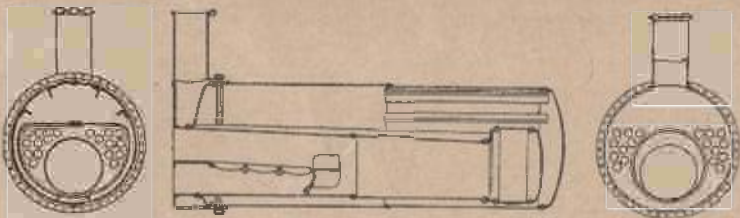
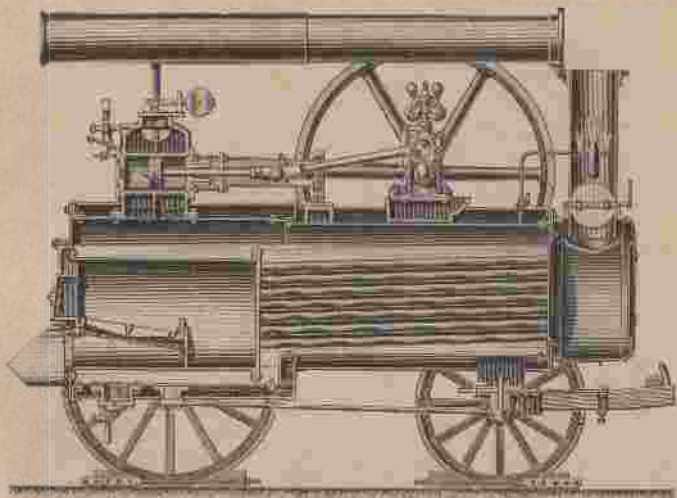


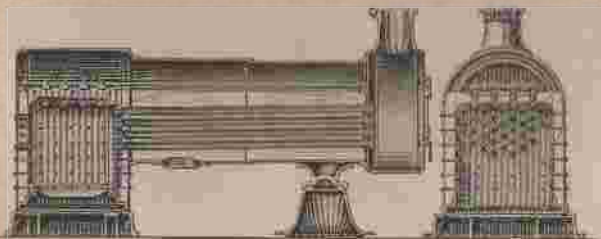
1. Locomobiel van R. Wolf met uitgenomen pijpsysteem.



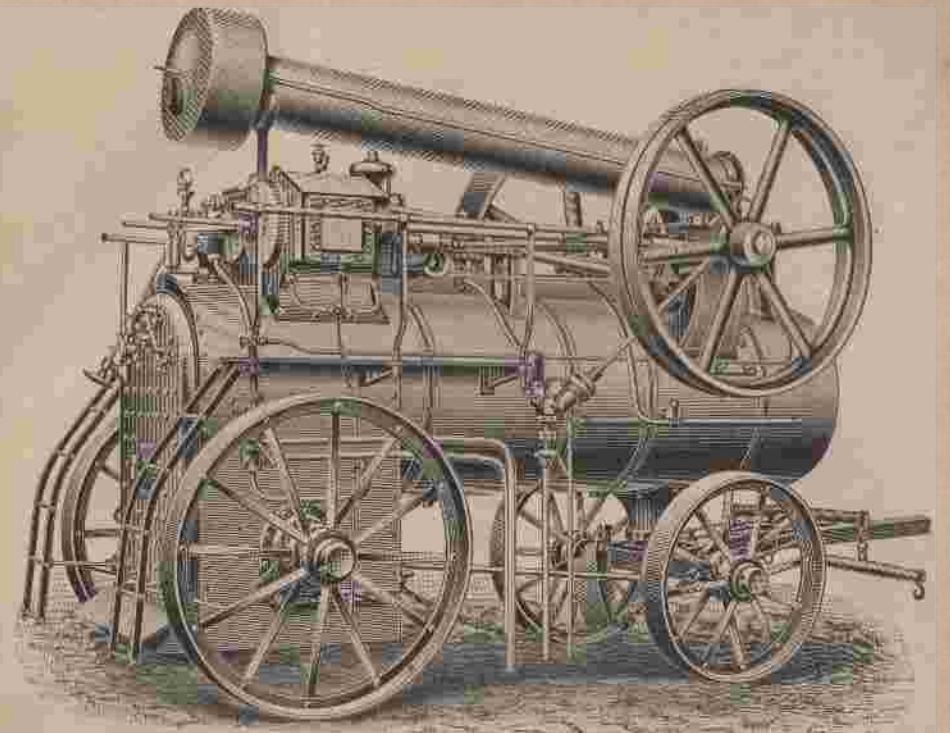
2. Locomobielstel van Soding en v. d. Heyde met uitneembaar pijpsysteem.



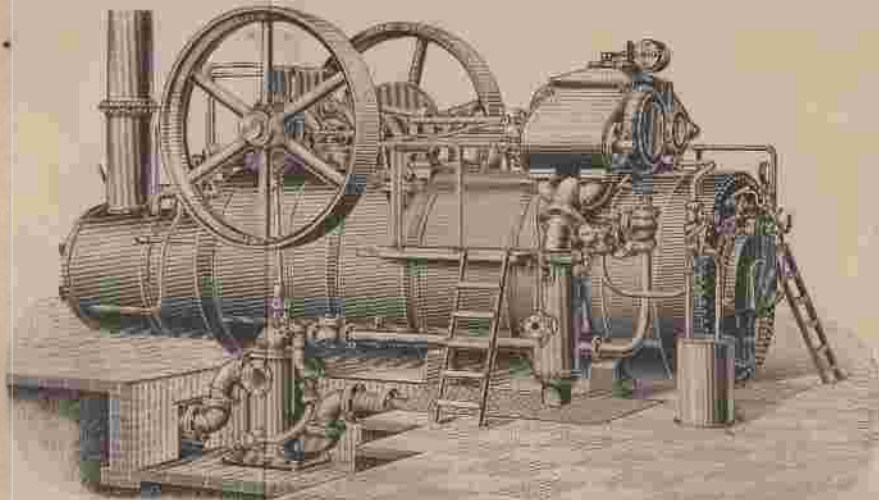
3. Locomobiel van R. Wolf met uitneembaar pijpsysteem.



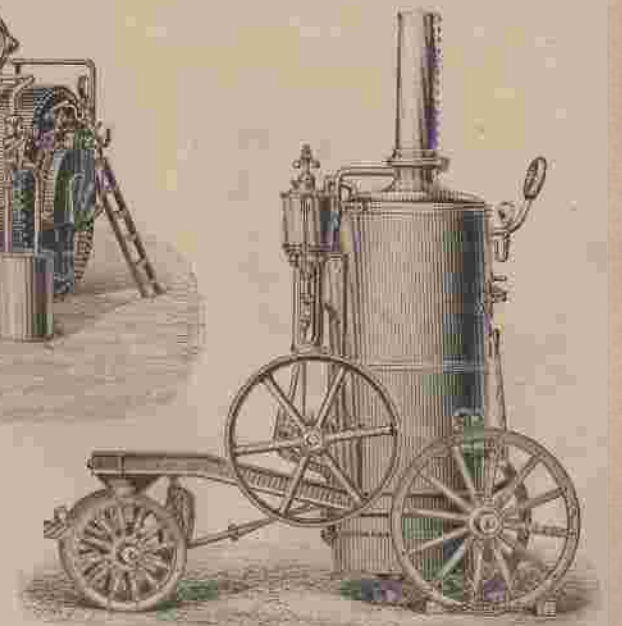
4. Half-transportabele locomobiel van H. Lanz.



