

DE DANSKE STATSBANER
DAMPLOKOMOTIVET
OG DETS BETJENING

I
TEKST

DAMPLOKOMOTIVET OG DETS BETJENING, I. TEKST

DAMPLOKOMOTIVET

OG DETS BETJENING



DE DANSKE STATSBANER
MASKINAFDELINGEN

DAMPLOKOMOTIVET OG DETS BETJENING

LÆREBOG FOR LOKOMOTIVPERSONALET

I. TEKST

3. UDGAVE

KJØBENHAVN
J. JØRGENSEN & CO. * IVAR JANTZEN
1925

Indholdsfortegnelse

| | Side | | Side |
|--|--------|---|--------|
| I. Indledning | 11 | Metaller og Legeringer | 51 |
| Det metriske System for Maal og Vægt | 11 | Smøremidler | 54 |
| De fire Regningsarter, Ligninger m. m. | 12 | Pakningsmaterialer | 56 |
| Parallele rette Linier | 13 | III. Lokomotivsystemer og Lokomotivtyper | 58 |
| Cirkel | 13 | IV. De danske Statsbaners Lokomotiver | 64 |
| Vinkel | 14 | V. Lokomotivets Udvikling | 68 |
| Trekant | 14 | VI. Lokomotivets Indretning | 73 |
| Firkant (Parallelogram, Rektangel, Kvadrat) | 14 | A. <i>Kedlen</i> | 73 |
| Fladeindhold (Areal) | 15 | Fyrkassekappe og Fyrkasse | 73 |
| Termometre | 15 | Bundramme | 74 |
| II. Naturvidenskabelige Oplysninger | 17 | Fyrhul | 74 |
| Bevægelse, Hastighed, Hastighedsforøgelse m. m. | 17 | Støttebolte | 75 |
| Kræfter | 18 | Dækankere | 76 |
| Kræfter med samme Angrebspunkt .. | 19 | Støttetag | 76 |
| Kræfter med forskellige Angrebspunkter | 20 | Rundkedelankere | 77 |
| Tyngdekraften. Maaling af Kræfter .. | 20 | Kedelbærere | 77 |
| Kræfters Moment | 21 | Rundkedel | 79 |
| Legemers Masse | 22 | Dom | 79 |
| Tyngdepunktet | 22 | Slampotte | 80 |
| Centrifugalkraft | 23 | Kedelrør | 80 |
| Modstande | 25 | Røgekammer | 82 |
| Arbejde | 27 | Røgekammerdør | 83 |
| Effekt. Hestekraft | 28 | Gnistfanger | 84 |
| Levende Kraft | 28 | Skorsten | 84 |
| Lokomotivernes Adhæsion | 29 | Rist | 85 |
| Atmosfærisk Luft | 30 | Askekasse | 86 |
| Fordampning. Mættet Damp | 34 | Murbue | 87 |
| Dampens Overhedning | 37 | Fyrdør, Røgrbrænderplade etc. | 87 |
| Dampens Ekspansion og Kompression.. | 37 | Renseklapper, Rensepløkke | 88 |
| Forbrænding | 39 | Smeltepropper | 89 |
| Varmeudvikling | 42 | Bundhane | 89 |
| Varmens Forplantning | 43 | | |
| Overkogning | 44 | | |
| Fødevand til Dampkedler | 44 | | |

| | Side | | Side |
|---|------|---|------|
| Asbestpakkede Haner | 90 | II. Fødevandsforvarmere med Opvar- | |
| Slamhane | 90 | ning ved Forbrændingsprodukterne i | |
| Vandstandsglas | 90 | Røgkammeret | 137 |
| Prøvehaner | 91 | Anderbergs Fødevandsforvarmer | 138 |
| Sikkerhedsventiler (paa Kedlen) | 92 | Forvarmer | 138 |
| Dampfordelingsstykke | 94 | Betjening | 139 |
| Dampventiler | 95 | Fødeventil | 139 |
| Varmeventil | 96 | Sikkerheds-Fødeventil | 139 |
| Manometerhane | 97 | Føderør | 140 |
| Kontrolmanometerhane | 97 | Kulvandingsventil | 140 |
| Fløjtehane | 97 | Slamudskiller | 141 |
| Togfløjte | 98 | Kedelbeklædning | 142 |
| Rangerfløjte | 98 | | |
| Signalklokke | 98 | <i>B. Maskinen</i> | 142 |
| Manometer | 99 | Cylinder | 143 |
| Kontrolmanometer | 99 | Udvendigt Styr for Stempelstænger og | |
| Sodudblæsningsventil og Sodudblæs- | | Gliderstokke | 149 |
| ningsstuds | 100 | Stempelstangs- og Gliderstokspakdaase | 151 |
| Flangepakninger | 100 | Igangsætningsventil | 152 |
| Slibning af Haner og Ventiler | 101 | Udblæsningsventil (for Cylinder og Gli- | |
| Vedligeholdelse af asbestpakkede Ha- | | derkasse) | 153 |
| ner | 101 | Sikkerhedsventil (paa Cylinderen) | 154 |
| Regulator | 102 | Cylinderudblæsningshane | 154 |
| Hoveddampør | 105 | Igangsætnings- og Udblæsningsglider .. | 155 |
| Regulatorstang. Regulatorpakdaase | 105 | Snøfteventil | 156 |
| Overheder | 106 | Omløbsventil | 157 |
| Dampsamlekasse | 110 | Gliderkassemanometer | 158 |
| Pyrometer | 111 | Receivermanometer | 158 |
| Dampfordelingsrør | 113 | Stempel | 158 |
| Kraftdamprør | 113 | Krydshoved | 160 |
| Dampudgangsrør og Udgangshætte | 113 | Linealer | 162 |
| Ringblæser | 114 | Drivstang | 163 |
| Træk til Overhederklap og automatisk | | Kobbelstang | 165 |
| Blæserventil | 116 | Glider | 167 |
| Injektor | 117 | Planglider | 167 |
| Fødevandsforvarmer | 121 | Planglider med Aflastning | 168 |
| | | Stempelglider | 169 |
| I. Fødevandsforvarmere med Opvar- | | Styring | 171 |
| ning ved Spildedamp | 122 | Stephensons Styring | 172 |
| Knorrs Fødevandsforvarmer | 122 | Tricks Styring | 173 |
| Fødepumpe | 124 | Heusingers Styring | 174 |
| Indikator | 127 | Gliderstok | 175 |
| Oliepumpe | 127 | Gliderkrydshoved | 176 |
| Forvarmer | 127 | Glidertrækstang | 178 |
| Skiftehane | 128 | Kvadrant og Kvadrantklods | 179 |
| Automatisk Kraftdampventil | 130 | Kvadrantleje | 181 |
| Automatisk Afløbsventil | 130 | Ekscentrikstang | 181 |
| Betjening | 130 | Ekscentrik og Vingekrumtap | 182 |
| Worthingtons Fødevandsforvarmer | 132 | Styringsaksel | 182 |
| Fødepumpe og Forvarmer | 133 | Skiftestang | 184 |
| Olieudskiller | 136 | Skiftearm | 184 |
| Kontraventil | 136 | Skifteskrue | 185 |
| Betjening | 137 | Oliekopper | 186 |

| | Side |
|---|------|
| <i>G. Eftersyn og Udvaskning m. m.</i> | 339 |
| Hjulringene | 339 |
| Hjul og Aksler | 340 |
| Fjederophængningen | 340 |
| Bremsetøjet | 341 |
| Akselkasser og Akselgafler | 342 |
| Fyrkasse | 342 |
| Askekasse | 342 |
| Røgekammer | 342 |
| Puffere og Trækapparater | 343 |
| Driv- og Kobbeltænger | 343 |
| Krydshoved | 344 |
| Linealer | 344 |
| Gliderkrydshoved | 344 |
| Styringen | 344 |
| Vandstandsglas | 345 |
| Forinden Udkørslen fra Remisen ... | 346 |
| Under Kørslen | 346 |
| Efter endt Rejse | 347 |
| Under Lokomotivets Ophold i Hjem- stedsremisen | 347 |
| Afkøling til kold Udvaskning | 348 |
| Afkøling til varm Udvaskning | 349 |

| | Side |
|--|------------|
| Udvaskningen | 349 |
| Periodiske Eftersyn | 352 |
| Efterspænding af Akselkassekilerne .. | 352 |
| Tilpasning af Stanglejer | 353 |
| Cylinderdæksler og Gliderkassedæksler | 354 |
| <i>H. Uheld under Kørslen</i> | <i>355</i> |
| Brud i Hjulringe | 357 |
| Brud i Fjederophængningen | 357 |
| Vakuumbremse ubrugelig | 359 |
| Varmløbning | 359 |
| Utætte Kedelrør etc. | 360 |
| Knækkede Støttebolte | 361 |
| Nedfaldne Ristestænger | 361 |
| For lav Vandstand | 361 |
| Brud paa Vandstandsglas | 361 |
| Injektor ubrugelig | 362 |
| Fødeventil i Uorden | 362 |
| Manometer utjenstdygtig | 363 |
| Regulator i Uorden | 363 |
| Brud paa Cylinder, Glider etc. | 363 |
| <i>I. Lokomotivførerens skriftlige Arbejder.</i> | <i>368</i> |
| <i>Sagregister</i> | <i>371</i> |

I. Indledning.

Det metriske System for Maal og Vægt.

Meteren blev i Aaret 1799 indført i Frankrig som Enhed for Længdemaal og er nu efterhaanden bleven indført i de fleste Stater i Europa. Dens Størrelse er oprindelig bestemt som en Timilliontedel af $\frac{1}{4}$ Meridian paa Jorden. (Ved en Meridian forstaas en Cirkel med samme Diameter som Jordkloden og liggende saaledes paa dennes Overflade, at den gaar gennem begge Poler.)

Nutildags forstaar man ved en Meter Længden af de Normalmeterstokke, der paa Foranledning af den internationale Komité for Maal og Vægt er forfærdigede og udleverede til de forskellige Lande, hvor Metermaalet er indført.

1 Meter (m) = 10 Decimeter (dm) = 100 Centimeter (cm) = 1000 Millimeter (mm) = 38,23 Tommer dansk Maal = 39,37 Tommer engelsk Maal.

1000 Meter = 1 Kilometer (km).

7,532 Kilometer = 1 dansk Mil.

Enheden for Flademaal er Kvadratmeteren, d. v. s. Størrelsen af et Kvadrat, hvis Sider er 1 Meter lange.

1 Kvadratmeter (m²) = 100 Kvadratdecimeter (dm²) = 10 000 Kvadratcentimeter (cm²) = 1 000 000 Kvadratmillimeter (mm²) = ca. 10,15 Kvadratfod dansk Maal.

100 Kvadratmeter = 1 Ar (a) = ca. 1000 Kvadratfod dansk Maal. 55 Ar = 5500 m² = ca. 1 Tønde Land.

10 000 Kvadratmeter = 1 Hektar (ha) = ca. 1,8 Tønder Land.

1 000 000 Kvadratmeter = 1 Kvadratkilometer (km²).

56,7383 Kvadratkilometer = 1 Kvadratmil.

Enheden for Rummaal er Kubikmeteren, d. v. s. Indholdet af en Tæring, hvis Kanter alle er 1 Meter lange.

1 Kubikmeter (m³) = 1000 Kubikdecimeter (dm³) = 1000 Liter (l) = 1 000 000 Kubikcentimeter (cm³) = 1 000.000.000 Kubikmillimeter (mm³) = 32,346 Kubikfod dansk Maal.

1 Hektoliter (hl) = 100 Liter.

1 Liter = 1,035 dansk Pot.

7,61 Tønder Vand = 1 m³.

Enheden for Vægt er **Kilogrammet**, der oprindeligt var bestemt som Vægten af en Liter fuldstændigt rent Vand ved en Temperatur af 4 Grader Celsius. Nutildags forstaar man ved et Kilogram Vægten af de paa Foranledning af den internationale Komité for Maal og Vægt forfærdigede og udleverede Normalkilogramlodder.

1 Kilogram (kg) = 1000 Gram (g) = 10 000 Decigram (dg) = 100 000 Centigram (cg) = 1 000 000 Milligram (mg) = 2,0 danske Pund.

1000 Kilogram = 1 Ton (t) = 2000 danske Pund.

5 Gram = 1 Kvint.

De fire Regningsarter, Ligninger m. m.

Ved Opstilling af matematiske Formler benytter man Bogstaver til Betegnelse af Talstørrelser for at angive, at Formlerne er almengyldige.

At to Størrelser a og b skal adderes (lægges sammen), betegnes ved $a + b$, og Resultatet af Additionen kaldes Størrelsernes Sum.

At en Størrelse b skal subtraheres fra (trækkes fra) en anden Størrelse a , betegnes ved $a - b$, og Resultatet af Subtraktionen kaldes Differensen (Forskellen) mellem a og b .

At en Størrelse a skal multipliceres (ganges) med en anden Størrelse b , betegnes ved $a \times b$ eller $a \cdot b$. Resultatet af Multiplikationen kaldes Produktet af Størrelserne, medens a og b kaldes Faktorerne.

Naar Faktorerne er Bogstaver, kan man udelade Tegnet \cdot eller \times . Saaledes kan man f. Eks. skrive abc i Stedet for $a \cdot b \cdot c$ eller $a \times b \times c$.

Paa samme Maade kan man udelade Multiplikationstegnet mellem en Talfaktor og en Bogstavfaktor og f. Eks. skrive $2a$ i Stedet for $2 \cdot a$ eller $2 \times a$.

I Stedet for $a \cdot a$ bruger man Betegnelsen a^2 , som benævnes » a i anden Potens« eller blot » a i anden«, og paa samme Maade skriver man a^3 (» a i tredie Potens« eller » a i tredie«) i Stedet for $a \cdot a \cdot a$ og saaledes fremdeles.

At en Størrelse a skal divideres (deles) med en anden Størrelse b , betegnes ved $a : b$ eller $\frac{a}{b}$, og Resultatet af Divisionen kaldes Kvotienten.

Enhver Brøk udtrykker altsaa, at Tælleren skal divideres med Nævneren.

En **Ligning** udtrykker, at to Størrelser er lige store. $p = q$ er saaledes en Ligning, der udtrykker, at p og q er lige store.

En Ligning vedbliver at gælde, naar man paa begge Sider af Lighedstegnet adderer eller subtraherer samme Tal.

Naar $p = q$, har man ogsaa:

$$p + r = q + r, p \div q = q \div q = 0 \text{ o. s. v.}$$

En Ligning vedbliver at gælde, naar man paa begge Sider af Lighedstegnet multiplicerer eller dividerer med samme Tal.

Naar $p = q$, har man ogsaa:

$$ap = aq, \frac{p}{a} = \frac{q}{a}, \frac{p}{q} = \frac{q}{q} = 1 \text{ o. s. v.}$$

I Ligningen $Pm = Qn$ kan der saaledes ifølge det foran anførte divideres med m paa begge Sider af Lighedstegnet, hvorved man faar:

$$\frac{Pm}{m} = \frac{Qn}{m}$$

Paa venstre Side kan m forkortes bort, saaledes at det endelige Resultat bliver:

$$P = \frac{Qn}{m}, \text{ som ogsaa kan skrives: } P = \frac{n}{m} \times Q.$$

Ligningen $\frac{G}{g} = \frac{P}{p}$ kan omformes til $\frac{P}{G} = \frac{p}{g}$, idet man multiplicerer med p og dividerer med G paa begge Sider af Lighedstegnet.

Man faar da $\frac{G}{g} \times \frac{p}{G} = \frac{P}{p} \times \frac{p}{G}$ hvilket giver $\frac{p}{g} = \frac{P}{G}$ naar der paa venstre Side af Lighedstegnet forkortes med G og paa højre Side med p .

Naar $\frac{a}{b} = f$, hvor f er uforanderlig (konstant), medens a og b kan variere, kaldes a og b **ligefrem proportionale**, thi de maa begge stadig vokse eller aftage i samme Forhold, for at $\frac{a}{b}$ kan forblive konstant. Er $a \times b = e$, hvor e er konstant, medens a og b kan variere, kaldes a og b **omvendt proportionale**, thi bliver f . Eks. b dobbelt saa stor, maa a blive halvt saa stor, for at $a \times b$ kan beholde samme Værdi.

Parallele rette Linier.

At to rette Linier er parallelle, vil sige, at deres indbyrdes Afstand overalt er den samme. To parallelle Linier kan saaledes aldrig komme til at skære hinanden, hvor meget de end forlænges.

Cirkel.

Cirklen er en plan Figur, hvis Punkter alle har samme Afstand fra et fast Punkt, Centrum.

Fig. 1 viser en Cirkel med Centrum O . Afstanden fra Centrum til Cirkelns Punkter kaldes Radius, og alle Radier er lige store.

Paa enhver ret Linie gennem Centrum afskærer Cirklen et Liniestykke, som benævnes Diameteren, og hvis Længde AB er det dobbelte af Radius.

En ret Linie t , som berører Cirklen, kaldes en Tangent, og det Punkt C , hvor Berøringen sker, kaldes Røringspunktet.

For alle Cirkler gælder den Regel, at Længden af Omkredsen, Periferien, divideret med Længden af Diameteren, giver det samme Tal, som betegnes

ved det græske Bogstav » π « (der udtales »pi«), og som tilnærmelsesvis kan sættes lig 3,14.

Længden af Omkredsen faas saaledes, naar man multiplicerer Diameteren med 3,14, og omvendt findes Diameteren af Omkredsen, ved at man dividerer denne med 3,14.

Er Diameteren f. Eks. 5 Meter, bliver Omkredsen: $5 \times 3,14 = 15,7$ Meter.

Vinkel.

Den Figur, som dannes af to rette Linier, der løber sammen i et Punkt, kaldes en Vinkel.

Punktet benævnes Vinklens Toppunkt, og de rette Linier kaldes Vinklens Ben.

For at kunne maale en Vinkels Størrelse tænker man sig tegnet en Cirkel med Centrum i Vinklens Toppunkt og med vilkaarligt valgt Radius. Det Stykke af denne Cirkel, som afskæres af Vinklens Ben, kan bruges som Maal for Vinklens Størrelse, idet Cirkelens Omkreds tænkes delt i 360 lige store Dele, Grader (360°).

Vinklens Størrelse angives da ved det Antal Grader, som den af Vinklens Ben afskaarne Cirkelbue indeholder.

Afskærer Vinklens Ben netop en Fjerdedel af Cirkelperiferien, altsaa 90° , kaldes Vinklen ret, og Vinklens Ben siges da at staa vinkelret paa hinanden.

Spænder Vinklen over Halvdelen af Cirkelens Omkreds, saaledes at Benene falder i Forlængelse af hinanden, bliver Vinklens Størrelse 180° .

Trekant.

Trekanten er en Figur, som dannes af tre rette Linier, der skærer hverandre.

En Trekant har tre Sider og tre Vinkler, og Summen af de tre Vinkler er 180° .

Naar en af Vinklerne i en Trekant er ret, kaldes Trekanten retvinklet.

Naar to Sider i en Trekant er lige store, kaldes Trekanten ligebenet, Fig. 2. De lige store Sider AB og CB kaldes Benene, og den tredie Side AC kaldes Grundlinien. I en ligebenet Trekant er de to Vinkler ved Grundlinien lige store. Den tredie Vinkel kaldes Topvinklen.

Naar alle tre Sider i en Trekant er lige store, kaldes Trekanten ligesidet. I en ligesidet Trekant er de tre Vinkler lige store og hver 60° .

Afstanden fra en vilkaarlig Vinkelspids i en Trekant vinkelret paa den modstaaende Side kaldes Højden paa denne. I Trekanten ABC , Fig. 2, er AD Højden paa Siden BC , ligesom BE er Højden paa Siden AC .

Firkant (Parallelogram, Rektangel, Kvadrat).

Firkanten er en Figur, som begrænses af fire rette Linier.

En Firkant har fire Sider og fire Vinkler, og Summen af de fire Vinkler er 360° .

De to Linier, som forbinder to og to modstaaende Vinkelspidser, kaldes Firkantens Diagonaler.

En Firkant, hvis lige over for hinanden liggende Sider to og to er parallelle, kaldes et Parallelogram.

I ethvert Parallelogram er de parallelle Sider saavel som de modstaaende Vinkler to og to lige store.

I Parallelogrammet $ABCD$, Fig. 3, er saaledes Siden AD parallel med og lige stor med BC , ligesom AB er parallel med og lige stor med DC .

Vinklerne ved A og C er lige store, og det samme gælder Vinklerne ved B og D .

Linierne AC og BD er Parallelogrammets Diagonaler.

Et Parallelogram, hvori alle fire Vinkler er lige store og hver lig 90° , kaldes et Rektangel.

Et Rektangel, i hvilket alle fire Sider er lige store, kaldes et Kvadrat.

Fladeindhold (Areal).

En Figurs Fladeindhold, dens Areal, maales ved Sammenligning med Fladeindholdet af et Kvadrat, hvis Sider er lig med Længdeenheden. Hvis man som Længdeenhed benytter en Meter, kaldes Fladeenheden en Kvadratmeter, benyttes en Centimeter, kaldes Fladeenheden en Kvadratcentimeter o. s. v.

Et Kvadrat, hvis Sider er 7 Meter lange, har et Areal af $7 \times 7 = 49$ Kvadratmeter, thi deler man alle fire Sider hver i syv lige store Dele og forbinder de lige over for hinanden liggende Punkter to og to med rette Linier, faar man Kvadratet delt i 49 mindre Kvadrater, hvis Sider alle er lig med Længdeenheden, 1 Meter, og hvis Fladeindhold derfor ifølge det ovenstaaende er lig med Fladeenheden, 1 Kvadratmeter.

Arealet af et hvilket som helst Kvadrat findes altsaa, ved at man multiplicerer Længderne af to sammenstødende Sider med hinanden.

Paa samme Maade findes Arealet af et Rektangel. Naar to af et Rektangels parallelle Sider er 14 Meter og de to andre 6 Meter lange, bliver Arealet af Rektanglet altsaa $6 \times 14 = 84$ Kvadratmeter.

Arealet af en Cirkel er $\frac{1}{4}$ af Produktet af Omkredsen og Diameteren. Er denne sidste d , bliver Omkredsen $3,14 \times d$, og Arealet bliver altsaa $\frac{1}{4} \times 3,14 \times d \times d = \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2$. ($= \frac{1}{4} \pi d^2$).

Da Diameteren er det dobbelte af Radius r ($d = 2r$), bliver Cirkelns Areal, udtrykt ved Radius, lig med: $\frac{1}{4} \times 3,14 \times 2r \times 2r = \frac{1}{4} \times 3,14 \times r \times r = 3,14 \times r^2$. ($= \pi r^2$).

Arealet af en Trekant er det halve af Produktet af en af Siderne og Højden paa denne. Arealet af Trekanten ABC , Fig. 2, bliver saaledes: $\frac{1}{2} \times AC \times BE$ eller $\frac{1}{2} \times BC \times AD$.

Termometre.

Til Maaling af Varmegrader benyttes Termometre, hvis almindelige Indretning forudsættes bekendt. De faste Punkter for Termometerskalaernes

Inddeling er Vandets Frysepunkt og Kogepunkt, men iøvrigt kan Skalaerne være inddelte paa forskellig Maade, Fig. 4.

Celsiustermometeret har sit Nulpunkt anbragt ved Vandets Frysepunkt, medens Afstanden mellem Frysepunktet og Kogepunktet er delt i 100 lige store Dele, Grader, saaledes at Vandets Kogepunkt svarer til 100 Grader (100°).

Réaumurtermometeret har ligeledes Nulpunktet anbragt ved Vandets Frysepunkt, men Afstanden mellem Frysepunktet og Kogepunktet er her delt i 80 lige store Dele, saaledes at Vandets Kogepunkt svarer til 80° .

Ved **Fahrenheittermometeret** er Frysepunktet betegnet ved 32° og Kogepunktet ved 212° , medens Afstanden mellem de to Punkter er delt i 180 lige store Dele.

Ved alle tre Termometre fortsættes de paagældende Gradinddelinger saavel opefter fra Kogepunktet som nedefter fra Nulpunktet.

Viser et Celsiustermometer, at Luftens Temperatur er f. Eks. 20° , vil et Réaumurtermometer under samme Forhold vise $\frac{80}{100} \times 20 = 16^{\circ}$, medens et Fahrenheittermometer vil vise $\frac{180}{100} \times 20 + 32 = 36 + 32 = 68^{\circ}$.

Viser et Fahrenheittermometer f. Eks. 122° , vil et Celsiustermometer vise $(122 \div 32) \times \frac{100}{180} = 90 \times \frac{100}{180} = 50^{\circ}$ og et Réaumurtermometer $(122 \div 32) \times \frac{80}{180} = 90 \times \frac{80}{180} = 40^{\circ}$.

I England og Amerika anvendes saa godt som udelukkende Fahrenheittermometeret. I de fleste europæiske Lande anvendes til almindelig Brug enten Celsius- eller Réaumurtermometeret, til videnskabelig Brug derimod altid Celsiustermometeret.

II. Naturvidenskabelige Oplysninger.

Bevægelse, Hastighed, Hastighedsforøgelse m. m.

At et Legeme er i Bevægelse, vil sige, at det forandrer sin Plads eller sin Stilling i Rummet.

Bevægelsen af et Punkt er bestemt, naar man kender Punktets Beliggenhed, dets **Hastighed** og Bevægelsens **Retning** i et givet Øjeblik samt den Lov, hvorefter Hastigheden og Retningen forandrer sig.

Ved Hastigheden skal her forstaaes den Vejlængde, der tilbagelægges i en Tidsenhed, saaledes at Hastigheden maales i Meter pr. Sekund (m pr. Sek), i Kilometer pr. Time (km pr. T) m. m.

Saafremt Hastigheden, hvormed Bevægelsen foregaar, stadig er den samme (saafremt Hastigheden er konstant), siges Bevægelsen at være *jævn*.

Hvis Hastigheden ikke er konstant, maa den enten være voksende eller aftagende.

Ved **Hastighedsforøgelsen** (Accelerationen), henholdsvis **Hastighedsformindskelsen** (Retardationen), skal her forstaaes den Forøgelse, henholdsvis Formindskelse, maalt i m pr. Sek, som Hastigheden faar i 1 Sek.

Saafremt Hastighedsforøgelsen, henholdsvis Hastighedsformindskelsen, er den samme i hvert Sekund (er konstant), siges Hastigheden at være *jævnt voksende*, henholdsvis *jævnt aftagende*.

Et Legemes Bevægelse kan foregaa paa forskellig Maade.

De simpleste Bevægelsesformer er den **fremadskridende** og den **omdrejende** (roterende) Bevægelse, som kan optræde samtidig, hvorved der opstaar forskellige sammensatte Bevægelser.

En fremadskridende Bevægelse er en saadan, hvor alle Legemets Punkter bevæger sig i parallelle rette Linier med samme Hastighed.

Et Stempel, som bevæger sig i en Cylinder, har saaledes en fremadskridende Bevægelse.

En roterende Bevægelse er en saadan, hvor alle Legemets Punkter bevæger sig i Cirkler omkring en Omdrejningsakse. Ved en roterende Bevægelse har Legemets forskellige Punkter forskellig Hastighed, idet Punk-

terne maa bevæge sig desto hurtigere, jo længere de er fjernede fra Omdrejningsaksen.

Ved et roterende Legemes **Vinkelhastighed** forstaas Hastigheden af et Punkt i Afstanden 1 Meter fra Omdrejningsaksen. Saafremt Vinkelhastigheden er v , bliver Hastigheden af et Punkt i Afstanden R Meter fra Omdrejningsaksen: $V = R \cdot v$.

Omdrejningsaksen kan skære det roterende Legeme som ved et Hjul, der drejer sig om sin Aksel, og den kan ligge helt uden for Legemet, som naar et Vægtlod svinges rundt i en Snor.

Som et Eksempel paa en Bevægelse, der samtidig er fremadskridende og roterende, kan nævnes en Møttriks Bevægelse paa en Bolt, Skruebevægelsen. Møttriken har en fremadskridende Bevægelse i Retning af Boltens Akse samtidig med, at den roterer om denne.

Kræfter.

En af de vigtigste naturvidenskabelige Grundlove er den saakaldte **Inertiens Lov**, som kan udtrykkes saaledes:

Et Legeme, som er i Hvile, vil vedblive at være i Hvile, og et Legeme, som er i Bevægelse, vil bibeholde denne med uforandret Hastighed og i uforandret Retning, medmindre Legemet modtager en Paavirkning udefra.

En saadan Paavirkning, som kan sætte et hvilende Legeme i Bevægelse, eller som kan forandre den Hastighed, hvormed et Legeme bevæger sig, henholdsvis den Retning, hvori Bevægelsen foregaar, kaldes en **Kraft**.

Om Kræfternes inderste Natur ved man meget lidt, men deres Tilstedeværelse erkendes ved deres Indflydelse paa de Legemer, de virker paa.

Naar en Kraft virker paa et Legeme, vil den angribe dette i et bestemt Punkt, som kaldes Kraftens **Angrebspunkt**, den vil søge at bevæge Legemet i en vis Retning, som kaldes Kraftens **Retning**, og den vil have en bestemt **Størrelse**. Kraften er bestemt, naar man kender dens Angrebspunkt, dens Retning og dens Størrelse.

Saafremt Legemet er fuldstændig frit bevægeligt, vil det bevæge sig i Kraftens Retning.

Naar en Kraft af uforandret Størrelse (en konstant Kraft) virker paa et Legeme, som er frit bevægeligt i Kraftens Retning, vil den bevæge Legemet i denne Retning, idet den samtidig forøger Legemets Hastighed lige meget i hvert Sekund, d. v. s.:

Naar den bevægende Kraft er konstant, bliver Hastigheden jævnt voksende.

Er Legemets Hastighed i et givet Øjeblik v , og kaldes Hastighedsforøgelsen g , vil Legemet, naar eet Sekund er forløbet, have Hastigheden $v + g$, naar to Sekunder er forløbne, Hastigheden $v + 2g$ o. s. v. Er Begyndelseshastigheden Nul, bliver Hastigheden efter eet Sekunds Forløb g , efter to Sekunders Forløb $2g$ o. s. v.

En Kraft kan fremstilles paa Papiret i Størrelse, Retning og Beliggenhed

ved et Liniestykke. Naar et Legeme, Fig. 6, er paavirket af en Kraft 1, hvis Angrebepunkt er O , kan Kraften fremstilles ved Pilen OA , idet Retningen af Linien OA angiver Kraftens Retning, og Længden af Liniestykket OA angiver Kraftens Størrelse. Paa samme Maade er Kraften 2, som angriber i samme Punkt, saavel i Størrelse som i Retning repræsenteret ved Pilen OB .

Kræfter med samme Angrebepunkt.

Naar flere Kræfter virker paa et Legeme og angriber dette i samme Punkt, kan man finde en ganske bestemt Kraft, der udøver nøjagtig samme Virkning paa Legemet som de givne Kræfter tilsammen, og som kaldes **Resultanten** af disse Kræfter.

De givne Kræfter kan altsaa erstattes med deres Resultant.

Hvis Resultanten bliver Nul, vil Kræfterne ikke kunne sætte Legemet i Bevægelse, og Kræfterne siges da at holde hverandre i Ligevægt.

Er et Legeme paavirket af to Kræfter, som angriber i samme Punkt, og som virker i samme rette Linie, vil Resultanten have samme Angrebepunkt og virke i samme rette Linie som de to givne Kræfter, og den vil i Størrelse enten være lig med Summen af de to Kræfter (hvis disse virker i samme Retning) eller lig med Differensen mellem Kræfterne (hvis de virker i modsat Retning). Hvis Kræfterne er lige store og virker i modsat Retning, bliver Resultanten lig med Nul, og Kræfterne holder hinanden i Ligevægt.

Er Legemet paavirket af to Kræfter, Fig. 6, som angriber i samme Punkt, men virker i forskellige Retningslinier, og er Kræfterne i Størrelse og Retning repræsenterede ved Liniestykkerne OA og OB , vil Legemet forholde sig, som om det alene var paavirket af en Kraft, der i Størrelse og Retning er repræsenteret ved Liniestykket OC , der er Diagonal i Parallelogrammet $OACB$. OC er altsaa Resultanten af de to Kræfter, og Parallelogrammet $OACB$ kaldes **Kræfternes Parallelogram**.

Har man et System af flere Kræfter 1, 2, 3, 4 o. s. v. med samme Angrebepunkt, kan man først sammensætte 1 og 2, deres Resultant sammensættes derefter med 3 til en ny Resultant, denne sammensættes med 4 og saaledes fremdeles.

Paavirkes et Legeme, Fig. 6, dels af de to Kræfter 1 og 2, dels af en tredje Kraft 3, som er lig med Resultanten af Kræfterne 1 og 2, og som angriber i samme Punkt og virker i samme rette Linie som Resultanten, men i modsat Retning af denne, vil de tre Kræfter 1, 2 og 3 ifølge det foran anførte holde hverandre i Ligevægt.

Ved Hjælp af Kræfternes Parallelogram kan som foran nævnt to Kræfter, der virker i samme Punkt, men i forskellig Retning, altid sammensættes til en Resultant, der vil frembringe samme Virkning som de to Kræfter tilsammen, og omvendt kan en Kraft ved Hjælp af et Parallelogram opløses i to andre med vilkaarligt valgte Retninger, hvis forenede Virkninger kan erstatte Virkningen af den givne Kraft, og som kaldes **Komposanter** af denne Kraft.

Kraften 1, Fig. 7, som fremstiller Trækket i Stempelstangen paa den ene

Side af et Lokomotiv, kan ved det viste Parallelogram opløses i de to Komposanter 2 og 3, af hvilke den første fremstiller Krydshovedets Tryk mod den øverste Lineal, medens den sidste fremstiller Trækket i Drivstangen.

Kraften 3 i Drivstangen kan derefter ved Hjælp af et andet Parallelogram opløses i de to Komposanter 4 og 5, der virker henholdsvis vinkelret paa og i Retning af Krumtaparmen. Kraften 4 bevirker Hjulets Omdrejning, og Kraften 5 udøver et Tryk mod Akslen.

Kræfter med forskellige Angrebspunkter.

Paavirkes et Legeme af et System af Kræfter med forskellige Angrebspunkter, er man ogsaa i Stand til at sammensætte disse Kræfter, men Opgaven bliver i dette Tilfælde ikke saa simpel, som naar Kræfterne har samme Angrebspunkt. Angaaende saadanne Kræfters Sammensætning skal her kun anføres, at denne kommer til at omfatte ikke alene Bestemmelsen af Størrelse og Retning for Resultanten, men ogsaa Bestemmelsen af dennes Angrebspunkt, der i dette Tilfælde ikke er kendt paa Forhaand.

Tyngdekraften. Maaling af Kræfter.

Den Kraft, hvis Virkninger er mest kendte, er Tyngdekraften, som forarsager Legemernes Fald mod Jorden. Tyngdekraftens Angrebspunkt kaldes Tyngdepunktet for det paagældende Legeme, og Tyngdekraftens Retning er bestemt ved den lodrette Linie gennem Tyngdepunktet.

Naar et Legeme kan falde frit, vil Tyngdekraften, som i nærværende Fremstilling nøjagtigt nok kan betragtes som en konstant Kraft, ifølge det foran anførte bevæge Legemet lodret nedad samt forøge Legemets Hastighed lige meget i hvert Sekund og altsaa bevirke, at Legemet falder med jævnt voksende Hastighed.

Er Legemet derimod anbragt paa et vandret Underlag, vil det være i Hvile, og Tyngdekraften paa Legemet maa saaledes være holdt i Ligevægt af en lige saa stor Kraft, som virker i modsat Retning af Tyngdekraften, altsaa lodret opad. Denne Kraft udgaar fra Understøtningen, som selv modtager et Tryk nedad, der netop er lig med Tyngdekraftens Virkning paa Legemet, og som kaldes Legemets Vægt.

Tyngdekraftens Virkning paa Legemerne giver sig altsaa til Kende gennem Legemernes Vægt, og Tyngdekraften maa derfor kunne maales med samme Enhed som Vægten, nemlig Kilogrammet.

Da der ikke er nogen Væsensforskel mellem Tyngdekraften og andre Kræfter, kan Kilogrammet benyttes som Maalenhed for alle Kræfter.

Virker der saaledes paa Legemet 1, Fig. 8, en Kraft i Pilens Retning, kan denne Krafts Virkning tænkes erstattet af Trækket fra en vis Vægt, der er ophængt i en over en Tridse gaaende Snor, som er fastgjort til Legemet. Dersom Vægtlodet vejer f. Eks. 5 kg, siges Størrelsen af den Kraft, der paavirker Legemet, at være 5 kg.

Kræfters Moment.

Ophænger man ved den ene Ende af en Stang, der kan dreje sig om en Aksel, et Vægtlod P kg, Fig. 10, kan man som bekendt forhindre Vægtlodet i at synke ned ved at udøve et vist Tryk nedad med Haanden paa den modsatte Ende af Stangen. Vægten P repræsenterer en Kraft af Størrelse P kg, som virker lodret nedad.

Hvis det Tryk, som Haanden maa udøve i Retning lodret nedad for at holde Stangen vandret, er T kg, kan det bevises, at $T \cdot t = P \cdot m$, naar t og m er Afstandene fra Stangens Omdrejningsakse til Angrebepunkterne for Kræfterne T , henholdsvis P . Vægtstangen siges i dette Tilfælde at være i Ligevægt under Indflydelse af Kræfterne T og P .

Produktet $P \cdot m$ kaldes Kraften P 's Drejningsmoment eller blot **Moment** med Hensyn til Omdrejningsaksen.

Den Omstændighed, at Vægtstangen er i Ligevægt under Indflydelse af Kræfterne T og P , er ikke ensbetydende med, at T og P indbyrdes er i Ligevægt. Det betyder kun, at Resultanten af T og P gaar igennem Omdrejningsaksen og altsaa ikke er i Stand til at dreje Vægtstangen. Denne er angrebet af to Kræfter, som virker lodret nedad, og disse vilde, bortset fra Stangens egen Vægt, bringe Stangen til at falde, saafremt Omdrejningsaksen ikke var understøttet af en lodret opad virkende Kraft, som i Størrelse og Retning er lig med Resultanten af T og P , og som altsaa holder Ligevægt med disse. Ligevægt er altsaa ikke til Stede mellem T og P indbyrdes, men mellem T og P paa den ene Side og den opad virkende Kraft fra Understøtningen paa den anden Side.

Hvis man i Stedet for Kraften P anbringer en anden Vægt eller Kraft Q kg paa samme Side af Omdrejningsaksen i et andet Punkt af Stangen, vil denne ogsaa være i Ligevægt under Indflydelse af Kræfterne T og Q , saafremt $T \cdot t = Q \cdot n$, hvor n er Afstanden fra Omdrejningsaksen til Q 's Angrebepunkt paa Stangen, altsaa hvis T og Q har samme Moment med Hensyn til Omdrejningsaksen.

Dersom Omdrejningsaksen ligger ved den ene Ende af Stangen, Fig. 11, maa man løfte i den modsatte Ende af denne, hvis der skal være Ligevægt til Stede, naar Stangen belastes med Vægten Q . Den Kraft T kg, hvormed man maa løfte, d. v. s. virke lodret opad, kan ligesom ovenfor findes af Ligningen $T \cdot m = Q \cdot n$, hvoraf man faar $T = Q \cdot \frac{n}{m}$.

Disse Forhold kan sammenfattes i følgende Sætning: Naar flere Kræfter paavirker en Vægtstang, vil denne være i Ligevægt, saafremt Summen af Momenterne med Hensyn til Omdrejningsaksen af de Kræfter, der søger at dreje Stangen den ene Vej, er lig med Summen af Momenterne med Hensyn til samme Akse af de Kræfter, der søger at dreje den modsatte Vej.

Er der paa en Vægtstang anbragt flere Vægte eller Kræfter P , Q og R kg, virkende i forskellige Punkter, Fig. 12, vil Stangen være i Ligevægt, saafremt man paavirker den lodret opad med en enkelt Kraft, hvis Moment

med Hensyn til Omdrejningsaksen er lig med Summen af de tre givne Kræfters Momenter med Hensyn til samme Akse.

Hvis man f. Eks. vil holde Stangen i Ligevægt med en Kraft af Størrelse $(P + Q + R)$ kg, maa denne angribe i et Punkt t , hvis Afstand x fra Omdrejningsaksen er bestemt af Ligningen:

$$(P + Q + R) \cdot x = Pa + Qb + Rc.$$

Saafernt man tager Kræfterne P , Q og R bort og erstatter dem med en enkelt Kraft af Størrelse $(P + Q + R)$ kg, virkende lodret nedad i Punktet t [repræsenteret ved Vægtloddet $(P + Q + R)$, som er vist punkteret i Figuren], vil denne nye Kraft og den i Punktet t anbragte opad virkende Kraft holde hinanden i Ligevægt, da de virker i samme Punkt og i samme rette Linie samt er lige store, men modsat rettede. Den nedad virkende Kraft $(P + Q + R)$ frembringer altsaa samme Virkning som de tre oprindelige Kræfter P , Q og R tilsammen og maa derfor være Resultant af disse.

Legemers Masse.

Det er tidligere omtalt, at en konstant Kraft, som virker paa et Legeme, der er frit bevægeligt i Kraftens Retning, vil give dette den samme Hastighedsforøgelse i hvert Sekund.

Bliver Kraften dobbelt saa stor, vil Hastighedsforøgelsen for det samme Legeme ogsaa blive dobbelt saa stor, bliver Kraften tre Gange saa stor, vil Hastighedsforøgelsen blive tre Gange saa stor og saaledes fremdeles. Hastighedsforøgelserne staar altsaa i samme Forhold til hverandre som de Kræfter, der frembringer dem.

Hvis derfor en Kraft af Størrelse P kg i hvert Sekund meddeler det befragtede Legeme en Hastighedsforøgelse lig med G m pr. sek, medens en anden Kraft af Størrelse p kg i hvert Sekund meddeler Legemet en Hastighedsforøgelse lig med g m pr. sek, maa man have:

$$\frac{G}{g} = \frac{P}{p} \text{ eller } \frac{P}{G} = \frac{p}{g}.$$

Forholdet $\frac{P}{G}$ mellem Kraften og den af samme frembragte Hastighedsforøgelse er altsaa konstant for et og samme Legeme og kaldes Legemets **Masse**.

Hvis Tyngdekraften er den bevægende Kraft, bliver P lig med Legemets Vægt, og saafremt Legemets Fald mod Jorden foregaar i et lufttomt Rum, vil Hastighedsforøgelsen i hvert Sekund være 9,81 m pr. sek. Man faar da: $M = \frac{P}{G} = \frac{\text{Legemets Vægt}}{9,81}$, og et Legemes Masse kan altsaa bestemmes, ved at man dividerer 9,81 ind i Legemets Vægt, maalt i kg.

Tyngdepunktet.

Ved et Legemes Tyngdepunkt forstaas som tidligere omtalt Angrebepunktet for Tyngdekraftens Virkning paa Legemet. Saafernt dette er frit be-

vægeligt, vil det falde nedad paa en saadan Maade, at Tyngdepunktet stadig følger Lodlinien, selv om Legemet drejer sig under Faldet. Legemets fremadskridende Bevægelse bliver altsaa den samme som Tyngdepunktets Bevægelse, og man kan derfor tænke sig Tyngdekraften alene virkende paa dette Punkt og hele Legemets Masse samlet i dette.

Tyngdepunktets Beliggenhed kan bestemmes ved Beregning og ved Forsøg.

Saafernt Legemet har en særlig simpel Form, f. Eks. som en flad Skive med ensartet Tykkelse, kan man paa følgende Maade bestemme Tyngdepunktets Beliggenhed:

Skiven ophænges ved en Traad, der er fastgjort i Punktet 1, Fig. 9, og Traaden vil da indstille sig efter Lodlinien, hvis Retning 1—2 kan afmærkes paa Skiven. Hvis man derefter ophænger Skiven med Traaden fastgjort i et andet Punkt 3 og afmærker Lodlinien 3—4, vil Linierne 1—2 og 3—4 skære hinanden i et Punkt 5, der viser, hvor Skivens Tyngdepunkt er beliggende. Tyngdepunktet ligger ikke paa Skivens Overflade, men inden for Punktet 5 og midt i Materialet, hvis dette er fuldstændig ensartet.

Erfaringen viser, at i hvilket Punkt man end fastgør Ophængningssnoeren, vil Lodlinien altid gaa gennem Punktet 5.

Kendskabet til Beliggenheden af Tyngdepunktet i et Legeme har ofte praktisk Betydning. Man maa saaledes kende Beliggenheden af Tyngdepunktet i den Del af et Lokomotiv, der er ophængt i Bærefjedrene, for at kunne bestemme Hjulsættens Plads saaledes, at Belastningen fordeles paa Akslerne paa en hensigtsmæssig Maade.

Centrifugalkraft.

Fastgøres en tung Sten i en Snor, og svinges den hurtigt rundt med Haanden, vil man mærke, at Stenen trækker kraftigt i Snoren.

Dette Træk, som fremkommer, ved at Stenen tvinges til at bevæge sig i en Cirkelbue, kaldes Centrifugalkraften. Dersom Snoren brister, eller dersom man giver Slip paa den, vil Stenen øjeblikkelig forlade den cirkelformede Bane og fortsætte sin Bevægelse i en ret Linie, som er Tangent til Cirklen.

Centrifugalkraften vokser, naar Omdrejningshastigheden forøges, og den vokser ligeledes, naar man gør Snoren længere, men holder Antallet af Omdrejninger i Minuttet uforandret. Dens Størrelse er endelig afhængig af Stenens Vægt.

Naar et Legeme roterer om en fast Akse, kan man beregne den paa Legemet virkende Centrifugalkraft, saafremt man kender Legemets Masse M , dets Tyngdepunkts Afstand r fra Omdrejningsaksen samt Legemets Vinkelhastighed v .

Centrifugalkraften udtrykkes da ved Formlen: $C = M \cdot r \cdot v^2$.

Da Tyngdepunktets Bevægelsehastighed er $w = r \cdot v$, har man $v = \frac{w}{r}$, og Formlen for Centrifugalkraften kan da omskrives saaledes:

$$C = M \cdot r \cdot v^2 = M \cdot r \cdot \frac{w^2}{r^2} = M \cdot \frac{w^2}{r}$$

Centrifugalkraftens Størrelse kan bestemmes forsøgsvis ved det i Fig. 5 viste Apparat. Dette bestaar af en omkring en Akse drejelig tung Skive 1, forsynet med en radiær Slidse, i hvilken en Jernklods 2 kan forskyde sig i Retning bort fra, henholdsvis ind imod, Skivens Centrum. Klodsen er ved en Skruefjeder 3 forbunden med Skiven og bærer en Viser 4, der peger mod en Skala 5, som er fastgjort til en Vinkel paa Skiven. Fjedren er forinden Anbringelsen tareret, d. v. s. man har ved Paahængning af Vægtloddet bestemt, hvor meget den strækker sig for forskellige Belastninger.

Naar Skiven sættes i omdrejende Bevægelse, vil Klodsen fjerne sig fra Centrum paa Grund af Centrifugalkraften, og dennes Størrelse kan da findes for forskellige Omdrejningshastigheder ved Aflæsning paa Skalaen af Fjedrens Strækning.

Centrifugalkraften spiller en betydelig Rolle ved Lokomotivers og Vognes Bevægelse. Betragter man saaledes et almindeligt Vognhjul, Fig. 14, i hvilket der i Nærheden af Hjulkransen er anbragt en lille Overvægt, vil man finde, at denne paa Grund af Centrifugalkraftens Indvirkning kan komme til at gribe meget forstyrrende ind i Hjulets Løb.

I det følgende forudsættes, at Overvægten vejer 4 kg, at dens Tyngdepunkts Afstand fra Hjulcentret er 0,46 m, samt at Hjulet har en Diameter af 1,09 m over Løbefladsen og løber med en Fart af 90 km pr. Time.

Under en Omdrejning vil Hjulet gennemløbe en Vejlængde af

$$\pi \cdot 1,09 = 3,14 \times 1,09 = 3,423 \text{ m.}$$

Med en Hastighed af 90 km = 90 000 m i Timen bliver den tilbagelagte Vej i et Minut: $\frac{90\,000}{60} = 1500$ m og i et Sekund: $\frac{1500}{60} = 25$ m.

For at tilbagelægge denne Vejlængde maa Hjulet udføre $\frac{25}{3,423} = 7,3$ Omdrejninger i hvert Sekund.

Et Punkt i Afstanden 1 m fra Omdrejningsaksen vil med dette Omdrejningstal faa en Hastighed:

$$v = \pi \times 2 \times 7,3 \text{ m pr. sek,}$$

idet Punktet bevæger sig i en Cirkel med Diameter 2 m, og Hjulets Vinkelhastighed bliver altsaa:

$$v = 3,14 \times 2 \times 7,3 = 45,84 \text{ m pr. sek.}$$

Den paa Overvægten virkende Centrifugalkraft kan nu bestemmes ved ovenstaaende Formel:

$$C = M \cdot r \cdot v^2.$$

Da Overvægtens Masse er $M = \frac{P}{9,81} = \frac{4}{9,81}$, faar man:

$$C = \frac{4}{9,81} \times 0,46 \times 45,84^2 = \text{ca. } 394 \text{ kg.}$$

Centrifugalkraften paa Overvægten bliver altsaa næsten 100 Gange saa stor som dennes egen Vægt.

Denne Kraft forøger Trykket mod Skinnerne, naar Hjulet er i Stillingen I, Fig. 13, og formindsker det, naar Hjulet indtager Stillingen III, hvoraf følger et ujævnt Slid af Hjulringen. I Stillingerne II og IV virker Centrifugalkraften henholdsvis til venstre og til højre i vandret Retning og søger at fremkalde Svingninger af Hjulsættet paa langs ad Sporet. Disse Svingninger vil forplante sig til Vognen og gøre dennes Gang urolig.

Det er for at undgaa disse Ulemper, at man afbalancerer (ekvilibrerer) Hjulsættene i Værkstederne. Et enkelt Hjul er afbalanceret, naar det, anbragt paa en Dorn og hængende paa en Drejebænks Pinoler, er i Hvile i en hvilken som helst Stilling. Findes der et Sted i Hjulet en Overvægt, vil denne paa Grund af Tyngdekraftens Paavirkning stræbe efter at indtage den lavest mulige Plads, og Hjulet vil i saa Fald dreje sig saaledes, at Overvægten altid befinder sig lodret under Dornen, og det vil ikke være i Hvile i nogen anden Stilling.

Et helt Hjulsæt afbalanceres ved Hjælp af et særligt til dette Brug konstrueret Apparat. Hjulsættet hviler i to Lejer, af hvilke det ene er faststaaende, medens det andet er ophængt i et Pendul. Under Afbalanceringen sættes Hjulsættet i hurtig Omdrejning, og saafremt Massen ikke er ligeligt fordelt i det Hjul, som befinder sig nærmest ved Pendullejet, vil dette komme i Svingninger, der giver Oplysning om, paa hvilket Sted i Hjulet der er Over-skud af Materiale til Stede.

Ved Anbringelse af Kontravægte af passende Størrelse søger man at op-hæve Svingningerne, og naar dette er opnaaet, er det paagældende Hjul afbalanceret. Hjulsættet vendes derpaa, og Undersøgelsen gentages med det andet Hjul anbragt nærmest ved Pendullejet.

Svingningerne af Pendullejet er dæmpede ved Skruefjedre, der støtter Lejet paa begge Sider.

Modstande.

Under Begrebet Kræfter indbefattes de saakaldte Modstande.

En Modstand er en Kraft, som søger at tilintetgøre Virkningen af en anden Kraft, eller som søger at bringe en Bevægelse til at ophøre.

Modstandene kan være selvstændigt bestaaende Kræfter, som selv er i Stand til at fremkalde Bevægelse, og som kun under visse Forhold optræder som Modstande. Tyngdekraften, der ved Legemernes Fald mod Jorden optræder selvstændigt som en bevægende Kraft, virker som en Modstand, naar et Legeme bevæges opad under Paavirkning af en anden Kraft.

Modstandene kan imidlertid ogsaa være saadanne specielle Kræfter, som ikke kan optræde selvstændigt, og som vel er i Stand til at modvirke en Bevægelse, men ikke selv kan fremkalde en saadan. Disse Modstande er enten Kræfter, som kun kan bestaa samtidig med andre Kræfter, der fremkalder dem som Modvirkning mod sig selv, eller saadanne, som opstaar under et Legemes Bevægelse som Modvirkning mod denne.

Naar et Legeme hviler paa et Underlag, er den Kraft, som virker opad paa Legemet fra Understøtningen og forhindrer Legemet i at falde, netop en saadan, ikke selvstændig, Kraft, som fremkaldes af Tyngdekraften og hindrer denne i at sætte Legemet i Bevægelse.

Paa samme Maade er Gnidningsmodstanden en Kraft, der kun optræder, naar man søger at bevæge et Legeme henad et andet, ligesom Luftmodstanden er en Kraft, der opstaar, naar et Legeme bevæges gennem et af Luft opfyldt Rum.

Under et Jernbanetogs Bevægelse har Lokomotivet en hel Række Modstande at overvinde, f. Eks. Modstanden mod Hjulenes Rulning paa Skinnerne, Gnidningsmodstanden mellem Akselhalse og Lejer, Gnidningsmodstanden i Lokomotivets Maskineri m. m. samt Luftmodstanden.

Denne sidste er den mest foranderlige. Ved langsomt gaaende Tog spiller den kun en underordnet Rolle, men den vokser stærkt, naar Kørselshastigheden stiger, og den kan ved hurtige Tog naa en meget betydelig Størrelse.

Til disse Modstande, som altid er til Stede under Kørslen, kommer Stigningsmodstanden og Kurvemodstanden.

Stigningsmodstanden skyldes Tyngdekraftens Indvirkning, idet et Tog, der befinder sig paa en Stigning, er under samme Forhold som et Legeme, der er anbragt paa et Skraaplan. Man har den simple Regel, at Stigningsmodstandens Størrelse i kg for hver Ton (1000 kg) af Togets Vægt er lig med det Antal mm, som Banen stiger paa en Strækning af 1 m, maalt langs Skinnerne.

Paa en Stigning af 1 : 100, som svarer til 10 mm paa hver m, vil Stigningsmodstanden derfor være 10 kg for hver Ton af Togets Vægt, og for et Tog, hvis Vægt er 400 Tons, heri indbefattet Vægten af Lokomotivet og Tenderen, vil hele Stigningsmodstanden altsaa udgøre $10 \times 400 = 4000$ kg.

Stigningsmodstanden, som er en Komposant af Tyngdekraften, er ligesom denne en selvstændig Kraft, der virker som en Modstand, naar Toget bevæger sig op ad Stigningen, men som, naar Toget kører nedad, virker som en bevægende Kraft og hjælper med til at overvinde Modstandene mod denne Bevægelse. Naar Stigningsforholdet er tilstrækkelig stort, kan denne Kraft alene overvinde Modstandene, saaledes at Bevægelsen nedad kan foregaa uden Anvendelse af Damp.

Kurvemodstanden hidrører navnlig fra en forøget Gnidningsmodstand mellem Hjulene og Skinnerne. Lokomotivet vil, naar det kommer til en Kurve i Sporet, ifølge Inertiens Lov søge at fortsætte sit Løb i en ret Linie, indtil Flangen paa det Hjul, som løber forrest i Kørselsretningen paa Kurvens Yderskinne, støder mod denne.

Flangen forbliver derefter i Berøring med Skinnen, saa længe Løbet gennem Kurven varer, idet der fra Skinnen udøves en Kraft mod Hjulets Flange, hvorved Bevægelsens Retning stadig forandres. Foruden den deraf følgende Gnidningsmodstand opstaar der endvidere Modstand ved Glidning af Hjulene paa Inderskinnen, fordi disse Hjul paa Grund af den faste For-

bindelse med Akslerne maa løbe lige saa mange Gange rundt som Hjulene paa Yderskinnen, skønt de har en kortere Vej at gennemløbe.

Kurvemodstanden er desto større, jo mindre Kurvens Radius og jo tungere Toget er.

Naar et Tog er koblet til Tenderens Trækkrog, maa Lokomotivet udvikle en vis Kraft for at trække det.

Hvis den af Lokomotivet udviklede Kraft netop er lig med Summen af de Modstande, der i det givne Øjeblik modvirker Bevægelsen, vil hele Trækkekraften medgaa til at overvinde disse Modstande, og der bliver saaledes intet Overskud af Kraft tilbage til at forøge Togets Hastighed. Toget vil derfor bevæge sig med konstant Hastighed, saa længe disse Forhold vedvarer.

Hvis den udviklede Trækkekraft er større end Summen af Modstandene, vil der være et Overskud af Kraft til Stede, som vil forøge Togets Hastighed, indtil Modstandene er voksede saa meget, at deres Sum er lig med Trækkekraften, hvorefter Hastigheden bliver konstant.

Hvis endelig Trækkekraften er mindre end Summen af Modstandene, vil den ikke være tilstrækkelig til at overvinde disse. Hastigheden vil da formindskes, indtil Modstandene er aftagne saa meget, at deres Sum er lig den disponible Trækkekraft, hvorefter Hastigheden bliver konstant.

Til Maaling i Praksis af Lokomotivets Trækkekraft benyttes et saakaldet Dynamometer, som i sin simpleste Form bestaar af en svær dobbelt Bladfjeder, der anbringes under en Vogn og forbindes med dennes Trækstang paa den i Fig. 15 angivne Maade. Lokomotivet kobles til Trækkrogen 1 og Toget til Krogen 2.

Lokomotivets Træk vil da bevirke, at Fjedren strækker sig mere eller mindre efter Trækkets Størrelse, og saafremt man i Forvejen har maalt Fjedrens Formforandringer ved Belastning med forskellige Vægte, vil man paa ethvert Tidspunkt under Kørslen kunne bestemme den af Lokomotivet udviklede Trækkekraft ved Maaling af Fjedrens Formforandring.

Da det beskrevne Fjederdynamometer ikke giver tilstrækkelig nøjagtige Resultater, er de mere moderne Dynamometre til Bestemmelse af Lokomotivernes Trækkekraft indrettede som Vædske-dynamometre, hvor Kraften maales ved det Tryk, den udøver paa en Vædske-masse, der ved et Stempel er indesluttet i en i Trækapparaterne indskudt Cylinder. Vædske-trykket i denne overføres til et Manometer, hvis Skala er indrettet saaledes, at man direkte kan aflæse Trækkekraftens Størrelse.

Dynamometret er iøvrigt et ret kompliceret Apparat, som er anbragt paa en særlig til dette Brug indrettet Dynamometer-vogn, der tillige er udstyret med forskellige andre Apparater til Maaling af Hastigheden, det udførte Arbejde m. m.

Arbejde.

Naar man virker paa et Legeme med en Kraft, som bringer Legemet til at bevæge sig, udfører man et Arbejde, hvis Størrelse findes som Produktet af Kraften og den i Kraftens Retning tilbagelagte Vej.

Hvis Kraften maales i kg og Vejen i m, faas Arbejdet udtrykt i Kilogrammeter, idet 1 kgm (Kilogram \times Meter) er den til de valgte Enheder for Kraft og Længde svarende Arbejdsenhed.

Af det foran anførte følger, at naar man bevæger et Legeme imod en Modstand, udfører man et Arbejde, idet man under Bevægelsen maa virke paa Legemet med en Kraft, der er i Stand til at overvinde Modstanden.

Man udfører saaledes et Arbejde, naar man løfter et Vægtlod, idet man maa virke paa Loddet med en Kraft, som er i Stand til at overvinde Tyngdekraften. Vejer Loddet 10 kg, og løftes det 10 m, kræves hertil et Arbejde, som er $10 \times 10 = 100$ kgm.

Dersom Trækkekraften i en Tenders Trækkrog er 1000 kg, medens Toget tilbagelægger en Vejlængde af 10 km = 10 000 m, bliver det udførte Arbejde paa denne Strækning $1000 \times 10\,000 = 10$ Millioner kgm.

Effekt. Hestekraft.

Ved Fastsættelsen af Arbejdsenheden er der ikke taget Hensyn til den Tid, der medgaar til Arbejdets Udførelse.

Man kan imidlertid ikke faa en rigtig Forestilling om det Arbejde, en Maskine kan udføre, naar man kun anfører dette i kgm uden samtidig at tilføje Oplysning om, hvor lang Tid der er medgaaet til at udføre Arbejdet.

Man har derfor indført Begrebet »Arbejdshastighed« eller **Effekt**, hvorved forstaas det i en Tidsenhed (f. Eks. i 1 Sekund) udførte Arbejde.

En Maskines Effekt kan altsaa maales i kgm pr. sek.

For at undgaa Anvendelsen af meget store Tal har man imidlertid indført en større Effektenhed, nemlig 1 **Hestekraft** (HK), som er lig 75 kgm pr. sek. Benævnelsen hidrører fra, at en kraftig Hest omtrent har denne Arbejdsevne.

Med en Effekt af 1 HK kan man saaledes løfte 75 kg 1 m opad i hvert Sekund.

Et Lokomotiv, som kører med en Hastighed af 90 km i Timen eller $\frac{90\,000}{3600} = 25$ m i Sekundet, og som ved denne Hastighed udvikler en Trækkekraft af 1800 kg, præsterer i hvert Sekund et Arbejde af $1800 \times 25 = 45\,000$ kgm og udvikler altsaa en Effekt af $\frac{45\,000}{75} = 600$ HK.

Naar en Effekt af 1 HK virker i 1 Time, præsteres et Arbejde, som kaldes 1 **Hestekrafttime** (HKT).

Da 1 HK er 75 kgm pr. sek, og da 1 Time har 3600 Sekunder, faar man: $1\text{ HKT} = 75 \times 3600 = 270\,000$ kgm.

Levende Kraft.

Det er bekendt, at et Legeme, som er sat i Bevægelse af en Kraft og har opnaaet en vis Hastighed, vil fortsætte sin Bevægelse i kortere eller længere Tid, efter at Kraften har ophørt at virke, selv om det møder en Modstand,

som maa overvindes. Idet Legemet overvinder Modstanden mod Bevægelsen, udfører det et Arbejde, men taber samtidig lidt efter lidt sin Hastighed.

Størrelsen af det Arbejde, som Legemet er i Stand til at udføre, afhænger af Legemets Masse M og af Bevægelsens Hastighed v . Det kommer i saa Henseende an paa Værdien af Produktet $\frac{1}{2} Mv^2$, som man har vedtaget at benævne Legemets **levende Kraft**.

Da Legemet taber sin Hastighed under Overvindelsen af Modstanden mod Bevægelsen, maa samtidig dets levende Kraft aftage, fordi Værdien af Produktet $\frac{1}{2} Mv^2$ bliver mindre, naar v formindskes.

Saafermt Legemets Hastighed i det Øjeblik, da den bevægende Kraft ophører at virke, er v m pr. sek, og hvis Hastigheden paa et senere Tidspunkt er aftaget til c m pr. sek, vil det af Legemet i det mellemliggende Tidsrum udførte Arbejde være lig med Tabet i levende Kraft, nemlig: $\frac{1}{2} Mv^2 - \frac{1}{2} Mc^2$.

Som Eksempel betragtes et Tog, der vejer 200 Tons = 200 000 kg, og som bevæger sig paa lige og horizontal Bane med en Hastighed af 60 km i Timen i det Øjeblik, da Lokomotivføreren spærrer af for Dampen. Toget løber paa dette Tidspunkt med en Hastighed af $v = \frac{60\,000}{3600} = \text{ca. } 16,7$ m pr. sek, og dets levende Kraft er saaledes: $\frac{1}{2} Mv^2 = \frac{1}{2} \times \frac{200\,000}{9,81} \times 16,7^2 = \text{ca. } 2\,842\,915$ kgm.

Saafermt man nu lader Toget løbe uden Bremsning, indtil det standser af sig selv, vil hele den levende Kraft være medgaaet til Overvindelse af Togmodstanden, og man kan da udregne, hvor langt Toget har løbet inden Standningen.

For Simpelheds Skyld antages, at Togmodstanden, der iøvrigt forandrer sig med Hastigheden, er konstant og lig med 1000 kg. Denne Modstand har Toget overvunden paa en Vejlængde af s m, og derved har det udført et Arbejde, som er lig med $1000 \times s$ kgm.

Man maa da have:

$$1000 \times s = 2\,842\,915 \text{ eller } s = \frac{2\,842\,915}{1000} = \text{ca } 2843 \text{ m,}$$

hvilket vil sige, at Toget under de nævnte Forudsætninger kan løbe 2,843 km, efter at der er spærret af for Dampen.

Lokomotivernes Adhæsion.

For at et Lokomotiv skal kunne bevæge sig fremad, naar Maskinen drejer Drivhjulene rundt, maa disse rulle og ikke glide paa Skinnerne. Det er Gnidningsmodstanden mellem Hjul og Skinner, som forhindrer Hjulenes Glidning, og Gnidningsmodstandens Størrelse afhænger dels af den saakaldte **Adhæsionsvægt**, som er Summen af alle de koblede Hjuls Tryk mod Skinnerne, dels af Beskaffenheden af Hjulenes og Skinnernes Overflader.

Modstanden mod Glidning af Hjulene kan under forskellige ydre Omstændigheder være meget foranderlig.

Naar Skinnerne er tørre eller fuldstændig renvaskede af en rigelig Regn, kan Gnidningsmodstanden beløbe sig til $1/5$ og mere af Adhæensionsvægten, men naar Skinnerne er »fedtede« paa Grund af Taage, Ruskregn, Rimfrost, affaldent Løv etc., kan den synke til $1/10$, $1/15$ og endog $1/20$ af Adhæensionsvægten.

Man forstaar bedst Gnidningsmodstandens Virkning, naar man tænker sig Drivhjul og Skinner forsynede med ganske smaa Tænder (som paa Tandhjul og Tandstang), usynlige for det blotte Øje. Disse smaa Tænder giver Lokomotivet den fornødne Støtte under Udviklingen af dets Trækkekraft. Da Gnidningsmodstandens Størrelse under alle Forhold er afhængig af Adhæensionsvægten, er det øjensynligt af Interesse, at denne Vægt er saa stor som mulig. Sporets Styrke sætter imidlertid en Grænse for Belastningen af det enkelte Hjulsæt, og man maa derfor i Reglen sammenkoble to eller flere af Lokomotivets Hjulsæt, saa at de tvinges til at rulle eller glide samtidig, for at tilvejebringe den fornødne AdhæSION.

Atmosfærisk Luft.

Som bekendt er Jordkloden omgivet af et Luftlag, den saakaldte Atmosfære, der udøver et Tryk paa Overfladen saavel af selve Jorden som af de Legemer, der befinder sig paa denne. Dette kan illustreres ved følgende Forsøg:

I en lodretstaaende Cylinder, Fig. 16, som er lukket i Bunden og aaben foroven, anbringes et tæt sluttende Stempel, der skydes helt i Bund i Cylinderen, idet man lader den under Stemplet værende Luft undvige gennem Hanen 1. Naar Stemplet har naaet Cylinderens Bund, lukkes Hanen, og der-som man derefter prøver at løfte Stemplet opad, vil man mærke en Modstand mod Bevægelsen, som er større end den, der svarer til Stemplets Vægt, og som hidrører fra, at der paa Stemplets Overside hviler en Luftsøjle, som naar op til Grænsen af det Luftlag, der omgiver Jorden, medens der under Stemplet findes et lufttomt Rum, et saakaldet **Vakuum**.

Har man overvundet Modstanden og løftet Stemplet et Stykke op i Cylinderen, vil den ydre Luft, naar man atter slipper Stemplet, tvinge dette ned til Bunden af Cylinderen.

Man kan imidlertid forhindre Stemplet i at synke nedad ved at forbinde det med et Vægtlod som vist i Figuren, og samtidig faar man et Middel til at maale Luftens Tryk paa Stemplet, det saakaldte atmosfæriske Tryk.

Dersom Stemplets Tværsnitsareal er 100 cm^2 , og Stemplets Vægt f. Eks. er 2 kg, vil det vise sig, at Vægtloddets Vægt maa være ca. 102 kg, for at Stemplet skal være i Ligevægt.

Da de 2 kg medgaar til at afbalancere Stemplets Vægt, maa Luftens Tryk paa Stemplets Overside være ca. 100 kg, d. v. s. ca. 1 kg paa hver cm^2 af Stemplets Areal.

Anbringes Cylinderen i forskellige andre Stillinger, f. Eks. vandret som i Fig. 17 eller lodret med Bunden opad som i Fig. 18, vil den ydre Lufts

Tryk stadig presse Stemplet indad mod Bunden af Cylinderen, medmindre dette forhindres ved Hjælp af Vægtlodder af passende Størrelse, og man vil saaledes finde, at Luftens Tryk er det samme for enhver Stilling af Cylinderen.

Dette gælder ikke alene den atmosfæriske Luft, men ogsaa andre Luftarter og Dampe, saaledes at man har følgende almindelige Sætning:

Trykket paa et vilkaarligt Sted i en Luftmasse, som er i Hvile, er det samme i alle Retninger.

Da Atmosfærens Tryk som nævnt hidrører fra Vægten af den ovenover liggende Luftsøjle, vil Lufttrykket aftage, efterhaanden som man fjerner sig fra Jordens Overflade, idet Luftsøjle's Højde derved bliver mindre og mindre. Det bliver saaledes forstaaeligt, at man kan udregne et Steds Højde over Havets Overflade paa Grundlag af en Sammenligning mellem Luftens Tryk paa det paagældende Sted og Trykket af Luften ved Havoverfladen.

Den atmosfæriske Lufts Tryk, der som bekendt stadig varierer, kan maales med **Barometeret**.

Fig. 19 viser det almindeligt anvendte Kviksølvbarometer, der bestaar af et Glasrør 2, som er lukket i den øverste Ende, samt en dermed forbunden Beholder 1, som er aaben foroven. Røret og Beholderen er delvis fyldte med Kviksølv paa en saadan Maade, at Rummet over Kviksølvet i Røret er lufttomt. Den ydre Lufts Tryk paa Overfladen af Kviksølvet i Beholderen vil da bevirke, at Kviksølvet stiller sig højere i Røret end i Beholderen.

Den lodrette Afstand mellem Overfladerne 3 og 4, som vil variere omkring 760 mm, benævnes Barometerstanden, og denne maales altsaa i mm Kviksølvsøjle, men da Kviksølvet udvider sig, naar Varmegraden stiger, vil Kviksølvsøjle's Højde afhænge af Temperaturen. Barometerstanden omregnes derfor altid til den Højde, som Kviksølvsøjlen vilde have ved 0° Celsius, og som benævnes den reducerede Barometerstand.

For at maale Barometerstanden nøjagtigt maa man benytte en forskydelig Skala, hvis Nulpunkt før hver Maaling indstilles i Højde med Overfladen af Kviksølvet i Beholderen.

Saafernt man imidlertid gør Kviksølvoverfladen i Beholderen mange Gange større end Overfladen i Røret, vil førstnævnte Overflade kun flytte sig meget lidt, naar Kviksølvet stiger eller falder i Røret, og man kan da uden at indføre nogen væsentlig Unøjagtighed gøre Skalaen fast i Forhold til Barometeret.

Saafernt man vil angive Luftens Tryk i kg pr. cm^2 , kan man finde dette ved at udregne Vægten af en Kviksølvsøjle, hvis Højde er lig med Barometerstanden, og hvis Tværsnit er 1 cm^2 .

Den saakaldte normale Barometerstand er 760 mm Kviksølvsøjle ved 0° Celsius, hvilket svarer til et Tryk af $1,0333 \text{ kg pr. cm}^2$.

I Tekniken anvendes som Enhed for Luft- og Damptryk den saakaldte metriske Atmosfære (1 atm), der er defineret som 1 kg pr. cm^2 , og som svarer til en Barometerstand af 735,5 mm ved 0° Celsius.

Naar Trykket i et Rum er mindre end Atmosfærens Tryk, siges der at være

Undertryk til Stede i Rummet. Hvis Trykket f. Eks. er 0,4 kg pr. cm^2 , vil Undertrykket være $1 \div 0,4 = 0,6$ kg pr. cm^2 .

Dette udtrykkes ofte saaledes, at der i Rummet findes et Vakuum paa 0,6 kg pr. cm^2 .

Saafernt man vil indrette et Barometer med Vand i Stedet for med Kviksølv, maa Røret 2 være betydelig længere, fordi Vandet er meget lettere end Kviksølvet. Den lodrette Afstand mellem Overfladerne af Vandet i Beholderen og i Røret vil da variere omkring 10 m.

Afsondrer man en vis Mængde Luft i en foroven aaben og i Bunden lukket Cylinder, Fig. 20, ved Hjælp af et tæt sluttende Stempel, vil man mærke en stadig voksende Modstand, baade naar Stemplet trykkes nedad, og naar det løftes opad. I det første Tilfælde hidrører Modstanden fra, at den indesluttede Luftmasses Tryk vokser, efterhaanden som den tvinges til at indtage mindre og mindre Plads, og i det andet Tilfælde skyldes Modstanden, at den indesluttede Luftmasses Tryk formindskes, efterhaanden som den faar mere Plads at udbrede sig over, saaledes at den ydre Lufts Tryk paa Stemplets Overside bliver større end Trykket af Luften under Stemplet og søger at presse dette nedad.

Slipper man Stemplet løs, vil det i begge Tilfælde søge tilbage til den Stilling, det oprindeligt indtog.

Bruger man Vægtlodder til at trykke Stemplet nedad eller til at løfte det opad, kan man maale Forøgelsen, henholdsvis Formindskelsen, af Lufttrykket i Cylinderen, svarende til de forskellige Stillinger af Stemplet.

Saafernt Begyndelsestrykket i Cylinderen netop er 1 kg pr. cm^2 , vil det vise sig, at man for at formindske Luftens Rumfang til Halvdelen af det oprindelige maa anvende en Vægt, der svarer til 1 kg paa hver cm^2 af Stemplets Areal, saaledes at Luftens Tryk altsaa bliver dobbelt saa stort som Begyndelsestrykket og lig med 2 kg pr. cm^2 .

Formindskes Luftens Rumfang til en Fjerdedel af det oprindelige, vil man finde, at Trykket bliver fire Gange saa stort som Begyndelsestrykket, altsaa 4 kg pr. cm^2 , og saaledes fremdeles.

Hvis man ved den i Fig. 21 viste Anbringelse af Vægtloddet forøger Rumfanget af den indesluttede Luftmasse til det dobbelte af det oprindelige, udkræves hertil en Vægt, der svarer til en Formindskelse af Trykket paa Stemplet af $\frac{1}{2}$ kg paa hver cm^2 af dettes Areal.

Den udvidede Luftmasses Tryk maa da være $1 \div \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ kg pr. cm^2 , hvilket er Halvdelen af Begyndelsestrykket.

Forøges Rumfanget paa samme Maade til det firedobbelte, bliver Trykket en Fjerdedel af Begyndelsestrykket, altsaa $\frac{1}{4}$ kg pr. cm^2 , og saaledes videre.

Idet bemærkes, at det stadig har været forudsat, at Luftens Varmegrad holdtes uforandret, kan disse Forhold sammenfattes i følgende Sætning, **Mariottes Lov:**

En Luftmasses Rumfang og Tryk er omvendt proportionale ved konstant Temperatur.

Mariottes Lov kan ogsaa udtrykkes saaledes:

Naar Temperaturen holdes uforandret, er Produktet af Luftens Rumfang og Tryk konstant.

Opvarmer man den atmosfæriske Luft, vil den stræbe efter at forøge sit Rumfang. Dette kan vises ved Hjælp af Apparatet i Fig. 20, thi anbringes en Flamme under Bunden af Cylinderen, vil den indesluttede Luft, efterhaanden som den bliver varmere, skyde Stemplet højere og højere op i Cylinderen.

Hvis man fastholder Stemplet i dets oprindelige Stilling, medens man opvarmer Luften, vil denne hindres i at udvide sig, og dette vil medføre en Stigning af Trykket i Rummet under Stemplet.

Luftens Udvidelse ved Opvarmning fra 0° til 100° C andrager mellem 36 og 37 Procent (Hundrededele) af det oprindelige Rumfang.

100 cm^3 (Kubikcentimeter) Luft vil altsaa ved at opvarmes fra 0° til 100° C udvide sig til ca. $136,5 \text{ cm}^3$, og som Følge heraf maa hver cm^3 af den opvarmede Luft veje mindre end hver cm^3 af den kolde Luft, idet hele Luftmængden vejer lige meget før og efter Opvarmningen. Da den opvarmede Luft saaledes er lettere end den kolde Luft, vil den, naar den frit kan undvige, stige til Vejrs. Under Opstigningen vil den efterhaanden afkøles, og naar den omsider træffer et Luftlag, der har samme Vægt pr. cm^3 som den selv, vil den ikke stige yderligere.

Opvarmet Lufts Evne til at stige til Vejrs udnyttes f. Eks. til at frembringe Træk i Skorstene.

En Luftstrøm kan ved det i Fig. 22 viste Arrangement bringes til at fremkalde en sugende Virkning.

Leder man en kraftig Luftstrøm gennem Røret 1, vil den medrive de Luftdele, som befinder sig i Nærheden af Rørets Munding i Beholderen 2, der ved Røret 3 er forbunden med en aaben Vandbeholder 4. Naar saaledes en Del af den i Beholderen 2 og Røret 3 afgrænsede Luftmængde bortføres gennem det i Bunden af Beholderen 2 anbragte Tragstykke, vil den resterende Luftmasse udvide sig over hele Rummet, idet dens Tryk samtidig synker i Overensstemmelse med Mariottes Lov. Den ydre Lufts Tryk paa Vandoverfladen i Beholderen 4 vil da bringe Vandet til at stige op i Røret 3.

Luftstrømmen gennem Røret 1 er med andre Ord i Stand til at suge Luft bort fra Beholderen 2 og Røret 3.

Et almindeligt kendt Apparat, som udnytter en Luftstrøms sugende Virkning, er den meget benyttede Blomsterbedugger, Fig. 23.

Naar man puster stærkt gennem Røret 1, vil Luftstrømmen, der stryger forbi Mundingen af Røret 2, rive Luften i dette Rør med sig. Vandet i Beholderen vil da følge efter og stige op gennem Røret 2 til dets Munding, hvorfra det vil rives med af Luftstrømmen fra Røret 1 i Form af fine Draaber.

En Dampfstrøm kan paa samme Maade som en Luftstrøm anvendes til at fremkalde Sugning. Heraf benytter man sig i Lokomotivtekniken dels til at bortskaffe Luft af Vakuumbremens Ledninger, Cylindre og Beholdere, dels til at bringe Vandet fra Tenderen til at stige op i Injektorerne.

Paa lignende Maade vil den gennem Udgangshætten bortstrømmende Spildedamp fra Lokomotivets Cylindre udøve en sugende Virkning, som frembringer den Luftfortynding i Røgkammeret, der er nødvendig for at skaffe tilstrækkelig Træk i Fyret.

Man kan maale Størrelsen af Luftfortyndingen i et Lokomotivs Røgkammer ved at sætte dette i Forbindelse med et i begge Ender aabent U-formet Rør, Fig. 24, som fyldes delvis med Vand. Saa længe Maskinen ikke arbejder (og Blæseren ikke er i Virksomhed), vil Vandet staa lige højt i begge Rørets Grene, men saa snart Maskinen sættes i Gang, og den gennem Udgangshætten strømmende Spildedamp river Luften i Røgkammeret med sig til Skorsteuen, vil den derved frembragte Trykformindskelse bevirke, at Vandet stiger i den Gren af Røret, som har Forbindelse med Røgkammeret.

Afstanden 1—2 mellem Vandoverfladerne i Rørets Grene giver da et Maal for Luftfortyndingens Størrelse, der i Almindelighed udtrykkes i mm Vand-søjle.

Fordampning. - Mættet Damp.

Naar man opvarmer Vand i et aabent Kar ved en under Karrets Bund anbragt Flamme, vil Vandet, naar det har naaet en tilstrækkelig høj Varmegrad, komme i livlig Bevægelse, idet der danner sig Dampbobler, som fra Karrets Bund stiger op gennem Vandet. Man siger da, at Vandet koger. Fortsættes Opvarmningen, vil efterhaanden alt Vandet omdannes til Damp, forsvinde fra Karret og blande sig med den atmosfæriske Luft. Saa længe Vandet koger, holder Varmegraden sig uforandret ved 100° C. Dersom man forstærker Opvarmningen, vil Kogningen blive livligere, og hele Vandmassen vil i kortere Tid blive omdannet til Damp, men Varmegraden i Vandet vil ikke forandre sig.

Hvis man lukker Karret med et løst, men tæt sluttende og tungt Laag, saaledes at Dampen, der dannes ved Vandets Opvarmning, ikke kan undvige, vil Vandet kunne opvarmes over 100° C uden at komme i Kog. Ved fortsat Opvarmning vil Laaget paa Karret begynde at aabne og lukke sig i smaa Hop, saaledes at Dampen strømmer ud, hver Gang Laaget løftes. Det viser sig da, at Vandet koger ved en Temperatur, der ligger noget over 100° C, og at de udviklede Dampe udøver et Tryk, som er større end Atmosfærens. Saafremt man skruede Laaget fast paa Karret og fortsatte Opvarmningen, vilde Dampens Tryk tilsidst antage en saadan Størrelse, at Karret kunde sprænges.

For nærmere at undersøge, hvorledes Dampens Tryk varierer med Varmegraden, naar Vandet opvarmes over 100° C i en lukket Beholder, tænker man sig en almindelig Dampkedel, Fig. 25, udstyret dels med en oven over Damprummet anbragt Cylinder, der er aaben foroven, og hvori der findes et tæt sluttende Stempel 1, dels med to Termometre 2 og 3, af hvilke det første er ført ind i Kedlens Damprum, det andet i dens Vandrum et lille Stykke under Vandets Overflade.

Stemplet fjernes fra Cylinderen saa længe, indtil Vandet i Kedlen er bragt

i Kog, og den atmosfæriske Luft, der til en Begyndelse fylder Rummet over Vandspejlet, er uddreven af de dannede Vanddampe. Derpaa bringes Stemplet paa Plads, og man vil da se, at det begynder at stige opad i Cylinderen, naar Opvarmningen fortsættes, saaledes at man maa belaste det med stadig større og større Vægte for at holde det i samme Stilling.

Hvis Stemplets Tværnsitsareal er 100 cm^2 , og hvis den Belastning (Vægten af Stemplet og de derpaa anbragte Lodder), som i et bestemt Øjeblik er nødvendig for at holde Ligevægt mod Dampens Tryk paa Stemplets Underside, er 500 kg , vil Dampens Tryk i det paagældende Øjeblik beløbe sig til ca. 6 kg pr. cm^2 eller ca. 6 atm ; thi imod Dampens Tryk paa Stemplets Underside virker en Vægt af 5 kg paa hver cm^2 af Stemplets Areal foruden den ydre Lufts Tryk, der som tidligere nævnt er ca. 1 kg pr. cm^2 .

Aflæser man samtidig Dampens og Vandets Temperatur paa Termometrene 2 og 3, vil man finde, at den er ens for dem begge og lig med ca. 158° C .

Paa samme Maade vil det vise sig, at naar Belastningen er 1000 kg , svarende til 10 kg pr. cm^2 af Stemplets Areal, altsaa naar Dampens Tryk paa Stemplets Underside er $10 + \text{ca. } 1 = \text{ca. } 11 \text{ kg pr. cm}^2$, vil begge Termometre vise en Varmegrad af ca. 183° C .

Ved gentagne Forsøg vil man finde, at *ved et bestemt Tryk har Vanddampene i Kedlen altid den samme Temperatur*.

Fra denne Regel gives der ingen Undtagelser, saa længe der er Vand til Stede i den Beholder, hvori Dampen dannes.

Opvarmer man derimod Dampen i en Beholder, hvori der intet Vand findes, gælder Reglen ikke længere, hvorom nærmere nedenfor.

Damp, som er i Forbindelse med sin Stamvædske, Vandet, kaldes **mættet Damp** eller **vaad Damp**.

De foran anførte Iagttagelser kan sammenfattes i følgende:

Tilfører man Varme til en fuldstændig lukket Beholder, som rummer en Blanding af Vand og mættet Vanddamp, vil Vægtmængden af Damp i Rummet over Vandet stadig tiltage, saaledes at Rumfanget af hver Vægtenhed af Dampen bliver mindre og mindre, og saaledes at Dampen bliver mere og mere sammenpresset i det begrænsede Rum. Resultatet heraf bliver, at Trykket og dermed Temperaturen af Dampen stadig vil stige, idet der til ethvert Tryk svarer en ganske bestemt Temperatur af den mættede Damp.

I en almindelig Dampkedel er der ved Anbringelse af Sikkerhedsventiler sat en Grænse for det Tryk, som den mættede Damp i Kedlen kan opnaa, idet disse Ventiler er belastede saaledes, at de aabner sig og giver Overskuddet af Dampen Adgang til at undvige, naar det fastsatte maksimale Kedeltryk overskrides.

Naar man sætter et Lokomotiv i Gang ved at aabne for Regulatoren, gælder det om at afpasse den Varmemængde, der tilføres Kedlen, efter den Dampmængde, der bortgaar til Cylindrene. Er den tilførte Varmemængde for ringe, vil der dannes mindre Damp, end der bortføres, den tilbage væ-

rende Damp vil udvide sig for at opfylde hele Damprummet, og Dampens Tryk og Temperatur vil derfor falde.

Er den tilførte Varmemængde for stor, vil Dampmængden vokse, Dampen vil sammenpresses for at kunne faa Plads i Damprummet, og Dampens Tryk og Temperatur vil stige. Hvis Trykket naar op til det største tilladte Kedeltryk, vil den overskydende Dampmængde strømme bort gennem Sikkerhedsventilerne.

Naar Dampen passerer gennem en snæver Aabning, f. Eks. naar Regulatoraabningen indknibes, vil den tabe en større eller mindre Del af sit Tryk, alt efter Gennemgangsarealets Størrelse. Dette kaldes, at Dampen *drosles*.

Dampens Tryk kan ligesom Luftens Tryk maales ved Højden af en Vædskesøjle.

Anbringes oven paa Beholderen 1, Fig. 26, hvori Vandet fordampes, et bøjet Rør 2, som er aabent ved den øverste Ende, og i hvilket man har hældt en passende Mængde Kviksølv, vil den lodrette Afstand 3—4 mellem Overfladerne af Kviksølvet i de to Grene af Røret give et Maal for Størrelsen af Damptrykket i Beholderen. Det er dog ikke det absolute Tryk af Dampen, som man finder paa denne Maade, men derimod Forskellen mellem dette Tryk og Atmosfærens Tryk; thi imod Dampens Tryk paa Overfladen 3 af Kviksølvet i Rørets mellemste Gren virker foruden Vægten af Kviksølv søjlen 3—4 tillige Atmosfærens Tryk paa Overfladen 4 af Kviksølvet i Rørets yderste Gren.

Det Tryk, som aflæses paa Trykmaaleren, og som altsaa er Atmosfærens Tryk mindre end Dampens absolute Tryk, kaldes **det effektive Damptryk**, og det er altid dette Tryk, der benyttes til Angivelse af Damptrykket i en Dampkedel.

De Trykmaalere (Manometre), som anvendes i Praksis saavel til almindelige stationære Dampkedler som til Lokomotiver, indeholder ikke Kviksølv og er iøvrigt i Konstruktionen væsentligt forskellige fra den foran beskrevne Kviksølvtrykmaaler, men denne anvendes sædvanligt til Justering dels af nye og dels af ældre reparerede Kedelmanometre, idet Skalaerne paa disse inddeles efter Kviksølvmanometrets Angivelser, saaledes at de viser det effektive Tryk.

Paa Grundlag af nøjagtige Forsøg er der udarbejdet meget omfattende Tabeller over sammenhørende Tryk og Temperaturer af mættet Vanddamp.

Til et *effektivt* Damptryk af:

| | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------|
| 0 kg pr. cm ² | svarer en Temperatur af ca. | 99° C. |
| 1 | — | 120° . |
| 2 | — | 133° . |
| 4 | — | 151° . |
| 6 | — | 164° . |
| 8 | — | 174° . |
| 10 | — | 183° . |
| 12 | — | 191° . |
| 15 | — | 200° . |

Af det foran anførte fremgaar, at en Vædskes Kogepunkt er forskelligt efter det Tryk, som virker paa Vædskens Overflade, altsaa efter Barometerstanden, hvis Vædsken befinder sig i et aabent Kar, og naar man i Almindelighed regner med, at Vandets Kogepunkt ligger ved 100° C, saa er dette kun rigtigt, saafremt den reducerede Barometerstand netop er 760 mm. Hvis Barometerstanden er højere eller lavere end 760 mm, ligger Kogepunktet noget højere, henholdsvis noget lavere end 100° C.

Naar Dampen ved Afkøling paany omdannes til Vand, siger man, at Dampen fortættes.

Benævnelsen *Kraftdamp* anvendes paa Dampen i den Tilstand, hvori den forlader Kedlen, forinden den endnu har udført noget Arbejde.

Dampens Overhedning.

Hvis man leder den i en Dampkedel fremstillede mættede Damp ind i en særlig Beholder og tilfører denne Varme paa en saadan Maade, at Dampen frit kan udvide sig, medens Trykket bliver uforandret, vil først de i Dampen indeholdte fine Vanddraaber fordampe. Saa længe denne Fordampning foregaar, altsaa saa længe Dampen endnu er mættet, vil Temperaturen ifølge det foregaaende holde sig uforandret. I det Øjeblik, da alt Vand er fordampet, siges Dampen at være *tør mættet*.

Fortsættes Opvarmningen, medens Trykket stadig bliver uforandret, vil Dampens Temperatur stige, samtidig med at Rumfanget vokser, og Dampen forholder sig altsaa nu helt anderledes end den mættede Damp under samme Omstændigheder. Den saaledes erholdte Damp, hvis Temperatur er højere end Temperaturen af mættet Damp ved samme Tryk, og som indtager et større Rumfang end samme Vægtmængde mættet Damp af samme Tryk, kaldes **overhedet Damp**.

Ogsaa i andre Henseender viser den overhedede Damp sig forskellig fra den mættede Damp.

Saaledes skal her omtales, at den overhedede Damp, selv ved svag Overhedning, har en ringe Varmeledningsevne i Sammenligning med den mættede Damp, hvilket medfører den Fordel, at den overhedede Damp afkøles forholdsvis langsomt under Arbejdet i Cylindrene.

Den slette Varmeledningsevne af den overhedede Damp medfører dog ogsaa en Ulempe, idet den, saa snart Overhedningen er indledet, bevirker en langsommere Udbredelse af Varmen gennem Dampmassen og altsaa modvirker den videre Overhedning. Det er derfor af største Vigtighed, at Overbederen er konstrueret saaledes, at Dampen ved sin Passage derigennem adskilles i mange smaa Strømme og iøvrigt bringes til at cirkulere livligt og blandes godt.

De Forhold, der betinger Besparelsen ved Anvendelsen af overhedet Damp, vil blive nærmere omtalte nedenfor i Afsnit III.

Dampens Ekspansion og Kompression.

Indesluttet en fra sin Stamvædske afsondret Dampmængde under et vist Tryk i en Cylinder ved Hjælp af et bevægeligt Stempel, som paa den mod-

satte Side er paavirket af et Tryk, der ikke er stort nok til at holde Ligevægt med Damptrykket, vil Dampen udvide sig, **ekspandere**, og under Ekspansionen skyde Stemplet foran sig frem i Cylinderen, idet Dampens Tryk aftager, efterhaanden som Rumfanget forøges.

Hvis man derefter paany sammentrykker, **komprimerer**, Dampen ved at skyde Stemplet indad i Cylinderen, vil man mærke en stadig voksende Modstand mod Bevægelsen, idet Trykket atter stiger, efterhaanden som Rumfanget formindskes.

Disse Forhold drager man Nytte af ved Dampens Anvendelse i Dampmaskinen.

Sørger man for, at Temperaturen under Ekspansionen bliver uforandret, vil Dampens Tryk og Rumfang tilnærmelsesvis variere i Overensstemmelse med Mariottes Lov, altsaa saaledes, at Produktet af Trykket og Rumfanget forbliver konstant.

Som Eksempel herpaa betragtes Forholdet ved Statsbanernes Lokomotiv Litra K, hvis Cylindre har Diameter 430 mm og Slaglængde 610 mm.

Hvis man antager, at Glideren afspærres for Dampen, naar Stemplet har bevæget sig 200 mm frem i Cylinderen, og at det effektive Damptryk paa dette Tidspunkt er 10 kg pr. cm^2 , vil Dampen, naar Ekspansionen begynder, indtage et Rumfang af $\frac{1}{4} \times 3,14 \times 43^2 \times 20 = 29029 \text{ cm}^3 = \text{ca. } 29 \text{ Liter}$ med et absolut Tryk af 11 kg pr. cm^2 . Produktet af Trykket og Rumfanget er altsaa $11 \times 29 = 319$.

Naar Stemplet har bevæget sig 300 mm, er Dampens Rumfang forøget til ca. $43\frac{1}{2}$ Liter, og Trykket vil da være $7\frac{1}{3}$ kg pr. cm^2 , idet $7\frac{1}{3} \times 43\frac{1}{2} = 319$.

Naar Stemplet har tilbagelagt 400 mm, bliver Rumfanget ca. 58 Liter og Trykket $5\frac{1}{2}$ kg pr. cm^2 , fordi $5\frac{1}{2} \times 58 = 319$, og saaledes fremdeles.

Saafermt Dampens Temperatur holdes konstant under Kompressionen, vil denne ligeledes foregaa saaledes, at Trykket og Rumfanget tilnærmelsesvis varierer efter Mariottes Lov.

Ved Dampens Ekspansion og Kompression i Dampmaskinens Cylinder bliver Forholdene imidlertid betydelig mere indviklede end ovenfor forudsat, fordi **Dampens Temperatur ikke kan holdes konstant**.

For at holde Damptemperaturen konstant under Ekspansionen maa der nemlig tilføres Dampen Varme, og da Dampen i Dampmaskinens Cylinder ekspanderer uden Varmetilførsel, vil Temperaturen falde, og Trykket vil ikke længere variere efter Mariottes Lov.

Der gør sig her den Forskel gældende mellem tør mættet Damp og overhedet Damp, at der for den førstnævntes Vedkommende vil foregaa en delvis Fortætning (Omdannelse af Damp til Vand), naar Temperaturen falder under Ekspansionen, medens den overhedede Damp i nogen Grad, alt efter Overhedningens Størrelse, kan taale Afkøling, uden at der indtræder delvis Fortætning.

I Analogi med Forholdene under Ekspansionen maa der under Kompressionen bortføres Varme fra Dampen, saafremt Temperaturen skal holde sig

konstant. I modsat Fald stiger Damptemperaturen, og Trykket vil da ikke variere efter Mariottes Lov.

De forskellige Forhold, som gør sig gældende ved Dampens Ekspansion og Kompression i Dampcylinderen, vil iøvrigt blive nærmere omtalte i det følgende (se Afsnit III).

Under Stemplets Bevægelse i Cylinderen udføres et Arbejde, som kan bestemmes ved Hjælp af den saakaldte Indikator, der vil blive beskrevet i et senere Afsnit.

Forbrænding.

De fleste Stoffer, hvoraf Legemerne i den os omgivende Natur bestaar, er sammensatte af to eller flere Grundstoffer, d. v. s. Stoffer, som Kemikerne ikke har kunnet adskille i uensartede Bestanddele eller sammensætte af saadanne ved de Midler, der staar til deres Raadighed. Grundstofferne forener sig med hverandre i ganske bestemte Vægtforhold til saakaldte kemiske Forbindelser, der er selvstændige Stoffer, hvis Egenskaber man ikke ligefrem kan beregne af Bestanddelenes. Ved den kemiske Forening af Grundstofferne udvikles i Reglen Varme og undertiden tillige Lys.

Til Grundstofferne hører alle de almindeligt bekendte Metaller i ren Tilstand, saasom Guld, Sølv, Kobber, Jern, Tin, Zink, Bly og Kviksølv, endvidere Kulstof, Svovl m. fl. samt nogle Luftarter, af hvilke Ilt, Brint og Kvælstof er de vigtigste i denne Forbindelse.

Af Metallerne findes Guld altid og Sølv, Kobber og Jern undertiden i fri Tilstand i Naturen, medens de øvrige kun forekommer i kemiske Forbindelser.

Kulstoffet findes næsten rent i Naturen som Grafit. Diamanten er rent Kulstof i krystalliseret Form, og Soden, der afsætter sig i Lampeglaset, naar en Petroleumslampe oses, bestaar ogsaa hovedsagelig af rent Kulstof. De almindeligt benyttede Stenkul bestaar derimod ikke alene af rent Kulstof, men indeholder foruden saadant tillige vekslende Mængder af Brint, Ilt, Kvælstof og Svovl, dels i fri Tilstand og dels bundne til Kulstoffet, samt uforbrændelige Askebestanddele i større eller mindre Mængde.

Brint er en Luftart, som er meget lettere end den atmosfæriske Luft. I Kullene er den bunden til Kulstoffet, med hvilket den danner de saakaldte Kulbrinter, der ved Ophedning af Kullene uddrives og giver Gasarter (Belysningsgas).

Ilt og Kvælstof findes i fri Tilstand i den atmosfæriske Luft, der er en Blanding af disse to Luftarter. En Kubikmeter atmosfærisk Luft indeholder ca. 210 Liter Ilt og ca. 790 Liter Kvælstof. Beregnet efter Vægt indeholder 100 kg atmosfærisk Luft ca. 23 kg Ilt og ca. 77 kg Kvælstof.

Iltens Tilstedeværelse i den atmosfæriske Luft er en Hovedbetingelse for alt Dyre- og Planteliv paa Jorden. Ved Aandedrættet optages Ilten gennem Lungerne af Blodet, og dens Indvirkning paa dette er ledsaget af en Varmeudvikling, idet en Del af Blodets Stoffer indgaar kemiske Forbindelser

med Ilten. I et Rum, hvorfra Ilten er fjernet, kan hverken Mennesker, Dyr eller Planter leve.

Ved Forbrændingen af Kullene paa Lokomotivets Rist dannes der kemiske Forbindelser af de brændbare Stoffer i Kullene, nemlig Kulstoffet, Brinten og Svovlet, med Ilten i den atmosfæriske Luft, idet der ved disse Processer foregaar en mere eller mindre stærk Varmeudvikling.

Kvælstoffet i Luften har med Hensyn til Forbrændingen kun Betydning som Fortyndelsesmiddel for Ilten, idet det mildner dennes Virkning, saaledes at Forbrændingen bliver langsommere og mindre voldsom.

Svovlet i Kullene forener sig ved Forbrændingen med Ilt og danner Svovlsyrling, som er en Luftart med en ejendommelig stikkende Lugt. I Almindelighed er Mængden af Svovl i Kullene ganske ringe, og da Varmeudviklingen ved Svovlets Forbrænding er forholdsvis lille, faar Svovlet ingen væsentlig Betydning for Kullenes Varmeevne.

Kulbrinterne, der som ovenfor nævnt uddrives af Stenkullene ved Ophejningen, vil dels forbrænde direkte, dels spaltes i Brint og Kulstof, der forbrænder hver for sig. Forbrændingen foregaar i begge Tilfælde saaledes, at Brinten og Kulstoffet forener sig med Luftens Ilt til Vanddamp, henholdsvis til Kulsyre eller Kulilte.

2 g Brint forener sig ved Forbrændingen med 16 g Ilt og danner 18 g Vand under en meget betydelig Varmeudvikling. Naar den tilførte Luftmængde ikke er tilstrækkelig, kan det hænde, at nogle af Kulbrinterne gaar uforbrændte til Skorstenen, og at en Del af det Kulstof, der frigøres ved Kulbrinternes Sønderdeling, ikke antændes, men føres med af Trækken og dels afsættes som Sod i Rørene, dels bortføres som Røg, hvilket kan medføre meget betydelige Tab.

Kulstoffet, saavel det, der er til Stede i Kullene i fri Tilstand, som det, der findes i Kulbrinterne, kan forbrænde paa to Maader, idet der som Resultat af Forbrændingen (Forbrændingsprodukt) som foran nævnt kan danne sig to forskellige Luftarter, nemlig Kulilte og Kulsyre.

12 g Kulstof og 16 g Ilt forener sig til 28 g Kulilte, medens 12 g Kulstof og 32 g Ilt forener sig til 44 g Kulsyre. Kulilten er derfor en brændbar Luftart, idet de 28 g Kulilte yderligere kan optage 16 g Ilt og danne 44 g Kulsyre, som ikke er brændbar. Heraf følger, at Brændslet ikke er fuldt udnyttet, førend alt Kulstoffet er omdannet til Kulsyre.

Dersom der ved Forbrændingen udvikles megen Kulilte, som gaar uforbrændt bort til Skorstenen, lider man et betydeligt Tab, thi af hele den Varmemængde, som kan udvikles ved den fuldstændige Forbrænding til Kulsyre, frembringes ikke mere end $\frac{3}{10}$, naar Kulstoffet kun forbrændes til Kulilte.

Jo tykkere Fyret er, desto større er Muligheden for Dannelse af Kulilte, idet den i de underste Brændselslag udviklede Kulsyre paa Vejen op gennem Fyret atter kan optage Kulstof og forvandles til Kulilte. Heraf følger, at Fyret i Almindelighed bør holdes saa tyndt, som Hensynet til Dampudviklingen tillader.

Da Dannelsen af Kulilte og en ufuldstændig Forbrænding af Kulbrinterne umiddelbart over Fyret vanskeligt helt kan undgaas, maa man sørge for saa vidt muligt at faa disse Luftarter fuldstændig forbrændt, forinden de naar til Røgkammeret. Hertil kræves en tilstrækkelig Tilførsel af Ilt og en høj Temperatur. Det er derfor i Reglen nødvendigt, navnlig lige efter en Indfyring, at tillede Luft over Fyret ved passende Indstilling af Fyrdøren.

Den stærkt ophevede Murbue bidrager i særlig Grad til at opvarme den gennem Fyrhullet tilførte Luft til en saa høj Varmegrad, at en fuldstændig Forbrænding muliggøres.

Kemikerne kan ved en Undersøgelse af Kullene i Laboratoriet bestemme, hvor megen Ilt der behøves til den fuldstændige Forbrænding af 1 kg af en foreliggende Kulsort, og naar denne Iltmængde kendes, kan man udregne, hvor megen atmosfærisk Luft der udkræves til Forbrændingen.

Tænker man sig Askebestanddelene fjernede fra Kullene, vil der i Almindelighed behøves mellem 11,5 og 12 kg atmosfærisk Luft til fuldstændig Forbrænding af hvert kg Kul, hvilket svarer til ca. 9 m³ Luft af 0° C.

Den saaledes beregnede Luftmængde vil man dog ikke kunne nøjes med i Praksis, fordi det er umuligt at tilføre Fyret denne Luftmængde paa en saadan Maade, at den overalt kommer i saa inderlig Berøring med Brændslet, at hele dens Indhold af Ilt kommer Forbrændingen til Gode. I Reglen vil det vise sig, at der anvendes henimod det dobbelte af den teoretisk nødvendige Luftmængde.

Herved lides et Tab, da hele den Luftmængde, der passerer Fyret, bliver opvarmet i dette, og jo større en Luftmængde der tilføres udover den teoretisk nødvendige, desto lavere bliver Temperaturen af Forbrændingsprodukterne, og desto mindre en Del af den samlede Varmemængde vil Varmefladen kunne optage under Forbrændingsprodukternes Passage. Da dette Tab imidlertid er mindre end det, der fremkommer ved ufuldstændig Forbrænding, maa man hellere tilføre for megen end for lidt Luft.

At den tilførte Luftmængde er for lille, ses dels paa, at der bortgaar Røg fra Skorstenen, dels paa Fyret, idet Flammerne i saa Fald er mørkerøde og sodende.

Ved den fuldstændige Forbrænding er Flammerne rødgule eller hvide.

Temperaturen i et Fyrsted kan bestemmes temmelig nøjagtigt ved Hjælp af de saakaldte *segerske Kegler*, som er smaa Kegler af ca. 50 mm Højde, fremstillede af forskellige Lerblandinger med forud bestemte Smeltepunkter. Keglerne føres i Handelen med Smeltepunkter varierende inden for visse Grænser med 20° C.

Til en Temperaturmaaling anvendes f. Eks. fire saadanne Kegler, monterede paa en ildfast Sten som vist øverst i Fig. 27, idet Keglerne vælges saaledes, at Forskellen mellem Smeltepunkterne af *a* og *b*, henholdsvis *b* og *c* samt *c* og *d*, er 20° C.

Ved de paa Statsbanernes Lokomotiver foretagne Forsøg er anvendt to saadanne Kegleserier, den ene anbragt oven paa Murbuen, den anden tæt

ved Rørvæggen, f. Eks. hvilende paa to Kulstænger, som er stukne ind i et Par Kedelrør.

Naar Keglerne fjernes fra Fyret efter Forsøgets Afslutning, kan følgende Tilfælde forekomme:

1. Alle fire Kegler er smeltede, hvilket viser, at Temperaturen har oversteget Smeltepunkterne for alle Keglerne.

2. Ingen af Keglerne er smeltet, hvilket er ensbetydende med, at Temperaturen har været lavere end Smeltepunkterne for samtlige Kegler.

3. Nogle af Keglerne er smeltede og andre ikke. Udseendet kan da f. Eks. være som vist nederst i Fig. 27:

Keglen *a* er helt smeltet, Keglen *b* er delvis smeltet, idet Spidsen har krummet sig sammen, Keglen *c* er ikke begyndt at smelte, men er bleven noget blødgjort af Varmen, saaledes at Spidsen har faaet en svag Krumning, og Keglen *d* er ganske upaavirket.

Temperaturen i Fyret har saaledes oversteget Smeltepunkterne for Keglerne *a* og *b*, men er ikke naaet helt op til Smeltepunktet for Keglen *c*, og da Forskellen mellem Keglernes Smeltepunkter kun er 20° C, kan man med tilstrækkelig Nøjagtighed anslaa Forbrændingsprodukternes højeste Temperatur til at have ligget midt imellem Smeltepunkterne for Keglerne *b* og *c*.

Ved Forsøgene paa Statsbanernes Lokomotiver har man i de fleste Tilfælde fundet, at Forbrændingsprodukternes Temperatur ved Fyrkassens Rørvæg over Murbuen varierer mellem 950° C og 1050° C ved Fyring med Kul.

Varmeudvikling.

Den Varmemængde, som en Vægtenhed Brændsel udvikler ved sin fuldstændige Forbrænding, Brændslets saakaldte Brændværdi, er forskellig for de forskellige Brændselsmaterialier, og den Dampmængde, som udvikles ved Forbrænding af 1 kg Brændsel, vil derfor ogsaa være forskellig efter de anvendte Brændselssorter, selv om Forbrændingen i alle Tilfælde er fuldstændig.

Naar 1 kg rent Kulstof forbrændes fuldstændigt, saaledes som man er i Stand til at gøre det ved de Prøver, der foretages i de kemiske Laboratorier, vil der udvikles en Varmemængde, som er tilstrækkelig til at forvandle lidt over 12 kg Vand af 10° C til Damp af 12 Atmosfærers effektivt Tryk.

En saa stor Mængde Vand faar man imidlertid af flere Grunde aldrig fordampet af 1 kg Stenkul i en Lokomotivkedel. For det første indeholder Kullene altid foruden noget Fugtighed tillige Askebestanddele, som kan udgøre fra $\frac{1}{30}$ til $\frac{1}{7}$ af hele Vægten, saaledes at der i 1 kg Kul højst vil forekomme fra $\frac{29}{30}$ til $\frac{6}{7}$ kg virkeligt Brændstof. Desuden er Forbrændingen saa godt som altid ufuldstændig, saaledes at der ikke udvikles saa megen Varme, som Kullene kunde udvikle, hvis Forbrændingen var fuldstændig, og endelig er Forbrændingsprodukterne, naar de forlader Lokomotivets Skorsten, aldrig afkølede helt ned til den Varmegrad, som Vandet har i Kedlen, hvorfor de altid bortfører nogen Varme, som ikke bliver udnyttet.

I Almindelighed kan man regne, at 1 kg gode Kul kan forvandle 7 à 7,5 kg Vand til Damp af 12 atm effektivt Tryk i en Lokomotivkedel.

Af den Varme, som tilføres Vandet i Kedlen, medgaar ved de almindeligt anvendte Damptryk kun noget over en Fjerdedel til at opvarme Vandet til den Temperatur, der svarer til Trykket, medens Resten, altsaa henimod de tre Fjerdedele, forbruges til at omdanne Vandet til Damp.

Den Varmemængde, og altsaa ogsaa den Brændselsmængde, som udkræves til Opvarmning og Fordampning af 1 kg Vand, vokser med Damptrykket i Kedlen, men Varmemængden vokser kun langsomt, naar Trykket stiger, hvorimod den Arbejds mængde, som kan udvikles af 1 kg Damp, vokser i betydelig stærkere Grad med stigende Damptryk.

Det koster f. Eks. omtrent lige meget at frembringe Damp af 12 atm og Damp af 8 atm effektivt Tryk (Forskellen er under $\frac{2}{3}$ pCt.), men Damp af 12 atm Tryk er i Stand til at udvikle et meget større Arbejde end Damp af 8 atm Tryk.

Heraf følger, at man af økonomiske Hensyn altid bør holde fuld Dampspænding paa Kedlen, men Fyringen maa paa den anden Side ogsaa indrettes saaledes, at det maksimale Damptryk ikke overskrides, saaledes at der lides Tab af Damp, ved at Sikkerhedsventilerne træder i Virksomhed.

Varmens Forplantning.

Varmen forplanter sig dels ved **Ledning**, naar den bevæger sig fra et Sted til et andet, idet de mellemliggende Dele opvarmes, og dels ved **Straaling**, naar den bevæger sig fra et Legeme til et andet gennem et Mellemrum, uden at dette Rum bliver kendeligt opvarmet ved Varmestraalernes Passage.

Legemernes Evne til at lede Varmen er meget forskellig, og man deler dem derfor i gode og slette Varmeledere. Til de gode Ledere hører de fleste Metaller, til de slette hører Jord- og Stenarterne samt Vædskerne og Luftarterne. De forskellige Isolationsmaterialers Virkning beror netop paa deres daarlige Varmeledningsevne.

I Lokomotivkedlen opvarmes de indvendige Flader af Fyrkassen og Rørene (den saakaldte **Ildpaavirkningsflade** eller **Hedeflade**) ved Berøringen med de hede Forbrændingsprodukter fra Fyret, og den modtagne Varme forplantes ved Ledning gennem Metalvæggene til Vandet. Da Kedelsten hører til de slette Varmeledere, vil dens Tilstedeværelse paa Fyrkasseplader og Rør lægge Hindringer i Vejen for Varmens Forplantning til Vandet i Kedlen og virke hæmmende paa Dampudviklingen. Det er derfor nødvendigt at holde Kedlerne saa fri for Sten som muligt.

De Varmemængder, der overføres til Vandet gennem de forskellige Dele af Hedefladen, er ikke lige store. Gennem en Kvadratmeter af Fyrkassens Hedeflade overføres saaledes langt mere Varme end gennem en Kvadratmeter af Rørsystemets Hedeflade, fordi Fyrkassens Flader ikke blot kommer i Berøring med Forbrændingsprodukterne, medens disse indeholder

deres største Varme, men ogsaa faar tilført Varme ved direkte Berøring med Fyrets glødende Masse og ved Straaling fra Fyrets Overflade.

Jo mere Forbrændingsprodukterne nærmer sig Røgekammeret, desto mere Varme har de afgivet undervejs, og desto mindre Vandfordampning pr. Time vil derfor opnaas af hver Kvadratmeter Hedeflade, som de passerer.

Overkogning.

Naar Dampen forlader Kedlen, indeholder den altid en Del ufordampede Vandpartikler, men undertiden kan den medrevne Vandmængde blive saa stor, at den følger med Dampen gennem Rørledningerne til Cylindrene og videre til Skorstenen. Dette Forhold kaldes Overkogning, medens man i daglig Tale siger, at Lokomotivet »spytter«.

Den Mængde Vand, som Kedlen forbruger under saadanne Omstændigheder, er større end ellers, og da den af Dampen medrevne Vandmængde ikke er i Stand til at udføre et Arbejde i Cylindrene, lides der ved Overkogningen et Tab, bl. a. af den Varmemængde, som er medgaaet til Opvarming af det medrevne Vand.

Overkogning kan opstaa i en Lokomotivkedel, naar man hurtigt lukker Regulatoren højt op. Dette vil nemlig medføre en pludselig Formindskelse af Damptrykket, som bringer Vandet til at bruse op (ganske paa samme Maade som i en Sodavandsflaske, naar man fjerner Proppen), idet Vandets Temperatur er højere end den, der svarer til Kogepunktet (Temperaturen af den mættede Damp) ved det formindskede Tryk, saaledes at der paa een Gang udvikles en stor Mængde Damp.

Noget lignende kan indtræffe, naar Hjulene pludselig spiller paa Skinnerne, saaledes at der i Løbet af et Øjeblik strømmer en stor Mængde Damp til Cylindrene.

Overkogning kan ogsaa skyldes Tilstedeværelsen enten af Fedtstoffer i Kedlen (f. Eks. ved nye eller nyreparerede Kedler) eller af visse kemiske Forbindelser, som kan findes opløste i Vandet, f. Eks. almindeligt Salt. Naar man anvender saltholdigt Vand i en Lokomotivkedel, bliver Saltet tilbage ved Vandets Fordampning, og Kedelvandets Saltholdighed stiger derved lidt efter lidt. Saa snart den har naaet en vis Grænse, begynder Vandet at skumme, som om der var Sæbe i det, og dette Skum medrives da af Dampen til Cylindrene.

Saaframt Lokomotivet er udstyret med Overheder, vil det ved Overkogningen medrevne Vand samle sig i Overhederen og afkøle denne, saaledes at Dampens Overhedning formindskes. Hvis Vandmængden er saa stor, at den ikke kan naa at blive fordampet under Passagen gennem Overhederen, vil Vandet ligesom ved Lokomotiverne uden Overheder blive ført med af Dampen til Cylindrene og Skorstenen.

Fødevand til Dampkedler.

De Fordringer, man i det daglige Liv stiller til Vand, er meget forskellige efter den Anvendelse, man ønsker at gøre af det. Skal Vandet anvendes

som Drikkevand, er det først og fremmest af Vigtighed, at det ikke indeholder sygdomsvækkende Bakterier, at det er frit for ildelugtende og -smagende Stoffer, der hidrører fra, at Vandet har Tilløb fra Steder, hvor organiske Stoffer (d. v. s. Plantestoffer eller dyriske Stoffer) henligger i forraadnet Tilstand, samt at det indeholder en tilstrækkelig Mængde Luft, da dets friske Smag afhænger heraf.

Skal Vandet anvendes som Fødevand til Dampkedler, bør man stille den Fordring, at det er saa »blødt« som muligt. Herved forstaas, at Vandet indeholder den mindst mulige Mængde af faste Stoffer og da særlig saadanne, som under Driften danner et fastsiddende Stenlag paa Kedlens indvendige Flader.

Naar Vandet som Regn falder ned paa Jordens Overflade, er det frit for opløste faste Stoffer, og derfor vilde Regnvand være fortrinligt som Fødevand, saafremt det var muligt at opsamle dette i tilstrækkelig Mængde.

Ved sit Fald gennem Luften optager Regnen nogle af dennes Bestanddele, bl. a. Kulsyre, som altid, om end i ringe Mængde, er til Stede i Atmosfæren.

Den saaledes optagne Kulsyre bevirker, at Vandet, naar det synker ned gennem Jordlagene, kan opløse ikke ubetydelige Mængder af den kulsure Kalk, som findes overalt i Jorden, men som ikke lader sig opløse af Vand, medmindre dette indeholder en vis Mængde Kulsyre.

Naar det kalkholdige Vand opvarmes i Dampkedlen, uddrives Kulsyren, og den kulsure Kalk kan da ikke længere holde sig opløst i Vandet, men udskilles og afsættes som Sten paa Kedlens indvendige Flader.

Den langt overvejende Del af Stenen i Dampkedlerne bestaar af kulsur Kalk, men iøvrigt optager Vandet paa sin Vej gennem Jordlagene ogsaa svovlsur Kalk (Gibs), Magnesiaforbindelser, Jernforbindelser, Kiselsyre og Kogsalt.

Af disse vil Jernforbindelserne, den svovlsure Kalk, Kiselsyren og nogle af Magnesiaforbindelserne afsætte sig som Sten i Kedlerne paa samme Maade som den kulsure Kalk, medens andre af Magnesiaforbindelserne, Kogsalt og en Del andre Stoffer vil forblive opløste i Kedelvandet. Disse sidste Stoffer danner altsaa ikke Sten i Kedlerne, men vil paa anden Maade virke uheldigt, idet de, naar de er til Stede i større Mængde, kan bevirke, at Vandet bliver uroligt, og give Anledning til Overkogning.

Da det Vand, som forekommer i Brønde og Kilder, vil være forskelligt efter de Jordlag, som det har passeret, maa man for at kunne bedømme, hvorvidt en foreliggende Vandprøve er egnet til Fødevand, foretage en fuldstændig kemisk Analyse af Vandet, hvorved man bestemmer baade Arten af de i Vandprøven opløste Stoffer og Mængden, hvori de forefindes.

Det er bekendt, at man f. Eks. ved Vask af Tøj i haardt (kalkholdigt) Vand vanskeligere faar Sæben til at skumme, end naar man anvender blødt Vand eller endnu bedre Regnvand, og dette hidrører fra, at den opløselige Vaskesæbe, der er en Forbindelse af Fedtsyre med Kali (Hovedbestanddelen

af Potaske), omsætter sig med Kalken i Vandet, saaledes at der dannes en uopløselig Kalksæbe, der ikke er i Stand til at skumme.

Dette Forhold udnyttes til Undersøgelse af Vandets saakaldte **Haardhedsgrad**, der bestemmes ved den Mængde Sæbeopløsning af en vis Styrke, som maa tilsættes en given Vandmængde for at danne Skum, idet dette først vil fremkomme, naar al Kalken i Vandet er omdannet til Kalksæbe.

Ved Statsbanerne klassificeres Vandet efter de saakaldte *tyske* Haardhedsgrader.

Den Sæbeopløsning, der her anvendes, er fremstillet saaledes, at en Vandprøve, der af opløste Stoffer kun indeholder 1 Gram brændt Kalk i 100 Liter, forbruger ca. $\frac{1}{10}$ cm³ af Opløsningen til at danne Skum. Naar man ved den nedenfor beskrevne Undersøgelse finder, at en Vandprøves Haardhedsgrad er 12, betyder dette, at Vandet forbruger lige saa megen Sæbeopløsning til at danne Skum som Vand, der i 100 Liter indeholder 12 Gram Kalk og ikke indeholder andre Stoffer.

Derfor behøver imidlertid 100 Liter af den undersøgte Vandprøve ikke at indeholde netop denne Mængde Kalk og vil som Regel heller ikke gøre dette, idet en mindre Del af Vandets Haardhedsgrader skyldes andre i Vandet opløste Stoffer.

Naturligvis kunde man give Sæbeopløsningen en anden Styrke, hvad ogsaa gøres nogle Steder, men derved bliver det tilsvarende System af Haardhedsgrader ogsaa et andet.

Undersøgelsen udføres nu saaledes: Glasapparatet Fig. 29 (Draabebyretten) fyldes til sit øverste Mærke med den omhandlede Sæbeopløsning, og nogle Draaber af denne dryppes ned i Glasflasken Fig. 28, hvori man i Forvejen har fyldt 40 cm³ af det Vand, der skal undersøges. Glasproppen sættes derefter i Flasken, og denne rystes stærkt. Fremkommer der intet Skum, tilsættes atter nogle Draaber Sæbeopløsning, og Flasken rystes som før. Saaledes bliver man ved, indtil der ved Rystelsen danner sig et ca. 5 mm tykt Skumlag, der kan holde sig i ca. 2 Minutter. Man aflæser derefter det Mærke, hvortil Overfladen af Sæbeopløsningen i Draabebyretten er sunken, og denne er nu inddelt saaledes, at saafremt Overfladen staar ved Mærket 12, vil Vandets Haardhedsgrad være 12.

Ved saadanne Prøver vil man finde, at Haardhedsgraden for de blødeste Vandsorter her i Landet er 6°—8°, medens den for de haardeste Vandsorter kan stige til 25°—30°.

For at forhindre, at de i Vandet opløste Stoffer danner Sten i Dampkedlerne, kan man benytte sig af to forskellige Fremgangsmaader:

1. at tilsætte saadanne Stoffer, der i selve Kedlen udfælder Kalk og Magnesia m. m. som Slam, der kan skylles ud ved Udvaskningen.
2. at udskille de stendannende Stoffer og fjerne dem fra Vandet, forinden dette tilføres Kedlen.

Den første af disse Fremgangsmaader, som i de senere Aar har funden nogen Anvendelse ved Statsbanerne (Tilsætning af *Reffo*), bør kun benyttes,

naar man ved en grundig Undersøgelse har sikret sig, at det paagældende Præparat ikke virker angribende paa Kedelpladerne eller udvikler Damp, der kan angribe andre Dele af Maskinen.

En Del af de Midler, der anbefales til Forhindring af Kedelsten, har nemlig saadanne uheldige Egenskaber og vil desuden paa Grund af den store Mængde Slam, der dannes i Kedlen, kunne give Anledning til Overkogning, ligesom det kan hænde, at en Del af Slammet brænder paa, inden det skylles ud, og saaledes alligevel danner Kedelsten.

Ved den anden Fremgangsmaade, der ogsaa anvendes af Statsbanerne, benytter man sig af følgende kemiske Forhold:

Den kulsure Kalk er som foran nævnt uopløselig i kulsyrefrit Vand, hvorimod den opløses i kulsyreholdigt Vand. Grunden hertil er, at der findes to kemiske Forbindelser af Kulsyre og Kalk, hvoraf den ene er uopløselig i Vand, medens den anden, der indeholder dobbelt saa megen Kulsyre, er opløselig. Den Kulsyre, som Regnvandet optager fra Luften, omdanner den enkelt-kulsure Kalk til den dobbelt-kulsure, hvorpaa denne opløses i Vandet.

En Del af Vandrensningen gaar nu ud paa atter at omdanne den opløselige Forbindelse til den uopløselige, og dette sker, ved at man til det raa Vand sætter en vis Mængde *mættet Kalkvand*, d. v. s. Vand, der har opløst saa megen brændt Kalk, som det overhovedet er i Stand til.

Der foregaar da en kemisk Proces, hvorved saavel den i det raa Vand opløste dobbelt-kulsure Kalk som den med Kalkvandet tilsatte Kalk vil omdannes til uopløselig enkelt-kulsur Kalk, der udfældes som et hvidt Bundfald, som kan fjernes ved Filtrering.

En anden Del af Vandrensningen gaar ud paa at fjerne den svovlsure Kalk, der ogsaa findes opløst i det raa Vand.

Den svovlsure Kalk, Gibsen, er temmelig tungt opløselig i Vand, idet der maa anvendes ca. 500 Gram Vand for at opløse 1 Gram Gibs. Det raa Vand indeholder ikke engang saa megen Gibs, men da Vandet i Kedlen stadig damper bort, og der stadig tilføres nyt Vand, vil Gibsindholdet stadig stige og tilsidst blive saa stort, at Gibsen ikke længere kan holde sig opløst, men afsætter sig som Sten, og den Kedelsten, der indeholder megen Gibs, er særlig haard og vanskelig at fjerne.

For at udskille Gibsen af det raa Vand tilsættes Soda, der benævnes kulsurt Natron, og som er en kemisk Forbindelse af Kulsyre og et Metal, der kaldes Natrium.

Der foregaar da en kemisk Proces, hvorved den svovlsure Kalk omsætter sig med det kulsure Natron til enkelt-kulsur Kalk, der udskilles som Bundfald og frafiltreres, samt svovlsurt Natron, der er meget let opløseligt i Vand og ikke udskilles som Kedelsten, og som heller ikke paa anden Maade kan gøre Skade. Kun hvis man lader alt for lang Tid hengaa mellem Udvaskningerne, vil Mængden af svovlsurt Natron blive saa stor, at man risikerer, at Vandet bliver uroligt.

De Magnesia- og Jernforbindelser, der findes i det raa Vand, kan som tidligere omtalt ogsaa danne Kedelsten, men den væsentligste Del af disse

Forbindelser udskilles paa lignende Maade som Kalken, altsaa ved Tilsætning af Kalkvand og Soda.

De let opløselige Forbindelser, der findes i Vandet, kan derimod ikke bortskaffes.

Fig. 30 viser et Vandrensingsapparat af den Art, som Statsbanerne almindeligvis anvender, og selv om de Apparater, der findes paa de forskellige Vandforsyningsstationer, synes at afvige en Del fra hverandre, er Hovedprincippet dog stadig det samme.

Det raa Vand, der skal renses, løber gennem Røret 1 til Beholderen 2, og herfra ledes en bestemt Mængde, svarende til det Kvantum Kalkvand, som skal bruges, ned til Bunden af den kegleformede Beholder 3, der kaldes Kalkmætteren. Gennem det med en Tragt forsynede Rør 4 indføres i Kalkmætteren en bestemt Mængde Kalkmælk, hvorved forstaas brændt Kalk, der er læsket og udrørt med Vand til en tynd Vælling, der indeholder ganske smaa Stykker læsket Kalk, som endnu ikke er opløste.

Det raa Vand, der kommer ind ved Bunden af Kalkmætteren, blander sig med Kalkmælken og opløser saa meget, det kan, af de opslemmede Kalkdele, hvorved det efterhaanden omdannes til mættet Kalkvand, der paa sin Vej op gennem Kalkmætteren klarer sig, idet de endnu ikke opløste Kalkdele faar Tid til at bundfældes.

Gennem Røret 5 strømmer Kalkvandet over i Beholderen 6, der kaldes Klarebeholderen. Her møder det Hovedmængden af det raa Vand, der gennem Røret 7 ligeledes føres ned i Beholderen 6. Paa samme Sted indføres gennem Røret 8 en Opløsning af Soda af en bestemt Styrke, der er afpasset efter det raa Vands Beskaffenhed.

Sodaopløsningen fremstilles i Beholderen 9.

Ved de foran omtalte kemiske Processer vil nu de Stoffer: Kalk, Magnesia og Jern, der findes opløste i det raa Vand, udskilles som meget fine, faste Smaadele. En Del af disse vil, medens Vandet langsomt stiger op gennem Klarebeholderen, synke ned paa dennes skraa Bund, hvor de afsætter sig som Slam, der fra Tid til anden maa fjernes ved Udblæsning gennem Hanen 10. De fineste Dele vil imidlertid ikke bundfældes, hvorfor man gennem Røret 11 leder det endnu grumsede Vand ned under og op igennem et Træulds- eller Grusfilter 12. Her bliver alle de endnu opslemmede Smaadele hængende, og det fuldstændig klare Vand ledes gennem Røret 13 op i Cisternen. Ved Hjælp af Svømmerhanen 14 sættes Vandrensingsapparatet automatisk ud af Virksomhed, naar Cisternen er fyldt, og atter i Virksomhed, naar Vandet er sunket et Stykke i Cisternen, fra hvis Bund det rensede Vand gennem Rørledningen 17 ledes til Vandkranerne.

Ovnen 15, hvis Skorsten 16 er ført op gennem Midten af Cisternen, tjener til i Frostperioder at hindre Vandets Frysning. Hertil anvendes dog ofte en særlig Forvarmekedel, hvorigennem Vandet fra Cisternen kan cirkulere.

Naar Vandrenseapparatet fungerer korrekt, og Kemikalierne er tilsatte i de rigtige Forhold, vil Haardhedsgraden af det rensede Vand vise sig at være 3°—5°.

For at undersøge, om Kalk og Soda er tilsatte i rigtigt Forhold, maa man udføre to forskellige Prøver.

Nogle Stoffer, saasom Soda, Potaske, brændt Kalk eller Kalkvand m. fl., har den Egenskab, at deres Opløsninger farves røde af en, i sig selv farveløs, kemisk Forbindelse, »Fenolftalein«, og disse Opløsninger siges da at reagere alkalisk. Den røde Farve forsvinder atter, naar en eller anden Syre tilsættes i tilstrækkelig Mængde. Hvor megen Syre der skal til for netop at affarve den røde Opløsning, afhænger af, hvor megen Soda, Potaske etc. Opløsningen indeholder. Man kan derfor bestemme Indholdet af de omhandlede Stoffer i en foreliggende Opløsning, naar man til en afmaalt Mængde af denne sætter først Fenolftalein, hvorved den farves rød, og dernæst Syre af bekendt Styrke, indtil den røde Farve netop forsvinder, og maaler, hvor megen Syre der er medgaaet hertil.

Naar der til det raa Vand er tilsat den rette Mængde Soda og Kalk, skal det rensede Vand efter Filtreringen indeholde et ringe Spor af begge disse Stoffer.

De omhandlede Prøver foretages nu paa følgende Maade:

Prøve I.

Til 80 cm³ af det rensede Vand sættes tre Draaber af en Fenolftaleinopløsning, hvorved følgende to Tilfælde kan indtræffe:

1. Vandprøven vedbliver at være farveløs, i hvilket Tilfælde der hverken er Overskud af Soda eller Kalk, hvorfor der til det raa Vand maa sættes noget mere af begge disse Stoffer.
2. Vandprøven bliver rød, og der er i saa Tilfælde Overskud enten af Kalk eller af Soda eller af begge Stoffer. For at se, hvor stort Overskuddet er, tilsætter man Saltsyre af en bestemt Styrke, indtil Farven forsvinder, og Reglen er da, at Affarvning skal ske med tre Draaber Syre.

Prøve I er dog ikke tilstrækkelig, da den ikke giver Oplysning om, hvorvidt Rødfarvningen skyldes Kalk eller Soda eller begge disse Stoffer. For at afgøre dette benytter man sig af en vis kemisk Forbindelse, Klorbarium, der har den Egenskab, at medens det ikke virker paa Kalkvand, omsætter det sig ved Tilsætning i tilstrækkelig Mængde med en Sodaopløsning paa en saadan Maade, at denne ikke længere reagerer alkalisk, hvilket altsaa kan vises ved, at Opløsningen, der iøvrigt bliver blakket ved denne Proces, ikke længere farves rød med Fenolftalein.

Prøve II.

Til 80 cm³ af det rensede Vand sættes tre Draaber Fenolftalein og derefter en rigelig Mængde Klorbarium. Vandet farves da rødt ligesom ved Prøve I, men skal nu, hvis Tilsætningen af Kalk og Soda til Raavandet har været rigtig, affarves af een Draabe Syre, thi medens Kalken er bleven uforandret, er Sodaen bleven forandret saaledes, at den ikke længere reagerer alkalisk.

Følgende tre Tilfælde kan indtræffe:

1. Vandet affarves af Klorbarium alene. Dette viser, at Rødfarvningen alene skyldes Soda, og at man har tilsat for lidt Kalk til Raavandet. Man maa derfor rette denne Fejl ved at lede en større Mængde Kalkvand pr. Minut til Klarebeholderen.
2. Vandet affarves ved samme Syremængde som ved Prøve I (tre Draaber), hvilket viser, at hele Overskuddet bestaar af Kalk, hvorfor der maa tilsættes mere Soda til Raavandet.
3. Vandet affarves ved een Draabe Syre, hvilket viser, at Soda og Kalk er tilsatte i rigtig Mængde.

Naar Vandrenseapparatet fungerer korrekt, og Soda og Kalk er tilsatte i de rigtige Forhold, skal de to Prøver altsaa give følgende Resultat:

Prøve I: Rødfarvning af 80 cm³ af det rensede Vand med Fenolftalein. Affarvning med tre Draaber Syre.

Prøve II: Rødfarvning af 80 cm³ af det rensede Vand med Fenolftalein. Efter Tilsætning af Klorbarium Affarvning med een Draabe Syre.

Naar Kedlens vandberørte Flader er dækkede af et Stenlag, vil Væggene i Fyrkassen og i Rørene paa Grund af Kedelstenens slette Varmeledningsevne ikke tilstrækkelig hurtigt kunne afgive den fra Forbrændingsprodukterne optagne Varme til Kedelvandet, og som Følge heraf vil de omhandlede Vægge blive stærkt ophedede, hvorved Materialet udsættes for at tage Skade.

Ved at holde Kedlerne fri for Sten opnaar man flere meget betydelige Fordele, dels et mindre Brændselsforbrug og dels en mindre Anstrengelse af Kedlerne, hvilket sidste medfører en Formindskelse af Udgifterne til Vedligeholdelse af Fyrkasserne og Kedelrørene.

Paa de Strækninger, hvor Lokomotiverne udelukkende eller for Størstedelen forsynes med særlig blødt eller med rensat Vand, har Erfaringerne desuden vist, at man kan lade Lokomotiverne løbe længere mellem Udvasningerne uden synderlig Stendannelse, hvilket muliggør en stærkere Udnyttelse af Maskinerne og altsaa en Besparelse i Driftsudgifterne.

Ved Oprettelsen af Vandforsyningsanlæg for Lokomotiverne gælder det derfor om at fremskaffe Vand med saa ringe Indhold af stendannende Stoffer som muligt, men hvorledes dette opnaas paa den mest fordelagtige Maade, maa i hvert enkelt Tilfælde gøres til Genstand for Overvejelse.

De ovenfor beskrevne Vandrensningsapparater er kostbare at anskaffe og kræver stadigt og omhyggeligt Tilsyn, hvis man skal være sikker paa, at de til enhver Tid fungerer efter deres Bestemmelse. Naar det paa Stedet forekommende Vand er haardt og daarligt egnet til Fødevand, vil det derfor i mange Tilfælde vise sig økonomisk fordelagtigt, fremfor at etablere Vandrensning, at fremskaffe blødt Overfladevand fra Aaer eller Søer i Omegnen, selv om dette kræver Anvendelse af temmelig lange Vandledninger.

Metaller og Legeringer.

De vigtigste af de Materialer, som anvendes i Lokomotivbygningen, er Metallerne og de af disse fremstillede Blandinger, de saakaldte Legeringer.

Metallerne har Metalglans og er gode Ledere for Varme og Elektricitet.

De vigtigste Metaller er: Jern, Kobber, Zink, Bly, Tin, Antimon, Guld og Sølv.

Da Jernet er det Metal, som finder størst Anvendelse i Maskintekniken, skal det her omtales noget nærmere.

De Jernsorter, som anvendes i Praksis, indeholder alle Kulstof samt desuden forskellige andre Stoffer, der dels kan forekomme som Urenheder af mere eller mindre uheldig Art, dels kan være Iblandinger, som er tilsatte under Fremstillingsprocessen for at give Jernet bestemte Egenskaber.

Af de Urenheder, som kan forekomme i Jernet, skal her nævnes Svovl, som gør Jernet *rødsikkert*, d. v. s. sikkert over for Bearbejdning i rødvarm Tilstand, og Fosfor, som gør Jernet *koldsikkert*, d. v. s. sikkert ved almindelig Temperatur.

Kulstoffet, der, som ovenfor nævnt, findes i alt Jern, som anvendes i Tekniken, har en meget væsentlig Indflydelse paa Jernets Egenskaber.

Jo mindre Kulstof Jernet indeholder, og i det hele taget jo renere Jernet er, desto blødere og sejgere vil det være. Med voksende Kulstofindhold bliver Jernet hårdere og indtil en vis Grænse stærkere, men tillige skørere.

Jernets Svejselighed og Hærdelighed afhænger ligeledes af Kulstofindholdet:

Man regner i Almindelighed, at Jern med under ca. 1 pCt. Kulstof er svejselet, og at Jern med over ca. 0,5 pCt. Kulstof er hærdeligt.

Efter Indholdet af Kulstof deles Jernsorterne i to Hovedgrupper:

A. **Raajern** eller **Støbejern** med over 2,2 pCt. Kulstof (i Praksis saa godt som altid over 2,5 pCt.).

B. **Smedeligt Jern** med ringere Kulstofindhold (i Praksis saa godt som altid under 1,5 pCt.).

A. **Raajern** fremstilles af Jernmalmen ved Smeltning i Højovne med Cinders, Antracitkul eller Trækul under Tilsætning af et passende »Tilslag«, der bidrager til at udskille Hovedparten af Malmenes Urenheder som Slagge. Ved Smeltningen optager Jernet Kulstof fra Brændslet og bliver til Raajern, som enten transporteres i flydende Tilstand i en Kranske til et til Højovnsværket hørende Staalværk eller udstøbes i Barrer, der gaar i Handelen under Betegnelsen Raajern eller Pigjern.

Raajernet anvendes i Støberierne til Fremstilling af Støbejernsgenstande samt i Staalværkerne til Fremstilling af smedeligt Jern.

Hammerbart Støbegods fremstilles ved Glødning i flere Dage af de paa-gældende Støbejernsgenstande, pakkede i Støbejernskasser med forskellige Metaliliter. Ved denne Fremgangsmaade bortbrændes en Del af Kulstoffet i Støbejernet, saaledes at Genstandene bliver blødere og sejgere og kan taale yderligere Bearbejdning ved Smedning. Da Virkningerne af Proces-

sen er stærkest ved Overfladen og aftager indefter i Godset, egner Metoden sig bedst for Genstande med ringe Godstykkeelse og anvendes mest til Fremstilling af mindre Dele af indviklet Form, som vil blive forholdsvis dyre at fremstille ved Smedning.

B. **Smedeligt Jern** fremstilles af Raajern ved Bortbrænding af en større eller mindre Del af dettes Kulstofindhold.

Smedeligt Jern fremstilles dels i flydende Tilstand som **Staal**, dels i dejagtig Tilstand som **Svejsjern** eller **Svejsestaal**.

Medens man i tidligere Tid kun anvendte Betegnelsen **Staal** om smedeligt Jern, naar det var hærdeligt, bruger man i den moderne Teknik som oftest Betegnelsen *Staal* — foruden om det foran nævnte **Svejsestaal** — om alt *smedeligt Jern, som er fremstillet i flydende Tilstand*, idet man skelner mellem **blødt Staal**, som indeholder indtil 0,5 pCt., og **haardt Staal**, som indeholder over 0,5 pCt. Kulstof.

Staal, fremstillet i flydende Tilstand, benævnes efter Fremstillingsprocessen: **Bessemerstaal**, **Martinstaal**, **Digelstaal**, **Elektrostaal** og lign.

Bessemerstaal (Thomasstaal m. m.) fremstilles i den saakaldte Bessemerpære (Konverter), ved at man blæser en kraftig Strøm af atmosfærisk Luft gennem smeltet Raajern.

Martinstaal fremstilles i en Ovn af særlig Konstruktion, Martinovnen, ved at man smelter Affald af smedeligt Jern under Tilsætning af Raajern og forskelligt Tilslag.

Digelstaal, som tidligere kaldtes *Støbestaal*, fremstilles ved Omsmeltning i Digler af forskellige andre Staalsorter, navnlig det nedenfor omtalte Cementstaal, hvorved der tilsigtes et særlig ensartet Produkt.

Elektrostaal fremstilles ved Smeltning af Raajern og Jernaffald i elektriske Ovne af forskellig Konstruktion, hvorved der, ligesom ved **Digelstaal**-processen, kan opnaas et særdeles rent og ensartet Materiale.

De nævnte Staalsorter udstøbes i Almindelighed i særlige Forme (Coquiller) til Blokke (Ingots), som vales og udsmedes til de ønskede Brugsgenstande.

Naar Staalet udstøbes direkte i Forme til Facongods, fremkommer det saakaldte **Staalstøbegods**.

Af specielle Staalsorter skal her nævnes **Nikkelstaal** og **Krom-Nikkelstaal**, der paa Grund af deres store Styrke og alligevel ret betydelige Sejghed anvendes meget til Aksler, Drivtappe etc., og som fremstilles under Tilsætning af **Nikkel** og **Krom**.

De forskellige Arter af særligt **Værktøjsstaal** (**Hurtigstaal** m. m.) fremstilles for de finere Kvaliteters Vedkommende oftest ved **Digelstaal**- eller **Elektrostaal**-processen under Tilsætning af **Krom**, **Wolfram** etc.

Svejsjern og **Svejsestaal** fremstilles af Raajern ved Smeltning og Bortbrænding af en større eller mindre Del af Raajernets Kulstof enten paa en aaben Herd, som minder om en almindelig Esse (Herdfriskning), eller hyppigere i en Flammeovn under Omrøring i den smeltede Masse (**Pudling**).

Ved begge Processer bliver Materialet, efterhaanden som Kulstoffet bræn-

der bort, mere og mere sejt, indtil det tilsidst, naar Afkulningen er passende fremskredet, skydes sammen med dertil egnede Kradsere til dejgagtige Klumper (Lupper), som senere underkastes en videre Bearbejdning under Smedehamrene, hvorved Størstedelen af den i Lupperne ophobede Slagge uddrives.

En bedre Sort Svejsestaal end det, der fremstilles direkte ved Herdfriskning eller Pudling, kan faas af det ved disse Processer fremstillede Svejsejern ved Glødning med Trækulpulver i 15 à 20 Dage, hvorved Jernet optager mere Kulstof. Metoden kaldes Cementering, og det derved fremstillede Svejsestaal kaldes Cementstaal, som nu hovedsagelig finder Anvendelse i Digelstaalfabrikationen.

Ved **Smedejern** forstaas saadant smedeligt Jern, som egner sig til Fremstilling af Smedegods, altsaa det meste Svejsejern og Svejsestaal samt en Del blødt Staal, og Betegnelsen Smedejern giver saaledes ikke udtømmende Oplysning om Arten af det paagældende Materiale.

For Overskuelighedens Skyld er de forskellige Sorter Jern med de moderne Betegnelser sammenstillede i nedenstaaende Oversigt:

| Over 2,2% Kulstof | | Indtil 2,2% Kulstof | | | |
|------------------------|--|---|-------------------|---------------------------|-------------------|
| Raajern | | Smedeligt Jern | | | |
| Fremstillet i Højovnen | Fremstillet i flydende Tilstand ved: Bessemerprocessen Martinprocessen Digelstaalprocessen samt i elektriske Ovne | Fremstillet i dejgagtig Tilstand ved: Herdfriskning Pudling | | | |
| | | Indtil 0,5% Kulstof | Over 0,5% Kulstof | Indtil 0,5% Kulstof | Over 0,5% Kulstof |
| Støbejern | Blødt Staal | Haardt Staal | Svejsejern | Svejsestaal (Cementstaal) | |
| Hammerbart Støbejern | Staalstøbegods | | | | |

Legeringerne er Stoffer, der, som ovenfor nævnt, dannes ved Sammensmeltning af to eller flere Metaller, og som ofte har helt andre Egenskaber end de Metaller, hvoraf de er sammensatte.

De ved Statsbanerne hyppigst anvendte Legeringer er følgende:

Lejebronze, som skal indeholde: 80 Dele Kobber, 10 Dele Tin og 10 Dele Bly.

— anvendes til Aksellejer for Lokomotiver og Tendere samt til Lokomotivernes Stanglejer. (Til Stanglejernes Lejepander anvendes dog nu som Regel Staalstøbegods med indstøbt H-Metal). —

Hanebronze, som skal indeholde: 90 Dele Kobber og 10 Dele Tin.

— anvendes til Haner og Ventiler m. m. —

Messing, der bestaar af ca. 60 Dele Kobber og ca. 40 Dele Zink.

— anvendes til forskellige Armaturdele etc. —

P-Metal, som skal indeholde: 84 Dele Bly og 16 Dele Antimon.

— anvendes til Indstøbning i Vogn- og Tenderlejer samt i en Del Truck- og Løbehjullejer paa Lokomotiver. —

H-Metal (Hvidt Metal), som skal indeholde: 80 Dele Tin, 10 Dele Kobber og 10 Dele Antimon.

— anvendes til Indstøbning dels i Lokomotivernes Stanglejer, dels i Driv- og Kobbelhjullejerne paa nyere Lokomotiver samt i enkelte Truck- og Løbehjullejer paa Lokomotiver. —

B-Metal (Blødt Metal), som skal indeholde: 84 Dele Bly, 8 Dele Tin og 8 Dele Antimon.

— anvendes til Pakningsringe i Pakdaaserne for Stempelstænger og Gliderstokke. —

Foruden de foran nævnte Legeringer anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver undtagelsesvis enkelte andre Legeringer, f. Eks. **Yellowmetal**, som er en Kobber-Zink-Legering, der navnlig benyttes til Ventilspindeler, og **Monelmetal**, som er en Kobber-Nikkel-Legering, der hovedsagelig har fundet Anvendelse til forskellige Dele af Fødepumpen ved Worthingtons Fødevandsforvarmer.

Smøremidler.

For at formindske Gnidningsmodstanden i Lejer og paa andre Steder, hvor to Flader glider mod hinanden, anvendes forskellige Smøremidler.

For at et Smøremiddel skal være brugbart, maa det

- 1) have stor Vedhængen ved Slidfladerne (d. v. s. danne en fedtet Hinde paa disse),
- 2) være let opsugeligt i Smørevægerne,
- 3) ikke angribe Slidfladerne og
- 4) have en saadan Konsistens, at det ved den normale Temperatur paa Smørestedet ikke stivner, men heller ikke for let løber bort fra Slidfladerne.

De forskellige Smøremidler har ved almindelig Temperatur en meget forskellig Konsistens. Nogle er ret tyndflydende, andre meget tykflydende eller næsten stive, men for dem alle gælder, at de forandrer deres Konsistens med Temperaturen, idet de bliver mere tyndflydende ved Opvarmning og mere tykflydende ved Afkøling.

Man maa derfor anvende andre Smøremidler til Cylindre og Glidere end til de udvendige Dele af Lokomotivet (Aksellejer og Gangtøj), idet de Olier, som er passende letflydende ved Cylindertemperaturen, vil være altfor tykflydende og eventuelt stivne i Oliekopperne, hvis de anvendes til udvendig Smøring.

Som Smøremidler kan anvendes:

1. *Fede Olier*, hidrørende fra Plante- eller Dyreriget: Tran, Rapsolie, Bomolie, Ricinusolie og lign.
2. *Mineralolier*.
3. *Kompounderede Olier*, som er Blandinger af Mineralolier med fed Olie eller Talg.
4. *Konsistensfedt* (engelsk: *grease*), som er en Blanding af Mineralolie med Kalksæber af fede Olier.

Mineralolierne vindes af den i Jorden paa mange Steder (i Sydrusland, Amerika, Galizien, Ostundien m. m.) forekommende Raaolie.

Ved Destillation af denne vindes først de lettest fordampelige Bestanddele:

Benzin og

Petroleum,

og derefter i Rækkefølge:

Spindelolier,

Maskinolier og

Cylinderolier,

medens der som Rest bliver tilbage en svær mørk Olie, den saakaldte Massuth.

De enkelte Destillater renses yderligere dels ved en fornyet Destillation, dels ved Filtrering og kemisk Behandling, hvorved man er i Stand til at fremstille smukke lyse Olier. Det er dog ikke givet, at de smukkeste udseende Olier altid er de bedste.

I tidligere Tid anvendtes ublandede fede Olier i stor Udstrækning til Smøring, men da de alle har den Ulempe, at de efter længere eller kortere Tids Forløb bliver sure og harske, tildels ogsaa sejge, og da tilmed deres Pris efterhaanden er steget meget betydeligt, er de fede Olier nu saa godt som helt fortrængte af de langt billigere Mineralolier.

Ved Statsbanerne anvendes til Smøring af Aksellejer næsten udelukkende **mørk Mineralolie**, som efter de Erfaringer, man har gjort under Verdenskrigen, opblandes med smaa Mængder Tran.

Lys Mineralolie anvendtes tidligere til Lokomotivernes Gangtøj, men er her efterhaanden næsten helt erstattet af mørk Mineralolie, saaledes at den lyse Mineralolie nu væsentligst finder Anvendelse ved stationære Maskiner.

Til Smøring af Cylindre og Glidere anvendes de saakaldte Cylinderolier, som er noget forskellige, eftersom de skal benyttes til Lokomotiver for mættet eller for overhedet Damp.

Som **Cylinderolie for mættet Damp** anvendes en ret svær, ren Mineralolie, tilsat 10 pCt. Talg, idet en saadan Tilsætning har vist sig fordelagtig.

