

Vergadering van 24 November 1911 te 's-Gravenhage.

Voorzitter: Gepens. Luitenant-Generaal J. DE WAAL.

De VOORZITTER: Mijne Heeren! Ik open deze vergadering, heet U allen welkom en acht het, ook namens het Bestuur, een voorrecht in ons midden te mogen zien burgerpersonen, van wie reeds verscheidenen, uit den aard van hun bijzonderen werkkring, veel belang stellen in het onderwerp, dat heden avond zal worden besproken en niet alleen daarbuiten, maar ook in militairen kring alle aandacht verdient; te meer, omdat het betreft eene zaak, welke in het dagelijksch leven reeds zeer veel toepassing vindt. Al mogen wij, leden van „Krijgswetenschap”, door ons *Wetenschappelijk Jaarbericht* reeds veel vernomen hebben omtrent het auto-wezen, zoo is toch dit onderwerp nog niet in eene vergadering der Vereeniging behandeld geworden. Dit zou verleden jaar hebben plaats gehad, wanneer de spreker van heden avond, die daartoe bereid werd bevonden, zich toen beschikbaar had kunnen stellen. De Heer BAKKER was toen evenwel niet in de gelegenheid aan de uitnoodiging van het Bestuur te voldoen.

Ik wil hopen, dat zijn gehoor van heden avond even aandachtig en met de zelfde voldoening zijne voordracht zal volgen, als hij er zijne krachten aan heeft gewijd.

Op het convocatiebiljet komt in de eerste plaats voor de ballotage van candidaten, wier namen vermeld zijn op bladzijden 3 en 4 van dat biljet. Mag ik de Heeren Jhr. REPELAER VAN DRIEL en VAN NIEUWSTADT uitnoodigen den Secretaris-Penningmeester behulpzaam te zijn bij het opnemen der stemmen?

Tot de stemming wordt overgegaan.

De VOORZITTER: Mijne Heeren! Volgens de presentielijst zouden er 47 stemgerechtigde leden zijn, terwijl slechts 38 stemmen zijn uitgebracht, zoodat ik moet aannemen, dat 9 heeren niet aan de stemming hebben deelgenomen. Is dat zoo? Ik vermoed evenwel, dat er heeren zijn, die de presentielijst hebben geteekend, hoewel zij daarvoor niet in de termen vielen. Er is intusschen geen enkel bezwaar ingebracht tegen de voorgestelde candidaten, zoodat zij met algemeene stemmen zijn aangenomen als leden der Vereeniging.

Deze zijn de volgende Heeren:

A. R. van den Bent, 1e Luitenant der Infanterie; C. J. M. van Blijenburgh, 1e Luitenant bij het reg. Grenadiers en Jagers; J. W. C. ten Have, 1e Luitenant der Infanterie, en J. van Selm, 1e Luitenant der Artillerie, te 's-Gravenhage;

W. E. van Dam van Isselt, Kapitein der Artillerie, en J. T. H. Mingels, Kolonel der Cavalerie, te Amersfoort;

F. von Balluseck, 2e Luitenant der Artillerie; T. L. G. Boekhout, 2e Luitenant der Infanterie; W. van den Hoek, 2e Luitenant der Artillerie; H. J. Strootman, 2e Luitenant der Artillerie; K. A. F. van Waveren, 2e Luitenant der Artillerie; P. Weede, 2e Luitenant der Infanterie, en J. G. W. Zegers, 2e Luitenant der Infanterie, te Bergen op Zoom;

J. D. van der Waall, 2e Luitenant der Infanterie, te Deventer;

C. P. M. Verhaart, 2e Luitenant der Artillerie, te Dordrecht;

A. J. van der Blom, 2e Luitenant der Infanterie, te Gouda;

H. Sieperda, 1e Luitenant der Infanterie, te Groningen;

A. van Soest, 2e Luitenant der Infanterie, en L. H. Stolk, 2e Luitenant der Artillerie, te den Helder;

J. W. Schermer, 2e Luitenant der Infanterie, te Hoorn;

J. de Roos, 2e Luitenant der Infanterie, te Middelburg;

G. A. Geel, 2e Luitenant der Artillerie, en J. Rictsema, 2e Luitenant der Artillerie, te Utrecht;

benevens de in Nederlandsch-Indië verblijf houdende Heer K. W. B. Schmidhamer, 2e Luitenant der Infanterie.

De VOORZITTER heet de nieuwe leden hartelijk welkom,

in het bijzonder hen, die reeds ter vergadering aanwezig zijn, en hoopt, dat deze eerste avond hun reeds voldoening moge schenken voor het genomen vrijwillig besluit, om als lid toe te treden.

Daarna geeft hij het woord aan Kapitein BAKKER, tot het houden zijner voordracht over:

HET MILITAIR GEBRUIK VAN MOTORWAGENS.

De Heer BAKKER: Mijnheer de Voorzitter! Het is mij een voorrecht, heden avond hier het woord te mogen voeren over een onderwerp, dat, zooals door U zoo even werd opgemerkt, tot nog toe in Uwe Vereeniging niet als geheel behandeld is geworden, en ik bedank het Bestuur ten zeerste voor de uitnodiging om daarover hier eene voordracht te houden. Met genoegen kan ik constateeren, dat zich onder mijn auditorium ook autoriteiten uit onze automobielwereld bevinden en hoop gaarne, dat ook zij, als speciale deskundigen, mij straks hunne op- of aanmerkingen niet zullen willen onthouden. Ik meen er evenwel reeds dadelijk op te moeten wijzen, dat het mij, bij den grooten omvang van het te behandelen onderwerp, niet mogelijk zal zijn, heden avond meer te geven dan een algemeen overzicht van de inrichting en het militair gebruik van motorwagens. Tevens vestig ik er de aandacht op, dat de gegevens, welke door de ingestelde Autotractie-Commissie ten aanzien van ons land verzameld worden, nog niet alle zijn verkregen, zoodat later enkele, door mij thans te vermelden, gegevens wellicht eenige wijziging zullen behoeven.

Aangezien voorts onder „motorvoertuigen” ook worden verstaan de op rails loopende tractors van spoor- of tramwegen, zouden ook deze verkeersmiddelen hier behandeld moeten worden. Vermits zulks echter, naar mijne meening, niet in de bedoeling ligt, zal ik mij daarvan onthouden. Immers dienen spoorwegen (de tramwegen kunnen geheel buiten beschouwing worden gelaten) in beginsel als strategische verbindingen, welke zoo goed mogelijk het vervoer onderhouden van en naar de streek, waarin zij zijn gelegen. In de meeste gevallen zullen zij echter, ook in ons land,

onvoldoende zijn voor de voorziening in de behoeften van eene strijdmacht, die zich vrij moet kunnen bewegen. Wij militairen weten allen, welke bezwaren er aan het spoorwegvervoer voor troepen, voorraden, enz. verbonden zijn, ondanks eene zorgvuldige voorbereiding. Zelfs zijn er in ons leger officieren, die het spoorwegvervoer het langzaamste noemen van alle wijzen van vervoer. En waar de transporten in oorlogstijd nog zoo veel meer bezwaren zullen ondervinden dan in vreedestijd, door den aanvoer van allerlei benodigdheden, den afvoer van zieken en gewonden, en er mede rekening dient te worden gehouden, dat in oorlogstijd spoorwegen gemakkelijk onbruikbaar kunnen worden gemaakt, zelfs door eene zeer kleine troepenmacht, is er in alle legers naar middelen gezocht om aan die bezwaren zoo veel mogelijk te gemoet te komen. Een zeer belangrijk middel heeft men gevonden in de toepassing der autotractie, welke de genoemde vernielingen en bezwaren illusoir kan maken en de verbindingslijnen, die bij de spoorwegen altijd eindigen in hare stations, kan verlengen.

Een groot voordeel levert de autotractie ook op boven de paardentransporten, die uitteraard weinig mobiel zijn. Door hun vermogen en hunne snelheid namelijk kunnen automobiele transporten de mogelijkheid verschaffen, eenige etappen of depots, die anders noodig zouden zijn, weg te laten. Bovendien kunnen zij zekerder en meer regelmatig zorg dragen voor de aanvullingen, den afvoer van zieken en gewonden, daarbij nog den rug van het opereerend leger meer vrij latende.

Ten allen tijde heeft snelheid van beweging als een belangrijke eisch voor een opereerend leger gegolden. Deze eisch klemt tegenwoordig niet minder dan voorheen. Wanneer men nagaat, welk een groot aantal voertuigen, met het daarbij ingedeelde personeel en de daarbij behorende paarden (ook voor convoien en requisities) in werking is achter den strijdenden troep, hoe daardoor de wegen over eene zeer groote diepte opgestopt zijn, hoe vaak kleine vijandelijke troepenafdeelingen de paardentransporten, marcheerende met eene snelheid van 4 à 5 K.M. per uur, in de

war kunnen sturen en aldus beletten op tijd aan te komen, en hoe het daaruit voortspruitende gebrek aan levensmiddelen en munitie de voornemens van een legeraanvoerder kan verlammen en hem dwingen, het oog steeds naar achteren gericht te houden, waardoor hij dikwijls eene gunstige gelegenheid voor den strijd moet laten voorbijgaan, wanneer men dit alles bedenkt, zal men gemakkelijk inzien, van welk een overwegend belang het is, den bevelhebber van al deze zorgen te ontlasten. Zeker zijnde, dat hij steeds zijne levensmiddelen en munitie tijdig zal kunnen ontvangen, is het den bevelhebber mogelijk, voortdurend het oog naar voren gericht te houden en kan hij vrij blijven in zijne bewegingen, deze sneller verrichten en beziel blijven met den offensieven geest, die noodig is om verrassende resultaten te kunnen verkrijgen. Tevens zal zijne bewegingsvrijheid in belangrijke mate worden vergroot, wanneer de verplegingsbehoeften over groteren afstand kunnen worden aangevoerd, en hij niet meer afhankelijk is van bepaalde, te voren aangegeven, rayons, waaruit die behoeften moeten worden genomen, en waarin zij zullen worden uitgereikt.

Tot dit alles kan het gebruik van motorvoertuigen in zeer belangrijke mate bijdragen. Deze voertuigen, waarvan de ontwikkeling eerst in de laatste tien jaren valt, en een veel sneller verloop heeft gehad dan bij eenig ander verkeersmiddel — het vliegtuig uitgezonderd — zijn bestemd om eene steeds meer voelbare leemte in ons militaire verkeerswezen aan te vullen.

Het motorvoertuig maakt ons eenerzijds los van de spoorwegen en bezit anderzijds groote voordeelen boven de dikwijls onvoldoende en — naar verhouding — duurdere dierlijke trekkracht, doordien het de eigenschappen van de locomotief en van het rijwiel in zich vereenigt.

De voordeelen der autotractie, als: groote kracht, snelheid en uithoudingsvermogen, geringe verplegings- en onderhoudseischen, besparing van arbeid, sparing der wegen, zindelijk en hoogst eenvoudig gebruik, mogen niet worden onderschat. Reeds eene enkele hefboombeweging is voldoende om het steeds gereed staande voertuig in beweging te brengen; eene

andere om het de vereischte snelheid te geven of te remmen; eene geringe beweging van het stuurwiel doet het iedere gewenschte richting volgen. Zelfs de steilste hellingen kunnen worden genomen; afstanden als Peking-Parijs kunnen worden afgelegd.

Geen wonder dan ook, dat wij de automobiel langzamerhand in dienst van alle legers zien treden, waar zij een onmisbaar verkenningsmiddel, alsmede een der beste middelen tot het overbrengen van berichten en tot het vervoer van personen en lasten zal worden.

Behalve de reeds genoemde voordeelen, zullen voor het leger de bedrijfskosten van het vervoer aanmerkelijk geringer zijn dan bij gebruik van paarden, zoowel bij langdurig als bij tijdelijk gebruik, daar de motoren slechts kosten veroorzaken, zoo lang zij in werking zijn, terwijl paarden ook bij niet gebruik moeten worden gevoederd. Eveneens zullen besparing aan personeel en een kortere diensttijd tot vermindering van kosten en lasten bijdragen.

Een bijzonder voordeel van het gebruik van motor-wagens is nog gelegen in de daardoor mogelijke verkorting van marschcolonnes, vooral bij het gebruik van motortreinen. Zelfs al zullen deze voertuigen onderling een eenigszins grooteren afstand dan thans gebruikelijk moeten nemen, is de bedoelde verkorting van belang en wordt tevens het voordeel verkregen, dat de wegen meer vrij worden gemaakt voor het gebruik der troepen. Wanneer wij weten, dat bij voorbeeld van een Duitsch legerkorps de bagage- en groote trein eene marschlenkte bezitten van te zamen 27 K.M., terwijl de troepencolonne (met gevechtstrein) slechts 24 K.M. lang is, springt het belang van eene vermindering der treinenlengte duidelijk in het oog.

Alle middelen, welke kunnen bijdragen om de krachten zoo veel mogelijk bij elkaar te houden en om deze zoo snel mogelijk naar een gewild punt te kunnen verplaatsen, moeten worden aangewend. Niets mag verzuimd worden, wat aan het leger eene grootere slagvaardigheid kan geven.

In vele gevallen zal paardentrekkracht en -vermogen onvoldoende blijken en moet men zijne toevlucht nemen tot

motor-wagens. Het paard behoeft niet en zal ook niet geheel door den motor worden verdrongen, doch beiden moeten naast elkaar dienst doen. Wij zullen hierop in den loop onzer beschouwingen nader terugkomen.

Hoewel niet in het kader der voordracht vallende, moet voor ons land wel even op de mogelijkheid worden gewezen om partij te trekken van onze goede waterwegen voor het gebruik van stoom- en motorbooten. Kan voor de verkenning, ook op onze inundatiën, waarschijnlijk gebruik worden gemaakt van kleine, snel loopende, sport-motorbooten, voor het vervoer van groote hoeveelheden benoedigheden, als voorraden levensmiddelen en munitie, benevens voor den afvoer van zieken en gewonden kunnen de grootere stoom- en motorbooten worden gebezigd. Zoowel in vredes- als in oorlogstijd kan van deze hulpmiddelen zeer veel partij worden getrokken, maar uitteraard blijven zij aan de grootere waterwegen gebonden. Stoombooten zijn er in ons land van zeer verschillende afmetingen. Dit zelfde is het geval met motor-vrachtbooten, hoewel deze over het algemeen een laadvermogen bezitten van ± 35 ton en gewoonlijk eene snelheid van 7 à 8 K.M. per uur ontwikkelen. In den omtrek van Utrecht bezigt men, met het oog op de geringere breedte der sluizen aldaar, doorgaans motorbooten van ongeveer 25 ton. Hoe belangrijk echter het gebruik van onze waterwegen ten behoeve van ons leger ook moge zijn, en hoezeer daarvan meer dan tot nog toe partij behoort te worden getrokken, zullen wij daarop thans, als buiten ons onderwerp vallende, niet nader ingaan.

De groote vlucht, welke de automobiel-industrie, gesteund door den zin voor sport en toerisme van een koopkrachtig publiek, in de laatste jaren heeft genomen, valt ons dadelijk op, wanneer wij eens nagaan, hoe snel de toename der productie van motor-wagens heeft plaats gehad in Frankrijk, het land, dat geruimen tijd aan het hoofd der beweging heeft gestaan en eerst in den laatsten tijd, wat de quantiteit der voertuigen betreft, overvleugeld is geworden door Amerika.

Bedroeg de bedoelde productie in 1898 ongeveer 5000

motor-voertuigen per jaar, zoo was zij reeds in 1906 toegenomen tot 200000. Een factor, die op deze verbazende ontwikkeling veel invloed heeft gehad, is de mogelijkheid der constructie van lichte motoren. Voorts heeft daartoe ook in belangrijke mate bijgedragen de steeds grooter wordende productie en de daardoor aanzienlijk verminderde prijs van het aluminium.

Wij kunnen tegenwoordig gerust zeggen, dat de auto-industrie hare kinderziekte reeds heeft doorgemaakt. Uit de groote verscheidenheid van modellen, welke in den aanvang vervaardigd werden, heeft zich langzamerhand een bepaald type ontwikkeld, hetwelk wij bij de moderne motorwagens reeds gewoon zijn waar te nemen. Wij zullen in dit verslag de samenstelling daarvan nader omschrijven. ¹⁾

Ieder motor-wagen bestaat uit een *bovenstel* of koetswerk (carrosserie) en een *onderstel* (chassis). Van deze beide onderdeelen is het *onderstel* verreweg het belangrijkste, daar het de organen voor de voortbeweging bevat. (Wij vestigen er de aandacht op, dat somtijds ook wel de naam „chassis” aan het enkele raamwerk van het onderstel wordt gegeven).

Deze organen zijn:

- de motor (met toebehooren),
- de krachtsoverbrenging,
- de stuurinrichting,
- de reminrichting.

Aangezien de motor het essentiele deel van den wagen vormt, zullen wij daaraan eene afzonderlijke bespreking wijden, terwijl de andere organen van zelf bij de behandeling der voertuigen ter sprake zullen komen.

De inrichting van het *bovenstel* is afhankelijk van het gebruiksdoel van het voertuig en verschilt al naar gelang dit laatste moet dienen voor het vervoer van personen of wel van goederen. Bij de personenwagens hebben zich langzamerhand verschillende typen gevormd, welke, naar mate

¹⁾ In dit verslag is de technische zijde van het automobielvraagstuk meer uitvoerig behandeld, dan uitteraard in de vergadering kon geschieden. Voor een juist begrip van de voornaamste eigenschappen der verschillende motor-voertuigen zijn evenwel eenige meerdere details onmisbaar.

van hunne inrichting, den naam dragen van tonneau (oudere vorm, met achteringang, van een open wagen), coupé (ingericht evenals de overeenkomstige rijtuigvorm), limousine (overdekte wagen met zij-ingangen), phaëton (open wagen met zij-ingangen), voiturettes (lichte wagentjes), omnibussen, enz. Daartusschen bestaan nog verschillende overgangsvormen.

In het koetswerk van de vrachtwagens bestaat, zooals van zelf spreekt, eene groote verscheidenheid.

Bij de beschouwing van motor-wagens voor militair gebruik, moeten wij de navolgende eischen stellen:

a. Betrouwbaarheid.

b. Duurzaamheid, zelfs wanneer er zware eischen geveerd worden.

c. De drijfkracht moet overal gemakkelijk te verkrijgen of aan te vullen zijn.

d. Gemakkelijke en ongevaarlijke bediening door gemiddeld ontwikkeld personeel, dat geene bepaalde technische vooropleiding heeft genoten.

Deze eischen zullen in het oog moeten worden gehouden bij de beoordeeling der verschillende motor-voertuigen, welke de techniek tot op den huidigen dag heeft voortgebracht.

De motor.

De inrichting van den motor hangt af van de soort beweegkracht, welke er bij wordt gebezigd. Al dadelijk kunnen wij de motoren in 4 hoofdgroepen verdeelen:

1. Explosiemotoren.
2. Stoommotoren.
3. Electromotoren.
4. Motoren van gemengd systeem.

Aangezien van de tegenwoordig in gebruik zijnde motor-wagens ongeveer 90 % door explosiemotoren worden gedreven, zullen wij deze in de eerste plaats behandelen.

Explosiemotoren.

Bij deze motorsoort wordt de drijfkracht verschaft door de explosieve kracht van een gasmengsel, gedeeltelijk bestaande uit gewone dampkringslucht en gedeeltelijk uit een

of ander brandbaar (koolwaterstof)- gas. Waar men bij vaste installaties van een brandbaar gas als zoodanig gebruik kan maken, is dit bij automobielen niet mogelijk en moet dit gas dus in een meer compacten, dus vloeibaren, vorm worden medegevoerd. Tot dit doel komen vooral in aanmerking: benzine, benzol, spiritus en naphthaline. Wel is waar heeft men somtijds getracht van gecompriëerde gassen (in vloeistof-vorm) gebruik te maken, doch het is bij enkele proefnemingen gebleven. ¹⁾

Benzine wordt het meest gebruikt. Het is een destillatie-product van ruwe petroleum, verkregen bij temperaturen tusschen 80° tot 150° C., en behoort tot de koolwaterstoffen van de groep $C_n H_{2n+2}$. Het soortelijk gewicht mag niet minder bedragen dan 0,68 en niet hooger zijn dan 0,71 (bij 15° C.). Benzine met een hooger kookpunt dan 150° C. is voor automobielmotoren onbruikbaar. Bij ons komt de benzine onder verschillende benamingen in den handel voor, bijv. als „autoline” (s.g. 0,68) en „sumatrine” (s.g. 0,80). Voor de zwaardere benzinesoorten zijn bij de motoren andere vergasser-inrichtingen noodig dan voor de lichtere.

1 K.G. benzine levert 11000 calorieën. Daar 1 calorie equivalent is met 425 K.G.M., zal derhalve 1 K.G. benzine 4675000 K.G.M. kunnen leveren. Per calorie wordt 67,5 K.G.M. aan nuttigen arbeid verkregen, terwijl 357,5 K.G.M. arbeid verloren gaan. Het rendement bedraagt dus 13 %, hetgeen vrij groot is, in aanmerking genomen, dat het bij stoommachines slechts 3, hoogstens 5 %, bedraagt. Er zijn zelfs gasmotoren, die 20 à 22 % rendement leveren, dus vijfmaal zoo veel als stoommachines. Daardoor heeft de gasmotor eene groote toekomst en zal hij op den duur den stoommotor verdringen.

Benzol, eene zwaardere koolwaterstof van de groep $C_n H_{2n-6}$, wordt in sommige landen, met name in Duitschland, vrij veel voor explosiemotoren gebezigd. Het is goedkoper dan benzine, vereischt evenwel bijzondere vergassers en wordt

¹⁾ Motoren, gedreven door niet brandbare gassen, welke in vloeibaren toestand worden medegevoerd, bijv. koolzuur, zullen wij buiten beschouwing laten, daar zij bij voertuigen slechts sporadisch voorkomen.

verkregen bij droge destillatie van steenkolen. Het komt daarbij voor in de teer, waaruit het door gefractioneerde destillatie wordt verwijderd. In de bereidingswijze is de oorzaak gelegen, waarom men benzol in sommige landen voor motoren gebruikt. Duitschland bij voorbeeld, dat zijne petroleum (en dus zijne benzine) uit het buitenland moet betrekken, doch wel zelf steenkolenmijnen bezit, is voor de verkrijging van benzine geheel afhankelijk van het buitenland, hetgeen met de benzolproductie niet het geval is. Daarom wordt aldaar zoo veel mogelijk getracht, het gebruik van benzol ingang te doen vinden. Benzine verdient evenwel verreweg de voorkeur, daar het over het algemeen in de motoren meer volledig verbrandt.

Ook de hooge prijs van benzine in sommige landen is oorzaak, dat men naar goedkooper brandstoffen ging omzien.

In ons land gelden deze bezwaren niet. Benzine is bij ons goedkoop (± 12 cents per L.); in andere landen is zij tweemaal zoo duur. Ons land voert de benzine voor verschillende andere landen in, zoodat hier te lande steeds over eene zeer groote hoeveelheid van deze brandstof kan worden beschikt. Inderdaad is de hoeveelheid, die te allen tijde hier aanwezig is, buitengewoon groot ¹⁾, zoodat wij in dit opzicht van het buitenland onafhankelijk zijn.

Spiritus, zooals deze in den handel voorkomt, met 95 % alcoholgehalte, is zeer goed voor motor-doeleinden bruikbaar, maar de hooge prijs maakt, dat deze brandstof daartoe slechts weinig wordt gebezigd, hoewel dit gebruik uit een hygienisch oogpunt (bijna geen reuk) wel van belang zou wezen. Evenwel is ook spiritus moeilijker te vergassen dan benzine, zoodat steeds, evenals bij benzol, eene voorverwarming door benzine noodig zal wezen. Toch heeft men in landen, die zelf geene benzine voortbrengen, zich met veel ijver op de studie van spiritusmotoren toegelegd. Wanneer in de toekomst de prijs lager wordt, zal men den spiritusmotor wel meer en meer in gebruik zien komen.

¹⁾ De getallen dienaangaande zijn mij bekend, doch, daar zij op vertrouwelijke wijze zijn medegedeeld, kunnen zij hier nog niet worden vermeld.

Naphtaline wordt tot nog toe weinig voor motoren gebruikt. De eischen, waaraan eene goede brandstof voor motoren moet voldoen, zijn de navolgende:

- grootte calorische waarde,
- goedkoopte en grootte verbreiding in den handel,
- volkomen verbrandbaarheid zonder vaste of vloeibare resten,
- reukloosheid van de brandstof en van hare verbrandingsproducten,
- gemakkelijke damp- of nevelvorming,
- groot mengvermogen van de dampen of nevels met de lucht en bestendigheid van deze gasmengsels,
- goede ontsteekbaarheid van het gasmengsel door de gebruikelijke ontstekingsmiddelen,
- mogelijkheid van eene zoo juist mogelijke samenpersing van het gasmengsel,
- goede ontsteekbaarheid van het gasmengsel door de gebruikelijke ontstekingsmiddelen,
- mogelijkheid van eene zoo juist mogelijke samenpersing van het gasmengsel,
- gering brand- en explosiegevaar.

Wij zullen evenwel thans niet nader op de beschouwing der verschillende brandstoffen ingaan.

Alvorens tot de bespreking van den eigenlijken motor over te gaan, zullen wij in korte trekken de grondbeginselen vermelden, waarop zijn bouw berust. Daartoe zullen wij hem in zijn eenvoudigsten vorm beschouwen, namelijk met slechts één cylinder.

In hoofdzaak komt de werking van den motor hierop neer, dat een zuiger in een cylinder door eene gasexplosie voorwaarts wordt gedreven, waarbij de zuigerstang de beweging overbrengt op eene krukas met vliegwiel, welk laatste het alsdan verkregen arbeidsvermogen bezigt om den zuiger in zijn eersten stand terug te brengen.

Bij de tegenwoordige automobielmotoren heeft evenwel niet bij elke heen- en weergaande beweging (twee takten) van den zuiger eene explosie plaats. Zulks geschiedt slechts bij twee heen- en weergaande bewegingen (vier takten), wes-

halve de motor een „viertaktsmotor” wordt genoemd. Zonder in details te treden, kan de werking van een der cylinders als volgt worden beschreven :

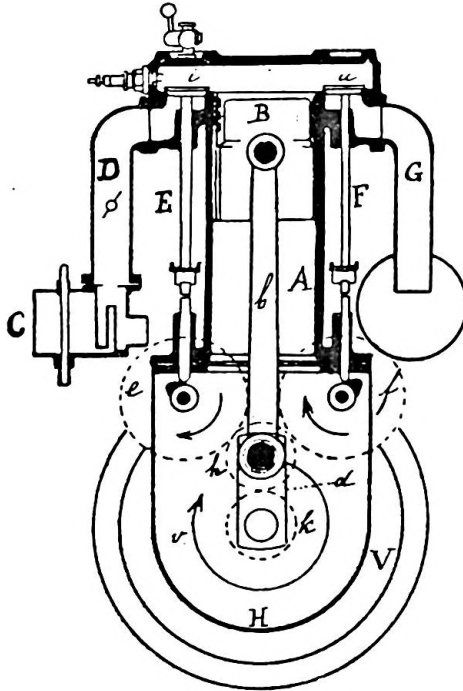


Fig. 1.

In fig. 1 is schematisch de doorsnede van een cylinder aangegeven. *A* stelt den eigenlijken cylinder voor, waarin zich een zuiger *B* beweegt. De zuigerstang *b* brengt de beweging over op den kruk *d* van de krukas en deze doet het vliegwiel *V* draaien in de door het pijltje *v* aangegeven richting. Het explosief gasmengsel komt boven in den cylinder uit de buis *D* door de inlaatopening *i*, welke is afgesloten door eene klep, waaraan zich eene klepstang *E* bevindt. De afgewerkte gassen worden uit den cylinder verwijderd door de uitlaatopening *u* en de afvoerbuis *G*. Ook de uitlaatopening is door eene klep, met klepstang *F*, afgesloten. Voorts ziet men in de figuur het carter *H*, doorgaans van aluminium, hetwelk de krukas met de assen en raderen tegen vuil beschermt en tevens dient tot het opvangen van de smeerolie. De krukas vormt de hoofdas van den motor, en

is voorzien van een tandwiel k (gestippeld), dat een even groot tandwiel h in beweging brengt. Op zijne beurt drijft het tandwiel h de beide tandwielen e en f , waarvan de omtrek tweemaal zoo groot is als die van h (en dus ook van k), zoodat, wanneer het wiel k twee omwentelingen maakt, de wielen e en f slechts eenmaal ronddraaien. Op de as der wielen e en f is eene nok aangebracht, welke, zooals in de figuur zichtbaar is, respectievelijk klepstang E en klepstang F kunnen oplichten. Bij iedere twee omwentelingen van den motor wordt elk der klepstangen dus slechts eenmaal gelicht en worden dus de klepopeningen i en u slechts eenmaal geopend. Het sluiten der kleppen geschiedt door middel van spiraalveeren om de klepstangen (in de fig. niet geteekend).

De vier takten van den motor zijn nu de navolgende:

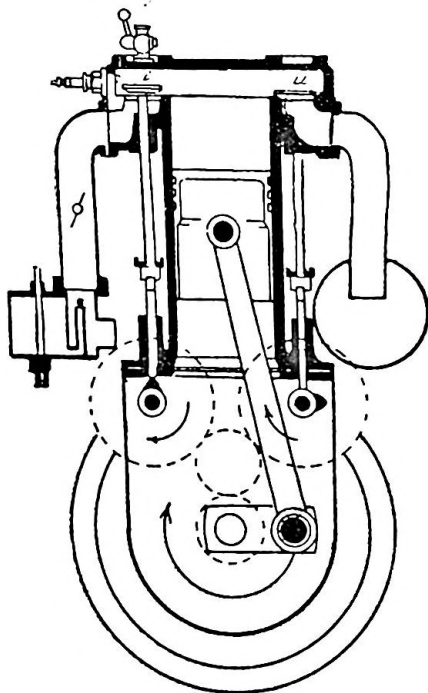


Fig. 2.

1e takt (*zuigtakt*). De zuiger beweegt zich naar omlaag (fig. 2); de inlaatklep i is geopend, zoodat het gasmengsel in den cylinder stroomt; de uitlaatklep u is gesloten. Wan-

neer de zuiger in zijn laagsten stand is gekomen (fig. 3), is de cylinder geheel met het gasmengsel gevuld. Op dat oogenblik wordt de inlaatklep gesloten, terwijl de uitlaatklep dicht is gebleven. Indien men nu het gasmengsel zou ontsteken, kan de zuiger niet verder naar omlaag, zoodat de motor geen werk zou verrichten. Daarom wordt het gasmengsel eerst samengeperst. Daartoe dient de:

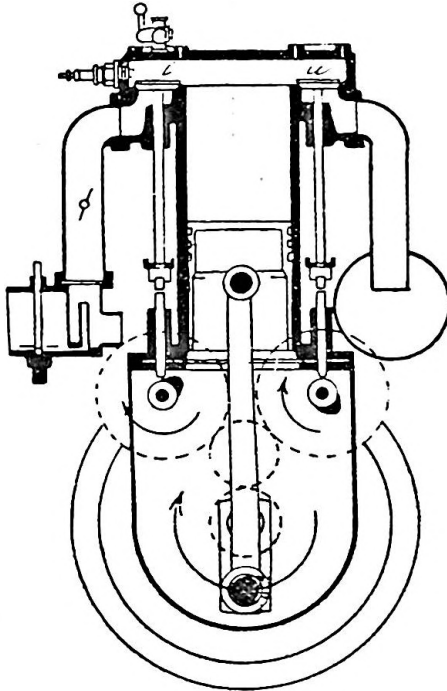


Fig. 3.

2e takt (*compressietakt*); de zuiger beweegt zich naar boven. In- en uitlaatklep blijven gesloten. De compressie heeft plaats tot een druk van hoogstens $5\frac{1}{2}$ à 6 atmosferen; daarboven zou zelf-ontsteking van het gasmengsel volgen.

3e takt (*werktakt*). Wanneer de zuiger in den tweeden takt bijna in zijn hoogsten stand is gekomen, wordt langs electrischen weg het gecompimcerde gasmengsel ontstoken, waardoor de krukas een krachtigen impuls ontvangt en aan het vliegwiel eene hoeveelheid arbeidsvermogen van beweging wordt medegedeeld. (fig. 4). In- en uitlaatklep blijven gesloten.

4e takt (*uitlaattakt*). De zuiger beweegt zich omhoog en de afgewerkte gassen worden uit den cylinder gedreven,

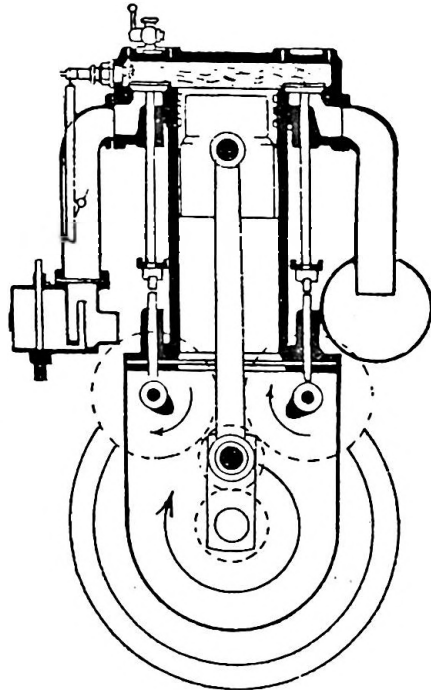


Fig. 4.

waartoe de uitlaatklep wordt geopend. De inlaatklep wordt gesloten. Hierna begint de geheele cyclus van bewegingen weer van voren af aan.

Daar de afgewerkte gassen met groote kracht uit den cylinder geperst worden, zouden zij bij het uittreden uit de afvoerbuis veel leven maken en knallen veroorzaken. Ten einde dit te vermijden, bezigt men een geluiddemper of z.g. *knalpot*, d.i. eene inrichting, die zoodanig is samengesteld, dat zij eene besloten ruimte vormt, liefst van eene ongeveer 10 à 15 maal grooter volume dan de slag-inhoud van den cylinder, en waarbinnen de gassen zich kunnen uitzetten en een grooteren weerstand moeten overwinnen, alvorens in de buitenlucht te ontsnappen. Er bestaan verschillende stelsels van knalpotten, welke alle op het vorenomschreven beginsel berusten, doch welke wij hier niet verder zullen behandelen.

Waaruit bestaat nu het gasmengsel, dat den moter voeden

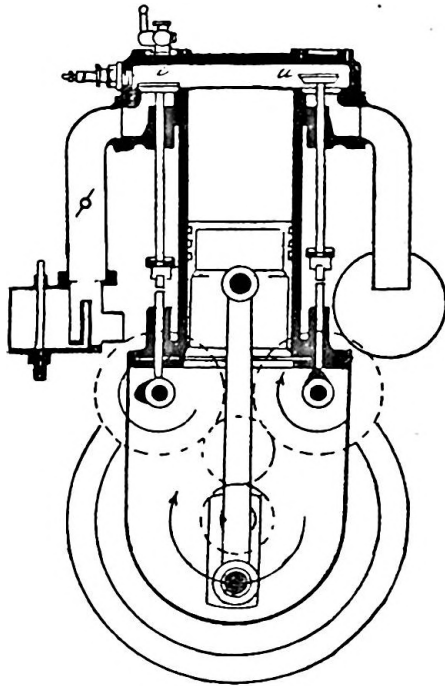


Fig. 5.

Begin van den uitlaant-takt.

De inlaatklep is gesloten; de uitlaatklep geopend.

moet en op welke wijze wordt dit gevormd? Zooals reeds gezegd, bestaat dit mengsel uit gewone dampkringslucht en eene bepaalde hoeveelheid koolwaterstofgas. Voor de verbranding van 1 K.G. benzine is noodig \pm 16 K.G. lucht. Daar 1 M³ lucht 1,293 K.G. weegt, is er derhalve voor de verbranding van 1 K.G. benzine noodig 11 à 12 M³ lucht. Is er niet genoeg lucht, dan ontstaat er bij de verbranding kooloxyde, dat vergiftig is. Om deze reden moet men een motor nooit laten werken in eene garage met gesloten deuren. Wanneer er nog minder lucht is, verbrandt de koolstof niet en blijft deze als zoodanig (roet) over. Daarentegen zal er bij een te veel aan lucht geene ontsteking plaats hebben, hetgeen eveneens het geval is, wanneer er veel te weinig lucht wordt toegevoerd. Maar de explosieve kracht zal bij een te veel en een te weinig aan lucht aanzienlijk verminderen; zij bereikt slechts haar maximum, wanneer de

vermenging van benzine en lucht in de juiste hoeveelheden plaats vindt.

De vermenging van de lucht met het koolwaterstofgas, de *carburatie*, heeft plaats, door de zuiging van den cylinder zelf, bij den zuigtakt van den motor, en wel door de daarbij opgezogen lucht te voeren over of door eene ruimte, waarin zich benzine in fijn verdeelden toestand bevindt. De toestellen, waarin deze vermenging geschiedt, de gasvormers (carburetors, vergassers), zijn van verschillende inrichting. Zij vormen het vitale deel van den motor. Wanneer hunne werking gebrekkig is, functioneert de motor eveneens slecht. Wij zullen later de inrichting van een der meest voorkomende typen behandelen.

De *ontsteking* van het ontplofbare gasmengsel heeft plaats langs electrischen weg. De vroegere gloeibuisontsteking is tegenwoordig geheel en al verlaten, daar zij allerlei bezwaren opleverde en dikwijls aanleiding gaf tot het in brand vliegen der automobielen. Wij komen later op de ontstekingsinrichting terug.

Het spreekt wel van zelf, dat de zuiger steeds met *olie gesmeerd* moet worden en dat de cylinders voortdurend moeten worden afgekoeld, omdat anders de olie zou verbranden en hare verbrandingsproducten de beweging van den zuiger zouden beletten.

Was hierboven slechts sprake van den viertakts-motor, dan komt dit, omdat deze het meest bij motorwagens wordt toegepast. Er bestaan evenwel ook tweetakts-motoren, waarbij de brandstof vloeibaar in den cylinder wordt gebracht in plaats van in gecomprimeerden gasvorm. Dergelijke motoren komen in den laatsten tijd meer en meer in gebruik en worden zelfs bij vliegtuigen toegepast.

Ook bestaan er explosiemotoren zonder kleppen. Daarbij zijn namelijk de kleppen vervangen door schuiven. Een voordeel van deze kleppenlooze motoren is, dat zij zeer weinig geruisch maken, doch de oliesmering van de schuiven schijnt nog met allerlei bezwaren te kampen te hebben (hooge temperatuur).

Wat de samenstelling van *cylinder* en *zuiger* betreft, moet

worden opgemerkt, dat de cylinders vervaardigd worden van gietijzer; de zuigers, welke hol zijn en een bekervorm bezitten, van staal, terwijl deze voorzien zijn van eenige, meestal 3, rondgaande groeven, waarin metalen, niet geheel gesloten, zuigerveeren, zijnde veerkrachtige ringen van het zelfde metaal als de cylinders, passen, welke voor eene goede gasafsluiting zorg dragen. Bij het plaatsen van deze veeren moet er voor gezorgd worden, dat hare openingen niet boven elkaar zijn gelegen.

Daar explosiemotoren steeds met groote snelheid werken — die van de motor-voertuigen maken 600 tot 1200 toeren per minuut — zijn het geene machines, die geleidelijk arbeiden zooals stoommachines (hoogstens 120 toeren per minuut). Indien men er al in slaagt, hen langzamer te doen werken dan met de normale snelheid, waarvoor zij vervaardigd werden, zouden zij slechts een gedeelte van de kracht ontwikkelen, waartoe zij in staat zijn. Er moet dus zoo min mogelijk aan de normale snelheid worden getornd.