6. Compound-locomobiel van H. Lanz.

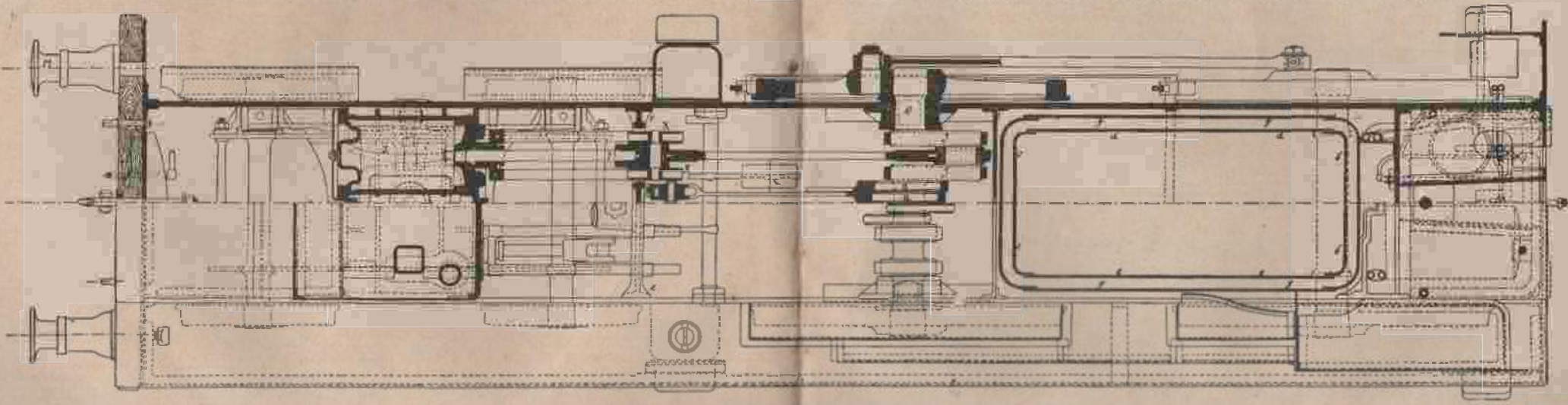
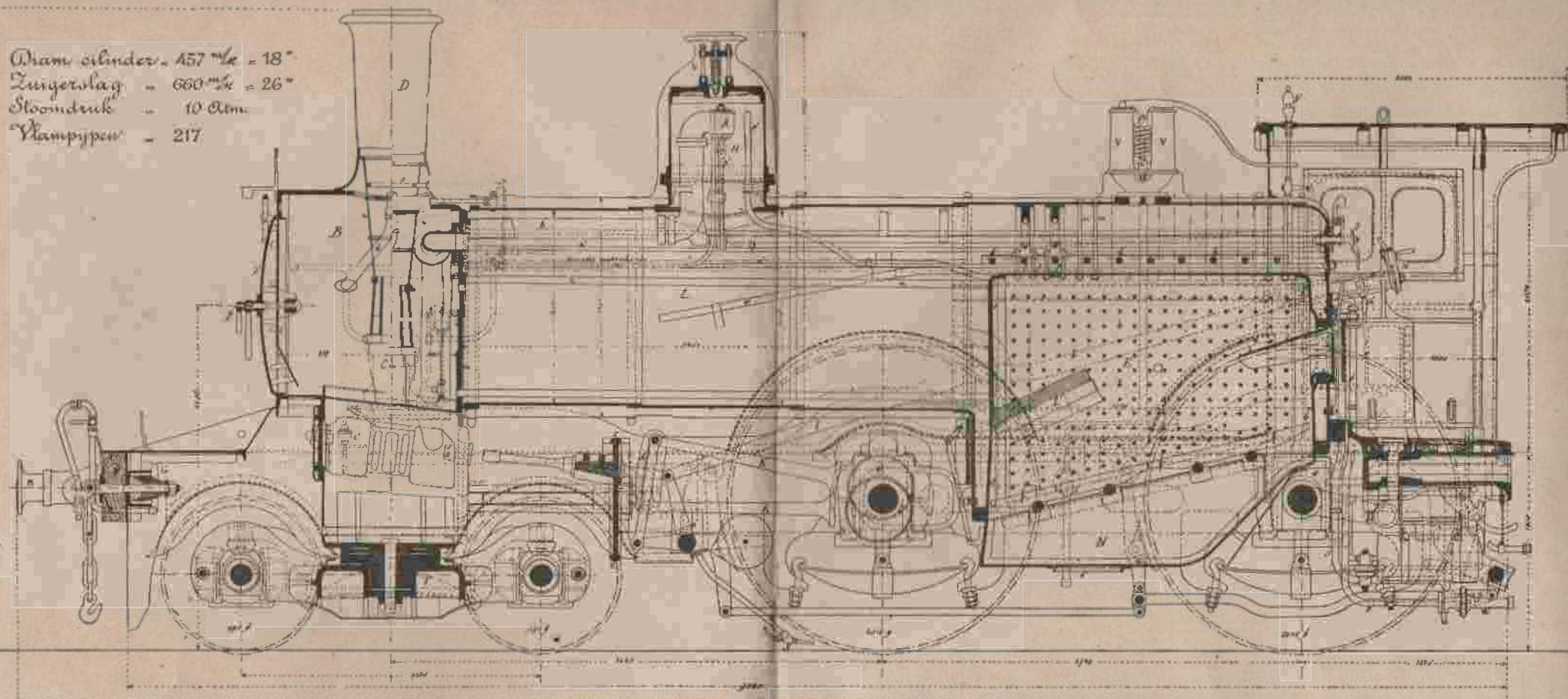


7. Stationaire compound-locomobiel met oververhitting in condensatie van H. Wolf.



5. Verticale locomobiel van H. Lanz.

Diam cilinder = 157 mm = 18"  
 Zuigerlag = 660 mm = 26"  
 Stoomdruk = 10 Atm.  
 Vlampijp = 217



Snelreininlocomotief H. IJ. S. M.

west dal van het Juragebiete. Zij telt (1911) 11762 inwoners, die zich hoofdzakelijk bezig houden met het vervaardigen van uurwerken. Men heeft er een oude Gereformeerde, een nieuwe R. Katholieke en een Duitsch-Evangelische kerk, een stadhuis, een fraai collegegebouw, een school van uurwerkmakers, een handelschool, een school voor nijverheid, een technicum, een bibliotheek, een museum, elektrische verlichting, een standbeeld voor *Jean Richard*, den grondlegger van de uurwerkrichting voor vervaardigende metales en onderscheiden fabrieken.

**Locomobiel** (zie de platen) is een stoomwerktuig, waarbij de stoommachine in den regel boven op den stoomketel geplaatst is, terwijl het geheel op een onderstel met wielen is gemonteerd om ze gemakkelijker vervoerbaar te maken; machine en ketel zijn ten nauwste met elkander verbonden.

De ketels zijn bijna zonder uitzondering vlampijpketels met binnenvuurhaard, ongeveer op dezelfde wijze ingericht als die van locomotieven; zij zijn voorzien van de noodige hulpmiddelen en appendages als voedingspomp, injecteur, voedingsklepkast, veiligheidsklep, peilgestoestel, proefkranen, spuikraan enz. Om uitstraling van de warmte tegen te gaan, is de ketelromp gewoonlijk bekleed met hout en daaromheen voorzien van een plaatijzeren omhulling. Locomobielen van Engelsch fabrikaat hebben in den regel een binnenvuurkist, die van onderen open is en waarin het rooster wordt aangebracht op gelijke wijze als bij locomotiefketels. Echter komt ook veelvuldig de constructie voor, waarbij de buiten- en binnenvuurkist aan de onderzijde gedeelten zijn en daarbij heeft de laatste gewoonlijk een cilindrischen vorm. De vlampijpen worden aan de rookkastzijde zooveel verwijdd, dat men ze gemakkelijk kan nitnemen en schoonmaken voor het verwijderen van den ketelsteen. Binnen- en binnenvuurkist zijn door steunbouten met elkander verbonden, waardoor de ruimte tusschen beide moeilijk toegankelijk is en het reinigen van ketelsteen herwaardijk gaat. Slijk en afgebrokkelde ketelsteen kunnen uit het onderste deel der vuurkist met behulp van de spuikraan worden verwijderd. Voor het gemakkelijk schoonmaken der vlampijpen maken sommige constructeurs de binnenvuurkist met het vlampijpenstelsel uitneembaar en daartoe wordt de achtervuurkistplaat met schroefbouten aan den romp van den ketel bevestigd, terwijl de voerpijplaat op gelijke wijze aan de rookkast wordt vastgeschroefd. Dergelijke ketels met uitneembaar pijpenstelsel worden o.a. gebouwd door *H. Lutz* te Mannheim en door *R. Wolf* te Magdeburg-Buckau. In Fig. 1, plaat 1 is een locomobiel van dit type van *R. Wolf* afgebeeld met uitgenomen pijpenstelsel. Ook worden locomobiel-ketels wel gemaakt met binnenvuurgang, binnerookkast en terugkeerende vlampijpen en wordt daarbij dan ook meestal de constructie toegepast dat deze deelen te zamen uitneembaar zijn. Een dergelijke ketel van *Söding* en *v. d. Heyde* is voorgesteld in Fig. 2 in langs- en dwarsdoorsneden. Ook *Jacques Fischbohl* te Aken bouwt dit systeem.

De stoommachine bij locomobielen van Klein vermogen (tot 20 à 40 P.K.) heeft meestal een

enkelen stoomcilinder werkende met expansie en zonder condensatie, een centrifugaal-regulateur, werkende op een smookklep, een vlingwiel tevens riemschijf, gemonteerd op de krukas; met afzonderlijke excentric voor het drijven van de voedingspomp. De cilinder is meestal boven de vuurkist geplaatst en de krukas boven de rookkast, terwijl de kussenblokken van de as door een trass met den cilinder verbonden zijn, dat tevens de krukskopgeleiding draagt. Soms wordt daartoe gebruik gemaakt van een bajonetframe, waarbij de krukskop door het cilindrisch uitgeboorde frame geleid wordt. De cilinder is met den ketel gewoonlijk vast verbonden, terwijl de kussenblokken met het frame op de rookkast verschuifbaar gemonteerd zijn voor de uitzetting door de warmte. Sommige constructeurs maken den cilinder met de schuifkast uit één stuk met een gietijzeren kast, die tevens als stoomdom domst doet voor het verkrijgen van drogen stoom, terwijl de stoom daarbij dikwijls nog den cilinder omspoelt alvorens in de schuifkast te treden. De afgewerkte stoom uit den cilinder wordt veelal in den schoorsteen gevoerd tot vermeerdering van den trek. De plaatijzeren schoorsteen, dikwijls voorzien van een vonkenvanger, bevindt zich op de rookkast en kan meestal voor gemakkelijk vervoer neergelegd worden, waartoe deze van scharnieren voorzien is. De rookkast is voor het reinigen van de vlampijpen door een plaatijzeren deur afgesloten op gelijke wijze als bij locomotieven. Voor locomobielen van grooter vermogen (30—250 P.K.) wordt veelal het *compound-stelsel* toegepast, dus met 2 stoomcilinders, waarbij de stoom achteromvolgens eerst in den kleinen of hoogendruk-cilinder en daarna in den grooten of laagdruk-cilinder expandeert, terwijl dan de krukas van 2 kruken onder 90° voorzien is. Soms wordt daarbij *injectiecondensatie* toegepast, dit laatste gewoonlijk echter alleen bij half-transportabele locomobielen, die niet op wielen gemonteerd zijn. In den laatsten tijd wordt dikwijls ook *oververhitte stoom* toegepast, waarbij de oververhitter in de rookkast geplaatst wordt, terwijl ook wel *stoomverdeding door middel van kleppen* wordt aangenomen, wanneer een zeer ruinig stoomverbruik gewenscht is. Bij half-transportabele locomobielen wordt de stoommachine ook dikwijls onder den ketel geplaatst en het geheel op een zware fondatieplaat gemonteerd.