Som **Cylinderolie for overhedet Damp** anvendes en meget svær, ren Mineralolie med særlig høj Antændelsestemperatur.

En Tilsætning af 5 pCt. Talg til lignende Olier benyttes sine Steder til overhedet Damp med tilsyneladende godt Resultat, og man har ogsaa ved Statsbanerne forsøgsvis anvendt en saadan Olie uden Ulemper, men ogsaa

uden særlig gode Resultater, hvorfor man foreløbig ikke har fundet Anledning til at gaa over til komponderet Overhederolie.

Af andre Tilsætninger, som har været stærkt anbefalede, skal her omtales en meget finkornet, kunstigt fremstillet Grafit som Tilsætning baade til Cylinderolier og til lyse Mineralolier (Oildag). Ogsaa dette har været prøvet ved Statsbanerne, men heller ikke hermed er opnaaet nævneværdige Resultater.

Angaaende Konsistensfedt skal nævnes, at der ved Statsbanerne har været gjort Forsøg med »grease«, baade af amerikansk og af dansk Oprindelse, til Aksellejer saavel paa Lokomotiver som paa Vogne, men at Forsøgene for Lokomotivernes Vedkommende i det lange Løb ikke har givet tilfredsstillende Resultater.

Almindeligt Konsistensfedt anvendes ikke paa Lokomotiver, men kun til Arbejdsmaskiner i Værkstederne.

Pakningsmaterialer.

For at opnaa Tæthed mellem to Flader, der skal spændes imod hinanden eller glide paa hinanden, anvendes forskellige Pakninger, hvis Form og Materiale retter sig efter Formen og Beskaffenheden af de paagældende Flader samt efter det Stof: Damp, Luft, Vand etc., for hvilket der skal tilvejebringes Tæthed.

I det følgende er angivet de vigtigste af de Pakninger, som anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver.

I. Til Tætning mellem **cylindriske Flader** anvendes følgende Pakninger:

A. *Metalpakninger.*

1. *Opskaarne fjedrende Ringe* af Støbejern, — f. Eks. til Dampstempler, Dampbremsstempler og Stempelglidere. —
2. *Fjedrende Metalpakninger* med Ringe af B-Metal, — til Pakdaaser for Stempelstænger og Gliderstokke. —

B. *Bløde Pakninger.*

1. *Kautschukpakninger.*

- Ringe med cirkulært Tværsnit*, — til Rulleringe i Vakuumcylindre. —
Ringe med rektangulært Tværsnit, — f. Eks. til Pakning i Trompestykkerne, til Vandstandsglas og til Skueglas paa Nathans Smøreapparater m. m. —
Ringe med U-formet Tværsnit, — til Pakdaaserne for Vakuumstemplernes Stempelstænger. —

2. *Asbestpakninger.*

- Asbestsnor* i forskellige Dimensioner, — f. Eks. til Pakdaaser for Ventilspindeler, til Regulatorpakdaaser m. m. —
Asbestuld, som leveres i to Farver, rød og blaa, — til Pakning af asbestpakkede Haner. — (se Side 101).

II. Til Tætning mellem **plane Flader** anvendes følgende **Pakninger, Flangepakninger**:

A. *Metalpakninger.*

1. *Linseformede Bronzeringe*, — anvendes i enkelte Tilfælde til Tætning mellem Flanger paa Damprør etc. — (Ringene slibes til begge Flanger og maa være nøjagtigt afdrejede efter to Kugleflader).
2. *Hule Jernringe med Indlæg af Asbest*, — til Pakning af Overheder-elementerne mod Dampsamlekassen. —

B. *Bløde Pakninger.*

1. *Kautschukpakninger.*

Kautschukringe med rektangulært Tværsnit, — til Pakning af Dækslerne paa Vakuumcylindrene. —

Kautschukskiver, — f. Eks. til Vakuumkoblinger m. m. —

Kautschukskiver med Lærredsindlæg, — f. Eks. til Pakning af Forbindelsesrørene mellem Vandkasserne paa Tenderlokomotiver. —

2. *Asbestpakninger.*

Asbestpap, — til Flanger, der er udsatte for Varme og Damptryk. —
Asbestsnor, — f. Eks. til Renseklapper. —

3. *Asbest-Kautschukpakninger*, der ofte benævnes »It«-Pakninger, fordi de forskellige Fabrikater af disse Pakninger i Reglen har Navne, der ender paa »it«, f. Eks. Klingerit, Tagerit o. s. v. — anvendes som Flangepakninger paa enkelte Steder, hvor Erfaringen har vist, at dette Materiale holder bedre og længere end almindeligt Asbestpap. —

Foruden de ovenfor nævnte Pakningsmaterialer anvendes undtagelsesvis ved Statsbanernes Lokomotiver enkelte Specialpakninger, f. Eks. den saakaldte »Rockhard-packing«, der er en Kautschuk-Lærredpakning, som anvendes til Pumpestemplerne i Worthingtons Fødepumpe.

III. Lokomotivsystemer og Lokomotivtyper.

Efter Princippet for Dampens Virkemaade i Lokomotivmaskinen skelner man mellem to Hovedsystemer af Damplokomotiver, nemlig:

1. **Simple Højtrykslokomotiver.**
2. **Høj- og Lavtrykslokomotiver. (Kompoundlokomotiver).**

Begge Systemer kan arbejde med mættet eller med overhedet Damp.

Højtrykslokomotivet, der kan være konstrueret som *Tvilling-, Trilling-* eller *Firlinglokomotiv*, d. v. s. med henholdsvis to, tre eller fire lige store Cylindre, er karakteriseret ved, at hver enkelt Cylinder forsynes direkte med Kedeldamp, som efter at have udført sit Arbejde i den paagældende Cylinder strømmer gennem Udgangsrør og Skorsten til det fri, idet den sidste Rest af dens Arbejdsevne udnyttes til Frembringelse af det Vakuum i Røggammeret, som betinger Trækken gennem Fyret.

Ved Ekspansionens Slutning maa Dampens Tryk være tilstrækkeligt dels til at overvinde Modstanden i Udgangsrørene, dels til, som ovenfor nævnt, at frembringe den fornødne Træk i Fyret, og denne Betingelse maa være opfyldt ved den mindste Fyldning, som Maskinen kommer til at arbejde med. Paa den anden Side bør Damptrykket ved Ekspansionens Slutning ikke være højere end nødvendigt, da Dampen i saa Fald vil medføre for meget af sin Arbejdsevne til ingen Nytte, naar den forlader Skorstønen.

Naar Begyndelsestrykket i Cylinderen er givet, vil Trykket ved Ekspansionens Slutning blive desto større, jo større Fyldning (jo mindre Ekspansion) der arbejdes med, og da der i Lokomotivets Maskineri maa anvendes meget forskellige Fyldninger under Hensyn til det Arbejde som i hvert enkelt Tilfælde skal præsteres, saaledes at man ikke under alle Forhold kan opnaa den samme vidtdrevne Ekspansion af Dampen, maa man indskrænke sig til at sørge for, at Overtrykket i Cylinderen ved Ekspansionens Slutning har en passende lav Værdi ved den mindste Fyldning, som med Fordel kan anvendes ved Lokomotivet.

For Højtrykslokomotivets Vedkommende regner man i Almindelighed, at det er ufordelagtigt at anvende mindre Fyldninger end ca. 0,2 (20 % af Slagets Længde), fordi de benyttede Lokomotivstyringer ved lavere Fyld-

ninger bl. a. giver for tidlig Udstrømning og for stor Kompression samt bevirker, at Dampens Tryk falder stærkt under Indstrømningen i Cylinderne ved Drosling gennem Dampkanalerne (hvorom nærmere i Afsnittene om Lokomotivets Teori og Pasning).

Saafermt Lokomotivet arbejder med overhedet Damp, kommer hertil den Omstændighed, at man ved meget smaa Fyldninger kan risikere, at Overhedningen ophører, forinden Dampen forlader Cylinderne.

Under Dampens Arbejde i Cylinderen lides der et Varmetab, som tildels skyldes den ydre Lufts afkølede Virkning paa Cylinderen, men som navnlig hidrører fra den Vekselvirkning mellem Dampen og Cylinderen, som fremkommer ved, at Cylindervæggenes Temperatur er lavere end Dampens Begyndelsestemperatur og højere end dens Slutningstemperatur.

I det følgende betragtes foreløbig Forholdene ved Anvendelsen af mættet Damp.

Naar den varme mættede Damp under Indstrømningen i Cylinderen kommer i Berøring med dennes Vægge, med Stemplet og med Cylinderdækslet, som er afkølede under Udstrømningen fra forrige Slag, vil den afgive Varme til disse Dele, og da mættet Damp ikke kan afgive Varme, uden at der sker en delvis Fortætning, vil en Del af den indstrømmende Damp fortættes og sætte sig som en Vandhinde paa de nævnte Flader. Denne Virkning vedvarer under hele Indstrømningen og under den første Del af Ekspansionen.

Ekspansionen medfører, at Dampens Temperatur falder, saaledes at den tilsidst bliver lavere end Cylinderens Temperatur, og naar dette Punkt naas, vendes Forholdet om, saaledes at Cylinderen afgiver Varme til Dampen, hvorved der under den resterende Del af Ekspansionen sker en Genfordampning af en Del af det dannede Fortætningsvand.

Genfordampningen vil vedvare under Dampens Udstrømning, saaledes at endog alt Fortætningsvandet kan blive genfordampet, men Størstedelen af Vandet vil netop blive genfordampet under Udstrømningen og vil derfor ikke komme til at udføre noget Arbejde i Cylinderen. Derimod vil den Del af Dampen, som genfordampes under Ekspansionen, altid gøre nogen Nytte, men da det Tryk, hvorved Genfordampningen foregaar, er betydelig lavere end det Tryk, hvorved Fortætningen fandt Sted, vil den genfordampede Vandmængde yde et betydelig mindre Arbejde, end den kunde have ydet, saafremt den havde virket ved sit oprindelige Tryk.

Det Tab, som lides paa Grund af den omhandlede Fortætning, medfører en meget væsentlig Forøgelse af Dampforbruget.

Kompoundlokomotivet adskiller sig fra det simple Højtrykslokomotiv derved, at Dampen paa Vejen fra Kedlen til Skorstenen arbejder i to Cylinder efter hinanden i Stedet for i en enkelt Cylinder.

Højtrykscylinderen forsynes direkte med Kedeldamp, som efter at have afgivet en Del af sin Arbejdsevne i denne Cylinder strømmer ud i en Beholder, den saakaldte *Receiver* (Modtager), hvorfra den gaar videre til Lavtrykscylinderen, naar Glideren aabner for Adgangen til denne. Efter at have arbejdet i Lavtrykscylinderen strømmer Dampen gennem Udgangsrør og

Skorsten til det fri, idet den sidste Del af dens Arbejdsevne ligesom ved Højtrykslokomotivet udnyttes til Frembringelse af Træk i Fyret.

Af samme Grunde som omtalt for Højtrykslokomotivet bør Fyldningen i Kompoundlokomotivets Højtrykscylindre ikke være mindre end 0,35 à 0,40 (d. v. s. 35 à 40 pCt. af Slaglængden).

Receiveren kan betragtes som en særlig til Lavtrykscylinderen hørende Kedel. Den gøres i Reglen ca. halvanden Gang saa stor som Højtrykscylinderen, for at Receivertrykket ikke skal variere for stærkt. Da Lavtrykscylinderen stadig skal modtage hele den Dampmængde, som har forladt Højtrykscylinderen, idet der ellers vilde ske en Ophobning af Damp i Receiveren, maa den Del af Lavtrykscylinderens Rumfang, som ved hvert Stempelslag under Indstrømningen fyldes med Damp, paa det nærmeste være lige saa stor som Rumfanget af hele Højtrykscylinderen, og da den af Lavtrykscylinderen modtagne Dampmængde endvidere under Ekspansionen skal udvide sig til sit dobbelte eller tredobbelte Rumfang, maa Lavtrykscylinderens Rumfang være to à tre Gange saa stort som Højtrykscylinderens. Iøvrigt fastsætter man Forholdet mellem Cylindrene saaledes, at der saa vidt muligt udføres et lige stort Arbejde pr. Stempelslag i begge Cylindre ved den Fyldningsgrad i Højtrykscylinderen, som anvendes hyppigst under normal Kørsel.

Ved denne Deling af Dampens Arbejde mellem to paa hinanden følgende Cylindre opnaar man forskellige Fordele.

Dels kan den samlede Ekspansion af Dampen gøres større end i Højtrykslokomotivets enkelte Cylinder, samtidig med at der i hver af Kompoundlokomotivets Cylindre arbejdes med en større og for Styringen gunstigere Fyldningsgrad, og dels bliver Varmetabet ved Vekselvirkningen mellem Dampen og Cylindrene mindre end ved Højtrykslokomotivet, fordi der saavel i Højtryks- som i Lavtrykscylinderen er mindre Forskel paa Trykkene og paa Temperaturerne af den ind- og udstrømmende Damp, saaledes at Cylindrens Temperatur kommer til at ligge nærmere ved Temperaturen af den indstrømmende Damp. Saafremt Lokomotivet arbejder med mættet Damp, vil da ogsaa den foran omtalte skadelige Fortætning af Dampen blive tilsvarende mindre.

Denne Formindskelse af Varmetabet i Cylindrene i Forbindelse med Fordele ved den større Ekspansion og den bedre Dampfordeling paa Grund af de større Fyldninger medfører en ret betydelig Damp- og Kulbesparelse.

Kompoundlokomotiverne kan have to, tre eller fire Cylindre. Det to-cylindrede Kompoundlokomotiv har een Højtryks- og een Lavtrykscylinder. Det trecylindrede Kompoundlokomotiv kan have een Højtrykscylinder og to lige store Lavtrykscylindre eller to lige store Højtrykscylindre, der begge afgiver Damp til samme Lavtrykscylinder, medens det firecylindrede Kompoundlokomotiv har to indbyrdes uafhængige Maskinerier, hvert bestaaende af een Højtryks- og een Lavtrykscylinder.

En Svaghed ved det to-cylindrede Kompoundlokomotiv er, at det ikke kan gaa i Gang, naar Maskinen staar saaledes, at Kedeldampen ikke kan faa

Adgang til Højtrykscylinderen. For at bøde paa denne Mangel er der konstrueret en Række forskellige Igangsætningsapparater, hvis Opgave er at lede Kedeldamp af formindsket Tryk direkte ind i Lavtrykscylinderen, saa at denne Cylinder alene kan besørge Igangsætningen. Ofte sættes Igangsætningsapparatet automatisk ud af Virksomhed, naar Højtrykscylinderen modtager Kedeldamp, og Høj- og Lavtryksvirkningen kan begynde.

Saadanne Igangsætningsapparater kan heller ikke undværes ved de fire-cylindrede Kompoundlokomotiver til Trods for, at Dampen ved disse Maskiner, naar Styringen er lagt helt ud, altid har Adgang til mindst en af Højtrykscylindrene, fordi denne Cylinder alene ikke er i Stand til at sætte Lokomotivet i Gang, naar dette er belastet med et svært Tog.

Anvendelsen af overhedet Damp vil i kendelig Grad formindske de uheldige Følger af den ovenfor omhandlede Vekselvirkning mellem Dampen og Cylindrene.

Naar Damp, som er overhedet til omkring 160° C over Mætningstemperaturen (d. v. s. Temperaturen af mættet Damp ved det paagældende Tryk), kommer i Berøring med de koldere Cylindervægge, vil den opvarme disse, men forudsat at der ikke bruges for lille Fyldning, vil den ikke derved afkøles saa meget, at dens Temperatur synker ned til Mætningstemperaturen, og som Følge heraf sker der ingen Fortætning i Cylinderen. Da der derfor heller ikke finder nogen Genfordampning Sted, vil Cylindervæggene kun komme til at afgive en mindre Mængde Varme til Spildedampen, der endnu er let overhedet og leder Varmen slet.

Den gennemsnitlige Temperatur af Cylindervæggene vil paa Grund af disse Forhold blive højere, end naar der arbejdes med mættet Damp, og Vekselvirkningen mellem Dampen og Cylinderen vil ikke give Anledning til saa store Varmetab.

Denne Fordel medfører en betydelig Formindskelse af Dampforbruget og derfor ogsaa af Brændselsforbruget.

Hertil bidrager ogsaa den Egenskab ved den overhedede Damp, at den pr. Vægtenhed indtager et større Rumfang end mættet Damp af samme Tryk, og Besparelsen forøges yderligere derved, at den overhedede Damp ved sin Indtræden i Cylindrene i Almindelighed er tør, d. v. s. at den ikke indeholder ufordampede Vandpartikler, som altid forefindes i større eller mindre Mængde i den mættede Damp, særlig naar der arbejdes forceret.

De Vandpartikler, som Dampen medfører fra Kedlen, vil i Lokomotiver med Overheder under normal Gang fordampes under Passagen af Overhederen.

Det er bleven indvendt mod den overhedede Damp, at dens Temperatur er for høj, naar den forlader Lokomotivets Cylindre, og at dette giver Anledning til et Tab af Energi, men dette Tab opvejes langt af de Fordele, som Overhedningen ellers medfører.

Da Tabet ved Fortætning i Cylindrene paa Lokomotiver uden Overheder som foran nævnt er større ved Højtrykslokomotivet end ved Kompoundlokomotivet, vil Anvendelsen af overhedet Damp gøre størst Nytte ved det

førstnævnte, men ogsaa ved Kompoundmaskinen er Overhedningen fordelagtig.

Hvert af de ovenfor omtalte Lokomotivsystemer repræsenteres ved Ind- og Udlandets Jernbaner af en Række forskellige Lokomotivtyper, som i det Ydre hovedsagelig adskiller sig fra hverandre ved Hjulsættenes forskellige Antal og Gruppering.

Den nærmere Betegnelse af disse Typer kan ske paa forskellig Maade.

Her skal kun omtales den i Europa mest almindelige Metode, som bestaar i, at man med Tal angiver Antallet af Truck- eller Løbehjulsæt og med store Bogstaver Antallet af koblede Hjulsæt, saaledes at A betyder eet, B betyder to, C betyder tre koblede Hjulsæt og saaledes fremdeles.

Opstillingen af Tal og Bogstaver foretages saaledes, at Betegnelsen, læst fra venstre til højre, angiver Antallet og Arten af Lokomotivets Hjulsæt i Rækkefølge, regnet fra Maskinens Forende. Til Betegnelsen føjes desuden Oplysning om Lokomotivsystemet, Anvendelsen m. m.

Statsbanernes Lokomotiv Litra P betegnes saaledes som et »2. B. 1. Firecylinder-Kompound-Persontogslokomotiv for overhedet Damp«.

Lokomotiv Litra D betegnes som et »1. C. Tvilling-Godstogslokomotiv for overhedet Damp«.

Lokomotiv Litra H betegnes som et »1. D. Trilling-Godstogslokomotiv for overhedet Damp«, og saaledes fremdeles.

Iøvrigt skelnes mellem:

Lokomotiver med selvstændig Tender og

Tenderlokomotiver, som er udstyrede med Kul- og Vandkasser, anbragte paa selve Lokomotivets Ramme.

Desuden klassificeres Lokomotiverne efter deres Anvendelse som

Persontogslokomotiver,

Godstogslokomotiver og

Rangerlokomotiver.

Persontogslokomotiverne er særlig bestemte til Fremførelse af hurtige og mindre svære Tog, hvorfor Driv- og Kobbelhjulene har en forholdsvis stor Diameter, saaledes at Maskinens Omdrejningstal selv ved store Hastigheder kan holdes inden for en passende, ikke for høj, Grænse. Persontogslokomotiverne har i Reglen, hvor der ikke er Tale om Kørsel paa ganske særlig stærke Stigninger, kun to eller tre koblede Hjulsæt og er af Hensyn til et roligt og sikkert Løb ved de store Hastigheder som oftest udstyrede med en firehullet eller tohullet Truck under Forenden. Ofte har disse Lokomotiver desuden en Truck eller et Løbehjulsæt under Bagenden, og dette er altid Tilfældet ved de Tenderlokomotiver, som anvendes til Persontogskørsel, og som kan komme til at løbe med stor Hastighed baade forlæns og baglæns.

Godstogslokomotiverne, som fortrinsvis skal fremføre svære Tog med noget mindre Hastigheder, har i Almindelighed mindst tre koblede Hjulsæt med mindre Diameter end de tilsvarende Hjul paa Persontogslokomotiverne. De

større Godstogslokomotiver er i Reglen udstyrede med en tohjulet — eventuelt firehjulet — Truck under Forenden og undertiden tillige med en saadan under Bagenden.

Rangerlokomotiverne, af hvilke der kræves stor Trækkekraft og hurtig Igangsætning, men forholdsvis ringe Hastighed, er i Reglen byggede som Tenderlokomotiver med særlig lave Hjul, der i Almindelighed alle er kobledede.

Den ovenfor omtalte Klassificering i Persontogs-, Godstogs- og Rangerlokomotiver er dog kun delvis udtømmende, idet der findes talrige Overgangsformer mellem de nævnte tre Klasser.

IV. De Danske Statsbaners Lokomotiver.

Statsbanernes Lokomotivtyper inddeles i Driftsmaterielfortegnelsen efter deres **Anvendelse** i:

Persontoglokomotiver,
Blandettoglokomotiver,
Godstogslokomotiver og
Rangerlokomotiver,

samt efter deres **Konstruktion** i forskellige Litra, der alle henhører under de to Hovedformer:

Lokomotiver med selvstændig Tender og
Tenderlokomotiver.

I Tjenestekøreplanen inddeles Lokomotiverne efter deres **Trækkeevne** i forskellige Trækkekraftklasser.

De vigtigste af Statsbanernes Lokomotivtyper er følgende:

Litra A.

2. B. Tvilling-Persontogloko.

Udvendige Cylindre og Styring.

Plane Glidere.

Tricks Styring.

Toakslet Tender.

Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 54 Tons.

— Maskinerne vil efterhaanden blive forsynede med Overheder —.

Litra C.

2. B. Tvilling-Overheder-Persontogloko.

Indvendige Cylindre og Styring.

Plane Glidere.

Heusingers Styring.

Storrørs-Overheder.

Treakslet Tender.

Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 70 Tons.

Litra K.

2. B. Tvilling-Overheder-Persontogsloko.
 Udvendige Cylindre og Styring.
 Plane Glidere.
 Tricks Styring.
 Storrørs-Overheder.
 Treakslet Tender.
 Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 70 Tons.

Litra O.

1. B. 1. Tvilling-Overheder-Persontogs-Tenderloko.
 Udvendige Cylindre og Styring.
 Plane Glidere.
 Tricks Styring.
 Storrørs-Overheder.
 Tjenstfærdig Vægt: ca. 52 Tons.

Litra P.

2. B. 1. Firecylinder-Kompound-Overheder-Persontogsloko.
 Indvendige Højtryks- og udvendige Lavtrykscylindre med to indvendige
 Glidere, hver for sig fælles for een Højtryks- og een Lavtrykscylinder,
 samt med indvendig Styring.
 Stempelglidere.
 Heusingers Styring.
 Storrørs-Overheder.
 Fireakslet Tender.
 Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 118 Tons.

Litra R.¹⁾

2. C. Tvilling-Overheder-Persontogsloko.
 Udvendige Cylindre og Styring.
 Stempelglidere.
 Heusingers Styring.
 Storrørs-Overheder.
 Fireakslet Tender.
 Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 118 Tons.

Litra R.

2. C. Trilling-Overheder-Persontogsloko.
 2 udvendige og 1 indvendig Cylinder med delvis udvendig og delvis ind-
 vendig Styring.
 Stempelglidere.
 Heusingers Styring.
 Storrørs-Overheder.
 Fireakslet Tender.
 Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 122 Tons.

¹⁾ Nr. 934—953.

Litra S.

1. C. 2. Trilling-Overheder-Persontogs-Tenderloko.

2 udvendige og 1 indvendig Cylinder med delvis udvendig og delvis indvendig Styring.

Stempelglidere.

Heusingers Styring.

Storrørs-Overheder.

Tjenstfærdig Vægt: ca. 97 Tons.

Litra I.

B. 1. Tvilling-Blandettogsloko.

Udvendige Cylinder og Styring.

Plane Glidere.

Tricks Styring.

Toakslet Tender.

Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 38 Tons.

— En Del af disse Maskiner er ombyggede og forsynede med Smaarørs-Overheder. Den tjenstfærdige Vægt af Maskine og Tender er derved ændret til ca. 44 Tons —.

Litra D.

1. C. Tvilling-Overheder-Godstogsloko.

Udvendige Cylinder og Styring.

Ca. Halvdelen af Maskinerne har plane Glidere, Resten Stempelglidere.

Heusingers Styring.

Storrørs-Overheder²⁾.

Treakslet Tender.

Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 72 Tons³⁾.

Litra E.

C. Tvilling-Godstogsloko.

Udvendige Cylinder og indvendig Styring.

Plane Glidere.

Stephensons Styring.

Toakslet Tender.

Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 49 Tons.

Litra G.

C. Tvilling-Overheder⁴⁾-Godstogsloko.

Udvendige Cylinder og Styring⁴⁾.

Plane Glidere.

Tricks Styring.

²⁾ 2 Loko. af denne Type er forsynede med Smaarørs-Overheder.

³⁾ En Del af disse Maskiner, Nr. 852—864, har noget større Kedel end de øvrige og en tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 75 Tons.

⁴⁾ De ældste af disse Maskiner, Nr. 77—81 og 106—109, har udvendige Cylinder og indvendig Styring og er ikke forsynede med Overheder.

Storrørs- eller Smaarørs-Overheder.

Toakslet Tender.

Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: for ældre Loko. 50—55 Tons,
for nyere Loko. ca. 56 Tons.

Litra H.

1. D. Trilling-Overheder-Godstogsloko.

2 udvendige og 1 indvendig Cylinder med delvis udvendig og delvis indvendig Styring.

Stempelglidere.

Heusingers Styring.

Storrørs-Overheder.

Fireakslet Tender.

Tjenstfærdig Vægt af Maskine og Tender: ca. 127 Tons.

Litra F.

C. Tvilling-Ranger-Tenderloko.

Udvendige Cylinder og Styring⁵⁾.

Plane Glidere.

Tricks Styring.

Tjenstfærdig Vægt: ca. 37 Tons⁵⁾.

Litra F.⁶⁾

C. Tvilling-Overheder-Ranger-Tenderloko.

Udvendige Cylinder og Styring.

Stempelglidere.

Heusingers Styring.

Smaarørs-Overheder.

Tjenstfærdig Vægt: ca. 38 Tons.

Litra Hs.

B. Tvilling-Ranger-Tenderloko.

Udvendige Cylinder og Styring.

Plane Glidere.

Tricks Styring.

Tjenstfærdig Vægt: ca. 24 Tons.

Litra N.

B. Tvilling-Ranger-Tenderloko.

Udvendige Cylinder og indvendig Styring.

Plane Glidere.

Stephensons Styring.

Tjenstfærdig Vægt: ca. 17 Tons.

⁵⁾ De ældste af disse Maskiner, Nr. 61—64, har udvendige Cylinder og indvendig Stephensons Styring samt en tjenstfærdig Vægt: ca. 31 Tons.

⁶⁾ Nr. 428—435.

V. Lokomotivets Udvikling.

Det ældste brugbare Lokomotiv, *The Rocket*, som blev bygget af Engländeren *Robert Stephenson* og sat i Drift i Aaret 1829, var et tocyldret Højtrykslokomotiv (Tvilling-Lokomotiv), og Forskellen mellem dette og de moderne tocyldrede Højtrykslokomotiver bestaar, bortset fra Forandringer i Anordningen af de enkelte Dele og fra konstruktive Forbedringer af Detaillerne, hovedsagelig kun deri, at de moderne Lokomotiver arbejder med højere Damptryk og har Kedler med langt større Hedeflader.

Et højt Kedeltryk er som tidligere omtalt (Side 43) økonomisk fordelagtigt for saa vidt angaar Dampproduktionen i Kedlen og Dampens Udnyttelse i Cylindrene, men paa den anden Side bliver Kedlen desto mere anstrengt og desto vanskeligere at vedligeholde, jo højere Tryk der arbejdes med.

Damptrykket, der ved de ældste Lokomotiver kun androg ca. 3,5 kg pr. cm², er efterhaanden forøget til omkring det firedobbelte, idet et effektivt Damptryk af 12 til 16 kg pr. cm² nutildags er det almindelige.

For at tilfredsstille de stadigt stigende Fordringer til Jernbanernes Befordringsevne har Lokomotivkonstruktørerne i Tidens Løb lidt efter lidt forøget Lokomotivernes Trækkeevne ved Forøgelse af Kedlernes og Cylindrenes Dimensioner. Dette har medført en tilsvarende Forøgelse af Lokomotivernes Vægt, hvorved man tillige har opnaaet den til Udnyttelse af den større Trækkekraft fornødne Adhæsionsvægt.

Forøgelsen af Adhæsionsvægten har medført, at denne maa fordeles over flere Hjulsæt, for at det tilladelige Hjultryk ikke skal overskrides, og medens de første Lokomotiver kun havde een drivende Aksel, er de koblede Akslers Antal efterhaanden vokset saaledes, at Godstogs- og Rangerlokomotiver med fem koblede Hjulsæt nu er ret almindelige.

Udviklingen af Lokomotivernes Dimensioner begrænsedes for en Tid derved, at Kedlernes og Fyrkassernes Størrelse maatte holdes inden for saadanne Grænser, at det blev muligt ved Haandfyring at holde Fyret forsynet med den fornødne Brændselsmængde, men dette Hensyn kan nu betragtes som bortfaldet, efter at det er lykkedes at fremstille mekaniske Fyrappa-

rater, *Stokere*, som er egnede til Lokomotivbrug, hvorved der paa tilfredsstillende Maade kan indfyres betydelig mere Brændsel pr. Tidsenhed, end det er muligt ved Haandfyring. Saadanne Stokere er navnlig meget anvendte paa amerikanske Lokomotiver.

Ved de til Oliefyring konstruerede Lokomotiver, hvor Indfyringen ogsaa foregaar automatisk, er den Begrænsning, som betinges af Haandfyringen, ligeledes bortfaldet.

Jævnstides med Forøgelsen af Lokomotivets Dimensioner har der stadig været arbejdet paa at forbedre Lokomotivets Økonomi i varmeteknisk Henseende, d. v. s. at nedsætte Forbruget af Brændsel pr. præsteret Arbejdsenhed. Denne Opgave indbefatter to forskellige for saa vidt selvstændige Problemer, nemlig dels en Nedsættelse af Dampforbruget pr. Arbejdsenhed og dels en Formindskelse af Brændselsforbruget pr. Vægtenhed af den udviklede Damp.

De vigtigste Midler til Formindskelse af Dampforbruget er Anvendelsen af Kompoundsystemet og Dampens Overhedning.

De første Lokomotiver var som tidligere omtalt simple Højtrykslokomotiver, men allerede i Aaret 1834 opstod Tanken om at anvende Høj- og Lavtryksprincippet i Lokomotivmaskinen, uden at det dog lykkedes at føre dette ud i Praksis, før *Anatole Mallet* i Aaret 1876 fik bygget det første Kompoundlokomotiv.

Den første Type af Høj- og Lavtrykslokomotiver var den tocyindrede med en mindre Højtrykscylinder paa den ene Side og en større Lavtrykscylinder paa den anden Side af Lokomotivet, men da dette Arrangement med sin Mangel paa Symmetri ikke er egnet for Lokomotiver, naaede man ret hurtigt gennem forskellige Anordninger af tre Cylindre frem til det firecylindrede Kompoundlokomotiv med to selvstændige Høj- og Lavtryksmaskiner, som efterhaanden er bleven den foretrukne Type overalt, hvor Kompoundsystemet er i Anvendelse.

Det firecylindrede Kompoundlokomotiv forekommer i mange forskellige Former. Det kan saaledes have Højtrykscylindrene liggende uden for og Lavtrykscylindrene inden for Lokomotivets Hoveddragere eller omvendt, det kan have alle fire Drivstænger virkende paa samme Aksel eller Højtryksdrivstængerne virkende paa en Aksel og Lavtryksdrivstængerne paa en anden, endvidere kan hver enkelt Cylinder have sin selvstændige Glider, eller Høj- og Lavtrykscylindrene paa samme Side af Maskinen kan have fælles Glider o. s. v.

Statsbanernes Persontoglokomotiv Litra P er et firecylindret Kompoundlokomotiv, der med Hensyn til Ordningen af Cylindre og Glidere er i Overensstemmelse med det amerikanske System *Vauclain*.

Højtrykscylindrene ligger her inden for, Lavtrykscylindrene uden for Hoveddragerne, og en enkelt Stempelglider besørger Dampfordelingen til hvert Par sammenhørende Højtryks- og Lavtrykscylindre. Kraften overføres fra Højtrykscylindrene til den forreste Drivaksel, der er forsynet med to Krumtapbugter, medens Kraften fra Lavtrykscylindrene virker gennem alminde-

lige Krumtappe paa den bageste Drivaksel. De to Aksler er koblede. Højtryks- og Lavtrykskrumtappene paa samme Side af Maskinen er forsatte 180° for hinanden og staar hver for sig vinkelret paa de tilsvarende Krumtappe paa Maskinens anden Side.

Foruden en Nedsættelse af Dampforbruget opnaar man ved det firecylindrede Kompoundlokomotiv, hvor Arbejdet er fordelt paa fire Cylindre, at Kraften i hver enkelt Drivstang bliver mindre end ved det tocylindrede Lokomotiv med samme Arbejdsydelse, hvor Kræfterne kun er fordelte paa to Cylindre, og dette medfører dels en roligere Gang af Maskinen, dels en mindre kraftig og mere regelmæssig Paavirkning saavel af Sporet som af Lokomotivets Maskineri og bærende Konstruktion, end Tilfældet er ved den tocylindrede Maskine.

De nævnte Fordele ved det firecylindrede Kompoundlokomotiv modvirkes i nogen Grad af den Omstændighed, at denne Maskintype med sit mere sammensatte Maskineri er dyrere saavel i Anskaffelse som i Vedligeholdelse end det tocylindrede Højtrykslokomotiv, ikke mindst fordi det ene Sæt Cylindre ved den firecylindrede Type maa anbringes inden for Lokomotivrammens Hoveddragere, hvilket nødvendiggør Anvendelsen af den særlige, med indvendige Krumtappe udstyrede, Krumtapaksel, som er kostbar i Anskaffelse og kræver forholdsvis hyppig Fornyelse.

I Aarene omkring 1900 naaede Kompoundsystemet frem til almindelig Anerkendelse i de fleste europæiske Lande, og som foran nævnt blev det firecylindrede Kompoundlokomotiv efterhaanden den foretrukne Type.

Imidlertid ændredes Forholdene noget, da Brugen af overhedet Damp blev almindelig.

Endskønt overhedet Damp allerede omkring Midten af det 19. Aarhundrede var forsøgt anvendt i stationære Maskiner, fik den dog foreløbig ingen virkelig praktisk Betydning, fordi Datidens Smøreolier og de dengang anvendte Hampepakninger i Stempelstangs- og Gliderstokspakdaaserne ikke var i Stand til at taale den høje Damptemperatur. Først i Slutningen af det 19. Aarhundrede var disse Vanskeligheder nogenlunde overvundne, idet der var fremkommen forskellige mineralske Smøreolier med høj Antændelsestemperatur, som ikke destrueredes (sønderdeltes) af den tørre og stærkt ophedede Damp, ligesom det var lykkedes at konstruere metalliske Pakninger, som var anvendelige i Forbindelse med overhedet Damp.

Da Overhedningen derefter var anvendt med Held ved stationære Maskiner, blev Sagen taget op ogsaa for Lokomotivets Vedkommende, hvor Anbringelsen af Overhederen iøvrigt vanskeliggjordes af de indskrænkede Pladsforhold.

Blandt de mange forskellige Typer af Lokomotiv-Overhedere skal her kun nævnes den, som er konstrueret af Ingeniør *Wilhelm Schmidt* i Cassel, og som første Gang anvendtes i Praksis i en brugelig Form i Aaret 1895. Senere har Schmidt gennem talrige Forsøg forbedret sine Konstruktioner saaledes, at den Schmidt'ske Overheder nu utvivlsomt er den mest almindeligt anvendte.

Efterhaanden som Fordelene ved Anvendelsen af overhedet Damp blev almindeligt anerkendte, blev de allerede eksisterende Lokomotiver, saavel Højtryks- som Kompoundmaskinerne, i stort Omfang forsynede med Overhedere, men medens nogle Baner bibeholdt Kompoundsystemet og ved Nybygninger kombinerede dette med Overhedning, gik man mange Steder helt bort fra Kompoundlokomotivet og vendte tilbage til det simple tocyindrede Højtrykslokomotiv, idet man gik ud fra den Betragtning, at da Overhedningen som foran anført medfører større Forbedring af Økonomien ved Højtrykslokomotivet end ved Kompoundlokomotivet, vil den Besparelse i Anskaffelses- og Vedligeholdelsesudgifter, som betinges af det tocyindrede Højtrykslokomotivs simplere Maskineri, i det lange Løb opveje den yderligere, og procentvis ringere, Forbedring af Økonomien, som vilde opnaas ved en Kombination af Overhedning og Kompounding.

Som tidligere nævnt er Kraftoverføringen mere uensartet ved det tocyindrede Lokomotiv end ved det firecyindrede, og dette medførte, efterhaanden som Maskinernes Dimensioner forøgedes, at man ved de største Lokomotiver i mange Tilfælde foretrak at forlade det tocyindrede System.

Saaledes opstod da det firecyindrede Højtrykslokomotiv med fire lige store Cylindre, Firlinglokomotivet, der ligesom det firecyindrede Kompoundlokomotiv maa have de to Cylindre anbragte inden for Lokomotivets Hoveddragere med Drivstængerne virkende paa en dobbelt Krumtapbugt, men hvis Konstruktion dog bliver noget simplere end det firecyindrede Kompoundlokomotiv.

I de senere Aar er der endelig opstaaet endnu en Lokomotivtype, nemlig det trecyindrede Højtrykslokomotiv, Trillinglokomotivet, med tre lige store Cylindre, en paa hver Side af Maskinen og en i Midten mellem Hoveddragerne. Lokomotivet faar saaledes kun een indvendig Krumtapbugt, som er billigere i Anskaffelse end den dobbelte Krumtapbugt paa de firecyindrede Lokomotiver, og som desuden er betydelig mindre udsat for Brud end denne og derfor ogsaa billigere i Vedligeholdelse. De tre Drivtappe er forsatte ca. 120° for hverandre. — Saafremt alle tre Cylindre har vandret Akse, bliver Vinklerne mellem Krumtappene nøjagtig lig med 120° . — Lokomotivet forener tildels det tocyindrede Højtrykslokomotivs Simpelhed med en jævn Kraftoverføring, en roligere Paavirkning af Sporet, en lettere Igangsætning og en bedre Udligning af Masserne.

Blandt Midlerne til at formindske Brændselsforbruget pr. Vægtenhed af den udviklede Damp skal her nævnes Forvarmningen af Føde vandet, som i de senere Aar har vundet stor Udbredelse. Efterhaanden er der fremkommet talrige forskellige Konstruktioner af Forvarmere, dels saadanne, hvor Vandet forvarmes ved Hjælp af en Del af Maskinens Spildedamp, dels saadanne, hvor man til Forvarmningen udnytter Varmen fra Forbrændingsprodukterne i Lokomotivets Røgekammer.

Føde vandets forvarmningens Betydning ligger ikke alene i den Brændselsbesparelse, som følger af, at der medgaar en mindre Varmemængde til

Fordampning af det forvarmede Fødevand, men tillige i den Omstændighed, at Systemet muliggør en jævn kontinuerlig Fødning, hvorved Kedlen i mindre Grad udsættes for lokal Afkøling end ved Fødning med den almindeligt anvendte Injektor, ved hvilken der i et forholdsvis kort Tidsrum sættes ret store Vandmængder paa Kedlen.

Jo højere Brændselspriserne ligger i Forhold til det almindelige Prisniveau og navnlig til Arbejdslønnene, desto mere Energi vil der blive sat ind paa at opnaa yderligere Forbedringer i Lokomotivets Brændselsøkonomi, og de nævnte Prisers indbyrdes Forhold vil derfor blive bestemmende for, i hvor høj Grad der i Fremtidens Jernbanedrift vil blive Tale om at udstyre Lokomotiverne med saadanne eksisterende og senere fremkommende Arrangementer, som tilsigter Damp- og Brændselsbesparelse, men som i Reglen, og ved Lokomotivet i endnu højere Grad end ved de stationære Maskiner, vil komplicere Konstruktionen og medføre stigende Udgifter til Anskaffelse og Vedligeholdelse.

VI. Lokomotivets Indretning.

A. Kedlen.

Lokomotivkedlen, som er en liggende Røgrørskedel, er fremstillet skematisk i Fig. 33 og bestaar af Fyrkassekappen 1, der omslutter Fyrkassen 2, samt af Rundkedlen 3, gennem hvilken Kedelrørene 4 fører fra Fyrkassen til Røgekammeret 5.

Fyret anbringes i Fyrkassen, hvorfra Forbrændingsprodukterne strømmer gennem Kedelrørene til Røgekammeret og videre gennem Skorstenen ud i Luften.

Den normale Vandstand i Kedlen skal ligge 100 mm over Fyrkassens Dæk, saaledes at Fyrkassen og Kedelrørene er fuldstændigt omgivne af Vand.

Fig. 31 og 32 viser to Typer af Lokomotivkedler.

Fyrkassekappe og Fyrkasse.

Fyrkassekappen, som foroven er buet i Flugt med Rundkedlens øverste Halvkreds, bestaar af tre Dele, Fig. 33: Dørpladen 6, Svøbet 7 og Sadelpladen 8. Svøbet kan enten være fremstillet af een Plade eller af en Topplade og to Sideplader.

Fyrkassen er sammensat af tre Plader: Dørpladen 9, Svøbet 10 og Rørvæggen 11. Dørpladen og Rørvæggen er ved ombøjede Flanger samlede med Svøbet ved enkelt Nitning, Fig. 36, medens der ved de tilsvarende Nitninger i Fyrkassekappen ved nyere Lokomotiver som oftest er anvendt dobbelt Nitning, Fig. 37. I nogle Tilfælde har Fyrkassekappens Dørplade uadvendt Flange og er forbunden med Svøbet dels ved en enkelt Række Nagler gennem Flangen, dels ved et Vinkeljern i hver Side indvendigt i Kedlen (9 i Fig. 31).

Fyrkassekappen og Fyrkassen har omtrent fra Midten og nedefter parallelt forløbende Sidevægge (Fig. 33, Snit $a-a$), som forneden er forbundne indbyrdes ved en svær Ring, Bundrammen.

Den nederste Del af Fyrkassekappen (og Fyrkassen) er i Reglen indsnævret saaledes, at den kan faa Plads mellem Lokomotivrammens Hoveddragere. En Undtagelse herfra danner Loko. Litra P's Fyrkasse, Fig. 32, som tiltager i Bredde nedefter, saaledes at den til begge Sider naar ud over Rammen, hvorved opnaas et stort Ristearreal med en forholdsvis ringe Længde af Risten.

Ved ældre Lokomotiver har Fyrkassekappen og Fyrkassen lodrette Dørplader, hvorimod disse ved nyere Lokomotivkedler er mere eller mindre skraatstillede (Fig. 31 og 32). Det samme gælder Fyrkassekappens Sadelplade.

Materialet i Fyrkassekappen er smedeligt Jern.

Fyrkassen fremstilles af Kobber, som er det mest almindeligt anvendte Fyrkassemateriale i de europæiske Lande. Under Verdenskrigen, da en tilstrækkelig Mængde Kobber ikke kunde fremskaffes, blev en Del af Statsbanernes Lokomotiver forsynede med Fyrkasser af blødt Staal, som navnlig i de nordamerikanske Fristater er det mest almindelige Materiale til Fyrkasser, men de her i Landet opnaaede Resultater har ikke opfordret til yderligere Forsøg med Fyrkasser af Staal.

Naglerne til samtlige Nitninger, saavel i Fyrkassekappen som i Fyrkassen, fremstilles af smedeligt Jern.

Bundramme.

Fyrkassekappen og Fyrkassen er forneden forbundne ved en mellemliggende Ring af smedeligt Jern, Bundrammen, Fig. 34, som før Nitningen skal passes meget nøjagtigt ind mellem Pladerne, særlig i Hjørnerne, hvor det er vanskeligt at opnaa den fornødne Tæthed.

Ved alle nyere Kedler er der benyttet enkelt Nitning i Bundrammen.

I Hjørnerne, hvor Afstanden mellem de udvendige Naglehoveder bliver for stor, befæstes Fyrkassekappens Plader yderligere til Bundrammen ved Skruer mellem Naglerne.

Ved nyere større Kedler er Bundrammen i Hjørnerne forsynet med fremspringende Kanter, hvortil Fyrkassekappens Plader befæstes ved en særlig Række Nagler 15, Fig. 32.

Bundrammen kan ligge saavel vandret som skraat.

Fig. 35 viser et Baghjørne af Bundrammen til en Kedel, hvis Fyrkassekappe har Dørplade med udadvendt Flange.

Fyrhul.

Medens Lokomotiver Litra P har to Fyrhuller dels af Hensyn til Fyringen paa den brede Rist, dels for at opnaa en god Fordeling af Lufttilstrømningen over Fyret, har Statsbanernes øvrige Lokomotivtyper kun eet Fyrhul, der paa ældre Kedler i Reglen er en oval Udskæring i begge Dørplader, som med enkelt Nitning er forbundne ved en mellemliggende Smedejernsring med rektangulært Tværsnit.

Da Naglerne ved denne Samlingsmaade er tilbøjelige til at blive utætte, er Fyrhullet paa nyere Kedler fremstillet ved Ombøjning af begge Dørplader, og disse er samlede direkte ved enkelt Nitning, Fig. 42. Pladerne skal ved denne Konstruktion passes omhyggeligt sammen, og Ombøjningen foretages derfor over en kegleformet Dorn, saaledes at Fyrhullet bliver cirkelrundt.

Støttebolte.

Støtteboltene tjener til indbyrdes Afstivning af Fyrkassekappens og Fyrkassens store plane Flader. De anbringes sædvanligt i Rækker med ca. 100 mm Mellemrum baade fortil, bagtil og i Siderne samt foroven i Dækket, og hver Støttebolt vil saaledes blive belastet med det Tryk, der hviler paa ca. 100 cm² af disse Vægges Overflade, og hvis Størrelse vil andrage 850—1500 kg efter Kedeltrykkets Størrelse (8,5—15 atm).

I det følgende skelnes mellem **Sidestøttebolte** (hvortil ogsaa henregnes Støtteboltene mellem Dørpladerne samt mellem Rørplade og Sadelplade) og **Dækstøttebolte** eller **Topstøttebolte**.

Naar Lokomotivet er opfyret, har Fyrkassen en betydelig højere Temperatur end Fyrkassekappen, og paa Grund af denne Temperaturforskel vil Fyrkassens Plader strække sig mere end Pladerne i Fyrkassekappen, ikke mindst naar Fyrkassen er af Kobber, som har en større Varmedvidelse end Jernet. Dette Forhold medfører, at Støtteboltene, foruden den ovenfor omtalte direkte Belastning, hidrørende fra det indvendige Tryk i Kedlen, tillige udsættes for en bøjende Paavirkning, som er særlig udpræget for de øverste Sidestøtteboltes Vedkommende.

De to øverste Rækker af disse gives derfor en noget større Diameter end de øvrige Sidestøttebolte.

For bedre at kunne modstaa denne Bøjning, der varierer med enhver Temperaturforandring af Kedlen, er Støtteboltene drejede tyndere mellem Pladerne, hvorved Paavirkningen erfaringsmæssigt fordeler sig paa en fordelagtig Maade paa langs ad Støtteboltene. Desuden lettes derved Støtteboltens Indskruining i Pladerne.

For at eventuelle Brud kan opdages, er Støtteboltene i hver Ende forsynede med en Boring, der kun er saa dyb, at den naar et passende Stykke inden for Pladen, Fig. 38, hvilket er tilstrækkeligt, fordi Støtteboltene i Reglen knækker tæt ved Pladerne. Knækker en Støttebolt, vil Vand eller Damp strømme ud gennem Boringen og saaledes vise Bruddet.

Støtteboltene er i begge Ender forsynede med Gevind, som skal passe stramt saavel i Fyrkassen som i Fyrkassekappen. Efter at Støtteboltene er indskruede, bliver Hullerne i begge Ender drevne noget op med en konisk Dorn, hvorved Materialet presses udad, og Tætningen mod Pladerne forøges.

Efter Opdorningen bliver alle Støtteboltene nittede indvendigt i Fyrkassen.

Medens Sidestøtteboltene ikke nittes udvendigt, bliver den yderste eller de to yderste Rækker Dækstøttebolte paa hver Side altid nittede udvendigt.

I nogle Tilfælde bliver samtlige Dækstøttebolte nittede udvendigt.

Hvis Fyrkassekappens Svøb er bukket af een Plade, vil der i denne, paa Grund af dens buede Form, ikke blive tilstrækkeligt Gevind til Anbringelse af de yderste Rækker Dækstøttebolte, og Pladen forsynes derfor over disse med en paanittet Lask, som kan være anbragt saavel udvendigt, Fig. 40, som indvendigt, Fig. 31. Hvis Svøbet derimod er samlet af tre Plader, gøres Toppladen saa meget tykkere end Sidepladerne, at alle Dækstøtteboltene kan anbringes uden Anvendelse af Lask.

Til Sidestøtteboltene anvendtes tidligere Kobber (under Murbuen) og Manganbronze (over Murbuen), medens Dækstøtteboltene var fremstillede af smedeligt Jern.

Nu fremstilles saavel Sidestøtteboltene som Dækstøtteboltene af smedeligt Jern.

Dækankere.

I tidligere Tid anvendtes til Afstivning af Fyrkassens Dæk i Stedet for Topstøttebolte en Række svære Dækankere, anbragte paa langs ad Fyrkassedækket og spændende over hele dettes Længde.

Saadanne Dækankere forefindes nu kun paa nogle enkelte ældre Lokomotiver.

Derimod er der ved nyere større Kedler, foruden Topstøtteboltene, til Afstivning af Fyrkassens Forende anbragt en Række korte Vinkelankere (11 i Fig. 31), et for hver Længderække af Topstøttebolte.

Vinkelankeret 1, Fig. 43, som er fremstillet af Staalstøbegods, støtter med den ene Ende mod Rørvæggens øvre Ombøjning, medens den anden, gaffeldelte Ende, der griber omkring Støttebolten 2, træder paa en Møttrik 3, der ved et paa Støtteboltens Skaft anbragt Gevind er fastspændt mod Fyrkassens Dæk.

Den forreste eller de to forreste Rækker Topstøttebolte 4 er førte gennem Huller i Ankrene og fastspændte mod disse ved Møttrikerne 5 med mellemliggende Tværskinner 6, som hver spænder over det halve Antal Ankere og hviler paa disse med halvrunde Vulster.

Ved denne Afstivningsmaade opnaas en vis Bevægelighed i lodret Retning af den forreste Del af Fyrkassens Dæk.

Støttestag.

Oven over Fyrkassen er Fyrkassekappens Vægge forstærkede og afstivede paa forskellig Maade efter Kedlens Størrelse.

Ved mindre Kedler er Fyrkassekappens Dørplade forstærket ved en enkelt Afstivningsplade 3, Fig. 39, som ved Forbindelse med begge Sidevæggene tillige danner Afstivning for disse. Sidevæggene er desuden afstivede ind-

byrdes ved en Række Tværstøttestag, som bestaar af Gaffelstængerne 2, der ved Splitbolte er forbundne med de paa Siderne nittede Øskener 1 af smedeligt Jern.

Ved større Kedler er Fyrkassekappens Dørplade forstærket ved to vandrette Afstivningsplader 5 og 6, Fig. 31 og 32, som kan være fastgjorte med Vinkler til Sidevæggene (Fig. 31), og som i nogle Tilfælde er forbundne med bageste Rundkedelbælte ved to Rækker Længdestøttestag 7, Fig. 32.

Sidevæggene er afstivede indbyrdes ved en eller to Rækker Tværstøttestag 1, Fig. 31, der hvert for sig er indskruede og fastnittede i to smedede Forstærkningsstykker 2, som er nittede paa Sidevæggene.

Ved den i Fig. 32 viste Kedel er alle disse enkelte Forstærkningsstykker erstattede af to store staaletøbte Plader 9, som er fælles for alle Tværstøttestagene 8, og som er forsynede med Udskæringer til en Række Rensehuller.

Rundkedelankere.

Til Afstivning af Fyrkassens Rørvæg tjener Rundkedelankrene 10, Fig. 31 og 32, som under Rørene forbinder Rørvæggen med det bageste Rundkedelbælte. Der anvendes efter Kedlens Størrelse flere eller færre saadanne Ankere 1, Fig. 41, hvis ene Ende er fastnippet paa Rundkedlen, medens den anden Ende er befæstet til Rørvæggen ved en Skrue 2.

Denne var tidligere som vist i Figuren ført igennem et glat Hul i Fyrkassepladen med Gevind i Rundkedelankeret samt forsynet med et sekskantet Hoved og med en Konus under dette til Anlæg mod Fyrkassepladen.

Nu anbringes Skruen derimod med Gevind saavel i Pladen som i Ankeret. Det sekskantede Hoved er bortfaldet, og Skruen er i Stedet overnippet indvendigt i Fyrkassen ligesom Støtteboltene.

Saavel ved denne som ved den førstnævnte Konstruktion er der ført en Boring et Stykke ind i Skruen for at lette Opdagelsen af eventuelle Brud paa samme Maade som ved Støtteboltene.

Kedelbærere.

Da Kedlen under Opfyringen udvider sig mere end Lokomotivets Ramme, findes der kun een virkelig fast Forbindelse mellem denne og Kedlen, nemlig fortil under Røgkammeret.

Bagtil hviler Kedlen forskydeligt paa Rammen med de saakaldte Kedelbærere, og der maa derfor træffes særlige Foranstaltninger til Forhindring af Kedlens Forskydning i Sideretningen og Løftning fra Rammen.

Fig. 44 viser den almindelige Konstruktion af Kedelbærerne, som anbringes paa begge Sider af Fyrkassekappen. Den enkelte Kedelbærer bestaar af en paa Fyrkassekappen fastnippet Vinkel af smedeligt Jern 1, der med en mellemliggende Bronzesko 2 træder paa Overkanten af Hoveddrageren 3 eller paa en til denne fastgjort Vinkel.

Til Forhindring af Kedlens Løftning fra Rammen anvendes i Forbindelse med denne Kedelbærer som Regel en vinkelbøjet Klemmeplade 4, der fastboltes paa Hoveddrageren og griber ind over den vandrette Flig af Kedelbæreren. Denne saavel som Skoen 2 og Klemmepladen 4 er forsynede med Huller og Udskæringer 5 ud for Støtteboltene.

I Tværretningen fastholdes Kedlens Bagende paa ældre Lokomotiver som Regel ved en paa Fyrkassekappens Dørplade fastnittede Styrevinkel 1, Fig. 45, i Forbindelse med to mellem denne og Hoveddragerne 2 anbragte Passtykker 3, som er fastboltede til en mellem Hoveddragerne anbragt vandret Afstivning 4.

Ved nyere Kedler, hvor Bundrammen er forsynet med Fremspring i Hjørnerne, forhindres Kedlens Sideforskydning i nogle Tilfælde ved Passtykker 3, Fig. 46, der er indskudte mellem det fremspringende Midterparti af en mellem Hoveddragerne anbragt Travers 1 og Skoene 2, som er fremstillede af smedeligt Jern og fastboltede til de to Fremspring paa Bundrammens Baghjørner.

Fig. 47 viser et nyere Arrangement til Forhindring af Kedlens Sideforskydning. Styret 1, som er fastboltet til en af Lokomotivrammens Tværafstivninger 2, er forsynet med to opadvendte Flige 3, der griber om et Fremspring 4 paa Midten af Bundrammens Underside, idet der mellem dette og Fligene 3 paa hver Side er anbragt en Bronzesko 5, der med Kraver paa Siderne griber omkring Fremspringet 4, samt en Kile 6 og et Spændestykke 7, der med Kraver paa begge Sider er fastholdt i Styret 1.

Kileskruen 8, som har sin Møttrik i Spændestykket 7, er ført gennem et glat Hul i en Hage 9 paa Kilen og fastholdt drejeligt i denne ved et Bryst paa den ene og ved Møttrik og Kontramøttrik paa den anden Side.

Ved Hjælp af en Nøgle, der anbringes paa den firkantede Tap paa Enden af Kileskruen, kan denne drejes i Spændestykket, hvorved man bevæger Kilen ud eller ind i Forhold til Styret. Kilerne maa ikke spændes fastere i Styret, end at Kedlen frit kan forskyde sig i Længderetningen ved Temperaturforandringerne, idet Bevægelsen foregaar langs Skillefladerne mellem Kilerne 6 og Skoene 5.

Et saadant Styr er anbragt baade ved Forenden og ved Bagenden af Fyrkassen.

Ved at løsne Kilerne paa den ene Side og spænde Kilerne indad paa den anden Side af Fremspringene 4 paa Bundrammen kan man indstille Kedlens Bagende nøjagtigt i Tværretningen.

Styret 1 fremstilles af Staalstøbegods, Skoene 5 af Bronze, Kilerne 6, Spændestykkerne 7 og Skrueerne 8 af Smedejern.

Ved den i Fig. 48 viste Konstruktion hindres Kedlens Løftning fra Rammen, ved at Styrevinklen 1 er anbragt under Traversen 2; medens Forskydning i Sideretningen hindres ved Passtykkerne 3.

Ved Lokomotiver Litra P, hvor Bundrammen ligger højere end Hoveddragernes Overkanter, kan den i Fig. 44 viste Kedelbærer ikke anvendes. Selve Bundrammen tjener her som Fyrkassebærer, idet den med For-

Bagkant med mellemliggende Bronzesko hviler paa fire Bæreflader paa Lokomotivrammen.

Kedlen sikres her mod Løftning ved fire Bøjler 11, Fig. 32, som er befæstede til Bundrammen og griber ind under Lokomotivrammens Bæreflader, og mod Sideforskydning ved Knaster 12, som fra Bundrammen griber ned over Siderne paa Lokomotivrammen.

Rundkedel.

Rundkedlen sammensættes af to eller flere Ringe, Kedelbælter, som indskydes teleskopisk (kikkertagtigt) i hinanden og samles ved enkelt eller dobbelt Nitning.

Kedelbælterne er cylindriske — med Undtagelse af det bageste paa Lokomotiver Litra P, der er slankt konisk — og bukes hvert for sig af een Plade, hvis Rande enten lægges over hinanden og nittes med dobbelt Nitning, Fig. 37, eller stødes tæt (stuk) sammen og forenes ved ind- og udvendig Lask 13, Fig. 32. Hvor flere Plader mødes, f. Eks. i Samlingerne, Fig. 49 og 50, mellem Fyrkassekappens Svøb og Sadelplade med Rundkedlen, afskærpes den mellemste Plade, for at den fornødne Tæthed og en jævn Overgang kan opnaas.

Ved Røgkammeret begrænses Rundkedlen af Røgkammerrørvæggen, der paa ældre Kedler er fastgjort til det forreste Kedelbælte ved Hjælp af en udvendig Vinkeljernsring, Fig. 51, men som paa nyere Kedler er indsat i selve Rundkedlen med en ombøjet Flange, Fig. 53, der af Hensyn til Nitning med Nittemaskine vender udefter. (Se ogsaa Fig. 31 og 32).

Rørvæggen er sædvanligt oven over Rørene afstivet og forbunden med Rundkedlen ved en Pladesamling af samme Konstruktion, som anvendes ved Fyrkassekappens Dørplade.

Som tidligere nævnt har Lokomotivkedlen kun virkelig fast Forbindelse med Rammen fortil under Røgkammeret.

Ved nyere større Kedler er der dog i Reglen mellem Røgkammeret og Fyrkassen anbragt en saakaldet Pendulafstivning (14 i Fig. 31 og 32), som uden at hindre Kedlens Bevægelser i Længderetningen, hidrørende fra Temperaturvariationerne, hovedsagelig tjener til Afstivning i Tværretningen af Lokomotivrammen i Forhold til Rundkedlen, og som vil blive nærmere beskrevet i Afsnittet om Undervognen.

Dom.

For at Medrivningen af Vand kan formindskes, maa Dampen aftages i størst mulig Afstand fra Kedlens Vandoverflade, og der er derfor paa Rundkedlen anbragt en Dom 12, Fig. 33, fra hvis Top Dampen ledes til Cylindrene.

Domen bestaar af Underdelen 1, Fig. 54, som er nittet paa Rundkedlen 2 omkring en Udskæring i denne, og som er samlet med Overdelen 3 ved Vin-

keljærnsringe. Overdelen kan bestaa af en enkelt kuppelformet Hætte, Fig. 31, eller den kan være samlet af et cylindrisk Svøb og en hvælvet Domhætte, forbundne ved Nitning, Fig. 32.

Udskæringen i Kedelpladen benyttes som Mandehul ved indvendigt Efter-syn af Kedlen. Udskæringens Rand er forstærket ved en paanittet Smedejærnsring 4, Fig. 54.

Ved nyere Lokomotiver er Ringen 4 erstattet af en svær Pladering, Fig. 31, som er anbragt indvendigt i Kedlen og fastgjort med de samme Nagler, som befæster Domen, samt med en enkelt Naglerække langs Udskæringens Rand.

Ved den i Fig. 32 viste Kedel er Mandehullet afstivet dels indvendigt ved en Pladering, dels udvendigt ved en smal Ring langs Udskæringens Kant.

Til Løftning af Domens Overdel er i Reglen i dennes Top anbragt et svært Øsken.

Slampotte.

Paa de med Slamudskiller udrustede Lokomotiver er der paa Rundkedlens Underside under Slamudskilleren anbragt en Slampotte 7, Fig. 31. Denne bestaar af en presset Hætte af Pladejern, som fastnittedes omkring en Udskæring i Kedlen, og som er afrettet forneden omkring en Aabning i Bunden og forsynet med Støtter til Anbringelse af en Slamhane.

Kedelrør.

Kedelrørene forekommer dels som almindelige Kedelrør, Fig. 55, med Diametre fra 44 til 51 mm, dels som Overheder-Kedelrør, Fig. 56, med større Diametre til Optagelse af Overhederens Rørslanger.

Overheder-Kedelrørene, som forekommer med forskellige Diametre, svarende til den anvendte Overhedertype (Storrørs- eller Smaarørs-Overheder), er indsnævrede noget paa den sidste Del af Længden ved Fyrkasserørvæggen, hvor Overhederelementerne ikke naar hen.

Alle Kedelrør fremstilles af smedeligt Jern uden Svejsning og indsættes ved Valsning i Huller i Rørvæggene.

Rørenes Anbringelse i en Lokomotivkedel foregaar paa følgende Maade:

Efter at Rørene er tilpassede paa Længden, bliver Diametren i Røgekammerenden udvidet ca. 5 mm, hvorved Rørenes Indsætning og Udtagning lettes, medens Diametren i Fyrkasseenden indsnævres 6 å 8 mm efter Diametrens Størrelse, hvorved opnaas, at der bliver mere Gods mellem Hullerne i Fyrkasserørvæggen, saaledes at denne svækkes tilsvarende mindre.

For at foretage denne Opdorning og Nedstampning af Rørenderne opvarmer man disse til Rødvarme, hvorved samtidig opnaas en Udglødning af de Dele af Rørene, der senere skal vals, hvorefter begge Ender af hvert Rør slibes omhyggeligt baade indvendig og udvendig, saaledes at Overfladen bliver fuldstændig glat og fri for Glødskal.

De største Overheder-Kedelrør (til Storrørs-Overhederen) behandles ofte paa en anden Maade, idet de opdornes og nedstemples i kold Tilstand med Udglødning af Rørenderne saavel før som efter disse Processer. I Røggkammerenden bliver hvert Rør derefter slebet udvendig og indvendig ligesom de almindelige Kedelrør, medens det i Fyrkasseenden bliver afdrejet indvendig og udvendig, saaledes at Godstykkelsen bliver ens paa hele Omkredsen.

Hullerne i Fyrkasserørvæggen rives op med Rivaler, saaledes at de faar en nøjagtig rund og glat Overflade gennem hele Pladens Tykkelse, medens Hullerne i Røggkammerrørvæggen i Almindelighed kun bliver rensede eller afslebne. (Naar Røggkammerrørvæggen er fornyet, bliver Hullerne i denne dog altid revne op med Rivaler).

Medens Rørene tidligere blev indsatte i koniske Huller i Rørvæggene og valsede med koniske Valser, skal Hullerne nu være cylindriske, ligesom Valsningen foretages med cylindriske Valser.

Forinden Rørene anbringes i Kedlen, maa det paases, at de er aldeles lige i hele deres Længde, samt at hvert Rør passer nøjagtigt i begge Rørvægge. Efter at Hullerne i disse saavel som Rørenes Ender er befriede for Fedt og Olie ved Rensning f. Eks. med Smergellærred, anbringes Rørene paa Plads i Kedlen ved nogle faa Slag med en Bænkhammer og valse fast i begge Rørvægge med det dertil bestemte Valseapparat.

Det er af største Betydning for en god Udførelse af Valsningen, at Valserne arbejder nøjagtigt lige fast mod Røret og Rørvæggen langs hele Omkredsen af Hullet, og at Valserne naar helt igennem Rørvæggen, for at der kan blive samme Tryk overalt imellem Røret og Væggen. Valsningen maa aldrig udføres saaledes, at man begynder ved det ene Hjørne eller ved den ene Side af Rørvæggen og tager Rørene i Rækkefølge. Tværtimod skal Valsningen foretages i spredt Orden for saa vidt muligt at give ensartet Spænding i hele Rørvæggen.

Det kan anbefales at begynde f. Eks. i venstre Hjørne foroven og tage hvert femte Rør i vandret Retning, indtil man naar den højre Side af Rørvæggen, hvorefter man springer nogle Rørrækker ned og begynder med et vilkaarligt Rør i højre Side samt atter tager hvert femte Rør i vandret Retning, indtil man naar den venstre Side af Rørvæggen, og saaledes fremdeles, skiftevis fra venstre til højre og fra højre til venstre.

Efter at alle Rørene er valsede, navnlig naar Valsningen er foretaget med cylindriske Valser, er det almindeligt, at man ombørdler Rørenderne i Fyrkassen. Undertiden børdles tillige nogle eller alle Rør i Røggkammerenden, men paa dette Omraade hersker der iøvrigt en noget forskellig Praksis ved de forskellige Baner.

Naar et Kedelrør bliver utæt i Driften, maa det eftervalses for atter at blive tæt, og saafremt Røret er børdlet, maa den børdlede Kant efterstemmes efter Valsningen.

Bliver Røret paany utæt, kan det eftervalses endnu engang, men skal derefter udveksles i Tilfælde af ny Utæthed.

Ved Udveksling af et Kedelrør maa Hullet i Fyrkassens Rørvæg rives

fuldstændig rent med en Rival af passende Størrelse, og da Hullet derved bliver større i Diameter, maa Enden af det ny Kedelrør indsnævres tilsvarende mindre end det kasserede Rør.

Hullet i Røggammerrørvæggen behøver i Almindelighed kun at renses op og befries for eventuelle Grater, og Kedelrørets Anbringelse og Valsning foregaar iøvrigt som tidligere omtalt.

Efterhaanden som et Rør udveksles flere Gange, bliver det tilsvarende Hul i Fyrkasserørvæggen større og større, saaledes at Røret tilsidst maa opdornes i Fyrkasseenden i Stedet for at indsnævres.

Naar Hullet paa denne Maade er revet op til en vis foreskrevne maksimal Diameter, maa det ikke mere benyttes direkte til Anbringelse af et Kedelrør, men skal ved næste Udveksling af Røret forsynes med en ringformet Kobberbøsning, der indskrues med Gevind i Hullet og derefter fastvales i Rørvæggen.

Hullet i Rørbøsningen faar samme Diameter som de oprindelige Huller i Fyrkasserørvæggen og benyttes paa samme Maade som disse til Anbringelse af et nyt Kedelrør.

Foruden de almindelige glatte Kedelrør er der i Tidens Løb af en Del Baner anvendt forskellige specielle Former af Kedelrør, navnlig saadanne med indvendige Ribber, f. Eks. de saakaldte Servsrør.

Her skal kun omtales de af et svensk Firma fremstillede saakaldte **Esstuber**, som ogsaa har fundet Anvendelse ved enkelte af Statsbanernes Lokomotiver.

Fig. 52 viser et saadant Rør i Tværnsnit. De tre Fordybninger i Rørets cylindriske Overflade forløber efter Skruelinier paa langs ad Røret, som dog har fuldstændig cylindrisk Overflade ved Enderne, hvor det skal ind sættes i Rørvæggene.

De skrueformede Riller skal bevirke, at Røgen faar en omdrejende Bevægelse under Passagen gennem Røret, saaledes at en større Del af Forbrændingsprodukterne kommer i direkte Berøring med Rørets Hedeflade, hvilket medfører en forbedret Varmeoverførelse og en lavere Temperatur i Røggammeret.

Da disse Rør paa Grund af den uregelmæssige Overflade er mere tilbøjelige til at tilbageholde Sod og Aske og desuden er vanskeligere at rense end de almindelige Kedelrør, maa de renses særlig hyppigt ved Gennemblæsning med Trykluft eller i Mangel heraf med Damp.

Røggammer.

Røggammeret, som danner en Forlængelse af Rundkedlen fremefter, tjener til at opsamle de uforbrændte Dele af Brændslet, som af Trækken føres ud gennem Rørene, og afgiver desuden helt eller delvis Plads for Kraftdamprørene, Dampudgangsrørene, Ringblæseren, Gnistfangeren m. m. samt ved Overhederlokomotiver tillige for en Del af Overhederen.

Fig. 57 viser den ældre Røggammertype, som er forlænget nedefter mel-

lem Lokomotivrammens Hoveddragere, og hvis Bund danner en af de vigtigste Afstivningsplader i Rammen. Ved denne Konstruktion fremstilles Røgkammeret af fire Plader: Sadelpladen 1, Svøbet 2, Forpladen 3 og Røgkammerbunden 4.

Ved Bolte gennem Svøbet og Vinkler paa For- og Sadelpladen etc. er Røgkammeret befæstet til Rammen, og dette er den eneste absolut faste Forbindelse mellem denne og Kedlen.

Til Afledning af Vand under Kedlens Udvaskning er der i Bunden af Røgkammeret anbragt et Afløbsrør, lukket med en Prop 7.

Adgangen til Røgkammeret sker gennem en i dets Forplade anbragt cirkelrund Aabning, som er saa stor, at alle Kedel-, Damp- og Overhederrør, Gnistfangerplader o. s. v. kan udtages derigennem til Reparation eller Fornyelse.

Omkring Døraabningen er anbragt en Vinkeljernsring med Anlæg for Røgkammerdøren.

Ved nogle Lokomotiver med særlig dybt Røgkammer er der i Forpladen under Røgkammerdøren anbragt en mindre Rensedør, saaledes at Røgkammeret kan tømmes for Røgkammersmuld, uden at den store Røgkammerdør behøver at aabnes.

Paa nyere Lokomotiver med højtliggende Kedel er Røgkammeret cylindrisk og ikke fastgjort direkte til Lokomotivets Ramme. Det kan da enten som ved Lokomotiv Litra P være fastboltet til buede Flanger oven paa Cylindrene, eller det kan, som vist i Fig. 58, være fast lejret i to Pladejernsbukke 4, som er afstivede med Vinkeljern, og som forneden er fast forbundne med Rammen.

Det cylindriske Røgkammer bestaar kun af Svøbet 1 og Forpladen 2.

Ved Lokomotiv Litra P er Røgkammersvøbet samlet af to Dele, og den underste Halvdel 16, Fig. 32, er fremstillet af noget sværere Plade end den øverste Halvdel 17, medens Forpladen dannes af en Ring af Profiljern 18.

Røgkammerdør.

Med Undtagelse af nogle enkelte ældre Lokomotiver, som har firkantede og tofløjede Røgkammerdøre, er alle Statsbanernes Lokomotiver udstyrede med en enkelt, rund og i Almindelighed konisk tilspidset Røgkammerdør, som er drejelig omkring Hængsler i den venstre Side af Røgkammeret, og som bringes til at slutte tæt mod den omkring Døraabningen anbragte Vinkeljernsring ved Fastspænding af Hovedet paa Boltens 8, Fig. 57, mod en indvendigt paa Røgkammerets Forplade anbragt Travers 10.

Dette sker ved Hjælp af Haandhjulet 9, hvis Nav danner Møttrik for den skrueskaarne Ende af Boltens 8.

Traversen 10 er forsynet med et aflangt Hul, gennem hvilket Boltens aflange Hoved kan trækkes ud, naar Boltens drejes saaledes, at Haandtaget 11 ligger vandret.

Da det er af største Betydning for Vedligeholdelsen af det fornødne Va-

kuum i Røgekammeret, at Røgekammerdøren slutter fuldstændig tæt, og da Døren let kaster sig ved Opvarmning, maa den altid fastspændes omhyggeligt.

Gnistfanger.

Udkastning af Gløder gennem Skorstenen søges hindret ved forskellige Gnistfangeranordninger, som virker dels ved i Forbindelse med Damp-rørene og andre faste Dele i Røgekammeret at tilbagekaste og findele de fra Kedelrørene udslyngede Brændselsdele, dels ved at forandre disse Brændselsdeles Bevægelsesretning og tvinge dem til at søge en Omvej for at naa til Skorstenen, hvorved de hvirvles rundt i Røgekammeret og faar Lejlighed til at forbrænde til Aske.

Ved Lokomotiver uden Overheder bestaar Gnistfangeren (System *Born*), Fig. 57, dels af de vandrette Plader 12 og 13, dels af Pladerne 20, som er fastspændte paa Kraftdamprørene, i Forbindelse med to skraatstillede Plader 21, som er ophængte paa Tappe foroven og holdte i Stilling af Stængerne 22, der med Hager griber fat i Øskener paa Forsiden af Pladerne 21.

Disse er paa Bagsiden forsynede med Vinkeljernsskinner, som medvirker til at findele Brændselsdelene.

Ved nogle Lokomotiver med Storrørs-Overhedere dannes Gnistfangeren dels af en Pladejernskasse, som omslutter Enderne af Overhederrørene i Røgekammeret (10, Fig. 97), dels af en vandret Plade bag Røgekammerdøren som 13 i Fig. 57.

Ved de nyere Lokomotiver med Storrørs-Overhedere, hvor den omhandlede Pladejernskasse ikke findes, benyttes enten den foran nævnte *Born'ske* Gnistfanger eller et cylindrisk (eventuelt konisk) Hylster af groft Traadvæv (3 i Fig. 58), anbragt i to Halvdele uden om Udgangshætten mellem denne og Skorstenens Underdel.

Diameter og Maskevidde af denne Gnistfanger er afpassede saaledes, at der opnaas det nødvendige Gennemgangsareal for Forbrændingsprodukterne, samtidig med at Maskerne hindrer de grovere Brændselsdele i at passere igennem til Skorstenen.

Ved Lokomotiver med Smaarørs-Overhedere er Gnistfangeren enten af lignende Konstruktion som i Fig. 57, eller den bestaar af vandrette gennemhullede Plader (9 i Fig. 102), anbragte i Røgekammerets Overdel oven over øverste Række Kedelrør.

Skorsten.

Paa ældre Lokomotiver er Skorstenen 14, Fig. 57, fremstillet af Jernplade og anbragt paa Røgekammersvøbet ved en mellemliggende Ring 15.

Den øverste Del er konisk med cirkulært Tværsnit og med størst Diameter foroven, medens den nederste Del er udvidet nedefter mod Røgekammeret med en efter Forholdene afpasset Form.

Paa nyere Lokomotiver er Skorstenen, Fig. 58 og 97, af Støbejern og an-

bragt direkte paa Røgkammersvøbet. Den øverste Del er kegleformet ganske som ved den ældre Skorstenstype, medens den nederste Del er forlænget ned i Røgkammeret med en Kappe, der enten er fremstillet af Jernplade eller støbt i eet med Skorstenens Underdel.

Ved de Lokomotiver, som er udstyrede med Gnistfangere af Traadvæv, er der i nogle Tilfælde mellem Skorstenens Underdel og Gnistfangeren indskudt et tragtformet Overgangsstykke 5, Fig. 58.

Naar Skorstenen er af Støbejern, omgives den af en Skorstensbeklædning, der fastgøres paa Røgkammerbeklædningen, og som holdes paa Plads i Forhold til Skorstenen ved Ribber 6 og Hagebolte 7, Fig. 58.

Rist.

Risten anbringes i Fyrkassen, vandret eller skraat efter Bundrammens Stilling og ikke lavere end dennes Overkant. Den bestaar af et vist Antal Ristestænger 1, Fig. 64, der understøttes af Ristebærerne 2. Ristestængerne fremstilles af valset Profiljern og forsynes ved begge Ender med et Hoved af en saadan Bredde, at der mellem de sammenlagte Ristestænger fremkommer de fornødne Aabninger 3 for Luftens Adgang til Fyret. Hovedets Underkant er i den ene Ende flad og hviler paa den plane Overflade af den tilsvarende Ristebærer, i den anden Ende derimod forsynet med en halv-rund Indskæring, der griber over den anden Ristebærer. Paa denne Maade holdes Ristestangen paa Plads af sin Egenvægt, uden at den ved Temperaturforandringen fremkaldte Længdeforskydning modarbejdes. Af Hensyn til Udvidelsen i Bredden lægges Ristestængerne altid med passende Mellemrum ved Hovederne.

Ristebærerne fremstilles af Stangjern og hviler i Bukke 4, der er befestede paa Bundrammens Underside. Hvor det af Hensyn til Længden er nødvendigt at dele Risten i to eller flere Dele, understøttes Ristestængerne paa de Steder, hvor Risten er delt, af dobbelte Ristebærere 5.

Ved nyere og større Riste er Ristestængerne ofte sammennittede to og to med en undersænket Nagle i Nærheden af hver Ende, hvorved opnaas, at Risten hurtigere kan nedtages og oplægges. De sammennittede Ristestænger holdes i den rette indbyrdes Afstand, ved at der i Mellemrummet mellem Stængerne er anbragt korte Rørstykker omkring Naglernes Skafter, saaledes afpassede, at der bliver et lille Spillerum mellem Ristestængernes Hoveder af Hensyn til disses Temperaturudvidelser i Bredden.

Det samlede Areal af alle Aabningerne mellem Ristestængerne, hvorigennem Luften har Adgang til Fyret, kaldes den **fri Risteflade**, og Ristens hele Overflade benævnes **Kedlens totale Risteflade**.

Paa nogle nyere Lokomotiver er Midterpartiet af Ristens forreste Del indrettet som en Vipperist, der ved et Træk fra Førerhuset kan aabnes nedad, saaledes at Aske og Slagger gennem den derved frembragte Aabning kan fjernes fra Fyrkassen.

Paa Akslen 1, Fig. 62, som hviler i to paa Bundrammens Underside be-

fæstede Lejer, er anbragt to Arme 2, til hvilke Ristebærerne 3 er fastgjorte ved Skruer.

Ristestængerne 4, som er forbundne indbyrdes tre og tre, hviler paa Ristebærerne og fastholdes til disse, saaledes at de ikke kan forskyde sig, naar Risten kippes, ved Tappe, som griber ned i tilsvarende Huller i Ristebærerne og sikres ved Kiler gennem den nederste Ende.

For at tillade Ristestængernes Udvidelse og Sammentrækning med Temperaturforandringerne er der passende Spillerum i Hullerne i Ristebærerne omkring Ristestængernes Tappe.

Paa den ene Ende af Akslen 1 er anbragt en Arm 5, hvis øverste Del er tildannet som et Øje, der danner Leje for en cylindrisk Tap, som er genemboret paa tværs og forsynet med Gevind for den forreste, skrueskaarne Ende af Trækstangen 6. Denne er lejret i en paa Siden af Fyrkassekappen anbragt Buk 7 og fastholdt mod dennes kugleformede Endeflader paa en saadan Maade, at Forskydning i Længderetningen er forhindret, hvorimod Stangen kan indstille sig med varierende Hældning i Sideretningen efter de forskellige Stillinger af Armen 5.

Paa Trækstangens bageste Ende er anbragt et Haandsving 8.

Naar Haandsvinget drejes, forskydes den øverste Ende af Armen 5 paa Trækstangens Gevind, hvorved Risten bevæges.

Bevægelsen begrænses af Stopringe ved Enderne af Gevindet paa Trækstangen.

Askekasse.

Til Optagelse af Aske og Gløder, som falder igennem Risten, er der under denne anbragt en Askekasse, Fig. 64, som er fremstillet af Jernplade og befæstet til Bundrammen ved Støtter og Kiler eller ved Støtter og Møttriker. Askekasseklapperne 6, som ved Hjælp af Askekassetrækkene 7 bevæges og indstilles fra Fyrpladsen til Regulering af Lufttilførslen, forekommer i varierende Antal, anbragte efter Forholdene ved den ene eller ved begge Ender af Askekassen.

De skaalformede Klapper 8, der kan slaas ned, naar Askekassen skal tømmes, tjener til at opsamle Gløder, der falder ud af Askekassen under Kørslen.

I Bundpladen findes en cirkulær Aabning, der giver Adgang til Fyrkassen, naar Risten er borttaget, og som lukkes ved en aftagelig Plade 9.

Askekassens ydre Form varierer ved de forskellige Lokomotivtyper efter Pladsforholdene under Fyrkassen. Naar bageste Hjulsæt er anbragt under denne, er Askekassen formet saaledes, at den gaar fri af Hjulsættets Aksel. I saa Tilfælde er der i Reglen paa Askekassens Bund oven over Akslen nittet en Pladeskærm, 12 i Fig. 63, som holdes i passende Afstand fra Askekassen ved Rørstykker omkring Naglernes Skafter, og som beskytter Akslen mod Straalevarmen.

Fig. 63 viser en Askekasse af nyere Type. De almindelige Askekasseklap-

per 1 findes i et Antal af fire, der alle vender fremefter, og som bevæges ved Askekassetrækkene 2 og 3.

I Askekassens Bagvæg findes en særlig Klap 4 til Brug ved Askekassens Rensning, men som ellers er fastholdt i lukket Stilling. I Bunden af Askekassens bageste Del findes et cirkulært Mandehul, lukket med en Plade 5.

De skaalformede Klapper ved Enderne af Askekassen (8 i Fig. 64) er her erstattede af faste Skaale 6, som dannes af selve Askekassens Bund, og som ikke kan slaas ned.

Ved de Lokomotiver, der er forsynede med Vipperist, er der under denne i Askekassens Bund anbragt en Renseklap 7, som i sin lukkede Stilling holdes presset imod Aabningen i Askekassens Bund af Kontravægten 8.

Klappen aabnes og lukkes fra Førerhuset ved Trækstangsystemet 9, hvori er indskudt en Knæledsforbindelse 10, saaledes indrettet, at Vægtloddet 11 i den Stilling, der svarer til lukket Klap, medvirker til at fastholde denne i den lukkede Stilling. Denne Askekasseklap skal altid aabnes, forinden Risten kippes, da de glødende Slagger fra Fyrkassen ved at ophobes i Askekassen meget hurtigt vil ødelægge dennes Plader ved Forbrænding.

Askekassen paa Loko. Litra P, Fig. 59, adskiller sig fra de ovenfor beskrevne Askekasser ved, at den paa Grund af Fyrkassens store Bredde er delt i tre Dele, nemlig en midterste Askekasse 1 og uden for Lokomotivrammen to Sidekasser 2 og 3. Hver af de tre Kasser er fortil forsynet med to Askekasseklapper 4 og 5, der er anbragte oven over hinanden. Der fremkommer saaledes ialt seks Klapper, som alle indstilles ved Arme 6 og Trækstænger 7 fra en fælles Aksel 8, der paa sædvanlig Maade bevæges fra Fyrpladsen. Den midterste Askekasse er forsynet med den almindelige cirkulære Aabning 9 i Bunden, og i Bagvæggen findes en mindre Klap 10, som kan aabnes, naar Askekassen skal renses.

De to Sidekasser er forneden afstivede mod den midterste Askekasse og holdte i fast Afstand fra denne hver ved to Bolte med tilhørende rørformede Afstandsstykker 11.

Murbue.

For at frembringe den bedst mulige Forbrænding i Fyrkassen indsættes i denne en Murbue 3, Fig. 31, som anbringes under Kedelrørene i hele Fyrkassens Bredde. Murbuen opsættes af dertil formede ildfaste Sten og hviler paa firkantede Knaster paa Fyrkassens Sider.

Afvigende fra denne Anordning er dog P-Maskinernes Murbue, som bestaar af to Buer, der støder sammen over Ristens Midte og her bæres af Sten, der hviler direkte paa Ristefladen.

Murbuens Virkning er nærmere omtalt i Afsnittet om Fyring under Kørslen.

Fyrdør, Røgbrænderplade etc.

Ved Statsbanernes Lokomotiver er Fyrdøren en tofløjet Skydedør, Fig. 65. Paa Fyrkassekappens Dørplade er fastgjort en Ramme 1, som fremstilles

af Staalstøbegods (ved ældre Fyrdøre af Støbejern), og som slutter tæt til Kanten af Fyrhullet.

Paa Rammen er anbragt to Løbeskinner af smedeligt Jern 2 og 3, paa hvilke Fyrdørens to Plader 7 kan bevæges ved et fælles Træk 6. Fyrdøren er forsynet med to udvendige Skærme 4 og 5, som er fastgjorte til Pladerne 7 med et Mellemrum, hvori der under Indvirkning af Varmen fremkaldes en Cirkulation af den ydre Luft, som virker afkølede paa Fyrdøren og beskytter denne mod for stærk Opvarmning.

Paa øverste Løbeskinne 3 er fæstet en vandret Skærm 9, der forhindrer tilbagegaaende Flamme fra Fyret i at beskadige Vandstandsglassene, og som desuden kan benyttes til Henstilling af Oliekander for at holde Olien opvarmet.

Saafernt Fyrdøren gaar for tungt, bør Løbeskinnerne smøres med Vand og aldrig med Olie, som meget hurtigt sammen med Kulstøvet vil frembringe en klæbrig Masse, der yderligere hemmer Fyrdørens Bevægelse.

Fyrdørens Aabning indstilles under Kørslen efter Behov, saaledes at der opnaas en passende Regulering af Lufttilførslen over Fyret.

Luften, som ad denne Vej strømmer ind over Fyret, tvinges ned i dette under Murbuen ved en i Fyrhullet indsat løs Røgbrænderplade, der er bøjet af Jernplade efter Fyrhullets Form og ført i skraa Retning ned i Fyrkassen (4 i Fig. 31).

Røgbrænderpladen er sædvanligt samlet af to Dele, saaledes at den nederste Del, som hurtigt fortæres af Flammerne, kan udveksles.

Til Beskyttelse af Fyrhullets Underkant og Naglehovederne i denne er anbragt en støbt Slidplade 8, Fig. 65.

Fig. 66 viser en nyere Konstruktion af Fyrdøren, hvor Dørpladerne 1 hver for sig er ophængte i to Bøjler 2, der kan glide i en Rille i Oversiden af øverste Løbeskinne 3. Forneden hænger Dørpladerne frit og hindres i at klappe fra Dørrammen af Knasterne 4, der griber ned i Mellemrummet inden for Styreskinne 5, der er fastgjort til Rammen ved paasvejste Lapper 6. Dørens Bevægelse foregaar ved et Træk af samme Konstruktion som i Fig. 65, og begge Dørplader er ogsaa her beskyttede mod for stærk Opvarmning ved udvendige Skærme 7.



Renseklapper, Rensepløkke.

Af Hensyn til Kedlens Rensning for Slam og Kedelsten er der paa passende Steder i Fyrkassekappen og i Bundrammen m. m. anbragt forskellige Rensehuller.

Rensehullerne i Fyrkassekappen lukkes ved en i Pladen indskruet Bronzebøsning 1, Fig. 60, med tilhørende oval Renseklap 2, der ligeledes er fremstillet af Bronze, og som pakkes mod Bøsningen med Asbestsnor, indgnedet med Hanefedt, og fastspændes ved Hjælp af den i Renseklappen fastgjorte Støtte med tilhørende Møttrik, som spænder paa den udvendigt anbragte Skive eller Ters 3. Denne er i Almindelighed cirkulær og fremstillet af

Støbejern, men er i nogle Tilfælde af Pladshensyn ved de Renseklapper, der er anbragte paa Hjørnerne af Fyrkassekappen, gjort aflang og fremstillet af smedeligt Jern.

Tersen er forsynet med en Boring for ikke at blive udsat for Tryk, naar Renseklappen bliver utæt.

Et Rensehul med Klap af denne Konstruktion er ogsaa anbragt i Røggammerrørvæggens Underkant (23 i Fig. 57).

Paa nogle Lokomotiver er der i Dørpladens ene Side lidt over Fyrhullet anbragt en Renseklap af særlig Konstruktion, Fig. 61, som bestaar af Bronzebøsningen 1, der sikres ved Spændeblikket 2, samt af den ventiltformede Bronzeklap 3, der fastholdes af Bundmøttriiken 4, ligeledes fremstillet af Bronze.

Rensehullernes Anbringelse i Fyrkassekappen er i Almindelighed som vist i Fig. 68.

Hullerne 1 sidder lodret over Fyrkassens Rørvæg. Af Hullerne i Fyrkassekappens Dørplade er 2, 3 og 4 anbragte i Højde med Fyrkassens Dæk og 5, 6 og 7 umiddelbart over Bundrammen. I Hullet 8 er eventuelt anbragt den i Fig. 61 viste Renseklap, medens der i 9 er indsat en almindelig Rensepløk.

Paa hver af Fyrkassekappens Sidevægge findes et Antal Rensehuller, af hvilke den øverste Række er anbragt i Højde med eller lidt over Fyrkassens Dæk, og i Sadelpladen findes ligeledes flere Rensehuller, hvoraf de nederste er anbragte lige over Bundrammen.

Sadelpladen er undertiden forsynet med Forstærkningsplader paa Hjørnerne paa de Steder, hvor Rensehuller er anbragte.

Rensehullerne i Bundrammen er skrueskaarne og lukkede med en konisk Rensepløk, 1 i Fig. 34.

Smeltepropper.

Da Fyrkassen ved for lav Vandstand vil blive saaledes opvarmet, at den kan tage Skade, er der som Sikkerhedsforanstaltning anbragt to Smeltepropper i Fyrkassens Dæk.

Hver af disse bestaar af en Bronzepløk 1, Fig. 67, der er forsynet med en lille Skrue 2 af Tin, hvis Smeltepunkt ligger noget højere end Temperaturen af Vandet i Kedlen, men betydelig lavere end Kobberets Smeltepunkt. Bli-
ver Vandstanden i Kedlen saa lav, at Skruen ikke dækkes af Vandet, vil den smelte, og den udstrømmende Vand- og Dampmængde vil da dæmpe eller slukke Fyret, saaledes at en Overhedning af Kobberpladen forhindres.

Bundhane.

Bundhanen, som benyttes til at tømme Kedlen for Vand, er anbragt umiddelbart over Bundrammen, sædvanligt paa Fyrkassekappens Sadelplade, men undtagelsesvis ved enkelte ældre Lokomotiver paa Dørpladen.

Fig. 69 viser den almindeligt anvendte Bundhane, der er asbestpakket (se

nedenfor), medens Fig. 70 viser en ældre, ikke asbestpakket, Bundhane, som nu kun forekommer paa nogle faa ældre Lokomotivtyper.

Bundhanen fremstilles af Bronze.

Asbestpakkede Haner.

De asbestpakkede Haner, som anvendes i stort Omfang paa Statsbanernes Lokomotiver, adskiller sig fra de almindelige, ikke asbestpakkede, Haner derved, at Hanetolden ikke er slebet tæt i Hanehuset, men arbejder mod fire fremspringende Flader af Asbestuld, som er faststemmet i Riller i Hanehuset paa langs ad Hanetolden og hærdet ved Bugning (se Side 102).

De asbestpakkede Haner har i Reglen konisk (oprindelig cylindrisk) Hanetold, og Hanehuset er aabent ved Bund og Top, hvor det lukkes med Pakmøttriker, der pakkes med Asbestuld, saaledes at Hanetolden omgives af Asbest paa alle Sider.

Saavel de asbestpakkede som de ikke asbestpakkede Haner, der forekommer i forskellige Former med varierende Størrelse, fremstilles i Almindelighed af Bronze.

Slamhane.

Slamhanen, som fastgøres med en Flange paa Undersiden af Slampotten, tjener til Udblæsning af Slam og Urenheder, der synker ned fra Slamudskilleren og samles i Slampotten.

Slamhanen er en asbestpakket Ligeløbshane, som i sin Bygning ikke afviger væsentligt fra Bundhanen.

Vandstandsglas.

Paa ethvert Lokomotiv skal der i Henhold til Bestemmelserne i Politireglementet være anbragt to af hinanden uafhængige Apparater til Angivelse af Vandstanden i Kedlen.

Hertil anvendes ved nogle ældre Lokomotiver et Vandstandsglas i Forbindelse med tre sammenhørende Prøvehaner, medens alle nyere Lokomotiver er forsynede med to Vandstandsglas af den i Fig. 71 viste Type.

Hvert Vandstandsglas er anbragt i to Vandstandshaner, pakket med Kautschukringe 1 og fastspændt ved en Stopbøsning 2 med Pakmøttrik 3, som paa den underste Hane er forsynet med en cylindrisk Forlængelse til Anbringelse af Lygteholderen 4.

Vandstandshanerne er asbestpakkede og befæstede paa Fyrkassekappens Dørplade ved Flanger, der pakkes med Asbestpap.

Den underste Vandstandshane er anbragt omtrent i Højde med Fyrkassens Dæk, som paa Dørpladen er angivet ved et Skilt 5 med Betegnelsen »Fyrkasse«, medens den normale Vandstand ligger 100 mm over dette Mærke og angives ved et andet Skilt 6 med Betegnelsen »Normal Vandstand«.

Det øverste Hanehus lukkes af en Prop 7, medens det underste er forsynet med en Udblæsningshane 8, hvorfra et Kobberrør 9 fører afblæst Vand og Damp ned under Fodpladen.

Det underste Hanehus er udstyret med en Kugleventil, som lukker for Vandet, naar Vandstandsglasset springer, idet den pludseligt udstømmende Vandmængde river Kuglen 17 med sig og ved sit Tryk holder den mod Sædet under Glasset.

Naar Skruepropperne 10 aftages, kan Hanerne og Forbindelsesaabningerne til Kedlen stødes igennem og befries for Kedelsten og Snavs. For den underste Hanes Vedkommende maa man dog, naar denne er udstyret med Kugleventil, tillige aftage Udblæsningsventilen 8 og fjerne Kuglen 17 for at kunne støde Hanen igennem.

De til hvert Vandstandsglas hørende to Haner bevæges samtidig ved et fælles Træk, der bestaar af Trækstangen 11, som forbinder Armene paa de to Hanetolde, samt af Haandtaget 12 og Akslen 13.

For at beskytte Personalet mod Glasstykker, Vand og Damp, naar et Vandstandsglas springer, er der foran hvert Vandstandsglas anbragt en aftagelig Skærm, bestaaende af en V-formet Bronzeramme 14, hvori er indsat to svære Glasplader 15, og som foroven og forneden griber om Propperne 10 med Udskæringer i Fligene 16.

Da en Sprængning af det ene Vandstandsglas let kan medføre en samtidig Sprængning af det andet Glas, er der paa Fyrkassekappens Dørplade mellem Vandstandsglassene anbragt en lodret Beskyttelsesskærm af Jernplade.

Naar Kedlen skal trykprøves eller Sikkerhedsventilerne justeres etc., kan en Kontrolmanometerhane fastskrues oven paa øverste Vandstandshane, efter at Skrueproppen 7 er aftaget.

Fig. 72, hvor Betegnelserne 1—13 er de samme som i Fig. 71, viser et ældre Vandstandsglas med ikke asbestpakkede Haner og uden Kugleventil i underste Vandstandshane.

Paa nogle ældre Vandstandsglas anvendes et med Staaltraadsindlæg forsynet cylindrisk Beskyttelsesglas, som næsten helt omslutter Vandstandsglasset, og som holdes paa Plads af en Skruefjeder.

Vandstandshanerne fremstilles af Bronze og Hanetrækket af smedeligt Jern.

Prøvehaner.

Naar saadanne anvendes, findes sædvanligt tre paa hver Kedel. De anbringes paa Fyrkassekappens Dørplade over hverandre, saaledes at den øverste Hane ved Prøvning stedse skal give ren Damp, den mellemste en Blanding af Vand og Damp og den underste alene Vand. Prøvehanerne fremstilles af Bronze.

Sikkerhedsventiler (paa Kedlen).

For at hindre en Overskridelse af det største tilladte Kedeltryk skal der paa ethvert Lokomotiv i Henhold til Bestemmelserne i Politireglementet være anbragt mindst to Sikkerhedsventiler, som er belastede saaledes, at de aabner sig og giver den overskydende Damp fri Adgang til Atmosfæren, naar det nævnte Tryk overskrides.

Paa nogle enkelte af Statsbanernes ældre Lokomotivtyper anvendes tre Sikkerhedsventiler, men iøvrigt er Statsbanernes Lokomotiver forsynede hver med to Sikkerhedsventiler, som kan være anbragte paa forskellig Maade.

Paa nogle ældre Lokomotiver er begge Ventiler anbragte paa Domen, samlede i et fælles Ventilhus. Mere almindeligt er den ene Ventil anbragt paa Domen og den anden paa Dampfordelingsstykket, men paa alle nyere Lokomotiver anbringes begge Ventiler paa Fyrkassekappen, eventuelt oven paa Dampfordelingsstykket, enten samlede i en dobbelt Sikkerhedsventil eller som to selvstændige Ventiler, monterede paa et fælles Grenrør af Støbejern eller af Staalstøbegods.

Sikkerhedsventilerne, som i de nedenfor omhandlede Figurer er viste med koniske Ventilsæder, fremstilles nu med plane Sæder.

Fig. 73 viser den almindelige Konstruktion af den paa Domen anbragte enkelte Sikkerhedsventil.

Ventilen 4, som er forlænget nedefter med en Tap, der føres i et Styr i Ventilhusets Underdel, belastes ved en Skruefjeder 1, der er indspændt mellem Bunden af Fjederhylsteret 8 og Hovedet paa en Bolt, som med sin nederste Ende er befæstet til en paa Rundkedlen fastgjort Gaffel.

Fjedrens Tryk paa Bunden af Fjederhylsteret 8 overføres gennem en i dettes Dæksel fastgjort Skrue til den enarmede Vægtstang 2, der drejer sig omkring den skarpe Kant paa en i Gaffelen 5 anbragt firkantet Tap 6, og som trykker paa Ventilen gennem en Pinol 3, der træder paa en hærdet Staalskive i Bunden af en Fordybning i Ventilen.

Gaffelen 7, der tjener som Styr for Ventilstangen, lukkes foroven af en Bolt, som begrænser Stangens Løftehøjde.

Ventilen justeres ved Hjælp af den som en Knap formede Møttrik paa Skruen i Ventilhylsterets Dæksel. Møttriken er forsynet med fire Huller, i hvilke der kan indskrues en lille Tap, som sammen med en tilsvarende Tap paa Vægtstangen benyttes til Plombering af Ventilen efter Justeringen. (Disse Tappe er ikke viste i Figuren).

Ventilhuset, Ventilen og Fjederhylsteret fremstilles af Bronze, Fjedren af Fjederstaal og de øvrige Dele af Smedejern. Tappen 6 og Pinolen 3 samt Angrebsstederne paa Vægtstangen for Tappen, Pinolen og den knapformede Møttrik er hærdede.

Denne Sikkerhedsventil anvendes i Forbindelse med en paa Dampfordelingsstykket anbragt Sikkerhedsventil af Konstruktion omtrent som Fig. 74, men enkelt i Stedet for dobbelt.

Den dobbelte Sikkerhedsventil, Fig. 74, som anbringes oven paa Dampfordelingsstykket, bestaar af et dobbelt Ventilhus med Sæder for to Ventiler 11.

Hver af disse er belastet ved en Fjeder 2, som er indesluttet i et særligt Fjederhus 3, og som virker paa en kort Vægtstang 1, der vugger om den skarpe Kant paa en i Ventilhuset anbragt Tap 4 og overfører Fjederbelastningen til en i Ventilens Hulhed indlagt hærdeet Staalskive 12 ved Hjælp af Pinolen 5.

Ventilen justeres, ved at Fjedren spændes ved Hjælp af Skruen 6 og Møttriken 7, som sikres ved Kontramøttrik og dækkes af en Hætte 8, der for at hindre Forandring af Ventilbelastningen efter Justeringen bliver plomberet ved Hjælp af Tappene 9.

Naar Ventilen aabner sig, vil Dampen undvige gennem Røret 10, hvis Munding er ført op over Førerhusets Tag.

Ventillegemerne og Hætterne 8 fremstilles af Bronze, Ventilhuset, Fjederhusene og Afgangsrøret af Støbejern, Fjedrene af Fjederstaalet og de øvrige Dele af Smedejern. Pinolerne og Omdrejningstappene for Vægtstængerne samt Angrebsstederne paa disse er hærdede.

Den i Fig. 75 viste nyere Sikkerhedsventil, den saakaldte *Pop*-Ventil, som anbringes — to Ventiler samlede paa et fælles Grenrør — enten direkte paa Fyrkassekappen eller paa Dampfordelingsstykket, kan indstilles til at aabne og lukke sig meget hurtigt og udmærker sig iøvrigt ved at være mere følsom over for Trykvariationerne end de ældre Typer af Sikkerhedsventiler.

Ventilhuset 1 indeholder Sædet for Ventilen 2, som umiddelbart over Ventilsædet er udstyret med et flangeformet Fremspring, saaledes at det Areal, hvorpaa Dampen virker, saa snart Ventilen aabnes, forøges med Fremspringets Areal.

Ventillegemet er styret dels nedefter med en Tap i et i Ventilhuset anbragt Styr, dels opefter med en hul cylindrisk Forlængelse i Mellemstykket 4, som er fastskruet med Gevind i Ventilhuset. Der dannes saaledes et Hulrum til Optagelse af Fjedren 5, der virker direkte paa Ventilen, og som er anbragt mellem to Fjederskiver 8 og 9, af hvilke den nederste hviler med en Kugleflade paa Ventillegemet, medens den øverste støtter mod den kugleformigt afdrejede Endeflade af Skruen 7. Denne, som har sin Møttrik i Overdelen af Mellemstykket 4, tjener til Justering af Ventilen og fastspændes med en Kontramøttrik. Den øverste Ende af Skruen er dækket af en Hætte 11 med Bajonetlukke, som plomberes, naar Ventilen er justeret.

Ringens 3, som er indskruet i Ventilhuset i samme Gevind som Mellemstykket 4, er udvendig tildannet som et Tandhjul, der kan drejes i Gevindet Tand for Tand og saaledes indstilles meget nøjagtigt i Højderetningen ved Hjælp af et Dørslag eller lign., som føres ind gennem et i Ventilhuset anbragt Hul, der lukkes ved en Skrueprop 10.

Afstanden mellem Overkanten af Ringen 3 og Fremspringet paa Ventillegemet er bestemmende for den Maade, hvorpaa Ventilen afblæses. Jo mindre denne Afstand gøres, desto stærkere bliver Dampens Virkning paa

Ventillegemets Fremspring, desto hurtigere vil Ventilen aabne sig, og desto kraftigere bliver Afbæsningen, men desto mere vil Trykket i Kedlen ogsaa synke, forinden Ventilen igen lukker sig.

Hvis den omhandlede Afstand gøres for stor, vil Ventilen aabne sig saa langsomt, at Damptrykket kan stige indtil 1 à 2 Atmosfærer i den Tid, der hengaar, fra Ventilen begynder at løfte sig, indtil den er fuldt aaben.

Ved Sikkerhedsventilens Justering gælder det derfor om at indstille Ringen 3 saaledes, at Ventilen aabner sig hurtigt, uden at Trykket stiger væsentligt under Aabningsbevægelsen, og saaledes, at Ventilen atter lukker sig ved en ringe Formindskelse af Kedeltrykket.

Den udstømmende Damp passerer op i det ringformede Hulrum i Mellemstykket 4 og strømmer herfra gennem talrige fine Huller ud i den ligeledes gennemhullede Klokke 6, som dækker over Ventilens Overdel og virker som Lyddæmper.

Skruen 7, Fjedren og Fjederskiverne fremstilles af Staal, de øvrige Dele af Bronze.

Fig. 76 viser *Ramsbottoms* Sikkerhedsventil, der er dobbelt, idet Ventilhuset 1 afgiver Sæde for to Ventiler 3 og 4, som er belastede ved Fjedrene 5 og 6. Disse er indspændte mellem Ventilhuset og Enderne af Vægtstangen 7, som ved Skruen 8, Skiven 9 og Stangen 10 fordeler Trykket ligeligt til de to Ventilspindler 11 og 12, der træder paa Oversiden af Ventilerne.

Stangen 10 er til den ene Side ført ind i Førerhuset, hvorved Lokomotivpersonalet sættes i Stand til at prøve Ventilernes Bevægelighed, medens den til den anden Side af Hensyn til Afbalanceringen bærer et Vægtlod 13.

Rørene 14 og 15, som tjener til Afledning af den udstømmende Damp, befæstes til Ventilhuset og er indvendig forsynede med Knaster 16, der hindrer Ventilerne i at løftes for højt, samt med Styr 17 for Ventilspindlerne. Rørene er foroven omgivne af tynde Kobberrør 18, der er befæstede paa Stangen 10 og bevæger sig med denne.

Ventilhuset, der er forsynet med en Flange til Anbringelse af et Dampfordelingsstykke, befæstes ved Støtter til Fyrkassekappen, idet Tæthed tilvejebringes ved en linseformet Bronzering.

Ventilerne og Ventilhuset samt Rørene 14 og 15 fremstilles af Bronze, Fjedrene af Fjederstaal og de øvrige Dele hovedsagelig af Smedejern.

Denne Sikkerhedsventil anvendes nu kun paa enkelte ældre Lokomotivtyper.

Dampfordelingsstykke.

For at undgaa for mange smaa Gennemboringer af Kedelpladerne anbringer man sædvanligt alle mindre Haner og Ventiler samlede paa et Dampfordelingsstykke, som er fremstillet af Staalstøbegods (tidligere Støbejern) og fastboltet paa Fyrkassekappen.

Paa Dampfordelingsstykket er saaledes i Almindelighed anbragt Dampventilerne til Injektorerne, til Dobbeltjektoren (eventuelt til Hjælpejektoren) og til Smøreapparaterne, Dampventilerne til Cylinderudblæsningsha-

nen, til Igangsætningsglideren og Sandsprederhanen, hvor saadanne forefindes, endvidere Varmeventilen, Fløjtehanen (eventuelt Dampklokkeeventilen) og Manometerhanen m. m.

Fig. 77 viser et ældre Dampfordelingsstykke, som bl. a. anvendes i Forbindelse med den dobbelte Sikkerhedsventil, Fig. 74. Denne befæstes til den øverste vandrette Flange, og Dampfordelingsstykket anbringes med sin nederste Flange paa en Forstærkning paa Fyrkassekappen umiddelbart foran Førerhusets Væg, saaledes at Sikkerhedsventilen sidder uden for, samtlige øvrige Ventiler og Haner inden for denne.

Fig. 78 viser et nyere Dampfordelingsstykke, som anvendes, naar Sikkerhedsventilerne ikke er monterede paa Dampfordelingsstykket, men paa et særligt Grenrør, anbragt paa Fyrkassekappen.

Fig. 79 viser et nyere Dampfordelingsstykke, hvor Forbindelsen mellem Kanalen 1 fra Kedlen og Huset 2, hvorpaa Haner og Ventiler fastgøres, kan afspærres ved en uden for Førerhuset anbragt Ventil 3, saaledes at man kan komme til at pakke og reparere Hanerne og Ventilerne, selv om der er Damp paa Kedlen.

Naar Ventilen 3 ikke er lukket, skal den være skruet helt tilbage til den i Figuren viste Stilling.

Paa Forsiden af Huset 2 fastgøres de større Ventiler ved Støtter og Møttriker, medens Studserne 6 forsynes med Gevindboringer til Anbringelse af de mindre Haner og Ventiler. Paa Flangen 4 anbringes Grenrøret til Sikkerhedsventilerne, og Gevindstuds 5 tjener til Anbringelse af Fløjtehanen.

For at faa tilført saa tør Damp som muligt er Dampfordelingsstykket ved de fleste Lokomotiver forbundet med Domen ved et indvendigt Dampør 8, Fig. 31.

Dampventiler.

Overalt, hvor en Dampledning udgaar fra Lokomotivkedlen eller fra Dampfordelingsstykket, er der umiddelbart ved Ledningens Udgangspunkt anbragt et Afspærringsapparat, for at man til enhver Tid kan afspærre den paagældende Ledning fra Forbindelsen med Kedlens Damprum.

Som Regel anvendes hertil Dampventiler, og disse forekommer derfor i forskellige Former og i forskellige Størrelser.

Fig. 80 viser en af de større Ventiltyper, en saakaldet Vinkelventil, hvor Dampens Til- og Afgang foregaar i en ret Vinkel til hinanden.

Ventilen 1 har konisk Sæde og styres forneden i Ventilhuset af tre Styreflige, foroven ved en Tap, som rager op i et Hul i den nederste Ende af Ventilspindelen 2.

Denne er foroven forsynet med et Gevind, som har sin Møttrik i en Bøjle paa Pakdaasen 4, og ender i en firkantet Tap for Haandsvinget 3. Skruens Bevægelse begrænses af en Stopring 5.

Ved nyere Ventiler af denne Type er der anbragt Flader udvendigt paa Flangen af Pakdaasen 4 (som vist i Fig. 81), saaledes at denne kan løsnes og fastskrues i Ventilhuset med en Skruenøgle.

Den beskrevne Vinkelventil anvendes ofte som Injektordampventil samt i Almindelighed som Dampventil for Dobbeltjektoren, i hvilket Tilfælde den undertiden er anbragt direkte paa Fyrkassekappen i Stedet for paa Dampfordelingsstykket.

Paa nogle Lokomotiver anvendes som Injektordampventil en stor Lige-løbsventil, Fig. 81, hvor Dampens Til- og Afgang foregaar i samme rette Linie, men hvis Konstruktion for saa vidt angaar Pakdaasens Anbringelse og Ventilspindelens Bevægelse m. m. er den samme som ved den foran beskrevne Vinkelventil.

Fig. 82 viser en mindre Ventiltype, hvor Ventillegemet er i eet med Ventilspindelen, og hvor Spindelen har sin Møttrik fornedet i Pakdaasen i Stedet for i en Bøjle uden for denne. I Modsætning til den ovenfor omtalte større Ligeløbsventil er de mindre Ventiler af denne Type forsynede med Gevindstudser for Enderne i Stedet for med Flanger. Disse Ventiler anvendes i varierende Størrelser til Dampledninger med mindre Diameter (f. Eks. Ledningerne til Smøreapparaterne, Cylinderudblæsningsventilerne, Sandspreaderne, Hjelpejektoren, Dampklokken m. m.).

Paa nyere Lokomotiver med højtliggende Kedel, hvor Dampfordelingsstykket sidder ret utilgængeligt under Førerhusets Tag, er Ventilspindelerne paa de forskellige Dampventiler forlængede, saaledes at Ventilhaandtagene er førte tilbage til Fyrkassekappens Bagflade.

Ventilernes enkelte Dele fremstilles af Bronze, Ventilspindelerne dog i Almindelighed af Messing eller Yellowmetal.

Varmeventil.

Ved de Lokomotiver, som er indrettede til Afgivelse af Damp til Togopvarmning, sker dette gennem en særlig Dampventil, Varmeventilen, som aabnes mere eller mindre efter den Dampmængde, der kræves til Togets Opvarmning.

Da Vognenes Varmesystem ikke maa udsættes for større Tryk end højst 5 atm, er Varmeventilen udstyret med en Udblæsningsventil, som er belastet med en Fjeder, der indstilles saaledes, at Ventilen aabner sig og giver Dampen fri Adgang til Atmosfæren, naar Trykket i Rummet efter Ventilen overskrider 5 atm.

Den i Fig. 85 viste Varmeventil er en Vinkelventil, som anbringes oven paa Dampfordelingsstykket i Fig. 77, og som er forsynet med en gennemgaaende Kanal, der giver fri Adgang i lodret Retning, uafhængig af Ventilen 1, for Dampen til Fløjtehanen, der anbringes oven paa Varmeventilen, eventuelt med et indskudt T-Stykke til Sodudblæsningsventilen.

Ventilen 1 bevæges ved Spindelen 2, som har sin Møttrik i en paa Ventilens Pakdaase anbragt Bøjle.

Udblæsningsventilen 3 med tilhørende Skruefjeder, som er indesluttet i en med Gennemboringer forsynet Hætte, er anbragt i Rummet efter Ventilen modsat Studsen til Varmeledningen.

Paa Lokomotiver med højtliggende Kedel, hvor Pladsen i Højden ikke tillader Anbringelsen af Fløjtehanen oven paa Varmeventilen, anvendes undertiden en Varmeventil af lignende Konstruktion som den ovenfor beskrevne, men uden Gennemgangskanal.

Fig. 86 viser en nyere og større Varmeventil, som ikke er forsynet med Gennemgangskanal til Fløjtehanen. Den er bygget som en Vinkelventil, der fastgøres paa Dampfordelingsstykket ved Flangen 1, medens Studsen 2 forbindes med Varmeledningen.

Ventilen afviger iøvrigt fra den ældre Type dels ved sin Form og Størrelse, dels ved den større og mere sammensatte Udblæsningsventil 3, som lader sig regulere nøjagtigere end den lille Udblæsningsventil i Fig. 85, og som udmunder i det aabne Rør 4.

Fra Studsen 5 fører en Ledning til et lille Manometer, der angiver Trykket i Varmeledningen.

Hvor den ældre Varmeventil anvendes, er Ledningen til dette Manometer sluttet til selve Varmeledningen paa et passende Sted i Førerhuset.

Varmeventilens enkelte Dele fremstilles af Bronze med Undtagelse af Ventilspindelen og Skruefjedren, der fremstilles henholdsvis af Messing eller Yellowmetal og af Fjederstaal.

Manometerhane.

Manometerhanen er en almindelig, i Reglen asbestpakket, Ligeløbshane med Forskruning og Pakmøttrik til Manometerrøret.

Manometerhanen fremstilles af Bronze.

Kontrolmanometerhane.

Kontrolmanometerhanen er enten en Ligeløbshane, Fig. 83 (i Reglen dog asbestpakket), anbragt paa Fyrkassekappens Dørplade, eller en Vinkelhane, Fig. 84, der kan fastskrues oven paa øverste Vandstandshane.

I begge Tilfælde er Hanen forsynet med en Flange, hvorpaa Kontrolmanometret fastspændes med en Bøjle, naar Kedlen skal trykprøves eller Sikkerhedsventilerne og Kedelmanometret justeres.

Hanetoldens Kanaler er borede saaledes, at Trykket kan lukkes ud af Kontrolmanometret gennem et lille Hul i Siden af Hanehuset, naar Hane-tolden stilles saaledes, at der afspærres for Trykket fra Kedlen.

Kontrolmanometerhanen fremstilles af Bronze.

Fløjtehane.

Fløjtehanen 1, Fig. 88, er en asbestpakket Ligeløbshane, der foroven bærer Fløjterøret 2, som ender i Muffen 3, hvori Togfløjten fastskrues.

Fløjtehanen kan være anbragt oven paa Varmeventilen eller paa en Studs paa Dampfordelingsstykket, eventuelt direkte paa Fyrkassekappen uden for Førerhuset.

Figuren viser den ældre Konstruktion af Hanen, som nu altid fremstilles med konisk Hanetold, medens Hanehuset er aabent ved Bunden og forsynet med Pakmøttrik ligesom ved Toppen.

Fløjtehanen fremstilles af Bronze.

Togfløjte.

De væsentligste Bestanddele af Togfløjten, Fig. 88, er Skaalen 4, Ventilspindelen 5 og Klokken 6. Ventilspindelen bæres oppe af Fjedren 7, og Ventilen lukkes tæt mod sit Sæde af Dampens Tryk mod dens Underside. Ventilen aabnes ved Hjælp af en Vægtstang 8, fra hvis fri Ende en Trækstang 9 er ført ned gennem Førerhusets Tag og bæres paa dette af en Fjeder 10 samt støttes forneden af et Styr paa Fyrkassekappens Dørplade.

Naar Ventilen aabnes ved et Træk nedad i Stangen 9, strømmer Dampen ud gennem den ringformede Spalte mellem Skaalen 4 og et fremspringende Bryst paa det omkring Ventilspindelen anbragte Styr. Den udstømmende Damp støder mod den skarpe Kant af Klokken 6 og sætter denne i Svingninger, der forplantes til den omgivende Luft og fremkalder Fløjtetonen.

Slipper man Stangen 9, vil Ventilen atter lukke sig under Indflydelse af Fjedrene 7 og 10 i Forbindelse med Damptrykket paa Ventilens Underside.

Saafernt Fløjten er anbragt paa Fyrkassekappen uden for Førerhuset, kan Fløjtetrækstangen 9 i Almindelighed ikke være direkte forbunden med Vægtstangen 8, hvorfor der imellem disse er indskudt et System af Trækstænger og Vinkelvægtstænger, hvorigennem Bevægelsen overføres.

De enkelte Dele af selve Fløjten fremstilles af Bronze, Vægtstangen 8 og Trækstangen 9 af smedeligt Jern.

Rangerfløjte.

Rangerfløjten, Fig. 89, er en Rørfløjte, hvis Tone frembringes, ved at Dampen strømmer ud gennem en smal ringformet Aabning og støder imod de skarpe Rande af to skraa Indsnit i Røret 1. I sin øvrige Konstruktion er denne Fløjte ganske som Togfløjten.

Naar der paa samme Lokomotiv anvendes baade Togfløjte og Rangerfløjte, erstattes Muffen til Togfløjten af et Grenrør 2.

Røret 1 er af Kobber og Fløjtens øvrige Dele af Bronze.

Signalklokke.

Paa Rangerlokomotiverne er i Reglen anbragt en Dampklokke, Fig. 90, paa Førerhusets Tag.

Naar Dampklokkeventilen aabnes, strømmer Dampen ind i Rummet 1 og løfter ved sit Tryk Ventilen 2 og dermed Hammeren 3, indtil Stopperen 4 støder mod sit Anslag. Ved denne Stilling af Ventilen faar Dampen fri Adgang til Luften gennem Rummet 5 og Røret 6.

Trykket i Rummet 1 vil derved formindskes, saaledes at Hammeren ved sin Vægt falder ned og bringer Klokken 7 til at lyde, idet den samtidig lukker Ventilen. Rummet vil derefter paany fyldes med Damp, saaledes at den beskrevne Bevægelse gentager sig, saa længe Dampklokkeventilen holdes aaben.

Inden for Skruen 8 findes i Væggen til Rummet 1 en lille Gennemboring, hvorigennem Fortætningsvandet faar Afløb til Røret 6.

Underdelen 1 og Klokken 7 fremstilles af Støbejern og Ventilen 2 af Bronze.

De Rangerlokomotiver, som ikke har Dampklokke, samt nogle ældre Toglokomotivtyper er forsynede med en Signalklokke, der bevæges med Haandkraft ved Hjælp af en Trækstang.

Manometer.

Damptrykket i Kedlen angives i kg pr. cm² og maales ved et Manometer, Fig. 87, som er anbragt paa et passende Sted i Førerhuset.

Fra den paa Dampfordelingsstykket anbragte Manometerhane overføres Kedeltrykket til Manometret gennem et Ledningsrør af Kobber, der ved en Pakmøtrik 2 er sluttet til Gevindstudsens 1, som har direkte Forbindelse med Manometerrøret 3. Dette er bøjet i en Cirkel og lukket i den fri Ende, som ved Trækstangen 4 er forbunden med en Arm, der sidder paa samme Aksel som Viseren 6.

Rørets Tværsnit er ovalt (Fig. 87 a) med den mindste Akse liggende i Cirkelns Plan.

Naar Manometerrøret udsættes for Damptrykket, vil Tværsnittet ændre sin Form, saaledes at den mindste Akse forlænges, og den største Akse forkortes tilsvarende. Derved vil Røret rette sig noget ud, idet Bevægelsen overføres til Viseren, som peger mod en Skala, der angiver det til Rørets Formforandring og Viserens Vandring svarende effektive Tryk i Kedlen. Kedlens største Arbejdstryk, der saa nær som muligt bør opretholdes under Kørslen, og som aldrig maa overskrides, er paa Skalaen markeret ved en rød Streg.

Naar Damptrykket forsvinder af Manometerrøret, vil Viseren gaa tilbage til Nulstillingen.

Manometret anbringes paa et Træunderlag, og da Dampens høje Temperatur vil forandre Manometerrørets Elasticitet, er der paa Ledningsrøret til Manometret umiddelbart ved dette anbragt en Bøjning, som danner en Vandsek, hvori der samler sig Fortætningsvand, saaledes at Dampen virker paa Manometret med Vandet som Mellemlid.

Kontrolmanometer.

Til Trykprøve af Kedlen samt til Justering af Sikkerhedsventiler og Kedelmanometer anvendes et særligt Kontrolmanometer, som fastgøres ved en Bøjle med Trykskrue paa Kontrolmanometerhanens Flange.

Kontrolmanometret er konstrueret efter samme Princip som Kedelmanometret, men forsynet med to af hinanden uafhængige Manometerrør, der paavirker hver sin Viser, som, naar Manometret er i tjenstdygtig Stand, skal angive Trykket ens paa de to tilhørende Skalaer.

Sodudblæsningsventil og Sodudblæsningsstuds.

Ved de Maskindepoter, hvor Trykluftinstallation ikke forefindes, maa Rensningen af Overheder-Kedelerør og Esstuber ske ved Udblæsning med Damp, hvorfor de paagældende Lokomotiver er indrettede med saadan Udblæsning for Øje.

Paa de mindre Lokomotiver med lavtliggende Kedel er anbragt en Sodudblæsningsventil paa et T-Stykke, som er indskudt mellem Varmeventilen og Fløjtehanen.

Sodudblæsningsventilen er en almindelig Ligeløbsventil, der ender i en Gevindstuds, hvortil Sodudblæsningsapparatet forbindes ved en bøjelig Metalslange med Omløbermøttrik.

Paa Lokomotiver med højtliggende Kedel er Sodudblæsningsventilen anbragt paa et T-Stykke, som indskydes paa Dampledningen til den ene Injektor efter Injektordampventilen. Da Ventilens Gevindstuds saaledes kommer til at sidde ubekvent højt oppe i Førerhuset, er der herfra ført en Rørledning ned langs Kedlens Bagvæg til en Sodudblæsningsstuds, Fig. 92, hvortil Sodudblæsningsapparatets Metalslange kan fastgøres.

Paa Lokomotiver med Fødebandsforvarmer er der i Reglen anbragt en Sodudblæsningsventil 1, Fig. 91, i Forbindelse med en Sodudblæsningsstuds 2 (som Fig. 92) paa et T-Stykke 3, som er indskudt i Fødepumpens Kraftdampledning 4 mellem Hovedventilen 5 paa Dampfordelingsstykket og Dampventilen 6 for Pumpen.

Naar Fødepumpens Dampventil sidder paa Domen, er Sodudblæsningsventilen anbragt direkte paa Dampfordelingsstykket med en Rørledning ført ned til Sodudblæsningsstudsens paa Fyrkassekappens Dørplade.

Flangepakninger.

Til Pakning af Flanger paa Damprør, Ventiler etc. anvendes i Almindelighed Asbestpap. Paa enkelte Steder, hvor Erfaringen har vist, at man vanskeligt i Længden kan opnaa Tæthed ved Asbestpap, anvendes en eller anden Slags Asbest-Kautschukpakning.

Pakningen udskæres i eet Stykke efter Flangens Form og forsynes med Huller for Boltene eller Støtterne, eventuelt (f. Eks. til Pakning af Domen) tildannes Pakningen af smalle Strimler, som afskærpes og lægges over hverandre i Samlingerne.

En Flangepakning af Asbestpap maa forinden Anvendelsen udblødes i Fernis, idet Pladen valkes noget, for at Fernissen kan trænge ind i Massen. Pakningen overstryges med Grafit paa den ene Side, hvorved opnaas, at

denne let slipper den tilsvarende Pakflade, naar Forbindelsen senere skal løsnes, medens Pakningens modsatte Side paa Grund af Fernissen klæber fast til den modsatte Pakflade.

Boltene (Støtterne) bør samtidig indgnides i Grafit, udrørt i Olie.

Naar Pakningen behandles paa denne Maade, kan Flangerne i Reglen let adskilles uden Beskadigelse af Pakningen, saaledes at denne kan anvendes paany.

Hvis Pakfladen er hul eller ujævn, kan der mellem denne og Pakningen, inden for Boltene, anbringes en Ring af Asbestpap eller (ved ovale Flanger) nogle enkelte Ringe af Asbestsnor.

Flangepakninger af Asbest-Kautschukplade skal ikke udblødes i Fernis, men bestryges med Grafit paa begge Sider, saaledes at de let slipper begge Pakflader, naar Flangerne adskilles.

Slibning af Haner og Ventiler.

Ventiler og almindelige, ikke asbestpakkede, Haner gøres tætte ved Slibning med Olie og Karborundumpulver.

En Betingelse for paa denne Maade at faa en Hane tæt er imidlertid, at den paagældende Hanetold passer nøjagtigt til sit Sæde, og at den har samme Konicitet som dette, samt at begge Deles Overflader er runde, forinden Slibningen paabegyndes. Er dette ikke Tilfældet, skal Hanehuset rives op med en dertil indrettet Rival, medens Hanetolden gaas efter med en Sletfil paa de Steder, hvor den tager haardst, indtil den slutter overalt, og først efter en saadan Tilpasning foretages Slibningen, som skal frembringe den fuldstændige Tæthed. Er en Hane sleben flere Gange, maa den, naar den paany viser sig utæt, som oftest behandles paa denne Maade, thi Grunden til Utætheden vil hyppigst vise sig at være revne eller utætte Overflader, hvis Mangler ikke kan afhjælpes ved Slibning alene.

Ventiler er forholdsvis lettere at slibe og holde i Orden end Haner, men de maa ligesom disse være omhyggeligt tilpassede efter Ventil sædet, eventuelt ved Afdrejning eller, i Mangel af Drejebænk, ved Hjælp af Fil og Skraber, forinden Slibningen paabegyndes.

Baade for Haner og for Ventiler gælder i Almindelighed, at Slibningen kun som en Efterglatning skal tjene til at tilvejebringe fuldstændig Tæthed.

Efter Slibningen indgnides Hanetoldene i Hanesmørelse, der sammensættes af Overhederolie, Grafit og Parafin.

Vedligeholdelse af asbestpakkede Haner.

De asbestpakkede Haner pakkes med Asbestuld i Hanehusets Riller samt over og under Hanetolden.

Den benyttede Asbestuld er særlig præpareret til dette Brug og forekommer i to Farver, rød og blaa, af hvilke den røde anvendes i Hanehusets Riller, medens den blaa anvendes ved Enderne af Hanetolden.

Pakningen foretages paa følgende Maade:

Hanetolden anbringes i Hanehuset og centreres i dette med passende Luft langs hele Overfladen ved Hjælp af Strimler af Metalplade eller Tegnepapir, der anbringes ud for Mellemrummene mellem Rillerne, hvorefter Bundmøttriken fastspændes, idet der foreløbig i Stedet for Pakning anbringes en Ring af Metal, som lukker Rillerne forneden.

Rillerne stoppes derefter med rød Asbestuld, som presses sammen med en Stemmer, Topmøttriken fastspændes, og Hanen bages i ca. 4 Timer ved en tør Varme af 160° — 220° C, hvorved den røde Asbestuld bliver fast.

Den benyttede Stemmer maa ikke have Grater, som kan beskadige Haneholdens Overflade.

Efter Bagningen eftergaas Hanetolden og indgnides med Hanesmørelse, og efter at Hanetolden igen er bragt paa Plads, pakkes under Topmøttriken med blaa Asbest.

Tilslidst fjernes den midlertidigt anbragte Metalring, og der pakkes med blaa Asbestuld under Bundmøttriken.

Naar en asbestpakket Hane bliver utæt, kan den ikke gøres tæt ved Slibning af Hanetolden, men maa pakkes om, og hvis Hanetolden er særlig revet, maa denne afdrejes eller fornyes.

Regulator.

Regulatoren, som tjener til Regulering af Dampens Afgang fra Kedlen til Gliderkasserne, er anbragt i Domen — for at faa tilført saa tør Damp som muligt — og bestaar i Hovedtrækkene af et Regulatoropstykke med tilhørende Reguleringsorgan for Dampens Afgivelse og et Regulatorknærør, der bærer Topstykket, og som forneden er forbundet med Hoveddamprøret.

Som Reguleringsorgan anvendes enten Glidere eller Ventiler.

Naar Glidere anvendes, er Topstykket 1, Fig. 93, foroven forsynet med et lodret Gliderspejl, hvis Kanaler 2 og 3 aabnes og lukkes af Hovedglideren 4, der, som vist i Fig. 93 a, er forsynet med to gennemgaaende Kanaler 5 og 6. Paa Hovedgliderens Ryg er anbragt en mindre Hjælpeglider 7, der er vist for sig i Fig. 93 b.

Naar Regulatoren er lukket, staar Kanalen 5 i Hovedglideren ud for Kanalen 3 i Spejlet, men dækkes bagtil af Hjælpeglideren 7, medens Kanalen 6 staar ud for Mellemrummet mellem Kanalerne 2 og 3.

Begge Glidere er ved samme gennemgaaende Bolt 9 forbundne med den lodrette Trækstang 8, som forneden har Forbindelse med en Arm paa Regulatorstangen 15.

Denne bæres fortil i et med en Bronzebøsning udstyret Sporleje paa Regulatorknærøret 13 og er bagtil ført ud gennem Kedlens Bagvæg og forsynet med et Regulatorsving. Naar dette betjenes, overføres Regulatorstangens Drejning gennem Trækstangen 8 til en lodret Bevægelse af Gliderne.

Da Bolten 9 er ført gennem et aflangt Hul i Hovedglideren, medens den passer nøjagtigt i Hullet i Hjælpeglideren, vil denne først blive sat i Bevægelse

gelse og aabne for Kanalen 5, saaledes at Dampen faar Adgang til Regulatorens indvendige Rum, hvorved Trykket mellem Gliderspejlet og Hovedglideren formindskes noget, forinden Bevægelsen overføres til Hovedglideren.

Naar denne derefter følger med i Bevægelsen nedad, aabnes Kanalerne 2 og 3 for direkte Damptilstrømning, førstnævnte gennem Kanalen 6, sidstnævnte oven over Hovedgliderens øverste Kant.

For at holde Gliderne til Spejlet er der paa Ryggen af Hjælpeglideren anbragt en Bladfjeder 10, som er befæstet ved et Spændestykke 11.

Paa Regulatorens Overside er i Reglen anbragt en Skaal 12, som leder Olie fra en paa Domen anbragt Smørehane ned til Kanten af Hovedglideren.

Knærøret 13 er ved Flige befæstet til to, indvendigt i Domens Underdel paanittede, Vinkler 14.

Kanalaabningerne 2 og 3 er i Reglen som vist i Figuren tilspidsede op-efter, hvorved opnaas, at der ved Begyndelsen af Hovedgliderens Bevægelse kun bydes Dampen et ganske lille Gennemstrømningsareal, som dog vokser hurtigt under Hovedgliderens fortsatte Vandring.

Paa nyere Lokomotiver anvendes *Schmidt* og *Wagners* Ventilregulator, hvoraf en Udførelsesform er vist i Fig. 94.

Regulatorstopstykket bestaar af Ventilhuset 1, som er fastgjort oven paa Knærøret 2, og som indeholder Sædet for Hovedventilen 3. Denne er ned-efter styret i Ventilhuset ved fire Flige og er foroven formet som et Stempel, der med en Stempelring 4 slutter tæt i et cylindrisk Styr i Ventilhusets Overdel.

Hovedventilen er gennemboret i Midten og forsynet med et Sæde for Hjælpeventilen 5, der nedefter er forlænget til en slank Kegle, og som er anbragt drejeligt paa Enden af Spindelen 6.

Denne er ført ud gennem et Hul i Dækslet 7 med saa meget Spillerum, at der omkring Spindelen dannes en smal ringformet Spalte 8, hvorigennem Kedlens Damprum har Forbindelse med Rummet 9 over Stemplet.

Spindelen 6 bærer foroven et Hoved, som styres i sin Bevægelse mellem to paa Dækslet 7 anbragte Linealer 10, og som ved en gennemgaaende Bolt er ophængt mellem to Stænger 11, der ved Nagler foroven og forneden er forbundne til en Dobbelt-Trækstang og holdes i fast indbyrdes Afstand ved Rørstykker omkring Naglernes Skafter.

Stængerne 11 er forneden ved en Bolt forbundne med Armen 12 paa Regulatorstangen 13, som er lejret ganske paa samme Maade som Regulatorstangen i Fig. 93, dels i et Fremspring paa Regulatorknærøret, dels i en Pakdaase paa Kedlens Bagvæg.

Hovedforbindelsen mellem Kedlens Damprum og Regulatoren dannes af de to lodrette Rør 14, som er i fast Forbindelse med Dækslet 7, og som udmunder i Rummet 15 under Stemplet.

Knærøret 2 er forsynet med to vandrette Flige 16 og 17, af hvilke 16 er fastboltet til en paa Domens Underdel nittede Vinkelkonsol 18, medens 17 hviler paa en svær Øjebolt 19, som er anbragt mellem to Vinkeljernsknægte 20.

Regulatoren virker paa følgende Maade:

Naar Regulatoren er lukket, er Damptrykket ens og lig med Kedeltrykket i begge Rummene 9 og 15, henholdsvis over og under Stemplet, og da Stemplets Overside frembyder et større Areal for Damptrykket end Undersiden, vil Damptrykket holde Hovedventilen mod sit Sæde.

Naar Hjælpeventilen 5 ved en Drejning af Regulatorstangen løftes fra sit Sæde, strømmer der Damp fra Rummet 9 til det indvendige Rum i Regulatoren, og denne Dampudstrømning tiltager, efterhaanden som Hjælpeventilens kegleformede Underdel løftes ud af Gennemboringen i Hovedventilen og frigiver et stadigt voksende Udstrømningsareal.

Da Dampen fra Kedlen ikke saa hurtigt kan følge efter gennem den smalle ringformede Spalte 8, vil Trykket i Rummet 9 synke, saaledes at Damptrykket paa Stemplets Underside bliver i Stand til at løfte Hovedventilen, hvorved der gives direkte Adgang for Kedeldampen gennem Rørene 14 og Rummet 15 til det indvendige Rum i Regulatoren.

Efterhaanden som Hovedventilen løfter sig, vil Trykket i Rummet 9 atter stige, dels fordi der stadig strømmer Damp til fra Kedlen gennem Spalten 8, dels fordi Hjælpeventilens Kegle atter vil gribe ind i Hovedventilens Gennemboring og indsnævre denne, saaledes at Dampudstrømningen formindskes, samt endelig paa Grund af den Formindskelse af Rummet 9 og den tilsvarende Stigning af Damptrykket, som følger af Hovedventilens opadgaende Bevægelse.

Hovedventilen vil derfor kun løfte sig, indtil der opnaas Ligevægt mellem Trykkene paa Stemplets Under- og Overside (i Forbindelse med Friktionen og Hovedventilens Vægt), svarende til, at Dampindstrømningen til Rummet 9 gennem Spalten 8 er lig med Dampudstrømningen gennem Hullet i Hovedventilen.

Hovedventilen bliver da staaende i denne Stilling, indtil Trykforholdene atter ændres ved en Bevægelse af Hjælpeventilen.

Løftes denne yderligere, vil Trykket i Rummet 9 atter synke, og Hovedventilen vil paany bevæge sig et Stykke opad, indtil en ny Ligevægtstilling indtræder.

Som det fremgaar af det foran anførte, er det kun Hjælpeventilen, som bevæges af Lokomotivføreren ved Regulatorens Aabning, medens Hovedventilens Bevægelse foregaar automatisk, svarende til de ved Hjælpeventilens Bevægelser fremkaldte Trykvariationer i Rummet 9. Regulatoren bliver derved særlig let at betjene.

Medens man ved Gliderregulatoren (Fig. 93) tydeligt kan mærke den Forøgelse af Modstanden mod Regulatorens Aabning, som indtræder, naar Hovedgliderens Bevægelse paabegyndes, mærkes ingen saadan Ændring af Modstanden ved Ventilregulatoren, som betjenes med samme Lethed under hele Aabningsbevægelsen.

Naar Regulatoren lukkes, bevæges begge Ventiler af Regulatortrækket, idet Hjælpeventilen, saa snart den møder sit Sæde, tager Hovedventilen med i Bevægelsen.

For at Ventilerne altid kan lukkes helt, selv om der paa Grund af Slid-

fremkommer Slør i de forskellige Led af Regulatortrækket, maa man ved Montering af dette sørge for, at der, naar Regulatoren er lukket, er et Spillerum paa ca. 10 mm mellem Regulatorsvinget og Anslaget.

Ved Regulatorens Lukning maa Lokomotivføreren ikke søge at presse Regulatorsvinget helt over mod Anslaget, da Ventilerne derved kan tage Skade.

En anden Model af Schmidt og Wagners Ventilregulator er vist i Fig. 95, hvor Betegnelserne 1—15 er de samme som i Fig. 94.

Regulatortopstykket 1 er her en Bøjning med nedadvendt Dæksel 7, svarende til, at Ventilerne aabner sig nedad.

Rummet 9, hvor Trykvariationerne foregaar, ligger her under Stemplet, medens Hovedtilstrømningen af Damp fra Kedlen sker gennem Kanalerne 14 i Ventilhusets Vægge og Rummet 15 over Stemplet.

Naar Kedeldampen strømmer til Kanalerne 14, tvinges den til at forandre Retning ved at støde mod en oven paa Topstykket anbragt Skærm 16. Her ved vil en Del af de i Dampen indeholdte Vandpartikler slaa sig ned paa Skærmen og opsamles i Topstykkets skaalformede Overdel 17, hvorfra Vandet gennem et Hul 18 løber tilbage til Kedlens Vandrum.

Regulatorens Virkemaade er, uanset Forskellighederne i Konstruktionen, ganske den samme som beskrevet for Fig. 94.

Hovedbestanddelene af de forskellige Regulatorer fremstilles af Støbejern.

Hoveddamprør.

Hoveddamprøret, som danner Forbindelsen mellem Regulatoren og Røggammerrørvæggen, fremstilles af Kobber og forbindes dampstæt med Knærrøret ved en Konus 16, Fig. 93, af Messing, der fastspændes til Knærrørets Flange 17 ved Halsringen 18 og to Bolte 19.

Ved Røggammerrørvæggen ender Hoveddamprøret med en Bronzeflange 20, som indvendigt i Røggammeret hviler mod en afrettet Flade paa Rørvæggen og pakkes med Asbestpap.

Flangen 20 er paa enkelte Lokomotiver erstattet af en konisk Studs, som indsættes i en tilsvarende Udboring i Rørvæggen, hvorved Pakning med Asbest undgaas.

Regulatorstang. Regulatorpakdaase.

Regulatorstangen 1, Fig. 96, som bevæges fra Fyrpladsen ved Regulatorsvinget 2, er inden for Pakdaasen 3 forsynet med et Bryst, der hindrer Bevægelse i Længderetningen, og den Del af Stangen, som hviler i Pakdaasen, er beskyttet mod Tæring ved et faststøbt Messinghylster. Regulatorstangen og Regulatorsvinget fremstilles af smedeligt Jern.

Regulatorpakdaasen, som tjener til at føre Regulatorstangen dampstæt ud af Kedlen, fremstilles af Støbejern eller Bronze og anbringes paa Fyrkassens Dørplade eller, naar denne er dækket af Kedelbeklædningen, paa en paa Dørpladen nitted Ring af smedeligt Jern.

Pakdaasen er forsynet med et Styr og to Anslag for Regulatorsvinget, mærkede »A« og »L«, idet »A« angiver aaben og »L« lukket Regulator.

Som Tætningsmiddel i Pakdaasen, der lukkes med Stopbøsningen 4, anvendes Asbestsnor.

Ved Lokomotiver med særlig højt liggende Kedel anbringes Regulatorsvinget paa en særlig Tap i Nærheden af Lokomotivførerens Plads og forbindes med Regulatorstangen ved Vægtarme og Trækstang (se Fig. 119).

Pakdaasen er i saa Tilfælde som Regel ikke forsynet med Styr og Anslag, men disse er anbragte i Forbindelse med Regulatorsvingets Omdrejningstap.

Som tidligere omtalt skal der, hvis Lokomotivet er udstyret med Schmidt og Wagners Regulator, være et Spillerum mellem Regulatorsvinget og Anslaget, naar Regulatoren er lukket.

Overheder.

De af Statsbanerne anvendte Overhedere henhører alle til de saakaldte Røgrørsoverhedere, System *Schmidt*, i hvilke Dampen overhedes ved paa Vejen fra Kedlen til Gliderkasserne at passere et System af Overhederrør, som optager Varme fra Forbrændingsprodukterne, idet de er anbragte inden i to eller flere Rækker Overheder-Kedelrør med større Diameter end de almindelige Kedelrør.

Schmidts Overheder forekommer i to forskellige Hovedtyper:

1. **Storrørs-Overhederen**, hvis Overheder-Kedelrør har saa stor Diameter, at de hvert kan optage fire Overhederrørstrengene, og som kun har Overhederrør anbragte i nogle faa af de øverste Rækker Kedelrør.

2. **Smaarørs-Overhederen**, hvis Overhederrør har noget mindre Diameter end Overhederrørene ved Storrørs-Overhederen, og hvis Overheder-Kedelrør kun har saa stor Diameter, at de hvert kan optage to Overhederrørstrengene, medens der til Gengæld er anbragt Overhederrør i saa godt som alle Kedelrørene.

Ved begge Overhedertyper føres det enkelte Overhederrør to Gange frem og tilbage gennem de tilsvarende Overheder-Kedelrør.

Som det fremgaar af det foran anførte, er det for Storrørs-Overhederens Vedkommende kun en Del af Forbrændingsprodukterne, der medvirker til Overhedningen, og Overhedertemperaturen stiger derfor langsommere efter en Afspærring end ved Smaarørs-Overhederen, hvor Hovedparten af Forbrændingsprodukterne passerer Overhederrørene.

Storrørs-Overhederen egner sig derfor bedst til Lokomotiver, som hovedsagelig anvendes i gennemkørende Person- og Godstog, medens Smaarørs-Overhederen fortrinsvis er egnet for Lokomotiver, der fremfører hyppigt standsende Tog.

Storrørs-Overhederens Fordele fremfor Smaarørs-Overhederen bestaar dels i en større Sæmpelhed i Konstruktionen, som navnlig er af Betydning ved forefaldende Reparationer, dels deri, at de store Overheder-Kedelrør er

hurtigere og lettere at rense end de snævre Kedelrør ved Smaarørs-Overhederen.

En Hovedbetingelse for en god Udnyttelse af Overhederen er for begge de nævnte Typers Vedkommende, at **Overhederen holdes ren** ved hyppig Gennemblæsning med Trykluft eller i Mangel heraf med Damp.

Selv ringe Mængder af Sod og Aske i Overheder-Kedelrørene nedsætter Overhedningen ganske betydeligt dels ved at danne et isolerende Lag paa Overhederrørenes Yderside, hvorved Varmegennemgangen fra Forbrændingsprodukterne til Dampen formindskes, dels ved at indsnævre Gennemgangsarealet i de paagældende Overheder-Kedelrør, hvilket vil medføre, at Forbrændingsprodukterne fortrinsvis søger gennem de Kedelrør, som er mindst tilsatte.

Dette er ensbetydende med en uregelmæssig Fordeling af Trækken gennem Kedelrørene, idet en Del af disse med tilhørende Overhederrør bliver delvis uvirksomme til Skade, ikke alene for Overhedningen, men ogsaa for Kedlens Fordampningsevne.

Rensningen maa foretages særlig hyppigt og med særlig Omhu ved Smaarørs-Overhederen, hvor det fri Gennemstrømningsareal i det enkelte Overheder-Kedelrør er betydelig mindre end ved Storrørs-Overhederen og derfor lettere tilstoppes af Sod og Aske.

Fig. 97 viser et Eksempel paa et Lokomotiv, udstyret med **Storrørs-Overheder** med tre Rækker Overheder-Kedelrør.

Dampen ledes fra Regulatoren gennem det indvendige Hoveddamprør til en Dampsamlekasse 2, der ved Flangen 3 er fastboltet til Røgkammerrør-væggen og iøvrigt hviler paa to Stykker vinkelbøjet Plade 4, som er nittede paa Røgkammersvøbet.

Dampsamlekassen er delt i to fuldstændig adskilte Rum 5 og 6. Fra Kedlen strømmer den mættede Damp ind i Rummet 5 og passerer herfra til Rummet 6 gennem Overhederrørene 7, som er indesluttede i Overheder-Kedelrørene 1, hvor Overhedningen foregaar. Den overhedede Damp ledes fra Rummet 6 gennem Kraftdamprørene 8 til Gliderkasserne 9.

Paa ældre Lokomotiver med Storrørs-Overhedere er Enderne af Overhederrørene uden for Kedelrørene indesluttede i en Pladejernskasse 10, hvis Loft og Sider dannes dels af Samlekassen, dels af Jernplader, medens der i dens Bund findes en Klap 11, som ved Vægtstangsforbindelsen 12 og Løbestangen 13 kan aabnes og lukkes fra Førerhuset.

Saa længe Klappen holdes lukket, vil der ikke finde Overhedning Sted, fordi Forbrændingsprodukterne da kun kan passere gennem de Kedelrør, som ligger uden for Overhederen. Først naar Overhederklappen aabnes, begynder Overhedningen, som derefter kan reguleres ved Variation af Klappens Stilling.

Gnistfangeren dannes af Forpladerne 14 i Forbindelse med Klappen 11, Pladerne bag Damprørene paa begge Sider af Samlekassen samt den vandrette Plade i Midten af Røgkammeret foran Udgangshætten.

For at lette Adgangen til Overhederens enkelte Dele er Forpladerne 14

ophængte paa Tappe 17, saaledes at de let kan nedtages. Iøvrigt er Kassen 10 samlet ved smaa Vinkeljernslasker 18, der dels forbinder Pladerne indbyrdes, dels befæstes til Røgkammerrøvæggen ved Støtter og Møttriker.

Den omhandlede Beskyttelseskasse er oprindeligt anbragt for at hindre en hurtig Forbrænding og Ødelæggelse af Overhederrørene, naar disse udsættes for Forbrændingsprodukternes Virkning uden at gennemstrømmes af Dampen, og det er derfor Hensigten, at Overhederklappen skal lukkes, hver Gang der afspærres for Dampen.

Da Faren for Forbrænding særlig er til Stede, naar Blæseren anvendes under Afspærring, er der altid i Forbindelse med Overhederklappen anbragt en automatisk Blæserving (se Fig. 109), som forhindrer Anvendelse af Blæseren, naar Overhederklappen er aaben.

Frygten for Forbrænding af Overhederens Dele synes imidlertid at have været overdreven, og Overhederklappen saavel som den automatiske Blæserving vil derfor efterhaanden blive fjernede fra alle ældre Lokomotiver, medens hele Beskyttelseskassen med Klap etc. er udeladt ved nyere Lokomotiver med Storrørs-Overhedere (se Fig. 58) saavel som ved alle Lokomotiver med Smaarørs-Overhedere, ved disse sidste bl. a. fordi Tillukning af Overhederklappen her vilde medføre en Standsning af Trækken i saa godt som alle Kedelrørene.