De *plaatsing van den motor* is bijna altijd verticaal, omdat, bij horizontale ligging der cylinders, de onderzijde spoediger zal afslijten dan de bovenzijde en daaronder de gasdichte afsluiting zal lijden. Verticale motoren zijn bovendien gemakkelijker te smeren dan horizontale. Echter hebben deze laatste het voordeel, dat de schokken (impulsies) in de richting van de lengteas op het voertuig worden uitgeoefend. Bij verticale motoren geschiedt zulks loodrecht op deze lengteas, waardoor de trilling wordt vermeerderd. Door eene nauwkeurige gewichtsverdeeling (uitbalanceering) der bewegende deelen is men er evenwel in geslaagd, aan dit bezwaar te gemoet te komen.

Het spreekt wel van zelf, dat de zuigers en de cylinders steeds goed geolied moeten zijn. Opdat evenwel de olie, bij de hooge temperaturen, door de explosies opgewekt (1800—2000° C), goed vloeibaar blijve, moeten wij er voor zorgen, dat de cylinders voortdurend behoorlijk worden afgekoeld. Daartoe zijn 2 systemen in zwang, en wel *lucht- en waterafkoeling*. Bij kleinere motoren — tot 3 P.K. — past men luchtafkoeling toe. Tot dit doel vergroot men de

warmteuitstraling van de cylinders door deze aan de buitenzijde te voorzien van breede, platte flenzen. Dergelijke motoren vindt men veelal bij motor-rijwielen en enkele lichte wagentjes. Voor zwaardere motoren evenwel wordt steeds waterafkoeling toegepast, waartoe de cylinders worden omgeven door een metalen mantel, die gelegenheid geeft om tusschen zijn binnenwand en den buitenwand van de cylinders water te laten circuleeren. Twee methoden kunnen hierbij worden gevolgd. De eerste methode bestaat daarin, dat men het water door eigen beweging laat circuleeren (thermo-syphon), waarbij het koude water uit een reservoir (afgekoeld), dat, hooger geplaatst is dan de cylinder, naar de onderzijde van den cylinder-mantel vloeit, vervolgens warm wordt en stijgt om weer naar het reservoir (radiator) terug te gaan. Dit reservoir is zoodanig ingericht, dat het water over een groot oppervlak verdeeld wordt, waardoor snelle afkoeling, ten gevolge van den door het rijden en door ventilators veroorzaakten luchtstroom, plaats vindt. Er bestaan verschillende systemen van radiatoren, welke wij hier evenwel niet verder zullen behandelen. Het meest voorkomende systeem, de z.g. „radiateur nid d'abeilles”, ziet er uitwendig uit als eene honingraat en valt ons bij de meeste automobielen dadelijk, aan de voorzijde daarvan, op. Het thermo-syphon-systeem wordt echter tegenwoordig weinig meer gevolgd. (RENAULT). Daarvoor is in de plaats gekomen de watercirculatie door middel van pompen, welke door den motor zelf in beweging worden gebracht. Ook hierbij dient de radiator voor de afkoeling. Ten einde ook bij langzaam rijden eene behoorlijke afkoeling te verkrijgen, treft men dikwijls nog een ventilator aan, die achter den radiator is geplaatst en door zijne snelle ronddraaiende beweging de lucht door de openingen van den radiator heen zuigt. Wij zullen later, bij de bespreking der voertuigen zelf, deze inrichtingen nader kunnen beschouwen.

Aangezien, zooals reeds is opgemerkt, de explosiemotor niet, evenals een stoommotor, geleidelijk in beweging kan worden gebracht, maar in eens zijne volle kracht ontwikkelt bij het in gang komen, en daar hij anderzijds even plotse-

ling ophoudt met werken (door verschillende oorzaken), heeft men middelen moeten zoeken om bij den, op het voertuig geplaatsten, motor eerst den motor alleen in beweging te brengen en hem daarna, geleidelijk, te koppelen aan het mechanisme, dat de wielen in beweging brengt (*embrayage*). De praktijk eischt bovendien, dat onder het rijden de motor ook van dit mechanisme moet kunnen worden afgekoppeld (*débrayage*). Aldus kan de motor doorwerken, terwijl het voertuig stil staat en dit is noodig, omdat het eenigszins moeilijk is om een explosie-motor, die tot stilstand is gekomen, weer in beweging te brengen.

Op de hiertoe gebezigde organen, evenals op die voor de krachtsoverbrenging en voor de verandering der versnelling, komen wij later terug.

Stoommotoren.

Deze krachtvoorbrenners zijn zeker wel de oudste en hebben reeds eene lange ontwikkelingsgeschiedenis achter den rug. Voornamelijk zijn het Engeland en Amerika, die het in de vervaardiging van stoommachines tot een buitengewoon hoogen graad van ontwikkeling hebben gebracht.

Het zal wel niet noodig zijn, de inrichting eener stoommachine in haar geheel te bespreken, daar deze als bekend mag worden verondersteld. In het algemeen komt de inrichting van stoommotoren voor voertuigen overeen met die, welke wij gewend zijn bij alle andere andere stoommachines aan te treffen. Het aantal cylindfers, dat hier wordt toegepast, is ongelijk en varieert van 1 tot 4. De *stoomketels* voor de lichtere voertuigen bestaan geheel uit buizen (z.g. buizenketels). Dergelijke ketels hebben bijna altijd het nadeel, dat zij op de plaatsen, die zich het dichtst bij het vuur bevinden, spoedig doorbranden. Eene uitzondering hierop maakt de ketel van de „White Steam car”, die zoodanig is ingericht, dat doorbranden onmogelijk is. Bij de zwaardere machines (tractors) is de ketel meestal op de zelfde wijze ingericht als die der spoorweglocomotieven.

Over de constructie van stoommotoren zijn boekdeelen te

schrijven. Wij zullen ons evenwel van eene beschouwing dienaangaande onthouden, doch, zij het ten overvloede, even de aandacht vestigen op de leischalm of *coulisse van Stephenson*, een instrument, dat bij iederen stoommotor voorkomt en dient om den motor zoowel in de eene richting, als in de tegenovergestelde richting te doen bewegen. Zooals wij ons wellicht nog herinneren, berust hare werking op de omstandigheid, dat het voor de verandering in de richting der beweging bij eene stoommachine voldoende is, wanneer de stoomschuif, onafhankelijk van de overige deelen der machine, kan worden verzet. Wij mogen de algemeene inrichting van deze coulisse wel als bekend onderstellen. Merkwaardig is het, dat dit instrument zich nog steeds heeft weten te handhaven, daar het nog altijd niet „verbeterd” is door latere uitvindingen.

De eenvoudigheid van deze wijze van „reversie” is allereerst een groot voordeel van stoommotoren boven explosiemotoren, bij welke laatste een meer samengesteld mechanisme voor het zelfde doel noodig is.

Overigens zullen wij de constructie van den stoommotor onbesproken laten en er enkel even op wijzen, dat in den stoommotor, in zijn eenvoudigsten vorm, slechts gewerkt wordt met stoom van hooge drukking, zoodat zulk een motor een *hoogdruk-motor* is.

Er bestaan evenwel ook andere typen en wel zoodanige, waarbij nog partij wordt getrokken van de uitzettingskracht, welke de afgewerkte hoogdruk-stoom bezit, nadat hij den cylinder heeft verlaten; of wel dezulke, waarbij de stoom slechts over een gedeelte van den cylinder met hoogdruk werkt, daarna wordt afgesloten en vervolgens nog door zijne expansie arbeid verricht.

Daarbij wordt er dus telkens minder stoom aan den ketel ontnomen, zoodat de machine zuiniger werkt. In tegenstelling met de hoogdrukmaschine — zonder expansie — worden de beide andere hierbedoelde typen genoemd machines met *expansie*. De *expansie in den zelfden cylinder* wordt verkregen door eene expansieschuif, welke, evenals de stoomschuif, door een excentriek op de drijfjas in beweging wordt

gebracht. Bij dit stelsel onderscheidt men nog schuiven met *onveranderlijke* en met *veranderlijke* expansie. Eene beschrijving van de beide soorten komt ons hier overbodig voor.

Het meest wordt evenwel toegepast de *expansie door 2 cilindres, systeem-Woolf*, waarbij één cylinder werkt met hoogdruk, en de andere cylinder, van grootere middellijn dan de eerste, slechts stoom ontvangt, welke den eersten cylinder reeds heeft gepasseerd. Bij dit stelsel zullen de zuigers in den kleinen en in den grooten cylinder op het zelfde oogenblik het begin of het einde van den zuigerslag bereiken. Daardoor is het mogelijk, deze cilindres desgewenscht in elkaars verlengde te plaatsen (dus niet naast elkaar) en bevinden zich in dat geval de zuigers op eene gemeenschappelijke zuigerstang. Ten einde nu echter de doode punten te vermijden, welke zich om de genoemde reden bij de Woolfsche, evenals bij eene machine met één cylinder, voordoen, heeft men inrichtingen uitgedacht, waarbij wel de expansie door 2 cilindres behouden blijft, doch waarbij de zuigerbeweging niet gelijktijdig omkeert. De machines, volgens dit beginsel geconstrueerd en bij welke dus bij evenwijdigen stand van de assen der cilindres de krukken van den hoog- en laagdrukcylander onderling een hoek maken, noemt men *compound-machines*. Door het compound-systeem is alzoo boven het stelsel-Woolf het voordeel verkregen, dat de gang der machine regelmatigiger wordt en het in beweging brengen in elken stand gemakkelijk kan geschieden. Aangezien nu echter de zuigers niet gelijktijdig op de doode punten aankomen, zoo komen er oogenblikken voor, waarbij de groote cylinder geen stoom kan laden, terwijl de kleine cylinder bezig is dien te lossen of omgekeerd.

Dit veroorzaakt samendrukkingen en uitzettingen, die, wanneer de hoek tusschen de krukken klein is, van weinig invloed zijn, doch bij grooter hoeken door het plaatsen van een reservoir (receiver) tusschen de beide cilindres beperkt moeten worden. Het compound-systeem, hetwelk thans algemeen gebruikt wordt, komt voor in den vorm van de tweecylinder, triple, quadruple en sextuple compound-machine,

naar gelang de stoom zich achtereenvolgens uitzet in 2, 3, 4 of 6 cilindrs. Het triple-compound-systeem wordt vooral op stoomschepen toegepast, waar een zuinig kolenverbruik van zeer groot belang is. Bij deze machines worden de krukken onder 120° geplaatst. De expansie door 2 of meer cilindrs werkt zuiniger dan die in één cilinder, omdat bij compound-werking minderschadelijke condensatie plaats vindt. Deze condensatie toch wordt verminderd, wanneer in den cilinder het verschil tusschen de hoogste en de laagste temperatuur minder is, en dit is juist hetgeen door de achtereenvolgende uitzetting in 2 of meer cilindrs wordt bereikt.

Behalve de gewone stoomverdeling door op en neer gaande stoomschuiven, wordt deze verdeling ook toegepast door *draaiende schuiven*. Alsdan bevindt zich onder en boven elk uiteinde van een cilinder eene draaiende schuif en is de afvoeropening grooter dan de aanvoeropening, hetgeen bij de gewone schuifbeweging niet kan geschieden.

Ook komt voor *stoomverdeling met kleppen*, waarbij iedere cilinder voorzien is van 2 inlaat- en 2 uitlaatkleppen, welke op overeenkomstige wijze worden bewogen (door middel van excentrieken) als bij explosiemotoren. (GARDNER-SERPOLLET-motor).

* Voor de voortbrenging van stoom wordt bij de lichte voertuigen steeds, en bij de zwaardere somtijds vloeibare brandstof gebezigd. Vooral petroleum en benzol komen hiertoe, van wege hun lagen prijs, in aanmerking. Bijna altijd evenwel wordt de vloeistof, alvorens in den eigenlijken brander te komen, door voorverwarming in gasvormigen toestand gebracht.

Electromotoren.

Vroeger werd de naam „electromotoren” gegeven aan alle inrichtingen, waarin een elektrische stroom werd opgewekt, dus zoowel aan electro-magnetische machines, als aan galvanische en thermo-elementen, enz. Tegenwoordig echter worden er slechts onder verstaan *dynamo's*, die door toe-

voering van een electrischen stroom in beweging worden gebracht en welke andere machines drijven.

Is voor het voortbrengen van electriciteit in eene dynamo-machine mechanische arbeid noodig, die de afstooting of aantrekking van een magnetisch veld op de ankerdraden moet overwinnen; omgekeerd kunnen eveneens deze aantrekking en afstooting het anker doen draaien, dus mechanischen arbeid voortbrengen.

Aanvankelijk werden gewone dynamo-machines ook als motoren gebezigd, totdat er langzamerhand bepaalde motortypen ontstonden, die overigens in hoofdzaak overeenkwamen met de reeds voorhanden dynamo's. Aan deze ontwikkeling van den electromotor in constructieven zin hebben vooral de Amerikanen veel bijgedragen. Zelfs hebben zij gedurende de laatste 20 jaren in dit opzicht aan de spits gestaan en het spreekt van zelf, dat daarmee in Amerika de toepassing van den electromotor hand in hand is gegaan. Toen dan ook in Europa nog slechts weinig dergelijke motoren in gebruik waren, bewezen zij in de Vereenigde Staten reeds bij duizendtallen diensten. Het aantal constructies van deze motoren is buitengewoon groot; wij zullen ons echter slechts tot een enkel type bepalen, namelijk tot datgene, wat gebezigd wordt voor de beweging van voertuigen.

Bij dit type vormen de veldmagneten eene gesloten ijzeren kast, welke het anker met den collector bevat. De bovenhelft van de kast kan worden opgeslagen, ten einde het anker te kunnen uitnemen. De beide deelen der kast vormen tevens de dragers van de motoras, die naar achteren uitsteekt en aldaar van eene drijf-as is voorzien. Dit laatste grijpt in grooter getand rad, hetwelk in eene ronde doos ligt en vast op de as van den wagen is bevestigd. Deze as gaat dus door de centrale boring van de doos.

Als borstels worden gebezigd koolborstels, daar koperen borstels te spoedig slijten en dientengevolge de motoren zeer sterk vonken.

De stroomvoortbrenging geschiedt, bij voertuigen welke zich niet op rails bewegen, door middel van accumulatoren.

De *accumulator* is dan ook de ziel van de electromobiel.

Van zijne bedrijfszekerheid hangt de goede werking van den wagen af. Hij moet een specifiek vermogen van minstens 30 Watt-uren bezitten, opdat de wagen, bij snelheden van 25 tot 30 K.M. per uur, de minste bedrijfskosten zal vereischen. Dit vermogen werd tot begin 1907 slechts bereikt door enkele typen van de firma G. HAGEN te Kalk (Duitschland); in den laatsten tijd levert echter ook de accumulatorenfabriek A. G. (Berlijn) dergelijke accumulatoren.

Men onderscheidt de accumulatoren in 3 soorten: die met groot oppervlak (HAGEN, PLANTÉ; die met roostervormig oppervlak (FAUE, JEANTEAUD, A. G.) en die met zeer groote massa, welke laatste soort evenwel voor voertuigen niet veel wordt gebezigd. Als vloeistof (electrolyt) gebruikt men verdund zwavelzuur; de electroden bestaan uit een roosterwerk of uit draagvlakken van lood of eene loodverbinding en dienen tevens voor de stroomgeleiding. Op deze draagvlakken bevindt zich de „actieve” massa, welke, na de lading, op de positieve platen uit loodsuperoxyde en op de negatieve uit fijn verdeeld lood bestaat.

De onderlinge isolatie der platen wordt op verschillende wijze verkregen (hardgummi of houten platen). Het gebruikelijk aantal elementen (cellen) bedraagt 40 à 44, overeenkomende met eene eindspanning van 110 Volt. Veelal worden zij in 4 groepen van 10 à 11 cellen tot eene batterij vereenigd.

Deze groepen worden, naar mate van de benoodigde hoeveelheid stroom, naast of meestal achter elkaar ingeschakeld. De schakeling naast elkaar, welke door sommige fabrikanten voor kleinere snelheden wordt toegepast, leidt bijna altijd tot beschadiging der batterij, daar het practisch veelal onmogelijk is, de groepen zoodanig te houden, dat zij de zelfde spanning en den zelfden weerstand bezitten. Bij de ontlading zal dan de groep met minder weerstand sterker ontladen worden dan eene andere met meer weerstand en zal men, om de eerste te laden, steeds de laatste weer moeten overladen. Men heeft dan, behalve vroegtijdig bederf van de batterij, ook nog een grooter stroomverbruik per K.M.

Tot het regelen van den stroom en dus van de snelheid

van den motor dient eene schakelinrichting (*combinateur, Kontroller*), overeenkomende met die op de elektrische tramwagens. Bij de electromobielen dient deze inrichting tevens voor de bewegingsrichting. Zij wordt gevormd door een aantal schakelaars, die op eene gemeenschappelijke as zijn gemonteerd en, naar mate van de verplaatsing van een zwengel (of wiel), in of buiten werking worden gesteld. Als geheel bestaat zij uit eene wals van isoleerende stof, waarop een aantal plaatjes (contacten) van verschillende lengte bevestigd zijn; deze wals kan door den zwengel worden gedraaid. Om deze wals bevindt zich eene kast, waarvan de binnenwand dergelijke veerende plaatjes (contactveeren) draagt, welke over die van de wals slepen. Naar deze veeren loopen de geleidingsdraden door verschillende weerstanden en vandaar uit weer naar den motor, terwijl de plaatjes met den stroomgever in verbinding staan. Als motor bezigt men gewoonlijk een *seriemotor* (gelijkstroom), hoewel dikwijls ook eene tweede (shunt) draadwikkeling is aangebracht, welke het mogelijk maakt hem tot een *compoundmotor* te maken, zoodat ook hierin nog een middel tot snelheidswijziging is gelegen. In het algemeen zijn de electromotoren op zichzelf eenvoudig in de behandeling.

Motoren van gemengd systeem.

In het algemeen vormen deze motoren geen op zichzelf staand type, doch bestaan zij uit eene combinatie van een explosiemotor, eene dynamomachine en electromotoren. Eigenlijk echter zijn motoren van gemengd systeem dezulke, waarbij de explosiemotor, welke meer kracht ontwikkelt, dan voor de voortbeweging van het voertuig op een vlakken weg noodig is, direct mechanisch zijne beweging op de drijfwielen overbrengt, doch bij welke het vliegwiel wordt gevormd door eene dynamo, die het te veel aan mechanisch arbeidsvermogen omzet in elektrisch arbeidsvermogen, hetwelk wordt opgezameld in eene bufferbatterij (accumulatoren). Deze opgezamelde energie komt den motor te hulp, wanneer hij tijdelijk meer dan zijn gewonen arbeid moet verrichten,

bij voorbeeld bij het oprijden van hellingen. Wij zullen hier deze motoren niet verder behandelen, daar hunne samenstellende deelen reeds in hoofdzaak besproken zijn.

Vermogen van motoren.

Het vermogen van motoren wordt in het algemeen aangegeven in een zeker aantal paardekrachten (1 P.K. = 75 K.G.M.) Wij treffen daarbij de volgende benamingen aan:

Nominaal vermogen.

Berekend of indicator-vermogen.

Effectief of gemeten vermogen.

Onder *nominaal vermogen* verstaat men het aantal P.K., dat door den fabrikant aan zijne constructie wordt toegekend. Het is dus eigenlijk niet als een bepaalde maatstaf voor het maken van berekeningen te beschouwen.

Het *berekend of indicator-vermogen* wordt afgeleid uit den gasdruk per c.M² in den cylinder en uit de oppervlakte en de slaglengte der zuigers. Bij explosiemotoren kan deze berekening veelal bij benadering geschieden.

De indicator is een instrument, dat bevestigd kan worden aan, en alsdan in verbinding staat met den bodem van een cylinder. Het is zoodanig ingericht, dat het zelf een diagram teekent, hetwelk graphisch den druk in den cylinder aangeeft gedurende de heen- en weergaande beweging van den zuiger.

Voor de berekening beziet men de volgende formule: (bij explosiemotoren)

$$N_i = pm. \frac{1}{4} \frac{d^2 \pi 2. l. n.}{4 \times 60 \times 75}$$

In deze formule beteekent:

N_i = aantal indicator P.K.

pm = gemiddelde druk in K.G. per c.M² (gemeten uit het diagram).

$\frac{d^2 \pi}{4}$ = zuigeroppervlak in c.M².

$\frac{2. l. n.}{60}$ = gemiddelde zuigersnelheid in M. (de deeling door 60 geschiedt omdat n het aantal omwentelingen per minuut aangeeft en deze tot seconden moeten worden herleid).

$1/75$ is de factor, waardoor de K.G.M. worden herleid tot P.K.

De factor $1/4$ wordt veroorzaakt doordat de motor een viertaktsmotor is, waarbij dus slechts gedurende het $1/4$ gedeelte van den door den zuiger afgelegden weg arbeid wordt verricht. Bij stoommotoren zou deze factor komen te vervallen.

Het *effectief* of *gemeten vermogen* wordt bepaald met behulp van de rem (dynamometer) van PRONY. Deze bestaat uit 2 aan elkaar verbonden houten remblokken, waartusschen de as van den motor kan worden vastgeklemd. Aan een dezer remblokken is vast verbonden een horizontale hefboom, wiens uiteinde is ingericht tot het dragen van gewichten. Er wordt nu zoo veel gewicht op het uiteinde van den hefboom geplaatst, dat deze juist horizontaal blijft staan, terwijl de motor zijn normaal aantal omwentelingen maakt en de remblokken zijn aangedrukt.

Met behulp van de formule:

$$N_e = \frac{2 \pi p \cdot P \cdot n}{60 \times 75}$$

(waarin P het bedoelde gewicht in K.G., n het aantal omwentelingen per minuut en p de lengte van den hefboomsarm ten opzichte van het midden van de motoras aangeeft) wordt alsdan het effectief vermogen bepaald.

Ook wordt het effectief vermogen bepaald met behulp van de formule:

$$N_e = \eta \text{ pm. } \frac{1}{4} \frac{d \pi 2 \cdot l \cdot n}{4 \cdot 60 \cdot 75}$$

waarin de letters en cijfers de zelfde beteekenis hebben als hierboven in de formule, ter berekening van het indicatorvermogen aangegeven, en waarin η een coëfficiënt voorstelt, die het mechanisch rendement van den motor zelf aangeeft.

Het effectief vermogen is dus steeds kleiner dan het indicatorvermogen, daar een gedeelte van het arbeidsvermogen in den motor zelf verloren gaat.

Bij motoren met meer dan een cylinder moet men de gegeven formules voor indicator- en effectief vermogen nog vermenigvuldigen met een factor, die het aantal cylinders aangeeft.

Voor de berekening van het maximaal effectief vermogen van explosiemotoren beneden 50 P.K. heeft de „Automobile

Club de France" de navolgende eenvoudige formule vastgesteld

$N e = 0,0028 d^3$, waarin d de inwendige middellijn van den cylinder in m.M. voorstelt.

Boven 50 P.K. past de A. C. F. toe de formule: $N e = 0,0038 d^3$. Volgens den Ingenieur FAROUX is het effectief vermogen $N e = K 2,4 D 0,6 L$, waarin K is een coëfficiënt, welke bedraagt voor een éencylindermotor 0,0000073 en voor viercylindermotoren 0,00002956; D de diameter en L de slag van den zuiger in m.M. De formule van FAROUX geeft echter hoogere uitkomsten dan die van de A. C. F.

Met de vermelding der nieuwste Duitse formule: $N e = 0,3 i. D^2. S$ (i = aantal cylinders; D = middellijn cylinders; S = slaglengte) zullen wij de vermelding dezer formules besluiten.

Het effectief vermogen in P.K. van electromotoren wordt bepaald door het product van stroomsterkte (aantal Ampères) en spanning (aantal Volts) ¹⁾ te deelen door het getal 736 (daar 1 K.G.M. = 9,81 Watts).

In de practijk evenwel rekening houdende met het inwendig verlies aan arbeidsvermogen in den motor, wordt het rendement iets (± 15 % gemiddeld) minder ²⁾. Het spreekt wel van zelf, dat ook bij electromotoren het effectief vermogen kan worden bepaald met behulp van de rem van PRONY.

¹⁾ 1 Volt $1 \times$ Ampère = 1 Watt (of Volt-Ampère).

²⁾ De gegeven formule: aantal P.K. = $\frac{\text{aantal volts} \times \text{aantal ampères}}{736}$ geldt slechts dan, wanneer wij de bedoelde aantallen volts en ampères hebben afgelezen, dus deze *ter beschikking* hebben, bij voorbeeld bij stroomlevering door een accumulator. Moet evenwel eene dynamo-machine den stroom leveren voor een electromotor, zooals o.a. bij sommige motoren van gemengd systeem, dan moet de explosie- (of stoom-) motor, die de dynamo in beweging brengt, een grooter arbeidsvermogen hebben, dan datgene, wat wij met behulp van bovengenoemde formule uit het aantal, door de dynamo voortgebrachte, volts en ampères afleiden. Men berekent dit grootere arbeidsvermogen van den mechanischen motor uit de formule: aantal P.K. = $\frac{\text{aantal volts} \times \text{aantal ampères}}{630}$, aannemende, dat in de dynamo ± 15 % van de er in gebrachte energie verloren gaat.

Dit laatste instrument komt zelf ook voor in den vorm van eene dynamo-machine, zoodanig, dat de mechanische wrijvingsweerstand der houten remblokken is vervangen door een electro-magnetischen weerstand. (o.a. vervaardigd door PANCHARD en LEVASSOR). Wij zullen hiermede onze beschouwingen over de berekening van het arbeidsvermogen sluiten, daarbij echter nadrukkelijk vermeldende, dat slechts enkele der voornaamste punten zijn aangegeven.

Meestal treffen wij bij de opgave van het vermogen van automobielmotoren twee getallen aan, bijv. 10/15 P.K., 24/40 P.K., 40/50 P.K. enz. Het is vrijwel onmogelijk, een algemeen geldend antwoord te geven op de vraag, wat deze cijfers precies beteekenen. Over het algemeen kan men aannemen, dat het grootste cijfer ongeveer het maximumvermogen van den motor aangeeft, terwijl het kleinste moet dienen voor de aangifte bij den fiscus.

Hier te lande wordt voor de personeele belasting het vermogen (in paardekrachten) van eene automobiel berekend volgens de formule: $0,3 \times i \times d^2 \times s$, waarin i is het aantal cylinders, d de middellijn der cylinders in c.M. en s de lengte van den zuigerslag in meters.

De voertuigen naar hunne inrichting.

De inrichting van het voertuig, of liever gezegd van het *chassis*, hangt af van de soort van motor, welke daarbij gebezigd wordt. Het eigenlijke onderstel bestaat in den laatsten tijd in hoofdzaak uit eene geperst stalen plaat, of ook wel uit speciale profielijzers met hoek- en dwarsverstijvingen. In den aanvang, en eene enkele maal ook nog tegenwoordig, werd dikwijls van houten onderstellen gebruik gemaakt, welke dan met de noodige stalen verbindingsstukken stevig werden verbonden (*gewapend chassis*).

Het chassis is door een *veerenstelsel* verbonden met de assen, waaraan zich de *wielen* (houten of metalen) bevinden. De wielen zijn bij snelloopende wagens voorzien van *caoutchouc-banden* of van *ijzeren radbanden*. Ten einde de veeren niet geheel alleen bloot te stellen aan de hevige schokken van den zwaren wagen, zijn er verschillende systemen *schok-*

brekers uitgedacht, welke dienen om de schokken gedeeltelijk op te vangen en aldus de veeren te sparen.

Ten einde niet al te uitvoerig te worden, zullen wij de beschrijving der veeren, banden, wielen ¹⁾, waarbij ook veerende constructies zijn uitgedacht, (welke evenwel niet voldoen) en schokbrekers achterwege laten, daar dit verslag anders al te uitvoerig zou worden.

Alvorens echter tot de behandeling van de afzonderlijke motorvoertuigen-typen over te gaan, moeten wij eene inrichting bespreken, welke bij nagenoeg alle soorten voorkomt, nadat zij voor het eerst in de automobiellindustrie werd toegepast in 1878 door BOLLEE Sr. Wij bedoelen de z.g. *differentiaal-inrichting*. De noodzakelijkheid van deze inrichting moge uit het navolgende blijken :

Wanneer wij de beweging van een motor overbrengen op de as van een voertuig, zoodat deze as de daaraan bevestigde wielen doet draaien, en dus drijf-as wordt, is het, wanneer die as gewoon uit één stuk bestaat, practisch onmogelijk, met het voertuig eene wending te maken.

Wij zouden dan bemerken, dat het voertuig niet naar het stuur luisterde en steeds eene neiging heeft om eene rechte lijn te blijven volgen. Allerlei middelen werden toegepast om aan dit bezwaar te gemoet te komen. Zoo maakte men bij voorbeeld een der wielen van de drijf-as z.g. „dol”, of wel men bezigde slechts één drijf-wiel achter, enz., doch daardoor ontstonden weer andere bezwaren.

Toen nam men zijne toevlucht tot eene uitvinding, welke reeds door den horlogemaker PASSEMENT in de 18de eeuw gedaan was, namelijk de differentiaal, zijnde eene combinatie van vier in elkander grijpende schuine kamraden.

¹⁾ Sommige wielen zijn voorzien van afneembare velgen, ten einde bij een banddefect de velg met band te kunnen afnemen en daarvoor eene andere reserve-velg met band in de plaats te stellen. Eenvoudiger nog is het z.g. „Stepney-reserve-wiel”, hetwelk eigenlijk ook bestaat uit eene velg met band, doch zoodanig ingericht, dat men het aan de buitenzijde tegen het defecte wiel kan bevestigen, waartoe de velg is voorzien van 4 haken, waarvan er 2 zijn voorzien van vleugelmoeren. Men kan dan den lekken band laten zitten en binnen enkele minuten het reserve-wiel, zonder bijzondere werktuigen bevestigen.

Toen nam men zijne toevlucht tot eene uitvinding, welke reeds door den horlogemaker PASSEMENT in de 18e eeuw gedaan was, namelijk de *differentieel*, zijnde eene combinatie van in elkaar grijpende, schuine kamraderen.

Laten wij tot goed begrip van dit mechanisme even de figuren 6 en 7 beschouwen.

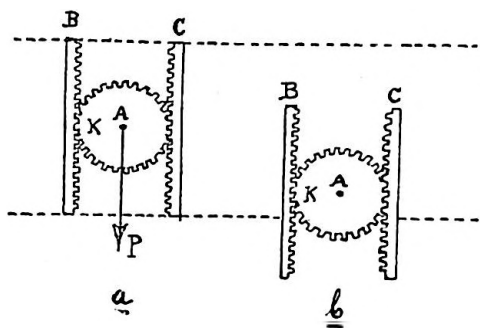


Fig. 6.

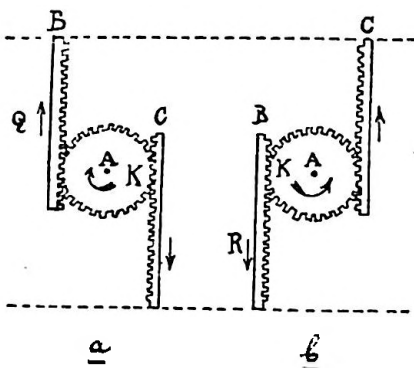


Fig. 7.

In deze figuren stelt K een kamrad voor, dat in twee evenwijdige kammen B en C grijpt. Wanneer wij nu op het middelpunt A cene kracht laten werken, evenwijdig aan de beide kammen, dan zullen deze beide laatstgenoemde eenvoudig rechtlijnig medebewegen in de zelfde richting, als waarin de kracht werkt. Onder de werking van de kracht P bijvoorbeeld, zou fig. 6a komen in den stand van fig. 6b. Werkt er echter eene kracht Q op de kam B (fig. 7a), dus naar boven, dan zal de kam C naar beneden worden bewogen. Omgekeerd zal (fig. 7b) de kam C naar boven gaan, wanneer B naar beneden wordt getrokken.

Deze beginselen in praktijk brengende op raderen (fig. 8), kunnen wij ons voorstellen, dat wij een kamrad (satelliet) S hebben, grijpende in de kamraderen (planetaire tandwielen) M en N (overeenkomende met de kammen B en C uit de figuren 6 en 7). Indien wij nu op het middelpunt van S eene kracht uitoefenen, welke richting wordt aangeduid door het pijltje T , zullen de 3 kamraderen geene onderlinge verplaatsing ondervinden. Alleen het geheel wordt verplaatst

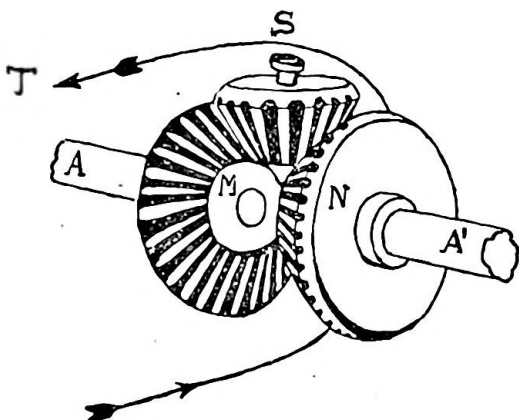


Fig. 8.

en de kamraderen M en N komen, met het rad S tusschen hen in, in rotatie. Wij verkrijgen dus het zelfde resultaat, als wanneer de doorgesneden as AA' juist roteert, alsof zij één geheel vormde. Eene tweede satelliet tegenover S zou geene verandering in de werking van het geheel brengen, doch alleen de stevigheid van het mechanisme verhoogen. Wanneer echter een der kamraderen (N of M) een weerstand ontmoet, zal het andere (N of M) zich sneller gaan bewegen. Voorzien wij nu de as AA' van wielen, dan zien wij (fig. 9),

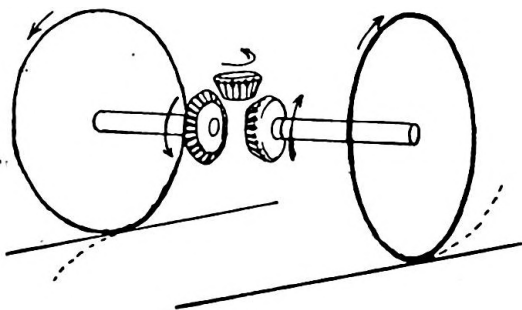


Fig. 9.

dat ook, wanneer een der wielen een weerstand ontmoet, het andere des te sneller zal moeten loopen. Dit komt steeds voor bij bochten, waarin het buitenwiel een grooteren afstand moet afleggen dan het binnenwiel.

Wanneer een der wielen „slipt” en dus snel ronddraait, zal het andere plotseling langzamer draaien; het voertuig ondervindt dus in dit geval eene belangrijke vertraging.

Figuren 10 en 11 toonen ons eene afbeelding van eene

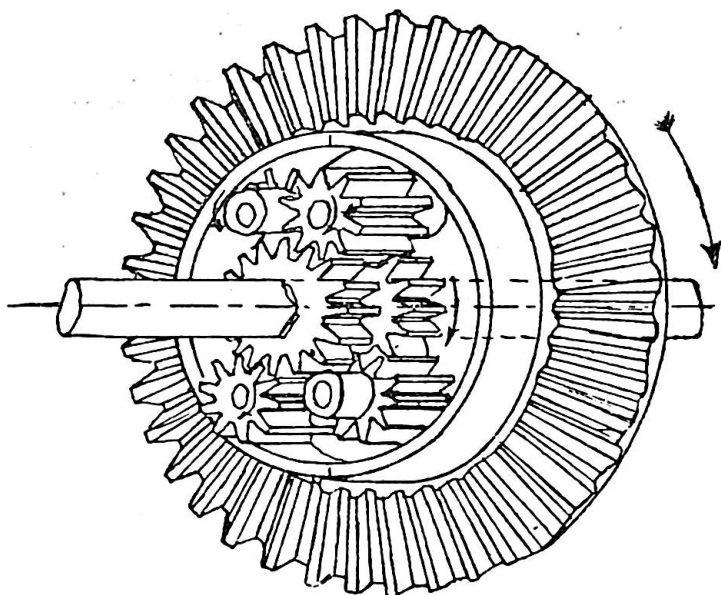


Fig. 10.

differentieel, zooals deze doorgaans bij automobielen wordt toegepast.

Bij alle motor-voertuigen, waarvan de achteras drijf-as is, (behalve bij electromobielen) zullen wij bijna steeds de differentieel-inrichting, hoewel somtijds in eenigszins gewijzigden vorm, terugvinden.

Overgaande tot de behandeling der voertuigen, zullen wij in de eerste plaats die automobielen bespreken, welke voorzien zijn van een explosiemotor. Wij zullen dit eenigszins uitvoerig doen, omdat wij hier verschillende onderdeelen aantreffen, welke wij later voor een deel bij de stoomwagens en electromobielen zullen terugvinden.

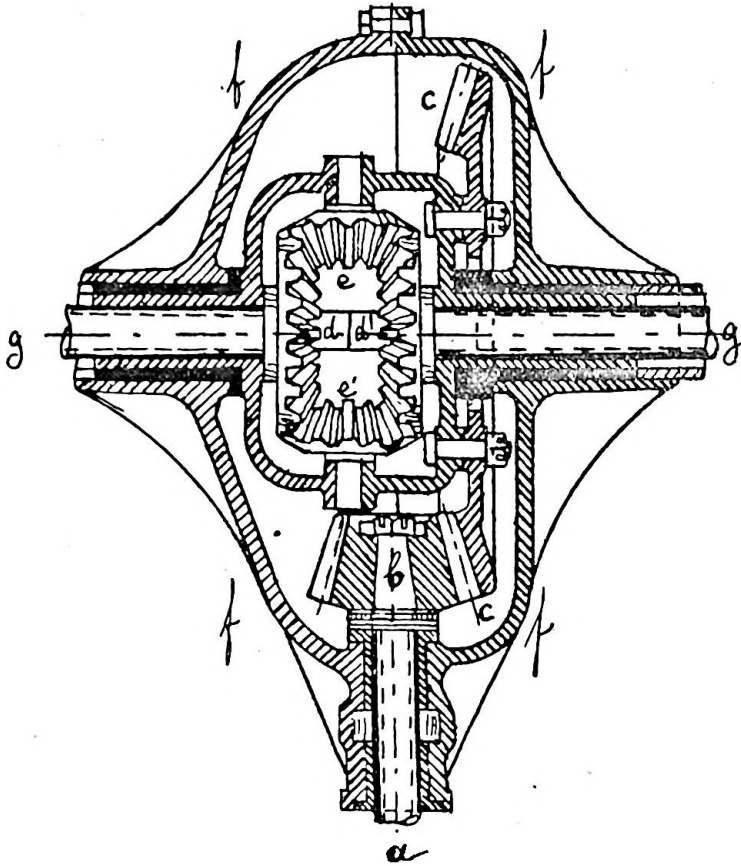


Fig. 11.

Schematische voorstelling van de differentiël-inrichting.

a Krachtsoverbreningsas met drijftandwiel (pignon) *b*; *c* kroonwiel, *d* en *d'* planetaire tandwielen; *e* en *e'* satellieten; *f* beschermende trommel; *g* drijf-as.

Automobielen met explosiemotor.

Daar in de praktijk motoren met 4 cylindrs tegenwoordig verreweg het meest gebruikt worden, zullen wij hier dit type als uitgangspunt voor onze beschouwingen bezigen.

Iedere cylinder op zichzelf werkt op de zelfde wijze, als wij reeds vroeger hebben aangegeven. Wij hebben toen opgemerkt, dat slechts gedurende het $\frac{1}{4}$ gedeelte van den weg, door den zuiger afgelegd, arbeid wordt verricht.