Figuur 3 vertoont de verticale doorsnede van een locomobiel van *R. Wolf* met uitneembaar pijpenstelsel, met inwendige cilindrische vuurkist; de stoomcilinder is met den gietijzeren dom te zamen gegoten, een constructie die echter in ons land door de Wet op de steentoes-tellen niet wordt toegelaten. Boven op dezen stoomdom is de veiligheidsklep gemonteerd. De schoorsteen is in omgeklapte toestand aangegeven, terwijl in het onderdeel daarvan de blaaspomp voor afgewerkten en voor verachten stoom zichtbaar is. Onder die blaaspomp is nog een draaihare klep aangebracht om den trek te kunnen regelen. In fig. 4 is een langs- en een dwarsdoorsnede gegeven van den stoomketel van een half-transportabele locomobiel (niet op wielen gemonteerd) van *H. Lutz* te Mannheim. Hierbij is

de constructie van de binnen- en buitenvuurkist en de onderlinge verbinding daarvan door steunbouten duidelijk te zien. In figuur 5 is een locomobiel voorgesteld van denzelfden fabrikant met verticalen stoomketel en machine, een inrichting, die slechts voor dergelijke machines van klein vermogen wordt toegepast en o.a. geschikt is als machine voor heien, fundeeringswerken en dergelijke. Een compound-locomobiel, insgelijks van *H. Lanx* te Mannheim, is in perspectief afgebeeld in fig. 6. De kruk-as draagt aan beide einden een vliegwiel, waarvan het eene tevens als riemschijf dient. Ten einde de machine gemakkelijk te kunnen behandelen, is aan beide zijden van den ketel een platform aangebracht, voorzien van leuning en van ijzeren trapjes aan beide zijden van de vuurdeur. De schoorsteen is voorzien van een vonkenvanger en in het midden van den ketel ziet men de hellende voedingpomp, gedreven door een excentriek op de kruk-as, en vooraan, gedeeltelijk achter het achterwiel zichtbaar, een injecteur alsmede de voedingzuig- en persleidingen. Een niet transportabele compound-locomobiel met oververhitting en condensatie, van *R. Wolf* te Magdeburg-Buckau, is voorgesteld in de perspectivische fig. 7, plaat II. Ook bij deze machine zijn 2 vliegwielen aangebracht; de condensor ligt vóór den ketel, de luchtpomp wordt gedreven door een excentriek op de kruk-as en de oververhitter ligt in de tamelijk lange rookkast (links in de fig.). De veiligheidsklep is hier ook boven de cylindere geplaatst. Men ziet in de fig. tevens nog een voorwarmer, de voedingklepkast en geheel rechts den injecteur met leidingen en het vat met voedingwater. In de figuren 8, 9 en 10, plaat II is een compound-locomobiel (eveneens niet transportabel) van *H. Lanx* te Mannheim voorgesteld en wel in fig. 7 een dwarsdoorsnede over de cylindere en over de ronde vuurkist, in fig. 8 over den ketelromp met pijpen en over de krukas met vliegwiel en in fig. 9 in zij-aanzicht, waarbij alleen de voorwarmer links en de luchtpomp van den injectiecondensor met voedingspomp rechts in doorsnede zijn afgebeeld. In fig. 8 en 9 is de houten en plaatijzeren mantel van den ronden ketel duidelijk te zien. Deze locomobiel onderscheidt zich van alle overige, doordat de stoomverdeling hier verkregen wordt door de kleppenbeweging, systeem *Lentz*. De klepkasten zijn direct onder de cylindere aangebracht, zoodat stoom-, toe- en afvoerkanaalen zeer kort uitvallen en de kleppen bewegen zich horizontaal en evenwijdig met de cylinder-as. Alle kleppen worden bewogen door twee onder de cylindere liggende wentel-assen door middel van daarop aangebrachte nokken, die tegen de stalen rollen der klepspillen aandrukken en deze op het juiste oogenblik openen, terwijl zij door veeren weder gesloten worden. De beide toelaatkleppen van den hoogdrukcylinder worden bewogen door één wentelas, die haar beweging verkrijgt door tusschenkomst van een krukje, verbonden met excentriek-stang en excentriek op de krukas der machine, terwijl dit excentriek versted wordt door een as-regulateur volgens systeem *Lentz*, zoodat dus de toelaat in den hoogdrukcylinder automatisch door den regulateur versted wordt. De uitlaatkleppen van

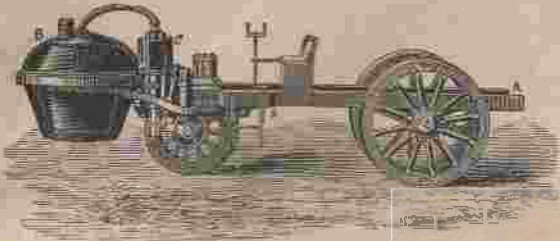
den hoogdrukcylinder en de in- en uitlaatkleppen van den laagdrukcylinder worden op gelijke wijze door de tweede wentel-as met krukje, excentriek-stang en vast excentriek op de krukas der machine bewogen. De beide assen met nokken-schijven, liggende in een koker onmiddellijk onder de cylindere (zie fig. 8), kunnen, evenals de kleppen, gemakkelijk uitgenomen en nagezien worden. Alle bewegings- en dichtingsvlakken zijn zuiver passend geslepen, zoodat alle pakking vermeden is en bij de zuigerstangen zijn metalen pakkingringen met labyrintdichting toegepast. Het kleppenmechanisme onderscheidt zich door groote beknoptheid, gering krachtsverbruik en zuinig stoomverbruik, doch vereischt zeer nauwkeurige bewerking. De afgebeelde locomobiel is verder voorzien van een inwendigen gegolfden vuurgang met uittrekbaar buizensysteem, oververhitter met tegenstrooming, geplaatst in de naar omlaag verlengde rookkast, met injectiecondensatie en voorwarming. Het excentriek voor het drijven van de luchtpomp dient tevens voor de beweging van de tweede wentel-as. Bij een beproeving door Professor *E. Josse* van Charlottenburg met een dergelijken locomobiel van 140 — 168 P.K. verw. oppervl. 42.4 v.m., stoomspanning 12 Atm., bleek het stoomverbruik per Eff. P.K. per uur 4.6 kg. en het kolenverbruik 0.524 kg. te bedragen. Voor bijzondere doeleinden bouwt de firma *Lanx* ook locomobielen met traproosters voor speciale brandstoffen en met automatische Riderexpansie, waar niet de hoogste eischen aan het stoomverbruik worden gesteld.

Wegens de gemakkelijke verplaatsbaarheid en beknopte vorm vinden locomobielen vooral toepassing bij den *landbouw* voor het drijven van dorsmachines, maalmachines, hakselmachines, ploegen enz., bij *fundeeringwerken* voor het oppompen van water, bij *bouwwerken* voor het vervoeren en ophijschen van bouwmaterialen, voor het drijven van zaagmachines in bosschen, voor tijdelijke *electrische installaties* enz.

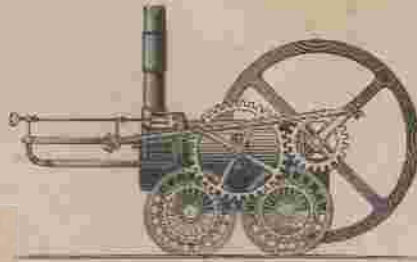
De *half transportabele en stationnaire locomobielen* worden echter in alle takken van industrie gebruikt, vooral waar over weinig plaatsruimte beschikt kan worden en bij machines van groter vermogen, werkende met oververhitten stoom, waar een zuinig stoomverbruik verlangd wordt. Voor brandstof worden meestal *steenkolen* gebruikt, evenals bij vaste stoomwerktuigen, doch in speciale gevallen andere brandstoffen; in *zagerijen* zaagsel en hout-afval, in *leerlooiijen* gebruikte run, waarbij dan dikwijls traproosters worden toegepast. In het *landbouwbedrijf* verstoekt men dikwijls stroo en wordt daartoe de vuurhaard vergroot of voorzien van een met den ketel verbonden vóór-vuurhaard, voorzien van een toevoerlade tot opname van het stroo. Bij het invoeren hiervan in den vuurhaard opent de stoker door een trede de vuurdeur; wordt de toevoer der brandstof onderbroken, dan sluit de vuurhaard zich automatisch. Fig. 11 vertoont een locomobiel voor stroo-verbranding als boven omschreven.

Ofschoon niet juist tot de locomobielen behoorende, voegen wij hierbij een afbeelding (fig. 12) van een *traktie-machine* of *straadlocomotief* van *John Fowler & Co.* te Leeds; deze machine

# LOCOMOTIEVEN I



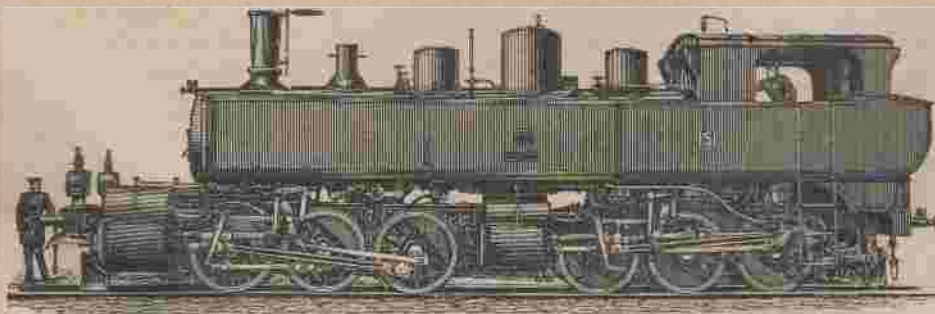
Stoomwagen van Cugnot (1769).