I Dampsamlekassens ene Side er anbragt en Studs, hvorigennem et Pyrometer 22 er ført ind i Rummet 6 for den overhedede Damp.

Skaalen 23 uden om Pyrometret findes kun ved den her anvendte Dampsamlekasse.

De fri Ender af Overhederrørene 1, Fig. 98, er fastgjorte i Samlestykkerne 2 (19 i Fig. 97), der holdes paa Plads af Boltene 3 (20 i Fig. 97), hvis fir-kantede Hoveder er skraat afskaarne paa de to Sider og anbragte i svale-haleformede Riller i Samlekassens Underside.

Til Tætning mellem denne og Samlestykkerne anvendes Jernringe 4, udfyldte med Asbest.

Hvert enkelt Overhederrør danner en Rørslange, hvis fire Grene holdes i den rette Afstand dels indbyrdes, dels i Forhold til Overheder-Kedelrøret ved Bøjler 5.

De Ender af Overheder-Rørslangerne, som ligger inde i Kedelrørene, er samlede ved Tilsvejsning af særlige Faconstykker af smedeligt Jern.

Ved denne Overhedertype, som er den mest almindeligt anvendte Storrørs-Overheder, og som kan anordnes med to, tre eller flere Rækker Overheder-Kedelrør, er de to fri Ender af hvert Overhederrør fastgjorte i samme Samlestykke, og et Overhederelement bestaar altsaa her af eet Samlestykke og eet Overhederrør, hvis fire Grene alle er optagne i eet Overheder-Kedelrør.

Fig. 101 viser Samlekasse og Overhederrør m. m. til en ældre Storrørs-Overheder med to Rækker Overheder-Kedelrør. Den adskiller sig fra den foran beskrevne Overheder derved, at de fri Ender af hvert enkelt Overhederrør er fastgjorte i hvert sit af de to bag hinanden liggende Samlestykker.

Et Overhederelement bestaar altsaa her af to Samlestykker og to Overhederrør, som hvert har sine fire Grene fordelte i to Overheder-Kedelrør.

Bortset herfra og fra Formen af de indvendige Rum i Samlekassen er denne Overheder i alt væsentligt indrettet ganske som Overhederen i Fig. 97, saavel med Hensyn til Detaillerne som med Hensyn til Anbringelsen i Røgekammeret.

Smaarørs-Overhederen forekommer dels med een Dampsamlekasse, anbragt foroven i Røgekammeret, dels med to Samlekasser, anbragte hver i sin Side af Røgekammeret.

Fig. 100 viser Samlekasse og Overhederrør m. m. til en Smaarørs-Overheder med een Dampsamlekasse af samme Type som den, der anvendes ved Storrørs-Overhedere.

I Billedet til venstre paa Figuren er for Overskuelighedens Skyld fjernet een Række Overhederelementer i den næstyderste Gruppe og to Rækker Elementer i den midterste Gruppe.

Som tidligere nævnt er der ikke anbragt nogen Beskyttelseskasse omkring Overhederrørene i Røgekammeret, og Gnistfangeren er her af samme Konstruktion som ved Lokomotiver uden Overheder (se Fig. 57).

Fig. 99 viser Forbindelsen mellem Samlekassen og Overhederrørene 1, som to og to er fastsvejsede saaledes i Samlestykket 2, at der fra hvert af Hullerne i Bunden af Samlekassen er Forbindelse til to Overhederrør.

Samlestykkerne er ved Boltene 3 fastspændte mod Samlekassen, idet Tæthed tilvejebringes ved Hjælp af Jernringe 4 med Asbestindlæg.

De to fri Ender af hvert Overhederrør er fastgjorte i samme Samlestykke, og hvert Overhederelement bestaar saaledes af eet Samlestykke og to Overhederrør, som hvert har sine fire Grene fordelte i to Overheder-Kedelrør.

Fig. 102 viser Røgekammeret til et Lokomotiv, udstyret med Smaarørs-Overheder med to Dampsamlekasser.

Fra Hoveddamprøret strømmer den mættede Damp gennem Bøjningen 1 til den rørformede Forlængelse 2 paa den ene Samlekasse 3, hvorfra Dampen ledes gennem Overhederrørene 4 til den anden Samlekasse 5. Denne er forneden forsynet med et T-Stykke 6 med Forbindelse til begge Gliderkasser, dels gennem den korte Bøjning 7, som er forsynet med en Studs til Anbringelse af Pyrometret, dels gennem Kraftdamprøret 8, som er ført i en vandret Bøjning uden om Dampudgangsrørene.

Ligesom ved den foran omtalte Smaarørs-Overheder er der ikke anbragt Beskyttelseskasse omkring Overhederrørene i Røgekammeret, og Gnistfangeren bestaar her af vandrette gennemhullede Plader 9, anbragte oven over Overhederen.

Overhederrørene 1, Fig. 105, er fastgjorte tre og tre i Samlestykkerne 2, som med kugleformigt afdrejede Tætningsflader hviler imod koniske Undersænkninger i Samlekassen, og som fastspændes ved Hjælp af Spændestykkerne 3 og Støtterne 4. Hvert enkelt Spændestykke træder med den ene Ende paa den fremspringende Kant 5 af Samlekassen, medens den anden Ende spænder paa to Samlestykker, som er styrede med Tappe i tilsvarende Fordybninger i Spændestykket.

Møttriken 6 træder med sin hvælvede Underflade mod en konisk Under-sænkning i Spændestykket omkring Hullet for Støtten 4, hvorved opnaas, at Samlestykkerne under Tilspændingen kan indstille sig til rigtigt Anlæg mod Samlekassen.

Det nederste Spændestykke paa hver Samlekasse har en noget afvigende Form paa Grund af Samlekassernes særlige Bygning forneden.

Et Overhederelement bestaar her af to Samlestykker og tre Overhederrør, som hvert har sine fire Grene fordelte i to Overheder-Kedelrør.

Dampsamlekasse.

Ved Storrørs-Overhederen saavel som ved den i Fig. 100 viste Smaarørs-Overheder anvendes forskellige Modeller af Dampsamlekasser, hvor de indvendige Skillevægge mellem Samlekassens to Rum kan være anbragte paa forskellig Maade, medens den ydre Form kun varierer i ringe Grad.

Fig. 103 viser et Eksempel paa en Samlekasse, hvor Rummet, som modtager den mættede Damp fra Kedlen, er sammensat af Hovedkanalen 2 og de mindre Kanaler 3, som udgaar fra denne, og som hver i Bunden er forsynede med tre Huller 4, hvorigennem Dampen strømmer ud i Overhederrørene. Den anden Ende af disse udmunder gennem Hullerne 6 i Samlekassens andet Rum 5, hvorfra den overhedede Damp gennem de til Flangerne 7 fastgjorte Kraftdamprør strømmer til Gliderkasserne.

Ved trecylindrede Lokomotiver er Samlekassen i Reglen forsynet med tre Flanger, svarende til de tre Kraftdamprør.

Paa Studsen 8, som tjener til Anbringelse af Pyrometret, er i Figuren vist en Skaal, som dog kun findes ved denne særlige Type af Dampsamlekasser.

Samlekassen, som ved Flangen 1 fastgøres til Røggammerrørvæggen og Flangen paa Hoveddamprøret, er ved Enderne forsynet med fremspringende Flige, der hviler paa Vinkler, fastnittede til Røggammersvøbet.

Samlekassen i Fig. 104 er ved en lodret Skillevæg delt i to indvendige Rum 1 og 2, henholdsvis for den mættede og for den overhedede Damp.

Fra de smaa Kanaler 3, som udgaar fra Rummet 1 og strækker sig ind i Underdelen af Rummet 2, gaar den mættede Damp ud i Overhederrørene, hvorfra Dampen i overhedet Tilstand vender tilbage til Kanalerne 4, der udgaar fra Rummet 2 og strækker sig ind i Underdelen af Rummet 1 i Mellemrummene mellem Kanalerne 3.

I hver Side af Samlekassen er anbragt en Studs 5, den ene til Anbringelse af Pyrometret, den anden, som normalt lukkes af en Skrueprop, til Anbringelse af et Termometer, naar Pyrometret skal kontrolleres.

Begge de foran beskrevne Samlekasser kan fremstilles med et varierende Antal Rækker af Huller i Bunden, svarende til et forskelligt Antal Rækker af Overhederelementer.

Samlekassen til Storrørs-Overhederen med to Rækker Overheder-Kedelrør, Fig. 101, er delt paa langs ved en plan lodret Skillevæg i to Rum, hvert

med een Række Huller i Bunden, og denne Model kan kun anvendes til denne særlige Overhedertype.

De to Samlekasser til den i Fig. 102 viste Smaarørs-Overheder bestaar hver for sig af eet enkelt Rum, medens den ydre Form, som det fremgaar af Figuren, er noget forskellig, idet den ene Samlekasse skal have Forbindelse opefter til Hoveddamprøret, medens den anden skal have Forbindelse nedefter til de to Gliderkasser. Samlekasserne holdes paa Plads i Røgkammeret ved Bolte gennem Røgkammersvøbet og de fremspringende Flige 5 i Fig. 105, som tillige tjener til Støtte for de Spændestykker, hvormed Samlestykkerne er fastspændte mod Samlekasserne.

Materialet i Samlekasserne er Støbejern.

Pyrometer.

Til Bestemmelse af den overhede Damps Temperatur anvendes et Afstandstermometer, indrettet til Maaling af høje Temperaturer, et saakaldet Pyrometer, som kan være konstrueret efter forskellige Principper.

Fig. 106 viser det paa en Del af Statsbanernes Lokomotiver anvendte Tensionspyrometer.

Beholderen 1, som gennem Forskrningen 2 er ført ind i det Rum, hvor Temperaturen skal maales, f. Eks. i Dampsamlekassen i Rummet for den overhede Damp, ender foroven i et Rør med en fin Gennemboring, et saakaldet Kapillarrør 3, der ved et snævert Kobberrør 4 er forbundet med det i Førerhuset anbragte Manometer 5.

Dette indeholder et Manometerrør 6, som er ført frem og tilbage i to Cirkelbuer, idet den ene Ende er fast forbunden med Manometrets Gevindstuds, medens den anden Ende er fastspændt til en lille Vinkel paa Manometerhylsterets Bagvæg.

Beholderen 1 er delvis fyldt med en Vædske med højt Kogepunkt, saaledes at den øvrige Del af Beholderen samt Kapillarrøret 3, Kobberrøret 4 og Manometerrøret 6 er fyldte med mættede Dampe fra den paagældende Vædske.

Pyrometrets Virkning beror paa, at Trykket af de mættede Dampe vokser med Temperaturen i det Rum, hvori Beholderen 1 er anbragt. Naar Temperaturen her stiger, vil Manometerrøret under Indvirkning af det voksende Damptryk rette sig noget ud, og denne Bevægelse overføres gennem Trækstangen 7 til en lille Tandbue, der bevæger Pyrometrets Viser hen over en Skala, som er inddelt i Celsiusgrader.

Kobberrøret 4, som lægges langs Rundkedlen, er til Beskyttelse mod Overlast omgivet af en bøjelig Metalslange.

I Manometerrøret 6 og Kobberrøret 4 vil Vædskedampene fortætte sig, og da disse Rør saaledes fyldes med Vædske, som paa Grund af den snævre Boring i Kapillarrøret ikke løber tilbage til Beholderen, opnaas derved, at det indvendige Tryk overføres til Manometret med Vædske som Mellemed,

og at Manometerrøret ikke udsættes for den høje Temperatur af Vædske-dampene.

Paa nogle af Statsbanernes Lokomotiver anvendes et elektrisk Pyrometer, som i Hovedsagen bestaar af et termoelektrisk Element i Forbindelse med et Millivoltmeter.

Et termoelektrisk Element dannes i sin simpleste Form af to Stænger af forskellige Metaller, som er sammenloddede ved den ene Ende. Naar Loddestedet opvarmes, medens Temperaturen ved de fri Ender af Stængerne bliver uforandret, og naar disse forbindes ved en elektrisk Ledning, vil der i det saaledes dannede Kredsløb opstaa en saakaldet termoelektrisk Strøm, hvis Retning afhænger af de to Metalleres indbyrdes Forhold, og hvis Spænding, som kan maales ved et i Kredsløbet indskudt Millivoltmeter, afhænger af Temperaturforskellen mellem Loddestedet og de fri Ender af Stængerne.

Fig. 107 viser et elektrisk Pyrometer af Siemens og Halskes Fabrikat.

Termoelementet bestaar her af et Kobberrør 1, indvendigt i hvilket der er anbragt en Traad 2 af en særlig Legering, Konstantan, som ved den ene Ende er fastsvejset til Kobberrøret, men iøvrigt er isoleret fra dette ved en Asbestbevikling.

Den Ende af Termoelementet, hvor Svejsestedet findes, er gennem Forskruningen 3 ført et Stykke ind i det Rum, hvor Temperaturen skal maales. Den paagældende Del af Elementet er beskyttet ved et gennemhullet Jernrør 4, og for at der ikke ved Berøring med dette skal foregaa en Bortledning af Varmen fra Termoelementet, er der omkring Enden af Kobberrøret 1 mellem dette og Jernrøret 4 anbragt en Ring 5 af et varmeisolerende Materiale, saaledes at direkte Berøring mellem de to Rør er udelukket.

Kobberrøret og den deri anbragte Konstantantraad er førte tilbage langs Kedlen til Førerhuset og ved et Kabel forbundne hver med sin Klemskrue paa Millivoltmetret, hvis Skala er inddelt i Celsiusgrader, svarende til Temperaturen paa Svejsestedet.

I nogle Tilfælde anvendes et elektrisk Pyrometer af Steinle og Hartungs Fabrikat, som i visse Enkeltheder adskiller sig fra det foran beskrevne elektriske Pyrometer.

Termoelementet bestaar her af to Traade af forskellige Metaller, som er sammenloddede ved den ene Ende og iøvrigt indbyrdes isolerede.

Den Del af Elementet, hvor Sammenlodningen findes, er indesluttet i et helt lukket Jernrør, som gennem en Forskruning med Pakdaase er ført ind i det Rum, hvor Temperaturen skal maales. Uden for Forskruningen er de to Traade beskyttede ved en Armering af flettet Jerntraad og førte tilbage langs Kedlen til Førerhuset, hvor de med et Kabel er forbundne hver med sin Klemskrue paa Millivoltmetret.

Indvendigt i Forskruningen er de to Traade afbrudte og hver for sig samlede igen ved en lille Skinne med to Klemskruer, saaledes at den nederste Del af Termoelementet sammen med Jernrøret og Forskruningen kan fjernes til Eftersyn og Reparation, uden at man behøver at nedtage den Del af Elementet, som er monteret langs Kedlen.

Dampfordelingsrør.

Dampfordelingsrøret 16, Fig. 57, som kun forekommer ved Lokomotiver uden Overheder, er et T-Stykke, som fremstilles af Støbejern og anbringes i Røgkammeret direkte paa Hoveddamprørets Flange, saaledes at denne befæstes til Rørvæggen ved de samme Støtter, som bærer Dampfordelingsrøret. Dette er forsynet med to Flanger til Fastgørelse af Kraftdamp-rørene.

Kraftdamprør.

Kraftdamprørene (5 i Fig. 57 og 8 i Fig. 97), som fører Dampen fra Dampfordelingsrøret eller fra Overhederens Dampsamlekasse til Gliderkasserne, anbringes sædvanligt ude i Siderne af Røgkammeret.

Naar Gliderkasserne er anbragte paa den udvendige Side af Rammen, føres Kraftdamprørene igennem Røgkammersvøbet og er da i Reglen samlede af to Stykker ved paavalsede Flanger, 17 i Fig. 57.

Ved Lokomotiver med Smaarørs-Overheder og to Samlekasser, Fig. 102, er det ene Kraftdamprør erstattet af en støbt Bøjning, medens det andet løber paa tværs gennem Røgkammeret forneden.

Paa trecylindrede Lokomotiver findes enten tre enkelte Kraftdamprør eller kun to saadanne, hvoraf det ene forgrener sig til to Gliderkasser.

Kraftdamprørene er paa ældre Lokomotiver uden Overheder fremstillede af Kopper med Bronzeflanger, paa Lokomotiver med Overheder derimod af smedeligt Jern med staaletøbte Flanger.

Dampudgangsrør og Udgangshætte.

Spilledampen bortledes fra Cylindrene gennem Dampudgangsrørene, som udmunder i en fælles Udgangshætte. Formen og Anbringelsen af Rørene varierer noget paa de forskellige Lokomotivtyper alt efter Pladsforholdene i Røgkammeret, Cylindrenes Antal og Beliggenhed o. s. v.

Fig. 57 viser det paa ældre Lokomotiver med udvendige Cylindre almindelige Arrangement, hvor Rørene 19 er førte fra Gliderkasserne gennem Røgkammersvøbet og samlede med Flanger til det fælles Bukserør 6, der bærer Udgangshætten 18.

Af Hensyn til en lettere Rensning af Kedelrørene er Udgangsrørenes Tvær-snit gjort aflangt med den mindste Dimension i Røgkammerets Tværretning.

Ved Lokomotiver med indvendige Cylindre ledes Spilledampen fra begge Cylindre til en fælles Udgangsaabning over Midten af Cylindrene, saaledes at Bukserøret bortfalder (se Fig. 140 og 144). Dampudgangsrøret og Udgangshætten er da i Reglen støbte i eet Stykke, som anbringes paa en afrettet Flade omkring Udgangsaabningen fra Cylindrene.

Arrangementet af Dampudgangsrørene paa et nyere trecylindret Loko-motiv fremgaar af Fig. 58.

Spilledampen fra alle tre Cylindre samles i Udgangstudsens paa mid-

terste Cylinderstykke og strømmer gennem Dampudgangsrøret 8 og Udgangshætten 9 til Skorstenen.

Dampudgangsrørene og Udgangshætten fremstilles af Støbejern.

Da Lokomotivkedlen ikke, saaledes som de stationære Dampkedler, kan forsynes med en høj Skorsten, der giver tilstrækkelig Træk til Fyret, benytter man den fra Cylinderne gennem Udgangshætten udstømmende Spildedamp til Frembringelse af den fornødne Træk. Efter hvert Stempelslag vil Dampen forlade Udgangshættens Munding som en usynlig Straale, der paa Grund af sin Hastighed river en Del af den i Røgekammeret værende Luft med sig til Skorstenen og saaledes fremkalder en Luftfortynding i Røgekammeret, idet den samtidig udvider sig saaledes, at den ved sin Indtrædelse i Skorstenen fylder denne helt og kommer til at virke i Skorstenen som et Stempel i en Luftpumpe. Ved Luftens Fortynding vil Trykket i Røgekammeret blive mindre end Trykket i Fyrkassen, hvorved Luften fra denne strømmer hen i Røgekammeret og giver Plads for den tilstrømmende friske Luft, der kommer ind dels gennem Fyret, dels over dette gennem Fyrdøren. Denne Lufttilstrømning nærer Forbrændingen og reguleres efter Behov ved Hjælp af Fyrdør og Askekasseklap, men er i det væsentlige afhængig af Størrelsen af den Luftfortynding (Vakuum), som findes i Røgekammeret.

Jo større Luftfortyndingen bliver, desto kraftigere Forbrænding og desto større Dampudvikling opnaas der, men paa den anden Side maa Luftfortyndingen ikke overskride en vis Grænse, da Trækken i saa Fald kan løfte Fyret og rive uforbrændte Kulpartikler med til Røgekammeret.

Luftfortyndingen afhænger i første Række af Udgangshættens Diameter. Jo mindre denne er, desto større bliver den udstømmende Damps Hastighed og Overtryk (over Atmosfærens Tryk) ved Udgangshættens Munding. Da dette Overtryk virker tilbage som et Modtryk mod Stemplets Bevægelse i Cylinderen, ses det, at Trækken gennem Fyret ikke opnaas uden Udgift, men medfører et Tab af Arbejde i Cylinderne. Det gælder derfor om at opnaa det fornødne Vakuum med saa ringe Overtryk af Spildedampen som muligt, altsaa med saa stor en Diameter af Udgangshættens Munding, som Forholdene tillader.

Luftfortyndingen afhænger imidlertid ogsaa af Skorstenens Diameter, Højde og Afstand fra Udgangshætten, ligesom det er aldeles nødvendigt, at denne er anbragt nøjagtigt under Skorstenens Midte.

Endelig er det af Betydning, at Røgekammeret er tæt, thi i modsat Fald vil den ydre Luft indsuges gennem Utæthederne og formindske Vakuum, samtidig med at den i Luften indeholdte Ilt frembyder Betingelser for en Antændelse af de i Røgekammeret ophobede uforbrændte Kulpartikler.

Ringblæser.

For at frembringe Træk i Fyret, naar Lokomotivet holder stille, er der ved Overkanten af Udgangshætten og koncentrisk med denne anbragt en

Ringblæser 1, Fig. 108, bestaaende af en hul Ring med cirkulært Tværsnit, hvorfra Dampen gennem smaa Huller i Vorterne 2 strømmer op i Skorstenen som en kegleformet Straale.

Damptilstrømningen til Blæseren reguleres ved en Blæservalv, som gennem Rørene 3 og 4 er sat i Forbindelse henholdsvis med Blæseren og med en Forskruning paa Røggammerrørvæggen. Til denne Forskruning er indvendigt i Kedlen befæstet et kort, i den fri Ende lukket Rør 5 (24 i Fig. 57), der naar op til Overdelen af Damprummet, og som paa Oversiden er forsynet med fine Huller for at hindre Dampens Medrivning af Vand.

Blæservalven er i Reglen anbragt paa Lokomotivets venstre Side. Naar Valven 6 (vist særskilt i Fig. 108 a.) aabnes ved Hjælp af Blæsertrækket, vil Dampen strømme direkte til Ringblæseren. Gevindstudserne 7 og 8, der normalt er lukkede med Bundmøttriker 10, tjener til Anbringelse af en Ledning, hvorved Dampen fra eet Lokomotiv kan føres over til Blæseren paa et andet Lokomotiv — f. Eks. under Opfyring af en kold Kedel. — Rørledningen sluttes da til Studsen 8 paa den kolde Kedel og som vist i Figuren til Studsen 7 paa den Kedel, som skal afgive Dampen. Aabnes Valven 11 paa denne, vil Dampen strømme gennem Rørledningen uden om Valven 6 paa den kolde Kedel til dennes Blæser.

Blæsertrækket bestaar af Stangen 12, som ved en lille Muffe 13 er fast forbunden med Ventilspindelen 14, og som inde i Førerhuset er forsynet med et Haandhjul 15. Mellem Førerhusvæggen og Blæservalven føres Stangen gennem et Rør 16, der tjener som Løbestang og bæres af Øskener 17, som er befæstede i Gevindstykkerne 18 paa Rundkedlen.

Ringblæseren fremstilles af Støbejern og Blæservalven af Bronze, medens Damprørene i Røggammeret er af Kobber og omviklede med Asbest.

Paa Lokomotiver med Overheder, navnlig saadanne med en enkelt Samlekasse foroven i Røggammeret, bliver den i Fig. 108 viste Studs paa Røggammerrørvæggen vanskeligt tilgængelig, hvorved Reparationer af Blæsers Kraftdamprør besværliggøres.

Paa nyere Lokomotiver er Blæservalven, Fig. 110, derfor forsynet med en udvendig Studs 1 i Forbindelse med Rummet 2 i Ventilhuset, hvortil Kraftdamp ledes gennem Røret 3 fra en udvendigt paa Rundkedlen anbragt Studs 4, der gennem et med Huller forsynet Rør 5 staar i Forbindelse med Kedlens Damprum.

Fra den indvendige Studs 6 føres Dampen videre til Ringblæseren — eventuelt til den nedenfor omtalte automatiske Ventil —, medens Studsen 9 lukkes med en Bundmøttrik (Arrangementet fremgaar af Fig. 58).

Studserne 7 og 8 anvendes paa samme Maade som ved Blæservalven i Fig. 108.

Paa nyere Blæservalver af denne Type er der i Studsen 1 indskudt en asbestpakket Afspærringshane.

Træk til Overhederklap og automatisk Blæservingil.

Paa de Lokomotiver, hvor Overhederrørene i Røgkammeret er indesluttede i en Pladejernskasse med indstillelig Bundklap, bevæges denne ved det i Fig. 109 viste Træk.

Som Trækstang anvendes den paa Siden af Kedlen anbragte Løbestang 1, som bevæges ved Drejning af Haandhjulet 2. Dette er fastgjort paa Bronzebøsningen 3, der hviler drejeligt i Lejet 12, saaledes at Længdeforskydning er hindret, og som indvendig er forsynet med Gevind for den treløbede Skrue 4, i hvis ene Ende Løbestangen 1 er fastspændt.

Paa Skruen 4 er fastgjort et Styr 6, som griber med en Gaffel omkring en i fast Forbindelse med Lejet 12 anbragt Styreliste 5, der forhindrer Skruens Drejning, men tillader Forskydning.

Naar Bøsningen 3 drejes ved Hjælp af Haandhjulet, forskydes Skruen 4 og dermed Løbestangen 1 i Længderetningen, og Bevægelsen overføres gennem Armene 7 og 8, Trækstangen 9 og Armen 10 til Overhederklappen 11.

Lejet 12 er ved Støtterne 13 fastgjort til et Mellemstykke 14, der hviler paa Fyrkassekappen og er befæstet hertil ved Støtterne 15.

I fast Forbindelse med Lejet er anbragt en Skala 16, hvorpaa Klappens Stilling kan aflæses, idet Styret 6 er forsynet med en opadvendt Bøjle 17, som glider uden om Skalaen.

Skruen 18 tjener til at sikre Forbindelsen dels mellem Styret 6 og Skruen 4, dels mellem denne og Løbestangen.

Ved 19 er anbragt et Smørehul for Lejet 12.

Armen 7, som er anbragt uden for Røgkammeret, ender foroven i en Gaffel, der griber om to Tappe 21 paa en Ring 20, som med Skrue er fastspændt paa Løbestangen.

Bevægelsen overføres fra Armen 7 til den indvendigt i Røgkammeret anbragte Arm 8 gennem Akslen 22. Denne er lejret i Bøsningen 23, som er fastboltet til to paa Røgkammersvøbet nittede Flanger 24.

For at forhindre, at Overhederklappen holdes aaben, samtidig med at Blæseren benyttes, er der i Dampledningen mellem Blæservingilen og Blæseren indskudt en automatisk Ventil 25. Denne holdes til sit Sæde af en Fjeder, saa længe Overhederklappen er aaben, saaledes at Blæsereens Benyttelse er udelukket, selv om Blæservingilen aabnes.

Stangen 26, som følger Bevægelsen af Armen 7, vil først under den sidste Del af sin Vandring fremeffter, d. v. s. samtidig med at Overhederklappens Lukning tilendebringes, støde mod Ventilen 25 og aabne denne.

Trækket til Blæservingilen er ført igennem Løbestangen 1 (Arrangementet fremgaar af Fig. 97). Skruen 4, Bøsningen 3, Lejet 12 og den automatiske Ventil fremstilles af Bronze, Haandhjulet 2 af Støbejern og Trækket m. m. af smedeligt Jern.

Som foran omtalt vil Overhederklappen med tilhørende Træk saavel som den automatiske Blæservingil efterhaanden blive fjernede fra alle Lokomotiver.

Injektor.

Ifølge Bestemmelserne i Politireglementet skal ethvert Lokomotiv være forsynet med to af hinanden uafhængige Apparater til Kedlens Forsyning med Vand, som hvert for sig maa være i Stand til at vedligeholde den normale Vandstand i Kedlen under Kørslen.

Ved Lokomotiver uden Fødevandsforvarmer anvendes hertil to Injektorer.

Injektorens Virkning beror paa, at en udstømmende Dampstraale har betydelig større Hastighed end en under samme Tryk og iøvrigt samme Forhold udstømmende Vandstraale.

En Dampstraale fra en Kedel vil derfor ikke alene kunne opsuge og medrive en Vandmængde, men den vil, idet den blandes med Vandet og fortættes, tillige kunne bibringe den opsugede Vandmængde en meget stor Hastighed og dertil svarende betydelig levende Kraft. Som Følge heraf vil en saadan Vandstraale fra Injektoren, naar den rettes mod en Ventil, som er under Paavirkning af Kedeltrykket, kunne overvinde dette og ved at løfte Ventilen trænge ind i Kedlen.

Dampens Fortætning ved det tilstrømmende Fødevand er herved af væsentlig Betydning, thi Dampen i sig selv har nok en stor Udstømnings-hastighed, men da den er betydelig lettere end Vandet, vil den kun i For-ening med dette kunne frembringe en saa stor levende Kraft, som er nød-vendig for at overvinde Kedeltrykket.

Fortætningen er afhængig af Fødevandets Temperatur. Overskrider denne en vis Størrelse, bliver Fortætningen utilstrækkelig, og Injektoren fyldes med Damp, som opheder den uden at frembringe den tilsigtede Vir-ning.

I Fig. 111 er Injektoren fremstillet skematisk. Dampen strømmer til gennem Røret 1 og føres gennem Tragten 2 til Straalerørets Tilgangstragt 3, hvor den møder Vandet, som af Dampstraalen suges op gennem Røret 4. Herved fortættes Dampen, og der dannes en Vandstraale, som gennem Af-gangstragten 6, der vender Spidsen mod Tragten 3, føres videre gennem Føderør og Fødeventil til Kedlen. Hvis den Vandmængde, som opsuges gennem Røret 4, ikke samlet kan passere over i Afgangstragten 6, vil en Del af Vandet strømme ud i Overflodskamret 5 og herfra forlade Injektoren gennem Afløbsrøret 7.

Fig. 112 viser en paa ældre Lokomotiver almindeligt anvendt Injektor.

Gennem Røret 1, som foroven er sluttet til Injektordampventilen, har Dampen Adgang til Rummet 2 i Injektoren. Naar Pinolen 3 trækkes til-bage ved Hjælp af Haandtaget 18, strømmer Dampen fra Rummet 2 uden om Pinolen til Tragten 4. Som Følge af Dampstraalens sugende Virkning stiger Vandet op gennem Røret 5 og blandes med Dampen, der fortættes, idet Damp- og Vandmængden passerer gennem Tragten 6 til Føderøret 7.

Den Del af Vandet, som ikke kommer ind i Tragten 6, presses gennem to Aabninger 8 ud i Overflodskamret 9, hvorfra det forlader Injektoren

gennem en i Ventilhuset 10 anbragt Spildevandsventil, hvis Bevægelse reguleres ved en Skrue med Haandtag, og hvorfra Afløbsrøret 11 er ført ned under Fodpladen.

Pinolen 3 er, som vist i Fig. 112 a, samlet af to Stykker og forsynet med en lille Gennemboring 15. Gennem de to smaa Kanaler 12 har Dampen stadig Adgang fra Rummet 2 til et lille Kammer i Pinolen, anbragt uden om den Kegleventil 14, hvori Pinolspindelen 13 ender.

Naar Injektoren skal sættes i Gang, trækkes Pinolspindelen 13 kun saa meget tilbage — ved et let Tryk paa Haandtaget 18 —, at Ventilen 14 aabner Adgang for Dampen til Gennemboringen 15, uden at selve Pinolen trækkes fra sit Sæde. En fin Dampstraale vil herved blive ledet ud gennem Hullet i Pinolspidsen og bevirke, at Vandet suges op i Injektoren. Saa snart Vandet begynder at løbe ud af Afløbsrøret 11, sættes Injektoren som Regel let i Gang, naar man aabner for den kraftigere Damptilførsel ved at trække Pinolen helt tilbage.

Naar Injektoren er fuldt aaben og Vandstrømmen sat i regelmæssig Gang, skal Fødningen kunne foregaa, uden at der spildes Vand gennem Afløbsrøret.

Haandtaget 18 er drejeligt forbundet med Pinolspindelen 13 og paavirker denne som en Vægtstang, hvis Omdrejningsakse er lejret i den gaffelformede Ende af Stangen 17,

Halsstykket 16, hvortil Stangen 17 er befæstet, tillader en Drejning om Injektorens Akse af Haandtaget 18 og Pinolen 3, hvorved man undertiden kan fjerne Kedelsten eller andre Urenheder, som sætter sig fast mellem Pinolen og dennes Sæde.

For at kunne anvendes til Spuling og til Slukning af Ildløs i Remiser og paa Banegaarde etc. er Injektoren umiddelbart bagved Flangen for Føderøret forsynet med en Gevindboring, der tidligere, som vist i Figuren, normalt var lukket med en Skrueprop 19. I paakommende Tilfælde fjernedes Skrueproppen og erstattedes med en særlig Forskruning, som blev opbevaret ved Maskindepotet, og som foroven var forsynet med Gevind til Anbringelse af en Sprøjteslange.

Denne Anordning er nu ændret derhen, at den omhandlede Forskruning altid sidder fastskruet i Injektoren, men normalt er lukket ved en lille Ventil, som fastspændes med en Bundmøttrik paa samme Maade som vist ved Studsen 8 i Fig. 113. Naar Bundmøttriken og Ventilen fjernes, kan Sprøjteslangens Omløbermøttrik fastskrues direkte paa Forskruningens opadvendte Gevindstuds.

Ved Injektorens Anvendelse til Sprøjtning maa Fødeventilen lukkes, forinden Injektoren sættes i Gang, saaledes at Vandet tvinges til at forlade Injektoren gennem Sprøjteslangen.

Fig. 113 viser den saakaldte *Restarting-Injektor*, som i Konstruktionen af de enkelte Dele afviger en Del fra den foran beskrevne Injektor, men hvis Virkemaade i Hovedsagen er den samme.

Denne Injektor sættes i Reglen hurtigere og sikrere i Gang end den foran

nævnte, fordi Arealet af Udløbsaabningen til Overflodskamret ved en Standsning af Fødevandets Bevægelse bliver forøget, ved at Klappen 1 løftes, saaledes at det opvarmede Vand hurtigt kan undvige og give Plads for tilstrømmende Vand af lavere Temperatur. Spildevandets Afløb sker gennem Ventilen 2, hvis Vandring reguleres af Skruen 3.

Bevægelsen af Pinolen 4 sker ved Drejning af Haandtaget 5 og Akslen 6, idet denne paa Undersiden bærer en ekscentrisk anbragt Tap, der vandrer i et aflangt Hul i Stykket 7, som er befæstet paa Pinolens Overside.

Studsene 8 er lukket ved en Ventil og en Bundmøttrik og tjener til eventuel Anbringelse af en Sprøjteslange.

Injektorphuset samles ved Forskrutninger af de tre Stykker 10, 11 og 12.

Paa nyere Lokomotiver er anbragt en Injektor, Fig. 114, der er betydelig større, men i Formen og Princippet noget lig den ældre Injektor (Fig. 112).

Fra Injektordampventilen har Dampen Adgang gennem Røret 1 til Rummet 2 i Injektoren.

Naar Pinolen 3 trækkes tilbage, strømmer Dampen gennem Kanalen 4 til Tragtskykket 5. Vandet suges derved gennem Røret 6 op i Rummet 7 og passerer uden om Kanalstykket 4 gennem Tragtskykket 8 over i Tragtskykket 5, hvorfra det, blandet med Dampen, som fortættes, strømmer videre gennem Tragtskykkerne 9 og 10 til Føderøret 12.

Naar Injektoren skal sættes i Gang, trækkes Haandtaget kun saa meget tilbage, at den paa Enden af Pinolen anbragte Ventil netop løftes fra sit Sæde, medens Ventilens Forlængelse stadig holder Kanalen 4 afspærret. Dampen vil da gennem Hullerne 13 strømme ud i Rummet 14 og herfra gennem den smalle ringformede Aabning mellem Kanalstykket 4 og Tragtskykket 15 over i Tragtskykket 8. Der fremkaldes derved en Sugning, som netop er tilstrækkelig til at løfte Vandet saa meget, at dette straks kan følge med, naar Haandtaget trækkes helt tilbage, og Kanalen 4 aabnes fuldt for Damptilførslen.

Den Vandmængde, som Fødeledningen ikke kan modtage under Injektorens Igangsætning, passerer gennem Aabningerne 17 til Overflodskamret 18, løfter Ventilen 19 og strømmer bort gennem Afløbsrøret 20. Ventilens Løftehøjde reguleres ved Skruen 21. Hanen 16 tjener til Afspærring og Regulering af Vandtilførslen til Injektoren.

Denne Injektor er ikke forsynet med Studs til Anbringelse af en Sprøjteslange, da den i Almindelighed anvendes i Forbindelse med en med saadan Studs forsynet Fødeventil.

Fig. 117 viser en Injektor af *Greshams* Fabrikat.

Fra en paa Dampfordelingsstykket anbragt almindelig Injektordampventil fører en Dampledning ned til Forbindelse med Aabningen 1 i Flangen 2.

Naar Dampventilen 3 aabnes, strømmer Dampen gennem Rummet 4 og Tragten 5 til Melleestykket 6, hvor den møder Vandet, som opsuges gennem Kanalen 7. Den blandede Damp- og Vandmængde strømmer gennem det bevægelige Tragtskykke 8 og den faste Tragt 9 til Rummet 10 og videre gennem Kontraventilen 11 og Kanalen 12 samt Aabningen 13 til Føderøret.

hvertil Adgangen i paakommende Tilfælde kan spærres ved Hjælp af Ventilen 14.

Den Del af Vandet, som ved Injektorens Igangsætning ikke straks kan følge med gennem Tragtstykkerne 8 og 9, løber bort gennem Kanalen 15 til Afløbsrøret.

Saa vel i Sugekanalen 7 som i Afløbskanalen 15 er indskudt Afspærringshaner, henholdsvis 16 og 17.

Naar Hanen 16 er lukket, vil det Fortætningsvand, som eventuelt samler sig i Rummet 7, kunne løbe bort gennem en lille Vinkelboring i Hanetolden og gennem Boringen 18 til Afløbsrøret.

Tragtstykket 8 kan bevæge sig et Stykke i sin Længderetning, styret indvendigt i Tragtstykket 9 ved Vinger, som, for ikke at slide Riller i Styrefladen, er snoede efter Skruelinier med stor Stigning.

Injektoren virker paa følgende Maade:

Idet Dampventilen 3 aabnes, fyldes Mellemstykket 6 med en Blanding af Damp og medrevet Luft, hvorved Tragtstykket 8 løftes op i sin øverste Stilling (se Fig. 117 a).

Gennem den derved dannede Aabning mellem det forneden paa Tragtstykket 8 anbragte flangeformede Fremspring 19 og den øverste Kant 20 af Mellemstykket 6 vil Damp og Luft strømme bort til Afløbskanalen 15. Naar Vandet er suget op i Injektoren, vil der til en Begyndelse strømme lidt Vand bort gennem Mellemrummet mellem Fremspringet 19 og Kanten 20, men saa snart Vandstrømmen er sat i regelmæssig Gang gennem Tragtstykkerne 8 og 9, vil den rive Luft med sig fra dette Mellemrum, saaledes at der fremkaldes en Luftfortynding under Fremspringet 19, som paa Oversiden er paavirket af den ydre Lufts Tryk gennem Kanalen 15 og Afløbsrøret. Den derved frembragte Trykforskel mellem Over- og Undersiden af Fremspringet 19 i Forbindelse med Vægten af Tragtstykket 8 vil da føre dette ned i den underste Stilling med Fremspringet 19 hvilende paa Kanten 20, hvor det vil blive staaende, saa længe Fødningen foregaar normalt.

Strømmen gennem Injektoren vil under Fødningen rive Luft med sig fra Mellemrummet mellem Tragtstykkerne 8 og 9, saaledes at der opstaar en svag Sugning gennem Kanalen 15 og Afløbsrøret.

Saafremt man efter at have sat Injektoren i Gang lukker Hanen 17, vil Strømmen gennem Injektoren paa Grund af den ovenfor omtalte Sugning fremkalde et Undertryk i Rummet 15. Da Trykket paa Oversiden af Fremspringet 19 derved formindskes, vil Vandstraalen ved sin Friktion mod Tragtstykket 8 løfte dette op i dets øverste Stilling. Derved afbrydes Fødningen, idet Dampstraalen fra Tragten 5 tvinger Vandet tilbage gennem Kanalen 7 og selv følger efter til Sugerøret og Tenderen.

Injektoren sættes i Virksomhed, ved at man langsomt aabner Dampventilen 3, indtil Vandet er suget op i Injektoren, hvorefter Dampventilen hurtigt aabnes helt. Hvis Injektoren vedbliver at spilde Vand gennem Afløbsrøret, knibes lidt paa Sugehanen 16, men saa snart Injektoren »føder rent«, lukkes Sugehanen atter helt op.

Denne Injektor er oprindeligt konstrueret til Anbringelse med Flangen 2 direkte paa Fyrkasseskappens Dørplade. Aabningen 1 forbindes da med Domen ved et indvendigt Damprør, medens Aabningen 13 forbindes med et indvendigt Føderør, der føres frem til et passende Sted i Kedlens forreste Del. Kontraventilen 11 bliver i saa Tilfælde den egentlige Fødeventil.

De ovenfor beskrevne Injektorer kan alle benyttes til Opvarmning af Vandet i Tenderen, idet man lader Injektoren »varme tilbage«.

Dette foregaar, ved at man lukker Afspærringsventilen, henholdsvis Afspærringshanen, for Afløbsrøret og derefter sætter Injektoren i Gang. Dampstraalen vil da ikke være i Stand til at sætte Vandet paa Kedlen, men vil drive det tilbage gennem Sugeledningen og selv strømme efter til Tenderen.

Injektorernes enkelte Dele er i alt væsentligt fremstillede af Bronze.

De almindeligt anvendte Injektorer har en saadan Ydeevne, at de under normale Forhold hver for sig er i Stand til at vedligeholde Vandstanden i Kedlen ved at virke med passende Mellemrum i kortere Perioder.

Da Kedlerne imidlertid udsættes i mindre Grad for lokal Afkøling og i Tidens Løb skaanes mere, naar Vandet indføres i en uafbrudt (kontinuerlig) Strøm, er den ene af de sædvanligt benyttede Injektorer i nogle Tilfælde erstattet med to mindre Injektorer, hvis Størrelse er afpasset saaledes, at Fødningen under Kørslen kan foregaa uden Afbrydelse enten ved den ene af disse Injektorer alene eller, naar Dampforbruget er større, ved Hjælp af dem begge.

Hertil er paa nogle af Statsbanernes Lokomotiver anvendt to Gresham-Injektorer, Fig. 117, idet Damprøret fra den fælles Injektordampventil ved et Grenrør er forbundet med Aabningerne 1 i begge Injektorer, medens det fælles Føderør paa tilsvarende Maade er forgrenet til begge Aabningerne 13. De to smaa Injektorer er monterede paa Lokomotivets venstre Side, medens der paa højre Side er anbragt en enkelt Injektor af den sædvanligt anvendte Størrelse.

Fødevandsforvarmer.

Medens Fødevandet, som sættes paa Kedlen af den almindelige Injektor, har en Temperatur af 50° — 70° C, kan man ved Anvendelse af en Fødevandsforvarmer opnaa en væsentlig højere Fødevandstemperatur, samtidig med at man udnytter en Del af den Varme, der ellers gaar bort som Tab, idet man til Fødevandets Opvarmning anvender enten Spilledampen fra Cylindrene eller Forbrændingsprodukterne i Røgkammeret, eventuelt begge Dele. (Forvarmere, som udnytter baade Spilledampen og Forbrændingsprodukterne, har dog ikke fundet Anvendelse ved Statsbanernes Lokomotiver).

Som Fødeapparat i Forbindelse med Fødevandsforvarmeren anvender man i Almindelighed enten en Fødepumpe eller to Injektorer, hvis Størrelse er afpasset saaledes, at Fødningen kan foregaa kontinuerligt, men i begge Tilfælde benyttes som Reserve-Fødeapparat en almindelig stor Injektor, som er uafhængig af Forvarmningsanlægget.

Fødevandsforvarmeren virker ikke alene direkte brændselsbesparende paa Grund af den højere Temperatur af Fødevandet, men medfører tillige indirekte en Besparelse derved, at Kedlen i Tidens Løb anstreges mindre, end naar den almindelige Injektor anvendes, fordi Vandet fra Forvarmeren, naar denne betjenes rigtigt, tilføres Kedlen i en forholdsvis jævn Strøm med høj Temperatur, medens Injektoren giver afbrudt Fødning med større Mængder Vand ad Gangen ved lavere Temperatur.

I. Fødevandsforvarmere med Opvarmning ved Spildedamp.

Disse Forvarmere kan være indrettede efter to forskellige Principper som:

1. *Lukkede Forvarmere,*

hvor Spildedampen ledes uden om et System af Rør, der indvendig passerer af Fødevandet, som saaledes opvarmes indirekte, idet Dampen fortættes og ledes bort uden at komme i Berøring med Vandet. (Eks. *Knorrs* Forvarmer).

2. *Aabne Forvarmere,*

hvor Spildedampen efter at have passeret en Olieudskiller, som tilbageholder de fra Cylindrene medførte Oliepartikler, ledes direkte ind i Fødevandet, hvor Dampen fortættes for derefter sammen med Vandet at tilføres Kedlen. (Eks. *Worthingtons* Forvarmer).

Ved begge disse Typer af Forvarmere ophører Forvarmningen, naar Regulatoren lukkes, saaledes at der maa træffes særlige Foranstaltninger for at forhindre, at der sættes koldt Vand paa Kedlen, naar der ikke er Spildedamp disponibel til Vandets Opvarmning. Dette foregaar for Statsbanernes Lokomotivers Vedkommende derved, at der automatisk tilføres Forvarmeren Kraftdamp, naar Regulatoren lukkes, medens Pumpen vedbliver at arbejde.

Knorrs Fødevandsforvarmer.

Fig. 118 viser skematisk Anbringelsen paa et Lokomotiv af en Fødevandsforvarmer, System Knorr.

Den dobbeltvirkende Damppumpe 1 tager Vandet fra Tenderen gennem Sugeledningen 2 og driver det gennem Trykledningen 3 til Forvarmeren 4, hvorfra det gennem Føderøret 5 og Fødeventilen 6 trykkes ind i Kedlen.

Spildedampen tilføres Forvarmeren gennem Røret 7, der er sluttet til en Studs paa en af Gliderkasserne eller paa Dampudgangsrøret, medens Forætningsvandet sammen med den Del af Spildedampen, som har passeret Forvarmeren uden at fortættes, ledes bort gennem Afløbsrøret 8.

Pumpen 1 drives ved Kraftdamp, som tilføres fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket gennem Rørledningen 9, hvori er indskudt en Afspæringsventil 10 i passende Højde over Førerhusets Gulv, saaledes at den let kan betjenes.

Spilledampen fra Pumpen ledes gennem Røret 11 til Forvarmeren, hvor den medvirker til Fødevandets Opvarmning.

I Dampledningen til Pumpen er umiddelbart ved Tilslutningen til denne anbragt en automatisk virkende Afløbsventil 12, som aabner sig indad og giver Afløb for Fortætningsvandet i Ledningen, naar der afspærres for Dampen til Pumpen.

Pumpens Gliderkasse er ved Røret 13 sat i Forbindelse med en i Førerhuset anbragt Indikator 14, ved Hjælp af hvilken Pumpens Arbejdshastighed kontrolleres.

I Førerhuset er endvidere anbragt en Oliepumpe 15, hvorfra Smørerøret 16 fører til Pumpens Gliderkasse.

For at forhindre, at der sættes koldt Vand paa Kedlen, naar der afspærres for Dampen til Lokomotivmaskinen, er Pumpens Kraftdampledning 9 forbunden med Forvarmeren ved en Ledning 17, hvori er indskudt en automatisk Kraftdampventil 18, som ved Røret 19 er forbunden med Kraftdamprummet i en af Gliderkasserne.

Naar Regulatoren lukkes, og Trykket i Gliderkassen synker, virker Tryksænkningen tilbage gennem Røret 19 til Kraftdampventilen, som derved aabner sig og giver Kraftdampen Adgang til Forvarmeren, saaledes at Forvarmningen kan opretholdes under Afspærringen.

Naar Regulatoren atter aabnes, vil Trykstigningen i Gliderkassen paa tilsvarende Maade bevirke, at Kraftdampventilen afspærrer for Kraftdampen til Forvarmeren.

Fødepumpen saavel som Forvarmeren og de forskellige Damp- og Vandledninger er i fornødent Omfang forsynede med Afløbsventiler, Afløbsrør, Aftapningshaner og Aftapningsskruer. Forvarmningsanlægget monteres paa Lokomotivets venstre Side.

Paa de forskellige Lokomotiver kan forekomme enkelte mindre Afvigelser fra det i Fig. 118 viste almindelige Arrangement af Forvarmningsanlægget:

I nogle Tilfælde tages Kraftdampen til Fødepumpen ikke fra Dampfordelingsstykket, men fra en Dampventil af særlig Konstruktion, som er anbragt paa Domen, og hvis Ventilspindel er forlænget med en Stang, der er ført tilbage til Førerhuset og forsynet med et Haandtag til Ventilens Betjening.

I Stedet for den i Fig. 118 viste cylindriske Forvarmer er der paa enkelte Lokomotiver anvendt en flad Forvarmer, som er anbragt paa tværs af Maskinen under Rundkedlen, og som faar tilført Spilledamp fra begge Gliderkasser gennem et Rør paa hver Side af Maskinen.

I nogle Tilfælde sker Tilførslen af Kraftdamp til Forvarmeren gennem en paa Fyrkassekappens Dørplade anbragt Ligeløbshane 1, Fig. 119, hvis Hanetold er sat i Forbindelse med Regulatortrækstangen 2 paa en saadan Maade, at Hanen aabnes og giver Kraftdampen Adgang til Forvarmeren, naar Regulatoren lukkes, idet Hanen er indskudt i en Rørledning 3, som er sluttet til Pumpens Dampledning 4 og udmunder i Forvarmeren.

I Stedet for den almindelige Fødeventil er der paa nogle Lokomotiver anbragt en saakaldet Sikkerheds-Fødeventil (se Fig. 137) i Forbindelse med Føderøret fra Forvarmeren, medens der paa den anden Side af Kedlen i Forbindelse med Injektoren er anbragt en Fødeventil af normal Type.

Fødepumpen, Fig. 120—120 a, er en dobbeltvirkende Suge- og Trykpumpe, som drives ved Damp, og hvis Dampcylinder 1 er anbragt oven paa Pumpecylinderen 2, saaledes at Dampstemplet 3 og Pumpestemplet 4 har fælles Stempelstang 5.

Dampfordelingen sker ved en Hovedglider 6, hvis Bevægelse dirigeres af Omstyringsglideren 7, der omstilles direkte af Dampstemplet. I Dampcylinderens Bund er anbragt en Aftapningshane eller en automatisk virkende Afløbsventil (ikke vist i Figuren) til Bortfjernelse af Fortætningsvand.

Topstykket 8, som udgør Dampcylinderens øverste Dæksel, er forsynet med to cylindriske Udboringer, den ene med vandret og den anden med lodret Akse, som danner Gliderkasserne henholdsvis for Hovedglideren og for Omstyringsglideren. I Topstykket findes endvidere de fornødne Dampkanaler, nemlig 9, som fører til Cylinderens øverste Ende, 10, som fører til Cylinderens nederste Ende, 11, som fører til den udvendigt paa Cylinderen anbragte Afstrømningskanal, der udmunder i Studsen 12, og endelig 13, der forbinder den udvendigt paa Cylinderen anbragte Dampindstrømningskanal 14 med Hovedgliderkassen.

Denne er ved Kanalen 15 forbunden med Omstyringsgliderkassen, der saaledes ogsaa har Forbindelse med Kraftdampledningen.

Foroven er anbragt en Oliebeholder 16, som ved en Smøreledning er forbunden med Oliepumpen i Førerhuset, og hvorfra to Smørerør fører Olie til Hovedgliderkassen.

Hovedglideren 6 har Form som en almindelig Kasseglider og er forbunden med et saakaldet Differential-Stempelpar, bestaaende af et større Stempel 17, som vandrer i en cylindrisk Udboring i Gliderkassens Foring, og et mindre Stempel 18, som vandrer i en Udboring i Dækslet 19.

Under Pumpens Gang er Rummet mellem Stemplerne stadig opfyldt af Kraftdamp, ligesom Rummet mellem det lille Stempel og Dækslet 19 til Stadhed har Forbindelse med Atmosfæren, medens Rummet mellem det store Stempel og Dækslet 20 ved Omstyringsgliderens Hjælp skiftevis sættes i Forbindelse med Kraftdampen i Omstyringsgliderkassen og med Atmosfæren. Ved en Sammenligning mellem Trykkene paa begge Sider af de to Stempler i hvert af de to Tilfælde vil det indses, at Stemplerne og dermed Hovedglideren vil bevæge sig i første Tilfælde til den venstre og i sidste Tilfælde til den højre Yderstilling.

Omstyringsglideren 7 bevæger sig i en i Omstyringsgliderkassen indsat cylindrisk Foring, der i den ene Side er forsynet med tre Aabninger, een for hver af de tre Kanaler 21, 22 og 23, af hvilke de to første fører til Rummet mellem Stemplet 17 og Dækslet 20, medens den sidste udmunder i Atmosfæren.

Omstyringsgliderens Gliderstok 24, som er forlænget ned i Dampcylinderen

deren, hvor den optages i en Udboring i Stempelstangen, er fornedet forsynet med et Hoved, der forhindres i at passere ud af Stempelstangens Boring ved en Plade, som dækker Udboringen foroven.

Gliderstokkens øverste Ende er styret i en Udboring i Gliderkassedækslet 25, som foroven er forsynet med en Studs, hvorfra et Rør fører til den i Førerhuset anbragte Indikator. Den i Dækslet anbragte skraa Kanal 26 staar i Forbindelse med den øverste Ende af Pumpens Dampcylinder ved en snæver Boring (ikke vist i Figuren), hvorigennem Trykvariationerne i Cylinderen forplanter sig til Kanalen 26 og videre til Indikatoren.

Dampens Bevægelse til og fra Cylinderen styres paa følgende Maade:

Naar Dampstemplet under den opadgaaende Bevægelse omtrent har naaet sin øverste Stilling, vil Pladen over Udboringen i Stempelstangen støde mod et Bryst paa den Del af Omstyringsgliderstokken, som hænger ned i Cylinderen. Omstyringsglideren løftes derved op i sin øverste Stilling, Kanalen 22 afspærres, medens Kanalen 21 blottes, saaledes at Kraftdampen fra Omstyringsgliderkassen faar Adgang til Rummet bag Stemplet 17. Hovedglideren føres da af Damptrykket hen i sin Yderstilling til venstre, hvorved Kanalen 9 aabnes, saaledes at Kraftdamp fra Hovedgliderkassen faar Adgang til Cylinderens øverste Ende, medens Kanalen 10 fra Cylinderens nederste Ende gennem Hulrummet i Hovedglideren sættes i Forbindelse med Afstrømningskanalen 11. Dampstemplet vil da gaa nedad, medens Omstyringsglideren paa Grund af Friktionen bliver staaende i sin øverste Stilling.

Naar Dampstemplet omtrent har naaet sin nederste Stilling, vil Pladen over Udboringen i Stempelstangen støde mod Hovedet paa Gliderstokken 24, saaledes at Omstyringsglideren under den sidste Del af Dampstemplets nedadgaaende Slag trækkes ned i sin underste Stilling som vist i Figuren. Kanalen 21 bliver derved afspærret, medens Rummet bag Stemplet 17 gennem Kanalen 22 og Omstyringsgliderens Hulrum sættes i Forbindelse med Kanalen 23 og derved med Atmosfæren. Hovedglideren føres da hen i sin Yderstilling til højre, saaledes at Kraftdampen gennem Kanalen 10 faar Adgang til den nederste Ende af Dampcylinderen, medens dennes øverste Ende sættes i Forbindelse med Afstrømningskanalen. Dampstemplet vil da bevæge sig opad, hvorefter Bevægelsen fortsættes som beskrevet.

Pumpecylinderen 2 har dobbelte Vægge, mellem hvilke der dannes et aflukket Rum, som passerer af Spildedampen fra Dampcylinderen, saaledes at Fødevandets Forvarmning indledes allerede i Pumpen. Spildedampen strømmer ind i Rummet gennem Studsen 27, som ved en kort Rørledning er forbunden med Dampcylinderens Afstrømningsstuds 12, og ledes bort til Forvarmeren gennem en Rørledning, der sluttes til Studsen 28. I Bunden af Pumpecylinderens indvendige Rum er anbragt en Aftapningshane 29.

Ventilhuset 30, som paa den største Del af Omkredsen har dobbelte Vægge, er fastboltet paa Siden af Pumpecylinderen og indeholder to Sugeventiler 31 og to Trykventiler 32, der alle er byggede som Ringventiler, d. v. s. med ringformede Ventilklapper. Den underste Del af Ventilhuset, som gennem Aabningen 33 er forbunden med Sugeledningen fra Tenderen,

bestaar af eet enkelt Rum, som har Forbindelse med Hulrummet mellem Ventilhusets Vægge. Dette Hulrum kommer saaledes til at virke som Sugevindkedel, og Luftlaget heri virker tillige i koldt Vejr som en god Varmeisolator for Ventilhuset.

Mellem Suge- og Trykventilerne er Ventilhuset delt i to adskilte Rum, som gennem Kanalerne 34 og 35 staar i Forbindelse henholdsvis med Pumpecylinders øverste og nederste Ende.

Det er af særlig Betydning, at der er absolut Tæthed til Stede mellem Flangen paa Pumpecylindere og den Væg, som adskiller Kanalerne 34 og 35 i Ventilhuset, og for at lette Opdagelsen af Utætheder paa dette Sted er der i Tætningsfladen af nævnte Skillevej fræset en Rille, hvorigennem Vand vil sprøjte ud, naar Utæthed er til Stede.

Over Trykventilerne bestaar Ventilhuset af eet enkelt Rum, som gennem Aabningen 36 er forbundet med Trykrøret til Forvarmeren, og som opefter har Forbindelse med Trykvindkedlen 37, der er fastboltet oven paa Ventilhuset.

Den over Vandet i Trykvindkedlen indesluttede Luftmængde vil efterhaanden blive absorberet (optaget) af Vandet, og den saaledes absorberede Luftmængde maa derfor fra Tid til anden erstattes. Hertil tjener den i Ventilhusets Underdel anbragte Lufthane 38. Naar man lader Pumpen arbejde et Par Minutter med aaben Lufthane, vil der i hvert Pumpeslag herigennem indsuges en mindre Luftmængde, som vil samle sig i Trykvindkedlen.

Paa Siden af denne er anbragt en Prøvehane 39, som anvendes til Undersøgelse af Vandstanden i Vindkedlen, og i Rummet over Trykventilerne i Højde med disses Overkant er i Reglen anbragt en større Hane 40, som tjener til Aftapning af Vandet i Trykrum og Trykvindkedel, naar Systemet skal tømmes for Vand.

Fig. 121 viser en ændret Form af Fødepumpen, som i Hovedsagen kun adskiller sig fra den foran beskrevne, ved at Ventilerne 1 er liggende, saaledes at deres Bevægelse foregaar i vandret Retning.

Sugevindkedlen 2 er anbragt foroven ved Siden af Trykvindkedlen 3, og da de to Vindkedler, Ventilhuset 4 og Pumpecylindere 5 er støbte i eet Stykke, er Ventilhuset i den ene Side ud for Ventilerne forsynet med to Aabninger, der lukkes ved Dækslerne 6, og hvorigennem Ventilerne kan tilses og udtages. Paa Trykvindkedlen er anbragt to Prøvehaner 7.

Ventilerne og Ventil sæderne samt Pumpestemplet og den i Pumpecylindere anbragte Foring fremstilles af Bronze, Stempelstangen af smedeligt Jern eller af en særlig modstandsdygtig Specialbronze, medens de øvrige Dele af Fødepumpen i Hovedsagen fremstilles af Støbejern. Dampstemplet tættes i Cylinderen ved Stempelringe af Støbejern, medens Pumpestemplets Ringe er fremstillede af haard Kautschuk eller af H-Metal. Dampcylinderen er isoleret med en Træbeklædning, som dækkes af en Pladejernskappe.

Stempelstangen smøres ved en omkring denne mellem de to Stopbøsninger anbragt Filtring, der fastholdes omkring Stangen ved en Bøjle 41, Fig. 120, og som lejlighedsvis maa vædes med Olie.

Indikatoren er indrettet som et almindeligt Manometer, hvis Viser vil slaa ud, hver Gang den øverste Ende af Dampcylinderen fyldes med Kraftdamp, medens den vender tilbage til Nulstillingen, naar der fra nævnte Ende af Cylinderen finder Afstrømning Sted. Viseren vil altsaa gøre et Udslag for hvert Dobbeltslag af Pumpen, saaledes at Lokomotivpersonalet herved faar en Kontrol paa Pumpehastigheden, som i Reglen ikke kan iagttages fra Førerhuset.

Da en egentlig Maaling af Trykket ikke er tilsigtet, er Manometret ikke indrettet til Trykmaaling, og for ikke at anstrenge Indikatoren unødvendig stærkt er den Kanal, hvorigennem Dampen har Adgang fra Dampcylinderen til Studsen paa Omstyringsgliderkassens Dæksel, gjort saa snæver, at Dampen drosles ved Passagen derigennem, saaledes at Indikatoren kun paavirkes af en Brøkdæl af det i Dampcylinderen herskende Tryk.

Oliepumpen, Fig. 124, bestaar af Oliebeholderen 1 med den indvendige Pumpecylinder 2, hvori Stemplet 3 bevæges ved Hjælp af Haandtaget 4. Naar Stemplet føres opad, strømmer Olien fra Beholderen gennem Hullerne 5 ind i Cylinderen 2, og naar Stemplet derefter trykkes nedad, vil Olien under dette, saa snart Hullerne 5 er lukkede, presses gennem de to fjederbelastede Kontraventiler 6 og 7 til Forskruningen 8, hvorfra Smørerøret udgaar til Oliebeholderen paa Dampcylinderens Topstykke.

Omkring Cylinderen 2 er anbragt en Si, der forhindrer Urenheder i Olien i at passere Hullerne 5. Naar Pumpen ikke benyttes, holdes Stemplet i sin øverste Stilling af Skruefjedren 9.

Forvarmeren, hvori Fødevandet opvarmes ved at passere gennem et System af Rør, der udvendig omskyffes af Spilledampen, er vist i Fig. 122 i sin mest almindelige Form.

Den ydre cylindriske Kappe 1 er fremstillet af Jernplade og i begge Ender forsynet med paasvejste Flanger til Fastgørelse af Dækslerne 2 og 3.

Gennem Studserne 4 og 5 tilføres Spilledampen, henholdsvis fra Lokomotivets Maskine og fra Fødepumpen, medens Fortætningsvand og Overskud af Damp bortledes gennem Studsen 6.

Det ene Dæksel er helt lukket, medens det andet er forsynet med Studserne 7 og 8 for Fødevandets Til- og Afgang.

Rørene 9 er fastvalsede i de to Rørvægge 10 og 11, der hver for sig er formede som en aaben Kasse med Skillevægge, der deler Kassens Hulhed i en Række adskilte Rum 12. Rørvæggen 10 er med Støtter og Møttriker fastspændt tæt imod Dækslet 3, medens Rørvæggen 11, hvis Hulhed lukkes tæt af Pladen 13, er anbragt forskydeligt i Forvarmeren, støttet af de tre Knaister 14 i Fig. 122 a, paa hvilke den glider frem og tilbage, eftersom Rørene udvider sig og trækker sig sammen ved Temperaturvariationerne.

Anbringelsen af Skillevæggene paa den hule Side af Rørvæggene 10 og 11 er vist henholdsvis i Fig. 122 b og Fig. 122 a. De aflukkede Rum 12 bliver paa denne Maade forbundne indbyrdes ved Rørgrupper, saaledes at Vandet passerer fem Gange frem og tilbage gennem Rørsystemet, forinden det forlader Forvarmeren.

Forneden paa Dækslet 3 er anbragt en Aftapningshane 15, hvorigennem Vandet kan bortfjernes af Rørsystemet.

Fig. 123 viser den flade Forvarmer, som anvendes paa enkelte af Statsbanernes Lokomotiver.

Pladejernskappen 1, som paa passende Steder af Længden er afstivet med Ringe af U-Jern, er ved Enderne forsynet med Flanger til Fastgørelse af Dækslerne 2 og 3.

Spildedampen fra Lokomotivets Cylindre tilføres gennem Studserne 4 og 5, af hvilke den ene ved en Forgrening tillige er forbunden med Spildedampledning fra Fødepumpen, medens Fortætningsvandet ledes bort gennem Studsen 6.

Studserne 7 og 8 paa Dækslet 3 tjener til Befæstelse af Trykrøret fra Pumpen og Føderøret til Kedlen.

Rørsystemet 9 bestaar af flere Grupper af U-formede Rørstrengene, hvis frie Ender er fastvalsede i Rørpladen 10, der fastspændes mellem Flangen paa Pladejernskappen og Dækslet 3. Hulrummet i dette er ved lodrette og vandrette Skillevægge delt i et System af adskilte Kamre, der indbyrdes forbindes gennem de forskellige Rørgrupper, saaledes at Vandet passerer fire Gange frem og tilbage gennem Forvarmeren.

Rørstrengene hviler ved Forvarmerens anden Ende i en Støtteplade 11, hvori Rørene er lejrede saaledes, at de frit kan udvide sig og trække sig sammen ved Temperaturforandringerne. Støttepladen, som er forsynet med et rigeligt Antal Udsparinger og Gennemboringer, for at Dampen kan faa uhindret Adgang til Rørenes Bøjninger, bæres af to Skinner 12 paa Forvarmerens Bund og fastholdes mod disse af en Trykskrue 13, som maa løses, naar Rørsystemet skal udtages.

Paa Dækslet 3 er anbragt to Aftapningshaner, gennem hvilke Rørsystemet kan tømmes for Vand.

Den cylindriske Forvarmer forekommer ogsaa med et Rørrangement omtrent som i Fig. 123 med enkelt Rørvæg og U-formede Rørstrengene.

Forvarmeren isoleres i Almindelighed med en Træbelægning, som dækkes af Beklædningsplader, fastholdte ved Jernbaand.

Forneden er anbragt forskellige Vinkeljernsbeslag, hvormed Forvarmeren fastgøres til Lokomotivet.

Forvarmeren er ved den ene Ende fastboltet urokkeligt til Lokomotivrammen. Ved den anden Ende er Befæstelsen indrettet saaledes, at en Forskydning i Længderetningen ved Temperaturforandringerne kan foregaa uhindret.

Rørene i Forvarmeren er i Almindelighed fremstillede af Messing, undertiden af smedeligt Jern, Flanger, Studser og Rørvægge er fremstillede af Staalstøbegods, Dækslerne af Staalstøbegods eller Støbejern.

Skiftehanen, Fig. 125, som er anbragt paa de fleste Forvarmere, er en Firingangshane, ved Hjælp af hvilken man dels kan skifte Vandets Retning gennem Forvarmeren, dels helt kan udskyde denne af Kredsløbet, saaledes at Vandet fra Pumpen føres direkte til Kedlen.

Flangerne 1 og 2 fastgøres til de to Studser paa Forvarmeren for Vandets Til- og Afgang, saaledes at Kanalerne 3 og 4 sættes i Forbindelse med Forvarmerens Vandrum. Trykledningen fra Pumpen sættes i Forbindelse med Kanalen 5 og Fødeledningen til Kedlen med Kanalen 6.

De fire Kanaler 3, 4, 5 og 6 udmunder i Hanehuset gennem fire Aabninger i Bøsningen 7, der danner Sæde for Hanetolden 8. Denne er (som vist i Snit *a—a* og i de tre Billeder i Fig. 125 a) forsynet med en Tværkanal 9 samt med en Hulhed 10, der skærer sig ind i den koniske Overflade.

Hanetolden kan stilles i tre forskellige karakteristiske Stillinger, svarende til, at den paa Hanetolden anbragte Viser 11 peger mod tre Mærker i en paa Flangen 12 anbragt Skala 13.

I Fig. 125 a er vist et Snit gennem Bøsningen 7 og Hanetolden 8, svarende til de tre omhandlede Stillinger af denne, idet »A« og »C« viser Yderstillingerne, »B« Midtstillingen.

Naar Hanetolden stilles i den ene Yderstilling »A«, vil Vandet fra Pumpen, som kommer ind i Hanehuset gennem Aabningen 5, ledes gennem Kanalen 9 i Hanetolden og Aabningen 3 til Forvarmeren. Efter at have passeret denne strømmer Vandet gennem Aabningen 4, Hulrummet 10 og Aabningen 6 til Fødeledningen.

Naar Hanetolden omlægges til den anden Yderstilling »C«, ledes Vandstrømmen fra Aabningen 5 gennem Hulrummet 10 og Aabningen 4 til Forvarmeren, forlader denne gennem Aabningen 3 og føres gennem Kanalen 9 og Aabningen 6 til Fødeledningen.

Forskellen mellem de to Yderstillinger er saaledes kun, at Vandet ledes gennem Forvarmeren i modsatte Retninger.

Skiftehanen skal med passende korté Mellemlum omstilles fra den ene Yderstilling til den modsatte, saaledes at Vandstrømmen afvekslende kommer til at passere Forvarmeren i begge Retninger, hvorved opnaas en mere ensartet Fordeling af Kedelstensaflejringen i Rørene, idet denne i begge Tilfælde vil være størst i Nærheden af det Sted, hvor det kolde Vand træder ind i den opvarmede Forvarmer.

Naar Hanetolden stilles i Midtstillingen »B«, sættes Aabningerne 5 og 6 i direkte Forbindelse med hinanden gennem Kanalen 9 i Hanetolden, saaledes at Vandet passerer Skiftehanen uden at faa Adgang til Forvarmeren, idet Aabningerne 3 og 4 til denne er afspærrede. Vandet vil da blive tilført Kedlen uden Forvarmning, altsaa paa det nærmeste med Tendervandets Temperatur, og denne Stilling af Skiftehanen **maa derfor kun anvendes aldeles undtagelsesvis som en Nødhjælp**, saafremt Forvarmeren bliver utjenstdygtig, og den paa Maskinen anbragte Injektør samtidig svigter.

Naar Forvarmeren udskydes af Kredsløbet, vil dens Indhold af Vand blive stærkt ophedet, og for at hindre en Sprængning af det indvendige Rørsystem som Følge af Vandets Varmeudvidelse er Hanetolden forsynet med en Vinkelboring 14, som i Stillingen »B« staar ud for en i Hanehuset anbragt Aabning 15, der gennem Røret 16 udmunder i Luften, saaledes at Vandmassen i Forvarmeren frit kan udvide sig.

I Hanetoldens to Yderstillinger er Boringen 14 afspærret.

Hanehuset fremstilles af Støbejern og de øvrige Dele af Bronze.

Da Betingelserne for Kedelstensdannelse er gunstigere, naar Vandmassen er stillestaaende, end naar den bevæger sig gennem Forvarmeren, bør denne altid, naar den maa udskydes af Kredsløbet, saa snart Lejlighed gives, tømmes for Vand gennem Aftapningshanen.

Den automatiske Kraftdampventil (18 i Fig. 118), som tilfører Forvarmeren Kraftdamp, naar Regulatoren lukkes, er vist i Fig. 126.

Dampen tilføres fra Fødepumpens Kraftdampledning gennem Kanalen 1 og strømmer videre gennem Kanalen 2 til Forvarmeren, naar Ventilen 3 aabner sig. Ventilspindelen 4, som er ført damptæt igennem Styret 5, bærer foroven et Stempel 6, som er tættest med Stempelringe i Ventilhusets Overdel.

Gennem en Rørledning, som er sluttet til Studsen 7, er Rummet over Stemplet sat i Forbindelse med Kraftdamprummet i en af Gliderkasserne.

Naar Maskinen arbejder under Damp, vil Trykket fra Gliderkassen virke paa Oversiden af Stemplet, som derved trykkes nedad og holder Ventilen 3 mod sit Sæde.

Naar Regulatoren lukkes, og Trykket i Gliderkassen synker, bliver Kraftdampen, som virker paa Undersiden af Ventilen 3, i Stand til at løfte denne, saaledes at Dampen faar Adgang til Forvarmeren.

Ved Dampledningens Tilslutning til Kanalen 2 anbringes en Drosselskive — d. v. s. en Skive, forsynet med et Hul med mindre Diameter end Rørledningen —, hvis Gennemboring bestemmes ved Forsøg; saaledes at Dampen fra den fælles Ledning fordeles i det rette Forhold til Fødepumpen og til Ventilen.

Naar Spindelen 8 skrues helt ned, fastholdes Ventilen i sin lukkede Stilling og sættes derved ud af Virksomhed. Under normale Forhold **skal Spindelen 8 derfor altid være i sin øverste Stilling.**

Kraftdampventilen fremstilles af Bronze.

Automatiske Afløbsventiler til Bortfjernelse af Fortætningsvand er anbragte paa forskellige Steder i Forvarmningsanlægget, f. Eks. ved Dampledningens Tilslutning til Dampumpen, i Bunden af Pumpens Dampcylinder o. s. v.

Fig. 127 viser den almindelige Konstruktion af disse Ventiler.

Ventilen 1 er styret i Ventilhuset 2 med en Tap 3, hvis cylindriske Overflade er forsynet med tre Flader, saaledes at Vandet kan faa Plads til at undvige mellem disse og den cylindriske Boring, hvori Tappen er styret.

Naar Damptrykket over Ventilen synker, aabnes Ventilen af Skruefjedren 4, saaledes at Fortætningsvandet kan strømme bort gennem et til Forskrutningen 5 fastgjort Afløbsrør.

Ved **Forvarmningsanlæggets Betjening** gælder som almindelig Regel, at Kedelens Forsyning med Vand under normale Forhold alene bør foregaa ved Hjælp af Fødepumpen og Forvarmeren, og kun naar disse svigter, kan det forsvares at anvende den som Reserve anbragte Injektor, som dog bør prøves forud for hver Tur, for at man kan være sikker paa dens Tjenstydighed.

Iøvrigt skal iagttages følgende:

Forinden Fødepumpen sættes i Gang, maa man overbevise sig om:

1. *At Afspærringshanen paa Fødeventilen er aaben.*

I modsat Fald vil Pumpens Igangsætning frembringe et saa højt Tryk i Systemet, at dette — og da navnlig det indvendige Rørrangement i Forvarmeren — udsættes for Beskadigelse.

Saafermt Lokomotivet er udstyret med Sikkerheds-Fødeventil (Fig. 137), vil Pumpens Igangsætning med lukket Afspærringsventil ikke medføre Fare for Sprængninger i Anlæget, men det varme Fødevand vil da spildes gennem Afløbsrøret i Stedet for at føres paa Kedlen.

2. *At Skiftehnanen paa Forvarmeren staar i en af sine Yderstillinger.*

Saafermt dette ikke er Tilfældet, vil Forvarmeren være udskudt af Kredsløbet, saaledes at der sættes koldt Vand paa Kedlen.

3. *At Trykskruen foroven i den automatiske Kraftdampventil (8 i Fig. 126) staar i sin øverste Stilling.*

Ved Fødepumpens Igangsætning skal Dampventilen aabnes langsomt.

Under de første Pumpeslag efter en Standsning, som ikke har været ganske kortvarig, vil der hovedsagelig kun ske en Sammentrykning af Luften i Trykvindkedlen, og da Pumpens Modstand derfor straks ved Igangsætningen er forholdsviis ringe, vil en hurtig Aabning af Dampventilen medføre en voldsom Igangsætning.

Naar Pumpen er sat i Gang efter en længere Standsning, skal Lufthanen til Pumpens Sugekammer (38 i Fig. 120) holdes aaben et Par Minutter, for at den Luftmængde, som er absorberet af Vandet i Trykvindkedlen under Pumpens Stilstand, kan blive erstattet.

Saafermt der i Bunden af Pumpens Dampcylinder i Stedet for en automatisk Afløbsventil er anbragt en almindelig Aftapningshane, skal denne altid aabnes, naar Pumpen er sat i Gang efter en længere Standsning, og holdes aaben saa længe, indtil Cylinderen er opvarmet, og det Fortætningsvand, som dannes ved Dampens Indstrømning i den afkølede Cylinder, er bortfjernet.

Under Kørslen bør Pumpens Hastighed afpasses saaledes, at der til enhver Tid saa vidt muligt netop tilføres Kedlen en saa stor Vandmængde, som samtidig bortgaar i Dampform, altsaa saaledes, at Vandstanden i Kedlen kun i ringe Grad varierer over og under den normale Vandstand.

Paa denne Maade opnaas den mest ensartede Forvarmning, idet der, naar Dampforbruget er stort, og Pumpen derfor maa arbejde hurtigt for at vedligeholde Vandstanden, ogsaa vil være en rigelig Mængde Spilledamp disponibel til Forvarmningen.

Da en gunstig Udnyttelse af Forvarmningsanlæget er betinget af, at Vandet hovedsagelig tilføres Kedlen i de Perioder, hvor Opvarmningen kan foregaa ved Spilledamp, bør Fyringen omhyggeligt afpasses efter Kørslen og Dampforbruget, dels saaledes, at Vandstanden kan vedligeholdes selv under haard Kørsel, for at det ikke under en paafølgende let Kørsel, muligt under Afspærring, skal blive nødvendigt at forcere Fødningen for paany at bringe

Vandstanden op til normal Højde, og dels saaledes, at det kan undgaas, naar Regulatoren lukkes, at sætte større Mængder Vand paa Kedlen for at hindre Sikkerhedsventilerne i at blæse.

Saa længe Regulatoren er aaben, maa Pumpen aldrig standses helt, thi saa længe der strømmer Spildedamp til Forvarmeren, vil en Standsning af Vandstrømmen gennem denne virke befordrende paa Dannelsen af Kedelsten. Heraf følger, at Pumpen altid skal sættes i Gang, naar Regulatoren aabnes. Om fornødent kan Pumpehastigheden være ganske ringe, naar blot Vandstrømmen holdes i Bevægelse.

Eventuelle stærke Slag af Ventilerne under Pumpens Gang kan skyldes, at Luftmængden i Trykvindkedlen er for ringe, og kan i saa Fald bringes til at ophøre, ved at man lader Pumpen arbejde nogle Minutter med aaben Lufthane (38 i Fig. 120).

Med passende Melletrum maa der tilføres Fødepumpens Gliderkasse Smøreolie ved 10 à 12 Slag af den i Førerhuset anbragte Oliepumpe. En enkelt Fyldning af Oliepumpens Beholder vil i Reglen være tilstrækkelig til 8 à 10 Timers Arbejde af Fødepumpen.

Den omkring Pumpens Stempelstang anbragte Filtring, som tjener til Smøring af Stangen, skal af og til fugtes med Smøreolie.

Det er af Betydning, at Utætheder ved Fødeventilen snarest afhjælpes.

Naar en saadan Utæthed er til Stede, vil der under Pumpens Stilstand trænge varmt Vand fra Kedlen tilbage til Forvarmeren, hvorved Kedelstensdannelsen i denne befordres. Ved større Utætheder vil Vand fra Kedlen kunne naa ind i Pumpen og eventuelt trænge ned i Sugeledningen, hvis Opvarmning vil medføre, at Pumpens Sugeevne svigter.

Hvis Opvarmningen ikke er altfor stor, kan der raades Bod paa den nedsatte Sugeevne, ved at man lader Pumpen arbejde nogle Minutter med aaben Lufthane, men i alle Tilfælde maa Fødeventilen snarest muligt efterses og slibes.

Saafernt der i Frostvejr bliver Fare for, at Vandet i Forvarmningsanlægget kan fryse, skal saavel Fødepumpen som Forvarmeren og samtlige Rørledninger tømmes fuldstændigt for Vand ved Hjælp af de forhaanden værende Aftappingshaner, eventuelt ved Adskillelse af Rørforbindelserne.

Worthingtons Fødevandsforvarmer.

Fig. 128 viser skematisk Anbringelsen paa et Lokomotiv af en Fødevandsforvarmer, System Worthington.

Fødepumpen og Forvarmeren er sammenbyggede til eet enkelt Apparat 1, der er anbragt paa Lokomotivets Fodplade paa venstre Side af Kedlen.

Kraftdampen til Fødepumpens Dampcylinder tilføres gennem Ledningen 3 fra en paa Domen anbragt Dampventil 2, hvis Spindel med en Forlængelsesstang 4 er ført tilbage til Førerhuset og forsynet med et Haandhjul til Ventilens Betjening.

Gennem Rørledningen 5 suges det kolde Vand fra Tenderen til Fødepumpen, hvorfra det, efter at have passeret Forvarmeren, gennem Føderøret 6 og Fødeventilen 7 trykkes ind i Kedlen.

Den Del af Lokomotivets Spildedamp, som udnyttes til Forvarmningen, tilføres gennem Spildedamplledning 8, der ved en Rørbøjning er sluttet til Afstrømningsrummet fra Gliderkasserne. Spildedamprøret 9 fra Fødepumpen er forbundet med Ledningen 8, saaledes at Pumpens Spildedamp ogsaa bliver medvirkende ved Forvarmningen.

Da Spildedampen ved denne Forvarmertype blandes direkte med Fødevandet, saaledes at den fortættede Damp indføres i Kedlen sammen med dette, maa Dampen befries for de fra Cylindrene medførte Oliepartikler, hvorfor der umiddelbart ved Spildedamplledningens Tilslutning til Forvarmeren er anbragt en Olieudskiller 10.

For at forhindre, at der sættes koldt Vand paa Kedlen, naar der ikke er Spildedamp til Raadighed for Forvarmningen, er der fra Fødepumpens Kraftdamplledning ført en Stikledning 11 ned til Forbindelse med Ledningen 8. I Rørledningen 11 er indskudt en automatisk Kraftdampventil 12, der som tidligere beskrevet aabner Adgang for Kraftdampen til Forvarmeren, naar Trykket i Gliderkassen synker ved Regulatorens Lukning. Røret 13 forbinder Kraftdampventilens Overdel med Kraftdamprummet i en af Gliderkasserne.

I Spildedamplledning 9 er indskudt en Kontraventil 14, som skal forhindre, at den gennem Kraftdamprøret 11, henholdsvis gennem Pumpens Spildedamplledning 9, tilførte Damp strømmer bort til Dampudgangsøret.

Fra den øverste Ende af Pumpens Dampcylinder fører et Rør 15 til et i Førerhuset anbragt Manometer 16, hvis Viser vil udføre en Svingning for hvert Dobbeltslag af Pumpen.

Paa Ledningen 15 er i Førerhuset anbragt en lille Udblæsningshane (ikke vist i Figuren), ved Hjælp af hvilken man med passende Mellemrum maa udblæse Ledningen for Olie og Snavs.

Fig. 132 viser delvis skematisk den sammenbyggede **Fødepumpe** og **Forvarmer**.

Fødepumpen bestaar af en Dampcylinder 1 og to dobbeltvirkende Pumpecylindre 2 og 3, som er anbragte over hverandre, saaledes at Dampstemplet og de to Pumpestempler er fastgjorte paa samme Stempelstang.

Paa Siden af Dampcylinderen er anbragt en automatisk virkende Fordelingsglider 4, som afvekslende sætter de to Ender af Dampcylinderen i Forbindelse med Kraftdamplledning 8 og Spildedamplledning 9, hvorved Dampstemplet og de to Pumpestempler drives op og ned, idet Pumpehastigheden reguleres ved Indstilling af Dampventilen paa Domen.

Fordelingsglideren, der i Hovedsagen har Form som en almindelig Kasseglider, bevæger sig i vandret Retning paa det lodrette Cylinderspejl, der paa sædvanlig Maade er forsynet med tre Aabninger, henholdsvis til de to Dampkanaler og til en mellem disse anbragt Udstrømningskanal. Fordelingsgliderens frem- og tilbagegaaende Bevægelse foregaar, som vist ske-

matisk i Fig. 129, ved Hjælp af to lige store Stempler 1 og 2, der bevæger sig i to cylindriske Udboringer ved Enderne af Gliderkassen, og som er forbundne indbyrdes ved Gliderstokken 3, der er indlagt i en sadeldannet Fordybning i Bagsiden af Fordelingsglideren 4. Denne er i Figuren vist i sin venstre Yderstilling, svarende til, at Kraftdampen fra Gliderkassen har Adgang til Cylinderens øverste Ende, saaledes at Stemplet er i Bevægelse nedad. De to Rum 5 og 6 er begge i Forbindelse med Kraftdampen, og da de to indbyrdes forbundne Stempler 1 og 2 saaledes er paavirkede af samme Tryk i modsat Retning, vil Fordelingsglideren blive staaende i den viste Stilling, medens Stemplet udfører sit nedadgaaende Slag.

Naar Dampstemplet har naaet sin nederste Stilling, sættes Rummet 6 automatisk i Forbindelse med Udstrømningskanalen, medens Rummet 5 stadig har Forbindelse med Kraftdampen. Gliderstemplerne vil derfor bevæge sig til højre og føre Fordelingsglideren hen i den højre Yderstilling, saaledes at der aabnes Adgang for Kraftdampen til Cylinderens nederste Ende, hvorefter Rummet 6 atter sættes i Forbindelse med Kraftdampen, saaledes at Glideren bliver staaende i den nye Stilling, medens Dampstemplet udfører sit opadgaaende Slag.

Naar dette er tilendebragt, sættes Rummet 5 i Forbindelse med Udstrømningskanalen, Fordelingsglideren bevæges til sin venstre Yderstilling og saaledes fremdeles.

Den nævnte stadige Omskiften af Forbindelsen fra Rummene 5 og 6 til Kraftdamprummet og Udgangskanalen sker automatisk ved Hjælp af to særlige Ventiler, som er anbragte ved Enderne af Gliderkassen i Forbindelse med Rummene 5 og 6, og hvis Bevægelse dirigeres fra Dampcylinderen ved Trykvariationerne i et ret kompliceret System af Boringer i Dampcylinderen og Gliderkassen samt i selve Fordelingsglideren.

Saavel ved den øverste som ved den nederste Ende af Dampcylinderen er anbragt en Hane til Udblæsning af Fortætningsvand, og ved Dampledningens Tilslutning til Pumpen er anbragt en automatisk virkende Afløbsventil i Forbindelse med et lille Dampfilter.

Dampcylinderens Smøring sker ved et Smørerør, som fra Lokomotivets mekaniske Smøreapparat er tilsluttet Kraftdampledningen til Fødepumpen.

De to Pumpestempler arbejder sammen paa den Maade, at det øverste Stempel tager det kolde Vand fra Tenderen og trykker det ind i Forvarmeren, medens det underste Stempel transporterer det opvarmede Vand fra Forvarmeren til Kedlen.

Under Stemplernes nedadgaaende Bevægelse suges Vandet fra Tenderen gennem Sugeledningen 5, Fig. 132, og Sugeventilen 6 ind i Rummet 7 og den øverste Ende af Cylinderen 2, hvorfra Vandet i det følgende opadgaaende Slag presses gennem Trykventilen 8 og Kanalen 9 til Overdelen af Forvarmeren. Da Pumpen er dobbeltvirkende, er der ved Siden af Rummet 7, men adskilt fra dette, anbragt et tilsvarende Rum i Forbindelse med den nederste Ende af Cylinderen 2 samt forbundet gennem en Suge- og en Trykventil (som 6 og 8) henholdsvis med Sugeledningen 5 og med Kanalen 9.

Vandet indføres i Forvarmeren gennem en fjederbelastet Kontraventil 10, som er formet saaledes, at Vandet spredes kegleformigt i Forvarmerens Overdel, hvorved opnaas, at det kommer i saa intim Berøring som muligt med Spildedampen, henholdsvis med Kraftdampen, der tilføres gennem Kanalen 11. Ved Blandingen med Fødevandet fortættes Dampen, idet Vandet opvarmes og sammen med Dampens Fortætningsvand synker ned i Rummene 12, 13 og 14.

Fra Rummet 14 suges det opvarmede Vand under Stemplernes nedad-gaaende Bevægelse gennem Sugeventilen 15 til Rummet 16 og den øverste Ende af Cylinderen 3 for i det paafølgende opadgaaende Slag at trykkes tilbage gennem Trykventilen 17 til Rummet 18 og videre ud i Føderøret til Fødeventilen paa Kedlen. Da Varmtvandspumpen ligesom Koldtvandspumpen er dobbeltvirkende, findes der ogsaa her ved Siden af Rummet 16, men adskilt fra dette, et tilsvarende Rum, som dels har Forbindelse med den nederste Ende af Cylinderen 3, dels gennem en Suge- og Trykventil, svarende til 15 og 17, har Forbindelse henholdsvis med Rummene 14 og 18.

Da det i Praksis vil være umuligt at faa de to Pumper til at arbejde nøjagtigt ens, vil Vandstanden i Rummene 12 og 13 snart være stigende og snart faldende, alt eftersom den Vandmængde, som Koldtvandspumpen afgiver til Forvarmeren, er større eller mindre end den Vandmængde, som Varmtvandspumpen aftager i samme Tidsrum.

For at forhindre Vandet i at stige saa højt, at det løber ud i Rummet 11 og trænger ind i Tilførselsledningen for Dampen, er der i Rummet 13 anbragt en cylindrisk Svømmer 19, som er lukket i Bunden og aaben foroven, og som med et Styr foroven og forneden kan glide op og ned paa Søjlen 20. Denne bærer foroven en Skærm 21, som forhindrer det i Forvarmeren indstrømmende Vand i at løbe direkte ned i Svømmeren.

Naar Vandstanden i Rummene 12 og 13 er steget saa højt, at Vandet naar op til Overkanten af Svømmeren 19, vil denne efterhaanden fyldes med Vand og derved synke ned i den paa Figuren viste Stilling, hvor Svømmerens nederste Styr blotter Hullerne 22, saaledes at der bliver Forbindelse fra Svømmerens indvendige Rum gennem den nederste Del af den hule Søjle 20 til Rummet 23.

Da dette Rum gennem to Ventiler 24 og gennem de to Rum 7 har Forbindelse med Pumpecylinderen 2, vil Koldtvandspumpen i hvert Slag suge dels fra Tenderen gennem Ventilerne 6 og dels fra Rummet 23 gennem Ventilerne 24, saaledes at Vandet fra Svømmeren efterhaanden pumpes tilbage til Forvarmerens Overdel. Da Pumpen saaledes i hvert Slag tager en mindre Mængde Vand fra Tenderen, vil Vandstanden i Forvarmeren synke. Naar Svømmeren er pumpet tom for Vand, vil den atter hæve sig til sin øverste Stilling, saaledes at Hullerne 22 lukkes, hvorefter Koldtvandspumpen paany tager hele sin Vandforsyning fra Tenderen.

For at forhindre Dannelsen af et Overtryk i Forvarmeren er dennes øverste Del sat i Forbindelse med den ydre Luft gennem et Ventilationsrør (ikke vist i Figuren), som udmunder under Lokomotivets Fodplade. — Herfra

stammer Betegnelsen »aaben« Forvarmer for denne Type i Modsætning til den »lukkede« Type, hvor Vandrummet i Forvarmeren staar under samme Tryk som Føderøret til Kedlen. — Desuden er der paa Siden af Forvarmeren anbragt en Sikkerhedsventil 25.

Fødepumpen og Forvarmeren er udstyrede med et rigeligt Antal Udvaskepløkke samt med det fornødne Antal Aftapningshaner, ved Hjælp af hvilke Systemet kan tømmes for Vand.

Ventilsæderne og Søjlen 20 er fremstillede af Bronze, Ventilerne, Stempelstangen og Foringerne i Pumpecylindrene af en særlig Legering, Monelmetal. Svømmeren 19 er af Messing eller Kobber, medens Damp- og Pumpecylindrene saavel som selve Forvarmeren m. m. er af Støbejern. Dampstempet er udstyret med Stempelringe af Støbejern, og Ringene i Pumpestemplerne er fremstillede af en speciel Kautschuk-Lærredpakning (Rockhard-Pakning).

Fig. 130 viser den ved Spildedampledningens Tilslutning til Forvarmeren anbragte **Olieudskiller**, hvis Virkning beror paa, at Dampen, idet den strømmer ind gennem Aabningen 1, sættes i roterende Bevægelse ved en skrueformigt tildannet Ledeflade 2. Paa Grund af Vandets og Oliens større Vægtfylde vil den ved Rotationen frembragte Centrifugalkraft virke stærkere paa Vand- og Oliepartiklerne end paa Dampen, hvorfor de af denne medførte Vand- og Oliedraaber vil blive slyngede ud mod Olieudskillerens Vægge, medens Dampen strømmer videre gennem Kanalen 3 til Forvarmeren.

Den fraseparerede Olie- og Vandmængde vil samle sig i Bunden af Olieudskilleren, hvorfra et Overflodsør 4 fører nedad mod Ballasten. Olieudskilleren fremstilles af Støbejern.

Den i Spildedampningen anbragte **Kontraventil** er vist i Fig. 131. Ventilhuset 1 er ved Flangen 2 fastgjort til den Rørbøjning, hvorigennem Spildedampen tilføres fra Gliderkassen eller fra Dampudgangsrøret, medens Ledningen til Forvarmeren er sluttet til Flangen 3.

I den underste Del af Ventilhuset er anbragt to cirkulære Riste 4 og 5, saaledes at Ribberne i den øverste staar lodret over Mellemmrummene i den nederste Rist. Denne har plan Overflade og danner Ventilsædet, medens den øverste Rist 5, som kun hviler paa den nederste med en smal Flade langs Kanten, har hvælvet Underflade og danner Stopper for Ventilen, der bestaar af en Række tynde Staalblade 6, som dækker over Spalterne i Ventilsædet (se Fig. 131 a).

Da Trykket af Spildedampen altid er lidt større end Atmosfærens Tryk, som normalt virker tilbage fra Forvarmeren gennem Spildedampningen til Ventilens Overside, vil de enkelte Ventilblade 6 under Indvirkning af den forneden indstrømmende Spildedamp bøje sig opad til Anlæg mod den hvælvede Underflade af Risten 5, saaledes at Dampen faar Adgang gennem den underste Rist uden om Ventilbladene til Aabningerne i den øverste Rist og videre til Spildedampningen.

Naar Trykket af Spildedampen paa Kontraventilens Underside forsvin-

der, idet Regulatoren lukkes, og der tilføres Kraftdamp fra den automatiske Kraftdampventil, vil Ventilbladene falde til mod Ventilsædet, hvorved de forhindrer Kraftdampen i at strømme ud i Dampudgangsøret.

De to Riste holdes paa Plads i Ventilhuset af en Spændebøjle 7, der er centreret i Ventilhusets Overdel ved tre Stilleskruer, og som fastholdes af en i Dækslet 8 anbragt Trykskrue 9.

Ventilbladene fremstilles af Staalplade, medens de øvrige Dele hovedsagelig fremstilles af Støbejern.

For **Betjeningen** af Worthingtons Fødepumpe gælder i alt væsentligt de samme Regler som for Betjeningen af Knorrs Fødepumpe, dog med de Afvigelser, som følger af Forskellighederne i Konstruktionen af de to Forvarmningsanlæg.

Forinden Igangsætningen af Pumpen maa man overbevise sig om, at *Afspærringshanen paa Fødeventilen er aaben, og at Skruen foroven i den automatiske Kraftdampventil er i sin øverste Stilling.*

Naar Pumpen er sat i Gang efter længere Tids Standsning, skal *Udblæsningshanerne paa Dampcylinderen holdes aabne saa længe, indtil Cylinderen er opvarmet, og det Fortætningsvand, der dannes ved Dampens Indtræden i den afkølede Cylinder, er fuldstændig fjernet.*

Under Kørslen skal Pumpens Hastighed reguleres ved Hjælp af Dampventilen, saaledes at *Vandstanden i Kedlen kun i ringe Grad varierer over og under den normale Vandstand*, idet Fødningen afpasses efter Dampforbruget, saaledes at der fortrinsvis sættes Vand paa Kedlen, naar der er en rigelig Mængde Spilledamp til Raadighed for Forvarmningen.

Opmærksomheden maa være henvendt paa, at *Afløbsøret fra Olieudskilleren og Ventilationsøret fra Forvarmeren ikke tilstoppes.* Fra det førstnævnte Rør skal der stadig, naar Anlægget er i Virksomhed, foregaa en Udstrømning af Damp og olieblandet Vand, medens der fra det sidstnævnte Rør skal finde Dampudstrømning Sted.

Utætheder ved Fødeventilen skal snarest muligt afhjælpes.

Olieudskillerens Underdel skal med passende Mellemrum nedtages og renses for Olie og Slam, da man ellers vil udsætte sig for, at Afløbsøret tilstoppes, og at Olie og Snavs medrives til Forvarmeren.

Naar der i Frostvejr bliver Fare for Frysning af Vandet i Forvarmningsanlægget, skal dette *tømmes fuldstændigt for Vand* dels ved Hjælp af de forskellige Aftapningshaner, dels ved Udtagning af det fornødne Antal Rensepløkke.

II. Fødevandsforvarmere med Opvarmning ved Forbrændingsprodukterne i Røgekammeret.

Denne Forvarmertype forekommer i forskellige Konstruktioner, af hvilke den nedenfor omtalte har funden Anvendelse ved enkelte af Statsbanernes Lokomotiver.

Anderbergs Fødevandsforvarmer.

Fig. 134 viser skematisk Forvarmerens Anbringelse paa Lokomotivet.

Fra to i Førerhusets venstre Side anbragte Gresham-Injektorer, hvis Størrelse er afpasset for kontinuerlig Fødning, og som faar tilført Damp fra en fælles Injektordampventil, ledes Vandet gennem det fælles Føderør 1 frem langs Rundkedlen og ind i Røgkammeret, hvor Føderøret er sluttet til Forvarmeren 2. Efter at have passeret denne strømmer Vandet tilbage gennem Røret 3 til Fødeventilen 4.

Ved Hjælp af Aftapningshanen 5 og det tilhørende Afløbsrør 6 i Forbindelse med Aftapningsskruerne 7 kan Forvarmeren og Rørsystemet tømmes for Vand, f. Eks. naar Lokomotivet i Frostvejr sættes ud af Drift.

Naar Afspærringshanen paa Fødeventilen lukkes, og Aftapningshanen 5 aabnes, kan man ved at sætte Injektorerne i Virksomhed foretage en Udvaskning af Forvarmeren.

Som Reserve-Fødeapparat er anbragt en Injektor af sædvanlig Størrelse uden Forbindelse med Forvarmeren.

Forvarmeren, Fig. 133, er sammensat af to Halvdele, der hver for sig bestaar af seks Rækker koncentriske Rørbøjninger 1, hvis Ender er fastvalsede i to Flanger 2 og 3, og som forløber mellem disse i Skruelinier med svag Stigning.

Forneden paa den ene af Flangerne 2 er fastsvejet en Dobbeltstuds 4 for Vandets Til- og Afgang.

Fra Indløbsaabningen i Studsen 4 ledes Vandet i en tredelt Strøm opad gennem de tre inderste Rækker Rørbøjninger for ved den øverste Ende af Forvarmeren, gennem et paa den tilsvarende Flange 2 paa Forvarmerens anden Halvdel fastsvejet Forbindelsesstykke 5, at strømme ind foroven i de tre yderste Rækker Rørbøjninger, der passerer i nedadgaaende Retning mod Udgangsaabningen i Studsen 4.

Forvarmeren anbringes mellem Udgangshætten 6 og Underdelen af Skorstenen 7, idet der iøvrigt i Mellemrummet mellem disse er indskudt to Pladejernshætter 8 og 9, der skal samle Forbrændingsprodukterne og lede dem ind til Dampstraalen fra Udgangshætten. Saavel i Skorstenens Underdel som i Hætterne 8 og 9 er anbragt Udskæringer for Forvarmerens Flanger.

Den uden om Udgangshætten anbragte Plade 10 tvinger Forbrændingsprodukterne til at passere ind mellem Forvarmerens Rørbøjninger, hvorved opnaas, at Forvarmeren kommer til at virke som Gnistfanger.

Foroven paa Forvarmeren er anbragt en Luftskrue 11, som maa udtages, naar Forvarmeren f. Eks. efter en Reparation skal fyldes op med Vand, saaledes at Luften i Systemet kan faa Adgang til at undvige.

For at skaffe Plads til Forvarmeren er Røgkammeret udstyret med en cylindrisk Opbygning, der bærer Skorstenen, og som optager Forvarmerens øverste Del.

Forvarmerens Rørbøjninger fremstilles af smedeligt Jern.

Ved **Betjeningen** af Anderbergs Forvarmer gælder det ligesom ved de tidligere beskrevne Forvarmere om at variere Fødningen efter Dampforbruget, idet man ogsaa her bør tilføre Hovedparten af Fødevandet i de Perioder, hvor Lokomotivet arbejder under Damp, og hvor man paa Grund af den høje Røggkammertemperatur vil opnaa den mest effektive Forvarmning.

Fødeventil.

Fødevandets Indstrømning i Kedlen sker gennem Fødeventilerne, der anbringes paa Siderne af Rundkedlen, en for hvert Fødeapparat.

Fig. 136 viser en Fødeventil af nyere Type. Ventilen 1, som har konisk Sæde og støttes i Ventilhuset af tre Styreflige, er forlænget opefter med en Tap, der styres i en Udboring i Dækslet 3, som begrænser Ventilens Løftehøjde.

Mellem Ventilen og Kedlen er indskudt en asbestpakket Afspærringshane 2, som lukkes, naar Ventilen skal udtages til Eftersyn eller Slibning. Dækslet 3 er i dette Øjemed indrettet til at skrue af.

Studsene 4 tjener til Paaskruling af en Sprøjteslange, naar Injektoren ønskes benyttet til Spuling eller til Slukning af Ildløs og ikke selv er forsynet med en saadan Stud.

Indvendigt i Rundkedlen ud for Fødevandets Indstrømningsaabning er anbragt en Bøjle 5 af Jernplade, som tvinger Vandstrømmen opad og nedad langs Kedlens Væg, saaledes at det forholdsvist kolde Fødevand ikke straks kommer i direkte Berøring med de varme Kedelrør.

Fødeventilens Dele fremstilles af Bronze.

Paa nogle ældre Lokomotiver er anbragt en Fødeventil uden Afspærringshane, hvor Ventilen i paakommende Tilfælde kan spændes fast mod sit Sæde ved Hjælp af en skrueskaaren Spindel, som finder sin Møttrik i Ventilhusets Dæksel, og som uden for dette er forsynet med et Haandhjul. Den omhandlede Spindel, som griber et Stykke ned i en Fordybning i Ventillegemets Overdel, tjener iøvrigt dels som Styr for Ventilen, dels til Begrænsning af dennes Løftehøjde.

Sikkerheds-Fødeventil.

Paa nogle af de med Knorrs Fødevandsforvarmer udstyrede Lokomotiver er der paa den ene Side af Kedlen i Forbindelse med Forvarmeren anbragt en saakaldet Sikkerheds-Fødeventil, Fig. 137.

Ventilhuset er fastgjort til Kedlen ved Flangen 1, og Føderøret fra Forvarmeren er sluttet til Flangen 2.

Kanalen 3 fører til Fødeventilen 4, og Adgangen til Kedlen sker gennem Kanalen 5, der kan afspærres ved en Ventil 6, som erstatter den med den normale Fødeventil sammenbyggede Afspærringshane.

Fra Kanalen 3 under Fødeventilen udgaar en Sidekanal 7, som gennem

et Afløbsrør, der er sluttet til Studsen 8, staar i Forbindelse med det fri. Mellem Kanalerne 3 og 7 er indskudt en Udstrømningsventil 9, som er forsynet med et rørformet Styr, der vandrer i Bøsningen 10.

De to Spindeler 12 og 13, henholdsvis for Afspærringsventilen 6 og for Udstrømningsventilen 9, er ved Vægtstangen 11 forbundne saaledes, at de begge bevæges i Afhængighed af hinanden ved Haandhjulet 14.

Naar Afspærringsventilen under Maskinens normale Gang er aaben, vil Udstrømningsventilen være lukket, saaledes at Vandet fra Fødeledningen strømmer gennem Kanalen 3, Fødeventilen 4 og Kanalen 5 til Kedlen.

Naar Afspærringsventilen lukkes, vil Udstrømningsventilen aabnes, saaledes at Vandstrømmen, der nu ikke kan faa Adgang til Kedlen, vil ledes bort til det fri gennem Sidekanalen 7, Studsen 8 og det dermed forbundne Afløbsrør.

Arrangementet byder saaledes en Sikkerhed for, at selv om man har glemt at aabne Afspærringsventilen 6, vil Pumpens Igangsætning ikke medføre Fare for Sprængninger i Systemet.

Paa de med Sikkerheds-Fødeventil udstyrede Lokomotiver kan man foretage en Udvaskning af Forvarmerens Rørsystem, naar Afspærringsventilen lukkes, medens man lader Pumpen arbejde nogenlunde hurtigt i et passende Tidsrum. Der vil da gennem Forvarmeren og Fødeledningen presses en kraftig Vandstrøm, som gennem Sikkerheds-Fødeventilens Afløbsrør ledes til det fri, saaledes at man undgaar at faa det udvaskede Slam og Kedelsten indført i Lokomotivets Kedel.

Hvis man til Studsen 8 fastgør en Sprøjteslange og holder Afspærringsventilen lukket, kan Fødepumpen benyttes til Spuling eller til Brandslukning.

Sikkerheds-Fødeventilens enkelte Dele er fremstillede af Bronze.

Føderør.

Føderørene fremstilles af smedeligt Jern eller af Kobber. Paa Føderørets laveste Punkt er i Nærheden af Fødeventilen anbragt en Aftapningsskrue, Fig. 116. Naar denne løsnes, kan Røret tømmes for Vand, hvilket om Vinteren kan være nødvendigt for at hindre Frysning i Røret, hvorved dette kan sprænges.

Ved nogle Lokomotiver er der mellem Føderøret og Fødeventilen indskudt en Rørbøjning 1, Fig. 115, af Messing, som er forsynet med en Studs 2 til Anbringelse af Aftapningsskruen.

Paa en Del ældre Lokomotiver findes i Stedet for omhandlede Skrue en Aftapningshane, der i Reglen er asbestpakket.

Kulvandingsventil.

For at Lokomotivpersonalet i tørre Perioder kan dæmpe Støvet fra Kulene paa Tenderen, er der i Førerhuset anbragt en Kulvandingsventil. Denne

er en almindelig Ligeløbsventil, som er indskudt paa et T-Stykke i en af Fødeledningerne, og som er forsynet med en Gummislange med Straalerør.

Oversprøjtning af Kullene kan saaledes foretages, naar man aabner Ventilen, medens Fødeapparatet arbejder.

Slamudskiller.

En Del af de i Fødevandet indeholdte Stoffer har den Egenskab, at de udskilles som Slam eller Kedelsten allerede ved Temperaturer omkring Vandets Kogepunkt, altsaa ved en forholdsvis ringe Opvarmning, medens andre Stoffer først udskilles efter længere Tids stærk Kogning ved høj Temperatur.

Den første Art af Stoffer vil udskille sig i forholdsvis stor Mængde, straks naar Fødevandet kommer ind i Rundkedlen, og man vil derfor altid omkring Fødevandets Indstrømningsaabning finde særlig stærke Aflejringer af Kedelsten.

For i saa stort Omfang som muligt at samle og bortfjerne de Stoffer, der udskilles straks efter Fødevandets Indtræden i Kedlen, er der paa nogle nyere Lokomotiver anbragt en Slamudskiller, hvori Fødeledningerne udmunder, og som Vandet maa passere, forinden det kommer ind i Kedlens Vandrum.

Slamudskilleren, Fig. 135, bestaar af et i Rundkedlen afskilret Rum 1 med rektangulært Tværnsnit, hvis ene Side dannes af selve Rundkedlen, medens de tre Sider dannes af U-bøjede, bølgede Jernplader 2, som er fastboltede til de paa Rundkedlen nittede Vinkeljernsstykker 3 og indbyrdes forbundne ved ombøjede Flanger, samlede med Bolte og Møttriker.

Slamudskilleren er i begge Sider aaben nedefter mod Rundkedlens Bund og den der anbragte Slampotte 4 med tilhørende Slamhane 5.

Oven over Slamudskilleren er anbragt et Mandehul, som afstives langs Kanten af en svær staalet Forstærkningsplade 6. Mandehulsdækslet 7 er i Midten forsynet med et Rensehul, som lukkes ved et mindre Dæksel 8.

Fødevandet strømmer ind i Slamudskilleren gennem Straalerørene 9, der hvert for sig er førte ind gennem et Mellemsykke 10, som er fastboltet paa Forstærkningspladen 6 og bærer den tilsvarende Fødeventil 11.

Straalerøret 1, Fig. 138, som med Flangen 2 er fastgjort i Mellemsykket 3, er lukket for Enden med en Bundskrue 4, saaledes at Vandets Indstrømning i Slamudskilleren sker gennem Hullerne 5 i den ene Side af Straalerøret.

Fødeventilen er fastgjort til Flangen 6 paa Sidegrenen 7, hvorfra Fødevandet faar Adgang til Straalerøret gennem en Aabning i Siden af dette.

Medens Fødevandet fra Slamudskillerens Top synker nedad mod Rundkedlens Bund for at naa ind i Kedlens Vandrum, vil det udskilte Slam og Kedelsten dels afsætte sig paa Slamudskillerens Vægge, dels synke ned og opsamles i Slampotten.

Hver Gang Lokomotivet indgaar til Hjemstedsdepotet, skal Slamhanen

aabnes, medens der endnu er Tryk paa Kedlen, og holdes aaben saa længe, indtil det udblæste Vand viser sig nogenlunde klart.

Ved hver Udvaskning af Kedlen skal Slamudskilleren udskylles grundigt gennem Rensehullet foroven.

Kedelbeklædning.

Til Beskyttelse mod Afkøling er Rundkedlen samt Fyrkassekappens Sideflader og ved nyere Lokomotiver tillige Fyrkassekappens Dørplade beklædt med et Lag Asbest, som er indsyet i Puder, der let kan fjernes ved forefaldende Reparationer. Uden om Puderne er anbragt en Beklædning af tynde Jernplader.

Paa Rundkedlen samles Pladebeklædningen af to eller flere Ringe, som fastholdes af Beklædningsbaand, der hvert for sig omslutter Enderne af to sammenstødende Ringe og fastspændes under Kedlen ved en Bolt gennem to Øjer, som er nittede paa Beklædningsbaandet.

I Beklædningspladerne paa Fyrkassekappen saavel som i Asbestbeklædningen paa denne er der ud for hver Støttebolt anbragt et Hul, hvorigennem Vand og Damp blæser ud, naar Støttebolten knækker eller bliver utæt.

Paa nyere Lokomotiver er Rundkedlens Pladebeklædning fortsat fremefter omkring Røgkammeret, men dette er ikke udstyret med Asbestpuder under Beklædningspladerne.

Domen er beklædt med Asbestpuder, der dækkes af en hvælvet Hætte af Jernplade, medens Underdelen af Sikkerhedsventilerne, naar disse er anbragte paa Fyrkassekappen, er dækket af en Pladehætte uden Asbestisolation.

Naar Lokomotivets Skorsten er af Støbejern, er der uden om denne anbragt en Kappe af Jernplade.

B. Maskinen.

Lokomotivets Dampmaskine er fremstillet skematisk i Fig. 139.

I Cylinderen 1, som er anbragt ved Lokomotivets Forende, virker Dampen skiftevis paa den ene og paa den anden Side af Stemplet 2, hvorved dette drives frem og tilbage i Cylinderen. Trykket paa Stemplet overføres gennem Stempelstangen 3 og Krydshovedet 4, som støttes i sin Bevægelse af Linealene 5, samt gennem Drivstangen 6, der er drejeligt forbunden med Krydshovedet, til Krumtappen 7 i Drivhjulet, hvorved Stemplets retlinede Bevægelse omsættes til en rullende Bevægelse af Drivhjulet paa Skinnerne. Længden af Stemplets Vandring i Cylinderen kaldes Maskinens Slaglængde og er lig Diametren af den Cirkel, der beskrives af Drivtappen.

Krumtappen 7 er forbunden med Krumtappe i et eller flere Sæt Kobbelhjul ved Kobbelstængerne 8.

Dampen ledes skiftevis til og fra de to Ender af Cylinderen ved Hjælp af Glideren 9, som bevæges frem og tilbage i Gliderkassen 10 ved et Stangsystem 11, Styringen, der trækkes fra Driv- eller Kobbelhjulet (eventuelt delvis fra Krydshovedet), men som iøvrigt kan være konstrueret paa forskellig Maade.

Bevægelsen overføres til Glideren gennem Gliderstokken 12, som i Reglen styres i sin retlinede Bevægelse af et mindre Krydshoved 13 med tilhørende Lineal 14.

Styringens Stilling kan varieres ved et System af Trækstænger og Vægtstænger 15, der manøvreres fra Førerhuset, hvorved Maskinen kan omstilles fra Forlæns- til Baglænsang, ligesom man kan variere den Dampmængde, der i hvert Slag tilføres Cylinderen (Cylinderens Fyldning), efter det Arbejde, som skal præsteres.

Ved Statsbanernes Lokomotiver anvendes hovedsagelig Højtryksmaskiner, som forekommer saavel med to Cylindre (Tvillinglokomotiver) som med tre Cylindre (Trillinglokomotiver). En enkelt Lokomotivtype (Litra P) er dog bygget som Kompoundlokomotiv med fire Cylindre, nemlig to Højtryks- og to Lavtrykscyindre.

Cylinder.

Efter Cylindrenes Antal og Anbringelse i Forhold til Lokomotivets Ramme skelnes for Statsbanernes Vedkommende mellem følgende Grupper af Lokomotiver:

1. Tvillinglokomotiver med Cylindrene uden for Hoveddragerne og Gliderkasserne inden for disse.
2. Tvillinglokomotiver med Cylindre og Gliderkasser uden for Hoveddragerne.
3. Tvillinglokomotiver med Cylindre og Gliderkasser inden for Hoveddragerne.
4. Trillinglokomotiver med to Cylindre og to Gliderkasser uden for Hoveddragerne samt een Cylinder og een Gliderkasse mellem disse.
5. Firecylindrede Kompoundlokomotiver med to Lavtrykscyindre uden for Hoveddragerne samt med to Højtrykscyindre og to Gliderkasser inden for Hoveddragerne. — Gliderne er her hver for sig fælles for de sammenhørende Høj- og Lavtrykscyindre. —

Under Hensyn til Glidernes Konstruktion skelnes endvidere mellem:

- a. Lokomotiver med plane Glidere og
- b. Lokomotiver med Stempelglidere.

Fig. 141 viser en Cylinder m. m. til et ældre Lokomotiv, henhørende til ovennævnte Gruppe 1 og udstyret med plane Glidere.

Cylinderen 1 er ved en Flange 2 befæstet udvendigt paa Hoveddrageren og har sin Gliderkasse 3 inden for denne.

Fra Kraftdamprøret, som er sluttet til Flangen 4, strømmer Dampen ind i Gliderkassen og fordeles herfra af Glideren 5, som vandrer damptæt paa Cylinderspejlet 6, gennem Dampkanalerne 7 og 8 henholdsvis til Cylinderens For- og Bagende.

Efter at have udført sit Arbejde i Cylinderen strømmer Dampen tilbage gennem Dampkanalerne og ledes af Glideren ud i Udgangskanalen 9, som gennem Kanalen 10 er forbunden med Dampudgangsrøret.

Gliderkassen lukkes fortil af et Dæksel 15, der bærer en Pakdaase 16 for Gliderstokken, og denne føres ved Gliderkassens Bagende gennem en anden Pakdaase 17, der er støbt i eet med Gliderkassens Væg. Indad mod Lokomotivets Midte er Gliderkassen forsynet med en rektangulær Aabning, der lukkes ved Dækslet 18. Glideren 5 er stillet paa Højkant og bringes paa Plads gennem Aabningen i Gliderkassens Forvæg.

Cylinderen lukkes fortil af et Dæksel 11, der fastholdes af Ringen 12, som ved Støtter og Møttriker spændes mod en Flange paa Cylinderen. Bagtil lukkes Cylinderen af Dækslet 13, og Stempelstangen føres ud gennem Pakdaasen 14, hvortil Linealerne for Krydshovedet er fastgjorte.

Til Udblæsning af Fortætningsvand er der ved begge Ender af Cylinderen samt under Gliderkassen anbragt Udblæsningsventiler, som er befæstede paa ovale Flanger 19, og i Bunden af Udgangskanalen er indsat et aabent Afløbsrør 20.

Studserne 21 og 22 tjener til Anbringelse af Smørerør, der fører Olie henholdsvis til Gliderkassen og til Cylinderen.

Til Beskyttelse mod Afkøling er Cylinderen dækket af Asbestpuder, og uden om disse er anbragt en Pladejernsbeklædning 23, som befæstes til Cylinderflangerne ved Skruer og Bolte.

Fig. 142 viser en Cylinder m. m. til et ældre Lokomotiv, henhørende til Gruppe 2 og udstyret med plane Glidere.

Cylinderen 1 er befæstet udvendigt paa Rammen ved Flangen 2, som med en fremspringende Krave støttes i en Udskæring i Hoveddrageren, og Gliderkassen 3 er anbragt oven paa Cylinderen.

Kraftdamprøret, som sluttet til Flangen 4, har gennem Kanalen 5 Forbindelse med Gliderkassen.

Glideren 6 og Cylinderspejlet 7 er skraatliggende, og Retningen er bestemt saaledes, at Gliderstokkens Midtlinie skærer Drivhjulakslens Midtlinie.

Gennem Dampkanalerne 8 og 9 ledes Dampen fra Gliderkassen til Cylinderen og tilbage fra denne gennem Gliderens indvendige Hulrum samt gennem Udgangskanalen 10 og Kanalen 11 til Dampudgangsrøret 12.

Gliderkassen lukkes fortil af Dækslet 13 med Pakdaasen 14 for den forreste Ende af Gliderstokken 15, der bagtil er ført ud gennem Pakdaasen 16 paa Gliderkassens Bagvæg.

Paa Dækslet 13 er anbragt en Snøfteventil (Fig. 160).

Det øverste Gliderkassedæksel 17 er forsynet med to Studser 18 til Anbringelse af Smørerørene samt med en mindre paaskruet Studs 19, hvori

indsættes en lille Smøre- og Lufthane for den aflastede Glider (se Fig. 181).

Det forreste Cylinderdæksel 20 befæstes ved en Ring 21 som tidligere beskrevet, medens det bageste Cylinderdæksel 22 med Pakdaasen 23 fastspændes direkte paa Cylinderen.

Udblæsningen af Vand fra Cylinder og Gliderkasse foregaar gennem Udblæsningsventiler, der er anbragte paa Studserne 24, 25 og 26. Ved Rørfedningerne 27 og 28 er der tilvejebragt Forbindelse mellem den midterste Udblæsningsventil og Bunden af Gliderkassen paa begge Sider af Cylinder-spejlet, og Røret 29 giver Afløb for Vand fra Udgangskanalen.

Cylinderens udvendige Overflade beskyttes mod Afkøling ved Asbestpuder, og uden om disse er anbragt en Pladejernsbeklædning 30, der foroven befæstes til Gliderkassen ved Støtter og Kiler. Disse er dækkede af Støbejernskappen 31, som beskytter det øverste Gliderkassedæksel 17 mod Afkøling.

Ved nyere Cylindre af denne Type har det forreste Cylinderdæksel samme Form som ved Cylinderen i Fig. 140 med udvendigt Styr for den forreste Ende af den gennemgaaende Stempelstang.

Fig. 143 viser en Cylinder m. m. til et nyere Lokomotiv, henhørende til Gruppe 2 og udstyret med Stempelglidere.

Cylinderen 1, der ved Flangen 2 er befæstet til Hoveddrageren, er ligesom de tidligere beskrevne Cylindre støbt i eet med Gliderkassen 3.

Cylinderspejlet dannes af to cylindriske Foringer 4, som hver fra sin Ende er indsatte i Gliderkassen, og som er forsynede med Udskæringer for Dampens Passage. Herved opnaar man dels at kunne foretage en nøjagtig Bearbejdning af Afskæringskanterne, forinden Foringerne bringes paa Plads i Gliderkassen, dels at kunne udveksle Cylinderspejlet, naar Sliddet bliver for stort.

Kraftdamprøret er fastgjort til Flangen 5, saaledes at Dampen faar Adgang til det ringformede Rum 6 i Gliderkassens Midte, hvorfra Glideren fordeler Dampen gennem Dampkanalerne 7 til Enderne af Cylinderen.

Den forbrugte Damp ledes af Glideren til Udgangskanalerne 8, der forenes i Studsen 9, hvortil Dampudgangsrøret fastgøres. De to Gliderkassedæksler kommer saaledes kun i Berøring med Damp af lavt Tryk og lav Temperatur.

Gliderkassen lukkes ved Dækslerne 10 og 11, af hvilke det forreste bærer et lukket Styr (se Fig. 152) for den forreste Ende af den gennemgaaende Gliderstok, medens det bageste er forsynet dels med et Styr for Gliderstokken, dels med to Arme, som danner Linealer for Gliderkrydshovedet (se Fig. 153).

Cylinderen lukkes fortil af Dækslet 12, hvortil er fastgjort et udvendigt Styr for den gennemgaaende Stempelstang, bagtil af Dækslet 13, som er forsynet med et Fremspring til Fastgørelse af Linealen for Stempelstangens Krydshoved.

Studserne 14 oven paa Gliderkassen har gennem Kanalerne 15 direkte Forbindelse med Dampkanalerne 7 og med Cylinderens Ender og tjener

til Anbringelse af et Omløbsrør, der indeholder en Omløbsventil (Fig. 163), som gennem Aabningen 16 har Forbindelse med Gliderkassens Kraftdamprum 6.

Flangen 17, hvis Boring ligeledes har Forbindelse med Gliderkassens Kraftdamprum, tjener til Anbringelse af en Snøfteventil (Fig. 161).

Studserne 18, som normalt er lukkede med Blindflanger, har direkte Forbindelse med Dampkanalerne og benyttes til Orientering ved Gliderens Regulering. Iøvrigt kan de anvendes til Anbringelse af Forbindelsesrør til Indikatoren, naar Indikatordiagrammer skal optages.

I nogle Tilfælde anbringes en mindre Snøfteventil (Fig. 160) paa hver af Studserne 18 i Stedet for den større Snøfteventil paa Flangen 17, og paa nyere Lokomotiver er Snøfteventilerne paa Cylinderne som Regel erstattede af een enkelt stor Snøfteventil (Fig. 162), anbragt paa Overhederens Samlekasse, fælles for alle Cylinderne.

Studs 19, som har Forbindelse til bageste Udgangskanal, anvendes kun paa nogle af de med Fødevandsforvarmer udstyrede Lokomotiver til Fastgørelse af Spildedampledning til Forvarmeren.

Ved hver Ende af Cylinderen er paa Studsen 20 anbragt en Udblæsningsventil for Fortætningsvand, medens den under Midten af Cylinderen anbragte Studs 21, som ved to Rørledninger er forbunden med to Knaster 22 og derigennem med Gliderkassens Kraftdamprum, tjener til Anbringelse af en Udblæsningsventil for Fortætningsvand fra dette.

Paa Cylinderne af denne Type er desuden anbragt det fornødne Antal aabne Afløbsrør for Fortætningsvand fra Spildedampkanalerne. I nogle Tilfælde findes et Afløbsrør ved hver Ende af Gliderkassen, medens Kanalernes Form og Hældning i andre Tilfælde er saaledes, at eet enkelt Afløbsrør, anbragt paa det laveste Punkt af Udgangskanalen, er tilstrækkeligt.

Gevindboringerne 23 tjener til Fastgørelse af Smørerørene, af hvilke der føres to til hver Gliderkasse og eet til hver Cylinder.

Paa begge Cylinderdæksler findes en Studs 24 til Anbringelse af en Sikkerhedsventil, som er nødvendig, naar der anvendes Stempelglidere (hvorom nærmere nedenfor). Paa nyere Cylinderdæksler er disse Studser forsynede med Flanger i Stedet for indvendigt Gevind som vist i Figuren. Gennemboringen 25 paa venstre Cylinder tjener til Anbringelse af Pyrometret, naar dette ikke er anbragt i Dampsamlekassen, medens den tilsvarende Studs paa højre Cylinder kan benyttes til Anbringelse af et Kontroltermometer, naar man vil kontrolere Pyrometrets Angivelser.

Fig. 140 viser Cylinderne til et Lokomotiv, henhørende til forannævnte Gruppe 3 og udstyret med plane Glidere.

Cylinderne 1 er støbte i eet Stykke sammen med Gliderkasserne 2, der ligger over Cylinderne med en Hældning paa 45° , saaledes at de naar ud over Hoveddragerne og hviler i Udskæringer i disse. De opad vendende Gliderkassevægge er forlængede opefter, saaledes at de danner en Sadel 3, hvori Kedlen hviler.

Begge Kraftdamprørene i Røgekammeret forgrener sig, saaledes at der til

hver Gliderkasse føres to Dampledninger, der fastgøres til to Indgangsstudser 4, hvoraf den ene udmunder bagved, den anden foran Cylinder-spejlet, henholdsvis gennem Aabningerne 5 og 6.

Udgangskanalerne 7 fra begge Cylindre forener sig over Midten af disse og udmunder gennem en fælles Aabning i Flangen 8, hvortil Dampudgangsrøret befæstes.

Glideren 9 bevæger sig parallelt med Stemplet, og Gliderstokken, som ikke er gennemgaaende, føres gennem en Pakdaase paa Gliderkassedækslet 10, hvortil Linealen for Gliderkrydshovedet er fastgjort, medens Gliderkassen er helt lukket fortil.

Paa hver Gliderkasse findes en Studs 11 til Anbringelse af en Snøfteventil.

Ved begge Ender af Cylindrene er anbragt Udblæsningsventiler for Fortætningsvand fra disse, medens Fortætningsvand fra Gliderkassernes Kraftdamprum føres fra hver Gliderkasse gennem to Rørledninger 12 til en Udblæsningsventil, anbragt ved Bagenden af den tilsvarende Cylinder.

Det aabne Afløbsrør 13 fra Dampudgangskanalen er ikke forsynet med Udblæsningsventil.

Til hver Gliderkasse er ført to Smørerør, som indføres gennem For- og Bagenden af Gliderkassen og ender omtrent ud for Midten af Cylinder-spejlet ved Overkanten af dette.

Cylindrene hviler direkte paa Lokomotivets Truck, idet de paa Undersiden er forsynede med en rektangulær plan Flade, hvorpaa Bæretappen til Truckcentret er befæstet.

Fig. 145 a, b og c viser Cylindrene til et nyere Lokomotiv, henhørende til Gruppe 4 og forsynet med Stempelglidere.

De udvendige Cylindre 1 med tilhørende Gliderkasser 2 er hver for sig støbte i eet Stykke, som fastgøres til Hoveddragerne ved Flangerne 5, medens den indvendige Cylinder 3 og Gliderkasse 4 danner et selvstændigt Stykke, som fastgøres mellem Hoveddragerne ved Flangerne 6.

Gliderkasserne er forsynede med Foringer (som ikke er viste i Figuren), hver for sig i to Halvdele og med Udskæringer for Dampens Passage ligesom ved Cylinderen i Fig. 143.

Kraftdamprørene sluttes til Flangerne 7, Forbindelsen mellem Gliderkasser og Cylindre sker gennem Dampkanalerne 8, og Spildedampen bortføres gennem Udgangskanalerne 9, som alle udmunder i det indvendige Rum 10 i midterste Cylinderstykke, hvorfra Studsen 11 fører opad til Forbindelse med Dampudgangsrøret.

Alle Gliderstokke og Stempelstænger er gennemgaaende, og de forreste Gliderkassedæksler saavel som de forreste Cylinderdæksler er forsynede med Styr for de gennemgaaende Stænger.

De bageste Gliderkassedæksler er forlængede bagud med to Arme, som danner Linealer for Gliderkrydshovederne (se Fig. 153), medens de bageste Cylinderdæksler er forsynede med Fremspring til Fastgørelse af Linealerne for Stempelstængernes Krydshoveder.

Studserne 12 tjener til Anbringelse af Omløbsrør, som findes paa alle tre

Cylindre, og Boringerne 13 forbinder Gliderkassernes Kraftdamprum med de tilsvarende Omløbsventiler.

De tre Cylindre har fælles Snøfteventil (Fig. 162), anbragt paa Overhederens Dampsamlekasse.

Studserne 14, som normalt er lukkede med Blindflanger, benyttes til Orientering ved Gliderreguleringen og kan desuden anvendes til Anbringelse af Rørledningerne til Indikatorerne, naar Diagrammer skal optages.

Af Studserne 15 paa den midterste Gliderkasse anvendes kun den bageste til Fastgørelse af Spildedamprøret til Fødevandsforvarmeren.

Paa Undersiden af hver af de udvendige Cylindre er paa Studserne 17 og 18 anbragt fem Udblæsningsventiler, som alle betjenes ved Damp. Paa Studserne 17 anbringes Udblæsningsventilerne for den paagældende Cylinder. Fra Studserne 16 ved Enderne af den midterste Cylinder samt fra Boringerne 19 til Gliderkassernes Kraftdamprum er ført Rørledninger til de tilsvarende Udblæsningsventiler, der er anbragte paa nogle af Studserne 18 paa de udvendige Cylindre.

Til Knasterne 20 ved Enderne af de tre Gliderkasser samt til to Boringer 21 i Spildedamprummet 10 er fastgjort Afløbsrør for Fortætningsvand. Disse Afløbsrør udmunder ikke frit i Luften som ved de tidligere beskrevne Cylindre, men føres til Udblæsningsventiler, anbragte paa nogle af Studserne 18. Ved at aabne den paagældende Damphane i Førerhuset sætter man alle Udblæsningsventilerne i Virksomhed, saaledes at man foretager en samtidig Udblæsning og Afvanding af hele Systemet.

Afløbsrørene fra Udblæsningsventilerne er førte ned i to Drænrør, et under hver af de udvendige Cylindre, som samler alt Afløbsvandet i to enkelte Straaler.

Til Studserne 22 fastgøres Smørerørene, hvoraf der føres to til hver Gliderkasse og eet til hver Cylinder.

Paa hvert Cylinderdæksel er anbragt en Sikkerhedsventil, og Studsen 23 paa den ene af de udvendige Cylindre tjener til Anbringelse af Pyrometret, naar dette ikke er anbragt i Dampsamlekassen, medens den tilsvarende Studs paa den anden udvendige Cylinder benyttes til Anbringelse af et Kontroltermometer, naar Pyrometrets Visning skal kontrolleres.

Naar Lokomotivet er forsynet med en firehjulet Truck under Forenden, er Truckens Bæretap i nogle Tilfælde fastgjort til en afrettet Flade paa Undersiden af den midterste Cylinder.

Fig. 144 viser Cylindrene til et Lokomotiv, henhørende til Gruppe 5 og udstyret med Stempelglidere.

Den større udvendige Cylinder 1 (Lavtrykscylinderen), den mindre indvendige Cylinder 2 (Højtrykscylinderen) og den fælles Gliderkasse 3 er støbte i eet Stykke. Til hvert Lokomotiv hører to saadanne Sæt Cylindre, som samles ved Bolte 4 gennem Cylinderflangerne, og som hver for sig boltes til Røgakammerets Bundplade 5 med en sadeldannet Flange.

Lokomotivets Hoveddragere er fastspændte mod Cylindrene ved Spændestykkerne 27 og støttes endvidere mod Cylindrene ved Pladejernkonsoller (5 og 6 i Fig. 252), som fastgøres til Forstærkningerne 28.

Kraftdamprøret sluttes til Flangen 7, Kanalerne 8 og 9 leder Dampen til Højtrykscylinderen, Kanalerne 10 og 11 fører til Lavtrykscylinderen, medens 12 og 13 er Udstrømningskanaler, som forenes i Rummet 14 og udmunder i Dampudgangsrøret 15. Det indvendige Rum i Gliderkassen tjener som Receiver (se Side 59).

I Gliderkasserne er indsat Foringer 16, hver for sig i to Halvdele og med Udkæringer for Dampens Passage.

Gliderstokke og Stempelstænger er gennemgaaende og lejrede i udvendige Styr henholdsvis paa forreste Gliderkassedæksler og forreste Cylinderdæksler. Paa de bageste Gliderkasse- og Cylinderdæksler er anbragt Konsoller 17 og 18 til Fastgørelse af Linealer for de paagældende Krydshoveder.

Paa Flangen 20 er anbragt en Igangsætningsventil (Fig. 155), som er sammenbygget med en Snøfteventil for Gliderkassens Kraftdamprum. Desuden er anbragt en Snøfteventil paa forreste Gliderkassedæksel.

Paa hvert Cylinderdæksel findes en Studs 19 til Fastgørelse af en sammenbygget Sikkerheds- og Udblæsningsventil 23 for den paagældende Cylinderende.

Udblæsning af Fortætningsvand fra Gliderkassernes Kraftdamprum sker gennem Udblæsningsventiler 23, anbragte midt paa Ydersiden af den tilsvarende Højtrykscylinder (se Snit a—a).

Afløbsrørene 22 (se Snit a—a) fra Udblæsningsventilerne for Gliderkassernes Kraftdamprum samt Afløbsrørene fra Lavtrykscylindrenes Udblæsningsventiler saavel som de aabne Afløbsrør 22 (se Snit b—c—d) fra Udgangskanalerne udmunder i et fælles Drænrør 24 paa hver Side af Maskinen, medens Afløbsrørene 25 fra Højtrykscylindrenes Udblæsningsventiler udmunder frit under Midten af Lokomotivet.

Ledningerne 26 fordeler Kraftdampen til Manøvrering af Udblæsningsventilerne.

Paa hver Gliderkasse er anbragt tre Knaster til Fastgørelse af Smørerørene og fire Knaster 21 til Anbringelse af Rørledninger til Indikatorerne, naar Diagrammer skal optages.

Alle Cylindre med tilhørende Foringer fremstilles af særlig haardt og sejgt Støbejern (Cylinderjern), medens Cylinder- og Gliderkassedæksler sædvanligt fremstilles af almindeligt Støbejern.

Udvendigt Styr for Stempelstænger og Gliderstokke.

Med Undtagelse af de ældste og mindste Lokomotivtyper er alle Statsbanernes Lokomotiver forsynede med gennemgaaende Stempelstænger, som er lejrede i udvendige Styr paa de forreste Cylinderdæksler. Herved opnaas, at Stemplet bæres af Krydshovedet i den ene Ende og af Styret i den anden, saaledes at det ikke kommer til at hvile saa haardt mod Cylinderens Bund, ligesom Pakdaaserne skaanes for Trykket af Stemplets Vægt, hvilket har stor Betydning for Virkemaaden og Holdbarheden af de anvendte fjedrende Metalpakninger.

Fig. 146 viser et saadant Styr 1, der ved Flangen 5 er fastgjort til forreste Cylinderdæksel 8 og samtidig tjener som Stopbøsning for Pakdaasen 6. I Styret er indsat en Foring 3, som fastholdes ved Støtter og Møttriker 4, og som danner Slidflade for Stempelstangen 2. Ved indtrædende Slid drejes Foringen en halv Omdrejning i Styret og kan saaledes anvendes paany, indtil Sliddet ogsaa i denne Stilling bliver for stort.

Styret smøres fra Oliekoppen 9 og er fortil forsynet med en Støvpakning 7.

Styret fremstilles af Støbejern og Foringen 3 af Bronze.

Fig. 147 viser et Styr for den gennemgaaende Stempelstang paa et nyere større Lokomotiv.

Styret 1 er forsynet med et løst Dæksel 2, som ved Støtter og Møttriker 3 fastspændes omkring de to Bronzepander 4, der danner Slidflade for Stempelstangen. Efterhaanden som Bronzepanderne slides, kan de paany lejnes op til den rette Højde, ligesom de to Pander kan byttes om, naar Sliddet paa den underste Pande bliver særlig stort.

Hullet 5 tjener til Anbringelse af en Oliekop, og Rummet 6, der lukkes ved et fladt Dæksel, er forsynet med en Støvpakning af Filt. Til Styret er fastgjort et Rør 7, hvori Stempelstangen bevæger sig. Styret 1 og Dækslet 2 fremstilles af Støbejern.

De fleste af Statsbanernes Lokomotiver har gennemgaaende Gliderstok, som er ført gennem en almindelig Pakdaase paa forreste Gliderkassedæksel, der for de større Lokomotivtypers Vedkommende kan være forsynet med et Styr af samme Konstruktion som vist i Fig. 146.

Paa nogle nyere Lokomotiver er Gliderstokkens forreste Del lejret i et Styr af Konstruktion som vist i Fig. 152.

Det forreste Gliderkassedæksel 1 er fremstillet af Støbejern og forlænget med en lukket Hætte 2, der omslutter Enden af Gliderstokken.

Bronzebøsningen 3 tjener som Styr og Slidflade for Gliderstokken, der smøres fra en Smørehane, anbragt i Boringen 4.

Da Rummet omkring Enden af Gliderstokken er lukket, findes der her ingen Pakdaase i Gliderkassedækslet.

Fig. 153 viser det bageste Gliderkassedæksel til et nyere større Lokomotiv, hvor Gliderstokken 1 er ført igennem et Styr i Dækslet, bestaaende af en Bronzebøsning 2 med indstøbt B-Metal. Da dette Styr kun anvendes i Forbindelse med Stempelglidere med indvendig Dampstrømning, kommer det kun i Berøring med Spilledampen, og Rillerne 3 vil da være tilstrækkelige til at bevirke, at den Damp, som muligt trænger ind mellem Gliderstokken og Styret, taber sit Tryk, forinden den naar ud til Atmosfæren.

Bøsningen 2 spændes fast i Dækslet ved Stopbøsningen 4, som indeholder en Støvpakning, der smøres fra Oliekoppen 5.

Gliderkassedækslet er af Staalstøbegods og støbt i eet med Armene 6, som danner Linealer for Gliderkrydshovedet og derfor er forsynede med Bronzeslidflader 7, fastgjorte med undersænkede Skruer.

Slidfladerne smøres fra Oliekopperne 8. Gevindboringen 9 i den ene af

Armene 6 er under normale Forhold lukket med en Skrueprop, som i paa-kommende Tilfælde, naar den paagældende Glider skal afkobles, erstattes med en Trykskrue, hvormed Gliderkrydshovedet kan fastspændes i Styret, efter at Glideren er stillet i Midtstillingen. Den tilsvarende Boring i Styrets anden Arm kan eventuelt benyttes til Orientering ved Gliderkrydshovedets Indstilling under Afkoblingen.

Stempelstangs- og Gliderstokspakdaase.

Den fjedrende Metalpakning, Fig. 148, udmærker sig ved en ringe Gnidningsmodstand i Forbindelse med en vis Bevægelighed, som tillader Pakningen at følge Stempelstangens Vibrationer under Gangen. Det er dog en Forudsætning, at Stempelstangen aldrig bæres af Pakningen, men kun af Krydshovedet og det udvendige forreste Styr eller, saafremt et saadant ikke findes, af Stempelringene.

Tætheden opnaas ved Hjælp af tre Pakringe 1, 2 og 3, som omsluttes af Vibrationsskaalen 4 og holdes paa Plads i denne af Fjedren 5 i Forbindelse med Dampens Tryk paa Indersiden af Trykringen 6. Fjedren 5 er indspændt mellem Hylsteret 7 og Grundbøsningen 8.

Saa vel Vibrationsskaalen som Pakringene er af Hensyn til Hovedet paa Enden af Stempelstangen delte hver i to Halvdele, som sammenholdes af Skaalen 9, hvis Endeflade hviler paa Kugleringen 10. Denne har sit Leje i Stopbøsningen 11, der fastspændes til Pakdaasen ved to Støtter og er forsynet med en Støvpakning 12. Stopbøsningen 11 fremstilles af Støbejern, Pakringene af B-Metal, Fjedren af Fjederstaal og de øvrige Dele af Bronze.

Paa nogle Lokomotiver anvendes den i Fig. 149 viste Metalpakning, der bestaar af to skraat afskaarne Pakringe 1, som er delte i to Halvdele og anbragte i Fjederhylsteret 2, og som trykkes tæt imod Stempelstangen af Fjedren 3. Pakningen fastholdes i Pakdaasen af Stopbøsningen 4, og Sidebevægelighed opnaas ved de indlagte Ringe 5 og 6 med kugleformede Trykflader. Ved 9 er anbragt en Støvpakning.

Pakringene fremstilles af B-Metal, Bøsningerne 2 og 4 samt Ringen 6 af smedeligt Jern, Ringen 5 af Bronze, Fjedren af Fjederstaal og de to Bøsninger 7 og 8, hvorimellem Fjedren er indspændt, af Støbejern.

Da Bøsningerne 7 og 8 ikke er delte, kan denne Pakning kun anvendes i Forbindelse med Stempelstænger, som ikke er udstyrede med fremspringende Hoved i Krydshovedenden.

Paa Grund af Mellemrummet mellem Bøsningen 2 og Stopbøsningen 4 opnaas ved denne Konstruktion, at den ydre Luft faar Adgang til i nogen Grad at virke afkølede paa Pakningen. Dette ansaas tidligere for at være absolut nødvendigt, naar der anvendtes overhedet Damp, men Erfaringen synes at vise, at saadan Luftafkøling ikke har den Betydning, som man har villet tillægge den.

Ved Lokomotiver med Stempelglidere, hvor den overhedede Damp indføres i Gliderkassens Midte, saaledes at Gliderkassedækslerne kun kommer

i Berøring med Spildedampen, altsaa med Damp af lavt Tryk og forholdsvis lav Temperatur, er Gliderkassedækslerne for nyere Lokomotivers Vedkommende i mange Tilfælde ikke udstyrede med den almindelige Pakdaase og Metalpakning (jævnfør Beskrivelsen af Gliderkassedækslet i Fig. 153).

Igangsætningsventil.

Ved Kompoundlokomotivet Litra P er begge Lavtrykscyindre under Igangsætning afskaarne fra Damptilførsel paa normal Maade, og da Højtrykscyindrene ikke under alle Forhold og ved alle Stillinger af Stemplerne kan udvikle den til Igangsætningen fornødne Kraft, maa der i Igangsætningsøjeblikket kunne tilføres Lavtrykscyindrene Damp ad anden Vej end den sædvanlige. I dette Øjemed er de nævnte Lokomotiver for hvert Cylinderpar forsynede med en Igangsætningsventil, Fig. 155, som er anbragt paa Siden af Gliderkassen under Lokomotivets Fodplade. Kanalen 6 er i stadig Forbindelse med Kraftdamprummet i Gliderkassen, medens Kanalerne 4 og 5 har Forbindelse henholdsvis med For- og Bagkant af Højtrykscyindren.

Disse Kanaler aabnes og lukkes af et Stempel 2, der bevæger sig i en lodret Cylinder 1, og som paavirkes paa Undersiden af Gliderkassetrykket, paa Oversiden af Kedeltrykket gennem en Rørledning fra en i Førerhuset anbragt Manøvreghider til Studsen 3.

Naar denne Rørledning ved Hjælp af Igangsætningsghideren (Fig. 154) afspærres fra Kedeltrykket og sættes i Forbindelse med Atmosfæren, vil Trykket i Gliderkassen løfte Stemplet 2, saaledes at Dampen fra Gliderkassen gennem Kanalerne 4 og 5 faar Adgang til begge Ender af Højtrykscyindren og fra denne gennem Receiveren til Lavtrykscyindren.

Lokomotivet sættes saaledes i Gang væsentligst ved Hjælp af Lavtrykstemplerne, men ogsaa Højtrykstemplerne udfører et Arbejde, idet den ene Ende af Højtrykscyindrene under Igangsætningen forsynes med Damp baade direkte fra Gliderkassen og gennem Igangsætningsventilen, medens den anden Ende kun faar Damp fra denne sidste, og da Dampen herfra har et reduceret Tryk, bliver der et Differenstryk tilovers i Cylinderen til at udføre et Arbejde. Efter en ringe Del af den første Hjulomdrejning kan Gliderne fordele Dampen regelmæssigt til alle fire Cylindre.

Kedeltrykket lukkes da atter ind paa Oversiden af Stemplet 2, som derved trykkes ned i Cylinderen 1 og spærrer for Kanalerne 4 og 5.

I Stedet for en enkelt Stempelring, som vist i Figuren, anvendes nu til Tætning af Stemplet 2 i Cylinderen 1 to Stempelringe med mindre Højde, fremstillede af Støbejern.

Igangsætningsventilen, hvis enkelte Dele iøvrigt fremstilles af Bronze, er sammenbygget med en Snøfteventil.

Udblæsningsventil

(for Cylinder og Gliderkasse.)

Udblæsningsventilerne, som tjener til Bortfjernelse af det Fortætningsvand, der danner sig i Cylinder og Gliderkasser, betjenes fra Førerhuset enten ved Stangtræk eller ved Damptryk.

Fig. 156 viser en ældre Udblæsningsventil til Betjening ved Stangtræk. Ventilhuset 1 er ved en oval Flange befæstet til Cylinderen og afgiver foroven Sæde og Styr for Ventilen 2, der har Form som en hul Cylinder, hvis nederste Ende er forsynet med Gevind og indskruet i den større Cylinder 3, som udfylder Ventilhuset forneden og derved hjælper til at styre Ventilen. Imellem Cylinderen 3 og Ventilhuset er indskudt en Fjeder 4, der holder Ventilen lukket.

Naar Vinkelvægtstangen 5 bevæges ved et Stangtræk fra Førerhuset, løftes Ventilen 2, hvorved Vand og Damp strømmer gennem de fire Aabninger (Snit a—a) under Ventilens Anlægsflade ind i Boringen 6, hvorfra Sidekanalen 7 fører ud i Luften. Som vist i Snit b—b peger Kanalen 7 ud til Siden, for at den udstrømmende Vand- og Dampstraale kan blæse bort fra de arbejdende Maskindele.

Naar Lokomotivet henstaar ved et Maskindepot, skal Stangtrækket være stillet saaledes, at Udblæsningsventilerne er aabne.

Udblæsningsventilen Fig. 157, som bevæges ved Damptryk, er en Kugleventil, hvis Ventilkugle 3, som er omgivet af en Ventilkurv 4, der begrænser dens Bevægelse, hviler løst oven paa Spindelen 5. Dennes nederste Del er tildannet som et Stempel 6, der for at opnaa bedre Tætning er forsynet med neddrejede Riller.

Omkring Styretappen 7 og hvilende i Stemplets indre Hulrum er anbragt en Fjeder 8, hvis Styrke er saaledes afpasset, at den holder Stemplet og Kuglen løftet som vist i Figuren, naar der ikke er Damptryk paa Kuglens Overside, altsaa naar Lokomotivet ikke arbejder.

Rummet over Kuglen staar ved Kanalen 9 i Forbindelse med den paa-gældende Ende af Dampcylinderen, til hvilken Ventilhuset 1 er fastgjort ved en oval Flange 2.

Naar Dampen faar Adgang til Cylinderen, presses Kuglen mod sit Sæde og Stemplet ned i sin nederste Stilling.

Skal Ventilen nu benyttes til Udblæsning, ledes der Kedeldamp til Stemplets Underside fra en Damphane, Cylinderudblæsningsshanen, i Førerhuset gennem en Ledning, der forgrener sig til de enkelte Ventilhuse (se Snit a—a), hvorved Stemplet 6 og dermed Ventilkuglen 3 løftes, saaledes at Vand og Damp blæser ud gennem Studsen 10.

Der anbringes i Almindelighed to Udblæsningsventiler for hver Cylinder, en for hver Cylinderende, samt een Udblæsningsventil for Kraftdamprummet i hver Gliderkasse.

Paa de i Fig. 144 viste Cylinder (Loko. Litra P) er Udblæsningsventilerne

for Cylindrene sammenbyggede med Sikkerhedsventilerne som vist i Fig. 158.

Udblæsningsventilen er i Princippet ganske den samme som Ventilen i Fig. 157. Kuglen 1 løftes, naar Dampen gennem Studsen 3 ledes ind under Stemplet 2, og Kuglens Bevægelse begrænses af Ventilkurven 8. Afløbsstudsen for Fortætningsvandet er ført skraat ud til Siden til et Drænrør 4, der ligger paa langs under Cylinderen og optager Vandet fra flere Udblæsningsventiler og Afløbsrør i samme Side af Lokomotivet.