Door het gebruik van 4 cylindrs nu, zijn wij in staat

om bij iederen slag eene ontbranding in één der cylinders te doen plaats hebben, dus arbeid te doen verrichten. Het spreekt wel van zelf, dat hierdoor eene zeer groote regelmatigheid in de omwentelingssnelheid van de krukas wordt bereikt. Beschikken wij slechts over één cylinder, dan zou door den arbeid, verricht in den 3en takt (werktakt), in het vliegwiel zoo veel arbeidsvermogen moeten worden opgehoopt, dat daardoor alleen de 1e, 2e en 4e takt konden worden volbracht. De invloed van de toepassing van meer dan één cylinder volgt uit bijgaande opgave, welke het vliegwielgewicht aangeeft van motoren van 1 tot 4 cylinders, welke de zelfde hoeveelheid arbeid met den zelfden graad van onregelmatigheid verrichten.

Gewicht vliegwiel van een 1 cylindermotor 67,5 K.G.

"	"	"	"	2	"	26,7	"
"	"	"	"	3	"	15,3	"
"	"	"	"	4	"	5,7	"

Bij gebruik van meer dan 1 cylinder wordt dus eene belangrijke besparing op het vliegwielgewicht verkregen. Dit voordeel alleen echter zou, met het oog op de meer ingewikkelde constructie, de toepassing van meerdere cylinders niet rechtvaardigen. Door die toepassing evenwel wordt een nog belangrijker voordeel verkregen, namelijk de vermindering van trillingen, daar men de bewegende massa's beter kan uitbalanceeren, hetgeen wel geen nader betoog zal behoeven. Zelfs is men, ter meerdere uitbalanceering, overgegaan tot de constructie van 6 en 8 cylinder-motoren. De 6 cylinder komt tegenwoordig vrij veel voor en is de best uitgebalanceerde der verticale motoren; de krukken van de hoofdas staan hierbij ten opzichte van elkander onder 120°. Voor het eerst is de 6 cylinder-motor op automobielen toegepast door SPLJKER.

De cylinders zijn of alle gescheiden, of 2 aan 2 gegoten, of wel alle vier of zes uit één stuk gemaakt. Het laatste verdient evenwel geene aanbeveling, omdat, wanneer dan een der cylinders onbruikbaar wordt, ook de andere vernieuwd moeten worden.

Motoren met meer dan 6 à 8 cilindrs komen bij automobielen nagenoeg niet voor. Bij de lichte machines voor motor-ballons en vliegtuigen worden dergelijke motoren evenwel dikwijls gebezigd.

Voordat wij nu echter de verdere inrichting van het voertuig beschouwen, zullen wij eerst eens het instrument bespreken, dat den motor voorzien moet van het explosieve gasmengsel, namelijk den *carburator*. Er zijn zoo vele verschillende systemen hiervan in gebruik, dat het niet wel doenlijk is, deze hier alle te behandelen. Men kan hen verdeelen in 3 hoofdgroepen:

- a. oppervlak-carburatoren (eenvoudige aanraking van het benzine-oppervlak met de dampkringslucht);
- b. mechanische carburatoren;
- c. sproeier- of verstuivings-carburatoren.

De beide eerstgenoemde groepen hebben in de praktijk niet voldaan. In de laatste 8 jaren wordt dan ook voornamelijk de sproeier-carburator toegepast. Dit instrument bestaat uit twee onderdeelen: eene inrichting voor het onderhouden van een constant niveau der benzine (*vlotterkamer*) en eene voor de vermenging van benzinedamp en lucht (*carburatiekamer*).

Wij zullen hier, tot goed begrip der zaak, één type bespreken, en wel een der oudste, hetwelk ook nog tegenwoordig aan zeer vele wagens wordt aangetroffen, namelijk den „Phenix“-carburator van DAIMLER.

Wanneer wij de inrichting daarvan kennen, is het gemakkelijk alle andere systemen, als LONGUEMARE, GROUVELLE ET ARQUEMBURG, ZENITH, enz.) spoedig te begrijpen. Fig. 12 geeft ons eene voorstelling van dezen carburator, welke een eenvoudige injectie-vergasser is met constant niveau. Het mechanisme berust op het navolgende: Voor eene regelmatige werking van den motor is het noodzakelijk, dat de gasmengselopzuigingen in de cilindrs steeds de zelfde samenstelling (voor zoo veel mogelijk) moeten hebben. Daartoe is het noodig, dat de op te zuigen benzine zich, bij het begin van iedere opzuiging, steeds op het zelfde punt in de aanvoerleiding bevindt, opdat zij altijd den zelfden weg heeft af te leggen, alvorens in den motor te komen.

Men heeft dit hier bereikt op de volgende wijze (fig. 12).

De benzine komt uit haar reservoir langs het toevorkanaal *A* in den carburator en stijgt daarin alleen op ten gevolge van verschil van niveau met het groote benzine-reservoir. Zij

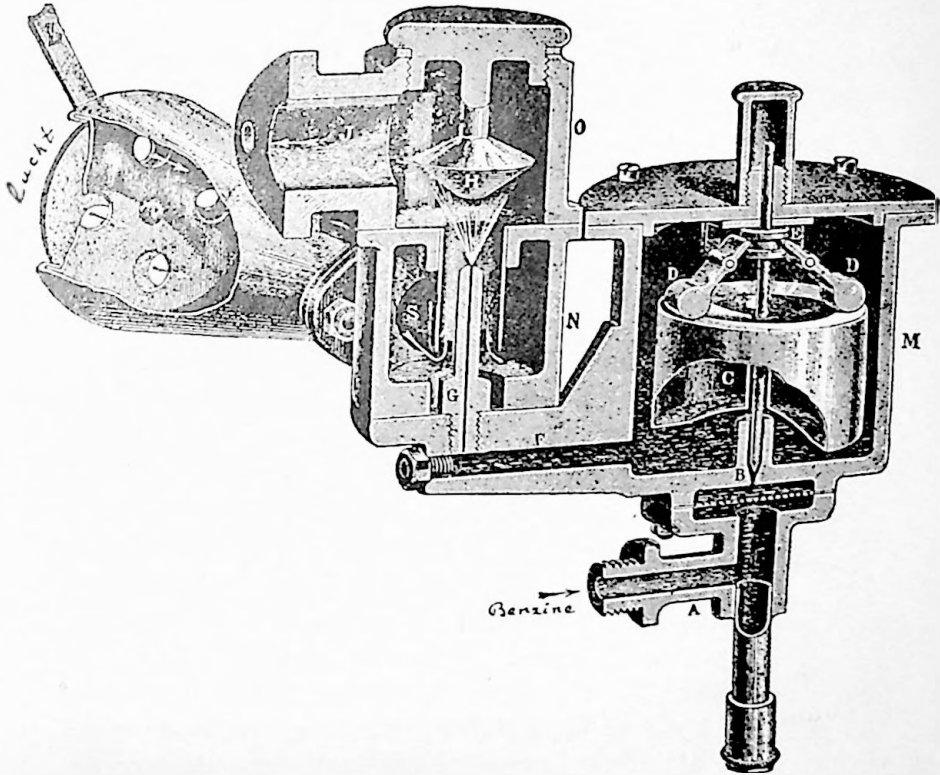


Fig. 12.

vult bijgevolg onmiddellijk de verticale geleiding, waarin het toevorkanaal *A* uitmondt en dringt door eene fijne zeef van metaalgaas of linnen, die verontreinigingen en water tegenhoudt, door eene nauwe opening *B* in de ruimte *M*. In de opening *B* past eene puntige staaf en wel zoodanig, dat, als deze staaf geheel omlaag gezakt is, de opening *B* wordt afgesloten. Binnen de ruimte *M* bevindt zich een drijver *C*, die omhoog gaat, wanneer er benzine toestroomt. Bij het rijzen van den drijver worden de tegengewichtjes *D*, welke scharnierend aan het „plafond” van de kamer *N* zijn bevestigd, opgelicht. Door middel van hunne hefboompjes duwen de tegengewichtjes den ring *E* en de daarmede verbonden

staaf naar beneden, zoodat de opening *B* wordt afgesloten (fig. 12a). Op deze wijze wordt dus de hoeveelheid toestroomende benzine automatisch geregeld. De benzine blijft namelijk daardoor in den sproeier (gicleur) *G* op de zelfde hoogte staan als in de kamer *M*. Door de zuiging in den cylinder van den motor gaat de benzine door *F* en *G* en komt als een

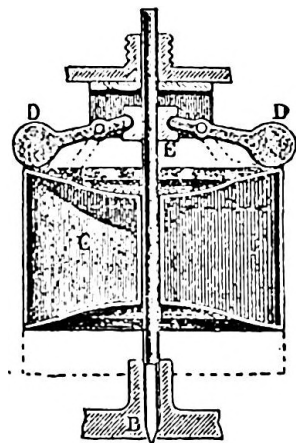


Fig. 12a.

fijne straal tegen *H*, waardoor zij geheel verstuift. Te gelijker tijd wordt door de zelfde zuiging in de buis *S* lucht gezogen, zoodat het ontplofbare mengsel ontstaat, hetwelk door de buis *J* naar de inlaatklep van den motor wordt gevoerd. De afsluiter *L* maakt het mogelijk, ook den toevoer van lucht te regelen; tusschen *L* en *S* wordt de lucht door eene fijne metalen zeef van stof gezuiverd en door een gedeelte van de afgewerkte gassen voorgewarmd.

De hoeveelheid benzine, welke de motor bij iedere arbeidsperiode verbruikt, is dus bij de constructie van den carburator geregeld door aan dit instrument in zijn geheel, en in 't bijzonder aan den drijver en den sproeier, bepaalde afmetingen te geven in overeenstemming met de afmetingen en de kracht van den motor.

De hoeveelheid lucht, noodig voor iedere aspiratie, wordt bij den beschreven carburator met de hand geregeld (hefboom *L*).

Bij vele motoren komt hierbij echter nog eene automatische regeling door een centrifugaal-regulator of door een veerend ventiel, waardoor getracht wordt de verhouding van lucht en benzinedamp steeds zoodanig te doen zijn, dat het mengsel een zoo hoog mogelijken graad van ontplofbaarheid bereikt. Ook heeft veelal nog een additioneële luchttoevoer plaats, waarbij lucht wordt toegevoerd voorbij den sprocier.

Nu is evenwel eene volkomen automatische instelling van het gasmengsel door den carburator, den centrifugaal-regulator en een veerend ventiel, zelfs bij de meest denkbaar volmaakte instrumenten, niet mogelijk, terwijl de regeling, uitsluitend met de hand, groote opmerkzaamheid en zaakkennis vereischt, en bovendien nog niet dat resultaat oplevert, hetwelk door automatische regeling kan worden verkregen. De altijd wisselende invloeden van weder (wind, regen, temperatuur) en stof, en vooral de steeds veranderende omwentelingssnelheid van den motor, maken het praktisch onmogelijk om eene, onder alle omstandigheden precies zuiver werkende, automatische regeling toe te passen. Toch is men er reeds in geslaagd om voor een groot deel aan dit bezwaar te moeten komen, en wel voor zoover de wisselende snelheid van den motor betreft, welke in deze wel een der voornaamste factoren vormt.

Een instrument, dat ons hiertoe in de gelegenheid stelt, is de *automatische luchtregulator* (GILLET-LEHMANN),¹⁾ welke zoodanig is ingericht, dat, bij verschillende snelheden van den motor, steeds de zelfde verhouding van lucht en benzine wordt verkregen. Men bereikt hierdoor tevens eene besparing aan benzine, alsmede een grooter rendement van den motor.

Terugkeerende tot de beschouwing van den motor, merken wij op, dat de in- en uitlaatkleppen niet altijd, zooals in de figuren 1-5, straalsgewijze ten opzichte van de aslijn van den motor geplaatst zijn, maar dat zij zich bij sommige motoren ook naast of boven elkaar bevinden.

¹⁾ Dit instrument is beschreven in *De Auto* van 1907, bladz. 854, 1360 en 1386 v.g.).

Het aantal omwentelingen van automobielmotoren varieert bij normale belasting van 700—1200 per minuut; evenwel kan de chauffeur van af zijne zitplaats dit aantal regelen van ongeveer 250 tot 1200 per minuut, wat vooral van belang is bij het passeeren van drukke verkeerswegen. De afmetingen van de inwendige middellijn der cylinders varieert van 275 tot 170 m.M.; de slaglengte van den zuiger van p.m. 75 tot 150 m.M.

Somtijds werkt een centrifugaal-regulator op den toevoer van het gasmengsel, zoodat de motor naar verhouding van den te ontwikkelen arbeid wordt gevoed. Bovendien wordt ook hierdoor een zuiniger benzineverbruik verkregen. De toevoer van benzine wordt mede nog geregeld door een kleinen kruk aan het stuurwiel, of door een pedaal (of door beide) welke op eene kraan werken, die daardoor onder het rijden meer of minder geopend wordt.

Het reservoir voor de benzine bevindt zich meestal onder de zitplaats van den chauffeur; aan de onderzijde van dit reservoir is een metalen afsluiter met handrad aangebracht.

De *ontsteking* geschiedt langs electrischen weg, hetzij door middel van een accumulator of eene droge-elementen-batterij, met of zonder *trembleur* (bobine), hetzij door middel van een magneetapparaat. Laatstgenoemde wijze wordt tegenwoordig het meest gebezigd, daar men, bij gebruik van accu's of eene batterij, in de gelegenheid moet zijn, deze te kunnen herladen of op nieuw vullen (vernieuwen). De nieuwere auto's zijn voorzien van dubbele ontsteking (accu en magneet).

De *trembleur* of *bobine* is eigenlijk eene soort inductieklos, welke den primairen stroom van de batterij verandert in een secundairen (inductiestroom) van hooge spanning. Door deze inrichting wordt de gebruiksduur van den geladen accumulator (of batterij) aanzienlijk verlengd, aangezien er niet voortdurend stroom wordt geleverd, wat ook niet noodig is, maar slechts op het oogenblik, dat eene vonk moet worden geproduceerd.

Eene *ontstekingsinrichting met accumulator* (of batterij) voor 4 cylinders wordt door fig. 13 schematisch voorgesteld. Telkens wanneer het ronddraaiende sleepcontact in aanraking

met een der contacten 1, 2, 3 of 4 komt, wordt er in de overeenkomstige bougie, dus in een der cylinders, eene vonk gevormd, doordat in de inductors (den trembleur) een inductiestroom wordt opgewekt. De hoofdstroom werkt echter gedurende de aanraking van den rol van het sleepcontact met een der contacten 1—4 niet voortdurend, daar de interruptors (stroomverbrekers) van de inductieklossen slechts gedurende enkele oogenblikken stroom doorlaten, en wel op

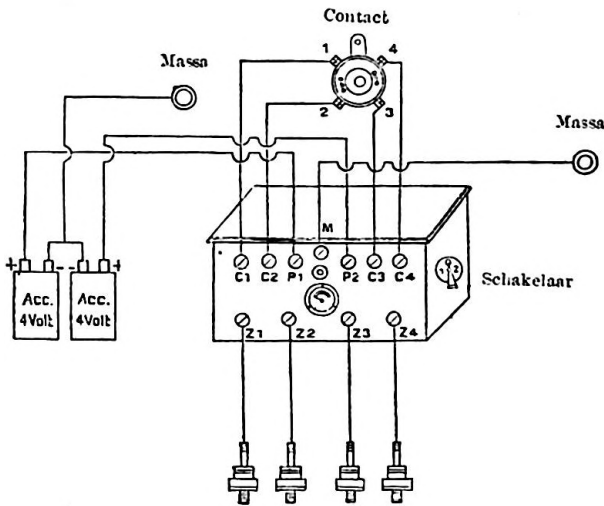


Fig. 13.

die, waarin de trillerveer contact maakt. En daar de inductiestroom slechts wordt opgewekt bij het openen en sluiten van den hoofdstroom, zal slechts op deze oogenblikken tusschen de uiteinden der secundaire geleiding (dus in de bougie) eene vonk worden gevormd. In de praktijk zal het sleepcontact, dat door eene secundaire as van den motor, welke de helft van het aantal omwentelingen van de hoofdass maakt, wordt bewogen, slechts zoo kort een der contacten 1—4 aanraken, dat in den trembleur per contact slechts éénmaal stroom wordt doorgelaten. Het spreekt van zelf, dat het sleepcontact nauwkeurig gesteld moet zijn, opdat de vonkervorming in de cylinders van den motor op het juiste oogenblik plaats heeft. Bij deze ontstekingsapparaten treft men steeds een stroomverbreker aan, waarmede de stroom van

den accumulator geheel kan worden afgesteld, ten einde, wanneer de motor niet in werking is, geene electriciteit te verliezen. Het ware anders mogelijk, dat het sleepcontact toevallig contact maakte met een der contacten 1—4 en zou er dus voortdurend stroom verbruikt worden. Alvorens den motor in gang te brengen, moet men dus hier den genoemden stroomverbreker buiten werking stellen.

Het *magneet-ontstekingsapparaat* bestaat in hoofdzaak uit 3 tegen elkaar geplaatste, dubbele, hoefijzervormige staalmagneten, tusschen welker polen een stuk week ijzer (anker), waarop eene draadgeleiding is aangebracht, door middel van

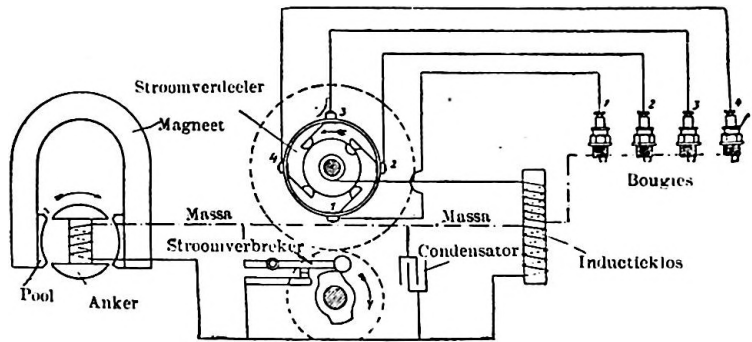


Fig. 14.

een tandradstelsel wordt rondgedraaid: Op het eene uiteinde van het asje, waarop de draadspool is gewikkeld, bevindt zich een stroomonderbreker, die den in het anker gevormden inductiestroom afwisselend sluit en verbreekt. Deze stroom wekt daarbij op zijne beurt weder een inductiestroom van hogere spanning op in een inductieklos (transformator), welke secundaire stroomgeleiding naar de bougies loopt en aldaar tusschen de contacten vonken voortbrengt. In fig. 14 is schematisch de magneet-ontstekingsinrichting van EISEMANN aangegeven. Om der beknoptheid wille zullen wij evenwel de verschillende systemen niet behandelen, hoe interessant deze ook mogen zijn.

Slechts willen wij nog vermelden, dat men de ontstekings-toestellen verdeelt in 2 groepen, namelijk in die met *hoogspanningsontsteking* en die met *laagspanningsontsteking*. Bij

die der eerste groep springt eene vonk over tusschen 2 metaalspitsen, die in den cylinder uitsteken en p.m. 0,4 à 0,5 m.M. van elkaar verwijderd zijn. De beide contacten bevinden zich aan eene *bougie* of *ontstekingskaars*, welke eene soort schroefstop vormt, die gedeeltelijk van metaal, gedeeltelijk van porcelein (of eene andere slecht geleidende stof, bijv. mica) is vervaardigd, door welke laatstgenoemde stof de contacten zijn geïsoleerd. Een der contacten wordt verbonden met den geleiddraad van de ontstekingsinrichting; het andere bevindt zich aan het metalen gedeelte, dat in den motorcylinder wordt geschroefd en alsdan, wat de geleiding betreft, met de „massa” van den motor één geheel vormt.

Bij de kaarsontsteking moeten wij dus eene voldoende groote elektrische spanning (10 à 15000 volts) opwekken om eene vonk te doen overspringen tusschen de 2 spitsen in het zich aldaar bevindende, sterk gecomprimeerde gasmengsel. Daartoe zijn steeds noodig inrichtingen, die den stroom van lage spanning, uit accumulator (4 volts, 6 ampères), batterij, of magneet (6 à 8 volts) omzetten in eene van hooge spanning (dynamo's, spoelen of transformatoren).

Alle stroombronnen kunnen hierbij worden gebezigd (met inductieklos).

Bij de laagspanningsontsteking (4 à 6 volts) heeft men in den cylinder eene vaste en eene beweeglijke electrode, welke met elkaar in aanraking zijn en zoo doende den elektrischen stroom sluiten. Op het oogenblik, dat de ontsteking moet plaats hebben, wordt door eene stang, die door middel van een, op eene secundaire as van den motor bevestigden, nok wordt opgelicht, een stoot gegeven tegen het uiteinde van de beweeglijke electrode, dat buiten den cylinder uitsteekt. Daardoor verwijderd zich het andere uiteinde van de beweeglijke electrode van de vaste, en dit heeft eene verbreking van den stroom ten gevolge, welke gepaard gaat met de vorming van eene krachtige onderbrekingsvonk, die het gasmengsel ontsteekt. (Abreisszündung). Voor deze wijze van ontsteking kan slechts een magneto als stroombron worden gebezigd, daar andere stroombronnen kortsluiting zouden veroorzaken.

Vermoedelijk zal de hoogspanningsontsteking op den duur het meest algemeen worden, omdat men bij laagspanning altijd het nadeel heeft, dat de door den cylinderwand draaiende deelen der beweeglijke electrode op den duur tot bezwaren (o.a. slijtage) aanleiding geven.

Het ontstekingsstoestel is een der voornaamste onderdeelen van den motor. Van alle stoornissen in het auto-bedrijf kan men gerust zeggen, dat er 80 pCt. alleen aan dit apparaat zijn te wijten.

In de ontsteking zelve ligt ook nog een belangrijk middel tot regeling van de snelheid van den motor en wel door de ontsteking te vervroegen of te vertragen.

Tot dit doeleinde maken wij de ontsteking z.g. *verstelbaar*, d.w.z. dat wij de ontstekingsinrichting zoodanig construeeren, dat de ontsteking op het oogenblik, hetwelk ons het meest geschikt voorkomt, kan plaats hebben, hetzij dat dit oogenblik zich voordoet bij het begin, in het midden, of tegen het einde der gasopzuiging. De explosie heeft namelijk eerst plaats na een zeker tijdsverloop, zij het ook een ondeelbaar oogenblik, nadat de vonk is gevormd. Ontsteken wij dus juist op het moment, dat de zuiger zijn hoogsten stand heeft bereikt, dan gaat er nog een klein oogenblik voorbij, waarin de motor geene kracht voortbrengt. Geschiedt de ontsteking even vroeger, zoodat de explosie reeds bij den hoogsten stand van den zuiger aanvangt, dan begint de motor sneller te loopen. Vervroegen wij de ontsteking nog meer, dan ontmoet de zuiger aan het einde van zijne baan niet alleen een gas, dat geheel gereed is om hem terug te drijven, doch een gas, dat reeds bezig is te explodeeren, waarin de vonk dus reeds is overgesprongen, en welk ontploffend mengsel hem zelfs, voordat hij het einde van zijne baan heeft bereikt (dus in achterwaartsche richting) zou teruggedrijven, indien het arbeidsvermogen van het vliegwiel (c.q. van het voorwaarts snellende voertuig) hem niet hielp om het reeds tegen hem in opstand gekomen gas geheel samen te persen. Daardoor stijgt, blijkens de praktijk, het uitzettend vermogen van het explosieve mengsel belangrijk en zal de zuiger met nog meer geweld en met nog grootere

snelheid naar beneden worden gedreven. Onder deze omstandigheden zal de machine hare maximum-snelheid bereiken.

De verstelling der ontsteking kan geschieden door verplaatsing van de contacten ten opzichte van het sleepcontact; of wel, bij magneetontsteking, door verplaatsing van de nokkenas, die op de contacten werkt.

Bij sommige constructies geschiedt de verstelling door de verplaatsing van de magneten zelf (PANHARD-LEVASSOR). Meestal is de kruk voor handverstelling op het stuurrad gemonteerd in den vorm van een radiaal verstelbaren hefboom (evenals die voor den toevoer van benzine).

Het is evenwel duidelijk, dat het niet mogelijk is, een motor bij zeer vervroegde ontsteking in beweging te brengen, daar de hiertoe aangewende kracht (bij motor-rijwielen die van de voeten op de trappers; bij automobielen die van den arm op de handzwengel) niet toereikend is om den weerstand te overwinnen van den zuiger, voordat deze zijn hoogsten stand heeft bereikt. (Het motor-rijwiel zou plotseling stilstaan; de zwengel zou terugslaan). Daarom moet men, bij het in beweging brengen van den motor, den ontstekingsregulator op het stuurwiel zoodanig stellen, dat de vonk eerst overspringt, nadat de zuiger het gasmengsel reeds zoo sterk mogelijk heeft samengedrukt. Door het niet in acht nemen van deze voorzorg zijn er reeds vele ongelukken gebeurd, daar de terugslaan de zwengel dikwijls den arm van een chauffeur heeft gebroken (een in de Parijssche ziekenhuizen chronisch voorkomend verschijnsel).

De *krachtsoverbrenging (transmissie)* van den motor op de achterwielen van het voertuig geschiedt, hetzij door eene gelede as (*cardan*) of wel door 2 *kettingen*, aan weerszijden één. Het transmissie-orgaan is het onderdeel van den wagen, dat het meest aan slijting onderhevig is.

Beide systemen hebben voor- en nadeelen, welke wij hier niet verder zullen behandelen. Wij kunnen echter opmerken, dat de kettingtransmissie meer en meer wordt verdrongen door de *cardan*, die, behalve bij zware vrachtwagens, thans bij nagenoeg alle automobielen wordt gebezigd. Men is in het

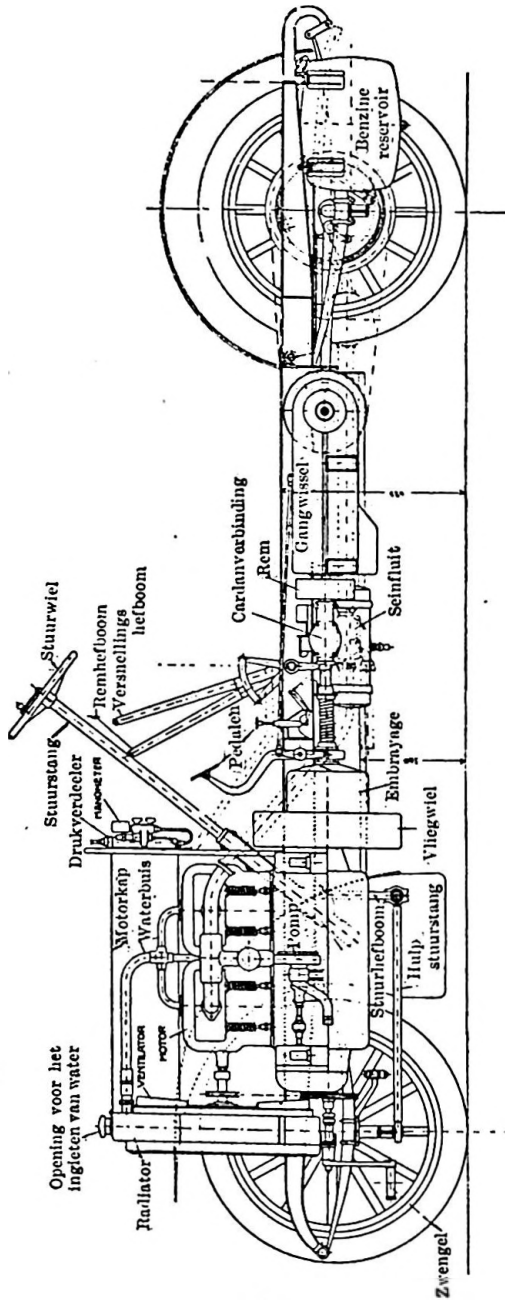


Fig. 15a.

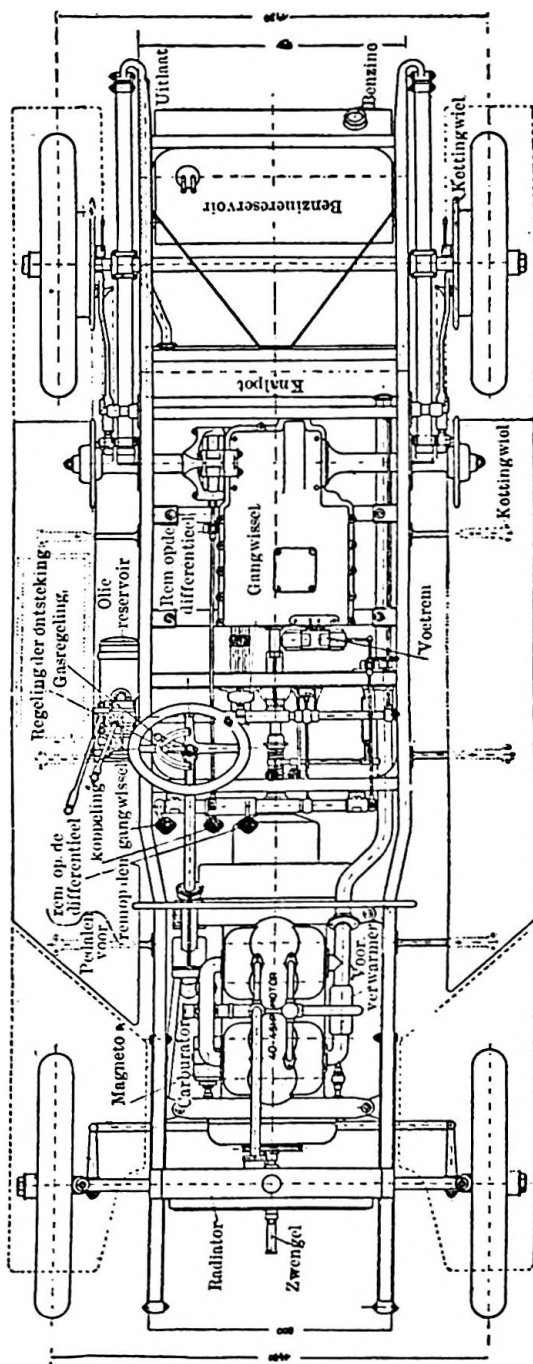


Fig. 15b.

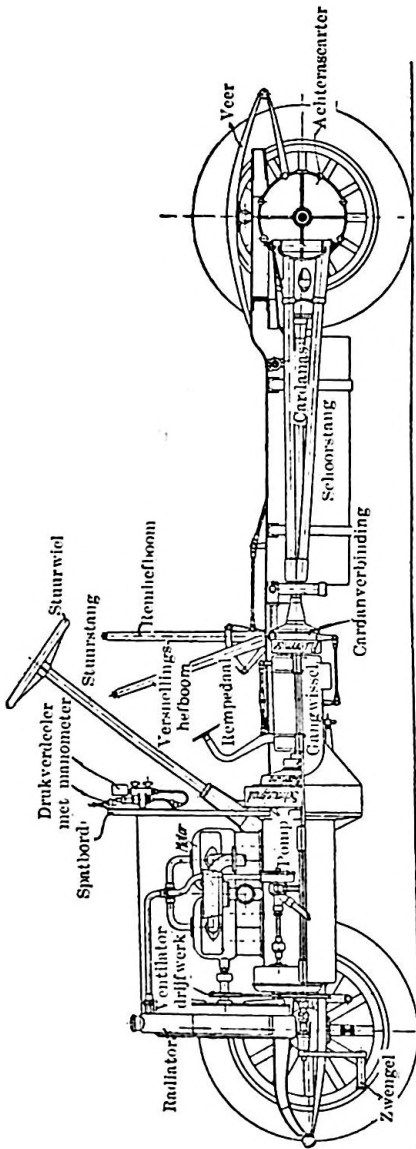


Fig. 16a.

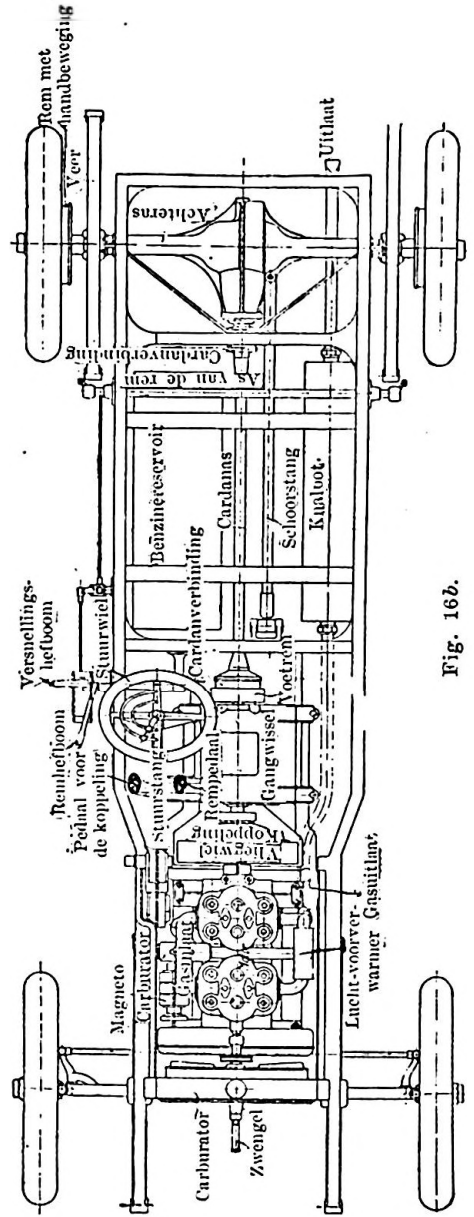


Fig. 16b.

algemeen van meening, dat deze toestand wel zal voortduren, zoo lang er geene andere vindingen meer worden toegepast voor de differentieel-inrichting, totdat de grens is bereikt, waarop cardan-transmissie niet meer mogelijk is en wel bij den zwaren lastwagen, welke naar verhouding langzamer loopt. De zware ketting kan namelijk veel grootere krachten overbrengen dan bij de cardan, van wege de noodzakelijkheid der toepassing van conische raderen, mogelijk is.

Eene derde wijze van krachtoverbrenging is die met riemen, doch deze wordt voor auto's niet meer toegepast en komt enkel nog aan motor-rijwielen voor.

Eene vierde methode is de overbrenging door schijven (frictiewagens), welke in theorie vele voordeelen bezit (o.a. geleidelijke en zonder schokken plaats hebbende verandering van snelheid), doch in de praktijk blijkbaar zulke moeilijkheden oplevert, dat zij slechts weinig (MAURER-UNION, FISCHER en Motorwagenfabrik Berlin) wordt toegepast. Dit systeem is vermoedelijk ook niet bruikbaar voor motoren met een vermogen boven de 24 P.K., omdat krachtiger motoren reeds ten gevolge van hunne motorische krachtreserve eene natuurlijke elasticiteit bezitten, voor zoover deze noodig is voor de veranderlijke hoeveelheid benoodigde kracht.

Het meest wordt dus toegepast de cardan- en de ketting-transmissie (figuren 15 en 16). Bij beide systemen wordt echter de beweging van de motoras niet direct op de wielen overgebracht, maar zijn nog verschillende andere organen benoodigd. Deze organen zijn in 4 groepen te verdeelen:

- a. die voor de verandering der snelheid (gangwissel);
- b. die voor de inschakeling en de afkoppeling van den motor aan of van de transmissiedeelen (embrayage en débrayage);
- c. de remmen;
- d. die, benoodigd om achteruit te kunnen rijden.

De *gangwissel*, zooals deze tegenwoordig het meest gebruikt wordt, heeft eenerzijds tot taak eene veranderlijke overzetting (versnelling) tusschen de motoras¹⁾ en de wagenwielen te

¹⁾ Zooals reeds vroeger is opgemerkt, kan de explosiemotor niet langzamer loopen zonder te gelijk aan kracht te verliezen en wel in even-

vormen, en anderzijds het mogelijk te maken, den wagen achterwaarts te bewegen, zoodat de onder d genoemde organen ook meestal te gelijker tijd hierbij voorkomen. De gangwissel komt bij explosie-motorwagens altijd voor; bij stoomwagens somtijds. Zijne beteekenis is niet slechts hierin gelegen, dat de motor door zijne aanwezigheid eventueel met steeds constante snelheid kan loopen, maar vooral daarin, dat door zijne tusschenkomst de trekkracht in overeenstemming kan worden gebracht met de omstandigheden (bodemweerstand, hellingen, wind enz.), waaronder het voertuig zich moet bewegen. Hij wordt gevormd door een aantal paren tandraderen van verschillende middellijn, die zoowel op de hoofdas, als op een of meer secundaire assen, gemonteerd zijn. Er zijn steeds zoo veel paren tandraderen aanwezig, als het aantal versnellingen bedraagt, waarover men wenscht te beschikken.

Verskillende methoden worden toegepast om te maken, dat het gewenschte paar tandraderen de beweging overbrengt (o. a. wrijvings- en klauwenkoppelingen). De meest toegepaste en beste wijze is echter die, waarbij de tandraderen van de hoofdas zoodanig door eene mof of vork over de, ter plaatse rechthoekig in doorsnede zijnde, hoofdas kunnen worden verschoven, dat na elkander de beide tandraderen van ieder bij elkaar behoorend paar met elkander in verbinding kunnen worden gebracht, zoodanig, dat daarbij telkens het voorgaande paar wordt uitgeschakeld, alvorens het volgende „pakt”. De op de hoofdas verschuifbare tandraderen zijn hiertoe op eene, inwendig eveneens rechthoekig

redigheid met het aantal toeren. Het thermo-dynamisch rendement van den motor (omzetting van den in de brandstof aanwezigen energievoorraad in arbeidsvermogen) bereikt namelijk eerst zijn maximum bij die bepaalde snelheid, waarop de motor is geconstrueerd. De gangwissel dient nu om het veranderlijke vermogen van den motor in overeenstemming te brengen met de voortdurend veranderende kracht, welke men voor de voortbeweging van den wagen noodig heeft (hellingen, zwaarder terrein, wind, aanloopen, enz.) Het laten loopen van een wagen op eene lage versnelling heeft dus niet zoozeer tot doel om hem langzaam te laten loopen, als wel om hem meer kracht te laten ontwikkelen tot het overwinnen van weerstanden.

in doorsnede zijnde mof gemonteerd, en wel of alle samen verbonden op ééne gemeenschappelijke mof, of wel op meerdere moffen. In het laatstbedoelde geval zijn er natuurlijk ook meerdere moffen of vorken noodig. Een dergelijk verschuifbaar tandradstelsel noemt men *baladeur* en zoo onderscheidt men de gangwissels met één of met meer (trains-) baladeurs (fig. 17). De verplaatsing der moffen (dus ook van de tandraderen op de hoofdas) geschiedt door middel van

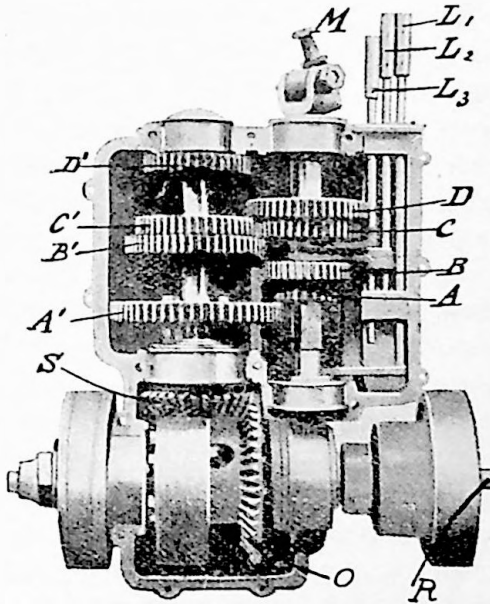


Fig. 17.