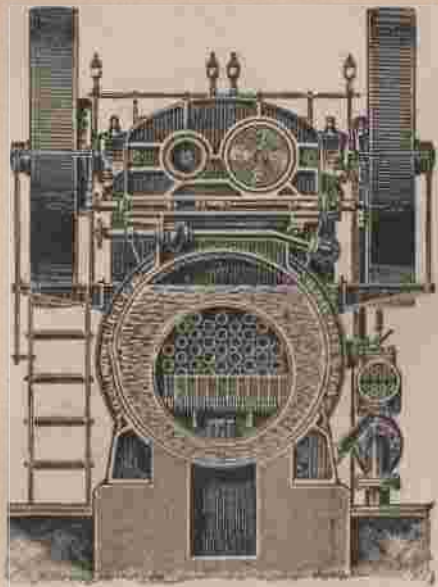
Locomotief van Trevethick (1804).



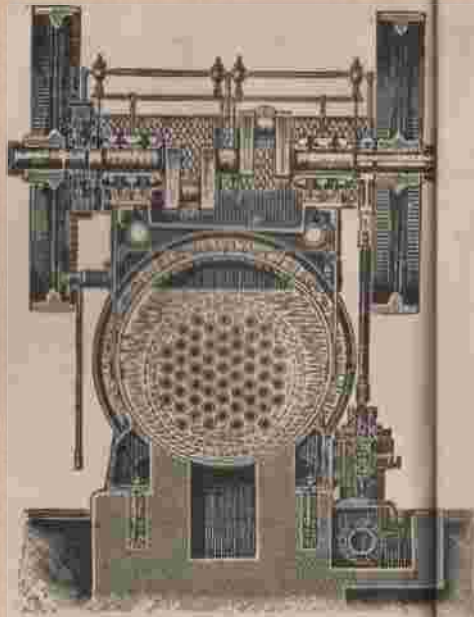
„The Rocket” van Robert Stephenson (1829).



Compoundlocomotief van den Gotthardspoorweg.



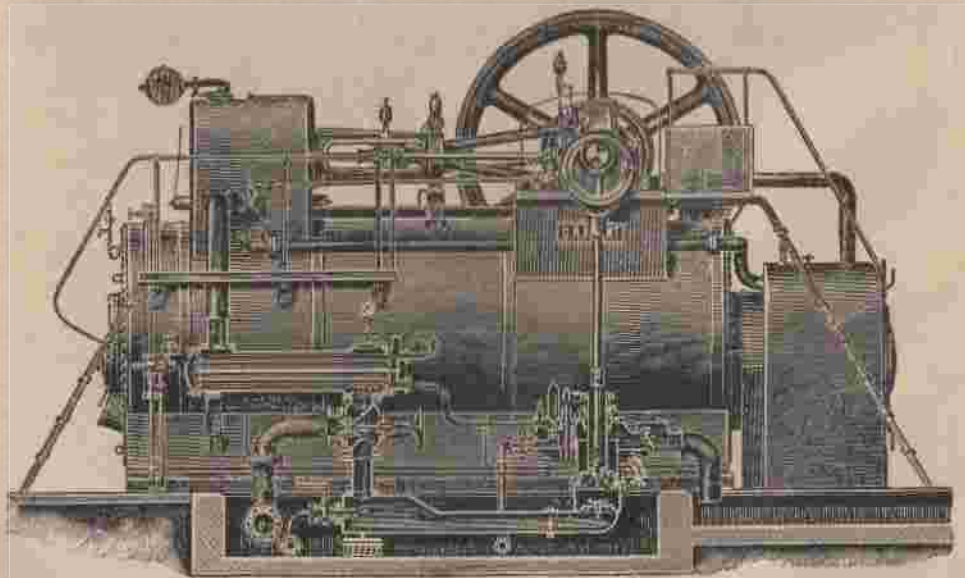
8. Compound-locomobiel van H. Lanz met Lantz-kleppenbeweging. Dwarsdoorsnede over de cylindere.



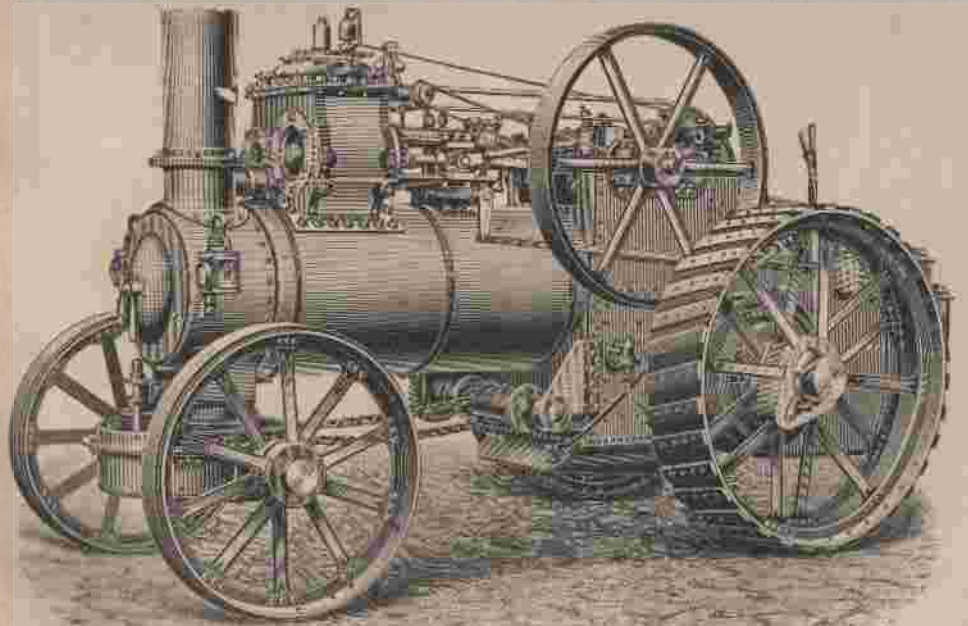
9. Compound-locomobiel van H. Lanz met Lantz-kleppenbeweging. Dwarsdoorsnede over de krukas.