Paa nyere større Lokomotiver anvendes Udblæsningsventiler, som ikke er sammenbyggede med Sikkerhedsventilerne, men som iøvrigt kun adskiller sig fra Udblæsningsventilen i Fig. 158 ved at være forsynede med en Flange til Fastgørelse paa Cylinderen.

Udblæsningsventilens enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Sikkerhedsventil (paa Cylinderen).

Da Stempelglideren ikke, saaledes som Planglideren, kan løfte sig fra Spejlet, naar der opstaar større Tryk i Cylinderen end i Gliderkassen, medfører Brugen af Stempelglidere, at der maa anbringes en Sikkerhedsventil ved begge Ender af hver Cylinder.

Sikkerhedsventilerne indstilles til at aabne sig for et Tryk, som er ca. 0,5 kg pr. cm² større end Kedeltrykket.

Ved Kompoundlokomotivet, Litra P, indstilles Sikkerhedsventilerne paa Lavtrykscylindrene til at aabne sig for et Tryk af ca. 9 kg pr. cm², hvilket aitsaa bliver den højeste Værdi, som Trykket i Lavtrykscylinderen kan anrage, naar Igangsætningsventilen benyttes.

Fig. 158 viser Sikkerhedsventilen sammenbygget med en Udblæsningsventil. Ventilen 5 er belastet ved en Fjeder 6, som er indspændt i Fjederhuset 7, der er fastskruet udvendigt paa Ventilhuset og forsynet med Aabninger, hvorigennem udstrømmende Damp og Vand faar Adgang til det fri.

Ventilen justeres ved Indstilling af Fjederhuset, og dette er indrettet til Plombering ved Hjælp af to smaa Tappe med Hul gennem Hovederne og fastskruede, den ene i Fjederhuset, den anden i Ventilhuset.

Den sædvanligt anvendte Sikkerhedsventil er ikke sammenbygget med Udblæsningsventilen, men adskiller sig iøvrigt kun fra Sikkerhedsventilen i Fig. 158, ved at Ventilhuset er forsynet med en Flange til Fastgørelse paa Cylinderdækslet.

Fjedren fremstilles af Fjederstaal, de øvrige Dele af Bronze.

Cylinderudblæsningsbane.

Til Betjening af de ved Damptryk manøvrerede Udblæsningsventiler er i Førerhuset anbragt en asbestpakket Damphane.

Fig. 159 viser en ældre Form af denne, som er en Vinkelhane, hvis Hanetold 1 er aaben nedefter og forsynet med en Sideboring.

Hanetoldens Haandtag 6 er forlænget med en Viser 7, der bevæger sig i en Spalte i Dækslet 8, som ved Viserens to Yderstillinger er forsynet med Betegnelserne »Udblæsning« og »Lukket«.

Til Studsen 2 er ført en Dampledning fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket, til Studsen 5 er fastgjort et Rør, som har fri Forbindelse med Atmosfæren, medens der fra Studsen 4 udgaar en Rørledning, der forgrener sig til de forskellige Udblæsningsventiler.

Naar Haandtagets Viser stilles paa »Udblæsning«, staar Sideboringen i Hanetolden ud for Kanalen 3 som vist i Figuren, saaledes at Dampen strømmer gennem Boringerne i Hanetolden til Studsen 4 og videre til Udblæsningsventilerne, som derved sættes i Virksomhed.

Naar Udblæsningen er foretaget, drejes Hanetolden til Stillingen »Lukket«. Under denne Drejning passerer Hanetoldens Sideboring den snævre Kanal i Studsen 5, saaledes at Trykket i Rørledningen til Udblæsningsventilerne straks udlignes. Naar Hanen er helt lukket, staar Hanetoldens Sideboring paa den anden Side af Studsen 5 uden Forbindelse med Kanalen i denne.

Den beskrevne Hane har tidligere været anbragt direkte paa Fyrkassekappens Bagvæg, saaledes at Kanalen 3 havde Forbindelse med Kedlens Vandrum. Da man nu foretrækker at tage Forbindelsen fra Damprummet, har man foretaget denne Ændring ved at anbringe Mellemstykket 9, hvori Studsen 2 er fastskruet.

Paa nyere Lokomotiver anvendes i Stedet for Hanen i Fig. 159 en almindelig asbestpakket Ligeløbshane.

Cylinderudblæsningshanerne fremstilles af Bronze.

Igangsætnings- og Udblæsningsglider.

Den i Fig. 154 viste Rundglider, som kun anvendes paa Høj- og Lavtrykslokomotiverne, tjener til Manøvrering dels af Igangsætningsventilen i Fig. 155, dels af Udblæsningsventilerne for Cylindre og Gliderkasser.

Rundglideren 1, som bevæges ved Haandtaget 2 og Spindelen 3, hviler mod et plant Spejl i Stykket 4.

Til Rummet 5 foran Glideren ledes Kraftdamp fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket gennem en Rørledning, der er fastgjort til Studsen 6.

Studserne 7, 8 og 9 udmunder i Spejlet i Stykket 4 henholdsvis gennem Aabningerne 10, 11 og 12, af hvilke den første er anbragt i Spejlets Centrum, de to andre i lige store Afstande herfra. Studsen 7 er ved et aabent Rør sat i Forbindelse med Atmosfæren, medens Studserne 8 og 9 ved Rørledninger er forbundne med Damptilgangsstudserne henholdsvis paa Udblæsningsventilerne og paa Igangsætningsventilen.

Rundglideren 1 er forsynet med en radiært anbragt Hulhed 13 paa Bag-

siden samt med en Gennemboring 14, der er krummet efter en Cirkelbue med samme Afstand fra Gliderens Centrum som Aabningerne 11 og 12.

Studsens 15 tjener til Anbringelse af en Smørehane, og Spindelen 3 er ført damptæt ud gennem Pakdaasen 16.

Apparatets enkelte Dele er fremstillede af Bronze.

Glideren har tre forskellige Stillinger, svarende til normal Kørsel, til Igangsætning og til Udblæsning.

I Normalstillingen staar Glideren saaledes, at Dampen fra Rummet 5 har Adgang gennem Aabningen 14 i Glideren til Hullet 12 og dermed til Igangsætningsventilen, svarende til dennes Normalstilling, medens Hulrummet 13 forbinder Hullerne 10 og 11, saaledes at Udblæsningsventilernes Damptilgangsstudser har Forbindelse med Atmosfæren, svarende til, at Ventilerne ikke paavirkes.

Under Igangsætningen stilles Glideren saaledes, at Hulrummet 13 sætter Aabningen 12 i Forbindelse med Aabningen 10 og derved med Atmosfæren, saaledes at Igangsætningsventilen træder i Virksomhed, medens Aabningen 11 dækkes af Glideren, saaledes at Udblæsningsventilerne ikke paavirkes.

Naar Udblæsningsventilerne skal betjenes, drejes Glideren saaledes, at Aabningen 14 kommer til at staa ud for begge Hullerne 11 og 12, hvorved Dampen fra Rummet 5 faar Adgang dels til Udblæsningsventilerne, der saaledes træder i Virksomhed, dels til Igangsætningsventilen, svarende til dennes Normalstilling.

Snøfteventil.

Snøfteventilernes Bestemmelse er at hindre Dannelsen af Vakuum i Cylinderne og Gliderkasser, naar Lokomotivet løber uden Damp.

Et saadant Vakuum vil bevirke, dels at Lokomotivet faar et tungt Løb, dels at der fra Røgekammeret gennem Udgangskanalerne indsuges Luft, blandet med Aske og Røgekammersmuld, hvilket foraarsager, at Glider- og Cylinderspejle rives.

Snøfteventilen i Fig. 160, som befæstes til Gliderkassen ved Flangen 1, bestaar af Ventilhuset 2, Dækslet 3 og Ventillegemet 4. Dette er forsynet med Tappe, som styres nedefter i Ventilhusets Underdel, opefter i en Boring i Dækslet 3, der tillige begrænser Ventilens Løftehøjde.

Saa længe der er Overtryk i Gliderkassen, holder dette Ventilen trykket mod sit Sæde. Naar Trykket over Ventilen derimod synker ned under Atmosfærens Tryk, vil dette løfte Ventilen, idet den ydre Luft indsuges gennem Hullerne 5 i Ventilhusets Underdel.

Snøfteventilens enkelte Dele er alle fremstillede af Bronze.

Paa Lokomotiver med plane Glidere er anbragt en saadan Ventil paa hver Gliderkasse. Paa Lokomotiver med Stempelglidere anvendes to saadanne Ventiler paa hver Gliderkasse med direkte Adgang til Kanalerne mellem Gliderkasse og Cylinder. Paa Høj- og Lavtrykslokomotiverne er anbragt en saadan Ventil i Forbindelse med hver Igangsætningsventil og en paa hvert af de forreste Gliderkassedæksler.

Fig. 161 viser en større Snøfteventil, som anvendes paa nogle Lokomotiver med Stempelglidere, og hvoraf der anbringes een midt paa hver Gliderkasse med Forbindelse til dennes Kraftdamprum. Figuren viser Ventilen i lukket Stilling. Ventilhuset 1, som fastgøres til Gliderkassen ved en Flange, er forsynet med en Krans af Huller 2, der giver Luften Adgang til Ventilen 3, hvis Bevægelse foregaar i vandret Retning, styret ved en cylindrisk Tap i Ventilhusets Midte. Mellem Ventilhuset og Gliderkassen er indskudt en med fire Huller forsynet Skive 4, som danner Anslag for Ventilen og begrænser dennes Bevægelse. Ventilhuset fremstilles af Støbejern, Ventilen af haardt Staal og Skiven 4 af Smedejern.

Paa nyere Lokomotiver er de enkelte Snøfteventiler paa Gliderkasserne som Regel erstattede af een stor Snøfteventil, Fig. 162, anbragt paa Overhederens Dampsamlekasse, fælles for alle Cylindrene (se Fig. 58).

Ventilhuset 1, som er anbragt oven paa Samlekassen med et indskudt Mellemstykke 2, er foroven lukket ved et Dæksel 3, der indeholder Sæde og Styr for Ventilen 4, og som er forsynet med en Krans af Huller 5 for den ydre Lufts Passage.

Ventilen er i Figuren vist i aaben Stilling, hvilende paa et i Ventilhusets Midte anbragt Anslag 6, der begrænser Ventilens Bevægelse nedad.

Naar Lokomotivet arbejder med Damp, vil Trykket i Overhederen holde Ventilen lukket, men saa snart der afspærres for Dampen, vil Ventilen aabne sig ved sin Vægt og give Adgang for den ydre Luft til Kraftdamprørene og Gliderkasserne.

Skruen 7, som er indskruet i Ventilens Overdel og ført igennem et glat Hul i Dækslet 3, tjener til Fastspænding af Ventilen i lukket Stilling, hvis man af en eller anden Grund ønsker den sat ud af Virksomhed. Naar Ventilen saaledes er spændt imod sit Sæde, sikres Stillingen ved Fastspænding af Kontramøttriken 8.

Ventilen fremstilles af haardt Staal, Ventilhuset, Dækslet og Mellemstykket 2 af Støbejern.

Oven over Kedelbeklædningen er Ventilhuset dækket af en Beklædningshætte 9 af Jernplade.

Snøfteventilen paa Overhederens Samlekasse er i nogle Tilfælde anbragt med Forbindelse til Rummet for overhedet Damp, i andre Tilfælde med Forbindelse til Rummet for mættet Damp. Ved den sidstnævnte Anordning maa den indsugede Luft passere igennem Overhederrørene. Luften vil saaledes virke afkølede paa Overhederrørene og medvirke til at beskytte disse mod Forbrænding, naar der ikke er Damp i Overhederen. Samtidig opnaas en Forvarmning af den indsugede Luft, forinden den faar Adgang til Gliderkasserne.

Omløbsventil.

Ved nyere Lokomotiver er der paa hver Cylinder anbragt et Omløbsrør 1, Fig. 163, som ved Flanger er fastgjort til Studserne 2 ved Enderne af Gliderkassen med direkte Forbindelse til Kanalerne mellem Gliderkasse og

Cylinder. Omløbsrøret indeholder et ringformet Dobbeltsæde for Ventilen 3, og Rummet under denne, som er lukket ved et Dæksel 4, er ved en Rørstuds 5 sat i Forbindelse med Gliderkassens Kraftdamprum. Saa længe der er Kraftdamp i Gliderkassen, trykkes Ventilen mod sit Sæde og lukker saaledes for Forbindelsen mellem Omløbsrørets to Halvdele. Naar Regulatoren lukkes, og Trykket i Gliderkassen falder, synker Ventilen ned i aaben Stilling (se Snit a—a), hvorved der dannes direkte Forbindelse mellem de to Ender af Cylinderen.

Der opnaas herved, naar Lokomotivet løber under Afspærring, at Sugningen fra Stemplets Indstrømningsside gennem Omløbsrøret forplanter sig til Afstrømningssiden, saaledes at en Del af Luften herfra strømmer til den anden Cylinderende og formindsker det Tilskud af Luft, som skal indsuges gennem Snøfteventilen for at undgaa Vakuum.

Omløbsanordningen medfører desuden, at den Luftmængde, som endnu findes paa Stemplets Afstrømningsside, naar Glideren lukker for Afstrømningen, ikke komprimeres, men drives over i den modsatte Cylinderende, hvorved man undgaar den Modstand mod Stemplets Bevægelse, som hidrører fra Kompressionen, saaledes at Lokomotivet faar et lettere og mere frit Løb under Afspærring.

Omløbsrøret fremstilles af Støbejern, Omløbsventilen af haardt Staal.

Gliderkassemanometer.

Paa nogle Lokomotiver, navnlig saadanne, som er udstyrede med *Schmidt* og *Wagners* Ventilregulator, er der i Førerhuset anbragt et Manometer med Forbindelse til en af Gliderkassernes Kraftdamprum, for at Lokomotivføreren til enhver Tid kan være klar over, hvor meget Dampen drosles ved Passagen gennem Regulatoren og Damprørene m. m. Manometret er af samme Konstruktion som Kedelmanometret (Fig. 87).

Receivermanometer.

Paa Høj- og Lavtrykslokomotiverne, Litra P, er der i Førerhuset anbragt et saakaldet Receivermanometer, som angiver Trykket i Receiverne.

Manometret er indrettet efter samme Princip som det almindelige Kedelmanometer og adskiller sig kun fra dette ved at være udstyret med to Manometerrør og to Visere med tilhørende Skalaer, svarende til højre og venstre Side af Maskinen.

Paa Skalaerne er anbragt røde Streger ved 9 atm, svarende til det største Tryk i Lavtryks cylindrene, naar Igangsætningsventilen sættes i Virksomhed.

Stempel.

Ved Dampens Tryk bevæges Stemplet, som tidligere nævnt, frem og tilbage i Cylinderen, og jo større Forskel der er mellem Trykkene paa de to

Sider af Stemplet, desto større Arbejde vil der blive udviklet. Det er derfor nødvendigt, at Stemplet slutter fuldkommen tæt i Cylinderen, thi i modsat Fald vil Kraftdampen strømme igennem Utæthederne, saaledes at Trykkene paa de to Sider af Stemplet helt eller delvis udlignes, og Stemplets Arbejde tilintetgøres eller i hvert Fald formindskes.

Fig. 150 viser den ved Statsbanerne almindeligt anvendte Type af Stempel, hvor Tætheden opnaas ved to eller tre Stempelringe 3 af blødt Støbejern, indlagte i tilsvarende Riller i Stempelkroppen 1.

Ved Stempelringenes Fremstilling bliver disse først afdrejede til en noget for stor Diameter. Af hver enkelt Ring udskæres derpaa et Stykke af Omkredsen, saaledes at denne omtrent kommer til at svare til Stemplets Omkreds, hvorefter Ringen sammenloddet og afdrejes til den rigtige Diameter.

Dette sker for at give Ringen den til Cylinderen svarende Runding i Forbindelse med en vis Fjederkraft udad, som befordrer Tætheden og vedligeholder denne, selv om Ringen slides. Efter at Lodningen atter er aabnet, kan Ringen smøges over Stemplet ind i Rillen.

Hver Stempelring blev tidligere paa Aabningsstedet forsynet med en saakaldet Laas af Jernplade, fastnippet med Kobbernagler til den ene af Ringens frie Ender. Nu anbringes Ringene i Almindelighed omkring Stemplet uden saadanne Laase og saaledes, at Aabningerne i Ringene forsættes for hverandre.

I Stempelkroppens konisk udborede Nav indsættes Stempelstangen 2, som paa Navets ene Side er forsynet med et Bryst, paa den anden Side med Gevind og Møttrik. Møttriken sikres mod at løsne sig ved en gennemgaaende Stift. Ved den bageste Ende er Stempelstangen forsynet med et konisk Hoved 4, som fastgøres i et tilsvarende Nav i Krydshovedet, idet Forbindelsen sikres ved en Tværkile (se Fig. 164—168).

Fig. 151 viser et nyere Stempel, hvor hver enkelt Stempelring er forsynet med en Laas, bestaaende af en Skrue med aflangt Hoved. Denne fastskrues i Stempelkroppen som vist i Fig. 151 a, saaledes at Hovedet griber ind i en Udskæring i Stempelringen paa det Sted, hvor denne er overskaaren.

Ved dette Stempel er Boringen i Navet for Stempelstangen cylindrisk, og Stangen presses fast i Stemplet ved hydraulisk Tryk.

Saa vel paa alle nyere som paa de fleste ældre Lokomotiver anvendes gennemgaaende Stempelstang, og i dette Tilfælde bæres Stemplet alene af Krydshovedet og Styret paa forreste Cylinderdæksel, medens Pakdaaserne og Metalpakningerne kun tjener til Tætning. Naar Stempelstangen ikke er gennemgaaende, maa Stemplet lejnes op, efterhaanden som Ringene slides, for at Stempelkroppen ikke skal komme til at slide mod Cylinderen. Opvejningen sker ved Hjælp af Metalstrimler af passende Tykkelse, som indlægges i Bunden af Rillerne paa Stemplets nedad vendende Side.

Stemplet fremstilles af Staalstøbegods, Stempelringene, som tidligere omtalt, af Støbejern og Stempelstangen af Smedejern.

Krydshoved.

Krydshovedet tjener til Støtte for Stempelstangen under Bevægelsen, idet det optager og overfører til Linealerne de Tryk i lodret Retning, der opstaar, naar det vandret virkende Tryk paa Stemplet skal forplantes gennem den skraatstillede Drivstang til Krumtappen. Drivstangen er drejeligt forbunden med Krydshovedet ved en Krydshovedbolt med tilhørende Leje.

Krydshovedet forekommer i forskellige Hovedformer, svarende dels til en enkelt Lineal, dels til to Linealer, som kan være anbragte over hinanden eller ved Siden af hinanden. Hver af disse tre Typer har desuden forskellig Bygning, eftersom den tilhørende Drivstang har lukket eller gaffeldelt Krydshovedende.

Naar Drivstangens Hoved er lukket, maa Krydshovedet være gaffeldelt. Krydshovedboltens er da fastgjort i Krydshovedet, og det tilsvarende Leje er anbragt i Drivstangen.

Naar dennes Hoved er gaffeldelt, er Boltens derimod fastgjort i Drivstangen, medens det tilsvarende Leje er anbragt i Krydshovedet.

Fig. 165 viser et ældre Krydshoved, som svarer til en Drivstang med lukket Krydshovedende, og som styres af to Linealer, anbragte over hinanden.

Krydshovedet bestaar af den gaffeldelte Krydshovedblok 1, hvortil Krydshovedslæderne 3 og 4 er fastgjorte ved Skruerne 5. Krydshovedslæderne griber omkring Krydshovedblokken med Kraver paa Siderne saavel som ved Enderne. Sliddet mod Linealerne optages af Krydshovedskoene 6, der er fastgjorte til Slæderne ved undersænkede Bronzebolte, og som iøvrigt holdes paa Plads ved Kraver, der for Enderne griber ind over Slæderne.

Efterhaanden som Skoene slides, kan de paany rettes op mod Linealerne ved Messinglejner, der indskydes mellem Sko og Slæder.

Krydshovedblokken indeholder to koniske Sæder for Krydshovedboltens 2, som fastspændes i Krydshovedet ved Hjælp af en i den ene Side opskaaeren, dobbeltkonisk Ring (se Fig. 173, Snit a—a) med tilhørende Møtrik og Underlagsskive, og som er sikret mod Drejning ved en Notkile og en Not i den store Konus.

Boltens cylindriske Midterparti omsluttet af et Leje i Drivstangen.

Den øverste Slæde er forsynet med en Oliekop 7 med Vægsmøring. Gennem den viste Smørekanal ledes Olien ind til Midten af Slæden, hvorfra den drypper ned og opfanges i en skaalformet Fordybning i Oversiden af Drivstangens Hoved til Smøring af Lejet for Krydshovedboltens.

Linealerne smøres fra to Oliekopper paa Oversiden af øverste Lineal.

Krydshovedblokken fremstilles af smedeligt Jern, Slæderne af Støbejern og Skoene af Bronze.

Fig. 164 viser et ældre Krydshoved, som svarer til en Drivstang med gaffeldelt Hoved, og som styres af to Linealer, anbragte over hinanden.

I Krydshovedblokken 1 er anbragt to Lejepander 2 og 3, der omslutter Krydshovedboltens i Drivstangens Gaffel (se Fig. 173), og som fastholdes af Kilen 4, der ogsaa tjener til Efterspænding af Lejet.

Krydshovedslæderne 5 og 6 er fastgjorte til Krydshovedblokken ved Skruer, hvis Hoveder er undersænkede i Slæderne, og disse er forsynede med Krydshovedsko 7 og 8 med Kraver for Enderne og fastgjorte ved undersænkede Bronzebolte.

Krydshovederne af denne Type bliver efterhaanden ændrede saaledes, at de udvendige Kraver paa Krydshovedslæderne saavel foroven som forneden erstattes af løse Lister (se Fig. 164 a), der kan aftages, naar Skoene skal opløjes, saaledes at dette kan foretages, uden at Krydshovedet tages ned.

Den øverste Slæde er forsynet med en Oliekop 9 til Smøring af øverste Lineal og Lejet for Krydshovedboltene. Paa Oversiden af øverste Lineal er desuden anbragt to Oliekopper til Smøring af Linealerne.

Krydshovedblokken fremstilles af Staalstøbegods, Slæderne af Støbejern og Skoene samt Lejepanderne for Krydshovedboltene af Bronze.

Fig. 166 viser et nyere Krydshoved, som svarer til en Drivstang med gaffeldelt Hoved, og som styres af to Linealer, anbragte ved Siden af hinanden.

Det egentlige Krydshoved 1 er forsynet med en lodret Flig, som er ført op imellem Linealerne 2 og 3 og forbunden med Overdelen 4 ved Støtter og Møttriker 5. Overdelen 4 er styret i Forhold til Krydshovedet ved to Skruer, som har Gevind i Krydshovedets lodrette Flig, og hvis Hoveder passer i Fordybninger i Overdelen.

Skoene 6 er fastgjorte paa sædvanlig Maade ved undersænkede Bronzebolte og Møttriker 7.

Naar Møttrikerne 5 og 7 løsnes, kan Lejner indføres fra Siderne mellem Skoene og Krydshovedet, henholdsvis Overdelen.

Krydshovedet, som er udstyret med to Lejepander 10 og 11 med Kiletilspænding for den i Drivstangens Gaffel fastgjorte Krydshovedbolt, er forlænget nedefter med en Arm 9 til Fastgørelse af en Forbindelsesstang til Stylingen (Heusingers Styring).

Fra Oliekoppen 8 fører Oliekanaler til alle fire Krydshovedsko samt til Lejet for Krydshovedboltene.

Krydshovedet og Overdelen fremstilles af Staalstøbegods, Skoene og Lejepanderne af Bronze.

Fig. 167 viser et Krydshoved for en enkelt Lineal og svarende til en gaffeldelt Drivstang.

Krydshovedet 1 omslutter Linealen med to Flige, som foroven er samlede med Mellemstykket 2 ved Boltene 3.

Skoene 5 og 6 er indlagte i Krydshovedblokken og fastgjorte med Bronzeboltene 7.

Linealens Overside faar tilført Olie fra Oliekoppen 8, medens Oliekoppen 9 afgiver Olie til Linealens Underside og til Lejet 10 for Krydshovedboltene.

Naar dette Krydshoved anvendes i Forbindelse med Heusingers Styring, er det forlænget nedefter med en Arm paa samme Maade som Krydshovedet i Fig. 166.

Krydshovedet fremstilles af Staalstøbegods, Skoene og Lejepanderne af Bronze.

Fig. 168 viser et nyere Krydshoved for en enkelt Lineal og svarende til en Drivstang med lukket Hoved.

I Krydshovedets gaffeldelte Underdel 1 er Krydshovedbolten 2 fastspændt som beskrevet ved Krydshovedet i Fig. 165.

Opefter er Krydshovedet forsynet med to Flige, der griber omkring Linealen, og som ved Boltene 3 er forbundne med Overdelen 4.

Skoene 5 er paa sædvanlig Maade fastgjorte med undersænkede Bronzebolte.

Linealens Overside smøres fra Oliekoppen 6, medens der paa Siden af Krydshovedet er anbragt en Oliekop 7 til Smøring af Linealens Underside og Krydshovedbolten.

Armen 8, som er fastgjort ved tre Støtter, tjener til Forbindelse med Styrringen.

Krydshovedet fremstilles af Staalstøbegods, Overdelen af Støbejern og Skoene af Bronze.

Linealer.

Linealerne, som støtter Krydshovedets Bevægelse, fastgøres med Forenden til Fremspring eller Konsoller paa det bageste Cylinderdæksel eller paa selve Cylinderen og med Bagenden til en Linealbærer, som er i fast Forbindelse med Lokomotivets Ramme.

Efter Krydshovedets Konstruktion anvendes een enkelt eller to Linealer til hvert Krydshoved.

Fig. 169 viser et Sæt Linealer, svarende til Krydshovedtyperne i Fig. 164 og Fig. 165. Linealerne 1 og 2 er ved Boltene 4 fastgjorte til Cylinderdækslet 3 og ved Boltene 5 til Vinklerne 6 paa Linealbæreren 7, som er samlet af Plade og Vinkeljern. Den øverste Lineal er forsynet med to Oliekopper 8, hvorfra er ført Smørekanaler til Linealens Underside.

Det lodrette Tryk, som udøves af Krydshovedet, optages under Lokomotivets Fremadkørsel for Størstedelen alene af den øverste Lineal, medens Trykket under Baglænskørsel hovedsagelig optages af den underste Lineal.

Fig. 170 viser et Sæt Linealer med Slidflade baade paa Over- og Undersiden, svarende til Krydshovedtypen Fig. 166.

De to Linealer 1 og 2 er anbragte ved Siden af hinanden og fastgjorte dels til Cylinderdækslet 3, dels til Linealbæreren 4. Til Linealernes Bagende er fastgjort en Bøjle 5, som tjener til at bære Drivstangens ene Ende, naar den løsnes fra Forbindelsen med Krydshovedet eller Drivtappen.

De to enkelte Linealer er i nogle Tilfælde erstattede af en Dobbeltlineal, Fig. 171, med en Udskæring for Krydshovedblokkens Bevægelse. Den ved Linealens Forende anbragte Oliekop tjener til Smøring af Pakdaasen paa Cylinderdækslet.

Fig. 172 viser en enkelt Lineal med Slidflader paa Over- og Undersiden, svarende til Krydshovedtyperne Fig. 167 og Fig. 168. Linealen 1 har kvadratisk Tværsnit og er ved den ene Ende fastgjort til Cylinderdækslet 2, ved den anden til Vinklerne 3 og 4 paa Linealbæreren 5.

Ved de i Fig. 170, 171 og 172 viste Linealer optages det lodrette Tryk under Maskinens Fremadkørsel hovedsagelig af Linealernes Underside, medens Oversiden optager Trykket under Baglænskørsel.

Paa Linealer med Slidflade baade paa Under- og Oversiden kan ikke anbringes Oliekopper til Slidfladernes Smøring, som derfor foregaar fra Oliekopper paa Krydshovederne.

Linealerne fremstilles af smedeligt Jern og indsættes.

Drivstang.

Drivstangen overfører Bevægelsen fra Krydshovedet til Drivhjulet.

Efter Krydshovedets Konstruktion er Drivstangens Krydshovedende enten gaffeldelt eller forsynet med et lukket Hoved med Leje for Krydshovedbolten.

Stangens Tværsnit er rektangulært eller, ved alle nyere Lokomotiver, I-formet, og Stangens Højde, som ved ældre Lokomotiver tiltager fra Krydshovedet mod Krumtapenden, er ved nyere Lokomotiver ens over hele Længden.

Drivstangens Krumtapende, som indeholder et Leje for Drivtappen, er efter Forholdene enten tildannet som en lukket Strop eller som en aaben Gaffel, der lukkes for Enden ved et særligt Spændestykke. Den førstnævnte Form anvendes i Almindelighed ved alle nyere Lokomotiver, idet dog Drivstængerne for de indvendige Cylindre altid maa have aabne Hoveder for at kunne bringes paa Plads omkring Krumtapbugternes Halse.

Fig. 173 viser en ældre Drivstang med gaffeldelt Krydshovedende.

Gaffelen 1 er forsynet med to koniske Huller for Krydshovedbolten 2, som er fastspændt ved Hjælp af Møttriken 4 med tilhørende Underlagsskive i Forbindelse med en dobbeltkonisk Ring 3, der, som vist i Snit a—a, er opskaaren i den ene Side.

Det maa før Tilspændingen af Møttriken 4 paases, at Boltens Konus i den modsatte Gaffelgren er helt i Bund, da der i modsat Fald kan ske Brud paa Boltens eller Gaffelen.

Boltens Drejning er forhindret ved en Notkile, som anbringes i Noten 5 i Gaffelen. Ved at skifte Notkilen fra den ene til den anden af de to Noter 6, der er anbragte i Boltens under en Vinkel paa 90° med hinanden, kan man ved indtrædende Slid forandre Boltens Stilling, hvorved Sliddet fordeles mere ligeligt over Boltens Overflade.

Stangens Tværsnit er rektangulært, og Krumtapenden er tildannet som en Gaffel, hvis Grene forbindes ved Spændestykket 7 og Boltens 8. Lejepanderne 9 og 10 holdes paa Plads i Stangen ved Kraver paa Siderne og sammenspændes ved Hjælp af en smal Kile 12, der tillige tjener til Efterspænding af Panderne, naar disse slides.

Kilen sikres i sin Stilling ved Hjælp af en Næsebolt 13, hvormed den fastspændes mod Sideblikket 14, der er passet stramt ind mellem Stangens to Gaffelgrene paa den ene Side af Kilen, og som er forsynet med en af-

lang Slidse, hvori Bolten 13 kan bevæge sig, naar Kilen drives nedad ved Lejepandernes Efterspænding. Kilen er forsynet med to Huller for Bolten 13, svarende til en højere eller lavere Stilling af Kilen i Stanghovedet efter Lejepandernes Slid.

Mellem Lejepanderne er anbragt Lejner 11, som udtages, efterhaanden som Panderne slides og spændes mod hinanden.

Pandernes Slidflader smøres fra Oliekoppen 15 paa Stanghovedets Overside.

Fig. 174 viser en nyere Drivstang med gaffeldelt Krydshovedende af samme Konstruktion som ved Drivstangen i Fig. 173.

Stangens Tværnsnit er I-formet, og Krumtapenden er tildannet som en Gaffel, der lukkes ved Spændestykket 1 og Bolten 2, og hvori Lejepanderne 3 og 4 er anbragte med mellemliggende Lejner 5. Kilen 6, der har samme Bredde som Stanghovedet, tilspændes ved en Kileskrue 7, som har sin Møttrik i Kilens nederste Del og er ført gennem glatte Huller i Stangens Grene.

For at formindske Stangens Vægt er Spændestykket 1 og paa større Drivstænger tillige Lejepanderne forsynede med Udsparinger i Godset.

Lejepanderne smøres hver for sig fra et Smørerør i Oliekoppen 8 paa Stanghovedets Overside.

Paa nyere udvendige Drivstænger er Stanghovedet i Krumtapenden lukket, Fig. 175. Mellem Lejepanderne 1 og 2 er anbragt Lejner 3, og Panderne sammenspændes ved Kilen 4 og Kileskruen 5.

Som vist i Figuren kan Kileskruen være sikret mod Drejning, foruden ved Møttrik og Kontramøttrik paa Undersiden, tillige af et Laaseblik 6 paa Oversiden af Stangen. Laaseblikket, som er forsynet med et sekskantet Hul, der passer omkring Kileskruens sekskantede Hoved, samt med Flige, der griber ned omkring Stangens Sider, holdes paa Plads ved en Split gennem Kileskruens Hoved.

Fig. 176 viser en nyere Drivstang med lukket Krydshovedende, svarende til Krydshovedet i Fig. 168, og med aaben Krumtapende.

Denne Drivstang anvendes ved den indvendige Cylinder paa nyere trecylindrede Lokomotiver.

I Krydshovedenden er anbragt Lejepanderne 1 og 2 for den i Krydshovedet fastspændte Krydshovedbolt. Lejepanderne tilspændes ved en Kile 3 med tilhørende Spændestykke 4, som overfører Kilens Tryk paa Lejepanderne.

Den skaalformede Fordybning i Stanghovedets Overside opfanger den Olie, som drypper ned fra den tilsvarende Smørekanal i Krydshovedet, og som tjener til Smøring af Lejet for Krydshovedbolt.

Stangens Krumtapende er tildannet som en Gaffel, der lukkes ved Spændestykket 6, som er smedet i eet med Tappene 5, ved hvilke Spændestykket fastgøres til Stangens Hoved. Lejepanderne 7 og 8 sammenspændes ved Kilen 9 og Kileskruen 10. Dennes Hoved er forsynet med Tænder paa Omkredsen, og Tilspændingen foretages ved Hjælp af en Cirkelnøgle, som føres ind fra Siden af Stangen i Aabningen over Kilen.

Kileskruen er sikret i sin Stilling ved en lille Vinkelhage 11, der fast-

skrues til Stangens Side, og som griber ind i Mellemrummene mellem Skruehovedets Tænder.

Drivstængerne fremstilles af blødt Staal, Krydshovedboltene i Reglen af Krom-Nikkelstaal og Lejepanderne for Krydshovedboltene af Bronze.

Lejepanderne i Krumtapenderne, der tidligere altid var af Bronze, fremstilles nu for de udvendige Drivstængers Vedkommende som Regel af Staalstøbegods med indstøbt H-Metal. Derimod bliver de tilsvarende Lejepander i de indvendige Drivstænger fremstillede af Bronze med indstøbt H-Metal, fordi en Lejepande af Bronze i Tilfælde af en Afbrænding, naar H-Metallet smelter, vil rive mindre haardt i Slidfladen end en Pande af Staal og derfor i mindre Grad vil udsætte den ret kostbare Krumtapbugt for Ødelæggelse.

Kobbelstang.

Kobbelstængerne, som forbinder Drivhjulenes og Kobbelhjulenes Krumtappe, har ligesom Drivstængerne enten rektangulært eller I-formet Tværsnit og fremstilles enten med den største Højde i Nærheden af Stangens Midte eller, ved nyere Lokomotiver, med samme Højde over hele Stangens Længde.

Stanghovederne forekommer i forskellige Konstruktioner, der i alt væsentligt er de samme, som anvendes ved Drivstængernes Krumtapender. For at forebygge Forandring af Stanglængden ved Lejepandernes Efterspænding er det nødvendigt, at Kilerne i begge Ender af samme Kobbelstang anbringes paa samme Side af de tilsvarende Kobbeltappe.

Fig. 178 viser et Sæt Kobbelstænger 1 og 2 af ældre Type til et Lokomotiv med tre koblede Aksler samt Kobbelstængernes Anbringelse i Forhold til Drivstangen 3.

Kobbelstængerne har rektangulært Tværsnit og er forsynede med smalle Kiler uden Kileskrue.

Det bageste Stanghoved 4 paa Stangen 1 er tildannet som en lukket Strop, hvori Lejepanderne 5 og 6 sammenspændes ved Hjælp af Kilen 7. Denne fastholdes ved et Sideblik 8 og en Støtte 9, der er fastskruet i Kilen og forsynet med et firkantet Bryst, som er ført igennem en aflang Slidse i Sideblikket.

Den forreste Ende af Stangen 1 er forsynet med en Gaffel 10, som er forbunden med Spændestykket 12 i det bageste Stanghoved 15 paa Stangen 2 ved en Bolt 11 af samme Konstruktion som de tidligere beskrevne Krydshovedbolte. Spændestykkets Øje er udstyret med en hærdet Staalbøsning 14 for Bolten 11.

Stanghovedet 15 omslutter Lejepanderne 16 og 17 og lukkes ved Spændestykket 12, der fastholdes af Bolten 18.

Lejepanderne fastholdes og efterspændes ved Hjælp af en Kile 19 af samme Konstruktion som Kilen 7 i det bageste Stanghoved.

Det forreste Hoved 20 paa Stangen 2 har samme Konstruktion som Stanghovedet 4, hvorfra det alene afviger ved Kilens Plads i Stangen.

Fig. 177 viser en noget nyere Kobbeltang med rektangulært Tværsnit. Stangens Drivtapende 1 er gaffeldelt og lukket ved Spændestykke og Bolt, medens Kobbeltapenden 2 danner en lukket Strop. Kilerne 3 og 4 har samme Bredde som Stanghovederne og tilspændes ved Kileskruer.

Fig. 179 viser et Sæt Kobbeltænger af nyere Type til et Lokomotiv med fire koblede Hjulsæt (Litra H).

Alle Stængerne har I-formet Tværsnit, og Kilerne er af den brede Type med Kileskruer.

Den midterste Kobbeltang 1 er forsynet med et lukket Hoved i hver Ende til Anbringelse af Lejepanderne for de paagældende Kobbeltappe. Hvert af Stangens Hoveder er smedet ud i en Flig 2 og 3 til Forbindelse henholdsvis med bageste og forreste Kobbeltang.

Den første af disse, 4, er bagtil forsynet med et lukket Hoved til Anbringelse af Lejet for bageste Kobbeltap, medens Stangens Forende er tildannet som en Gaffel, der omslutter Fligen 2 paa den mellemste Kobbeltang og er forbunden med denne ved en Bolt 5, som er fastspændt i Gaffelen paa samme Maade som den tilsvarende Bolt i Fig. 178.

Da det forreste Kobbeltanghjul, som er forbundet med Lokomotivets Løbehjul i en Truck af System *Krauss-Helmholtz*, har en ret betydelig Sidebevægelighed i Forhold til Lokomotivets Ramme, er den forreste Kobbeltang 6 ophængt drejeligt i Maskinens Tværretning saavel i Forhold til forreste Kobbeltap som i Forhold til den mellemste Kobbeltang.

Stangen 6 er fortil forsynet med et lukket Hoved for Lejet til forreste Kobbeltap. Sidebevægeligheden opnaas ved, at der mellem Lejepanden 7 og Stanghovedets Yderside, henholdsvis mellem Lejepanden 8 og Kilen 13, er anbragt to Staalklodser 9 og 11, henholdsvis 10 og 12, hvis indbyrdes Berøringsflader er tildannede som Dele af en og samme Cylinderflade med lodret Akse gennem Lejets Midte.

Klodserne 11 og 12 er ved Kraver fastholdte i Stangens Hoved, medens Lejepanderne 7 og 8, der er fremstillede af Bronze, er forsynede med Kraver henholdsvis fortil og bagtil, som griber omkring Klodserne 9 og 10.

Paa denne Maade opnaas, at Lejepanderne sammen med Klodserne 9 og 10 efter Kobbeltappens Stilling kan dreje sig i Forhold til Stangens Hoved og de deri fastsiddende Klodser 11 og 12, idet Bevægelsen sker mellem de to Cylinderflader.

Kilen 13 maa ikke spændes fastere, end at der stadig er en passende Bevægelighed til Stede langs de cylindriske Skilleflader.

Fra Oliekoppen 14 fører det midterste Smørerør til Kobbeltappens Slidflade, de to andre Smørerør til hver sin af de to Skilleflader.

Stangens bageste Ende er tildannet som en Gaffel, der griber omkring den paa mellemste Kobbeltang anbragte Flig 3. Denne er forsynet med en aflang Udskæring til Anbringelse af Bronzepanderne 15 og 16, der omslutter Boltten 19, som er fastspændt i Gaffelen paa forreste Kobbeltang paa sædvanlig Maade.

Sidebevægeligheden opnaas paa samme Maade som ved det forreste Kob-

belstanghoved, idet Lejepanderne 15 og 16 er anbragte drejeligt i Forhold til Stangen og de deri indsatte Staalklodser 17 og 18.

Disse griber med Kraver omkring Udskæringens Kanter, medens Lejepanderne helt mangler Kraver.

Fra Oliekoppen 20 fører det midterste Smørerør til Bolten 19, de to andre til hver sin af de to cylindriske Skilleflader.

Kobbelstængerne fremstilles sædvanligt af almindeligt blødt Staal, idet dog særlig lange Kobbelstænger fremstilles af Krom-Nikkelstaa.

Med Undtagelse af Lejepanderne i forreste Kobbelstanghoved i Fig. 179, der fremstilles af Bronze ligesom Panderne i Leddet mellem forreste og mellemste Kobbelstang i samme Figur, bliver Lejepanderne i Kobbelstængerne nu som Regel fremstillede af Staalstøbegods med indstøbt H-Metal i Stedet for som tidligere af Bronze.

Glider.

Glideren, som bevæges frem og tilbage i Gliderkassen, fordeler Dampen til Cylinderens For- og Bagende, idet den skiftevis sætter hver af Dampkanalerne i Forbindelse med Gliderkassens Kraftdamprum, henholdsvis med Udgangskanalen. Angaaende Gliderens Virkemaade henvises iøvrigt til Afsnit VII.

Gliderne forekommer dels som Planglidere (med og uden Aflastning), dels som Stempelglidere.

Planglider.

Plangliden er forsynet med en plan Slidflade, Gliderspejlet, som bevæger sig damptæt paa en tilsvarende plan Flade paa Cylinderen, Cylinderspejlet. Den simpleste Konstruktion af den plane Glider er Kasseglideren, der har Form som en Kasse, hvis Aabning vender indad mod Cylinderspejlet (se Fig. 396).

Kasseglideren forekommer nu kun paa ganske enkelte af de ældste Lokomotiver, medens den ved Statsbanerne almindeligt anvendte Planglider er den saakaldte *Tricks* Glider, som er en Kanalglider, konstrueret af Trick, Esslingen.

Fig. 180 viser en *Tricks* Glider, svarende til en Cylinder med indvendig Glider og med lodret Cylinderspejl (se Fig. 141).

Glideren styres og bæres alene af den gennemgaaende Gliderstok 2, som er indlagt i en Rille 1 i Bagsiden af Glideren.

Paa begge Sider af Rillen 1 er anbragt en smal Kanal 3, som fører Dampen fra Cylinderspejlets Yderkant til Dampkanalen ved den modsatte Ende af Glideren, medens dennes indre Hulrum skiftevis sætter de to Dampkanaler i Forbindelse med Udgangskanalen 9.

I Fig. 180 a er Gliderspejlet vist i et særligt Billede.

Naar Glideren, som vist i Snit a—a, under Bevægelsen til højre aabner

for Dampen til Kanalen 4, strømmer Dampen til denne dels direkte som angivet ved Pilen *a*, dels gennem Gliderkanalerne 3 efter Pilene *b*.

Man opnaar herved et større Indstrømningsareal for en vis Bevægelse af Glideren og en hurtigere Fyldning af Cylinderen end ved den simple Kasseglider, der i Princippet kun adskiller sig fra Kanalglideren, ved at den mangler Kanalerne 3.

Skruen 5, som har sin Møttrik i Gliderkassedækslet, tjener til at begrænse den Afstand, som Glideren i paakommende Tilfælde kan fjerne sig fra Spejlet, f. Eks. hvis Trykket i Cylinderen stiger uforholdsmæssigt ved en eventuel Ophobning af Fortætningsvand. Endvidere benyttes den til at spænde Glideren fast, naar Maskinen skal afkobles, idet Skruen da spændes haardt imod den afrettede Flade 6 paa Ryggen af Glideren, efter at denne er stillet i sin Midtstilling.

Hullerne 7, som lukkes ved Skruepropper, benyttes ved Gliderens Fremstilling til Bortfjernelse af Kærnen efter Støbningen.

Gliderens opadvendte Sideflade er skraatstillet med Hældning ind imod Cylinderspejlet for bedre at kunne lede Olien fra Smørerøret 8 ned mod Slidfladen.

Planglider med Aflastning.

Da Plangliderens Bagside er paavirket af Kraftdampen i Gliderkassen, medens Gliderens indvendige Hulrum til Stadighed er i Forbindelse med Udgangskanalen, hvor Trykket kun er lidt over Atmosfærens Tryk, vil Glideren, naar Lokomotivet arbejder med Damp, blive presset haardt imod Cylinderspejlet.

Det store Tryk mellem Glider- og Cylinderspejl fremkalder en stærk Gnidningsmodstand mellem disse Flader og bevirker, at der til Gliderens Bevægelse kræves et ret betydeligt Arbejde, samtidig med at Slidfladernes Forsyning med Olie vanskeliggøres.

Da Vanskelighederne ved Spejlenes Smøring vokser, ikke alene med Trykket, men ogsaa med Dampens Temperatur, vil Anvendelsen af plane Glidere ved Lokomotiver med overhedet Damp være praktisk talt umulig uden den Aflastningsanordning, som nu anvendes ved de fleste af Statsbanernes Planglidere, og som opnaas, ved at man afspærrer en Del af Gliderens Bagside fra Kraftdampens Paavirkning.

Planglidere uden Aflastning findes nu kun paa nogle af de ældste Lokomotivtyper, navnlig saadanne med indvendige Gliderkasser (Fig. 141), hvor Forholdene vanskeliggør Anbringelsen af Aflastningsanordningen.

Fig. 181 viser en aflastet Kanalglider.

Aflastningskaalen 2 er ved Skrueerne 3 fastspændt mod en afrettet Flade paa Glideren 1 og er foroven forsynet med et konisk Sæde, der omsluttes stramt af Tætningsringen 4. Denne glider mod Aflastningsplanen 5, som er fastboltet til Gliderkassedækslet 6.

Alle de nævnte Elementer af Aflastningen skal slutte dampstæt mod hver-

andre, og der dannes da et Hulrum mellem Skaalen 2, Ringen 4 og Aflastningsplanen 5, som er afspærret fra Kraftdampen i Gliderkassen, og som gennem en asbestpakket Prøvehane 7 kan sættes i Forbindelse med Atmosfæren.

Prøvehanen skal altid være aaben under Kørslen, for at Lokomotivpersonalet kan være paa det rene med, om Aflastningen virker efter sin Bestemmelse. Hvis der paa et eller andet Punkt er en Utæthed til Stede, vil der ske Udblæsning af Damp gennem Hanen, og Fejlen maa da snarest foranlediges rettet.

Lokomotivpersonalet maa jævnligt støde Prøvehanen igennem, da denne er en Del udsat for at tilstoppes.

Tætningsringen 4 er overskaaret ved et radiært Snit og udboret efter en Kegleflade, der tilpasses saaledes paa Skaalens Konus, at Ringen trykkes et Stykke nedad paa denne af Aflastningsplanen 5, naar Glideren bringes paa Plads i Gliderkassen.

Derved udvider Ringen sig, saaledes at den kommer til at udøve et fjedrende Tryk paa Skaalens Konus, hvorved den bliver i Stand til efterhaanden at hæve sig paa denne og i nogen Grad udligne dels sit eget Slid mod Aflastningsplanen, dels Sliddet mellem Glider- og Cylinderspejl.

Naar Sliddet bliver saa stort, at det ikke længere kan udlignes af Tætningsringen, maa denne udveksles med en anden af større Højde.

Naar Glider- og Cylinderspejlet skal afrettes, maa Skaalen eventuelt ogsaa udveksles.

Ringens Overskæring lukkes ved en Laas, som bestaar af et buet vinkelformet Bronzestykke 1, Fig. 181 a, der nittes udvendigt paa den ene af Ringens frie Ender.

Kraven paa Skaalen 2 tjener til at opfange Stykkerne af Ringen, hvis denne brister, og Skruen 8 tjener til at begrænse den Højde, som Glideren kan løfte sig fra Spejlet.

Smørerørene til Gliderkassen sluttes til Studserne 9, og desuden kan der i paakommende Tilfælde indføres Olie i Gliderkassen gennem Prøvehanen.

Skruerne 3, som fastholder Skaalen til Glideren, er sikrede mod at løsne sig ved en cirkulær Plade 10, der med Udkæringer i Kanten griber omkring Skruehovederne.

Den plane Glider saavel som Aflastningsskaalen, Tætningsringen og Aflastningsplanen fremstilles af blødt Støbejern.

Stempelglider.

Paa alle nyere Lokomotiver anvendes Stempelglidere, som bestaar af to eller flere Stempler, anbragte paa samme Gliderstok og forsynede med Tætningsringe paa samme Maade som Lokomotivets Dampstempler.

Gliderspejlet dannes saaledes af Gliderringenes cylindriske Overflader, medens Cylinderspejlet dannes af cylindriske Foringer, der er indsatte i Gliderkassen og afgiver Slidflade for Gliderstemplerne.

Stempelgliderens Konstruktion medfører, at Trykket mod Cylinderspejlet er uafhængigt af Damptrykket i Gliderkassen, saaledes at en særlig Aflastningsanordning bliver unødvendig.

Stempelglideren egner sig derfor særlig til Anvendelse i Forbindelse med overhedet Damp.

Da Stempelglideren ikke som den plane Glider kan løfte sig fra Spejlet, naar Trykket i Cylinderen overskrider en vis Størrelse, maa der ved begge Ender af Cylinderen være anbragt en Sikkerhedsventil.

Stempelglideren bygges altid med indvendig Damptilstrømning, saaledes at Kraftdamprummet i Gliderkassen ligger mellem Gliderstemplerne, medens Afstrømningen sker ved Enderne af Gliderkassen, saaledes at Gliderstokkens Pakdaaser kun kommer i Berøring med den afkølede Spilledamp.

Fig. 183 viser en nyere Stempelglider, der bestaar af to Stempellegemer 1, som hvert med fire Tætningsringe vandrer damp tæt i Gliderkasseforingerne 2.

Stemplerne holdes i fast Afstand indbyrdes ved Bryster paa Gliderstokken 3 og fastspændes ved Møttriker 4, hver med en Underlagsskive 5, der paa den mod Stemplet vendende Side er afdrejet efter en Del af en Kugleflade.

Møttrikerne er sikrede mod at løsne sig enten ved en Kile gennem Gliderstokken eller ved en Sikringsskive 8; der er vist særskilt i Fig. 183 a. Sikringsskiven indskydes paa Gliderstokken mellem Møttriken og Underlagsskiven. De to Arme 9 ligger an mod Ribberne 7 i Stemplets Hulhed, og de korte Flige 6 bøjes op omkring Møttrikens Flader.

Naar Glideren bevæger sig til venstre fra den i Fig. 183 viste Midtstilling, strømmer Dampen fra Kraftdamprummet 10 til Dampkanalen 11, medens Dampkanalen 12 sættes i Forbindelse med Afstrømningsrummet 13 i den ene Ende af Gliderkassen.

Gliderringene er fremstillede paa samme Maade som Ringene i Lokomotivets Dampstempler. De overskæres ved skraa Snit og forsynes med Laase, Fig. 185, af samme Art som beskrevet for Dampstemplet i Fig. 151, men hver for sig fælles for to Gliderringe.

Fig. 184 viser *Hochwald's* Stempelglider, som bestaar af de to enkelte Stempler 1 og 2, hvert med fire Stempelringe, samt af Dobbeltstemplet 3 med to Ringe ved hver Ende. De tre Stempler er fastspændte paa Gliderstokken 4 ved Møttriker med Underlagsskiver, som hviler mod Gliderstemplerne med kugleformigt afdrejede Flader. Møttrikerne sikres ved Kiler 5 gennem Gliderstokken. Gliderringene er overskaarne og forsynede med Laase af samme Konstruktion som ved Glideren i Fig. 183.

Naar Glideren, som i Fig. 184 er vist forskudt et Stykke til venstre for sin Midtstilling, aabner for Damp tilstrømning til bageste Dampkanal 6, vil Dampen strømme til denne fra Gliderkassens Kraftdamprum dels direkte som vist ved Pilene *a*, dels gennem Gliderens indvendige Hulrum som vist ved Pilene *b*.

Samtidig aabnes den forreste Dampkanal 7 for Afstrømning til Gliderkassens forreste Afstrømningsrum.

Fig. 182 viser den ved Statsbanernes Høj- og Lavtrykslokomotiv Litra P anvendte Stempelglider, som besørger Dampfordelingen baade til Højtryks- og til Lavtrykscylinderen.

Glideren bestaar af tre Ringe, som er støbte i eet og ved fire Ribber forbundne med et Nav, hvori Gliderstokken er fastspændt med Bryst og Møttrik.

Hver enkelt Ring har i Snit samme Form som en almindelig Kasseglider og er forsynet med to Tætningsringe ved hver Ende.

Den midterste Ring danner Højtryksglideren, medens de to yderste Ringe tilsammen virker som Lavtryksglider.

Højtryksglideren har indvendig Tilstrømning, idet Dampen fra Kraftdamprummet 6 gennem Ringens udvendige Hulhed og Kanalen 5 strømmer til Højtrykscylinderen paa Forsiden af Stemplet. Den udstrømmende Damp fra Bagsiden af Højtryksstemplet passerer gennem Kanalen 4 til Stempelgliderens indvendige Hulrum, der virker som »Receiver«, og herfra gennem den bageste Kanal til Lavtrykscylinderens bageste Ende.

Lavtryksglideren faar saaledes udvendig Damptilstrømning.

Fra Forsiden af Lavtryksstemplet ledes Dampen gennem den forreste Dampkanal og gennem den udvendige Hulhed i forreste Gliderring til Udstrømningsrummet.

De nyere Glidere af denne Type har almindelige Tætningsringe med rektangulært Tværsnit, medens Tætningsringene paa de ældre Glidere, som vist i Figuren, har vinkelformet Tværsnit, hvilket medfører, at Ringene er mindre elastiske og maa anbringes omkring Glideren ved Hjælp af et særligt Værktøj, hvormed Ringene udvides og fastholdes, medens de smøges over Stempelkroppen ind i Rillerne.

Naar Tætningsringene har vinkelformet Tværsnit, er hver Ring forsynet med en Laas, bestaaende af et tyndt Pladestykke, som dækker over Ringens skraa Overskæring, og som er befæstet med Skruer til den ene af Ringens frie Ender.

De nyere Tætningsringe med rektangulært Tværsnit er hver for sig forsynede med en Laas, Fig. 186, bestaaende af en Skrue med cylindrisk Hoved, som er affladet paa den ene Side, hvor det griber ind i en Udskæring i Ringen.

Stempelgliderne med tilhørende Tætningsringe saavel som de cylindriske Gliderkasseforinger fremstilles af Støbejern.

Styring.

Ved Statsbanernes Lokomotiver faar Glideren sin Bevægelse enten fra Maskinens Drivaksel alene eller dels fra en af de drivende Aksler og dels fra Krydshovedet gennem et System af Stænger og Vægtstangsarme m. m., som sammenfattes under den fælles Betegnelse: Styringen.

Angaaende Styringens Teori henvises til Afsnit VII. Her skal kun nævnes, at man ved Hjælp af Styringen dels kan stille Maskinen til Forlæns-

eller Baglænskørsel, dels kan variere den Dampmængde, som i hvert Stempe­slag faar Adgang til Cylindrene (Cylindrenes Fyldning).

Af det store Antal forskellige Styringer, som anvendes ved Lokomotiver, forekommer ved Statsbanernes Maskiner følgende:

Stephensons Styring,

Tricks eller *Allans* Styring,

Heusingers eller *Walschaerts* Styring.

Stephensons Styring.

Denne Styring, som er den første, der anvendtes til Lokomotiver, er konstrueret af *Robert Stephenson* og har i alt væsentligt bibeholdt sin oprindelige Form. Den udmærker sig ved at være enkel i sin Sammensætning og let at vedligeholde og reparere, men da den ikke giver saa god en Dampfordeling som de nyere Lokomotivstyringer, anvendes den nu kun ved nogle enkelte af Statsbanernes ældre Lokomotivtyper.

Glidertrækstangen 1, Fig. 187, er forbunden med Gliderstokken 2 uden Drejelighed og bevæger sig i Forlængelse af denne i en ret Linie, styret af Lejet 3, som er fastgjort til Lokomotivets Ramme.

Glidertrækstangen griber med en Gaffel omkring Kvadrantklodsen 4, som er indlagt i den buede Slide i Kvadranten 5. Denne vender sin konkave Side mod Drivakslen og er ved Enderne forbunden med Ekscentrikstængerne 6 og 7, der er aabne (se Side 297), og hvis Længde er lig med Radius til Kvadrantens Bue.

Styringens Omstilling sker ved Løftning og Sænkning af Kvadranten, idet denne ved det underste Øje er ophængt i Kvadrant­hængerne 8 og Ar­men 9 paa Styringsakslen 10, der bevæges ved Vægtstangsarmen 11 og Skifte­stangen 12 fra Skiftearmen 13 i Førerhuset.

Vægten af Kvadranten m. m. er afbalanceret ved Kontravægten 14.

Ekscentrikerne 15 og 16 er fastgjorte paa Drivhjulakslen paa en saadan Maade, at Symmetriakserne i de to Ekscentriker danner samme Vinkel med Krømtappens Midtlinie.

I Styringens Midtstilling svinger Kvadranten om sin Midte, og begge Ekscentriker har da lige stor Indflydelse paa Kvadrantens Bevægelse. Gliderens Vandring bliver derved ganske ringe, og hvorvidt Lokomotivet bevæger sig fremad eller tilbage, vil, for saa vidt Maskinen overhovedet kan gaa i Gang under disse Forhold, blive afhængig af, for hvilken Omdrejningsretning Maskinen er gunstigst stillet.

Sænkes Kvadranten, ved at Skiftearmen 13 lægges helt fremad (se Fig. 187 a), vil Frem-Ekscentrikstangen 6 komme omtrent i Forlængelse af Glidertrækstangen 1 og overføre sin Bevægelse til denne, hvorved Maskinen vil bevæge sig fremad. Bak-Ekscentrikstangen 7 bliver da uden væsentlig Betydning for Gliderens Vandring.

Naar Kvadranten løftes til sin øverste Stilling, ved at Skiftearmen 13

lægges helt tilbage, overtages Gliderens Bevægelse af Bak-Ekscentrikstangen, hvorved Maskinen bevæger sig baglæns, idet Frem-Ekscentrikstangens Indflydelse bliver uvæsentlig.

Kvadranten vil i sine Yderstillinger meddele Glideren dens største Vandring og derved give Cylinderen den største Fyldning, svarende til Fremad-, henholdsvis Tilbagekørsel. Naar Kvadranten bevæges fra Yderstillingerne ind imod Midtstillingen, vil Gliderens Vandring gradvis aftage, saaledes at Cylinderens Fyldning gradvis formindskes.

Tricks Styring.

Denne Styring adskiller sig fra Stephenson's derved, at Glidertrækstangen er drejeligt forbunden med Gliderstokken og ophængt ved Hængeskinner i den ene af Styringsaksens to Arme, medens den anden af disse bærer Kvadranten, der er lige og ophængt enten ved Tappe paa Midten eller ved Boltene for den underste Ekscentrikstang. Som Følge heraf vil Styringsaksens Drejning medføre en samtidig Hævning af Glidertrækstangen og Sænkning af Kvadranten eller omvendt efter den Retning, hvori Maskinen skal bevæges.

I Fig. 188 er vist en Tricks Styring til et ældre Lokomotiv med udvendige Cylindre og indvendige Gliderkasser.

Glidertrækstangen 1, som med en Bøjle er ført uden om Kobbelhjulakslen 2, er ved Hængeskinnerne 4 ophængt i Armen 3 paa Styringsakslen. Glidertrækstangens bageste Ende er forbunden med to Kvadrantklodser, der er anbragte i Kvadranten 5, som ved Tappe paa Midten i Forbindelse med Kvadranthængerne 8 er ophængt i Armen 9 paa Styringsakslen, og som forneden og foroven er forbunden med Ekscentrikstængerne 6 og 7.

Bevægelsen af Styringsakslen foregaar ved Hjælp af Armen 10 og Skifte-stangen 11 fra Skiftearmen 12.

Lægges denne helt frem (se Fig. 188 a), løftes Armen 9 og Kvadranten 5, medens Armen 3 og Glidertrækstangen 1 sænkes, saaledes at Midten af Kvadrantklodserne bringes i Højde med Gaflen paa Frem-Ekscentrikstangen 6, hvorved Maskinen stilles til Fremadkørsel.

Lægges Skiftearmen 12 derimod helt tilbage, vil Bak-Ekscentrikstangen 7 komme i Forlængelse af Glidertrækstangen, idet Armen 9 sænkes, medens Armen 3 løftes, hvorved Maskinen stilles til Baglænskørsel.

Ekscentrikstængerne er krydsede, men Ekscentrikerne er iøvrigt anbragte paa samme Maade i Forhold til Krumtappen som ved Stephenson's Styring.

Fig. 189 viser en anden Form af Tricks Styring, som anvendes ved Lokomotiver, hvor Gliderkassen ligger oven over Cylinderen og uden for Rammen.

Den skraatliggende Glidertrækstang 1 er ved Krydshovedet 2 forbunden med Gliderstokken 3 og bæres i Hængeskinnen 4 af en Arm paa Styrings-

akslen 5. Stangens bageste Ende er gaffeldelt og omslutter Kvadrantklodsen 6, som bevæges udvendigt paa Stangkvadranten 7. Denne er forneden forbunden med Frem-Ekscentrikstangen 8 og er ved Kvadrantthængerne 9 ophængt i Styringsaksleens korte Arm, medens den foroven er forbunden med Bak-Ekscentrikstangen 10.

Ekscentrikstængerne er krydsede.

Ekscentrikerne 11 og 12 er støbte i eet og fastgjorte paa en Arm 13 paa Drivtappen. Som Følge af Gliderspejlets og Gliderstokkens skraa Stilling er Ekscentrikerne anbragte saaledes, at Forbindelseslinien mellem deres Centrer, naar Maskinen staar i Dødpunktstillingerne, danner samme Vinkel med en lodret Linie gennem Drivhjulscetret, som Midtlinien af Gliderstokken danner med den vandrette Midtlinie i Cylinderen (se iøvrigt Af-snit VII).

Styringens Omlægning foregaar ved Hjælp af en i Førerhuset anbragt Skifteskruer 17, som ved Skiftestangen 16 er forbunden med Armen 15 paa Styringsakslen.

Fig. 189 a viser Stillingen af Kvadrant og Styringsaksel m. m., naar Maskinen arbejder med sin største Fyldning under Fremadgang.

Tricks Styring giver en bedre Dampfordeling end Stephensons, men staar dog i saa Henseende tilbage for den nedenfor beskrevne Heusingers Styring.

Heusingers Styring.

Heusinger von Waldegg's Styring udmærker sig ved en særdeles god Dampfordeling og anvendes ved alle Statsbanernes nyere Lokomotiver.

Glideren bevæges dels fra Krydshovedet ved en Vægtstangsforbindelse, dels fra en af de koblede Aksler ved en enkelt Ekscentrik, der, naar Styringen ligger uden for Lokomotivets Ramme, i Reglen erstattes af en Vingekrumtap. Styringens Omstilling sker, ved at Glidertrækstangen og dermed Kvadrantklodsen hæves og sænkes i Forhold til Kvadranten, som ved Tappe paa Midten er ophængt drejeligt i to faste Lejer.

Fig. 190 viser en Heusingers Styring til et Lokomotiv med plane Glidere.

Gliderstokken 1 er befæstet til Gliderkrydshovedet 2, som styres af Linealen 3.

Glidertrækstangen 4 er ved den ene Ende forbunden med Kvadrantklodsen, hvis Midte, naar Styringen staar i Midtstillingen, falder i Aksen for de Tappe 5, hvorom Kvadranten 6 svinger. Ved den anden Ende er Glidertrækstangen forbunden med Pendulstangen 7, som er ophængt i Gliderkrydshovedet og bevæges ved Mellemlæddet 8 fra en Arm paa Maskinens Krydshoved 9.

Kvadranten er formet efter en Cirkelbue, hvis Radius er lig med Glidertrækstangens Længde, og Styringen monteres saaledes, at Glidertrækstangens Angrebspunkt paa Pendulstangen 7 falder i Centrum for Kvadrantens Bue, naar Maskinen staar i Dødpunktstillingerne.

Heraf følger, at Kvadrantklodsen, naar Krumtappen staar i Dødpunkterne, kan anbringes paa en hvilken som helst Plads i Kvadranten, uden at Gliderens Stilling ændres, saaledes at Glideren i Maskinens Dødpunktstillinger ved alle Fyldninger giver lige stor Aabning for Dampen til Cylinderens forreste, henholdsvis bageste Ende (d. v. s. har samme lineære Forspring):

Kvadrantens nederste Ende er ved Ekscentrikstangen 13 forbunden med Ekscentriken 12.

Glidertrækstangens og Kvadrantklodsens Flytning i Forhold til Kvadranten sker ved Stangen 14 fra en Arm paa Styringsakslen 15, som bevæges fra en Skifteskrue i Førerhuset ved Hjælp af Skiftestangen 18, Skiftevinklen 17 og Forbindelsesstangen 16.

Eftersom Kvadrantklodsen bevæges nedad eller opad fra Kvadrantens Midte, vil Glideren stilles henholdsvis til Fremad- og til Baglænskørsel. Med punkterede Linier er vist Styringens Stilling, naar Maskinen arbejder med største Fyldning under Fremadgang.

Fig 191 viser en Heusingers Styring, som anvendes ved Høj- og Lavtrykslokomotivet Litra P, og som afviger fra den foran beskrevne Styring, ved at Styringsakslen 1 er anbragt oven over og foran Kvadranten 2. Flytningen af Glidertrækstangen 3 og Kvadrantklodsen sker ved Hjælp af Hængeskinnen 4 fra en Arm 5 paa Styringsakslen, som ved Armen 6 er forbunden med Skiftestangen.

Glidertrækstangens Forbindelse med Pendulstangen 7 er af Hensyn til den indvendige Dampstrømning til Gliderens Kraftdampside lagt oven over Pendulstangens Forbindelse med Gliderkrydshovedet 8.

Pendulstangen trækkes fra Højtrykskrydshovedet.

Under Fremadkørsel arbejder Kvadrantklodsen i Kvadrantens øverste, under Baglænskørsel i Kvadrantens nederste Halvdel.

Fig. 192 viser den indvendige Heusingers Styring til et trecylindret Lokomotiv.

Den indvendige Kvadrant 1 bevæges fra venstre Drivhjul 2 ved en Vingekrumtap 3 med tilhørende Ekscentrikstang 4, som er forbunden med den udvendige Arm 5 paa en Mellemaksel 6. Denne er anbragt i Lokomotivets Tværetning og bærer paa sin anden Ende en Arm 7, hvorfra Bevægelsen overføres til Kvadranten 1 ved Melleleddet 8.

Den venstre udvendige Kvadrant 9 trækkes paa sædvanlig Maade af Ekscentrikstangen 10 fra Vingekrumtappen 11, og Styringen afviger iøvrigt ikke i Princippet fra de tidligere beskrevne Heusingers Styringer.

Gliderstok.

Gliderstokken, Fig. 193, til den plane Glider er forsynet med to Arme 1 og 2, der passer stramt om Gliderens afrettede Endeflader, og hindres i at dreje sig i Forhold til Glideren af Firkanterne 3 og 4, som er støttede i Rillen paa Gliderens Ryg.

Armen 1 er i den ene Side forsynet med en fremspringende Knast 5, der passer i en Fordybning i Glideren, hvorved en fejl Anbringelse af denne forhindres.

Gliderstokkens forreste Del 6, som dog mangler ved nogle enkelte Lokomotivtyper, er styret i en Pakdaase i forreste Gliderkassedæksel og er neddrejet til en mindre Diameter end Stangens bageste Del 7, som er fastgjort i Gliderkrydshovedet 8.

Konstruktionen af Stempelglidernes Gliderstokke fremgaar af Fig. 182, 183 og 184. Disse Gliderstokke er alle gennemgaaende og forsynede med Bryster og Møttriker, ved hvilke Gliderstemplernes Nav fastspændes paa Gliderstokken.

Gliderkrydshoved.

Gliderkrydshovedet, som fastgøres paa Gliderstokken, danner Mellemliddet mellem denne og Glidertrækstangen, som ved de fleste Lokomotivstyringer er drejelig i Forhold til Gliderstokken.

Forbindelsen mellem Gliderstokken og Gliderkrydshovedet er udført saaledes, at Afstanden fra Gliderens Midte til Glidertrækstangens Angrebspunkt paa Gliderkrydshovedet i nogen Grad kan varieres, naar Glideren skal reguleres, ved Forskydning af Gliderkrydshovedet paa Gliderstokken.

Fig. 194 viser et Gliderkrydshoved, som kun forekommer paa nogle enkelte ældre Lokomotivtyper.

Stangen 1, som ved en lang Møttrik 3 med tilhørende Kontramøttriker 4 er fastgjort til Enden af Gliderstokken 5, er forsynet med et Øje 2 for Boltene til Glidertrækstangen og styres i et Leje 6, som er fastboltet til en Travers 7 i Lokomotivets Ramme. Paa Lejets Overside er anbragt en Oliekop 8 til Smøring af Stangen 1.

Det i Fig. 193 viste Gliderkrydshoved adskiller sig fra det foran beskrevne ved ikke at være forsynet med særligt Styr for den retlinede Bevægelse, og de Tryk i Retning vinkelret paa Gliderstokken, som hidrører fra Glidertrækstangens forskellige skraa Stillinger i Forhold til denne, maa saaledes optages af Pakdaaserne paa Gliderkassen.

Gliderkrydshovedet 8 er forsynet med en glat Boring, som optager Enden af Gliderstokken 7. Denne fastholdes i Krydshovedet ved Hjælp af Kilen 10, som spænder den paa Gliderstokkens skrueskaarne Del anbragte Møttrik 9 til Anlæg mod Krydshovedet.

Kilen 10 ender i en Skrue, som er ført igennem Bronzehylsteret 11, og som er fastspændt mod dette ved Møttrik og Kontramøttrik.

Tappene 12 tjener til Forbindelse med Glidertrækstangen.

Fig. 195 viser Krydshovedet i større Maalestok, medens Talbetegnelserne er de samme som i Fig. 193.

Krydshovedet fremstilles af smedeligt Jern.

Ved nyere større Lokomotiver er Gliderkrydshovederne styrede af Linealer paa lignende Maade som Stempelstangskrydshovederne.

Fig. 196 viser et nyere Gliderkrydshoved, svarende til en enkelt Lineal.

Gliderstokken 1 er fastgjort i Navet 2 i Krydshovedets Underdel 3 ved Møttrik og Kile paa samme Maade som ved Krydshovedet i Fig. 195. Krydshovedets Overdel 4, som er samlet med Underdelen 3 ved Boltene 5, omslutter Linealen 6 og vandrer paa denne med indlagte Bronzesko 7 og 8.

Krydshovedets gaffeldelte Underdel er forsynet med Nav for Bolten 9, som tjener til Ophængning af Pendulstangen 10 (Heusingers Styring), hvis øverste Ende er gaffeldelt og forsynet med en Bolt 11 til Forbindelse med Glidertrækstangen.

Oliekoppen 12 tjener til Smøring af Linealens Overside, hvorfra Olien gennem de lodrette Kanaler 13 i Linealen ledes til dennes Underside.

Linealen 6 er fastgjort med Forenden til et Fremspring paa bageste Gliderkassedæksel og med Bagenden til en Konsol paa Lokomotivrammen.

Krydshovedets Over- og Underdel fremstilles af Staalstøbegods, Linealen fremstilles af Smedejern og indsættes.

Fig. 197 viser ligeledes et Gliderkrydshoved, som styres af en enkelt Lineal. Gliderstokken er ved Kilen 1 og Møttriken 2 fastgjort i Krydshovedets Underdel 6, som er forsynet med en Boring for Bolten til Forbindelse med Pendulstangen (Heusingers Styring), og som omslutter Linealen 3 med to Flige, der foroven er forbundne med Overdelen 7 ved Bolte og Møttriker. Krydshovedet vandrer paa Linealen med Bronzeskoene 8 og 9, og Smøringen sker fra Oliekoppen 10.

Linealen 3 er fastgjort dels til bageste Gliderkassedæksel 4 og dels til den staalstøbte Konsol 5.

Fig. 198 viser et nyere Gliderkrydshoved, som styres af dobbelte Linealer.

Gliderstokken 1 er ved Møttriker og Kontramøttriker fastspændt i en Ud-boring i den firkantede Krydshovedblok 2. Denne bærer to Tappe 3, som hver for sig er forbundne med en Slæde 4. De to Slæder bevæger sig og styres i Udskæringer i to Arme 6 paa bageste Gliderkassedæksel (se Fig. 153), og de paagældende Slidflader er udstyrede med Bronzeskinner 7, der er fastgjorte i Armene 6 med undersænkede Skruer.

Tappene 3 tjener desuden til Anbringelse af Pendulstangen 5 (Heusingers Styring), hvis øverste gaffeldelte Ende af Hensyn til Anbringelsen er samlet af to Stykker. I Pendulstangens Gaffel er anbragt en Bolt 8 til Forbindelse med Glidertrækstangen.

De opadvendte Slidflader paa Slæderne 4 smøres fra Oliekopper 9 paa Oversiden af Armene 6, medens Olien tilføres Slædernes Underflader gennem Kanaler 10 i Slæderne.

Naar Glideren skal afkobles, stilles Gliderkrydshovedet saaledes, at Tappene 3 staar ud for Boringerne 11 i Styrets Arme. Glideren staar da paa det nærmeste i sin Midtstilling og kan fastholdes i denne Stilling ved Fastspænding af den tidligere (Side 151) omtalte Trykskrue, som indskrues i en af Gevindboringerne 11 mod Enden af den paagældende Tap 3 paa Gliderkrydshovedet.

Krydshovedblokken og Slæderne fremstilles af smedeligt Jern.

Slæderne og Tappene 3 indsættes.

Glidertrækstang.

Glidertrækstangen, som forbinder Gliderkrydshovedet med Kvadrantklodsen, har i Almindelighed rektangulært Tværnsnit, medens Konstruktionen iøvrigt varierer efter de forskellige Typer af Gliderkrydshoveder og Kvadrantklodser.

Ved Lokomotiver med Stephensons Styring findes der, som det fremgaar af Fig. 187, intet Gliderkrydshoved, idet Glidertrækstangen 1 er fast forbunden med Gliderstokken 2 uden Drejelighed. Den i Figuren viste Forbindelse mellem de to Stænger ved Hjælp af Muffe og Kile anvendes ikke mere, men er erstattet af en lang Møttrik med tilhørende Kontramøttriker (se Fig. 194). Glidertrækstangen er styret i sin retlinede Bevægelse ved Lejet 3 og ender bagtil i en Gaffel til Forbindelse med Kvadrantklodsen.

Fig. 199 viser en Glidertrækstang til et Lokomotiv med indvendig Styring (Fig. 188), hvor en retlinet Stang ikke kan passere uhindret forbi forreste Kobbelhjulaksel. Stangen er derfor ført uden om den paagældende Aksel ved en Bøjning 1, der lukkes forneden med et Spændestykke 2.

Øjet 3 er ved en Bolt forbundet med et tilsvarende Øje i Gliderkrydshovedet (se f. Eks. Fig. 194). Stangens bageste Ende er gaffeldelt og udstyret dels med to Øjer 4 til Forbindelse med Kvadrantklodsen, dels med en Bolt 5 til Forbindelse med en Hængeskinne, der er ophængt i en Arm paa Styringsakslen.

Af Hensyn til Montering er Stangens Gaffelende samlet af to Stykker, der sammenholdes ved Bolté og Møttriker.

Glidertrækstangen i Fig. 200 anvendes i Forbindelse med Gliderkrydshovedet i Fig. 195. Stangen 1 har rektangulært Tværnsnit og er ved begge Ender forsynet med Gaffler 2 og 3 til Forbindelse henholdsvis med Kvadrantklodsen og med Gliderkrydshovedet.

Øjerne 4 tjener til Anbringelse af en Bolt til Forbindelse med Hængeskinnen fra Styringsakslen.

Af Hensyn til Montering er den ene Gaffelgren aftagelig paa begge Gafflerne 2 og 3.

I Gaffelen 2 er anbragt to smaa Oliekopper til Smøring af Kvadrantklodsens Tappe.

I Forbindelse med Gliderkrydshovedet i Fig. 196 anvendes en Glidertrækstang, hvis bageste Ende har samme Konstruktion som Stangen i Fig. 200, medens Krydshovedenden danner en lukket Strop, som omslutter Boltén i den øverste Ende af Pendulstangen.

Fig. 201 viser en Glidertrækstang, som anvendes paa nyere større Lokomotiver i Forbindelse med Gliderkrydshovedet i Fig. 198.

Øjet 1 i Stangens Krydshovedende er forbundet med Boltén i Pendulstangens øverste Ende. I Stangens gaffeldelte Bagende er fastgjort en Bolt 2 til Forbindelse med Kvadrantklodsen, medens den firkantede Klods 4, som er anbragt bevægeligt i Udskæringen 3, er forbunden ved en Bolt med en gaffeldelt Arm 5 paa Styringsakslen 6.

Slidfladerne mellem Klodsen 4 og Udskæringen 3 smøres fra Oliekoppen 7. Olien tilføres den øverste Slidflade og ledes videre herfra til den nederste gennem lodrette Kanaler i Klodsen 4.

Alle Glidertrækstænger fremstilles af smedeligt Jern, og de forskellige Øjer forsynes med hærdede Foringer. Klodsen 4 i Fig. 201 fremstilles enten af Bronze eller af smedeligt Jern og bliver i sidste Tilfælde hærdet.

Foruden de paa Figurerne viste Oliekopper er Stængerne forsynede med Smørehuller overalt, hvor dette er paakrævet af Hensyn til Smøring af Bolte og Slidflader.

Kvadrant og Kvadrantklods.

Kvadranterne forekommer i tre forskellige Hovedformer: Stangkvadranten, Slidsekvadranten og Taskekvadranten. Hver af disse kan efter Styrings Art være retlinet eller buet.

Stangkvadranten bestaar af en Stang med rektangulært Tværnsnit, og den tilsvarende Kvadrantklods er derfor formet som en Bøjle, der griber om Kvadranten og glider op og ned ad denne, naar Styringen omlægges.

Fig. 202 viser en Stangkvadrant, som anvendes i Forbindelse med Tricks Styring. Den bestaar af Stangen 1, som ved begge Ender er forsynet med Øjer 2 og 3 for Boltene til Forbindelse med Ekscentrikstængerne. Den underste Bolt tjener tillige til Ophængning af Kvadranten, idet denne bæres af Kvadranthængerne 5, som foroven er forbundne med en Arm paa Styringsakslen.

Kvadranten er forsynet med to Oliekopper 4, af hvilke den øverste besørger Smøringen af Boltene for den øverste Ekscentrikstang samt af Kvadrantens Slidflader, medens den underste er anbragt, for at Kvadranten eventuelt ved indtrædende Slid kan vendes. Den underste Bolt smøres dels fra to smaa Oliekopper paa Kvadranthængerne, dels fra Smørehuller i underste Ekscentrikstang.

Fig. 203 viser en Stangkvadrant, som anvendes ved Heusingers Styring og derfor er krummet efter en Cirkelbue med Radius lig Glidertrækstangens Længde.

Kvadranten 1 er indspændt mellem to Bæreskiner 2 og 3, som ved Tapene 4 er ophængte i Kvadrantlejerne 5, der er fastboltede til Lokomotivets Ramme. Stangens nederste Ende er tildannet som et Øje 6 til Forbindelse med Ekscentrikstangen. Boltene for denne smøres fra Oliekoppen 7, medens Oliekoppen 8 tjener til Smøring af Kvadrantens Slidflader.

Fig. 204 viser en til Stangkvadranten svarende Kvadrantbøjle af ældre Type. Bøjlen 1 omslutter Kvadranten og er forsynet med Slidsko 2 og 3, som ved Kraver for Enderne forhindres i at glide ud af Bøjlen. Denne bærer desuden to Tappe 4 til Forbindelse med en Gaffel paa Glidertrækstangen.

Sliddet paa Skoen optages ved Efterspænding af Skruen 5.

Fig. 206 viser en Kvadrantbøjle af nyere Type, som ligeledes anvendes i Forbindelse med Stangkvadranten, og som kun afviger fra den foran beskrevne ved den Maade, hvorpaa Efterspændingen af Skoen foregaar.

Skruen 1, som er ført igennem et glat Hul i en Hage 2 paa den ene Sko 3, bevæges i Forhold til denne ved Møttriker paa Hagens Over- og Underside.

Skruen er forneden forsynet med et Hoved, der fra Siden er indlagt i en Udskæring i Kilen 4, saaledes at denne følger Skruens Bevægelse opad og nedad i Forhold til Skoen 3 og Kvadrantbøjlen 5, hvorved Skoene henholdsvis løsnes og fastspændes mod Kvadranten.

Slidsekvadranten i Fig. 208, som anvendes i Forbindelse med Tricks Styling, er forsynet med en retlinet Slidse 1, hvori Kvadrantklodsen bevæges ved Stylingens Omlægning. Øjerne 2 og 3 tjener til Forbindelse med de to Ekscentrikstænger, og Bøjlen 4, som er fastgjort paa Midten af Kvadranten ved Støtter og Møttriker 5, er forsynet med to Tappe 6 til Forbindelse med Kvadrantthængerne, som ved en Bolt er ophængte i Armen paa Stylingakslen. Kvadrantens øverste Ende er tildannet som en Oliekop 7. Den tilhørende Kvadrantklods, Fig. 208 a, er forsynet med en Gennemboring for en Bolt til Forbindelse med Glidertrækstangens Gaffel (8 i Fig. 208).

Fig. 209 viser en nyere Slidsekvadrant til Heusingers Styling.

Kvadranten 1, hvis Slidse 2 er krummet efter en Cirkelbue, er indspændt mellem Bæreskinnerne 3, hvis Tappe 4 hviler i Kvadrantlejerne. Kvadranten er forlænget nedad med et Øje 5 til Forbindelse med Ekscentrikstangen.

Den tilhørende Kvadrantklods, Fig. 209 a, er forsynet med en Gennemboring for Bolten til Forbindelse med Glidertrækstangen.

I Kvadrantklodsens Overdel findes en Oliekop, hvorfra Olie tilføres saavel Bolten i Kvadrantklodsen som Kvadrantens Slidflader.

Taskekvadranten anvendes nu kun paa enkelte ældre Lokomotivtyper. Den i Fig. 205 viste Taskekvadrant, som hører til en Heusingers Styling, bestaar af to Skinner 1 og 2 med U-formet Tværnsnit, som foroven og forneden er forbundne med Mellemsstykkerne 5 og 6 ved Bolte og Møttriker. Det øverste Forbindelsesstykke er tildannet som en Oliekop til Smøring af Kvadrantens indvendige Slidflader, medens det nederste danner et Øje til Forbindelse med Ekscentrikstangen.

Kvadrantens to Halvdele er forsynede med Tappe 3, der hviler i Kvadrantlejerne 4.

I Forbindelse med Taskekvadranten anvendes to Kvadrantklodser, Fig. 207. Den tilhørende Glidertrækstang 2 er forsynet med et Øje, hvori er anbragt en Bolt, der griber ind i Huller i Kvadrantklodserne 3, som vandrer i den indvendige Hulhed i hver sin Kvadrantskinne.

Kvadranterne fremstilles af smedeligt Jern og indsættes. Ophængningstappene paa Bæreskinnerne indsættes, og alle Øjer forsynes med hærdede Foringer.

Kvadrantklodserne fremstilles af smedeligt Jern og indsættes ligesom Slidskoene i de i Fig. 204 og 206 viste Kvadrantbøjler.

Kvadrantleje.

Hvor Heusingers Styring anvendes, bæres Kvadranten, som tidligere nævnt, i Kvadrantlejer, som er fastgjorte til Lokomotivets Ramme.

Fig. 203 viser den almindelige Form af Kvadrantlejet 5, som er fremstillet af Staalstøbegods og forsynet med Lejepander af Bronze.

Ekscentrikstang.

Ekscentrikstængerne tjener til Overførelse af Bevægelsen fra Drivhjulakslen til Kvadranten.

Fig. 210 viser et Sæt ældre Ekscentrikstænger til en Styring med to Ekscentriker til hver Kvadrant.

Ekscentrikbøjlen 1 er samlet af to Halvdele, hvoraf den ene ved Flangen 2 er forbunden med Stangen 3, hvis anden Ende er formet som en Gaffel til Forbindelse med Kvadranten.

Bøjens to Halvdele er samlede ved Bolte og Møttriker og forsynede med Slidsko 4, der fastholdes ved Kraver paa Siderne og hindres i at dreje sig i Bøjlen ved Spændestykkerne 5, som er fremstillede af Bronze, og som kan udtages og files tyndere, efterhaanden som Skoene slides, saaledes at disse paany kan bringes til at passe omkring Ekscentriken.

Paa Bøjens ene Halvdel er anbragt en Oliekop.

Fig. 211 viser et Sæt Ekscentrikstænger af den mere almindelige Konstruktion, hvor Stangen er smedet i eet med den ene Halvdel af Ekscentrikbøjlen.

Naar to Ekscentriker anvendes ved Siden af hinanden til Bevægelse af samme Kvadrant, er Ekscentrikstængerne anbragte symmetrisk i Forhold til Kvadrantens Midte, og Gaffelenderne er forsatte til modsat Side, Fig. 210 og 211.

Fig. 212 viser en Ekscentrikstang til en Styring med enkelt Ekscentrik. Stangen er her ligeledes smedet i eet med den ene Halvdel af Bøjlen, og denne er paa Grund af sin Størrelse udstyret med to Oliekopper.

Ved større Lokomotiver, hvor Ekscentriciteten bliver saa stor, at en Ekscentrikskive vilde faa ubekvemme Dimensioner, erstattes denne ved udvendige Styringer af en Vingekrumtap, som er smedet i eet med Drivtappen (se Fig. 217), og Ekscentrikstangen bliver da forsynet med et Hoved af samme Form som ved Driv- og Kobbeltængerne.

Fig. 213 viser en Ekscentrikstang af denne Type, hvor Stangens Hoved 1 omslutter Lejepanderne 2, der tilspændes ved en Kile og smøres fra Oliekoppen 3.

Ved trecylindrede Lokomotiver, hvor der paa den ene Side af Maskinen er anbragt to Ekscentrikstænger, hver angribende paa sin Vingekrumtap (se Fig. 192), er den inderste af Ekscentrikstængerne af Hensyn til Anbringelsen omkring den tilsvarende Ekscentriktap forsynet med et aabent gaffeldelt Hoved, der lukkes ved et Spændestykke paa samme Maade som Drivstanghovedet i Fig. 174.

Ekscentrikstængerne fremstilles af smedeligt Jern og Slidskoene i Ekscentrikbøjlerne af Støbejern eller, ved nyere Lokomotiver, af Bronze.

Lejepanderne i Ekscentrikstængerne af den i Fig. 213 viste Type fremstilles af Bronze eller, ved nyere Lokomotiver, af Staalstøbegods med indstøbt H-Metal.

Ekscentrik og Vingekrumtap.

Ekscentriken er en særlig Form af Krumtappen. Tænker man sig Diametren af Tappen 1 paa den i Fig. 214 viste Krumtap forøget saa meget, som angivet ved en punkteret Cirkel, at Tværsnittet af Akslen 2 kommer til at ligge inden for Tappens Omkreds, vil Krumtappen være omdannet til en Ekscentrik. Afstanden mellem Akslens og Ekscentriken Centrers kaldes Ekscentriciteten (Ekscentriken Krumtaparm) og svarer altsaa til Krumtappens Radius.

Fig. 215 viser et Sæt Ekscentriker til et Lokomotiv med indvendig Styling og med to Ekscentriker til hver Kvadrant. De to Skiver er sammenhængende, men fremstillede i to Dele 1 og 2, der sammenholdes omkring Akslen ved Støtter og Kiler og hindres i at dreje sig paa Akslen ved en i denne indlagt Kile 3.

Ved Lokomotiver med indvendig Styling og med Krumtapbugter paa Drivhjulakslen er Ekscentrikerne smedede i eet med denne (se Fig. 313).

Ved Lokomotiver med udvendig Styling er Ekscentrikerne støbte i eet Stykke, Fig. 216, og fastspændte ved Boltene 3 paa en Tap 1 paa den i eet med Drivtappen smedede Vingekrumtaparm 2.

Naar Ekscentriciteten er stor, foretrækker man, som foran nævnt, ved Lokomotiver med udvendig Styling at erstatte Ekscentrikskiven med en Vingekrumtap, Fig. 217, bestaaende af en saakaldet Ekscentriktap 1 med tilhørende Vingekrumtaparm 2, der er smedet i eet med Drivtappen 3.

Fig. 218 viser en Vingekrumtap, hvis Ekscentriktap 1 er fremstillet uafhængig af Vingekrumtaparmen 5 og fastspændt til denne ved en Lap 2 med tilhørende Bolte 3 og 4, af hvilke den sidste tillige tjener til at fastholde Tappens løse Krave 8.

Fig. 219 viser den dobbelte Vingekrumtap paa den ene Side af et trecylindret Lokomotiv (sml. Fig. 192).

Ekscentriktappen 1 for den indvendige Kvadrant er smedet i eet med Armen 2, der ved Boltene 3 er fastgjort til Lappen 4 paa Ekscentriktappen 5 for den udvendige Kvadrant. Tappen 5 er smedet i eet med Vingekrumtaparmen 6 og Drivtappen 7.

Styringsaksel.

Styringsakslen, som tjener til Stylingens Omlægning, er fælles for begge Sider af Maskinen.

Den i Fig. 220 viste Styringsaksel er ved Flangerne 3 samlet af tre Stykker 4, 5 og 6, af hvilke det midterste 5 er forkrybbet af Hensyn til Passagen

under Rundkedlen. Akslen hviler i Støbejernslejerne 7, der er fastgjorte til Konsoller paa Lokomotivrammen, og er ved hver Ende forsynet med Arme 1 og 2, der ved Hængeskinner er forbundne med Kvadranterne og Glidertrækstængerne (Tricks Styring).

Fig. 220 a viser en almindeligt anvendt Form af Hængeskinnerne. Disse er ved Enderne forsynede med Øjer 9, som er udstyrede med hærdede Staalbøsninger, der smøres fra Oliekopperne 10.

Armen 8, som tjener til Forbindelse med Skiftestangen, er ligesom Armene 1 og 2 i Reglen smedet i eet med Akslen.

Naar Styringsakslen ikke behøver at forkrybnes uden om Rundkedlen, fremstilles den ofte i eet Stykke.

Fig. 222 viser Styringsakslen til et Lokomotiv, hvor Styringen er anbragt inden for Lokomotivrammen.

Akslen 1 er cylindrisk i hele sin Længde og bæres ved Enderne af Smedejernslejerne 2, som er fastgjorte til Rammen og forede med hærdede Bøsninger.

Dobbeltarmen 3 paa Lokomotivets venstre Side er ved Stangen 5 forbunden med venstre Glidertrækstang (Heusingers Styring) og bærer desuden Kontravægten 6, der tjener til Afbalancering af Vægten af Glidertrækstængerne m. m.

Dobbeltarmen 4 paa Lokomotivets højre Side er forbunden dels ved Stangen 7 med højre Glidertrækstang, dels ved Stangen 8 med den ene Arm paa Skiftevinklen 9, hvis anden Arm 10 har Forbindelse med Skiftestangen.

Skiftevinklen 9 hviler i Støbejernslejerne 11, som er anbragte paa en af Rammens Tværforbindelser.

Den i Fig. 221 viste Styringsaksel til et nyere trecylindret Lokomotiv er ved Flangerne 5 samlet af fire Stykker, 1, 2, 3 og 4, og hviler i staaistøbte Lejer 6, som er fastgjorte paa en af Lokomotivets Tværafstivninger.

Styringsakslen, som anvendes i Forbindelse med Kvadranten i Fig. 209 og Glidertrækstangen i Fig. 201, er forsynet med tre gaffelformede Vægtstangsarme 7.

Tappene paa Kvadrantens Bæreskinner 8 hviler i Bronzebøsninger 9, medens Boltene 10 tjener til Forbindelse med den i Glidertrækstangens Slidse anbragte Glideklods.

Armen 11 til Forbindelse med Skiftestangen er fastspændt i den højre yderste Flangesamling.

I den venstre yderste Flangesamling er i Reglen fastspændt en Vægtstangsarm, som er forbunden med Lokomotivets Ramme ved en kraftig Skruefjeder, der tjener til at dæmpe Styringens Rystelser under Maskinens Gang.

Naar Styringsakslen drejes, vil Boltene 10 føre Glidertrækstængerne og dermed Kvadrantklodserne op eller ned i Kvadranterne. Vægtstangsmene 7 er paa Oversiden forsynede med Oliekopper til Smøring af Kvadranternes Ophængningstappe.

Medens Styringsakslerne i Almindelighed fremstilles af Smedejern, er Styringsakslen i Fig. 221 fremstillet af Staalstøbegods.

Skiftestang.

Skiftestangen, som tjener til Manøvrering af Styringsakslen fra en Skiftearm eller en Skifteskruer i Lokomotivets Førerhus, har i Almindelighed rektangulært Tværsnit og er i Reglen i hver Ende forsynet med en Gaffel til Forbindelse henholdsvis med en Arm paa Styringsakslen og med Skiftearmen eller Skifteskruens Tapstykke.

Ved større Lokomotiver, hvor Skiftestangen har særlig stor Længde, er Stangen sammensat af flere Stykker og understøttet af Bærelejer dels af Hensyn til Rystelserne under Kørslen, dels af Hensyn til Stangens Nedbøjning ved sin egen Vægt.

De tre Dele, 1, 2 og 3, af Skiftestangen i Fig. 227 er indbyrdes forbundne ved Gaffler 4 med tilhørende Bolte. Stangens bageste Del 1, som er forbunden med Skifteskruens Tapstykke, er gaffeldelt. Hver af de to Gaffelgrene er forsynet med et gaffeldelt Hoved 5 (se Fig. 227 a), hvori er indlagt to Bronzepander, der fastholdes i Hovedet ved en Bolt fornedet gennem dettes Grene, og som omslutter Tappen paa Skifteskruens Møtrik.

Den midterste Del 2 af Stangen er ved Enderne smedet ud i to sværere Klodser 6 med rektangulært Tværsnit, som hviler i Støbejernslejerne 7, der er udstyrede med Slidbakker af Bronze.

Stangens forreste Del 3 ender i et Øje til Forbindelse med Vægtstangsarmen paa Styringsakslen.

Skiftestængerne fremstilles af smedeligt Jern.

Skiftearm.

Skiftearmen, som er anbragt i Førerhuset ved Lokomotivførerens Plads, er en uligearmet Vægtstang, ved Hjælp af hvilken Styringen manøvreres. Naar Skiftearmen staar lodret, indtager Styringen sin Midtstilling, og naar Armen lægges fremad eller tilbage, stilles Styringen henholdsvis til Fremad- og Tilbagekørsel.

Den i Fig. 223 viste Skiftearm 3 er fastkilet paa en kort Mellemaksel, der hviler i Lejet 2 og er smedet i eet med den korte Arm 1, hvis nederste Ende er forbunden med Gafflen paa Skiftestangen 4, som her ligger under Førerhusets Gulvplade 5.

Armen 3 er foroven forsynet med et Haandtag 6 og bevæges i en Slidse mellem de to Dele af Tandbuen 8, som er fastboltet paa Styringsbukken 7.

Skiftearmen fastholdes i sine forskellige Stillinger ved en Rigel 9, som er styret foroven og fornedet i Udkæringer i Skiftearmen, og som i den underste Ende paa begge Sider af Skiftearmen er forsynet med et Hak, der passer omkring Tænderne i Tandbuen.

Riglen trykkes ned mod Tandbuen af en Fjeder i Haandtaget 6. Dette er, som vist i Fig. 224, hult og lukket foroven ved en Skrueprop. Fjedren 1 er anbragt mellem Skrueproppen og Stokken 2, der træder paa den øverste Ende af Riglen 3, og denne løftes, ved at Vinklen 4 trykkes indad mod Haandtaget 5.

Fig. 225 viser en ældre Form af Haandtaget, hvor Riglen 1 trykkes nedad mod Tandbuen af Fjedren 2.

Fig. 226 viser en Skiftearm 1, som er smedet i eet med den korte Vægtstangsarm 2, der er forbunden med Skiftestangen.

Skiftearmen drejer sig om Tappen 3, som ved en Flange er fastboltet til Lokomotivets Ramme 4, og hvis Forlængelse tjener til Anbringelse af en Vægtstangsarm til Manøvrering af Sandkassetrækket.

Naar Skiftestangen ligger over Fodpladen, er den befæstet til et Øje i Skiftearmen oven over dennes Omdrejningsaksel (Fig. 187).

Skiftearmen fremstilles af smedeligt Jern.

Skifteskrue.

Paa større Lokomotiver, hvor de enkelte Dele af Styringen har saa store Dimensioner, at man kun med Vanskelighed eller slet ikke vil kunne bevæge Styringen ved en almindelig Vægtstang, er Skiftearmen erstattet med en Skifteskrue.

Skifteskruen i Fig. 228 er en treløbet venstreskaaren Skrue 1, som ved begge Ender er lejret med glatte Tappe i Bronzebøsninger i et Styringsstativ 2, der er anbragt i Førerhusets højre Side, som Regel oven paa højre bageste Hjulkasse, eventuelt paa Siden af Fyrkasssekappen, i hvilket Tilfælde Stativet dog er formet noget anderledes end vist i Figuren. Skruens Drejning sker ved Haandsvinget 3, der foroven har Form som en Skive med Hakker i Kanten til Indlægning af Palen 4.

Omkring Skruen er anbragt en Møttrik af Bronze, som er samlet af to Halvdele, der fra hver sin Ende er skruede ind i Tapstykket 5. De to Møttrikhalvdele, hvis Kraver udvendig er forsynede med trekantede Tænder, hindres i at dreje sig i Tapstykket ved et Spændeblik 6, som ved begge Ender er forsynet med Tænder, der griber ned mellem Tænderne paa Møttrikernes Kraver. Spændeblikket fastholdes mod Tapstykket af en Skrue.

Tapstykket 5 bærer to Tappe 8 til Forbindelse med den gaffeldelte Ende 7 af Skiftestangen 9.

Naar Skifteskruen drejes, vil Tapstykket, som er hindret i at følge Drejningen, forskyde sig paa Skruens Gevind og saaledes gennem Skiftestangen paavirke Styringsakslen.

Den Skrue, som fastholder Spændeblikket 6, er forsynet med et som en Dobbeltviser formet Hoved, der vandrer i en Slidse i en paa Oversiden af Styringsstativet anbragt Skala, og som paa denne angiver den Vej, maalt i Procent af Stempelslaget, som Stemplerne ved den paagældende Stilling af Styringen tilbagelægger, inden Gliderne afspærrer for Dampindstrømningen i Cylindrene (d. v. s. Fyldningsgraden, udtrykt i Procent af Slaglængden).

Fig. 233 viser Skifteskruen til et nyere Lokomotiv.

Skruen 1, som er fireløbet og venstreskaaren, er bagtil lejret med en glat Tap i en i Mellemsykket 2 anbragt Bronzebøsning. Fortil ender Skruen

i en med Kraver forsynet Tap, der er lejret i et todelt Stopleje 3 af Bronze, som er indlagt i Mellemstykket 4.

Mellemstykkerne 2 og 4 er hvert for sig ved fire Bolte fastspændte mellem to Linealer 5 og 6, der tjener til Styr for Tapstykket 11, og af hvilke den nederste er forsynet med en lodret Flig med Boltehuller til Fastgørelsen i Førerhuset.

Haandsvinget 7 er fastnippet til en cirkulær Skive 8 med Hakker i Kanten for Palen 9. Denne holdes i Indgribning med Hakkerne i Skiven 8 ved et lille Stempel 10, der trykkes udad mod Palen af en lille Skruefjeder.

Tapstykket 11, som bærer to Tappe 12 til Forbindelse med Skiftestangen, er fremstillet af smedeligt Jern og udstyret med en fastpresset Bronzebøsning 13, der yderligere fastholdes ved en Møttik 14, og som er forsynet med indvendigt Gevind for Skifteskruen.

Naar Skruen drejes, forskydes Tapstykket mellem Linealerne 5 og 6, om hvilke det griber med Kraver paa Siderne.

Paa den ene Side af Tapstykket er anbragt en lille Viser 15, hvis øverste Ende er udstyret med en Rille, der peger mod en Inddeling paa Oversiden af øverste Lineal og angiver Fyldningsgraden i Procent af Stempel-slaget.

Skifteskruerne fremstilles af smedeligt Jern, dels med fladt og dels med spidst Gevind. Styringsstativet i Fig. 228 fremstilles af Støbejern, medens Linealerne 5 og 6 samt Mellemstykkerne 2 og 4 i Fig. 233 fremstilles af smedeligt Jern.

Oliekopper.

Til Smøring af de forskellige udvendige Slidflader i Lokomotivets Maskineri anvendes Oliekopper, af hvilke der forekommer talrige forskellige Former, dels med Vægsmøring og dels med Ventilsmøring.

I Almindelighed anvendes Vægsmøring ved faste Oliekopper, f. Eks. i Akselkasser, i Stopbøsninger, paa Linealer o. s. v., medens Oliekopper med Ventiler anbringes paa de bevægende Maskindele, f. Eks. i Stanglejerne, paa Kvadranterne, paa Krydshovederne o. s. v. — Paa nogle nyere Lokomotiver anvendes dog Vægsmøring i Oliekopperne paa Krydshovederne (se Fig. 168). — Oliekopperne forekommer iøvrigt dels fræsede ned i eller støbte i eet med de forskellige Maskinelementer, dels som løse Kopper, der fastskrues paa den paagældende Maskindel.

Paa Steder, hvor der kun bliver Tale om ganske smaa Bevægelser, anbringes som Regel kun Smørehuller, der ved hver Opsmøring af Lokomotivet maa forsynes med et Par Draaber Olie, f. Eks. i de forskellige Led i Styringen, i Fjederhængeværket o. s. v.

Fig. 229 viser en Oliekop med Vægsmøring til en Stopbøsning, støbt i eet med denne og forsynet med et hængslet Dæksel 2, der holdes lukket af en paaskruet fjedrende Staalplade 3. Vægen 4, som er dannet af et passende Antal Uld- eller Bomuldstraade, og som ved Hjælp af en Jerntraadstift er ført ned i Kanalen 5, virker som en Hævert, idet den suger Olie fra Be-

holderen og leder den ned gennem Smørekanalen til den paagældende Stempelstang eller Gliderstok.

Fig. 230 viser en Oliekop, indrettet til Vægsmøring og bestaaende af en cylindrisk Beholder 1, der er fastskruet paa den paagældende Maskindel, og som indvendig er forsynet med et Smørerør 2 til Anbringelse af Smørevægen 3. Oliekoppen lukkes ved et Dæksel 4, som passer nogenlunde stramt om Beholderen, og som foroven er forsynet med et lille Hul, hvorigennem Luften kan slippe ud eller ind, naar man sætter Dækslet paa, henholdsvis tager det af Beholderen.

Denne Oliekop anvendes bl. a. til Smøring af Linealer, i hvilket Tilfælde der anbringes en eller to saadanne Kopper paa Oversiden af øverste Lineal, hvorfra Olien gennem Kanaler i denne føres ned til Slidfladen (se Fig. 169).

Oliekopper af denne Type anvendes iøvrigt i varierende Størrelser paa forskellige Steder i Maskinen, f. Eks. paa Kvadrantlejerne, paa Lejerne for Styringsakslen o. s. v., samt undertiden til Smøring af Stempelstangens bageste Stopbøsning, i hvilket Tilfælde Oliekoppen anbringes paa Oversiden af Linealen (se Fig. 171), hvorfra Olien gennem en Kanal i denne og et hertil sluttet kort bøjet Rørstykke ledes ind over Stopbøsningen og drypper ned i et Smørehul i denne.

Fig. 231 viser en Oliekop, som ofte forekommer i de Hængeskinner, hvormed Kvadranten og Glidertrækstangen er ophængte i Styringsakslen. Dækslet 1 fastholdes ved Splitter 2, og Paafyldningsaabningen lukkes med en Prop 3 af Kork eller af Træ.

Fig. 234 viser en Oliekop med Ventilsmøring til et Krydshoved.

Koppen er foroven lukket ved et med Skruer fastgjort Dæksel 1, og Ventilerne 2 holdes trykkede opad mod de tilsvarende Sæder i Dækslet ved Skruefjedre 3, der er anbragte uden om Smørerørene 4.

Ventilen, som er vist særskilt i Fig. 234 a, er forlænget ned i det paagældende Smørerør med en Spindel, hvis nederste, tykkere Del passer i Smørerøret med et Spillerum paa en Brøkdelen af en Millimeter, hvilket dog er tilstrækkeligt, til at Olien kan finde Vej uden om Spindelen ned til Smørekanalerne.

Ved Krydshovedets Bevægelse slynges Olien frem og tilbage i Oliekoppen, og den Olie, som bliver hængende paa Spindelen, søger ned langs denne i Smørerøret.

Fra de to i Figuren viste Smørerør fører Kanaler gennem Krydshovedslæden henholdsvis opad til Linealens Underside og nedad til Lejet for Krydshovedbolten.

Omkring Underkanten af sidstnævnte Kanal er der i Krydshovedet indskaaret en Rille 5 for at give Kanalen en Drypkant og hindre Olien i at løbe ind mellem Lejepanderne og Krydshovedet.

Kanalerne i Krydshovedslæden kan renses, naar Skruepropperne 6 udtages.

Oven over Dækslet er Ventilerne forsynede med Knapper, ved Hjælp af hvilke de trykkes nedad, naar Oliekoppen skal fyldes.

Fig. 232 viser en lignende Oliekop til en Ekscentrikring. Smørerøret 1 er ført et Stykke ned i Slidskoen 2, hvorved Olien hindres i at flyde ind mellem denne og Ringen.

De ovenfor beskrevne Smøreventiler anvendes i Almindelighed ikke mere i Driv- og Kobbeltængerne, som i Reglen er forsynede med Oliekopper af den i Fig. 235 viste Konstruktion med bevægelige Ventiler.

Oliekoppen 1 indeholder et eller flere Smørerør 2, som er forsynede hvert med en Smøreventil 3, der hviler med et Sæde paa den øverste Ende af Smørerøret og er forlænget ned i dette med en slank konisk Spindel, der passer i Røret med et Spillerum, som foroven er indskrænket til en Brøkdæl af en Millimeter.

I det med Skruer fastgjorte Dæksel 6 er oven over hver Ventil anbragt en Paafylldningsaabning, lukket med en Skrueprop 5 med Gevind for Stilleskruen 4.

Ved Stangens Bevægelse vil Ventilen 3 hoppe op og ned i Forhold til Smørerøret, idet Løftehøjden begrænses af Stilleskruen 4. Samtidig vil Oliene blive hvirvlet rundt i Oliekoppen, og hver Gang Ventilen løfter sig fra Sædet, vil en mindre Mængde Olie søge ned i Smørerøret og ledes videre til Lejets Slidflade.

Som Følge af Ventilspindelens koniske Form vil den ringformede Aabning mellem Spindelen og Smørerøret blive desto større, jo højere Ventilen løfter sig, og Smøringen kan derfor varieres, ved at man varierer Ventilens Løftehøjde, hvilket sker, ved at man skruer Stilleskruen opad eller nedad i Dækslet.

Ventilernes Løftehøjde indstilles efter Oliens større eller mindre Letflydendehed og under Hensyn til den ydre Temperatur.

Det er ikke tilladt Lokomotivpersonalet at file Flader paa Smøreventilernes Spindler for at fremkalde forøget Smøring, og saafremt en tilstrækkelig Smøring ikke kan opnaas med de forhaanden værende Smøreventiler, maa disse foranlediges ombyttede af Hjemstedsdepotet med andre af mindre Diameter. Dette gælder ogsaa Smøreventilerne i de i Fig. 232 og 234 viste Oliekopper.

Fig. 236 viser en Oliekop med fast Ventil, som anvendes til Smøring af forreste Stempelstangsstyr paa en Del nyere Lokomotiver.

Oliekoppen 1, som er fastskruet oven paa Styret, er forsynet med en indvendig Studs 2 med Gevind for Spindelen 3, der ender i en Smøreventil, som har sit Sæde i Højde med Oliekoppens Bund. Ventilspindelen er paa den ene Side forsynet med en Affladning 4, langs hvilken Oliene søger ned i Smørekanalen, naar Ventilen aabnes. Olieafgangen reguleres, ved at man skruer Ventilen opad eller nedad i Studsen 2, hvorved Ventilaabningen henholdsvis forøges og formindskes. Ventilens Indstilling foretages med en Nøgle, som anbringes omkring de affladede Sider af Spindelens øverste Ende, og Spindelen sikres mod utilsigtet Drejning ved en Fjeder 5 af Staaltraad, som er fastgjort i et Hul i Spindelen, og som spænder udad mod Beholder-væggen.

Dækslet 6 er forsynet med et Luffhul foroven ligesom Dækslet til Oliekoppen i Fig. 230.

Smørehane.

Smørehaner anvendes hovedsagelig til Smøring af indvendige Slidflader f. Eks. Regulatorens Gliderspejl, Dampbremsens Cylinder etc.

Fig. 237 viser en Smørehane af ældre Type, som anbringes paa Domen til Smøring af Regulatorglideren, og som er forsynet med to Hanetolde 1 og 3 samt en mellem disse anbragt Beholder 2. I Beholderen findes dels et Rør 4, som fører ned til det hule Tragstykke 5, der udmunder oven over Regulatorglideren, dels en mindre Kanal 6, der udgaar fra Beholderens Bund.

Hanetolden 1 er forsynet med to Boringer, anbragte saaledes, at der samtidig aabnes eller lukkes for begge Kanaler.

Skal Glideren smøres, medens Kedlen er under Damp, lukkes den nederste Hane 1, hvorefter den øverste Hane 3 aabnes, og Olie hældes ned i Beholderen, der dog ikke maa fyldes helt (jævnfør Side 339). Naar derefter den øverste Hane lukkes, og den nederste aabnes, vil Dampen strømme op gennem Røret 4, opvarme Olien og drive denne ned gennem Kanalen 6.

Hanen 1 er i Reglen asbestpakket.

Ved nyere Lokomotiver er de to Haner erstattede af en enkelt asbestpakket Hane, Fig. 238, hvor Hulrummet i Hanetolden 2 svarer til Beholderen i Fig. 237. Naar Olie skal paafyldes, drejes Hanetolden saaledes, at Hullet 3 staar ud for Paafyldningsaabningen foroven. Naar der derefter skal smøres, drejes Hanetolden 90° tilbage til den i Figuren viste Stilling. Hanens Virkemaade er da ganske den samme som ved den ovenfor beskrevne Smørehane.

Fig. 239 viser en Smørehane, som anvendes til Smøring af Dampbremsecylinderen paa nyere Lokomotiver.

Hanetolden 1 er forsynet med et indvendigt Hulrum og to paa hinanden vinkelrette Kanaler. Naar Hanetolden staar i den i Figuren viste Stilling, kan den fyldes med Olie gennem en foroven i Dækslet 3 anbragt Aabning, idet man ved et Tryk nedad aabner den lille Ventil 4, som presses opad mod sit Sæde af Fjedren 5. Naar Hanetolden derefter drejes 90° , saaledes at Aabningen 2 staar lodret nedad, vil Olien synke ned i Smørekanalen 6.

Paa nyere Lokomotiver anvendes en Smørehane af denne Konstruktion til Smøring af Styret (Fig. 152) for Gliderstokkens forreste Ende.

Et Smøredæksel med Ventillukke som i Fig. 239 anvendes ofte til forskellige Oliekopper paa nyere Lokomotiver.

Smøreapparater for Glidere og Cylindre.

Medens Smøringen af Maskineriets udvendige Slidflader foregaar, ved at Olien direkte tilføres den paagældende Flade, sker Smøringen af Glidere og Cylindre indirekte med Dampen som Mellemed, idet Olien indføres paa

et passende Sted i Gliderkassen eller Cylinderen, hvorfra den medrives af Dampen og blandes med denne. Den olieblandede Damp afsætter da en fedtet Hinde ikke blot paa Slidfladerne (Glider- og Cylinderspejlet, Cylindervæggene, Stempelstangen og Gliderstokken m. m.), men ogsaa paa de øvrige Begrænsningsflader for det paagældende Rum.

Smøringen af Glidere og Cylindre sker ved Statsbanernes Lokomotiver fra selvvirkende Smøreapparater, dels Damptryk-Smøreapparater, System *Nathan*, hvor Oliens Bevægelse sker ved Damptryk, dels mekaniske Smøreapparater, System *Wakefield* og System *Friedmann*, som drives fra Lokomotivets Maskine.

Paa de ældste Toglokomotiver føres i Reglen et Smørerør til hver Cylinder og et til Kraftdamprummet i hver Gliderkasse, men i Almindelighed smøres der paa de mindre Toglokomotiver kun til Gliderkassernes Kraftdamprum gennem to Smørerør til hver Gliderkasse.

Paa de større Toglokomotivtyper er sædvanligt foruden de to Smørerør til hver Gliderkasse ført et Smørerør til hver Cylinder.

Paa Høj- og Lavtrykslokomotivet, Litra P, er der i Reglen paa hver Side af Maskinen ført et Smørerør til Gliderkassens Kraftdamprum og et til Midten af Højtrykscylinderen.

Paa en Del Rangerlokomotiver er kun ført et Smørerør til hver Gliderkasse.

Fig. 241 viser et **Nathans Smøreapparat** med to Smørerør.

Fra en Dampventil paa selve Kedlen eller paa Dampfordelingsstykket strømmer Dampen gennem Rørledningen 2 ind i Kondensbeholderen 5, hvor den fortættes. Fortætningsvandet, som er paavirket af Damptrykket fra Røret 2, presses gennem Kanalen 12, Vandventilen 4 og Røret 14 ned til Bunden af Oliebeholderen 9, hvorved Olien i denne løftes, idet den er lettere end Vandet, og fylder Røret 15 samt Kanalerne 16.

Oliebeholderen vil derefter ikke kunne optage mere Vand, før der aabnes for Oliens Afgang gennem Smøreventilerne 3, og Vandet vil derfor stige i Kondensbeholderen 5, hvorfra det blandet med Damp gaar gennem Overløbsrørene 19 og Kanalerne 21 til Skueglassene 10. Først naar disse er fyldte op med Fortætningsvand, kan Smøringen paabegyndes.

Kanalerne 21 udmunder i Rummene over Skueglassene 10 oven over Sæderne for Afspærringsventilerne 6, og fra hvert af disse Rum er der gennem et Tragtstykke 20 Forbindelse med det tilsvarende Smørerør 8, hvorigennem den blandede Damp- og Vandmængde fra Kanalen 21 faar Afløb, naar Skueglasset er fyldt med Vand.

Afspærringsventilerne 6 benyttes hver for sig, hvis det paagældende Skueglas springer, til at afspærre dette fra Smørerøret 8 og Kanalen 21 for at hindre, at Damp og Vand strømmer ud i Førerhuset.

Naar Smøreventilen 3 aabnes, vil Olien træde ud i Skueglasset og stige opad gennem dette i Draabeform, indtil den foroven optages af den gennem Tragtstykket 20 udstrømmende Damp- og Vandmængde og med denne føres videre gennem Smørerøret 8 til Gliderkassen eller Cylinderen.

Apparatet udmærker sig saaledes, ved at Olieafgangen er synlig for Lo-

komotivpersonalet, som ved Indstilling af Smøreventilerne 3 maa regulere Smøringen efter Behovet, og Apparatet maa derfor altid være anbragt i Lokomotivets Førerhus saa vidt muligt med Skueglassene i Øjehøjde.

Til Kontrolering af Oliemængden i Beholderen 9 er der paa dennes For-side anbragt et Olieglas 7. I Forbindelseskkanalerne mellem dette og Oliebeholderen er der i Reglen anbragt Kugleventiler, der lukker sig automatisk, saafremt Glasset springer.

Foroven i Beholderen 9 findes en Paafyldningsaabning, lukket med en Skrue 1, og ved Beholderens Bund er anbragt en Aftapningsventil 18 til Aftapning af Fortætningsvandet, naar Oliebeholderen skal efterfyldes. Under Aftapningsventilen er mellem denne og Afløbsrøret indskudt en lille Beholder med to Huller, gennem hvilke man kan iagttage, naar Vandudstrømningen er forbi, og Olien begynder at følge efter.

For hvert Smørerør er anbragt en særlig Ventil 13, der kun benyttes under unormale Forhold til at fremkalde en forøget Smøring samt, naar det paagældende Skueglas er sprunget, eller Smøreventilen 3 er kommen i Uorden.

Naar Ventilen 13 aabnes, faar Olien direkte Adgang til Rørledningen 8 gennem Kanalerne 22 og 23. Ventilen maa reguleres med en vis Forsigtighed, da Oliebeholderen 9 ellers hurtigt vil kunne tømmes ad denne Vej, og den maa under almindelige Forhold stedse holdes godt tillukket.

Paa ældre Apparater findes i Stedet for Ventilen 13 en særlig Oliekop med tilhørende Smøreventil, men denne kan kun benyttes, naar der ikke er Damp i Gliderkassen.

Ved en nyere Model af Nathans Smøreapparat er de i Fig. 241 viste udvendige cylindriske Skueglas 10 erstattede af lodrette Kanaler indvendigt i Apparatets Oliebeholder. Olieadraabernes Passage op igennem disse Kanaler kontrolleres gennem plane Skueglas, indfattede i Bronzebøsninger, som er indskrueede i Beholderens Vægge. Ud for hver Kanal findes to saadanne Skueglas, det ene anbragt i Beholderens Forvæg, det andet i Bagvæggen.

Smøreapparatets enkelte Dele er fremstillede af Bronze.

Paa Rangerlokomotiver anbringes i Almindelighed kun eet Nathans Smøreapparat, medens Toglokomotiverne er udstyrede med to Apparater, et i hver Side af Førerhuset.

Betjening af Nathans Smøreapparat:

1. Ved Forberedelsestjenestens Begyndelse undersøges, om Smøreapparaterne er fyldte op med Olie, og om fornødent efterfyldes Beholderne.

2. Ca. 15 à 20 Minutter (ved de største Lokomotivtyper ca. 20 à 25 Min.) før Udkørslen fra Remisen aabnes Dampventilerne til Smøreapparaterne, hvorved opnaas dels en Forvarmning af Gliderkasser og Cylindre, dels en Komplettering af Vandbeholdningen i Skueglassene.

Efter at der er sat Damp til Smøreapparaterne, aabnes Vandventilerne.

Dampventilerne og Vandventilerne skal være aabne paa hele Turen, og saa naar der køres for Afspærring og under Ophold paa Stationerne. Da der saaledes stadig ledes Damp til Cylindrene, skal Cylinderudblæsnings-

ventilerne aabnes — for saa vidt de betjenes ved Stangtræk — under længere Ophold paa Stationerne.

3. Ved Udkørslen fra Remisen aabnes Smøreventilerne og indstilles passende. (Man maa i Tide have sikret sig, at Skueglassene er fyldte med Vand, naar Smøringen skal paabegyndes).

4. Under Kørslen maa Lokomotivpersonalets Opmærksomhed være henvendt paa Olieafgangen, som maa reguleres efter Behovet ved Hjælp af Smøreventilerne. Naar Smøringen under Kørslen skal afbrydes midlertidigt, lukkes kun Smøreventilerne, medens Damp- og Vandventilerne forbliver aabne.

5. Ved Ankomsten til Endestationen, hvor Smøringen skal standses endeligt, lukkes Smøreventilerne og Vandventilerne, hvorimod Dampventilerne ikke bør lukkes før efter Ankomsten til Remisen (se Pkt. 6, sidste Stk.). Iøvrigt gælder som ufravigelig Regel, at der aldrig maa afspærres for Dampen til Smøreapparaterne, forinden Vandventilerne er lukkede.

Saafernt man først lukker Dampventilen og lader Vandventilen staa aaben blot en ganske kort Tid derefter, vil en Del Vand og Olie kunne strømme op gennem Vandventilen til Kondensbeholderen, naar Trykket her synker ved Dampens Fortætning. Den Olie, der saaledes kommer op i Kondensbeholderen, vil samle sig over Vandet i denne og flyde ind gennem de smaa Huller i Overløbsrørene, som derved efterhaanden kan tilstoppes, saaledes at Apparatets Smøreevne svigter, rent bortset fra, at der paa denne Maade kan spildes en Del Olie, som løber bort gennem Smørerørene til Cylindrene eller Gliderkasserne og ud gennem Udblæsningsventilerne.

Forinden Lokomotivet forlades efter Hjemkomsten til Remisen, efterfyldes Smøreapparaterne.

6. Naar Lokomotivet henstaar ved et Depot, bør Vandventilerne være lukkede af følgende Grund:

Saafernt Lokomotivet sættes i Bevægelse, uden at der aabnes for Dampventilerne til Smøreapparaterne — f. Eks. naar Lokomotivet flyttes fra et Spor i Remisen til et andet —, vil der, naar Regulatoren aabnes, trænge Damp tilbage fra Gliderkasserne til Kondensbeholderne. Naar Regulatoren atter lukkes, og Dampen fortættes i Kondensbeholderen, vil der dannes et Vakuum i denne, og saafremt Vandventilen da er aaben, vil en Del af Oliebeholderens Indhold suges op i Kondensbeholderen og eventuelt løbe bort gennem Smørerørene.

Iøvrigt bør man aldrig sætte Lokomotivet i Bevægelse ved Damp uden først at aabne Dampventilerne til Smøreapparaterne, da den Damp, som i modsat Fald trænger tilbage fra Gliderkasserne gennem Smørerørene, ofte kan medføre Urenheder, der vil samle sig over Skueglassene og bevirke, at disse tilsmudses.

7. Hvis Smøreapparatet trænger til at opfyldes under Kørslen, bør dette gøres enten under Opholdet paa en Station, eller naar der køres for Afspærring. Efter at først Vandventilen og derpaa Dampventilen er lukkede, aftappes Vandet ved Hjælp af Aftapningsventilen, idet man gennem Hullerne

i den lille Beholder under denne holder Øje med, naar Vandet er aftappet, og den resterende Olie begynder at følge efter.

Paafyldningsskruen maa altid, naar Apparatet er varmt, aabnes med stor Forsigtighed, da den varme Olie, som er tilbage i Beholderen, vil være tilbøjelig til at bruse kraftigt op, naar den faar fri Adgang til den ydre Luft.

Naar Apparatet er fyldt op under Kørslen og atter skal sættes i Virksomhed, aabnes først Dampventilen og straks derefter Vandventilen.

8. Ved Smøreapparatets Opfyldning gælder som almindelig Regel, at **Beholderen aldrig maa fyldes helt**, da den i saa Fald kan tage Skade og eventuelt sprænges, naar Oliien bliver opvarmet uden at have tilstrækkelig Plads til at udvide sig.

Ganske vist kan man skaffe Plads for Oliens Varmeudvidelse ved at aabne Vandventilen, men som foran nævnt bør denne af andre Grunde holdes lukket, naar Smøreapparatet ikke er i Virksomhed.

9. Saafremt Lokomotivet i stærk Frost skal henstaa i eller ved en Remise, eller hvis det i Vintertiden skal transporteres afkoblet over Linien, skal Vandet lukkes ud af Smøreapparaterne, for at Beholderne ikke skal sprænges ved eventuel Frysning af Vandet.

10. Hvis et Skueglas springer, lukkes straks den paagældende Afspærringsventil 6 samt den tilhørende Smøreventil. Eventuelt kan da smøres ved Hjælp af Ventilen 13, indtil et nyt Skueglas er anbragt.

11. Hvis Olieglasset springer, lukkes Vandventilen, Dampventilen og Smøreventilerne, og Trykket tages af Apparatet ved Hjælp af Aftapningsventilen. Kugleventilerne skal da kunne holde tæt, medens et nyt Olieglas anbringes.

12. For at fjerne Urenheder, der kan skade Apparatets Virkning, maa det gennemblæses med Damp ca. hver 14de Dag. Naar Gennemblæsning skal foretages, aftappes alt Vand og Olie, hvorefter alle Ventiler aabnes, saaledes at Dampen kan gennemstrømme alle Apparatets forskellige Kanaler.

Ved Nathans Smøreapparat er Oliens Bevægelse gennem Smørerørene afhængig af Forskellen mellem Kedeldampens Tryk og Damptrykket paa det Sted, hvor Smørerøret udmunder. Som Følge heraf vil Olieafgivningen blive desto hurtigere, jo mindre Trykket er i Gliderkassen eller Cylinderen, og for den samme Aabning af Smøreventilerne vil Apparatet saaledes smøre betydelig stærkere, naar Lokomotivet løber for Afspærring, end naar Maskinen arbejder med Damp.

En økonomisk Virkning af Nathans Smøreapparat er derfor betinget af, at Lokomotivpersonalet stadig har Opmærksomheden henvendt paa Smørehastigheden, da Apparatet i modsat Fald i Afspærringsperioderne og under let Kørsel vil kunne afgive betydelig større Oliemængder end nødvendigt for at opnaa en forsvarlig Smøring.

Denne Ulempe forefindes ikke ved de nedenfor beskrevne mekaniske Smøreapparater, som drives fra en af Lokomotivmaskinens bevægende Dele, saaledes at den afgivne Oliemængde stadig er ligefrem proportional med Ma-

skinens Omdrejningstal, medens Smøringen ophører helt, naar Lokomotivet standses.

Man vil derfor i al Almindelighed kunne paaregne saavel en sikrere som en mere økonomisk Smøring med de mekaniske Smøreapparater end med Nathans Damptryk-Smøreapparat.

Wakefield's mekaniske Smøreapparat, Fig. 242, bestaar af Oliebeholderen 1, der har Form som en firkantet Kasse, som foroven er lukket ved Dækslet 2, og i hvis Bund der udvendigt fra er indskruet et Antal Pumpecylindre 3.

Hver af Pumpecylindrene er forneden forsynet med en Forskruning 4 til Fastgørelse af Smørerøret og indeholder en fjederbelastet Kugleventil 5, der virker paa samme Maade som Trykventilen i en almindelig Trykpumpe.

Akslen 6, som er lejret i de to med Pakdaaser forsynede Bøsninger 7, bringes til at rotere i Afhængighed af Lokomotivets Maskineri ved Hjælp af Palhjulet 8 og Palen 9. Palens Omdrejningstap er fastgjort i Hylsteret 10, som bevæger sig udvendigt paa Palhjulets Nav, og som er forsynet med en Arm 11, der ved et Stangsystem trækkes fra en af de bevægende Dele i Lokomotivmaskinen (i Reglen fra en af Ekscentrikerne eller fra en af Kvadranterne).

Til Armen 11 er fastgjort en Forlængelsesstang, som ved en Bolt er forbunden med Trækstangen fra Lokomotivets Maskine, og som er udstyret med en Række Huller, saaledes at Forbindelsesbolten ved Omflytning mellem disse kan anbringes i forskellige Afstande fra Palhjulets Aksel. Palhjulet kan saaledes bringes til at bevæge sig et større eller mindre Antal Tænder fremad ved hver Omdrejning af Maskinen, svarende til en mere eller mindre kraftig Smøring, eftersom Boltten flyttes hen imod eller bort fra Akslen.

Indvendigt i Oliebeholderen er der paa Akslen 6 fastgjort et andet Palhjul 12, som i Forbindelse med Palen 13 skal danne en yderligere Sikring mod Akslens Omdrejning i tilbagegaaende Retning.

Ved Hjælp af Haandhjulet 14 kan Akslen drejes i fremadgaaende Retning uafhængigt af Palhjulet 8, saaledes at man, naar Lokomotivet holder stille, ved Haandkraft kan pumpe Olie ud i Smørerørene.

Den midterste Del af Akslen 6 er tildannet som en Ekscentrikskive 15, anbragt mellem to afrettede Flader paa Medbringeren 16, hvis cylindriske Underdel er styret i en Udboring i Oliebeholderens Fod, saaledes at Medbringeren ved Akslens Drejning kommer til at foretage en op- og nedadgaaende Bevægelse i lodret Retning, som igen overføres til Pumpestemplerne 17.

Disse er forsynede med rørformede Styr 18, som slutter tæt omkring Pumpecylindrene 3 og styrer Pumpestemplerne under Bevægelsen.

Skruerne 19 tjener til at variere Pumpestemplernes Slaglængde og sikres mod utilsigtet Drejning ved Pinolerne 20, som af Skruefjedre presses udad mod Skruehovederne, der er forsynede med lodrette Riller til Optagelse af Pinolspidserne.

Smøreapparatets Virkemaade er følgende:

Naar Pumpestemplerne under den opadgaaende Bevægelse blotter Hullerne 21 i Pumpecylindrene, vil disse fyldes med Olie fra Beholderen. Naar Medbringeren 16 derefter paabegynder den nedadgaaende Bevægelse, vil Pumpestemplerne paa Grund af Friktionen mod Cylindrene blive staaende i den øverste Stilling, indtil Skruerne 19 støder mod Stempelstyrene 18. Under den resterende Del af Medbringerens nedadgaaende Bevægelse vil Pumpestemplerne føres med, og naar disse har lukket for Hullerne 21, vil Resten af Olien i Pumpecylindrene blive trykket gennem Kugleventilerne 5 til Smørerørene.

Naar Medbringeren derefter paabegynder sit opadgaaende Slag, vil Pumpestemplerne ikke blive tagne med i Bevægelsen, før Medbringeren støder mod de paa Stempelstyrene anbragte Bryster.

Jo længere Skruerne 19 skrues nedad i Forhold til Medbringeren, desto tidligere vil Pumpestemplernes nedadgaaende Bevægelse blive paabegyndt, desto dybere vil Stemplerne blive trykkede ned i Pumpecylindrene, og desto større Oliemængde vil der i hvert Dobbeltslag blive tilført Smørerørene.

Hvis Skruerne 19 skrues saa langt ned, at Stempelstyrene spændes fast med Brystet imod Medbringerens underste Plade, vil Pumpestemplerne faa deres største Vandring, som bliver lig med Medbringerens Vandring.

Paa denne Maade er man i Stand til at indstille hver enkelt Pumpe for sig til i hvert Dobbeltslag at give netop den Oliemængde, som det paagældende Smørested kræver, medens Indstillingen af Palmekanismen tjener til at regulere Smørehastigheden af Apparatet som Helhed.

Foroven i Olieholderen er der anbragt en Oliesi 22, som tilbageholder Urenheder i Olien under Beholderens Fyldning.

Ved Beholderens Bund er anbragt et Varmerør 23, som tjener til at holde Olien opvarmet til en passende Grad af Letflydenhed. Opvarmningen sker ved Damp, der tilføres fra en i Førerhuset (i venstre Side) anbragt Dampventil gennem en Rørledning, som forbindes med en Studs paa den ene Ende af Varmerøret. Paa dettes anden Ende er anbragt en Studs med en noget mindre Gennemboring, som tjener til Afledning af det i Røret dannede Fortætningsvand.

Umiddelbart over Beholderens Bund er anbragt et Aftapningshul, gennem hvilket Beholderen kan tømmes for Olie, naar Skruen 24 udtages.

Ved tilfældige Utætheder i Systemet kan det hændes, at Damp trænger ind i Olieholderen og der fortættes til Vand, som paa Grund af sin større Vægtfylde samler sig ved Beholderens Bund, medens den oven paa Vandet staaende Olie bevirker, at man ikke bliver opmærksom paa Vandets Tilstedeværelse, naar Dækslet paa Beholderen aabnes. Naar Vandet da er steget til en vis Højde, vil Smørepumperne arbejde med Vand i Stedet for med Olie.

Aftapningsskruen 24 er derfor i sin skrueskaarne Del forsynet med en lille Vinkelboring, saaledes at man ved at løsne Skruen lidt vil kunne konstatere, om der er Vand i Olieholderen, og i saa Fald aftappe dette.

Paa hvert Lokomotiv anbringes eet Smøreapparat, hvorfra det halve An-

tal Smørerør føres til den ene og Resten til den anden Side af Maskinen.

Akslen 6 fremstilles af smedeligt Jern, Oliebeholderen, Medbringeren, Palhylsteret m. m. af Støbejern og de fleste mindre Dele af Bronze.

Friedmanns mekaniske Smøreapparat, Fig. 246, bestaar af en cylindrisk Oliebeholder, hvori er anbragt et Antal (4, 6, 9 Stk.) smaa Dobbeltpumper, som hver er udstyrede med et Fødestempel 1 og et Reguleringsstempel 2.

Stemplerens Bevægelse sker fra Akslen 3, som er forsynet med to ekscentriske Tappe 5 og 4, der griber ind i og styres i vandrette Udskæringer i den ene Side henholdsvis af Medbringerne 6 og 7. Disse er styrede ved cylindriske Slidflader dels indbyrdes, dels i Forhold til Smøreapparatets faste Dele, saaledes at de ved Akslens Drejning tvinges til at bevæge sig op og ned i lodret Retning. Stemplerne 1 og 2 er foroven forbundne henholdsvis med Medbringerne 6 og 7 og medtages af disse i den op- og nedad-gaaende Bevægelse.

Rotationen af Akslen 3 besørages af en Palmekanisme 8 med tre Paler, som er lejrede i et uden om Palhjulet anbragt Hylster, der trækkes ved en Arm 24 gennem en Stangforbindelse fra en af Lokomotivets bevægende Dele.

Armen 24 er udstyret med Huller til Regulering af Akslens Omdrejnings-hastighed paa samme Maade som beskrevet for Wakefield's Smøreapparat.

Ved Hjælp af Haandtaget 25 kan Akslen drejes og Olie tilføres Smørerørene uafhængigt af Palmekanismen.

Oliens Fordeling fra Beholderens indvendige Rum til de forskellige Oliepumper sker ved Hjælp af Hanetolden 12, som af en Fjeder holdes trykket mod sit Sæde i Beholderens Midte, og som kan drejes i Forhold til Sædet ved en lodret Spindel, der bevæges ved Haandtaget 27.

I den ene Side af Oliebeholderen findes langs Bunden en cylindrisk Kanal, som for Enderne har Forbindelse med Oliebeholderens indvendige Rum, og i hvilken er indskudt en cylindrisk Oliesi 28. Gennem to med Skruerpropper lukkede Huller i Beholderens Ydervæg kan Oliesien udtages og renses. Fra Beholderen flyder Olien ind ved Enderne af Oliesien og naar, efter at have passeret denne, gennem Kanalen 15 ind til Hanetolden 12. Denne er forsynet med to i den koniske Overflade udsparede Kanaler 13 og 14 som vist skematisk i Fig. 243. Kanalen 13, som spænder over ca. Halvdelen af Hanetoldens Omkreds, er ved Enderne bøjet nedad paa langs ad Hanetolden til Forbindelse med Kanalen 14, der strækker sig over ca. tre Fjerdedele af Omkredsen.

Naar Hanetolden staar i den i Fig. 246 viste Stilling, flyder Olien fra Kanalen 15 ind i Kanalen 13 og opfylder denne samt Kanalen 14, som har Forbindelse med de smaa Boringer 9, af hvilke der fører en til hver Oliepumpe.

Ved denne Stilling af Hanetolden er der desuden gennem Kanalen 21 og den lodrette Boring i Hanetoldens Underdel Forbindelse mellem Kanalen 15 og Kanalen 22, som fører til Oliestandsglasset 23, der er anbragt ud-

vendigt paa Oliebeholderen, beskyttet ved en aftagelig Skærm, og som angiver Oliens Højde i Beholderen.

Oliestandsglasset er foroven forsynet med en Kugleventil, gennem hvilken den ydre Luft trænger ind i Glasset, efterhaanden som Olien synker i dette. I Oliestandsglassets nederste Ende er anbragt en Skrue, ved Hjælp af hvilken man dels kan undersøge, om der har samlet sig Vand i Beholderen, dels kan tømme denne for Olie og Vand.

De to Systemer af Pumpestempler arbejder sammen paa følgende Maade:

Naar Fødestemplet 1 passerer sin nederste Dødpunktstilling, som vist i Fig. 246 a, vil Aabningen 10 mellem de to Pumpecylindre være blottet, saaledes at Reguleringsstemplet 2, som er i Bevægelse opad, vil indsuge Olie fra Beholderen (gennem Boringerne 9 i Fig. 246) gennem det ringformede Rum uden om den indsnævrede Del af Fødestemplet 1 og gennem Aabningen 10 til Rummet 11. Indsugningen vedvarer, indtil den underste Del af Fødestemplet 1 ved sin opadgaaende Bevægelse lukker for Aabningen 10.

Naar Stemplet 1 i sin videre Bevægelse opad har afdækket Aabningen 10, som vist i Fig. 246 b, vil Stemplet 2, som nu er i Bevægelse nedad, trykke Olie fra Rummet 11 til Rummet 17 under Fødestemplet 1.

Naar dette efter at have passeret sin øverste Dødpunktstilling i den nedadgaaende Bevægelse har afspærret Aabningen 10, vil den i Rummet 17 staaende Olie blive presset gennem Kugleventilen 19 og Kanalen 20 til det paagældende Smørerør, som er sluttet til Studsen 18.

Da Reguleringsstemplerne Slaglængde kan varieres, bliver man i Stand til ligesom ved Wakefields Smøreapparat at indstille hver enkelt Pumpe til at give netop den Oliemængde, som det paagældende Smørested kræver.

Dette sker ved Hjælp af de lodrette Spindeler 32, som er anbragte drejeligt i Bøsninger i Oliebeholderens Dæksel, og hvis nederste Ender omslutes af skrueskaarne Bøsninger 31, der er nedskruede i tilsvarende Nav i den ydre Medbringer 7. Den nederste Ende af hver Spindel griber med en Stift ind i en lodret Slidse i den paagældende Bøsning, saaledes at denne frit kan følge Medbringerens op- og nedadgaaende Bevægelse, hvorimod en Drejning af Spindelen vil overføres til Bøsningen og bevirke, at denne hæves eller sænkes i Navet.

Naar Bøsningen 31, som vist i Figuren, er skruet saa højt op i Navet, at Stemplet 2 er fastspændt med sit Bryst mod Navets Underside, vil Stemplet faa sin største Vandring, som er lig med Vandringen af Medbringeren.

Naar Bøsningen skrues nedad i Navet, bliver der Luft mellem den som et Hoved paa Stemplets øverste Ende anbragte Møttrik og Bøsningens Bund, saaledes at Stemplet kun kommer til at deltage i en Del af Medbringerens op- og nedadgaaende Bevægelse. Stemplets Slaglængde kan paa denne Maade formindskes saa meget, som den med »a» betegnede Afstand tillader, hvorved den af Stemplet befordrede Oliemængde formindskes tilsvarende.

Paa hver af Spindelerne 32 er uden for Beholderen fastgjort et Hoved 30, der tjener som et Haandgreb til Drejning af Spindelen, og som bærer en

lille Viser, der peger mod en Skala, omfattende Tallene fra 1 til 10 og anbragt paa den tilsvarende Bøsning i Oliebeholderens Dæksel.

Naar Viseren drejes fra 1 hen imod 10, vokser Stempelvandringen, saaledes at Inddelingen 10 svarer til den største Olieafgivning.

For at kunne foretage den beskrevne Indstilling maa man fjerne en omkring Smøreapparatets Overdel anbragt Pladejernshætte.

I Fig. 246 er Hanetolden 12 vist i den Stilling, som altid skal anvendes under Apparatets normale Drift, og som kendetegnes ved, at Haandtaget 27 peger ud mod Palhjulet, parallelt med Akslen 3, hvilket er angivet ved et paa Apparatet anbragt Skilt med Paaskrift »Normal Stellung« (Normalstilling).

Drejes Haandtaget 180° , saaledes at det peger ud over Olieglasset, vil Kanalen 21 i Hanetolden drejes bort fra Kanalen 15, saaledes at Forbindelsen afbrydes mellem Olieglasset og Oliebeholderens indvendige Rum, medens Oliepumperne iøvrigt uafhængigt af denne Omstilling arbejder ganske som i Normalstillingen, idet der stadig gennem Kanalen 14 i Hanetolden er Forbindelse mellem Kanalen 15 og Boringerne 9 til Oliepumperne.

Denne Stilling af Hanetolden, som er kendetegnet, ved at Haandtaget staar over et Skilt med Paaskrift: »Glas abgesperrt« (Glasset afspærret), anvendes, naar Olieglasset er utæt eller ituslaet.

Stilles Haandtaget over en af Oliepumperne, vil Kanalen 21 i Hanetolden komme til at staa ud for den til den paagældende Pumpe svarende Boring 9, som samtidig vil være afspærret fra de i Hanetolden udsparede Kanaler 13 og 14 og dermed fra Olien i Beholderen.

Den paagældende Pumpe vil da tage sin Forsyning af Olie fra Olieglasset i Stedet for fra Beholderen, og saafremt Pumpen virker paa rette Maade, vil man for hvert Pumpselag kunne se Oliens Overflade synke i Olieglasset. De øvrige Oliepumper vil uafhængigt heraf paa normal Maade tage Olie fra Beholderen gennem Kanalerne i Hanetoldens Overflade.

Ved efterhaanden at lade Hanetolden indtage forskellige Stillinger kan man paa denne Maade kontrolere Virkningen af hver enkelt Oliepumpe.

Efter Prøven maa Hanetolden straks stilles tilbage i Normalstillingen, hvorved Olieglasset atter vil fyldes med Olie fra Beholderen.

Apparatet opfyldes med Olie gennem en Aabning foroven, der lukkes ved et hængslet Dæksel, inden for hvilket er anbragt en af en gennemhullet Plade bestaaende Oliesi 26. Beholderen bør aldrig fyldes saa meget, at Olien naar op over Bunden af Oliesien, hvilket vil medføre, at Olie kan trænge ud mellem Spindelerne 32 og de i Beholderens Dæksel anbragte Bøsninger og flyde ned ad Apparatets Sider.

Medens alle Smøreapparatets indvendige Dele arbejder i Olie og altsaa ikke kræver nogen yderligere Smøring, maa Slidfladen mellem Palhylsteret og Palhjulets Nav smøres en Gang ugentlig gennem den paa Hylsteret anbragte Smørehætte.

Desuden bør der en Gang maanedlig tilføres omhandlede Slidflade nogle Draaber ren Petroleum.

Oliesien i Bunden af Oliebeholderen skal udtages en Gang maanedlig og renses grundigt med Petroleum.

Gennem en Dampledning, som udgaar fra en Ventil i Førerhuset, og som er sluttet til den ene af Studserne paa Smøreapparatets Fodstykke, kan det indvendige Hulrum i dette fyldes med Damp til Opvarmning af Olien i Beholderen. Gennem et til den anden Studs fastgjort Afløbsrør bortledes det dannede Fortætningsvand.

Paa nogle af de Friedmann'ske Smøreapparater er Skruepropperne under Oliepumpernes Kugleventiler forsynede hver med en Gennemboring, hvori er fasttrykket en lille Hætte af tynd Kobberplade, der skal virke som Sikring mod for højt Tryk i Systemet. Saafremt et Smørerør bliver tilstoppet, saaledes at Olien fra den paagældende Pumpe ikke kan undvige, vil Sikringshætten sprænges, forinden det indvendige Tryk bliver saa stort, at Smørerøret eller andre Dele af Systemet beskadiges.

Paa nogle af Statsbanernes Lokomotiver anvendes en anden Type af Friedmanns Smøreapparat, som dog i Hovedsagen kun adskiller sig fra det foran beskrevne dels derved, at Oliebeholderen har Form som en firkantet Kasse, dels ved den Maade, hvorpaa Bevægelsen overføres til Pumpestemplerne.

Palhjulets Aksel 1, Fig. 244, er ført tværs igennem Oliebeholderen og forsynet med et lige Antal ekscentriske Halse, af hvilke hver enkelt er anbragt mellem Grenene af den opadvendte Gaffel paa en Vægtstang 2, der er drejelig om en i Beholderen lejret, fast Aksel 3, og som ved hver Ende er forbunden med et Pumpestempel 4.

Naar Akslen 1 roterer, vil hver enkelt Ekscentrik meddele den tilsvarende Vægtstang 2 en vuggende Bevægelse omkring Akslen 3, saaledes at Pumpestemplerne bevæges op og ned i de tilsvarende Oliepumper, som er anbragte i en Række langs hver af Beholderens Endevægge.

Oliepumperne er Dobbeltpumper, hver med et Fødestempel og et Reguleringsstempel, der arbejder sammen paa samme Maade som ved det ovenfor beskrevne Smøreapparat, og Vægtstængerne 2 er sammenhørende to og to, saaledes at to ved Siden af hinanden anbragte Vægtstænger bevæger de fire Stempler, som hører til to lige over for hinanden anbragte Pumper.

Pumpestemplerne 4 er foroven udstyrede med flade Hoveder, hvormed de hviler i Vægtstængernes gaffeldelte Ender, og medens Fødestemplerne ved Hjælp af Skrueerne 5 bringes til at følge Vægtstængerne i hele Bevægelsen, kan Reguleringsstemplernes Slaglængde varieres ved Hjælp af Medbringer-skrueer 6 med tilhørende Kontramøttriker 7, saaledes at Olieafgivningen for hver enkelt Pumpe ogsaa her kan reguleres efter Behovet.

I hver Ende af Beholderen er ved dennes Bund anbragt en Oliesi, hvor igennem Olien filtreres paa Vejen til Oliepumperne, og under Beholderens Dæksel er anbragt en Si, der tilbageholder Urenheder under Oliens Paa-fyldning.

Endvidere er Beholderen udstyret med et Varmerør til Opvarmning af Olien ved Damp samt med en Aftapningsskrue til Aftapning af Olie og Vand.

Bevægelsens Overførelse til Palhjulet sker her ved et System af cylindriske Ruller i Stedet for ved Paler.

Ved Friedmanns Smøreapparater er Akslerne og Pumpestemplerne fremstillede af smedeligt Jern, Oliebeholderen og Medbringerne af Støbejern og de fleste øvrige Dele enten af Støbejern eller af Bronze.

Oliespreder.

I Forbindelse med de mekaniske Smøreapparater af Wakefield's og Friedmann's System anvendes ofte saakaldte Oliespredere, som indskydes mellem Smøreapparatet og Gliderkasserne eller Cylindrene, hvorved Oliens Indføring i disse sker under Medvirkning af Kraftdamp.

Fig. 247 viser en Oliespreder af Wakefield's Konstruktion.

Olien tilføres fra Smøreapparatet gennem Røret 1 og passerer gennem den dobbelte Kugleventil 2 til Kanalen 3.

Fra en Dampventil i Førerhuset (i Reglen i dettes højre Side) tillædes Kraftdamp gennem en Rørledning, der forgrener sig til samtlige paa Lokomotivet anbragte Oliespredere, hvor Dampen indføres gennem Studsen 4 for gennem Kanalen 5 og Kugleventilen 6 at strømme til Kanalen 7.

Den fra Kanalen 3 udtrædende Olie medrives nu af Dampstrømmen fra Kanalen 7 og føres med gennem Forstøveren 8. Den intime Berøring mellem Dampen og Olien, som opnaas under Passagen gennem de snævre Kanaler i Forstøveren og Hulrummet uden om dennes Midterparti, vil resultere i en olieblandet Dampstrøm, som gennem Smørerøret 9 føres videre til Gliderkassen, henholdsvis Cylindren.

Oliens og Dampens Blanding forinden Indstrømningen i Gliderkassen eller Cylindren medfører en hurtigere og mere fuldkommen Fordeling af Smøremidlet til Slidfladerne, end naar Olien indføres i draabeflydende Tilstand, hvilket er af særlig Betydning ved de Overhederlokomotiver, som har plane Glidere, og disse Maskiner forsynes derfor altid med Oliespredere i Forbindelse med de mekaniske Smøreapparater.