Gangwissel met drie train-baladeurs. (L_1 dient voor de achteruitbeweging, L_2 voor de 1^e en 2^e snelheid, L_3 voor de 3^e en 4^e snelheid).

een hefboom van af de zitplaats van den bestuurder. Bij de enkelvoudige verschuiving der tandraderen moet men opvolgend van de lagere versnelling op de hogere overgaan of omgekeerd; bij de dubbele verschuiving kan men van eene willekeurige versnelling in eens op iedere andere overgaan. Laatstgenoemde wijze komt meer en meer in gebruik, daar men de doos (carter), waarin de gangwissel besloten is, den z.g. versnellingsbak, daarbij korter kan maken dan bij gebruik van slechts één baladeur. Bij de nieuwste con-

structies is de hoofdas tevens drijfvas en daartoe in 2 deelen verdeeld, welke in elkanders verlengde zijn gelegen. Men verkrijgt daarbij de grootste versnelling, wanneer deze beide deelen van de hoofdas elkander zoodanig door een paar klauwen of nokken pakken, dat zij als 't ware één geheel vormen, zoodat de beweging van de motoras direct op de differentieelas wordt overgebracht (*prise directe*).

Bij andere constructies is het de secundaire as, welke de drijfvas voor de differentieelinrichting vormt, zooals in fig. 17.

Alle tandraderen van den gangwissel moeten steeds goed in het vet worden gehouden, waartoe de versnellingsbak meestal geheel met consistentvet is gevuld.

Bij de meeste automobielen treft men 3 versnellingen aan (soms tijds meer), alsmede het later te vermelden mechanisme om achteruit te rijden. Alle deze tandradstelsels worden bediend door den zelfden hefboom.

Alvorens van de eene versnelling op de andere over te gaan, moet steeds worden gedebrayeed. (Zie later.)

De *inschakeling en afkoppeling*. Daar de explosiemotor niet, evenals eene stoommachine, geleidelijk in beweging is te brengen, maar in eens zijne volle kracht ontwikkelt, heeft men middelen uitgedacht om eerst den motor alleen in beweging te brengen en daarna *geleidelijk* zijne beweging in te schakelen op het krachtoverbrennings-mechanisme. In de praktijk is het ook noodig gebleken, den motor onder het rijden van dit mechanisme te kunnen afkoppelen. Het is namelijk eenigszins lastig om den tot stilstand gebrachten explosiemotor weer in beweging te brengen en daarom heeft men het drijfwerk zoodanig ingericht, dat de motor kan doorwerken, terwijl het voertuig stilstaat. Daartoe heeft men de krukas van den motor en de overbrenningsas niet aaneen gemaakt, maar deze ieder afzonderlijk gehouden; echter zoodanig, dat zij in elkanders verlengde liggen met eene koppelingsinrichting tusschen beide assen in. Deze koppeling, welke dient om de krukas van den motor en de overbrenningsas *geleidelijk* sterker met elkander te vereenigen, totdat deze assen ten laatste als het ware één geheel vormen,

noemt men *embrayage*. Omgekeerd maakt deze *embrayage* het mogelijk om de verbinding los te maken, dus te *debrayeeeren*.

Een eisch, aan de koppeling te stellen, is, dat zij progressief werkt, d. w. z. dat de overbrengingsas geleidelijk de snelheid van de motoras moet kunnen overnemen, met eene gemakkelijk te regelen glijding. De *embrayage* wordt altijd in werking gebracht door een pedaal. Wij zullen niet alle eischen behandelen, waaraan eene goede *embrayage* moet voldoen. Laten wij volstaan met te zeggen, dat de gewone methoden tot het bewerkstelligen der progressieve koppeling voor het meerendeel gebaseerd zijn op de wrijving en dat men de *embrayages* uit een technisch oogpunt kan verdeelen in:

a. Wrijvingskoppelingen, met rechte of omgekeerde conussen (BAYARD-CLÉMENT, DÉCAUVILLE, DE DION-BOUTON);

b. Cylindrische wrijvingskoppelingen (BROUHOT, MOTOBLOC, GOBRON-BRILLIÉ);

c. Band- of spiraalvormige koppelingen (zwaardere MERCEDES-wagens, race-wagens van BAYARD-CLÉMENT, REBOUR, Automotrice (Radia));

d. PLATEAUX-koppelingen (DE DION-BOUTON, PANHARD-LEVASOR, HELE-SHAW);

e. Electro-magnetische koppelingen (PIPE, PIEPER);

f. Hydraulische koppelingen (MARTIN & LETHIMONNIER, RAVIGNEAUX).

Van deze soorten vormen de wrijvingskoppelingen nog de meerderheid, omdat zij de eenvoudigste en de goedkoopste zijn. Wij zullen hier volstaan met enkel een dergelijk type te bespreken (zie fig. 18). Het vliegwiel is door middel van bouten verbonden aan de schijf, die één geheel uitmaakt met de motorkrukas *M*. In de uitholling van het vliegwiel past een conus *C*, die aan den buitenomtrek met leder, dat er met roodkoperen klinknagels op is bevestigd, bekleed is. Deze lederen bekleeding dient om de wrijving tusschen vliegwiel en conus grooter te maken. De conus moet eene geringe massa¹⁾ hebben, dus zeer licht zijn en is daarom

¹⁾ Dit is noodig, opdat de levende kracht van de primaire as van den gangwissel niet te groot zij, wanneer de motor is losgekoppeld, zoodat

van aluminium vervaardigd. Hij kan zich voor- en achterwaarts bewegen langs eene vierkante as, waarmede de primaire as van den gangwissel door eene koppeling *B* verbonden is.

Onder gewone omstandigheden wordt de conus tegen het vliegwiel aangedrukt door de spiraalveer *R*. Deze drukking, en dus ook de wrijving tusschen, en ten slotte de aanraking van den conus met, het vliegwiel, kan men opheffen door op een embrayagepedaal te drukken, dat op een hefboom *L*

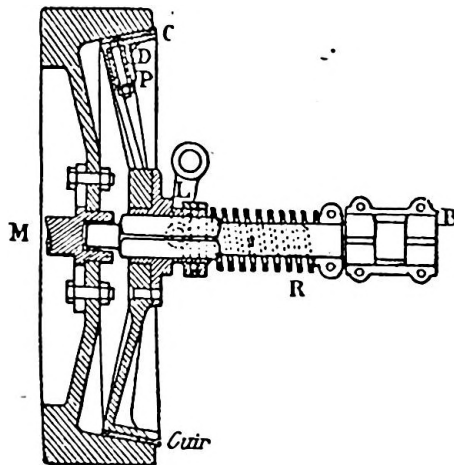


Fig. 18.

Conuskoppeling.

werkt; door deze werking wordt de conus achteruitgeduwd. Eene serie van kleine drukkbouten *P* aan den buitenomtrek van den conus, die in kokertjes op en neer kunnen schuiven en door kleine spiraalveeren naar den buitenomtrek geduwd worden, tracht op die plaatsen reeds eerder eene aanraking van het leder van den conus met het vliegwiel te verkrijgen. Het doel van deze inrichting is de koppeling van conus en vliegwiel geleidelijk te doen plaats hebben. De helling van de beschrijvende lijn van den conus ten opzichte van de

deze as spoedig door de wrijving de snelheid van de secundaire as zal overnemen (ook door de wrijving der tandwielen van primaire en secundaire as tegen elkaar) en het aldus mogelijk wordt, dat de tanden van de gewenschte versnelling elkander spoedig pakken.

hoofdas bedraagt in den regel 15° . Neemt men den hoek scherper, dan wringt de conus zich te vast in het vliegwiel onder de werking van de veer R , zoodat het moeite kost om den conus bij het debraveeren los te krijgen. Maakt men den hoek stomper, dan moet de veer R weer sterker worden geconstrueerd om eene voldoende wrijving tusschen conus en vliegwiel in het leven te roepen.

Het hoofdbezwaar tegen deze soort koppeling is de vrij bruuske aangrijping, hoewel door de drukkboutjes hieraan veel wordt te gemoetgekomen. Eene vernieuwing van het leder, als dit na geruimen tijd versleten mocht zijn, kan gemakkelijk geschieden.

De *remmen*. Zeker, snel en krachtig werkende voet- en handremmen, die het mogelijk maken een voertuig op een drogen weg, bij eene snelheid van 15 K.M. per uur, op minstens 8 M. tot stilstand te brengen ¹⁾, zonder dat het voertuig slingert, zijn, voor de veiligheid van het publiek en van de inzitenden, beslist noodig. Onze Motor- en Rijwielwet eischt twee, van elkaar onafhankelijk werkende, remmen.

Meestal bezigt men 3 (veeltijds door water afgekoelde) van elkander onafhankelijke remmen, en wel 2 — op de assen der achterraden werkende — handremmen, welke door één hefboom worden bewogen, alsmede ééne voetrem, welke op eene remschijf van de hoofdas, achter den gangwissel gelegen, werkt en door een pedaal wordt bewogen. Deze remmen zijn veelal bandremmen, d.w.z. dat zij uit een metalen band bestaan, die buiten om wrijvingstrommels kunnen worden vastgeklemd. Daar bandremmen echter in het algemeen slechts remmend kunnen werken bij eene voorwaartsche beweging van het voertuig, past men tegenwoordig meer en meer segment-remmen toe, dat zijn dezulke, waarbij twee uitzetbare metalen segmenten in den binnenrand van een metalen frictietrommel kunnen worden vastgeklemd. Met segmentremmen kan ook de achterwaartsche beweging van het voertuig worden belet.

¹⁾ Zie omtrent vergelijkende remproeven tusschen automobielen en paarden-voertuigen: *De Auto* 1907 No. 47, bladz. 1281.

Sommige fabrikanten hebben hunne wagens voorzien van eene inrichting, welke beletten moet, dat het voertuig, op eene helling zijnde, van zelf achteruit zou rijden. Deze inrichting bestaat eenvoudig in een beweegbaren scharnierkruk (Bergstütze), die van onderen van een puntig gedeelte is voorzien en dien men bij het bestijgen van eene helling op den grond laat zakken (soort steunstok). Deze kruk zet zich, wanneer het voertuig achteruit begint te loopen, schoor tegen den grond en houdt aldus den wagen tegen.

Andere constructeurs hebben op de naven der wielen een palrad aangebracht, dat door een pal wordt tegengehouden, zoodra het voertuig neiging heeft om achteruit te loopen. Bij toepassing van segmentremmen zijn echter geene afzonderlijke inrichtingen tegen het achterwaarts loopen noodig en worden laatstgenoemde voornamelijk nog bij zware lastwagens gebezigd.

Behalve van de hier aangegeven mechanische reminrichtingen, kan ook van den motor zelf als rem worden gebruik gemaakt en wel door eenvoudig den gasaanvoer af te sluiten (met den kruk — manette — op het stuurwiel of met het gaspedaal). Ook wordt wel eens een afzonderlijk pedaal toegepast, waarmede de uitlaatkleppen van den motor geopend worden gehouden (of ook wel gesloten).

Het aantal systemen van remmen is zeer groot; wij zullen ons echter bepalen tot het hierboven vermelde.

De organen, benoodigd om achteruit te kunnen rijden, worden in hoofdzaak gevormd door 2 tandraden van den gangwissel, welke gedurende de voorwaartsche beweging van het voertuig geene gemeenschap met elkaar hebben, doch eerst bij de achterwaartsche beweging met elkaar in verbinding worden gebracht door middel van een derde tandrad, dat tusschen hen beiden ingeschoven wordt. Daartoe is in den gangwissel eene derde as aangebracht, die door de primaire as in beweging wordt gebracht; deze beweging overbrengt op de secundaire as, welke op hare beurt weder de cardanas (of bij kettingoverbrenging: het asgedeelte, dat op de differentieel werkt) doet draaien.

De verdere onderdeelen, welke wij nog aan het chassis aantreffen, zullen ons nu spoedig duidelijk zijn.

De *stuurinrichting* bestaat tegenwoordig bijna altijd uit een stuurwiel met stuurstang, welke, door middel van eene wormschroef en een stelsel hefboomen, de voorwielen doen draaien (zie de figuren 15 en 16). Daartoe zijn de voorwielen ieder afzonderlijk in eene vaste as draaibaar gemonteerd. Elk uiteinde van de vaste vooras eindigt namelijk in eene verticale vork, waarin het doorboorde uiteinde van de as van het wiel draaibaar (om eene spil) bevestigd is. Deze verticale vork kan, door middel van een stelsel hefboomen, loopende naar de wormschroef, worden bewogen, waardoor het wiel van richting verandert. Daar de stuurinrichting slechts op een der voorwielen direct werkt, moet een hefboomstelsel er voor zorgen, dat ook het andere wiel de beweging medemaakt. Men heeft somtijds getracht de voorwielen als drijfwielen te bezigen en met de achterwielen te sturen, doch dit bleek in de praktijk niet wel mogelijk. Slechts bij enkele driewielige motor-voertuigen wordt nog wel het voorwiel als drijf wiel — maar dan ook tevens als stuurwiel — gebezigd. (Cyclonette).

Bij oudere wagens treft men nog eene stuurinrichting zonder wormschroef aan en geschiedt de zijwaartsche draaiing der voorwielen door een tandradstelsel. Dit geeft evenwel spoedig aanleiding tot eene verandering van richting van den wagen bij het ontmoeten van geringe weerstanden (bijv. steenen), daar de bestuurder deze weerstanden sterk in zijne handen (aan het stuurwiel) voelt. Men stelt daarom tegenwoordig aan de stuurinrichting als eisch, dat zij niet gemakkelijk uit zichzelf uit de richting gebracht kan worden (irréversible; selbsthemmend), zelfs niet onder de inwerking van eene vrij groote kracht. Verder moet zij gemakkelijk te bedienen zijn en toelaten, dat de automobielen op wegen van 10 M. breedte (motor-rijwielen op 3 M. breedte) kunnen keertmaken. De stooten op het stuurmechanisme worden opgevangen door eene veerinrichting, zoodat zij de hand van den bestuurder niet bereiken.

De toepassing van een draaibaar onderstel (schamel), zooals

bij onze militaire transportvoertuigen, maakt den wegweerstand tegen het sturen met een direct werkenden hefboom te groot, terwijl het wenden te langzaam gaat, wanneer de weerstand door eene transmissie wordt veranderd. Dit stelsel is slechts toe te passen bij electromobielen, waarvan de voorwielen als drijfwielen zijn ingericht.

De *koelinrichting* van den motor is reeds vroeger kortelings aangegeven. In de figuren 15 en 16 zien wij de plaats van de pomp aangegeven, welke door eene secundaire as van den motor in beweging wordt gebracht en in hoofdzaak uit eene soort schroef bestaat, die het water „opschroeft” naar den radiator. De ventilator wordt door een drijfriem van af de motoras in beweging gebracht. Bij sommige automobielconstructies is het vliegwiel zelf als ventilator ingericht. Een voorbeeld van een motor met luchtkoeling (met ventilator) wordt gegeven door fig. 19.

De *oliesmering* geschiedt tegenwoordig bij de auto's van uit een centraal olieapparaat, van waaruit de olie naar de onderdeelen van den motor wordt geleid onder druk (bijv. te verkrijgen door eene zijleiding van den uitlaat) of wel, en dit wordt het meest toegepast, door mechanisch bewogen oliepompjes. Gewoonlijk wordt daarbij de olie van uit een reservoir gepompt in een bakje, dat aan den opstaanden wand vóór de zitplaats van den bestuurder is bevestigd, van waaruit weer oliedruppelgeleidingen naar de belangrijkste tappen van den motor voeren (fig. 20). Vooral is het noodig om de lagers van de krukas goed te smeren. Dit is meestal niet alleen met zekerheid te verkrijgen door het gewone indompelen van de krukken in de olie, die zich onder in den bak bevindt. Bij de mechanische smering (Umlaufschmierung) wordt de, zich op den bodem van den krukasbak verzamelende, olie opgepompt en op nieuw naar de lagers geleid. Hierbij dompelen de krukken niet in de olie onder, zooals bij de oudste smeerinrichtingen (à barbotage) geschiedde. Bij deze constructie is het olieverbruik zeer gering en de smering zeer betrouwbaar; reden, waarom deze smeermethode meer en meer in gebruik komt. Een verbetering van deze methode is de z.g. smering door olie-circulatie, voor het eerst toege-

past door DELAUNAY BELLEVILLE, waarbij de olie wordt gevoerd in eene holle krukas, die ter plaatse van de lagers van smeeropeningen is voorzien.

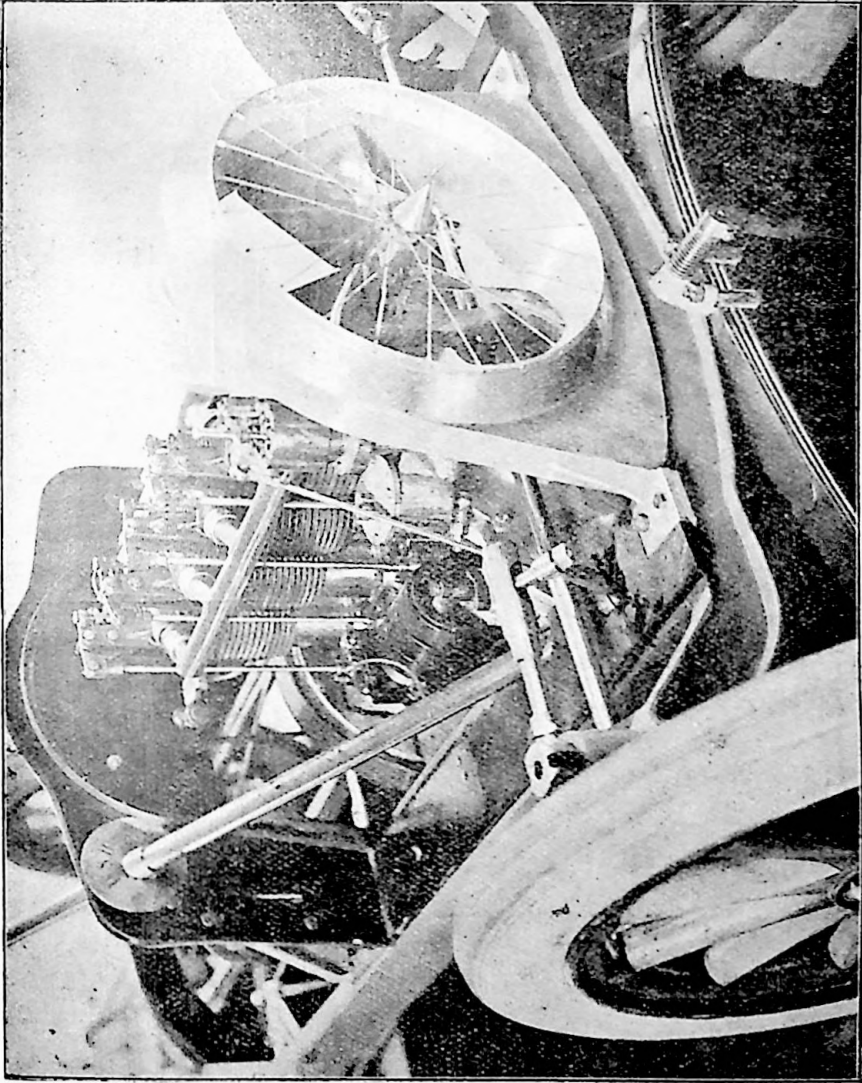


Fig. 19.
Viereylinder-motor met luchtkoeling.

Het spreekt van zelf, dat ook vooral de zuigers goed gesmeerd moeten worden.

De verdere onderdeelen van het chassis behoeven geene

afzonderlijke bespreking, daar het doel, waarvoor zij dienen, ons reeds bij oppervlakkige beschouwing duidelijk is. (Zie de figuren 15, 16 en 21.)

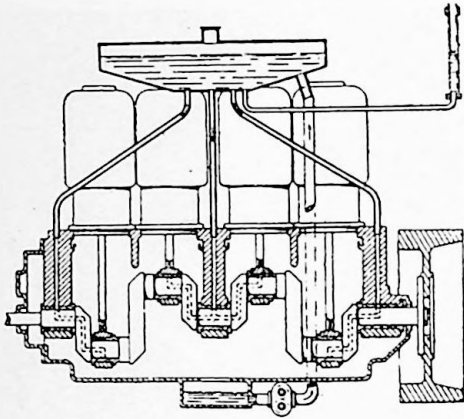


Fig. 20.

Oliesmering.

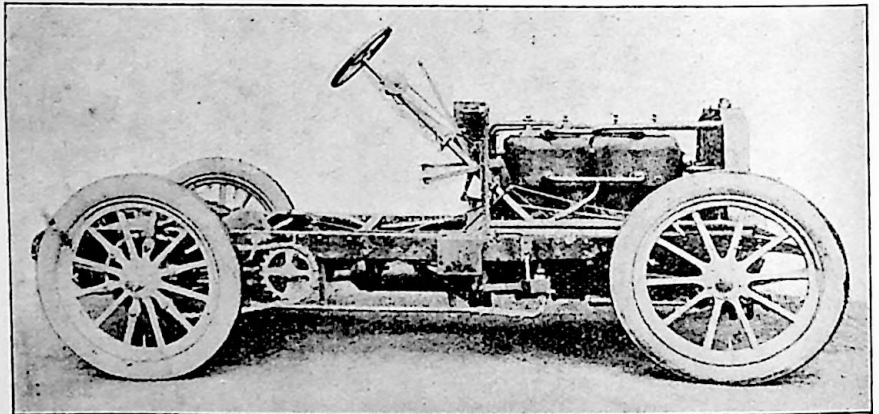


Fig. 21.

Chassis van een kettingwagen.

Vermelden wij nog ten slotte, dat alle bewegende deelen, vooral aan de onderzijde van het chassis, in aluminium-

huizen (carters) zijn besloten, ter voorkoming van het indringen van stof en vuil, en dat de motor beschermd wordt door eene kap, welke kap bij verschillende constructies een anderen vorm heeft, zoodat zij reeds dikwijls bij den eersten aanblik van een automobiel ons doet kennen, van welke fabriek deze laatste afkomstig is.

De verdere inrichting van het voertuig is natuurlijk afhankelijk van het doel, waarvoor het is vervaardigd. Later zullen wij dit nader behandelen.

Stoomwagens.

Deze oudste aller zelfbewegers worden tegenwoordig vooral in Engeland en Amerika gemaakt. Bekend zijn de namen: FOWLER, STANLEY, THORNEYCROFT, WHITE en zoo vele andere. Evenwel zijn ook in andere landen constructeurs met succes op dit gebied werkzaam. SERPOLLET, SCOTT, DE DIOX-BOUTON in Frankrijk, en STOLTZ in Duitschland, hebben eveneens uitstekende machines vervaardigd.

Wij behoeven de onderdeelen van een stoomwagen niet zoo gedetailleerd te behandelen, als bij de explosiemotorwagens is geschied, daar deze deelen wel algemeen bekend geacht mogen worden. In plaats van een explosiemotor, met de talrijke daarbij behoorende, voor de krachtsvoortbrenging dienende, deelen, heeft men hier slechts eene stoommachine (enkel of compound), meestal met 2, somtijds met meer, cylindere met ketel en vuurhaard en makende 150 à 700 omwentelingen per minuut. De bedrijfsspanning in den ketel bedraagt meestal 18—20 atmosferen, somtijds echter zelfs 50. In de meeste gevallen vervalt de gangwissel; achterwaartsche beweging wordt door een zeer eenvoudigen handgreep verkregen; tevens kan de machine daardoor zelfs remmen. Overigens gelijkt de inrichting van het chassis veel op die van de onderstellen der explosiemotorwagens.

Een Engelsch schrijver — voorstander van stoombeweging — vergelijkt de stoommachine aldus met den explosiemotor:

Explosiemotor.

- a* Ontleent zijne beweging aan eene gasontploffing, welke momenteel is, niet elastisch, en gelijkend op den slag van een hamer.
- b* De kracht der explosie kan niet worden vermeerderd.
- c* Maakt veel leven, veroorzaakt hevige trillingen en schadelijke dampen.
- d* Moet door handbeweging in werking worden gesteld, veroorzaakt daarbij dikwijls kwetsuren en vereischt altijd belangrijke voorzorgen.
- e* Is altijd moeilijk om de bewegingsrichting om te keeren.
- f* Vereischt kennis en ondervinding in de behandeling van de talrijke organen voor het toelaten van gas, lucht en gasmengsel.
- g* Vereischt eene batterij, een inductieklos en een samengesteld apparaat voor het voortbrengen van vonken ter ontsteking van het gas.
- h* Vereischt het gebruik van eene licht ontvlambare en gevaarlijke vloeistof, waarbij reeds een vonk voldoende is om eene ontploffing te veroorzaken.
- i* Benzine kan slechts op speciale bewaarplaatsen worden verkregen.
- k* Benzine kost p.m. 16 à 20 cents per L. (In Engeland).
- l* Heeft water-circulatie noodig om te beletten, dat hij rood gloeiend wordt.
- m* Staakt het werk ten gevolge van een zeer groot aantal oorzaken, ter opsporing waarvan grondige kennis wordt vereischt.

Stoommachine.

- Ontleent de beweging aan de gestadige en uitzetbare drukking van den stoom, welke voortduurt tot aan het einde van den slag.
- De spanning kan naar believen verdubbeld worden.
- Is in het gebruik rustig en vrij van trilling.
- Nadat de stoomvorming heeft plaats gehad, kan de machine dadelijk in werking worden gesteld.
- Kan onmiddellijk in tegengestelde richting worden bewogen.
- Het is alleen noodig de stoomkraan te openen of te sluiten.
- Heeft geene ontsteking noodig.
- Gewone petroleum kan als brandstof worden gebezigd.
- Petroleum is overal verkrijgbaar.
- Petroleum kost slechts 6 à 8 cents per L.
- Kan nooit warmer worden dan de temperatuur van den stoom.
- Bij bedrijfsstoringen is de oorzaak gemakkelijk op te sporen.

Inderdaad bezitten de stoomwagens, in het algemeen gesproken, door hunne eenvoudigheid belangrijke voordeelen boven de explosiemotor-wagens. Het komt ons evenwel voor, dat onze Engelschman de bezwaren van den explosiemotor wel wat breed heeft uitgemeten en die van de stoommachine geheel heeft verzwegen. Deze laatste zijn o.a. de navolgende:

1. De deelen der machine zijn meer aan slijting onderhevig.
2. Het onderhoud der machines is moeilijker.
3. Het in werking stellen duurt langer.
4. Het warmteverlies is grooter. Slechts hoogstens 5 % van den in de brandstof opgehoopten energievoorraad (calorieën) wordt werkelijk in arbeid omgezet, terwijl er 95 % verloren gaat. Het waterverbruik is 3 maal zoo groot als bij een benzinemotor, terwijl in 't algemeen de werkingsfeer klein is.
5. Hoewel de bedrijfskosten bij gebruik van kolen of cokes gering zijn, beloopten zij, bij gebruik van petroleum, al is deze ongezuiverd, nog meer dan de kosten der benzine van benzinemotoren.
6. De vorming van ketelsteen, hoewel er wel ketels zijn (WHITE bijv.), waarbij aan dit bezwaar zoo veel mogelijk is te gemoetgekomen.

Bovendien bezit het stoomvoertuig nog meer bepaaldelijk militaire nadeelen, waarop wij bij de verdere bespreking wel gelegenheid zullen vinden terug te komen. ¹⁾

Wij zullen hier geen bepaald stoomwagetype behandelen. In het algemeen behooren de stoommotoren van de lichtere wagens (de zwaardere wagens gelijken op locomotieven) tot het dubbelcylindertype. De middellijn van de cylinders varieert van p.m. 73 ($2\frac{1}{2}$ inch) tot 88,9 m.M. ($3\frac{1}{2}$ inch); de slaglengte van 88,9 m.M. tot 101,6 m.M. (3 inch); terwijl het vermogen varieert van 6—35 P.K. Veelal wordt ketting-overbrenging toegepast; een enkele maal cardan (WHITE). Sommige fabrikanten bezigen zuigerschuiven, andere weer gewone stoomschuiven, weer andere (SERPOLLET) passen stoomverdeeling door kleppen toe.

¹⁾ Zie hieromtrent ook: STAVENHAGEN, „Der gleislose Kraftwagen“, bladz. 31 en 32.

Bij de nieuwere stoomwagens treffen wij meestal compoundmachines aan, en daarvan zijn vele systemen weder zoodanig ingericht, dat men door eene hefboombeweging de compoundwerking kan opheffen en beide cilinders als hoog-druk-cilinders kan laten werken, wanneer er meer dan de gewone kracht van den motor geëischt wordt.

Het schijnt, dat in de praktijk over het algemeen de compound-machine weinig betere resultaten oplevert dan het enkelcilinder-type, maar toch heeft zij voor toepassing op stoomrijtuigen het voordeel, dat er eenigermate brandstof en water bespaard wordt. Gewoonlijk werkt de stoom in de cilinders met 13—18 atmosferen spanning; hij is zeer droog en veelal oververhit. Door dit gebruik van zeer drogen stoom is eene overvloedige oliesmering van cilinders en stoomschuif een eerste eisch.

De meeste stoomcilinders zijn, evenals die der explosiemotoren, verticaal geplaatst; bij enkele bewegen zich de krukken en excentrieken in oliebaden.

Enkele gegevens betreffende eenige stoomwagentypen vindt men in Tabel I.

Het meest bekend in ons land zijn de stoomwagens van WHITE ¹⁾ en die van SERPOLLET ²⁾. Bij beide systemen wordt het water uit het reservoir in den ketel (generator) gepompt, waar het in stoom wordt omgezet. De stoom gaat uit den generator naar den motor, van waaruit hij, na arbeid te hebben verricht, naar den condensator wordt gevoerd en aldaar weer in water veranderd. Van den condensator wordt het water weer naar het reservoir, waaruit het gekomen is, teruggepompt om op nieuw gebruikt te worden. De aanvoer van water wordt bij beide systemen automatisch geregeld in verhouding met den toevoer van brandstof, zoodanig, dat er nooit meer water in den ketel komt, dan ook werkelijk

¹⁾ Zie hieromtrent: *De Militaire Spectator*, Augustus 1907 (of wel *De Auto*, 1907, No. 14 bladz. 399 en No. 15 bladz. 431, of wel het prospectus der WHITE-Mij, welke alle drie de zelfde beschrijving bevatten) alsmede „Steam-carriages”, bladz. 157 v.g.

²⁾ Zie hieromtrent: „Automobil-Kalender” 1908, bladz. 582; „Steam-carriages”, bladz. 115; alsmede prospectus DARRACQ-SERPOLLET.

in stoom kan worden omgezet, en omgekeerd nooit meer brandstof (petroleum, zware benzine) wordt aangevoerd, dan voor de stoomvorming noodig is. Daartoe is zoowel bij WHITE (flow-regulator) als bij SERPOLLET (petit-cheval) een afzonderlijk toestel aangebracht.

De groote moeilijkheid bij de constructie van lichte stoomwagens biedt steeds de inrichting van den ketel. Deze moet voldoen aan eischen, die eigenlijk met elkaar in strijd zijn. Zoo moet de ketel een gering gewicht bezitten en weinig ruimte innemen, maar toch eene groote werkspanning van den stoom verzekeren, en bovendien eene reserve aan kracht leveren, wanneer het voertuig een grooter weerstand moet overwinnen (bijv. op hellingen). Bij den WHITE-ketel wordt aan deze eischen, door zijne bijzondere constructie, voldaan.

Hoe ingenieus evenwel de WHITE- en SERPOLLET-wagens zijn geconstrueerd, zoo komt het geheele systeem ons toch niet veel eenvoudiger voor dan dat van de explosiemotorwagens. Wij meenen, dat, in het algemeen, de lichte stoomwagens bijna even ingewikkeld zijn als de benzinewagens, en dat de voordeelen van stoom boven benzine daarbij niet geheel tot hun recht komen. Een, onderweg aan een stoomwagen ontstaand, defect kan niet zoo spoedig hersteld worden als aan een benzinewagen. Omtrent de WHITE- en SERPOLLET-wagens vernamen wij de volgende bijzonderheden, welke wij echter niet aan de praktijk hebben kunnen toetsen:

Beide soorten wagens loopen, wanneer zij nieuw zijn, uitstekend. Na eenigen tijd evenwel komen er al spoedig eenige bezwaren voor. Zoo schijnt het, dat er allicht defecten ontstaan aan de „petit-cheval” bij SERPOLLET, terwijl de ingewikkelde flow-regulator-inrichting van WHITE eveneens moeilijkheden veroorzaakt. Trouwens, waarom WHITE zijn vroeger stelsel, zonder flow-regulator, hetwelk door hem reeds ongeveer 10 jaren met succes was gebezigd, heeft verlaten, is ons niet recht duidelijk. Wat de branders betreft, is ons medegedeeld, dat de brander (z.g. dagbrander), die bij WHITE de vloeibare brandstof in gasvorm voor den eigenlijken brander moet overbrengen, onder het rijden spoedig uitwaait, terwijl de SERPOLLET-brander op onze tonronde

wegen het nadeel zou hebben, dat, bij het rijden op den eenigszins schuinen kant van den weg, de vloeistof naar één kant zakt en de brander zal uitgaan.

Het mechanisme van den WHITE-wagen schijnt voor eenigszins moeilijker terrein ietwat licht te zijn. Vrachtwagens bouwt deze firma niet, hoewel vermoedelijk haar vroegere systeem van 10, 15 en 18 P.K. wel daartoe ware te gebruiken. Door eene ruime toepassing van aluminium heeft men getracht den WHITE-wagen niet zwaarder te doen zijn dan benzinewagens. Evenwel levert dit het bezwaar op, dat in aluminium op den duur schroeven loslaten. Geruchten omtrent de WHITE-postwagens, welke eenige jaren geleden in Nederlandsch Oost-Indië zijn geleverd, luidden niet erg optimistisch. Een ander bezwaar van den WHITE-wagen is de hooge atmosferische druk in de cylindere (tot 25 atmosfeer), waardoor de lagers spoedig slijten.

Een en ander heeft ons de meening geschonken, dat voor militaire doeleinden, voor een lichten wagen, de explosiemotor de voorkeur verdient boven een stoomwagen.

Voor zwaardere voertuigen echter komen de eigenschappen van den stoom meer tot haar recht. Bij de constructie van deze wagens heeft men ter beschikking de ondervinding, opgedaan bij de jarenlange vervaardiging van locomotieven. Deze omstandigheid zal wel veel invloed gehad hebben op het feit, dat stoomwagens zoo veel gebruikt worden voor allerlei spoorlijnen, zoowel permanente als tijdelijke (gewone spoorlijnen natuurlijk niet inbegrepen). Verreweg het grootste gedeelte der op deze spoorlijnen gebezigde motorwagens behooren tot het stoom-systeem (zie hieromtrent Tabel II.)¹⁾

Weliswaar zijn er enkele op zichzelf staande gevallen, waar bijzondere omstandigheden — bijv. zeer gunstige wegverhoudingen; een geregeld en steeds vrij wel gelijk verkeer; toevallig voorhanden, goedkope electromotorische kracht; zeer slecht, of geheel ontbrekend, voedingswater — er toe kunnen leiden om explosie- of electromotoren voor de bedrijfskracht te kiezen; echter kunnen, volgens de tot nu toe opgedane

¹⁾ Ontleend aan: „Motorwagen und Lokomotive“ door K. SPITZER en Dr. V. KRKAUER. Weenen, 1907. Alfred Hölder.

ondervinding, deze andere motor-systemen, wat betreft eenvoudigheid, bedrijfszekerheid en zuinigheid in het gebruik op spoorlijnen, niet met de stoommachine wedijveren.

In het bijzonder niet met die stoomwagens, waarbij de krachtsoverbrenging door een gewoon, direct op de wielen werkend, locomotief-mechanisme plaats vindt en waarbij dus geene tandradoverbrenging noodig is.

Wij moeten er hier op wijzen, dat de bedoelde directe overbrenging op de wielen alleen bij stoommachines mogelijk is. Bij alle andere systemen is een tandradstelsel noodig



Fig. 22.

Stoomwagen met aanhangwagen.

met de daaraan verbonden nadeelen. Deze nadeelen zijn de navolgende: krachtsverlies; afslijting der tandraden, welke grooter wordt bij vermeerdering der kracht van den motor; gevaar van afbreken der tanden; onmogelijkheid om bij dreigend gevaar plotseling achteruit te kunnen gaan; moeilijke controle van het drijfwerk, hetwelk ter wering van stof en vuil in eene gesloten kast moet worden gemonteerd. Hier-tegenover staat alleen, dat een tandrad-drijfwerk den wagen rustiger doet loopen dan het locomotief-mechanisme.

Bij de keuze van een motor-type moet men met alle voor- en nadeelen rekening houden. Echter moet het gebruiksdoel ten slotte beslissen. Hoe groot ook de voordeelen van de stoomwagens mogen zijn, vooral van de zwaardere typen, is hun gebruik uitgesloten, wanneer men aan de wagens

den eisch stelt, dat zij steeds onmiddellijk gereed moeten zijn om dienst te doen (zooals bijv. voor brandweer- en sommige legerdoeleinden).¹⁾ In dat geval moet een andere motor worden gekozen.

Voor militaire doeleinden levert de zware stoomwagen de navolgende nadeelen :

Hij vereischt een belangrijk onderhoud, daar hij zeer dikwijls moet worden gereinigd.

Gevaar voor bevrozen in den winter, wanneer de wagen tijdelijk niet gebruikt wordt.

Zichtbaarheid van vuurschijnsel en vonken bij avond of nacht.

Beperkte werkingssfeer.

Zeer groot gewicht, waardoor pontonbruggen dikwijls niet kunnen worden gepasseerd en gewone bruggen moeten worden versterkt.

Als voordeel van den stoomwagen mag in militair opzicht gelden, dat water, alsmede de brandstof, bijna overal te verkrijgen zijn. Voor explosiemotoren kan men evenwel, door de noodige voorzorgen te nemen (depots, of rijdende benzinetanks), zich den behoorlijken voorraad brandstof verzekeren, terwijl men desgewenscht, door toepassing van speciaal ingerichte vergassers, ook van petroleum — welke bijna overal te verkrijgen is — gebruik kan maken.

Voor militair gebruik moeten de tactische eischen het zwaarst wegen. Die motor is de beste, welke de eenvoudigste in de behandeling en het onderhoud is, de grootste bedrijfszekerheid en een maximum bedrijfsvermogen bezit. Aan deze eischen moeten soms enkele mechanisch-technische voordeelen ten offer worden gebracht.

Electromobielen.

Het spreekt wel van zelf, dat wij hier onder electromobielen verstaan die, door een electromotor gedreven, voertuigen, welke zelf hunne stroombron, in den vorm van een accumu-

¹⁾ De nieuwste lichte stoomwagens zijn binnen 5 minuten gereed om te rijden.

lator, medevoeren, dus niet dezulke, welke den electricchen stroom van uit eene verwijderde krachtbron ontvangen.

De electromobielen zijn wel de eenvoudigste van alle motor-voertuigen. Kracht, snelheid, en achteruitbeweging zijn door eene gemakkelijk te bedienen reguleerinrichting te verkrijgen of te wijzigen. Koppeling, gangwissel, cardanas of kettingen ontbreken geheel; eveneens taplagers, hefboomen en heen en weer bewegende deelen. Zelfs kan de differentieelinrichting worden weggelaten door de bevestiging van motoren aan ieder der drijfwielen. De beweging van het voertuig is elastisch; rustig en regelmatig, zonder stooten. Verbrandingsproducten ontbreken geheel; de machinerie kan vrij gemakkelijk worden gemonteerd. Voor de bediening is weinig personeel noodig, maar dit moet goed onderlegd zijn.

In een woord: de electromobielen vormen ideale vervoermiddelen. Of liever: zij zouden dit vormen, indien... de accumulatoren niet zoo zwaar waren en niet telkens herladen moesten worden. In dit laatste is voor militair gebruik een groot bezwaar gelegen.