11. Locomobiel voor stroo-verbranding.

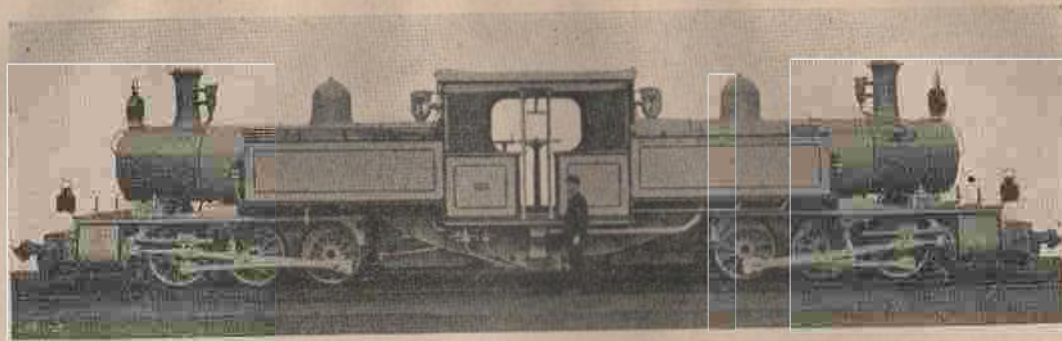


10. Compound-locomobiel van H. Lanz met Lantz-kleppenbeweging. Zijzicht.

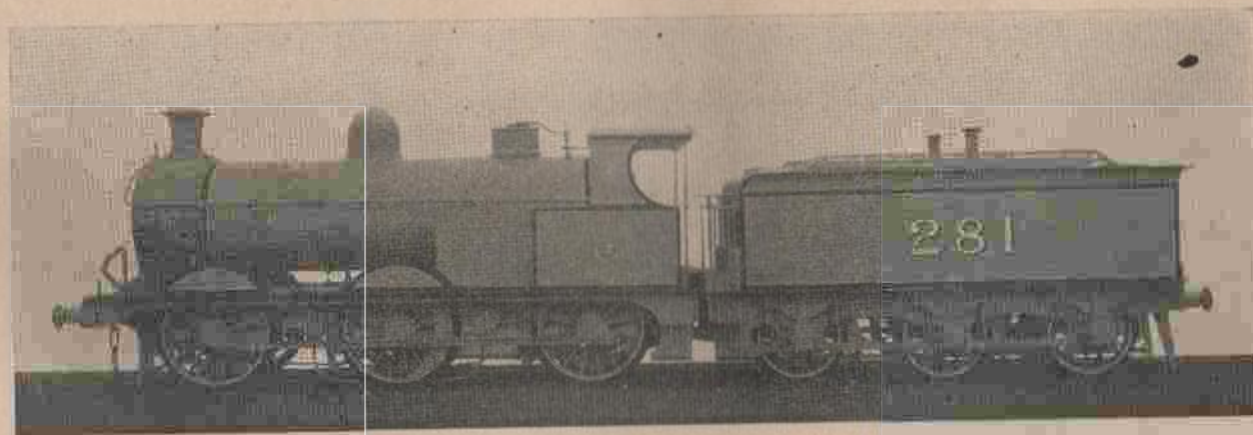


12. Straat-locomobiel van John Fowler & Co.

LOCOMOTIEVEN III

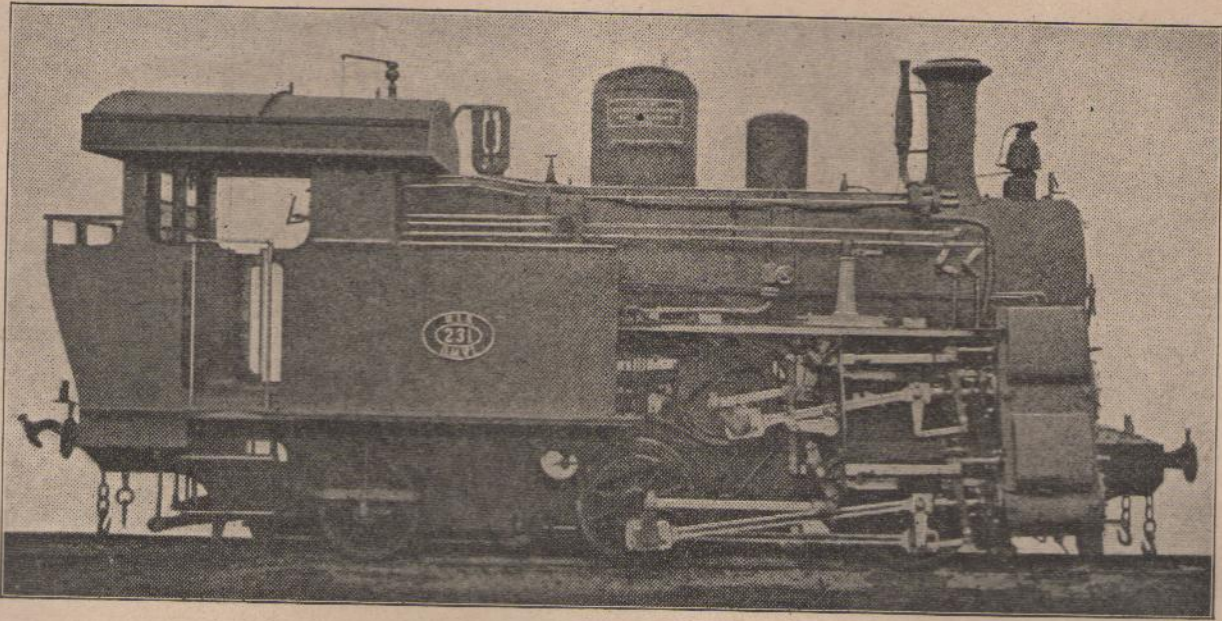


Dubbele locomotief van den Birma-spoorweg.

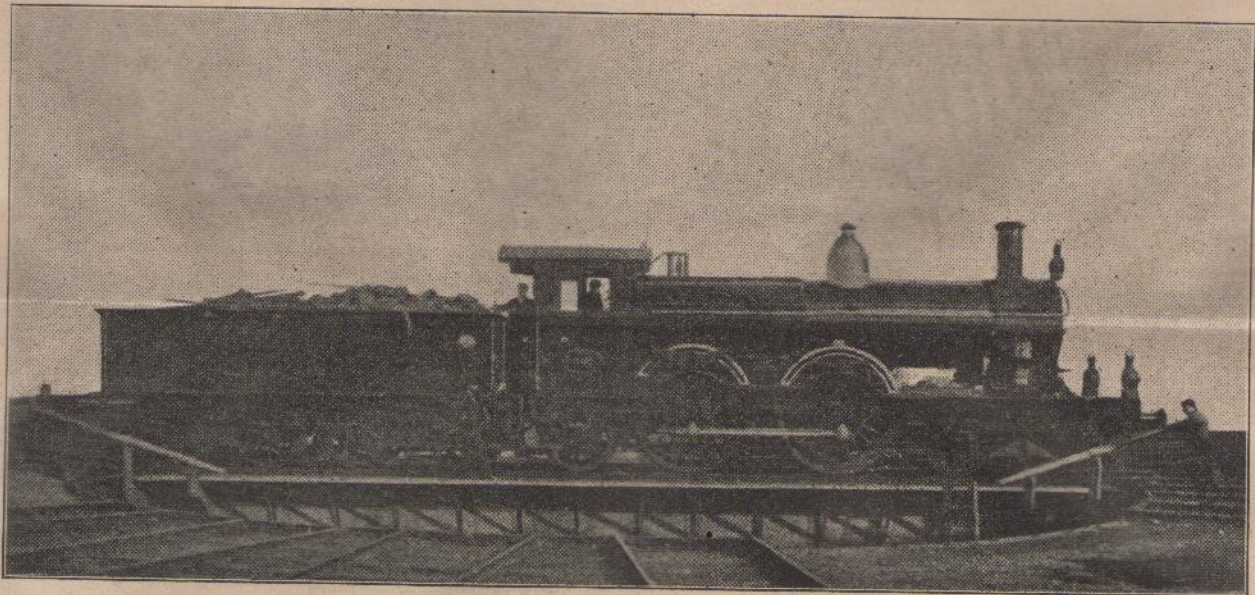


Goederenlocomotief van den Engelschen Midland-spoorweg.

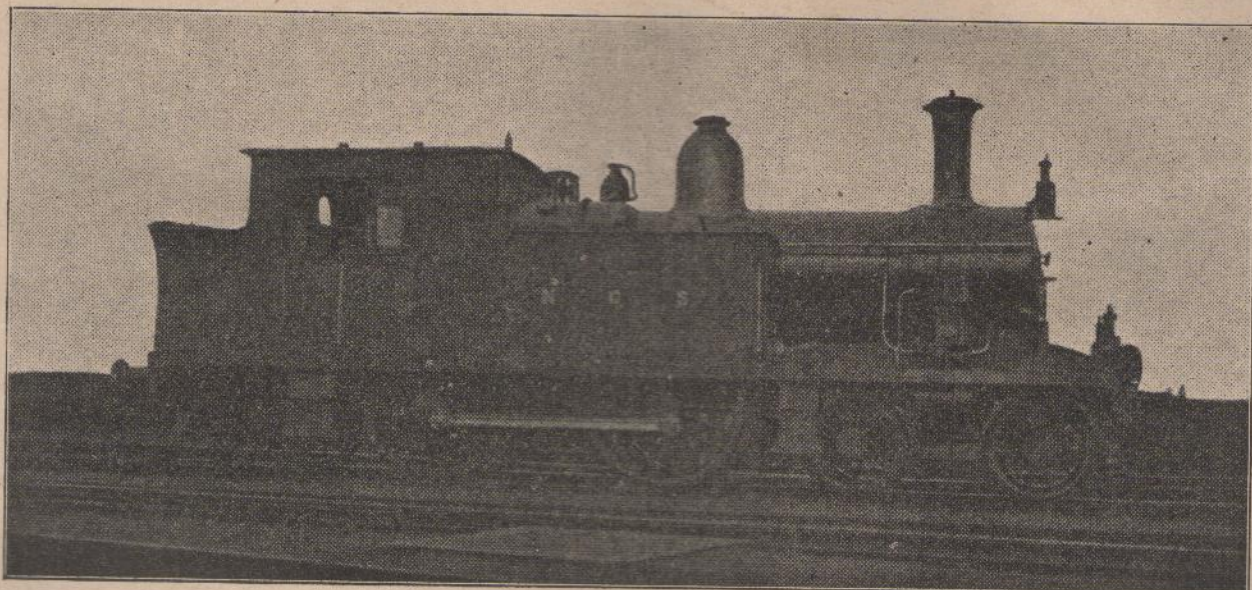
# LOCOMOTIEVEN IV



Tandradslocomotief.



Sneltreinlocomotief S.S.



Tenderlocomotief N.C.S.



is voorzien van een compound stoomwerktuig, reguleur werkende op de smookklep, schaarbeweging voor omkeering van de beweging en differentiaal-raderwerk voor de beweging der drijfjas. De ketel is ingericht voor een druk van 10 Atm. en voorzien van waterbak, tender en standplaats voor den machinist. Op de achteras is een trommel met staal-kabel gemonteerd, die ontkoppeld kan worden; een stuurtoestel en krachtige rem zijn van den stand van den machinist te hanteeren. De achter- of drijfwielen hebben breede velingen met plaatijzeren klampen om den wrijvingsweerstand op den weg te vergrooten. Andere bekende fabrikanten van locomobielen zijn o.a. *Ruston, Proctor & Co., Robey & Co., Clouton & Shuttleworth*, allen te Lincoln; *Ransome, Sims & Jelferies* te Ipswich; *Hornsby & Sons* te Grant-ham; *R. Garrett & Sons* te Leiston e.a.

Zie: *O. v. Taborsky*, Construction und Betrieb der Locomobielen.

**Locomotief** (Latijn, van *locus* = plaats en *motio* = beweging; zie de platen) is een toestel, dat in staat is zich van de eene plaats naar de andere te bewegen. Als drijfkracht wordt nog bijna uitsluitend stoom toegepast, die in de locomotief zelf wordt gevormd. Sprekende van een locomotief zonder meer, wordt dan ook steeds daarmede een stoomlocomotief bedoeld. Het doel van de locomotief is een zeker aantal voertuigen, onderling en met de locomotief tot een trein verbonden, met een zekere snelheid te vervoeren. De trein biedt daarbij een zekeren weerstand, waarvan de grootte van verschillende omstandigheden afhangt en die tegengesteld is gericht aan de richting van beweging. Het overwinnen van dezen weerstand in een bepaalde tijdruimte over een bepaalden afstand vereischt een zekeren arbeid, welke door de drijfkracht, d. i. den stoom, moet worden geleverd.