Forinden Lokomotivet sættes i Bevægelse, maa man være sikker paa, at Smørerørene mellem Smøreapparatet og Oliesprederne er helt fyldte med Olie. Hvis dette ikke er Tilfældet, vil den Oliemængde, som Apparatet afgiver under den første Del af Kørslen, medgaa til at fylde Smørerørene op, og først naar dette er opnaaet, vil Smøringen blive paabegyndt, eventuelt paa et saa sent Tidspunkt, at Gliderspejlene har taget Skade.

Oliesprederen er derfor forsynet med en Prøveskrue 10, ved Hjælp af hvilken man, naar Lokomotivet holder stille, kan undersøge, om Smøresystemet er i Orden. Dette sker, ved at man løsner Prøveskruen og drejer Haandhjulet paa Smøreapparatets Palhjulsaksel. Saafremt den paagældende Oliepumpe arbejder tilfredsstillende, og Smørerøret er tæt og ikke tilstoppet, vil Smørerøret da hurtigt fyldes helt med Olie, som træder ud gennem Hullet 11 under Prøveskruen.

Kugleventilen 2 tjener til at forhindre, at Dampen finder Vej tilbage til

Smørerøret mellem Oliesprederen og Smøreapparatet, medens Kugleventilen 6 skal hindre Olie i at trænge ind i Dampledning.

Fig. 248 viser en tredobbelt Oliespredere af Friedmanns Konstruktion.

Fra Smørerøret 1 passerer Olien gennem Kanalerne 2 og 3, gennem den fjederbelastede Kontraventil (Kugleventil) 4 og gennem Kanalen 5 til Rummet 6, hvor den møder Dampen, som indføres gennem Studsen 7 og Kugleventilen 8.

Fra Rummet 6 medrives Olien af Dampstrømmen og blandes med denne under Passagen gennem Forstøveren, der er samlet af to Dele 9 og 10, hvoraf den sidstnævnte er udstyret med en meget snæver Boring.

Fra Rummet 11 ledes den olieblandede Dampstraale videre gennem Smørerøret 12 til Smørestedet.

Ved Hjælp af Prøveskruen 13 kan man ligesom ved Wakefield's Oliespredere undersøge, om Systemet er i Orden, idet Olien i saa Fald vil træde ud ad Hullet 14, naar Prøveskruen løsnes, og Haandtaget paa Smøreapparatet drejes.

Naar to af de i Fig. 248 viste tredobbelte Oliespredere anvendes paa et Lokomotiv, som kun har to Smørerør til hver Side af Maskinen, er begge de midterste Oliespredere borttagne og erstattede med Skruepropper.

Paa nogle af de trecylindrede Lokomotiver er anbragt Friedmann's Oliespredere af omtrent samme Konstruktion som Fig. 248, en firdobbelt paa den ene og en femdobbelte paa den anden Side af Maskinen, svarende til de ni Smørerør.

Oliespredere enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Kontraventil.

Naar de mekaniske Smøreapparater anvendes uden Oliespredere, er der ved hvert Smørerørs Tilslutning til Gliderkassen eller Cylinderen anbragt en Kontraventil, hvis Opgave er at forhindre, dels at Damp finder Vej tilbage til Smørerøret, dels at dettes Indhold indsuges i Gliderkassen eller Cylinderen, naar der lejlighedsvis opstaar Vakuum i disse.

Naar Oliespredere anvendes, bortfalder Kontraventilerne, da en saadan er indbygget i hver Oliespredere (2 i Fig. 247 og 4 i Fig. 248).

Fig. 245 viser en Kontraventil, hvor Smørerøret er sluttet til Studsen 1, medens Adgangen til Gliderkassen eller Cylinderen sker gennem Kanalen 2.

Ventillegemet 3 holdes mod sit Sæde af en Skruefjeder 4 og styres i Kanalen 5 af en cylindrisk Tap, der er hul og forsynet med en lille Sideboring 6. Naar Trykket i Smørerøret for hvert Pumpeslag aabner Kontraventilen saa meget, at Aabningen 6 bliver afdækket, faar Olien gennem denne Adgang til Kanalen 2.

I nogle Kontraventiler er Ventillegemet 3 erstattet af en fjederbelastet Kugle.

Paa de med Kontraventiler forsynede Lokomotiver maa man, forinden

Lokomotivet sættes i Bevægelse, sikre sig, at Smørerørene er helt fyldte med Olie, og at Smøresystemet iøvrigt er i Orden.

Dette sker ved Hjælp af Prøveskruen 7 paa samme Maade som foran anført under Beskrivelsen af Oliesprederen.

Naar Prøveskruen 7 løsnes, og Haandtaget paa Smøreapparatet drejes, skal Olien træde ud gennem Hullet 8.

Kontraventilens enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Betjening af de mekaniske Smøreapparater.

A. Smøreapparater med Oliespredere:

FØR UDKØRSLEN FRA REMISEN.

1. Ca. 15 à 20 Minutter (ved de største Lokomotivtyper ca. 20 à 25 Min.) før Udkørslen fra Remisen aabnes Dampventilen til Oliesprederne, hvorved man forvarmer Gliderkasser og Cylindre.

Ventilen skal aabnes helt og holdes fuldt aaben paa hele Turen, ogsaa naar der køres for Afspærring og under Ophold paa Stationerne. Da der saaledes stadig tilføres Cylindrene Damp, skal Cylinderudblæsningsventilerne aabnes — for saa vidt som disse betjenes ved Stangtræk — under længere Ophold paa Stationerne.

2. Samtidig med Dampventilen til Oliesprederne aabnes Dampventilen til Opvarmning af Olien i Smøreapparatet, idet Ventilens Aabning afpasses efter den udvendige Temperatur og Oliens Letflydenhed.

Naar Beholderen er godt haandvarm, vil Olien i Almindelighed være passende letflydende.

3. Det efterses, om Smøreapparatet er opfyldt med Olie, og Beholderen efterfyldes om fornødent.
4. Ved at løsne Prøveskruerne paa Oliesprederne og dreje Haandtaget paa Smøreapparatet undersøges, om Smørerørene er fyldte med Olie, og om Systemet virker tilfredsstillende.

Samtidig iagttages, om Olien er passende letflydende.

EFTER HJEMKOMSTEN TIL REMISEN.

5. Ved Ankomsten til Remisen lukkes Dampventilerne til Oliesprederne og til Oliens Opvarmning, eventuelt Fortætningsvand i Beholderen aftappes, og Smøreapparatet fyldes op med Olie.

Enhver Uregelmæssighed meldes til Hjemstedsdepotet.

B. Smøreapparater uden Oliespredere.

For de Smøreapparaters Vedkommende, som anvendes uden Oliespredere, bortfalder Stk. 1 i foranstaaende Betjeningsforskrift, og den i Stk. 4 foreskrevne Prøve foretages med Prøveskruerne paa Kontraventilerne ved Smørerørenes Tilslutning til Gliderkasser og Cylindre. Iøvrigt gælder de foran anførte Regler uforandrede.

C. Almindelige Bemærkninger.

Saafremt et af Smørerørene mellem Smøreapparatet og Oliesprederne, henholdsvis Kontraventilerne, bliver særlig varmt, er det et Tegn paa, at der er en Utæthed til Stede, hvorigennem Damp trænger ind i det paagældende Smørerør.

Naar Palhjulets Tænder er stærkt slidte, kan det hænde, at Palerne glipper over Tænderne og ikke tager Palhjulet med rundt, saaledes at Smøreapparatet ikke virker. I saa Tilfælde vil Haandtaget paa Palhjulakslen svinge frem og tilbage i Stedet for som normalt at rotere langsomt i smaa Ryk.

Patricks Smøreapparat.

Til Smøring af Glidere og Cylindre anvendes endnu paa nogle Rangerlokomotiver et ældre Smøreapparat efter *Patricks System*.

Apparatet, som anbringes oven paa Gliderkassen eller Cylinderen, bestaar af en udvendig Beholder 1, Fig. 240, hvori den egentlige Oliebeholder 2 er ophængt frit, idet den foroven hviler paa et konisk Sæde og fastholdes af det paaskruede Dæksel 3.

I Oliebeholderens Bund findes et lille Hul, som lukkes af den koniske Spids paa Skruen 4. Denne ender foroven i en firkantet Ansats og indstilles ved en Tapnøgle 5, som skydes ned over Ansatsen og bevæges ved det udvendige Haandtag 6. Tapnøglens Spindel er ført gennem en Pakdaase i Paafylldningsskruen 7 og er under denne forsynet med et kegledannet Bryst, som i Tapnøglens optrukne Stilling slutter tæt mod Skruens Underside.

Over Bunden af Oliebeholderen er indlagt en Si 8 for at hindre Urenheder i at gaa med Olien ned til Aabningen i Bunden.

Smøreapparatet anbringes sædvanligt i et Fodstykke 9, som fornedet ender i et Rør, der fører Olien et Stykke ind i Gliderkassen, og hvorigennem Dampen fra denne tillige stiger op omkring Oliebeholderen og holder denne opvarmet. Af Hensyn til Fornyelse af Dampen uden om Oliebeholderen er der i den udvendige Beholder indsat en lille Skrue 10, som er forsynet med en fin Gennemboring, hvorigennem Dampen til Stadighed kan blæse ud.

Virkemaaden af dette Smøreapparat er en dobbelt: Saa længe der er Ligevægt imellem Dampens Tryk i Rummet under Apparatet og Trykket af de Oliedampe, der paa Grund af Oliens Opvarmning samler sig i Oliebeholderen, vil Olien ved sin Vægt løbe draabevis ud gennem den fine ringformede Aabning, der dannes mellem Beholderen og Skruen 4, som indstilles efter Behovet. Formindskes Trykket i Rummet under Smøreapparatet pludseligt, f. Eks. derved, at der spærres af for Dampen til Gliderkassen, vil Trykket af Oliedampene i Beholderen bevirke, at et større Kvantum Olie paa een Gang sprøjtes gennem den forannævnte Aabning

ned i Rummet under Smøreapparatet. Det vil altsaa ses, at Apparatet smører desto rigeligere, jo oftere der under Kørslen spærres af for Dampen.

Samtlige Dele til Smøreapparatet fremstilles af Bronze med Undtagelse af Skruen 4, der er af smedeligt Jern.

C. Undervognen.

Lokomotivets Undervogn bestaar af en stiv Ramme, som bærer de forskellige faste Dele af Lokomotivet (Kedlen, Cylindrene, Bremseapparaterne m. m.), og som hviler paa Hjulsættene med Bærefjedrene og Akselkasserne som Mellemed.

I Reglen er der enten under Forenden eller under Bagenden, eventuelt — navnlig ved Tenderlokomotiver — under begge Ender, af Lokomotivet anbragt en to- eller firehjulet Truck, som bærer den paagældende Ende af Lokomotivrammen, men er drejeligt forbunden med denne, hvorved opnaas, at Lokomotivet faar et friere og mere sikkert Løb gennem Kurverne.

Rammen bestaar af to Hoveddragere, Vangerne, med de fornødne Tværafstivninger, hvis Bestemmelse er at støtte og afstive Hoveddragerne paa en saadan Maade, at Rammen kan modstaa de Paavirkninger, som den bliver udsat for, naar Lokomotivet arbejder.

Hoveddrager.

Lokomotivrammen er enten en Pladeramme eller en Stangramme.

Pladerammens Hoveddragere fremstilles af almindelig Jernplade og faar derfor en forholdsvis ringe Tykkelse (ca. 25—30 mm) og en forholdsvis stor Højde i Sammenligning med Stangrammens Hoveddragere, der forekommer i Tykkelser indtil ca. 150 mm med tilsvarende mindre Højde, og som enten fremstilles af særlig svære valsede Plader eller hver for sig samles af flere mindre Stykker, dels smedede og dels staaletøbte. Iøvrigt afhænger Hoveddragernes Form af Lokomotivets Bygning (Kedlens Anbringelse, Hjulsættenes Antal, Truckens Konstruktion o. s. v.).

Pladerammen er den almindeligt anvendte ved Statsbanernes Lokomotiver, af hvilke kun Litra P er forsynet med Stangramme.

Fig. 250 viser en Hoveddrager til et Lokomotiv med Pladeramme.

I Udskæringen 1 er Cylinderen støttet ved et Fremspring paa Cylinderflangen, medens Udskæringerne 2 og 3 tjener til Anbringelse af Akselgafflerne for Maskinens Driv- og Kobbelhjulsæt.

Hullerne 4 er borede ud for Støtteboltene i den nederste Del af Fyrkasen, som strækker sig ned imellem Hoveddragerne, og Hullet 5 giver Adgang til en Renseklap i Fyrkassekappen.

Fig. 251 viser en Hoveddrager til et nyere trecylindret Lokomotiv med Pladeramme.

Fig. 252 viser en Hoveddrager til Stangrammen til Lokomotiv Litra P.

Det forreste Stykke 1 er en smedet Stang, som ved gennemgaaende lodrette Bolte i Forbindelse med Kilerne 4 er fast forbunden med en Gaffel paa Stykket 2 saaledes som vist i Snit a—a.

Forbindelsen mellem Stykkerne 2 og 3, der begge er fremstillede af Staalstøbegods, sker ved Presbolte, Snit b—b.

Stykket 1 bærer to stærke Pladejernskonsoller 5 og 6, som støtter Cy lindrene i Rammen.

Udskæringerne 7 og 8 i Stykket 2 danner Akselgafler for de koblede Hjulsæt, medens Udskæringen 9 i Stykket 3 tjener til Anbringelse af bageste Løbehjulsæt.

Tværafstivninger.

Lokomotivrammens Tværafstivninger bestaar i Reglen af Jernplader, som ved ombøjede Flanger eller paanittede Vinkeljern er befæstede til Hoveddragerne, men fremstilles ogsaa, navnlig naar Afstivningen har en mere indviklet Form, af Staalstøbegods. Tværafstivningerne er dels vandrette og dels lodrette.

I Fig. 250 afstives Hoveddragerne foran ved Cy lindrene dels af to lodrette Pladeafstivninger 6 og 8, dels af den vandrette Plade 7, der tillige danner Bunden i Røgkammeret.

Tværafstivningen 9 forbinder Hoveddragerne paa det Sted, hvor Linealbærerne er befæstede udvendigt paa Hoveddragerne (se Fig. 253), og Afstivningen 11 er anbragt foran Fyrkassen tæt ved Udskæringerne for Drivhjulenes Akselgafler.

Ved Rammens For- og Bagende afstives Hoveddragerne desuden henholdsvis af Pufferplanken og af Trækkassen.

Paa nogle ældre Lokomotiver er Rammeforbindelsen mellem Linealbærerne ført op over Rammens Overkant og tildannet som en Sadel, Fig. 254, der med to mellemliggende Bronzesko støtter let imod Siderne af Rundkedlen uden at hindre dennes Længdeforskydninger ved Temperaturvariationerne. Herved opnaas, at Rundkedlen kommer til at virke afstivende paa Rammen mod Bevægelser i Sideretningen.

Paa nyere Lokomotiver er en tilsvarende Afstivning af Rammen opnaaet ved en saakaldet Pendulafstivning, Fig. 256.

Denne bestaar af en lodret Plade 1, som foroven er fastgjort til et paa Rundkedlen fastnittede T-Jern 2, og som forneden er befæstet til en vandret Plade 3 i Tværafstivningen 4 mellem Hoveddragerne 5. Da Pladen 1 ikke er fastgjort til Hoveddragerne ved Siderne, vil den være i Stand til at give efter for de forholdsvis smaa Længdebevægelser, der hidrører fra Kedlens Temperaturvariationer.

Paa Grund af den faste Forbindelse med Rundkedlen kan Pendul-

afstivningen ogsaa virke afstivende paa Rammen i lodret Retning, naar Lokomotivet skal løftes i Værkstedet.

Ved Lokomotiver med indvendige Cylindre gør en af Rammens Tværafstivninger Tjeneste som Linealbærer og fremstilles da af Staalstøbegods, Fig. 255, hvilket giver en noget lettere Konstruktion, end hvis Afstivningen bygges op af Plader og Vinkeljern.

Ved Lokomotiver med udvendige Cylindre bestaar Linealbærerne af Konsoller som vist i Fig. 253 og 254, der fastgøres udvendigt paa Hoveddragerne, og som i Reglen bygges af Plade og Vinkeljern, men undertiden kan være staalstøbte. De udvendige Linealbærere tjener tillige som Understøtninger for den langs Kedlen anbragte Fodplade, der iøvrigt bæres af forskellige mindre Konsoller, anbragte udvendigt paa Hoveddragerne paa passende Steder af Længden.

En særlig Form for Tværafstivninger er de saakaldte **Traverser**, 10, 12 og 13 i Fig. 250, der hver bestaar af en Smedejernsstang med rektangulært Tværnsnit, og som ved udsmedede Lapper er fastgjorte til Hoveddragerne, Balancegaflerne etc.

I Fig. 251 er Hoveddragerne fortil forbundne indbyrdes dels ved Pufferplanken 1, dels ved den midterste Cylinder, der gør Tjeneste som Tværafstivning under Røgkammeret. Dette er cylindrisk og fast forbundet med Rammen ved de to Pladejernsbukke 2 og 3.

Tværafstivningen 4, der er anbragt i samme Tværnsnit som de udvendige Linealbærere, er staalstøbt og tjener som Linealbærer for den midterste Maskine.

Iøvrigt er Hoveddragerne afstivede indbyrdes dels ved de lodrette Pladeafstivninger 5, 6 og 7 (den sidste umiddelbart foran Fyrkassen), dels ved de vandrette Plader 8, 9 og 10 samt bagtil ved Trækkassen 11.

Tværafstivningen 6 er forbunden med en Pendulafstivning 12 (se Fig. 256).

Traverserne 13 og 14 afstiver Rammen forneden under Omdrejningsboltene for Balancearmene.

Ved den i Fig. 252 viste Rammekonstruktion er Hoveddragerne mellem Pufferplanken og Trækkassen forbundne indbyrdes ved to staalstøbte Tværafstivninger 11 og 12 samt ved en Pladejernsafstivning 13, anbragt umiddelbart foran Fyrkassen.

Afstivningen 11, der er forlænget ud over Hoveddragerne til begge Sider, tjener som Linealbærer for alle fire Cylindre og er desuden forbunden med en Pendulafstivning (14 i Fig. 32).

Afstivningen 12 er vist særskilt i Fig. 249. Det staalstøbte Stykke 1, som er fastgjort mellem Hoveddragerne 2 og 3 ved udvendige Spændestykker 4, er forlænget opefter til en Sadel, som griber løst omkring Kedlen med mellemliggende Bronzesko 5, og som tjener til Afstivning af Rammen paa samme Maade som Tværafstivningen i Fig. 254.

Ved Hjælp af Trækbaandet 6 i Forbindelse med Boltene 7 og de tilhørende Møttriker 8 er Rammen forbunden saaledes med Kedlen, at denne kommer til at virke afstivende paa Rammen ogsaa i lodret Retning.

Mellem Stykket 1 og Spændestykkerne 4 er ophængt de to Balancearme 9 for Drivhjulenes Bærefjedre, og oven over Hoveddragerne er anbragt to staaletøbte Konsoller 10 til Støtte for Fodpladen.

Pufferplanke.

Pufferplanken, som er den forreste — ved Tenderlokomotiver ogsaa den bageste — Tværafstivning i Lokomotivrammen, tjener til Befæstelse af Pufferne og Trækkrogen og bestaar enten af et enkelt Profiljern (Fig. 257), eventuelt af to saadanne, forbundne ved tynde Jernplader (Fig. 258), eller — som i Reglen ved nyere Lokomotiver — af en enkelt svær Plade, som er afstivet solidt imod Hoveddragerne.

Fig. 259 viser Pufferplankens Konstruktion ved et nyere større Lokomotiv.

Pufferplanken bestaar her af en svær Plade 1, som er fastgjort til Hoveddragerne dels ved Vinkeljernene 2, dels ved Afstivningerne 3 og 4. Mellem Hoveddragerne afstives Pufferplanken mod Traversen 5 ved Boltene 6, der tillige tjener som Støtte for Styret 7, som er fastgjort paa Enden af Trækkrogen 8.

Den vandrette Afstivningsplade 9 findes kun paa de største Lokomotivtyper.

Trækkasse.

Trækkassen, som er den bageste Tværafstivning i Lokomotivrammen, tjener i Forbindelse med Tenderens Trækkasse til at optage og overføre de Træk-, Tryk- og Stød kræfter, som under Kørslen opstaa mellem Lokomotiv og Tender.

Fig. 260 viser Konstruktionen af Lokomotivets og Tenderens Trækkasser ved nogle ældre Lokomotivtyper.

Lokomotivets Trækkasse er fremstillet af Støbejern og forsynet med Boringer for den cylindriske Hovedbolt, medens Tenderens Trækkasse er bygget af Plader og Vinkeljern med paanittede koniske Nav for Tenderens Hovedbolt.

Trækket overføres fra Lokomotivet til Tenderen af Trækstangen 7, som er forsynet med en cylindrisk Boring for Tenderens og med et aflangt Hul for Lokomotivets Hovedbolt. Herved opnaas, at de Tryk og Stød, der opstaa mellem Lokomotivet og Tenderen, bliver afdæmpede, forinden de overføres til Trækstangen, af Bladfjederen 1, som er anbragt drejeligt om Boltene 2 i Tenderens Trækkasse.

Fjederen 1 er indspændt mellem Boltene 2 og Stødpufferne 3 og 4, der føres i Støbejernsstyrene 5 og 6 og støtter mod hærdede Smedejernsplader, som er fastskruede paa Bagsiden af Lokomotivets Trækkasse. Foruden Hovedtrækstangen 7 er anbragt to Reservetrækstænger 8 og 9, som begge har aflange Huller for de tilsvarende Reservebolte 11 og 10 i Tenderens Træk-

kasse, og som kun skal træde i Virksomhed, hvis Hovedforbindelsen sprænges.

I nogle Tilfælde er Trækkasserne af denne Type, som vist i Figuren, forsynede med en Fordybning 12, hvori Fyrkassen styres mod Sidedforskydning ved et Fremspring paa Bundrammen.

Fig. 262 viser en noget nyere Konstruktion af Lokomotivets og Tenderens Trækkasser, der begge er fremstillede af Plader og Vinkeljern.

Lokomotivets Trækkasse bestaar af to vandrette Plader 1 og 2, som ved Vinkeljernen er forbundne dels med de tre lodrette Plader 3, 4 og 5, dels med Hoveddragerne 6, og som paa Midten bærer Navene 7 og 8 for Hovedbolten 9.

Denne kan være cylindrisk ligesom i Fig. 260, men naar Pladsforholdene under Maskinen gør det vanskeligt at drive Hovedbolten op franeden, afdrejes denne konisk paa den øverste og nederste Del, som optages i Navene 8 og 7. Kegleformen medfører, at Bolten lettere slipper Navene, end naar den er cylindrisk over hele Længden.

For at hindre den koniske Hovedbolt i at løfte sig er der over denne anbragt et Spændestykke 1, Fig. 261, som ogsaa benyttes til Optagning af Hovedbolten, naar Tenderen skal adskilles fra Lokomotivet. I saa Tilfælde løsnes Spændestykket 1, hvorefter der under hver Ende af dette anbringes en Møttrik eller lign. tæt op til Hovedbolten, som da kan trækkes op ved Hjælp af Skruen 2.

Udskæringen for Hovedbolten i Førerhusets Trægulv er dækket med en tynd Jernplade 3.

Tenderens Trækkasse, Fig. 262, er fremstillet af to vandrette og en lodret Plade, som er solidt forbundne med Tenderens Hoveddragere. De vandrette Plader bærer paa Midten Navene for Tenderens cylindriske Hovedbolt 10.

Forbindelsen mellem Lokomotivet og Tenderen dannes af Trækstangen 11, og som Reserve for denne findes under Trækkasserne anbragt to Nødkæder 12, som er fastgjorte i Beslagene 13.

Ved denne Konstruktion skal Trækstangen, som er forsynet med aflangt Hul for Lokomotivets Hovedbolt, kun overføre de trækkende Kræfter mellem Lokomotiv og Tender, medens Tryk- og Stødkræfterne, som afdæmpes af Slingrepufferne 14, optages af Stødpladerne 15 og 16, der er fremstillede af Støbejern og fastboltede henholdsvis til Lokomotivets og Tenderens Trækkasse.

Ved ældre Trækkasser af denne Type mangler Stykkerne 15 og 16, og Trækstangen, som har cylindriske Huller for begge Hovedbolte, maa da overføre saavel de trækkende som de trykkende og stødende Kræfter mellem Lokomotivet og Tenderen.

Den almindelige Konstruktion af Trækkasserne til nyere Lokomotiver fremgaar af Fig. 263.

Lokomotivets Trækkasse er fremstillet af Staalstøbegods og fastboltet mellem Rammens Hoveddragere. Navene 1 og 2 for Hovedbolten, Stødfladen 3

og Slingrepuffernes Trykplader 4 og 5 er støbte i eet med Trækkassen, idet dog de sidste er forsynede med aftagelige Slidplader 6 af hærdet Smedejern. De paa Figuren viste Knaster 7 og 8 paa Trækkassens Under-side findes kun paa Lokomotiver Litra P og tjener som Leje for Fjeder-skiverne til de bageste Løbehjuls Fjederhængere.

Tenderens Trækkasse er samlet af Plader og Vinkeljern med indbygget Stødflade 9 af Staalstøbegods og med indbyggede Slingrepuffere 10.

Trækkrog.

Trækkrogen, som fremstilles af smedeligt Jern, anbringes paa Midten af Pufferplanken og føres gennem en Udskæring i denne, som forstærkes enten ved en paanittet Plade, Fig. 265, eller ved en Trækkrogsbøsning, 4 i Fig. 258 og 2 i Fig. 266.

Fig. 265 viser en ældre Trækkrog 1. Trækket i denne overføres til Pufferplanken gennem en Evolutfjeder 2, som er indspændt mellem Pufferplanken og en Møttrik med Underlagsskive, anbragt paa Trækkrogens Skaft, der er forlænget bagud og ført gennem et Styr i en af Lokomotivrammens Tværafstivninger.

Paa nogle Lokomotiver er i Stedet for en Evolutfjeder anvendt en Række Belleville-Fjedre (Tallerkenfjedre), som er anbragte i et Fjederhus af Støbejern eller Staalstøbegods, der enten er fastgjort direkte til Pufferplanken, Fig. 257, eller anbragt som vist i Fig. 258, hvor Fjederhuset 2 er forsynet med to Arme (Snit a—a), der ved Stængerne 3 er drejeligt forbundne med Pufferplanken. Trækkrogens Forlængelse 1 er ført igennem en Trækkrogsbøsning 4 med aflangt Hul og indspændt i Fjederhuset.

Ved denne Konstruktion, som er anvendt paa en Del Tenderlokomotiver, kan Trækkrogen til en vis Grad indstille sig efter Trækkets Retning under Lokomotivets Bevægelse gennem Kurverne.

Fig. 267 viser Trækkrogens Konstruktion ved et nyere større Tenderlokomotiv.

I Pufferplanken 3 er anbragt en Trækkrogsbøsning 2 med aflangt Hul for Trækkrogen 1, hvis Forlængelse er fastspændt i det staalstøbte Fjederhylster 4, der omslutter Belleville-Fjedrene 5.

Trækket overføres fra Fjederhylsteret gennem to hærdede Skiver 6 og 7 til en af Plader og Vinkeljern fremstillet Trækkasse 8, der tjener til Afstivning af Pufferplanken paa begge Sider af Trækkrogen.

Skiven 6 er over og under Trækstangen forsynet med en ophøjet Vulst, der griber ind i en tilsvarende Fordybning i Skiven 7, saaledes at Trækstangen og Fjederhylsteret kan dreje sig i vandret Retning og indstille sig efter Trækket i Trækkrogen.

Fjederhylsteret hviler løst paa to Slidskinner 9, der er fastnittede til Bunden af Trækkassen 8.

Fig. 266 viser den almindeligt anvendte Trækkrogskonstruktion ved nyere Lokomotiver.

Trækkrogen 1, som føres i en paa Pufferplanken fastnitted Trækkrogsbøsning 2, er fastspændt i et staaletstøbt Styr 3, hvorfra Trækket overføres til Pufferplanken gennem to Evolutfjedre 4. Uden for disse er Pufferplanken afstivet mod en Travers 6 i Lokomotivrammen ved Boltene 5, der tillige tjener til Støtte for Styret 3.

Skruekobling.

Til Sammenkobling af Togets Vogne, saavel indbyrdes som med Tenderen eller Lokomotivet, er der i Forbindelse med hver Trækkrog anbragt en Skruerkobling, Fig. 271.

Denne bestaar af en Skrue 1 med Højregevind paa den ene og Venstregevind paa den anden Halvdel og forsynet med Stopringe 2 ved Enderne for at hindre Skruen i at slippe Møttrikerne 6 og 7.

Paa Midten af Skruen, hvor de to Gevind mødes, er anbragt en Smedejernsring 3, som er drejeligt forbunden med en Gaffelstang 4, Svingelen.

Paa en Del ældre Koblinger ender Svingelen med et paanitted Vægtlod.

Møttriken 6 er forsynet med cylindriske Tappe, har højre Gevind og er ved Laskerne 8 og Bolten 9 ophængt i Trækkrogen 5, medens Møttriken 7 er forsynet med koniske Tappe, har venstre Gevind og omsluttet af Koblingsbøjlen 10.

Svingelen 4 tjener til Drejning af Skruen, hvorved Møttrikerne 6 og 7 føres ind imod eller bort fra hinanden, saaledes at Koblingen henholdsvis strammes eller slækkes.

Lokomotiver og Tendere samt Vogne med enkelt Trækkrog er i Almindelighed forsynede med en Sikkerhedskobling, Fig. 271, bestaaende af en Koblingshage 11, der griber med en Gaffel uden om Skruerkoblingen og er ophængt i Trækkrogens Bolt 9, og som ved Bolten 12 er forbunden med Koblingsbøjlen 13.

De enkelte Dele af Skruerkoblingen og Sikkerhedskoblingen er fremstillede af smedeligt Jern.

Naar Lokomotivet sammenkobles med en Vogn med Sikkerhedskobling, sker dette som vist i Fig. 271.

Den ene Skruerkobling benyttes som Hovedkobling, medens den tilhørende Sikkerhedskoblings Hage hægtes fast i den anden Skruerkobling, der saaledes gør Tjeneste som Reservekobling.

Naar Lokomotivet sammenkobles med en Vogn med Dobbeltkrog uden Sikkerhedskobling, benyttes Vognens Skruerkobling som Hovedkobling, medens Lokomotivets Skruerkobling lægges op i Dobbeltkrogens underste Hak og benyttes som Reservekobling.

Puffer.

Pufferne, som er anbragte paa Pufferplanken med indbyrdes Afstand 1750 mm, bestaar hver af en Pufferstang 1, Fig. 268, der er forsynet med en paasvejset eller paanitted Skive 2, hvis Stødflade paa Lokomotivets ene

Side er hvælvet, paa den anden Side plan. Naar man stiller sig i Sporet med Ansigtet vendt imod Lokomotivet, skal man have den hvælvede Skive paa venstre Haand.

Det samme gælder for enhver Jernbanevogn.

Pufferstangen, som styres i Pufferkurven 3 samt i en Bøsning 4, der er nittet paa Underlagspladen 5, er ført gennem et Hul i Pufferplanken, inden for hvilken den er forsynet med en Møttrik 6, som forhindrer, at Pufferstangen trækkes ud af Styrebøsningen. Bevægelsen ind imod og gennem Pufferplanken er fri, men modvirkes af Evolutfjedren 7, som er indspændt mellem Ringen 8 paa Pufferstangen og Underlagspladen 5, paa hvilken der er fastnittede fire Stifter 9, som tjener til at holde Fjedren paa Plads.

Paa virkes Pufferskiven af et Tryk eller et Stød, vil Pufferstangen presses indad, hvorved Fjedren sammentrykkes, og Virkningen mod selve Køretøjet mildnes.

Pufferfjedren fremstilles af Fjederstaal, Pufferstangen, Pufferskiven og Pufferkurven af Smedejern.

Paa ældre Lokomotiver og Vogne bestaar Pufferkurven dog undertiden af et støbt cylindrisk Hylster, der omslutter Pufferstangen og Evolutfjedren.

Fig. 269 viser en nyere og særlig svær Pufferkonstruktion.

Pufferstangen er her erstattet af et Hylster 1, som er presset af Jernplade, og hvortil Pufferskiven 2 er fastnittede. Den inderste Del af Hylsteret 1, som omslutter Evolutfjedren 3, er udvidet til en noget større Diameter, svarende til Formen af Pufferkurven 4, der ligeledes er presset af Jernplade og fastboltet til en firkantet Underlagsplade 5, som ved fire Bolte er fastgjort til Pufferplanken.

Evolutfjedren 3 er indspændt mellem Pladen 5 og Skiven 6, som er indlagt i Hylsteret 1 og forsynet med en fremspringende Knast 7 til Styr for Fjedren.

Slingrepuffer.

Pufferne mellem Lokomotivet og Tenderen benævnes Slingrepuffere.

Den sædvanlige Form for disse er vist i Fig. 264, hvor Pufferstangen 1 hviler i Styrene 2 og 3, der er anbragte i Tenderens Trækkasse med skraa Retning indad mod Lokomotivets Midte.

Pufferstangen ender i et Hoved, som af Evolutfjedren 4 trykkes mod et massivt Støbejernsanslag 5, der er forsynet med en aftagelig Slidplade af hærdet Smedejern, og som er fastgjort paa Bagpladen i Lokomotivets Trækkasse.

Naar denne, som i Fig. 263, er fremstillet af Staalstøbegods, træder Slingrepufferne ligeledes paa to hærdede Smedejernsplader, der er fastgjorte til Fremspring paa Trækkassen.

Den skraa Stilling, som de beskrevne Slingrepuffere indtager i Forhold til Lokomotivet, bevirker, at slingrende og vrikkende Bevægelser mellem dette og Tenderen modvirkes.

I Fig. 260 er vist en ældre Form af Slingrepuffere.

Pufferstængerne fremstilles af smedeligt Jern og Styrene for disse af Støbejern.

Banerømmer.

For at hindre Genstande, der eventuelt henligger paa Skinnerne, i at komme ind under Hjulene er der i Overensstemmelse med Politireglementets Forskrifter under hver Pufferplanke anbragt to Banerømmere 1, Fig. 270, som er solidt befæstede til Hoveddragerne og i Reglen indbyrdes forbundne ved indtil tre Støttestag 2. Paa hver Banerømmer kan anbringes en Skærm 3, som om Vinteren tjener til at holde Sporet frit under lettere Sneforhold. Den nederste Ende af Banerømmerne skal befinde sig over Midten af Skinnerne, og Afstanden fra Skinneoverkant til Underkanten af Banerømmerne maa ikke være mindre end 50 mm.

Bærefjedre.

Vægten af Lokomotivets Ramme og de dermed forbundne Dele (Kedel, Cylindre o. s. v.) overføres til Hjulsættens Akselkasser gennem Bærefjedrene, der tjener til Afdæmpning dels af de Stød, som Hjulene modtager fra Skinnestødene og fra andre Ujævnheder i Sporet, dels af de Svingninger, navnlig i lodret Retning, som opstaar i Lokomotivets Masse under Kørslen.

Bærefjedrene er Bladfjedre, som er fremstillede af et Antal Fjederblade af Staal med rektangulært Tværsnit, samlede paa Midten i en Fjederkurv 1, Fig. 272.

Fjederbladene er i Almindelighed hindrede i at forskyde sig paa hverandre ved en Stift 2, som paa ældre Fjedre kun er boret igennem Fjederbladene som vist i Figuren, men som paa nyere Fjedre ogsaa er ført igennem Fjederkurven foroven og forneden. I begge Tilfælde er Stiften overnattet for Enderne med undersænkede Hoveder.

Figuren viser Fjedren i belastet Tilstand, medens den fri Tilstand er angivet med punkterede Linier for de tre øverste Blades Vedkommende. Disse har sædvanlig samme Længde og er forsynede med en Udskæring 3 i hver Ende til Anbringelse af Fjederhængerne, medens de øvrige Blades Længde er jævnt aftagende til det underste Blad. De afkortede Blade er, som vist i Figuren, skraat afskaarne for Enderne.

Paa nyere større Lokomotivfjedre har de fire øverste Blade fuld Længde.

Som vist i Fig. 274 vales Fjederstaalet med en Ribbe paa den ene og en Rille paa den anden Side for at hindre en indbyrdes Drejning af de enkelte Blade, idet hvert Blads Ribbe omsluttet af det underliggende Blads Rille.

Fjederkurven fremstilles af smedeligt Jern. Naar Fjedren anbringes oven over Akselkassen (Fig. 293), er Fjederkurvens Underside forsynet med en Udboring til Styr for den Fjederstøtte, hvorpaa Fjedren hviler. Hænger Fjedren derimod under Akselkassen (Fig. 292), er Fjederkurven, som vist

i Fig. 273, forsynet med en Gaffel 1 og Bolt 2 for Hængestroppen 3, der er ophængt i Akselkassen.

Ved den foran beskrevne Fjedertype anbringes Fjederkurven omkring Fjedren i varm Tilstand, saaledes at den ved sin Sammentrækning under Afkølingen kommer til at spænde fast omkring Fjederbladene. Der opstaar herved ret stærke Spændinger i Fjederkurven, hvilket kan medføre Brud af denne i Driften, ligesom der iøvrigt ved denne Fjederkonstruktion er nogen Tilbøjelighed til Brud paa Fjederbladene i Midtørtværsnittet, som er svækket af Hullerne for Fjederstiften.

Endelig sker det jævnlige, navnlig ved svære Fjedre, at Fjederstiften knækker, naar Bladene begynder at arbejde i Fjederkurven, altsaa netop naar der er Brug for Fjederstiften til at holde sammen paa Bladene.

Disse Ulemper undgaas ved den i Fig. 275 viste Fjederkonstruktion.

Fjederbladene er her fremstillede med samme Tværsnit som i Fig. 274 med Ribbe og Rille i Længderetningen, men er desuden paa Midten forsynede med en optrykket halvkugleformet Kop paa den ene og en tilsvarende Fordybning paa den anden Side. Bladene anbringes da saaledes, at hvert enkelt Blads Kop griber ned i Fordybningen i det underliggende Blad, hvorved den indbyrdes Forskydning i Længderetningen forhindres uden Anvendelse af den gennemgaaende Stift.

Det underste Blads Kop griber ned i en Boring i Stykket 2, som ved Kraver for Enderne er fastholdt i Fjederkurven 1. Denne paalægges ikke i varm Tilstand, men fastgøres omkring Fjedren ved Hjælp af Kilen 3 og Spændestykket 4.

I nogle Tilfælde er Kilen og Spændestykket erstattede af en Skrue, som har sin Møttrik foroven i Fjederkurven, og hvis afrundede Ende spændes fast imod Fordybningen i det øverste Fjederblad.

Fjederstøtten (1 og 2 i Fig. 293), som kun forekommer ved de Fjedre, der er anbragte oven over Akselkasserne, er en Stang med rektangulært eller cirkulært Tværsnit, som overfører Trykket af den paa Fjedren hvilende Belastning til Akselkassen, og som føres i Styr paa Lokomotivrammens Hoveddrager.

Fjederhængerne, som tjener til at overføre Belastningen fra Lokomotivrammen til Fjedrene, hviler paa Enderne af den paagældende Fjeder og er hver for sig forbundne med Hoveddrageren enten direkte ved et Hængerøsken eller indirekte ved en Balance.

Fig. 276 viser den paa Lokomotiver og Tendere almindeligt anvendte Fjederhænger.

Øjet 1 er ved en Bolt forbundet med Hængerøskenet paa Hoveddrageren, henholdsvis med Balancens Gaffel, og Møttrikerne 2 træder paa en Fjeder-skive 3, der hviler paa den ophøjede Ryg af et Fjederblik 4. Dette holdes paa Plads i Forhold til Fjedren ved Hagerne 5 og er ligesom de øverste Fjederblade forsynet med en Udskæring for Fjederhængerens. Denne Konstruktion giver Fjederhængerens en passende Bevægelighed under Fjedrens Svingninger.

Fjederhænger, som har cirkulært Tværsnit med Gevind foroven for Møttrikerne 2, er affladet paa de to Sider, hvorved opnaas, at Gevindet ikke beskadiges af Fjedren eller Fjederblikket, samt at Udkæringen i disse kan gøres smallere.

Øjet 1, som er foret med en hærdet Bøsning af smedeligt Jern, er forsynet med Smørehul for den tilsvarende Ophængningsbolt, der altid skal holdes vel forsynet med Olie.

I Fig. 276 er Boltene til Fastgørelse af Fjederhængerne anbragt under Fjedren, saaledes at Hængerne er paavirket til Træk. Det samme er Tilfældet med Fjederhængerne 6 og 7 i Fig. 292, medens de to Hængere 1 og 2 i samme Figur har deres Ophængningsbolte anbragte over Fjedren, saaledes at disse Fjederhængere paavirkes til Tryk.

Fjederhængerne til Drivhjulsfjedrene paa Lokomotiver Litra P afviger fra den normale Fjederhængertype derved, at de forneden er udstyrede med Gafler, der griber omkring Hoveddragerne og de paagældende Balancearme.

Den paa ældre Lokomotiver anvendte Fjederhænger, Fig. 277, har foroven Form som en bred Hage 1, der hviler paa en Ryg 2 paa Enden af øst øverste Fjederblad og hindres i Sideskydning af en Stift 3, som griber ned i en Fordybning i Ryggen 2.

Fig. 278 viser Overdelen af en paa ældre Lokomotiver, navnlig til Tender- og Løbehjulene, anvendt Fjederhænger, hvis underste Del fastgøres til Rammen paa lignende Maade som vist i Fig. 277.

Fjederhængerne og Fjederskiverne er fremstillede af Smedejern, og Fjederskiverne saavel som de tilhørende Møttriker indsættes. Fjederblikkerne fremstilles enten af Staalstøbegods eller af Smedejern og bliver i sidste Tilfælde indsatte.

Alle Boltene i Fjederhængeværket er indsatte.

Balancer.

I Almindelighed er nogle af Bærefjedrene paa Lokomotivet saavel som paa Tenderen forbundne indbyrdes ved saakaldte Balancer.

Balancen er en toarmet Vægtstang, hvis Omdrejningsbolt er fastgjort i Lokomotivets eller Tenderens Ramme, og som ved Enderne er forbunden med de paagældende Fjedre som vist i Fig. 292 og 293.

Balancen benævnes **Sidebalance** eller **Tværbalance**, eftersom den er anbragt parallelt med Hoveddragerne eller vinkelret paa disse.

I Almindelighed ønsker man saa vidt muligt at opnaa samme Akseltryk fra alle de koblede Hjulsæt, og da Drivhjulsættets Egenvægt paa Grund af de sværere Krumtappe, de større Kontravægte o. s. v. er større end Kobbelhjulsættens Egenvægte, maa man ved Lokomotivets Konstruktion drage Omsorg for, at den Del af Lokomotivets Vægt, som overføres til Drivhjule, bliver tilsvarende mindre end den Del, der falder paa Kobbelhjulene.

Dette sker ved Hjælp af Sidebalancerne, som i første Række tjener til

at fordele Lokomotivvægten i passende Forhold paa de forskellige Hjulsæt, idet man ved at give Balancens Vægtstangsarme forskellig Længde kan overføre den paa Balancens Omdrejningsbolt hvilende Vægt til de paa-gældende Hjulsæt i omvendt Forhold til Vægtstangsarmenes Længde.

Sidebalancerne tjener desuden ligesom Tværbalancerne til at sikre de forskellige Hjulsæt en ensartet Belastning under Kørslen, idet de Stød, som det enkelte Hjul modtager fra Skinnestødene og fra andre Ujævnheder i Sporet, saavel som de Variationer i Belastningen paa den enkelte Fjeder, der hidrører fra Svingningerne af Lokomotivets Masse under Kørslen, vil fordele sig gennem Balancerne over de sammenkoblede Fjedre.

Tværbalancer anvendes hovedsagelig mellem Løbehjulsfjedrene paa Lokomotiver med enkelt Løbehjulsæt.

Fig. 279 viser en Sidebalance til et ældre Lokomotiv.

Balancen er anbragt paa den indvendige Side af Hoveddrageren og bæres af Boltene 1, som er lejret dels i Hoveddrageren og dels i Bøjlen 2, og som holdes paa Plads af Spændestykket 3. Fjederhængerene er ført ned gennem Øjet 4 og er paa dettes Underside forsynet med Fjederskive og Møttriker.

Enden af Balancen griber ind i Bøjlen 5 og er ligesom denne forsynet med et Hul, hvori en Bolt kan anbringes til Fastspænding af Balancen, saafremt der sker Brud paa en af Fjedrene eller paa en af Fjederhængerne.

Sidebalancen 1, Fig. 280, som anvendes ved noget nyere, mindre Lokomotiver, bæres af Boltene 2 i Balancegaflen 3, der ved Støtten er fastgjort paa Hoveddragerens udvendige Side. Balancegaflens indvendige Gren er ved en Travers 4 forbunden med Balancegaflen paa Lokomotivets modsatte Side.

Balancens Ender 5 er gaffeldelte og forsynede med Bolte 6 til Forbindelse med Fjederhængerne.

Fig. 281 viser en Sidebalance til et nyere, større Lokomotiv.

Balancen 1 er paa Midten smedet ud til et Nav for Balanceboltene 2, som er lejret i en helt lukket staalet Bøjle 3, der er fastboltet paa Hoveddrageren 4. Under Bøjlerne 3 er Hoveddragerne indbyrdes afstivede ved Traversen 5.

Fig. 282 viser en Tværbalance, som er anbragt mellem de to Løbehjulsfjedre paa nogle ældre Lokomotivtyper med en enkelt Løbehjulaksel.

Balancen 1, som bestaar af to Jernplader, der paa Midten er samlede ved et Centrumstykke 2, er i hver Ende ved et gaffeldelt Mellemstykke 3 og en Fjederhænger 4 forbunden med den tilsvarende Løbehjulsfjeder 5, hvis anden Fjederhænger er befæstet direkte til Hoveddrageren.

Balancens Omdrejningsbolt 6 er lejret i to af Lokomotivrammens Tværforbindinger 7.

Balancerne er i Almindelighed fremstillede af Smedejern, men saavel Side- som Tværbalancerne forekommer ogsaa i særlige Tilfælde fremstillede af Staalstøbegods (se bl. a. Fig. 319).

Fig. 293 viser Sidebalancens Anbringelse paa et ældre Lokomotiv, hvor

Driv- og Kobbelhjulsfjedrene er anbragte oven over Akselkasserne, hvilende paa Fjederstøtterne 1 og 2, der hver er førte igennem to Styr paa Hoveddrageren.

Fjederhængerne er af den ældre Konstruktion og styres af Bøjler ved Hoveddragerens Overkant.

Paa nyere Lokomotiver anbringes Driv- og Kobbelhjulsfjedrene i Reglen under Akselkasserne som vist i Fig. 292. Fjederhængerne 1 og 2, som foroven har kvadratisk Tværsnit, er ved Bolte 3 og Kramper 4 befæstede til Hoveddrageren og styres forneden ved Bøjler 5, medens Fjederhængerne 6 og 7 er forbundne med Balancen.

De forskellige Arrangementer af Fjedre og Balancer paa de vigtigste Lokomotivtyper fremgaar af de skematiske Figurer 283 til 291.

Fig. 283 viser Anordningen paa et tokoblet Persontogslokomotiv (Litra A, C og K) med en firehjulet Truck under Forenden. Driv- og Kobbelhjulsfjedrene er forbundne ved Sidebalancer, og saavel Balancerne som Fjedrene er ophængte under Akselkasserne.

Paa Lokomotiv Litra P, Fig. 284, som ogsaa er tokoblet med en firehjulet Truck under Forenden, men som tillige er udstyret med en enkelt Løbehjulaksel under Maskinens Bagende, er der anbragt Sidebalancer dels mellem de koblede Hjulsæt, dels mellem det bageste af disse og Løbehjulsættet. Alle Bærefjedrene er her anbragte over Akselkasserne.

Fig. 285 og 286 viser Anordningen paa nyere trekoblede Persontogslokomotiver (Litra R) med en firehjulet Truck under Forenden.

Fjedrene til de koblede Hjulsæt er anbragte under Akselkasserne, og Sidebalancer er indskudte enten, som vist i Fig. 285, mellem de to bageste koblede Hjulsæt eller, som vist i Fig. 286, mellem alle tre koblede Hjulsæt.

Fig. 287 viser et ældre trekoblet Godstogslokomotiv (Litra G) med Sidebalancer mellem de to bageste Hjulsæt og med Fjedrene anbragte oven over Akselkasserne.

Fig. 288 viser et nyere trekoblet Godstogslokomotiv (Litra D) med en tohjulet Truck under Forenden. Fjedrene til de to bageste koblede Hjulsæt er anbragte under Akselkasserne og indbyrdes forbundne ved Sidebalancer. De forreste Kobbelhjulsfjedre, som er anbragte over Akselkasserne, er bagtil forbundne med Hoveddragerne og bærer fortil en Tværbalance, som paa Midten afgiver Understøtning for den ene Ende af en Længdebalance, hvis anden Ende hviler i Centret af den tohjulede Truck (se Fig. 319).

Fig. 289 viser Fjederarrangementet til et nyere firekoblet Godstogslokomotiv (Litra H), hvis forreste Kobbelhjulsæt er forbundet med Løbehjulsættet i en Truck (se Fig. 318).

Fjedrene til de koblede Hjulsæt er anbragte under Akselkasserne, medens Løbehjulsfjedrene er anbragte oven over disse. Hjulsættene er ved Sidebalancer forbundne i to Grupper, den ene bestaaende af de to bageste Kob-

belhjulsæt, den anden bestaaende af de to forreste koblede Hjulsæt i Forbindelse med Løbehjulsættet.

Fig. 290 viser et tokoblet Tenderlokomotiv (Litra O) med en tohjulet Truck under hver Ende.

Fjedrene er for de koblede Hjulsæts Vedkommende ophængte under Akselkasserne og forbundne ved Sidebalancer.

Fig. 291 viser et nyere trekoblet Tenderlokomotiv (Litra S) med en tohjulet Truck under Forenden og en firehjulet Truck under Bagenden.

De tre koblede Hjulsæt, hvis Fjedre er anbragte under Akselkasserne, er forbundne indbyrdes og med den forreste Truck ved Sidebalancer.

Truckfjedrene er alle anbragte oven over Akselkasserne.

Akselbakker og Akselgafler.

Naar Hjulene ruller hen over Skinnerne, vil de løfte og sænke sig i Forhold til Lokomotivets Ramme efter Sporets Ujævnheder, ligesom Rammen under Kørslen vil komme i Svingninger i Forhold til Hjulsættene.

For at Bærefjedrene efter deres Bestemmelse skal kunne overføre og afdæmpe de indbyrdes Bevægelser af Hjulsæt og Ramme, saaledes at der ikke opstaar haarde Stød mellem disse, maa Akselkasserne være lejrede i Hoveddragerne paa en saadan Maade, at de kan forskyde sig opad og nedad i Forhold til den normale Stilling, som de indtager, naar Lokomotivet holder stille paa et lige og vandret Spor.

Akselkasserne er derfor anbragte i Udskæringer i Hoveddragerne, som forstærkes ved Akselbakker eller Akselgafler, der tillige tjener som Styr for Akselkasserne.

Akselbakkerne 1 og 2, Fig. 294, som i Reglen er fremstillede af Staalstøbe-gods, har i Almindelighed T-formet Tværsnit og er fastgjorte til Hoveddragerne ved Bolte og Møttriker.

Under Akselbakkerne er Udskæringen i Hoveddrageren lukket ved et fastboltet Forbindelsesstykke 5 af smedeligt Jern.

For Driv- og Kobbelhjulenes Vedkommende vil Kræfterne i Sidestængerne afvekslende trykke Akselkassen mod forreste og bageste Akselbakke, hvilket i Forbindelse med Akselkassens stadige Vandring op og ned mellem Akselbakkerne vil fremkalde et Slid, der giver sig til Kende ved en Banken, som er meget skadelig saavel for Maskindelene som for Rammen.

Ved Driv- og Kobbelhjulene er der derfor mellem Akselkassen og den ene Akselbakke anbragt en Kile 3, ved Hjælp af hvilken Sliddet skal optages, efterhaanden som det fremkommer.

Den tilsvarende Akselbakke 2 er fastboltet paa Hoveddrageren i skraa Stilling, svarende til Kilens Stigning, saaledes at Kilens Berøringsflade med Akselkassen bliver lodret.

Kilen styres af en Ribbe, der kan forskydes i en tilsvarende Fure i Akselbakken 2, og fastholdes af Skruen 4 ved Møttriker paa begge Sider af For-

bindelsesstykket 5. Kilens Efterspænding sker ved Hjælp af den øverste Møttrik, efter at den underste Møttrik er løsnet.

Skruen 4, som er vist særskilt i Fig. 294 b, er foroven udstyret med et cylindrisk Hoved, der hviler i en tilsvarende Udkæring i Kilen, Fig. 294 a. Herved opnaas en vis Bevægelighed mellem Kilen og Skruen, saaledes at denne bliver mindre udsat for at knække.

Kilens Anbringelse foran eller bagved Akselkassen er vilkaarlig, dog skal alle Kiler paa samme Lokomotiv være anbragte paa samme Side af Akselkasserne, da man i modsat Fald ved Efterspændingen vil forrykke Hjul-sættenes indbyrdes Stilling.

Paa nogle enkelte ældre Lokomotivtyper er Akselbakkerne til Driv- og Kobbelhjulene ikke indrettede til Efterspænding med Kile, men i disse Tilfælde er den ene Akselbakke forsynet med et løst Slidstykke af Støbejern, der kan udveksles ved indtrædende Slid.

Ved Løbe- og Truckhjul er Efterspænding ikke paakrævet. Begge Akselbakker gøres derfor ens og faar i alt væsentligt samme Form som i Fig. 294, men anbringes begge med lodrette Slidflader, der i Reglen ved nyere Lokomotiver er udstyrede med løse Slidstykker af Støbejern.

Fig. 295 viser et Sæt Akselbakker til Truckhjulene paa et nyere større Lokomotiv. Akselbakkerne, som er fremstillede af Staalstøbegods, er forsynede med Slidstykker 1 og 2, der fastholdes af undersænkede Bolte 3. Omkring disse er anbragt Passtykker 4, som tjener til at sikre Slidstykernes Stilling i Forhold til Akselbakkerne.

Udkæringen i Truckrammen er forneden lukket ved et Forbindelsesstykke 5.

Paa alle nyere Lokomotiver anvendes ved Driv- og Kobbelhjulene i Stedet for Akselbakker de saakaldte **Akselgaffler**, der er fremstillede i eet Stykke og fastgjorte til Hoveddragerne ved Presbolte.

Akselgafflen 1, Fig. 296, danner en Forstærkning omkring hele Udkæringen i Hoveddrageren og lukkes forneden af Forbindelsesstykket 2. Som vist i Snittene $a-a$ og $e-e$ har Akselgafflen foroven et med Bronzebakker 3 og 4 udforet Styr for Fjederstøtten, svarende til, at Bærefjedren er anbragt oven over Akselkassen. Anbringelsen af Kile og Kileskrue er ganske som ved Akselbakkerne.

Modsat Kilen er Akselgafflen forsynet med et Slidstykke 5 af blødt Støbejern, som er befæstet ved undersænkede Bolte 6 og 7 med tilhørende Passtykker.

Fig. 297 viser en Akselgaffel 1 med Kile 2 og Slidstykke 3 til et nyere Lokomotiv, hvor Forbindelsesstykket 4 er uafhængigt af Akselgafflen og fastboltet til selve Hoveddrageren, hvilket giver en solidere Afstivning af Udkæringen i denne, end naar Forbindelsesstykket er fastgjort mellem Akselgafflens Grene som i Fig. 296.

Ved Akselgafflen i Fig. 297 mangler Styret foroven for Fjederstøtten, svarende til, at Bærefjedren er ophængt under Akselkassen.

Ved Lokomotiv Litra P, der, som tidligere omtalt, har Stangramme, an-

vendes ikke særlige Akselgafler for de to koblede Hjulsæt, idet Hoveddragerne her har tilstrækkelig Tykkelse til at kunne afgive Styr for Akselkasserne.

Udskæringen i Hoveddrageren, som forneden er lukket ved et Forbindelsesstykke (10 i Fig. 252), er udstyret med et løst Slidstykke paa den ene og en Kile til Efterspænding paa den anden Side.

Saa vel Slidstykket som Kilen er forsynede med Kraver, der griber omkring Kanterne af Udskæringen, hvorved de fastholdes i denne.

Ved det bageste Løbehjulsæt paa Lokomotiv Litra P er der derimod anbragt Akselbakker af sædvanlig Konstruktion, idet Hoveddragerens bageste Del (3 i Fig. 252) har mindre Tykkelse end det mellemste og forreste Parti.

Akselgaflerne fremstilles af Staalstøbegods, Slidstykkerne af blødt Støbejern og Forbindelsesstykkerne af Smedejern, medens Kilerne enten er af Støbejern eller af Smedejern og i sidste Tilfælde indsatte.

Akselkasser.

Akselkasserne tjener til at overføre den paa Fjedrene hvilende Vægt til de paagældende Hjulsæt.

Fig. 298 og 302 viser to **Driv- og Købbehjulsakselkasser** af nyere Type, den førstnævnte svarende til, at Bærefjedren er anbragt oven over, den sidstnævnte svarende til Bærefjedrens Anbringelse under Akselkassen.

Akselkassen 1, Fig. 298, der har Form som et omvendt U, omslutter Lejepanden 2, der hviler paa Akselhalsen, samt Underlejet 3, der dels tjener som Oliebeholder, dels beskytter Akselhalsen mod Støv.

Akselkassen griber med Kraver paa Siderne omkring Akselgaflen eller Akselbakkerne og er af Hensyn til Sliddet mod disse udstyret med Bronzesko 4, der er fastgjorte ved undersænkede Kobberagler.

For at give Akselkassen nogen Bevægelighed over for Drejning omkring en vandret Akse i Hoveddragerens Plan — f. Eks. naar den ene Ende af Akslen under Kørslen ved Uregelmæssigheder i Sporet løftes mere end den anden i Forhold til Rammen — er Bronzeskoenes Kraver i Almindelighed afskærpede paa de mod Akselgaflen vendende Styreflader, opad og nedad efter en Hældning paa 1 : 50, begyndende ca. 30 mm paa hver Side af Midtlinien. Dette gælder dog ikke Drivhjulsakselkasserne, hvor Bronzeskoenes Kraver altsaa faar lodrette Styreflader.

I Akselkassens Overdel er anbragt to Oliekopper, som hver er dækkede af en Jernplade 7. Paafyldning af Olie sker gennem et i Pladen anbragt Smørehul med Skydedæksel, der holdes lukket af en lille Skruefjeder. Fra Oliekopperne ledes Olien dels gennem Smørerørene 5 til Lejets Bæreflade, dels gennem de skraa Kanaler 6 til Bronzeskoenes Slidflader.

Lejepanden 2, som er fremstillet af Bronze, omslutter Akselhalsens øverste Halvdel og er forsynet med Kraver paa Siderne, hvorved Sideforskydning i Akselkassen forhindres. Berøringsfladen mellem Akselkassen og

Lejepanden er formet saaledes, at denne ikke kan dreje sig i Forhold til Akselkassen.

I Underlejet 3, som ved Kraver paa Siderne er styret mellem Akselkassens Grene, er anbragt en Smørepude 9, som opsuger en Del af den Olie, der har passeret Akselhalsen, for at udnytte den paany til Undersmøring.

I Overkanten af Underlejets Sidevæg er anbragt Riller 8, hvori indsættes Filtskiver, der slutter tæt imod Akselhalsens underste Halvdel, og som skal forhindre Indtrængen af Støv og Snavs.

I Underlejets indvendige Sidevæg er anbragt et gevindskaaret Hul 10, som lukkes med en Træprop. Naar denne udtages, kan man ved Hjælp af en Oliesprøjte komme til at tømme Underlejet for Vand og snavset Olie samt eventuelt paafylde frisk Olie.

Ved nyere Akselkasser er den indvendige Sidevæg i Underlejet i Reglen aftagelig og fastgjort ved Skruer 13, saaledes at man ved at aftage Sidevæggen kan komme til at rense Underlejet og efterse Smørepuden uden at tage Underlejet ned.

Dette gælder dog ikke Drivhjulsakselkasserne paa de Lokomotiver med indvendige Cylindre og indvendig Styling, hvor Ekscentrikskiverne sidder saa tæt op imod Akselkasserne, at man ikke kan faa Adgang til Underlejet fra Maskinens Inderside. I disse Tilfælde er Underlejet støbt i eet Stykke, ligesom Hullet 10 til Bortfjernelse af Vand og Olie er udeladt.

Smørepuden 1, Fig. 299, som er vævet af Bomuldsgarn, er fastsyet med Kobbertraad til en Jernplade 2, der holdes oppe mod Akslen af Fjedrene 3. For at hindre disse i at trykke Smørepuden for haardt imod Akselhalsen er der i Pudens indhæftet smaa Trækiler 4. Paa Figuren er vist to saadanne, men i Almindelighed er Smørepuden udstyret med fire Kiler.

Naar Bærefjedren, som i Fig. 298, er anbragt oven over Akselkassen, er dennes Overdel forsynet med et Sporleje for Fjederstøtten, der træder paa en hærdet Staalskive 11, medens Underlejet bæres af to i Akselkassens Sidegrene lejrede Bolte 12.

Undertiden er de Bolte, som bærer Underlejet, fremstillede i to Dele, hvoraf den ene 1, Fig. 304, er forsynet med en Boring, der optager den anden Del 2. 1 og 2 fastholdes i deres indbyrdes Stilling af en Bøjle 3 med tilhørende Split. Naar Splitterne udtages, og Bøjlerne 3 fjernes, kan de to Bolte skydes sammen, saaledes at de kommer ud af Indgribning med Akselkassens Grene 4, hvorefter Underlejet 5 kan tages lodret ned. Dette har særlig Betydning ved Drivhjulsakselkasserne paa de Lokomotiver, hvor de indvendige Ekscentriker som foran nævnt spærrer Adgangen til Underlejets Inderside, og hvor det derfor er af særlig Vigtighed, at Underlejet kan nedtages hurtigt og let.

Naar Bærefjedren er anbragt under Akselkassen som i Fig. 302, bæres den af en Strop 6, som er ophængt ved Bolten 7 i Akselkassens Grene, og Underlejet 2 hviler da oven paa Stroppens øverste hvælvede Overflade. I Fig. 302 er der tillige til Støtte for Underlejet anbragt to Bolte 8, men disse findes kun paa de nyeste og sværeste Akselkasser.

Akselkassen i Fig. 302 adskiller sig iøvrigt ikke væsentligt fra den tidligere beskrevne.

Lejepanden 1 er fremstillet af Bronze med indstøbt H-Metal. Underlejet 2 har aftagelig Sidevæg indvendig og er forsynet med et Hul 3 til Udtømning af Vand og Olie.

I Akselkassens Overdel findes en enkelt stor Oliekop 4, hvori er anbragt fire Smørerør, og som lukkes ved en paaskruet Jernplade 5, forsynet med to hængslede Klapper. De i Fig. 298 viste smaa Oliebeholdere foroven i Siden af Oliekopperne med tilhørende Smørekanaler 6 til Slidfladerne mod Akselgaflen findes ikke i den i Fig. 302 viste Akselkasse, hvorfor man her ved Opsmøringen af Maskinen maa tilføre disse Slidflader nogle Draaber Olie ved Hjælp af Oliesprøjten.

Paa nogle Lokomotiver er der paa Hoveddrageren over hver Akselkasse anbragt en Oliebeholder med tre Smørerør, som fører ned til Akselkassen, det ene til Oliekoppen i Akselkassens Overdel, de to andre til hver sin af de to Slidflader mellem Akselkassen og Akselgaflen.

I nogle Tilfælde anvendes til Dækning af Oliekopperne i Akselkassens Overdel en løs Jernplade 1, Fig. 300, som af Hensyn til Tætheden er forsynet med Læderstrimler 2 paa Anlægsfladen, og som holdes trykket ned imod Akselkassen af en Stift 1, Fig. 301, og en Fjeder 2, som er indspændt mellem et paa Hoveddrageren fastgjort Styr 3 og en i Stiften anbragt Kile 4. Stiften 1 er ført ned gennem en Boring i Akselgaflens Overdel.

For at lette Bortfjernelsen af Vand fra Akselkassens Underleje er der paa nogle Lokomotiver i Bunden af Underlejerne til Driv- og Kobbelhjuls-akselkasserne anbragt Aftapningsventiler som vist i Fig. 303. Forskruningen 1, som er skruet op i Bunden af Underlejet, danner foroven Sæde for Ventilen 2. Denne er forlænget nedad med tre Flige (Snit $a-a$), som styres i en cylindrisk Boring i Stykket 1, og Ventilen holdes mod Sædet af en Skruefjeder 3, der er indspændt mellem Forskruningen 1 og en paa Enden af Ventilen fastgjort Skive 4.

Ved at trykke Ventilen opad giver man Afløb for det i Underlejet samlede Vand, som kan løbe ud mellem Ventilfligene.

Da denne Ventil kun kan bruges til Aftapning af Vand og Olie, men ikke giver Mulighed for at fylde frisk Olie paa Underlejet, kan den ikke overflødiggøre det Hul, som i Reglen er anbragt paa Indersiden af Underlejet til Driv- og Kobbelhjulsakselkasserne (10 i Fig. 298 og 3 i Fig. 302).

Fig. 305 viser en kombineret Aftapnings- og Paafyldningsskrue, som særlig anvendes paa Underlejet til de Drivhjulsakselkasser, hvor Adgangen til Underlejets Inderside er spærret af de indvendige Ekscentriker. Skruen 1, som er indskruet i Bunden af Underlejet, er gennemboret og lukket med en konisk Skrueprop 2.

Naar Skruen 1 løsnes, kan Vand og Olie aftappes, og naar Proppen 2 løsnes, kan man ved Hjælp af en Oliesprøjte trykke Olie op gennem den rørformede Forlængelse af Skruen 1, uden at Underlejets Indhold løber ud.

Da Aksellejerne for Driv- og Kobbelhjulsættene foruden at bære den

Del af Lokomotivvægten, som falder paa de paagældende Aksler, tillige skal optage de Kræfter, der gennem Driv- og Kobbeltstængerne overføres til Hjul-sættene fra Maskinens Dampstempler, vil Lejepanderne i disse Akselkasser slides ikke alene i Bunden, men ogsaa paa Siderne.

Før at kunne udligne Sliddet paa Lejepanden samtidig med Sliddet mellem Akselkassen og Akselgaflen ved Efterspænding af Akselgaflens Kile anvendte man tidligere todelte Akselkasser og todelte Lejepander paa en Del af Statsbanernes Lokomotiver.

Hvis denne Lejekonstruktion skal virke efter sin Bestemmelse, maa Tilsynet med Lejerne og Efterspændingen af Kilerne foretages meget hyppigt og med ganske særlig Omhu, og da dette har vist sig vanskeligt at overholde i den daglige Drift, er Princippet efterhaanden forladt, saaledes at de todelte Lejer nu ikke mere anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver.

Foreløbig findes der dog endnu en Del Lokomotiver, som kører med todelte Akselkasser, men disse er alle forsynede med hele Lejepander og anvendes fuldstændigt som hele Akselkasser.

Løbehjulsakselkasserne har i alt væsentligt samme Konstruktion som Driv- og Kobbeltjulsakselkasserne.

Dog bemærkes, at Underlejerne ikke har aftagelig Sidevæg, ligesom der i Stedet for det i Fig. 298 og 302 viste Hul til Bortfjernelse af Vand og Olie i Reglen er anbragt en Aftapningsstuds paa Underlejets Inderside som vist i Fig. 306.

Akselkasserne til det bageste Løbehjulsæt paa Lokomotiv Litra P afviger noget fra de øvrige Løbehjulsakselkasser, fordi den paagældende Aksel med tilhørende Akselkasser skal kunne forskyde sig i Lokomotivets Tværretning 20 mm til hver Side under Bevægelsen gennem Kurverne.

Bærefjedrens Fjederstøtte træder her paa en hærdet Staalklods 1, Fig. 306, som er anbragt i en Fordybning i et Mellemstykke 2 af Bronze, der hviler oven paa den plane Overflade af selve Akselkassen 3. Mellemstykket 2 er fastholdt i Lokomotivets Ramme ved Kraver, der griber uden Spillerum om Akselbakkerne 14, medens de tilsvarende Kraver paa Akselkassen har 20 mm Spillerum paa hver Side af Akselbakkerne.

Naar Akslen forskyder sig i Lokomotivets Sideretning, vil Akselkassen følge med i Bevægelsen, idet den glider i Akslens Længderetning mod Mellemstykket 2. Lejepanden 4, som er fremstillet af Bronze med indstøbt H-Metal, har cylindrisk Bagflade, men hindres i at dreje sig i Forhold til Akselkassen ved et Passtykke 5 (en saakaldet »Ost«).

Oliekopperne, som er anbragte i Mellemstykket 2, lukkes ved Dæksler af Jernplade, som paa Undersiden er forede med Læder, og som fastholdes af smaa Bladfjedre 6, der støtter mod Bærefjedrens underste Flade.

I hver af Oliekopperne er anbragt dels to Smørerør til Smøring af Akselhalsen, dels de mindre Beholdere 15 og 16. Fra Beholderne 15 fører Smørekanaler til Slidfladen mellem Akselkassen og Mellemstykket 2 samt til Mellemstykkets Kraver, medens der fra Beholderne 16 er ført Smørekanaler ud til de brede Slidflader mellem Akselkassen og Akselbakkerne.

Underlejet 7 er forsynet med Støvpakninger 8 af Filt og bæres oppe af til Bolte 9 af samme Konstruktion som i Fig. 304.

Paa Lejets Inderside er anbragt en Støvskaerm, hvis nederste Halvdel 10 er støbt i eet med Underlejet, medens den øverste Halvdel 11 er fastgjort til Akselkassen ved Skruer. Inden for Støvskaermen omsluttet Løbeakslens Bryst af en Træring 12, der skal forhindre Indtrængen af Støv og Smuds, og som er samlet af to Halvdele, der trykkes sammen omkring Akslen af to smaa Skruefjedre, Fig. 309.

Paa Indersiden af Underlejet, som er støbt i eet Stykke uden aftagelig Sidevæg, er anbragt en Studs 13, der lukkes med en Prop, og hvorigennem Underlejet ved Hjælp af en Oliesprøjte dels kan tømmes for Vand og snavset Olie, dels kan paafyldes frisk Olie.

Akselkasserne til de firehjulede Trucker afviger ikke væsentligt fra Løbehjulsakselkasserne.

Fig. 308 viser en Truckakselkasse af noget ældre Konstruktion.

Paa Indersiden er anbragt en Støvskaerm 1 af samme Konstruktion som foran beskrevet med tilhørende Støvpakning 2 af Træ (se Fig. 309). Underlejet bæres af to gennemgaaende Bolte og er forsynet med en Studs 4 til Bortfjernelse af Vand og Olie. Oliekopperne i Akselkassens Overdel lukkes ved en Jernplade 3, som holdes ned mod Akselkassen af en mellem denne og Bærefjedrens Underside anbragt Skruefjeder. Paa nyere Akselkasser af denne Type er der i Oversiden af Underlejets udvendige Sidevæg anbragt en Rille til en Støvpakning af Filt.

Akselkasserne til de nyere firehjulede Trucker er i Hovedsagen byggede som Akselkassen i Fig. 306 og afviger kun fra denne, ved at Mellemstykket 2 mangler, medens Oliekopperne er anbragte i selve Akselkassens Overdel paa sædvanlig Maade.

Akselkasserne til de tohjulede Trucker afviger i nogen Grad fra de almindelige Løbehjulsakselkasser, alt efter den paagældende Trucks Konstruktion.

Fig. 307 viser en Akselkasse til den tohjulede Truck paa Tenderlokomotiv Litra O.

De to til Trucken hørende Akselkasser er indbyrdes forbundne ved en Travers 1, som er fastboltet oven paa begge Akselkasser.

Boltene 2, som er lejrede i de i eet med Akselkassen støbte Øjer 3, tjener til Forbindelse med den gaffeldelte Ende af de Stænger, som styrer Trucken i Forhold til Lokomotivets Ramme (Stængerne 13 i Fig. 321). Af Hensyn til Udveksling og Ombytning af Akselkasserne er hver af disse forsynet med fire saadanne Øjer 3.

Akselkassen lukkes forneden af et Forbindelsesstykke 4 af smedeligt Jern, som tillige bærer Underlejet.

Den øverste Flade paa Lejepanden 5 er svagt buet i Akslens Længderetning, ligesom der mellem Lejepandens Kraver og selve Akselkassen er saa meget Spillerum, at Akselkassen kan bevæge sig noget paa Lejepanden.

Paa nyere Akselkasser af denne Type er der i Overkanten af Underlejets Sidevægge anbragt Riller til de sædvanlige Støvpakninger af Filt.

Ved den tohjulede Truck til Godstogslokomotiv Litra D er de to Akselkasser støbte i eet med selve Truckstellet, som danner en Kasse med U-formet Tværsnit uden om Akslen (se Fig. 319), medens Lejepanden og Underlejets Anbringelse iøvrigt ikke afviger væsentligt fra de tidligere beskrevne Akselkasser.

Det samme gælder Akselkasserne til den tohjulede Truck under Forenden af det nyere Tenderlokomotiv Litra S samt til Løbehjulakslen i den *Krauss-Helmholtz'ske* Truck paa det nyere Godstogslokomotiv Litra H.

Akselkasserne fremstilles nu i Almindelighed af Staalstøbegods, Underlejerne af Støbejern og Lejepanderne af Bronze.

Ved nyere Lokomotiver bliver Lejepanderne i Driv- og Kobbelhjulsakselkasserne udstøbte med H-Metal, og det samme gælder Lejepanderne til Truck- og Løbehjulsakselkasserne paa nyere svære Lokomotiver, medens Lejepanderne i Truck- og Løbehjulsakselkasserne paa ældre Lokomotiver kan udstøbes baade med H-Metal og med P-Metal.

Hjulsæt.

Lokomotivet bæres af to eller flere Hjulsæt, som benævnes Driv- eller Kobbelhjul, saafremt de paavirkes af Maskinkraften, men Løbe- eller Truckhjul, naar de er uafhængige af denne og kun tjener til at bære en Del af Lokomotivets Vægt.

Afstanden mellem Lokomotivets forreste og bageste Hjulcentrum kaldes *Lokomotivets Hjulstand*, medens Afstanden mellem de to yderste, i Lokomotivrammen fast lejrede, Hjulsæt benævnes *den faste Hjulstand*.

Driv- og Kobbelhjulsættene er ved Hjælp af Akselkasser og Akselgafler styrede saaledes i Lokomotivrammens Hoveddragere, at Akslernes indbyrdes Afstand er uforanderlig, ligesom en indbyrdes Drejning af Akslerne er udelukket.

Det samme gælder Løbehjulsættene ved Lokomotiver med kort Hjulstand.

Det er af største Betydning, at de i Lokomotivrammen saaledes lejrede Hjulsæt alle har parallelle Aksler, samt at begge Hjul paa samme Aksel er lige store. For Driv- og Kobbelhjulenes Vedkommende gælder tillige, at disse alle skal have samme Diameter.

Paa Grund af Kurverne i Sporet er Hjulstanden for de Hjulsæt, som er styrede fast i Rammen, temmelig begrænset, og større Lokomotiver forsynes derfor ved den ene eller — navnlig for Tenderlokomotivernes Vedkommende — ved begge Ender med Hjulsæt, hvis Aksler føres i en særlig Ramme, den saakaldte Truck, der dels kan dreje sig efter Sporets Kurve, dels kan forskyde sig under Lokomotivet i dets Tværretning.

I nogle Tilfælde er det desuden nødvendigt at give enkelte af de i Lokomotivrammen lejrede Hjulsæt en vis Forskydelighed i Lokomotivets Tværretning. Dette kan da enten opnaas som ved Bagløbehjulsættet paa Lokomotiv Litra P, hvor der mellem Kraverne paa Akselkassen og Kanterne

af Akselbakkerne er et Spillerum paa 20 mm paa hver Side, saaledes at Akselkassen deltager i Forskydningen, eller som ved det forreste Kobbelhjulsæt paa Lokomotiv Litra H, hvor Spillerummet, 25 mm paa hver Side, findes mellem Akselkassen og Brysterne paa Akselhalsen, medens selve Akselkassen er lejret i Hoveddrageren paa sædvanlig Maade uden Sideforskydelighed (se Fig. 318).

Hvert Hjulsæt bestaar af en Aksel 1, Fig. 312, og to Hjul 2, som hvert er forsynede med en Hjulring 3, der skal optage Sliddet fra Skinnerne, og som kan udveksles, naar dette Slid opnaar en nærmere fastsat Størrelse.

Akslen drejes af smedeligt Jern og anbringes ved hydraulisk Tryk i de svagt konisk udborede Hjulnav, hvis indvendige Sider begrænser Akselhalsene 5, hvorpaa Aksellejerne hviler. Akslerne i Driv- og Kobbelhjulsættene er sikrede ved Kiler 6, hvorimod saadanne ikke anvendes i Truck- og Løbehjulsættene.

Hjultjernerne blev tidligere fremstillede af Smedejern, idet Hjulfælgene, Hjulnavene og Egerne blev samlede ved Svejsning, og Egerens Tværsnit havde da den i Fig. 312 a angivne Form.

Nu fremstilles Hjultjernerne af Staalstøbegods med Eger, hvis Tværsnit har den for Støbningen bedre egnede Form i Fig. 312 b.

Hjulringen, som fremstilles ved Valsning, udbores med en noget for lille indvendig Diameter, saaledes at den kun i opvarmet Tilstand kan anbringes omkring Hjultjernen. Ved Afkølingen trækker den sig fast sammen om denne og befæstes derefter yderligere enten ved et Antal koniske Bolte 11, Fig. 312 c, eller ved en saakaldet Sprængring 3, Fig. 310.

I sidste Tilfælde er Hjulringen paa Ydersiden forsynet med en skraat afskaaren Ansats 4 (Fig. 310), der hviler mod en tilsvarende skraa Flade paa Hjulfælgen, medens der ved Hjulringens indvendige Kant er neddrejet en Rille, hvori Sprængringen 3 indlægges. Denne fremstilles af valset Profiljern med det viste Tværsnit. Efter at Sprængringen er tildannet og anbragt i Rillen, bliver den uden for Ringen staaende Kant 5 af Hjulringen hamret eller valset fast ind imod Sprængring og Hjulfælg.

Ved Befæstelse med Sprængring undgaas den Svækkelse af Hjulringen, som Boltehullerne medfører, samtidig med at man opnaar en bedre Sikring i Tilfælde af Hjulringens Sprængning, idet Sprængringen da vil fastholde de enkelte Brudstykker til Hjulet, medens disse ved en med Bolte befæstet Hjulring vil kunne slynges bort fra Hjulet, f. Eks. hvis Boltene knækker, eller hvis Bruddet sker saaledes, at der sprænges et Stykke af Hjulringen løs mellem to Nabobolte.

Som Følge af disse Fordele gaar Statsbanerne efterhaanden over til Anvendelse af Sprængringe i Stedet for Bolte.

Hjulringens Løbeflade 1, Fig. 310, er skraat afdrejet efter to Kegleflader med den mindste Diameter ved Hjulringens udvendige Kant, hvorved opnaas, at Hjulsættet paa lige Bane holder sig bedre midt i Sporet, samt at det bevæger sig lettere gennem Kurverne.

Ved Hjulringens indvendige Kant gaar Løbefladen jævnt over i en frem-

springende Kam 2, den saakaldte Hjulflange, som forhindrer Hjulet i at forlade Skinnen under Kørslen.

Fig. 312 c viser den ældre Form af Hjulringens Løbeflade 13, som var afdrejet efter en enkelt Kegleflade, der ligeledes forløb jævnt over i Hjulflangen 12.

I Politireglementet for Statsbanerne er der af Styrkehensyn fastsat en mindste tilladelig Tykkelse af Hjulringene efter sidste Hjulafdrejning, ligesom der er fastsat bestemte Grænser for Størrelsen af det tilladelige Slid paa Hjulringenes Løbeflader. Desuden er der af Hensyn til Sikkerheden mod Sporafløb fastsat Minimumsværdier for Hjulflangernes Højde og Tykkelse, hvorunder disse ikke maa slides.

Ved Lokomotiver med flere end to koblede Hjulsæt er Hjulflangerne paa et eller flere af de mellemste koblede Hjulsæt som oftest afdrejede noget tyndere end den normale Flangetykkelse for at give Lokomotivet et friere Løb igennem Kurverne.

Fig. 312 viser et **Drivhjul** og et **Kobbelhjul** af ældre Type til et tokoblet Persontoglokomotiv med udvendige Cylindre og udvendig Styring.

Hjulstjernerne er udstyrede med Nav med svagt koniske Udboringer, hvori henholdsvis Drivtappen 7 og Kobbeltappen 8 er indsatte ved hydraulisk Tryk. Drivtappen, som er forsynet med to Halse, den inderste for Drivstangen og den yderste for Kobbeltstangen, er smedet i eet med en Vingekrumtap, som bærer Ekscentrikskiverne 14, og er i Modsætning til Kobbeltappen sikret ved en Kile 10.

Vægten af Driv- og Kobbeltappe med tilhørende Driv- og Kobbeltænger m. m. afbalanceres ved de i Hjulstjernerne indbyggede Kontravægte 9, som i Reglen er massive, men som i nogle Tilfælde er støbte hule og udfyldte med Bly.

Angaaende Kontravægtenes Betydning for Lokomotivets Gang henvises til Afsnit VII.

Fig. 311 viser et Drivhjul af ældre Type til et trekoblet Godstogslokomotiv. Da dette har et Kobbelhjulsæt saavel foran som bagved Drivhjulsættet, er Kobbeltængerne anbragte inden for Drivstængerne, der saaledes kommer til at paavirke de yderste Halse paa Drivtappene.

Fig. 313 viser et Drivhjulsæt til et Lokomotiv med to indvendige Cylindre. Akslen er udformet til en dobbelt Krumtapbugt, hvor Halsene 1 tjener som Drivtappe, medens Aksellejerne hviler paa Halsene 2. Umidelbart inden for disse sidder Ekscentrikskiverne 3, der ligesom de cylindriske Skiver 4, som danner de udvendige Krumtaparme, er smedede i eet med den paagældende Del af Akslen.

Figuren viser en saakaldt »bygget« Krumtapaksel, der er samlet af tre Stykker, nemlig to Ekscentrikstykker og et Mellemstykke 5, der danner de indvendige Krumtaparme. Forbindelsen mellem Akslens tre Dele sker ved Krympning og sikres ved Kilerne 6.

Oprindeligt blev disse Krumtapaksler fremstillede i eet Stykke, hvilket medførte, at man i Tilfælde af Brud maatte kassere hele Akslen, hvor-

imod man ved den byggede Krumtapaksel kan nøjes med at kassere den Del af Akslen, hvori Bruddet findes.

Da Krumtapbugten som Følge af sin komplicerede Form med de talrige Tværsnitsvariationer frembyder forholdsvis gunstige Betingelser for Dannelsen af Revner og Brud, er der foreskrevet et omhyggeligt Eftersyn af Akslen i et Værksted, for hver Gang Hjulsættet har løbet 75 000 km.

Kobbeltappene 7 er anbragte diametralt modsat de tilsvarende Drivtappe, og Hjulstjernerne er udstyrede med Kontravægte paa sædvanlig Maade.

Fig. 314 viser et Drivhjulsæt til et nyere trecylindret Lokomotiv.

Drivhjulakslen danner en enkelt Krumtapbugt, hvor Halsen i tjener som Drivtap for den midterste Drivstang, medens de udvendige Drivstænger virker paa Drivtappene 2, hvis indvendige Halse 4 tjener som Kobbeltappe.

Det venstre Drivhjul er udstyret med en dobbelt Vingekrumtap (se Fig. 219), hvis yderste Ekscentriktap 5 tjener til Bevægelse af den indvendige Kvadrant (jævnf. Fig. 192), medens de udvendige Kvadranter bevæges fra de to Ekscentriktappe 3, der er smedede i eet med de tilhørende Vingekrumtaparme og med Drivtappene 2.

— Ved det firekoblede Godstogslokomotiv Litra H og det trekoblede Tenderlokomotiv Litra S er Vingekrumtappene ikke anbragte i Drivhjulene, men i det efterfølgende Kobbelhjulsæt. —

For den enkelte Krumtapbugt er der ligesom for den dobbelte foreskrevet periodiske Værkstedseftersyn, men da den enkelte Krumtapbugt frembyder færre Muligheder for Revner og Brud, er det tilladt at lade denne løbe indtil 100 000 km mellem Eftersynene.

Ved de to cylindrede Lokomotiver er Drivtappene i de to Drivhjul forsatte 90° for hinanden paa en saadan Maade, at den højre Krumtap er forud i Bevægelsen under Fremadkørsel.

Ved de trecylindrede Lokomotiver virker alle tre Drivstænger paa samme Aksel, og de tre Drivtappe er forsatte ca. 120° for hverandre. (Naar de tre Vinkler ikke er nøjagtig lige store, skyldes dette, at den midterste Cylinder ligger noget skraat i Forhold til de to udvendige Cylindre.)

Ved det firecylindrede Kompoundlokomotiv, Litra P, ligger Højtrykscylindrene mellem Hoveddragerne med Drivstængerne virkende paa en dobbelt Krumtapbugt i forreste Drivhjulsæt, medens Lavtrykscylindrene er anbragte uden for Hoveddragerne og har Drivstængerne virkende paa almindelige Drivtappe i bageste Drivhjulsæt. De to Drivhjulsæt er forbundne ved udvendige Kobbeltænger.

De to Højtryksdrivtappe er forsatte 90° for hinanden ligesom de to Lavtryksdrivtappe, medens Højtryksdrivtappen og Lavtryksdrivtappen paa samme Side af Maskinen er forsatte 180° for hinanden. Drivtappene paa Lokomotivets højre Side er førende under Fremadkørsel.

Naar Drivtappen er i eet med en Vingekrumtap, fremstilles den i Almindelighed af Krom-Nikkelstaal, men iøvrigt bliver saavel Driv- som Kobbeltappene fremstillede af almindeligt Smedejern og indsatte.

Truck- og Løbehjulene har mindre Diameter end Driv- og Kobbelhjulene,

og deres Hjulstjerner er fastpressede paa Akslerne uden Anvendelse af Kiler, men iøvrigt er Armenes Form og Hjulringenes Befæstelse m. m. ganske som ved Driv- og Kobbelhjulene.

Trucker.

Den firehulede Truck er bygget som en selvstændig Vogn, der bærer Vægten af Lokomotivets For- eller Bagende.

Fig. 315 viser en firehulet Truck af ældre Konstruktion. Truckrammen bestaar af Hoveddragerne 1 og 2, der paa Midten er forbundne ved to Tværdragere af U-Jern 3 og 4 samt en vandret Plade 5, og som ved Enderne er afstivede indbyrdes ved Traverserne 6, 7 og 8.

Akselkasserne styres i Udskæringer i Hoveddragerne ved Akselbakker 9 af Form som tidligere beskrevet.

Den cylindriske Bæretap 10, der er fastgjort til en Tværafstivning i Lokomotivets Ramme, hviler med en mellemliggende Bronzeskive i et ringformet Sporleje paa Truckens Centrumstykke 11, der ved fire skraatstillede Hængestropper 12 er ophængt i to svære Bolte, som hviler i Lejerne 13 paa Truckrammens Tværafstivning.

Fra Truckrammen overføres Vægten gennem Navene 14 (se ogsaa Fig. 315 a) og Tappene 15 til Fjedrene 16, der ved Fjederhængerne 17 er ophængte i de saakaldte Svanehalse 18, hvis Tappe 19 hviler i Fordybninger i Akselkasserne.

Under hver Fjederende er anbragt en Stopvinkel (ikke vist i Figuren) paa Hoveddrageren, beregnet til Understøtning for Fjedren, saafremt den paagældende Fjederhænger skulde knække.

Trucken, som frit kan dreje sig omkring Bæretappen 10, er paa Grund af Centrumstykkets særlige Ophængning i Stand til at forskyde sig noget til Siden under Lokomotivets Bevægelse gennem Kurverne.

Naar Trucken staar i sin normale Stilling, er Ophængningssystemet i Ligevægt, men naar Trucken under Lokomotivets Løb gennem en Kurve forskyder sig vinkelret paa Maskinens Længdeakse, forandrer Hængerne 12 deres Stilling, hvorved der opstaar Kræfter i Systemet, som bidrager til at føre Trucken tilbage til Midtstillingen, naar Lokomotivet igen kommer paa lige Spor.

Fig. 316 viser en firehulet Truck af nyere og sværere Konstruktion.

Truckrammen bestaar af Hoveddragerne 1, som er forbundne indbyrdes dels ved en af Plader og Vinkeljern bygget Tværafstivning 2, dels ved forskellige Traverser 3.

Truckens Drejning foregaar omkring en svær Tap 4, som er fastspændt i en staaletstøbt Tværafstivning 5 i Lokomotivrammen, og som er styret i Halslejet 6. Dette er anbragt forskydeligt i Truckens Tværetning i et støbt Styr 7, som er fastboltet til Tværafstivningen 2, og Sideforskydningen modvirkes af to Bladfjedre 8, hvis frie Ender er indbyrdes forbundne ved Trækstængerne 9.

Naar Halslejet 6 staar i sin Normalstilling i Truckens Centrum, paavirkes det af Bladfjedrene med to lige store, modsat rettede Tryk, som overføres gennem Fjederstøtterne 10.

Naar Trucken under Kørslen gennem en Kurve forskydes i Sideretningen, hvorved Halslejet forskyder sig i Styret 7, vil Halslejets Bevægelse i Forhold til Trucken overføres gennem den ene af Fjederstøtterne til den paagældende Bladfjeder, som spændes, idet Kraften føres videre gennem Trækstængerne 9 til den anden Fjeder. Da denne ikke kan følge med i Bevægelsen, fordi dens Fjederkurv ligger an mod Ydersiden af Styret 7, vil denne Fjeder ogsaa spændes, saaledes at der i begge Fjedre opstaar den samme Spænding, der vil stræbe efter at føre Trucken tilbage til Midtstillingen.

Den Del af Lokomotivets Vægt, som bæres af Trucken, overføres ikke gennem Tappen 4, men gennem de paa Tværafstivningen 5 fastgjorte Staalsko 11, som under Truckens Sidebevægelse og Drejning kan glide oven paa to Bronzeslidplader 12, der ved undersænkede Bolte er fastgjorte til to svære smedede Vinkler 13, hvis lodrette Flige er fastboltede til Truckens Hoveddragere.

De vandrette Flige af Vinklerne 13 tjener til at overføre saavel den paa Slidpladerne 12 hvilende Belastning fra Lokomotivet som Truckens egen Vægt til de to Truckfjedre 14, som ved Fjederhængere af sædvanlig Konstruktion er ophængte i Boltene 15, der er lejrede i Svanealsene 16.

Disse er fremstillede af Staalstøbegods og hviler med Enderne oven paa Akselkasserne med mellemliggende Staalsko og Slidplader af Bronze. Hver af Svanealsene er todelt paa det midterste Stykke, som danner en Bøjle uden om den tilsvarende Truckfjeder.

Paa hver af Truckens Hoveddragere er fastboltet to svære Bøjler 17, som omslutter Svanealsen og Truckfjedren, og som skal tjene til Understøtning for Fjedren i Tilfælde af Brud paa Fjederhængerne.

Fig. 317 viser en firehjulet Truck, som anvendes dels ved Lokomotiv Litra P, dels ved nogle nyere Persontogslokomotiver.

Truckrammen bestaar af to staalstøbte Hoveddragere 1, som paa Midten er forbundne ved to U-formede Tværafstivninger 2, der ligeledes er fremstillede af Staalstøbegods. Uden for hvert Hjulsæt er Hoveddragerne desuden afstivede indbyrdes ved to Traverser 3 og 4.

Den kugleformigt afdrejede Bæretap 5 er fastgjort under de indvendige Cylindre (Litra P) eller til en Tværafstivning i Lokomotivrammen og hviler i et tilsvarende Leje i Truckens Centrumstykke 6, der ved Hængestroppe 7 er ophængt i Lejerne 8 paa samme Maade som ved den ældre Truck i Fig. 315.

Vægten overføres gennem Bæretappen og Centrumstykket til Truckrammen og videre herfra til Hjulsættene ved en over hver Akselkasse anbragt Bladfjeder 9, som ved Fjederhængere af den viste Konstruktion er forbunden med Truckrammens Hoveddrager. De underste Fjederskiver 10 har kugleformigt afdrejede Bæreflader.

Akselbakkerne 11, som er støbte i eet med Hoveddragerne, er forsynede med Slidstykker af Støbejern.

Ved det firekoblede Godstogslokomotiv Litra H er anvendt en firehjulet Truck af særlig Konstruktion, System *Krauss-Helmholtz*, som afviger fra de tidligere beskrevne, ved at det forreste Kobbelhjulsæt indgaar i Trucken sammen med Løbehjulsættet.

Den forreste Kobbelhjulaksel 1, Fig. 318, har sine Akselkasser lejrede i Lokomotivets Ramme paa sædvanlig Maade, men Hjulsættet har en Sideforskydelighed i Forhold til Akselkasserne paa 25 mm til hver Side.

Løbehjulakslen 2, som er uafhængig af Lokomotivrammen, har Akselkasserne støbte i eet med Truckstellet 3, der er fremstillet af Staalstøbegods med kasseformet Tværsnit paa det midterste Stykke, som omslutter Akslen.

Truckstellet og det dermed forbundne Fjederhus 11 er fastboltede til den forreste Ende af Svingbjælken 4, der kan dreje sig omkring en i Lokomotivrammen fastgjort Tap 5, og som bagtil ved en Art Kugleled 6 (se ogsaa Fig. 318 a) er forbunden med det støbte Stykke 7, der griber med to bronzeforede Lejer omkring to paa Kobbelhjulakslen anbragte Halse.

Lejet 8 for Omdrejningstappen 5 er anbragt forskydeligt i Lokomotivets Tværetning i en Udskæring i Svingbjælken, og Sideforskydningen modvirkes af de to Bladfjedre 9, som er indbyrdes forbundne ved Trækstængerne 10, og som virker paa samme Maade som de tilsvarende Fjedre 8 i Fig. 316.

Naar Lokomotivet løber ind i en Kurve, svinger Løbehjulsættet ud til Siden, idet Hjulene følger Sporets Krumning, Svingbjælken drejer sig omkring Tappen 5 og forskyder sig samtidig noget i Forhold til denne, medens Kobbelhjulsættet forskyder sig vinkelret paa Lokomotivets Længdeakse til modsat Side af Løbehjulsættets Udsving. Dette modvirkes af den i Fjederhuset 11 indspændte Skruefjeder, der desuden, sammen med Bladfjedrene 9, tjener til at føre Trucken tilbage til Midtstillingen, naar Lokomotivet atter kommer paa lige Spor.

Under Kørslen vil Svingbjælken komme til at indtage forskellige hældende Stillinger i Forhold til Lokomotivet saavel i Længderetningen som i Tværetningen, henholdsvis naar Løbehjulsættet passerer fra vandret Bane ind paa en Stigning eller et Fald, og naar det ene Løbehjul løftes mere end det andet paa Grund af Sporets Overhøjde i Kurverne. Af Hensyn hertil er den i Lejet 8 anbragte Bronzebøsning afdrejet konisk opefter og nedefter, saaledes at Tappen 5 faar en tilstrækkelig Bevægelighed i alle Retninger, ligesom Forbindelsesleddet 6 som tidligere omtalt er udført med fornøden Drejelighed.

Vægten af Lokomotivets Forende fordeler sig til Kobbelt- og Løbehjulsættet gennem de tilsvarende Bærefjedre 12 og 13, som er indbyrdes forbundne ved Længdebalancer 14.

Løbehjulsfjedren 13 hviler med Fjederkurven indvendigt i en staalstøbt Ramme 15, der forneden er tildannet som Fjederstøtte med kugleformigt afdrejet Endeflade, og som er anbragt bevægeligt i lodret Retning i et med

Bronzebakker foret Styr 16 paa Lokomotivrammen. Fjederstøtten træder i en Skaal af Bronze eller af smedeligt Jern, som med en mellemliggende Bronzesko kan glide frit, naar Trucken svinger ud til Siden, oven paa en Slidplade 17 af Staal, der er anbragt i Bunden af Oliekoppen 18 i Akselkassens Overdel. Da Fjederstøtten saaledes er ført igennem Oliekoppens Dæksel, er dette sammensat af flere Lag tynde Jernblikplader, der kan glide frit oven paa hverandre efter Fjederstøttens Bevægelser, uden at der derved fremkommer nogen Aabning i Dækslet.

Fig. 321 viser den **tohjulede Truck**, som er anvendt under begge Ender af Tenderlokomotiv Litra O.

Lokomotivets Vægt overføres gennem en i Lokomotivrammen fastgjort Bæretap 1, der hviler i et ringformet Sporleje i Truckens Centrumstykke 2 paa en mellemliggende Bronzeskive 3.

Forbindelsen mellem Bæretappen og Centrumstykket er sikret ved Hjælp af Bolte 4, der for ikke at modvirke Truckens Drejning er førte gennem aflange Huller i Centrumstykket, og som er forsynede med gennemgaaende Kiler foroven og forneden.

Det staalstøbte Centrumstykke er forneden udstyret med Lapper til Befæstelse af Bærefjedrene 5, der desuden er støttede indbyrdes ved det underliggende Spændestykke 6.

Gennem Bærefjedrene overføres Vægten til Akselkassernes Forbindelsesstykke 7 ved de skraatstillede Fjederhængere 8, som er ophængte i Øsknerne 9. Denne Ophængningsmaade, der i Princippet er den samme, som er anvendt for Centrumstykket ved den firehjulede Truck i Fig. 315, medfører saaledes, at Trucken under Lokomotivets Passage gennem Kurverne kan forskyde sig vinkelret paa Lokomotivets Længdeakse, samt at den atter søger tilbage til sin Normalstilling, naar Lokomotivet igen kommer paa lige Spor.

Forbindelsesstykket 7 er ved fire Bolte i hver Side fastgjort til Akselkasserne 10 og er paa Midten forsynet med Knaster 11, der danner Anslag for en Ribbe 12 i hver Side af Centrumstykket, hvorved Truckens Sidebevægelse begrænses.

Trucken er forbunden med Lokomotivets Ramme ved Styrestænger 13, der griber om Kugletappene 14. Naar Trucken under Kørslen gennem en Kurve forskyder sig til Siden, bevirker Stængerne 13 en Drejning af Trucken, saaledes at dennes Aksel tilnærmelsesvis indstiller sig efter Radius af Kurven, hvorved Hjulsættet lettere passerer denne.

Den ene Ende af Styrestængen 13 er gaffeldelt og ved en gennemgaaende Bolt, der bæres oppe af to Tværkiler, forbunden med de paa Akselkassen anbragte Øjer (3 i Fig. 307), medens Stangens anden Ende er udstyret med et todelt Leje for Kugletappen 14. Lejepanderne er af Bronze, og Stanghovedet er indrettet til Efterspænding af Panderne med Kile og Kileskrue af lignende Konstruktion som ved Lokomotivmaskinens Stanglejer.

Fig. 319 viser den **tohjulede Truck**, som anvendes ved Godstogslokomotiv Litra D.

Vægten af Lokomotivets Forende fordeles mellem Trucken og det forreste Kobbelhjulsæt gennem en Længdebalance 1, som er anbragt drejeligt omkring en svær Bolt 8, der har sine Understøtninger i en af Plader og Vinkeljern dannet Tværafstivning i Lokomotivrammen.

Længdebalancens bageste Ende hviler i en Hænger, der bæres af en i Midten af Tværbalancen 2 lejret Bolt, og Tværbalancen er ved Enderne ophængt i det forreste Kobbelhjulsæts forreste Fjederhængere.

Længdebalancens forreste Ende hviler i et Øje i den underste Del af Hænger 3, som foroven er forsynet med en Smedejernsskive 4, der vugger paa en tilsvarende Plade 5 paa Truckens Centrumstykke 6, hvis cylindriske Overdel er styret i en Bøsning 7 i en staalet Tværafstivning i Lokomotivrammen.

Centrumstykkets Ophængning er i Princippet udført paa samme Maade som i Fig. 321.

Bærefjedrene er fastspændte mellem to vandrette Flige paa Centrumstykkets Underdel og et underliggende Spændestykke. Fjederhængerne bestaar hver for sig af to Hængeskiner, der foroven er forbundne ved to Bolte, som hviler i et Vuggeleje, fastgjort oven paa det staalet Truckstel, der er i eet med Truckens Akselkasser.

Truckstellet er styret i Forhold til Lokomotivrammen ligesom Trucken i Fig. 321 ved to Styrestænger 13, der griber omkring Kugletappene 14.

Stanglejerne for Kugletappene er udstyrede med todelte Bronzepander, som dog i Modsætning til Panderne i Fig. 321 ikke er indrettede til Efter-spænding ved Kile.

Længdebalancen 1, Tværbalancen 2 og Centrumstykket 6 er ligesom Truckstellet fremstillede af Staaletbegods.

Fig. 320 viser en tohjulet Truck, som er anbragt under Forenden af det trecylindrede Tenderlokomotiv Litra S.

Truckakslen 1 har sine Akselkasser støbte i eet med Truckstellet 2, der sammen med Fjederhuset 3 er fastboltet til Svingbjælken 4. Denne er anbragt drejeligt omkring Bolten 5, som er lejret i et Styr 6 paa en af Lokomotivrammens Tværafstivninger.

Naar Trucken under Lokomotivets Løb gennem en Kurve forskydes til Siden, vil den samtidig dreje sig omkring Bolten 5.

Trucken er desuden styret i Forhold til Lokomotivrammen ved Styrestængerne 7, der hver bestaar af to Skinner, som er forbundne med Truckstellet, henholdsvis med Lokomotivrammen, ved Universalled, saaledes at Stængerne kan indstille sig efter Truckens Bevægelse saavel i lodret som i vandret Retning.

Hvert Universalled bestaar af en firkantet Klods, anbragt drejeligt omkring en vandret Bolt, som er lejret i en Knægt paa Truckstellet, henholdsvis paa Lokomotivrammen. Den firkantede Klods er forsynet med to Tappe til Befæstelse af Styrestangens Skinner, som har aflange Huller for Forbindelsestappene i den Ende, der vender imod Truckstellet (se ogsaa Fig. 320 a).

Truckens Sidebevægelse modvirkes af den i Fjederhuset 3 anbragte Skrue-

fjeder 11, der tillige tjener til at føre Trucken tilbage til Midtstillingen paa samme Maade som ved Trucken i Fig. 318.

Vægten overføres til Trucken gennem Løbehjulsfjedrene 8, som ved Balancer 9 er forbundne med de forreste Kobbelhjulsfjedre 10.

Løbehjulsfjedrens Anbringelse i et Styr paa Lokomotivrammen og Fjederstøttens Forskydelighed oven paa Akselkassen er udførte paa ganske samme Maade som ved Trucken i Fig. 318.

Under Lokomotivets Fremadkørsel overføres Bevægelsen fra Lokomotivet til Trucken gennem Stængerne 7, medens Bevægelsen under Baglænskørsel overføres gennem Svingbjælken 4, som har aflangt Hul for Bolten 5.

Sandkasse og Sandkassetræk.

Saa vel ved Lokomotivets Igangsætning som under Kørslen, navnlig paa Stigninger og under særlige Vejrforhold, kan Hjulene undertiden glide rundt paa Stedet mod Skinnerne, fordi Gnidningsmodstanden mellem disse og Hjulene ikke er tilstrækkelig stor i Forhold til den Modstand, som Lokomotivet skal overvinde. Dette kaldes, at Hjulene »spiller«.

Ligeledes kan Hjulene, naar Skinnerne er »fedtede« (d. v. s. unormalt glatte), ved kraftig Bremsning blive staaende stille, saa at hele Lokomotivet glider fremad paa Skinnerne, »kører i Slæde«, i Stedet for at rulle.

I saadanne Tilfælde kan Gnidningsmodstanden mellem Hjul og Skinner forøges, ved at Skinnerne bestrøes med Sand, hvoraf Lokomotivet altid skal medføre et mindre Forraad, som opbevares i Sandkasserne.

Naar Lokomotivet er udstyret med flere Sandkasser, er disse befæstede paa eller imellem Lokomotivrammens Hoveddragere. Findes der derimod kun een enkelt Sandkasse, er denne anbragt oven paa Rundkedlen. Det sidste er i Reglen Tilfældet ved nyere Lokomotivtyper, hvor Sandkassen da er sammenbygget med Dampdomens Beklædningshætte.

Fra Sandkasserne ledes Sandet ned til Skinnerne gennem Sandrørene, der udmunder tæt ved Skinnernes Overkant umiddelbart foran de paagældende Hjulsæt. Ved de med selvstændig Tender udstyrede Lokomotiver, som hovedsagelig kører forlæns, sandes kun foran Hjulene, medens der ved Tenderlokomotiverne er anbragt Sandrør baade foran og bagved Hjulene, saaledes at Sanding kan foretages i begge Kørselsretninger.

Sandingen sker enten ved Stangtræk eller ved mekaniske Sandspredere, hvoraf der ved Statsbanerne anvendes to forskellige Typer, som manøvreres henholdsvis ved Kedelvand og ved Kedeldamp.

Paa de udenlandske Baner, hvor Trykluftbremsen anvendes, er Lokomotiverne ofte udstyrede med mekaniske Sandspredere, der betjenes ved Trykluft.

Fig. 324 viser en paa ældre Lokomotiver anvendt Sandkasse, som er anbragt oven paa Rundkedlen, men adskilt fra Dampdomen, og indrettet til Betjening ved Stangtræk.

Sandkassen har cylindrisk Form og er foroven forsynet med et buet Laag 1, som er bevægeligt om Hængsler i Sandkassens ene Side. Til Bundpladen

er fastgjort to Udløbsrør 2 og 3, der lukkes af Klapperne 4, og som uden for Sandkassevæggen er forbundne med Sandrørene 13.

Klapperne 4 er befæstede paa Enderne af de lodrette Aksler 5, som foroven er forbundne ved Armene 6 og Trækstangen 7 med den udvendige Aksel 8, paa hvis nederste Ende der er fastgjort en Arm 9, som kan bevæges ved Hjælp af den faste Arm 10 fra Trækstangen 11.

Denne er ført tilbage til Førerhuset og forsynet med et Haandgreb, hvorved den kan skydes frem og tilbage, naar Sandkassen skal betjenes.

Trækstangen er i Almindelighed anbragt paa Lokomotivets højre Side i et Rør 12, der tjener som Løbestang, naar Personalet færdes paa Fodpladen langs med Kedlen. Trækstangens Vandring begrænses af en Udskæring i Røret 12 paa det Sted, hvor Armen 10 er fastgjort.

I Fig. 323 er Sandkasserne 1 og 2 anbragte under Lokomotivets Fodplade og fastgjorte til Hoveddragere.

Sandkassens Bund er tildannet tragtformigt, skraanende nedad mod en firkantet Aabning, der lukkes ved et Bundstykke 3 af Støbejern (se ogsaa Fig. 322), som danner en Rørbøjning med Flange til Fastgørelse af Sandrøret 4, og hvis Udløbsaabning lukkes af Klappen 5.

Denne er fastgjort paa Akslen 6, der er ført ned igennem Bundstykket, og som foroven er styret i et Leje paa Sandkassens Dækplade.

Akslerne 6 er indbyrdes forbundne ved Armene 7 og Trækstangen 8 og bevæges ved Trækstængerne 10 og 11, Balancen 12 og Armen 13, der er fastgjort paa den øverste Ende af Akslen i den højre Sandkasse.

Trækstangen 10 er ført tilbage til Førerhuset og forbunden med en i dettes højre Side anbragt opretstaaende eenarmet Vægtstang, ved Hjælp af hvilken Trækstangen bevæges.

Forbindelsen mellem Sandkasseklapperne og Stangsystemet til disses Bevægelse er iøvrigt indrettet paa forskellig Maade ved de forskellige Lokomotivtyper efter de lokale Pladsforhold.

Paa Sandkassernes Dækplader er anbragt Paafyldningsrør 14, der er fremstillede af Støbejern med aftagelige Laag 15.

Fig. 328 viser en Sandkasse af nyere Type. Beklædningshætten 1 for Døren 2 er forlænget, saaledes at der bliver Plads til et ved Pladerne 3 og 4 afskilret Rum, der tjener som Sandbeholder. Bunden 4 skraaner nedad til begge Sider mod Udløbsaabningerne og Sandrørene.

Under Paafyldningsaabningen, der lukkes ved et hængslet Dæksel 5, er anbragt en Si 6 af perforeret Jernplade med 4 mm Huller.

Mekaniske Sandspredere.

Fig. 325 viser en mekanisk Sandspreder, System *Lambert*, som anvendes, naar Sandkasserne er anbragte paa eller mellem Lokomotivrammens Hoveddragere, og hvor Sandingen sker under Medvirkning af Vand fra Lokomotivets Kedel.

Under Sandkassen 1 er fastgjort et Bundstykke 2, som er forbundet dels med Sandrøret 3 og dels med en Rørlødning 4, hvorigennem der ved Hjælp

af en Ventil i Førerhuset kan ledes Vand fra Kedlens Vandrum til det indvendigt i Sandkassen anbragte lodretstaaende Rør 5. Dette bærer foroven et Bronzehoved 6, hvori er indskruet et Antal Kobberrør 7, som viser nedad i forskellige Retninger mod Sandkassens Bund.

Naar Sandsprederen skal anvendes, og Ventilen i Førerhuset aabnes, vil de Vandstraaler, som af Kedeltrykket drives ud gennem Rørene 7, rive Sand med sig gennem Kanalen 8, saaledes at Sandingen af Skinnerne foregaar ved en sandblandet Vandstraale.

Omkring Udløbsaabningen i Bunden af Sandkassen er anbragt en konisk Bronzerist 9, som forhindrer større Mængder Sand i at glide ned i Sandrøret, naar Sandsprederen ikke er i Virksomhed.

Fig. 326 viser den i Førerhuset anbragte Manøvreventil, som er fastgjort i en Forskruing 5, der er indskruet i Fyrkassekappens Dørplade under Kedlens Vandoverflade.

Naar Ventilen 1 aabnes, strømmer Vandet gennem Kanalerne 2 og 3 til Rørledningen 4, der forgrener sig til de forskellige Sandkasser.

Ventilhuset er foruden forsynet med en Studs, der indeholder en automatisk Afløbsventil 6, som holdes lukket af Vandtrykket, saa længe Ventilen 1 er aaben. Naar denne lukkes, og Trykket i Ledningen forsvinder, vil Skruefjedren 7 aabne Afløbsventilen, saaledes at Ventilhuset tømmes for Vand.

Fig. 329 viser en mekanisk Sandspreder, System *Gresham-Hardy*, som anvendes, naar Sandkassen er anbragt oven paa Rundkedlen, og hvor Sandingen foregaar ved Hjælp af Kraftdamp.

Paa hver Side af Sandkassen er fastgjort et Støbejernshus 1, som staar i Forbindelse med Sandkassen gennem Kanalen 2, og som er forsynet med to Udløbsrør 3, der ved Flanger er forbundne med Sandrørene 4.

Oven over hvert Udløbsrør er i Dækslet 5 anbragt en Kanal, som giver den ydre Luft Adgang til det indvendige Rum i Huset 1 gennem en snæver aflang Aabning i den krumme Tud 6.

Gennem Kanalen 2 synker Sandet fra Sandkassen ind i Husets indvendige Rum, men forhindres af den fremspringende Ryg 7 i at glide ned i Sandrørene.

Ved den nederste Ende af hvert Sandrør er anbragt en Ejektor 8 med et indvendigt Straalerør 9, som gennem Studsen 10 er forbundet med en Rørledning 11, hvorigennem der fra en i Førerhuset anbragt Damphane kan ledes Kraftdamp til Ejektoren.

Naar Dampen strømmer ud gennem Straalerøret 9, vil der frembringes en Luftfortynding i Sandrøret 4 og i Huset 1, saaledes at den ydre Luft suges ind i dette gennem Kanalerne i Dækslet 5 og videre gennem Sandrøret til Ejektoren. Den saaledes frembragte Luftstrøm vil hvirvle Sandet op og rive en Del af dette med sig over Ryggen 7 ned gennem Sandrøret til Ejektoren, hvorfra det af Dampstrømmen vil blive blæst ned paa Skinnerne.

Naar det Sand, som findes i Huset 1, bliver fugtigt, f. Eks. ved at den indstrømmende Luft medfører Fugtighed eller Regnvand, dannes der større

sammenhængende Sandklumper, som vanskeligt lader sig medrive af Luftstrømmen, hvorfor Sandingen i saa Tilfælde bliver mangelfuld. For saa vidt muligt at forhindre dette er der paa nogle Lokomotiver uden om Huset 1 anbragt en Pladejernshætte, som slutter tæt imod Kedelbeklædningen. I denne er da under Huset anbragt en Udkæring, saaledes at den Luft, der indsuges, tages fra Rummet mellem Kedlen og Kedelbeklædningen.

Fig. 327 viser Anbringelsen af Gresham-Hardys Sandspredere paa et nyere Lokomotiv.

Fra en Afspærringsventil paa Dampfordelingsstykket er ført en Dampledning til en i Førerhusets højre Side anbragt almindelig asbestpakket Ligeløbshane 1, hvorfra Ledningen 2 forgrener sig til de forskellige Ejektorer 3. Paa Sandkassen, som er anbragt sammen med Dampdomen oven paa Rundkedlen, er anbragt Husene 4, hvorfra Sandrørene 5 fører ned til Ejektorerne.

Paa Tenderlokomotiver, som er indrettede til Sanding baade under Forlæns- og under Baglænskørsel, er anbragt to Sandkassetræk til Betjening henholdsvis af de forreste og de bageste Sandkasser.

Naar disse Lokomotiver er udstyrede med mekaniske Sandspredere, er den almindelige Manøvreventil eller Manøvrethane erstattet med en Tregangshane, hvorfra Vand-, henholdsvis Dampledningen, forgrener sig til de forreste og bageste Sandspredere, saaledes at man kan betjene disse i Overensstemmelse med den øjeblikkelige Kørselsretning.

Fodplade.

For at Lokomotivpersonalet ogsaa under Kørslen kan have den bedst mulige Adgang til Lokomotivets forskellige Dele, er der hele Vejen rundt omkring Kedlen anbragt en Fodplade, som paa Undersiden er afstivet i Kanten ved en Vinkeljernsskinne, og som bæres dels af Rammen, dels af Konsoller, anbragte paa denne.

Paa ældre Lokomotiver er Fodpladen riflet, medens den paa nyere Lokomotiver er sammensat af glatte Jernplader og paa Oversiden udstyret med en lav Kantskinne af Vinkeljern.

Paa de ældre Lokomotivtyper med lavtliggende Kedel er Fodpladen over Driv- og Kobbelhjulene forsynet med Udkæringer, dækkede af faste Hjul-kasser, ligesom der uden for disse ofte er anbragt Udkæringer for Driv- og Kobbeltanghovederne med hængslede Dæksler, som muliggør Tilsyn og Smøring af Sidestængerne, selv naar disse staar i deres højeste Stilling.

Paa de nyere Lokomotivtyper ligger Fodpladen i Reglen frit helt oven over Hjulene.

Indvendigt i Lokomotivets Førerhus er Fodpladen i Reglen dækket af et Bræddegulv.

Førerhus.

Til Beskyttelse for Lokomotivpersonalet er der over Fyrpladsen anbragt et Hus af Jernplader, Førerhuset, som ved Lokomotiver med særskilt Tender

er aabent bagtil, men som ved Tenderlokomotiverne er helt lukket og forsynet med Døre i Sidevæggene.

Førerhuset er udstyret med Vinduer i Forvæggen og eventuelt i Sidevæggene samt ved Tenderlokomotiverne tillige i Bagvæggen, og Vinduerne er i fornødent Omfang indrettede til at aabne.

De almindelige Vinduer i For- og Bagvæggen er drejelige omkring lodrette Tappe midt paa Rammens Over- og Underkant, medens Vinduerne i Sidevæggene enten er indrettede til at klappe op under Førerhusets Tag, drejelige omkring Hængsler i Rammens Overkant, eller indrettede til at trække op og ned i indvendige Træføringer ligesom Vognvinduer, eventuelt i enkelte Tilfælde indrettede til at skyde til Siden.

Til Bort sugning af den varme Luft i Førerhuset er der paa dettes Tag anbragt en eller flere Vindtragte eller Luftventiler.

Paa de mindre Lokomotiver er der udvendigt paa hver Side af Førerhuset anbragt en smal Fodplade og en Haandbøjle, for at Personalet kan komme uden om Førerhuset til Fodpladen langs Kedlen.

Paa de større Lokomotiver, hvor Førerhuset udfylder hele Profilets Bredde, er der i venstre Side af Forvæggen anbragt en Dør, hvorigennem der er Adgang til Fodpladen.

Førerhuset er i fast Forbindelse enten med Lokomotivets Ramme eller med Kedlen. I sidste Tilfælde deltager hele Førerhuset i Kedlens Længdeforskydninger ved dennes Opvarmning og Afkøling.

Alle Haner, Ventiler og Træk m. m., som Personalet skal betjene under Kørslen, er anbragte inde i Førerhuset og fortrinsvis arrangerede saaledes, at hvad der hovedsagelig skal betjenes af Lokomotivføreren, f. Eks. Skiftearm eller Skifteskruer, Vakuumbremseapparater og Sandkassetræk, er anbragt paa højre Side, medens det, der særlig betjenes af Fyrbøderen, f. Eks. Trækket til Askekasseklapperne og til Blæseren, eventuelt til Overhederklappen, er anbragt paa venstre Side.

Over Vinduerne i Førerhusets Forvæg er paamalet en Angivelse af Lokomotivets Maksimalhastighed i km pr. Time med tilsvarende Antal Omdrejninger af Drivhjulet pr. Minut, Datoen for sidste Kedelprøve og Kedlens normale Arbejdstryk i kg pr. cm².

Hastighedsmaaler.

Statsbanernes ældre Hastighedsmaaler, Fig. 330, bestaar dels af en Centrifugalpumpe, som er anbragt paa Lokomotivrammen, og som drives ved Remtræk fra en af Driv- eller Kobbelhjulakslerne, dels af en Vandbeholder og et Vandstandsglas med tilhørende Skala, anbragte i Førerhuset paa Forvæggens højre Side.

Fra Centrifugalpumpen udgaar to Rørledninger, den ene fra Pumpehusets Centrum til Vandbeholderen, den anden fra Husets Omkreds til Vandstandsglasset.

Da saavel dette som Vandbeholderen foroven har Forbindelse med den

ydre Luft, dannes der ved det beskrevne Arrangement et System af to gennem Centrifugalpumpen indbyrdes forbundne Rør, og naar Systemet paafyldes en passende Mængde Vand, vil dette stadig staa lige højt i de to Rør, saa længe Pumpen er i Ro.

Sættes Pumpen i Bevægelse, vil Vandet stige i Glasset, fordi den ved Vingernes Bevægelse fremkaldte Centrifugalkraft vil presse Vandet ud imod Husets Omkreds og altsaa ud i den Rørledning, som fører til Vandstandsglasset.

Vandets Højde i dette vil forøges, efterhaanden som Centrifugalpumpens Omdrejningshastighed tiltager, medens Vandet fra Beholderen samtidig synker ned gennem den anden Rørledning til Centrifugalpumpens Midte, og da Forskellen mellem Vandets Højder i de to Rør alene er afhængig af Pumpens Omdrejningshastighed og derfor staar i et bestemt Forhold til den drivende Aksels Omdrejningstal, vil Vandsøjlernes Højdeforskel kunne benyttes som Maal for Lokomotivets Hastighed.

Den Stigning af Vandet i Glasset, som svarer til Lokomotivets forskellige Hastigheder, er udmaalt ved Forsøg og afmærket paa den bag Glasset anbragte Skala, saaledes at denne angiver Lokomotivets Hastighed i Kilometer pr. Time.

Centrifugalpumpen bestaar af Huset 1, Fig. 330, der lukkes ved et Dæksel 2, som bærer Lejet for Akslen 3. Denne er støbt i eet med Centrifugalpumpens Vinger 4 og drives ved Remskiven 5, som er fastgjort paa Akslen uden for Lejet, der smøres fra Oliekoppen 6.

Rørledningerne fra Vandstandsglasset, henholdsvis fra Beholderen, befæstes til Gevindstudserne 8 og 9, medens Studsen 10, som er lukket med en Bundmøttrik, tjener til Aftapning af Vandet.

Vandstandsglasset 11 er fastgjort i to Pakdaaser, tættest med Kautschukringe, og Aabningen foroven, hvorigennem Glasset bringes paa Plads, er lukket med en Skrueprop 13, der er forsynet med forskellige Boringer, hvorigennem den ydre Luft har Adgang saavel til Vandstandsglasset som til Beholderen.

Glasset er i Reglen paa Bagsiden forsynet med en mælkehvid Belægning med en rød Stribe i Midten, hvis Brydning gennem Vandet gør Vandsøjlen tydeligere og letter Vandstandens Aflæsning.

Skalaen 16, som er anbragt mellem Vandstandsglasset og Beholderens rørformede Forlængelse 12, hvortil den befæstes ved to Klemkruer, skal være indstillet saaledes, at dens Nulpunkt, naar Pumpen er i Ro, staar i Højde med Vandoverfladen i Glasset.

Vandet fyldes paa Beholderen gennem en Aabning foroven, der lukkes med en Skrueprop 15, og for at forhindre Overfyldning af Beholderen er der i dennes Forvæg anbragt et Hul 17.

Til Hastighedsmaaleren bør altid anvendes kogt Vand, som om Vinteren erstattes med en Blanding af Vand og Glycerin for at forhindre Frysning.

Hastighedsmaalerens enkelte Dele fremstilles af Bronze og Skalaen af Messing.

Fig. 331 viser skematisk en Hastighedsmåaler af *Deuta Werkes* Fabrikat, som anvendes ved Statsbanernes nyere Toglokomotiver.

Paa den øverste Ende af Akslen 1, der hviler i Kuglelejer i Underdelen af Huset 2, er fastgjort en bøjleformet Magnet 3 og en massiv Cylinder 4 af blødt Jern.

I det smalle Mellemrum mellem disse er anbragt et hult cylindrisk Anker 5, fastgjort paa den spinkle Aksel 6, der hviler i et Sporleje af en eller anden haard Stenart, anbragt i den øverste Ende af Akslen 1, og som støttes foroven i et tilsvarende Leje.

Paa Akslen 6, som saaledes er frit bevægelig, uafhængigt af Akslen 1, er desuden fastgjort en Viser 7, som peger mod en Skala paa Skiven 8, medens Spiralfjedren 9 er befæstet med sin ene Ende til Akslen 6 og med den anden Ende til den faste Buk 10.

Huset 2 lukkes foroven ved et Dæksel 11, bestaaende af et Beskyttelsesglas, anbragt i en metallisk Ramme.

Akslen 1 drives fra en af Lokomotivets Hjulaksler, idet Bevægelsen overføres gennem en bøjelig Akselledning 12, som bestaar af en Række særlige Kædeled, anbragte i en Kappe af Staaltraadsfletning.

Naar Akslen 1 og dermed det af Magneten 3 og Jernkærnen 4 dannede Magnetfelt bringes til at rotere, vil der i Ankeret 5 frembringes elektriske Hvirvelstrømme, som vil søge at bringe Ankeret til at deltage i Rotationen.

Da Spiralfjedren 9 imidlertid modvirker Rotationen af Akslen 6, vil denne kun dreje sig en vis Vinkel, indtil Spiralfjedrens Spænding holder Ligevægt med Magnetfeltets Drejningsmoment.

Da dette vokser proportionalt med Omdrejningshastigheden for Akslen 1 og altsaa ogsaa med Omdrejningshastigheden for den paagældende Lokomotivaksel, vil Viserens Udslag ligeledes vokse proportionalt med denne Omdrejningshastighed og vil derfor kunne bruges som Maal for Lokomotivets Hastighed.

Naar Rotationen ophører, føres Viseren af Fjederspændingen tilbage til Nulstillingen.

Eftersom Lokomotivet kører forlæns eller baglæns, vil Viseren slaa ud til venstre eller til højre, og Skalaen er derfor forsynet med Inddelinger til begge Sider af Nulpunktet.

Fig. 332 viser Hastighedsmaalerens Anbringelse paa et Lokomotiv, hvor Bevægelsen tages fra højre bageste Kobbeltjul.

Fra Hastighedsmaaleren 1 er den bøjelige Akselledning 2 ført ned igennem Førerhuset og fastgjort til en paa Kobbeltappen 3 befæstet Arm 4 paa en saadan Maade, at Midtlinien i Ledningen 2 med en blød og jævn Bøjning løber ind i direkte Forlængelse af Hjulsættets matematiske Akse $a-a$.

Ledningen 2 er indvendigt i Førerhuset beskyttet mod Berøring ved et Staalrør.

D. Bremsen.

Ved Statsbanernes Lokomotiver anvendes følgende forskellige Arter af Bremsler:

Vakuumbremse, Dampbremse, Skruebremse og Vægtstangsbremse.

Da Vakuumbremsen er den egentlige Togbremse, er alle Toglokomotiver og en Del Rangerlokomotiver indrettede til Bremsning af Toget ved Vakuuum, men Vakuumbremsen anvendes desuden til Bremsning af Tenderen samt for de fleste Toglokomotivers og enkelte Rangerlokomotivers Vedkommende tillige til Maskinens egen Bremsning.

Dampbremsen anvendes paa nogle nyere Toglokomotiver samt paa de fleste Rangerlokomotiver til Maskinens egen Bremsning.

Skruebremsen og Vægtstangsbremsen anvendes som Ranger- og Hjælpebremse paa de fleste Tenderlokomotiver samt paa Tendere.

Fælles for alle de nævnte Bremsler er selve Bremsetøjet, som bestaar af Bremseaksler, Træk- og Trykstænger, Traverser, Hængere og Bremseklodser m. m., medens det til Bremsningen anvendte Kraftorgan er forskelligt.

Bremsetøj.

Bremsetøjets enkelte Elementer kan være anbragte paa forskellige Maader efter Antallet af Bremsecylindre og efter Pladsforholdene under Lokomotivet.

I de allerfleste Tilfælde er Bremsetøjet indrettet saaledes, at Bremsekraften fordeles ligeligt over de forskellige bremsede Hjulsæt. Dette opnaas ved, at Bevægelsen, som nærmere beskrevet nedenfor, overføres mellem de enkelte Bremsetraverser eller Bremsehængere gennem toarmede Vægtstænger, hvis Armlængder er afpassede i bestemte beregnede Forhold.

Herved opnaas tillige, at et forskelligt Slid paa Bremseklodserne ikke indvirker paa Bremsekraftens Fordeling til de enkelte Hjulsæt, saa længe dette Slid holdes inden for passende lave Grænser.

I Almindelighed maa man af Hensyn til Pladsforholdene indskrænke sig til at anbringe Bremseklodser paa den ene Side af hvert Hjul, og kun paa en enkelt Lokomotivtype er der anbragt Bremseklodser baade foran og bagved de bremsede Hjul, hvorved man undgaar, at Bremsetrykket virker eensidigt paa Aksellejerne.

I det følgende beskrives forskellige typiske Eksempler paa Anbringelsen af Bremsetøjet.

Fig. 333 viser det ældre Arrangement af Bremsetøjet paa et tokoblet Persontogslokomotiv.

Paa Bremseakslen 1, som hviler i to paa Hoveddragerne fastgjorte Lejer 2, er fastkilet en Vægtstangsarm 3, der paavirkes af Bremsecylinderens Stempelstang, samt de korte Arme 4, af hvilke der findes en paa hver Side af Maskinen.

Hver af Armene 4 er ved en dobbelt Trækstang 5 forbunden med en toarmet, dobbelt Vægtstang 6, hvis øverste Ende griber omkring Bremse-

hænger 7, der er ophængt paa en paa Rammen fastgjort Tap 8. Fra den nederste Ende af Vægtstangen 6 fører en dobbelt Trækstang 9 til Bremsehænger 10, der er ophængt paa samme Maade som Hænger 7.

Bremseklodserne 12 er ved Bolte befæstede til Bremsehængerne, der styres i Sideretningen ved de paa Hoveddragerne anbragte Styregaffler 11.

Naar Armen 3 af Bremsestempleet føres opad, vil Bremseklodserne bevæge sig ind mod Hjulene og fremkalde Bremsning.

Armene 6 tjener til at fordele Bremskraften ligeligt paa de to Hjulsæt og bevirker desuden, at Bremseklodsernes Tryk trods forskelligt Slid holder sig lige stort paa alle Hjulene.

Fig. 334 viser et ældre Arrangement af Bremsetøjet paa et trekoblet Godstogslokomotiv, som er udstyret med to Bremsecylindre, hvis Stempelstænger gennem de tilsvarende Vægtstangsarme paavirker hver sin af de to Bremseaksler 1 og 2.

Disse er anbragte drejeligt i Lejer paa Hoveddragerne og er hver for sig paa begge Sider af Maskinen udstyrede med to korte Vægtstangsarme, hvorimellem er ophængt de toarmede Vægtstænger 10 og 11, som ved Tryk- og Trækstængerne 6 og 8, henholdsvis 7 og 9, er forbundne med Bremsetraverserne 3, 4 og 5.

Disse bæres hver for sig i to Hængere, som er drejeligt befæstede til Hoveddragerne, saaledes at Traverserne under Bremsningen ved Paavirkningen fra Stængerne 6, 8 og 9 svinges ind imod de paagældende Hjulsæt.

Den enkelte Bremsetravers er ved hver Ende neddrejet til en Tap, der bærer den tilsvarende Bremseklods.

Forbindelsesstængerne 7 bevirker, at de to Bremsecylindre arbejder sammen paa alle tre Hjulsæt, medens Vægtstængerne 10 og 11 tjener til at fordele Bremsetrykket ligeligt til de tre Traverser.

Fig. 335 viser skematisk Arrangementet af Bremsetøjet paa den ene Side af et Tenderlokomotiv (Litra O), som er udstyret med Bremseklodser baade foran og bagved Hjulene.

Fra Bremseakslen, der paavirkes af Bremsearmen 1, overføres Bevægelsen paa sædvanlig Maade ved Vægtstangsarme til Trækstængerne 2, hvoraf der findes en i hver Side af Lokomotivet.

Fra Stangen 2 føres Bevægelsen videre gennem en kort vandret Vægtstang 3 dels til den forreste Bremsehænger 4 og den dermed forbundne Bremseklods, dels gennem Forbindelsesstangen 5 til den vandrette Vægtstang 6, der drejer sig omkring en fast Tap 7 paa Lokomotivrammen.

Fra Vægtstangen 6 overføres Bevægelsen til den dobbelte Trækstang 8, som bevæges i modsat Retning af Trækstangen 2.

Ved Betragtning af de paa Figuren anbragte Pile ses det, hvorledes Bevægelsen føres videre gennem den toarmede Vægtstang 9 til de tre bageste Bremsehængere 10, hvis Drejning foregaar omkring de faste Tappe 11 paa Lokomotivrammen.

Fig. 336 viser det sædvanlige Arrangement af Bremsetøjet paa nyere Lokomotiver (Figuren svarer til et Lokomotiv med Dampbremse).

Fra Bremseakslen 1, som er anbragt ved Lokomotivets Bagende, og som paavirkes af en eller to Bremsecylindre, overføres Bevægelsen gennem Trækstængerne 2 og de vandrette, toarmede Vægtstænger 3 til Bremsetraverserne 4. Disse er ved Bremsehængerne 5 ophængte paa de faste Tappe 6 paa Lokomotivets Hoveddragere.

Under Bremsningen føres Traverserne 4 ind imod de paagældende Hjul-sæt, saaledes at de til Bremsehængerne 5 fastgjorte Bremseklodser 7 presses imod Hjulene, idet Bremsetrykket fordeles ligeligt paa de forskellige Hjul-sæt gennem Vægtstængerne 3.

Da Bremsestemplernes Vandring i Bremsecylindrene og dermed Bevægelsen af Bremsetøjet er begrænset, maa Bremsetøjet være indstilleligt, saaledes at Sliddet paa Hjulringene og paa Bremseklodserne kan udlignes, naar det har naaet en passende Størrelse.

Denne Udligning sker ved Variation af Bremsetræk- og Trykstængernes Længde, idet man derved formindsker Bremseklodsernes Afstand fra Hjulene.

Ved det i Fig. 333 viste Bremsetøj er de dobbelte Trækstænger 5 i begge Ender forsynede med flere Huller, saaledes at man kan variere Stængernes Længde ved Omflytning af Forbindelsesboltene mellem de forskellige Huller.

En finere Indstilling opnaas ved den i Fig. 337 viste Konstruktion, der ligeledes anvendes i Forbindelse med dobbelte Trækstænger, og som i Almindelighed benyttes ved den Ende af Trækstængerne, som har Forbindelse med Armen paa Bremseakslen, medens Konstruktionen i Fig. 333 anvendes ved Trækstængernes anden Ende.

Trækstængerne 1, som har aflange Huller for Forbindelsesbolten 2, er paa den indvendige Side udstyrede med en Række Modhager eller Tænder, som griber ind i tilsvarende Tænder paa det omkring Boltens 2 anbragte Passtykke 3. Dette er cylindrisk paa sin midterste Del og for Enderne forsynet med to firkantede Flanger, af hvilke den ene er aftagelig, for at Passtykket kan bringes paa Plads i Øjet paa Bremseakslens Vægtstangsarm (4 i Fig. 333), der griber omkring Passtykkets cylindriske Midterparti. Stængerne 1 holdes fast sammenspændte mod Passtykket 3 ved Boltens 2 og Møttriken 4. Naar denne løsnes, kan Boltens og Passtykkets forskydes et passende Antal Tænder til Siden, hvorved Trækstangens Længde varierer tilsvarende.

Ved det i Fig. 334 viste Bremsetøj er hver enkelt Bremsestang forsynet med et Hoved 1, Fig. 338, der griber med et Øje omkring Bremsetraversen 2, og som er udstyret med en Gevindboring for den skrueskaarne Ende af Bremsestangen 3, idet Forbindelsen sikres ved en Kontramøttrik 4.

Bremsestangens Hoved forhindres i at forskyde sig paa Bremsetraversen ved to Stopringe 5, og Bremsestangens Længde kan varieres, ved at Stangen skrues indad eller udad i Forhold til Hovedet 1.

Ved Bremsetøjet i Fig. 336 sker Bremsens Indstilling ved Forandring af Længden af de to bageste Bremsetrækstænger, idet hver af disse bestaar af to Dele, som med Højre- og Venstregevind er samlede ved en lang Møttrik med tilhørende Kontramøttriker.

Bremseklodserne kan enten være hele eller sammensatte af en Bremsesko og en Bremsesaal.

Fig. 339 viser en delt Bremseklods, bestaaende af Bremseskoen 1 og Bremsesaalen 2, som forbindes indbyrdes ved Fjedren 3, der forneden griber med en Hage omkring et Fremspring paa Bremsesaalen, medens den foroven er ført igennem et Øje i Saalen og hindres i at falde ned ved en lille Kile. Bremsesaalen, der er fremstillet af haardt Støbejern med en indstøbt Smedejernsplade 5 i Ryggen, kan saaledes udveksles, naar den er opslidt, medens Skoen bibeholdes. Saalen har paa Slidfladen Form efter Hjulringen og er paa den indad vendende Side forsynet med et Fremspring, der griber om Hjulringens Flange og tjener til Styr for Bremseklodsen under Bremsningen.

Skoen, der er fremstillet af blødt Støbejern, griber med to Gaffelgrene omkring Bremsehængerens og er forbunden med denne ved en Bolt.

For at kunne indstilles paa rigtig Maade i Forhold til Hjulet er Bremseklodsen udstyret med en Stilleskrue 6, der med en Hage griber ind i et Hul i Bremseskoen, og som er ført igennem et paa Bremsehængerens fastgjort Øje 7. Mellem dette og Nøglemøttriken 9 er indskudt en Skruefjeder 8.

Eftersom Møttriken spændes eller løsnes, vil Klodsens øverste Del fjerne sig fra, henholdsvis nærme sig til, Hjulet, men vil dog paa Grund af Fjedren ikke holdes i absolut fast Stilling.

Paa den ene Side af Bremsesaalen er foroven og forneden anbragt et frempringende Mærke 10, det saakaldte Slidmærke. Naar Saalen er slidt saa tynd, at disse Mærker er ved at forsvinde, skal Saalen udveksles.

Fig. 340 viser en Bremseklods 1, som ikke er udstyret med løs Saal, og som derfor maa kasseres, naar Sliddet bliver for stort.

Bremseklodsens Forbindelse med Bremsehængerens 2, Slidfladens Form og Anbringelsen af Stilleskruen 3 er ganske som ved Bremseklodsen i Fig. 339.

Ophængningsbolten saavel for den hele som for den delte Bremseklods bringes i Almindelighed paa Plads fra Lokomotivets indvendige Side og sikres udvendig ved Skive og Split. Naar Pladsforholdene vanskeliggør Boltens Anbringelse indvendig fra, bliver den anbragt med Hovedet udvendigt og sikres da med et Sikringsblik 4, Fig. 340, som er fastskruet paa Bremsehængerens og griber hen over Boltehovedet.

Den hele Bremseklods tager mindre Plads end den delte og anvendes derfor, hvor Pladsforholdene er knebne.

Saaledes anvendes ofte hele Bremseklodser, saa længe Hjulringene er nye. Efterhaanden som disse afdrejes, erstattes Bremseklodsen med en Bremsesko med løs Saal, og naar denne sidste er opslidt, og Hjulringen yderligere afdrejes, udveksles Saalen med en ny af større Tykkelse.

Paa de Steder i Bremsetøjet, hvor større Bevægelser finder Sted, er anbragt de fornødne Smørehuller, f. Eks. i Bremseakslens Lejer, i Bremsehængerne o. s. v., og det er af stor Betydning for Vedligeholdelsen af de paagældende Slidsteder, at disse til Stadighed holdes vel forsynede med Olie.

Med Undtagelse af Bremseklodserne er Bremsetøjets enkelte Dele fremstillede af smedeligt Jern, og de forskellige Øjer i Bremsedelene er udstyrede med hærdede Smedejernsbøsninger.

Vakuumbremse.

Vakuumbremsen bestaar i Hovedsagen af to Ejektorer (Luftsugere), en større — Hovedejektoren — og en mindre — Hjelpeejektoren —, samt et Antal Vakuumcylindre med tilhørende Stempler, der paavirker Vægtstangsarmene paa de tilsvarende Bremseaksler. De to Ejektorer, som begge betjenes ved Damp, er paa alle nyere Lokomotiver forenede i en saakaldet Dobbeltejektor.

Fra Ejektorerne udgaar en fælles Suge- og Bremsledning — Hovedledningen —, som ved hver enkelt Cylinder har Forbindelse dels direkte med Rummet under Stemplet, dels indirekte gennem en Kugleventil med Rummet over Stemplet. Sidstnævnte Rum er desuden i Reglen forbundet med en lukket Vakuumbeholder.

Vakuumbremsens Virkning beror paa Tilvejebringelsen af et forskelligt Lufttryk over og under Stemplet i Vakuumcylinderen.

Naar Bremsen skal klargøres til Brug, sættes en af Ejektorerne i Virksomhed. Sugningen fra denne forplanter sig gennem Hovedledningen til Rummet under Stemplet i Vakuumcylinderen og videre gennem Kugleventilen til Rummet over Stemplet og til Vakuumbeholderen, saaledes at der fremkaldes den samme Luftfortynding (det samme Vakuum) i alle disse Rum.

Da Luftens Tryk herved bliver det samme under og over Stemplet, vil dette forblive i sin Hvilestilling ved Bunden af Cylinderen.

Naar Bremsning skal foretages, sættes Hovedledningen ved Hjælp af en Bremsehane i Forbindelse med den ydre Luft, hvis Tryk forplanter sig til Rummet under Stemplet, medens Kugleventilen hindrer Luftens Adgang til Stemplets Overside og Beholderen.

Den ydre Lufts Tryk vil da løfte Stemplet og sætte Bremsen i Virksomhed.

Da den atmosfæriske Luft udøver et Tryk, svarende til ca. 1 kg pr. cm^2 , og da man ved Sugningen formindsker dette Tryk med 0,65 kg pr. cm^2 (fremkalder et Vakuum paa 0,65 kg pr. cm^2), vil den Trykforskel, som under Bremsningen tilvejebringes mellem Stemplets Over- og Underside, være lig med 0,65 kg paa hver Kvadratcentimeter af Stemplets Areal.

I en Bremsecylinder med en indvendig Diameter af 534 mm er Stemplets Areal ca. 2240 cm^2 , og Kraften, hvormed Stemplet paavirker Bremseakslens Arm, bliver da $0,65 \times 2240 = \text{ca. } 1450$ kg. Denne Kraft kan ved Vægtstangsforholdene i Bremsetøjet forøges f. Eks. 8 Gange, saaledes at Bremseklodsernes samlede Tryk ved nævnte Cylinderstørrelse kan bringes op til ca. 11600 kg.

Ved en større Bremsecylinder kan opnaas en tilsvarende større Bremskraft.

Skal Bremsen løses, maa dette gøres, ved at der paany tilvejebringes lige stort Tryk paa begge Sider af Stemplet. Dette kan ske, enten ved at man sætter Ejektoren i Virksomhed og atter tilvejebringer Vakuum under Stemplet, eller ved at man indlader Luft i Beholderen og i Rummet over Stemplet. I begge Tilfælde vil Stemplet paa Grund af sin egen Vægt synke ned i sin underste Stilling, hvorved Bremsen løses.

Bremsens Løsning foretages ved Hjælp af Ejektoren, naar Bremsen atter skal benyttes, medens Indladning af Luft i Beholderen sker, naar Bremsen ønskes sat ud af Virksomhed (naar Vakuum skal udlignes).

Indladning af Luft i Beholderen og i Rummet over Stemplet sker for Lokomotivets og Tenderens Vedkommende enten gennem en Luftklap eller gennem en Luftventil paa Dobbeltjektoren, for Vognenes Vedkommende enten ved Hjælp af Kugleventilen eller gennem en særlig Udligningsventil.

Naar Bremsen er klar til Brug, vil den træde i Virksomhed, saa snart der trænger Luft ind i Hovedledningen, ikke alene naar dette sker paa normal Maade, f. Eks. gennem Bremsehane, men ogsaa naar der tilfældigt indtræder Brud paa Ledningen, og man har saaledes altid Sikkerhed for, at Bremsen er i Orden, naar Vakuum kan vedligeholdes ved Anvendelse af den lille Ejektor.

Arrangementet af Vakuumbremsen er forskelligt efter den Maade, hvorpaa Lokomotivets egen Bremsning foregaar, i hvilken Henseende der skelnes mellem følgende tre Tilfælde:

- A. Lokomotivet bremses ved Vakuum, idet Lokomotivbremsen virker i Forbindelse med og betjenes samtidig med Tenderens og Vognenes Bremses.
- B. Lokomotivet bremses ved Vakuum, men Lokomotivbremsen har ingen Forbindelse med Tenderens og Vognenes Bremses, der betjenes uafhængigt af Lokomotivets Bremse.
- C. Lokomotivet bremses ved en Dampbremse, medens Tenderen og Vognene bremses ved Vakuumbremsen, hvis Betjening sker fra Lokomotivet, men uafhængigt af Lokomotivbremsen.

I det følgende skal først gives en skematisk Fremstilling af de forskellige Bremsearrangementer paa Lokomotiverne, hvorefter Konstruktionen og Virkemaaden af Bremsens enkelte Elementer vil blive nærmere beskrevet.

Fig. 341 viser skematisk Arrangementet af Vakuumbremsen, svarende til ovennævnte Anordning A, paa et Lokomotiv, som er udstyret med den saakaldte Dobbeltjektore, der i et enkelt Organ sammenfatter Hoved- og Hjælpejektore, Bremsehane m. m.

Fra Dampventilen 1, som er anbragt paa Dampfordelingsstykket eller

direkte paa Kedlen indvendigt i Førerhuset, strømmer Dampen gennem Damprøret 2 til Dobbeltjektoren 3, hvor Sugningen finder Sted, idet den hertil forbrugte Damp sammen med den udsugede Luft ledes til Røgkammeret gennem Røret 4, der i Reglen er ført igennem Kedlen, anbragt i denne paa samme Maade som Kedelrørene, og som ender i en Bøjning, der viser op i Skorstenen (25 i Fig. 57).

Fra Ejektorens Underside udgaar Hovedledningen 5, der er ført gennem hele Lokomotivets og Tenderens Længde, og som ved Pufferplankerne er afsluttet med lodrette Vakuumpopstandere 31, der er udstyrede med Kautschukslanger 33 og Mundstykker til Sammenkobling. De to Dele af Hovedledningen, henholdsvis paa Lokomotivet og paa Tenderen, er ligeledes sammenkoblede ved Kautschukslanger 34 med tilhørende Koblingsmundstykker.

De T-Stykker, som forbinder den lodrette Del af Hovedledningen 5 saavel med den fremad- som med den bagudløbende Del af denne, er indrettede som en Slags Vandudskillere, idet de hver for sig er forsynede med en skraa Væg (som paa Figuren kun er vist i det øverste T-Stykke 6), der skal forhindre eventuelt Fortætningsvand fra Ejektoren i at føres med Bremseluften ind i de vandrette Dele af Hovedledningen. Den lodrette Ledning 5 ender forneden med en Vandsamler 7, der skal optage Fortætningsvandet, og som i Bunden er forsynet med en Kugleventil, der giver Afløb for Vandet, naar der ikke er Vakuum i Ledningen.

Fra Hovedledningen fører Stikledningerne 8 og 9 til de paa Vakuumcylindrene 10 og 11 anbragte Kugleventiler 12 og 13, og fra disse udgaar desuden Ledningerne 14 og 15, der begge har Forbindelse med Beholderen 16. I Samlingsstykkerne 19 og 20 er Stikledningerne førte et Stykke op over Bunden for under Bremsning at forhindre Fugtighed og Smuds i at føres med Luften til Cylindrene.

Foruden Hovedledningen udgaar fra Ejektoren en mindre Sugeledning 17, som er sat i Forbindelse med Beholderledningen 18, hvis to Dele er samlede mellem Lokomotivet og Tenderen ved Kautschukslanger 35 med tilhørende Koblingsmundstykker. Beholderledningen 18 er paa Figuren tænkt forlænget fremefter til Forbindelse med endnu en Vakuumbeholder paa Lokomotivet. Medens Hovedledningen ved Slangekoblinger mellem Vognene er ført gennem hele Togets Længde, har hver enkelt Vogn sin selvstændige Beholderledning, som ikke har Forbindelse med Beholderledningerne paa Nabovognene.

Dobbeltjektoren tjener ikke alene til Udsugning af Luft fra Hovedledningen, men ogsaa til Indførelse af Luft i denne, naar Bremsen skal sættes i Virksomhed. Desuden kan der fra den her anvendte Dobbeltjektor gennem Ledningen 17 foregaa saavel direkte Sugning fra Vakuumbeholderen som Indladning af Luft i denne, naar Vakuum skal udlignes.

Betydningen af den direkte Sugning fra Lokomotivets og Tenderens Vakuumbeholdere vil blive nærmere omtalt nedenfor ved Beskrivelsen af Dobbeltjektoren (Side 255).

Fra Hoved- og Beholderledningen udgaar Ledningerne 21 og 22, der fører til Dobbeltvakuummeteret 23, som tjener til Maaling af Vakuum i Hovedledning og Beholder.

Paa nyere Lokomotiver med Bremsearrangement efter Anordning A har Dobbeltjektoren ikke Forbindelse med Beholderledningen. Der kan derfor ikke suges direkte fra Beholderen, ligesom der til Indladning af Luft i denne maa være anbragt en særlig Luftklap, men iøvrigt afviger Arrangementet ikke fra det foran beskrevne.