De werkingssfeer is te beperkt en derhalve worden deze voertuigen dan ook nog hoofdzakelijk voor stadsverkeer gebezigd.

Toch is men er in den laatsten tijd in geslaagd, electromobielen te construeeren, die 100 K.M. met de zelfde lading kunnen afleggen en zich zelfs met eene snelheid van 120 K.M. per uur kunnen bewegen (in Amerika zouden nog grootere getallen verkregen zijn).

De medeneming der accumulatoren geschiedt in een of meer houten bakken, die meerdere malen met, tegen de inwerking van zuur bestande, verf bestreken, of met dunne isoleerende stof bekleed zijn. Men moet bij de plaatsing ervan in de voertuigen zorg dragen, dat het toezicht erop gemakkelijk is uit te oefenen, hetgeen van veel belang is voor de duurzaamheid. Hoewel het medevoeren van de arbeidsenergie in chemischen vorm, zooals bij accu's, veel aantrekkelijks heeft, is het een groot bezwaar, dat het gewicht zoo buitengewoon vermeerderd wordt, (voor lichte wagentjes, met een

bedrijfsfeer van 50 K.M., varieert het gewicht der accumulatoren — afhankelijk van de soort daarvan — van 530 tot 800 K.G.), daar, zooals wij opgemerkt hebben, de accu's voor het grootste deel bestaan uit lood en een oxyde van dit metaal. Daardoor wordt een groote doode last veroorzaakt, die weer noodzaakt om de wagenconstructie zwaarder te maken. De tegenwoordige beste typen wegen nog steeds ongeveer 30 à 40 K.G. per paardekracht-uur, d.i. 70 à 80 maal zoo veel als een gewone benzinemotor aan benzine, en 2 maal zoo veel als eene locomotief aan water medevoert. Zij zijn daarom voor het gebruik te velde niet geschikt; bovendien ontstaan er bij het schokken op de wegen of bij onvoorzichtig gebruik allicht veranderingen in, of beschadigingen van, de cellen en daardoor weer kortsluitingen en bedrijfsstoring.

Bovendien is de levensduur, vooral van de roosterplaten, kort, terwijl zij ook nog duur zijn. Het belangrijkste bezwaar is evenwel, dat men afhankelijk is van de aanwezigheid van een laadstation, waarop te velde nooit met zekerheid te rekenen is. En ook dan nog is het laden zelf omslachtig, tijdroovend en duur. In dit opzicht zullen wij dus moeten wachten, tot eene andere stroombron is gevonden, die de genoemde bezwaren niet medebrengt. Maar is dit desideratum eenmaal bereikt, dan kunnen alle andere motoren wel worden afgedankt.

De voortbeweging van den wagen zelf kan òf door de voorwielen, òf door de achterwielen, òf door alle vier geschieden. Het gebruik der voorwielen als drijfwielen heeft het voordeel, dat bij gladde wegen de veiligheid grooter is dan bij achterdrijfwielen, omdat draaien en slippen, bij verandering van snelheid — vooral bij het remmen en het kort nemen van hoeken — alsdan niet voorkomt. Bij voorwiel-drijving zou natuurlijk de stuuras — nu tevens drijf-as — zwaarder belast moeten zijn, dan wanneer de achterwielen de drijfkracht bezaten. De drijf-as moet n.l. altijd met ongeveer $\frac{2}{3}$ van het geheele gewicht van het voertuig belast zijn om een voldoende adhesie-gewicht te bezitten. Daarom plaatst men bij electromotoren met voor-drijf-as de accumu-

lator-batterij voor op het voertuig, hetzij onder een motor-kap of onder de zitplaats van den bestuurder. Bij achterwiel-drijving geschiedt dit in het koetswerk van het voertuig.

Bij beide methoden van voortbeweging kan men de motoren of onmiddellijk op het wiel doen aangrijpen, of daarin inbouwen, of wel den motor door kamwiel-overbrenging op de wielen doen werken. In het eerste geval moeten de motoren voor een zeer gering aantal toeren berekend zijn, al naar gelang van de snelheid van den wagen en de grootte van de wielen 150 à 250 toeren per minuut. ¹⁾ De motoren worden natuurlijk hierdoor zeer zwaar; ook kan men daarbij nooit het gunstig effect van de snelloopende motoren bereiken; men heeft dan in werkelijkheid niet een motor van 2 tot 5 P.K. maar een van 20 tot 24 P.K., die met eene te geringe bedrijfsspanning en snelheid loopt. LOHNER-PORSCHÉ vond voor deze zaak eene praktisch bruikbare oplossing door een motor van p.m. 120 K.G. gewicht in het voorwiel te bouwen en dezen te geven p.m. 75 % nuttig effect bij de normale snelheid van den wagen op den vlakken weg. Bij kleinere snelheden en bij stijgingen daalt dit nuttig effect vrij sterk. De Maatschappij Electromotion te Parijs bouwt den motor in de achterwielen, waar hij voor aanrijdingen tegen trottoirbanden, enz., beter beveiligd is, maar vermoedelijk minder nuttig effect oplevert dan de constructie van LOHNER-PORSCHÉ.

Het bouwen van den motor in de wielen heeft echter eene zoo groote belasting door niet-veerende massa's van die wielen ten gevolge, dat de slijtage aan banden zeer groot is.

Bij tandrad-overbrenging kan men motoren met bijna elk hoog nuttig effect toepassen zonder tot te groote gewichten te komen. De 2½ P.K. motor van G. HAGEN heeft bij 38 K.G. gewicht (met inbegrip van de ophangarmen) 87 % nuttig effect (2000 toeren), de 4 P.K. motor van 64 K.G. zelfs 89 % bij 1400 toeren. Van dit groote nuttig effect gaat altijd een deel af door de tandrad-overbrenging. Tandwielen geven

¹⁾ Zie voor enkele gegevens omtrent electromotoren en electromobielen Tabel III.

echter, wanneer zij zoo snel moeten loopen en van metaal zijn vervaardigd, spoedig aanleiding tot een huilend geraas. Ten einde dit te doen verdwijnen, vervaardigt men soms een der tandwielen van leder, welke lederen tandwielen het een vrij geruimen tijd kunnen uithouden (kleine : 2000—4500 K.M.; groote : 10000 K.M. en meer).

Door de praktijk moet worden uitgemaakt of de meerdere kosten aan banden bij direct gekoppelde motoren opwegen tegen het voordeel van het vervallen der tandwielen ten opzichte van de economie en veiligheid van het bedrijf.

Ook bij toepassing van tandraderen kan men voor- of achterwielen drijven. Bij voorwiel-drijving zullen de motoren moeten deelnemen aan de draaiing der wielen (zooals wij reeds opmerkten, wordt een schamel niet meer gebezigd). Men moet derhalve de motoren òf aan de stuurkrukken zelf bevestigen (KRIÉGER), òf aan de stuurinrichting (G. HAGEN), òf wel elastische krachtsoverbrenging toepassen (HENSCHEL, KLOSE, e.a.). Bij de achterwiel-drijving (SCHEELE-Keulen, GALLIA-Parijs) is de constructie veel eenvoudiger, daar men den motor om de achteras laat veeren en hem hiertegen, of tegen het chassis, veerend ophangt.

Waar men bij alle, tot hiertoe vermelde, constructies van het voordeel van de geschikte verdeeling der krachtbron heeft gebruik gemaakt om elk drijf wiel door zijn eigen motor te laten drijven, is bij sommige Fransche constructies de zelfde bouw wijze als van benzine wagens overgenomen en bezigt men een motor, die door kettingen of door eene cardanas op de achteras werkt. (JEANTEAUD, VÉDRINE, MENDELSONN, ELECTRIQUE e.a.). Hierdoor echter worden stroomverbruik en onderhoudskosten hooger, terwijl wij bovendien wederom de differentieel-inrichting noodig hebben en de veelal ontoegankelijke ophanging van den motor niet tot vermeerdering van de bedrijfszekerheid bijdraagt.

Omtrent de schakeling der motoren valt op te merken, dat men in Duitschland meestal serie-motoren toepast, terwijl de Franschen (o.a. KRIÉGER) nog dikwijls compound-motoren bezigen. Wij zullen de voor- en nadeelen van deze systemen hier evenwel niet bespreken.

Het remmen der wagens geschiedt altijd met 2 soorten remmen, namelijk door mechanische remmen op de achterwielen en elektrische remmen op de drijfwielen. Ook in dit opzicht is dus de voorwiel-drijving te verkiezen boven die der achterwielen, omdat men alsdan alle vier wielen te gelijk kan remmen en de wagen niet slingert bij het remmen der voorwielen. Eene beschouwing over schakelaars en uitschakelaars valt buiten het kader van dit verslag. ¹⁾

Omtrent de details der inrichting van een electromobiel-chassis zie o.a.: *De Auto* 1907 No. 22, bladz. 614 vg.; „Automobiltechnischer Kalender” 1908, bladz. 549 vg.; *Revue française de construction automobile* 1904, bladz. 138 vg.

Een zeer veel geuit bezwaar tegen electromobielen is wel, dat zij, door haar groote gewicht, niet bruikbaar zouden zijn bij versch gevallen sneeuw. Om op dit punt klaarheid te verkrijgen, heeft men in New-York uitgebreide proeven genomen bij sterken sneeuwstorm met wagens van de Amerikaansche posterijen. Deze proeven toonden op duidelijke wijze, dat zelfs eene dikke laag versche sneeuw geen invloed heeft op hun gebruiksvermogen. Ook proeven, in Duitschland genomen, hebben tot de zelfde uitkomst geleid.

Wagens van gemengd systeem.

Vermoedelijk zal deze categorie van voertuigen (benzine-elektrisch, mixte) in de toekomst de belangrijkste van alle worden. In het algemeen komt de inrichting van deze voertuigen op het volgende neer. Door een explosiemotor wordt eene dynamo gedreven, welke de opgewekte electromotorische kracht elastisch overbrengt naar electromotoren, die, op de wijze als bij electromobielen is vermeld, de beweging op de wielen overbrengen (electrische transmissie). Soms is nog een accumulator aanwezig om c.q. het te veel aan voortgebrachte energie op te zamelen, ten einde deze hoeveelheid in meerdering te kunnen doen komen van de door de dynamo

¹⁾ Zie hieromtrent „Automobiltechnischer Kalender” 1908, bladz. 522 vg., alsmede VAN CAPELLE, „De Electriciteit” 1904, bladz. 551 vg.

opgewekte energie, wanneer de omstandigheden eene meer dan gewone kracht van den motor noodig maken.

Weliswaar worden de wagens zwaar en duur, omdat men met 3 machines te doen heeft, maar, aangezien de techniek erin slaagt, het mechanisme voortdurend eenvoudiger en minder gevoelig te maken en den benzinemotor meer vrij van trillingen op te stellen, wordt het voordeel verkregen, dat alle assen van motoren kunnen worden voorzien en dus als drijf-as dienst kunnen doen, zoodat het volle adhesiegewicht van het voertuig voor de trekkracht is te benutten (Vierräderantrieb). ¹⁾

Bovendien komt de mechanische gangwissel te vervallen en kunnen ook c.q. aanhangwagens van drijfkracht worden voorzien, zoodat dit systeem van veel belang is voor de constructie van lasttreinen.

Het krachtsverlies is bij dit systeem zeer gering en bedraagt slechts p.m. 26 $\frac{6}{10}$, d. i. ongeveer de helft, van dat bij een explosiemotor met mechanische krachtsoverbrenging. Men kan dus hier met een benzinemotor van bijv. 15 P.K. het zelfde resultaat bereiken, als bij een gewonen benzine-wagen met een motor van 25 P.K. Het aanzetten van den motor met de hand is hier — bij gebruik van een accumulator — niet noodig; ook behoeft de motor niet te loopen, wanneer de wagen stilstaat, hetgeen dikwijls geschiedt — ter vermindering van op nieuw aanzetten — bij gewone benzine-wagens (welke niet voorzien zijn van eene automatische in-beweging-stelling), wanneer deze tijdelijk stilstaan.

De voertuigen van gemengd systeem hebben voor militair gebruik o.a. nog de volgende voordeelen. Zij kunnen eenige kilometers loopen op hun reserve-energie-voorraad (accumulator) en zich dus geruischloos bewegen. Ook kunnen zij gebezigd worden voor de voortbrenging van electrisch licht (fig. 23), hetzij voor zoeklicht, als ook voor booglicht (terreinverlichting, verbandplaatsen) en voor RÖNTGEN-apparaten.

¹⁾ Zie o.a. de afbeeldingen in „Procédé's KRIEGER" van de Parijssche firma van den zelfden naam. Voertuigen, waarbij beide assen als drijf-as dienst doen, worden ook vervaardigd door de „Rheinische Maschinenfabrik" (EHRHARDT).

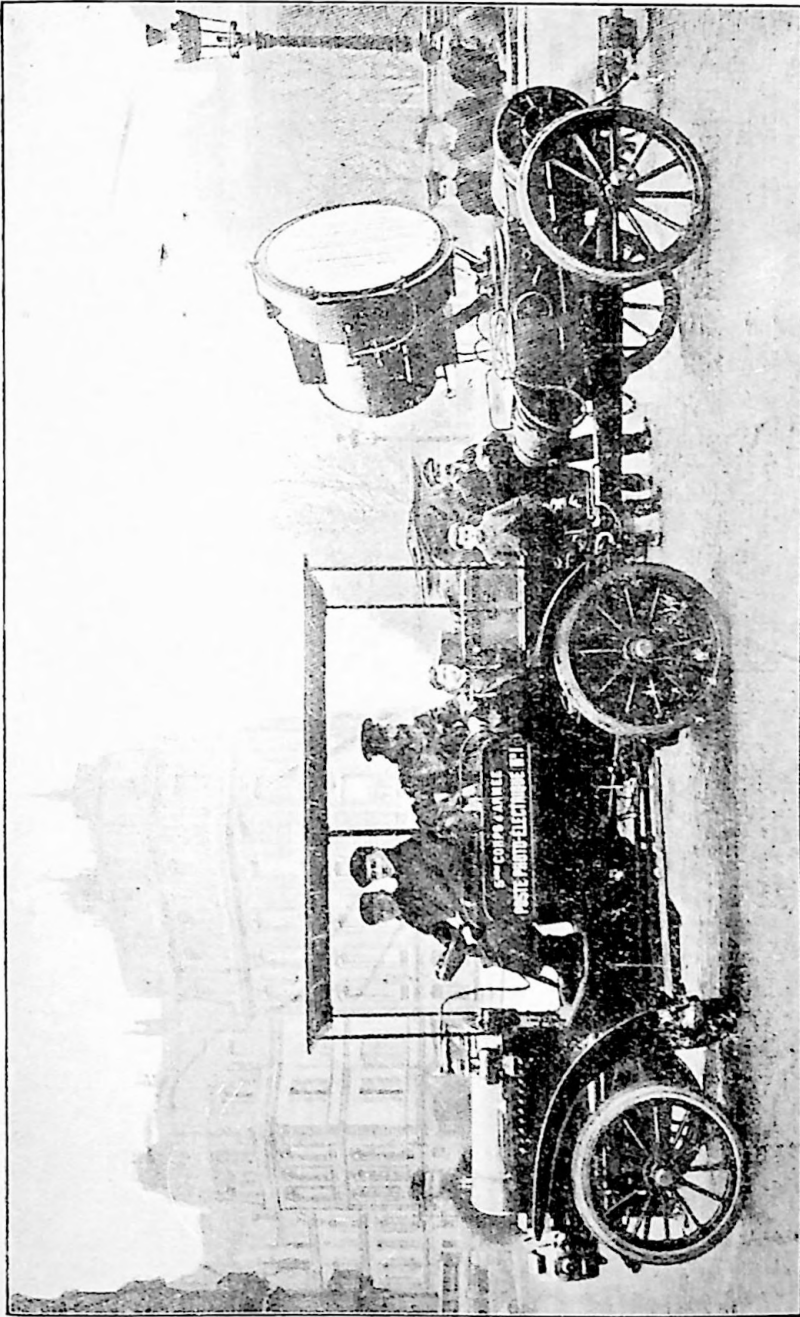


Fig. 23.

Wagen van gemengd systeem (verlichtingswagen) in gebruik bij het Fransche leger.

Volledigheidshalve vermelden wij hier nogmaals, dat er, behalve de voertuigen, waarbij de elastische krachtsoverbrenging langs electrischen weg plaats heeft, ook nog andere systemen bestaan, welke wij echter, als zijnde vooralsnog van weinige bekendheid, buiten beschouwing zullen laten.

De voertuigen naar hun gebruiksdoel.

Algemeen.

Alvorens tot de bespreking van de verschillende wagentypen over te gaan, moeten wij, omtrent eenige algemeene begrippen, enkele opmerkingen doen voorafgaan.

Snelheid. Langzamerhand heeft zich de meening verspreid, dat een automobiel een voertuig is, hetwelk zich met zeer groote snelheid moet kunnen voortbewegen. Deze meening, in de hand gewerkt vooral door verslagen van wedstrijden — welke wedstrijden op zichzelf zeer bevorderlijk zijn geweest voor de meerdere volmaking der voertuigen — dient evenwel gewijzigd te worden. Het groote voordeel van het gebruik van automobielen is niet zoozeer gelegen in de groote snelheid, als wel in den langen gebruiksduur (wij bedoelen den tijd, gedurende welken het voertuig aan één stuk door gebruikt kan worden) der wagens. Tegenwoordig zien wij dan ook de snelheidsritten meer en meer verdringen door betrouwbaarheidsritten, hetgeen ook in ander opzicht (ongelukken) is toe te juichen. Voor militaire doeleinden mag — voor personenwagens — eene snelheid van 50 K.M. per uur wel als een maximum worden beschouwd.

In het algemeen is het aanbevelenswaardig, met de grootste snelheden slechts op de buitenwegen te rijden en de snelheid in bebouwde kommen te beperken tot hoogstens 15 K.M. per uur.

Vrachtwagens behoeven niet zoo snel te rijden en daarvoor kan een maximum van 20 K.M. per uur voldoende worden geacht.

Weerstand. De totale weerstand, die door motorvoertuigen moet worden overwonnen, bestaat uit de navolgende:

- a. Inwendige wrijvingsweerstand van het drijfwerk.
- b. Uitwendige weerstand van den weg.

c. Weerstand door hellingen.

d. Luchtweerstand.

Ad a. Het *inwendig krachtsverlies* van den wagen varieert met zijne constructie en met de wijze van oliesmering. Het mag bij benzine-wagens niet grooter zijn dan 40 % van het effectief vermogen (bij cardan en prise-directe op de z.g. grootste versnelling minder), bij stoomwagens en electromobielen niet meer dan 25 %. Bij de constructie moet dus getracht worden, de wrijving in het overbrengingsmechanisme zoo gering mogelijk te maken. Totaal zal dus $\frac{2}{3}$ à $\frac{1}{4}$ van het effectief vermogen worden geabsorbeerd, zoodat $\frac{3}{5}$ à $\frac{3}{4}$ overblijft voor de voortbeweging van het voertuig.

Ad b. De *weerstand van den weg* hangt voor een groot deel af van de constructie en van den toestand van den weg. Goede asphaltwegen veroorzaken natuurlijk minder weerstand, terwijl bij los zand de voortbeweging onmogelijk wordt. Is de zandlaag echter niet al te diep, zoodat er zich een harde ondergrond onder bevindt, dan kan een motor-voertuig zich er zonder bezwaar over bewegen.

Uit verschillende proefnemingen, waarbij de weerstand van den weg in verschillende gevallen is gemeten, is gebleken, dat men voor iedere 1000 K.G. gewicht van het voertuig noodig had aan trekkracht:

- bij asphalt: 9—12 K.G.;
- „ houten bestrating: 11—14 K.G.;
- „ goede steenen bestrating: 16—18 K.G.;
- „ slechte steenen bestrating: 22—27 K.G.;
- „ goede grintwegen: 22 K.G.;
- „ iets minder goede grintwegen: 27—32 K.G.;
- „ zachte wegen: 36—45 K.G.;
- „ grof grint: 68—90 K.G.;
- „ bouwland: 90—135 K.G.;
- „ zacht weiland: 135 K.G.

Ad c. De *weerstand op hellingen* hangt af van den hellingsgraad en wordt gewoonlijk berekend door het gewicht van het voertuig te deelen door het getal, dat den noemer vormt van eene breuk, die den hellingsgraad zoodanig aangeeft,

dat de teller = 1 is. Zoo zal op eene helling van $\frac{1}{20}$ een voertuig van 1500 K.G. gewicht een weerstand van $\frac{1500}{20} = 75$ K.G. ondervinden. Hierbij is natuurlijk geene rekening gehouden met den weerstand van den weg zelf, welke volgens ad *b* berekend moet worden en daarna opgeteld bij den hellingsweerstand. Bij dalingen wordt de trekkracht op overeenkomstige wijze verminderd.

Ad d. Hoewel de *luchtweerstand* bij langzaam voortbewegende voertuigen buiten beschouwing mag blijven, moet er bij groote snelheden wel degelijk rekening mede worden gehouden. Zoo bedraagt deze weerstand per M². frontoppervlak (doorsnede) van het voertuig :

bij eene snelheid van 15 K.M. per uur	$\frac{1}{8}$ P.K. ;
" " " " 25 " " "	$\frac{1}{2}$ "
" " " " 35 " " "	1 "
" " " " 50 " " "	$3\frac{1}{2}$ "
" " " " 80 " " "	15 "
" " " " 120 " " "	55 "

Men kan dezen weerstand echter aanzienlijk verminderen, zelfs tot op de helft en minder, door aan het voertuig van voren een doelmatigen puntvorm te geven, welke als 't ware over het geheele voertuig doorloopt.

Adhesie. Geene voortbeweging van het voertuig heeft plaats zonder eene voldoende adhesie, d. i. zonder dat de wielen behoorlijk „pakken”. Meer in het bijzonder moet met deze omstandigheid rekening worden gehouden bij de constructie van trek machines voor zware lasten. Bij dergelijke machines voorziet men de wielen van diagonaal aangeklonken dwarsplaten, welke veelal voor het doel — op goede wegen — voldoende zijn. Soms wordt men ook afneembare korte metalen punten voor het passeeren van bevroren wegen, terwijl op zachten grond soms kleine schoepen worden gebruikt of wel dwarsstaven op den radband (welke gemakkelijk verwisseld kunnen worden).

Voor lichtere wagens bezigt men meestal gladde radbanden, waarbij de adhesie in dit geval voldoende is, omdat zich daarbij ook de last boven de drijfwielen bevindt.

Op goede wegen heeft men ongeveer de volgende adhesie per 1000 K.G. totaal gewicht van het voertuig:

- met caoutchoucbanden 450 K.G.;
- „ ijzeren banden met diagonaalplaten 380 K.G.;
- „ gladde ijzeren radbanden 225 K.G.

De adhesie is het kleinst op natte asphaltwegen en bedraagt dan slechts $\frac{1}{7}$ à $\frac{1}{10}$ van het totaalgewicht.

Trekkracht. De trekkracht van een tractor hangt af, behalve van het vermogen van den motor, van de hierboven onder *a*, *b* en *c* besproken factoren, alsook van de adhesie.

Wij zullen hier een bepaald voorbeeld nemen ter berekening van den last, welken wij met eene *straatlocomotief* kunnen voortbewegen.

Bij eene moderne Engelsche straatlocomotief zal de *trekkracht* bij kleine snelheden ongeveer 500 K.G. per nominale P.K. (hier ongeveer = 5 effectieve P.K.) bedragen, zoodat een tractor van 8 nominale P.K. eene maximum trekkracht van 4000 K.G. zal hebben. Veronderstellende, dat de tractor 11000 K.G. weegt, en dat hij zich beweegt op een weg met een weerstand van 34,5 K.G. per 1000 K.G. (zie ad *b* hierboven) en op eene helling van $\frac{1}{10}$, is er voor den tractor zelf noodig: $11 \times 34,5 + \frac{11000}{10} = 1479,5$ K.G. Van de trekkracht blijft dus nog over $4000 - 1479,5 = 2521,5$ K.G.

De last zal per ton den zelfden weerstand ondervinden als de tractor zelf per ton, namelijk 34,5 (weg) + 100 (helling) = 134,5 K.G. Dus kan de maximum *treklast* bedragen:

$$\frac{2521,5}{134,5} \times 1 \text{ ton} = \pm 18 \text{ ton.}$$

Men beschouwt echter in dit geval een bruto-treklust van 14 ton alreeds als een behoorlijk gemiddelde. Wij moeten nu evenwel nog rekening houden met de adhesie en nagaan of deze eveneens voldoende is. Deze tractor, met zijn gewicht van 11 ton, voorzien van gladde radbanden, heeft op een goeden weg eene adhesie (zie hierboven onder „adhesie”) van: $11 \times 380 = 4180$ K.G.

Bij een treklust van 14 ton en een tractor van 11 ton bedraagt in dit geval de vereischte adhesie (= totale benodigde trekkracht): $(14 + 11) \times 134,5$ (weerstand per ton) = 3362,5 K.G.

Daar wij beschikken over eene adhesie van 4180 K.G., mag deze in dit geval, op een goeden weg, als behoorlijk ruim genomen worden beschouwd.

Bij de *lichtere vrachtwagens* en (personenwagens) is de trekkracht niet zoo groot. Zoo bedraagt zij bij de lichte vrachtwagens, die hun last zelf dragen, ongeveer 130 K.G. per ton van het bruto totaalgewicht van voertuig en draaglast samen.

Ook hier moet rekening worden gehouden met de adhesie, maar daar de geheele last niet enkel wordt getrokken, maar ook gedragen, zal zij veelal wel voldoende zijn.

Personenwagens voor 2 of meer personen hebben eene trekkracht per ton (totaalgewicht voertuig en passagiers), varierende van p.m. 155 tot 180 K.G. en deze is voldoende om het voertuig onder gewone omstandigheden overal heen te brengen. De ondervinding heeft geleerd, dat eene kleinere kracht bezwaren zou opleveren bij het berijden van slechte wegen en heuvels. Zoo zal er bij eene trekkracht per ton van 155 K.G., voor het nemen van eene helling $\frac{1}{8}$, alleen reeds noodig zijn 125 K.G. (per ton), zoodat er slechts 30 K.G. (per ton) voor het overwinnen van den weg-weerstand overblijft, hetgeen op eenigszins slechte wegen natuurlijk niets te veel is.

Beschikken wij over 180 K.G. trekkracht, dan zouden wij weder 25 K.G. per ton meer beschikbaar hebben.

Uit Tabel IV, waarin een Engelsche zware stoomtractor (al of niet van een last voorzien) van een veel gebruikt type wordt vergeleken met lichtere stoomwagens, volgt, dat de grootte van de trekkracht in eene vrij regelmatige verhouding staat tot het totaalgewicht van voertuig en draaglast. Wij vinden daarbij voor de lichtere stoomwagens een gemiddelde van 150 K.G. per ton, hetgeen behoorlijk mag worden genoemd en onder de meeste omstandigheden voldoende uitkomsten zal geven.

Omtrent de trekkracht van explosiemotor-wagens en electromobielen staan ons geene nauwkeurige gegevens ter beschikking. In hoofdzaak moeten deze evenwel met de hier vermelde overeenkomen.

Soorten van voertuigen.

Naar mate van het gebruiksdoel zijn er langzamerhand eenige soorten voertuigen ontstaan, welke wij hieronder in het kort zullen behandelen en wel de navolgende:

- a. Motor-rijwielen.
- b. Lichte personenwagens (2 personen).
- c. Zwaardere personenwagens (toerwagens).
- d. Renwagens.
- e. Lichte vrachtwagens.
- f. Zware vrachtwagens en omnibussen.
- g. Tractors (voerspanwagens).

Motor-rijwielen.

Het motor-rijwiel heeft reeds praktisch bewezen, een uitstekend hulpmiddel bij den verkennings- en ordonnansendienst te vormen. De voordeelen boven het gewone rijwiel zijn:

a. Grootere werkingssfeer: een wielrijder legt 50 K.M. onder niet al te ongunstige omstandigheden af in 3 uur; een motor-wielrijder in $1\frac{1}{4}$ à $1\frac{3}{4}$ uur.

b. Het is door zijne bredere banden beter bruikbaar op slechte en zandige wegen.

c. Het stelt ons in staat, hellingen te nemen, welke den wielrijder afmatten en het kan tevens beter tegen een flinken wind in loopen.

d. De berijder blijft frisscher en meer geschikt tot het uitvoeren van opdrachten.

Als nadeelen zijn te beschouwen:

a. Grooter gewicht; hogere aanschaffings- en bedrijfskosten.

b. Mindere bedrijfszekerheid.

c. Meerdere benoodigde technische kennis, alsmede grootere behendigheit en tegenwoordigheid van geest om op eenigszins slijkerige wegen niet te vallen.

d. Het geraas, waardoor het in de nabijheid van den vijand niet altijd bruikbaar is.

De motor van een motor-rijwiel is doorgaans een explosie-motor met luchtkoeling.

Uit een militair oogpunt moet het motor-rijwiel zoo licht

mogelijk zijn. Daartoe dient gekozen te worden het één-cylindertype van p.m. 2 P.K., dat voor ons land voldoende is en tevens het voordeel oplevert van weinig benzine te

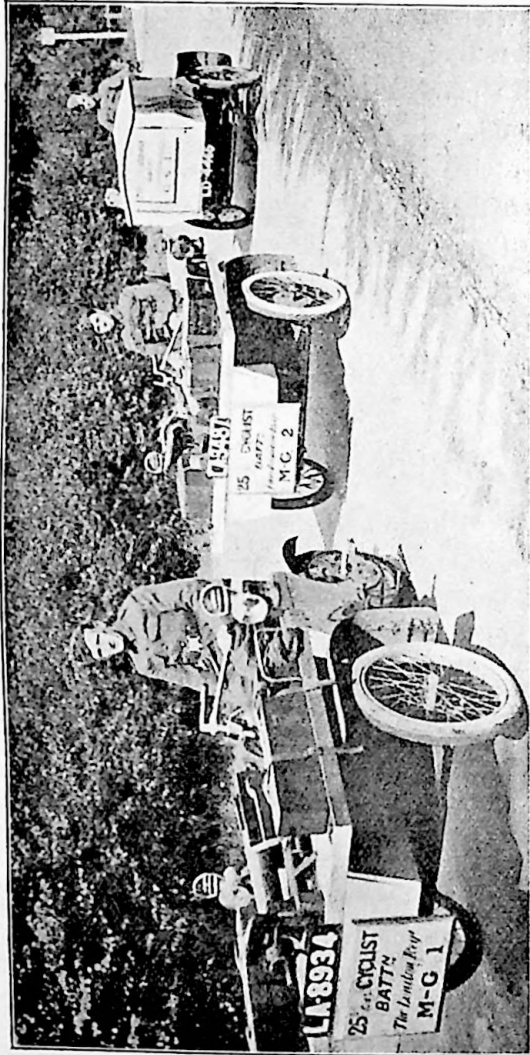


Fig. 24.

Motorrijwiel op drie wielen, met machinegeweren, in gebruik bij de Engelse militaire wielrijders.

verbruiken. Het moet gemakkelijk in beweging te brengen zijn (loslopende poulie); eene goed verzekerde overbrenging bezitten (goede riem met spanner); magnetische ontsteking bezitten en voorzien zijn van goede anti-slippingbanden of

covers. Gewicht niet boven 50 K.G. Automatische inlaat voldoende.

Lichte personenwagens.

Deze zijn meestal ingericht voor 2 personen. Ook hierbij worden in 't algemeen explosiemotoren gebezigd en wel met 1 cylinder van 5—9 P.K. (boring 90—100 m.M.; slag 90—110 m.M.) en 2 cylinders van 6—14 P.K. (boring 85—100 m.M.; slag 90—110 m.M.). Gewicht tot 700 K.G.; snelheid 30—60 K.M. per uur.

De vorm dezer wagens is verschillend. Men treft hier aan den gewonen tonneau-vorm en den voiturette-vorm (dogcart op 4 wielen). Dit laatste model vinden wij gewoonlijk bij de goedkoopste, lichte Amerikaansche wagentjes (OLDSMOBILE, HOLSMAN, MAXWELL, e.a.).

Driewielige voertuigen, meer gelijkende op motor-rijwielen, komen ook vrij veel voor (SINGER, EXCELSIOR, CYCLONETTE), doch meenen wij voor militaire doeleinden de voorkeur te moeten geven aan vierwielige, van wege hunne meerdere stabiliteit. ¹⁾

Ook behooren tot de lichte personenwagens de kleinere stoomwagens, welke voornamelijk in Amerika worden vervaardigd (TOLÉDO, LOCOMOBILE, PRESCOTT, STANLEY), waarbij wij er reeds aantreffen met een gewicht van af 400 K.G.

Electrische lichte wagens zijn ons niet bekend.

Toerwagens. ²⁾

Voor zwaardere personenwagens worden alle motor-systemen toegepast. Bij gebruik van explosiemotoren bezigt men meerendeels 4 cylinder-motoren tot p.m. 50 P.K. (soms

¹⁾ In het jaar 1907 werden met een SIZAIRE-NAUDIN-wagentje, een der best bekende lichte motor-voertuigen, de manoeuvres der Rijdende Artillerie op de Deelensche heide gemakkelijk gevolgd.

²⁾ Zie hieromtrent o.a. *De Auto* 1907 No. 21, blz. 577, No. 22, blz. 608, No. 23, blz. 638, No. 26, blz. 718, No. 27, blz. 746 v.g. „De Toerwagen en zijne uitrusting”.

nog meer). In den laatsten tijd evenwel keert men meer en meer terug tot een vermogen van 24—30 P.K., als zijnde dit voldoende, zelfs voor den zwaarsten toerwagen. (Meest voorkomende boring 105—110 m.M.; slag 120—130 m.M.). De kleinere toerwagens (wat vermogen betreft) zijn uitgerust of met een sterken tweecylindermotor (boring 105 m.M., slag 120 m.M.) of met een kleineren 4 cylinder (boring 85 m.M., slag 100—110 m.M. Tegenwoordig evenwel wordt de tweecylinder nog slechts weinig gebruikt.

Het gewicht der toerwagens is zeer verschillend; de gemiddelde toerwagen weegt p.m. 900—1200 K.G., de zwaardere 1200—1700 K.G.

De toename aan gewicht in de laatste jaren werd voornamelijk veroorzaakt door de steeds comfortabeler wordende carrosserie, terwijl aan het gewicht van het chassis niet zoo heel veel is veranderd. Bij dit laatste toch werden motoren en drijfwerk eenigszins lichter, daarentegen de assen en het eigenlijke onderstel iets zwaarder gebouwd. Als carrosserievorm bezigt men tegenwoordig bij voorkeur de limousine. Voor militaire doeleinden verdient de phaëton-vorm (fig. 25) de meeste aanbeveling, daar deze lager, dus minder zichtbaar is. Een afneembaar bovendeck dient evenwel beschikbaar te zijn.

Benzine-toerwagens worden door zoo vele fabrieken vervaardigd, dat het niet mogelijk is ze alle op te noemen. De meest bekende zijn wel o.a.: Adler, Ariès, Argyll, Bayard-Clément, Benz, Berliet, Brasier, Bolide, Brouhot, Charron, Chenard-Walcker, Darracq, Delahaye, Decauville, de Dion-Bouton, Dürkopp, *Eysink*, Fiat, F. N., Florentia, Gaggenau, Germain, Gladiator, Grégoire, Humber, Itala, Lorraine-Dietrich, Mercedes, Minerva, Mors, Nagant, *Omnia*, Opel, Panhard-Levassor, Peugeot, Renault, Rochet-Schneider, Royal-Star, *Simplex*, *Spijker*, Unic, Usines de Saventhem, Vivinus, enz.

Wagens met 2 cylinders en 12 P.K. vermogen kunnen gemiddelde snelheden van 45 K.M. per uur bereiken; met 4 cylinders en 24 P.K. 55 K.M. De gemiddelde snelheid stijgt natuurlijk niet evenredig met de toename van het aantal

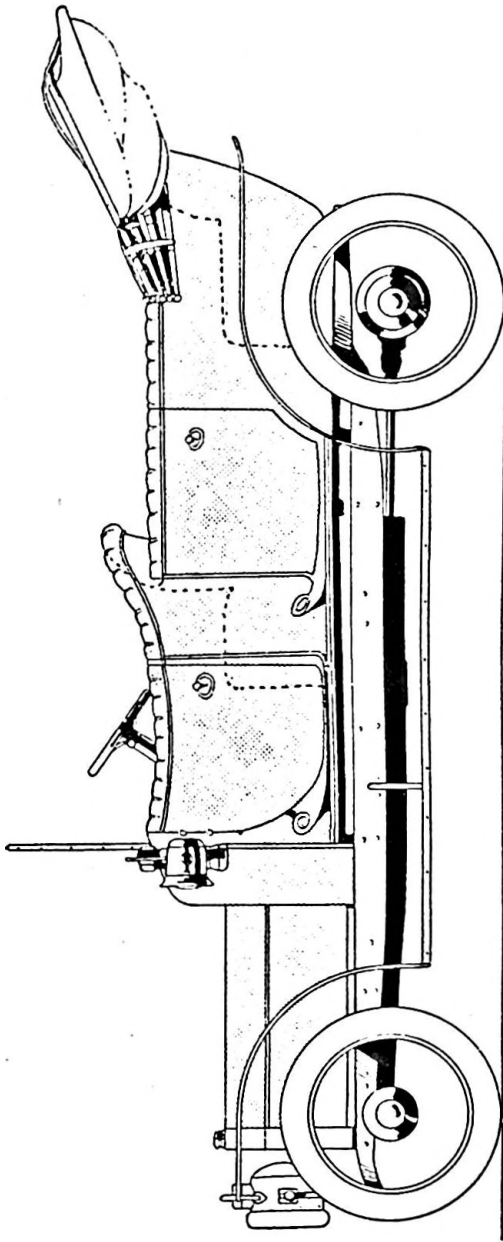


Fig. 25.

Carosserievorm (torpedomodel) van een modernen toerwagen (double phaëton).

P.K., daar de toestand van den weg (bochten) het overschrijden van normale snelheden slechts in beperkte mate toelaat en daar verder, bij toenemende snelheid van den wagen, de door den motor te overwinnen weerstand niet evenredig, maar progressief toeneemt.

De werkingssfeer bedraagt 200—500 K.M.; hellingen tot 20 % kunnen gemakkelijk worden genomen.

Ook stoomwagens worden veel als toerwagens gebezigd. De bekendste fabrikanten op dit gebied zijn: Serpollet, White, Altmann, Chelmsford, Clarkson, Lamplough-Albany, Motor-Construction Co., Miesse, Locomobile Co., International Steam Car Co., enz., benevens eenige andere, die ook explosiemotoren construeeren. Daar echter tegenwoordig de benzinewagens meer en meer volmaakt worden, bezitten zij thans reeds vele eigenschappen, welke men vroeger alleen aan den stoom kon toekennen, zoo is bijv. het geraas verminderd (o.a. door het gebruik van kleppenlooze motoren) en kunnen zij ook zonder schokken in beweging worden gebracht. Aan den anderen kant zijn de nadeelen van den stoom, als: niet onmiddellijk gereed zijn voor het gebruik (Betriebsbereitschaft), kleinere werkingssfeer, en gevoeligheid bij vorst, nog niet verholpen. Zoo doende is in den laatsten tijd de stoomwagen meer en meer op den achtergrond geraakt.

Electrische wagens komen voorsnog voor militaire doeleinden niet in aanmerking, daar hunne werkingssfeer te beperkt is. Deze voertuigen zullen voorloopig hunne toepassing voornamelijk vinden in het stadsverkeer.

Ook bestaan er vele personenwagens van gemengd systeem. Dit is evenwel voor dit type voertuigen niet bepaald noodig, daar het doel, waarvoor zij dienen, op mechanische wijze eenvoudiger is te bereiken.