Aan een locomotief worden de volgende hoofd-deelen onderscheiden: 1e. de ketel, d. i. het toestel, waarin de stoom wordt gevormd, 2e. de machine, d. i. het toestel, waarin de in den ketel ontwikkelde stoom arbeid verricht, en 3e. het onderstel, d. i. het deel, dat de beide eerstgenoemde draagt en dat van wielen is voorzien, noodig voor de voortbeweging. De meeste locomotieven zijn van een afzonderlijk voertuig, tender genaamd, voorzien, waarin de noodige brandstof, het voedingwater voor den ketel en de smeermaterialen benevens eenig gereedschap worden geborgen.

De eerste, die een voertuig, door stoom bewegen, maakte, was de Fransche ingenieur *Cugnot* in 1769. Wel waren reeds vóór 1700 door *Savery, Denis* en *Papin* plannen voor een dergelijk voertuig ontworpen, doch tot uitvoering dezer plannen kwam het niet. De stoomwagen van *Cugnot* (Plaat I), die niet op rails liep, rustte op drie wielen en bestond uit een koperen ketel met schoorsteen en inwendigen vuurhaard en twee verticaal geplaatste stoomcylinders, die op het voorste wiel werkten. Ook door anderen, zooals *Oliver Evans* in Amerika, *James Watt* en *William Murdoch*, werden ontwerpen gemaakt, waarvan enkele ook werden uitgevoerd, zonder evenwel tot praktische resultaten te leiden. In 1804 gelukte het *Threvelick*, den leerling van *Mur-*

*dock*, een locomotief in bedrijf te brengen op een spoorweg in Wales. Zijn locomotief (Plaat I) had één horizontaal geplaatsten cylinder, die in den ketel was ingelaten. De beweging van den zuiger werd door een drijfstang en twee tandwielen op de drijfwielen overgebracht. Behalve de hier beschreven locomotieven, werden nog verschillende andere vervaardigd, zooals door *John Blenkinsop* en *Murray*, door *Chapman*, door *Brunton* en door *Blackett*, die alle evenwel slechts een betrekkelijk korten levensduur hadden. *George Stephenson* richtte in 1823 te New Castle een locomotievenfabriek op. In 1829 werd van den nieuw te openen spoorweg van Liverpool naar Manchester een proefrit gehouden, waaraan door 4 locomotieven werd deelgenomen, n.l. de „*Sans Pareil*” van *Tim Hackworth*, de „*Novelty*” van *Braithwaith*, de „*Perséverance*” van *Burshall* en de „*Rocket*” van *Robert Stephenson*, den zoon van *George Stephenson*. De „*Rocket*” (Plaat I) voldeed aan alle gestelde voorwaarden en overtrof zelfs in haar vermogen de gestelde eischen. Zij trok behalve haar tender twee beladen wagens van ruim 9 ton gewicht en bereikte een grootste snelheid van ruim 32 km. per uur en een gemiddelde snelheid van 22,5 per uur. Deze locomotief had een cilindrischen ketel met twee vlakke bodems. Met het eene einde van den cilindrischen ketel was de vuurkist verbonden, die in hoofdzaak reeds den vorm vertoonde van de vuurkisten, zooals die nog bij de tegenwoordige locomotieven worden aangetroffen. Men kan vrijwel zeggen, dat dit de eerste bruikbare locomotief was.

De eerste locomotieven, ook die voor het overige deel van Europa bestemd, werden in hoofdzaak in Engeland vervaardigd. Later werden ook op het vasteland van Europa locomotievenfabrieken opgericht en sedert een aantal jaren worden ook in Nederland locomotieven gemaakt.

Op plaat II is een verticale en horizontale langsdoorsnede van een moderne sneltreinlocomotief geteekend, aan de hand waarvan in het algemeen de inrichting en werking eener hedendaagsche locomotief is na te gaan. De ketel bestaat uit twee deelen, n.l. de vuurkist *E* en den ronden- of langketel *L*. De vuurkist bestaat uit de binnenvuurkist en de buitenvuurkist of vuurkistmantel. De binnenvuurkist wordt gevormd door de achterplaat *b*, de vóórplaat *e*, de zijplaten *d* en *e* en de top- of hemelplaat *a*. De onderzijde wordt gevormd door het rooster *f*. De buitenvuurkist bestaat eveneens uit een vóór- en achterplaat, twee zijplaten *g* en een topplaat. De binnenvuurkist en buitenvuurkist zijn van onderen door het vuurkistraam met elkander verbonden, terwijl in den achterwand van beide vuurkisten een gat is aangebracht, omgeven door een ring *r*, die beide wanden verbindt, waardoor het stookgat wordt gevormd. Onder de vuurkist is de aschbak *N* opgehangen. De voorplaat van de buitenvuurkist gaat over in den langketel. Deze bestaat uit één of meer cilindrisch omgezette platen en is aan de voorzijde door een vlakke plaat *m* afgesloten. In den langketel bevinden zich de vlampijpen *n*, die water- en stoomdicht sluiten in daartoe aangebrachte gaten in de voorplaat van de binnenvuurkist *e* (de achterpijpenplaat) en

de voorplaat van den langketel *m* (de voorpijpenplaat). De vlampijpen vormen dus een verbinding tusschen de ruimte binnen de binnenvuurkist (de vuurhaard) en de voor den langketel geplaatste rookkast *B*, waarop de schoorsteen *D* staat. De ruimte tusschen de binnenvuurkist en den vuurkistmantel gaat over in de ruimte binnen den langketel buiten om de vlampijpen. De langketel is in den regel van een zoogenaamden dom *H* voorzien, welke dient voor het verzamelen van drogen stoom.

Ten einde vervorming van de ketelplaten tengevolge van den in den ketel heerschenden druk tegen te gaan, moeten alle vlakke platen tegen uitbuigen worden gesteund. Dit geschiedt als volgt. De zijwanden en achterwand benevens het onderste gedeelte van de voorplaten van binnenvuurkist zijn onderling door korte steunbouten verankerd; boven de binnenvuurkist zijn de zijplaten der buitenvuurkist onderling door dwarsankers verbonden; de topplaat der binnenvuurkist is door zoogenaamde hemelankers aan de topplaat van de buitenvuurkist opgehangen; de vóór- en achterpijpenplaat zijn onderling gesteund door de vlampijpen, terwijl daarboven de voorpijpenplaat door langsankers met de achterplaat van de buitenvuurkist is verbonden. Alle ketelplaten worden van smeedijzer vervaardigd, behalve de binnenvuurkistplaten, die in den regel van koper zijn. Ook de korte steunbouten zijn van koper, de hemelankers, langs- en dwarsankers van smeedijzer.

De warmteontwikkeling heeft als volgt plaats. In den vuurhaard verbranden de op het rooster liggende kolen; de voor de verbranding benodigde lucht wordt van onderen tusschen de roosterstaven door toegevoerd. De heete verbrandingsgassen staan hun warmte af aan de wanden der binnenvuurkist en van de vlampijpen, waardoor ze ontwijken naar de rookkast en den schoorsteen. Onder de vlampijpen is in de vuurkist een steenen gewelf *L*, de z.g. vuurbrug, geplaatst, die ten doel heeft de verbranding volkomener te doen plaats hebben. Het totale oppervlak der ketelwanden (pijpen), die door de verbrandingsgassen worden bestreken, noemt men het verwarmd oppervlak. De ketel is gedeeltelijk met water gevuld, zoodanig dat alle wanden, die door de verbrandingsgassen worden bestreken, behalve het bovenste gedeelte van de voorpijpenplaat, onder water staan. De ruimte, die door het water wordt ingenomen, noemt men de waterruimte; de overblijvende ruimte, die met stoom is gevuld, is de stoomruimte.

De ketel is van de volgende hulptoestellen voorzien: 1e. een peilglastoestel en een stel proefkranen of twee peilglastoestellen ter waarneming van den waterstand, aangebracht tegen den achterwand van de vuurkist, 2e. een merk ter aanduiding van den laagst toegestane waterstand, minstens 100 mM. boven het hoogste punt van de topplaat der binnenvuurkist naast het peilglas aangebracht, 3e. één of meer loodnagels, geplaatst in de topplaat der binnenvuurkist, dienende ter waarschuwing van een te lagen waterstand, 4e. twee of meer veiligheidskleppen, om te voorkomen, dat de grootste toegestane stoomspanning wordt overschreden. Bij den

ketel van de locomotief, voorgesteld op plaat II, zijn twee veiligheidskleppen *V*, belast door een gemeenschappelijke veer, op de vuurkist geplaatst en is de derde veiligheidsklep *V* op den dom aangebracht, 5e. inrichtingen, die het uitwerpen van gloeiende of brandende stoffen voorkomen, welke door den schoorsteen zouden kunnen ontwijken of uit den aschbak zouden kunnen vallen, 6e. een manometer ter waarneming van de in den ketel heerschende stoomspanning, 7e. een inrichting om den trek op het vuur te versterken (blazer), 8e. twee of meer voedingtoestellen (gewoonlijk twee injecteurs), 9e. een ketelklepkast voor elk voedingtoestel, ten doel hebbende het ledig stroomen van den ketel te voorkomen bij eenig gebrek aan de perspijp van het voedingtoestel, 10e. een inrichting om den stoom uit den ketel naar de cylindere af te voeren, bestaande uit een klep of schuif, reguleur genoemd, die gewoonlijk in den dom is geplaatst en door den machinist van zijn standplaats achter den ketel af kan worden bediend, 11e. een spuikraan voor het geheel of gedeeltelijk ledigen van den ketel, 12e. de noodige waschpluggen voor het reinigen en inwendig nazien van den ketel, 13e. een stoomfluit en soms bovendien een stoombel tot het geven van de noodige seimen.