I Fig. 342 er skematisk fremstillet Arrangementet af Vakuumbremsen, ligeledes svarende til ovennævnte Anordning A, paa en Del ældre Lokomotiver, som ikke er udstyrede med Dobbeltjektor, idet denne erstattes af en Hovedejektor og en mindre Hjælpeejektor, en Kontraventil med Reduktionsventil, en Bremsehane samt en paa Tenderen anbragt Luftklap.

Dampventilen 1, som er fastgjort paa Domen, betjenes gennem en Vægtstangsforbindelse enten ved et Skruetræk 2 eller ved et Vægtstangstræk, anbragt paa Kedlen indvendigt i Førerhuset.

Fra Ventilen fører Damprøret 3 til Hovedejektoren 4, og fra denne udgaar Sugeledningen 5, hvori er indskudt en Kontraventil 6 og en Reduktionsventil 7, og som indvendigt i Førerhuset er forbunden med Hovedledningen 8.

Reduktionsventilen 7 tjener til at forhindre Dannelsen af for højt Vakuum i Hovedledningen.

Den lodrette Del af Hovedledningen, som er udstyret med en Vandudskiller 9 med tilhørende Vandsamler 10, bærer foroven en Bremsehane 11, der tjener til Indførelse af Luft i Hovedledningen under Bremsningen.

Hovedledningen er ført gennem hele Lokomotivets og Tenderens Længde og afsluttet ved Pufferplankerne med Vakuumpopstandere og Vakuumslangetil Sammenkobling.

I Førerhuset er anbragt Hjælpeejektoren 12, som faar tilført Damp fra Ventilen 13, og hvorfra Sugeledningen 14 fører ned til Forbindelse med Hovedledningen, medens Ledningen 15 er Udblæsningsrør for Luft og Damp, som enten føres ud i det fri eller til Askekassen.

Da saavel Hoved- som Hjælpeejektoren kun har Forbindelse med Hovedledningen, kan der ikke her foregaa Sugning direkte fra Beholderen.

Bremsearrangementet paa Tenderen er det samme som i Fig 341, men da Bremsehanen kun har Forbindelse med Hovedledningen, er der paa Tenderen anbragt en Luftklap til Indførelse af Luft i Beholderen.

I Fig. 341 er med stiplede Linier vist den omhandlede Luftklap 24 med tilhørende Forbindelsesrør 25 til Beholderledningen 18.

Fig. 343 viser Arrangementet af Vakuumbremsen paa et nyere Lokomotiv, svarende til ovennævnte Anordning B.

Fra en Dampventil 1 paa Dampfordelingsstykket fører Dampledningerne 2 og 3 til de to Ejektorer 4 og 5, henholdsvis for Tender- og Vognbremsen og for Lokomotivbremsen.

Fra Dobbeltjektoren 4 udgaar Tenderens Hovedledning 8, hvorfra der er ført Stikledninger til Undersiden af Tenderens Vakuumcylindre 9, og som er ført fremad og bagud, henholdsvis til Lokomotivets og Tenderens Pufferplanker, hvor den afsluttes med Vakuumpopstandere, forsynede med Kautschukslanger og Mundstykker til Sammenkobling.

Fra Vakuumbeholderen 10 udgaar Tenderens Beholderledning 11, som har Forbindelse med Oversiden af Cylindrene 9, og som er ført over paa Lokomotivet for at faa Forbindelse med det der anbragte Dobbeltvakuummeter 12, som tjener til Maaling af Vakuum i Tenderens Hoved- og Beholderledning.

Luftklappen 13 tjener til Indførelse af Luft i Tenderens Beholderledning.

Den forbrugte Damp føres sammen med den udsugede Luft fra Dobbeltjektoren til Røgkammeret gennem Røret 6, der er ført igennem Kedlen paa samme Maade som Kedelrørene.

Fra Ejektoren 5 udgaar Lokomotivets Hovedledning 14, som forgrener sig til Lokomotivets Bremsecylindre 15. Lokomotivets Beholderledning 16, som har Forbindelse med Oversiden af Bremsecylindrene 15, er ført over paa Tenderen og tilsluttet de to der anbragte Beholdere 17 for Lokomotivbremsen.

Afstrømningsrøret 7 fra Ejektoren 5 løber udvendigt paa Kedlen hen til Røgkammeret, hvor det er ført ind gennem Svøbet, og hvor det paa lignende Maade som Røret 6 er afsluttet med en Bøjning, der viser op i Skorstenen.

Til Indførelse af Luft i Lokomotivets Hovedledning 14 er der i Forbindelse med Dobbeltjektoren anbragt en Luftklap 18, hvorfra Ledningen 19 fører ned til Forbindelse med Hovedledningen. I Ledningen 19 er indskudt en Reduktionsventil 20, som skal forhindre Dannelsen af for højt Vakuum i Lokomotivets Hovedledning.

Luftklappen 21 anvendes til Indladning af Luft i Lokomotivets Beholderledning, og Dobbeltvakuummeteret 22 tjener til Maaling af Vakuum i Hovedledning og Beholder. Ledningen 23 giver Afløb for Fortætningsvand fra Ejektoren 5.

Bremsningen saavel af Lokomotivet som af Tenderen og Vognene sker ved Hjælp af Dobbeltjektoren 4. Naar Haandtaget paa denne bevæges fra Kørestillingen nedad til Bremsstillingen, aabnes der Adgang for den ydre Luft til Tenderens Hovedledning, hvorved Tender- og Vognbremsen træder i Virksomhed. Naar Haandtaget føres yderligere et Stykke nedad, paavirkes Luftklappen 18, saaledes at Lokomotivbremsen bliver virksom.

Da Ejektorerne 4 og 5 kun har Forbindelse med de paagældende Hovedledninger, kan der ved dette Bremsearrangement ikke finde direkte Sugning Sted fra de to Beholderledninger.

Fig. 344 viser Bremsearrangementet paa et nyere Lokomotiv, svarende til ovennævnte Anordning C.

Lokomotivets Dampbremse, som ogsaa er vist paa Figuren, er uden nogen Forbindelse med Vakuumbremsen for Tenderen og Vognene.

Dobbeltjektoren 1, Tenderens Hovedledning 2 og Beholderledning 3, Vakuumcylindrene 4, Vakuumbeholderen 5, Luftklappen 6 og Dobbeltvakuummetret 7 er anbragte paa ganske samme Maade som ved Arrangementet i Fig. 343.

Dampventil til Hovedejektor.

Dampventilen (1 i Fig. 342) er vist i Fig. 345.

Ventilhuset 1, som med Flangen 2 er fastgjort paa Domen, er forsynet med en Pakdaase 3 med Pakring og Møttrik 4, som omslutter Ventilspindelen 5, hvis ene Ende danner en fast Ventil 6, der træder paa Ventil sædet 7, og hvis anden Ende er forsynet med et gaffelformet Hoved 8, hvortil Vægstangen 9 er befæstet.

Vægstangens ene Ende forbindes ved Stangen 10 med en fastsiddende Ring paa Ventilhuset, medens den anden Ende er samlet med Trækstangen 12, som er ført tilbage til det i Førerhuset anbragte Træk, der tjener til Aabning og Lukning af Ventilen. Dampens Tryk paa Ventilen hjælper til at holde denne lukket.

Damprøret 13 til Ejektoren er fastgjort til Ventilhuset ved Hjælp af Møttriken 14.

Ventilens enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Ventiltrækket, Fig. 346, bestaar af et rørformet Hylster 2, som er lejret drejeligt i et paa Kedlen fastgjort Styr 1, og hvis forreste Del er forsynet med indvendigt Gevind for den skrueskaarne Ende af Trækstangen 3 (12 i Fig. 345).

Hylsteret 2 og det dermed fast forbundne Haandtag 4 er hindrede i at forskyde sig i Styret 1 ved et Bryst med en underliggende Skive 5 i Forbindelse med Møttriken 6.

Naar Haandtaget drejes, vil Trækstangen vandre indad eller udad i Hylsterets Gevind, hvorved Ventilen henholdsvis aabnes eller lukkes.

Vægstangstrækket, Fig. 347, bestaar af en paa Kedlen fastgjort Buk 1 med tilhørende Tandbue 2 og en Vægstangsarm 3, der er anbragt drejeligt omkring Tappen 4, og som foroven ender i et Haandtag 5.

Armen 3 er forsynet med en Pal 6, der løftes ved Hjælp af Vinkelarmen 7, og som holdes ned imod Tandbuen af Fjedren 8.

Trækstangen 9 fra Dampventilen er ved en Bolt forbunden med Armen 3. Hovedparten af Ventiltrækkenes enkelte Dele er af Smedejern.

Hovedejektor.

Hovedejektoren (4 i Fig. 342), som er vist i Fig. 349, bestaar af Underdelen 1, der er fastgjort paa Kedlen, og hvorfra Sugeledningen 2 udgaar, Overdelen 3, som gennem Damprøret 4 staar i Forbindelse med Dampventilen paa Domen, samt Tragstykke 5, der er indsat mellem Over- og Underdel.

Naar Dampventilen aabnes, vil Dampen, som strømmer til gennem Rørledningen 4, passere med stor Hastighed gennem den snævre Aabning uden om Tragtskykket, saaledes at der ved dettes Munding opstaar en Sugning, som forplanter sig til Ledningen 2 og fremkalder en Fortynding af Luften i denne og den dermed forbundne Hovedledning m. m.

For at formindske Støjen af den fra Ejektoren udtrædende Damp er der oven paa Ejektoren anbragt en Lyddæmper, bestaaende af Bundstykket 6 med den gennemhullede Tragt 7, der omgives af Hylsteret 8. Dette lukkes foroven med et gennemhullet Dæksel 9, der er fastgjort til Støtten 10.

Rummet mellem Tragt og Hylster fyldes med Granitskærver, som Dampen maa passere, forinden den træder ud i Luften gennem Hullerne i Dækslet.

Til Afledning af det ved Dampens Fortætning i Lyddæmperen dannede Vand tjener Røret 11, medens Røret 12 giver Afløb fra Rummet 13. Begge Rørene, som for at blive frostfri er anbragte under Kedlens Beklædning, udmunder paa Kedlens Underside.

Tragtskykket 5 samt Lyddæmperens Bundstykke 6 og Dæksel 9 fremstilles af Bronze, Hylsteret 8 af Pladejern og de øvrige Dele af Støbejern.

Kontraventil.

Kontraventilen (6 i Fig. 342), der indskydes i Sugeledningen, bestaar af Ventilhuset 1, Fig. 350, og Ventilen 2, som er styret dels i selve Ventilhuset, dels i den oven over Ventilen anbragte Skrueprop 4.

I Ventilhusets Bund er boret et Hul 5, som tjener til Afløb for eventuelt Fortætningsvand.

Ventilen, der aabner sig under Sugningen, lukker sig atter, naar denne ophører, og afspærrer derved for Luftens Indtrængen i Ledningen.

Paa Ventilhuset er iøvrigt anbragt en Reduktionsventil 6.

(Figuren viser endnu et Ventil sæde under Reduktionsventilen, idet der før dennes Anbringelse anvendtes to Kontraventiler efter hinanden ligesom i den almindelige Dobbeltjektor).

Ved Fornyelse af Ventillegemet faar dette en noget anden Form end vist i Figuren.

Kontraventilens enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Reduktionsventil.

Reduktionsventilen (7 i Fig. 342), som paa Grund af sin ydre Form ogsaa benævnes Bikubeventilen, og hvis Opgave er at hindre Dannelsen af for højt Vakuum i Ledningen, bestaar af Underdelen 1, Fig. 351, Mellemstykket 2, der danner Leje og Styr for Ventilfjedren 3, og som indeholder Ventil sædet 6, samt af selve Ventillegemet 4 og den gennemhullede Hætte 5.

Ventilstammen er gennemboret og danner ved sin øverste Ende et Sæde

for Kugleventilen 8, der tillader den Damp, som eventuelt slaar tilbage fra Ejektoren, at slippe ud i det fri gennem Hullerne i Overdelen af Hætten 5, medens den, naar der er Vakuum i Ledningen, afspærrer denne fra den ydre Luft.

Fjedrens Tryk overføres til Ventilen gennem Fjederskiven 11 og Møttriken 12, der tjener til at regulere Fjederspændingen, og som sikres ved Kontramøttriken 10. Denne tjener desuden til at styre Ventilstammen i Overdelen af Hætten 5, medens Ventilen forneden er styret i Ventilhuset ved Fligene 9.

Fjedren 3, som holder Ventilen trykket opad imod Sædet, spændes saa meget, at dens Tryk paa Ventilen svarer til et Vakuum i Ledningen af 0,65 kg pr. cm².

Hvis Trykket i Ledningen synker derunder, vil den ydre Lufts Tryk overvinde Fjedertrykket og aabne Ventilen, men saa snart der ved Luftens Indtrængen er bragt Ligevægt til Stede mellem Ledningens Vakuum og Fjedrens Tryk, vil Ventilen atter lukke sig.

Ventillegemet er under Ventilkeglen forsynet med et flangeformet Frem-spring 7, hvis Formaal er at give Ventilen en hurtig og stor Aabning. Dette opnaas ved, at det Areal af Ventilens Overside, der paavirkes af den ydre Luft, saa snart Ventilen aabner sig, forøges med Arealet af Frem-springet 7, hvilket foranlediger, at Ventilen straks aabner sig helt.

Efter at Ventilen er indstillet, anbringes der omkring denne en Messing-kappe (ikke vist i Figuren), som skydes ned over Hætten 5 og hviler paa dennes nederste, fremspringende Kant, og som fastgøres til Ventilhusets Underdel og sikres ved Plombering, saaledes at man ikke kan fjerne Hætten 5 og ændre Fjedrens Spænding uden at bryde Plomben (se 9 i Fig. 357).

Samtlige Dele af Ventilen med Undtagelse af Fjedren 3 fremstilles af Bronze.

Hjælpeejektor.

Hjælpeejektoren (12 i Fig. 342) er konstrueret efter samme Princip som den foran beskrevne Hovedejektor. I Huset 1, Fig. 348, er indskruet et Tragstykke 2, som paa den midterste Del er gennemhullet til Passage for den udsugede Luft, og som foroven danner Sæde for Kugleventilen 4, der holdes lukket af den ydre Lufts Tryk under Sugningen, men som aabner sig, hvis Dampen slaar tilbage, og tillader denne at undvige gennem Hullerne 5 i Møttriken 6.

Paa Siden af Ejektoren er fastgjort et Ventilhus 7, hvortil Sugerøret 8 er befæstet ved Møttriken 9, og som indeholder en Kontraventil 10, der vil løfte sig under Sugningen og lukke sig, saa snart denne ophører. Ventilen holdes mod Sædet af Trykforskellen i Rummene over og under Ventilen.

Ventilhuset lukkes foroven af en Skrueprop 11, der tjener som Styr for Kontraventilens opadvendte Tap, og hvori er anbragt en Kugleventil 12, der

lukker sig under Sugningen, men aabner sig, hvis Dampen slaar tilbage fra Ejektoren.

Naar Dampen, som tilføres gennem Ledningen 13, passerer den ringformede Spalte 3, suges Luften fra Ledningen 8 forbi Kontraventilen 10 gennem Hullerne i Tragtstykket 2 ind i dettes Hulhed, hvorfra den føres bort sammen med den forbrugte Damp gennem Røret 14, som i Reglen er ført ned i Askekassen.

Paa nogle Rangerlokomotiver er Røret 14 ført op over Førerhusets Tag, hvor det udmunder gennem en mindre Lyddæmper af samme Konstruktion som den, der anvendes paa Hovedejektoren.

Figuren viser Hjælpeejektoren i dens ældre Form, der efterhaanden ændres saaledes, at de to Kugleventiler 4 og 12 bortfalder, idet Erfaringen har vist, at disse ikke er nødvendige for en god Virkning af Ejektoren.

Dampventilen til Hjælpeejektoren er en almindelig Ligeløbsventil, der anbringes enten direkte paa Kedlen eller paa Dampfordelingsstykket.

Ejektorens enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Bremsehane (paa Lokomotiver).

Bremsehanen (11 i Fig. 342) tjener til Indførelse af Luft i Hovedledningen under Bremsningen.

Hanehuset 1, Fig. 352, som indeholder et konisk Sæde for Hanetolden 2, er fastskruet oven paa et lodretstaaende Rør, der fører ned til Hovedledningen.

Det indvendige Rum i Hanehuset har Forbindelse med den ydre Luft gennem to, diametralt modsat anbragte, aflange Kanaler.

Hanetolden 2 er hul og aaben nedefter samt i den koniske Overflade forsynet med to diametralt modsatte Aabninger. Den ene af disse har samme Form og Størrelse som Aabningerne i Hanehuset, medens den anden er trekantet og anbragt saaledes, at Trekantens Spids viser fremad i den Retning, hvori Hanetolden bevæger sig under Hanens Aabning, saaledes at Gennemgangsarealet for Bremseluften kan varieres ganske langsomt.

Herved muliggøres en fin Regulering af Lufttilførslen og dermed af Bremskraften.

Hanetolden, der bevæges ved Haandtaget 3, er af Hensyn til en bekvem Rensning og Smøring anbragt løst i Hanehuset, saaledes at den let kan løftes op af dette.

Denne Anbringelsesmaade er mulig, fordi Hanetolden, naar der er Vakuum i Ledningen, vil presses mod sit Sæde af den ydre Lufts Tryk.

For at hindre, at Tvist og lign. sammen med Luften indføres i Ledningen under Bremsningen, er Hanehuset omgivet af en gennemhullet Kappe 4. Hanetoldens Omdrejning begrænses af en Knast 5 paa Haandtaget og et Anslag paa Hanehuset.

Hanehuset fremstilles af Støbejern, Hanetolden af Bronze, Haandtaget af smedeligt Jern og Kappen 4 af Messing.

Luftklap.

Luftklappen (24 i Fig. 341) benyttes paa Lokomotiver og Tendere til Op-hævelse af Vakuum i Cylindre og Beholdere, naar Bremsen efter Brugen ønskes sat ud af Virksomhed.

Luftklapper anbringes iøvrigt i forskellige Vogne til Indførelse af Luft i Hovedledningen, f. Eks. som Nødbremseanordning i nyere Personvogne.

Luftklappen, Fig. 354, bestaar af Underdelen 1, der danner Sæde for Ven-tilen 2, som er drejelig omkring en Bolt, der forbinder Gaffelen 3 paa Ven-tilen med det faste Øje 4 paa Underdelen.

Ventilen, der foroven har Form som et Haandtag, er af Hensyn til Tæt-heden forsynet med en paaskruet Læderskive 5 og holdes mod sit Sæde af den udvendige Lufts Tryk, eventuelt tillige af en paa hver Side af Ven-tilen anbragt Skruefjeder af Fosforbronze (ikke vist i Figuren).

Fligene 6 tjener til Plombering af Ventilen, naar denne anvendes i Vog-nene.

Luftklappen med tilhørende Underdel fremstilles af hammerbart Støbe-jern.

Dobbeltvakuummeter.

Dobbeltvakuummetret, Fig. 355, er af lignende Konstruktion som det tid-ligere beskrevne almindelige Manometer. En Fortynding af Luften i Rø-rene 1 og 2 vil fremkalde en Formforandring af disse med deraf følgende Udslag af Viserne 3 og 4, der paa de tilhørende Skalaer angiver det Va-kuum i kg pr. cm², som findes henholdsvis i Beholder- og Hovedledning.

Dobbelt-ejektor.

De foran beskrevne enkelte Dele: Hovedejektoren, Hjælpeejektoren og dennes Dampventil, Kontraventilen og Reduktionsventilen, Bremsehanen og Luftklappen, som ved Bremsearrangementet i Fig. 342 hver for sig er et selvstændigt Organ, er ved Arrangementet i Fig. 341 forenede i Dobbelt-ejektoren, hvis Konstruktion fremgaar af Fig. 356.

Huset 1, som ved Flangen 3 er fastgjort paa Kedlens Bagvæg, ender fortil i en rørdannet Tud 2, hvorigennem den forbrugte Damp og den ud-sugede Luft ledes ud i Afstrømningsrøret (4 i Fig. 341).

Kraftdamprøret er sluttet til Studsen 4 paa Husets Overside, medens Studserne 5 og 6 forneden tjener til Forbindelse henholdsvis med Hoved- og Beholderledningen.

Hovedejektoren 9, der bagfra er indskruet i Huset 1, er forsynet med et løst Tragstykke 11, medens dens indvendige Del danner et rørformet Hylster uden om Hjælpeejektorens Tragstykke 10, der bagfra er indskruet i Hovedejektoren. Aabningen, hvorigennem de to Ejektorer bringes paa Plads, er lukket ved en Kapselmøttrik 12.

Husets indvendige Rum er delt i forskellige fuldstændigt adskilte Damp- og Luftkanaler, hvori er indskudt to Kontraventiler 13 og 14, der har Sæder

i Kanalvæggene, og som er styrede henholdsvis i Skrueproppen 15 og i Underdelen af den oven paa Huset anbragte Reduktionsventil, som tjener til at forhindre Dannelsen af for højt Vakuum. Til Bortledning af Fortætningsvand fra Husets bageste Del er anbragt et Afløbsrør 27.

Til Regulering og Afspærring af Damptilførslen til Hovedejektoren tjener den indvendige Omdrejningsglider 16, Dampglideren, der ligesom det tilsvarende faste Spejl er forsynet med to trekantede Gennemgangsaaabninger, medens den udvendige Omdrejningsglider 8, Rundglideren, tjener til at tilvejebringe Forbindelse mellem Husets indvendige Kanaler og Hovedledningen (under Sugningen), henholdsvis mellem denne og den ydre Luft (under Bremsningen). De to Glidere bevæges samtidig ved Hjælp af Haandtaget 22 paa Rundglideren, idet denne er anbragt paa en firkantet Tap paa Stokken 17, der ved en Medbringer overfører Bevægelsen til Dampglideren.

Stokken 17 er forsynet med et Bryst til Anlæg mod den indvendige Side af Pakdaasen 19 og er tættet i denne ved Pakningen 20 og Stopbøsningen 21.

Rundglideren 8, som hviler med et plant Spejl mod en afrettet Flade 7 paa Huset 1, sidder løst paa den firkantede Tap paa Stokken 17 og holdes trykket indad mod Anlægsfladen af en Skruefjeder (ikke vist i Figuren), som er anbragt omkring Stokken mellem Rundglideren og en paa Enden af Stokken anbragt Møttrik.

Rundglideren var tidligere, som vist i Figuren, fastgjort med Møttrik og Kontramøttrik, men efter at den omhandlede Skruefjeder er anbragt, bortfalder Kontramøttriken.

Rundglideren er ved indvendige Vægge delt i to fuldstændigt adskilte Rum, af hvilke det ene gennem Hullerne 23 har Forbindelse med den ydre Luft.

Dampen til Hjelpeejektoren tilføres fra Dampkanalen 4 gennem Ventilen 24, hvis skrueskaarne Ventilspindel er ført ud gennem Pakdaasen 25 og forsynet med Haandtaget 26.

Til Smøring af denne Ventil og den indvendige Dampglider er der paa Husets Overside anbragt en lille Smørehane 32.

Mellem Studsen 6 og Beholderledningen er indskudt et T-Stykke 28, som indeholder en Kugleventil 29 samt en under denne anbragt Luftventil 30. Kugleventilen tjener til at forhindre Luft fra Rundglideren i at trænge ned i Beholderledningen, medens Luftventilen benyttes til at indføre Luft i denne gennem Hullerne 31, naar Vakuum skal udlignes.

Beholderens Vakuummeterledning er sluttet til Studsen 33.

Kraftdampledningen til Dobbeltjektoren udgaar fra en Ventil af samme Konstruktion som de, der anvendes til Injektorerne. Ventilen er anbragt enten paa Dampfordelingsstykket eller direkte paa Kedlen. I sidstnævnte Tilfælde kan der for at skaffe saa tør Damp som muligt være ført et Rør indvendigt i Kedlen fra Ventilen til Domens Overdel.

Naar Dobbeltjektoren skal sættes i Virksomhed til Sugning, aabnes Dampventilen, og Rundglideren drejes frem til Stilling I: »Bremsen løs«.

Derved aabnes den indvendige Dampglider, og Dampen vil gennem denne følge Pilene 1 og 2 til den snævre Aabning uden om Tragtskykket 11, hvorved der i dette opstaar en Sugning, som vil forplante sig gennem Ejektoren og Rundglideren til Hovedledningen.

Den herfra udsugede Luft vil følge Pilene 3, 4 og 5 til Rundglideren samt Pilene 6, 7, 8 og 9 fra denne gennem de to Kontraventiler til Hovedejektoren for derfra efter Pilene 10 og 11 at føres til Udstrømningsrøret sammen med den forbrugte Damp.

Naar det ønskede Vakuum er tilvejebragt, drejes Rundglideren tilbage til Stilling II: »Kørestillingen«, i hvilken den indvendige Dampglider er lukket og Sugningen gennem Hovedejektoren standset. Sugningen kan dog stadig vedligeholdes med Hjelpeejektoren, som sættes i Virksomhed ved Aabning af Dampventilen 24. Dampen vil da med Pilene 12 og 13 strømme gennem Ventilen til Rummet omkring Hjelpeejektorens Tragt og fremkalde en Sugning i denne og Hovedledningen, hvorfra den udsugede Luft vil følge Pilene 3, 4, 5, 6 og 7 gennem Rundglideren over den første Kontraventil samt Pilene 14 og 15 til Hjelpeejektoren for derfra efter Pilen 16 at føres til Udstrømningsrøret sammen med den forbrugte Damp.

Naar Bremsning skal foretages, drejes Rundglideren ned i Stilling III: »Bremsen fast«, hvorved der tilvejebringes Forbindelse mellem Hovedledningen og den ydre Luft gennem Hullerne 23 i Rundglideren.

Denne Stilling tillader desuden, at Vakuum i Beholderen og i Rummene oven over Lokomotivets og Tenderens Vakuumstempler kan vedligeholdes trods den Sammentrykning af Luften, som finder Sted her under Bremsningen, idet Sugning fra Hjelpeejektoren, uafhængigt af Luftindførslen i Hovedledningen, kan foregaa fra Beholderledningen efter Pilen 17 gennem Aabningen 34 til Rundglideren og videre herfra følgende Pilene 6, 7, 14, 15 og 16 til Udstrømningsrøret.

Stillingerne I og III er Yderstillinger, der giver den største Sugning og den kraftigste Bremsning, medens man ved at benytte Stillinger mellem I og II, henholdsvis mellem II og III, kan afpasse Sugningen, henholdsvis Bremsningen, efter Forholdene.

Da Ledninger og Koblinger ikke kan skaffes absolut tætte, vil der fremkomme en Formindskelse af Vakuum i Systemet, saafremt Sugningen helt ophører, og for at hindre dette er det nødvendigt til Stadighed at have Hjelpeejektoren i Virksomhed.

Da denne Ejector tillige er mere økonomisk med Hensyn til Dampforbruget end Hovedejektoren, benyttes den altid, naar Tiden tillader det.

De nyere Konstruktioner af Dobbeltjektoren adskiller sig paa forskellige Punkter fra Ejektoren i Fig. 356.

Dobbeltjektoren paa Lokomotiver Litra P har ligesom den foran beskrevne Dobbeltjector en Studs til Forbindelse med Lokomotivets og Tenderens Beholderledning med tilhørende Kugleventil og Luftskrue (29 og 30 i Fig. 356), sidstnævnte til Indførelse af Luft i Beholderledningen, naar Va-

kuum skal udlignes, men her finder ingen Sugning Sted fra Beholderledningen under Bremsning saaledes som ved Ejektoren i Fig. 356.

Fig. 357 viser den ved Bremsearrangementet i Fig. 343 anvendte Dobbeltejktor, som adskiller sig fra de tidligere beskrevne Dobbeltejktorer derved, at Sugningen ikke foregaar igennem Rundglideren, der alene tjener til Indførelse af Luft i Hovedledningen under Bremsningen. Rundglideren indeholder kun eet enkelt, ringformet Rum, som altid har Forbindelse med den ydre Luft, og som kun i Bremsestillingen faar Forbindelse med de indvendige Kanaler i Dobbeltejktorens Hus. Dettets indre Bygning afviger ikke væsentligt fra Konstruktionen i Fig. 356, udover at Forbindelsen med Beholderledningen er udeladt, saaledes at direkte Sugning fra denne ikke kan finde Sted. Da samtidig den tilhørende Luftventil (30 i Fig. 356) er bortfaldet, er der til Indførelse af Luft i Tenderens Beholderledning anbragt en særlig Luftklap (13 i Fig. 343) paa Tenderen.

Hovedledningen 3 for Tender- og Vognbremsen er paa sædvanlig Maade sluttet til en Studs paa Ejektorens Underside.

Udvendigt paa Bagsiden af Ejektoren er anbragt en Luftklap 4 (18 i Fig. 343), hvorfra Ledningen 5 fører ned til Forbindelse med Lokomotivbremsens Hovedledning. Luftklappen 4 har ingen Forbindelse med Dobbeltejktorens indvendige Organer, men Klappens Betjening sker, som beskrevet Side 248, ved Hjælp af Ejektorens Rundglider, hvis Haandtag i den paa-gældende Stilling paavirker en paa Klappen anbragt Medbringerarm.

Under Klappen, som holdes lukket dels af den ydre Lufts Tryk og dels af en indvendig Skruefjeder, er anbragt en Metaltraadssi, der forhindrer større Urenheder i at følge med Luften ind i Bremsledningen.

Til Sikring af Rundglideren i dennes karakteristiske Stillinger tjener den lille Pinol 6, som af en Skruefjeder trykkes op imod Rundgliderens Kant, der er forsynet med Hakker, svarende til Rundgliderens forskellige Stillinger.

Over Afløbsrøret 8 er anbragt en Kugleventil, som lukker sig under Sugningen, men aabner sig og giver Afløb for eventuelt Fortætningsvand, naar Sugningen ophører.

Naar Dobbeltejktoren ved Lokomotiver med højtliggende Kedel er anbragt saa højt oppe i Førerhuset, at den ikke kan betjenes direkte ved Hjælp af Haandtaget paa Rundglideren, er der paa denne fastgjort en Arm 1, Fig. 357, som ved Trækstangen 2 er forbunden med et Vægtstangstræk, hvis Omdrejningsbolt er lejret i en paa Kedlens Bagvæg anbragt Buk i passende Højde over Førerhusets Gulv.

Den ved Bremsearrangementet i Fig. 344 anvendte Dobbeltejktor adskiller sig fra Ejektoren i Fig. 357, ved at Luftklappen for Lokomotivets Bremsledning er bortfaldet.

Hovedparten af Dobbeltejktorens enkelte Dele er fremstillet af Bronze. Dog er den indvendige Dampglider og paa nyere Lokomotiver tillige den udvendige Rundglider fremstillet af Støbejern.

Naar Rundglideren er af Bronze, er der i Reglen paa Siden af Ejektor-

huset fastskruet et særligt Støbejernsspejl, som Rundglideren arbejder paa.

Den Kontraventil, som er anbragt under Reduktionsventilen, er fremstillet af en Aluminiumlegering, da det har vist sig af Betydning for Ejektorens gode Virkning, at denne Ventil, som er den af de to Kontraventiler, der hyppigst er i Funktion, har saa lille Vægt som muligt.

Lokomotivejektor.

Fig. 358 viser den ved Bremsearrangementet i Fig. 343 anvendte Lokomotivejektor.

Kraftdampen tilføres fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket gennem Rørledningen 1.

Naar Ventilen 2 aabnes, strømmer Dampen gennem Kanalen 3 uden om Tragtstykket 4 til Studsen 5, hvorved der fremkaldes en Sugning, som forplanter sig til Hovedledningen, der er sluttet til Studsen 7.

Den udsugede Luft passerer herfra gennem Kontraventilen 8 til Rummet 9 uden om Tragtstykket 4 og videre gennem Hullerne i dette til Studsen 5, hvorfra den bortføres sammen med Dampen gennem Afstrømningsrøret 6.

Til Studsen 10 er fastskruet en Kugleventil, som lukker sig under Sugningen, men som aabner sig, naar denne ophører, og giver Afløb for eventuelt Fortætningsvand i Rummet 9 gennem Afløbsrøret 11.

Lokomotivejektorens enkelte Dele fremstilles dels af Støbejern og dels af Bronze.

Vandsamler.

Vandsamleren (10 i Fig. 342) er en Støbejernsbeholder 1, Fig. 353, i hvis Bund der er indskruet en Kugleventil 2, som holder sig lukket, saa længe der er Vakuum i Ledningen. Naar dette ikke er Tilfældet, hviler Kuglen paa Bundskruen 3, der er gennemboret til Afløb for Vandet.

Ved en nyere Konstruktion af Kugleventilen er dennes Ventilhus forlænget op i Vandsamleren med et for Enden lukket, gennemhullet Rør, som skal forhindre Snavs fra Vandsamleren i at naa ned til Kugleventilen og gøre denne utæt.

Til Studsen 4 paa Vandsamlerens Overside fastgøres Hjælpejektorens Sugerør, naar et saadant forefindes (se Fig. 342).

Vakuumcylinder.

Vakuumcylinderen 1, Fig. 359, er lukket forneden med en fast Bund og foroven ved et Dæksel 2, som er pakket tæt med en Kautschukring 3.

I Cylinderen er anbragt et Stempel 4 med en Rullering af Kautschuk 5, der, naar Stemplet er i sin Hvilestilling (ved Bunden af Cylinderen), skal ligge i den inddrejede Rille 6 ved Stemplets Overkant, men som, naar Stemplet løfter sig, ruller ned ad dettes Yderflade mellem denne og Cyldervæggen,

hvorved den trykkes noget flad og danner en fuldstændig tæt Adskillelse mellem Rummene over og under Stemplet.

Stempelstangen 7 er fastskruet i Stemplet og ender forneden i et Hoved, som ved Bolten 9 er forbundet med Armen paa Bremsseakslen.

Hullet 8 i Stempelstangens Hoved er aflangt, for at Stemplet skal kunne løfte sig saa meget (15 à 20 mm), at Rulleringen kommer ud af Rillen 6 og danner Tætning mellem Stemplet og Cylinderen, forinden Bremsarmen paavirkes til Løftning. For at sikre dette er der paa Cylinderen anbragt en Bøjle 10, som under Bremsens Løsning standser den nedadgaaende Bevægelse af Bremsarmen og Bolten 9, naar Stemplet endnu mangler 15 à 20 mm i at naa sin nederste Stilling. Naar denne er naaet, skal Bolten 9 være aldeles fri til alle Sider i det aflange Hul 8.

Til Brug ved Indstillingen af Bremsetøjet er der i Bøjlen 10 indfilet to Mærker, tydeliggjorte ved rød Farve, det nederste anbragt 100 mm over den laveste Stilling af Bolten 9, det øverste anbragt 100 mm over det første. Da Vakuumbstemplets virksomme Vandring er 200 mm, vil det øverste af de omhandlede Mærker svare til Boltens Stilling, naar Stemplet er løftet til sin øverste Stilling i Cylinderen og altsaa ikke kan bevæge sig yderligere opad.

Reguleringen af Bremsetøjet foretages saaledes, at Boltens Midtlinie staar ud for det underste Mærke, naar Bremsen er fast.

Efterhaanden som Bremsklodserne slides tyndere, vil Bolten under Bremsningen indtage en stadig højere Stilling i Forhold til Bøjlen 10, og naar Bolten saaledes nærmer sig det øverste Mærke, maa Bremsetøjet indstilles paany, da Stemplet i modsat Fald vil kunne naa sin øverste Stilling i Cylinderen og miste sin Bremskraft, forinden Bremsen er fast.

Cylinderen er i den ene Side forsynet med en Kanal 11, der fører fra Undersiden, hvor Kugleventilen 12 er anbragt, til Oversiden, hvor den udmunder under Dækslet.

Fra Hovedledningen 15 udgaar Stikledningen 16 til Kugleventilen, og fra denne fører desuden en Ledning 17 til Beholderen 18, der er en fuldstændig tæt Cylinder, som paa Grund af Kugleventilens særlige Konstruktion kun har Forbindelse med Rummet over Stemplet i Vakuumbcylinderen.

Vakuumbcylinderen er ophængt i Bøjlerne 14, drejelig omkring Tappene 13, saaledes at den kan indstille sig efter Bremsarmens Udslag under Bremsningen.

I Fig. 360 er vist Stempelstangens Fastgørelse i Stemplet samt den i Cylinderbunden anbragte Pakdaase. Stempelstangen 1, der er fastskruet i Stemplets Nav, er af Smedejern og omstøbt med et Bronzehylster 2.

Pakdaasen bestaar af en i Cylinderbunden 3 indsat Bøsning 4 af en Art H-Metal samt af en Kapsel 5, hvori er anbragt en Kautschukring 6 med U-formet Tværsnit og en Bronzering 7. Naar Kapslen spændes fast, trykkes Pakningen tæt baade foroven og forneden ved Hjælp af Ringen 7, og da den ydre Luft har Adgang til Pakningens udvendige Side gennem Aabningerne 8 i Kapslen og Hullerne 9 i Bronzeringen, vil Kautschukringen

trykkes tæt om Stempelstangen, saa længe der er Vakuum i Cylinderen, og derved forhindre den ydre Luft i at trænge op i denne.

Oven paa Stempelnavet er der til Tætning af Hullet for Stempelstangen fastskruet en Skive 11 med en underliggende Kautschukplade. Til Beskyttelse mod Støv og Snavs er der uden om Pakdaasen og Stempelstangen anbragt en Sejldugssæk, hvis nederste Kant er fastgjort til Stangens Hoved og følger dettes op- og nedadgaaende Bevægelse.

I Fig. 361 er vist en saakaldet Klokkecylinder, ved hvis Anvendelse den særlige Vakuumbeholder kan undværes. Den egentlige Cylinder 1 er aaben foroven og omgivet af en lukket Pladejernsbeholder 2 (Klokken), der med en mellemliggende Kautschukring er fastspændt mod Cylinderens Flange 3.

Iøvrigt er denne Cylinder indrettet paa samme Maade som den foran beskrevne, idet dog Kanalen til Stemplets Overside er udeladt, da dette Rum og Klokken har fælles Forbindelse med Kugleventilen gennem Aabningen 4.

Klokkecylinderen anvendes kun paa Vognene.

Ved de nyere Lokomotiver og Vogne anvendes den i Fig. 362 viste Vakuumcylinder med indvendig Kugleventil. De paa Figuren anvendte Talbetegnelser er de samme som i Fig. 359. Hovedledningen 15 har gennem Ledningen 16 Forbindelse med Cylinderens underste Rum, og Kugleventilen 12, der virker paa sædvanlig Maade ved Bremsens Opsugning, er anbragt foroven i Stempelkronen.

Fra Cylinderens øverste Rum fører Ledningen 17 til Vakuumbeholderen 18.

Naar denne Cylinder anvendes paa Vognene, er der fra Beholderledningen 17 ført et Rør 19 og 20 ud til hver Vognside til Anbringelse af en særlig Udligningsventil (se Fig. 366).

Denne Cylinder adskiller sig væsentligst fra de foran beskrevne derved, at der kræves særlige Ventiler til Udligning af Vakuum, hvilket foregaar ved Hjælp af Kugleventilen i de Tilfælde, hvor denne er anbragt udvendigt paa Vakuumcylinderen (hvorom nærmere nedenfor).

Bremsecylindrenes Forsyning med særlig Beholder eller Klokke sker kun for at forøge Rummet over Stemplet, da den Sammentrykning af den fortyndede Luft, som finder Sted ved Stemplets Løftning i det forholdsvis lille Rum, ellers vilde medføre en for stor Foringelse af Bremskraften.

Vakuumcylindrene med tilhørende Stempler fremstilles af Støbejern, Vakuumbeholderne af Pladejern.

Kugleventil.

Den til Vakuumcylinderen i Fig. 359 svarende Kugleventil er vist i Fig. 363 i den Form, hvori den anvendes paa Vognene.

Ventilhuset 1 er ved Flangen 2 fastgjort til Cylinderens Underside og lukkes ved Dækslet 5.

Kuglen 4, som omsluttet af Ventilkurven 3, og som kan flyttes ved Hjælp af denne, hviler paa Sædet 6, medens Kurven er forlænget ud gennem Dæks-

let og ender i en Gaffel 8 til Forbindelse med den løse Vægtstang 9, der bevæges ved et Træk, som er ført ud til begge Vognsider.

Paa Ventilkurven er med Møttriken 12 fastspændt et Kautschukdiafragma 13, der ved Omkredsen fastholdes af Dækslet 5, og som samtidig med at til-lade Kurven en passende Bevægelse udad danner en tæt Afspærring for den ydre Lufts Adgang til Ventilhusets indre Kanaler. I Dækslets Hulhed findes i Bunden et Hul 7 til Afløb for Vand.

Ventilhuset er udstyret med to Slangestudser 10 og 11, førstnævnte til Forbindelse med Hovedledningen og sidstnævnte til Forbindelse med Beholderen.

Studsen 10 har oven over Kuglen Forbindelse med Kanalen 14, som fører til Rummet 15 under Vakuumbstemplet, medens Kanalen 16, som udgaar fra Rummet under Kuglen, har Forbindelse dels med Rummet over Stemplet og dels med Kanalen 17, der gennem Slangestudsen 11 er forbunden med Beholderen.

Naar Ejektoren sættes i Virksomhed, vil Sugningen fra Hovedledningen forplante sig gennem Studsen 10 til Kanalen 14 og Rummet under Stemplet. Da Luften herved fortyndes oven over Kuglen, vil denne løfte sig og Sugningen fortsættes gennem Kanalerne 16 og 17 til Rummet over Stemplet og til Beholderen. Bremsen gøres saaledes klar til Brug, idet der frembringes Vakuumb paa begge Sider af Stemplet.

Naar Hovedledningen sættes i Forbindelse med den ydre Luft, vil denne gennem Studsen 10 og Kanalen 14 strømme ind i Cylinderen under Stemplet. Ved den saaledes fremkaldte Trykstigning i Rummet over Kuglen vil denne presses mod sit Sæde og forhindre Luftens Indstrømning i Kanalen 16 samt i Beholderen og Rummet over Stemplet. Stemplet vil derfor løfte sig og Bremsning finde Sted.

Saaframt Bremsen derefter skal løses ved Indladning af Luft i Beholderen, trækkes Kuglekurven udad ved Hjælp af Vægtstangen 9 og det dermed forbundne Træk. Herved skydes Kuglen bort fra sit Sæde, saaledes at Luften fra Hovedledningen faar Adgang til Kanalen 16 og dermed til Beholderen og Rummet over Stemplet. Da der herved opstaar samme Tryk paa begge Sider af Stemplet, vil dette synke ned i sin nederste Stilling, hvorved Bremsen løses.

Naar der ved Hjælp af Ejektoren paany dannes Vakuumb i Cylinderen, vil Kuglekurven og Kuglen føres tilbage til Normalstillingen af den ydre Lufts Tryk paa Ventilens Diafragma.

Da Udligning af Vakuumb i Lokomotivets og Tenderens Vakuumbcylindre foregaar ved direkte Indførelse af Luft i Beholderledningen og ikke ved Hjælp af Kugleventilen, er Lokomotivernes og Tenderens Kugleventiler udstyrede med helt lukkede Dæksler med fastsiddende Kuglekurve, Fig. 365. Disse Ventiler har iøvrigt samme Konstruktion og virker paa samme Maade som Kugleventilen i Fig. 363.

Fig. 364 viser den til Klokkencylinderen hørende Kugleventil, som alene adskiller sig fra Kugleventilen i Fig. 363 derved, at den kun er udstyret

med een Slangestuds, der forbindes med Hovedledningen, medens Slangestudsen til Beholderen og den tilhørende Kanal (17 i Fig. 363) er unødvendigjorte ved Klokkecylinderens Konstruktion.

Kugleventilernes enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Udligningsventil.

Den ovenfor omtalte særlige Udligningsventil, som anvendes paa Vognene i Forbindelse med Vakuumcylinderen i Fig. 362, er vist i Fig. 366.

Ventilhuset 5, der er fastskruet paa Enden af Stikledningen (19 og 20 i Fig. 362) fra Beholderledningen, har foroven et Sæde for Ventilklappen 2, der er forsynet med en paaskruet Tætningsskive 3 af Kautschuk.

Naar Luften fortyndes i Rummet under Ventilen, presses denne tæt imod Sædet af det ydre Lufttryk.

Til Beskyttelse mod Støv og Snavs er Ventilen omgivet af et hængslet Dæksel 1, medens der under Ventilklappen er anbragt en Metaltraadssi 4, som skal forhindre fremmede Legemer i at føres med Luften ind i Ledningen.

Naar Udligning skal foretages, slaas Dækslet 1 tilbage, og Ventilklappen løftes, saaledes at den ydre Luft kan strømme ind i Ledningen.

Ventilhuset med Ventilklap og Dæksel fremstilles af Støbejern.

Naar et vakuumbremset Tog efter Ankomst til Endestationen forlades af Lokomotivet, vil Togstammen være bremsset, fordi Hovedledningen er i Forbindelse med den ydre Luft. Man maa derfor, forinden Togstammen kan bortrangeres, udligne Vakuum paa hver enkelt Vogn ved Hjælp af Kugleventilerne, henholdsvis Udligningsventilerne. Under Udligningen maa Vakuumbindingen ved den ene Ende af Togstammen have fri Forbindelse med Atmosfæren og altsaa ikke være anbragt paa Slutpladen.

Til Vognenes Udrustning med automatisk Vakuumbremse hører foruden Vakuumcylindrene med Tilbehør tillige Konduktørventiler og Bremselaner, begge med tilhørende Vakuummeter, samt Luftklapper og Nødbremser.

Konduktørventil.

Konduktørventilen (26 i Fig. 341) er anbragt i de særlige Bremsekupéer i Person-, Post- og Rejsegodsvognene.

Ventilhuset 1, Fig. 367, som afgiver Sæde for Ventilen 2, og som er fastskruet paa et fra Hovedledningen udgaaende lodret Rør, er forsynet med to Lapper 3, der bærer Omdrejningsbolten for Haandtaget 4, som med en Gaffel griber omkring en paa Midten af Ventillegemet neddrejet Hals.

Ventilen, som ved sin egen Vægt holdes imod Sædet, og som hviler paa dette med en paaskruet Kautschukskive 5, er forsynet med en Gennem-

boring 8, der foroven er indsnævret til en noget mindre Diameter. Paa Ventilens øverste Del er fastgjort et Kautschukdiafragma 6, som langs Kanten er indspændt mellem Ventilhuset og Beholderen 7, og som adskiller denne fra Rummet 9, der ved Hullerne 10 staar i Forbindelse med den ydre Luft. Paa Oversiden af Beholderen er anbragt en Studs 11 til Fastgørelse af Ledningen til Vakuummeteret (29 i Fig. 341), paa hvilket Beholderens Vakuum kan aflæses.

Naar Bremsen gøres klar til Brug, vil Sugningen fra Hovedledningen forplante sig gennem Kanalen 8 til Beholderen, saaledes at der dannes et lige stort Vakuum over Diafragmaet i Beholderen og under Ventilen i Ledningen.

Hvis man vil fremkalde Bremsning ved Hjælp af Konduktørventilen, trykkes Haandtaget 4 nedad, hvorved man løfter Ventilen og giver den ydre Luft Adgang til Hovedledningen gennem Hullerne 10 og Rummet 9.

Konduktørventilen kan desuden automatisk medvirke til Bremsningen, naar der bremses kraftigt fra andre Steder i Toget, idet den i Hovedledningen indstrømmende Luft ikke tilstrækkelig hurtigt kan trænge op i Beholderen gennem den forholdsvis snævre Boring i Ventilen. Heraf følger, at Trykket under Ventilen bliver større end Trykket i Beholderen, saaledes at Ventilen løfter sig og giver Adgang til Ledningen for den ydre Luft, hvorved den indledede Bremsning vil fremskyndes.

Naar Konduktørventilen er anbragt i Personvognenes Bremsekupéer, er den indrettet til Aflaasning i lukket Stilling, saaledes at Ventilen kan sættes helt ud af Virksomhed. Dette sker ved en paa Beholderen anbragt Gaffel 12, som griber ned over Haandtaget 4, og hvori der anbringes en Split, der forhindrer en Nedtrykning af Haandtaget, og som sikres ved en Hænge-laas.

Uden om Haandtaget er ofte anbragt en Beskyttelsesbøjle af Baandjern for at forhindre en utilsigtet Bremsning.

Beholderen 7 fremstilles af Støbejern og Ventilens øvrige Dele af Bronze.

Bremsehane (paa Vogne).

Fig. 370 viser en Bremsehane, som er anbragt paa den ene Endeperron i en Del Truckvogne.

Hanehuset 2, som ved en Flange er fastgjort udvendigt paa Vogngavlen, og som ved Røret 1 har Forbindelse med Hovedledningen, er paa den opadvendende Halvdel forsynet med en Del Huller og er lukket for Enden med et gennemhullet Dæksel 9.

Den koniske Hanetold 6, som holdes presset indad i Hanehuset af den i Hanetoldens Hulhed anbragte Skruefjeder 8, er forlænget med en Spindel, der er ført ind gennem Vogngavlen og bærer et Haandtag 5. Dette er støbt i eet med en Viser, som angiver Hanetoldens Stilling ved at pege mod et Skilt, der er fastskruet indvendigt paa Væggen over Hanen. I Hanetoldens Væg er anbragt en Del mindre Huller samt en større Aabning 4.

Snit a — a viser Hanens normale Stilling: »Bremsen løs«, hvor Forbindelsen til Ledningen 1 er afspærret.

Naar Hanetolden drejes til Stillingen: »Bremsen fast«, vil Hullerne i Hanetolden komme til at staa ud for de tilsvarende Huller i Hanehuset, samtidig med at Aabningen 4 sætter Ledningen 1 i Forbindelse med det indvendige Rum 3 i Hanetolden, saaledes at den ydre Luft dels gennem Hullerne i Hanetold og Hanehus, dels gennem Hullerne 7 i Dækslet 9, faar Adgang til Hovedledningen, hvorved Bremsning indtræder.

Fra Røret 1 er ført en Stikledning til et i Vognen anbragt enkelt Vakuummeter.

Bremsehanen, som i lukket Stilling kan aflaaes med en Kupénøgle, er ligesom Konduktørventilen bestemt til Brug for Togpersonalet dels ved Afholdelse af Vakuumprøver, dels til Bremsning i Nødstilfælde.

Bremsehanens enkelte Dele, med Undtagelse af Skruefjedren 8, er fremstillede af Bronze.

Nødbremse.

For at de rejsende i Nødstilfælde kan foranledige Bremsen sat i Virksomhed, er Personvognene i hver enkelt Kupé eller Vognafdeling forsynede med en Nødbremseanordning.

Denne bestaar enten af en almindelig Luftklap af den i Fig. 354 viste Type, anbragt indvendigt i hver af de paagældende Vognafdelinger, eller af en udvendigt paa Vogngavlen anbragt, særlig Nødbremseklap, som er fælles for alle Afdelinger i den paagældende Vogn, og som bevæges ved de saakaldte Nødbremsetræk, Fig. 368.

Paa langs ad Vognen over Taget er anbragt en Aksel 1, som er fremstillet af et Jernrør, paa hvilket der oven over hver Vognafdeling er fastgjort en Arm 2, der paavirkes af et Haandtag 3, Nødbremsetrækket, som er ført ned gennem Vogntaget. Over hver af disse Arme er anbragt en Støbejernskapsel 4, som tillige danner et Leje for Akslen.

Ved Vognens Endevæg er der paa Akslen fastgjort en Arm, hvorfra en Trækstang fører ned til Nødbremseklappen, som er anbragt paa Vakuumopstanderen. — Paa de længste Vogntyper er der anbragt to saadanne Aksler, en for hver Halvdel af Vognen, med Forbindelse til hver sin Nødbremseklap, en ved hver Vogngavl. —

Naar et af Haandtagene trækkes nedad, vil Akslen dreje sig og Nødbremseklappen aabnes, hvorved Luften faar Adgang til Hovedledningen. Dette vil fremkalde en let Bremsning, som vil vise sig paa Lokomotivets Vakuummeter ved en langsom Falden af Ledningsviseren, hvilket vækker Lokomotivførerens Opmærksomhed og foranlediger, at han sætter Bremsen i Virksomhed.

Nødbremsetrækkene 3 griber omkring Armene 2 med aflange Huller, saaledes at Nedtrækning af et Haandtag ikke vil bevirke, at de øvrige forandrer Stilling.

Haandtagene er af Hensyn til Kontrollen med Nødbremsens Benyttelse

plomberede i deres øverste Stilling, og hvor Luftklappen i Fig. 354 anvendes som Nødbremse, er denne ligeledes plomberet.

Vakuumbobling.

Vakuumboblingerne, Fig. 369, anvendes til Sammenkobling af Vakuumboblingerne mellem Lokomotiv og Tender, mellem denne og Vognene samt mellem disse indbyrdes.

Mundstykkerne 1, der ved Hjælp af Spænderinge fastgøres i Vakuumboblingerne, er hvert for sig forsynede med en Styreflig 2, der griber ind i en Rille i Fremspringet 3 paa det modsatte Mundstykke.

Naar Sammenkobling skal foretages, lægges Mundstykkerne mod hinanden med Fligene helt fri af Fremspringene, hvorefter de drejes, saaledes at Fligene kommer i Indgribning med Fremspringene, idet Drejningen fortsættes, indtil disse sidste støder mod Anslagsknasterne 4.

Kautschukskiverne 5, der er indsatte i de neddrejede Riller 6, danner da Tætning, idet den ydre Luft vil trykke dem tæt sammen, saa snart der frembringes Vakuumbobling i Ledningen.

Naar Boblingerne ikke er sammenkoblede, skal Mundstykkerne anbringes paa de paa Vakuumboblingerne fastgjorte Slutplader.

Slutpladen bestaar af en fast og en bevægelig Skive. Den første er fastspændt paa Vakuumboblingen, medens den sidste, som er anbragt drejeligt omkring et cylindrisk Fremspring paa den faste Skive, er forsynet med et Haandtag og iøvrigt formet saaledes, at Koblingsmundstykket, efter at være anbragt med Kautschukskiven 5 ind imod den faste Skive, kan spændes tæt imod denne ved en lille Drejning af Haandtaget.

Koblingsmundstykkerne fremstilles af hammerbart Støbejern.

Dampbremse.

Dampbremsen bestaar i Hovedsagen af en Bremsecylinder med tilhørende Stempel, som paavirker Vægtstangsarmen paa Bremseakslen, samt en Dampbremseventil eller Dampbremsehane, anbragt i Førerhuset, hvorfra en Dampledning fører til den ene Ende af Bremsecylinderen, hvis anden Ende har Forbindelse med den ydre Luft.

Bremsningen foregaar, ved at der fra Dampbremseventilen eller Bremsehanen ledes Kraftdamp til Cylinderen, hvorved Stemplet bevæger sig og drejer Bremseakslen.

Bremsens Løsning sker ligeledes ved Hjælp af Dampbremseventilen, henholdsvis Bremsehanen, som samtidig med, at den afspærrer for Kraftdampen, sætter Ledningen til Cylinderen og dermed Damptrummet i denne i Forbindelse med den ydre Luft gennem et Udligningsrør, saaledes at Trykforskellen mellem de to Sider af Stemplet udlignes.

Fig. 344 viser Arrangementet af Dampbremsen paa et nyere Toglokomotiv.

Fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket fører Dampledningen 8 til Bremsehanen 9, hvorfra Ledningen 10 fører til Oversiden af Bremsecylind-
deren 11, medens Røret 12, der udmunder frit i Luften, er det ovenfor
nævnte Udligningsrør.

Fra Ledningen 10 er ført en Stikledning til Manometret 13, som angiver
Damptrykket i Bremsecylindren i kg pr. cm² af Stempelarealet.

Dampbremseventil.

Fig. 371 viser den paa Rangerlokomotiverne anvendte Dampbremseventil, som fastgøres paa Kedlen ved Flangen 1, og som har direkte Forbin-
delse med Kedlens Damprum gennem Kanalen 2.

Ventilstokken 4 bærer dels en fast Ventil 6, der har sit Sæde i den bageste
Del af Ventilhuset 3 som vist i Fig. 371 a, dels et bevægeligt Ventillegeme 8,
som er anbragt uden om den forlængede Ventilstok, og som har sit Sæde i
Ventilhusets forreste Del ved 10. I den hule Del af Ventillegemet 8 er
uden om Ventilstokken anbragt en Skruefjeder 9, som trykker mod et kors-
dannet Styr 11 paa Ventilstokken, der bagtil er ført damptæt ud gennem
Pakdaasen 5.

Ventilens Betjening sker ved Hjælp af Vægtstangen 16, der drejer sig om-
kring en Bolt i den paa Ventilhuset anbragte Gaffel 17, og som er ført gen-
nem en aflang Slids i Ventilstokkens Hoved 18. Den fri Ende af Vægt-
stangen 16 er formet som et Haandtag, der ved Hjælp af Palen 20 kan fast-
holdes i forskellige Stillinger i Forhold til den paa Ventilhuset fastboltede
Tandbue 19.

Dampledningen 13 til Bremsecylindren er fastgjort til Studsen 12, me-
dens Studsen 14 tjener til Forbindelse med Udligningsrøret 15, der udmun-
der i det fri eller i Askekassen.

Naar Bremsen skal sættes i Virksomhed, trækkes Bremsehaandtaget til-
bage (se Fig. 371), hvorved Ventilen 6 aabnes, samtidig med at Fjedren 9
sammenpresses og trykker Ventilen 8 mod Sædet 10, saaledes at Forbin-
delsen til Ventilhusets forreste Del og Udligningsrøret 15 afspærres. Kraft-
dampen faar da Adgang fra Kanalen 2 til Bremseledningen 13 og Bremse-
cylindren.

Naar Bremsen derefter skal løses, lægges Haandtaget frem, hvorved Ven-
tilen 6 bevæges mod sit Sæde. Fjedren 9 vil holde Ventilen 8 lukket, ind-
til den faste Ventil 6 under Bevægelsen fremad støder mod Anslaget 7 paa
det bevægelige Ventillegeme, hvorefter dette føres med i Bevægelsen.

Naar Ventilen 6 er helt lukket, og Adgangen for Kraftdampen er afspær-
ret (se Fig. 371 a), vil Ventilen 8 være aaben, saaledes at Bremseledningen
13 gennem Ventilhusets forreste Del faar Forbindelse med Udligningsrøret
15 og den ydre Luft, hvorved Trykket i Bremsecylindren undviger.

Ved at stille Bremsehaandtaget i forskellige Mellestillinger kan man
regulere Dampens Tilgang og Afgang og dermed Bremskraften.
Vægtstangen 16 og Tandbuen 19 er fremstillede af Smedejern, Fjedren

af Fjederstaal, den bevægelige Ventil af Støbejern og de øvrige Dele af Bronze.

Dampbremsehane.

Fig. 372 viser den ved Bremsearrangementet i Fig. 344 anvendte Dampbremsehane.

Hanehuset 1, som ved Flangen 2 er fastgjort til en paa Siden af Fyrkassen anbragt Buk, er aabent nedefter, hvor Studsen 3 tjener til Fastgørelse af Ledningen til Bremscylinderen. Kraftdampen tilføres fra en Ventil paa Dampfordelingsstykket gennem en Rørledning, der er sluttet til Studsen 4, medens Studsen 5 er forbunden med Udligningsrøret.

Hanetolden 6, som er forsynet med en Vinkelboring, hvis ene Gren viser nedad mod Studsen 3, bærer uden for Pakdaasen 7 en Arm 8, der ender i et Haandtag.

I Bremsledningen er umiddelbart under Studsen 3 indskudt et T-Stykke, hvorfra en Stikledning er ført til Bremsmanometret.

Figuren viser Hanen fuldt aaben, saaledes at Kraftdampen har Adgang gennem Studsen 4 og Vinkelboringen i Hanetolden til Bremsledningen, medens Udligningskanalen i Studsen 5 er afspærret.

Naar Hanetolden drejes 180° til den modsatte Yderstilling, bliver Kraftdampkanalen afspærret fra Bremsledningen, samtidig med at denne gennem Hanetoldens Boring samt gennem Studsen 5 og Udligningsrøret sættes i Forbindelse med den ydre Luft.

Dampkanalen i Studsen 4 saavel som den vandrette Boring i Hanetolden er, som vist i Figuren, udvidede kileformigt i vandret Retning. Ved at stille Hanetolden i forskellige Mellemstillinger kan man variere Gennemstrømningsarealet for Kraftdampen, hvorved denne drosles mere eller mindre.

Dampen vil saaledes, alt efter Gennemgangsarealets Størrelse, bevirke en langsommere eller hurtigere Stigning af Bremsetrykket i Cylinderen.

Armen 8 er forsynet med en lille fjederbelastet Pinol 9, der tjener til at sikre Haandtaget i forskellige Bremsstillinger, idet den griber ind i Forbygningerne 10 i Kanten af Skiven 11, der er støbt i eet med Hanehuset.

Armen 8 fremstilles af smedeligt Jern, de øvrige Dele af Bronze.

Dampbremscylinder.

Fig. 373 viser den paa Rangerlokomotiverne almindeligt anvendte Bremscylinder 1 med tilhørende Bremsstempel 2, som er tættet i Cylinderen ved Stempelringe 5 af blødt Støbejern.

Stemplet er med en rørformet Forlængelse 3 styret i en Pakdaase 6 i Cylinderbunden, idet Tæthed tilvejebringes ved en fjedrende Metalpakning af samme Konstruktion, som anvendes i Maskinernes Stempelstangs- og Gliderstokspakdaaser.

Stempelstangen 4, som foroven er drejeligt forbunden med en i Stempel-

kronen fastspændt Gaffel, er forneden forsynet med et gaffelformet Hoved til Forbindelse med Armen paa Bremseakslen.

Cylinderen lukkes foroven ved en Jernplade, og Rummet over Stemplet staar i Forbindelse med den ydre Luft gennem Hullerne 7.

Naar Kraftdamp indføres ved Bunden af Cylinderen, løftes Stemplet, hvorved Bremsen sættes i Virksomhed, og naar Bremseventilen lukkes, og Damptrykket undviger, føres Stemplet tilbage til sin nederste Stilling dels ved sin egen Vægt, dels ved en Kontravægt paa Bremseakslen.

Ved Dampledningens Tilslutning til Cylinderen er anbragt en automatisk Afløbsventil 8, som holdes lukket, saa længe der er Tryk i Cylinderen, men som, naar dette ikke er Tilfældet, holdes aaben af Fjedren 9 og giver Afløb for Fortætningsvand fra Cylinderen og fra Dampledningen.

Modsat Dampindgangsstudsens er anbragt en Studs, hvis Gennemboring normalt er lukket ved en Skrueprop, men som kan anvendes til Anbringelse af et Kontrolmanometer, naar man ønsker at maale Trykket i Cylinderen.

Bremsecylinderen er foroven forsynet med en firkantet Flange, hvormed den fastgøres til en Tværafstivning i Lokomotivrammen.

Cylinderens indvendige Slidflade maa med passende Mellemrum smøres ved Indførelse af Olie gennem Hullerne 7.

Fig. 374 viser den ved Bremsearrangementet i Fig. 344 anvendte Bremsecylinder 1, som er fastgjort til Lokomotivets Ramme ved Flangen 2, og som i Hovedsagen adskiller sig fra den foran beskrevne, ældre Cylinder derved, at Kraftdampen indføres paa Oversiden af Stemplet, medens Rummet under dette staar i Forbindelse med den ydre Luft gennem det i Dækslet 3 anbragte Hul 4, der tillige giver Afløb for eventuelt Fortætningsvand.

Stemplet 5 er tættet i Cylinderen ved tre Stempelringe og styres med sin rørformede Forlængelse i en Bronzebøsning i Dækslet 3.

Stempelstangen 6 hviler foroven mod Stemplet med et halvkugleformet Hoved og hindres i at falde ned ved to Stifter 7.

Mellem Stempelkronen og Dækslet 3 er indspændt en Skruefjeder 8, som, naar Bremsningen ophører, fører Stemplet tilbage til den øverste Stilling, i hvilken en passende Frigang mellem Stemplet og Cylinderbunden er sikret ved et paa denne anbragt Anslag.

Boringen 9 tjener til Forbindelse med Dampledningen, medens der ved 10 er anbragt en automatisk Afløbsventil, der virker paa samme Maade som den tilsvarende Ventil i Fig. 373.

Oven paa Cylinderen er anbragt en fjederbelastet Sikkerhedsventil 11, der justeres til at aabne sig ved et Damptryk af 8 kg pr. cm², og dette Tryk er paa Bremsemanometret kendetegnet ved en rød Linie.

Boringen 12 tjener til Forbindelse med et Smørerør fra en i Førerhuset anbragt Smørehane af Konstruktion som Fig. 239.

Bremsecylindrene med tilhørende Dæksler og Stempler fremstilles af Støbejern, Stempelstængerne af smedeligt Jern.

Skruebremse.

Paa alle Tendere samt paa de fleste Tenderlokomotiver er anbragt en Skrubremse (eller en Vægtstangsbremse) til Betjening af Bremsen ved Haandkraft gennem en Skruespindel med Haandsving (henholdsvis gennem en Vægtstangsforbindelse), idet Bremsetøjet iøvrigt er det samme, som paavirkes af Vakuum- eller Dampbremsen.

Skrubremsen anvendes desuden paa en Del Person- og Godsvogne, enten som Hovedbremse eller som Supplement til Vakuumbremsen.

Fig. 375 viser et Arrangement af Skrubremsen paa et Tenderlokomotiv.

Bremseskruen 1, hvis nederste Ende er skrueskaaren med rundt Gevind, er ført gennem en cylindrisk Bremsemøttrik 2, som er lejret drejeligt i et Hoved paa Bremsearmen 3, der er fastkilet paa Bremseakslen 4. Bremseskruen er foroven ført gennem en glat Boring i Styret 5 og hviler paa dette med et Bryst 6 og en mellemliggende Bronzering 7. Den firkantede Tap 8 tjener til Anbringelse af Bremsesvinget.

Da Bremseskruen maa kunne foretage et mindre Udsving fra den lodrette Stilling for at følge Bremsearmens Drejning, er Berøringsfladen mellem Brystet 6 og Ringen 7 afdrejet efter en Del af en Kugleflade, medens Hullerne for Bremseskruen i Bremsearmens Hoved er aflange og udvidede kileformigt opefter og nedefter.

Naar Bremseakslen er indrettet til Betjening baade ved Skrubremse og ved Kraftbremse (Vakuum- eller Dampbremse), er Bremsearmene for begge Bremseser i Reglen anbragte løst paa Akslen, saaledes at denne bevæges ved Medbringere.

Herved opnaas, at Bremsearmen for den ene Bremse ikke medtages i Bevægelsen, naar Akslen drejes af den anden Bremse.

I nogle Tilfælde er dog kun Bremsearmen for Kraftbremsen anbragt løst paa Bremseakslen paa denne Maade, medens Skrubremsens Bremsearm, som vist i Fig. 375, er fastkilet paa Akslen, saaledes at den følger med i Bevægelsen, naar Akslen drejes af Kraftbremsen. Dette medfører kun, at Bremseskruen løftes et Stykke opad i Styret 5.

Naar Bremseskruen ikke er ført op over Tenderens Overkant, kan Bremsesvinget ikke anbringes paa Enden af Bremseskruen, da denne af Pladshensyn bør være anbragt saa tæt som muligt ved Tenderens Forvæg. Bremseskruen bevæges da ved et Sæt koniske Tandhjul 1 og 2, Fig. 376, det ene fastgjort paa Enden af Bremseskruen 3, det andet paa en vandret Aksel 4, som bærer Haandsvinget 5, og som er lejret i en støbt Buk 6, der tilige indeholder et Halsleje for Bremseskruen. Denne er yderligere støttet forneden i et Sporleje 7.

Ved denne Konstruktion er Bremseskruen ikke bevægelig, hverken i lodret Retning eller i Sideretningen, og Bremsemøttriken er derfor ikke lejret i Bremsearmens Hoved, men er udstyret med to Tappe 8, som ved et ledet System af Trækstænger er forbundne med Bremsearmen, saaledes at dennes Udsving ikke kræver nogen Sidebevægelse af Bremseskruen. Skru-

bremsens Bremsearm er desuden anbragt løst paa Bremseakslen, som paavirkes gennem en Medbringer.

Dette Arrangement anvendes ved de større Tendere, hvor Bremsesvinget ved at anbringes over Tenderens Overkant vil faa en ubekvem stor Afstand over Førerhusets Gulv.

Vægtstangsbremse.

Fig. 377 viser en Vægtstangsbremse, som anvendes paa nyere Tendere.

Den uligearmede Vægtstang 1, hvis lange Arm ender i et Haandtag og bærer en Kontravægt 2, er anbragt drejeligt omkring en fast Tap 3 paa Tenderens Forvæg. Vægtstangens korte Arm er gaffeldelt og ved en Bolt 4 forbunden med Bøjlen 5, der forneden indeholder et Halsleje for Stilleskruen 6. Denne har sin Møttrik i et bøjleformet Hoved paa den øverste Ende af Trækstangen 7, som forneden ved en Bolt 8 er forbunden med Armen 9 paa Bremseakslen.

Skruen 6 er forsynet med en fast Sekskant, og uden om denne er anbragt en løs, lukket Nøgle 10, ved Hjælp af hvilken Skruen kan drejes og Trækstangens Længde varieres efter Sliddet paa Bremseklodserne.

Figuren viser Vægtstangen med Kontravægten hvilende mod Anslaget 11 i den Stilling, der svarer til, at Bremsen er fast.

Naar Vægtstangen drejes i Pilens Retning, indtil Kontravægten støder mod Anslaget 12, vil Boltene 4 og dermed Bøjlen 5 og Trækstangen 7 bevæge sig nedad, hvorved Bremsen løses.

Da Boltene 4 og 8 bevæger sig i Cirkelbuer, hvis Planer staar vinkelret paa hinanden, maa Bøjlen 5 og Trækstangen 7 kunne indstille sig i forskellige skraa Retninger, hvorfor Hullerne i Bøjlen og Trækstangen, henholdsvis for Boltene 4 og for Boltene 8, er afrundede som vist i Figuren.

Armen 9 er anbragt løst paa Bremseakslen og paavirker denne gennem en Medbringer, saaledes at Akslens Drejning ved Hjælp af Kraftbremsen ikke indvirker paa Vægtstangsbremsens Bremsearm.

I nogle Tilfælde er Bremsearmene, saavel for Kraft- som for Vægtstangsbremsen, fastkilede paa Bremseakslen, medens Hullerne i Kraftbremsens Stempelstang, henholdsvis i Trækstangen fra Vægtstangsbremsen, er forlængede opefter saaledes, at naar Akslen drejes af den ene Bremse, vil Boltene i Bremsearmen til den anden Bremse kunne følge med i Bevægelsen uden at paavirke den uvirksomme Bremses Bevægelsesorganer.

Paa enkelte nyere Tenderlokomotiver er Trækstangen 7 i Fig. 377 af lokale Hensyn ikke forbunden direkte med Bremsearmen, men med en særlig Vægtstang, hvorfra Bevægelsen overføres til Bremsearmen ved en Stangforbindelse.

Trykluftbremser.

De fleste Steder i Udlandet sker Togenes Bremsning ved Trykluftbremser, af hvilke der findes forskellige Systemer.

TrykluftbremSENS Bremsetøj adskiller sig ikke væsentligt fra det Bremsetøj, der anvendes ved VakuumbremSEN, og ligesom ved denne sker BremSE-akslernes Bevægelse ved Hjælp af Vægtstangsarme, der paavirkes af de i Bremsecylindrene arbejdende Bremsestempler.

TrykluftbremSENS Virkning beror paa Tilvejebringelsen af forskelligt Lufttryk paa de to Sider af Bremsestemplet, og Forskellen mellem VakuumbremSEN og TrykluftbremSENS Virkemaade bestaar hovedsagelig deri, at VakuumbremSEN arbejder med Luft af lavere Tryk end det atmosfæriske, TrykluftbremSEN derimod med Luft af højere Tryk.

Ved TrykluftbremSEN findes ligesom ved VakuumbremSEN gennem hele Toget anbragt en Hovedbremseledning, og BremSENS Kraftorgan, som er anbragt paa Lokomotivet, er her en Luftpumpe, som sammentrykker Luftten og presser den ind i en Luftbeholder, hvor den magasineres under et Tryk af ca. 8 atm.

TrykluftbremSERne kan inddeles i EnkammerbremSER og TokammerbremSER samt Kombinationer af disse.

EnkammerbremSENS Virkemaade er i Princippet følgende:

Fra Hovedbeholderen paa Lokomotivet ledes der Trykluft ind i Hovedledningen, som gennem de saakaldte Styreventiler staar i Forbindelse med Hjælpeluftbeholderne under Vognene. Naar Trykket i Ledningen og i Vognenes Beholdere er ca. 5 atm, er BremSEN klar til Brug.

BremSning indtræder, naar Hovedledningen gennem HovedbremSEhanen paa Lokomotivet (eventuelt ved Træk i NødbremSEN eller ved Hjælp af en af de for Togpersonalet bestemte BremSEhaner) sættes i Forbindelse med den ydre Luft. Den herved fremkaldte Trykformindskelse i Hovedledningen bevirker, at Styreventilerne aabner Adgang for Trykluftten fra hver enkelt Beholder til den ene Ende af den tilsvarende Bremsecylinder, hvis anden Ende stadig staar i Forbindelse med den ydre Luft. Trykluftten virker da paa Bremsestemplerne, hvis Bevægelse overføres til Bremsetøjet.

Naar BremSEN atter skal løses, ledes der paany Trykluft ind i Hovedledningen fra Hovedbeholderen paa Lokomotivet, hvorved Styreventilerne træder i Virksomhed og afspærrer Forbindelsen mellem Beholdere og Cylindre.

Samtidig tilvejebringes Forbindelse dels mellem Hovedledningen og Beholderne, som derved igen oplades til 5 atm Tryk, dels mellem Bremsecylindrene og den ydre Luft. Naar Trykluftten da undviger fra Trykkrummet i Bremsecylindrene, føres Bremsestemplerne af kraftige Skruefjedre tilbage til deres Hvilestillinger.

De mest kendte EnkammerbremSER er *Westinghouse-*, *New York-*, *Knorr-* og *SchleiferbremSEN*.

TokammerbremSEN virker i Princippet saaledes:

Ved BremSENS Klargøring tilvejebringes et Lufttryk af ca. 5 atm saavel i Hovedledningen som i Bremsecylindrene paa *begge* Sider af Stemplerne. BremSningen sker, ved at Hovedledningen sættes i Forbindelse med den ydre Luft, hvorved Trykket formindskes i Hovedledningen samt i den ene Ende af hver enkelt Bremsecylinder, medens Overtrykket i dennes anden

Ende sætter Stemplet i Bevægelse. Naar Bremsen atter skal løses, indføres paany Trykluft i Hovedledningen og i Bremsecylindrene.

De mest kendte Tokammerbremsere er *Carpenterbremsen* samt *Schleiferbremsen* i dennes oprindelige Form.

Enkammerbremsen, som har faaet langt den største Udbredelse, har i Sammenligning med Tokammerbremsen den Fordel, at den giver en hurtigere og kraftigere Bremsning med et mindre Forbrug af Trykluft, medens de væsentligste Mangler i Sammenligning med Tokammersystemet bestaar deri, at Bremsen ikke kan løses gradvis, og at Bremsevnen formindskes ved flere hurtigt paa hverandre følgende Bremsninger.

Som en Kombination af de to Systemer kan nævnes *Kunze-Knorr-Bremsen*, der arbejder med to sammenhørende Bremsecylindre, den ene virkende tilnærmelsesvis som en Enkammer-, den anden som en Tokammercylinder.

Dette Bremsesystem forener de vigtigste Fordele ved Enkammer- og Tokammersystemet.

Paa de af Statsbanernes Vogne, som løber i den internationale Persontrafik og i den Anledning er forsynede baade med Vakuum- og med Trykluftbremse, er Nødbremseanordningen fælles for de to Bremsesystemer, idet der paa Vogntaget ved Endeveggen er anbragt en Nødbremsehane, som har Forbindelse med begge Bremsernes Hovedledninger, og som bevæges fra de fælles Nødbremsetræk.

Ligeledes er alle Vægtstangsforbindelserne fælles mellem Bremsecylindre og Bremseklodser.

Foruden de nævnte Personvogne er en Del af Statsbanernes lukkede Godsvogne forsynede dels med Ledning alene, dels med fuldstændigt Bremsearrangement for Trykluftbremsen.

E. Tenderen.

Tenderen er en selvstændig Vogn, der kobles til Lokomotivet og tjener til at optage de Kul- og Vandmængder, som er nødvendige til dets Forsyning. Tenderens Størrelse og Rumindhold indrettes efter Lokomotivets Konstruktion og efter de Strækninger, som Lokomotivet skal kunne tilbagelægge uden at forny sine Beholdninger. Statsbanernes største Tendere rummer 21 Kubikmeter Vand og 6 Tons Kul.

Tenderens Hoveddele er Rammen og Vandkassen. Sidstnævnte er formet saaledes, at den paa Oversiden kan optage Kulbeholdningen, og den er befæstet solidt til Rammen, saaledes at den ikke, selv ved indtrædende stærke Stød, kan forskyde sig paa denne.

Akslernes Antal kan være to, tre eller fire efter Tenderens Størrelse. Akselkasserne og Fjedrene er i Modsætning til Lokomotivets anbragte uden for Hjulene og som Regel tillige uden for Hoveddragerne, hvorved de bliver lettere tilgængelige for Eftersyn. Ved treakslede Tendere anvendes

Balancer imellem de to bageste Hjulsæt, ved fireakslede saavel imellem de to forreste som mellem de to bageste.

For at lette de fireakslede Tenderes Løb gennem Kurverne har den første og den tredje Aksel en Sidedforskydelighed af 20 mm, henholdsvis 10 mm, til begge Sider (*Gølsdorfs Princip*).

Tenderhjulene er alle bremsede, i Reglen kun med Bremsklodser paa den ene Side af hvert Hjul, og Bremsen er saaledes indrettet, at den kan betjenes baade ved Haandkraft og ved Vakuum.

Tenderramme.

Tenderrammen bestaar sædvanligt ligesom Lokomotivrammen af to enkelte Hoveddragere, som er afstivede indbyrdes ved forskellige Tværforbindelser.

Undtagelsesvis er dog nogle ældre Tenderrammer udstyrede med dobbelte Hoveddragere, som hver for sig er sammensatte af to Jernplader med en indbyrdes Afstand af ca. 110 mm.

Fig. 378 viser Rammen til Statsbanernes nyere treakslede Tender.

Hoveddragerne 1 og 2 er ved Forenden forbundne med Trækkassen 3 (se Fig. 262) og ved Bagenden med Pufferplanken 4 og er afstivede yderligere dels af de to U-formede Længdedragere 5 og 6, dels af de ligeledes U-formede Tværdragere 8 og 9 i Forbindelse med Traverserne 19, 20 og 21.

Længdedragerne og Tværdragerne er indbyrdes forbundne ved Laskeplader 7.

Paa Pufferplanken er anbragt to Puffere 10 af normal Konstruktion, medens de paa Figuren viste Nødkæder 11 er bortfjernede, efterhaanden som Tenderne er bleven forsynede med den i Fig. 271 viste Sikkerhedskobling. Pufferplanken afstives i Nærheden af Midten ved Stagene 13 og 14, der tillige tjener som Styr for Trækkrogsfjedrenes Forbindelsesstykke 15.

Trækkrogen 12, hvis Konstruktion i alt væsentligt er den samme som vist i Fig. 266, føres i en paa Pufferplanken befæstet Trækkrogsbøsning 16 og styres fortil i et Forbindelsesstykke 17, der er fastgjort mellem Stagene 13 og 14.

Paa nogle ældre Tendere er Pufferstængerne førte frit igennem Pufferkurvene uden de sædvanlige Evolutfjedre og støtter mod Enderne af en i Tenderens Tværretning anbragt svær Bladfjeder, hvis Fjederkurv ved en Gaffel er forbunden med Forenden af Trækkrogen. Bladfjedren tjener saaledes baade som Trækkrogsfjeder og som Pufferfjedre.

Ved Bagenden af Tenderen er paa hver Hoveddrager anbragt en Banerømmer 18, der viser ind over Midten af den paagældende Skinne.

Akselkasserne er styrede i staaletøbte Akselbakker 25 af samme Konstruktion, som anvendes ved Lokomotivernes Løbe- og Truckakselbakker, fastboltede udvendigt paa Hoveddragerne. Ved Reparation af Akselbakkerne forsynes disse med løse Støbejernsstykker paa de mod Akselkasserne vendende Slidflader.

Paa ældre Tendere med dobbelte Hoveddragere bestaar Akselbakkerne af Støbejernsskinner, der fastboltes mellem Hoveddragerens to Plader.

Bærefjedrene 26, hvis Fjederhængere er af samme Konstruktion, som anvendes paa Lokomotiverne, er anbragte oven over Akselkasserne og hviler paa disse med Fjederstøtterne 27, som er smedede i eet med Fjederkurvene. Mellem de to bageste Fjedre paa hver Side af Tenderen er indskudt en Balance 28, som ved en Bøjle med gennemgaaende Bolt er befæstet til Hoveddrageren.

Bremseakslen 29 er anbragt under Trækkassen, og bag denne er Bremsecylinderen 30 ophængt. Bremsens Hovedledning 31 ligger i Tenderens højre Side og forgrener sig ved Pufferplanken til Vakuumposterne 32 og 33. I venstre Side findes Beholderledningen 34, som forbinder Vakuumbeholderen 35 med Tenderens og Lokomotivets Bremsecylindre.

Mellemrummet mellem Lokomotiv og Tender dækkes altid af en Broklap af Jernplade, der er hængslet til Bagkanten af Fodpladen i Lokomotivets Førerhus.

Tenderne til de nyere større Lokomotiver er fireakslede, men afviger iøvrigt ikke væsentligt fra den foran beskrevne.

De to forreste Hjulsæt bremses fra en Aksel, som er anbragt under Trækkassen, de to bageste Hjulsæt fra en anden Aksel, der er ophængt under Midten af Tenderen. Hver af de to Bremseaksler bevæges uafhængigt af den anden fra sin særlige Vakuuncylinder, medens begge Aksler bevæges samtidig fra Skrue- eller Vægtstangsbremsen.

Fig. 384 viser Konstruktionen af Trækkrogen til de fireakslede Tendere.

Udskæringen i Trækkrogsbøsningen 1 paa Pufferplanken 2 er her aflang i vandret Retning, saaledes at Trækkrogen 3 under Kørsel gennem Kurverne kan indstille sig efter Trækket, idet den fortil er drejeligt forbunden med en kort Trækstang 4, der overfører Kraften fra Trækkrogen til den bageste Tværafstivning 5 i Tenderrammen.

Kraftoverførelsen fra Trækstangen til nævnte Tværafstivning sker paa ganske samme Maade som fra Trækkrogen til Pufferplanken i Fig. 378 ved et Forbindelsesstykke 6 og to Evolutfjedre 7. Trækstangen 4 styres bagtil i en Bøsning i Tværafstivningen 5 og fortil i et Forbindelsesstykke 8, anbragt mellem to Stag 9, der afstiver den bageste Tværafstivning mod den næstbageste.

Vandkasse.

Vandkassen, Fig. 379, er fremstillet af Jernplader, samlede ved Vinkeljern, og er indvendig forsynet med forskellige Vinkeljernsafstivninger og Stag. Dækket 1, som danner Bunden i Kulrummet 3, skraaner fra Siderne ind imod Midten samt bagfra ned imod Forvæggen 2 og bidrager saaledes til at lette Lemningen af Kullene ned imod Kulhullet 4 i Forvæggen.

Paa enkelte ældre Tendere er Vandkassen bygget ned imellem Hoveddragerne for at tilvejebringe et større Vandrum, men da Sugehøjden for

Injektorerne derved forøges, og deres Arbejde vanskeliggøres, anvendes denne Konstruktion kun sjældent.

Oven over Kulhullet er anbragt et Rum 6, som lukkes ved en hængslet Klap i Tenderens Forvæg, og som benyttes til Opbevaring af Lokomotivpersonalets Klæder. Foran Vandkassen findes forneden to Kasser 7 og 8, der anvendes af Lokomotivpersonalet til Opbevaring af Fødevarer. Kasserne 7 og 8 havde tidligere hængslede Laag som vist paa Figuren, men er nu som Regel helt lukkede foroven og forsynede med Døre i Tenderens udvendige Sidevægge. Oven paa Vandkassen er paa hver Side af Tenderen anbragt en Kasse 9 og 10, af hvilke den ene benyttes til Opbevaring af Oliedunke, medens den anden er en plomberet Værktøjskasse.

De nævnte Rum til Værktøj, Oliedunke, Klæder og Fødevarer er iøvrigt anbragte paa forskellig Maade efter Pladsforholdene paa de forskellige Typer af Tendere.

I nogle Tilfælde er Rummet 6 erstattet af et tilsvarende Rum til Klæder, anbragt i Tenderens bageste Ende.

Naar Tenderen kun er udstyret med en af Kasserne 9 og 10, benyttes denne i Reglen som plomberet Værktøjskasse, medens Oliedunkene opbevares i et andet Rum paa Tenderen eller paa Maskinen, og naar begge Kasserne 9 og 10 mangler, er der som oftest bag paa Tenderen paa tværs over Pufferplanken anbragt en plomberet Værktøjskasse.

Paa venstre Side af Tenderen mellem Ydervæggen og Kassen 9 samt paa tværs af Vandkassen over dennes bageste Del er anbragt Bøjler til Henlæggelse af Ildværktøj m. m.

Vandpaafyldning foregaar gennem Fylderøret 11, som lukkes med et Dæksel, og Vandstandens Højde maales ved en Svømmer 12.

Paa Vandkassens Forvæg er anbragt en lille Vandhane, bl. a. for at give Lokomotivpersonalet nem Adgang til at skaffe sig koldt Vand, og paa de nyere Tendere er desuden forneden paa Forvæggen anbragt to Prøvehaner til Kontrol af Svømmerens Visning ved lav Vandstand.

I Bunden af Vandkassen findes en Vandsæk 13, hvorfra Sugeledningerne udgaar til Injektorerne, samt en Udvaskehane, der anvendes ved Varmtvands-Udvasning af Lokomotivkedlen.

Fig. 380 viser et lodret Snit gennem Vandkassen til en fireakslet Tender.

For at lette Vandtagningen er der her langs Vandkassens Overkant i hele Tenderens Længde i begge Sider anbragt en hængslet Klap, som aabnes fra Fyrpladsen ved et Vægtstangstræk 1, idet Klappen afbalanceres af en indvendigt i Vandkassen anbragt Kontravægt 2. Paa nyere Tendere af denne Type er Klappen fastgjort paa en Aksel, der hviler i Lejer langs Vandkassens Overkant, medens Vægtstangstrækket 1 er erstattet af en toarmet Vægtstang, anbragt ved Tenderens Forvæg direkte paa Akslen.

Akselkasse.

Fig. 382 viser den ældre Konstruktion af Tenderakselkasserne.

Underdelen 1, som ved fire Bolte er samlet med Overdelen 2, er ved en skraatliggende Skillevæg 3 delt i to Rum, af hvilke det underste 7 gør Tjeneste som Oliebeholder.

Akselkassens Overdel, der omslutter Lejepanden 9, som er fremstillet af Bronze med indstøbt P-Metal, er udstyret dels med en Oliekop 10, dels med en Studs 11, der indeholder et Sporleje for Fjederstøtten.

Paa Akselkassens Inderside er saavel Overdelen som Underdelen forsynede med Kraver, der paa lignende Maade som ved Lokomotivernes Løbehjulsakselkasser danner en Støvskaerm, som omslutter en Støvpakning, bestaaende af to Træringe 12.

Smøringen foregaar dels fra neden ved en Smørepude 5, dels fra oven ved Hjælp af en Smørevæge, anbragt i Kanalen 13. Smørepuden, som paa sædvanlig Maade er udstyret med Trækiler, der skal forhindre, at Pudens presses for haardt imod Akselhalsen, er forsynet med to Smørevæger og er monteret paa et Smørepudestel, der er styret i Skillevæggen 3, og som trykkes opad mod Akselhalsen af Skruefjedrene 6. Disse hviler paa en gennemhullet Jernplade 8, der bæres af Fremspring paa Underdelens For- og Bagvæg.

Den Olie, som fra Oliekoppen 10 har passeret Akselhalsen, opsamles paa Pladen 8, hvor Urenhederne afsætter sig, og flyder herfra gennem Pladens Huller ned paa den skraa Skillevæg for efterhaanden at flyde over den opstaaende Kant paa denne ned i Oliebeholderen 7.

Den paa Figuren viste Væge 14, som tidligere anbragtes for at lede den paa Skillevæggen opsamlede Olie ned i Beholderen 7, anvendes nu ikke mere.

Tuden 15, der lukkes ved et hængslet Dæksel 16, tjener til Bortfjernelse af Vand og snavset Olie fra Beholderen 7.

Fig. 383 viser Akselkassen i den Form, hvori den anvendes paa nyere Tendere.

Den skraa Skillevæg i Akselkassens Underdel med den ovenover anbragte gennemhullede Jernplade er bortfaldet og erstattet med en Skaal 1, der hviler paa fremspringende Knaster i Hjørnerne af Underdelen. Den forbrugte Olie, som driver ned fra Akselhalsen, opsamles i Skaalen, hvor den afsætter sine Urenheder for derefter, efterhaanden som Skaalen fyldes med Olie, at flyde over Skaalens Kant ned i Akselkassens Underdel.

Lejepanden dannes af selve Akselkassens Overdel 2, som er forsynet med et faststøbt Lag af P-Metal 3, der danner Slidflade mod Akselhalsen.

Iøvrigt afviger denne Akselkasse ikke væsentligt fra Akselkassen i Fig. 382. Ved Akselkasserne til første og tredje Aksel paa de fireakslede Tendere er Lejepandens Bæreflade gjort henholdsvis 40 og 20 mm kortere end Akselhalsen, saaledes at de paagældende Hjulsæt, som tidligere omtalt, kan for-

skyde sig henholdsvis 20 og 10 mm til begge Sider i Forhold til Akselkasserne, som er styrede mellem Akselbakkerne uden Sidebevægelse.

Akselkassens Over- og Underdel fremstilles af Støbejern.

Ved Reparation af Akselkasserne forsynes disse med Bronzesko paa de mod Akselbakkerne vendende Slidflader.

Svømmer.

Fig. 381 viser den mest almindelige Anbringelse af Svømmeren.

Denne er en helt lukket Beholder, hvis Form afpasses efter de lokale Forhold (Snit b—b), og som er fastgjort paa Enden af Vægtstangen 2, der er ført ud gennem et Hul i Tenderens Forvæg og fastgjort med et cylindrisk Nav paa Akslen 3, sikret ved en Tværkile.

Akslen 3 er lejret i et lukket Hus 4, som er fastgjort vandtæt uden paa Vandkassen omkring Udskæringen i denne. Den ene Ende af Akslen er ført ud gennem en Pakdaase i Huset 4 og forsynet med en Viser 5, der angiver Vandstanden i Tenderen paa en Skala 6, som er fastgjort paa Tenderens Sidevæg.

Selve Svømmeren er fremstillet af Kobberplade, Huset 4 af Støbejern, Vægtstangen, Akslen og Viseren af smedeligt Jern og Skalaen af Bronze.

Paa nogle ældre Tendere er Svømmerakslen anbragt paa tværs i Vandkassen og ført ud gennem Pakdaaser i begge dennes Sidevægge. Paa hver Ende af Akslen er fastgjort en Vandstandsviser, som peger mod en midt paa Tenderens Yderside anbragt Skala.

Paa en Del af de nyere fireakslede Tendere er Svømmeren udeladt, og Vandstanden maa da kontrolleres dels ved Hjælp af Sideklapperne, dels ved de paa Vandkassens Forvæg anbragte Prøvehaner.

Paa nogle nyere Tendere er Svømmerens Aksel anbragt paa langs igennem Vandkassen, støttet i et Sporleje paa Bagvæggen og ført ud gennem en Pakdaase paa Forvæggen, saaledes at Viseren peger mod en paa denne anbragt Skala. Vægtstangen, der bærer Svømmeren, og som er anbragt paa tværs i Vandkassen, er forlænget et Stykke paa den anden Side af Akslen og forsynet med en forskydelig Kontravægt, ved Hjælp af hvilken man kan opnaa en passende Afbalancering af Svømmeren.

Udvaskehane.

Udvaskehane er en Ligeløbshane, der, som tidligere omtalt, anvendes ved varm Udvaskning af Lokomotivkedlen, idet man hertil benytter Vandet i Tenderen, efter at dette er opvarmet til en passende Temperatur (ca. 60° C) ved Damp, som tilføres fra Lokomotivets Kedel gennem et Rør, der sluttes til Varmeledningen. (Eventuelt kan Vandets Opvarmning foregaa ved Tilbagevarmning fra Injektorerne, hvorom nærmere nedenfor i Afsnit VIII).

Til Udvasningen anvendes en transportabel, elektrisk drevet Udvaske-

pumpe, som tager Vandet fra Tenderen gennem en til Udvaskehanen fastgjort Sugslange og driver det ud i den egentlige Udvaskeslange med et Tryk af indtil 5 atm.

Udvaskehanen, Fig. 387, som ved Flangen 1 er fastgjort til Bunden af Vandkassen, i Reglen paa Tenderens venstre Side, ender forneden i en krum Studs 2, der tjener til Fastgørelse af Sugslangen 3.

Denne er udstyret med en Slangestuds 4, hvis konisk tilspidsede Mundstykke trykkes mod et konisk Sæde i Studsen 2, idet Tæthed tilvejebringes ved Hjælp af den paa Slangestudsen 4 anbragte bevægelige Bøjle 5, hvis Trykskrue 6 spændes mod et Frømspring paa Udvaskehanen og sikres ved Nøglemøttriken 7.

Hullet i Bunden af Vandkassen dækkes af en gennemhullet Plade 8, der skal tilbageholde Urenhederne i Tendervandet. Hullet 9 skal give Afløb for det Vand, der bliver staaende i Hanetoldens Boring, naar Hanen lukkes, og som om Vinteren kan fryse og derved medføre Beskadigelse af Hanen.

Hanehuset fremstilles af Bronze eller af hammerbart Støbejern, Hane-tolden af Bronze og Pladen 8 af Kobber.

Rørforbindelser mellem Lokomotiv og Tender.

Det sædvanlige Arrangement af disse Rørforbindelser fremgaar af Fig. 385.

Vandledningerne til Lokomotivet udgaar fra en under Vandkassens Bund anbragt Vandsæk 1 (13 i Fig. 379), som i Bunden er forsynet med en Renspløk, og som foroven dækkes af en gennemhullet Kobberplade 2, der forhindrer Urenheder i at følge med Vandet til Rørledningerne. Paa Siderne af Vandsækken er anbragt to Ligeløbshaner 3 og 4, hvorfra Rørbøjningerne 7 fører til Tenderens Trompetstykker 8, der ved Rørene 9 er forbundne med Lokomotivets Trompetstykker 10, hvortil Ledningerne 11 til Injektorerne er befæstede.

Hanerne 3 og 4, ved Hjælp af hvilke Vandtilførslen til Injektorerne kan afspærres, betjenes fra Førerhuset, idet deres Hanetolde ved Trækstængerne 5 og 6 bevæges fra de i Fig. 379 viste lodrette Stænger 16 og 15, der er førte op langs Tenderens Forvæg og forsynede med Haandtag foroven.

Trompetstykkernes Konstruktion fremgaar af Fig. 386.

Røret 1 (9 i Fig. 385), som er forsynet med Kraver for Enderne, er ført glat igennem Kautschukringen 2, der ved Pakringen 3 er indspændt i Trompetstykket, og som holder Forbindelsen tæt, uanset at Tenderens Stilling til Lokomotivet varierer under Kørslen.

Vakuumbremens Hovedledning 15, Fig. 385, og Beholderledning 16 samt Varmeledningen 18 er hver for sig overførte fra Lokomotivet til Tenderen ved Hjælp af Kautschukslanger, der samles ved de tilhørende Koblingsmundstykker.

Paa ældre Lokomotiver med $1\frac{1}{2}$ " Vakuumledning er der, som vist i Figuren, anvendt en enkelt Vakuumslange til Overførelse af Hovedbremseledningen fra Lokomotivet til Tenderen. Paa nyere Lokomotiver med 2"

Vakuumledning maa der hertil anvendes to normale Vakuumslinger, idet en enkelt saadan Slange ikke giver tilstrækkeligt Gennemgangsareal, svarende til den større Ledningsdimension.

Kul- og Vandkasser m. m. paa Tenderlokomotiver.

Paa Tenderlokomotiverne, som ikke er udstyrede med selvstændige Tenderer, er der paa hver Side af Kedlen anbragt en stor Kasse af Pladejern.

Paa de mindre Lokomotiver anvendes den venstre Sidekasse dels som Vandbeholder og dels som Kulrum, medens den højre er delt i et Vandrum og et Rum til Opbevaring af Værktøj m. m.

Paa nogle mindre Tenderlokomotiver anvendes den ene Sidekasse som Kulbeholder, medens den anden er inddelt i forskellige Rum til Olie-dunke, til den plomberede Værktøjskasse samt til Klæder og Fødevarer. Vandkassen er da anbragt under Kedlen mellem Lokomotivets Hoveddragere.

Paa de større Tenderlokomotiver anvendes begge Sidekasserne som Vandbeholdere, medens der paa tværs af Maskinen bag Førerhuset er anbragt en Kulkasse med Kulhul i Førerhusets Bagvæg. Eventuelt er der desuden i Underdelen af denne Kulkasse afskildret et Rum til Vand, saaledes at Maskinen faar tre forskellige Vandbeholdere. Den plomberede Værktøjskasse er i Reglen anbragt foran paa Fodpladen, medens der i Siderne af Bagkassen og under denne er tilvejebragt lukkede Rum til Olie-dunke og til Opbevaring af Lokomotivpersonalets Klæder og Fødevarer.

Paa Tenderlokomotiverne angives Vandstanden paa sædvanlig Maade ved en Svømmer. Naar Maskinen har to eller tre selvstændige Vandbeholdere, er disse gennem Huller i Bunden indbyrdes forbundne ved Rørledninger, saaledes at Vandstanden bliver den samme i alle Vandrummene, og saaledes at man kan nøjes med een enkelt Svømmer, anbragt i en af Vandkasserne.

Pakdaasen for Svømmerakslen anbringes da enten oven paa den paa-gældende Vandkasse indvendigt i Førerhuset eller uden for dette paa Siden af Vandkassen.

Som Forbindelsesrør mellem Vandkasserne anvendes i nogle Tilfælde almindelige Kobber- eller Jernrør, i andre Tilfælde derimod særlige Rørbøjninger af Støbejern.

F. Varmeledning.

Fig. 389 viser Arrangementet af Varmeledningen paa Lokomotivet og Tenderen.

Ledningen 1 fra Lokomotivets Varmeventil (se Fig. 85 og 86) er ved en Flangesamling sluttet til en under Lokomotivets Fodplade anbragt Støbejernsstuds 2, der ved en Varmekobling er forbunden med den tilsvarende, paa Tenderen anbragte, Studs 3. Herfra løber Tenderens Varmeledning 4

(36 i Fig. 378) bagud til Pufferplanken, hvor den afsluttes med en Koblingshane 5, der ved en Varmekobling kan forbindes med Varmeledningen paa Vognene.

Paa Tenderlokomotiverne, hvor Studserne 2 og 3 med tilhørende Varmekobling bortfalder, er Varmeledningen ført gennem hele Lokomotivets Længde og afsluttet med en Koblingshane ved hver Pufferplanke.

Paa Vognene er Varmeledningen ligeledes ved begge Pufferplanker afsluttet med en Koblingshane.

Til Sammenkobling af Varmeledningen mellem Lokomotiv og Tender, mellem denne og Vognene samt mellem disse indbyrdes anvender Statsbanerne nu den dobbelte Varmeslange, der bestaar af to Kautschukslanger 6 og 7, som er indbyrdes forbundne ved en automatisk Afløbsventil 8. I den fri Ende af hver enkelt Slange er fastspændt en Slangestuds 9, hvis koniske Mundstykke trykkes mod et konisk Sæde i Studsen 2 eller 3, henholdsvis i Koblingshanen 5, ved Hjælp af en Bøjle 10 med Spændeskruer 11 og Nøglemøttrik 12 paa samme Maade som ved Sugelangens Forbindelse med Udvaskehanen (Fig. 387). Naar Frakobling skal foretages, løsnes Varmekoblingen fra Forbindelsen med den ene Koblingshane, medens den forbliver fastspændt paa den anden Koblingshane, idet Koblingens fri Ende med en Krog hæftes fast i en af Rangerbøjlerne paa den paagældende Vogns Pufferplanke.

Slangestudsen 9, som er fastspændt i Kautschukslangen ved Hjælp af en Smedejernsbøjle, fremstilles af Bronze, Bøjlen 10 af hammerbart Støbejern, Trykskruen 11 og Nøglemøttriken 12 af smedeligt Jern.

Afløbsventilen 8, den saakaldte *Glycoventil*, er vist særskilt i Fig. 388. Ventilhuset 1, som er forsynet med to Studser 2, der fastgøres i Kautschukslangerne 3, indeholder et Sæde for Ventilen 4, der er styret fornedet i Ventilhuset ved fire Flige, og som presses nedad mod sit Sæde, saa længe der er Damptryk i Ledningen. Naar dette ikke er Tilfældet, gives der Afløb for det i Ledningen dannede Fortætningsvand derved, at Ventilen holdes løftet af en lille Skruefjeder, der er anbragt i en Bøjle paa Skrueproppen 5, som lukker Ventilhuset foroven.

Hvis man vil foretage en Udblæsning af Fortætningsvand gennem Glycoventilen, medens der er Damptryk i Ledningen, sker dette, ved at man udefra løfter Ventilkeglen ved Hjælp af den fornedet gennem Styrefligene anbragte Ring 6. Saa snart man slipper Ringen, lukkes Ventilen atter af det indvendige Damptryk.

Ventilhuset fremstilles af hammerbart Støbejern og Ventillegemet af Bronze.

Til Sammenkobling af Varmeledningen anvendtes tidligere i Stedet for den dobbelte Varmeslange to enkelte Slanger som vist i Fig. 385. Hver af disse er i den ene Ende forsynet med en Slangestuds som 9 i Fig. 389 til Forbindelse med Koblingshanen og bærer i den anden Ende et Koblingsmundstykke til Sammenkobling med det tilsvarende Mundstykke paa den anden Slange paa lignende Maade som ved Vakuumslangerne.

I hvert Koblingsmundstykke er indbygget en lille Afløbsventil, der virker paa samme Maade som Afløbsventilen 4 i Fig. 388.

Naar Frakobling skal foretages, adskilles Koblingsmundstykkerne og fastgøres hvert for sig til en Slutplade, som er ophængt i en Kæde paa den paagældende Pufferplanke, medens begge Varmeslangerne forbliver fastspændte paa de tilsvarende Koblingshaner.

Koblingshanen 5, Fig. 389, er en Ligeløbshane, der ender i en krum Studs med en konisk Udboring til Forbindelse med Varmekoblingen, og som bærer en Knast til Anlæg for Trykskruen 11. Koblingshanen fremstilles af Bronze.

Paa nyere Tendere og Vogne er Koblingshanen erstattet af en Koblingsglider, Fig. 391, af System *Westinghouse*.

Huset 1, som er fastskruet paa Enden af Varmeledningen, er ved fire Flige med tilhørende Bolte forbundet med Dækslet 2, der bærer en krum Studs 3 til Fastspænding af Varmekoblingen paa sædvanlig Maade.

Forbindelsen til Studsen 3 aabnes og lukkes af en Glider, der bestaar af to Dele 4 og 5, som presses fra hinanden af en Skruefjeder 6 til Anlæg mod den afrettede Flade paa Dækslet 2, henholdsvis mod en fremspringende Styreliste 7 i Bunden af Huset 1.

Klappen 5 er anbragt løst paa en firkantet Tap paa Akslen 8, som er ført ud gennem Dækslet og bærer en Medbringer 9, der griber ind i en Slids i Haandtaget 10, som er anbragt drejeligt omkring en i Dækslet fastskruet Tap 11. Naar Haandtaget drejes, paavirkes Medbringeren, hvorved Klappen 5 og den tilhørende Skive 4 bevæges.

Paa en nyere Model af denne Koblingsglider er Haandtaget anbragt direkte paa Akslen 8, saaledes at Medbringeren 9 og Tappen 11 bortfalder.

Akslen 8 trykkes udad til Tætning med et konisk Bryst mod en tilsvarende Anlægsflade paa Dækslet 2 af en lille Skruefjeder 12, som er anbragt i en Fordybning i Bunden af Huset 1.

Hovedparten af Koblingsgliderens enkelte Dele fremstilles af Bronze.

Fig. 390 viser en saakaldet Sluthane, som er udstyret med et konisk Mundstykke med Spændebøjle 1 og Trykskrue 2 samt Nøglemøttrik 3 til Forbindelse med Koblingshanerne.

Sluthanen fastspændes paa den bageste Koblingshane i den opvarmede Togdel til Udblæsning af det Dampoverskud, som ikke er medgaaet til Opvarmningen, samt af det i Ledningen dannede Fortætningsvand. Hanetolden er forsynet med to Gennemboringer, en større og en mindre, svarende til en større og en mindre Gennemgangsaaabning, alt efter den Mængde Fortætningsvand, som skal have Afløb.

Naar man anvender en særlig Sluthane i Stedet for at benytte Koblingshanen som saadan, er det, fordi Koblingshanen paa Grund af Hanetoldens store Boring vanskeligt kan indstilles saa fint som nødvendigt for at undgaa for stort Spild af Damp ved for stort Udblæsningsareal.

Sluthanen, som indstilles ved Hjælp af en almindelig Kupénøgle, der anbringes paa Hanetoldens firkantede Tap, skal først paasættes, naar hele

Varmeledningen og de tilhørende Varmeelementer er gennemblæste og opvarmede, og skal holdes aaben, saa længe Opvarmningen vedvarer.

For ikke at blive skoldet af den udstømmende Damp maa man holde Koblingshanen lukket, medens Sluthanen paasættes eller aftages, og denne skal altid anbringes saaledes, at Dampstraaalen fra Udblæsningsrøret blæser ind under Vognen.

Sluthanen fremstilles af Bronze.

G. Belysning.

Hvert Lokomotiv er udstyret med et Sæt Lygter, hvoraf nogle tjener til Belysning af de forskellige Maaleapparater i Førerhuset, medens andre benyttes af Lokomotivpersonalet dels til Orientering, dels til Signalgivning.

Ved hvert Vandstandsglas er anbragt en Vandstandslygte, medens der under Førerhusets Tag er ophængt en eller to Manometerlygter til Belysning af Manometre, Vakuummètre m. m.

Haandsignallygterne, der forekommer i et Antal af en eller to, eftersom det paagældende Lokomotiv er betjent af en eller to Mand, er for at kunne anvendes til Signalgivning indrettede saaledes, at Overdelen kan drejes i Forhold til Underdelen, hvorved der skydes et rødt, henholdsvis et grønt Glas hen for Lysaabningen, der normalt er dækket af et klart Glas i Lygtens Dør.

Alle disse Lygter er forsynede med Olielamper.

Til Belysning af Sporet og de nærmeste Omgivelser er der foran paa Lokomotivet og bag paa Tenderen anbragt Frontlygter, som er forsynede med blanke Metalreflektorer, der er fastgjorte bagved Lyskilden og formede saaledes, at de samler Lyset og kaster det fremefter.

I sin mest anvendte Form er Frontlygten udstyret med en almindelig Petroleumslampe med tilhørende Lampeglas.

Paa alle nyere Persontogslokomotiver er den forreste Frontlygte (paa nyere Tender-Toglokomotiver baade den forreste og den bageste) indrettet til Belysning ved Dissousgas (System A. G. A.), hvorved forstaas rensat Acetylgas, opløst i en særlig Vædske, Acetone, i hvilken Form Acetylen-gassen er fuldstændig eksplosionsfri.

Dissousgassen gaar i Handelen i svære Staalbeholdere, Akkumulatorer, som er fyldte med en porøs Masse, hvori Acetonen er opsuget. Akkumulatorerne leveres med et indvendigt Tryk, som varierer noget med Temperaturen, men som ved en ydre Temperatur af 10—15° C skal være 10—12 kg pr. cm².

Efterhaanden som Gassen bruges i Driften, synker Trykket i Akkumulatoren, og denne skal udveksles, naar Trykket er sunket til ca. 2 atm, svarende til en ydre Temperatur af ca. 10° C, medens Trykket kan synke til ca. 1 atm, naar den ydre Temperatur er under 0°. Saafremt Akkumulatoren aflades for stærkt, bortgaar der Acetone, som er ret kostbar.

Fig. 393 viser skematisk Anordningen af et A. G. A.-Belysningsanlæg til Frontlygten paa et Lokomotiv.

Akkumulatoren 1, som med to Bøjler er fastspændt til et Underlag, bestaaende af et Stykke U-Jern, der er fastgjort paa Lokomotivets Fodplade, er forsynet med en Ventil 2, som aabnes og lukkes med en Topnøgle, der anbringes paa en firkantet Tap 3 paa Ventilens Spindel.

Under Forsendelsen af Akkumulatoren er Ventilen beskyttet af en paa-skruet Hætte, som aftages, naar Akkumulatoren bringes paa Plads paa Maskinen.

Fra Akkumulatorventilen 2 udgaar Trykledningen 4, hvorpaa er indskudt et Manometer 5 til Maaling af Akkumulatortrykket.

Gennem Trykledningen strømmer Gassen til Trykregulatoren 6, hvor det varierende Tryk i Akkumulatoren reduceres til et konstant Tryk af 0,25 atm, og hvorfra Gassen gennem Røret 7 ledes videre til den i Frontlygten 8 anbragte Injektorblander, der er vist særskilt i Fig. 392.

Gennem et fint Hul i Spidsen af Mundstykket 1 strømmer Gassen ud i en tynd Straale, medriver Luft, som indsuges gennem Hullerne 2, og blandes med denne under Passagen af det krumme Brænderrør 3, ved hvis Munding den saaledes dannede Blanding af Gas og atmosfærisk Luft antændes og forbrænder under stærk Varmeudvikling.

Flammen er rettet mod et saakaldet Glødelegeme 4, der indeholder forskellige Metalsalte, som ved Flammens Varme bringes i hvidglødende Tilstand og udsender et stærkt hvidt Lys, der kastes fremefter af et ved Lygtens Bagvæg anbragt Hulspejl 5.

Naar Frontlygten skal tændes, aabnes Lygtens Dør, hvorefter man lukker op for Akkumulatorventilen og venter, til Gassen har uddrevet den Luft, som staar i Rørledningerne. Akkumulatorventilen skal aabnes langsomt af Hensyn til Manometret, og Lygtens Dør maa have staaet aaben et Øjeblik, før man tænder, saaledes at man kan være sikker paa, at den Gas, som muligt har samlet sig i Lygten, er undveget.

Naar Lygten skal slukkes, lukkes Akkumulatorventilen, og det kontrolleres, at Manometret gaar tilbage til Nulstillingen.

Glødelegemet, som, naar Lygten er tændt, skal være stærkt hvidglødende, maa behandles meget varsomt, og navnlig maa man passe paa ikke at berøre den hvide Masse med Fingrene, ligesom den ikke maa berøres af Tændstikken under Tændingen.

Injektormundstykket skal holdes frit for Støv og Snavs, da det fine Hul i Spidsen let tilstoppes, og sker dette, maa Hullet renses forsigtigt ved Hjælp af den dertil bestemte Rensenaal.

Lygten bør efter hver Tur omhyggeligt aftørres, ligesom Hulspejlet med passende Mellemlum maa pudses med en Klud, vædet i Sprit, dog først efter at Glødelegemet og Brænderen er fjernede.

Rørledningerne maa engang imellem undersøges for Utætheder og Forskrutninger eventuelt efterspændes.

Utæthederne skal efterspores ved Lugten eller ved Hjælp af Sæbevand og maa af Hensyn til Gassens Brandfarlighed aldrig eftersøges ved Anvendelse af Ild.

H. Lokomotivets Udrustning.

Foruden de fornødne Oliekanter og Oliekander samt Lygter til Belysning og Signalgivning medfører hvert Lokomotiv de foreskrevne Signalkiver samt forskelligt Værktøj og visse Reservedele til Brug ved forefaldende Reparationer.

Af større Værktøj findes saaledes 2 Donkrafte, som er fastspændte paa Lokomotivets Fodplade eller paa Tenderen, og en Pinchestang, som er henlagt oven paa Tenderen.

Det mindre Værktøj er anbragt dels i et Værktøjsskab, ophængt paa Væggen i Førerhuset eller paa Tenderens Forvæg, dels i en plomberet Værktøjsskabe, der, som foran omtalt, anbringes paa forskellig Maade efter de lokale Forhold paa de forskellige Lokomotiv- og Tendertyper.

I Værktøjsskabet, som er forsynet med en tofløjet Dør med almindelig Laas, er anbragt de Dele, som anvendes jævnligt i den daglige Drift, f. Eks. de mindre Skruenøgler, forskellige Mejsler og Dørslag, Tommi-Stang, Haandhammer, Kobberhammer, Skruetrækker, Støvekost, Vægetang m. m., medens den plomberede Værktøjsskabe, som lukkes med Hængelaas, rummer det Værktøj, som i Almindelighed kun finder Anvendelse ved indtrædende Uheld, f. Eks. visse større Skruenøgler, Stængerne og Skralderne til Donkraftene, Forhammer, forskellige File, Knibtang m. m.

I den plomberede Værktøjsskabe findes desuden Stikmaal eller Bøjler og Rør, eventuelt Trækiler eller Trykskrue, til Brug ved Afkobling (se Afsnittene VII og VIII), Træpropper og Tjæregarn til Vakuumslinger (se den særlige Vejledning vedrørende Vakuumbremsen), Oppakningsjern og Hjulskiler, Fakkelhylster med to røde Fakler til Dækning af Tog, der standser paa fri Bane, samt de Reservedele, der altid skal medføres paa Lokomotivet, f. Eks. Ringblæser med tilhørende Damprør, Kiler til Drivstangs- og Krydshovedlejer, 3 Stk. Ristestænger etc.

(Naar Ristestængerne er for lange til at anbringes i Værktøjsskaben, henlægges de oven paa Tenderen).

Til Lokomotivets Udrustning hører endvidere et Sæt Ildværktøj, anbragt i Bøjler paa Tenderen og bestaaende af 2 Fyrskovle, 1 Slaggeskovl, 1 Kullempekovl, 1 Krumrager, 1 Ristekradser, 1 Askerager og 1 Spyd til Rørensning.

Endelig er hvert Lokomotiv forsynet med Fejekost og Vandspand, Olie-sprøjte samt en Sluthane til Brug i de Tog, der opvarmes fra Maskinen.

VII. Lokomotivets Teori.

Dampens Bevægelse fra Kedlen til Cylinderne.

Naar Regulatoren aabnes, strømmer Dampen med stor Hastighed fra Kedlen til Gliderkasserne, som i Løbet af et Øjeblik vil være fyldte med Damp. Saafremt Gliderkassen var et lukket Rum uden Forbindelse med Cylinderen, vilde Dampstrømmen standse, saa snart Trykket i Gliderkassen var bleven det samme som Trykket i Kedlen.

Da der imidlertid under Maskinens Arbejde afgives Damp fra Gliderkassen til Cylinderen, vil der foregaa en stadig Bevægelse af Damp fra Kedlen til Gliderkassen, og en Del af Kedeltrykket vil derfor medgaa til at overvinde Modstanden mod Dampens Bevægelse gennem Dampprørene (eventuelt tillige gennem Overhederrørene), saaledes at Trykket i Gliderkassen bliver noget lavere end i Kedlen.

Naar Regulatoren er helt aaben, vil Tryktabet fra Kedlen til Gliderkassen blive forholdsvis ringe (i Almindelighed under 1 atm), men saafremt Regulatoren kun er aabnet delvis, vil der tillige tabes en Del af Dampens Tryk ved Passagen gennem det indsnævrede Gennemstrømningsareal i Regulatoren, og dette Tryktab, som bliver desto større, jo mere Regulatoraabningen indknibes (jo mere Dampen drosles), kan blive betydelig større end det Tryktab, der hidrører fra Modstanden i Dampprørene.

Man er saaledes i Stand til ved Indstilling af Regulatoren at variere Gliderkassetrykket inden for meget vide Grænser.

Saafremt Fyret er i god Orden, vil den Damp, som forlader Kedlen, øjeblikkelig erstattes ved Fordampning af en tilsvarende Mængde Vand, saaledes at Kedeltrykket bliver uforandret.

Naar Stemplet i Cylinderen staar i en af sine Yderstillinger (ved den ene Ende af sin Vandring), har Glideren allerede begyndt at aabne Dampkanalen fra Gliderkassen til Rummet mellem Stemplet og det nærmeste Cylinderdæksel, saaledes at dette Rum er fyldt med Damp, og da Dampkanalerne er korte, saaledes at Modstanden mod Dampens Bevægelse derigennem er tilsvarende ringe, medens Stemplets Hastighed i Nærheden af Yderstillingerne er forholdsvis lille, saaledes at Damptrykket i Cylinderen forøges.

langsomt, vil Dampens Tryk paa Stemplet ved Stempelslagets Begyndelse tilnærmelsesvis være det samme som Trykket i Gliderkassen.

Det er dog en Forudsætning, at Glideren er konstrueret saaledes, at den giver en passende Forudindstrømning og Kompression, hvorom nærmere nedenfor.

Da Stemplet paa den modsatte Side er paavirket af Udstrømningstrykket, som kun er lidt højere end Atmosfærens Tryk, vil det sætte sig i Bevægelse under Indvirkning af Damptrykket, idet Dampen følger efter fra Gliderkassen saa længe, indtil Glideren afspærrer Forbindelsen mellem denne og Cylinderen.

Efterhaanden som Stemplet nærmer sig Midten af Slaget, vil dets Hastighed vokse, men naar Maskinen arbejder langsomt, vil Damptrykket i Cylinderen dog kunne holde sig omtrent uforandret under Indstrømningen, saa længe Dampkanalen er tilstrækkelig aaben. Saafremt Maskinen derimod arbejder med stor Hastighed, vil Dampen ikke hurtigt nok kunne følge efter Stemplet, og Trykket i Cylinderen vil derfor aftage noget under Indstrømningen, efterhaanden som Stemplet fjerner sig fra sin Yderstilling.

Naar Glideren begynder at spærre af for Dampkanalen, og dennes Indstrømningsaabning indsnævres, vil Dampen drosles ved Passagen herigenem, saaledes at Damptrykket i Cylinderen under den sidste Del af Indstrømningen vil aftage kendeligt, og dette i desto højere Grad, jo hurtigere Maskinen arbejder.

Dampfordeling.

Ved Statsbanernes Lokomotiver foregaar Dampfordelingen altid ved Hjælp af Glidere, af hvilke de forskellige forekommende Konstruktioner er beskrevne i det foregaaende.

Fig. 394 viser en Kanalglider med udvendig Damptilstrømning og anbragt i sin Midtstilling paa Cylinderspejlet. Fladerne 1—2 og 3—4 paa Gliderspejlet dækker Dampkanalerne *a* i Cylinderspejlet, medens Gliderens indvendige Hulrum staar i Forbindelse med Udgangskanalen *b*.

Naar Glideren har bevæget sig Stykket *e* til højre eller til venstre for Midtstillingen, begynder den at aabne for Dampens Adgang til venstre, henholdsvis til højre Dampkanal. Stykket *e* benævnes **den ydre Dækning** eller **Yderlappen**.

Naar Glideren har bevæget sig Stykket *i* til højre eller til venstre for Midtstillingen, vil den gennem sit indvendige Hulrum sætte Udgangskanalen *b* i Forbindelse med den højre, henholdsvis den venstre Dampkanal, saaledes at Dampen i den paagældende Ende af Cylinderen kan strømme ud i det fri. Stykket *i* kaldes **den indre Dækning** eller **Inderlappen**.

Den ydre Dækning findes paa enhver Glider, men den indre Dækning mangler undertiden (se Fig. 396) og kan endog være negativ (se Fig. 397).

Ved Hjælp af Fig. 395 skal nærmere undersøges, hvorledes Glideren besørger Dampfordelingen. Ved denne Undersøgelse betragtes foreløbig kun,

hvad der foregaar paa venstre Side af Stemplet, medens Drivhjulene gør en hel Omdrejning, og Stemplet altsaa gør et Slag frem og tilbage i Cylinderen.

Naar Stemplet ved Begyndelsen af Slaget til højre indtager sin venstre Dødpunktstilling I, har Glideren allerede lukket lidt op for den venstre Dampkanal, og det Stykke, som denne er aabnet, kaldes det **ydre lineære Forspring**.

Indstrømningen af Damp fra Gliderkassen til Cylinderen er altsaa allerede paabegyndt, naar Stemplet staar i Dødpunktstillingen, og **Indstrømningsperioden** vedvarer, indtil Glideren, naar Stemplet har naaet Stillingen II, paany lukker den venstre Dampkanal.

Medens Stemplet bevæger sig fra Stillingen II til III, holder Glideren den venstre Dampkanal lukket, og i dette Tidsrum, **Ekspansionsperioden**, vil den i Cylinderen indesluttede Dampmængde drive Stemplet fremad med et aftagende Tryk.

I Stillingen III begynder **Udstrømningsperioden**, idet Glideren tilvejebringer Forbindelse mellem den venstre Dampkanal og Udgangskanalen. Paa Grund af Dampens Udstrømning aftager det fremadrivende Tryk paa Stemplet meget stærkt, medens Stemplet bevæger sig fra Stillingen III til den højre Dødpunktstilling IV, saaledes at Modtrykket mod Stemplets Bevægelse under det paafølgende Slag til venstre straks fra Begyndelsen kun bliver lidt højere end den ydre Lufts Tryk.

Det Stykke, som Dampkanalen i Dødpunktstillingen IV er aabnet for Udstrømningen, kaldes det **indre lineære Forspring**, og den Del af Udstrømningsperioden, som falder under Stemplets Bevægelse fra Stillingen III til Dødpunktstillingen IV, benævnes **Forudafstrømningsperioden**.

Udstrømningsperioden vedvarer under Stemplets Bevægelse til venstre, indtil Glideren i Stillingen V afspærrer Forbindelsen mellem den venstre Dampkanal og Udgangskanalen.

Den Dampmængde, som ved Stillingen V endnu er tilbage i Cylinderen, vil under Stemplets videre Bevægelse til venstre i **Kompressionsperioden** blive sammentrykket, saaledes at Stemplet i denne Periode kommer til at arbejde imod et stadigt voksende Modtryk. Kompressionen medfører derfor en Formindskelse af det udførte Arbejde, men bevirker samtidig en tilsvarende Formindskelse af Dampforbruget, idet den Dampmængde, som deltagere i Kompressionen, kommer til at arbejde med i det efterfølgende Stempe­slag. Kompressionsperioden vedvarer, indtil Glideren, naar Stemplet har naaet Stillingen VI i Nærheden af venstre Dødpunktstilling I, paany begynder at aabne for Dampens Indstrømning fra Gliderkassen til venstre Dampkanal.

Indstrømningsperioden begynder altsaa i Stillingen VI, og den Del af Indstrømningsperioden, der svarer til Stemplets Bevægelse fra denne Stilling til Dødpunktstillingen I, benævnes **Forudindstrømningsperioden**, i hvilken Stemplet maa arbejde imod Trykket af den fra Gliderkassen indstrømmende Damp. Forudindstrømningen medfører derfor ligesom Kompressionen en Formindskelse af det i Cylinderen udførte Arbejde.

Saafrømt man undersøger Forholdene paa højre Side af Stemplet under en hel Omdrejning af Drivhjulene, vil man genfinde de samme Perioder i Dampfordelingen som paa Stemplets venstre Side, nemlig:

| | | |
|--------------------------|---|-----------------------|
| under Slaget til venstre | } | Fortsat Indstrømning. |
| | | Ekspansion. |
| | | Forudafstrømning. |
| under Slaget til højre | } | Fortsat Udstrømning. |
| | | Kompression. |
| | | Forudindstrømning. |

En Maskine, hvori der saaledes paa begge Sider af Stemplet udføres et selvstændigt Arbejde, kaldes dobbeltvirkende.

Ved hver Ende af Cylinderen findes et saakaldet **skadeligt Rum**, hvorved forstaaes Spillerummet mellem Cylinderdækslet og Stemplet, naar dette staar i Dødpunktstillingen, samt den tilsvarende Dampkanal.

Betegnelsen hidrører fra, at den Dampmængde, som ved Begyndelsen af hvert Stempelslag udfylder det skadelige Rum, for Størstedelen vil være tabt for Arbejdsudviklingen.

Som tidligere omtalt bevirker saavel Kompressionen som Forudindstrømningen en Formindskelse af Arbejdsudviklingen i Cylinderen, men disse Processer medfører til Gengæld forskellige Fordele, som er af stor Betydning for Maskinens Virkning:

For at opnaa en fordelagtig Udnyttelse af Dampen i Cylinderen kræves, at Trykket paa Stemplet straks ved Begyndelsen af Stempelslaget er saa stort som muligt, d. v. s. at Trykket i det skadelige Rum ved Slagets Begyndelse afviger saa lidt som muligt fra det forhaanden værende Gliderkassetryk.

Det er netop dette, man søger at opnaa ved Forudindstrømningen, idet der i Forudindstrømningsperioden gives Kraftdampen en vis Tid til at udfylde det skadelige Rum og frembringe den fornødne Trykstigning, og her til bliver Kompressionen i særlig Grad medvirkende, idet den i Kompressionsperioden frembragte Forøgelse af Trykket i Cylinderen gør det lettere for Kraftdampen at tilvejebringe det ønskede høje Begyndelsestryk inden for den forholdsvis begrænsede Forudindstrømningsperiode.

Den Omstændighed, at Dampkanalen paa Grund af Forudindstrømningen er delvis aabnet ved Stempelslagets Begyndelse, medfører endvidere, at Dampen faar tilstrækkelig fri Adgang til Cylinderen, hvilket er nødvendigt, navnlig naar Maskinen arbejder hurtigt, for at Trykket ikke ved Drosling af Dampen skal synke for stærkt under Indstrømningen.

Af det her anførte fremgaar, at den Formindskelse i Arbejdsudviklingen, som fremkommer ved Slutningen af hvert enkelt Stempelslag paa Grund af Kompressionen og Forudindstrømningen, bliver opvejet derved, at de to Pro-

cesser gør det muligt ved Indstrømningen til det følgende Stempelslag at opnaa og vedligeholde et højt Indstrømningstryk.

Endelig vil det stigende Modtryk mod Stemplets Bevægelse i Kompressions- og Forudindstrømningsperioden virke dæmpende paa det Stød i Maskinen, som fremkommer, naar Stemplet ved Enden af Slaget skal skifte Bevægelsesretning.

Den Omstændighed, at der i Fig. 395 til Undersøgelse af Dampfordelingen er benyttet en ældre Kasseglider i Stedet for den almindeligt anvendte Kanalglider i Fig. 394, faar ingen Indflydelse paa Resultatet af Undersøgelsen. Kanalen i den sidstnævnte Glider bevirker kun, at Indstrømningsarealet for Dampen for en given Bevægelse af Glideren bliver større end ved Kasseglideren, idet Dampen strømmer til Dampkanalen dels direkte forbi Yderlappen *e*, dels fra den modsatte Ende af Gliderkassen gennem Kanalen i Glideren.

Ved Stempelglideren i Fig. 403 svarer de to Stempler 1 og 2 til Fladerne 1—2 og 3—4 i Fig. 394, men da Stempelglideren har indvendig Damptilstrømning, vil Kraftdampen strømme til Dampkanalerne fra Rummet mellem Stemplerne (der svarer til Hulrummet i den plane Glider), medens den forbrugte Damp ledes til Udgangskanalen gennem Rummene uden for Stemplerne.

Som Følge heraf sker Dampindstrømningen f. Eks. i den venstre Dampkanal for Stempelgliderens Vedkommende ved en Bevægelse af Glideren til venstre, medens den for Plangliderens Vedkommende foregaar ved Gliderens Bevægelse til højre.

Ved Stempelglideren bliver det saaledes den indre Dækning, der bestemmer Indstrømningen og Ekspansionen, medens den ydre Dækning bliver bestemmende for Afstrømningen og Kompressionen, og paa samme Maade bliver Forudindstrømningen afhængig af det indre lineære Forspring, medens Forudafstrømningen afhænger af det ydre lineære Forspring.

I denne Forbindelse bemærkes, at naar der i det følgende i al Almindelighed tales om *det lineære Forspring* uden nærmere Tilføjelse, menes dermed altid det Stykke, som Dampkanalen i Stemplets Dødpunktstilling er aabnet for *Dampindstrømning* (altsaa ved Planglideren det ydre og ved Stempelglideren det indre lineære Forspring).

Saafernt man paa samme Maade som foran beskrevet foretager en Undersøgelse af Dampfordelingen ved den almindelige Stempelglider, vil det vise sig, at Dampfordelingen ved denne i Princippet bliver ganske den samme som ved den plane Glider.

Den i Fig. 184 viste Høchwald-Glider medfører paa Grund af sin særlige Konstruktion en noget ændret Ekspansions- og Kompressionsperiode.

Naar Gliderens indvendige Stempel ved Indstrømningsperiodens Slutning afspærrer for Kraftdampen fra Gliderkassen, staar Gliderens indvendige Hulrum endnu i Forbindelse med Cylinderen og vil saaledes under den første Del af Ekspansionsperioden deltage i Ekspansionen, indtil Gliderens udvendige Stempel afspærrer Forbindelsen mellem Gliderhulrummet og Cy-

linderen, hvorefter Ekspansionen fortsættes i Cylinderen alene paa sædvanlig Maade.

Naar Gliderens udvendige Stempel har afspærret Cylinderen fra Gliderkassens Afstrømningsrum, vil den resterende Dampmængde i Cylinderen komprimeres paa sædvanlig Maade under den første Del af Kompressionsperioden, men under Gliderens videre Vandring vil Cylinderen blive sat i Forbindelse med Gliderens Hulrum, saaledes at dette kommer til at deltage i den sidste Del af Kompressionen, indtil det indvendige Gliderstempel aabner for Dampindstrømning.

Indikator og Indikatordiagram.

Ved Konstruktionen af et nyt Lokomotiv undersøger og fastslaar man Dampfordelingen ved Hjælp af en saakaldet Styringsmodel, og paa det færdige Lokomotiv kan man kontrolere, om Glideren aabner og lukker for Dampkanalerne paa rette Maade, ved, naar Maskinen er kold, at aabne for Gliderkassen og bevæge Lokomotivet frem og tilbage paa et Spor under Iagttagelse af Krydshovedets og Gliderens samtidige Stillinger, men ved ingen af disse Fremgangsmaader faar man Klarhed over, hvorledes Dampfordelingen virkelig foregaar, naar Maskinen arbejder under Damp, og hvorledes Virkningen af Dampens Drosling gennem de indsnævrede Gennemgangsaaabninger gør sig gældende.

Til nærmere Undersøgelse af Dampfordelingen og til Bestemmelse af det i Cylinderen udviklede Arbejde benyttes en Indikator, Fig. 398.

Denne bestaar af en Cylinder 1, der ved en Rørledning med Afspærringshane sættes i Forbindelse med den Ende af Dampcylinderen, hvor Forholdene skal undersøges, og i hvilken et tæt sluttende Stempel 2 kan bevæge sig under Paavirkning af Dampens Tryk, der modvirkes dels af Atmosfærens Tryk, dels af en Skruefjeder 3, som virker paa Stemplets Overside.

I Afspærringshanens Hanetold er foruden Hovedboringen anbragt en Sideboring, medens der i Siden af Hanehuset er anbragt et lille Hul med Forbindelse til den ydre Luft, saaledes at denne, naar Indikatorens Forbindelse med Dampcylinderen er afbrudt, faar Adgang til Indikatorstemplets Underside, samtidig med at der gives Afløb for det i Indikatoren dannede Fortætningsvand.

Med passende Mellemlum foretages en Justering af Indikatorfjedren, ved at man maaler de Sammentrykninger, der svarer til forskellige givne Belastninger, saaledes at man faar nøjagtigt Kendskab til, hvilket Tryk der svarer til en bestemt Formindskelse af Fjedrens Højde.

Indikatorens Stempelstang er foroven ført ud gennem Cylinderens Dæksel og forbunden med en Vægstang 4, i hvis fri Ende der er anbragt en Skrivestift 5, og hvis Bevægelse er styret ved de i Figuren viste Stangforbindelser paa en saadan Maade, at Skrivestiften tilnærmelsesvis vil bevæge sig i en lodret ret Linie. Hele Vægstangssystemet er anbragt drejeligt omkring Cy-

linderens Akse, saaledes at Skrivestiften kan føres ind imod Tromlen 6, der er drejelig om en fast lodret Aksel, og som ved en Vægtstangsforbindelse og en Snor 7 er saaledes forbunden med Lokomotivets Krydshoved, at Tromlen drejes omtrent en hel Omdrejning, medens Maskinens Stempel gør et Slag i den ene Retning. Under Stemplets Tilbagegang drejes Tromlen i modsat Retning af en Fjeder, som holder Snoren 7 strammet, saaledes at Tromlen stadig drejer sig frem og tilbage i Takt med Dampstemplets Bevægelse.

Naar man, medens Maskinen arbejder, aabner Indikatorens Afspærringshane, vil Indikatorstempelt bevæge sig opad og nedad, eftersom Trykket i Dampcylinderen stiger og falder, idet Bevægelsen overføres gennem Vægtstangen 4 til Skrivestiften 5, der gengiver Indikatorstemplets Bevægelse i forstørret Maalestok. Naar Skrivestiften da føres ind imod en paa Tromlen 6 fastspændt Papirstrimmel, vil den under et Dobbeltslag af Maskinen tegne en lukket Kurve, Diagrammet, hvis Form er vist i Fig. 400.

Den i Fig. 398 viste ældre Indikator, som er indrettet til Betjening med Haanden, egner sig mindre godt til Anvendelse paa Lokomotiver, fordi den Person, der betjener Indikatoren, maa opholde sig paa Lokomotivets Fodplade foran ved Cylinderen, hvor Indikatoren nødvendigvis maa anbringes, da Ledningerne fra Cylinderen til Indikatoren skal være saa korte og vide som muligt, idet Rørmodstanden i modsat Fald vil bevirke, at Trykket paa Indikatorstempelt bliver mindre end det virkelige Tryk i Maskinens Cylinder.

De nyere Indikatorer til Brug paa Lokomotiver er indrettede til Betjening fra Lokomotivets Førerhus.

Indikatoren anbringes over Midten af den paagældende Cylinder, idet der fra hver Ende af denne føres en Ledning hen til Forbindelse med den under Indikatoren anbragte Afspærringshane, der her er en Firgangshane af særlig Konstruktion, som betjenes fra Førerhuset ved et Stangtræk.

Indikatorhanen kan stilles i fire forskellige Stillinger, nemlig:

Normalstillingen, hvor Indikatorstemplets Underside har Forbindelse med den ydre Luft,

to Diagramstillinger, hvor Indikatoren har Forbindelse henholdsvis med den ene og den anden Ende af Dampcylinderen, samt

Udblæsningsstillingen, hvor Adgangen fra Cylinderen til Indikatoren er spærret, medens der gennem en Kanal i Hanehuset foretages en Udblæsning af Forbindelsesrørene til Cylinderen.

Skrivestiftens Bevægelse ind imod og bort fra Tromlen dirigeres ad elektrisk Vej fra Førerhuset.

Diagrammerne optages paa en fortløbende Papirstrimmel, der, som vist skematisk i Fig. 399, er opviklet paa en indvendigt i den hule Indikator-tromle 1 anbragt Valse 2. Herfra er Papirstrimlen ført ud gennem en Aabning i Siden af Tromlen og lagt rundt om dennes Overflade for paany at føres ind gennem Aabningen og opvikles paa en tilsvarende Valse 3, der ligeledes er lejret indvendigt i Tromlen.

Naar et Sæt Diagrammer er optaget, sættes Valserne i Bevægelse, saaledes at den benyttede Del af Papiret rulles op paa Valsen 3, medens en tilsvarende Længde nyt Papir fra Valsen 2 vikles ud paa Tromlens Overflade. Denne Bevægelse fremkaldes ligeledes ad elektrisk Vej fra Førerhuset.

Den nødvendige elektriske Strøm til Skrivestiftens og Valsernes Bevægelse tages fra en transportabel elektrisk Akkumulator.

Ved denne nyere Indikator er Indikatorfjedren i Reglen anbragt uden for Indikatorcylinderen, men iøvrigt afviger Indikatoren ikke væsentligt fra den i Fig. 398 viste Konstruktion.

Undertiden anvendes to saadanne Indikatorer til hver Cylinder, en for den forreste og en for den bageste Ende af denne, hvorved man opnaar at faa Diagrammerne for de to Ender af Cylinderen adskilte paa hver sin Papirstrimmel.

For at faa et Udgangspunkt for Maalingen af Trykkene i Diagrammet lader man Skrivestiften tegne den saakaldte **atmosfæriske Linie**, forinden Afspærringshanen aabnes, medens Atmosfærens Tryk endnu virker paa begge Sider af Indikatorstempleet.

Fig. 400 viser det af Skrivestiften under et Dobbeltslag af Dampstempleet tegnede Diagram, *abcdefa*, for den ene Ende af Cylinderen samt den atmosfæriske Linie *O—g—h*.

Diagrammets vandrette Længde *mn* repræsenterer Dampstemplets Slaglængde og kan, naar en passende Maalestok vælges, tillige repræsentere Slaglængden multipliceret med Stempelarealet, altsaa det af Stempleet beskrevne Rumfang.

De lodrette Afstande fra den atmosfæriske Linie til Punkterne paa Diagrammet angiver det til den paagældende Stempelstilling svarende Overtryk over Atmosfærens Tryk paa hver Kvadratcentimeter af Stemplets Areal.

Den lodrette Afstand *gb* angiver saaledes Størrelsen af dette Overtryk, naar Stempleet under Bevægelsen til højre er naaet til Stillingen *g* (ved Ekspansionens Begyndelse), og den lodrette Afstand fra *g* til Udstrømningslinien *peo* angiver Overtrykket, naar Stempleet under Bevægelsen til venstre paany staar i Stillingen *g*.

Saafernt man ønsker at kende de absolute Damptryk, som dog ikke har praktisk Betydning ved Diagrammets Behandling, maa man maale Trykkene ud fra den absolute Nullinie, som kan indtegnes paa Diagrammet, parallelt med den atmosfæriske Linie i en Afstand under denne, som er lig med den øjeblikkelige Barometerstand, maalt med samme Maalestok som Diagrammets Tryk.

Paa Diagrammet er indtegnet en Maalestok for Trykkene, idet Tallene 1—10 angiver Overtrykket over Atmosfærens Tryk. Maalestokken anbringes saaledes i Forhold til Diagrammet, at dens vandrette Afstand fra Linien *ap* repræsenterer Størrelsen af det skadelige Rum i den betragtede Ende af Cylinderen, omregnet til en Cylinder med samme Diameter som Maskinens Cylinder.

Diagrammets Punkter *a*, *b*, *c*, *d*, *e* og *f* svarer til Gliderens og Stemplets

Stillinger I—VI i Fig. 395, og Kurvens enkelte Dele svarer til de paagældende Dampfordelingsperioder, nemlig:

- $a—b$ til Indstrømningen.
- $b—c$ » Ekspansionen.
- $c—d$ » Forudafstrømningen.
- $d—e$ » Udstrømningen.
- $e—f$ » Kompressionen.
- $f—a$ » Forudindstrømningen.

Virkingen af Dampens Drosling illustreres f. Eks. ved det afrundede Hjørne af Diagrammet ved b , hvor Trykket falder kendeligt i den sidste Del af Indstrømningsperioden, da Dampkanalens Aabning indsnævres forud for den fuldstændige Afspærring.

Som tidligere omtalt kan man ved Hjælp af Diagrammet dels kontrolere Dampfordelingen og paavise eventuelle Fejl i denne, dels bestemme det i Cylinderen udviklede Arbejde, **det indicerede Arbejde**, som kan bevises at staa i ligefremt Forhold til (at være ligefrem proportionalt med) Størrelsen af det Areal, der begrænses af Diagrammet, og som i Figuren er vist skraveret.

Det samme Arbejde, som Dampen ifølge Diagrammet har udført under betydelig Variation af Trykket, kunde man have faaet udført, naar saavel Arbejdstrykket som Trykket under Udstrømningen havde været uforanderlige. I dette Tilfælde vilde Diagrammet have faaet Form af et Rektangel mnp , hvis Fladeindhold er lige saa stort som Arealet af den skraverede Figur. Linien pm , maalt paa Trykmaalestokken, angiver Størrelsen af det saakaldte *indicerede Middeldifferenstryk*.

Ved Høj- og Lavtrykslokomotivet maa man anbringe Indikatorer baade paa Højtryks- og paa Lavtryks cylinderen og tage Diagrammer for begge Cylindre samtidig.

De saaledes tegnede Diagrammer kan benyttes til Undersøgelse af Dampfordelingen og til Bestemmelse af Arbejdsudviklingen i de to Cylindre hver for sig, hvorimod en direkte Sammenligning mellem de to Diagrammer ikke kan foretages uden videre.

Saafernt de to Indikatorer saavel som de benyttede Indikatorfjedre er ens, vil Trykmaalestokken for de to Diagrammer blive den samme, men hvis man, hvad ofte er Tilfældet, har anvendt en blødere Fjeder til Optagelse af Lavtryksdiagrammet, kan Trykkene i de to Diagrammer først sammenlignes, naar Diagrammerne er omtegnede saaledes, at Trykmaalestokken bliver ens for dem begge.

Det samlede indicerede Arbejde i Højtryks- og Lavtryks cylinderen faas ved Sammenlægning af Arbejdet i de to Cylindre, beregnet af de tilsvarende Diagrammer.

Saafernt man ønsker billedligt at fremstille det samlede indicerede Arbejde, maa Diagrammerne omtegnes saaledes, at Maalestokkene ikke blot

for Trykkene, men ogsaa for Diagrammernes vandrette Udstrækning (Slaglængden multipliceret med Stempelarealet), bliver ens for dem begge.

Her skal ikke gøres nærmere Rede for, hvorledes denne Omtegning af Diagrammerne, den saakaldte *Rankinisering*, foretages, men Resultatet af denne fremgaar af Fig. 401, som viser et Sæt rankiniserede Diagrammer for Højtryks- og Lavtrykscylinderen i en Kompoundmaskine. Diagrammerne er anbragte med de atmosfæriske Linier sammenfaldende i Linien $O—X$, hvorfra Trykkene maales, og saaledes, at de vandrette Afstande OA og OB fra Linien $O—Y$ henholdsvis til Højtryksdiagrammet 1 og til Lavtryksdiagrammet 2 repræsenterer de skadelige Rum i den ene Ende af de paagældende Cylindre.

De to Diagrammer danner tilsammen et Billede, som meget nær har samme Form som et enkelt Diagram, der svarer til, at samme Dampmængde med samme Begyndelsestryk ekspanderer i en Cylinder af samme Størrelse som Lavtrykscylinderen.

Gliderens Bevægelse ved en enkelt Ekscentrik.

Forinden de ved Lokomotiverne anvendte Stylinger omtales, maa der gøres Rede for Gliderens Bevægelse ved en enkelt Ekscentrik, en Anordning, som jævnlige træffes ved faststaaende Dampmaskiner.

Som tidligere nævnt er Ekscentriken kun en særlig Form af Krumtappen, idet Ekscentriciteten svarer til Krumtapbanens Radius.

I Fig. 402 tænkes Cylinderspejlet at være parallelt med Cylinderens Akse, og Glidertrækstangen te antages meget lang i Sammenligning med Ekscentriciteten Ot .

Under disse Forudsætninger vil Glideren, som er i sin Yderstilling til venstre, henholdsvis til højre, naar Ekscentriken Centrum staar i t_5 , henholdsvis t_4 , paa det nærmeste være i sin Midtstilling, naar Ekscentriken Centrum staar i t_1 . Drivakslens Omdrejningsretning er i Figuren angivet ved en Pil.

Det bemærkes, at Gliderens Bevægelse i denne saavel som i de følgende Figurer er vist i betydelig større Maalestok end selve Glideren.

Naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen Om , skal Glideren, som forudsættes at have udvendig Damptilstrømning, have lukket lidt op for den venstre Dampkanal, og Ekscentriken maa altsaa paa dette Tidspunkt allerede, som vist i Figuren, have ført Glideren et Stykke ud til højre for Midtstillingen. Ekscentriken maa derfor være fastkilet paa Akslen paa en saadan Maade, at dens Centrum befinder sig i Punktet t , naar Krumtappen indtager Stillingen Om .

Vinklen mellem Linierne Ot_1 og Ot kaldes **Forspringsvinklen** eller **det angulære Forspring**, medens e_1e er det Stykke, som Glideren har bevæget sig ud fra sin Midtstilling.

Ved Fastsættelsen af Betegnelserne angulært og lineært Forspring er der altsaa fremkommen det inkonsekvente Forhold, at det angulære Forspring

ikke svarer til det lineære Forspring, men derimod til Summen af dette og Gliderens ydre Dækning, hvilken Sum netop er det Stykke e_1e , som Glideren har bevæget sig ud fra Midtstillingen.

De forskellige Stillinger af Gliderkrydshovedet e (og af Glideren) kan bestemmes for en vilkaarlig Stilling af Ekscentrikens Centrum t som Skæringspunktet mellem Forlængelsen af Linien Om og en Cirkel med Centrum i t og med Radius te lig med Længden af Glidertrækstangen. Fører man Punkterne t_1 og t ved Cirkelbuer med Centrum henholdsvis i e_1 og e og med Radius te ned paa Linien Om til t_3 og t_2 , vil Stykket t_3t_2 være lig med e_1e .

I Fig. 404 er vist, hvorledes man kan finde de Stillinger af Krumtappen og Ekscentrikens Centrum, som svarer til visse bestemte Stillinger af Glideren. Denne er paa Figuren anbragt i de tidligere omtalte seks Stillinger, der karakteriserer Dampfordelingen paa den Side af Stempleet, som er nærmest ved Drivakslen, nemlig:

- I. Naar Krumtappen er i den ene Dødpunktstilling.
- II. Ved Ekspansionens Begyndelse.
- III. Ved Udstrømningens Begyndelse.
- IV. Naar Krumtappen er i den anden Dødpunktstilling.
- V. Ved Kompressionens Begyndelse.
- VI. Ved Indstrømningens Begyndelse.

Paa Figuren er med Pile angivet Gliderens Bevægelsesretning ved de forskellige Gliderstillinger.

Idet Forspringsvinklen er bekendt, bestemmes først Stillingen T_1 af Ekscentrikens Centrum, svarende til Krumtappens Dødpunktstilling OM_1 og Gliderstillingen I, ved at man afsætter Vinklen M_1OT_1 lig med $90^\circ +$ Forspringsvinklen. Derefter bestemmes Punktet t_1 ved en Cirkelbue gennem T_1 med Centrum paa Linien M_1OM_4 og med Radius lig med Glidertrækstangens Længde (jævnf. Fig. 402).

Naar Krumtappen passerer Dødpunktstillingen I, vil Glideren være i Bevægelse til højre, og dette vedvarer, indtil Ekscentrikens Centrum passerer Stillingen t_0 , hvor Glideren opnaar sit største Udslag, og hvor Gliderbevægelsen skifter Retning. Under Bevægelsen til venstre passerer Glideren forbi Stillingen I til Stillingen II, hvor Ekspansionen begynder.