Voor militair gebruik zijn slechts geschikt personenwagens met 20—40 P.K. Zij moeten 4 verschillende snelheden bezitten (5, 15, 30 en 50 K.M., de laatste met prise directe), achteruit kunnen rijden en hellingen tot 20 % kunnen nemen. Zij moeten bovendien voldoende brandstof kunnen medevoeren voor 2 dagen, terwijl de banden ondoordringbaar moeten zijn voor scherpe voorwerpen.

Renwagens.

Hoezeer deze categorie van voertuigen ook tot de ontwikkeling der automobiël-industrie heeft bijgedragen, zullen wij ze hier buiten beschouwing laten, daar zij, met hunne motoren van buitengewoon hoog vermogen, abnormale typen vormen, die door de beperking van hun gewicht tot p.m. 1000 K.G. tot buitengewone afwijkingen in de constructie van hunne mechanische organen hebben geleid.

Lichte vrachtwagens.

Doorgaans verschillen deze voertuigen alleen in hun eenvoudiger bovenbouw van gemiddelde toerwagens, terwijl hun chassis het zelfde is. Veelal wordt hier echter een motor van minder vermogen gebruikt, daar men zich met snelheden van 20—25 K.M. per uur tevreden kan stellen. Zoo vindt men hier, bij zeer lichte wagens, wel één-cylindermotoren van 6—8 P.K. Dikwijls treft men echter tweecylindermotoren aan van 8—15 P.K. De belasting van deze voertuigen bedraagt tot p.m. 1000 K.G.; snelheid 20—30 K.M. per uur. Zij worden vervaardigd door de zelfde fabrikanten als de toerwagens, die zelfs meestal het chassis der toerwagens eenvoudig voor een lastwagen-bovenbouw inrichten. Er zijn zelfs fabrikanten die den bovenbouw zoodanig afneembaar maken, dat in enkele oogenblikken van een personenwagen een lastwagen kan worden gemaakt en omgekeerd (fig. 26 en 27).

Zware vrachtwagens en omnibussen.

Hoewel nog betrekkelijk kort geleden de explosiemotorwagens niet zulke zware lasten konden vervoeren als de stoomwagens, is deze toestand in den laatsten tijd aanmerkelijk ten gunste van eerstgenoemde soort voertuigen veranderd. De inrichting der zware vrachtwagens komt, wat het motorisch gedeelte betreft, overeen met dat der toerwagens; alleen is het zwaarder gebouwd. In andere opzichten evenwel zijn zij van afwijkende constructie.

Het is voor de automobiël-industrie wel een succes te



Fig. 26.

Engelsche personenwagen met afneembare carrosserie.

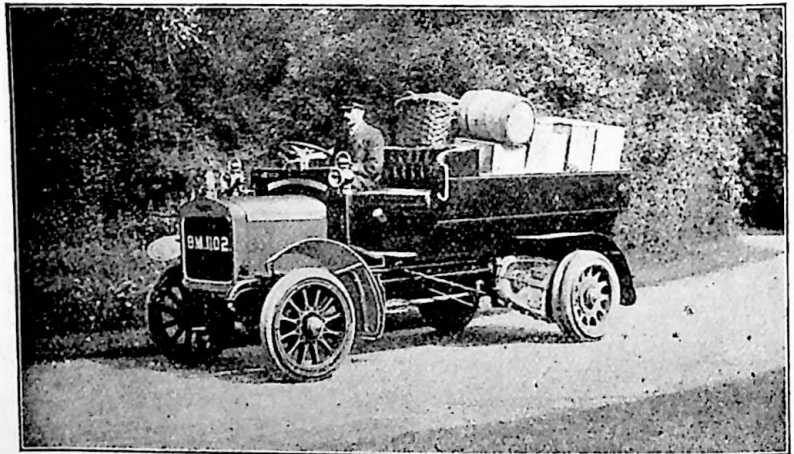


Fig. 27.

De personenwagen van fig. 26, veranderd in een vrachtwagen.

noemen, dat zij reeds in staat is een bruikbaren zwaren wagen te leveren, die in het gebruik werkelijk rendeeren kan. De onderhouds- en reparatiekosten zijn gedaald, en wanneer de kosten van de gummi-banden lager zullen worden, zal iedere omnibus-onderneming met voordeel kunnen werken, hetgeen helaas nu nog slechts met enkele het geval is.

Aan de constructie van deze wagens worden — te recht — hooge eischen gesteld. Zoo moeten zij eene zoo groot mogelijke zuinigheid en zekerheid in het bedrijf verzekeren bij eene gegeven snelheid. Geringe snelheid moet doorgaans geëischt worden in het belang van de lading en is eveneens van veel belang voor het zuinig werken.

Het vermogen van deze wagens bedraagt hoogstens 40 P.K. In den regel echter zijn voor deze voertuigen, zelfs voor die met een draagvermogen van 5000 K.G., motoren van 24—30 P.K. voldoende. Natuurlijk vereischt het brandstof- en olieverbruik — welke constante uitgaven vormen — vergassers en smeerinrichtingen, die veel zuiniger werken dan die van toerwagens.

Hoezeer de krachtoverbrenging door ketting, cardan en het gewone tandradstelsel alreeds constructief eenigszins aan de eischen van het krachtwagenbedrijf voldoet, gevoelt men hier toch het gemis van eene geleidelijke krachtoverbrenging, alsmede de mindere elasticiteit van den explosiemotor, veel meer dan bij de lichtere voertuigen.

Tot het geleidelijk overbrengen van de kracht op het voertuig zelf worden in den laatsten tijd enkele veerende constructies toegepast, waardoor het in beweging brengen van den last eenigszins veerend plaats heeft. ¹⁾

Even goed als bij een spoortrein veerinrichtingen noodig zijn (buffers) om de locomotief de aanhangwagens in beweging te doen brengen, is dit ook noodig bij de zware vrachtwagens, opdat de drijfwielen het bovenstel met last veerende in beweging kunnen brengen.

Aan de mindere elasticiteit van den explosiemotor moet,

¹⁾ Zie o.a. de constructie van BÜSSING in *De Kampioen* 1908, Technisch Bijblad bladz. 18 vg.

voor zoover de voortbeweging betreft, door een doelmatig versnellingsstelsel, en, voor zoover de kosten betreft, door het bezigen van goedkoope brandstof, z.g. zware benzine, worden te gemoetgekomen.

Het veranderen van snelheid komt bij de zware vrachtwagens (omnibussen) meer voor dan bij de lichtere voertuigen, niet slechts door de veranderingen in den weg zelf, maar ook door de belangrijk hogere toename der hoeveelheid benoedigde kracht bij stijgingen in den weg. Hoewel de eisch van bedrijfszekerheid aan alle voertuigen te stellen is, vormt hij bij gebruikswagens eene levensquaestie. Men moet hier dus eene constructie toepassen, die, wat stevigheid betreft, aan zeer hoge eischen voldoet. Zoo laat men hier dikwijls kogellagers voor de naven achterwege, die bij toerwagens altijd voorkomen, terwijl het chassis wordt vervaardigd van het wel zwaardere, maar goedkoopere walsijzer (□-vorm) waar bij toerwagens geperst plaatstaal wordt gebezigd.

Wat betreft de te gebruiken soort banden, is men nog niet tot een in alle opzichten bevredigend resultaat gekomen. Meestal ziet men volgummi-banden gebruiken, zoowel enkele, als dubbele (dit zijn als 't ware 2 naast elkaar gelegen banden, welke echter één geheel vormen, fig. 28); voor vrachtwagens, welke met eene snelheid van 20 K.M. en meer moeten rijden, zijn gummi-banden dan ook noodig tot sparing van de lading en van de motorische organen. Voor wagens, die minder snel behoeven te loopen, past men ijzeren radbanden toe (fig. 29).

Het verkrijgen van een bruikbaren vrachtwagen is voor het leger niet zoo gemakkelijk als dit ten aanzien van personenwagens het geval is, omdat de ontwikkeling van de laatstgenoemde categorie van voertuigen meer in het bijzonder door de industrie en door den sport bevorderd wordt. Naar de beste constructie van een, aan strenge oorlogseischen voldoende, vrachtwagen moet het leger meer zelf zoeken. Weliswaar zijn er reeds vele lichte vrachtwagens bij particulieren in gebruik, maar de zwaardere, voor militaire doeleinden geschikte, vrachtwagens komen nog niet zoo heel veel voor. In ons land bijna in 't geheel niet. Vandaar, dat er in ver-

schillende landen van overheidswege wedstrijden voor zware vrachtwagens worden georganiseerd en dat de regeeringen de aanschaffing van oorlogsbruikbare motor-vrachtwagens bevorderen. Zoo verleenen bijv. de Fransche en de Duitsche regeeringen subsidies aan die particulieren, welke motor-



Fig. 28.

Vrachtwagen met gummi-banden.

vrachtwagens gebruiken, die aan bepaalde eischen, door het Ministerie van Oorlog gesteld, voldoen.

Langzamerhand begint er echter een bepaald type vrachtwagen te ontstaan en zien wij dit tegenwoordig reeds bij de verschillende legers in gebruik. Bij de bespreking van hetgeen in verschillende rijken op dit gebied is verricht, komen wij nog wel op de vrachtwagens terug.

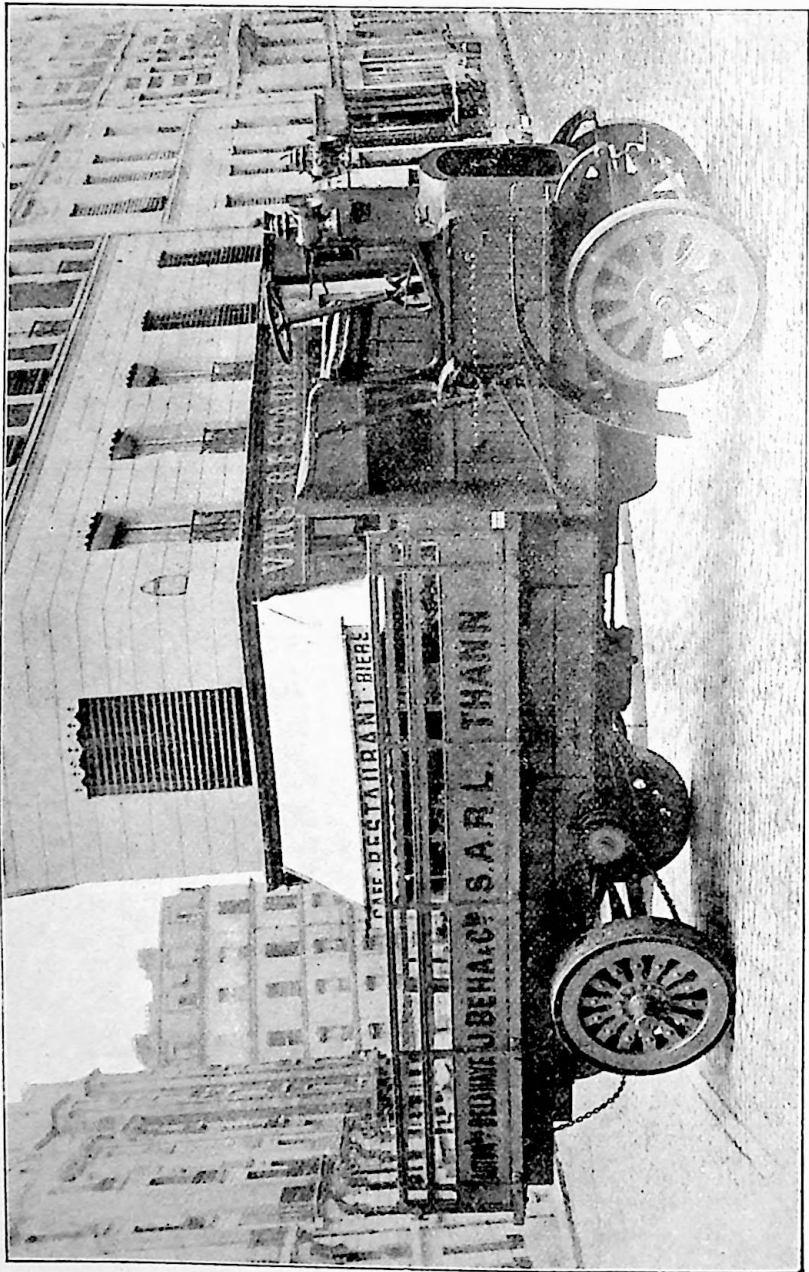


Fig. 29.
Zware vrachtwagen met ijzeren radbanden.

In het algemeen zijn de zware vrachtwagens aan de wegen gebonden; het hoofdvoordeel van hun gebruik is evenwel gelegen in den grooten afstand, dien zij per dag kunnen afleggen, en in de omstandigheid, dat zij dit maanden lang kunnen volhouden.

Vele zware vrachtwagens zijn ingericht om behalve hun draaglast (welken zij allen dragen) nog een treklast, dus



Fig. 30.

Zware vrachtwagen met aanhangwagen.

een of meer aanhangwagens, te kunnen vervoeren (fig. 30). Daardoor toch wordt het doel van motor-trekkraft het best bereikt, namelijk verkorting der marschdiepte, welke bij gebruik van enkele lastwagens, evenals bij paarden-voertuigen, tegenwoordig zoo buitengewoon groot is. Aan den anderen kant is het gebruik van lastwagens met aanhangwagens veelzijdiger en is daarbij veelal ook de snelheid grooter dan bij de later te behandelen eigenlijke lasttreinen. Men moet

echter niet voorbijzien, dat het bedrijf met vrachtwagens, voorzien van een aanhangwagen, minder economisch is dan dat met vrachttreinen. Daarom is er nog geen beslissend antwoord te geven op de vraag: vrachtwagens of vrachttreinen?

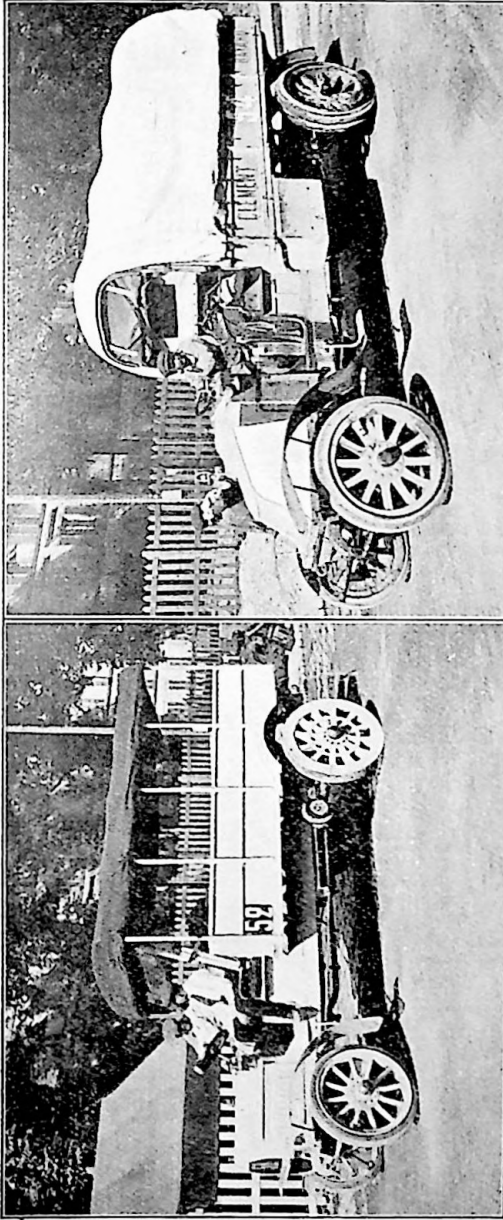
In het algemeen wordt echter daar, waar het wegprofiel het gebruik van zware vrachttreinen toelaat, dit ook toegepast: ook al omdat men daarbij allerlei gewone transportvoertuigen, als aanhangwagens kan gebruiken.

In ieder geval verdient dus voor militair gebruik een zoodanige vrachtwagen, die, behalve zijn eigen last, ook een aanhangwagen kan vervoeren, de voorkeur. Zoo worden o. a. in het Duitsche leger vrachtwagens gebruikt van p.m. 3500 K.G. gewicht, die 2500 K.G. als draaglast en 3500 K.G. als treklast kunnen vervoeren.

Gewenscht is het om de zware wagens zoodanig in te richten, dat, behalve de achteras, ook de vooras als drijf-as dienst doet. Daar bij zoodanige constructie de volle adhesie van het voertuig voor de voortbeweging daarvan benut wordt, kan de wagen zelfs vooruitkomen, wanneer een gedeelte van het drijfwerk of tijdelijk niet werkt, of wel gebroken is. De eisch van Vierräderantrieb behoort derhalve aan een militairen tractor, die zich over alle terreinen moet kunnen bewegen, te worden gesteld.

Goede explosiemotor-vrachtwagens worden vervaardigd door Spijker, Daimler, Opel, Dürkopp, Büssing, Gaggenau, Neue Automobil-Gesellschaft, Motorwagenfabrik Berlin, Stoeber, Saurer, Schneider, Ehrhardt, Delahaye (fig. 28), Panhard-Levassor, de Dion-Bouton (fig. 32), Fiat, Argyll, Brillé, Clément-Bayard (fig. 31), Peugeot (fig. 31), de Dietrich (fig. 32), Berliet, Ariès, Gillet-Forest e.a. Van enkele dezer fabrieken worden ook reeds in ons land door particulieren of gemeenten wagens gebruikt. Sommige der genoemde fabrikanten leggen zich uitsluitend op de vervaardiging van vrachtwagens toe.

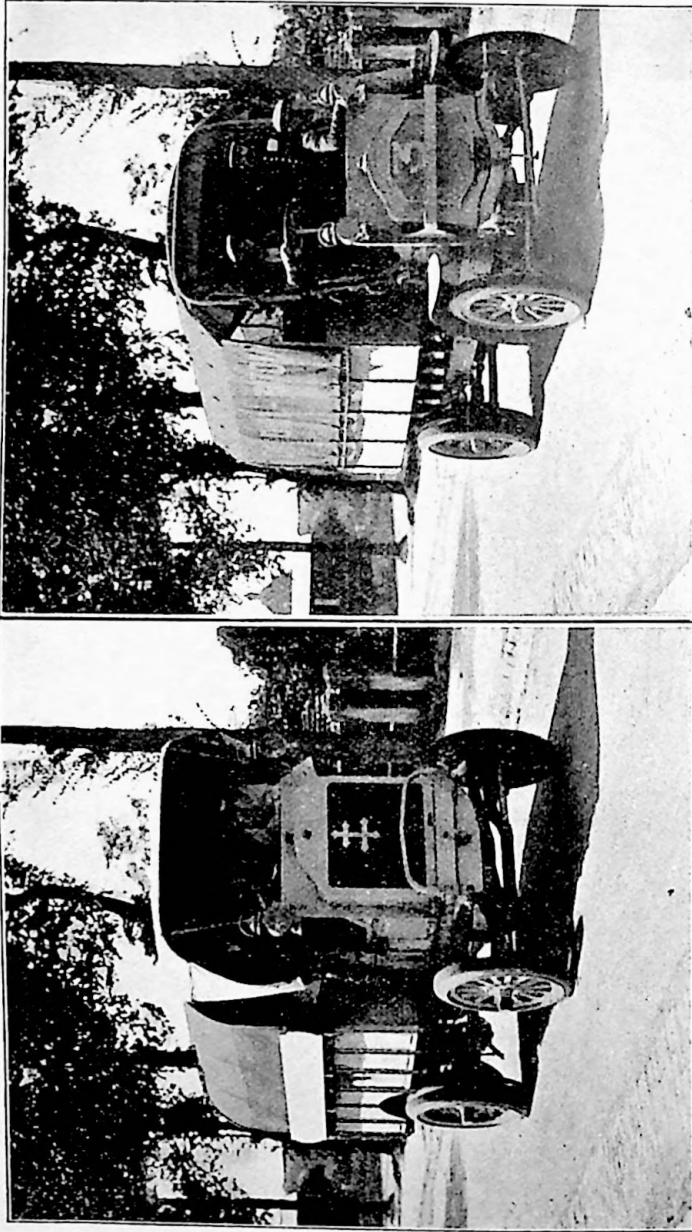
De oudste automobiel-vrachtwagens waren stoomwagens. (CUGNOT 1769). Ook tegenwoordig komen deze nog veel als zoodanig voor. Bekend zijn de Engelsche wagens van THOR-



PEUGEOT-Vruchtwagen.

Fig. 31. CLÉMENT-BAYARD-Vruchtwagen.

Bij deze vrucht wagens bevindt de motor zich vóór de plaats van den bestuurder.



LORRAINE-DIÉTRICH-Vrachtwagen.

Fig. 32. DE DION-BOUTON-Vrachtwagen.

Bij deze voertuigen is de motor onder de plaats van den bestuurder aangebracht. Daardoor komt een groot gedeelte van het chassis als handruimte beschikbaar, doch de motor is niet zoo gemakkelijk toegankelijk, als wanneer hij geheel vrij vóór den bestuurder is opgesteld.

NEXCROFT, BAYLEY, COLTHARD, LEYLAND en CLARCON; de Amerikaansche van STANLEY en WHITNEY; de Fransche van SERPOLLET, DE DION-BOUTON en SCOTT; de Duitsche van STOLTZ, enz. Deze voertuigen wegen van 3500—6000 K.G. en kunnen zich met een last van 5000—10000 K.G. (en meer) bewegen met eene gemiddelde snelheid van 8—12 K.M. per uur, tot p.m. 70 K.M. achter elkaar (STOLTZ 150 K.M.). Het zijn dus in 't algemeen zware wagens; eigenlijk meer geschikt voor tractors dan voor gewone lastwagens. Hunne constructie levert dikwijls uit een militair oogpunt bezwaar op; o.a. is hun mechanisme te dicht bij den grond. Zij zijn evenwel op goede wegen bruikbaar en hebben groote laadoppervlakken.

Electromobielen worden als vrachtwagens nog weinig gebruikt, terwijl wagens van gemengd systeem voor dit doeleinde te duur zijn voor wat betreft aanschaffings- en onderhoudskosten, waar dit niet wordt opgewogen door een hooger bedrijfsvermogen.

Uit een militair oogpunt zijn voor gewonen treindienst het meest geschikt vrachtwagens met een viercilindermotor, welke een vermogen bezit van hoogstens p.m. 40 P.K. en minstens p.m. 15 P.K. (benzineverbruik 0,5 à 0,3 K.G. per P.K.-uur). Zij moeten in 2 typen gebruikt worden, welke beide tot de zware vrachtwagens behooren en wel:

a. Een lichter type, met een draagvermogen van 2000 K.G.; caoutchouchbanden, welke met eene snelheid van 20 K.M. per uur kunnen loopen en zoo noodig een lichten aanhangwagen trekken (snelloopende vrachtwagen).

b. Een zwaarder type met een draagvermogen van p.m. 5000 K.G.; ijzeren banden; 12 K.M. snelheid per uur, en in staat om een aanhangwagen van 5000 K.G. te trekken. ¹⁾

Het eigen gewicht van deze wagens mag hoogstens ongeveer 3200 K.G. bedragen. Vierräderantrieb is gewenscht, doch niet beslist noodzakelijk. Hellingen van 20 % moeten genomen

¹⁾ Uit proefnemingen in Frankrijk is gebleken, dat 4 zware vrachtwagens konden vervangen 64 militaire bagagevoertuigen en 130 paarden. Tien van deze wagens konden voorzien in de verplegingsbehoefte van 72000 man en 1000 paarden.

kunnen worden. Er moet voor 20 à 24 uren energie-voorraad voorhanden zijn. Werkingssfeer op vrij vlakke wegen 100 (zware) à 150 (lichte) K.M. per dag.

Tractors.

Algemeen.

Voorspanwagens zijn van alle motor-voertuigen wel het moeilijkst te construeeren. Zij moeten groote kracht en stevigheid paren aan een niet te groot volume en niet te groot gewicht. Toch behoort hunne adhesie voldoende te zijn en moeten zij met eene behoorlijke snelheid kunnen rijden.

De voorspanwagens worden gekoppeld met andere wagens tot lasttreinen, welke zeer zware lasten kunnen vervoeren en dus van veel belang zijn voor den dienst op etappelijnen. Het toepassen van treinen is economischer dan het gebruik van enkele vrachtwagens, omdat de zelfde hoeveelheid energie wordt gebruikt voor eene vracht van 2500—3000 K.G., als bij de enkele wagens voor 1000 K.G. Ook wordt de marsch-colonne erdoor verkort. Als nadeel moet echter gelden, dat, door het zware gewicht, bruggen en soms ook wegen versterkt moeten worden en dat deze voertuigen in 't algemeen aan wegen gebonden zijn.

Men kan de treinen onderscheiden in 2 soorten:

a. Die, waarbij alleen de tractor van drijfkracht is voorzien („trek"-systeem).

b. Die, waarbij, behalve de tractor, ook ieder der aanhangwagens wordt gedreven („drijf"-systeem).

Het enkele voorspan (eenvoudige tractor) is of zeer zwaar, en dan op gewone wegen moeilijk bruikbaar, of licht, en dan slechts geschikt voor geringe lasten. Ook glijden de middelste wagens gemakkelijk zijwaarts uit (bochten). In vlak terrein zijn zij evenwel in 't algemeen wel bruikbaar; in heuvelachtig terrein kunnen er hoogstens 2 gewone wagens aan gehangen worden. Sterke motoren, groot gewicht, alsmede inrichtingen aan de raden tot vermeerdering der adhesie, zijn, zelfs bij Vierräderantrieb, noodzakelijk. Een voordeel van het stelsel is echter zijne eenvoudigheid, waar-

door het ons in staat stelt, alle soorten voertuigen, bijv. geschut, gewone transportwagens, enz. te kunnen vervoeren. Bovendien is het, bij eene even groote trekkracht, goedkóoper dan het „drijf“-systeem en vereischt het minder technisch ontwikkeld personeel.

Daarentegen behoeft bij het „drijf“-systeem het gewicht van den tractor zelf niet zoo groot te zijn, daar de adhesie van den geheelen trein voor de voortbeweging benut wordt. Dit stelsel is dus meer geschikt voor het beklimmen van hellingen. Het is ook zoodanig in te richten, dat in iederen aanhangwagen eene hoeveelheid energie wordt opgezameld (accumulator), zoodat bij eene verdeling van den trein, ieder voertuig op zichzelf zal kunnen rijden. Echter kunnen er slechts goederen mede worden vervoerd, die opgeladen kunnen worden, terwijl iedere aanhangwagen speciaal voor het doel moet zijn ingericht.

Men zoekt echter nog steeds naar een goed systeem voor de overbrenging der drijfkracht. Op mechanische wijze is deze overbrenging niet goed mogelijk, omdat daarbij te veel kracht verloren gaat, en zal zij dus langs electrischen of hydraulischen weg moeten plaats hebben.

Tractors voor treinen.

Als enkele tractor wordt tegenwoordig nog het meest gebruikt de stoommachine en het zijn vooral Engeland en Amerika, die het op dit gebied tot eene belangrijke hoogte hebben gebracht, waartoe de groote ontwikkeling van de spoorweglocomotieven natuurlijk krachtig heeft bijgedragen. De meeste stoomtractors gelijken ook in hun vorm op spoorweg- of stoomtramlocomotieven.

In de eerste plaats treffen wij hier aan de *straatlocomotieven*, welke het voordeel bezitten, dat zij op allerlei terrein bruikbaar zijn en eene groote mate van bedrijfszekerheid bezitten. Hun groot gewicht moet evenwel als een nadeel worden beschouwd.

Het meest bekend zijn te onzent de straatlocomotieven van FOWLER te Leeds, hoewel er in Engeland en Amerika nog tal van andere fabrikanten van dergelijke machines

bestaan (zie Tabel V). De Engelsche machines zijn voor allerlei doeleinden als tractor bruikbaar; de Amerikaansche worden meer speciaal vervaardigd voor landbouwdoeleinden. Behalve de gewone groote modellen, worden er ook kleinere vervaardigd (Little Giant van TASKER AND SONS, ook door WALLIS AND STEEVENS).

De FOWLER-straatlocomotieven bezitten eene compound-machine en worden in verschillende typen geleverd, met een gewicht, varieerende van ongeveer 6 tot 20 ton, en welke een treklast van 8 tot 24 ton kunnen vervoeren met eene gemiddelde snelheid van 6 à 7 K.M. per uur (maximum 10 à 11 K.M.). Per dag kunnen zij ongeveer 60 à 65 K.M. afleggen, met een kolenverbruik van 300—500 K.G., terwijl zij gemiddeld 13—20 K.G. zonder bijvulling kunnen rijden. Het „Ponton”-type is meer speciaal voor militair gebruik geconstrueerd. Dit type bezit een kleiner kolen- en waterverbruik dan de andere, weegt 7000 K.G., kan 16 K.M. zonder bijvulling afleggen met eene snelheid van 3,2 tot 6,4 K.M. per uur. Deze locomotief kan het veldleger volgen en over gewone, niet al te lichte, bruggen trekken. Hare aanhangwagens hebben een draagvermogen van 5 ton. Men neemt aan, dat een dergelijke trein meestal niet meer weegt dan 30 ton en tot 10 K.M. per uur kan afleggen.¹⁾

Een trein, waarover in den laatsten tijd nogal eens is geschreven, is van Duitschen oorsprong en wel van het systeem-von ALTEN. Deze z.g. von ALTEN'sche *Freibahntrein*²⁾ bestaat, in zijn nieuwsten vorm, uit 6 tweeradige voertuigen, welke door eene vierradige stoomlocomotief (met Vierräderantrieb) worden getrokken. Alle voertuigen hebben hooge raden met kogellagers. De machine heeft enkel werkende cylinders (systeem-SERPOLLET); ieder der beide drijfassen wordt, zonder differentieel, door een afzonderlijken motor gedreven en kan naar believen worden uitgeschakeld. De spoorbreedte der

¹⁾ Over voor- en nadelen van straatlocomotieven zie: *Kriegstechnische Zeitschrift* 1904, bladz. 240 vg.

²⁾ Zie over den *Freibahntrein* ook: *De Militaire Spectator* 1907, bladz. 531 vg.

aanhangwagens is kleiner dan die van de locomotief; iedere 3 aanhangwagens zijn door eene doorlopende verbinding zoodanig gekoppeld, dat zij één wagen met 3 assen vormen, welke geheel symmetrisch is gebouwd en in de middelste waarvan 2 zitplaatsen (aan weerszijden één) voor den remmer aanwezig zijn. Het laadvermogen van ieder aanhangvoertuig bedraagt $2\frac{1}{2}$ ton; totaal vervoert de trein dus 15 ton, verdeeld over 6 assen. De verbinding der wagens is zoodanig, dat zij elkaar vrij zuiver volgen; bochten met 7 M. middellijn kunnen reeds worden gemaakt. Door de symmetrische samenstelling der wagens kan de trein ook achteruit rijden, waartoe de machine, die eveneens op zichzelf achteruit kan rijden, zonder te wenden aan het achtereinde van den trein moet worden gekoppeld. Over korten afstand is het zelfs niet noodig, de locomotief om te koppelen, daar zij den trein, zoowel in rechte, als in gebogen lijn, achteruit kan duwen.

Tot het beklimmen van hellingen, grooter dan 1 op 15, moet de trein in twee deelen worden gesplitst. De machine trekt bij eene helling van 1 op 12, over korten afstand zelfs nog bij 1 op 10, een last van 10 ton. Bij steilere hellingen dan 1 op 10 gaat de machine alléén vooruit (tot hellingen van 1 op 6 toe) en trekt daarna de aanhangwagens met het windas, waarvan zij is voorzien, op. Onder de allerongunstigste omstandigheden (glibberige of zeer steile wegen) moet de machine eerst zichzelf met het windas ophijschen en daarna de aanhangwagens aantrekken.

Voor het draagvermogen van den trein wordt aangegeven, dat men op harde wegen, vlak terrein (kleinere hellingen dan 1/15) kan vervoeren 15 tot 18 ton, met eene snelheid van 6 K.M. (maximum 10 K.M.) per uur, dat zou dus overeenkomen met het vermogen van eene (proviand-)colonne, bestaande uit 24 wagens met 2 paarden, welke ieder 750 K.G. vervoeren.

Daarbij bedraagt de lengte van dezen trein slechts 24,8 M. tegenover ongeveer 250 M. van de zoo even genoemde colonne, terwijl er ongeveer 60 paarden (met inbegrip van geleiders en reservepaarden), benevens een zeer groot aantal manschappen, kan worden gemist. Bovendien zou de genoemde

colonne per dag slechts p.m. 40 K.M. afleggen en dan moeten rusten, terwijl de trein in 10 uren 60 K.M. kan afleggen en daarna ledig met eene snelheid van 10—12 K.M. per uur naar eene hoofddistributieplaats terugkeeren. Zelfs zou het mogelijk zijn, den trein in het uiterste geval — bij een 20-urig bedrijf — 120 K.M. te laten afleggen.

Daar de eigenaardigheid van deze treinsoort meer bepaaldelijk in de constructie der 3-assige wagens is gelegen, kan in beginsel, in de plaats van een stoommotor, ook even goed een explosie- of electro-benzinemotor worden toegepast. In hoeverre deze trein eene toekomst heeft, kan nog niet met zekerheid worden uitgemaakt. Tot nog toe heeft hij bij de beproeving in Duitschland nog niet geheel aan de gestelde verwachtingen beantwoord. In allen gevalle is hij enkel op wegen bruikbaar, althans kan hij deze slechts over korte afstanden verlaten en dan nog alleen bij vermindering der laadvracht. Wellicht is hij dan toch nog bruikbaar op etappe-lijnen.

Goede stoomtractors voor lasten van 3 tot 10 ton worden verder nog vervaardigd door THORNEYCROFT, SCOTT, en STOLTZ. Gegevens omtrent deze machines zijn vermeld in Tabel VI, waarmede wij om der beknoptheidswille volstaan.

Werd tot voor korten tijd de stoommachine bijna uitsluitend voor tractors gebezigd, langzamerhand komt echter voor dit doel ook de explosiemotor meer en meer in gebruik. Niettemin worden tot nog toe de zwaarste lasten nog veelal door de stoommachine getrokken en verricht de explosiemotor zijn tonkilometrischen arbeid meer door de groote snelheid dan door zware lasten. De oorzaak hiervan is natuurlijk gelegen in de tandradoverbrenging. Toch begint de explosiemotor op dit gebied met de stoommachine te wedijveren en bezit hij, uit een militair oogpunt, vele voordeelen boven deze laatste. Een stoommotor toch van 25 P.K. heeft per uur ongeveer 400 L. water en 80 K.G. cokes noodig (men rekent, dat 1 K.G. cokes noodig is om 5 L. water in stoom om te zetten), zoodat telkens na $2\frac{1}{2}$ uur weer 1 M³. water moet worden ingenomen, terwijl bovendien de brandstof een groot gedeelte van de beschikbare ruimte

beslaat en het medevoelen ervan veel trekkracht verbruikt, welke nuttiger kan worden aangewend.

Daarentegen vereischt de explosiemotor slechts eene vrij geringe voorziening aan brandstof en water ($\frac{1}{2}$ L. benzine per paardekracht-uur; hoeveelheid water van weinig beteekenis).

Ook leveren stoomwagens gevaar op voor 't vervoer van munitie, vooral indien dit op den tractor zelf moet geschieden, en zijn zij over dag en 's nachts steeds zichtbaar door rook en vliegende vonken.

Om deze redenen is Portugal er dan ook toe overgegaan een 4-cylinder benzine-tractor te kiezen voor de 15 c.M. houwtserbatterij, bestemd voor de verdediging van het gerebrancheerde kamp van Lissabon.¹⁾ De motorwagen van 35 P.K., systeem-BRILLIÉ, woog geheel uitgerust 7000 K.G., kon aan munitie en bediening (18 man) 5000 K.G. dragen en bovendien 4 houwtzers van 15 c.M. (te zamen wegende 14000 K.G.) trekken met eene uursnelheid van 5 à 6 K.M., waarbij hellingen tot 1 op 10 konden worden genomen (met kleinere snelheid — p.m. 2 K.M.). Marschlengte per dag p.m. 80 K.M. Op steilere hellingen moest het aan den motor-wagen bevestigde windas gebruikt worden. Later heeft men het aantal te trekken houwtzers van 4 op 3 teruggebracht.

Ook lichtere tractors werden beproefd, o. a. een van BRILLIÉ van 20 P.K., wegende 3100 K.G., met een draagvermogen van ruim 3000 K.M. en trekkende 5 à 8000 K.G.; hierbij moest evenwel het windas reeds gebruikt worden op hellingen van 3 ‰, alsmede op slechte wegen.

Een BRILLIÉ-tractor van 35 P.K., wegende 4500 K.G., met een draagvermogen van 5000 K.G. en een treklast van 10000 K.G., bleek in het gebruik het best te voldoen. Daarbij moest het windas worden gebruikt op goede wegen bij hellingen boven $7\frac{1}{2}$ ‰, op slechte wegen bij hellingen van $6\frac{1}{2}$ ‰. De Portugeesche commissie, aangewezen om deze tractors te beproeven, acht het meest voor het doel geschikt

¹⁾ Zie hieromtrent *Revue d'Artillerie* 1904, Tome 54, bladz. 313 vg. alsmede *De Militaire Spectator* 1907, bladz. 512 vg.

een tractor van 5000 K.G. gewicht, welke 4000 K.G. draagen 7 à 8000 K.G. treklast kan vervoeren.

Bij een dergelijken tractor konden als aanhanglast worden gebezigd:

2 houwitser van 12 c.M. en 1 munitievoertuig. of wel 2 kanonnen van 10,5 c.M. en 1 munitievoertuig, of wel 2 kanonnen van 5,7 met pantseraffuiten en 1 munitievoertuig.

In al deze gevallen kon tevens de munitie, de bediening en verdere uitrusting worden medegevoerd.

Het wil ons voorkomen, dat deze tractors wel eenigszins zwaar zijn voor het doel, waartoe zij dienen. De techniek heeft ons sedert reeds lichtere tractors geleverd, waarop wij straks terugkomen. De snelheid van den Portugeeschen tractor is dan ook wel eenigszins gering voor automobiele batterijen, waarbij eene groote verplaatsbaarheid op den voorgrond moet staan en in dit opzicht is tegenwoordig reeds meer bereikt.

In ieder geval hebben de in Portugal genomen proeven bewezen, dat de explosiemotor zeer goed voor tractie-doel-einden bruikbaar is. Het gunstige rapport van den voorzitter der zoo even genoemde Commissie, den Kolonel DU BOCAGE, laat hieromtrent geen twijfel. ¹⁾

Ook voor onze houwitserbatterijen, die snel verplaatsbaar moeten zijn om nu eens hier, dan weer op een ver verwijderd punt te kunnen optreden, zou voorzeker eene vervanging der paardentrekkracht door motor-tractie van veel belang zijn. Tractors, zooals in Portugal zijn gebezigd, kunnen evenwel, wegens hun aanzienlijk gewicht, in ons land geene toepas-

¹⁾ In den laatsten tijd heeft men ook tractors geconstrueerd, voorzien van de in 1930 uitgevonden DIESEL-motoren. Dit zijn eveneens viertakts-explosiemotoren, waarbij echter de ontsteking van de — vloeibaar ingespoten — brandstof plaats heeft ten gevolge van de, door de compressie van gewone dampkringslucht opgewekte, warmte. Bij deze motoren kunnen allerlei vloeibare brandstoffen worden gebruikt, ook goedkoope petroleum, terwijl het brandstofverbruik zeer gering is. Geen koelwater behoelt te worden gebezigd; bovendien heeft de machine een groot nuttig vermogen (30 %).

Bijzonderheden omtrent genomen proeven, waarbij deze motor op voertuigen werd toegepast, zijn ons evenwel niet bekend geworden.

sing vinden. Wanneer men derhalve hier te lande voor de houwiterbatterijen van motor-tractie gebruik wilde maken, zouden wij lichte tractors, bijv. van hoogstens 2500 K.G. draaglast, moeten bezigen.