De stoommachine eener locomotief kan beschouwd worden als te bestaan uit twee of meer enkelvoudige stoommachines, die elk haar eigen organen hebben; slechts enkele hebben ze gemeen. De op plaat II afgebeelde locomotief heeft twee cylindere *Z*, waarin de stoom beurtelings aan de voor- en achterzijde wordt toegelaten en afgevoerd, waardoor de in de cylindere aanwezige zuigers heen- en weer worden bewogen. De beweging van elken zuiger wordt door een zuigerstang *Y*, kruiskop *X* en drijfslag op de krukas overgebracht, die daardoor wordt rondgedraaid. Het beurtelings toelaten en afvoeren van stoom vóór en achter den zuiger, de zoogenaamde stoomverdeling, geschiedt door een schuif, die bewogen wordt door een mechanisme, dat voor elken cylinder bestaat uit twee op de drijfslag bevestigde excentrieken *u*, die door tusschenkomst van de excentriekstangen *K* de schaar *d* bewegen. Deze schaar is verstelbaar, hetgeen door den machinist vanaf zijn standplaats kan geschieden door middel van het ganghandel *S*, de handelstang *I* en de wentelas. Daardoor wordt de mogelijkheid verkegen vóór- en achteruit te rijden en de stoomtoelaat in de cylindere te regelen. In de schaar *d* is een blokje geplaatst, waaraan de schuifslag is bevestigd. De hier afgebeelde stoomschuifbeweging is die van *Stephenson*. Er zijn ook andere, zooals die van *Gooch*, *Allan*, *Walschaert*, *Joy* enz.

Op de drijfslag zijn de drijfwielen bevestigd. De druk, dien deze wielen op de spoorstaven uitoefenen, is zóó groot, dat de kracht, waarmede de wielen worden rondgedraaid, niet in staat is den wrijvingsweerstand ten gevolge van den druk der drijfwielen en de daarmede gekoppelde wielen op de spoorstaven te overwinnen. De ketel en de cylindere rusten door middel van het draagraam (frame), de veeren en de draagpotten op de assen, die alle of voor een gedeelte met elkaar zijn ge-

koppeld. Het samenstel van draagraam, met veeren, potten, assen en wielen wordt het onderstel genoemd. Gewoonlijk zijn niet alle assen onderling gekoppeld. De niet gekoppelde zijn de draag- of loopassen, die alleen dienen om een gedeelte van het gewicht van de locomotief te dragen. De locomotief op plaat II heeft twee gekoppelde assen en daarvóór twee loopassen, die vereenigd zijn in een soort wagentje, geplaatst onder het vooreinde van de locomotief en dat bogie of draaistel wordt genoemd. De bedoeling van de toepassing der bogie is het loopen door bogen te vergemakkelijken. De bogie is nl. beweeglijk ten opzichte van de locomotief en wel draaibaar om een verticale as en bovendien verschuifbaar in dwarsrichting. De wielen eener locomotief zijn steeds vast op hun assen bevestigd en aan de binnenzijde van randen (flenzen) voorzien, waardoor de locomotief op het spoor wordt gehouden.

De machinist en de stoker hebben hun standplaats onder de kap achter den ketel en hebben daar de verschillende handels voor bediening onder hun onmiddellijk bereik. De aan de locomotief gekoppelde tender heeft 2, 3 of 4 assen; in het laatste geval zijn deze gewoonlijk twee aan twee tot een bogie vereenigd. De locomotief is aan de voorzijde en de tender aan de achterzijde van een veerende stoot- en trekrichting voorzien voor het aankoppelen aan den trein. De stootinrichting wordt gevormd door twee terzijde geplaatste buffers en de trekrichting door een midden tusschen de buffers geplaatste trekhaak met schroefkoppeling. Aan de voorzijde van de locomotief en aan de achterzijde van den tender is boven elke spoorstaaf een spoorstaafruimer aangebracht, welke dienen om eventueel op het spoor liggende voorwerpen te verwijderen en daardoor ontsporing te voorkomen. Meestal zijn de locomotieven van een inrichting voorzien om zand vóór de drijfwielen op de spoorstaven te spuiten (door middel van stoom of druklucht) of te laten vallen, waardoor de wrijving tusschen deze wielen en de spoorstaven wordt verhoogd en ingeval van gladdere spoorstaven doorslaan kan worden voorkomen. De tender is steeds van een handrem voorzien onder het onmiddellijk bereik van den stoker, terwijl bovendien bij vele locomotieven nog een reminrichting is aangebracht, waardoor niet alleen de locomotieven en de tender doch tevens de geheele trein wordt geremd. Deze reminrichting werkt met luchtdruk (Westinghouse, Knorr, Schleifer, enz.) of met luchtledig (vacuumrem, zooals van Körting e.a.). Deze remmen kunnen van uit den geheelen trein worden bediend, zoodat ingeval van nood ook de conducteurs en de reizigers den trein tot stilstand kunnen brengen. Bovendien zijn deze remmen meestal zelfwerkend, d.w.z., dat ingeval van een gebrek in de reminrichting of ingeval de trein mocht afbreken, zij dezen tot stilstand brengt. In ons land is voor reizigerstreinen in het algemeen de Westinghousereem in gebruik.

Onder de *trekkracht* van een locomotief verstaat men de kracht, die zij in horizontale richting kan uitoefenen tot het voortbewegen van een trein. De trekkracht is begrensd door de adhesie, d. i. de wrijving, die de drijf- en koppelwielen op de spoorstaven ondervinden. De trekkracht is

noodig om den weerstand (wrijvingsweerstand en luchtweerstand), dien de trein biedt, te overwinnen. In bijzondere gevallen wordt de treinweerstand verhoogd door: 1e. den weerstand van den wind, die vooral ingeval van zijwind van belang kan zijn. Daardoor worden nl. de flenzen der wielen aan één zijde tegen de spoorstaven gedrukt, waardoor een groote wrijvingsweerstand ontstaat, 2e. den weerstand tengevolge van hellingen, omdat de locomotief bij het oprijden van hellingen den geheelen trein niet alleen voorwaarts maar tevens omhoog moet trekken. Bij het afrijden van hellingen werkt deze kracht natuurlijk niet als zoodanig, doch moet als beweegkracht worden aangemerkt, 3e. den weerstand in bogen, het gevolg van het tegen de buitenspoorstaaf aanloopen van de flenzen der vóórwielen van elk voertuig, waardoor een wrijvingsweerstand ontstaat, die op de rechte baan niet aanwezig is. De weerstand van een trein op een rechte horizontale baan bedraagt gemiddeld

$$W = 2,4 + \frac{V^2}{1300}$$

waarin  $W$  de weerstand van den trein (met locomotief) voorstelt in K.G. per ton treingewicht en  $V$  de snelheid van den trein in K.M. per uur. Behalve de hier besproken weerstanden, welke moeten worden overwonnen om den trein in beweging te houden, is bij het in beweging brengen van een trein nog een weerstand te overwinnen als gevolg van de traagheid van den trein.

Locomotieven kunnen in twee hoofdsorten worden verdeeld nl. *adhesielocomotieven* en *tandradlocomotieven*. De trekkracht wordt bij de eerste soort begrensd door de wrijving, die de drijf- en koppelwielen op de spoorstaven ondervinden; de tweede soort zijn behalve van de gewone adhesiedrijfwielen, die meestal ook voorkomen, nog van één of meer tanddrijfwielen voorzien, die in een getande staaf grijpen, welke midden tusschen de gewone spoorstaven is aangebracht. De trekkracht wordt op deze wijze aanzienlijk verhoogd. Tandradlocomotieven worden alleen op steile bergbanen toegepast. In Nederland komen zij niet voor, wel in Nederlandsch Oost-Indië.

De indeeling der locomotieven geschiedt naar den aard van het bedrijf. Men onderscheidt locomotieven voor hoofdspoorwegen, voor locaalspoorwegen en voor tramwegen. Dit kunnen zijn, locomotieven met afzonderlijken tender of tenderlocomotieven. Tenderlocomotieven hebben boven locomotieven met afzonderlijken tender het voordeel, dat zij zoowel vooruit als achteruit kunnen rijden met dezelfde grootste toegestane snelheid, waardoor dus het telkens draaien, wat vooral op korte trajecten tot veel omslag aanleiding geeft, wordt vermeden. Voor rangeerdienst zijn zij ook bijzonder geschikt. Wel is de water- en kolenvoorraad, die kan worden meegevoerd, aanmerkelijk kleiner dan bij locomotieven met afzonderlijken tender, doch dit is juist op korte trajecten en voor rangeerlocomotieven van minder belang. De aanduiding van het type van een locomotief geschiedt zoodanig, dat loopassen door Arabische cijfers (niet voorhanden loopassen worden niet vermeld) en het aantal gekoppelde assen door Latijnsche hoofdletters wordt aangegeven, waarbij voor één drijfas  $A$ ; voor twee gekoppelde as-

sen *B*, voor drie gekoppelde assen *C*, voor vier *D*, enz. is te zetten. De aanduiding der verschillende asgroepen begint aan het voorinde van de locomotief en wordt van links naar rechts zonder verbindingsteekens of punten geschreven. Zijn in één draagram meer dan één van elkaar onafhankelijke groepen van drijfassen aanwezig, dan wordt elk dezer groepen door een bijzondere letter, die met het aantal gekoppelde assen dier groep overeenkomt, aangegeven. Bij locomotieven met twee drijfwerken (gelede locomotieven) zijn de aanduidingen der beide drijfwerken door een + teeken te verbinden. Een verdere onderscheiding der locomotieven geschiedt naar het aantal cylinders, al of niet met compoundwerking van den stoom, oververhitting van den stoom, enz. De locomotief op plaat II is dus een 2*B* locomotief.