Den Krumtapstilling II, som svarer til Gliderstillingen II, findes paa følgende Maade:

Det Stykke, som Glideren har bevæget sig til venstre for at komme fra Stillingen I til Stillingen II, afsættes paa Linien M_1OM_4 fra t_1 til t_2 , hvorefter Punktet t_2 ved en Cirkelbue med Centrum i denne Linie og med Radius lig Glidertrækstangens Længde føres ud til Punktet T_2 , som falder paa den nederste Halvdel af Ekscentrikens Bane, fordi Bevægelsen foregaar til venstre. Krumtappens Stilling M_2 bestemmes endelig, ved at man afsætter Vinklen T_2OM_2 lig med Vinklen T_1OM_1 .

Paa samme Maade bestemmes Krumtappens Stilling for hver af de øvrige Gliderstillinger.

Naar Ekscentrikens Centrum er naaet til Stillingen T_4 , der ligger paa samme Diameter som T_1 , vil Krumtappen være i sin anden Dødpunktstilling IV, fordi Vinklen T_4OM_4 er lige saa stor som Vinklen T_1OM_1 .

Fig. 405 viser de seks Gliderstillinger, VII—XII, der karakteriserer Dampfordelingen paa den Side af Stemplet, som er fjernest fra Drivakslen. Konstruktionen af de tilsvarende Krumtapstillinger udføres her paa samme Maade som foran beskrevet, hvilket fremgaar af Figuren.

Stempelglideren, som har indvendig Damptilstrømning, Fig. 403, skal, naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen Om , ligesom den plane Glider have aabnet lidt for den venstre Dampkanal. Ekscentriken maa altsaa i dette Tilfælde have ført Glideren et Stykke ud til venstre for den i Figuren viste Midtstilling og maa derfor være fastkilet paa Akslen med Centrum i Punktet t , idet Vinklen mellem Linien Ot og Linien Ot_1 , der tilnærmedesvis svarer til Gliderens Midtstilling, ogsaa her kaldes Forspringsvinklen eller det angulære Forspring.

Paa samme Maade som ved Fig. 402 finder man her, at Stykket t_3t_2 er lig med e_1e .

Ekscentrikens Centrum er i Fig. 402 forud, i Fig. 403 bagud for Krumtappen i Bevægelsens Retning.

For Stempelgliderens Vedkommende kan man paa lignende Maade som i Fig. 404 og 405 bestemme Krumtappens Stilling, svarende til en vilkaarlig Stilling af Glideren.

Fig. 406 viser Forholdene, naar Gliderspejlet ikke er parallelt med Cylindrens Midtlinie mO , idet Linien t_0t_5 angiver Retningen af Gliderstokken. Glideren vil her være i sine Yderstillinger, naar Ekscentrikens Centrum staar i Punkterne t_0 og t_5 , medens den paa det nærmeste vil være i Midtstillingen, naar Ekscentrikens Centrum staar i Punkterne t_3 og t_4 , idet Linien t_3Ot_4 er vinkelret paa Linien t_0Ot_5 .

Naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen Om , skal Ekscentrikens Centrum befinde sig i Punktet t_1 , saafremt Glideren har udvendig Damptilstrømning, idet Glideren da vil være ført et Stykke ud til højre for Midtstillingen, medens Ekscentrikens Centrum ved samme Krumtapstilling skal befinde sig i Punktet t_2 , saafremt Glideren har indvendig Damptilstrømning, svarende til, at Glideren i saa Fald vil være ført et Stykke ud til venstre for Midtstillingen.

Forspringsvinklerne $t_3Ot_1 = v_1$, henholdsvis $t_4Ot_2 = v_2$, skal her maales ud fra Linien t_3t_4 , som er vinkelret paa Gliderstokkens Retning.

Det skraatstillede Gliderspejl findes bl. a. paa en Del Lokomotiver med plane Glidere, anbragte uden for Hoveddragerne.

Lokomotivstyringer med to Ekscentriker.

I Figurerne 407, 408 og 409 er forudsat, at Glideren har udvendig Damp-tilstrømning (jævnfør Fig. 402), og at Gliderspejlet er parallelt med Cylinderens Midtlinie.

Naar Krumtappen har den Omløbsretning, som Pilen i Fig. 407 angiver, maa Ekscentriken, som tidligere anført, være anbragt saaledes paa Akslen, at Radius OT_1 til dens Centrum T_1 danner Vinklen $M_1OT_1 = 90^\circ + v$, hvor v er Forspringsvinklen, med Midtlinien OM_1 i Krumtappen.

Skal Maskinen gaa den modsatte Vej rundt, maa Ekscentriken anbringes saaledes, Fig. 408, at dens Centrum ligger i Punktet T_2 , naar Krumtappen indtager Stillingen OM_1 .

Ved Lokomotiver, hvor Maskinen skal kunne arbejde i begge Retninger, anvender man derfor ofte to Ekscentriker, anbragte paa Akslen som vist i Fig. 409. Ved Hjælp af Styringen flytter man da Endepunkterne af Ekscentrikstængerne paa en saadan Maade, at Gliderens Bevægelse overtages af den Ekscentrik, som vil bevirke, at Maskinen gaar rundt i den ønskede Retning.

Ved de ældste Lokomotiver var Ekscentrikstængerne i dette Øjemed forsynede med Gafler, Fig. 410, der hver for sig kunde bringes til at gribe om en Tap paa en Vægtstang, som overførte den fra Ekscentriken modtagne Bevægelse til Glidertrækstangen.

Robert Stephenson forbedrede og simplificerede denne Styring ved at erstatte Gaflerne paa Ekscentrikstængerne med den buede Kvadrant, ved hvis Løftning og Sænkning Maskinen kan bringes til at arbejde i begge Retninger.

Saaframt Gliderspejlet ligger skraat i Forhold til Cylinderens Midtlinie, maa Centrene T_1 og T_2 for de to Ekscentriker anbringes som vist i Fig. 411, hvor Linien t_1t_2 angiver Gliderstokkens Retning, og OM_1 er Krumtappens Dødpunktstilling.

Punkterne T_1 og T_2 er bestemte, ved at Forspringsvinklen v er afsat ud fra Linien t_3t_4 , der er vinkelret paa Gliderstokkens Retning (jævnfør Fig. 406). Forbindelseslinien mellem T_1 og T_2 danner samme Vinkel u med den lodrette Linie gennem Drivhjulscentret O , som Gliderstokken danner med Cylinderens Midtlinie.

Saaframt Glideren har indvendig Damptilstrømning og skraatliggende Gliderspejl, vil man ved at gaa ud fra Fig. 403 finde, at Centrene T_1 og T_2 for de to Ekscentriker maa anbringes som vist i Fig. 412, naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen OM_1 , idet T_1 og T_2 ligesom i Fig. 411 svarer til Bevægelse henholdsvis fremad og tilbage, og idet Forspringsvinklen v ogsaa her skal afsættes ud fra Linien t_3t_4 , som er vinkelret paa Gliderstokkens Retning t_1t_2 .

Som tidligere omtalt kan man ved Hjælp af Styringen ikke alene skifte Maskinens Bevægelsesretning, men ogsaa variere Dampfordelingen (Varigheden af Indstrømning, Ekspansion m. m.), idet man stiller Styringen i dens

forskellige Mellemstillinger, saaledes at begge Ekscentriker samtidig faar Indflydelse paa Gliderens Bevægelse.

Loven, hvorefter Gliderbevægelsen i dette Tilfælde foregaar, bliver meget indviklet, men en Undersøgelse viser, at Glideren for alle Stillinger af Styningen tilnærmelsesvis vil bevæge sig, som om den blev drevet af en enkelt Ekscentrik, og man kan for enhver Stilling af Styningen bestemme Forspringsvinkel og Ekscentricitet for denne tænkte (fingerede) Ekscentrik, som altsaa i Virkeligheden ikke eksisterer, men som, saafremt den blev forfærdiget og anbragt paa Akslen, vilde give Glideren tilnærmelsesvis den samme Bevægelse som den, der fremkaldes af Styningen i den betragtede Stilling.

Naar man for en given Stilling af Styningen har bestemt Forspringsvinkel og Ekscentricitet for den fingerede Ekscentrik, kan Dampfordelingen for den paagældende Styringsstilling undersøges som foran beskrevet.

Foretager man en saadan Undersøgelse for en Række forskellige Stillinger af Styningen, vil det vise sig, at det lineære Forspring saavel ved Stephenson's som ved Tricks Styring varierer med Styningens Stilling.

I Praksis kan man undersøge Variationen af det lineære Forspring ved at stille Krumtappen i et af Dødpunkterne og iagttage f. Eks. Gliderkrydshovedets Bevægelse, naar Styningen flyttes fra den ene Yderstilling gennem Midtstillingen til den modsatte Yderstilling.

Ekscentrikstængerne kan være forbundne med Kvadranten paa to forskellige Maader, dels som *aabne* og dels som *krydsede* Stænger.

Ekscentrikstængerne benævnes *aabne*, saafremt de ikke krydser hinanden, naar Krumtappen staar i den Dødpunktstilling, der vender bort fra Cylindren, Fig. 413, og *krydsede*, saafremt de krydser hinanden ved denne Krumtapstilling, Fig. 414.

Betegnelserne »*aabne*« og »*krydsede*« Stænger svarer kun til den nævnte Stilling af Krumtappen, thi naar Maskinen har gjort en halv Omdrejning til den modsatte Dødpunktstilling, vil de *aabne* Stænger krydse hinanden, medens de *krydsede* Stænger ikke længere krydses.

Ved **Stephenson's Styring** (se Fig. 187) er Kvadranten formet efter en Cirkelbue, som vender den hule Side mod Drivakslen, og hvis Radius er lig med Ekscentrikstængernes Længde. Styningen omstilles, ved at man hæver og sænker Kvadranten i Forhold til Glidertrækstangen, hvis Bevægelse foregaar i en ret Linie i Forlængelse af Gliderstokken. Det lineære Forspring varierer som ovenfor nævnt med Styningens Stilling.

Tricks Styring (se Fig. 188 og 189) kan betragtes som en Kombination af Stephenson's og en anden Styring med buet Kvadrant, Gooch's Styring, der adskiller sig fra Stephenson's derved, at Kvadranten vender den hule Side bort fra Drivakslen og er fast ophængt, medens Kvadrantklodsen flyttes i Kvadranten, ved at man hæver og sænker Glidertrækstangen.

Ved **Tricks Styring** er Kvadranten retlinet, og Styningen omstilles ved en samtidig Bevægelse af Kvadranten og Glidertrækstangen, idet Kvadranten hæves, naar Glidertrækstangen sænkes, og omvendt.

Det lineære Forspring varierer ligesom ved Stephensons Styring, men i noget mindre Grad.

Det maa nærmest antages, at det ved Konstruktionen af Tricks Styring har været Formaalet at undgaa den buede Kvadrant, hvis Bearbejdelse i tidligere Tid voldte større Vanskeligheder end nutildags.

Lokomotivstyringer med en enkelt Ekscentrik.

Af saadanne Styringer har foreløbig kun **Heusingers Styring**, som ogsaa benævnes **Walschaerts Styring**, funden Anvendelse paa Statsbanernes Lokomotiver (se Fig. 190 og 191).

Glideren bevæges her dels fra en Ekscentrik eller fra en Vingekrumtap, dels fra en Pendulstang, der trækkes fra Krydshovedet. Kvadranten er ophængt drejeligt omkring to faste Tappe, og Styringen omstilles, ved at man hæver og sænker Glidertrækstangen og Kvadrantklodsen i Forhold til Kvadranten. Denne er formet efter en Cirkelbue, hvis Radius er lig med Glidertrækstangens Længde, og hvis Centrum, naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingerne, falder sammen med Glidertrækstangens Angrebspunkt *a*, Fig. 415 og 416, paa Pendulstangen *bc*.

Som Følge heraf vil Gliderens Stilling, naar Krumtappen staar i Dødpunkterne, ikke paavirkes af Kvadrantklodsens Flytning i Kvadranten, hvilket er ensbetydende med, at det lineære Forspring er konstant for alle Stillinger af Styringen.

Ved Heusingers Styring er Forspringsvinklen lig med Nul, og saafremt Kvadranten er ophængt saaledes, at Ekscentrikstangens Angrebspunkt paa denne ligger i Højde med Cylinderens Midtlinie som i Fig. 415, naar Krumtappen staar i Dødpunkterne, vil Radius fra *O* til Ekscentrikens Centrum danne en Vinkel paa 90° med Krumtappens Midtlinie *OM*.

Ved større Lokomotiver vil Pladsforholdene ofte medføre en noget højere Beliggenhed af Kvadranten, hvorved Forbindelseslinien *OA*, Fig. 416, mellem Punktet *O* i Akslens Midtlinie og Ekscentrikstangens Angrebspunkt *A* paa Kvadranten vil komme til at ligge skraat i Forhold til Cylinderens Midtlinie *MOB*.

I dette Tilfælde skal Forspringsvinklen maales ud fra Linien *ON*, som er vinkelret paa Forbindelseslinien *OA*, og da Forspringsvinklen er Nul, maa Ekscentrikens Centrum *T* ligge paa Linien *ON*.

Glidertrækstangens Angrebspunkt *a* paa Pendulstangen *bc* kan være anbragt saavel under Gliderkrydshovedet mellem dette og Maskinens Krydshoved, Fig. 415, som oven over Gliderkrydshovedet, Fig. 416. Den førstnævnte Anbringelse af Punktet *a* benyttes som Regel, naar Glideren har udvendig Damptilstrømning (Planglider), medens den sidstnævnte Anbringelse af dette Punkt har vist sig at være den mest hensigtsmæssige, naar Glideren har indvendig Damptilstrømning (Stempelglider).

Ekscentrikens Centrum kan være anbragt saavel forud, Fig. 415, som bagud, Fig. 416, for Krumtappen i dennes Bevægelse under Maskinens Frem-

adkørsel. Dette afhænger af, hvorvidt Kvadrantklodsen under Fremadkørsel arbejder i den øverste eller i den nederste Halvdel af Kvadranten, og dette retter sig igen efter Konstruktionen af det Vægtstangstræk, der overfører Skiftestangens Bevægelse til Glidertrækstangen, idet den Regel altid maa fastholdes, at Lokomotivet skal køre fremad, naar Skifteskruens Møttrik, henholdsvis Skiftearmens Haandtag, bevæges fremefter.

Den i Fig. 415 viste Heusingers Styring svarer til en plan Glider med udvendig Damptilstrømning. Naar Styringen, som vist i Figuren, er stillet til Fremadkørsel, arbejder Kvadrantklodsen i den nederste Halvdel af Kvadranten. Ekscentriken er her forud for Krumtappen.

Saafremt Vægtstangsforbindelsen mellem Skiftestangen og Glidertrækstangen indrettes saaledes, at Glidertrækstangen og Kvadrantklodsen løftes, naar Styringen lægges frem, maa Ekscentriken Centrum anbringes 90° bagud for Krumtappen for at give Maskinen Bevægelse fremad.

Fig. 416 viser en Heusingers Styring, svarende til en Stempelglider med indvendig Damptilstrømning. Styringen er vist stillet til Fremadkørsel, og Kvadrantklodsen arbejder i den nederste Halvdel af Kvadranten, medens Ekscentriken er bagud for Krumtappen i Omdrejningsretningen.

Saafremt Vægtstangsforbindelsen til Bevægelse af Glidertrækstangen indrettes saaledes, at denne løftes, naar Styringen lægges frem, maa Ekscentriken Centrum anbringes i T_0 , saaledes at Ekscentriken bliver forud for Krumtappen under Fremadkørsel.

Ved at anbringe Kvadrantklodsen i forskellige Mellemstillinger kan man variere Dampfordelingen ligesom ved Stephenson's og Tricks Styringer, og der kan ogsaa her for hver Stilling af Styringen konstrueres en fingeret Ekscentrik, som tilnærmelsesvis vil besørge Dampfordelingen paa samme Maade som Styringen i den betragtede Stilling, og ved Hjælp af hvilken Dampfordelingen kan undersøges nærmere.

Igangsætning med Styringen i Midtstillingen.

Naar de ovenfor omtalte Styringer staar i deres Midtstilling, vil Dampfordelingen blive ens, hvadenten Maskinen gaar den ene eller den anden Vej rundt, og saafremt man lukker op for Regulatoren, vil Lokomotivet derfor, for saa vidt det kan bevæges af den Dampmængde, der under disse Forhold tilføres Cylinderen, kunne gaa i Gang baade forlæns og baglæns. Hvilken Vej det vil bevæge sig, afhænger af, for hvilken Kørselsretning Maskinen er gunstigst stillet i det paagældende Øjeblik.

Kørsel med lukket Regulator.

Naar Regulatoren lukkes, skal Styringen altid lægges helt ud, fordi Lokomotivet da løber lettere, ligesom Cylinder og Glidere holder sig bedre. Aarsagerne hertil vil fremgaa af det følgende.

I det Øjeblik Regulatoren lukkes, staar Dampprørene og Gliderkasserne

fulde af højspændt Damp, men efter at Maskinen har gjort nogle faa Omdrejninger, findes der i disse Rum kun lavspændt Damp, hvis Tryk ikke er væsentlig højere end Atmosfærens Tryk. Naar Stemplet nu paabegynder et nyt Slag, vil Trykket i Gliderkassen og Cylinderen paa Grund af Rumfangets Forøgelse i Indstrømningsperioden synke ned under Atmosfærens Tryk. Efter at Glideren har afspærret Forbindelsen mellem Gliderkassen og Cylinderen, vil Trykket i sidstnævnte i Ekspansionsperioden falde yderligere, saaledes at der i det Øjeblik, da Udstrømningsperioden begynder, i Stedet for en Udstrømning fra Cylinderen vil foregaa en Indsugning af Luft i denne fra Udgangskanalen, der altid staar i Forbindelse med Atmosfæren. Det er imidlertid ikke ren Luft, der saaledes indsuges i Cylinderen, men derimod en Blanding af Luft og Forbrændingsprodukter samt eventuelt Askedele fra Fyret, idet Udgangskanalen udmunder i Røggammeret, som er fyldt med denne Blanding.

Indstrømningen af Røggammergeas m. m. ophører, naar Stemplet kommer til Dødpunktstillingen, og de indsugede Gasarter vil derpaa under Stemplets Tilbagegang atter blive uddrevne af Cylinderen. Denne Udstrømning vedvarer dog kun, indtil Glideren ved Kompressionsperiodens Begyndelse afspærker Forbindelsen mellem Cylinderen og Udgangskanalen. De Gasarter, som paa dette Tidspunkt er indespærrede i Cylinderen, vil herefter blive sammenpressede, saaledes at der i det Øjeblik, da Glideren paany aabner Forbindelse med Gliderkassen, vil være et Overtryk i Cylinderen, som driver en Del af Gasarterne ind i Gliderkassen.

Røggammergeassen har ofte, selv ved Kørsel under Afspærring, en Temperatur af ca. 300° eller endog mere, og den opvarmes yderligere under Kompressionen i Cylinderen, hvilket er uheldigt for dennes indvendige blanke Overflade, der iøvrigt, ligesom Cylinder- og Gliderspejlet, kan beskadiges af de med Røggammergeassen indsugede Urenheder. Under Kompressionen saavel som i Ekspansionsperioden opstaar der desuden en ret betydelig Modstand mod Stemplets Bevægelse, som vil virke hemmende paa Lokomotivets Løb.

For i størst muligt Omfang at modvirke disse uheldige Forhold gælder det om, at Ekspansions- og Kompressionsperioderne bliver saa korte som muligt under Kørslen med lukket Regulator, og dette opnaar man netop ved at lægge Styringen helt ud.

Da Glideren ved denne Stilling af Styringen har sin største Vandring, opnaar man samtidig en jævnere Fordeling af Sliddet paa Cylinderspejlet.

De fleste af Statsbanernes Lokomotiver er udstyrede med Snøfteventiler, der aabner sig og giver Adgang for den ydre Luft til Gliderkassens Kraftdamprum eller direkte til Cylinderen, naar der ved Stemplets sugende Virkning under Kørsel uden Damp fremkaldes Vakuüm i disse Rum.

Herved formindskes Indsugningen af Luft fra Røggammeret i meget betydelig Grad.

I nogle Tilfælde anbringes een Snøfteventil paa hver Gliderkasse med Forbindelse til dennes Kraftdamprum og fælles for de to Ender af Cylind-

deren, medens der i andre Tilfælde er anbragt en Snøfteventil ved hver Ende af Cylinderen med direkte Forbindelse til Dampkanalerne.

Endelig anvendes ofte een enkelt, større Snøfteventil, fælles for alle Cylinderne, anbragt paa Overhederens Dampsamlekasse, hvorved opnaas, at den Luft, som indsuges, bliver forvarmet ved Passagen gennem Samlekassen og Kraftdamprørene. Denne Forvarmning af Luften opnaas i særlig Grad, naar Snøfteventilen paa Dampsamlekassen har Forbindelse med Rummet for den vaade Damp, idet Luften da ogsaa maa passere gennem Overhederørene.

Paa alle nyere Lokomotiver er hver Cylinder udstyret med et Omløbsrør med tilhørende Omløbsventil (se Fig. 163), som automatisk sætter de to Ender af Cylinderen i indbyrdes Forbindelse, naar Maskinen løber under Afspærring. Derved opnaas, at en Del af den Luft, som i Udstrømningsperioden for den ene Cylinderende drives ud af denne, vil strømme gennem Omløbsrøret til den modsatte Ende af Cylinderen, hvilket medfører en tilsvarende Formindskelse af den Luftmængde, som indsuges gennem Snøfteventilen.

Denne vil ikke blive overflødiggjort ved Anbringelsen af Omløbsrøret, thi en Del af den Luft, som uddrives af Cylinderen i Udstrømningsperioderne, vil søge bort gennem Udgangskanalen og maa derfor erstattes af en tilsvarende Mængde ydre Luft, som indsuges gennem Snøfteventilen til den modsatte Ende af Cylinderen.

Da Omløbsarrangementet i meget betydelig Grad formindsker Kompressionen af den Luftmængde, som bliver tilbage i Cylinderen, naar denne afspærres fra Udgangskanalen, idet denne Luft for Størstedelen drives gennem Omløbsrøret til den modsatte Cylinderende, vil dette Arrangement bevirke en kendelig Formindskelse af Modstanden mod Stemplets Bevægelse, hvilket er ensbetydende med, at Lokomotivet løber lettere.

Gliderens Regulering.

Naar Lokomotivet monteres, opsættes Ekscentrikerne efter Tegningen under de rigtige Vinkler, og Længden af Ekscentrikstængerne, Glidertrækstængerne, Hængeskinnerne m. m. bestemmes nøjagtigt efter de for disse Dele gældende Tegninger. Er alt omhyggeligt udført efter Arbejdstegningerne, skal Styringen, naar Glideren indstilles rigtigt, give den Dampfordeling, som man har udfundet ved Hjælp af Styringsmodellen.

Da man imidlertid vanskeligt kan undgaa smaa Arbejdsunøjagtigheder ved Fremstillingen af Styringsdelene og ved Styringens Montering, og da Forholdene desuden ved indtrædende Slid paa Styringsdelene efterhaanden kan forrykkes noget, maa man efter enhver større Reparation foretage en Regulering af Glideren, idet denne indstilles saaledes, at det lineære Forspring bliver ens for begge Ender af Glideren, hvorved man tilnærmelsesvis opnaar en lige god Dampfordeling for begge Ender af Cylinderen.

Af Hensyn til denne Indstilling er Gliderstøkkens Forbindelse med Glider-

krydshovedet, som tidligere beskrevet, udført saaledes, at Afstanden mellem dette og Glideren i nogen Grad kan varieres.

Forinden Gliderreguleringen foretages, maa man have bestemt Maskinens Dødpunktstillinger. Dette kan gøres med stor Nøjagtighed paa følgende Maade:

Man stiller Krumtappen i Nærheden af Dødpunktstillingen under en vilkaarlig Vinkel med Cylinderens Akse som vist med fuldt optrukne Linier i Fig. 417, ridser derpaa med et Stikmaal 1, hvis ene Ende støttes i en Kørnerprik 2 i Fodpladen, en Linie *b* paa Forfladen af Hjulringen og afmærker samtidig paa den ene Lineal Krydshovedets Stilling *d*. Derefter drejes Maskinen over Dødpunktet, indtil Kanten af Krydshovedslæden atter staar ved *d*. Krumtappen vil da som vist med punkterede Linier staa en lige saa stor Vinkel over Dødpunktstillingen, som den før stod under denne. I den nye Stilling afsættes igen med Stikmaalet en Linie *a* paa Forfladen af Hjulringen, hvorefter man anbringer to Kørnerprikker i Linierne *a* og *b* lige langt fra Hjulringens Inderkant. Endelig bestemmes Punktet *c* som Midtpunktet af en Cirkelbue gennem Punkterne *a* og *b* med Centrum i Hjulcentret *O*. Naar Maskinen nu stilles saaledes, at Spidsen af Stikmaalet nøjagtigt falder i Punktet *c*, vil Krumtappen netop staa i den søgte Dødpunktstilling.

Paa samme Maade bestemmes Maskinens øvrige Dødpunktstillinger.

Under Reguleringen bestemmes Stemplets forskellige Stillinger i Cylinderen ved Hjælp af en paa Krydshovedet fastgjort Viser 4, der peger mod en paa den ene Lineal fastspændt Maalestok 3, som er forsynet med en Skala, hvis Længde er lig med Længden af Stempelslaget, inddelt i 100 lige store Dele. Naar Maskinen staar i en af Dødpunktstillingerne, fastspændes Maalestokken saaledes, at Viseren paa Krydshovedet staar ud for Nulpunktet i den tilsvarende Ende af Skalaen, og man vil da for enhver Stilling af Krydshovedet direkte kunne aflæse den tilsvarende Bevægelse af Stemplet ud fra Dødpunktstillingen, maalt i Procentdele (Hundrededele) af Slaglængden. Naar Krydshovedet styres af en enkelt Lineal, der helt omsluttes af Krydshovedet, kan Maalestokken befæstes til en Jernskinne, der fastspændes paa en af Støtterne for det bageste Cylinderdæksel.

Ved den plane Glider, som har udvendig Damptilstrømning, kan man, naar Gliderkassedækslet aftages, direkte maale Dampkanalernes Aabning ved Hjælp af en slank Kile eller en særlig, dertil indrettet Skydelære. Denne Glider kan derfor reguleres, ved at man stiller Krumtappen først i den ene og dernæst i den anden Dødpunktstilling, idet man samtidig maaler den paagældende Dampkanals Aabning (det lineære Forspring).

Saafernt de to Kanalaabninger ikke er lige store, forandres Gliderens Indstilling, og Maalingerne gentages, indtil man opnaar det ønskede Resultat.

Reguleringen af Planglideren kan ogsaa foretages paa følgende Maade:

Man stiller Maskinen saaledes, at Glideren netop lukker den forreste Dampkanal, og afsætter med et Stikmaal 1, Fig. 418, et Mærke *a* paa Over-

siden af Gliderstokken; der i dette Øjemed er kridtet. Derpaa omstilles Maskinen saaledes, at Glideren netop lukker den bageste Dampkanal, og for denne Stilling afsættes ligeledes et Mærke *b* med Stikmaalet. Midtpunktet *m* af Stykket *ab* bestemmes, og naar Glideren da staar saaledes, at Stikmaalets nedadvendende Spids nøjagtigt træffer Punktet *m*, vil Glideren være i sin Midtstilling.

Efter at Punktet *m* er bestemt, stiller man Krumtappen først i den ene og derpaa i den anden Dødpunktstilling, idet man for hver af disse Stillinger afsætter et Mærke med Stikmaalet paa Gliderstokken som ovenfor beskrevet, og saafremt de to sidst afsatte Mærker da ligger lige langt fra *m*, vil Glideren aabne lige meget i begge Dødpunktstillinger. Hvis Afstandene ikke er lige store, ændres Gliderens Indstilling, og Undersøgelsen gentages, indtil Stillingen er rigtig.

Man stiller lettest Glideren paa Afskæring ved Hjælp af en Strimmel tynd Plade 2, der, som vist i Fig. 418, stikkes ned i Dampkanalen, saaledes at den bliver fastklemt mellem Kanten af denne og Gliderens afskærende Kant.

Ved den almindelige Stempelglider (Fig. 183) kan man maale Dampkanalernes Aabning ved Hjælp af en slank Kile, der indføres gennem de i Cylinderen anbragte Observationsaabninger (18 i Fig. 143 og 14 i Fig. 145).

Reguleringen af denne Glider kan dog nøjagtigere og mere bekvemt foretages paa følgende Maaße:

Paa Enden af Gliderstokken 1, Fig. 419, fastgøres en Viser 2, medens der paa selve Cylinderen fastspændes en Skinne 3, der bærer to forskydelige Maalestokke 4 og 5, inddelte i mm. Gennem Observationsaabningerne i Cylinderen iagttages Glideren, medens Maskinen bevæges langsomt rundt. Naar man nu f. Eks. gennem den forreste Observationsaabning ser, at Glideren netop afspærrer den forreste Dampkanal, standses Bevægelsen, og Skalaen 4 fastspændes saaledes, at Viseren paa Gliderstokken staar ud for Nulpunktet. Derefter indstilles Skalaen 5 paa samme Maade, idet man benytter sig af den bageste Observationsaabning til Konstatering af Afspærringsøjeblikket for den bageste Dampkanal.

Naar man herefter stiller Krumtappen paa Dødpunkterne, kan man paa Skalaerne direkte aflæse de lineære Forspring.

En tilsvarende Fremgangsmaade kan selvfølgelig ogsaa anvendes ved Reguleringen af den plane Glider.

Ved Hochwald-Glideren (Fig. 184) kan man ikke gennem Observationsaabningerne i Cylinderen iagttage den midterste Del af Gliderstemplerne, som bestemmer den egentlige Dampafspærring. Derimod kan man ved Hjælp af disse Aabninger afgøre, naar Glideren staar i sin Midtstilling, og heraf benytter man sig da ved Reguleringen, der ogsaa her foretages ved Hjælp af en Skinne, som fastspændes paa Cylinderen, og som er forsynet med to Skalaer. Disse er imidlertid ikke forskydelige som i Fig. 419, men fastskruede saaledes paa Skinnen, at Afstanden *a* mellem Skalaernes Nulpunkter er lig med det Stykke, som Glideren ifølge Tegningen maa be-

væge sig for at komme fra den Stilling, hvor den aabner for Dampen til forreste Dampkanal, til den Stilling, hvor den aabner for Dampen til bageste Dampkanal.

Den tilhørende Viser er derimod anbragt forskydeligt paa Gliderstokken.

Reguleringen foretages nu saaledes, at man bevæger Maskinen langsomt rundt, indtil man gennem Observationsaabningerne konstaterer, at Glideren indtager sin Midtstilling. Naar dette er Tilfældet, indstilles Viseren paa Gliderstokken saaledes, at den staar nøjagtig midt imellem Skalaernes Nulpunkter.

Naar Krumtappen derefter stilles paa Dødpunkterne, kan man paa Skalaerne direkte aflæse de lineære Forspring.

Ved Høj- og Lavtrykslokomotivet, Litra P, (se Fig. 144) kan Højtryks-Dampkanalernes Afspærring heller ikke iagttages direkte. Reguleringen foretages derfor ved Hjælp af en Staalskinne, der anbringes forskydeligt paa Enden af Gliderstokken, og hvorpaa Gliderstemplerne er markerede i sand Størrelse efter Tegningen, samt en tilsvarende Staalskinne, der fastspændes paa Cylinderen, og hvorpaa Aabningerne i Cylinderspejlet er markerede, ligeledes efter Tegningen.

Man har da uden for Gliderkassen et fuldstændigt Billede af Glider og Cylinderspejl, saaledes at man direkte kan følge Dampkanalernes Aabning og Lukning under Bevægelsen.

Forinden Reguleringen kan paabegyndes, maa man have indstillet Billedet af Glideren (d. v. s. Skinnen paa Gliderstokken) rigtigt i Forhold til Billedet af Cylinderspejlet (d. v. s. Skinnen paa Cylinderen). Dette kan gøres, naar Maskinen stilles saaledes, at Glideren aabner lidt for den forreste Lavtryks-Dampkanal, idet man maaler det Stykke, som denne Kanal er aabnet, og indstiller den paa Gliderstokken anbragte Skinne paa tilsvarende Maade i Forhold til den faste Skinne paa Cylinderen.

Ved Lokomotiver med selvstændig Tender, som kun undtagelsesvis løber baglæns over længere Strækninger, reguleres Gliderne med Styringen stillet til Forlænskørsel, idet man lægger særlig Vægt paa at faa en god Dampfordeling for denne Kørselsretning.

Indstillingen af Gliderne foretages med Styringen stillet i en passende Mellemstilling, i Almindelighed svarende til 15 pCt., i nogle Tilfælde svarende til 30 pCt. og for Høj- og Lavtrykslokomotivets Vedkommende svarende til 40 pCt. Fyldning.

Foruden de lineære Forspring maales Dampkanalernes maksimale Aabning, ligesom man bestemmer de Stempelstillinger, der svarer til, at Glideren afspærrer for Dampen henholdsvis til Forenden og til Bagenden af Cylinderen, hvorved man kontrollerer den tilsvarende Delestreg paa Styringskruens Procentskala.

Disse Maalinger foretages dels ved den Stilling af Styringen, som benyttes ved Reguleringen, dels med Styringen lagt helt fremad, og endelig foretages de samme Maalinger med Styringen stillet til Baglænskørsel.

Ved Tenderlokomotiverne, som skal kunne løbe lige godt i begge Retnin-

ger, udføres Reguleringen saaledes, at man saa vidt muligt faar en lige god Dampfordeling for begge Kørselsretninger.

Ved de Lokomotiver, som har skraatstillede Glidere, vil disses Indstilling forrykkes noget, efterhaanden som Maskinens Fjedre sætter sig, og efterhaanden som Styringsdelene slides.

For at kunne bøde paa dette er Maskindepoterne udstyrede med et Kontrol-Stikmaal 1, Fig. 420, medens der paa de paagældende Lokomotiver paa begge Sider af Maskinen efter foretagen Gliderregulering i Værkstedet anbringes et Kørnermærke *a* paa Gliderkassens bageste Pakdaase og et tilsvarende Kørnermærke *b* paa Gliderstokken, saaledes beliggende, at Afstanden mellem de to Kørnermærker er lig med Kontrolmaalets Længde, naar Krumtappen staar i sit forreste Dødpunkt, og Styringen er stillet til Forlænskørsel med 15 pCt. Fyldning.

Ved Hjælp af Kontrolmaalet kan Maskindepoterne dels kontrolere, om Gliderens Stilling har ændret sig, dels rette den Fejl i Indstillingen, som eventuelt er fremkommen.

For at Lokomotivpersonalet paa en hurtig og bekvem Maade kan stille Glideren i Midtstillingen, naar det ved et Uheld under Kørslen bliver nødvendigt at foretage Afkobling, er der paa ethvert Lokomotiv anbragt de hertil fornødne Hjælpemidler, som er af noget forskellig Art ved de forskellige Lokomotivtyper.

Ældre Lokomotiver med udvendige Glidere og med gennemgaaende Gliderstokke er til Indstilling og Fastspænding af Glideren i Midtstillingen udstyrede med en Bøjle og et Rørstykke, som opbevares i den plomberede Værktøjskasse, og hvis Anvendelse fremgaar af Fig. 421.

Længden af Bøjlen 2 er saaledes afpasset, at Glideren vil staa i sin Midtstilling, naar den anbringes saaledes, at Bøjlen netop kan skydes ned over Gliderstokken 1 mellem Gliderkrydshovedet 6 og den bageste Pakdaase 7. Røret 3 skydes derefter ind over den gennemgaaende Ende af Gliderstokken og fastspændes mellem den forreste Pakdaase 8 og Skiven 4 enten ved Hjælp af en Skrue, der passer i en Gevindboring i Enden af Gliderstokken, eller, som vist i Figuren, ved en Møttrik 5, der anbringes paa en i Enden af Gliderstokken indskruet Støtte, der ogsaa kan være drejet i eet med Gliderstokken.

Paa de nyere Lokomotiver, hvor Gliderkrydshovedet er styret i en Føring af den i Fig. 153 viste Konstruktion, stilles Glideren tilnærmelsesvis i Midtstillingen, ved at man anbringer Gliderkrydshovedet, Fig. 198, saaledes, at Tappene 3 paa dette staar nøjagtigt ud for de i Føringen anbragte Gevindboringer, hvorefter den dertil bestemte Trykskrue, som opbevares i den plomberede Værktøjskasse, anbringes i den ene Gevindboring og fastspændes mod den tilsvarende Tap paa Gliderkrydshovedet, saaledes at dette og Glideren sikres i denne Stilling.

De Lokomotiver, hvor Gliderens Midtstilling ikke kan bestemmes paa en af de ovenfor angivne Maader, er udstyrede med et Stikmaal af samme Form som vist i Fig. 418 eller Fig. 420, medens der er anbragt et Kørner-

mærke paa Gliderkassens Bagvæg, henholdsvis paa den bageste Pakdaase, og et tilsvarende Kørnermærke paa Gliderstokken, saaledes beliggende, at Afstanden mellem de to Mærker er lig med Stikmaalets Længde, naar Glideren staar i Midtstillingen.

Naar Afkobling skal foretages, stilles Glideren saaledes, at Kørnermærkerens Afstand passer med Stikmaalets Længde, hvorefter Glideren maa sikres i denne Stilling.

Ved ældre Lokomotiver med indvendig Glider (se Fig. 180) sker dette ved Fastspænding mod Gliderens Bagside af den i Gliderkassedækslet anbragte Trykskrue.

Ved Lokomotiver, hvor Gliderkrydshovedet er styret af en Lineal, sikres Glideren ved Inddrivning af Trækiler i Mellemrummene mellem Gliderkrydshovedet og Linealen.

Det Stikmaal, som benyttes til Bestemmelse af Gliderens Midtstilling, og som ikke maa forveksles med det tidligere omtalte Kontrol-Stikmaal, der opbevares ved Maskindepoterne, er anbragt i et Træhylster i den plomberede Værktøjskasse paa Lokomotivet.

Kraftens Overføring til Hjulene.

Dampens Tryk paa Stemplet forplantes gennem Stempelstangen og Drivstangen til Drivtappen. Naar Cylinderne er anbragte udvendigt paa Hoveddragerne, er Drivtappene befæstede i dertil indrettede Nav i Hjulstjernerne, og Kraften overføres i saa Tilfælde direkte til Hjulene. Ligger Cylinderne derimod imellem Hoveddragerne, overføres Kraften til Krumtapbugterne paa Drivhjulakslen og videre gennem denne til Hjulene.

Da Stemplet bevæger sig frem og tilbage i en ret Linie, medens Drivtappen beskriver en Cirkel, vil Drivstangen komme til at indtage en Række Stillinger med forskellig Hældning mod Cylinderens Akse, og herved opstaar der Tryk mod Linealerne.

Naar Lokomotivet kører forlæns, vil Kraften i Stempelstangen medføre et Træk i Drivstangen, medens Drivtappen bevæger sig gennem den øverste Halvcirkel $M_1M_2M_4$, Fig. 422, og da Hjulet gør Modstand mod Bevægelsen, vil der fremkomme en Bestræbelse for at løfte Krydshovedet opad, hvoraf følger et Tryk mod den øverste Lineal. Under Drivtappens Bevægelse gennem den nederste Halvcirkel $M_4M_3M_1$ vil Kraften virke med et Tryk gennem Drivstangen, og Hjulets Modstand vil da ligeledes fremkalde en Bestræbelse for at løfte Krydshovedet, hvoraf paany følger et Tryk mod den øverste Lineal. Paa det allersidste Stykke af Stemplets Vandring under Kompressionen og Forudindstrømningen, hvor Modtrykket paa Stemplet faar Overvægt over det drivende Tryk, vil Kraften i Stempelstangen skifte Retning, hvoraf følger, at Trykket fra Krydshovedet ligeledes skifter Retning og virker paa den nederste Lineal.

Naar Lokomotivet kører baglæns, bliver Forholdet vendt om, saaledes

at den nederste Lineal optager Trykket under den største Del af Stempel-
slaget, medens den øverste kun optager Trykket ved Slagets Slutning.

Saafremt Krydshovedet kun er styret af een Lineal, vil Trykket under
Forlænskørsel hovedsagelig virke mod Undersiden, under Baglænskørsel
hovedsagelig mod Oversiden af Linealen.

Naar Kraften P i Stempelstangen er bekendt, kan Kraften i Drivstangen
og Trykket paa Linealen bestemmes som vist i Fig. 7, ved at man opløser P
i to Komposanter, den ene i Retning af Drivstangen og den anden vinkel-
ret paa Linealerne.

Da Trykket i Cylinderen, som det fremgaar af Diagrammet (Fig. 400),
varierer under Stemplets Bevægelse, vil Kraften paa Drivtappen ligeledes
varierte betydeligt under en Omdrejning af Krumtappen.

Naar man for en vilkaarlig Stilling af Krumtappen, OM_2 i Fig. 422, har
bestemt Kraften $M_2d = K$ paa Drivtappen, kan denne Kraft (som ogsaa
vist i Fig. 7) ved et Parallelogram M_2bdc opløses i to Komposanter, M_2c i
Retning af Krumtappens Midtlinie og $M_2b = F$ vinkelret paa denne, og
kun den sidste af disse to Komposanter vil virke til Omdrejning af Hjulet.

Ved Betragtning af forskellige Krumtapstillinger vil man se, at den Brøk-
del F af Kraften K paa Drivtappen, som virker til Omdrejning af Hjulet,
bliver meget forskellig, eftersom Krumtappen forandrer sin Retning.

I Dødpunktstillingerne bliver $F = 0$, idet Krumtappen og Drivstangen har
samme Retning. Naar Krumtappen fjerner sig fra Dødpunktstillingen, vil
 F vokse i Forhold til K , indtil Krumtappen bliver vinkelret paa Drivstangen
som vist i Figuren med stiplede Linier. Ved denne Stilling af Krumtappen
virker hele Kraften i Drivstangen til Omdrejning af Hjulet ($F = K$), hvor-
efter F atter vil aftage i Forhold til K , indtil Krumtappen naar den anden
Dødpunktstilling, hvor man paany har $F = 0$.

For en vilkaarlig Stilling af Krumtappen kan Kraften F beregnes af
Formlen:

$$F = \frac{x}{r} \cdot P,$$

hvor P er Kraften i Stempelstangen i det paagældende Øjeblik, medens
 $x = Oa$ er den lodrette Afstand fra Hjulcentret til Punktet a i Drivstangens
Midtlinie, og r er Krumtappens Radius. Længderne x og r maa maales
med samme Enhed, f. Eks. i mm.

Formlen viser, at Størrelsen af F varierer, ikke alene med Kraften P i
Stempelstangen, men ogsaa med Afstanden x , altsaa med Krumtappens
forskellige Stillinger. I Dødpunktstillingerne bliver $x = 0$, hvoraf følger
 $F = 0$.

Naar Kraften F er bestemt, kan man beregne Trækkekraften T paa Driv-
hjulets Omkreds, svarende til den betragtede Krumtapstilling. Saafremt den
lodrette Afstand fra Hjulcentret til det Punkt, der er i Berøring med Skin-
nen (Radius til Løbefladen), er R , medens Krumtappens Radius er r , be-
regnes T af Formlen:

$$T \cdot R = F \cdot r$$

hvoraf man faar:

$$T = F \cdot \frac{r}{R}$$

Da F er variabel, vil T ogsaa være variabel, idet Forholdet $\frac{r}{R}$ er uforanderligt.

Som Eksempel betragtes et Lokomotiv Litra K, som lige er sat i Gang og bevæger sig langsomt fremad med helt udlagt Styring, saaledes at der finder Indstrømning Sted under Størstedelen af Stempelslaget.

Idet Stemplets Diameter er 43 cm, bliver dets Areal: $\frac{1}{4} \pi \cdot 43^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 43^2 = \text{ca. } 1452 \text{ cm}^2$.

Differenstrykket paa Stemplet forudsættes at være 11 kg pr. cm^2 , saaledes at Kraften i Stempelstangen i Indstrømningsperioden er $11 \cdot 1452 = 15972 \text{ kg}$.

Da Stemplets Slaglængde er 610 mm, bliver Krumtappens Radius $r = 305 \text{ mm}$.

Betragtes en Krumtapstilling i Nærheden af Dødpunktet, hvor Linien $Oa = x$ f. Eks. kun er 60 mm lang, bliver Kraften, der virker til Omdrejning af Hjulet, kun $F = \frac{60}{305} \cdot 15972 = \text{ca. } 3142 \text{ kg}$.

Staar Krumtappen derimod lodret opad i Retningen Oa , bliver $x = r = 305 \text{ mm}$ og $F = \frac{305}{305} \cdot 15972 = 15972 \text{ kg}$, idet Kraften i Stempelstangen stadig er 15972 kg, fordi Indstrømningsperioden endnu ikke er afsluttet.

Da $R = 933 \text{ mm}$, bliver Trækkekraften paa Drivhjulets Omkreds bestemt ved $T = \frac{305}{933} \cdot F$.

For den første af de foran betragtede Krumtapstillinger faar man saaledes: $T = \frac{305}{933} \cdot 3142 = \text{ca. } 1027 \text{ kg}$ og for den anden: $T = \frac{305}{933} \cdot 15972 = \text{ca. } 5221 \text{ kg}$.

Da Kraften til Omdrejning af Drivhjulakslen er Nul i Dødpunktstillingerne, vil en Maskine med een enkelt Cylinder (som mange stationære Maskiner) ikke kunne gaa i Gang, naar Krumtappen staar i en af disse Stillinger (heraf Navnet).

Der er imidlertid andre Stillinger af Krumtappen, ved hvilke den een-cylindrede Maskine ikke kan gaa i Gang, fordi Dampen ikke har Adgang til Cylinderen.

Hvis saaledes OM_2 og Om_2 , Fig. 423, betegner de Krumtapstillinger, ved hvilke Glideren lukker for Indstrømningen, medens OM_6 og Om_6 er de Stillinger, ved hvilke Glideren aabner for Indstrømningen (de optrukne Linier gælder for Cylinderens Bagende og de punkterede for Forenden), vil man indse, at ingen af Dampkanalerne vil have Forbindelse med Gliderkassen, dersom Krumtappen er standset mellem M_2 og m_6 , henholdsvis mellem m_2 og M_6 , og Maskinen vil derfor ikke kunne sætte sig i Bevægelse.

Saafrømt Krumtappen er standset mellem m_6 og m_1 , henholdsvis mellem M_6 og M_1 , har Dampen vel Adgang til Cylinderen, men den stræber efter at dreje Maskinen rundt i modsat Retning af den, der svarer til Gliderens Stilling, saaledes at Glideren, naar Stemplet sætter sig i Bevægelse, vil lukke Dampkanalen og afbryde Igangsætningen.

Af det foran anførte vil man indse Nødvendigheden af, at Lokomotivet forsynes med mindst to Cylindre, hvis Krumtappe er forsatte for hinanden. Ved et to-cylindret Lokomotiv er Vinklen mellem de to Krumtappe altid 90° , og ved denne Ordning opnaar man, at Dampen altid faar Adgang til mindst een Cylinder, naar Regulatoren aabnes, forudsat at Styringen er lagt helt ud.

Der gives desuagtet Stillinger af Maskinen, ved hvilke det undertiden kan være vanskeligt at sætte Lokomotivet i Gang, navnlig naar det har et svært Tog at trække. En af disse Stillinger er vist i Fig. 424 og indtræffer, naar begge Krumtappe vender bort fra Cylinderen, samt naar den ene af dem staar saaledes, at den har passeret Stillingen Om_2 , der svarer til, at Glideren har spærret af for Dampen til den ene Cylinder, medens den anden Cylinder paa Grund af Krumtappens Stilling kun yder en forholdsvis lille Kraft vinkelret paa Krumtappen til Omdrejning af Hjulet.

I dette Tilfælde kan det undertiden hjælpe at skifte Styringen om til Baglængsang, thi saafremt det ved denne Manøvre lykkes at bringe Krumtappen 2 noget over paa den anden Side af Stillingen Om_2 , vil Dampen faa Adgang til begge Cylindre, naar Styringen atter lægges frem, og Regulatoren aabnes.

Det samme vanskelige Forhold for Igangsætningen indtræffer, naar Maskinen er standset 180° fra den i Fig. 424 viste Stilling, saaledes at begge Krumtappe vender mod Cylinderen, idet Krumtappen 1 da staar i Nærheden af Dødpunktstillingen, medens Krumtappen 2 netop har passeret den Stilling, der svarer til, at den paagældende Glider har afspærret for Dampen til Cylinderen.

Jo længere Indstrømningsperioderne er, desto større Mulighed har man for at kunne sætte Lokomotivet i Gang ved en hvilken som helst Stilling af Krumtappene, og da Indstrømningsperioderne bliver desto længere, jo mere Styringen lægges ud, følger heraf, at man altid bør sætte i Gang med helt udlagt Styring.

Hvad her er sagt angaaende Igangsætningen, gælder ogsaa for de fire-cylindrede Kompoundlokomotiver, da disse, som tidligere omtalt, under Igangsætningen virker som simple Højtrykslokomotiver.

Paa de trecylindrede Højtrykslokomotiver, hvor Krumtappene er forsatte ca. 120° for hverandre, vil Dampen ved helt udlagt Styring altid have Adgang til mindst to Cylindre, og dette Arrangement medfører derfor i Almindelighed en let og rolig Igangsætning.

Trækkekraftens Beregning.

Det er tidligere omtalt, at man maaler det Arbejde, som en Kraft udfører, ved at multiplicere Kraften, udtrykt i Kilogram, med den i Kraftens Retning gennemløbne Vej, maalt i Meter.

Det Arbejde, som udføres af Stemplet i en Lokomotivcylinder under et Stempelslag, kan bestemmes, naar man kender det indicerede Middeldifferenstryk pr. cm^2 af Stemplets Areal, d. v. s. Middeldampspændingen paa den ene Side af Stemplet \div Middelmodykket paa den anden Side af dette.

Ved Multiplikation med Stemplets Areal i cm^2 faas heraf det totale Middeldifferenstryk paa Stemplet, og Arbejdet beregnes herefter som Produkt af dette Tryk og den af Stemplet gennemløbne Vej, som er lig Slaglængden.

Hvis Stemplets Diameter er d cm, bliver Stempelarealet lig med:

$$\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot d^2 \text{ cm}^2,$$

og hvis Middeldifferenstrykket er p_m kg pr. cm^2 , medens Slaglængden er l m, bliver det af Stemplet under eet Slag (under $\frac{1}{2}$ Omdrejning af Drivhjulet) udførte Arbejde lig med:

$$p_m \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot d^2 \cdot l \text{ kgm.}$$

Idet Lokomotivet forudsættes at have to Cylindre, og da hvert Stempel gør to Slag under en Omdrejning af Drivhjulene, bliver det samlede Arbejde for begge Cylindre under hver Omdrejning:

$$2 \cdot 2 \cdot p_m \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot d^2 \cdot l = p_m \cdot 3,14 \cdot d^2 \cdot l \text{ kgm.}$$

I samme Tid bevæger Lokomotivet sig — forudsat, at Adhæsionen er saa stor, at Hjulene ikke glider paa Skinnerne — et Stykke Vej fremad saa langt som Omkredsen af Drivhjulene, og Trækkekraften paa Drivhjulenes Omkreds, T kg, der har overvundet Modstanden mod Bevægelsen paa denne Vejlængde, har altsaa udført et Arbejde, som er $T \cdot 3,14 \cdot D$ kgm, idet Hjulenes Omkreds er lig med Diameteren D (maalt i m), multipliceret med $\pi = 3,14$.

Saafermt der intet Arbejde gik tabt ved Friktion m. m. under Stempelpkraftens Overføring til Hjulene, maatte de to ovenfor bestemte Arbejds-mængder være lige store, d. v. s.: $T \cdot 3,14 \cdot D = p_m \cdot 3,14 \cdot d^2 \cdot l$, og man vilde i saa Fald til Beregning af Trækkekraften T paa Drivhjulsomkredsen have Udtrykket:

$$T = \frac{p_m \cdot d^2 \cdot l}{D} \text{ kg.}$$

Trækkekraften naar imidlertid aldrig en saa stor Værdi, fordi Tab ved Friktion i Maskineriet m. m. er uundgaelige, og den fundne Værdi af T maa derfor formindskes ved Multiplikation med et vist Tal a , som er mindre end 1.

Det indicerede Middeldifferenstryk p_m , der bl. a. er afhængigt af Damp-

indstrømningens Varighed, vil altid kun være en Brøkdel af det effektive Kedeltryk p og kan altsaa udtrykkes ved $b \cdot p$, hvor b er en variabel Størrelse, der altid er mindre end 1.

Indføres Størrelserne a og b i Udtrykket for T , forandres dette til:

$$T = \frac{a \cdot b \cdot p \cdot d^2 \cdot l}{D} \text{ kg.}$$

Den højeste Værdi af Produktet $a \cdot b$, som man i Almindelighed kan regne med ved helt udlagt Styring, er 0,65, og den maksimale Trækkekraft bliver da:

$$T = \frac{0,65 \cdot p \cdot d^2 \cdot l}{D} \text{ kg}$$

Beregningen af Høj- og Lavtrykslokomotivets Trækkekraft foretages paa lignende Maade som ovenfor angivet, idet man adderer den af Højtryks-cylindrene og den af Lavtryks-cylindrene hver for sig udviklede Trækkekraft. Man kommer derved til et Udtryk af følgende Form for den samlede Trækkekraft:

$$T = \frac{c_1 \cdot p \cdot d_1^2 \cdot l}{D} + \frac{c_3 \cdot p_2 \cdot d_2^2 \cdot l}{D} \text{ kg,}$$

hvor d_1 og d_2 er Højtryks-, henholdsvis Lavtryks-cylinderens Diameter i cm, l den fælles Slaglængde og D den fælles Drivhjulsdiameter, begge i m, medens p og p_2 er Dampens Tryk i kg pr. cm² henholdsvis i Kedlen og i Receiveren.

c_1 og c_3 er de Tal, der svarer til Produktet $a \cdot b$ i Formlen for det tocylindrede Højtrykslokomotivs Trækkekraft.

Udtrykket $c_3 \cdot p_2$ kan omskrives, idet man indfører Kedeltrykket p og sætter $p_2 = c_4 \cdot p$, saaledes at $c_3 \cdot p_2 = c_3 \cdot c_4 \cdot p = c_2 \cdot p$, hvor c_2 er en ny Størrelse, som er sat i Stedet for $c_3 \cdot c_4$.

Trækkekraftformlen bliver herefter:

$$T = \frac{c_1 \cdot p \cdot d_1^2 \cdot l}{D} + \frac{c_2 \cdot p \cdot d_2^2 \cdot l}{D} \text{ kg,}$$

der ogsaa kan skrives saaledes:

$$T = \frac{p \cdot l \cdot (c_1 \cdot d_1^2 + c_2 \cdot d_2^2)}{D} \text{ kg.}$$

Størrelserne c_1 og c_2 er i Henhold til det foran anførte afhængige dels af Maskinens egen Friktion, dels af Forholdet mellem det effektive Kedeltryk og Middeldifferenstrykket, og da det sidste er mindre i Lavtryks-cylinderen end i Højtryks-cylinderen, vil c_2 altid være mindre end c_1 .

For Statsbanernes Lokomotiv Litra P vil de største Værdier af c_1 og c_2 blive henholdsvis 0,56 og 0,36. Indsættes disse Talværdier i Formlen, faas den maksimale Trækkekraft:

$$T = \frac{p \cdot l \cdot (0,56 \cdot d_1^2 + 0,36 \cdot d_2^2)}{D} \text{ kg.}$$

For det trecylindrede Højtrykslokomotiv kan Trækkekraftformlen bestemmes paa tilsvarende Maade som for det tocyndrede Højtrykslokomotiv, idet man ved Formlens Opstilling regner med tre Cylindre i Stedet for med to.

Man finder da:

$$T = 1,5 \cdot \frac{a \cdot b \cdot p \cdot d^2 \cdot l}{D} \text{ kg.}$$

Idet Produktet $a \cdot b$ ligesom ved det tocyndrede Højtrykslokomotiv sættes lig med 0,65, bliver den maksimale Trækkekraft:

$$T = \frac{0,975 \cdot p \cdot d^2 \cdot l}{D} \text{ kg.}$$

Trækkekraften T paa Drivhjulskomkredsen tjener dels til at trække Toget over Banen, dels til at bevæge selve Lokomotivet, og T maa derfor være større end den Trækkekraft, som virker i Tenderens Trækkrog, den saakaldte effektive Trækkekraft, der medgaar til Bevægelse af Toget, og som kan maales med et Dynamometer.

Den Maksimal-Trækkekraft, som beregnes af de angivne Formler, kan Lokomotivet kun udvikle, saa længe det kører meget langsomt. Efterhaanden som Hastigheden vokser, maa Styringen trækkes nærmere op imod sin Midtstilling, thi ellers vil Kedlen ikke vedvarende kunne frembringe den fornødne Dampmængde.

Naar Fyldningen formindskes, bliver det indicerede Middeldifferenstryk p^m mindre, og derfor aftager Trækkekraften, naar Lokomotivets Hastighed vokser.

Hvis man kender den største Trækkekraft, som Lokomotivet er i Stand til at udvikle ved en bestemt Hastighed, kan man beregne Lokomotivets maksimale Ydelse, maalt i HK, ved den paagældende Hastighed, idet man multiplicerer Trækkekraften, maalt i Kilogram, med det Antal Meter, som gennemløbes i et Sekund, og dividerer Produktet med 75.

Undersøger man, hvorledes denne Maksimalydelse varierer, vil man finde, at den indtil en vis Grænse vokser med Hastigheden.

En nødvendig Betingelse for, at Lokomotivet kan nyttiggøre den af Maskinen udviklede Trækkekraft, er, at Gnidningsmodstanden mellem Hjul og Skinner er tilstrækkelig stor. Det er tidligere omtalt, hvor højst foranderlig denne Gnidningsmodstand kan være. For middelhøje Forhold kan man anslaa den til ca. $\frac{1}{6}$ af Adhæsiionsvægten, og hvis denne er P kg, vil altsaa $\frac{1}{6} P$ kg være den største Værdi, som Maskinens Trækkekraft kan antage under normale Forhold, uden at Drivhjulene begynder at spille paa Skinnerne.

Ved at anvende Sandsprederne kan man, som tidligere omtalt, til en vis Grad forøge Gnidningsmodstanden mellem Hjul og Skinner, hvilket ofte

viser sig nødvendigt, dels under Igangsætningen, naar Lokomotivet skal udvikle sin største Trækkekraft, dels under Kørslen, naar Skinnerne paa Grund af Vejrliget etc. er fedtede og glatte.

Forstyrrelser i Lokomotivets Bevægelse, fremkaldte af de arbejdende Dele.

Det er tidligere paavist, at et Hjul, som ikke er afbalanceret, under sit Løb paa Skinnen kan fremkalde en meget foranderlig Belastning af denne paa Grund af Centrifugalkraften, der endog ved stor Omdrejningshastighed kan antage saadanne Dimensioner, at Hjulet afvekslende løftes fra og presses haardt imod Skinnen. Paa et saadant Hjul vil Sliddet af Hjulringen blive meget ujævnt, og Køretøjet vil blive udsat for Rystelser og Stød, som forplanter sig fra Hjulet op gennem Bærefjedren.

Driv- og Kobbeltjulerne vilde ifølge deres Konstruktion fremkalde saadanne Forstyrrelser i Lokomotivernes Bevægelse, hvis der ikke blev draget Omsorg for at ophæve Centrifugalkraftens Virkning paa de Masser, der er ekscentrisk forbundne med Hjulstjernerne, nemlig Driv- og Kobbeltappene med tilhørende Nav samt Drivstængernes Hoveder og Kobbeltængerne.

Centrifugalkraftens Indflydelse paa disse Masser modvirkes ved Anbringelse af Kontravægte i Hjulene modsat Driv- og Kobbeltappene. Kontravægtens Virkning beror paa, at den under Hjulets Omdrejning fremkalder en Centrifugalkraft, der er modsat rettet og lige saa stor som den, der virker paa Tappen og de med denne forbundne Masser.

Er Vægten af de paa Tappen virkende Masser P og Afstanden fra Hjulcentret til deres fælles Tyngdepunkt r samt Hjulets Vinkelhastighed v , bliver Centrifugalkraften paa Tappen (se Side 23):

$$\frac{P}{9,81} \cdot r \cdot v^2.$$

Er Kontravægtens Vægt Q og dens Tyngdepunkts Afstand fra Hjulcentret R , bliver den paa Kontravægten virkende Centrifugalkraft:

$$\frac{Q}{9,81} \cdot R \cdot v^2.$$

Hvis disse Kræfter skal ophæve hinanden, maa man have:

$$\frac{P}{9,81} \cdot r \cdot v^2 = \frac{Q}{9,81} \cdot R \cdot v^2$$

eller

$$P \cdot r = Q \cdot R$$

d. v. s. Produktet af Vægten og Tyngdepunktets Afstand fra Hjulcentret maa være ens.

Man tildeler som oftest Kontravægtene endnu en Opgave foruden at ophæve Centrifugalkraften paa de Masser, som følger Hjulenes omdrejende Bevægelse, nemlig den at formindske de forstyrrende Virkninger af de Maskindele, som under Kørslen bevæger sig frem og tilbage i en ret Linie.

De omhandlede Dele er Stemplerne, Stempelstængerne og Krydshovederne samt Drivstængernes Krydshovedender. Ved Slagets Begyndelse er Hastigheden af disse Dele 0, hvorefter den vokser til en Maksimumsværdi for atter at aftage til 0 ved Slagets Slutning.

Virkningen af denne Bevægelse er en dobbelt, idet den dels fremkalder Svingninger af Lokomotivet paa langs ad Sporet og dels bringer Maskinen til at svinge om en lodret Akse. Den sidstnævnte Virkning skyldes den Omstændighed, at Krumtappene er forsatte for hinanden, saa at Stemplerne ikke naar Dødpunktstillingen samtidig.

Jo lettere Stempler, Krydshoveder m. m. er, desto mindre forstyrrende virker de paa Lokomotivets Bevægelse. Man kan ophæve deres Virkning ved at gøre Kontravægtene i Hjulene noget tungere, end den foranstaaende Beregning giver, men dette sker saa paa Bekostning af den Ligevægt, som er opnaaet med Hensyn til de roterende Masser.

Under Hensyn hertil foretrækker man kun at udligne en vis Procentdel af de frem- og tilbagegaaende Masser (i Reglen mellem 30 og 60 pCt.), idet man sørger for, at Kontravægtens Størrelse holdes inden for saadanne Grænser, at den Forøgelse af Hjultrykket, som Centrifugalkraften medfører ved den største tilladte Hastighed, ikke overstiger 15 pCt. af det Hjultryk, som Lokomotivet udøver, naar det holder stille.

Saafernt Tyngdepunkterne af Kontravægten og af de med Hjulet roterende Masser var beliggende i samme lodrette Plan, skulde Tyngdepunktet for Kontravægten anbringes diametralt modsat Drivtappen (resp. Kobbeltappen).

Som det fremgaar af Fig. 425, der viser et Drivhjulsæt, set ovenfra, til et Lokomotiv med udvendige Cylindre, virker Vægten P af de roterende Masser i større Afstand fra Akslens Midte O end Vægten Q_v af Kontravægten i det paagældende Hjul.

Som Følge heraf vil Centrifugalkraften paa de roterende Masser udøve et større Moment end Centrifugalkraften paa Kontravægten til Drejning af Hjulsættet omkring en Akse gennem Punktet O , vinkelret paa Papirets Plan. De to Centrifugalkræfter vil derfor tilsammen søge at fremkalde en Drejning af Hjulsættet om denne Akse i Retning til højre som vist i Figuren ved en Pil. Denne Drejning kan modvirkes ved Anbringelse af en lille Kontravægt q i det andet Hjul.

Da samme Betragtninger gælder for det andet Hjul, ser man, at Afbalanceringen kræver Anbringelse af en større og en mindre Kontravægt i hvert Hjul.

I Stedet for to særskilte Kontravægte anbringes imidlertid kun een enkelt Kontravægt i hvert Hjul, saaledes beliggende, at dens Tyngdepunkt falder i det fælles Tyngdepunkt for de to beregnede Kontravægte, og Tyngdepunktet for denne sammensatte Kontravægt kommer derfor ikke til at ligge paa Diametren ab gennem Drivtappen, men forskudt et Stykke henimod den lille Kontravægt q .

Af andre Kræfter, der virker forstyrrende paa Lokomotivets Bevægelse,

skal nævnes Krydshovedernes Tryk mod Linealerne. Disse Tryk vil, eftersom Lokomotivet kører fremad eller tilbage, søge at bevæge Maskinens Forende opad eller nedad, og da Trykkene fra Krydshovederne ikke naar deres største Værdi samtidig, bliver Følgen, at de stræber efter at fremkalde en vrikkende Bevægelse af Lokomotivets Forende.

VIII. Lokomotivets Pasning.

A. Opfyring.

Forinden der lægges Fyr i Lokomotivet, skal Vandstanden i Kedlen altid undersøges, ved at man aabner Udblæsningshanen paa Vandstandsglasset. Vandet skal da forsvinde af Glasset, og naar Hanen atter lukkes, skal det hurtigt stige til sin oprindelige Højde. Saafremt Vandet ikke straks kommer til Syne i Glasset, eller hvis det kun stiger langsomt i dette, maa Vandstandshanerne undersøges, da de kan være delvis forstoppede, eller Pakningen om Glasset kan være gleden for og derved have spærret Adgangen fra Kedlen. **Opfyringen maa under ingen Omstændigheder paabegyndes, forinden man er sikker paa virkelig at have normal Vandstand i Kedlen.**

Saafremt Vandoverfladen ikke er synlig i Vandstandsglasset, og man er i Tvivl om, hvorvidt Glasset er tomt eller helt fyldt med Vand, kan man afgøre dette ved at holde et Stykke lyst Papir, f. Eks. et Blad af en Lommebog, bag Glasset og betragte den Skygge, som dette kaster paa Papiret, naar man holder en brændende Tændstik foran Glasset.

Hvis dette er tomt, vil Skyggen vise sig som en ensartet mørk Stribe paa Papiret.

Hvis Glasset derimod er fyldt med Vand, vil Skyggen vise sig som en skarp lys Linie, der paa begge Sider er begrænset af en mørk Stribe.

Naar Papirets Afstand bag Glasset er ca. 20 mm, skal Tændstikken holdes 100 à 200 mm foran Glasset, og ved at gøre Forsøget med et halvt fyldt Vandstandsglas vil man kunne sammenligne Udseendet af Skyggerne fra den øverste (tomme) og den nederste (vandfyldte) Del af Glasset.

Dersom Belysningen i Førerhuset er saa stærk, at Glassets Skygge bliver vanskelig at opfatte, kan man holde en Jakke eller en Frakke saaledes op for Glasset, at Belysningen paa dette dæmpes noget.

Forinden Opfyringēn paabegyndes, maa man endvidere overbevise sig om, at Fyrkassen er vel rensed, at Rørene og Murbuen er rene, at alle Slagger er bortfjernede fra Risten, og at Ristestængerne er hele og ligger paa Plads. Har der paa Murbuen samlet sig Sod, som ikke er fjernet ved sidste Rensning, eller har Rørene begyndt at lukke sig, bør Rensning altid foretages,

da denne vil fremme Opfyringen og forebygge senere Ulemper under Kørslen.

Endelig er det af Betydning, baade under Opfyringen og under Kørslen, at Røgkammerdøren er tæt tillukket, og at Røgkammeret iøvrigt er tæt, da Trækken ellers vil forringes, ligesom Utæthed kan foranledige, at de af Røgen medførte glødende Smaakul kommer i Brand og eventuelt beskadiger Røgkammerets Plader.

Naar man har sikret sig, at alt er i Orden, anbringes paa den bageste Del af Risten en passende Mængde fedtet Træuld, her ovenpaa en halv Snes Stykker kløvet Træ paa Kryds og tværs og over dette et ikke for tykt Lag Kul. Efter at Askekasseklappen er aabnet, antændes Træulden, og man lader da Fyret ligge roligt, indtil Kullene er godt gennembrændte, hvorefter de spredes paa Risten og dækkes med et tyndt Lag Kul.

Optændingen kan ogsaa foretages ved Hjælp af en enkelt Skovlfuld glødende Kul, der tages fra en anden i Remisen henstaaende opfyret Maskine.

Naar Opfyringen foregaar i en Remise, maa man altid paase, at Lokomotivet staar under en Skorsten, dels for at undgaa Urenligheden ved Røgens Udtræden i Remisen, dels for at opnaa den bedst mulige Træk i Fyret.

Saafremt Opfyringen skal fremskyndes, kan man, som beskrevet Side 115, tilføre Blæseren Damp fra en anden opfyret Maskine, indtil der har dannet sig saa megen Damp i Kedlen, at denne selv kan levere Damp til Blæseren. Har man derimod tilstrækkelig Tid til Opfyringen, bør Blæseren ikke benyttes eller i alt Fald kun lige under Indfyringerne, hvis Vinden slaar Røgen tilbage gennem Remiseskorstenen.

Askekasseklappens og Fyrdørens Aabning reguleres under Opfyringen saaledes, at unødvendig Røgdannelse undgaaes.

Paafyring af Kul maa stadig ske i tyndt Lag og helst saaledes, at der hele Tiden holdes klar Ild paa en Del af Risten, f. Eks. ved at man skiftevis overfyrrer den venstre og den højre Halvdel af denne.

Da det bl. a. af Hensyn til Publikum er forbudt at lade Lokomotivet ryge paa Stationspladserne, maa man sørge for at have et godt gennembrændt Fyr, naar Lokomotivet kører for Toget.

Endvidere maa man undgaa at have blæsende Sikkerhedsventiler, da Støjen fra disse, foruden at virke generende, tillige vanskeliggør Opfattelsen af Signalerne. Stiger Damptrykket, selv om Askekasseklappen er lukket, saaledes at Ventilerne begynder at blæse, maa der sættes Vand paa Kedlen, men Vandstanden bør dog aldrig blive væsentlig højere end normal, da Dampen ellers ved Igangsætningen vil være tilbøjelig til at rive Vand med sig til Cylindrene.

For at undgaa de omhandlede Ulemper med Røg og Damp gælder det altsaa om at have en god, roligt brændende Ild samt et passende Damptryk ved Udkørslen af Remisen.

Hvis man har begaaet den Fejl at have en raa Ild, eller hvis det bliver nødvendigt at fyre paa Stationspladsen, saa at Røgdudvikling finder Sted, maa Fyrdøren aabnes lidt og Blæseren sættes let til, men ny Paafyring af

Kul bør saa vidt muligt ikke finde Sted, før Toget er sat i Gang, paa hvilket Tidspunkt der gives en let Indfyring for hurtigt at skaffe flammende Ild, idet Fyrdøren holdes passende aaben, indtil Flammerne viser sig hvidgule, og der ikke ses Røg fra Skorstenen mellem Spildedampen.

B. Fyring under Kørslen.

Behandlingen af Fyret under Kørslen maa rette sig dels efter de særlige Forhold ved Togets Fremførelse, dels efter Beskaffenheden af de anvendte Kul.

De forskellige Kulsorter kan være mere eller mindre let antændelige og kan have meget forskellig Varmeevne, de kan være mere eller mindre gasholdige, og de kan kræve en større eller mindre Luftmængde til Forbrændingen, ligesom deres Indhold af Aske og Slagge kan være højst forskelligt.

Visse Kulsorter giver en let smeltelig Slagge, der i et tyndt Lag lægger sig over Risten og har Tilbøjelighed til at holde sig blød i lang Tid, hvilket ved urigtig Behandling af Fyret kan give Anledning til Ulemper, idet Slaggen, hvis Ilden gennemrages, trykkes ned mellem Ristestængerne, hvor den stivner ved Afkølingen fra Luftstrømmen gennem Risten og sætter sig fast, saaledes at den formindsker Ristens Gennemgangsareal og dermed Lufttilførslen.

Efter Beskaffenheden af de Koks, der fremkommer, naar Kullene glødes i lukkede Beholdere uden Luftens Adgang, skelner man mellem fede, halvfede og magre Kul.

Fede Kul giver sammenhængende, stærkt opblærende Koks, halvfede Kul giver sammenhængende, men mindre opblærende Koks, medens magre Kul giver mere eller mindre løst sammenhængende Koks. De saakaldte »røgfri« Waleskul kan endog være saa magre, at deres Koks aldeles ikke hænger sammen.

Iøvrigt skelner man mellem haarde Kul, der ved Sønderslagning springer i Stykker med skarpe Kanter, uden at der opstaar synderlig meget Smuld, og bløde Kul, som ved Ituslagning giver en stor Smuldmængde. Nogle Kulsorter er saa bløde, at de kan smuldre hen selv under et forholdsvis ringe Tryk, f. Eks. under Lagringen.

De gasholdige Kul giver længere Flamme end de gasfattige Sorter og er derfor de mest anvendte til Fyring under Dampkedler.

Da det af Kullenes Udseende ikke med Sikkerhed kan skønnes, hvorledes de vil brænde, maa man, naar en ny Kulsort skal anvendes, prøve sig frem for at komme til Klarhed over Kullenes Egenskaber, og man bør da til en Begyndelse navnlig give rigelig Tilførsel af Luft samt undgaa Brug af Rageren. Naar man først kender Ejendommelighederne ved en Kulsort, vil dens Anvendelse i Almindelighed ikke volde Vanskelighed.

Ligesom alle Slags Kul kan forbrænde røgfrit eller næsten røgfrit, kan

ogsaa alle Kul, selv de saakaldte »røgfri«, frembringe Røg, men dette har da kun sin Grund i urigtig Tilførsel af Luft.

Som en Hovedregel ved Fyringen gælder, at **der skal tilføres tilstrækkelig Luft**, for at man kan opnaa en livlig og fuldstændig Forbrænding af Brændslet ved den højest mulige Temperatur.

Som tidligere omtalt (Side 40) medfører en for ringe Lufttilførsel, at der lides Tab ved ufuldstændig Forbrænding, dels fordi nogle af Kulbrinterne gaar uforbrændte til Skorstenen, dels fordi der i større eller mindre Omfang dannes Kulilte i Stedet for Kulsyre, og endelig fordi en Del af Kulstoffet ikke forbrændes, men giver Anledning til Soddannelse og Røgd udvikling.

Det er ligeledes omtalt, at der hellere maa tilføres for megen end for lidt Luft.

Hovedparten af Forbrændingsluften skal tilføres gennem Risten, hvorfor Opmærksomheden stadig maa være henvendt paa, at Askekasseklappens Aabning reguleres passende, saaledes at der konstateres en kraftig Træk gennem Fyret og en tilsvarende Flammedannelse, men i Almindelighed maa der desuden efter hver Indfyring tilføres nogen Luft over Fyret gennem Fyrdøren.

Ved Lokomotiver med Klapper ved begge Ender af Askekassen skal den bageste Askekasseklap holdes lukket under Kørslen for at hindre, at glødende Smaakul falder ud og foraarsager Antændelse. Dette maa navnlig overholdes strengt om Sommeren i tørre Perioder, hvorfor den bageste Askekasseklap under saadanne Forhold bør være plomberet i lukket Stilling.

Den Luftmængde, som er nødvendig til Forbrændingen, vokser med Fyrets Tykkelse, der igen er afhængig af, hvor kraftigt Lokomotivet skal arbejde, idet haard Kørsel kræver mere Damp og derfor ogsaa mere Brændsel pr. Tidsenhed og altsaa et tykkere Fyr.

Ved et vel konstrueret Lokomotiv er Forholdet dette, at Vakuum i Røggkammeret og dermed Trækken gennem Kedelrørene forøges, naar Dampforbruget tiltager, saaledes at det inden for ret vide Grænser er muligt at forøge Maskinens Arbejdsevne ved Hjælp af et tykkere Fyr.

Kullenes Beskaffenhed har imidlertid ogsaa nogen Indflydelse paa den Tykkelse, Fyret bør have, idet f. Eks. tungt brændende Kul, som kræver større Lufttilførsel end let brændende Kul, under iøvrigt lige Forhold bør brændes i et tyndere Fyr end disse.

Da Muligheden for Kuliltedannelse er desto større, jo tykkere Fyret er, bør Fyrets Tykkelse i Almindelighed ikke være større, end Hensynet til Dampudviklingen kræver.

Saafremt Forbrændingen foregaar livligt, og den gennem Skorstenen udtrædende Røg dog viser sig tyk og mørk, medens Flammerne viser sig mørkerøde med mørke eller sorte Spidser, er det et Tegn paa, at der mangler Lufttilførsel gennem Fyrdøren, og denne maa da aabnes noget mere.

Dette kan inden for visse Grænser gøres uden Skade for Fyrkassen og Kedelrørene, idet Murbuen og Røgbrænderpladen yder en god Beskyttelse

mod Afkøling af disse Dele. Flammerne vil af Murbuen føres hen imod Fyrdøren, hvor de møder den indtrædende Luft, der af Røgbrænderpladen ledes nedad mod Murbuen. Idet Luften blandes med de fra Fyret undvigende Gasarter, opvarmes den, saaledes at Blandingen kan antændes, idet den stryger forbi den stærkt ophedede Murbue.

Foruden at virke beskyttende mod Afkøling af Fyrkassen og Rørene og foruden at medvirke til Forbrænding af Gasarterne over Fyret vil Murbuen virke regulerende paa Temperaturen i Fyrkassen, idet den optager Varme, naar Forbrændingen foregaar kraftigt, og udstråler Varme, naar Fyret af en eller anden Grund dæmpes, f. Eks. umiddelbart efter en Indfyring. Den regulerende Virkning af Murbuen beror paa, at denne er fremstillet af ildfaste Sten, idet dette Materiale er særlig egnet til at optage og opmagasinere en stor Varmemængde.

Naar der efterhaanden ikke mere ses Røg mellem Spilledampen fra Skorstenen, og naar Flammerne i Fyret viser sig klare og hvidgule, bør Fyrdøren lukkes helt.

Af det foran anførte følger, at Fyrdørens Aabning stadig maa reguleres under Kørslen efter Fyrets Tilstand.

Ved Fyring med Kul, der er meget tilbøjelige til at give Røgekammer-smuld, kan det blive nødvendigt at holde Fyrdøren noget mere aaben end under normale Forhold, saaledes at Vakuum i Røgekammeret og dermed Trækken formindskes noget, samtidig med at der tilføres mere Luft over Fyret, hvorved de løsrevne Kulpartikler lettere forbrændes helt, inden de naar ud i Røgekammeret.

I Almindelighed bør Fyrdøren derimod ikke holdes mere aaben end nødvendigt, thi den Luftmængde, som indføres gennem Fyrhullet udover den paakrævede, virker afkølede paa Fyret, og saafremt Fyrdøren staar helt eller omtrent helt aaben i længere Tid, vil den tilførte Luftmængde blive saa stor, at den til Trods for Murbuens regulerende Virkning kan foranledige en skadelig Afkøling af Fyrkassen, navnlig af dennes Rørvæg.

Ved Fyring med slaggeholdige Kul vil det ofte være heldigt at knibe noget mere end normalt paa Fyrdørens Aabning, idet den deraf følgende stærkere Lufttilførsel gennem Risten vil virke afkølede paa denne og paa Slaggen, som derved faar mindre Tilbøjelighed til at smelte og flyde ud over hele Risten.

Saa vel ved Indkørslen til som under Opholdet paa de Stationer, hvor Toget skal standse, maa Opmærksomheden være henvendt paa at undgaa Udvikling af Røg. Saafremt Ilden derfor endnu ikke er gennembrændt, naar der skal spærres af for Dampen ved Indkørslen til Stationen, maa Askekasseklappen lukkes, lidt forinden Afspærringen foretages, og Fyrdøren holdes passende aaben, hvorefter Indkørslen i Reglen vil kunne foregaa uden Røgd udvikling.

Naar der køres med delvis aaben Fyrdør, maa Askekasseklappen altid lukkes, forinden der spærres af for Dampen, da Flammen ellers vil være tilbøjelig til at slaa tilbage gennem Fyrdøren.

Begynder Sikkerhedsventilerne at blæse, er den største tilladelige Dampspænding overskredet, og der maa da straks træffes Foranstaltninger til at formindske Damptrykket til det normale. Denne Nedsættelse af Damptrykket maa ikke foretages, ved at Fyrdøren aabnes, men kun ved at man lukker Askekasseklappen og sætter Vand paa Kedlen.

Saaframt Lokomotivet er udstyret med Fødevandsforvarmer og Fødepumpe, og Tenderen tillige er forsynet med to adskilte Vandsække, henholdsvis for Fødepumpen og for Injektoren, kan man nedsætte Damptrykket ved at »varme tilbage« gennem Injektoren, idet en mindre Opvarmning af Tendervandet ikke vil gøre Pumpen utjenstdygtig. Ved denne Fremgangsmaade undgaar man at sætte en større Mængde Vand paa Kedlen paa et Tidspunkt, da Fyret er dæmpet.

Den praktiske Udførelse af Fyringen kan kun læres ved Øvelse paa selve Lokomotivet, men den rent manuelle Færdighed hos Lokomotivfyrbøderen er ikke tilstrækkelig til at give en økonomisk Fyring, idet en saadan ogsaa er betinget af Overholdelsen af visse almenlydige Regler for Fyrets Behandling.

Fyrets Form bør være hul, d. v. s. tyndest paa Midten af Risten og tykere ved Siderne samt fortil og bagtil, og dette opnaas, ved at man stadig fyrer langs Ristens Yderkanter. Ved Lokomotivets Rystelser vil Fyret langsomt flytte sig indad mod Midten, saaledes at Fyring i Reglen er unødvendig paa dette Sted, hvor Ilden altid bør være klar. Dog maa det undgaas, at Risten bliver blottet paa Midten, og sker dette, maa Hullet straks dækkes ved Paafyring af en lille Skovlfuld Kul.

Ved Lokomotiver med skraa Rist fyres ligeledes langs Ristens Yderkanter, men i Almindelighed maa her fyres stærkest paa den bageste Del af Risten, da Fyret paa Grund af Lokomotivets Rystelser vil have Tilbøjelighed til at glide fremefter som Følge af Ristens Hældning.

Fyrets Overflade bør være jævn uden større Ophøjninger og tilsvarende Fordybninger, idet Luftstrømmen gennem Risten i modsat Fald fortrinsvis vil søge Vej gennem de tyndere Dele af Fyret, hvilket medfører en uensartet Forbrænding. Da Huller i Fyret, hvorved Risten delvis blottes, vil give Anledning til en kraftig Indstrømning af kold Luft, som dels virker afkølede paa Fyret, dels kan have en skadelig Indflydelse paa Fyrkassen, maa saadanne Huller straks tildækkes ved passende lokal Fyring paa det paagældende Sted.

Større Kulstykker skal ituslaas forinden Indfyringen. For at opnaa en hurtig Antændelse og Forbrænding af de frisk paafyrede Kul er det af Betydning, at den Overflade, som Flammerne faar at virke paa, bliver saa stor som muligt i Forhold til den indfyrede Kulmængde. Da Overfladen af en vis Kulmængde bliver desto større, jo flere Stykker Kullene deles i, vil det indses, at de enkelte Kulstykker ikke bør være for store. Heraf følger endvidere, at Fyring med Smaakul ikke er ufordelagtig i brændselsøkonomisk Henseende, naar blot Kullene ikke er saa smaa, at de kan falde gennem

Risten ned i Askekassen eller bortrives fra Fyret af Trækken og føres uforbrændte til Røgkammeret. De enkelte Kulstykker bør højst være ca. 70 mm paa alle Ledder og helst noget mindre.

Kullene bør indføres i smaa Mængder ad Gangen. Da de frisk paafyrede Kul maa opvarmes, forinden de kan antændes, og da Varmen hertil tages fra det forhaanden værende Fyr, vil enhver Paafyring være forbunden med en forbigaaende Nedsættelse af Temperaturen i Fyrkassen.

Jo større den indfyrede Kulmængde er, desto mere vil Fyret afkøles, og desto flere Gasarter vil der desuden udvikles, saaledes at det bliver vanskeligere at undgaa ufuldstændig Forbrænding.

Heraf følger, at en økonomisk Forbrænding kun kan opnaas ved hyppig Fyring med smaa Kulmængder ad Gangen, og at ny Fyring ikke bør finde Sted, før de sidst paafyrede Kul brænder klart, og Røgen fra Skorstenen er saa godt som forsvunden.

Paa en stor Rist vil det være fordelagtigt kun at overfyre en Del af Risten ved hver Fyring, idet Flammerne fra den Del af Risten, som ikke dækkes med friske Kul, vil blandes med de udviklede Gasarter og befordre disses Forbrænding.

Denne Fyringsmaade falder særlig naturlig, naar Lokomotivet har to Fyrdøre (f. Eks. ved Lokomotiver Litra P), idet man da bør lade et passende Tidsrum forløbe mellem Indfyringerne gennem højre og venstre Fyrdør.

Fyring bør aldrig ske under Igangsætningen, thi som ovenfor nævnt vil en Paafyring af friske Kul nedsætte Fyrets Temperatur, og dette vil være uheldigt paa et Tidspunkt, hvor der netop skal bruges særlig megen Damp, dels fordi Lokomotivet skal udvikle en stor Trækkekraft, dels fordi en Del af Dampen fortættes i Cylindrene, som er afkølede under Standsningen.

Desuden vil det kraftige Dampslag under Igangsætningen medføre en særlig stærk Indsugning af Luft gennem Fyrdøren, hvorfor det paa dette Tidspunkt vil være uheldigt at holde Fyrdøren helt aaben.

Injektoren bør aldrig være i Virksomhed under Fyringen, thi da den kraftige Vandtilførsel fra Injektoren medfører et Fald af Temperaturen og Trykket i Kedlen, bør Fødning ikke finde Sted, samtidig med at Fyrets Temperatur nedsættes under Fyringen.

Saafernt Lokomotivet derimod er udstyret med Fødebandsforvarmer og Fødepumpe eller med smaa, kontinuerligt arbejdende Injektorer, sker Vandpaasætningen under normale Forhold saa jævnt, at Kedlens Temperatur ikke paavirkes væsentligt af Fødningen, og der vil derfor i disse Tilfælde ikke være Grund til at standse denne, medens der fyres.

Brugen af Rageren under Kørslen bør undgaaes, idet der skal fyres saaledes, at man ikke behøver at fordele Kullene yderligere. Kun ved Kørselens Slutning bør Rageren benyttes til at give Luft i Fyret og derved faa de sidste Kul udbrændt, hvilket undertiden kan spare en Indfyring.

Naar Kullene er tilbøjelige til at bage sammen og danne en sammenhængende Kage, kan det være nødvendigt at bruge Ristekradseren, men den bør

da kun anvendes til at bryde Skorpen paa Ilden og ikke til at rage Risten over med.

Kul, der giver megen Slagge, kan ogsaa nødvendiggøre Brugen af Ristekradseren, da større Slaggekager vil kunne lukke Risten og spærre Luftens Adgang gennem denne. Disse Slagger bør da løsnes fra Risten og søges rejst op, saa at de optager den mindst mulige Plads, og saafremt man derefter giver en let Indfyring og lader Maskinen arbejde nogle Minutter med kraftigt Dampslag, vil en Del af Slaggen i Reglen smelte og falde ned i Askekassen, hvorved Fyret renses nogenlunde. At rage hele Risten over vil kun være ensbetydende med at flytte Slaggen fra et Sted til et andet, og dette vil kun hjælpe for et Øjeblik. Det gælder her som altid, at jo mindre Rageren og Kradseren benyttes, desto lettere vil man kunne holde Fyret iorden.

Det er af stor Vigtighed for Fyringens Økonomi, at Lokomotivfyrbøderen kender Banens Stigninger og Fald, thi derved bliver han i Stand til at indrette sin Fyring saaledes, at der altid er tilstrækkelig Damp og Vand, naar Maskinen skal arbejde haardt, og saaledes, at der ikke er Overskud af Damp, som gaar til Spilde gennem Sikkerhedsventilerne, naar Dampforbruget bliver mindre.

Ligeledes er det af Betydning, at Lokomotivfyrbøderen indretter sin Fyring efter den særlige Kørselsmaade, som anvendes af den Lokomotivfører, han gør Tjeneste hos.

C. Kørsel.

Saa vel under Kørslen paa Linien som under Opholdet paa Stationerne er det af største Betydning, at Lokomotivpersonalet har hele sin Opmærksomhed henvendt paa Tjenesten, og hvad dertil hører.

Ethvert Signal skal straks besvares med Lokomotivfløjten (herfra dog undtaget Afgangssignalet), ligesom det selvfølgelig uopholdeligt maa respekteres. Men lige saa vigtigt som det er hurtigt at efterkomme de modtagne Signaler, lige saa nødvendigt er det at være sikker paa, at Signalerne er rigtigt opfattede, og ikke paabegynde Bevægelsen, før saadan Sikkerhed er opnaaet, eventuelt ved at man lader Signalerne gentage.

Signalerne skal altid repeteres fuldt korrekt, selv om det modtagne Signal er afgivet mindre tydeligt, men af Hensyn til Publikum skal Signalerne med Dampfløjten afgives saa lidt støjende som muligt, uden at Tydeligheden dog maa lide derunder.

Personalet maa i ganske særlig Grad have Opmærksomheden henvendt paa Udkigget paa saadanne Tider og Steder, hvor Signaler kan ventes, eller hvor disse paa Grund af Forholdene er vanskelige at opfatte.

Under Kørslen saavel som under Rangeringen er det ikke Lokomotivfø-

ren alene, der skal holde Udkig, men ogsaa Lokomotivfyrbøderen, og denne bør ikke blot anvende al den Tid hertil, som ikke er optaget af andet Arbejde, men ogsaa søge at indrette sit Arbejde saaledes, at han f. Eks. ikke behøver at fyre eller sætte Vand paa Kedlen netop, naar der kan blive Brug for hans Assistance ved Udkigget.

Ved Rangering, navnlig med Lokomotiver, der kun betjenes af een Mand, maa Fyring og Vandpaasætning saa vidt muligt rette sig efter Forholdene, og hele Opmærksomheden maa være henvendt paa de Bevægelser, der skal udføres, samt paa Signaler og Sporskifter. Iøvrigt maa der udvises den største Omhyggelighed over for Materiellet, idet voldsomme Ryk eller Stød skal undgaas ved lempelig Igangsætning og Standsning. Dette gælder navnlig, naar der rangeres med løse Koblinger, samt naar Rangeringen udføres med Stød. Hvor Udsigten er spærret, maa der anvendes særlig Forsigtighed og køres langsomt, samtidig med at man maa være klar til øjeblikkelig Standsning.

Ved Igangsætningen gælder det om saa hurtigt som muligt at opnaa den Hastighed, der svarer til Togets Art og Banens Karakter, og dette har særlig Betydning ved Fremførelse af Tog med kneben Køretid og hyppige Standsninger, idet langsomme Igangsætninger her kan bevirke, at man paa et senere Tidspunkt maa forcere Kørslen for at overholde den foreskrevne Køretid.

Igangsætningen skal foregaa med helt udlagt Styring, dels fordi Maskinen da udvikler sin største Trækkekraft, dels fordi man derved (som omtalt Side 309) indskrænker det Antal Krumtapstillinger, ved hvilke Lokomotivet har vanskeligt ved at gaa i Gang, til det mindst mulige.

Endvidere skal Regulatoren aabnes langsomt dels for at hindre Overkogning i Kedlen, hvorved Vand let medrives til Cylindrene, dels for at forebygge, at Hjulene spiller paa Skinnerne, og endelig for at opnaa en Stramning af Koblingerne uden Ryk eller Stød i Toget.

Til ethvert Omdrejningstal af Drivhjulene (altsaa til enhver Hastighed af Lokomotivet) svarer en bestemt maksimal Ydelse, som Lokomotivet kan præstere uden Overanstrengelse.

Ved smaa Hastigheder er denne Maksimalydelse begrænset dels af Adhæensionsvægten og dels af Cylindrenes Dimensioner, medens den ved større Hastigheder alene er afhængig af den Dampmængde, som Kedlen er i Stand til at afgive uden Fare for Beskadigelse af Kedelrørene.

Den hurtigste (og dog forsvarlige) Igangsætning vil opnaas, naar Lokomotivet i hvert Øjeblik netop virker med en saa stor Trækkekraft, som det uden Overanstrengelse kan præstere ved den øjeblikkelige Hastighed, og heraf følger, at Styringen først lidt efter lidt bør trækkes opad, efterhaanden som Hastigheden vokser, indtil Styringens Stilling svarer til den Hastighed, man ønsker at give Toget.

Hvis Styringen trækkes for hurtigt op, d. v. s. hvis Fyldningen reduceres for hurtigt, vil man formindske det Overskud af Trækkekraft, som tjener

til at forøge Hastigheden, saaledes at denne vil stige langsommere, end naar man i hvert Øjeblik udnytter Lokomotivets fulde Ydeevne.

Lokomotivføreren bør have Opmærksomheden henvendt paa disse Forhold, men iøvrigt maa hans praktiske Kendskab til det paagældende Lokomotiv i hvert enkelt Tilfælde hjælpe ham til at afgøre, hvor hurtigt eller hvor langsomt Styringen bør trækkes op for at give en hurtig Igangsætning uden Fare for Overanstrengelse af Lokomotivets Kedel.

Saafrømt Hjulene spiller paa Skinnerne under Igangsætningen, skal Regulatoren straks lukkes helt eller delvis, saaledes at Hjulenes Spillen bringes til Ophør, da denne har en meget skadelig Indvirkning paa alle Maskinens Dele. Lukningen af Regulatoren virker langsommere ved Overhedermaskiner end ved Lokomotiver uden Overheder, fordi den Dampmængde, som i Afspærringsøjeblikket er paa Vej til Cylindrene, er større ved Overhedermaskinerne, hvor ikke alene Kraftdåmprørene, men ogsaa hele Overhederen, er fyldte med Damp.

Ved Lokomotiver med Overheder vil man derfor i Reglen hurtigere kunne standse Hjulenes Spillen ved at trække Styringen op i Midtstillingen end ved at lukke Regulatoren.

Saafrømt man paa Forhaand har Grund til at antage, at Igangsætningen vil blive vanskelig, kan det anbefales, naar Maskinen kører for Toget, at betjene Sandsprederne (eller Sandkassetrækket) under Passagen af det sidste Stykke Vej ned imod Togstammen af det Spor, som skal befares under Igangsætningen.

Da Cylindrene, efter at Lokomotivet har holdt stille, eller naar der i nogen Tid har været kørt med lukket Regulator, er bleven afkølede, vil der, naar der atter lukkes op for Dampen, til en Begyndelse fortættes nogen Damp i Cylindrene, og en Ophobning af Vand i disse, hvad enten det er medrevet fra Kedlen, eller det hidrører fra Fortætning af Dampen, vil altid gøre Skade. Dels vil Vandet kunne følge med Spildedampen gennem Udgangsrøret og vil da, blandet med Støv fra Røgkammeret, ved Udkastning gennem Skorstenen tilsmudse Maskinen og Omgivelserne, og dels vil det kunne medføre Brud paa Stempler og Cylinderdæksler m. m., hvis det samles i saa stor Mængde, at det opfylder hele det skadelige Rum, saaledes at Stemplet ved Enden af sin Vandring støder imod Vandmassen.

Derfor skal Cylinderudblæsningsventilerne altid aabnes umiddelbart efter Igangsætningen og iøvrigt, naar der skønnes at være Vand i Cylindrene, f. Eks. naar der paany aabnes for Regulatoren, efter at Maskinen i nogen Tid har løbet under Afspærring, men Udblæsningen maa altid finde Sted under fornøden Hensyntagen til Omgivelserne, baade Mennesker og Dyr, og den maa paa Grund af det dermed forbundne Olie-tab kun være af kort Varighed. Ved Lokomotiver med Overheder maa Udblæsningsventilerne bruges hyppigt, indtil Cylinder- og Gliderkassevæggene er tilstrækkeligt opvarmede, og Dampens Temperatur har naaet ca. 250° C, hvilket kan aflæses paa Pyrometeret.

Under Kørslen gælder det om at faa udført det paakrævede Arbejde med det mindst mulige Dampforbrug.

Teoretisk set vil man opnaa den mest økonomiske Udnyttelse af Dampen i Cylindrene dels ved at arbejde med det størst mulige Gliderkassetryk, altsaa ved at køre med fuldt aaben Regulator, dels ved at udnytte Dampens Ekspansionsevne saa meget som muligt, altsaa ved at arbejde med saa smaa Fyldninger som muligt, d. v. s. med Styringen trukken højt op imod Midten.

I Praksis vil der imidlertid være forskellige Omstændigheder til Stede, som i nogen Grad vil modificere disse Regler.

Jo mere Regulatoren aabnes, desto mere vil Dampen være tilbøjelig til at medrive Vand fra Kedlen. Denne Tilbøjelighed, som er størst, naar Vandet er snavset og uroligt, fordi Kedlen trænger til Udvaskning, kan modarbejdes, ved at man sørger for, at Vandstanden aldrig bliver væsentlig højere end normal (se nedenfor).

Tilbøjeligheden til Medrivning af Vand er iøvrigt forskellig ved de forskellige Maskiner og kan navnlig ved Lokomotiver, hvis Kedel har et lille Damprum, blive saa stor, at man bliver nødt til af denne Grund at knibe noget paa Regulatorens Aabning.

En Indknibning af Regulatoraabningen vil i al Almindelighed bevirke, at der tilbageholdes en Del af de Vanddraaber, som altid er blandede med Dampen, naar denne forlader Kedlen. (Her ses ganske bort fra den ovenfor omtalte, mere eller mindre lejlighedsvis, Medrivning af større Vandmængder).

Ved at indknibe Regulatoraabningen vil man derfor opnaa en delvis »Tørring« af Dampen, hvorved man undgaar Tabet af den Varmemængde, som de tilbageholdte Vanddraaber indeholder, men da Dampen samtidig drosles, vil man meget let komme til at reducere Gliderkassetrykket saa meget, at Tabet herved overstiger den Fordel, der kan opnaas ved Damptørringen.

Ved Lokomotiver med Overheder er det under normale Forhold unødvendigt at knibe paa Regulatoraabningen for at opnaa en delvis Damptørring, da Overhederens Opgave foruden at overhede Dampen tillige bestaar i at fordampe de i denne opblandede Vandpartikler.

Ved de almindeligt benyttede Gliderstyringer er der en Grænse for, hvor meget man med Fordel kan reducere Fyldningen i Cylindrene, idet meget smaa Fyldninger vil medføre for tidlig Forudafstrømning og for vidt dreven Kompression, ligesom Dampkanalernes Aabning for Indstrømning bliver saa knebne, at Dampen drosles stærkt under Indstrømningen.

Disse Forhold, som altsaa skyldes Gliderens og Styringens Ufuldkommenhed, vil bevirke, at en altfor vidt dreven Ekspansion ikke bliver fordelagtig. Iøvrigt bør Fyldningen ikke være mindre, end at der ved Ekspansionens Slutning endnu er et lille Overtryk til Stede til Frembringelse af den fornødne Træk i Fyret, og for Overhederlokomotivernes Vedkommende gælder desuden, at Fyldningen ikke bør reduceres mere, end at Dampen endnu er let overhedet, naar den forlader Cylindrene, da man i modsat Fald ikke vil opnaa den fulde Fordel af Overhedningen.

I Almindelighed kan man regne, at Fyldningen ved et Højtrykslokomotiv ikke bør blive væsentlig mindre end 20 % og navnlig ikke, naar Lokomotivet er udstyret med Overheder.

Den Maade, hvorpaa de forskellige Maskiner køres mest fordelagtigt, afhænger imidlertid for en stor Del af den paagældende Maskines særlige Egenskaber, og det gælder derfor i første Række om, at Lokomotivføreren lærer at kende Særegenhederne ved den af ham betjente Maskine og kører denne herefter, men som almindelig Rettesnor kan opstilles den Regel, at Vandstanden i Kedlen skal holdes under en rimelig Grænse, at Regulatoren bør aabnes saa meget, som Forholdene tillader, medens Trækkekraften reguleres ved Hjælp af Styringen, og at man først bør gaa over til at knibe paa Regulatorens Aabning, naar Fyldningen er reduceret til 20 %, og den hertil svarende Trækkekraft endnu viser sig at være for stor.

Ved Høj- og Lavtrykslokomotivet, hvor Ekspansionen foregaar i to Cylindre efter hinanden, maa Fyldningen i Højtrykscylinderen ikke blive mindre end 35—40 %, saafremt Dampen, naar den forlader Lavtrykscylinderen, endnu skal være i Besiddelse af det lille Overtryk, som kræves til Frembringelse af Trækken i Fyret.

Paa kortere Strækninger, hvor Lokomotivet har særlig vanskeligt ved at staa fast, kan det anbefales at køre med noget mere kneben Regulator end normalt, hvorved man nedsætter Trykket i Cylindrene og dermed Kraften i Drivstængerne, men det bliver da nødvendigt for at bøde paa den reducerede Drivkraft at gøre Fyldningen tilsvarende større. Trækkekraften paa Drivhjulets Omkreds bliver derved mindre, men virker med mere ensartet Størrelse under Hjulets Omdrejning, hvorved opnaas, at Hjulene bliver mindre tilbøjelige til at spille paa Skinnerne.

Da denne Kørselsmaade imidlertid ikke er økonomisk, bør den ikke opretholdes længere end nødvendigt.

Saafremt Fyldningen ved en bestemt Aabning af Regulatoren er for stor i Forhold til Hastigheden, kan Trækken i Fyret blive saa voldsom, at Kedlen overanstreges, hvilket som Regel vil resultere i utætte Kedelrør. Desuden bliver Kørslen uøkonomisk, dels fordi Forbrændingsprodukterne ikke kan naa at blive tilstrækkeligt afkølede under Passagen gennem Rørene (Røggammertemperaturen bliver for høj), dels fordi den store Fyldning medfører en stor Mængde Spilledamp, som ved den forholdsvis store Hastighed af Maskinen ikke faar tilstrækkelig Tid til at undvige fra Cylindrene. Derved bliver Modtrykket paa Stemplerne større end nødvendigt, og dette kan endog virke hemmende paa Bevægelsen, saaledes at Lokomotivet kommer til at gaa tungere.

For Overhederlokomotivernes Vedkommende gælder det om at opretholde en tilfredsstillende Overhedning af Dampen.

Hvis Lokomotivet er udstyret med Beskyttelseskasse omkring Enderne af Overhederrørene i Røggammeret, skal Overhederklappen straks ved Igangsætningen aabnes helt, men saafremt Dampens Temperatur under Kørslen

stiger væsentligt over 370° C, bør Klappen lukkes saa meget, at Overheder-temperaturen gaar tilbage til 370°.

Er Dampens Overhedningsgrad under iøvrigt normale Forhold ikke tilstrækkelig høj, kan det enten skyldes et for tykt Lag Brændsel, saaledes at Fyret ligger dødt og soder paa Grund af manglende Lufttilførsel, eller det modsatte, altsaa et for tyndt Lag Brændsel, saaledes at Forbrændingsprodukterne afkøles stærkt som Følge af et for stort Luftoverskud. Samme Virkning har endvidere daarligt rensede Overhederrør, idet Sodlaget modvirker Varmens Gennemgang gennem disse, samt Medrivning af Vand fra Kedlen. Saafremt der sker en pludselig Tilbagegang af Overhedningstemperaturen, skyldes det i Reglen, at der har samlet sig Vand i Overhederen.

Under Kørslen maa Dampforbruget afpasses efter den Dampmængde, der under de givne Forhold kan produceres. Det er saaledes uheldigt at forcere Kørslen umiddelbart efter Igangsætningen fra Udgangsstationen eller umiddelbart efter en Fyrrensning paa en Mellemstation, naar Fyret endnu er forholdsvis tyndt og endnu ikke tilstrækkelig gennembrændt. Saafremt man derimod kører forsigtigt i Begyndelsen, indtil Lokomotivfyrbøderen har faaet Fyret godt oparbejdet og vel gennembrændt, vil dette uden Vanskelighed kunne taale Forcingen.

Paa samme Maade er det forkasteligt ved Begyndelsen af en Stigning at søge Kørslen forceret ved et for stort Forbrug af Damp, saaledes at Damptrykket ikke kan opretholdes, thi dels vil det under fortsat haard Kørsel være vanskeligt atter at hæve Damptrykket og samtidig vedligeholde normal Vandstand, dels vil Dampens Arbejdsevne som tidligere omtalt være ringere ved det lavere Tryk, saaledes at der kræves en større Dampmængde til Udførelse af et bestemt Arbejde.

Iøvrigt er det af Betydning, at Togets Hastighed afpasses efter Banens Stigninger og Fald, saaledes at der f. Eks. ikke med et stort Dampforbrug opretholdes en forholdsvis stor Hastighed paa en Stigning, hvis man der ved paa en efterfølgende Strækning med let Bane faar for rigelig Køretid, og det er derfor af Vigtighed, at Lokomotivføreren er fortrolig med Banens Karakter.

Naar Tiden tillader det, vil det selvfølgelig være økonomisk fordelagtigt at lade Toget løbe Farten af sig ind imod Stationerne, men hvis Køretiden er kneben, eller det gælder om at indvinde tabt Tid, bør Maskinens fulde Trækkeevne stadig udnyttes og Hastigheden ikke nedsættes, før Hensynet til Togets rettidige Standsning kræver det.

Paa den anden Side maa der absolut aldrig køres saa haardt, at Maskinen overanstreges, og er Vejrforholdene ugunstige eller Toget overbelastet, maa man hellere tabe Køretid end forcere Lokomotivet frem, da dette dels kan give Anledning til utætte Kedelrør, dels kan skade Maskinen paa anden Maade.

Ved Kørsel under Afspærring bør følgende Hensyn iagttages:

Saa snart Regulatoren lukkes, skal Styringen, som omtalt Side 299, lægges

helt ud, men dette bør, navnlig ved Lokomotiver med Stempelglidere, foregaa jævnt og ikke for hurtigt, idet Erfaringen har vist, at Gliderne derved bevares bedre.

Naar der efter Afspærringsperioden igen skal sættes Damp til Maskinen, aabnes Regulatoren forsigtigt, men kun saa meget, at man kan være sikker paa, at alle Koblinger i Toget er strakte, og først naar Styringen er trukken op til en Stilling, der skønnes at være passende for den øjeblikkelige Hastighed, aabnes Regulatoren helt.

Hvis Hastigheden ikke er ganske ringe, vil man ved at lukke højt op for Regulatoren, medens Styringen endnu er helt udlagt, kunne risikere en Medrivning af Vand fra Kedlen, fordi den store Fyldning i Forbindelse med den forholdsvis store Stempelhastighed vil medføre en særlig voldsom Damptilstrømning til Cylindrene, og det samme vil være Tilfældet, hvis Regulatoren aabnes for hurtigt, selv efter at Styringen er trukken opad.

Naar Maskinen paany har arbejdet en kortere Tid under Damp, skal Cylinderudblæsningsventilerne, som tidligere omtalt, aabnes for at give Af-løb for det Fortætningsvand, som altid vil dannes, naar Dampen faar Adgang til de i Afspærringsperioden afkølede Cylindre.

Saafernt **Kedlens Forsyning med Vand** sker ved de almindeligt anvendte *store Injektorer*, bør der ved Vandpaasætningen iagttages forskellige Hensyn.

Der bør saaledes ikke sættes Vand paa Kedlen, naar Fyret ligger dødt, og det er derfor forkasteligt at køre Damp og Vand bort paa en Stigning i Haab om at kunne indvinde det forsømte paa et efterfølgende Fald, hvor der køres med lukket Regulator; thi derved vil Kedlen netop komme til at modtage et stort Kvantum Vand paa et Tidspunkt, hvor Forbrændingen og altsaa ogsaa Varmeudviklingen er svag.

Af samme Grund bør Injektorerne aldrig sættes i Virksomhed, medens der fyres, samt naar Fyret er udtaget eller bakket.

Under Kørsel med Damp blusser Kullene stærkt op kort efter hver Indfyring, og da den største Varmeudvikling finder Sted paa dette Tidspunkt, bør dette vælges til Vandpaasætning, dels fordi Dampspændingen da lettest holdes konstant, dels af Hensyn til Fyrkassens og Rørenes Bevaring. Naar Lokomotivet er udstyret med to lige store Injektorer, skal Injektoren paa Lokomotivets højre Side benyttes jævnlige under Kørslen, idet dens Arbejdsevne paa denne Maade stadig kontrolleres.

Naar Lokomotivet er udstyret med *kontinuerligt virkende smaa Injektorer*, er man i Stand til ved rigtig Indstilling af disse at indrette Vandpaasætningen saaledes, at Kedlen stadig modtager netop saa stor en Vandmængde, som den samtidig afgiver i Dampform til Cylindrene. Den Afkøling, som Kedlen lider ved denne Fremgangsmaade, er saa ringe, at den ikke faar nogen skadelig Indvirkning.

Naar Lokomotivet er forsynet med *Fødevandsforvarmer og Fødepumpe*,

bør dette Anlæg fortrinsvis anvendes under Kørslen, idet man ogsaa her ved den langsomme og jævne Tilførsel af det forvarmede Fødevand opnaar at skaane Kedlen for skadelig Afkøling.

Den som Reserve anbragte Injektor bør dog prøves paa hver Tur, for at man stadig kan være sikker paa, at Injektoren er arbejdsdygtig.

Med Hensyn til Vandpaasætningen gælder iøvrigt, at Vandstanden ikke bør synke væsentligt under den som normal Vandstand betegnede Højde, og den maa aldrig stige saa højt, at Vandoverfladen ikke kan ses i Glasset, naar Regulatoren er aaben.

Idet Regulatoren aabnes, vil Trykket i Kedlen aftage lidt, hvorved Vandets Fordampning bliver livligere, og der danner sig Dampblærer i Kedelvandet. Disse Blærer indtager et større Rumfang end det Vand, hvoraf de er dannede, og derved forøges Kedelvandets totale Rumfang. Virkningen heraf vil vise sig, ved at Vandoverfladen stiger i Vandstandsglassene, naar Maskinen arbejder.

Kørsel med for høj Vandstand kan virke generende og skadeligt, ved at Dampen medriver Vand, ikke alene som ovenfor nævnt til Cylindrene, men ogsaa til Vakuumejektoren, hvorved dennes Sugeevne forringes.

Det Vand, der saaledes unddrages Kedlen, giver Anledning til Tab, dels direkte, idet den til Vandets Opvarmning medgaaede Varmemængde vil gaa til Spilde, dels indirekte, fordi Medrivningen af Vand kan nødvendiggøre, at der maa knibes paa Regulatorens Aabning, hvorved man mister Fordelen ved at arbejde med højt Gliderkassetryk. Saafremt Lokomotivet er udstyret med Overheder, vil det medrevne Vand desuden afkøle Overhederelementerne og nedsætte Overhedningstemperaturen, hvilket ogsaa er uheldigt i økonomisk Henseende.

Blæserens Benyttelse til at fremme Trækken skal indskrænkes til Opfyringen og til eventuelt at forhindre Røgdudvikling, naar Lokomotivet holder stille. I alle andre Tilfælde er det forkasteligt at anvende Blæseren.

Naar det under visse Forhold viser sig vanskeligt at vedligeholde Dampspændingen og den normale Vandstand i Kedlen, er det ikke altid rigtigt at knibe paa Dampen. Saafremt Fyret ikke er for tyndt, vil man ofte ved at lade Maskinen arbejde med kraftigere Dampslag i en kortere Tid kunne forbedre Forbrændingen og altsaa forøge Dampudviklingen.

Hvis Hjulene under Kørslen begynder at spille paa Skinnerne, maa man, ligesom naar dette hænder ved Igangsætningen, straks lukke Regulatoren eller, navnlig ved Overhederlokomotiverne, trække Styringen tilbage til Midtstillingen.

Sandkasserne maa ikke benyttes, saa længe Hjulene endnu spiller paa Skinnerne, da der i saa Fald kan ske Brud paa Kobbeltappe eller Kobbeltænger. Først naar Hjulene atter gør det til Kørehastigheden svarende Antal Omdrejninger, maa Sanding iværksættes.

Under særlig uheldige Forhold, f. Eks. paa en stærk Stigning med fedtede Skinner og ved kraftig Sidevind, som blæser Sandet bort, forinden det

naar Skinnerne, kan det blive nødvendigt at lade Lokomotivfyrbøderen tage Sand eller Jord fra Banelegemet og strø det foran Drivhjulene, men Sandet bør kun paaføres i et tyndt Lag, da den Del deraf, som bliver liggende paa Skinnerne, vil bevirke, at Toget bliver tungere at trække.

For at opnaa en tilfredsstillende Sanding maa man sørge for, at Sandrørene ikke er tilstoppede af fugtigt Sand, og at Sandet i Sandkasserne er tørt, saaledes at det med Lethed kan strømme igennem Rørene. Sandkasserne bør derfor ikke fyldes for meget, og Sandet bør jævnligen fornyes, ligesom man af og til maa røre op i Sandet, naar der i nogen Tid ikke har været brugt af Beholdningen. Desuden skal Sandkassetrækkene (Sandsprederne) prøves før hver Tur.

Ved de med Damp-Sandspredere udstyrede Lokomotiver (se Fig. 327 og 329) er det af største Betydning, at den dertil hørende Damphane i Førerhuset vedligeholdes i tæt Stand, da den Damp, som i modsat Fald trænger ind i Sandrørene, vil afsætte sig indvendigt i disse som Fugtighed, hvori Sand sætter sig fast, saaledes at det fri Tværnsnitsareal indsnævres. Dette gælder navnlig den nederste Del af Sandrørene, som delvis er udfyldte af de Rørstykker, hvorigennem Dampen blæser ud. Saafremt en Utæthed ved Hanen ikke afhjælpes, vil Sandrørene forholdsvis hurtigt tilstoppes helt, saaledes at Sandsprederne svigter.

Det Sand, som anvendes i Sandkasserne, maa være skarpkantet (Bakkesand) og frit for Ler samt hverken for fint eller for groft, hvorfor det maa sigtes, forinden det fyldes i Kasserne. Strandsand egner sig, selv om det tørres, ikke til dette Brug, da det indeholder Salt, der, saafremt Sandet ikke er omhyggeligt udvasket, stadig vil suge Fugtighed og gøre Sandet klumpet.

Ved Brugen af Vakuumbremsen under Kørslen maa de i Vejledningen for Bremsens Benyttelse givne Forskrifter nøje følges. Personalet bør stadig have Opmærksomheden henvendt paa Bremseapparaternes Virkning, og Aarsagen til selv den mindste Uregelmæssighed skal hurtigst muligt findes og rettes. Ved Bremsens Betjening maa Lokomotivføreren for at kunne standse rettidigt tage Hensyn til Togets Størrelse, Bremsernes Antal og Skinnernes Tilstand, idet Gnidningsmodstanden er langt ringere, naar Skinnerne er fedtede eller delvis fugtige, end naar de er tørre eller renvaskede af en kraftig Regn.

Bremsningen maa aldrig være saa kraftig, at Hjulene fastbremses og glider paa Skinnerne, saaledes at Lokomotivet »kører i Slæde«, thi dels vil dette ingenlunde medføre en hurtigere Standsning, dels vil der paa denne Maade slides Flader paa Hjulringene paa de Steder, hvor disse berører Skinnerne under Glidningen.

Ved **Betjeningen af Dampbremsen** maa det erindres, at denne virker forholdsvis langsomt, naar Bremsecylindren er kold, fordi den Damp, der til en Begyndelse kommer ned i Cylinderen, vil fortættes, idet den afgiver Varme til Opvarmning af denne, og først naar Cylinderen er tilstrækkeligt opvarmet, vil Damptrykket stige, saaledes at Bremsen kan virke med sin fulde Kraft.

Hvis Toglokomotivet er udstyret med Dampbremse til Maskinens egen Bremsning, maa man derfor, hver Gang, man venter at kunne faa Brug for Lokomotivbremsen, — f. Eks. naar man nærmer sig en Krydsningsstation eller en af de saakaldte farlige Stationer — i god Tid forvarme Bremscylinderen ved at aabne Bremsehanen saa meget, at Bremsmanometret viser ca. 1 atm.

Saa snart Trykket begynder at stige over 1 atm, vil Bremsen være klar til Brug, og man kan da knibe noget paa Bremsehanens Aabning eller lukke Hanen helt, idet Bremsen nu vil kunne holde sig varm og klar til Brug i en kortere Tid.

Ved de med Dampbremse udstyrede Rangerlokomotiver maa Bremsen ligeledes forvarmes, forinden Lokomotivet sættes i Bevægelse efter et længere Ophold.

D. Kørsel under Sneforhold.

Ved Kørsel under Sneforhold maa de Regler, som er givne for almindelig Kørsel, respekteres i særlig høj Grad.

Maskinen skal under normale Forhold være vel forsynet med Kul og Vand, men naar en Snestandsning kan befrygtes, maa Kulbeholdningen være særlig rigelig, selv om Forsyning skal foregaa paa Stationer, hvor denne ellers ikke finder Sted, og Vandbeholdningen bør ved enhver Vandforsyningsstation altid bringes op til sit højeste.

Under Kørsel i Sne, særlig hvor denne ligger i Driver, maa den i Kørselsretningen forreste Askekasseklap altid holdes lukket, da Askekassen ellers vil kunne fyldes med Sne, der kan slukke eller ødelægge Fyret og eventuelt løfte Ristestængerne ud af Stilling.

Er Snelaget saa stort, at Standsning kan befrygtes, bør Toget formindskes til det mindst mulige. Hvis Toget kører fast, og en Forhandling med Bane- og Togpersonalet giver til Resultat, at Banen ikke kan passeres, selv om man efterlader en Del af Vognene paa Strækningen, samt at Toget ikke heller kan rykke tilbage til den sidst forladte Station, saaledes at en Forbliven paa Stedet er nødvendig, skal Maskinen først kastes fri af Sneen og alle dens Dele renses for Sne og Is, hvorefter den maa tildækkes saa godt som muligt med det til Raadighed værende Materiale af Presenninger eller lignende. Fyret renses, og der dannes en lille økonomisk Ild, stor nok til at vedligeholde Dampspændingen til Vandpaasætning og eventuel Opvarming af de til de rejsendes og Personalets Ophold nødvendige Vogne. Kul- og Vandbeholdningen efterses, og formenes den utilstrækkelig, maa det manglende forsøges skaffet til Veje, ligesom der ogsaa maa vaages nøje over, at intet gaar til Spilde, hverken af Kul eller Vand.

Lokomotivet skal være under stadigt Opsyn og maa ikke samtidig forlades af Lokomotivføreren og Lokomotivfyrbøderen.

Hvis Temperaturen under en saadan Standsning bliver saa lav, at en Frys-

ning af nogle af Maskinens Dele kan befrygtes, maa Opmærksomheden stadig være henvendt paa disse. Desuden maa Udblæsningsventilerne for Cylindre og Gliderkasser holdes aabne, Føderørene tømmes for Vand, eventuelt ved Adskillelse af Rørene, og Vandet i Tenderen holdes opvarmet ved hyppig Tilbageblæsning af Damp fra Injektorerne gennem begge Vandrør, som derved tillige forhindres i at fryse.

Slipper Vandet op, og viser det sig umuligt at skaffe noget til Veje, kan Tenderen fyldes med Sne, der da maa smeltes ved Hjælp af Damp fra Injektorerne, men da Sneen dels kan indeholde megen Urenhed, der vil samles i Tenderen og gaa med Fødevandet til Kedlen, og dels kun smelter langsomt i Tenderen, vil dette Middel til at skaffe Vand først være at anvende, naar alle andre Udveje er stoppede. Bliver Kulbeholdningen opbrugt, og kan Brændsel ikke skaffes, maa Fyret kastes ud og saavel Tender som Kedel fuldstændigt tømmes for Vand. For at sikre sig, at intet Vand lades tilbage, udtager man et Par Rensepropper af Bundrammen, Rørledningerne mellem Tender og Maskine adskilles, og Proppen i Tenderens Slampotte udtages.

Hvis Maskinen er udstyret med Nathans Smøreapparater, maa disse tømmes for Vand for at undgaa, at Beholderne sprænges ved Frysning af Vandet.

Naar Lokomotivet efter en saadan Standsning atter skal opfyres, maa man foruden det almindelige Eftersyn af Kedel og Fyrkasse tillige foretage en grundig Undersøgelse af alle Maskinens Dele. Al Sne og Is maa fjernes, Damp- og Vandrør efterses og eventuelt frosne Rør forsigtigt optøes. Saa snart der er tilvejebragt Damp, prøves Injektorer, Fødeventiler og Fløjte, Cylindrene varmes igennem, og Maskinen røres forsigtigt. Forinden Opsmøringen paabegyndes, maa alle Oliekopper omhyggeligt renses for Sne og Vand og alle Smørevæger efterses.

Alle de Forsigtighedsregler, der skal iagttages under de forannævnte Omstændigheder, vil ogsaa være at bringe til Anvendelse, naar en Maskine i stærkt Sne- eller Frostvejr maa holde uden for Remise i længere Tid.

Ved Kørsel i stærk Frost, men under iøvrigt normale Forhold, vil det ogsaa være nødvendigt at have Opmærksomheden henvendt paa de Dele, der kan fryse. Tendervandet holdes derfor let opvarmet ved hyppig Tilbageblæsning af Damp gennem Vandrørene, den ene Injektor holdes saa vidt muligt stadig i Virksomhed, medens den andens Føderør sikres mod Frysning ved Aftapning af Vandet eller eventuelt ved Adskillelse af Røret.

Endvidere maa det jævnlige kontrolleres, at Smørevægerne trækker Olien, da denne paa Grund af Kulden kan blive meget tykflydende, saaledes at den vanskeligt passerer Vægerne.

E. Snerydning.

For Snerydning med Sneplov lader der sig vanskeligt opstille bestemte Regler med Hensyn til Arbejdsmaaden, idet denne i saa høj Grad vil være afhængig dels af Snelaget og dels af de stedlige Forhold, at der i hvert en-

kelt Tilfælde kan komme en særlig Fremgangsmaade til Anvendelse, og Valget af denne maa derfor træffes af Lederen af Snerydningen efter Samraad med Lokomotivføreren.

For Lokomotivpersonalet gælder det særlig om at sørge for, at Maskinen er i fuldt tjenstdygtig Stand, samt at der, naar Rydningsarbejdet paabegyndes, haves et godt Fyr, god Vandstand og den største tilladte Dampspænding, hvilket er nødvendigt, da Arbejdet kræver Udfoldelse af Maskinens fulde Kraft.

Saa vidt muligt bør det undgaaes, at Sneploven kører fast i Sneen, da Lokomotivet i saa Fald ikke kan trække Ploven løs, forinden der først er anvendt en tidsspildende Kastning af Sneen omkring Lokomotiv og Plov. Naar Lokomotivføreren derfor under Plovens Fremførsel i en Snedrive mærker, at Farten næsten er standset, forinden Driven er helt gennempløjet, bør han, hellere end at udsætte sig for at køre Ploven saa fast, at Lokomotivet ikke kan trække den løs, standse og gaa tilbage for med fornyet og forøget Fart at gentage Forcingen, idet der dog først lukkes helt op for Dampen, naar Ploven har begyndt at arbejde. Lykkes det ikke paa denne Maade at komme igennem, fordi Snemassen er for stor, maa denne formindskes ved Kastning, f. Eks. ved at noget af Højden borttages, eller ved at man med passende Mellemrum kaster Bælter fri tværs over Banen for at skaffe Plads til den af Ploven sammentrykkede Sne. Lægger der sig under Pløjningen fast Sne paa Skinnerne, eller danner der sig Snekiler foran Hjulene, saa at Maskinen ikke kan staa fast, maa Sneen omhyggeligt renses bort fra Skinnerne, efter at Tilbagerykning har funden Sted. Maskinens Vandstand og Dampspænding maa bringes op til den normale Størrelse, inden der atter køres frem med Ploven.

For saa vidt Toget fremføres af to Lokomotiver, maa kun det ene anvendes til at forcere Ploven igennem Driverne, medens det andet benyttes til at trække Ploven og det forcerende Lokomotiv fri, saafremt disse kører fast i en Drive.

Ledelsen af Rydningsarbejdet paahviler Snetogsføreren, som helst skal kende Snelagets Beskaffenhed, medens Lokomotivpersonalets særlige Pligt er at varetage Maskinens Tarv.

F. Smøring.

Som Hovedregel for Maskinens Smøring gælder, at der skal tilføres de forskellige Slidsteder netop saa megen Olie, som er nødvendig paa hvert enkelt Sted, samt at Olien skal anbringes der, hvor der er Brug for den, idet den Olie, som flyder uden for Slidstederne, vil gaa til Spilde, samtidig med at den hidrager til i unødigt Grad at tilsmudse Personalet og Maskinen.

I al Almindelighed kan man gaa ud fra, at jo større Tryk der hviler paa en Slidflade, og jo større dennes Bevægeshastighed er, desto større er den paakrævede Oliemængde, men en virkelig økonomisk Smøring kan kun

opnaas, ved at man lærer de enkelte Deles nødvendige Forbrug nærmere at kende.

Dette Kendskab maa hovedsagelig vindes ved Erfaringen, idet der ved Maskindele af temmelig ens Konstruktion kan gøre sig forskellige Forhold gældende, som nødvendiggør en forskellig Behandling, ligesom saadanne Maskindele, naar de slides forskelligt, kan forandre sig paa forskellig Maade med Hensyn til den Mængde Olie, de behøver.

Det lader sig saaledes ikke gøre i al Almindelighed at give bestemte Regler for, hvor megen Olie et Leje behøver, og man maa derfor prøve sig frem under stadig Kontrol af Oliekopperne, indtil man naar til Klarhed over, hvor meget Olieforbruget kan nedsættes paa de forskellige Steder.

Blandt de væsentligste Aarsager til Spild af Olie i Driften skal nævnes:

1. Utætte Ventiler og for bløde Fjedre omkring Ventilpindene i de med Trykventiler forsynede Oliekopper (Fig. 234).
2. Utætte Dæksler paa Stanglejernes Oliekopper, f. Eks. paa Grund af løse Skruer, hvilket medfører, at Olien slynges ud af Kopperne.
3. Stanglejer, der trænger til Sammenfiling eller er løse i Stropperne.
4. Utætte Underlejer i Akselkasserne.
5. Fejlagtig Fremgangsmaade og Mangel paa Omhu ved Opsmøringen, f. Eks.

Overfyldning af Oliekopper,

Overdreven Smøring paa Stanglejernes Kraver,

Anvendelse af Oliesprøjte i Stedet for Smørekande med lang Tud til Opfyldning af Oliekopper med Trykventiler (Fig. 234),

Anvendelse af Oliesprøjte eller Smørekande i Stedet for Sprøjtekande til Smøring paa saadanne Steder, hvor der kun findes Smørehuller i Stedet for Oliekopper, samt

Anvendelse af utætte Oliesprøjter.

Desuden foraarsages et ikke uvæsentligt Spild af Olie, saafremt man undlader at tage Vægerne op af Smørerørene i Tenderakselkassernes og Linealernes Oliekopper under Lokomotivets Ophold ved Depot.

— Dersom man undlader at fjerne Smørevægen fra Smørerøret i en Tenderakselkasse, vil der stadig drive Olie ned i Akselkassens Underdel, saaledes at denne fyldes helt med Olie, som kan flyde ud gennem den paa Underdelen anbragte Tud (15 i Fig. 382) og spildes paa Jorden. —

Ved Oliekopper med Væge er dennes Form og Tilstand samt dens rigtige Anbringelse af stor Betydning. Vægerne tildannes af Uld- eller Bomulds-garn, idet man tager f. Eks. fire Traade Garn, Fig. 426, om hvis Midte der snoes en Jerntraad paa en saadan Maade, at den dels fastholder Garnet, dels bliver stiv nok til at kunne føre Vægen ned i Smørerøret. Enderne af Traaden bøjes i Vinkel eller tildannes som et Øje, dels for at man bedre kan holde paa den, dels for at forhindre Vægen i at synke for langt ned i Smørekanalen. Som vist paa Figuren kommer den færdige Væge til at bestaa af otte Traade, idet den føres dobbelt ned i Smørekanalen. Ved Vægens

Anbringelse maa det iagttages, at den i Smørekanalen nedstukne Ende ligger dybere end Oliekoppens Bund, hvilket er en Betingelse for, at Vægen kan befordre Olien, ogsaa naar denne staar lavt i Oliekoppen.

Saafrømt den anbragte Væge trækker for lidt Olie, maa den erstattes med en anden med flere Traade, og hvis den trækker for meget, maa en af Traadene fjernes.

Man vil ogsaa kunne formindske Olietilførslen ved at anbringe en Væge, der helt udfylder Smørekanalen, men derved tabes noget af Sikkerheden for en jævn Olietilførsel, thi saafrømt Vægen kommer til at presse for stærkt i Kanalen, svigter dens Sugeevne helt.

Vægerne optager efterhaanden Urenheder fra Oliekopperne, bliver stive og begede og mister derved deres Sugeevne, saaledes at de kan give Anledning til Varmløbning, hvorfor de maa udveksles, inden dette sker.

Uldgarnsvæger trækker i Almindelighed Olien bedre end Bomuldsvæger og kræver mindre hyppig Fornyelse end disse.

Forinden Opsmøringen maa Oliekopperne efterses, særlig saadanne, som er udsatte for at optage Vand, og dette Eftersyn maa navnlig foretages efter en Udvaskning, eller efter at Maskinen har været ude i stærkt Regnskyl eller Snevej. Saafrømt der er Vand i Oliekopperne, nytter det ikke at fylde op med Olie, førend Vandet er fjernet, idet Vægen, der da er delvis mættet med Vand, fortrinsvis vil vedblive at opsuge Vand, medens den kun optager ringe Mængder af det oven paa Vandet staaende Olielag.

Vandet maa derfor fjernes af Oliekoppen ved Hjælp af Oliesprøjten, og Vægen maa trykkes af med Fingrene, saaledes at den helt befries for det opsugede Vand, ligesom man, forinden Oliekoppen fyldes op, maa sikre sig, at denne er ren og Vægen brugelig.

Det er navnlig af Betydning, at Akselkassernes Underlejer ikke indeholder Vand, da et Akselleje, selv om Oversmøringen svigter, dog kan løbe i nogen Tid med Undersmøring alene, saafrømt denne er god, medens Varmløbning sikkert vil blive Følgen, hvis Underlejet i et saadant Tilfælde er fyldt med Vand.

For at lette Bortfjernelsen af Vand fra Underlejerne er der paa en Del af disse anbragt Huller (10 i Fig. 298) eller rørformede Studser (4 i Fig. 308), hvorigennem Vandet kan suges ud med Oliesprøjten, eventuelt Aftapningsventiler (Fig. 303) eller Aftapningsskruer (Fig. 305).

Ved Brugen af Aftapningsventilerne og Aftapningsskruerne maa man for at undgaa Spild af Olie standse Aftapningen, saa snart Vandet er fjernet, og Olien begynder at løbe ud.

Ved Opsmøringen af Lokomotivet bør man gaa systematisk til Værks, idet man, efter at Maskinen er stillet saaledes, at man kan komme til at smøre paa begge Sider, begynder f. Eks. ved Tenderens Bagende, gaar frem langs den ene Side af Tenderen og Maskinen og opsmører alle de Dele, som skal smøres med Oliesprøjten, saasom Aksellejer, Stanglejer med bevægelige Ventiler (Fig. 235) og Pufferne mellem Maskine og Tender, hvorefter man gaar

tilbage langs den anden Side af Maskinen mod Tenderens Bagende og opsmører de tilsvarende Dele.

— Anvendelsen af Oliesprøjten bør indskrænkes til Smøring af de ovenfor nævnte Dele samt til Smøring paa saadanne vanskeligt tilgængelige Steder, hvor man ikke kan komme til at smøre paa anden Maade. Dette gælder f. Eks. Boltene for Længdebalancen til Trucken paa Lokomotiver Litra D. —

Derefter foretages den samme Rundgang med »Fedteren« (d. v. s. en Smørekande med lang Tud) og med Sprøjtekanden.

Fedteren anvendes bl. a. til alle Oliekopper med Trykventiler (Fig. 234) og med Vægsmøring, medens Sprøjtekanden anvendes til alle Smørehuller, f. Eks. i Fjederhængere, Bremsehængere, Balancer, Styringsdele m. m.

Ved Lokomotiver med indvendig Styling, hvor denne ikke kan smøres udvendig fra, foretager man først Opsmøringen under Maskinen.

Saaframt det under Opsmøringen bliver nødvendigt at flytte Lokomotivet bort fra Remiseskorstenen, maa det atter flyttes tilbage, saa snart dette kan lade sig gøre.

Angaaende Opsmøringen af Aksellejerne bemærkes følgende:

Akselkassernes Oliekopper maa ikke fyldes højere op end til Underkanten af de Udsnit i Smørerørene, hvori Smørevægerne er indlagte, da den overskydende Olie vil løbe direkte ned i Smørerørene.

Samtidig med at Akselkassernes Oliekopper fyldes op, bør man med Oliesprøjten anbringe lidt Olie paa Akselgaflernes (Akselbakkernes) Slidflader, og dette er navnlig nødvendigt i de Tilfælde, hvor Akselkasserne ikke er udstyrede med de i Fig. 298 viste smaa Sidebeholdere med Smørekanaler 6 ud til nævnte Slidflader.

Ved Opsmøringen af Tenderens Aksellejer maa man sikre sig, at Akselkassens Underdel ikke er saa fyldt med Olie, at denne kan spildes gennem Underdelens Tud. I saa Fald maa en Del af Oliien fjernes med Oliesprøjten.

Med Hensyn til Stanglejernes Opsmøring bemærkes, at Oliekopperne ikke maa fyldes højere op end til Overkanten af Smørerørene, da Hensigten med disse Oliekopper netop er, at Oliien skal slynges rundt i Koppen under Stangens Bevægelse.

Ved de med bevægelige Smøreventiler (Fig. 235) udstyrede Oliekopper vil det ikke kunne undgaas, saafremt Koppen fyldes helt med Olie, at der fremkommer et Tryk paa Oliemassen, naar Paafyldningsskruen bringes paa Plads, hvilket vil influere paa Smøreventilernes Letbevægelighed og eventuelt bevirke, at Oliekoppens Dæksel beskadiges.

Angaaende Indstillingen af de omhandlede bevægelige Smøreventiler bemærkes, at en Løftehøjde for Ventilpindene af ca. 3 Gevind paa Stilleskruerne i Reglen vil være passende under normale Forhold.

Ved Stanglejer, som har vist sig tilbøjelige til Varmløbning, kan det være hensigtsmæssigt at smøre lidt paa Lejets Kraver, men hertil vil et Par Draa-

ber Olie, anbragt med Sprøjtekanden, i Almindelighed være fuldt tilstrækkeligt.

Paa de Steder, hvor der kun findes Smørehuller, er en hyppig Smøring af største Betydning, da Sliddet i modsat Fald til Trods for den ringe Bevægelse hurtigt kan antage en uforholdsmæssig Størrelse og give Anledning til betydelige Reparationsudgifter.

Manglende Smøring vil saaledes bevirke, at f. Eks. Boltene i Styringens forskellige Led river i de tilhørende Bøsninger, hvorved disse eller Boltene, eventuelt begge Dele, ødelægges. Det samme gælder bl. a. Ophængningsboltene for Fjederhængerne samt for de mellem Bærefjedrene anbragte Balancer. Paa den anden Side maa der ikke anvendes mere Olie, end hvad der til enhver Tid kan optages af det paagældende Smørehul.

Med Hensyn til Betjeningen af Nathans Smøreapparat og de mekaniske Smøreapparater af Friedmanns og Wakefields System henvises til Beskrivelsen af de paagældende Apparater.

Ved Brugen af Patricks Smøreapparat (Fig. 240) gælder det om at finde den rette Stilling af Reguleringskruen. Til en Begyndelse stilles Skruen i Bund, naar Apparatet er koldt, og der vil da ved Opvarmningen fremkomme en Aabning mellem Skruen og Sædet, tilstrækkelig til Oliens Gennemgang. Viser det sig, at der ved denne Stilling af Skruen trækkes for lidt Olie, maa Skruen hæves, men naar man har funden den rette Stilling af Skruen, lades denne i Ro, indtil Smøringen igen viser sig utilfredsstillende. Saafremt Gliderne kommer til at gaa tungt eller rive i Spejlene, hvilket bl. a. vil give sig til Kende ved Ryk i Styringen, kan der tilføres Glideren mere Olie, ved at man med den i Smørekoppens Dæksel anbragte Nøgle løsner Skruen, men denne maa da indstilles paany, naar Glideren atter gaar let.

Da Dobbeltjektorens Glidere er vanskelige at bevæge i kold Tilstand, skal Ejektorens Smøring altid foregaa, naar Lokomotivet er under Damp.

Ejektordampventilen samt Dampventilen til den lille Ejektor aabnes, og naar Ejektorhuset er passende opvarmet, bevæges Bremsehaandtaget nogle Gange frem og tilbage, hvorefter Dampventilerne atter lukkes.

Derefter løsnes Møttriken paa Tappen for Rundglideren, og denne trækkes fri af Spejlet og indfedtes med en ganske tynd Hinde af Cylinderolie, der paaføres med Enden af en Finger, eventuelt med en tynd flad Træspeer eller med en Fjer.

Den indvendige Glider, Dampglideren, smøres, ved at man hælder nogle Draaber Cylinderolie ned gennem den lille Smørehane oven paa Ejektorhuset, idet man samtidig bevæger Bremsehaandtaget nogle Gange frem og tilbage for at fordele Olien over Slidfladen.

Naar Smøringen er tilendebragt, lukkes Smørehanen, og Møttriken uden for Rundglideren fastspændes, saaledes at Glideren kan bevæge sig let, men dog slutter tæt.

Til Smøring af Dobbeltjektoren maa kun anvendes ganske lidt Olie, da den Olie, som ikke bliver hængende paa Slidfladerne, kan rives med af Luften

til Ledningen og Bremsecylindrene og virke ødelæggende paa de forskellige Kautschukdele.

Den paa ældre Lokomotiver anvendte Bremsehane (Fig. 352) smøres, ved at man løfter Hanetolden ud af Hanehuset og indfedter den med en ganske tynd Oliehinde.

Smøring af Regulatorgliderne sker bedst, naar Kedlen er kold. Ved den i Fig. 237 viste Smørehane hældes lidt Olie i Oliekoppen foroven, hvorefter begge Haner aabnes, saaledes at Olien kan løbe direkte ned til Regulatoren. Naar man samtidig rører Regulatorgliderne ved at bevæge Regulatorsvinget nogle Gange frem og tilbage, vil Olien fordele sig over Slidfladerne.

Ved den i Fig. 238 viste Smørehane hældes lidt Olie i Koppen oven paa Smørehanen. Naar Hanetolden stilles saaledes, at Hullet 3 vender opad, vil Olien løbe ned i Hanetoldens Hulrum, hvorfra den, naar Hanetolden drejes 180°, søger ned til Regulatoren. Ogsaa i dette Tilfælde fordeles Olien til Slidfladerne, ved at man bevæger Regulatorsvinget nogle Gange frem og tilbage.

Til Smøringen maa ikke anvendes mere Olie end højst nødvendigt, da den Olie, som ikke optages af Slidfladerne, vil løbe ned i Kedlen og forurene Kedelvandet.

Begge de omhandlede Smørehaner kan desuden i paakommende Tilfælde anvendes til Smøring af Regulatoren, naar der er Damp paa Kedlen, idet man i saa Fald gaar frem som beskrevet paa Side 189.

G. Eftersyn og Udvaskning m. m.

I det følgende behandles dels det almindelige Eftersyn, der paahviler Lokomotivpersonalet, og som sædvanligt foretages, naar Maskinen er opfyret, og dels de forskellige periodiske Eftersyn, som i Reglen foretages af Maskindepotet i Forbindelse med Udvaskningerne, og som for Størstedelen finder Sted, medens Maskinen er kold og delvis adskilt.

Lokomotivførerens Eftersyn af Lokomotivet og Tenderen før og efter Kørslen foretages i hvert enkelt Tilfælde i det Omfang, som fastsættes i de derom gældende Bestemmelser. Her skal kun i al Almindelighed gives forskellige Anvisninger med Hensyn til Udførelsen af Eftersynet af de vigtigste Dele af Lokomotivet.

Hjulringene prøves for Revner og begyndende Løshed ved Hjælp af en mellemstor Haandhammer, med hvilken man fører nogle Slag mod Ringens Løbeflade. Forinden Prøven foretages, bør Bremsen løses, og Slagene bør rettes mod Ringen saa højt oppe over Skinnen, som de lokale Forhold tillader, og helst ikke ud for Kontravægten, da det gælder om, at Ringens Svingninger under Prøven hemmes saa lidt som muligt.

Saafremt Ringen ligger fast paa Hjulet og ikke er revnet, vil Klangens af

Hammerslagene som Regel være skarp og ren. Er Ringen derimod løs eller revnet, bliver Klangen i Almindelighed uren og mere eller mindre skratende.

I Tvivlstilfælde maa Lokomotivmesteren tilkaldes og en nærmere Undersøgelse foretages.

Saafernt Hjulringene er befæstede med Bolte, bør man med Hammeren prøve, om disse er faste og hele.

Hjul og Aksler. Naar et Hjul begynder at arbejde sig løst paa Akslen, vil dette i Reglen give sig til Kende ved Revner i eller Afskallen af Malingen omkring Fugen mellem Hjulnavet og Akslen.

Revner og Brud optræder for de lige Akslers Vedkommende som oftest i Akselhalsene eller disses Rundinger samt paa de Steder, hvor Ekscentriker er fastkilede, og vil derfor i Reglen ikke kunne bemærkes ved det almindelige Eftersyn. Iøvrigt er Revner i de lige Aksler ret sjældne, men Muligheden for Brud foreligger dog, særlig naar Akslen har været udsat for en alvorligere Varmløbning.

I de Aksler, som er udstyrede med indvendige Krumtappe, vil eventuelle Revner i Almindelighed forekomme ved Overgangen mellem selve Akslen og Krumtaparmene eller mellem disse og Drivtappenes Slidflader, altsaa ligeledes paa Steder, hvor de vanskeligt eller slet ikke kan opdages ved Eftersynet i Driften. Disse Aksler bliver derfor underkastede periodiske Eftersyn i Værkstedet efter at have gennemløbet et vist Antal Kilometer.

Fjederophængningen. Ved Eftersynet af den enkelte Fjeder undersøges, om der er synlige Tegn paa Brud i Fjederbladene og Fjederkurven, eller om nogle af Bladene har forskudt sig i Forhold til Fjederkurven. Endvidere efterses, om hver enkelt Fjederkive hviler frit bevægeligt paa Fjederblikket (se Fig. 276), om dette ligger rigtigt i Forhold til Enden af Fjedren, samt om der er Luft omkring Fjederhængerens saavel i Bunden som ved Siderne af Udkæringen i Fjederblikket og de øverste Fjederblade. Ligeledes maa man sikre sig, at der er Luft omkring Fjederhængerne i de paa Rammen anbragte Styr for disse.

Ved den paa nogle ældre Lokomotiver anvendte Fjederhænger, der hviler med en Hage paa en opstaaende Kant paa øverste Fjederblad (se Fig. 277), maa man sikre sig, at Fjederhængerens Hage kun hviler paa Toppen af Fjederbladets Kant, saaledes at der er Luft dels mellem Hagens Spids og øverste Fjederblad, dels mellem selve Fjederhængerens og Enden af Fjedren.

Ved Fjedre, som er anbragte oven over Akselkasserne, kontrolleres, at Fjederstøtten hviler rigtigt i sine Lejer, dels i Akselkassens Overdel og dels i Fjederkurven, at Fjederstøtten ikke har stillet sig skævt og har slidt sig ind i Bronzebakkerne i de paa Rammen og i Akselgafflens Overdel anbragte Styr, samt at disse Bronzebakker er til Stede i ubeskadiget Stand.

Ved Fjedre, som er ophængte under Akselkasserne, undersøges, om Forbindelsesbolten mellem Fjederkurven og Hængestroppen er sikret med Skive og Split, eventuelt ved en Split gennem Fjederkurvens ene Gaffelgren.

Endelig efterses Ophængningsboltene paa Hoveddragerne for Fjederhængere og Balancer.

Løvrigt maa man ved et samlet Overblik sikre sig, at der ikke er nogen væsentlig Skævhed til Stede i Fjederophængningen som Helhed, men at alle Fjedre og Balancer staar tilnærmelsesvis vandrette og alle Fjederhængere tilnærmelsesvis lodrette.

Bremsetøjet. Eftersynet af Lokomotivets og Tenderens Bremsetøj har til Hensigt dels at forebygge, at Bremsesaaler, Bremsehængere, Bremsetraverser etc. tabes under Kørslen, dels at kontrolere Bremsens Virkemaade.

Man undersøger Bremsehængernes Ophængning paa Rammen og Bremseklodsernes Forbindelse med Bremsehængerne. Hvor der anvendes Bremseklodser med løse Saaler, gælder det om, at Splitten foroven gennem den Fjeder, der fastholder Bremsesaalen til Bremseskoen, er til Stede, samt at Fjedren ikke har forskudt sig eller er knækket, hvilket vil have til Følge, at Saalen før eller senere tabes. Samtidig kontroleres, at Bremsesaalen ikke er slidt for tynd, hvilket vil være Tilfældet, saafremt de paa Siden af Saalen anbragte fremspringende Slidmærker er forsvundne, samt at Bremsesaalens Stilling til Hjulet er rigtig.

Endvidere efterses Forbindelserne mellem Bremsetraverserne, henholdsvis Bremseakslerne, og Bremsetøjets Træk- og Trykstænger samt Forbindelsen mellem Lokomotivets Ramme og Bremseakslernes Lejebukke.

Ved Vakuumbremsens Prøvning, som foretages i Overensstemmelse med de i den særlige Vejledning givne Regler, maa man forvisse sig om, at Bremseklodserne er helt fri af Hjulene, naar Vakuum er opsuget, og at Stemplet samtidig er i Bund i Bremsecylindren, saaledes at Bolten i Enden af den lange Arm paa Bremseakslen er fri til alle Sider i det aflange Hul i Stempelstangen, samt at der er Luft bagved Bremsehængerne i Bunden af de paa Hoveddragerne anbragte Styregafler for disse Hængere. Endvidere maa man ganske særligt overbevise sig om, at Bremsestemplet under Bremsningen ikke løfter sig for højt, saaledes at der bliver Fare for, at Stemplet kan naa sin øverste Stilling, forinden Bremseklodserne er trukne fast mod Hjulene.

Ved et fuldstændigt Eftersyn af Vakuumbremsen maa man adskille Vakuumslangerne mellem Lokomotiv og Tender for at undersøge, om der er Fugtighed i Vakuumboblingerne, hvilket bl. a. kan være foranlediget ved, at Ejektorens Ventiler er utætte.

Naar Lokomotivet i Frostvejr henstilles ved et Depot, bør man altid paa denne Maade undersøge, om der er Fugtighed i Vakuumboblingerne, som man derefter bør lade hænge ned adskilte, indtil Maskinen atter skal køre.

Samtidig med at Kraftbremsen (Vakuum- eller Dampbremsen) prøves, foretages en Prøve af Skruebremsen, hvorved man navnlig maa sikre sig, at Bremseskruen er vel smurt og let bevægelig. Er Lokomotivet udstyret med Vægtstangsbremse, maa denne ligeledes prøves og eventuelt efterspændes.

Akselkasser og Akselgaffler. For Akselkassernes Vedkommende gælder Eftersynet navnlig Smørevægerne, som kan blive begede og stive, saaledes at de ikke kan trække Olien, og som i saa Tilfælde maa fornyes, samt Underlejerne, hvori der kan samle sig Vand, som maa fjernes med Oliesprøjten eller ved Hjælp af de særlige Aftapningsventiler eller Aftapningsskruer, hvor saadanne forefindes.

Spørgsmaalet om, hvorvidt Akselkassekilerne trænger til Efterspænding, maa Lokomotivføreren afgøre ved under Kørslen at have Opmærksomheden henvendt paa Lokomotivets Gang.