Het gebruik van electromobielen voor vrachttreinen is vooralsnog, door hare beperkte werkingssfeer, uitgesloten. Wellicht echter zal op den duur een voorspanwagen van gemengd systeem de ideale tractor kunnen worden om reeds vroeger vermelde redenen. Tot nog toe zijn zij nog niet, voor het gebruik te velde geschikt, geconstrueerd.

Uit een militair oogpunt stelt men aan een tractor voor gewone lasttreinen in het algemeen als eisch, dat hij, inclusief draaglast, niet zwaarder mag zijn dan ongeveer 8000 K.G., waarbij de zwaarst beladen as niet hooger belast mag zijn dan met 5000 K.G. Het voertuig moet op goede wegen, waarbij geene hellingen steiler dan $\frac{1}{10}$ voorkomen, een aanhanglast van 15 ton, met eene gemiddelde snelheid van 5 K.M. per uur, dagelijks over 70 K.M. kunnen verplaatsen (maximum snelheid 8 à 10 K.M.). Energievoorraad moet aanwezig zijn voor 24 uur; de machine moet eveneens 24 uur zonder reiniging of reparaties gebruikt kunnen worden en, zoo mogelijk, ook met den aanhanglast achteruit kunnen rijden (hierbij is 3 K.M. uursnelheid voldoende). De breedte der ijzeren radbanden moet niet minder bedragen dan 40 c.M., terwijl, voor het gebruik op gladde wegen, aan de radbanden, gemakkelijk onderweg te verwisselen, schuine dwarsstukken moeten worden aangebracht. De tractor moet voorzien zijn van een windas met stevigen staaldraadkabel, alsmede van eene ketting, p.m. 30 M. lang, welke dient om 6 aanhangwagens met een brutogewicht van 15 ton, met zekerheid op eene helling van $\frac{1}{3}$ te kunnen trekken. Zoo mogelijk moet eene laadinrichting aanwezig zijn. Het trekmechanisme moet zich minstens 0,85 M. boven den grond bevinden.

De zwaarst beladen as der aanhangwagens mag max. $2\frac{1}{2}$ ton dragen. Wanneer deze wagens geene eigen drijfkracht bezitten, moet men slechts korte treinen toepassen (2 à 3 aanhangwagens) om in bochten niet van den weg af te

raken. Voor lange treinen is voor iederen wagen eigen drijfwerk noodig.

Tractors met krachtsoverbrenging op de aanhangwagens.

Bij het „drijf“-systeem kan de krachtsoverbrenging op de assen der aanhangwagens langs *mechanischen* of langs *electricischen* weg geschieden.

Een voorbeeld van eene *mechanische* overbrenging vormt hier de REXARD-trein (fig. 33).

Daarbij wordt de drijfkracht van den tractor door middel van eene, onder den geheelen trein doorlopende, cardanas overgebracht op de tandraderen der drijfassen van iederen aanhangwagen. De 4 à 5 aanhangwagens zijn door eene schroefkoppeling aan elkander verbonden, terwijl de krachtsoverbrenging van de drijfassen op de wielen elastisch plaats heeft, door eene veerinrichting tusschen assen en wielen. Iedere wagen bezit 3 assen met wielen, (waarvan de middelste als drijfassen dienst doet). De wielen van de middelste as zijn veerend aan het onderstel bevestigd; de beide andere paren wielen dienen slechts alleen om te dragen en om te sturen. Door het groote krachtsverlies in deze overbrenging blijft er bij dit stelsel weinig van de oorspronkelijke trekkracht over; bovendien slijten de drijfwielen veel spoediger dan de andere. Tevens is het brandstofverbruik, als gevolg van het krachtsverlies, zeer groot, terwijl de trein op zandwegen niet vooruit komt en zelfs op een goeden weg hoogstens 8 à 9000 K.G. met eene maximum-snelheid van 36 K.M. kan vervoeren. Het gebruik van dezen duren trein, die bovendien nog eene twijfelachtige oorlogsbruikbaarheid bezit, verdient dus voor militaire doeleinden geene aanbeveling.

Een tractor, welke de drijfkracht electricisch op de aanhangwagens overbrengt, zou een ideaal vervoermiddel vormen.

Nadeelen zijn evenwel — behalve hooge aanschaffings- en bedrijfskosten, alsmede de noodzakelijkheid om over goed technisch personeel te kunnen beschikken — dat slechte wegen een zeer nadeeligen invloed uitoefenen op de prestaties en dat de snelheid van iederen wagen op zichzelf moeilijk is aan te passen aan die van het geheel, waardoor

ongelukken ontstaan. Theoretisch zijn echter deze treinen de meest volkomen: iedere motor kan, onafhankelijk van

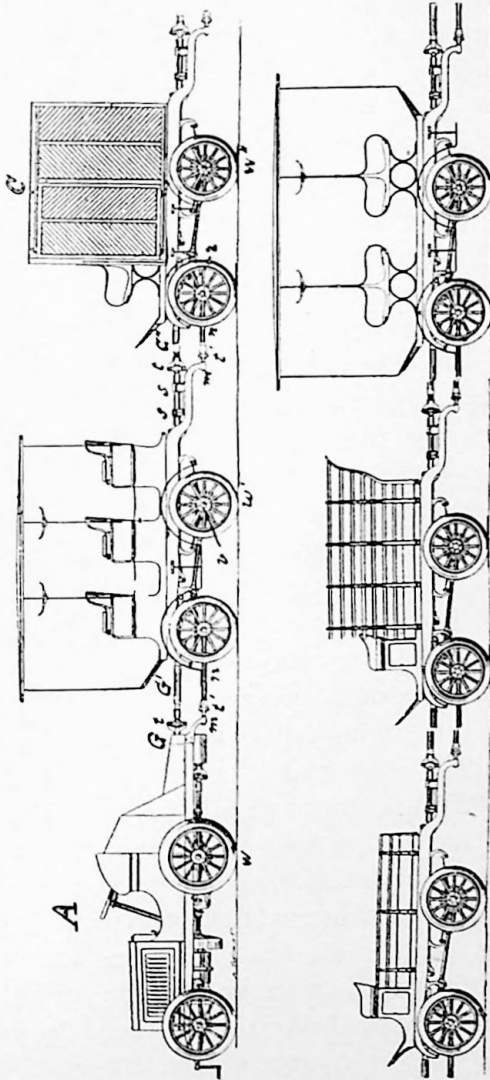


Fig. 33.

Oudere vorm van den RENARD-trein, waarbij de aanhangwagens voorzien zijn van 2 assen, waarvan de achterste als drijf-as is ingericht.

de andere, juist die stroomsterkte verbruiken, welke noodig is om het bijbehorende drijf wiel van de benodigde drijfkracht te voorzien.

De Italiaansche CANTANO-trein is een der eerste geweest,

die volgens het „drijf”-systeem is geconstrueerd geworden. Daarbij leverde de tractor den stroom voor de aanhangwagens, bestaande uit gewone militaire treinvoertuigen, waarvan de voorassen van electromotoren waren voorzien. Veel is er omtrent het gebruik van dezen trein evenwel niet bekend geworden. Naar het schijnt, verdient het de voorkeur om speciaal voor het doel ingerichte aanhangwagens te gebruiken, daar het wijzigen der gewone treinvoertuigen vrij kostbaar is.

In Duitschland en Oostenrijk zijn dan ook proeven genomen met speciaal ingerichte elektrische treinen. De aanvankelijk beproefde SIEMENS-SCHUCKERT-trein voldeed niet. Wel schijnt zulks het geval te zijn met den MÜLLER-trein, waarvan er door het Pruisische legerbestuur besteld zijn, terwijl deze treinen ook gcsubsidieerd worden.

Bij den MÜLLER-trein is de tractor voorzien van 2 explosiemotoren en 2 dynamo's van 90 paardekrachten. Door deze dynamo's wordt de stroom geleverd voor de electromotoren, die op de raden der aanhangwagens zijn gemonteerd. Elk rad dezer wagens wordt gedreven. In de vlakte kunnen 10 aanhangwagens worden getrokken, met een totalen draaglast van 40 ton; in hellend terrein moet dit aantal evenwel worden verminderd, zoodat doorgaans 6 aanhangwagens worden gebezigd. De trein kan ook achteruitrijden en op betrekkelijk smalle wegen omkeeren. Elke aanhangwagen kan desnoods afzonderlijk rijden; dit geschiedt bij steile hellingen; de tractor blijft dan elektrisch aan den aanhangwagen verbonden en levert dezen den benoodigden stroom.

Hellingen tot 14 % kunnen worden genomen. Tegen de helling opgaande, werken de beide motoren; naar omlaag gaande, worden zij buiten werking gesteld; terwijl in de vlakte slechts één motor behoeft te werken. Op den weg kunnen 14 à 16 K.M. per uur worden afgelegd. Ook op slechte wegen en bij sneeuw kan deze trein goed vooruitkomen, zooals ons uit kinematografische opnamen van oefeningen is gebleken. Door eene kleine voorziening aan de raden kan de trein ook geschikt worden gemaakt om op rails te loopen.

Het gebruik van een MÜLLER-trein is voorzeker economisch voor het vervoer van aanzienlijke lasten. Op de groote etappelijnen zou dan ook dit gebruik van zeer veel voordeel zijn. Evenwel komen er bij ons leger in vreedstijd doorgaans niet zulke groote transporten voor, zoodat er dan geen werk voor deze treinen zou zijn. Het opleggen ervan voor oorlogstijd is natuurlijk te kostbaar. Derhalve ware in ons land het gebruik dezer treinen door particulieren of groote maatschappijen aan te moedigen, opdat zij in oorlogstijd beschikbaar zullen zijn.

Tractors voor mobiele Artillerie.

Deze soort tractors dient onderscheiden te worden in 2 soorten :

a. tractors voor zwaar veldgeschut of mobiel vestinggeschut (*houwitserbatterijen*);

b. tractors voor licht veldgeschut (*veldbatterijen*).

De tegenwoordige stand der automobiel-industrie is nog niet zoodanig, dat de motor-wagens op alle terreinen kunnen worden gebruikt. Wel worden er reeds automobielen met „Vierräderantrieb” gemaakt (EHRHARDT), die zich op moeilijk terrein kunnen bewegen, doch in deze richting zal nog veel gedaan moeten worden. Waar tot nog toe de automobielen hoofdzakelijk voor particulieren werden vervaardigd, is het niet te verwonderen, dat men zich bijna enkel heeft toegelegd op de constructie van wagens, die zich snel langs de wegen kunnen verplaatsen. Toch zijn er reeds motor-voertuigen gemaakt, die zich ook in meer moeilijk terrein kunnen bewegen, doch deze verplaatsen zich slechts met geringe snelheid. Zij zijn op bijzondere wijze ingericht en dienen in hoofdzaak voor landbouwdoeleinden (CATERPILLAR-machines).

Voor de hierboven onder a genoemde tractors behoeft o. i. — voor ons land — de eisch van beweegbaarheid in het terrein niet zoozeer op den voorgrond te worden gesteld als die van eene snelle verplaatsbaarheid langs — zij het dan ook slechte — wegen (ook landwegen). Een explosiemotor is dus voor dit doel de aangewezenen. De tractor moet sneller en sterker (met het oog op het slechtere terrein)

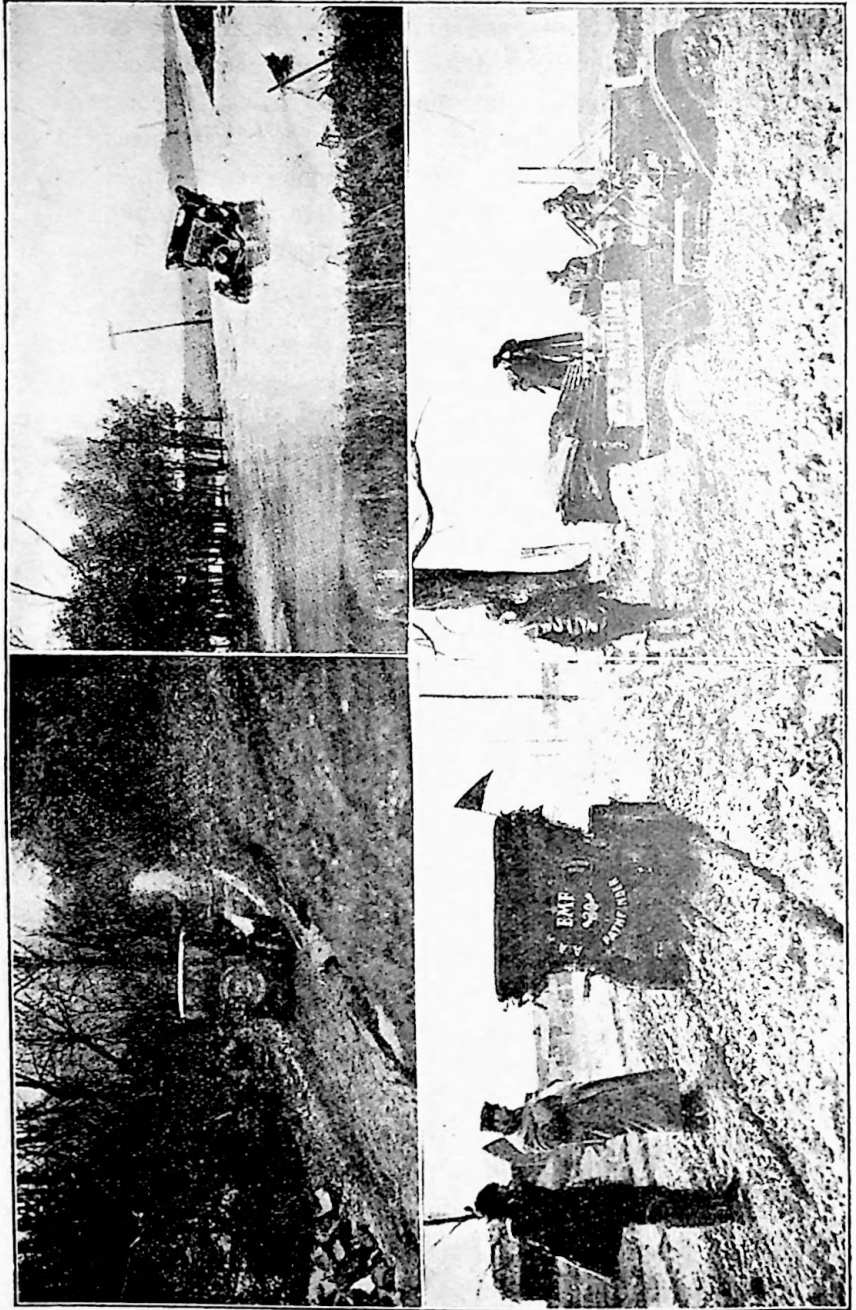


Fig. 34.
Moeilijk terrein.

zijn dan die van vrachttreinen. Het komt ons voor, dat voor het vervoer van zwaarder mobiel geschut bijvoorbeeld wel geschikt zou zijn de in het Duitsche leger beproefde DAIMLER-wagen met „Vierräderantrieb“. Dit voertuig is voorzien van een 60—80 P.K. 6-cylinder-motor; het heeft een bedrijfs-gewicht van 4100 K.G. en kan 2500 K.G. draaglast, alsmede 3 (op vlakke wegen 4) aanhangwagens, ieder met 3000 K.G. vracht, vervoeren.

De maximum-snelheid bedraagt 15 K.M. per uur, terwijl per dag kan worden afgelegd (geheel belast):

op vlak terrein (hellingen beneden 5 %) 100 K.M.;

op heuvelachtig terrein (hellingen beneden 10 %) 80 K.M.;

op bergterrein (hellingen beneden 16 %) 50 K.M.

Deze wagens zijn voorzien van houten raden met breede stalen banden, welke van punten („Stollen“) kunnen worden voorzien. Het aantal versnellingen bedraagt 4, terwijl de wagen ook achterwaarts kan rijden. (Prijs f 20400.)

Volgens berichten in de *Berliner Allgemeine Automobilzeitung* (1907, No's. 46, 47, 48) hebben deze wagens bij de gehouden proefnemingen zeer goed voldaan.

Een dergelijke tractor zou dus 2 houwitsers van 15 c.M. met een munitievoertuig, incl. bediening enz., snel kunnen verplaatsen. Eene proefneming in deze richting wate voor onze houwitserbatterijen zeer gewenscht.

Ook maakt de DAIMLER-fabriek een vrachtwagen, waarbij alleen de achteras wordt gedreven, voorzien van een 45—60 P.K. 4-cylinder-motor en overigens voldoende aan de zelfde eischen als aan den 6-cylinder gesteld kunnen worden, met uitzondering daarvan, dat hij slechts 2 (c.q. 3) aanhangwagens met 3000 K.G. vracht kan vervoeren. Een dergelijk voertuig kan dus 2 houwitsers van 12 c.M. met munitievoertuig vervoeren; de prijs bedraagt f 15000. Beter is echter het eerstgenoemde voertuig.

Voor *houwitserbatterijen* heeft de techniek ons dus reeds den geschikten tractor verschaft.

Anders is het gesteld met dien voor *veldbatterijen*.

De tegenwoordig gebruikelijke automobielconstructies zijn nog niet geschikt om te worden gebezigd als voorspan-
1911/12. II. 15

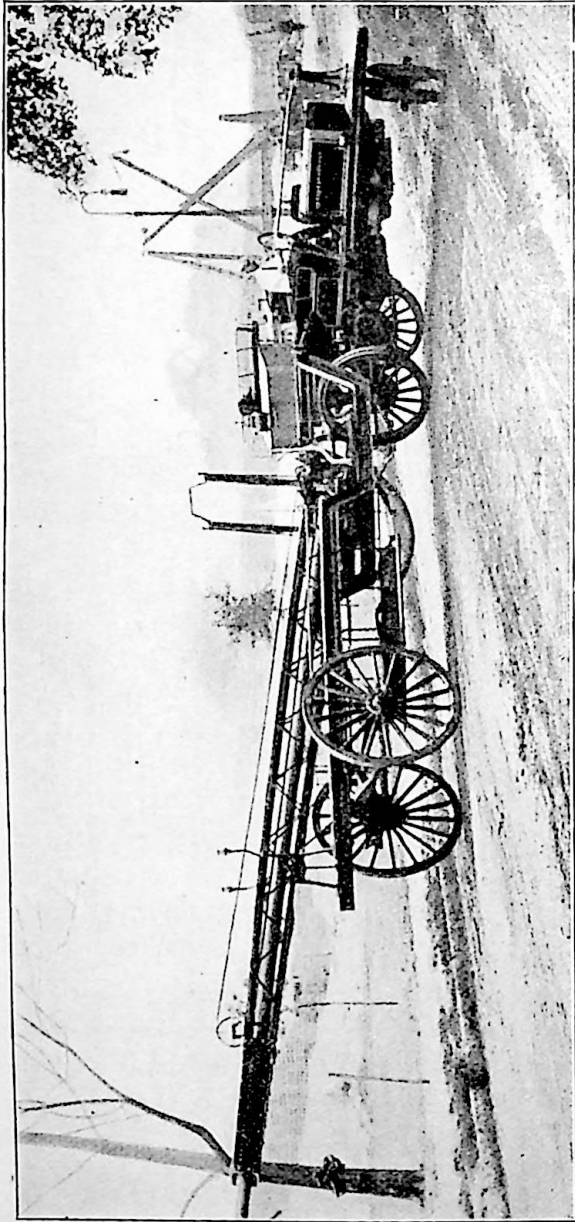


Fig. 35.
Tractor met korten draaihoek.

wagens voor veldgeschut; daartoe kunnen zij zich nog te weinig op ongelijk terrein bewegen.

Wel bestaan er verschillende stelsels van voorspanwagens, o. a. de Fransche „avant-train LATII”¹⁾ op twee raden, en een ander, waarvan hierbij eene afbeelding wordt gegeven, maar deze voertuigen bezitten slechts voordeelen van ondergeschikten aard en hebben het vraagstuk van de beweegbaarheid op moeilijk terrein niet verder gebracht.

Voor militaire voertuigen, die zich op elk terrein snel moeten kunnen bewegen, kan tot nog toe de motor-tractie niet worden toegepast. Veldgeschut, en in 't algemeen alle voertuigen van de gevechtstreinen, zullen dus vooralsnog met paarden moeten worden bespannen. Of er mettertijd voor dit doel bruikbare motor-voertuigen vervaardigd kunnen worden, zal de tijd moeten leeren. Deskundigen achten evenwel de oplossing van dit vraagstuk op den duur niet onmogelijk.

Pantserautomobielen.

Eene bijzondere toepassing van motor-wagens voor militair gebruik wordt gevormd door de pantserautomobiel.

Bij dit voertuig is al het drijfwerk, benevens de wielen en het geheele koetswerk, omgeven door pantserstaalplaat van 3 à 4 m.M. dikte. Het achterste gedeelte van een dergelijken wagen is somtijds voorzien van een pantserkoepel, die draaibaar is en voorzien van een licht snelvuurkanon of een machinegeweer. Meestal zijn deze voertuigen voorzien van volgummibanden, omdat zij vrij snel moeten kunnen loopen (fig. 36 onderaan).

Reeds in 1905 werd in Oostenrijk, in de DAIMLER-fabriek te Wiener Neustadt, eene pantserauto met Vierräderantrieb vervaardigd²⁾, die 50 K.M. per uur kon afleggen en welke voorzien was van een draibaren pantserkoepel met een machinegeweer.

Ook in Duitschland zijn pantserauto's vervaardigd. Zoo

¹⁾ Zie omtrent dit voertuig: BORNECQUE, „L'automobilisme au point de vue militaire”.

²⁾ *Kriegstechnische Zeitschrift* 1906, bladz 81.

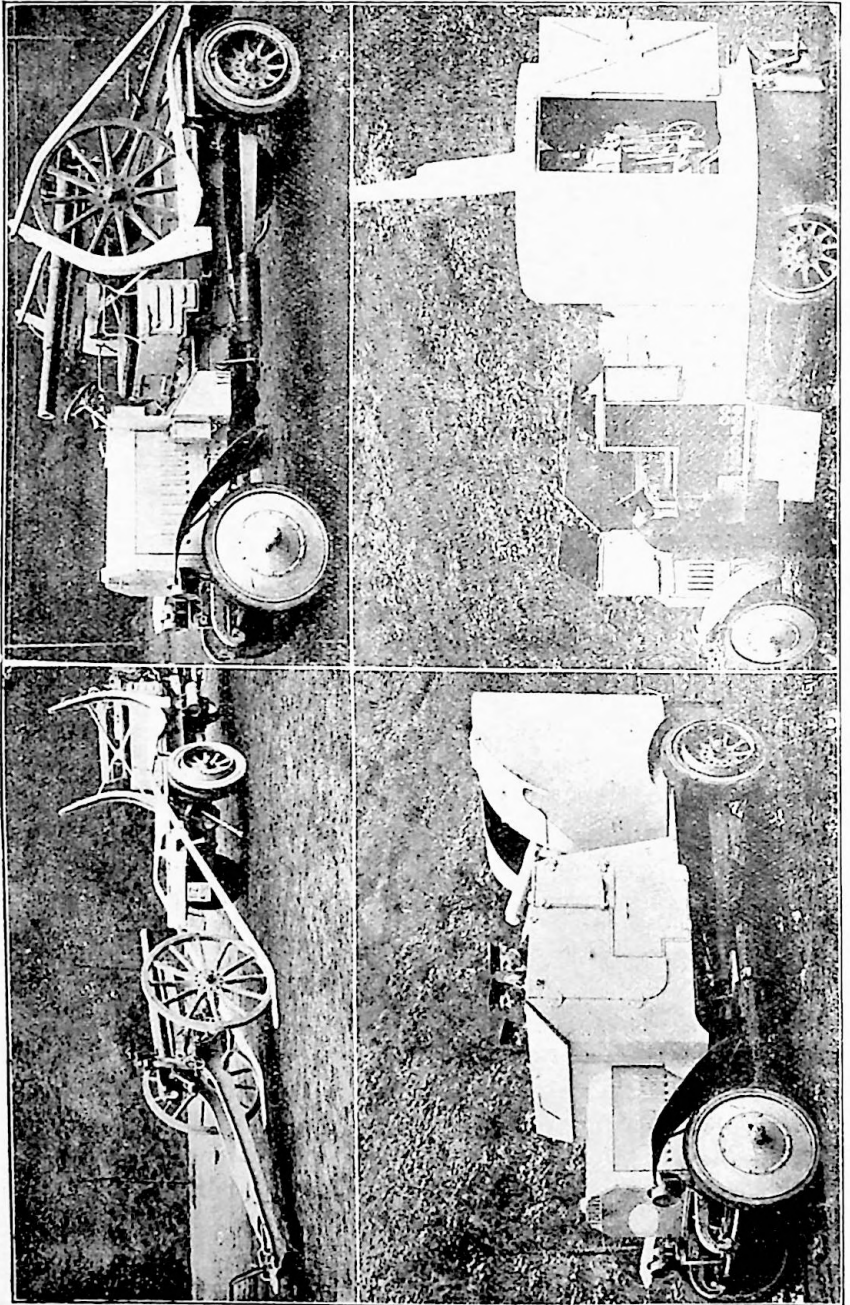


Fig. 36.
Bovenaan: Auto voor licht geschut. Onderaan: Pantserautomobil.

werd ook daar reeds in 1905 aan den Minister van Oorlog eene gepantserde auto vertoond, waarvan het onderstel door de DAIMLER-fabriek was vervaardigd.

Eveneens heeft EHRHARDT een dergelijk voertuig geconstrueerd, bewapend met een licht snelvuurkanon, voor het vervolgen en beschieten van bestuurbare ballons ¹⁾. Deze automobiel is voorzien van eene 3,5 m.M. dikke pantsering van nikkelstaalplaat, welke bestuurder en bediening beschermt. Het totaalgewicht, 5 man bediening inbegrepen, bedraagt 3200 K.G. Ook KRUPP heeft eene pantserauto vervaardigd ²⁾.

Rusland heeft proeven genomen met eene pantserautomobiel (CHARRON) met machinegeweer, welke goed geslaagd heeten.

Behalve geheel gepantserde wagens, heeft men er ook geconstrueerd, die enkel aan de zijanten gepantserd zijn. Zoo werd er o.a. een vertoond op de tentoonstelling te Berlijn in 1906, vervaardigd door de fabriek OPEL-DARRACQ, en bestemd voor het „General-Kommando” van het Gardekorps. Deze wagen was voorzien van 6 m.M. dik staalplaat en uitgerust met snelvuurwapenen, (MAUSER-geweren en pistolen), 2 verrekijkers op statief, enz.

Als eisch aan pantserauto's wordt gesteld het beklimmen van hellingen tot 60 % (waartoe zij voorzien moeten zijn van een windas), Vierräderantrieb, alsmede eene maximumsnelheid van 50 K.M. Zij moeten 100 G. of G.K.T. ladingen kunnen medevoeren.

Automobielboot. Eene bijzondere toepassing van een motorvoertuig is de automobielboot van den Ingenieur RAVAILLER, welke thans het eigendom is van het Fransche legerbestuur. Dit voertuig kan, evenals eene gewone auto, over het land rijden, maar is tevens van achteren voorzien van eene schroef,

¹⁾ Snelvuurkanon van 5 c.M., waarbij 100 G.K.T. van 1,5 K.G. gewicht (met eene bijzondere buis). Grootste elevatie 70°; grootste declinatie 5°, schootsveld 60°.

²⁾ Kanon van 6,5 c.M. L/35 (Rohrrücklauf) op affuit met raden. Maximum-elevatie 60°.

Gewicht projectiel 4,3 K.G. (van de patroon 5,9 K.G.)

Vo p.m. 600 M. Half-automatische sluiting.

die eveneens door den motor kan worden gedreven. Tevens bevindt zich aan den voorkant een windas. Wielen, schroef

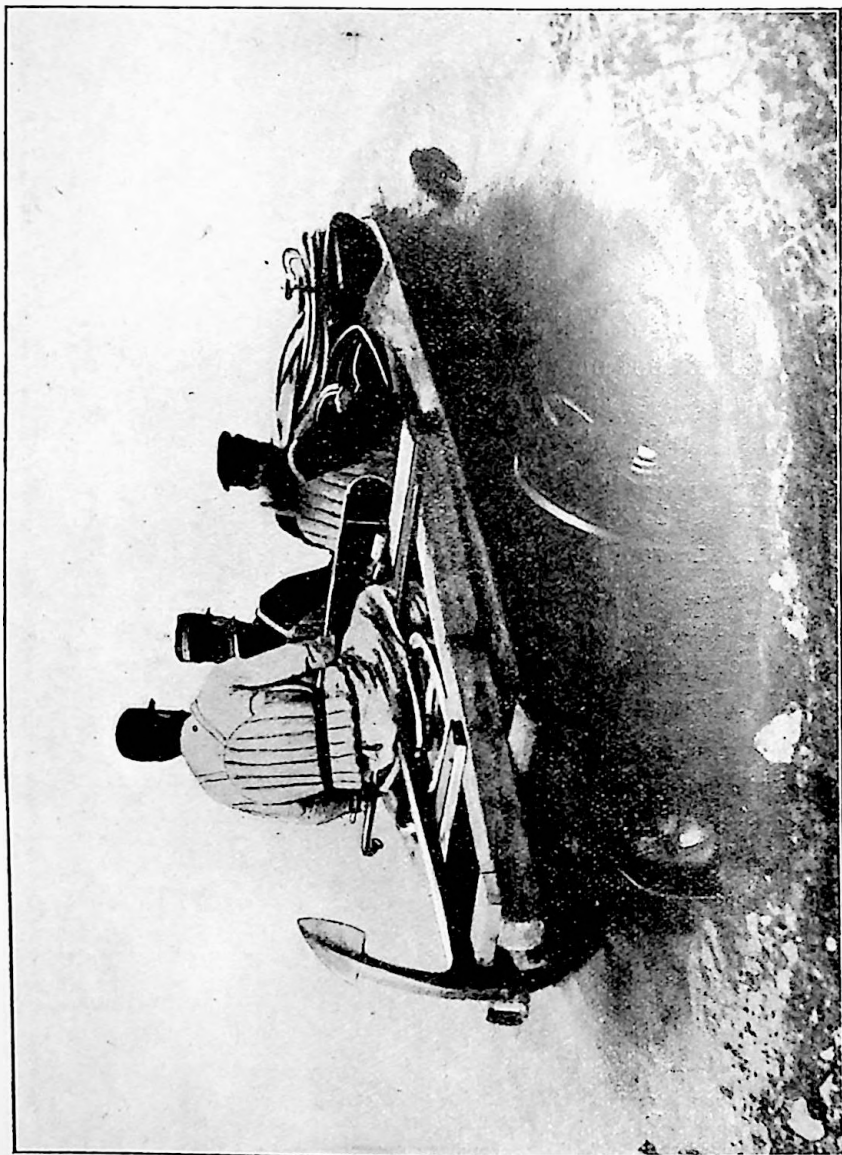


Fig. 37.
Automobilboot, eigendom van het Franse legerbestuur.

en windas kunnen zoowel alle gelijktijdig, als ook ieder afzonderlijk door den motor worden gedreven. Wanneer het voertuig uit het water weer op het land moet komen, kan,

bij voldoende stevigen ondergrond en tot eene helling van 12 $\%$, dit doel enkel door de wielen worden bereikt. Is de grond te week of de helling te sterk, dan wordt een kabel aan een boom of een paal op den oever bevestigd en door middel van het windas het voertuig uit het water getrokken. Bij zandige of doorweekte oevers laat men de wielen rijden over reepen ijzerdraadgaas van 3 M. lengte, welke het slippen der wielen beletten en in het voertuig worden medegevoerd.

De snelheid van verplaatsing bedraagt te land 35 en in het water 9 K.M. per uur. Voor ons land met zijne waterplassen en inundatiën zou een dergelijk vervoermiddel wellicht van zeer veel nut kunnen zijn.

Eischen, waaraan motor-voertuigen uit een militair oogpunt moeten voldoen.

Aan het eind van onze bespreking van de inrichting der verschillende motor-voertuigen moeten wij nog in het kort de eischen vermelden, waaraan zij voor militair gebruik moeten voldoen.¹⁾

In de eerste plaats moet ieder voertuig daar te gebruiken zijn, waar een door paarden getrokken wagen met de zelfde vracht gewoonlijk kan passeeren.

De verhouding van last tot eigen gewicht moet bij enkele vrachtwagens niet minder bedragen dan 1 op 1; bij tractors niet minder dan 2 op 1.

Het gewicht van den, voor den dienst uitgerusten, motorwagen mag, met het oog op slechte wegen met vrij sterk verval en op de mogelijkheid om zich op heide, wei- en bouwland met voldoende snelheid te kunnen bewegen, alsmede om pontonbruggen te kunnen passeeren, in geen geval hooger zijn dan dat van de tegenwoordig in gebruik zijnde leger-voertuigen met hunne bespanning (zie Tabel VII).

Rekening houdende met het draagvermogen van onzen pontontrein, mogen wij geene wagens gebruiken, die met

¹⁾ „Der gleislose Kraftwagen“, bladz. 164 vg.

hun draaglast meer dan 5000 K.G. wegen (zie Tabel VIII). Een dergelijk voertuig kan echter niet rijden over eene pontonbrug van den rijdenden trein.

Het vermogen der te bezigen motoren moet niet te gering zijn; 16 P.K. mag wel als een minimum gelden (behalve voor de zeer lichte tweepersoonswagentjes), terwijl het vermogen niet hooger moet zijn — om der bedrijfskosten wille — dan voor het gebruiksdoel noodig is.

De voertuigen moeten zoodanig zijn geconstrueerd, dat de vitale deelen den grond niet kunnen aanraken, zelfs wanneer het voertuig eenigszins wegzakt. Waadbare plaatsen van 40 c.M. diepte moeten kunnen worden doorgereden; op ijs, sneeuw, slijk en kleibodem moet men vooruit kunnen komen. Als grootste afmetingen van het voertuig mogen gelden: lengte 6 M., breedte 2,15 M., (voor ons land minder), radstand 3,5 M. De spoorbreedte moet even groot zijn als van de tegenwoordige militaire voertuigen (tractors hoogstens 1,5 M.). Alle assen moeten goed van veeren voorzien wezen. De hoogte van de vaste deelen boven den grond mag niet meer bedragen dan 2,5 M.; van de beweegbare niet meer dan 3,6 M.

Zware tractors (straatlocomotieven) moeten drijfdraden bezitten van 1,6 à 2 M. middellijn, radbandbreedte niet minder dan 40 c.M.; bij gewone vrachtwagens bedragen deze getallen resp. 1,2 M. en 15 c.M.

Onder alle omstandigheden moet het voertuig zich zonder hulp van andere kunnen redden; de bediening moet mogelijk zijn door één man en zoo eenvoudig, dat zij ook door weinig technisch ontwikkeld personeel kan geschieden. Alle handgrepen moeten van uit de zitplaats van den bestuurder bediend kunnen worden.

In den regel zijn er twee man voor de bediening bestemd, en moet er zitplaats aanwezig zijn voor reservepersoneel. De enkele wagen moet kunnen wenden op een weg, met eene breedte, welke $1\frac{1}{2}$ maal de lengte van den wagen bedraagt; op eene helling van 1 op 9 moet het voertuig voorwaarts in beweging kunnen worden gebracht.

Tractors moeten hellingen van 1 op 5 alléén kunnen oprijden; zij moeten met hunne aanhangvracht, zoo mogelijk,

ook achterwaarts kunnen rijden en in staat zijn, uiterst kleine voorwaartsche bewegingen te maken.

Ieder voertuig moet 2, onafhankelijk van elkaar werkende remmen bezitten, alsmede eene inrichting, die op hellingen automatisch het achteruitrijden belet.

Het drijfwerk moet tegen stof en vuil beschermd wezen; de daartoe dienende bedekkingen moeten goed afsluiten, maar afneembaar zijn. Alle deelen dienen goed toegankelijk, de reservoirs explosievrij gesloten te zijn.

De bediening moet geen gevaar opleveren, vooral niet bij het in beweging brengen der machine. Bij het in gang brengen van den motor en bij het veranderen der versnelling moet zoo min mogelijk leven veroorzaakt worden.

De te bezigen explosiemotor moet rustig loopen en electriche ontsteking (met verstelling) bezitten. Gecommandeerde kleppen verdienen aanbeveling.

Het brandstofverbruik dient zoo gering mogelijk te wezen.

Wellicht verdient het aanbeveling, de enkele wagens van een los mede te voeren disselboom te voorzien, om in geval van nood, bijvoorbeeld bij gebrek aan brandstof, dierlijke trekkracht te kunnen bezigen.

Wat de soort van motor betreft, zullen in ons land alle motoren bruikbaar zijn, daar overal wel voldoende brandstof te verkrijgen of gereed te stellen is (depots en rijdende benzinewagens).

Gewenscht is het evenwel, een bepaald normaal-type van treinvvoertuigen te verkrijgen. In dit opzicht ware het wellicht aanbevelenswaardig, van regeeringswege invloed op de particuliere vervoermiddelen uit te oefenen. Het aanschaffen van veel eigen motor-voertuigen is te duur en kan er, bij de zich nog steeds ontwikkelende techniek, toe leiden, dat wij over eenige jaren een wagenpark van verouderde typen zouden bezitten.

*Militaire doeleinden, waartoe motor-voertuigen
kunnen worden gebezigd.*

Reeds in het voorafgaande is met een enkel woord gewezen op het nut, dat voor militaire doeleinden van verschillende

motor-voertuigen kan worden getrokken. Uit tal van proefnemingen, gehouden door de groote Europeesche rijken, is thans afdoend gebleken, op welke wijze in den modernen oorlog deze voertuigen benut kunnen worden.¹⁾

Motor-rijwielen kunnen gebezigd worden, hetzij afzonderlijk, voor het overbrengen van berichten en bevelen, hetzij in groepen, voor de verkenning en tot het uitvoeren van bijzondere opdrachten (bescherming van convooien, escorteeren van automobielen).

Personenwagens kunnen worden gebezigd:

a. Door de troepenleiding; voor eene snelle verplaatsing van troepenaanvoerders en hunne staven. Deze kunnen zich daardoor snel persoonlijk op de hoogte stellen van den toestand en de opstelling hunner troepen, van de goede naleving hunner bevelen, van den toestand op bedreigde punten, enz.

b. Door het personeel; voor het verrichten van snelle tochten, voor het vervoer — over dag of 's nachts — van troepenafdeelingen, al dan niet bewapend met mitrailleurs of machinegeweren, voor het bezetten van belangrijke punten, vernielen of herstellen van bruggen, voor versterking der Cavalerie, voor het stellen van inundatiën, enz.

c. Door de hulpdiensten, voor het snel dirigeeren op bepaalde punten van intendanten, dokters, hospitaalsoldaten, telegrafisten, mechanici, enz., alsmede voor den post- en vliegdienst.

d. Als lichte vrachtwagens, waartoe eventueel hunne carrosserie gewijzigd dient te worden.

Bewapende of pantserautomobielen, al dan niet geheel of gedeeltelijk geblinderd (bewapend met mitrailleurs of licht geschut) zijn in hoofdzaak beproefd geworden in Engeland, Duitschland, Amerika, Frankrijk en Rusland.

Pantserautomobielen, bewapend met geschut of mitrailleurs, zijn buitengewoon zwaar, hoewel zij nog maar alleen tegen geweervuur gepantserd zijn; zij kunnen slechts weinig munitie medevoeren en zijn reeds op grooten afstand zichtbaar. Bestuurder en bedieningsmanschappen hebben te weinig ruimte

¹⁾ VANNIER, „L'Automobile et l'Armée”, blad. 188 vg.

van beweging. Wanneer eruit wordt geschoten, heerscht er binnenin eene benauwde atmosfeer en maakt het resonneeren het verblijf in het voertuig bijna onmogelijk.