De afmetingen der locomotieven zijn begrensd door de spoorwijdte, de grootste toegestane asbelasting en het omgrenzings- of bouwprofiel. Onder spoorwijdte verstaat men den afstand tusschen de spoorstaven. Deze bedraagt in het algemeen voor hoofdspoorwegen (ook hier te lande) 1,435 meter. Dit is de z.g. normale spoorwijdte. Onder het omgrenzings- of bouwprofiel verstaat men het profiel, dwars op het spoor geplaatst, waarbuiten geen deel der locomotief mag uitsteken. Er komen locomotieven voor met twee, drie of vier cylinders.

In den laatsten tijd wordt ook bij locomotieven met goed gevolg oververhitting van den stoom toegepast. Een van de meest voorkomende oververhitters is de zoogenaamde vlampijpoeververhitter van *Wilhelm Schmidt* te Kassel. Deze oververhitter bestaat uit een stelsel van pijpen die heen- en teruggaand van uit de rookkastzijde gelegd zijn in eenige z.g. vlamhuizen (huizen, die de bovenste rijen vlampijpen vervangen, evenwel wijder zijn dan deze) en waardoor heen de versehe stoom naar cylinders wordt gevoerd. De oververhitterspijpen worden uitwendig door de verbrandingsgassen bestreken en dus verwarmd, waardoor de stoom, die door deze pijpen stroomt, oververhit wordt. Met de oververhitting van den stoom zijn op deze wijze belangrijke besparingen verkregen aan steenkolen en water.

De groote moderne sneltreinlocomotieven ontwikkelen een vermogen van 1500—1800 indicatorpaardekrachten. Zij zijn in staat treinen met een gewicht van 300—400 ton met een snelheid van 90 K.M. per uur te vervoeren. Het gewicht dezer locomotieven bedraagt zonder den tender 65 à 85 ton.

Behalve de stoomlocomotieven treden in den laatsten tijd de elektrische locomotieven op den voorgrond. Zij worden gedreven door één of meer electromotoren, waarvan de benoedigde elektrische stroom gewoonlijk van buitenaf wordt gevoerd, hetzij door bovengrondsche draden, hetzij door een derde rail. De *Heilmann* locomotieven zijn van een stoomketel met stoommachine voorzien, die een dynamo drijft, waardoor de noodige stoom voor de electromotoren wordt opgewekt. Elektrische locomotieven (behalve de *Heilmann*-locomotieven) hebben, daar zij geen rookgassen uitblazen, die de lucht verontreinigen, vooral in tunnels veel voor boven gewone stoomlocomotieven. Ook als rangeerlocomotieven verdienen zij dik-

wijls aanbeveling om hare eenvoudige behandeling.

In tunnels en mijnen worden locomotieven toegepast, werkende met gecompriëerde lucht. In een centrale wordt lucht door compressoren gecompriëerd en dan door pijpleidingen naar de vulplaatsen gevoerd, waar een aantal flesschen zijn opgesteld. De reservoirs der locomotieven worden hier gevuld. De machines, die door de lucht worden gedreven, komen overeen met die der stoomlocomotieven. Vóórdat de lucht in de machine komt, wordt zij voorgewarmd in buizen; als brandstof wordt houtskool of cokes gebruikt, om zoo min mogelijk last te hebben van rook. In mijnen, waar in 't geheel geen rook mag worden ontwikkeld, moet het voorwarmen achterwege blijven. Bij den bouw van den tunnel door den Mont d'Or zijn drukluchtlocomotieven toegepast van 11 en 31 ton dienstgewicht, die in staat waren, treinen te trekken van resp. 55 en 180 ton, tegen een helling van  $\frac{1}{1000}$ .

Zie: *H. Hinnenthal*, Eisenbahnfahrzeuge. I. Die Lokomotiven (Sammlung Götschen 107, Berlijn 1913) en *J. Alexander*, Die Lokomotive, ihr Bau und ihre Behandlung (Altona-Ottensen 1915).

**Locusta.** Zie *Sprinkhaan*.

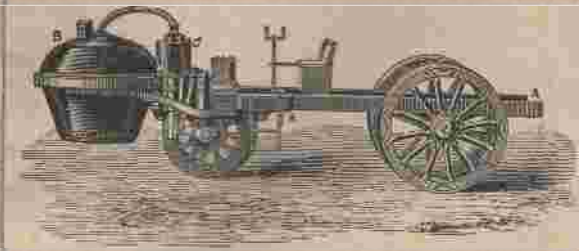
**Loddigesia Sims.** is de naam van een plantengeslacht uit de familie der vlinderbloemigen (*Papilionaceën*). Het onderscheidt zich door een 5-tandigen kelk, een kleine vlag en een peul met 2 tot 4 zaden. De eenige soort, *L. ovalifolia* Sims., is een sierlijke heester, die aan de Kaap de Goede Hoop groeit en ongeveer 1 m. hoog wordt. Deze plant heeft des winters een warmte noodig van 4—6° C. Des zomers moet deze een beschutte, zonnige standplaats hebben, met vrij veel water. De vermeerdering geschiedt door zaden, stekken en afleggen.

**Loden** is de naam van een krachtig gewalkte wollen stof, waarvan de schering somtijds uit katoen bestaat en waaruit kleedingstukken worden vervaardigd, die uitstekend tegen sterke temperatuurwisselingen beschutten, zoodat zij vooral geschikt is als kleedingstof voor bergbestijgers en als sporteostuum.

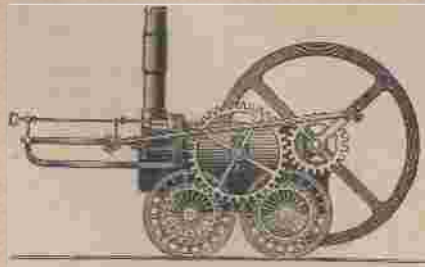
**Lodenstein, Jodocus van**, een Nederlandsch Protestantisch godgeleerde, werd in 1620 te Delft geboren; hij studeerde te Utrecht onder *Voetius* in de godgeleerdheid en werd een warm aanhanger van diens ascetische ideeën, zette zijn studie voort te Franeker en werd in 1644 predikant te Soetermeer en Zegwaart, in 1650 te Sluis en in 1655 te Utrecht, waar hij vooral praktisch werkzaam was om in de Nederl. Herv. kerk een inniger en hooger godsdienstig leven te wekken. Zijn geschriften, die nog in 1795 herdrukt werden, waren meest van stichtelijken inhoud en werden graag gelezen. Hij is den 6den Augustus 1677 te Utrecht overleden. Zijn denkbeelden zijn het best te kennen uit zijn „Beschouwingen van Zion”, na zijn dood (in 1678) uitgegeven.

**Lodève**, het oude *Luteva*, een arrondissementshoofdstad, in het Fransche departement Hé-rault, aan den voet der Cevennes, aan den Ergue en aan de spoorlijn naar Beziers gelegen, heeft een hoofdkerk, een college, een handelsrechtbank, een groot aantal fabrieken en een levendigen handel in hout, wijn, brandewijn, wol en laken. De stad telt (1911) 7668 inwoners.

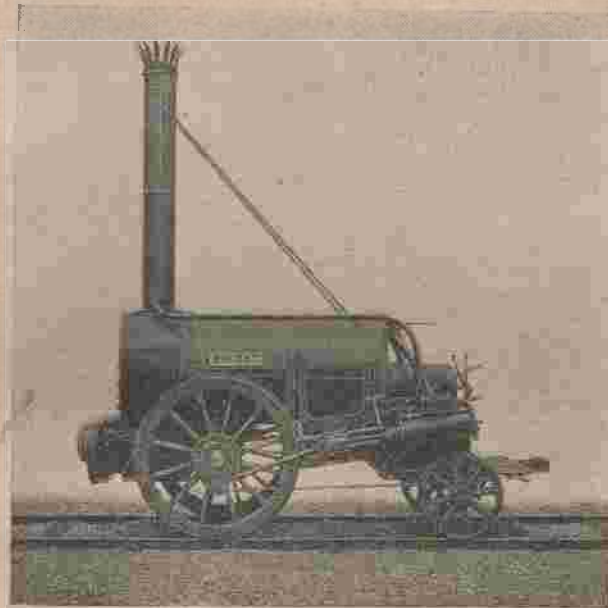
# LOCOMOTIEVEN I



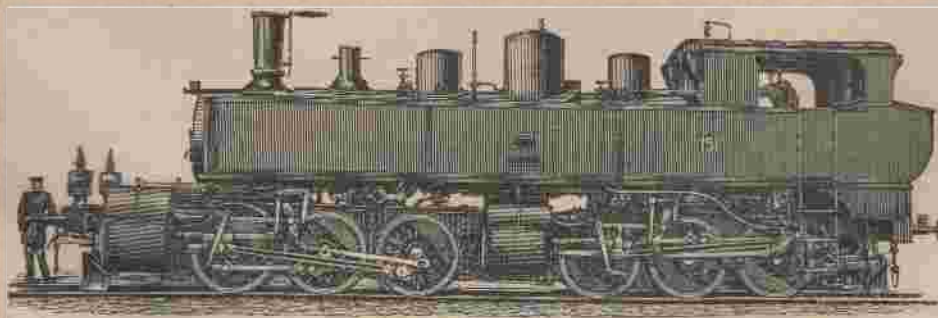
Stoomwagen van Cugnot (1769).



Locomotief van Trevethik (1804).



„The Rocket“ van Robert Stephenson (1829).



Compoundlocomotief van den Gotthardspoorweg.