For Akselgafflernes (Akselbakkernes) Vedkommende prøves, om alle forhaanden værende Bolte er faste, saavel de, der befæster selve Akselgafflen til Hoveddrageren, som de, der fastgør Forbindelsesstykket under Akselgafflen. Hvor Spændekile forefindes, undersøges desuden, om de dertil hørende Møttriker paa Kileskruen er faste. Akselkassernes Stilling i Akselgafflerne skal saavel for Lokomotivets som for Tenderens Vedkommende være saaledes, at der er mindst 20 mm Luft baade foroven og forneden.

Naar Akselgafflen er udstyret med løse Slidstykker til Optagelse af Sliddet fra Akselkassen, maa man sikre sig, at de Bolte, hvormed Slidstykkerne er fastgjorte, ikke sidder løse, da Boltehovederne i saa Fald vil kunne krybe ud af Undersænkningerne og rive i Akselkassens Bronzesko.

Saafernt en Akselgaffel begynder at blive løs og arbejde i Forhold til Hoveddrageren, hvilket efterhaanden kan medføre Brud i denne, vil det i Reglen kunne bemærkes, ved at Snavset løsner sig i Fugen mellem Akselgafflen og Hoveddrageren.

Fyrkasse. Eftersynet af Fyrkassen foregaar gennem Fyrhullet, idet man undersøger, om der viser sig Tegn til Utætheder ved Rør, Støttebolte og Sømme eller begyndende Tilstopning af Kedelrørens Fyrkasseender.

Askekasse. Ved Eftersynet af Askekassen maa man navnlig kontrolere, at Askekasseklappens Forbindelse med Askekassetrækket er i forsvarlig Stand, idet et Brud paa dette Sted vil foranledige, at Klappen falder til og hindrer Lufttilførslen til Fyret, medens Trækket stadig kan bevæges, uden at Klappen følger med. Samtidig efterses Askekassens Ophængning.

Røgkammer. Det efterses, om Gnistfangerpladerne, hvor saadanne forefindes, er rigtigt anbragte, og om deres Ophængning er i Orden, endvidere efterses Smørerørene, hvis disse er førte gennem Røgkammeret, samt Damp-rørene til Ringblæseren, idet alle disse Rør er tilbøjelige til at blive tærede af Varmen og Gasarterne i Røgkammeret. Endelig undersøges, om der er synlige Tegn paa Utætheder ved Kraftdamprørens Flangeforbindelser, ved Overhederelementernes Forbindelse med Dampsamlekassen etc.

Utætheder og Brud i det til Blæseren hørende Rørsystem, som er omviklet med Asbest, kan paavises, naar man sætter Damp til Blæseren og slaar let med Hammeren paa Rørene og deres Forskrutninger, idet eventuelle mindre Utætheder, som ikke direkte røber sig, naar Rørene fyldes med Damp, i Almindelighed vil give sig til Kende, naar Systemet rystes let af Hammer-slagene.

Utætheder ved Kraftdamprørene og Overhederens Rørforbindelser kan eftersøges, ved at man med fast Bremse og med Styringen i Midtstillingen aabner lidt for Regulatoren, saaledes at Rørsystemet fyldes med Damp, der vil blæse ud gennem eventuelle Utætheder. Naar saadanne Utætheder har været til Stede i nogen Tid, vil de ofte røbe sig derved, at den udblæsende Damp har frembragt lysere Pletter eller Striber paa de nærmeste Omgivelser ved at blæse disse rene for Sod og Snavs.

Saafremt man under Kørslen har bemærket, at Maskinens Evne til at dampe er nedsat, vil der navnlig være Grund til at undersøge, hvorvidt dette skyldes Utætheder af ovennævnte Art eller eventuelt Utætheder i selve Røgekammerets Begrænsningsflader, f. Eks. ved at Røgekammerdøren ikke slutter tæt mod sit Anslag.

Saadanne Utætheder, hvorigennem den ydre Luft indsuges i Røgekammeret, kan undertiden foraarsage, at det i Røgekammeret ophobede Affald kommer i Brand, og Forbrændingen kan under særlig uheldige Omstændigheder blive saa stærk, at Røgekammerets nederste Del tager Skade. Naar Malingen skaller af paa Røgekammerets Forplade, og denne er meget rusten, vil det som Regel være et Tegn paa, at en saadan Utæthed er til Stede.

Saafremt Maskinen damper daarligt, kan det ogsaa skyldes, at Udgangshætten ikke staar nøjagtig centralt under Skorstenen.

Puffere og Trækapparater. Man efterser de Møttriker, der fastgør Pufferkurven til Pufferplanken, samt Møttriken paa Enden af Pufferstangen, ligesom man ved at trække i Pufferen sikrer sig, at Pufferstangen ikke er knækket. Desuden efterses Møttriken paa Enden af Trækkrogen samt de Stag, der afstiver Pufferplanken og tjener som Støtte for Trækkrogens Styr (se Fig. 266).

Driv- og Kobbeltænger. Ved Eftersynet af Maskinens Sidestænger kontrolleres, at Spændekilen spænder Lejepanderne fast sammen omkring Tappen.

Ved de sædvanligt anvendte brede Kiler med gennemgaaende Kileskrue (Fig. 174) er det ikke tilstrækkeligt at prøve Kileskruens Fasthed, da Skruen meget vel kan være fastspændt i Stanghovedet, selv om Kilen ikke trykker Lejepanderne sammen. Saafremt Stangen ikke sidder i Spænding, vil man i de fleste Tilfælde ved at slaa let paa Kilen kunne mærke, om denne spænder paa Lejepanderne. Eventuelt maa man løsne Møttrikerne paa Kileskruen og prøve, om Kilen trænger til at efterspændes.

Ved de paa ældre Lokomotiver anvendte Sidestænger med smalle Kiler (Fig. 173) kan Kilen paa lignende Maade være fastspændt i Stanghovedet uden at trykke Lejepanderne sammen omkring Tappen.

Naar man fatter omkring Stangens Hoved med begge Hænder, saaledes at Tommelfingrene trykkes ind mod Siden af Stangen og samtidig hviler mod Kraven paa hver sin af de to Lejepander, vil man ved at rykke Stangen frem og tilbage paa Tappen i dennes Længderetning (tværs paa Maskinen) kunne mærke selv en ganske ringe Løshed af Panderne. Hvis Maskinen er standset i en saadan Stilling, at den paagældende Stang sidder i

Spænding, kan Prøven ikke udføres, uden at Maskinen flyttes et mindre Stykke. For Drivstængernes Vedkommende kan man dog altid borttage Spændingen ved at aabne Cylinderudblæsningsventilerne.

Da der ved Stænger med aabne Hoveder, som er lukkede for Enden med et Spændestykke (se Fig. 174), forholdsvis let opstaar Brud i de Hjørner, hvor Spændestykket er indpasset mellem Stanghovedets Grene, bør man altid ved Eftersynet lægge Mærke til, om der viser sig Tegn til begyndende Brud paa dette Sted. Ved Stanghoveder af denne Konstruktion maa man med passende Mellemrum prøve den Bolt, der fastholder Spændestykket. For at gøre dette maa man først løsne Kilen, da Trykket fra denne kan bevirke, at Boltene sidder i Spænding uden virkelig at spænde Stanghovedets Grene sammen omkring Spændestykket.

Krydshoved. Ved Eftersynet af Krydshovedet bedømmes Fastheden af Kileforbindelsen mellem Krydshovedet og Stempelstangen ved Klangens af nogle faa lette Hammerslag paa Kilen. Denne Prøve maa aldrig foretages med kraftige Slag paa Kilens brede Ende, da man derved dels driver paa Kilen, dels efterhaanden beskadiger Endefladen ved Overnitning og eventuelt kan ødelægge Kilen, ved at den krummer sig i Krydshovednavet. Viser Kilen sig løs, maa den drives efter med en Kobberhammer.

Desuden prøves de Bolte, der fastholder Krydshovedets Bronzesko, saavel som selve Krydshovedboltene og Lejet for denne. En Løshed af Kileforbindelsen i dette Leje konstateres, ved at Underlagsskiven under Møttrikerne paa Kileskruen kan bevæge sig, naar man slaar paa den med Hammeren.

Saafermt Krydshovedet bestaar af to Dele, der omslutter Linealen, prøves Møttrikerne paa de Bolte eller Støtter, der danner Forbindelsen mellem Krydshovedets Over- og Underdel.

Linealer. Man prøver de Bolte, der befæster Linealerne til Cylinderne og til Linealbærerne, samt Boltene i Forbindelsen mellem Linealbærerne og Hoveddragerne.

Gliderekrydshoved. Møttriken og Kilen i Gliderstokkens Forbindelse med Gliderekrydshovedet prøves. Saafermt Krydshovedblokken bestaar af to Dele, der omslutter en Lineal til Styr for Krydshovedet, prøves Boltene i denne Forbindelse samt de Bolte, der forbinder Linealen med Gliderkassen og med Linealbæreren.

Styringen. Da Boltene i Styringsdelene kan løsne sig eller endog tabes, bør man altid ved Eftersynet forvise sig om, at alle Splitter i Styringens forskellige Forbindelsesbolte er til Stede, og at alle Møttriker er faste.

Styringens Letbevægelighed undersøges, ved at man nogle Gange bevæger Styringen helt frem og helt tilbage.

Paa de Lokomotiver, hvor Oliekopperne i Ekscentrikbøjlerne er indrettede til Vægsmøring, er det af Vigtighed for at undgaa Varmløbning, at Smørevægerne med passende Mellemrum efterses og eventuelt fornyes.

— I det foregaaende er gentagne Gange omtalt Prøver af Bolteforbindelser. Disse Prøver foretages ved lette Slag med Hammeren mod Siden

af Møttriken paa den paagældende Bolt, idet man ved Klangen af Slaget kan bedømme, om Boltens er fast, og om Møttriken er tilspændt. Prøven bør foretages paa Møttriken og ikke paa Boltens Hoved, da Boltens kan sidde i Spænding, saaledes at Klangen af et Slag paa Boltehovedet kan være særdeles god, selv om Møttriken er løs eller endog helt mangler.

Slagene bør føres mod Møttriken i fastgaaende Retning, da man ellers ved gentagne Prøver kan løsne Møttriken. —

Vandstandsglas. En Misvisning af Vandstandsglasset, f. Eks. paa Grund af Tilstopning af Vandstandshanernes Forbindelse med Kedlens Vand- og Damprum, kan have de alvorligste Følger for Kedlens Sikkerhed, og det er derfor af største Vigtighed, at Vandstandshaneprøven prøves hyppigt ved Hjælp af den under Vandstandsglasset anbragte Udblæsningshane.

Naar denne aabnes, skal Vandet straks forsvinde af Glasset, og saafremt der er Damptryk paa Kedlen, skal der tillige fremkomme en kraftig Udblæsning.

Naar Udblæsningshanen derefter paany lukkes, skal Vandet hurtigt stige op i Glasset til sin oprindelige Højde.

Saaframt Kedlen er udstyret med to Vandstandsglas, bør disse prøves umiddelbart efter hinanden, og det maa konstateres, at de begge viser samme Vandstand saavel før som efter Prøven, naar Lokomotivet holder paa lige Bane, og alle Dampventiler er lukkede. (Hvis Lokomotivet holder i en Kurve, maa der ved denne Prøve tages Hensyn til, at Vandstanden viser sig noget forskellig i de to Vandstandsglas, fordi Lokomotivet paa Grund af Sporets Overhøjde staar i en hældende Stilling).

En Utæthed ved øverste Vandstandshane, hvorigennem Damp blæser ud i Luften, vil medføre, at Vandet i Glasset paa Grund af den udblæsende Damps Sugevirkning stiller sig højere end Vandoverfladen i Kedlen. En Fejl af denne Art, som bevirker, at Glasset viser for høj Vandstand, er særlig farlig og bør derfor straks rettes.

Saaframt den øverste Vandstandshane er tilstoppet, vil Glasset ogsaa vise for høj Vandstand, fordi Dampens Tryk da ikke kan komme til at virke paa Vandoverfladen i Glasset. Hvis denne Hane er *delvis* tilstoppet, vil Glasset vise for høj Vandstand straks efter Prøven, fordi Damptrykket over Vandet i Glasset kun langsomt naar sin fulde Størrelse paa Grund af det indsnævrede Gennemgangsareal.

Da det er af største Betydning, at Vandstandshaneprøven hurtigt og let kan lukkes, naar der springer et Vandstandsglas, bør Hanerne daglig røres et Par Gange, for at man kan være sikker paa, at de gaar let og villigt. Man har Eksempler paa, naar dette har været undladt, at Hanerne har været saa vanskelige at bevæge, at Hanetrækket er knækket under Personalets Forsøg paa at lukke Hanerne for et sprængt Vandstandsglas.

Saaframt Kedlen kun er udstyret med eet Vandstandsglas, er dette suppleret med tre Prøvehaner, og man maa da sikre sig, at disse ikke er tilstoppede, ved særskilt at prøve hver enkelt Hane.

Et fuldstændigt Eftersyn omfatter foruden de ovenfor nævnte Elementer af Lokomotivet og Tenderen tillige alle saadanne Dele, som kan overses uden Adskillelse, og Opmærksomheden maa da særlig være henvendt paa de Steder, hvor man erfaringsmæssigt kan vente at finde Uregelmæssigheder, navnlig saadanne, som kan faa en uheldig Indflydelse paa Lokomotivets Arbejde, eller som kan være farlige for Sikkerheden.

Naar Lokomotivet overtages efter en Udvaskning, eller naar Maskinen har været ude i stærkt Regnskyl eller Snefog, skal Oliekopperne efterses for Vand, ligesom Smørevægerne skal efterses og om fornødent fornyes.

Enhver Beskadigelse eller Mangel, som konstateres ved Eftersynet, maa straks meldes til Maskindepotet.

Forinden Udkørslen fra Remisen skal Lokomotivføreren altid — uanset i hvilket Omfang Maskinen iøvrigt skal efterses — overbevise sig om, at Fyret er i Orden, at Beholdningerne af Kul, Sand og Vand er tilstrækkelige, at det foreskrevne Værktøj er til Stede i Værktøjsskabet, og at Værktøjskassen er lukket og forsynet med Plombe, endvidere at de Signaler, som Lokomotivet eventuelt skal føre, er rigtigt anbragte, samt, saafremt Kørslen helt eller delvis skal foregaa i Mørke, at samtlige Lokomotivets Lygter er i tjenstdygtig Stand, rigtigt anbragte og eventuelt tændte.

Desuden prøves Vandstandshanterne, Injektorerne (Fødepumpen), Sandkassetrækkene (Sandspredere) og Tenderbremsen (Lokomotivets Dampbremse), ligesom Vakuumbremsen prøves i Overensstemmelse med de herfor givne Regler.

Iøvrigt kan det anbefales for de Lokomotivers Vedkommende, som ikke er udstyrede med Nathans Smøreapparater eller med Oliespredere, at foretage en Forvarmning af Cylindrene, ved at man med Maskinen bremsset lukker lidt op for Regulatoren og lader Dampen strømme til Cylindrene. Saafremt Cylinderudblæsningsventilerne bevæges ved Stangtræk, bør de være aabne under denne Forvarmning.

I Frostvejr maa kontrolleres, at ingen Dele af Lokomotivets Gangtøj er frosne, ligesom Vandet i Tenderen maa opvarmes passende (til 15° à 20° C) ved Tilbagevarmning gennem Injektorerne.

Under Kørslen bør Lokomotivføreren stadig have Opmærksomheden henvendt paa Lokomotivets Gang, og naar der under Togets Ophold paa en Station, navnlig ved hurtige Tog, er Tid og Lejlighed dertil, bør han foretage et Eftersyn af Maskinen. Dette Eftersyn maa særlig omfatte de Dele, som er udsatte for Varmløbning, saasom Aksellejer, Stanglejer, Linealer m. m., men iøvrigt bør Eftersynet omfatte alle de Dele af Maskinen, som kan overses, idet Afhjælpning af en forholdsvis lille Fejl, der opdages i Tide paa en Station, muligt vil kunne forebygge et større Uheld under Kørslen.

Da det er af Betydning, at Aksel- og Stanglejerne efterspændes, henholdsvis tilpasses, naar de trænger dertil, og inden Maskinen kommer til at »banke« for stærkt under Gangen, maa Opmærksomheden under Kørslen

være henvendt paa dette Forhold, og saafremt Lokomotivføreren under Kørslen faar Grund til at antage, at der findes Utætheder ved Gliderne eller Dampstemplerne, maa dette straks efter Hjemkomsten anmeldes til Maskindepotet.

Forinden Lokomotivet **efter endt Rejse** kører i Remisen, skal Askekassen og Røgekammeret renses og Tenderen forsynes med Kul og Vand.

Medens Røgekammeret renses, skal Fyrdøren og Askekasseklapperne være lukkede for at hindre Indtrængen af kold Luft i Fyrkassen og Rørene.

Saafremt Fyret ikke skal fjernes helt, skal det renses fuldstændigt for Slagge og Aske, medens den tilovers blivende Del indrettes som Reservefyr.

Udkastning af Fyret eller Rensning af dette bør helst vente, til Maskinen er kommen i Hus, men naar dette ikke lader sig gøre, skal Fyrdør og Askekasseklapper være lukkede under Indkørslen i Remisen, for at der ikke ved Dampslagene skal tilføres Fyrkassen og Rørene mere kold Luft end højst nødvendigt.

Forinden Lokomotivpersonalet forlader Lokomotivet, skal Skruebremsen (Vægtstangsbremsen) spændes fast, Styringen stilles paa Midten og Cylinderudblæsningsventilerne aabnes — for saa vidt disse betjenes ved Stangtræk —, medens Vakuumbremsen skal løses ved Indladning af Luft i Beholderne.

I Frostvejr maa Lokomotivpersonalet desuden optø de Dele af Maskinen, som eventuelt er frosne, samt opvarme Vandet i Tenderen.

Under Lokomotivets Ophold i Hjemstedsremisen paahviler det Depotet at sørge dels for Maskinens Rengøring, dels for Reparation af de af Lokomotivpersonalet anmeldte Fejl og Mangler m. m. Saafremt et Lokomotiv skal henstaa i længere Tid under Damp, formindskes Spændingen i Kedlen til 4 atm. Fyret tilrettelægges saaledes, at det brænder ganske svagt, idet Lufttilførslen reguleres saaledes, at der ikke kommer mere Luft ind i Fyrkassen end nødvendigt til Ildens Vedligeholdelse. Da det navnlig er af Betydning, at der ikke kommer kold Luft til Fyrkassens Rørvæg, maa Fyret aldrig bakkes med forreste Askekasseklap aaben. Fyret skal enten spredes over Risten eller skydes helt frem under Murbuen.

For Overhederlokomotivernes Vedkommende er det af største Vigtighed, at Overhederrørene og de indvendige Flader af Overheder-Kedelrørene holdes rene, idet selv et tyndt Lag af Sod og Aske i høj Grad vil nedsætte Overhederens Virkning ved at danne et isolerende Lag paa Overhederrørenes Varmeflade, og Forholdet bliver særlig uheldigt, saafremt der mellem Overhederrørene samler sig større Mængder af Sod og Aske, som indsnævrer det fri Gennemgangsareal og bevirker, at Forbrændingsprodukterne fortrinsvis søger uden om de saaledes blokerede Overheder-Kedelrør.

Ved Lokomotiver med Smaarørs-Overheder bør Rensningen foretages særlig ofte og helst efter hver eller hveranden Tur, saafremt Lokomotivet har tilstrækkelig langt Ophold i Remisen.

Overhederen renses ved Gennemblæsning af Overheder-Kedelrørene med

Trykluft af 6—7 Atmosfærers Tryk eller i Mangel heraf med Damp fra selve det paagældende Lokomotiv eller, hvis dette ikke er opfyret, fra en anden Maskine. Hertil anvendes et særligt Sodudblæsningsapparat, der bestaar af et almindeligt Jernrør, hvorigennem Tryklufften eller Dampen blæser ud, og som er udstyret med et Haandtag og en Afspærringshane eller Afspærringsventil. Sodudblæsningsapparatet kan være indrettet til Udblæsning enten fra Røgkammeret eller fra Førerhuset.

I første Tilfælde er Jernrøret saa langt, at det kan naa helt igennem Kedelrørene fra Røgkammeret til Fyrkassen. Apparatet forbindes ved en bøjelig Metalslange med Tryklufftanlægget eller med Blæservingen (Studsens 7 i Fig. 108) paa den Maskine, hvorfra Dampen tages. Ved Rensningen føres Sodudblæsningsrøret helt igennem hvert enkelt Overheder-Kedelrør, idet fastsiddende Sod stødes løs med Enden af Røret og blæses bort af den udstrømmende Trykluft eller Damp. For ikke at faa Soden blæst ud i Førerhuset maa man holde Fyrdøren lukket under Udblæsningen, og saafremt Kedlen er varm, maa Askekasseklapperne holdes lukkede for at forhindre Indstrømning af kold Luft.

For at spare paa Tryklufften eller Dampen lukkes Afspærringshanen paa Sodudblæsningsapparatet, hver Gang dette flyttes fra et Kedelrør til et andet.

Til Udblæsning fra Førerhuset anvendes et kortere Sodudblæsningsrør, som er udstyret med et konisk Mundstykke, der er forbundet med Enden af Røret ved et Kugleled og forsynet med Styreflige, som løber sammen ved Spidsen af Mundstykket. Apparatet forbindes ved en bøjelig Metalslange med Tryklufftanlægget eller med Sodudblæsningsstudsens (Fig. 92) paa Kedlens Bagvæg.

Sodudblæsningsrøret føres ind gennem Fyrhullet, og idet Mundstykket efterhaanden presses imod Mundingen af hvert enkelt Overheder-Kedelrør, kan det ved Hjælp af Styrefligene og Kugleledet centreres i Kedelrøret, saaledes at der blæses centralt ind i dette til Trods for, at Sodudblæsningsrøret for de fleste af Kedelrørenes Vedkommende vil faa en skraa Retning imod Rørvæggen.

Naar Kedlen skal udvaskes, vil Fremgangsmaaden ved Kedlens Afkøling afhænge af, om der skal udvaskes med koldt eller med varmt Vand, men i begge Tilfælde maa der drages Omsorg for, at Afkølingen ikke sker for hurtigt og for pludseligt, af Hensyn til den Skade paa Kedlen, som derved kan foraarsages. Som en ufravigelig Regel gælder, at Røgkammerdør, Fyrdør og Askekasse skal holdes lukkede under Afkølingen.

Afkøling til kold Udvaskning:

Lokomotivet hensættes med saa lavt Damptryk som muligt, og Dampen blæses af gennem Varmeledningen. Under Afbæsningen kan Bundhanen aabnes ganske lidt. Naar Damptrykket er faldet til 0 Atmosfærer, lukkes Vandet ud af Kedlen gennem Bundhanen eller gennem et af de nederste Rensehuller, eventuelt gennem et af Pløkhullerne i Bundrammen, og samtidig holdes Varmeventilen aaben, for at Luften kan faa Adgang til Kedlen.

Naar Kedlen er tømt for Vand, skal den henstaa til Afkøling i et vist Antal Timer, der saa vidt muligt bør være mindst:

- 9 Timer for de største Lokomotivtyper,
- 7 — - mellemstore Toglokomotiver og
- 5 — - de mindste Toglokomotiver og for Rangerlokomotiver.

Først efter Forløbet af denne Tid maa Renseklapperne aftages og Fyrdør, Askekasseklapper og Røgkammerdør aabnes.

Kold Udvaskning foretages, naar Lokomotivets planmæssige Tjeneste tillader dette, samt naar der skal foretages Reparationer paa Kedlen.

Afkøling til varm Udvaskning:

Lokomotivet hensættes med saa vidt muligt fuldt Damptryk. Lokomotiver med særlig Tender skal have denne godt halvt fyldt med Vand, medens Tenderlokomotiver skal have Vandkasserne næsten fulde. Gennem Varmeventilen og et særligt Rør, der sluttes til Varmeledningens Koblingshane og føres ned gennem Vandkassens Paafyldningsaabning, ledes Dampen fra Kedlen ned i Vandbeholdningen, indtil denne er ca. 60° C varm.

Det saaledes opvarmede Tendervand benyttes dels til selve Udvaskningen, dels til den paafølgende Opfyldning af Kedlen.

Tilbagevarmningen maa ikke foretages gennem Injektorerne, da dette i Længden virker skadeligt paa Kautschukpakningen i Trompetstykkerne. Kun paa Tenderlokomotiverne, som ikke er forsynede med Trompetstykker, er det tilladt at benytte Injektorerne til Tilbagevarmningen.

Naar Damptrykket er faldet til 0 Atmosfærer, er Kedlen tilstrækkeligt afkølet, til at Vandet kan tømmes ud og Udvaskningen paabegyndes.

Naar der udvaskes med varmt Vand, skal Fyrdøren og Askekasseklapperne være lukkede, ikke alene under Afkølingen, men ogsaa under selve Udvaskningen, da Kedlen stadig er betydelig varmere end den ydre Luft, og af samme Grund bør Røgkammerdøren ikke holdes aaben længere end nødvendigt til Udvaskning af Rundkedlen og Eftersyn af Røgkammeret m. m.

Varmtvandsudvaskningen, der, som tidligere omtalt, foregaar ved Hjælp af en transportabel, elektrisk dreven Udvaskpumpe, hvis Sugselange sluttes til Tenderens Udvaskhane, er mindre effektiv end Udvaskning med koldt Vand, men tager betydelig mindre Tid og bevirker saaledes, at Lokomotivet hurtigere kan klargøres til fortsat Tjeneste.

Da Kedlen kun bliver delvis afkølet ved den varme Udvaskning, vil denne desuden medføre, at Kedlen anstreges mindre end ved kold Udvaskning, forudsat at de foreskrevne Forholdsregler mod Indførelse af kold Luft i Fyrkassen og i Rørene iagttages.

Udvaskningen foretages dels ved Sprøjtning og dels ved Udkradsning og foregaar paa samme Maade, uanset hvilken Afkølingsmetode der er anvendt.

Efter at Renseklapperne er aftagne, og Proppen i Røgkammerbunden

er fjernet, begynder man med Udvaskning af Fyrkassens øverste Del, idet man med en Kradser, der indføres gennem de i Højde med Fyrkassens Dæk anbragte Rensehuller, skraber Kedelstenen løs paa Fyrkassedækket og Topstøtteboltene, samtidig med at der sprøjtes ind gennem de forskellige Rensehuller, saaledes at den løsnede Sten skylles bort.

Ved Anvendelse af Kradseren og ved Sprøjtning gennem de forreste Rensehuller i Fyrkasekappens Topplade (Hullerne 1 i Fig. 68) vil man kunne fjerne en Del af den ved Rørvæggen mellem Kedelrørene samlede Sten.

Derefter behandles Melletrummet mellem Fyrkassen og Fyrkasekappen, saavel paa Siderne som foran og bagved Fyrkassen, idet Kradser og Straalerør føres ind dels gennem Pløkhullerne i Bundrammen, dels gennem de forskellige Rensehuller.

Naar Fyrkassen er fuldstændig ren, renses Bunden af Rundkedlen og navnlig Undersiden af Kedelrørene i saa stort Omfang som muligt ved Hjælp af en lang Kradser, der føres ind gennem Rensehullet i Røgkammer-rørvæggen, og som maa være saa lang, at den kan naa helt hen til Fyrkassen. Derefter føres Straalerøret ind gennem samme Rensehul, og den løsrevne Sten skylles ned mod Fyrkassens Rørvæg til Melletrummet mellem denne og Sadelpladen.

Endelig renses Fyrkassens underste Del og Bundrammen ved Hjælp af forskelligt formede Kradser og Straalerør, der efterhaanden føres ind gennem alle Rensehullerne i Fyrkasekappens Underdel, idet de Huller, hvorigennem man ikke vil have Afløb, midlertidigt lukkes med Træpropper.

Hvis Lokomotivet er udstyret med Slamudskiller, skal denne udskylles grundigt ved hver Udvaskning af Kedlen, idet Sprøjteslangen indføres gennem det over Slamudskilleren anbragte Rensehul, medens Slamhanen i Bunden af Slampotten holdes aaben.

Naar der udvaskes varmt, maa man for at undgaa unødvendigt Spild af Elektricitet og for at spare paa det varme Udvaskvand standse Udvaskemotoren under enhver, selv ganske kortvarig, Pause i det egentlige Udskylningsarbejde, f. Eks. naar Udvaskeslangen skal flyttes fra et Rensehul til et andet, og de to Rensehuller ikke sidder umiddelbart i Nærheden af hinanden.

Ved kold Udvaskning bør man under tilsvarende Forhold spærre af for Vandet.

Naar Udvaskningen er endt, paasættes Renseklapperne, der pakkes med Asbestsnor, indgnedet i Hanefedt.

Forinden en Renseklap bringes paa Plads, maa Tætningsfladen saavel paa Klappen som paa Sædet være rensed grundigt. Det maa iagttages, at Klapperne passer godt i Hullerne, og det er strengt forbudt at lægge Pakning under Terser eller Spændeskiver. For at der ikke, hvis en Klap bliver utæt, skal opstaa Dampspænding under Skiven, er denne forsynet med et Hul, der altid skal holdes aabent.

Efter hver Udvaskning renses Overhederen ved Trykluft eller Damp som foran beskrevet, og de almindelige Kedelrør udstikkes om fornødent, hvor-

efter man undersøger, om alle Rørene er fri for Sod, ved at se igennem dem fra Røgkammeret hen imod Fyrkassen, der oplyses indvendig fra.

Røgkammeret renses, og Bundproppen anbringes paa Plads. Udgangshætten efterses, og saafremt der paa dens Kant har afsat sig en Skorpe af Sod og forbrændt Olie, hvilket kan hidrøre fra for stærk Smøring af Cylindrene, maa denne Skorpe fjernes, idet man sørger for, at intet deraf falder ned i Dampudgangsrøret. Naar Gnistfangeren derefter er efterset og anbragt rigtigt paa Plads, lukkes Røgkammerdøren og tilspændes tæt.

I Fyrkassen efterses, om Rør, Støttebolte, Nagler eller Samlinger viser Tegn til Utæthed, Soden fejes af Murbuen, Risten renses, og det konstateres, at Ristestængerne ligger rigtigt og ikke er forbrændte, samt at Askekassen og de tilhørende Klapper er hele og tætte.

Saafremt Vandstands- eller Prøvehanerne har været i Uorden, eller Injektorer og Fødeventiler har arbejdet utilfredsstillende, maa de paagældende Dele efterses, forinden der atter sættes Vand paa Kedlen. Hvis Injektorerne har arbejdet daarligt, uden at der ved disse eller ved Fødeventilerne kan konstateres nogen Fejl, maa Fødeventilerne nedtages og Fødevandets Indstrømningsaabning i Kedlen renses for Sten.

Naar Kedlen paany er fyldt op med Vand, prøves Vandstands- og Prøvehanerne, for at man kan være sikker paa, at disse angiver Vandstanden rigtigt.

Saafremt Kedlen af Hensyn til eventuelle Reparationer ikke straks kan forsynes med Vand, skal der for at vække Opmærksomheden og forhindre en Opfyring anbringes et Skilt foran Fyrdøren med tydelig Paaskrift: »Intet Vand«.

Løvrigt foretages paa alle Udvaskedage et almindeligt Eftersyn af Lokomotivets enkelte Dele, og alle af Lokomotivpersonalet anmeldte eller ved Eftersynet forefundne Fejl og Mangler udbedres.

Saafremt Fødevandet er rigt paa saadanne opløste Stoffer, som gør Kedelvandet uroligt, kan det blive nødvendigt at skifte Vandet i Kedlen mellem Udvaskningerne. I saa Tilfælde maa der tages samme Forholdsregler mod Indførelse af kold Luft i Fyrkassen og Rørene, som naar det drejer sig om en varm Udvaskning.

Hver anden Maaned skal der paa en Udvaskedag foretages et Eftersyn af Fyrkassen, hvorved det undersøges, om Udvaskningerne i den forløbne Periode er udførte med fornøden Omhu. Dette Eftersyn foretages, medens alle Renseklapperne er fjernede, ved at man fører en Gasflamme eller en lille elektrisk Haandlampe ind gennem de forskellige Rensehuller og undersøger, eventuelt ved Hjælp af et lille Spejl, som er forsynet med et Haandtag af Staaltraad, om Fyrkassens Dæk og Mellemrummene mellem Fyrkasseskappen og Fyrkassen er rene og fri for Sten. Er dette ikke Tilfældet, maa de tilsatte Partier behandles ved yderligere Udvaskning.

Opmærksomheden bør ved dette Eftersyn bl. a. rettes mod Fyrhullets nærmeste Omgivelser, hvor det undertiden kan være vanskeligt at faa Udvaskningen tilstrækkelig effektiv.

Ved denne Lejlighed skal Smeltepropperne udtages og renses for Sten ligesom de Huller, hvori de er anbragte, og om fornødent maa Propperne udveksles.

I Forbindelse med Udvaskningerne skal der iøvrigt foretages visse **periodiske Eftersyn** af forskellige af Lokomotivets Dele i Overensstemmelse med de herom til enhver Tid gældende Regler.

Som Eksempler paa saadanne Eftersyn skal her nævnes:

1. Undersøgelse og Rensning af Dobbeltejektoren.

Rensningen foregaar, medens der er Damp paa Kedlen, ved at man aftager Kapselmøttriken paa Ejektorens Bagside og udskruer den lille Tragt samt aabner Ejektordampventilen og Dampventilen til Hjælpeejektoren, hvorved alle Kanalerne gennemblæses. Hvis Ejektoren herefter endnu ikke giver godt Vakuum, udskrues den store Tragt, medens Ejektoren endnu er varm, og alle Randene renses for Sten ved Hjælp af fint Smergellærred, ligesom Kontraventilerne udtages og efterses, eventuelt slibes. Ved samme Lejlighed udtages Kugleventilen i Vand-samleren og renses.

Ved Adskillelsen af Ejektoren maa kun anvendes godt passende, lukkede Nøgler, da man ellers er udsat for at beskadige Sekskanterne og ødelægge de paagældende Dele af Ejektoren.

2. Eftersyn og eventuel Slibning af de til Vakuumbremserne hørende Kontraventiler.
3. Eftersyn af Vakuumcylindrenes Kugleventiler.
4. Prøve og eventuel Fastspænding af de Bolte, som fastholder Vakuumcylindrenes Ophængningsbøjler.
5. Eftersyn og Rensning af Dampstempler og Stempelglidere.
6. Eftersyn og Rensning af Snøfteventiler og Omløbsventiler.

Ved Rensningen af sidstnævnte maa Forbindelsesrøret til Gliderkassens Kraftdamprum udstikkes og renses fuldstændigt for fastbrændt Olie.

7. Eftersyn af Fødeventilerne og de dertil hørende Afspærringshaner. Om fornødent maa Fødeventilerne slibes og Afspærringshanerne ompakkes.
8. Eftersyn og Smøring, eventuel Slibning, af Vandstandshanerne (Prøvehanerne).

Samtidig skal Hullerne ind til Kedlen udstikkes og renses for Sten.

De asbestpakkede Vandstandshaner kan ikke slibes, men maa om fornødent pakkes om, og saafremt Hanetolden er stærkt slidt, maa Hanen tages af og sendes til Reparation i Værkstedet.

9. Eftersyn af Damprøret til Ringblæseren.
10. Eftersyn og eventuel Udbrænding af Spildedamprørene.
11. Eftersyn og Smøring af Donkrafte og andet Inventar.

For Tenderens Vedkommende maa der med passende Melletrum foretages en grundig Udvaskning af Vandkassen.

Efterspænding af Akselkassekilerne foretages i Almindelighed paa følgende Maade:

Idet to Mand med Pinchestænger vugger det paagældende Hjul op og ned, spændes Akselkassekilen langsomt opefter ved Hjælp af øverste Møttrik paa Kileskruen, indtil Akselkassen netop klemmer saa meget i Akselgaflen, at Lokomotivets Hoveddrager følger med i Bevægelsen, naar Hjulet løftes opad.

Derefter løsnes den øverste Møttrik et passende Stykke, og Kilen slækkes det tilsvarende Stykke ved Hjælp af den underste Møttrik.

Efter at Kilen er sikret i denne Stilling ved Fastspænding af Møttrikerne, bevæges Hjulet med Pinchestængerne nogle Gange dels i lodret og dels i vandret Retning, hvorved man kontrollerer, at Akselkassen bevæger sig villigt og med passende Slør i Akselgaflen. Hvis dette ikke er Tilfældet, maa der ændres paa Kilens Stilling.

Da Bedømmelsen af Akselkassens Bevægelser i høj Grad er en Erfarings- og en Følelsessag, bør Efterspændingen altid udføres og efterprøves af Folk med speciel Erfaring paa dette Omraade.

I Praksis angiver man i Reglen det Stykke, som Kilen er slækket, ved det Antal »Kanter« (Sekskantflader) af Kileskruens underste Møttrik, som under Kilens Bevægelse nedad passerer forbi et bestemt Punkt af Akselgaflen. Hver »Kant« svarer altsaa til en Sjettedel Omdrejning af Møttriken, medens seks »Kanter« svarer til en hel Omdrejning af denne og til en Bevægelse nedad af Kilen lig med Højden af et Gevind paa Kileskruen.

Tilpasning af Stanglejer foregaar ved Oppletning og Skrabning, og Lejepanderne prøves paa den paagældende Tap, som vist i Fig. 427, ved Hjælp af en Skruetvinge, bestaaende af to Træstykker 1 og 2, der sammenspændes ved Bolte og Fløjmøttriker.

Naar de færdigt tilpassede Lejepander med Skruetvingen spændes fast omkring Tappen, skal de kunne dreje sig let paa denne uden at rokke samt have et Slør i Tappens Længderetning, der varierer fra 1 til $1\frac{1}{2}$ à 2 mm ved de forskellige Lokomotivtyper.

Forinden Panderne anbringes i Stangen, maa man sikre sig, at Delingsfladerne er nøjagtig parallelle og slutter tæt til hinanden overalt, samt at Lejepanderne »bryster«, naar Kilen fastspændes, da de ellers hurtigt vil arbejde sig løse i Stanghovedet.

Naar Kobbeltængerne Lejepander er tilpassede, maa det nøje paases, at hver enkelt Stang har den rette Længde, d. v. s. at Afstanden mellem Stanglejernes Midtpunkter er nøjagtig lig med Afstanden mellem Midtpunkterne af de tilsvarende Kobbeltappe og altsaa med Afstanden mellem Midtpunkterne af de paagældende Aksler. Dette prøves, efter at Stangen er anbragt paa Plads, ved at man stiller den paagældende Side af Maskinen først i det ene og derpaa i det andet Dødpunkt og konstaterer, at begge Stangens Hoveder i begge disse Stillinger er frit bevægelige paa de tilsvarende Tappe i Retningen tværs paa Maskinen. I modsat Fald maa Stangens Længde ændres ved Anbringelse af Lejner foran eller bagved Lejepanderne, henholdsvis ved Omflytning af Lejnerne paa passende Maade.

Hvis en Kobbeltang ikke har den rigtige Længde, mærkes en Dirren i

Stangen, naar Maskinen bevæger sig langsomt, og en særlig Lyd i Lejerne, som hidrører fra, at Stangen i visse Stillinger bliver sammentrykket eller forlænget. Dette fører i alle Tilfælde til en tung Gang af Maskinen og eventuelt til Varmløbning, i værre Tilfælde til Brud paa Stangen eller paa Tap-pene.

Ved Tilpasningen af Drivstangens Lejepander maa man ligeledes ved Anbringelse af passende Lejner sikre sig, at Stangens Længde ikke forandres, saaledes at Stemplet i Dødpunktstillingerne kommer for tæt paa det ene eller det andet Cylinderdæksel, eventuelt saaledes at Stemplet kan komme til at berøre et af Dækslerne og forårsage en Sprængning af dette.

Stemplets Frigang, der for begge Cylinderender tilsammen udgør ca. 24 mm, skal fordeles saaledes, at der i bageste Ende af Cylinderen bliver ca. 8 mm større Frigang end i Forenden. Det maa dog iagttages, at Frigangen i Forenden aldrig bliver mindre end 7 mm.

Tilpasning af Stanglejerne maa ikke udføres af Lokomotivpersonalet, men skal altid foretages af de til dette Arbejde særligt uddannede Haandværkere.

Opspændingen af Akselkassekilerne og Tilpasningen af Stanglejerne bør foretages i Forbindelse med hinanden, saaledes at man først opspænder Akselkassekilerne og derefter, eventuelt paa næste Udvaskedag, tilpasser Stanglejerne.

Samtidig med at Stanglejerne tilpasses, skal Krydshovederne undersøges og Krydshovedboltene udtages og efterses.

Cylinderdækslerne og de paa Lokomotiver med Stempelglidere anvendte, cirkulære **Gliderkassedæksler** bliver i Værkstederne slebne eller skrabadetæt mod de paagældende Anlægsflader. Disse Dæksler fastspændes uden Anvendelse af Pakningsmateriale, men forsynes paa Tætningsfladerne med et tyndt Lag Hanefedt, som letter Dækslernes Aftagning ved forefaldende Reparationer.

Dækslernes Fastspænding foretages paa den Maade, at de lige over for hinanden siddende Møttriker fastspændes samtidig for at fordele Spændingerne i Materialet ligeligt paa Dækslernes Omkreds, og tilsidst foretages en Efterspænding af samtlige Møttriker, hvorved iagttages, at de alle bliver lige fast antrukne.

Naar der efter Dækslernes Anbringelse er Damp paa Maskinen første Gang, og Cylinderen er opvarmet, undersøges Møttrikerne paany og trækkes om fornødent efter.

Til Møttrikernes Fastspænding og senere Efterspænding maa kun anvendes en almindelig Skruenøgle, og det er under ingen Omstændigheder tilladt at forlænge denne ved Hjælp af et Rør eller paa anden Maade for at fremkalde et større Tryk paa Dækslet.

De firkantede Gliderkassedæksler paa Lokomotiver med plane Glidere pakkes med Asbestpap eller »It«-Pakning, der behandles paa samme Maade som almindelige Flangepakninger.

En Efterspænding af Møttrikerne paa disse Gliderkassedæksler saavel som paa alle andre Dæksler og Flanger m. m., som tættes med Paknings-

materiale, og som udsættes for Varme eller Damptryk, maa altid foretages, første Gang der er Damp paa Maskinen, efter at Pakningen er fornyet, og om fornødent maa Efterspændingen gentages med passende korte Mellemløb.

H. Uheld under Kørslen.

I Tilfælde af Nedbrud gælder det først og fremmest om at sikre Toget paa foreskrevne Maade, at undersøge, om der findes tilskadekomne, og yde disse Hjælp samt at drage Omsorg for Materiellet.

Den sidstnævnte Pligt paahviler særlig Lokomotivpersonalet, og Lokomotivføreren maa derfor snarest muligt søge at faa Overblik over Skadens Omfang af Hensyn til Afgørelsen af, hvorvidt Hjælpemaskine eller eventuelt Hjælpetog bør tilkaldes.

Den i Anledning af Uheldet nødvendige Telegramudveksling foretages af Togføreren, men Lokomotivføreren maa, navnlig naar Hjælp skal tilkaldes, meddele Togføreren alle fornødne tekniske Oplysninger i en saa kort og knap Form som muligt, idet der kun bør medtages det, som har Betydning for de Dispositioner, der skal træffes.

Ved mindre Uheld paa fri Bane bør Lokomotivføreren under fornødent Hensyn til Sikkerheden søge at føre Toget med mindst muligt Tidstab til nærmeste Station, hvortil Hjælpemaskine eventuelt tilkaldes, saaledes at Toggangen ikke forstyrres mere end nødvendigt.

Ved Afgørelsen af, om Hjælpemaskine skal rekvireres, maa Lokomotivføreren skønne over, hvorvidt Personalet vil være i Stand til, hurtigere end Hjælpemaskinen kan komme til Stede, at udbedre den skete Skade med det forhaanden værende Værktøj, og i saa Tilfælde bør Hjælp ikke tilkaldes.

Naar Hjælpemaskine tilkaldes, gælder som almindelig Regel, at der kun skal afkobles og udbedres, hvad der er absolut nødvendigt, for at Lokomotivet med Sikkerhed kan føres over Banen som »død Maskine« (d. v. s. trukket af et andet Lokomotiv) eller køre hjem alene som Arbejdstog.

Ved større Uheld, hvor Hjelpevogn er tilkaldt, bør Lokomotivpersonalet, medens der ventes paa Hjælpen, udføre saadanne forberedende Arbejder, som vil fremme Banens Ryddeliggørelse, f. Eks. foretage Afstivning af nedbrudte Dele, aftage Sidestænger og andre saadanne Genstande, som kan være til Hinder for Optagelsen, samt forsøge at adskille Forbindelsen mellem Maskine og Tender, hvis dette er paakrævet.

Saafermt Lokomotivet, f. Eks. ved en Afsporing, er kommen til at staa i en saadan hældende Stilling, at man kan befrygte, at Vandet ikke overalt dækker den ildpaavirkede Flade, maa Fyret straks kastes ud eller slukkes ved Hjælp af Sand eller Jord fra Banelegemet. Naar Fyret kastes ud, maa man passe, at de glødende Kul og Slagger anbringes paa et Sted, hvor de ikke kan gøre Skade ved at antænde Materiellet, og det udkastede Fyr maa derefter snarest muligt slukkes med Jord eller med Vand fra Tenderen.

Naar Tiden tillader det, vil Lokomotivpersonalet iøvrigt kunne paabegynde Optagelsen af lettere Materiel, hvis dette kan udføres med de forhaanden værende Midler, men i alle Tilfælde, hvor Foranstaltningernes Rigtighed ikke fuldt ud kan bedømmes, bør Personalet afvente Hjælpevognens Ankomst og ikke foretage noget, som muligt kan give Anledning til Forværelse af Uheldets Omfang.

Ihvorvel det gælder om, at Banen hurtigst muligt gøres ryddelig, bør der dog ved Optagelsen af Materiellet og ved Forberedelserne hertil udvises den størst mulige Omhu og Forsigtighed, saaledes at Materiellet ikke beskadiges mere end højst nødvendigt.

Enhver Opklodsning skal foretages saaledes, at Klodserne eller Svellerne anbringes skiftevis paa langs og paa tværs, hvorved Væltning eller Udskridning forebygges, og Grunden, hvorpaa Opklodsningen skal anbringes, maa planeres og jævnes, forinden Opbygningen paabegyndes.

Opstillingen af Donkrafte skal foretages med fornødent Hensyn til Stabiliteten, og saafremt Donkraften skal arbejde mod en Flade af Jern, maa der for at forebygge Udskridning anbringes en ikke for tyk Træklods eller en svær Lok Twist mellem den paagældende Flade og Donkraftens Hoved.

Det er absolut forkasteligt at løfte et Køretøj samtidig i begge Ender, da man ikke med Sikkerhed kan foretage en ensartet Løftning begge Steder, hvorfor Udskridning let kan finde Sted ved uensartet Fordeling af Lasten.

Naar et Køretøj skal løftes i den ene Ende, maa der anbringes Kiler under Hjulene ved den modsatte Ende for at hindre, at Køretøjet glider bort fra Donkraften, naar Hældningen vokser.

For ikke at tabe noget af Løftehøjden maa man, forinden en Maskine løftes, klodse op i Mellemrummene mellem Akselkassernes Underdele og Akselgaflernes Forbindelsesstykker samt over Akselkasserne mellem disse og Akselgaflerne. For Vognenes Vedkommende maa der ligeledes klodses op mellem Akselkasserne og Akselgaflernes Forbindelsesstykker, henholdsvis mellem Fjederkurvene og Længdedragerne.

Opklodsningen under Akselkasserne bevirker, at det paagældende Hjul sæt straks følger med i Bevægelsen opad, naar man begynder at løfte ved den ene Ende af Køretøjet, medens Opklodsningen over Akselkasserne bevirker, at der ikke tabes Løftehøjde, ved at Fjedrene til det Hjulsæt, som staar fast under Løftningen, sætter sig, naar Vægten paa dette Hjulsæt forøges, efterhaanden som man hæver den modsatte Ende af Køretøjet.

Lette Vogne kan undertiden med Fordel sættes paa Spor ved Anvendelse af lange Skinner som Løftestænger under Vognakslen. Skinnerne anbringes paa en Opklodsning tæt ved Akslen, og samtidig med at Vognenden løftes, svinges den ind paa Sporet. Naar Materiale og tilstrækkeligt Mandskab er til Stede, vil denne Fremgangsmaade være hurtigere end Løftning med Donkraft.

Efter at nedbrudt Materiel er sat paa Spor, maa man, forinden der atter køres med det, altid undersøge, om Hjul, Aksler og Akselgafler m. m. er i en saadan Tilstand, at Materiellet kan befare Banen uden Fare for nyt Ned-

brud, og da det navnlig er af Betydning for Sikkerheden, at Akslerne ikke er bøjede, maa Hjulene eftermaales med et Hjulmaal.

I det følgende skal i al Almindelighed gives nogle Oplysninger med Hensyn til Fremgangsmaaden ved forskellige forekommende Uheld og Beskadigelser paa Lokomotiver og Tendere.

Brud i Hjulringe.

Naar en Hjulring er revnet, vil det være forbunden med Fare at benytte Bremsen paa det paagældende Hjulsæt, idet Bremseklodsen vil kunne gribe fat i Revnen og foraarsage yderligere Beskadigelse.

Saafernt man under Kørslen bliver klar over, at en af Lokomotivets eller Tenderens Hjulringe er sprængt, skal Toget straks standses og Uheldets Beskaffenhed nærmere undersøges. Standsningen bør da saa vidt muligt foretages uden Anvendelse af Kraftbremsen eller Tenderbremsen, og disse Bremsere maa i hvert Fald anvendes med stor Varsomhed.

Hvis man er sikker paa, at Bruddet findes i en af Hjulringene paa selve Lokomotivet, kan Tenderbremsen benyttes ved Standsningen, og saafremt Lokomotivet desuden er udstyret med særlig Bremse (se Bremsearrangementerne i Fig. 343 og 344), kan Bremsningen ogsaa foretages ved Hjælp af Vakuumbremsen, naar man undlader at sætte Lokomotivets Bremse i Virksomhed.

Viser det sig ved Undersøgelsen, at en Hjulring er revnet, skal Bremseklodserne fjernes, ikke alene fra det beskadigede Hjul, men fra alle de Hjul, som har fælles Bremsetøj med dette, hvorefter de tilsvarende Vakuumbremse-cylindre sættes ud af Virksomhed. Kørslen kan da fortsættes med stor Forsigtighed til nærmeste Station, hvortil Hjælpemaskinerne kan rekvireres.

Hvis Hjulringen er saa beskadiget, at Kørslen ikke kan fortsættes uden Fare, maa Hjælp tilkaldes til Uheldsstedet.

Er der f. Eks. sprængt et Stykke ud af Hjulringen, maa Lokomotivet ikke føres videre, forinden det beskadigede Hjulsæt er løftet helt fri af Skinnerne og sikret i denne Stilling ved Oppakning under Akselkasserne, og det samme gælder, saafremt Hjulringen er sprængt helt bort fra Hjulet, idet det er strængt forbudt at lade Hjulet løbe paa selve Fælgen, da man derved risikerer at ødelægge denne. I særlig vanskelige Tilfælde af denne Art maa Hjælpevogn i Reglen tilkaldes.

Brud i Vognenes Hjulringe vil i Reglen altid blive opdaget paa en Mellemstation, og den paagældende Vogn bør da udsættes af Toget.

Brud i Fjederophængningen.

Sker der Brud i en Fjeder, saaledes at denne mister sin Bæreevne, gælder som almindelig Regel, at Fjedren og de tilhørende Fjederhængere skal nedtages, hvorefter Maskinen eller Tenderen løftes, saaledes at der kan pakkes op oven paa Akselkassen mellem denne og Akselgafflen, hvorved Lokomotivet, henholdsvis Tenderen, kommer til at hvile stift paa den paagældende

Akselkasse. Til Brug ved denne Oppakning medfører hvert Lokomotiv et Antal passende Opklodsningsstykker.

Forinden Oppakningen foretages, maa Akselkassen fyldes op med Olie, baade i Oliekoppen og, hvis dette lader sig gøre, i Underdelen, da det paa-gældende Akselleje vil være tilbøjeligt til at varme.

I nogle Tilfælde vil man i Stedet for at anvende Donkraftene kunne foretage Løftningen af Lokomotivet eller Tenderen ved med Forsigtighed at køre Nabohjulet til det Hjul, hvis Fjeder er beskadiget, op paa en af de Hjulkiler, som er anbragte i den plomberede Værktøjskasse paa en Del af Statsbanernes større Lokomotiver.

For ikke at miste noget af Løftehøjden maa man da først pakke op mellem Akselgafflen og Akselkassen til det Hjul, der køres op paa Kilen, og for at forhindre, at Lokomotivet kører for langt, saaledes at Hjulet ruller ned ved den anden Ende af Kilen, kan man anbringe Trækiler foran et eller flere af Maskinens øvrige Hjul i saadan Afstand fra disse, at Trækilerne standser Bevægelsen, naar Lokomotivet indtager den ønskede Stilling.

Denne Fremgangsmaade anvendes med Fordel, naar Løftning med Donkraft bliver besværlig, enten fordi Donkraften kun kan anbringes saaledes, at den bliver vanskelig at betjene, eller fordi det drejer sig om et af de største og tungeste Lokomotiver.

Saafermt den beskadigede Fjeder er forbunden ved en Balance med en anden Bærefjeder, vil saavel denne som Balancen stille sig skraat ved Bruddet. Man maa da søge at fastspænde eller fastkile Balancen i den normale Stilling, saaledes at den ubeskadigede Fjeder kommer til at bære paa sædvanlig Maade.

I nogle Tilfælde er der i dette Øjemed anbragt et Hul i Balancen (se Fig. 279) og et tilsvarende Hul i Hoveddrageren, saaledes at Balancen kan sikres i vandret Stilling ved en Bolt, der anbringes gennem begge disse Huller.

Ved de fleste Tendere griber Balancens Ender ind i Bøjler paa Hoveddrageren (se Fig. 378), saaledes at Balancen kan sikres i normal Stilling ved Kiler, der drives ind mellem Balancen og Bøjlerne.

Saafermt Balancen ikke kan fastholdes i sin Normalstilling, maa der pakkes op paa begge de Akselkasser, hvis Belastning paavirkes af Bruddet.

Ved de største Lokomotiver, hvor tre eller fire Hjulsæt kan være indbyrdes forbundne ved Balancer, og hvor Virkningen af et Fjederbrud derfor faar særlig stor Udbredelse, vil Maskinens Klargøring til fortsat Kørsel kunne tage saa lang Tid, at man for ikke at sinke Toget uforholdsmæssig meget hellere maa tilkalde Hjælpemaskine, hvorefter Oppakning paa Akselkasserne foretages i saadant Omfang, at Maskinen med Sikkerhed kan løbe hjem som Arbejdstog.

I mange Tilfælde vil man kunne undgaa at fjerne den beskadigede Fjeder og dennes Fjederhængere, men man maa da være i Stand til at sikre Fjedren i en saadan Stilling, at den ikke kan komme i Indgribning med de arbejdende Dele eller synke ned og gribe fat i Banelegemet, ligesom Fjederhængerne maa bindes forsvarligt op med Staaltraad.

Brud paa Fjederstøtter og Fjederhængere saavel som Brud i Ophængningsbolten for en Balance har samme Virkninger som Brud i en Bærefjeder og behandles paa samme Maade ved Oppakning paa de Akselkasser, hvis Fjedere berøres af det paagældende Brud.

Vakuumbremse ubrugelig.

Saafremt Vakuumbremsen bliver utjenstdygtig, maa der forholdes som foreskrevet i de for denne Bremse gældende særlige Regler.

Varmløbning.

Hvis man ved Overfølingen paa en Station bemærker, at et *Akselleje* begynder at varme, undersøges, om Underlejet indeholder Vand, i hvilket Tilfælde dette maa fjernes og Smørevægerne efterses, medens der iøvrigt maa sørges for en rigeligere Tilførsel af Olie.

En af Smørevægerne tages op, og der sprøjtes Cylinderolie direkte ned i Smørerøret, hvorefter Vægen bringes paa Plads igen, og Oliekoppen fyldes op med mørk Mineralolie. Desuden bør der sprøjtes noget Olie ind paa Akselgafflens Slidflader.

Hvis Lejet er meget varmt, maa Oliekoppen opfyldes med Cylinderolie, medens Underlejet ved Hjælp af Oliesprøjten fyldes helt op med mørk Mineralolie, saafremt dette lader sig gøre. Eventuelt maa man tillige slække Akselkassekilen for at være sikker paa, at Akselkassen ikke klemmer i Akselgafflen.

Dersom man opdager Varmløbningen under Kørslen, f. Eks. ved at Olien begynder at ryge, bør man straks standse Toget og, som foran beskrevet, sprøjte Cylinderolie ned i et af Smørerørene, fylde Oliekoppen med Cylinderolie og Underlejet med mørk Mineralolie (efter at eventuelt Vand er fjernet) samt om fornødent slække Akselkassekilen.

Naar et *Stangleje* begynder at varme, maa Olietilførslen forøges ligesom ved Varmløbning af en Aksel. Oliekoppen fyldes op med Olie, og saafremt Stangen er meget varm, anvendes hertil Cylinderolie. Samtidig smøres med Cylinderolie paa Kraverne. Hvis Oliekoppen er forsynet med bevægelige Ventiler (Fig. 235), kan man tage en af disse op og sprøjte Cylinderolie direkte ned i Smørerøret, hvorefter Ventilen igen bringes paa Plads. Ventilen kan tages op, uden at Oliekoppens Dæksel fjernes, ved Hjælp af en dertil indrettet særlig Pincet.

Naar Ventilen bringes paa Plads igen, maa man passe paa ikke at tabe den ned i Oliekoppen, og sker dette, maa den fjernes fra Koppen straks efter Maskinens Hjemkomst, da den i modsat Fald ved stadig at slynges rundt i Oliekoppen kan beskadige Smørerørene og eventuelt give Anledning til senere Varmløbninger.

Forinden Kørslen fortsættes, efter at Stanglejet er fyldt op med Olie, maa man sikre sig, at Lejepanderne ikke ved Opvarmningen har klemt sig fast omkring Tappen, men at Stangen stadig kan rykkes frem og tilbage

paa Tappen i dennes Længderetning. Er dette ikke Tilfældet, maa Kilen slækkes, men saa længe Stangen endnu kan bevæges paa Tappen, bør man ikke røre Kilen.

Under den fortsatte Kørsel maa Stangen stadig tilses, Oliekopperne efterfyldes og Kilen om fornødent slækkes yderligere. For gennemkørende Togs Vedkommende kan der saaledes blive Tale om at standse paa Mellemstationer for at tilse Stangen.

Saafremt Lejepanderne er udstøbte med H-Metal, og dette smelter ved Varmen, bør Afkobling foretages eller Hjælpemaskine tilkaldes, da man ved at fortsætte Kørslen vil udsætte sig for, at Tappen ødelægges.

Hvis man vil forsøge at afkøle Stanglejet med Vand, skal Kilen først drives fast for saa vidt muligt at forhindre, at Lejepanderne kaster sig. Efter Afkølingen maa alt Vand fjernes omhyggeligt fra Oliekoppen og Kilen atter løsnes, forinden Oliekoppen igen fyldes op med Olie. Da en Afkøling med Vand imidlertid er ret omstændelig, bliver den kun sjælden anvendt.

Naar en *Lineal* varmer, maa man undersøge og efterfylde Krydshovedets Oliekopper samt smøre med Cylinderolie paa Linealens Slidflader. Hvis Krydshovedet er styret af en enkelt Lineal, kan man sprøjte Olie ind i Mellemrummene paa Siderne af Linealen mellem Krydshovedskoenes Kraver, hvorfra Olien efterhaanden kan sive ned til underste Slidflade.

Saafremt en *Ekscentrik* varmer, kan man, hvis Varmen vedbliver trods forøget Smøring, løsne de Bolte, der sammenholder Ekscentrikringens to Halvdele, og anbringe Lejner af Plade eller i Mangel heraf nogle Lag Papir mellem Skillefladerne. Naar Ringen derefter paany sammenspændes, vil den klemme mindre haardt omkring Ekscentrikskiven.

Lejnerne skal anbringes over hele Skillefladen baade uden for og inden for Boltene.

Naar man ved en Varmeløbning har opfyldt en Oliekop med Cylinderolie, maa denne omhyggeligt fjernes fra Koppen, efter at Varmen er opført, da den ved normal Temperatur er for tykflydende til at suges igennem en Smørevæge og derfor kan give Anledning til en ny Varmeløbning.

Utætte Kedelrør etc.

Bliver nogle af Kedelrørene utætte, bør man saa vidt muligt sørge for at føre Toget igennem til Endestationen, og dette vil i Reglen ogsaa kunne lade sig gøre, hvis Antallet af utætte Rør ikke er saa stort, at det udstrømmende Vand ødelægger eller delvis slukker Fyret.

Naar der køres med utætte Kedelrør, bør man for ikke at forværre Tilstanden i særlig Grad søge at beskytte Rørvæggen og Rørene mod Afkøling, og dette opnaas bedst ved at holde en høj Temperatur i Fyrkassen og et klart Fyr, altsaa ved at indfyre smaa Mængder Kul ad Gangen og ved ikke at holde Fyrdøren aaben længere end højst nødvendigt.

Saafremt et Kedelrør springer, og Revnen er saa stor, at det udstrøm-

mende Vand delvis slukker Fyret, vil der ikke være andet at gøre end at tilkalde Hjælpemaskine. Har man vanskeligt ved at opretholde Vandstanden i Kedlen, maa begge Fødeapparater sættes til, medens det tiloversblevne Fyr slukkes eller kastes ud.

Naar Fyret skal kastes ud, gælder som almindelig Regel af Hensyn til Faren for Antændelse af Materiellet, at Lokomotivet skal skilles fra Toget og fjernes mindst 50 m fra dette, saafremt det under de givne Forhold er muligt. Det udkastede Fyr skal omhyggeligt slukkes med Jord eller med Vand fra Tenderen.

Knækkede Støttebolte.

Saafremt et større Antal Støttebolte knækker umiddelbart ved Siden af hverandre, maa man under den fortsatte Kørsel stadig have Opmærksomheden henvendt paa Stedet, og hvis man bemærker, at Fyrkassepladen viser Tegn til at give efter for Trykket, skal Toget straks standses, Fyret udkastes og Fødeapparaterne sættes i Virksomhed, samtidig med at man ved alle Midler bestræber sig for at nedsætte Trykket i Kedlen, f. Eks. ved at blæse Damp ud gennem Varmeledningen.

Nedfaldne Ristestænger.

Saafremt en af Ristestængerne paa Grund af Brud eller af anden Aarsag falder ned i Askekassen, maa man forsøge at forskyde de nærmeste Ristestænger paa begge Sider af den nedfaldne Stang, saaledes at den dannede Aabning i Risten formindskes. I modsat Fald vil en Del af de glødende Kul kunne falde ned i Askekassen og herfra ophede Ristens Underside, hvorved Risten kan blive saa varm, at flere af Ristestængerne tager Skade og eventuelt ogsaa falder ned.

For lav Vandstand.

Er Vandstanden af en eller anden Grund bleven saa lav, at Smelteprop-erne beskadiges, maa der under ingen Omstændigheder sættes Vand paa Kedlen, da der derved kan opstaa Fare for en Sprængning af denne.

Ved et saadant Uheld skal Fyret hurtigst muligt slukkes, ved at man kaster Jord eller Grus fra Banelegemet deri og saaledes kvæler Ilden. Eventuelt vil man kunne brække Risten op og rage Ilden ud gennem Askekassen.

Brud paa Vandstandsglas.

Springer et Vandstandsglas, maa Vandstandshanerne hurtigst muligt lukkes, og saafremt disse er vel vedligeholdte og let bevægelige, kan man, naar man ved, hvor Hanetrækket er at finde, i Almindelighed lukke Hanerne uden at tage Skade af udstrømmende Damp og Vand. Dog maa det anbefales, særlig naar Hanetrækket sidder nær ved Glasset, at dække den Haand, man vil bruge, med en Hue, Frakke eller lignende.

Det sprængte Glas skal snarest muligt erstattes med et nyt.

Saafrømt der ikke findes to Vandstandsglas paa Kedlen, maa Prøvehanerne benyttes hyppigt til Undersøgelse af Kedlens Vandstand, indtil det ny Glas er anbragt, og navnlig maa Vandstanden undersøges straks, efter at Sprængningen har funden Sted.

Ved Anbringelsen af det ny Vandstandsglas maa det paases, at dette kommer helt i Bund i det underste Hanehus, saaledes at Kautschukpakningen ikke kan krybe ind under Glasset, ligesom dette ikke maa være saa langt, at det dækker Hullet ind til Kedlen i det øverste Hanehus.

Injektor ubrugelig.

Hvis den ene Injektor nægter at arbejde, maa den anden anvendes, medens Fejlen eftersøges og om muligt rettes.

Fejlen kan f. Eks. bestaa i, at Injektoren og Sugerøret er bleven varme, hvilket kan skyldes Utæthed ved Injektorpinolen eller ved Fødeventilen, saaledes at henholdsvis Damp fra Injektorens Kraftdamprør eller varmt Vand fra Kedlen faar Adgang til Injektorens Tragtstykker og til Sugerøret og strømmer bort gennem Afløbsrøret.

Denne Opvarmning kan dog i Almindelighed undgaas, i førstnævnte Tilfælde, saafremt man lukker Injektordampventilen, hver Gang Injektoren har været i Brug, i sidstnævnte Tilfælde, hvis man holder Fødeventilens Afspærringshane lukket og kun aabner denne, naar Injektoren skal benyttes.

Ved de ældre Fødeventiler uden Afspærringshane kan man prøve at spænde Ventilen tæt ved Hjælp af den i Ventilhusets Dæksel anbragte Trykskrue, der er indrettet til Betjening ved et Haandhjul.

Saa længe Injektoren og Sugerøret er varme, kan Injektoren ikke virke, hvorfor denne og Sugerøret maa afkøles, f. Eks. med Tvist, der dypes i koldt Vand fra Tenderen.

Injektorens Svingten kan ogsaa hidrøre fra, at det indvendige Mellemsykke er tilsat med Sten, at Afløbsrøret er delvis tilstoppet, og at Sugerøret eller Trompetstykket er utæt, saaledes at Injektoren indsuger Luft.

Ulemper, foraarsagede af disse Fejl, vil dog ikke indtræffe, naar man daglig kontrollerer Injektorernes Virkning, idet Præstationsevnen i Almindelighed vil aftage gradvis, og en nærmere Undersøgelse maa da foretages i god Tid, inden den paagældende Injektor helt nægter at arbejde.

Saafrømt Afløbsrøret er tilstoppet, vil dettes Aftagning være tilstrækkelig til atter at bringe Injektoren i brugbar Stand.

Bliver begge Injektorer ubrugelige, maa Toget standses, Fyret udkastes eller slukkes og Hjælpemaskine tilkaldes.

Fødeventil i Uorden.

Saafrømt en Fødeventil sætter sig fast i aaben Stilling, maa den tilhørende Afspærringshane (2 i Fig. 136) lukkes og den anden Injektor anvendes, indtil man faar Lejlighed til at bringe den svingende Ventil i Orden.

Ved de ældre Fødeventiler, som ikke er udstyrede med Afspærringshaner, maa Ventilen lukkes ved Fastspænding af den i Dækslet paa Ventilhuset anbragte Trykskrue.

Manometer utjenstedygtig.

Hvis Manometret bliver ubrugeligt, kan man holde Damptrykket saa højt, at Sikkerhedsventilerne stadig blæser let.

Regulator i Uorden.

Saaframt Regulatoren under Kørslen bliver utjenstedygtig paa en saadan Maade, at den ikke kan lukkes, f. Eks. ved et Brud paa Forbindelsen mellem Regulatorstangen og selve Regulatoren, eller hvis det indvendige Hoveddamprør bliver utæt eller revner, saaledes at man ikke med Regulatoren kan afspærre Dampen fra Gliderkasserne, maa Damptilstrømningen til Cylinderne reguleres ved Hjælp af Styringen.

Naar Toget skal standses, maa man saaledes stille Styringen i Midtstillingen, og under Ophold paa Stationerne maa Bremsen være fast og Cylinderudblæsningsventilerne holdes aabne.

Viser det sig vanskeligt paa denne Maade at faa Magt over Maskinen, maa Hjælpemaskine tilkaldes.

Brud paa Cylinder, Glider etc.

Saaframt der sker Brud paa en Cylinder, paa et Stempel eller paa andre Dele, hvorved den ene af Lokomotivets Maskiner bliver utjenstedygtig, vil man i mange Tilfælde kunne fortsætte Kørslen under Damp, efter at den beskadigede Maskine er afkoblet.

Afkoblingen foretages saaledes:

1. Drivstangen nedtages, hvorefter Stemplet føres helt i Bund i den ene Ende af Cylinderen og sikres i denne Stilling ved Fastsurring, Fastkiling eller Afsprosnig af Krydshovedet.

I Almindelighed bør man føre Stemplet frem i Cylinderen, men hvis et af Cylinderdækslerne er sprængt, vil det være naturligt at føre Stemplet hen til det sprængte Dæksel.

Ved Lokomotiver Litra D samt ved de udvendige Cylinder paa Lokomotiver Litra H skal Stemplet dog altid føres frem i Cylinderen, da Kobbeltappen paa forreste Kobbelhjul i visse Stillinger vil støde imod Krydshovedet, naar dette er anbragt i den bageste Dødpunktstilling.

2. Ekscentrikstængerne aftages, og Glidertrækstangen nedtages eller løsnes fra Forbindelsen med Styringsakslen (se nedenfor).

3. Glideren stilles i Midtstillingen, saaledes at Dampen helt udelukkes fra Cylinderen, og sikres i denne Stilling som tidligere beskrevet ved Rør og Bøjler omkring Gliderstokken, ved Fastspænding af Trykskruen i Gliderkassedækslet, henholdsvis af Trykskruen for Gliderkrydshovedet, eller ved

Fastkiling af dette mod den tilsvarende Lineal, alt efter den særlige Konstruktion af disse Dele.

— Gliderens Midtstilling bestemmes i de forskellige Tilfælde ved Hjælp af de nævnte Rør og Bøjler eller ved Stikmaal, henholdsvis ved Indstilling af Gliderkrydshovedet i Styret for dette som foran beskrevet (se Side 305). —

Hvis Gliderens Midtstilling skal bestemmes med Stikmaal, og man af en eller anden Grund ikke kan finde de Kørnermærker, som svarer til Stikmaalet, maa man forsøge at stille den Side af Maskinen, der skal afkobles, saaledes at Krumtappen staar lodret opad eller nedad. Naar Styringen derefter sættes paa Midten, vil den paagældende Glider staa i Nærheden af sin Midtstilling og i Almindelighed saaledes, at den lukker for begge Dampkanaler. Denne Fremgangsmaade kan dog ikke anvendes, saafremt Glidertrækstangen er knækket eller andre Dele beskadigede paa en saadan Maade, at Glideren ikke følger med, naar Maskinen bevæges.

4. Ved den Ende af Cylinderen, hvor Stemplet anbringes ved Afkoblingen, maa man skaffe Adgang til den ydre Luft ved at sikre Cylinderudblæsningsventilen i aaben Stilling, hvis dette lader sig gøre, eller bedre ved helt at aftage denne Ventil; thi saafremt der paa Grund af Utæthed ved Glideren samler sig Damp i denne Ende af Cylinderen, vil Damptrykket søge at føre Stemplet bort fra den Stilling, hvori det er anbragt ved Afkoblingen.

Ved den i Fig. 143 viste Cylinder vil man lettere end at aftage Udblæsningsventilen kunne fjerne Blindflangen for Observationsaabningen 18 til den paagældende Ende af Cylinderen, idet denne Aabning fører direkte ind i den tilsvarende Dampkanal.

Saafremt Cylinderdækslet ved denne Ende af Cylinderen er beskadiget saaledes, at der er fri Adgang til den ydre Luft, behøver man selvfølgelig ikke at fjerne Udblæsningsventilen eller Blindflangen.

5. I særlige Tilfælde kan det blive nødvendigt paa forskellige Punkter at afvige fra de ovenfor meddelte almindelige Regler.

Hvis selve Glideren er beskadiget paa en saadan Maade, at den ikke kan bringes til at lukke for begge Dampkanalerne, maa Glideren i Stedet for at stilles paa Midten anbringes i en af sine Yderstillinger, saaledes at den kun giver Damp til den ene Ende af Cylinderen.

I dette Tilfælde skal Stemplet altid være anbragt ved den Ende af Cylinderen, som *ikke har Forbindelse med Kraftdampen*, saaledes at Damptrykket i Cylinderen hjælper med til at fastholde Stemplet i den paagældende Stilling, og saafremt dette af andre Grunde ikke lader sig gøre, maa Lokomotivet føres hjem som død Maskine.

Endvidere skal Cylinderudblæsningsventilen holdes lukket ved den Ende af Cylinderen, som har Forbindelse med Kraftdampen, medens man maa aftage den anden Cylinderudblæsningsventil, henholdsvis Blindflangen for Observationsaabningen ved den anden Cylinderende.

Saa vidt muligt bør man føre Stemplet frem i Cylinderen, svarende til, at Glideren, hvis det er en plan Glider med udvendig Damptilstrømning,

stilles i sin forreste Yderstilling, henholdsvis, hvis det er en Stempelglider med indvendig Damptilstrømning, i sin bageste Yderstilling.

Dersom Glideren af en eller anden Grund ikke kan flyttes fra den Stilling, hvori den er standset, maa Stemplet, saafremt det under de givne Forhold er muligt, føres i Bund i den Ende af Cylinderen, som ved den paagældende Gliderstilling ikke har Forbindelse med Kraftdampen, ligesom der fra denne Ende af Cylinderen maa skaffes Adgang til den ydre Luft som ovenfor angivet.

Under særlig uheldige Omstændigheder, naar der samtidig findes Beskadigelser baade paa Glideren og paa Stemplet, Cylinderdækslerne etc., kan Forholdene stille sig saaledes, at man ikke vil kunne fortsætte Kørslen under Damp. Dette vil bl. a. være Tilfældet, hvis det forreste Cylinderdæksel er sprængt, samtidig med at Glideren har sat sig fast saaledes, at den giver Adgang for Dampen til den forreste Ende af Cylinderen, idet Kraftdampen da vil strømme direkte ud i Luften, eller hvis Glideren kun kan stilles saaledes, at den giver Damp til Forenden af Cylinderen, og det drejer sig om et Lokomotiv, der ikke maa afkobles med Stemplet stillet i Cylinderens Bagende (Litra D eller H).

Ved Kompoundlokomotivet, Litra P, bliver Afkoblingen besværligere end ved de simple Højtrykslokomotiver, fordi Glideren er fælles for Højtryks- og Lavtrykscylinderen paa samme Side af Maskinen, saaledes at man altid maa afkoble begge Cylindrene paa den beskadigede Maskinside.

Ved Igangsætningen efter Afkoblingen maa det erindres, at Igangsætningsventilen lukker Dampen direkte ind i begge Ender af Højtryks- og Lavtrykscylinderen, hvorfra den strømmer videre gennem Receiveren til Lavtrykscylinderen. Naar Glideren staar i sin Midtstilling, vil Lavtrykscylinderen være helt afspærret fra Receiveren, og saafremt Beskadigelsen findes ved Lavtrykscylinderen, vil man derfor kunne benytte Igangsætningsventilen ved Igangsætningen, men Højtryksstemplet maa da være sikret meget forsvarligt i den valgte Stilling.

Saafremt Beskadigelsen derimod bestaar i, at f. Eks. et af Højtrykscylinderens Dæksler er sprængt, maa Igangsætningsventilen ikke benyttes, og iøvrigt vil det i alle Tilfælde være det forsigtigste ikke at anvende denne.

Da Afkobling af et Lokomotiv Litra P vil tage forholdsvis lang Tid, fordi man altid maa nedtage to, ret svære Drivstænger, af hvilke den ene endog er anbragt mellem Lokomotivrammens Hoveddragere, og da Igangsætningen efter Afkoblingen eventuelt maa foregaa uden Anvendelse af Igangsætningsventilen, hvorved det i Almindelighed bliver vanskeligt eller umuligt at sætte i Gang, naar Maskinen har et Tog at trække, bør man altid ved denne Lokomotivtype i Tilfælde af Brud paa Cylinder eller Glider etc. tilkalde Hjælpemaskine til Togets videre Fremførelse.

Det beskadigede Lokomotiv maa da udsættes paa nærmeste Station, hvor Afkobling foretages, saaledes at Maskinen kan løbe hjem alene under Damp eller efter Omstændighederne transporteres videre som død Maskine.

Efter at en Maskine er afkoblet, og Stemplet og Glideren er sikrede i de

valgte Stillinger, bør man med fast Bremse forsigtigt aabne lidt for Regulatoren for at prøve Systemet, forinden Maskinen sættes i Gang.

Saafrømt Kobbeltængerne er ubeskadigede, bør man ikke nedtage disse, da man derved formindsker Lokomotivets Adhæsion, hvorved Drivhjulene bliver særlig tilbøjelige til at spille paa Skinnerne, men dersom det bliver nødvendigt at fjerne en eller flere Kobbeltænger paa Maskinens ene Side, skal de tilsvarende Stænger paa den anden Side ogsaa nedtages, da man ellers risikerer, at disse Stænger bøjes.

Det er saaledes en ufravigelig Regel, **at der aldrig maa køres med Kobbeltænger paa den ene Side af Maskinen, naar de tilsvarende Stænger paa den anden Side er nedtagne.**

Naar Drivstangen angriber uden for Kobbeltængen, og naar Kobbeltappen, som i Fig. 314, ikke er forsynet med Bryst for Kobbeltængen, maa man, saafremt denne ikke skal nedtages, efter at Drivstangen er fjernet, anbringe Drivstangens Lejepander omkring Drivtappen og fastsurre disse saaledes, at de danner et Bryst for Kobbeltængen og fastholder denne paa Kobbeltappen.

Hvis man fjerner Kobbeltængerne paa et Kompoundlokomotiv, Litra P, vil de to Drivhjulsæt meget let komme ud af Takt indbyrdes, saaledes at Højtryks- og Lavtryks cylindrene kommer til at modvirke hinanden. Dette kan indtræffe ved Passage gennem Kurverne, ved Bremsningen og navnlig, hvis et af Hjulsættene kommer til at spille paa Skinnerne, og det bliver da tvivlsomt, om man vil være i Stand til igen at bringe de to Hjulsæt i Takt med hinanden.

I Tilfælde af Brud paa en af Kobbeltængerne paa et Lokomotiv Litra P skal Hjælpemaskine derfor tilkaldes til Togets Fremførelse, medens det beskadigede Lokomotiv afkobles i saadant Omfang, at det kan sendes hjem som død Maskine.

For Styringens Vedkommende gælder, at der udover Ekscentrikstængerne, som altid skal fjernes, ikke bør nedtages mere end nødvendigt til at hindre, at Styringsakslens Bevægelse indvirker paa den afkoblede Side af Styringen.

Ved Stephenson's Styring, Fig. 187, maa man nedtage Hængeskinnerne 8, hvorefter Kvadranten opbindes.

Ved Tricks Styring, Fig. 189, vil man kunne nøjes med at nedtage Hængeskinnerne 4 og 9 og opbinde Kvadranten og den bageste Ende af Glidertrækstangen forsvarligt, men i Almindelighed vil det være lige saa hurtigt ogsaa at løsne Glidertrækstangens Forbindelse med Gliderkrydshovedet, saaledes at Kvadranten og Glidertrækstangen helt kan fjernes.

Ved Heusinger's Styring, Fig. 190, maa man altid fjerne Forbindelsesstangen 8 mellem Krydshovedet og Pendulstangen, for at man kan indstille Stemplet og Glideren uafhængigt af hinanden. Endvidere maa man altid fjerne den Forbindelsesstang 14, hvorigennem Styringsakslens Bevægelse overføres til Glidertrækstangen (Stangen 4 i Fig. 191). Hvorvidt det bliver nødvendigt i nogle Tilfælde at aftage Pendulstangen, afhænger

af, om denne kan gaa fri af Krydshovedet, saaledes at man f. Eks. kan føre Stemplet i Bund i forreste Ende af Cylinderen og stille Glideren i Midtstillingen (eventuelt i den bageste Yderstilling), uden at Pendulstangen støder mod Krydshovedet.

Ved den i Fig. 201 viste Glidertrækstang maa man for at gøre denne uafhængig af Styringsakslen's Betjening fjerne den i Udskæringen 3 anbragte Glideklods 4, som forbinder Glidertrækstangen med Armen 5 paa Styringsakslen.

Hvis Maskinen er udstyret med mekanisk Smøreapparat, der trækkes fra den Kvadrant eller fra en anden af de Styringsdele, der afkobles, maa man sørge for at tilføre Glider og Cylinder i den ubeskadigede Maskine tilstrækkelig Olie ved med passende Mellemrum at betjene Smøreapparatet med Haanden.

Naar et Lokomotiv er bleven saa beskadiget, at det maa føres hjem som **død Maskine**, skal *samtlig*e Stempler og Glidere afkobles, men Afkoblingen kan i dette Tilfælde være mindre omfattende, end naar Maskinen skal løbe hjem under Damp, idet man kun behøver at nedtage Drivstængerne, føre Stemplerne i Bund i Cylinderne og fastsurre Krydshovederne samt nedtage Ekscentrikstængerne, medens Gliderne kan blive staaende i de Stillinger, hvori de er standsede.

I intet Tilfælde maa et Lokomotiv føres over Banen som død Maskine med Stempler og Glidere tilkoblede over en længere Strækning end til nærmeste Station, og Personalet maa da have sikret sig, at saavel Stempler som Glidere er vel smurte.

I Tilfælde af Brud paa en Drivstang, en Krydshovedbolt eller lign. maa den beskadigede Maskine afkobles som foran beskrevet, saaledes at Lokomotivet kan køre hjem ved Hjælp af den ubeskadigede Maskine eller eventuelt transporteres som død Maskine. I Reglen vil et Brud af denne Art medføre andre Beskadigelser, navnlig Sprængning af et Cylinderdæksel, eventuelt tillige Brud i Stemplet.

De i nærværende Afsnit meddelte Regler for Afhjælpning af Fejl og Uheld vil, for saa vidt dette ikke udtrykkeligt er angivet, ikke være at betragte som de eneste mulige Udveje, idet Fejlens eller Uheldets særlige Beskaffenhed saavel som Tiden og Stedet eventuelt kan tale for en anden Fremgangsmaade, og i saa Tilfælde maa Lokomotivpersonalets Snarraadighed og Konduite være afgørende.

Kun gælder det altid om ved de Dispositioner, der træffes, at først og fremmest Sikkerheden og dernæst Tiden tages nøje i Betragtning. Dette sidste kan navnlig ske Fyldest ved et omhyggeligt Skøn over Skaden og i Tilfælde, hvor Hjælpemaskine behøves, ved det rette Valg af Stedet, hvortil denne skal indtræffe.

I. Lokomotivførerens skriftlige Arbejder.

Skønt Lokomotivførerens skriftlige Arbejder muligt kan synes af underordnet Betydning, er dette dog ikke Tilfældet, idet en nøjagtig og tydelig Udfærdigelse af Rapporter og Rekvitioner m. m. er en Nødvendighed for disses senere Bearbejdelse i Kontorerne.

I Lokomotivførerrapporterne skal indføres alle de Oplysninger, som Rubriceringen giver Anvisning paa, og navnlig maa Tiderne for Afgang og Ankomst føres nøjagtigt. Det er derfor af Betydning, at Lokomotivførerens Ur gaar rigtigt og er kontrolleret ved Sammenligning med Togførerens og Stationernes Ure.

Som et Togs Afgangstid regnes det Øjeblik, da Togføreren giver Afgangssignal, og som Ankomsttid det Tidspunkt, da Toget er bragt til Standsning paa en Station, og Lokomotivføreren bør straks notere disse Tider i sin Lommebog. Hvis Afgang af en eller anden Grund ikke kan finde Sted straks, efter at Afgangssignalet er givet, skal en Bemærkning om Grunden hertil anføres paa Rapporten. Ligeledes skal alle Forsinkelser og Uregelmæssigheder anføres, navnlig saadanne, som foraarsages af Maskinen.

Det vil iøvrigt være af Betydning i saadanne Tilfælde, hvor der er Uoverensstemmelse mellem Lokomotiv- og Togpersonalet om Tidens Benyttelse, at Lokomotivføreren har noteret saadanne Ting, som eventuelt kan være til Oplysning ved en senere Undersøgelse.

Et Togs tilladte Køretid mellem to Stationer er den Tid, som angives i Køreplanen, medens den forbrugte Køretid er den, der ligger mellem Afgang- og Ankomstøjeblikket.

Naar et Tog standses uden for en Station eller Blokpost, anføres Standsningstidspunktet baade uden for og inde paa Stationen, og Ankomsttiden skrives da f. Eks. som 3. ²⁵/₃₅, hvilket vil sige, at Toget er bragt til Standsning uden for Stationen Kl. 3,25 og, efter at Indkørsel har funden Sted, inde paa Stationen Kl. 3,35. I Bemærkningsrubriken anføres det Antal Minutter, selve Standsningen varede, samt Aarsagen hertil.

Paa lignende Maade forholdes i andre Tilfælde, hvor Standsning eller Forsinkelse finder Sted, idet Grunden samt den til Standsningen medgaaede Tid altid angives.

Tabt og vunden Tid anføres i de paagældende Rubriker, idet den køreplanmæssige Tid lægges til Grund for Beregningen, saaledes at det, der er brugt for meget, er tabt, og det, der er brugt for lidt, er vunden Tid. Forskellen mellem Summerne af tabt og vunden Tid skal selvfølgelig altid stemme med Forskellen mellem den forbrugte og den tilladte Køretid, og har et Tog kørt fra Begyndelses- til Endestationen i den tilladte Tid, medens der paa eller mellem enkelte Stationer undervejs er tabt Tid, skal Summen af tabt Tid være lig med Summen af vunden Tid for hele Strækningen.

Rapportens Hoved, Rubrikerne for Vejlængder, Tjenestetid m. m. skal udfyldes nøjagtigt, ligesom Bemærkningsrubriken skal indeholde alle nødvendige Oplysninger i saa kort og klar Form som muligt, da Rapportens

senere Behandling i høj Grad besværliggøres ved en uordentlig eller urigtig Førelse, der iøvrigt ogsaa vil have til Følge, at Tidsangivelser m. m. i Tvivlstilfælde ikke kan tages for paalidelige, og at Uregelmæssigheder i Kørslen derfor vil blive regnede Lokomotivføreren til Last.

Ved indtræffende Uheld eller i andre Tilfælde, hvor det bliver nødvendigt at telegrafere, maa der, som tidligere nævnt, lægges Vægt paa at give Telegrammet en saa kort og tydelig Form som muligt, idet alle unødvendige Forklaringer udelades. Den udførlige Redegørelse maa derimod paaføres Rapporten eller vedlægges denne som et særligt Bilag. I Bemærkningsrubriken eller paa Rapportens Bagside opføres iøvrigt Bemærkninger om Skinnebrud, aabenstaaende Led o. s. v., og det paagældende Sted maa i saa Tilfælde nøje betegnes, ligesom ogsaa de nærmeste Stationer eller Holdesteder; mellem hvilke Stedet er beliggende, skal angives.

Naar et Tog fremføres af to Lokomotiver, skal begge Lokomotivførere udfærdige fuldstændige Rapporter og altsaa begge angive Afgangs- og Ankomsttiderne.

Rekvissionsbøgerne skal af Hensyn til Brændsels- og Olieregnskabet altid holdes i rigtig udfyldt Stand, hvorved Lokomotivføreren desuden opnaar, dels at han paa ethvert Tidspunkt kan overbevise sig om det virkelige Forbrugs Størrelse i Forhold til det tilladte, og dels at han kan kontrollere Rigtigheden af det i Maanedsopgørelsen angivne Forbrug for Maskinen.

Naar en Maskine skal til Værkstedet for at repareres, skal der altid tilstilles Værkstedet et Reparationsforslag, udfærdiget af den Lokomotivfører, som sidst har kørt med Maskinen.

I Forslaget skal for *Lokomotivets* Vedkommende *altid anføres* Mangler og Utætheder ved:

Kedlen og Kedelrørene, Overhøderen, Forvarmeren, Haner, Ventiler, Injektorer, Fløjte, Regulator, Damprør (særlig Rørene i Røgkammeret), Cylindre, Stempler, Glidere, Pakdaaser, Vakuump- og Dampbremse, Rørledninger, Sandkasser, Smøreapparater, Hastighedsmaaler og Værktøj, medens der for *Tenderens* Vedkommende anføres Mangler og Utætheder ved:

Vandkassen, Svømmeren og de forskellige Haner.

Derimod skal Hjulafdrejning samt Eftersyn af Akselhalse og Tappe, Akselkasser, Akselgafler, Fjederhængeværk, Stanglejer og Styringsdele *ikke anføres*, naar Lokomotivet indgaar til S- eller L-Reparation, men kun, hvis det drejer sig om en Nul-Reparation (se nedenfor).

I Reparationsforslaget skal iøvrigt opføres alle andre Dele paa Lokomotivet og Tenderen, som trænger til Reparation. Hver enkelt Del skal anføres for sig og betegnes ved sin korrekte Benævnelse med Angivelse af, hvori dens Mangler bestaar, og det gælder da særlig om til Underretning for Værkstedet at medtage alle saadanne Fejl, som kun kan opdages, naar Maskinen er opfyret.

En almindelig Bemærkning f. Eks. om, at »alle Haner og Ventiler« skal efterses, bør ikke forekomme i et Reparationsforslag.

Ved Udfærdigelsen af Reparationsforslaget maa der tages Hensyn til Arten af den Reparation, som Lokomotivet skal underkastes, idet der efter Omfanget af denne skelnes mellem:

Stor Reparation (S-Reparation),
 Let Reparation (L-Reparation) og
 Nul-Reparation.

Ved de store Reparationer, som skal finde Sted mindst hvert tredje Aar, foretages afdækket Kedelprøve (hvert tredje Aar) og eventuelt indvendigt Eftersyn af Kedlen (hvert sjette Aar), medens iøvrigt alle slidte Dele efterses og reparerer eller udveksles.

Ved de lette Reparationer, som finder Sted, naar Hjulringene i Perioderne mellem de store Reparationer trænger til Afdrejning, foretages foruden Hjulafdrejningen tillige saadanne Reparationer, som ikke kan udskydes til den næste store Reparation.

Ved Nul-Reparationer forstaas saadanne Reparationer, som maa udføres, fordi en eller anden Del af Lokomotivet er beskadiget paa et Tidspunkt, hvor stor eller let Reparation ikke er paakrævet.

Naar et Lokomotiv indsendes til Nul-Reparation, foretages ikke andre Reparationer end de, der udtrykkeligt er angivne i Reparationsforslaget.

Ved Maskinens Udgang fra Værkstedet udfærdiges af dette en Reparationsberetning og en Værktøjsliste. Reparationsberetningen angiver, hvilke Dele der er reparerede eller fornyede, og tjener til Underretning saavel for Maskindepotet som for Lokomotivføreren, for at de paagældende i den første Tid kan føre særligt Tilsyn med disse Dele.

Sagregister.

Hvor flere Sidetal er angivne, er der med *Kursiv* henvist til den egentlige Beskrivelse af den paagældende Maskindel etc.

A.

- A, Loko. Litra 64. 216.
Aaben Fødevandsforvarmer 122. 136.
Aabne Ekscentrikstænger 172. 297.
Absolut Damptryk 36. 291.
Absolut Nullinie paa Diagram 291.
Acceleration 17.
Acetone 281.
Acetylgas 281.
Addition 12.
Adhæsion 29.
Adhæsionsvægt 29. 68. 312.
Afbalancering (af Hjul og Hjulsæt) 25.
Afdækket Kedelprøve 370.
Afgangstid for Tog 368.
Afkobling 305. 363. 367.
Afkøling, med Vand af Stanglejer 360.
Afkøling, til Udvaskning 348. 349.
Aflastet Glider 168.
Aflastningsplan 168.
Aflastningsskaal 168.
Afløbsventil, automatisk. 123. 130. 235. 267. 279.
Afspærring, Kørsel under 299. 328.
Aftapningsskrue paa Akselkasse 221. 336.
Aftapningsskrue paa Føderør 138. 140.
Aftapningsstuds paa Akselkasse 222. 223. 275. 335. 336.
Aftapningsventil paa Akselkasse 221. 336.
A. G. A. Belysning 281.
Akkumulator (A. G. A.) 281. 282.
Akkumulator, elektrisk 291.
Aksel 225.
Aksel (Eftersyn) 340.
Akselbakke 217. 228. 230. 272. 342.
Akselgaffel 217. 218.
Akselgaffel (Eftersyn) 342.
Akselkasse 219. 275.
Akselkasse (Eftersyn) 342.
Akselkasse, todelt 222.
Akselkasse til firehjulet Truck 223.
Akselkasse til tohjulet Truck 223.
Akselkassekile 217. 218.
Akselkassekile, Efterspænding af 352.
Akselkassesko 219.
Akselleje, Opsmøring af 337.
Akselleje, varmløbet 359.
Alkalisk 49.
Anderbergs Fødevandsforvarmer 138.
Angrebepunkt 18.
Angulært Forspring 293—296. 298.
Ankomsttid for Tog 368.
Antimon 51. 54.
Ar 11.
Arbejde 27.
Arbejde, indiceret 292.
Arbejdshastighed 28.
Areal 15.
Arrangement af Vakuumbremse 245.
Asbest-Kautschukpakning 57. 101.
Asbestpakkede Haner 90. 101.
Asbestpakning 56. 57.
Asbestpap 57. 100.
Asbestpuder 142. 144. 145.
Asbestsnor 56. 57.
Asbestuld 56. 101.
Askekasse 86.
Askekasse (Eftersyn) 342.
Askekasseklap 86. 319. 342.
Askekassetræk 86. 87. 342.
Atmosfære 30.
Atmosfære, metrisk 31.
Atmosfærisk Linie 291.
Atmosfærisk Luft 30. 39.
Automatisk Afløbsventil 123. 130. 235. 267. 279.
Automatisk Blæserving 108. 116.
Automatisk Kraftdampventil 123. 130. 133

B.

Bak-Ekscentrikstang 172—174.
 Balance 214. 273. 358. 359.
 Balancebolt 214.
 Balancegaffel 215.
 Banerømmer 212. 272.
 Banerømmerskærm 212.
 Barometer 31.
 Barometerstand 31. 37.
 Beholderledning (til Vakuumbremse) 246—
 249. 273. 277.
 Beklædning, Cylinder- 144. 145.
 Beklædning, Kedel- 142.
 Beklædning, Skorstens- 85. 142.
 Belleville-Fjeder 209.
 Belysning af Lokomotivet 281.
 Belysningsgas 39.
 Benzin 55.
 Beregning af Trækkekraft 310.
 Beskyttelsesglas for Vandstandsglas 91.
 Beskyttelseskasse for Overheder 107.
 Beskyttelseskærm for Vandstandsglas 91.
 Bessemerspære 52.
 Bessemerstaal 52.
 Bestemmelse af Dødpunktstillinger 302.
 Bestemmelse af Gliderens Midtstilling 305. 364.
 Betegnelse af Lokomotivtyper 62.
 Betjening af A. G. A.-Belysningsanlæg 282.
 Betjening af Anderbergs Fødevandsforvarmer
 139.
 Betjening af Dampbremse 331.
 Betjening af Injektor 118—121. 322. 329.
 Betjening af Knorrs Fødevandsforvarmer 130.
 Betjening af mekaniske Smøreapparater 202.
 Betjening af Nathans Smøreapparat 191.
 Betjening af Patricks Smøreapparat 338.
 Betjening af Regulator 324. 326. 329.
 Betjening af Sandspreder (Sandkasetræk)
 325. 330.
 Betjening af Styring 324. 326. 328. 329.
 Betjening af Vakuumbremse 331.
 Betjening af Worthingtons Fødevandsforvar-
 mer 137.
 Bevægelige Smørentiler i Stanglejer 188.
 337. 359.
 Bevægelse 17.
 Bikubeventil 250.
 Blandettoglokomotiver 64.
 Blomsterbedugger 33.
 Bly 51. 53. 54.
 Blæsende Sikkerhedsventiler 321.
 Blæser 114. 342. 352.
 Blæserens Anvendelse 317. 330.
 Blæsertræk 115.

Blæserventil 115.
 Blæserventil, automatisk 108. 116.
 Bløde Kul 318.
 Bløde Pakninger 56. 57
 Blødt Metal, se B-Metal.
 Blødt Vand 45.
 B-Metal 54.
 Bolte i Hjulring 225.
 Bolteforbindelser, Prøve af 344.
 Bomolie 55.
 Borns Gnistfanger 84.
 Bremse 240.
 Bremseaksel 240—242. 268. 269. 273.
 Bremsearm 268. 269.
 Bremsecylinder, se Dampbremse- henh. Va-
 kuumcylinder.
 Bremsehane paa Loko. 247. 252. 339.
 Bremsehane paa Vogne 262.
 Bremsehænger 241—243. 341.
 Bremseklods 241. 242. 243. 341. 357.
 Bremsemøtrik 268.
 Bremsesaal 243. 341.
 Bremsesko 243.
 Bremseskruer 268.
 Bremsetravers 241. 242.
 Bremsetrækstang 240—242.
 Bremsetøj 240.
 Bremsetøj (Eftersyn) 341.
 Bremsetøj, Indstilling af 242. 258.
 Brint 39. 40.
 Brud i Cylinder, Glider etc. 363.
 Brud i Drivstang 367.
 Brud i Fjederophængning 357.
 Brud i Hjulring 357.
 Brud i Krydshovedbolt 367.
 Brud paa Vandstandsglas 361.
 Brændværdi 42.
 Bukserør 113.
 Bundhane 89.
 Bundramme 73. 74.
 Bygget Krumtapaksel 226.
 Bærefjeder 212. 273. 340. 357.
 Bæretap til Truck 228. 229. 231.
 Bøjelig Akselledning til Hastighedsmaaler 239.
 Bøjler til Ildværktøj (paa Tender) 274.

C.

C, Loko. Litra 64. 216.
 Carpenterbremse 271.
 Celsiustermometer 16.
 Cementering 53.
 Cementstaal 53.
 Centigram 12.
 Centimeter 11.

Centrifugalkraft 23. 136. 238. 313. 314.
 Centrifugalpumpe til Hastighedsmaaler 237.
 238.
 Centrum 13.
 Centrumstykke til Truck 228. 229. 231. 232.
 Cirkel 13.
 Coquil 52.
 Cylinder 142. 143.
 Cylinder, Brud paa 363.
 Cylinderbeklædning 144. 145.
 Cylinderdæksel 144—150.
 Cylinderdæksel, Tilspænding af 354.
 Cylinderolie 55.
 Cylinderspejl 144. 145. 167. 169.
 Cylinderudblæsningshane 153. 154.
 Cylinderudblæsningsventil 153. 154. 325.

D.

D, Loko. Litra 66. 216. 224. 231. 337. 363. 365.
 Damp, mættet eller vaad 34. 59.
 Damp, overhedet 37. 38. 61. 70.
 Dampbremse 240. 264.
 Dampbremse, Betjening af 331.
 Dampbremsecylinder 264. 265. 266.
 Dampbremsehane 264. 265. 266.
 Dampbremsemanometer 265—267.
 Dampbremsestempel 266. 267.
 Dampbremseventil 264. 265.
 Dampens Bevægelse fra Kedlen til Cylindrene
 284.
 Dampfordeling 285.
 Dampfordelingsrør 113.
 Dampfordelingsstykke 94.
 Dampglider til Dobbelttektor 254. 338.
 Dampkanal 144—147. 149.
 Dampklokke 98.
 Dampklokkeventil 98.
 Dampsamlekasse 107—109. 110.
 Dampstempel, se Stempel.
 Damptryk 34—36.
 Damptryk, absolut 36. 291.
 Damptryk, effektivt 36.
 Dampudgangsrør 113. 352.
 Dampventiler 95.
 Dampventil til Hovedtektor 249.
 Danske Statsbaners Lokomotiver 64.
 Decigram 12.
 Decimeter 11.
 Delte Bremsklodser 243.
 Deuta Werkes Hastighedsmaaler 239.
 Diagonal 15.
 Diagram 289.
 Diagram, rankiniseret 293.
 Diamant 39.

Diameter 13.
 Differens 12.
 Digelstaal 52.
 Dissousgas 281.
 Division 12.
 Dobbelt Krumtapbugt 226.
 Dobbelt Nitning 73.
 Dobbelt Varmeslange 279.
 Dobbelttektor 244—246. 248. 249. 253.
 Dobbelttektor, Rensning af 352.
 Dobbelttektor, Smøring af 338.
 Dobbeltvakuummeter 247—249. 253.
 Dobbeltvirkende Maskine 287.
 Dom 79.
 Donkraft 283.
 Donkraft, Opstilling af 356.
 Draabebyrette 46.
 Drivhjul 62. 224. 226.
 Drivhjulsakselkasse 219.
 Drivstang 142. 163.
 Drivstang, Brud paa 367.
 Drivstang (Eftersyn) 343.
 Drivtap 226. 227.
 Drivtap, Kraft fra Drivstangen 20. 307.
 Drosling af Dampen 36. 59. 284. 285. 292. 326.
 Drosselskive 130.
 Dynamometer 27. 312.
 Dynamometervogn 27.
 Dækanker 76.
 Dækning, indre og ydre 285. 288.
 Dækstøttebolte 75.
 Død Maskine 355. 367.
 Dødpunktstilling, Bestemmelse af 302.
 Dørplade 73.

E.

E, Loko. Litra 66.
 Effekt 28.
 Effektiv Trækkekraft 312.
 Effektivt Damptryk 36.
 Efterspænding af Akselkassekiler 352.
 Efterspænding af Flangepakninger 354.
 Eftersyn af Akselbakker og Akselgaffler 342.
 Eftersyn af Akselkasser 342.
 Eftersyn af Askekasse 342.
 Eftersyn af Blæser 342. 352.
 Eftersyn af Bremsesøj 341.
 Eftersyn af Drivstang 343.
 Eftersyn af Fjederophængning 340.
 Eftersyn af Fyrkasse 342. 351.
 Eftersyn af Gliderkrydshoved 344.
 Eftersyn af Hjulringe 339.
 Eftersyn af Hjulsæt (Aksler og Hjul) 340.
 Eftersyn af Kobbeltstang 343.

Eftersyn af Krumtapaksler 227. 340.
 Eftersyn af Krydshoved 344.
 Eftersyn af Linealer 344.
 Eftersyn af Lokomotivet 339.
 Eftersyn af Puffer 343.
 Eftersyn af Røggkammer 342.
 Eftersyn af Styling 344.
 Eftersyn af Trækapparater 343.
 Eftersyn af Vandstandsglas 345.
 Eftersyn efter Hjemkomst 347.
 Eftersyn efter Udvaskning 351.
 Eftersyn før Udkørsel 346.
 Eftersyn, indvendigt af Kedel 370.
 Eftersyn, periodiske 227. 340. 351. 352.
 Eftersyn under Kørslen 346.
 Ejektor til Sandspreder 235.
 Ejektor til Vakuumbremse 244—248. 249. 251.
 253. 257. 338. 352.
 Ejektordampventil 96. 245. 247. 249. 254.
 Ekscentricitet 182. 293.
 Ekscentrik 172—175. 182. 293. 296. 298.
 Ekscentrik, fingeret 297. 299.
 Ekscentrik, varmløben 360.
 Ekscentrikbøjle 181.
 Ekscentrikens Bevægelse af Glideren 293.
 Ekscentrikstang 172—175. 181. 297.
 Ekscentrikstænger, aabne 172. 297.
 Ekscentrikstænger, krydsede 173. 174. 297.
 Ekscentriktaf 181. 182. 227.
 Ekspansion 37. 58—59. 286.
 Ekspansionsperiode 286. 288.
 Elektrisk Pyrometer 112.
 Elektrostaal 52.
 Enkammerbremse 270.
 Enkelt Krumtaphugt 227.
 Enkelt Nitning 73.
 Enkelt Varmeslange 279.
 Esstuber 82.
 Evolutfjeder 209. 211.

F.

F, Loko. Litra 67.
 Fahrenheittermometer 16.
 Faktor 12.
 Fast Hjulstand 224.
 Fede Kul 318.
 Fede Olier 55.
 Fedter 337.
 Fenolftalein 49.
 Fingeret Ekscentrik 297. 299.
 Firehjulet Truck 62. 223. 228.
 Firgangshane 128. 290.
 Firkant 14.
 Firlinglokomotiv 58. 71.

Fjeder, Belleville-, Tallerken- 209.
 Fjeder, Bære- 212. 273. 340. 357.
 Fjeder, Evolut- 209. 211.
 Fjeder, Puffer- 211.
 Fjederblad 212. 213.
 Fjederblik 213.
 Fjederhænger 213. 216.
 Fjederkurv 212.
 Fjederophængning, Brud i 357.
 Fjederophængning (Eftersyn) 340.
 Fjederstøtte 213.
 Fjederstift 212.
 Fjederstøtte 213. 216. 273.
 Fjedrende Metalpakninger 56. 151.
 Flangepakninger 57. 100. 354.
 Fløjte 98.
 Fløjtehane 97.
 Fløjtetræk 98.
 Fodplade 236.
 Forbindelsesrør til Tendervandkasser 278.
 Forbindelsesstykke til Akselbakker og Aksel-
 gafler 217. 218.
 Forbrænding 39. 42. 319.
 Forbrænding, ufuldstændig 40. 41. 319.
 Forbrændingsprodukt 40.
 Fordampning 34. 43.
 Forplade, Røggkammer- 83.
 Forspring, angulært 293—296. 298.
 Forspring, lineært 175. 286. 288. 297. 298. 301.
 Forspringsvinkel 293—296. 298.
 Forstyrrelser i Lokomotivets Bevægelse 313.
 Forstøver til Oliespreder 200. 201.
 Fortætning, Dampens 37. 38.
 Forudafstrømningsperiode 286.
 Forudindstrømningsperiode 286. 287.
 Forvarmer 127. 133. 138.
 Forvarmer, se Fødevandsforvarmer.
 Fosfor 51.
 Fremadskridende Bevægelse 17.
 Frem-Ekscentrikstang 172—174.
 Fri Risteflade 85.
 Friedmann 190. 196. 201.
 Friedmanns Oliespreder 201.
 Friedmanns Smøreapparat 190. 196. 202. 367.
 Frigang i Cylinderen, Stemplets 354.
 Frontlygte 281.
 Frostvej, Forholdsregler under 333. 341. 346.
 347.
 Frysepunkt 16.
 Fylderør paa Tender 274.
 Fyldning i Cylinder 58. 60. 143. 172. 173.
 326. 327.
 Fyr, Slukning af 355. 361. 362.
 Fyr, Udkastning af 355. 361. 362.

Fyrdør 87.
 Fyrdørens Aabning, Regulering af 320.
 Fyrhul 74.
 Fyring under Kørslen 318.
 Fyrkasse 73.
 Fyrkasse (Eftersyn) 342. 351.
 Fyrkasse-Dørplade 73.
 Fyrkasse-Rørvæg 73.
 Fyrkasse-Svøb 73.
 Fyrkasseteppe 73.
 Fyrkassetappens Dørplade 73.
 Fyrkassetappens Sadelplade 73.
 Fyrkassetappens Svøb 73.
 Fødepumpe 122. 124. 132. 133.
 Føderør 140.
 Fødevand, Rensning af 47.
 Fødevand til Dampkedler 44.
 Fødevandsforvarmer 71. 121. 122. 132. 138.
 322. 329.
 Fødevandsforvarmer, aaben og lukket 122.
 Fødevandsforvarmer med Opvarmning ved
 Forbrændingsprodukterne i Røgekammer 137.
 Fødevandsforvarmer med Opvarmning ved
 Spildedamp 122.
 Fødevandsforvarmer, System Anderberg 138.
 Fødevandsforvarmer, System Knorr 122. 139.
 Fødevandsforvarmer, System Worthington 54.
 57. 122. 132.
 Fødeventil 139. 351. 352.
 Fødeventil, Sikkerheds- 124. 139.
 Fødeventil i Uorden 362.
 Fødning 322. 329.
 Fødning, kontinuerlig 72. 121. 138. 322. 329.
 Førerhus 236.

G.

G, Loko. Litra 66. 216.
 Gennemblæsning af Overheder 107. 347.
 Gibs 45. 47.
 Glider 143. 167.
 Glider, aflastet 168.
 Glider, Brud paa 363.
 Glider, Hochwalds 170. 288. 303.
 Glider, Igangsætnings- 155.
 Glider, Kanal- 167. 168. 285. 288.
 Glider, Kasse- 167. 288.
 Glider, Plan- 143. 167. 168. 285. 288. 302.
 Glider, Stempel- 143. 169. 288. 303. 352.
 Glider, Tricks 167. (se Kanalglider).
 Gliderens Bevægelse ved enkelt Ekscentrik 293.
 Gliderens Midtstilling, Bestemmelse af 305. 364.
 Gliderens Regulering 301.
 Glideraflastning 168.
 Gliderkasse 143—149.

Gliderkassedæksel 144. 145. 147. 149. 150.
 Gliderkassedæksel, Tilspænding af 354.
 Gliderkasseforing 145. 147. 149. 169. 170.
 Gliderkassemanometer 158.
 Gliderkrydshoved 143. 173—175. 176.
 Gliderkrydshoved (Eftersyn) 344.
 Gliderregulator 102.
 Gliderspejl 167. 169.
 Gliderspejl, skraatliggende 295. 296. 305.
 Gliderstok 143. 167. 170—174. 175.
 Gliderstokspakdaase 151.
 Glidertrækstang 172—175. 178.
 Glycerin (til Hastighedsmaaler) 238.
 Glycoventil 279.
 Glødelegeme (A. G. A.) 282.
 Gnidningsmodstand 26. 29. 30.
 Gnistfanger 84. 107. 109. 138.
 Godstogslokomotiver 62.
 Goochs Styling 297.
 Grader (Temperatur-) 16.
 Grader (Vinkel-) 14.
 Grafit 39. 56. 100. 101.
 Gram 12.
 Grease 55. 56.
 Gresham-Hardys Sandspreder 235. 331
 Greshams Injektor 119.
 Grundlinie 14.
 Grundstof 39.
 Gølsdorfs Princip 272.

H.

H, Loko. Litra 67. 166. 216. 224. 225. 227. 230.
 363. 365.
 Haandsignallygte 281.
 Haarde Kul 318.
 Haardt Vand 45.
 Haardhedsgrad 46. 48.
 Halske, Siemens og 112.
 Halvfede Kul 318.
 Hammerbart Støbegods 51.
 Haner, asbestpakkede 90. 101.
 Hanebronze 53.
 Hanefedt, Hanesmørelse 101.
 Hardy, Gresham- 235.
 Hartung, Steinle og 112.
 Hastighed 17.
 Hastighedsformindskelse 17.
 Hastighedsforøgelse 17.
 Hastighedsmaaler 237.
 Hastighedsmaaler (Deuta Werke) 239.
 Hedeflade 43.
 Hektar 11.
 Hektoliter 11.
 Hele Bremseklodser 243.

Helmholtz, Krauss- 166. 224. 230.
 Herdfriskning 52.
 Hestekraft 28.
 Hestekrafttime 28.
 Heusingers Styring 174. 177. 179—181. 298.
 366.
 Hjemstedsremise, Lokomotivets Ophold i 347.
 Hjuleger 225.
 Hjulfølge 226.
 Hjulkasse 236.
 Hjulkeiler 358.
 Hjulmaal 357.
 Hjulnav 225.
 Hjulring 225.
 Hjulring, Brud i 357.
 Hjulring (Eftersyn) 339.
 Hjulstand 224.
 Hjulstjerne 225.
 Hjulsæt 25. 224.
 Hjulsæt (Eftersyn) 340.
 Hjælpeejektor 244. 247. 251.
 Hjælpe-maskine, Tilkaldelse af 355.
 Hjælpevogn, Tilkaldelse af 355.
 H-Metal 54.
 Hochwalds Glider 170. 288. 303.
 Hovedbolt (i Trækkasse) 207. 208.
 Hovedbremseledning 244. 246—249. 273. 277.
 Hoveddamprør 102. 105. 363.
 Hoveddrager 204. 272.
 Hovedejektor 244. 247. 249.
 Hs, Loko. Litra 67.
 Hurtigstaa 52.
 Hvidt Metal, se H-Metal.
 Hærdelighed 51.
 Høj- og Lavtrykslokomotiv, se Kompoundlokomotiv.
 Højde (i Trekant) 14.
 Højovn 51.
 Højtrykslokomotiv 58.

I.

I, Loko. Litra 66.
 Igangsætning 322. 324.
 Igangsætning af en eencylindret Maskine 308.
 Igangsætning med Styringen i Midtstillingen 299.
 Igangsætning, vanskelig 309. 325.
 Igangsætningsapparat 61.
 Igangsætnings- og Udblæsningsglider 155.
 Igangsætningsventil 152. 365.
 Ildpaavirkningsflade 43.
 Ildværktøj til Lokomotiver 274. 283.
 Ilt 39. 40.
 Inderlap 285. 288.

Indiceret Arbejde 292.
 Indiceret Middeldifferenstryk 292. 310. 312.
 Indikator 39. 289.
 Indikator til Fødepumpe 123. 127.
 Indikator-diagram 289.
 Indre Dækning 285. 288.
 Indre lineært Forspring 286.
 Indsendelse til Værksted af Lokomotiver 369.
 Indstilling af Bremsesøj 242. 258.
 Indstrømningsperiode 286.
 Indvendigt Kedeleftersyn 370.
 Inertiens Lov 18. 26.
 Ingot 52.
 Injektor 117.
 Injektor, Betjening af 118—121. 322. 329.
 Injektor, Greshams 119.
 Injektor, Restarter- 118.
 Injektor ubrugelig 362.
 Injektorens Anvendelse til Opvarmning af Vandet i Tenderen 121. 321. 333. 346. 347. 349.
 Injektorens Anvendelse til Sprøjtning 118.
 Injektorer for kontinuerlig Fødning 121. 138. 322. 329.
 Injektorbrænder (A. G. A.) 282.
 Injektordampventil 96.
 Injektorpinol 117—119.
 International Komité for Maal og Vægt 11. 12.
 Isolationsmateriale (for Varme) 43.
 It-Pakninger 57.

J.

Jern 51.
 Jernforbindelser i Fødevand 45. 47.
 Jævn Bevægelse 17.
 Jævnt aftagende, henh. voksende, Hastighed 17.

K.

K, Loko. Litra 38. 65. 216.
 Kali 45.
 Kalk 45—50.
 Kalkmælk 48.
 Kalkmætter 48.
 Kalksæbe 46. 55.
 Kalkvand 47.
 Kanalglider 167. 168. 285. 288.
 Kasseglider 167. 288.
 Kautschukpakninger 56. 57.
 Kedel, Lokomotiv- 73.
 Kedelbeklædning 142.
 Kedelbælte 79.
 Kedelbærer 77.
 Kedeleftersyn, indvendigt 370.

- Kedelmanometer 99.
 Kedelprøve, afdækket 370.
 Kedelrør 73. 80.
 Kedelrør sprængt 360.
 Kedelrør utætte 360.
 Kedelsten 43. 45. 50.
 Kedelstyr 78.
 Kemisk Forbindelse 39.
 Kilogram 12.
 Kilogrammometer 28.
 Kilometer 11.
 Kiselsyre 45.
 Klarebeholder 48.
 Klingerit 57.
 Klokkecylinder (Vakuum-) 259.
 Klorbarium 49.
 Knorrs Fødevandsforvarmer 122. 139.
 Knorrs Fødevandsforvarmer, Betjening af 130.
 Knorrbremse 270.
 Knækkede Støttebolte 361.
 Kobbelhjul 62. 224. 226.
 Kobbelhjulsakselkasse 219.
 Kobbelstang 142. 165.
 Kobbelstang (Eftersyn) 343.
 Kobbelstang, Nedtagning af 366.
 Kobbeltap 226. 227.
 Kobber 51. 53. 54.
 Kobling, Sikkerheds- 210.
 Kobling, Skrue- 210.
 Kobling, Vakuum- 264.
 Kobling, Varme- 279.
 Koblingsbøjle 210.
 Koblingsglider, Westinghouse 280.
 Koblingshage 210.
 Koblingshane til Varmeledning 279. 280.
 Koblingslasker 210.
 Koblingsmundstykke til Vakuumslange 264.
 Koblingsmundstykke til Varmeslange 279. 280.
 Kogepunkt 16. 37.
 Kogsalt 45.
 Kold Udvaskning 348.
 Koldskør 51.
 Komité, international for Maal og Vægt 11. 12.
 Komposant 19.
 Kompounderede Olier 55.
 Compoundlokomotiv 58. 59. 65. 69. 143. 152.
 154. 155. 158. 171. 175. 190. 227. 292. 293.
 304. 311. 327. 365. 366.
 Kompression 37. 286. 287.
 Kompressionsperiode 286. 287. 289.
 Kondensbeholder (Nathans Smøreapp.) 190.
 Konduktørventil 261.
 Konsistensfedt 55. 56.
 Konstantan 112.
 Kontinuerlig Fødning 72. 121. 138. 322. 329.
 Kontraventil til Dobbeltejektor 253. 257. 352.
 Kontraventil til mekaniske Smøreapparater 201.
 Kontraventil til Vakuumledning 247. 250. 352.
 Kontraventil til Worthingtons Fødevandsforvarmer 133. 136.
 Kontravægt i Lokomotivhjul 226. 313. 314.
 Kontrolmanometer 99.
 Kontrolmanometerhane 91. 97.
 Kontrol-Stikmaal 305.
 Kraft 18.
 Kraft, levende 28.
 Kraften paa Drivtappen 20. 307.
 Kraftens Overføring til Hjulene 306.
 Kraftdamp 37.
 Kraftdamprør 113. 343.
 Kraftdampventil, automatisk 123. 130. 133.
 Krauss-Helmholtz's Truck 166. 224. 230.
 Krom 52.
 Krom-Nikkelstaal 52.
 Krumtap 142.
 Krumtapaksel 70. 226. 227. 340.
 Krumtapbugt 69. 71. 226. 227.
 Krydsede Ekscentrikstænger 173. 174. 297.
 Krydshoved 142. 160.
 Krydshoved (Eftersyn) 344.
 Krydshoved, Glider-, se Gliderkrydshoved.
 Krydshovedets Tryk mod Linealerne 20. 162.
 163. 306. 307. 315.
 Krydshovedblok 160. 161.
 Krydshovedbolt 160—163.
 Krydshovedbolt, Brud i 367.
 Krydshovedkile 159.
 Krydshovedsko 160—162.
 Krydshovedslæde 160. 161.
 Kræfternes Parallelogram 19.
 Kræfters Ligevægt 19. 21.
 Kræfters Moment 21.
 Kubik- (meter etc.) 11.
 Kugleventil til Vakuumcylinder 244—246. 258.
 259. 352.
 Kulbrinte 39. 40.
 Kuliite 40.
 Kulkasse paa Tenderlokomotiv 278.
 Kulrum paa Tender 273.
 Kulsorter 318.
 Kulstof 39. 40. 51.
 Kulsur Kalk 45. 47.
 Kulsurt Natron 47.
 Kulsyre 40. 45.
 Kulvandingsventil 140.
 Kunze-Knorr-Bremse 271.
 Kurvemodstand 26.

Kvadrant 172—175. 179.
 Kvadrantbøjle 179. 180.
 Kvadrantthænger 172—174. 179. 180.
 Kvadrantklods 172—175. 179.
 Kvadrantleje 179. 180. 181.
 Kvadrat 15.
 Kvadrat- (meter etc.) 11.
 Kviksølvbarometer 31.
 Kviksølvmanometer 36.
 Kvotient 12.
 Kvælstof 39. 40.
 Køre i Slæde (ved Bremsning) 233. 331.
 Køretid, tilladt 368.
 Kørsel 323.
 Kørsel mod lukket Regulator 299. 328.
 Kørsel under Sneforhold 332.

L.

Laas til Stempel- og Gliderringe 159. 169—171.
 Lamberts Sandspreder 234.
 Ledning af Varme 31.
 Legering 53.
 Lejebronze 53.
 Levende Kraft 28.
 Ligebenet Trekant 14.
 Ligeløbshane 90. 97.
 Ligeløbsventil 96.
 Ligesidet Trekant 14.
 Ligevægt, Kræfters 19. 21.
 Ligning 12.
 Lineal 142. 162.
 Lineal (Eftersyn) 344.
 Lineal, varmløben 360.
 Lineal for Gliderkrydshoved 143. 177.
 Linealer, Tryk fra Krydshoved 20. 162. 163.
 306. 307. 315.
 Linealbærer 162. 206.
 Lineært Forspring 175. 286. 288. 297. 298. 301.
 Liter 11.
 Lokomotiver, Danske Statsbaners 64.
 Lokomotivet, Eftersyn af 339.
 Lokomotivets Belysning 281.
 Lokomotivets Indsendelse til Værksted 369.
 Lokomotivets Ophold i Hjemstedsremisen 347.
 Lokomotivets Teori 284.
 Lokomotivets Udrustning 283.
 Lokomotivets Udvikling 68.
 Lokomotivejektor 248. 257.
 Lokomotivførerens skriftlige Arbejder 368.
 Lokomotivførerrapport 368.
 Lokomotivkedel 73.
 Lokomotivmaskine 142.
 Lokomotivramme 204.
 Lokomotivsystemer 58.

Lokomotivtyper 58. 62.
 Lokomotivtyper, Betegnelse af 62.
 L-Reparation 369. 370.
 Luft, atmosfærisk 30. 39.
 Luftfortynding, se Vakuum.
 Lufthane paa Fødepumpe 126.
 Luftklap 245. 247—249. 253. 263. 264.
 Luftklap paa Dobbeltjektor 248. 256.
 Luftmodstand 26.
 Lufttilførsel til Fyret 319.
 Lufttryk 30—32.
 Lukket Fødevandsforvarmer 122.
 Luppe 53.
 Lyddæmper til Hjelpeejektor 252.
 Lyddæmper til Hovedejektor 250.
 Lys Mineralolie 55.
 Længdestøttetag 77.
 Løbeflade paa Hjulring 225. 226.
 Løbehjul 224. 227.
 Løbehjulsakselkasse 222.
 Løftning af Lokomotiver og Vogne 356. 358.

M.

Maaling af Arbejde 28.
 Maaling af Damptryk 36.
 Maaling af Kræfter 20.
 Maaling af Lufttryk 30. 31.
 Maaling af Trækkekraft 27.
 Maaling af Vakuum i Røgkammeret 34.
 Magnesiaforbindelser i Fødevand 45. 47.
 Magre Kul 318.
 Maksimal Trækkekraft 311. 312.
 Mallet, Anatole 69.
 Mandehul 80. 87. 141.
 Manometer 27. 36. 97. 99. 111. 127. 133. 158.
 282. 363.
 Manometer til A. G. A. Belysning 282.
 Manometer til Varmeledning 97.
 Manometer, Gliderkasse- 158.
 Manometer, Kedel- 99.
 Manometer, Receiver- 158.
 Manometer, utjenstedygtig 363.
 Manometerhane 97. 99.
 Manometerlygte 281.
 Mariottes Lov 32. 38.
 Martinovn 52.
 Martinstaal 52.
 Maskine, Lokomotiv- 142.
 Maskinolie 55.
 Masse 22.
 Massuth 55.
 Mekanisk Sandspreder, Betjening af 325. 330.
 Mekanisk Sandspreder (Gresham—Hardy)
 235. 331.

Mekanisk Sandspreder (Lambert) 234.
 Mekanisk Smøreapparat (Friedmann) 190.
 196. 202. 367.
 Mekanisk Smøreapparat (Wakefield) 190. 194.
 202. 367.
 Meridian 11.
 Messing 54.
 Metaller 39. 43. 51.
 Metalpakninger 56. 57. 151.
 Meter 11.
 Metrisk Atmosfære 31.
 Metrisk System for Maal og Vægt 11.
 Middeldifferenstryk, indiceret 292. 310. 312.
 Midtstilling, Bestemmelse af Gliderens 305. 364.
 Milligram 12.
 Millimeter 11.
 Millivoltmeter 112.
 Mineralolie 55.
 Modstande 25.
 Moment, Kræfters 21.
 Monelmetal 54.
 Multiplikation 12.
 Mundstykke til Vakuumkobling 264.
 Mundstykke til Varmekobling 279. 280.
 Murbue 41. 87. 319.
 Mættet Damp 34. 59.
 Mørk Mineralolie 55.

N.

N, Loko. Litra 67.
 Nathans Smøreapparat 190.
 Nathans Smøreapparat, Betjening af 191.
 Natrium 47.
 Natron, kulsurt henh. svovlsurt 47.
 Nedbrud, se Uheld under Kørslen.
 Nedfaldne Ristetænger 361.
 Nedtagning af Kobbelstænger 366.
 New York-Bremse 270.
 Nikkel 52.
 Nikkelstaal 52.
 Nitning, enkelt og dobbelt 73.
 Normal Barometerstand 31.
 Normal Vandstand 73. 90. 330.
 Normalkilogramlød 12.
 Normalmeterstok 11.
 Nullinie, absolut, paa Diagram 291.
 Nul-Reparation 369. 370.
 Nødbremse 263. 271.
 Nødbremseklap 263.
 Nødbremsetræk 263.
 Nødkæder mellem Lokomotiv og Tender 208.

O.

O, Loko. Litra 65. 217. 223. 231. 241.
 Oildag 56.

Olie 54.
 Oliekop 186. 335—337. 359. 360.
 Oliepumpe til Fødepumpe 123. 127.
 Oliespild 335.
 Oliespreder 200 .
 Oliesprøjte, Anvendelse af 335—337.
 Olieudskiller 133. 136.
 Omdrejende Bevægelse 17.
 Omløbsrør 157. 301.
 Omløbsventil 157. 301. 352.
 Opbevaringsrum paa Tender 274.
 Opbevaringsrum paa Tenderloko. 278.
 Opfyring 316.
 Ophold i Hjemstedsremise 347.
 Opklodsning 356.
 Opsmøring 336.
 Opsmøring af Aksellejer 337.
 Opsmøring af Stanglejer 337
 Opstilling af Donkraft 356.
 Opvarmning af Vandet i Tenderen ved Hjælp
 af Injektoren 121. 321. 333. 346. 347. 349.
 Overheder 37. 44. 70. 106. 325—328. 330.
 Overheder, Rensning af 107. 347.
 Overheder-Beskyttelseskasse 107. 327.
 Overheder-Kedelrør 80. 106.
 Overheder-Samlekasse 107—109. 110.
 Overheder-Samlestykke 108. 109.
 Overhederelementer 108—110.
 Overhederklap 107. 108. 116. 327.
 Overhederrør 106—109.
 Overhedet Damp 37. 38. 61. 70.
 Overhedning, Dampens 37.
 Overkogning 44. 45.

P.

P, Loko. Litra. 65. 69. 74. 78. 79. 83. 87. 143.
 152. 153. 154. 158. 171. 175. 190. 204. 205.
 209. 214. 216. 218. 219. 222. 224. 227. 229.
 255. 304. 311. 322. 365. 366.
 Pakdaase til Dampbremsecylinder 266.
 Pakdaase til Regulatorstang 105.
 Pakdaase til Stempelstang og Gliderstok 151.
 Pakdaase til Vakuumcylinder 258.
 Pakning af Renseklapper 350.
 Pakningsmaterialer 56.
 Parallel 13.
 Parallelogram 15.
 Parallelogram, Kræfternes 19.
 Patricks Smøreapparat 203. 338.
 Pendulafstivning 79. 205.
 Pendulstang (Heusingers Styring) 174. 175.
 177. 366.
 Periferi 13.
 Periodiske Eftersyn af Fyrkassen 351.

Periodiske Eftersyn af Krumtapaksler 227. 340.
 Periodiske Eftersyn af Lokomotivet 352.
 Persontogslokomotiver 62.
 Petroleum 55.
 Pigjern 51.
 Pinchestang 283. 353.
 Pladeramme 204.
 Plan Glider, Planglider 143. 167. 168. 285. 288.
 302.
 Plomberet Askekasseklap 319.
 Plomberet Værktøjskasse 283.
 P-Metal 54.
 Politireglement 90. 92. 117. 212. 226.
 Pop-Ventil 93.
 Potens 12.
 Produkt 12.
 Proportional, ligefrem og omvendt 13.
 Prøve af Bolteforbindelser 344.
 Prøve af rensed Vand 49.
 Prøve af Skruebremse 341.
 Prøve af Vakuumbremse 341.
 Prøve af Vandets Haardhedsgrad 46.
 Prøve af Vægtstangsbremse 341.
 Prøvehane for Gliderafastning 169.
 Prøvehane paa Fødepumpe 126.
 Prøvehane paa Tendervandkasse 274.
 Prøvehaner paa Kedlen 91. 345. 352.
 Pudling 52.
 Puffer 210. 272.
 Puffer (Eftersyn) 343.
 Pufferfjeder 211.
 Pufferkurv 211.
 Pufferplanke 205. 206. 207. 272. 273.
 Pufferskive 210. 211.
 Pufferstang 210. 211.
 Pyrometer 108—110. 111.
 Pyrometer, elektrisk 112.
 Pyrometer, Tensions 111.

R.

R, Loko. Litra 65. 216.
 Raajern 51.
 Raaoлие 55.
 Radius 13.
 Rager, Brug af 322.
 Ramme, Lokomotiv- 204.
 Ramme, Tender- 272.
 Ramme, Truck- 228. 229.
 Ramsbottoms Sikkerhedsventil 94.
 Rangerfløjte 98.
 Rangering 324.
 Rangerlokomotiver 62. 63.
 Rankiniseret Diagram 293.
 Rankinisering 293.
 Rapsolie 55.
 Réaumurtermometer 16.
 Receiver 59. 60. 158. 171.
 Receivermanometer 158.
 Reduceret Barometerstand 31. 37.
 Reduktionsventil (Vakuum) 247. 248. 250. 254.
 Reffo 46.
 Regulator 102. 189. 339.
 Regulator, Betjening af 324. 326. 329.
 Regulator i Uorden 363.
 Regulatorknærør 102. 103.
 Regulatorpakdaase 105.
 Regulatorstang 102. 103. 105.
 Regulatorsving 102. 105.
 Regulatorstopstykke 102. 103. 105.
 Regulering af Glider 301.
 Rektangel 15.
 Rekvisitionsbog 369.
 Renseklap 88.
 Renseklap, Pakning af 350.
 Rensepløk 88.
 Rensning af Dobbeltejektor 352.
 Rensning af Fødevand 47.
 Rensning af Overheder 107. 347.
 Reparation, S-, L- og Nul- 369. 370.
 Reparationsberetning 370.
 Reparationsforslag 369.
 Restarting-Injektor 118.
 Resultant 19.
 Retardation 17.
 Retvinklet Trekant 14.
 Ricinusolie 55.
 Ringblæser, se Blæser.
 Ringlaas til Stempel- og Gliderringe 159. 169
 —171.
 Rist 85.
 Ristebærer 85. 86.
 Risteflade, fri og total 85.
 Ristekradser, Brug af 322. 323.
 Ristestang 85. 86.
 Ristestænger, nedfaldne 361.
 Rocket, the 68.
 Rockhard-packing 57.
 Roterende Bevægelse 17.
 Rullering til Vakuumcylinder 257.
 Rum til Fødevarer, Klæder 274. 278.
 Rum til Oliedunke, Værktøj 274. 278.
 Rundglider til Dobbeltejektor 254—257. 338.
 Rundkedel 73. 79.
 Rundkedelanker 77.
 Rødsjør 51.
 Røgbrænderplade 87. 319.
 Røgfri Kul 318.
 Røgekammer 73. 82.

Røgkammer (Eftersyn) 342.
 Røgkammerbund 83.
 Røgkammerdør 83.
 Røgkammerforplade 83.
 Røgkammerrørvæg 79.
 Røgkammersadelplade 83.
 Røgkammersvøb 83.
 Røgrørsoverheder 106.
 Rørbøsninger til Kedelrør 82.
 Rørforbindelser mellem Loko. og Tender 277.
 Rørvæg 73. 79.

S.

S, Loko Litra 66. 217. 224. 227. 232.
 Sadelplade 73. 83.
 Saltholdigt Fødevand 44.
 Samlekasse til Overheder 107—109. 110.
 Samlestykker til Overheder 108. 109.
 Sandkasse 233. 330.
 Sandkassetræk 233. 325. 331.
 Sandrør 233. 331.
 Sandspreder, Betjening af 325. 330.
 Sandspreder, Gresham-Hardys 235. 331.
 Sandspreder, Lamberts 234.
 Sandsprederhane 236.
 Sandsprederventil 235.
 Schleiferbremse 270. 271.
 Schmidt og Wagners Ventilregulator 103. 158.
 Schmidt, Wilhelm 70. 106.
 Segerske Kegler 41.
 Servesrør 82.
 Sidebalance 214. 215. 273. 358. 359.
 Sidestøttebolte 75.
 Siemens og Halskes Pyrometer 112.
 Signalklokke 98.
 Sikkerheds-Fødeventil 124. 139.
 Sikkerhedskobling 210.
 Sikkerhedsventil paa Cylinder 154.
 Sikkerhedsventil paa Dampbremsecylinder 267.
 Sikkerhedsventil paa Kedel 35. 92.
 Sikkerhedsventil, Pop- 93.
 Sikkerhedsventil, Ramsbottoms 94.
 Sikkerhedsventiler, blæsende 321.
 Skadeligt Rum 287. 291. 293.
 Skifte Vand i Kedel 351.
 Skiftearm 172. 173. 184.
 Skiftehane til Forvarmer 128.
 Skifteskrue 174. 175. 185.
 Skiftetang 172—175. 184.
 Skorsten 73. 84.
 Skorstensbeklædning 85. 142.
 Skraatliggende Gliderspejl 295. 296. 305.
 Skriftlige Arbejder, Lokomotivførerens 368.

Skruebevægelse 18.
 Skruebremse 240. 268. 341.
 Skruekobling 210.
 Skueglas (Nathans Smøreapp.) 190. 191. 193.
 Slagge 318. 320. 323.
 Slaglængde 142.
 Slamhane 80. 90. 141.
 Slampotte 80. 141.
 Slamudskiller 80. 141. 350.
 Slibning af Haner og Ventiler 101.
 Slidmærke paa Bremsesaal 243. 341.
 Slidplade til Fyrhul 88.
 Slidsekvadrant 180.
 Slidstykke til Akselbakker og Akselgafler 218. 230. 272.
 Slingrepuffer 208. 211.
 Slukning af Fyr 355. 361. 362.
 Sluthane til Varmeledning 280.
 Slutplade til Vakuumkobling 264.
 Slutplade til Varmekobling 280.
 Slæde, køre i (ved Bremsning) 233. 331.
 Smaarørs-Overheder 106. 109.
 Smedejern 53.
 Smedeligt Jern 51. 52.
 Smelteprop 89. 352. 361.
 Smøreapparat, Friedmanns 190. 196. 202. 367.
 Smøreapparat, Nathans 190.
 Smøreapparat, Patricks 203. 338.
 Smøreapparat, Wakefields 190. 194. 202. 367.
 Smøreapparater for Glidere og Cylindre 189.
 Smøredæksler til Akselkasser 219. 221—223. 231.
 Smørehane 189. 339.
 Smørehuller 186. 335. 337. 338.
 Smørekande (Fedter) 335. 337.
 Smøremidler 54.
 Smørepude 220. 275.
 Smørestuds paa Akselkasser 222. 223. 275. 335. 336.
 Smøreventiler, bevægelige 188. 337. 359.
 Smørevæge 186. 335.
 Smøring 334.
 Smøring af Bremsehane 339.
 Smøring af Dobbeltjektør 338.
 Smøring af Regulatorglider 189. 339.
 Sneforhold, Kørsel under 332.
 Snerydning 333.
 Snøfteventil 156. 300. 352.
 Sod 39.
 Soda 47.
 Sodudblæsning af Overheder 107. 347.
 Sodudblæsningsapparat 100. 348.
 Sodudblæsningsstuds 100.
 Sodudblæsningsventil 100.

- Spild af Olie i Driften 335.
 Spilledamprør, se Dampudgangsrør.
 Spillen af Hjulene 44. 233. 325. 330.
 Spindelolie 55.
 Sprængring 225.
 Sprængt Kedelrør 360.
 Sprøjtekande 335. 337.
 Sprøjtning, Injektorens Anvendelse til 118.
 S-Reparation 369. 370.
 Staal, blødt og hårdt 52.
 Staalstøbegods 52.
 Standsning af Tog uden for Station 368.
 Stangkvadrant 179.
 Stanglejer, Afkøling med Vand af 360.
 Stanglejer, Opsmøring af 337.
 Stanglejer, Tilpasning af 353.
 Stanglejer, varmløbne 359.
 Stangramme 204.
 Statsbanernes Lokomotiver 64.
 Steinle og Hartungs Pyrometer 112.
 Stempel 142. 158. 352.
 Stempelglider 143. 169. 288. 303. 352.
 Stempelkrop 159.
 Stempelring 159.
 Stempelstang 142. 159.
 Stempelstangspakdaase 151.
 Stemplets Frigang i Cylinderen 354.
 Stenkul 39.
 Stephenson, Robert 68. 172. 178. 296. 297. 366.
 Stephensons Styring 172. 178. 297. 366.
 Stigningsmodstand 26.
 Stikmaal til Indstilling af Glideren i Midtstillingen 305. 364.
 Stikmaal til Kontrol af Gliderens Indstilling 305.
 Stilleskrue til Bremsklods 243.
 Stoker 69.
 Storrørs-Overheder 106. 107.
 Straaling af Varme 43.
 Styr for Stempelstænger og Gliderstokke 149.
 Styr til Forhindring af Kedlens Sideforskydning 78.
 Styrestang til Truck 231. 232.
 Styring 143. 171. 296. 298. 366.
 Styring, Betjening af 324. 326. 328. 329.
 Styring (Eftersyn) 344.
 Styring, Heusingers 174. 177. 179—181. 298. 366.
 Styring, Stephensons 172. 178. 297. 366.
 Styring, Tricks 173. 179. 180. 297. 366.
 Styring med en enkelt Ekscentrik 298.
 Styring med to Ekscentriker 296.
 Styringsaksel 172—175. 182.
 Styringsbuk 184
 Styringsmodel 289.
 Styringsstativ 185.
 Støbegods, hammerbart 51.
 Støbejern 51.
 Støbestaal 52.
 Støttebolte 75.
 Støttebolte, knækkede 361.
 Støttestag 76.
 Støvpakning til Akselkasse 223. 275.
 Støvpakning til Pakdaase for Stempelstang og Gliderstok 151.
 Støvskærm til Aksekasse 223. 275.
 Støvsæk til Vakuumcylinder 259.
 Subtraktion 12.
 Sugevindkedel til Fødepumpe 126.
 Sum 12.
 Svanehal til Truck 228. 229.
 Svejsejern 52.
 Svejselighed 51.
 Svejsestaal 52.
 Svingbjælke til Truck 230. 232.
 Svingel til Skruekobling 210.
 Svovl 39. 40. 51.
 Svovlsur Kalk 45. 47.
 Svovlsurt Natron 47.
 Svovlsyring 40.
 Svøb, Fyrkasse-, Fyrkasseskappe-, Røggammer- 73. 83.
 Svømmer i Vandkasse 274. 276. 278.
 Svømmer til Worthingtons Forvarmer 135.
 Svømmeraksel 276.
 System, metrisk for Maal og Vægt 11.
 Systemer, Lokomotiv- 58.

T.

- Tabt Tid 368.
 Tagerit 57.
 Talg 55.
 Tallerkenfjeder 209.
 Tangent 13.
 Taskekvadrant 180.
 Tender 271.
 Tenderforbindelsesrør 278.
 Tenderlokomotiv 62. 278.
 Tenderramme 272.
 Tensionspyrometer 111.
 Teoretisk nødvendig Luftmængde 41.
 Teori, Lokomotivets 284.
 Termoelektrisk 112.
 Termoelement 112.
 Termometer 15.
 Thomasstaal 52.
 Tilkaldelse af Hjælpemaskine og Hjælpevogn 355.

Tilladt Køretid 368.
 Tilpasning af Stanglejer 353.
 Tilslag 51.
 Tilspænding af Cylinderdæksler 354.
 Tilspænding af Gliderkassedæksler 354.
 Tin 51. 53. 54.
 Todelte Akselkasser 222.
 Togfløjte 98.
 Tohjulet Truck 62. 223. 231.
 Tokammerbremse 270.
 Ton 12.
 Toppunkt (Vinkel-) 14.
 Topstøttebolte 75.
 Topvinkel 14.
 Total Risteflade 85.
 Tran 55.
 Travers 206. 228. 229. 272.
 Trekant 14.
 Trick 167. 173. 179. 180. 297. 366.
 Tricks Glider 167 (se Kanalglider).
 Tricks Styring 173. 179. 180. 297. 366.
 Trillinglokomotiv 58. 71. 143. 227. 309. 312.
 Trompestykke 277. 349.
 Truck 62. 166. 204. 223. 224. 223.
 Truckakselbakke 218. 228. 230.
 Truckakselkasse 223.
 Truck-Centrumstykke 228. 229. 231. 232.
 Truckhjul 224. 227.
 Truckramme 228. 229.
 Truckstel 230. 232.
 Trykluffbremse 269.
 Trykmaaler, se Manometer og Vakuummeter.
 Trykregulator til A. G. A.-Belysning 282.
 Tryktab fra Kedel til Gliderkasse 284.
 Trykvindkedel til Fødepumpe 126.
 Træk til Askekasseklap 86. 87. 342.
 Træk til Dobbeltejektor 256.
 Træk til Fløjte 98.
 Træk til Hovedejektor 249.
 Træk til Kugleventil 260.
 Træk til Nødbremse 263.
 Træk til Overhederklap 116.
 Træk til Ringblæser 115.
 Træk til Sandkasse 233. 325. 331.
 Træk til Tenderhane 277.
 Træk til Vandkasseklap 274.
 Træk til Vandstandshaner 91.
 Trækapparater (Eftersyn) 343.
 Trækkasse 205. 207. 209. 272.
 Trækkekraft 27. 307. 310—312.
 Trækkekraft, effektiv 312.
 Trækkekraft, maksimal 311. 312.
 Trækkekraft paa Drivhjulets Omkreds 307.

310.

Trækkekraftens Beregning 310.
 Trækkrog 209. 272. 273.
 Trækkrogsbøsning 209. 210. 272. 273.
 Trækkrogsstyr 210. 273.
 Trækstang mellem Loko. og Tender 207. 208.
 Tvillinglokomotiv 58. 68. 143.
 Tværafstivning 205.
 Tværbalance 214. 215.
 Tværstøttestag 77.
 Tyngdekraft 20.
 Tyngdepunkt 20. 22.
 Typebetegnelse for Loko. 62.
 Typer, Lokomotiv- 58. 62.
 Tyske Haardhedsgrader 46.
 Tætningsring til Gliderafkastning 168. 169.
 Tætningsring til Stempel 159.
 Tætningsring til Stempelglider 169—171.
 Tør mættet Damp 37.

U.

Udblæsning af Overheder 107. 347.
 Udblæsningsventil for Cylinder og Glider-
 kasse, se Cylinderudblæsningsventil.
 Udbrænding af Spildedamprør 352.
 Udgangshætte 113. 343.
 Udgangskanal 144. 145. 147. 149.
 Udkastning af Fyret 355. 361. 362.
 Udkig 323.
 Udligningsventil (Vakuum) 245. 259. 261.
 Udrustning, Lokomotivets 283.
 Udstrømningsperiode 286.
 Udvaskehane 276.
 Udvaskepumpe 276. 349.
 Udvaskning, Afkøling til 348. 349.
 Udvaskning af Forvarmer 138. 140.
 Udvaskning af Kedel 276. 348. 349.
 Udvaskning af Slamudskiller 350.
 Udveksling af Kedelrør 81.
 Udvikling, Lokomotivets 68.
 Ufuldstændig Forbrænding 40. 41. 319.
 Uheld under Kørslen 355.
 Underleje 219—223. 275. 335—337. 342. 359
 Undersøgelse af Vandstand 316. 345.
 Undertryk, se Vakuum.
 Undervogn 204.
 Utætte Kedelrør 360.

V.

Vaad Damp 35.
 Vakuum 30. 32. 244.
 Vakuum i Røggammeret 34. 58. 114.
 Vakuumbeholder 244. 246. 248. 249. 258. 273
 Vakuumbremse 240. 244. 331.
 Vakuumbremse, Arrangement af 245.

Vakuumbremse, Prøve af 341.
 Vakuumbremse, ubrugelig 359.
 Vakuumbremsens Virkning 244.
 Vakuumejler 244. 246. 248. 249. 257. 273.
 Vakuumbremse 264.
 Vakuummeter 262. 263.
 Vakuummeter, Dobbelt- 247—249. 253.
 Vakuumpopstander 246—248. 273.
 Vakuumslang 246—248. 264.
 Vakuumstempel 257.
 Valsning af Kedelrør 81.
 Vand i Cylinder 325.
 Vand i Oliekopper 336.
 Vandkasse 273. 278.
 Vandkasseklap 274.
 Vandpaasætning, se Fødning.
 Vandrensning 47.
 Vandrensningsapparat 48.
 Vandsamler 246. 247. 257.
 Vandstand, for lav 361.
 Vandstand, normal 73. 90. 330.
 Vandstand, Undersøgelse af 316. 345.
 Vandstandshane 90. 316. 345. 351. 352. 361.
 Vandstandsglas 90. 316.
 Vandstandsglas, Brud paa 361.
 Vandstandsglas (Eftersyn) 345.
 Vandstandsglas til Hastighedsmaaler 237. 238.
 Vandstandslampe 281.
 Vandstandstræk 91.
 Vandstandsviser 276.
 Vandsæk paa Tender 274. 277.
 Vandudskiller i Vakuumledning 246. 247.
 Vandventil (Nathans Smøreapp.) 190—193.
 Vange, se Hoveddrager.
 Vanskelig Igangsætning 309. 325.
 Varm Udvaskning 276. 349.
 Varme tilbage 121. 321. 333. 346. 347. 349.
 Varmeglider, System Westinghouse 280.
 Varmekobling 279.
 Varmeledere, gode og slette 43.
 Varmeledning (Ledning af Varme) 43.
 Varmeledning 277. 278.
 Varmeslange, enkelt og dobbelt 279.
 Varmestraaling 43.
 Varmetab i Cylinder 59—61.
 Varmeudvikling 42.

Varmeventil 96.
 Varmeløbning 359.
 Varmtvands-Udvaskning, se varm Udvaskning.
 Vauclain, System 69.
 Vedligeholdelse af asbestpakkede Haner 101.
 Ventilregulator 103. 158.
 Ventiltræk til Hovedejektor 249.
 Vibrationsskaal til Metalpakning 151.
 Vingekrumtap 175. 181. 182. 226. 227.
 Vinkel 14.
 Vinkelanker 76.
 Vinkelhane 97.
 Vinkelhastighed 18. 24. 313.
 Vinkelret 14.
 Vinkelventil 95.
 Vipperist 85.
 Vunden Tid 368.
 Vægtstangsbremse 240. 269. 341.
 Vægtstangstræk til Dobbeltøjektor 256.
 Værksted, Lokomotivers Indsendelse til 369.
 Værktøjskasse, plomberet 283.
 Værktøjsliste 370.
 Værktøjsskab 283.
 Værktøjsstål 52.

W.

Wagner, Schmidt og 103. 158.
 Wakefields Oliespreder 200.
 Wakefields Smøreapparat 190. 194. 202. 367.
 Waleskul 318.
 Walschaerts Styring, se Heusingers Styring.
 Westinghouse, Varmeglider 280.
 Westinghousebremse 279.
 Wolfram 52.
 Worthingtons Fødevandsforvarmer 54. 57.
 122. 132.
 Worthingtons Fødevandsforvarmer, Betjening af 137.

Y.

Yderlap 285. 288.
 Ydre Dækning 285. 288.
 Ydre lineært Forspring 286.
 Yellowmetal 54.

Z.

Zink 51. 54.