Deze bezwaren gelden niet voor de andere categorieën bewapende automobielen. Bij deze is het wapen (kanon, mitrailleur of machinegeweer) of vast aan het voertuig bevestigd, of los erop geplaatst om het af te laden ter plaatse waar het moet worden gebruikt (fig. 36 bovenaan).

In het algemeen kunnen bewapende of pantserautomobielen toepassing vinden voor:

a. Het verleen van steun aan de Cavalerie bij hare verkenningen; het zelf verzamelen van gegevens, en het overbrengen van de verkregen uitkomsten of gegevens.

b. Het ondersteunen van Infanterie of Cavalerie bij het nemen van eene stelling of het bezetten van een belangrijk punt, alsmede het vasthouden daarvan.

c. Het vervoer van aanvoerders of stafofficieren, die op verkenning gaan, of zich van den eenen vleugel van de strijdmacht naar den anderen begeven.

d. Het beschermen van een convooi van voren en op de flanken; eventueel den terugtocht ervan vergemakkelijken.

e. Het versterken van een voorgeschoven post in den vestingoorlog.

f. Het vervolgen van en het vuren op ballons en vliegtuigen.

Motor-vrachtwagens worden uitteraard in hoofdzaak gebezigd voor transporten op de etappelijnen, zoowel voor den aanvoer van verplegingsmiddelen en munitieën, alsook voor ziekenvervoer. Het gebruik dezer voertuigen vormt wel de voornaamste toepassing der autotractie voor legerdoeleinden. Zooals bij iedere zaak, zijn er voor- en nadeelen aan verbonden, welke wij hieronder kortelings zullen opsommen.

De *voordeelen* zijn:

In vreedetijd:

a. Bezuiniging voor het Rijk, dat slechts behoeft te beschikken over — en te onderhouden — een klein aantal voertuigen, bestemd voor het vervoer van benoedigheden en voor afvoer van zieken en gewonden, aangezien bij mobilisatie bijna

alle voertuigen onmiddellijk gerequireerd kunnen worden. Voor ons leger is dit voordeel van niet zoo heel groot belang, daar bijna alle paarden-voertuigen voor de verpleging hier te lande ook eerst bij mobilisatie worden gerequireerd.

b. Een groot aantal loodsen of magazijnen, gebezigd tot berging van paarden-voertuigen, komt beschikbaar voor de huisvesting van den troep of voor verbetering van die huisvesting. Geene geëmploieerden zijn noodig voor het onderhoud van die voertuigen.

c. De treindienst kan vergemakkelijkt en tevens goedkooper worden, doordat er minder paarden noodig zijn en minder personeel tot ruiter behoeft te worden opgeleid. De diensttijd voor chauffeurspersoneel kan korter worden dan voor ruiterspersoneel.

In oorlogstijd:

d. Vermindering van het aantal gevallen, waarin etappen moeten worden ingesteld.

e. Aanzienlijke vermindering van het aantal voertuigen, benoodigd voor den dienst achter het leger, wegens de groote snelheid der motor-wagens en hun groot laadvermogen.

f. Gemakkelijke regeling van den transportdienst, zowel 's nachts als over dag, zelfs in reden van het mindere aantal transporten.

g. Versuelling van den transportdienst, dank zij de grootere snelheid en de meerdere continuïteit der beweging; diensgevolge vlugge aflevering der versche levensmiddelen in goeden staat en met een zoo gering mogelijk verlies, daar er slechts weinig overladingen behoeven plaats te hebben.

h. Mogelijkheid om de lengten der etappen naar behoefte te vergrooten, en om eene vertraging of een ongeval te voorkomen door den marsch te versnellen of te verlengen, alsmede om op de andere voertuigen de vracht van een onderweg uitvallend voertuig te verdeelen.

i. Mogelijkheid om in de behoeften te voorzien van eenheden of detachementen, die op grooten afstand opereeren, zooals cavaleriedivisiën, of wielrijders-eenheden en om deze te doen volgen door hunne bagage.

k. Vermindering van de marschlenkte der korpstreinen,

daar de automobiele transporten zich naar het centrum der divisien (of kleinere onderdeelen) kunnen begeven.

l. De wegen achter de troepen zijn gedurende een korteren tijd bezet en er zal minder opstopping heerschen, daar de motor-wagens sneller gaan en veel minder in aantal zijn dan de paardenvoertuigen.

m. Vermindering van het aantal geleiders bij den trein en van het escorte, minder personeel noodig voor het overladen en voor het toezicht; afwezigheid van paarden, paardetuigen, levensmiddelen voor menschen en paarden, benevens weglating van een aantal voertuigen.

n. Bijna algeheele uitschakeling van hulp-convooiën, die slechts een gering rendement opleveren, doch veel ruimte innemen en onvermijdelijk wanorde met zich brengen.

o. Meerdere menschen en paarden komen beschikbaar voor het strijdend gedeelte.

p. Mogelijkheid voor de openbare middelen van vervoer om in oorlogstijd den gewonen gang van zaken te blijven voortzetten en voor de landbouwende bevolking om, wegens eene minder algeheele requisitie, te kunnen blijven doorwerken en nog, voor geval van nood, transportmiddelen beschikbaar te houden.

De *nadeelen*, aan het gebruik van motor-vrachtwagens verbonden, zijn:

a. Bij mobilisatie zal er een hooge prijs voor de gerequiëerde motor-voertuigen moeten worden betaald.

b. De noodzakelijkheid om over een goed onderhouden wegennet te beschikken en over bruggen en ponten, die eene zware belasting kunnen doorstaan (bij zware vrachtwagens van 7 tot 10 ton).

c. De onmogelijkheid voor zeer zware vrachtwagens om over bestaande en pontonbruggen, alsmede over dijken, te rijden, waardoor eene voorafgaande verkenning en bestudeering van den, door convooiën te volgen, weg noodzakelijk wordt, althans zoo lang dienaangaande geene volledige gegevens bij den Generalen Staf voorhanden zijn (bijvoorbeeld staten, aangevende de belasting, welke door de verschillende bruggen, ponten en dijken kan worden doorstaan).

d. De bezwaren, welke worden ondervonden bij het rijden over eene sneeuwlaag van meer dan 0,25 M. dikte en over zeer doorweekte terreinen, daar de drijfwielen dan niet genoeg adhesie vinden en slippen. (In een zoodanig geval kan men bijvoorbeeld zakken onder de raden leggen, of wel touwen of kettingen om de velgen doen).

e. De moeilijkheid om de convoien homogeen te doen zijn, d.w.z. bestaande uit een zelfde wagentype en -merk, zoodat een groote voorraad wisselstukken moet worden medegevoerd.

f. De moeilijkheid om onderweg bepaalde herstellingen te kunnen verrichten.

g. De noodzakelijkheid van eene speciale organisatie voor de beoordeeling, klassificatie en requisitie der motor-wagens, voor de aanwijzing en oefening van chauffeurs en opzichters, voor herstellingswerkplaatsen, benzinedepots, reserven aan personeel en materiel. Evenwel kan aan dit nadeel reeds in vreedestijd worden te gemoetgekomen. Voor ons land is het van veel belang, dat wij, zooals reeds vroeger is opgemerkt, te allen tijde over een meer dan ruimen voorraad benzine kunnen beschikken.

Naar onze meening wegen de voordeelen van de toepassing der autottractie ruimschoots op tegen de nadeelen. Het voornaamste en meest overwegende voordeel is wel, dat er zoo weinig mogelijk etappen behoeven te worden ingesteld, ja, dat deze zelfs bijna geheel kunnen verdwijnen. Dit is voor een leger, met het oog op zijne bewegingsvrijheid, van zeer groot belang. Immers zijn motor-voertuigen de eenige vervoermiddelen, die aan de beide voornaamste eigenschappen van den spoortrein: groot rendement en groote snelheid, nog een derde paren, namelijk het gemak, waarmede zij in bedrijf kunnen worden gesteld. Waar toch de spoortrein noodig heeft een materieel met een zelfde spoorbreedte, rails, een bijzonder weggennet, en tal van kunstwerken, kan de motor-wagen van alle wegen onmiddellijk gebruik maken.

De kosten.

Het is niet gemakkelijk, zich een beeld te vormen van de kosten, welke de invoering van motor-trekkkracht met zich

brengt. Tot nog toe toch, nemen de motor-voertuigen, blijkens de statistieke gegevens, nog geene overwegende plaats in ons moderne verkeerswezen in, al breidt hunne toepassing zich meer en meer uit. Wij laten hieronder volgen het aantal automobielen en motor-rijwielen, dat volgens *De Auto* in het jaar 1910 in verschillende landen aanwezig was:

Frankrijk.

Toerwagens (een- of tweepersoons)	13360
" (meer dan 2 personen)	45896
Huur- en bedrijfsvoertuigen	7413
Industriele voertuigen (bij benadering).	15000
	<hr/>
	81669

Duitschland.

Toerwagens	46922
Droschken en autobussen	3285
Industriele voertuigen	3019
	<hr/>
	53226
Motor-rijwielen	22480

België.

Toerwagens	11540
Fiacres, autobussen, bedrijfswagens	onbekend
Motor-rijwielen	11651

Zwitserland.

Toerwagens (bij benadering)	2500
Autobussen en lastwagens	300
Fiacres	150
	<hr/>
	2950
Motor-rijwielen	2200

Italië.

Toerwagens	5862
Leveringswagens	137
Autobussen	354
Huurvoertuigen	onbekend
Motor-rijwielen	5063

Oostenrijk.

Toerwagens (bij benadering)	5000
Industrieële voertuigen en autobussen	600—1000
Bedrijfsvoertuigen	400
	<hr/>
	6400
Motor-rijwielen	8000

Groot-Brittanje en Ierland.

Privé-automobielen	84840
Industrieële voertuigen	15181
Bedrijfsvoertuigen	8752
	<hr/>
	108773
Motor-rijwielen	75000

Luxemburg.

Toerwagens	144
Leveringswagens	4
Bedrijfsvoertuigen	5
	<hr/>
	153
Motor-rijwielen	243

Omtrent *Nederland* is ons enkel bekend, dat in 1909 aanwezig waren 1532 automobielen; het aantal vrachtwagens was slechts zeer gering, terwijl wij omtrent het aantal motorrijwielen thans nog geene gegevens bezitten.

Tot voor enkele jaren was het moeilijk te zeggen, welke de beteekenis was van het automobilisme in het maatschappelijk en verkeersleven der verschillende landen, daar nog geene tellingen van overheidswege hadden plaats gehad en men dus aangewezen was op benaderde schattingen. Thans is bijna overal de ambtelijke telling doorgevoerd; eerst in Frankrijk, toen in Engeland, daarna in Noord-Amerika en in 1907 ook in Duitschland. Bij ons te lande zullen voortaan van wege het Departement van Financiën jaarlijks opgaven aan ons legerbestuur worden gedaan, in hoofdzaak ontleend aan den 7en Grondslag der Personeele Belasting.

Wanneer men in verschillende landen de statistieken van vorige jaren nagaat, blijkt, dat de vooruitgang van het automobilisme van 1902 af enorm is geweest. In dat jaar

bedroeg het aantal automobielen in Frankrijk, Engeland, Duitschland, België, Italië en de Vereenigde Staten respectievelijk 23700, 6300, 4740, 1700, 350 en 310.

De automobiele vrachtwagen heeft nog betrekkelijk weinig burgerrecht verkregen. In Engeland en Frankrijk wordt hij naar verhouding nog het meest toegepast. Toch wordt zijn gebruik meer en meer algemeen. In Londen is onlangs de laatste paardenomnibus door een motor-bus vervangen.

De oorzaak van de betrekkelijk geringe toepassing van motor-vrachtwagens is vermoedelijk voor een groot deel gelegen in de omstandigheid, dat de meeste fabrieken zich tot nog toe meer speciaal hebben toegelegd op den bouw van sportvoertuigen, terwijl de vrachtwagens eenigszins als bijzaak werden behandeld. Meer en meer zien wij tegenwoordig echter verschillende fabrieken verrijzen, die zich uitsluitend met de constructie van vrachtwagens bezighouden. De productie door een zelfde fabriek van allerlei soorten motor-voertuigen is eene handelwijze, die men langzamerhand verouderd mag heeten en welke slechts dan toegepast kan worden, wanneer groote bedrijfskapitalen beschikbaar zijn, zoodat de verschillende soorten wagens in afzonderlijke werkplaatsen vervaardigd kunnen worden. Het monteeren van verschillende wagensoorten door elkaar werkt op den duur in beide richtingen — personenwagens en vrachtwagens — ongunstig.

Tegenwoordig komt men er dan ook meer en meer toe, dat de fabrieken slechts enkele bepaalde soorten op de markt brengen, zooals dit reeds geruimen tijd in Amerika geschiedt.

Een voorbeeld in deze richting vinden wij in de combinatie der fabrieken van Benz en die te Gaggenau. Beide fabrieken vervaardigden vroeger luxe-wagens, renwagens en transportwagens. Nu hebben de beide fabrieken zich vereenigd en maakt BENZ slechts toerwagens, terwijl GAGGENAU alleen transportwagens en omnibussen vervaardigt.

De prijzen der motor-wagens loopen bij verschillende fabrieken nog zeer uiteen.

Dit feit wordt veroorzaakt, doordat iedere fabrikant nog te veel onderdeelen zijner voertuigen zelf maakt, hoewel er,

— wat niet te verwonderen is bij het groot aantal onderdeelen, waaruit de auto's bestaan — ook nu alreeds vele speciaal-fabrieken (bijv. voor carburatoren, radiatoren, enz.) uitsluitend onderdeelen afleveren.

Het zelfde feit heeft zich vroeger in de rijwielindustrie eveneens voorgedaan. Ook het rijwiel werd eerst populair, toen het meer binnen ieders bereik kwam. Zoo is ook in de automobiël-industrie „standardisation” noodig, opdat de prijzen lager zullen worden en meerdere personen finantieel in staat worden gesteld, zich een motor-voertuig aan te schaffen.

Wilden de automobilisten tot voor enkele jaren vooral wagens hebben, die van een zeer krachtigen motor waren voorzien, en werd daardoor veelal een zwaar wagentype gebezigd, in de laatste jaren is men daarvan teruggekomen. Meer en meer worden de kleinere wagens gevraagd en de groote van meer dan 25 P.K. worden steeds minder gebezigd. Zulks blijkt duidelijk uit onderstaande tabel, die voor Duitsland is opgemaakt en alleen personenwagens betreft.

Vermogen der automobielen	1901	1903	1906	1907	1908	1909
tot 6 P.K.	481	217	1356	1304	1974	4269
van 6—10 P.K. . .	306	598	873	744	1048	2422
„ 10--25 P.K. . .	37	406	1460	1908	1746	1568
van meer dan 25 P.K.	21	89	1177	691	2806	464

Wat den prijs van personenwagens betreft, zoo loopt deze bij verschillende fabrikanten nog al uiteen. Voor 5000 à 6000 gulden kan men evenwel reeds eene behoorlijke toer-automobiël verkrijgen.

De prijs van een goed motor-rijwiel bedraagt 450 à 500 gulden.

Omtrent de prijzen van vrachtwagens en straatlocomotieven, alsmede van den „Freibahntrein”, zie Tabel IX.

Behalve de aanschaffingskosten spelen ook de onderhouds-

en bedrijfskosten eene belangrijke rol. Daarvan zijn wel de voornaamste die van de brandstof, van de smeerolie en van de banden.

Voor benzinemotoren zijn aan brandstof noodig:

- 1 Liter benzine bij een één-cylinder voor een rit van 13 K.M.
- 1 Liter benzine bij een twee-cylinder (10—12 P.K.) voor een rit van 10 à 11 K.M.
- 1 Liter benzine bij een vier-cylinder (16—20 P.K.) voor een rit van 6 K.M.

Aan smeerolie:

- 1 Liter olie bij een één-cylinder voor \pm 200 K.M.
- 1 Liter olie bij een twee-cylinder voor \pm 120 K.M.
- 1 Liter olie bij een vier-cylinder voor \pm 70 à 75 K.M.

Ook rekent men wel aan benzine noodig te hebben 0,5 Liter per paardekracht-uur bij lichte motoren (tot \pm 15 P.K.); voor zwaardere motoren 0,3 L. per P.K. uur.

Benzine is betrekkelijk duur (\pm 12 cents per L.); spiritus is nog duurder. Het goedkoopst is de z.g. zware benzine, welke ongeveer \pm 3 cent per L. kost; de carburator moet daar evenwel voor zijn ingericht. Bij zware vrachtwagens wordt deze brandstof reeds gebruikt (bijv. bij de Büssing-wagens).

Goede banden houden het bij niet al te zware voertuigen duizenden K.M. uit; het profiel van den band dient bepaald te worden in verband met het gewicht, de motor-kracht en de snelheid van den wagen. De dikte bedraagt van 85 tot 150 m.M., bij een raddruk van 300 tot 1000 K.G. en eene snelheid van 45 tot 90 K.M.

Voor stoommachines is noodig:

Bij den stoomwagen van STOLTZ: 150 L. petroleum en 250 L. water voor 150 K.M.

Bij de „Freibahn“-locomotief 800 L. olie en 1500 L. water voor 100 K.M.

Bij de straatlocomotieven rekent men per ton-K.M. noodig: 0,3 K.G. cokes en 2,5 L. water.

Wij zullen ons hier niet verder verdiepen in allerlei berekeningen om na te gaan of, en in hoeverre motor-tractie goedkoper is dan het gebruik van paarden.

Volgens deskundigen ¹⁾ heeft de ondervinding in de burgermaatschappij geleerd, dat tot nog toe alleen de kleinere voertuigen (tot \pm 8 P.K.) economisch gunstiger zijn dan het paardenbedrijf. Het schijnt, dat de bedrijfsmaatschappijen tegenwoordig nog geen automobiel-industrieel-wagen bezitten, die eene, onder cijfers te brengen, bepaalde winst waarborgt. Noch in den vorm van groote droschken-ondernemingen, noch in het privé gebruik, is het droschkenbedrijf voordelig gebleken. Er zijn evenwel tekenen, die op verbetering in deze wijzen.

Bij het gebruik van zwaardere motoren was tot nog toe het automobielbedrijf, zelfs bij volle gebruik der grootere snelheden, duurder dan de paardentractie.

De oorzaak van dit verschijnsel moet in verschillende omstandigheden gezocht worden. In de eerste plaats zijn hierbij van veel belang de vrij groote jaarlijksche afschrijvingen (15 ⁰/₀), veroorzaakt door de hooge aanschaffingskosten. Bovendien worden de machines tegenwoordig nog ieder jaar beter vervaardigd, zoodat de oude vrij spoedig eene geringere waarde vertegenwoordigen en dus ook eene ruime afschrijving noodig maken.

In de tweede plaats is de oorzaak van bovengenoemde ongunstige omstandigheden gelegen in de, over het algemeen nog onvoldoende opleiding der chauffeurs, die dikwijls niet in staat zijn hunne machines zelf te onderhouden. Echter tracht men in den laatsten tijd in dit opzicht tot verbetering te komen door de oprichting van chauffeursscholen.

Ook moet voor een deel de oorzaak van het nog niet voldoende rendeeren van motor-wagens ²⁾ gezocht worden in de nog onvoldoend georganiseerde werkplaatsen der maatschappijen, terwijl ook de dienstregeling nog te veel op den ouden voet is geschoeid en te weinig rekening houdt met het meerdere bedrijfsvermogen der motor-voertuigen.

¹⁾ Zie o.a.: *De Auto* 1907, No. 35, bladz. 967, alsmede de No's. 46, 47, 51 en 52.

²⁾ Electromobielen kosten aan onderhoud minder dan benzine-wagens; ook zullen hare banden minder slijten ten gevolge van de meer gelijkmatig draaiende beweging,

Het bovenstaande heeft natuurlijk in hoofdzaak betrekking op bedrijfsmaatschappijen. Deze gebruiken bij hare voertuigen slechts juist zoo veel paarden, als er voor het rijden op gewone wegen noodig zijn. Voor militaire doeleinden evenwel, waarbij de voertuigen met 4 of meer paarden bespannen zijn, zal de motor-tractie vermoedelijk wel goedkoper zijn dan het gebruik van paarden. Ook zal het gebruik van tractors en zware lastwagens, welke een zeer groot aantal paarden en ook veel personeel kunnen vervangen, veel goedkoper blijken.

Alvorens van de beschouwing der kosten af te stappen, willen wij het chauffeurvraagstuk nog eenigszins nader beschouwen.

Het spreekt wel van zelf, dat het personeel, belast met de bediening en het onderhoud van motor-wagens, goed onderlegd moet zijn en tot dit doeleinde zullen machinebankwerkers, monteurs, enz. het meest geschikt wezen.

Voor de enkele besturing der wagens behoeft het personeel niet zoo heel technisch onderlegd te zijn; de steeds grooter wordende betrouwbaarheid der voertuigen maakt dit minder noodig. Echter moet men ook kunnen beschikken over mécaniciens-chauffeurs, d.z. de zulke, die meer in 't bijzonder met het onderhoud van het materieel worden belast. Deze moeten volledig worden opgeleid om daarna, zoowel in als buiten het wagenpark, meer als opzichters te worden beschouwd.

De meeste tegenwoordige chauffeursscholen voldeden tot voor korten tijd nog niet erg; de opleiding schijnt te vlug en daardoor te oppervlakkig plaats te hebben. Het was noodig, dat hierin verbetering kwam en in de laatste jaren is zulks inderdaad het geval geweest.

Behalve de vereischte technische kennis, is het voor de besturing van een motor-voertuig noodzakelijk, dat de bestuurder eene groote mate van gezond verstand, voorzichtigheid en kalmte bezit. Vooral is dit onmisbaar bij de besturing van snelloopende wagens. Zenuwachtige menschen zullen nooit goede chauffeurs worden.

Eene poging in de goede richting voor de opleiding van

chauffeurs is in ons land voor enkele jaren gedaan door de oprichting van de Chauffeursschool te 's-Gravenhage, welke een onderdeel vormt van de *Ambachtsschool* aldaar. Uit ons door den directeur dezer school welwillend verstrekte inlichtingen kunnen wij daaromtrent het navolgende mededeelen :

Aan deze school worden 2 soorten cursussen gehouden. De voornaamste cursus is die tot opleiding van *mécancienchauffeurs*. Jaarlijks hebben er 2 van deze cursussen plaats, welke ieder 4 maanden duren. Daarbij wordt aan jongelieden, die reeds als machine-bankwerker, instrumentmaker of electro-technicus eenige praktische en theoretische vakbekwaamheid bezitten, gelegenheid gegeven om in zoverre met motor-wagens bekend en vertrouwd te geraken, dat zij eventueele gebreken kunnen herstellen en volkomen in staat zijn, de wagens te bedienen en te besturen. Het onderwijs omvat o. m. de beginselen der natuurkunde en electro-techniek, kennis van verschillende motoren en onderdeelen van automobielen, het verrichten van herstellingen aan motor, onderstel, banden, enz. alsmede, gedurende de laatste maand, oefeningen in het rijden. Als eisch voor toelating wordt gesteld of het getuigschrift voor metaalbewerking van eene ambachtsschool, benevens eene éénjarige praktische werkzaamheid in fabrieken of werkplaatsen, of het voldoen aan een toelatings-examen, waarin eene daarmee overeenkomende bekwaamheid wordt geëischt. 1)

Aan het einde van den cursus kan, na eene afgelegde proef van bekwaamheid, een getuigschrift als chauffeur worden verkregen.

Het meerendeel der jongelieden, die den cursus hebben gevolgd, is erin geslaagd dit getuigschrift te verwerven. Zij zijn alsdan werkelijk geschikt en als bestuurder en als reparateur.

De tweede soort cursus is meer in 't bijzonder bestemd voor het vormen van bestuurders. Deze cursus duurt 1 maand,

1) Eischen: Vaardigheid in het hanteeren van het metaalbewerkgereedschap; vaardigheid in teekenen, schetsen en het lezen van teekeningen; duidelijk schrijven zonder te veel of te grove taalfouten.

gedurende welke de leerlingen vertrouwd worden gemaakt met de bediening en de besturing van de wagens. Dit tijdsverloop is voldoende gebleken om den leerlingen tevens de inrichting der voertuigen te leeren; herstellingen kunnen echter niet door hen worden uitgevoerd. Tot nog toe werd aan dezen cursus voornamelijk deelgenomen door koetsiers, hetgeen wellicht een der redenen is, dat de besturing in eene maand voldoende kon worden geleerd, daar deze personen reeds gewend waren geweest zich in de verkeersdrukte te bewegen.

Eene andere inrichting, waar onderwijs in het automobielvak wordt gegeven, is het *Automobiel-Technicum* van den Heer G. F. STEINBUCH, eveneens te 's-Gravenhage gevestigd. Ook deze onderwijs-inrichting voldoet uitstekend en het aantal leerlingen neemt meer en meer toe. Onder de bekwame persoonlijke leiding van den Heer STEINBUCH, oud-genie-officier en electro-technisch ingenieur, hoofdredacteur van het Nederlandsche tijdschrift *De Auto* — dat in dit verslag meermalen wordt aangehaald en helaas in militaire kringen te weinig wordt gelezen — worden aan het genoemde technicum verschillende cursussen gehouden, waarvan de meest bezochte, en voor officieren de meest aanbevelenswaardige, is die van 2 maanden, waarvan er 5 per jaar worden gehouden. Alles, wat de automobiel betreft, wordt tot in de geringste details behandeld en aanschouwelijk gemaakt met modellen, waarvan de Heer STEINBUCH een uitgebreiden voorraad bezit. Tevens worden de leerlingen geoefend in de automobielbesturing. Voor officieren is het voldoende, wanneer zij alleen tijdens de morgenuren den cursus bijwonen, daar deze zoodanig is ingericht, dat het meer elementaire physische onderwijs, het smeden enz., in den namiddag plaats heeft.

Zelf heb ik het voorrecht gehad, in het voorjaar van dit jaar een dergelijken cursus te mogen volgen en naar aanleiding daarvan kan ik zulks mijnen collega's met de meeste warmte aanbevelen. De deskundigheid van den Heer STEINBUCH, die eene autoriteit is op automobielse gebied, is een waarborg, dat men van de automobieltechniek zoo goed mogelijk op de hoogte wordt gesteld.

Waar in de toekomst van de automobiel een steeds toenemend gebruik zal worden gemaakt, is het voor een officier niet meer voldoende, dat hij enkel met een paard uit de voeten kan komen. Hij zal zulks eveneens moeten kunnen met eene auto, wanneer hij niet van anderen afhankelijk wil blijven. Daarom moesten eigenlijk alle officieren in de gelegenheid worden gesteld tot het medemaken van een cursus. Maar in de eerste plaats is zulks zeer zeker noodig voor onze stafofficieren en aanstaande stafofficieren. Het is daarom een eisch des tijds om, wanneer zulks maar ecnigszins mogelijk is, in het onderwijsprogramma der Hoogere Krijgsschool eene plaats in te ruimen aan het praktisch gebruik van de automobiel, zij het dan desnoods enkel aan de besturing.

Wat de mindere militairen betreft, zou men eene overeenkomstige regeling kunnen treffen als aan de genoemde Chauffeursschool wordt gevolgd. Men zou de dienstplichtige metaalbewerkers, die aan zekere te stellen eischen voldoen, kunnen opleiden tot mécaniciens-chauffeur en andere daartoe geschikte dienstplichtigen enkel tot chauffeur.

De motor-tractie in verschillende rijken.

In alle legers van den tegenwoordigen tijd zien wij de motor-voertuigen reeds in gebruik of wel in beproeving genomen. Wij zullen hieronder beknopt nagaan, wat in dit opzicht in verschillende landen heeft plaats gehad. ¹⁾

Frankrijk. In Frankrijk is de motor-trekkkracht reeds sedert langen tijd (1875) in dienst van het leger gesteld. Meermalen zijn hier reeds door het Ministerie van Oorlog wedstrijden voor vrachtwagens uitgeschreven en gehouden, en wel voor wagens, die 1000—1500 K.G. konden vervoeren, alsook voor zwaardere lasten, alsmede voor dezulke met meer dan 15 zitplaatsen. Verschillende wagens zijn reeds door het Departement van Oorlog aangekocht en reeds verscheidene jaren worden motor-voertuigen bij de manoeuvres gebruikt. Wij zien bij het Fransche leger in gebruik: stafwagens (toer-

¹⁾ Wij zullen het gebruik van personenwagens en motor-rijwielen hier buiten beschouwing laten. Op dit gebied toch zijn alle goede bekende merken te gebruiken.

wagens) voor leiders met hun staf; ambulance-, veldtelegraaf- en veldpostwagens, mitrailleurwagens (benzinewagens van middelbaar gewicht), verlichtingswagens (gemengd systeem) en stoomwagens, systeem-Scott, voor den belegeringstrein. Een bepaald type voor deze wagens is echter nog niet definitief aangenomen. Veelvuldige proeven zijn genomen in de jaren 1906 tot en met 1911, zoowel bij manoeuvres als bij wedstrijden voor industrieele voertuigen. In 1907 o.a. hebben 28 vrachtwagens bij de manoeuvres voorzien in den aanvoer van verplegingsbehoefden voor een geheel legerkorps. Daarvan behoorden er 6 wagens aan het Rijk, de andere 22 waren door particulieren ter beschikking gesteld.

Uit de gehouden proefnemingen is gebleken, dat het meest aanbeveling verdient het gebruik van 3 typen vrachtwagens, namelijk: zware vrachtwagens met ijzeren radbanden, die 5000 K.G. met eene snelheid van 12 K.M. per uur kunnen vervoeren, en lichte vrachtwagens voor 3000 en 2000 K.G. vracht, met caoutchoucbanden en 15 à 20 K.M. uursnelheid. Met de volle caoutchoucbanden heeft men bevredigende resultaten verkregen; met zekerheid rekt men, dat deze banden het 16000 à 20000 K.M. kunnen uithouden. De lichte vrachtwagen komt door de aanbrengring van gummibanden eerst tot zijn recht, aangezien hij daarmede dubbel zoo snel kan rijden als met ijzeren radbanden.

Laatstgenoemde banden worden derhalve slechts bij de zware, langzaam rijdende, motor-treinen en bij de zware vrachtwagens toegepast.

Ook is beproefd eene pantserautomobil van 35 P.K., wegende 2300 K.G., welke 45 K.M. per uur kan afleggen.

Reeds in 1903 zijn 12 motor-wagens aangekocht ten behoeve van de Hoogere Krijgsschool voor studie- en gebruiksdoeleinden.

De proeven met REXARD-treinen hebben geen bevredigenden uitslag opgeleverd.

Betreffende het gebruik van automobielen voor hoofdkwartieren, bij manoeuvres en bij stafreizen, werd reeds in 1902 eene instructie uitgevaardigd. Daarin werd bepaald, dat jaarlijks door het D. v. O. zou worden bekend gemaakt

voor welke manoeuvres en stafreizen er automobielen ter beschikking van de leden van den „conseil supérieur” of van commandeerende generaals gesteld zouden worden en uit welke landsgedeelten deze wagens moesten worden verkregen. Met eigenaars van automobielen werden daartoe contracten afgesloten en deze personen ontvingen, wanneer hunne wagens gebruikt werden, eene vergoeding, afhankelijk van het P.K. vermogen en van het afgelegde aantal K.M.

Tegenwoordig wenscht men verder te gaan. Zoo is reeds in de volksvertegenwoordiging in 1906 door een der afgevaardigden het navolgende gezegd :

„Het automobilisme heeft in de laatste jaren eene zoodanige vlucht genomen, dat het nu reeds mogelijk is, voor mobilisatie rekening te houden met het vraagstuk der regeling van requisitie en concentratie der in particulier bezit zijnde automobielen, niet alleen voor het gebruik der hoogere staven, zooals dit reeds is voorbereid, maar ook voor het transport van gewonden en voor den aanvoer van munitie en verplegingsbehoeften. De gedachte is niet nieuw; zij is ook geuit in Duitschland en Oostenrijk, hoewel de automobiel zich daar niet zoo vlug heeft ontwikkeld als in Frankrijk, waar tegenwoordig meer dan 50000 automobielen zijn. Daartoe is het noodig, in vreedestijd eene statistiek aan te houden van de voor oorlogsdiensten geschikte particuliere auto's, en daarvan jaarlijks voor oefening een groot aantal ten behoeve van de groote manoeuvres te mobiliseeren.

„In den eerstvolgenden oorlog zal dat leger de overwinning behalen, hetwelk het beste voor aanvoer van munitie en verplegingsmiddelen heeft gezorgd, en wanneer wij geene voorzorgen nemen, kan de automobiel, waarover wij nu oppermachtig heerschen, onze onverbiddelijkste vijand worden”.

Naar aanleiding van het 14-daagsch gebruik der automobielen bij de manoeuvres in 1907, luidde toen reeds het oordeel van militaire zijde als volgt :

„Het automobilisme brengt in het vraagstuk van den aanvoer der verplegingsbehoeften een element van snelheid en van gemakkelijke beweegbaarheid. Ook de zekerheid, waarmee de verplegingsbehoeften gedurende 14 dagen dagelijks

over 60 tot 150 K.M. konden worden aangevoerd, is een belangrijk resultaat, aangezien hierdoor de vrijheid in het maken van tactische disposities verzekerd wordt en omdat men bij de aanwijzing der distributieplaatsen niet meer angstvallig met enkele kilometers rekening behoeft te houden".

Generaal CUDARD, bevelhebber van het 14e legerkorps, heeft onomwonden verklaard, dat de legerverpleging nog nooit een dergelijken trap van volmaaktheid had bereikt, als in 1907 het geval is geweest door het gebruik der automobielen. De automobiel maakt het ook mogelijk, zich verder van de spoorwegen te verwijderen.

Ook na 1907 is telken jare bij de manoeuvres van motorvrachtwagens voor de verpleging gebruik gemaakt. Als voorbeeld, op welke wijze deze aangelegenheid werd geregeld, zullen wij kortelings de regeling bij de manoeuvres in 1909 vermelden.

De motor-wagens werden toen ten deele gebezigd voor het vervoer van af de stations naar de levensmiddelen-wagens der troepen. Daartoe was aan een manoeuvreerend legerkorps toegevoegd eene automobiel-compagnie onder een kapitein van den trein, terwijl ook aan eene cavalerie-divisie eene zelfstandige automobiel-afdeeling was toegewezen. Beide auto-treinen bezaten juist het noodige aantal voertuigen voor het vervoer van verplegingsmiddelen voor één dag. De z.g. „eventueele verplegingsbehoeften" aan geperst hooi, geconserveerd vleesch en slachtvee werden niet op deze wijze aangevoerd. De afstand van de verplegings-(spoorweg-)stations tot aan het punt, waar de motor-wagens de korpstreinen aantreffen, heeft niet meer bedragen dan 50 K.M. Op elk dier stations was eene commissie aanwezig, waarvan de militaire commissaris tevens als etappe-commandant fungeerde. De spoortreinen met verplegingsbehoeften kwamen elken dag vóór 5 uur 's avonds op de bedoelde stations aan en nog den zelfden avond werden deze behoeften op de motor-wagens geladen. Den volgenden morgen brachten dan de motor-treinen — die zich verplaatsten met eene snelheid van 10 K.M. per uur (die van de cavalerie-divisie van 20 K.M. per uur) — langs niet bijster goede wegen de dagverpleging

naar de vooraf aangewezen verzamelplaats, waar een officier van den Generalen Staf, of de commandant der verzamelde levensmiddelenwagens, aanwezig was, die hun het centrale verplegingspunt aanwees. Het door de troepen niet afgenomen verplegingsquantum, behalve brood, namen de motor-wagens weer mede terug naar hun station van uitgang en laadden voor den volgenden dag slechts zoo veel daarbij, dat weder de voor één dag benoodigde hoeveelheid werd verkregen. Het overladen op de troepenvoertuigen kon geschieden op elken weg, die zoo breed was, dat een troepenwagen naast den motor-wagen kon oprijden zonder het verkeer te belemmeren. In het algemeen verlieten de motor-wagens de stations niet vóór 6 uur 's morgens, terwijl het ontvangen van verplegingsbehoeften door de troepen te 1 uur 's middags moest zijn afgelopen. Men verlangde daarbij, zooals gezegd, van iederen motor-wagen (al of niet met aanhangwagen) eene dagtaak van hoogstens 100 K.M. (50 K.M. heen en 50 terug). Zeer leerrijk waren ook de proeven, die bij het zelfde legerkorps met eene koek-automobiel en met 2 autobussen van de Parijssche Omnibusmaatschappij voor den aanvoer van vleesch werden genomen. Eerstgenoemde motor-wagen was een voertuig met dubbele wanden, zonder ruiten, en voorzien van een ventilator. Bij het vervoer werd de tusschenruimte der wanden met ijs gevuld. De ventilator voerde gestadig versche lucht aan en bewaarde daardoor het vleesch tegen vocht en warmte. Het laadvermogen van dit voertuig bedroeg 2500 K.G. of rond 6250 porties, terwijl ook van dezen wagen de gemiddelde dagtaak 100 K.M. bedroeg. Bij de genoemde autobussen waren alle zitplaatsen, zoowel binnen in als boven op, verwijderd en was het inwendige met zink bekleed om die dagelijks goed te kunnen uitwasschen. Aan de zoldering waren haken aangebracht, waaraan het vleesch kwam te hangen. In elk dezer beide wagens kon 1500 K.G. versch vleesch worden vervoerd, zoodat door de drie motor-wagens samen 5500 K.G. vleesch getransporteerd kon worden, welke hoeveelheid voldoende was om het geheele legerkorps van vleesch te voorzien.

Men is over het gebruik dezer voertuigen zoo tevreden geweest, dat het legerbestuur in oorlogstijd voor de verpleging gebruik wil maken van de 300 autobussen der Parijssche Omnibusmaatschappij.

Bchalve het onderzoek naar de wijze, waarop ten behoeve van de troepen het best van motor-voertuigen gebruik kan worden gemaakt, heeft het Fransche legerbestuur, door het telken jare uitschrijven van wedstrijden voor motor-vrachtwagens, getracht, de richting aan te geven, waarin de technische volmaking dezer voertuigen voor militaire doeleinden moet worden gezocht. Het zou ons evenwel te voeren, wanneer wij den uitslag dier wedstrijden hier wilden mededeelen en, hoe belangrijk zij ook zijn geweest, moeten wij thans naar het verslag dienaangaande in de verschillende vaktijdschriften verwijzen.

Tegenwoordig is de stand van het militaire automobilisme in Frankrijk als volgt:

Het 4e Bureau van den Generalen Staf, dat belast is met het militaire vervoer, heeft diensengevolge tot taak de organisatie van den automobiendienst in het leger: het moet zich op de hoogte houden van hetgeen er ook in andere landen op dit gebied gebeurt, en organiseert wedstrijden en proefnemingen, waaronder ook bij de manoeuvres.

Het in oorlogstijd benoodigde materieel wordt verkregen door vordering. Deze vordering en het gebruik der daarbij verkregen voertuigen is geregeld bij de wet van 22 Juli 1909, alsmede door de ministerieele aanschrijvingen van 12 Maart en 10 Mei 1909.

Tot nog toe is er nog geen speciaal, geëncadreerd en georganiseerd, personeel voor de besturing der militaire motor-voertuigen aanwezig. Evenwel verschaft de wet van 22 Juli 1909 de mogelijkheid om in deze leemte te voorzien. Reeds hebben de commandanten der legerkorpsen en de „commandants de recrutement” bevelen gekregen om daartoe geschikt personeel aan te wijzen en in te deelen bij de trainafdeelingen van de legerkorpsen. Als commandanten der convoien zullen fungeren officieren van den trein of reserve-officieren, of wel ingenieurs of eigenaars van een licht motor-voertuig,

welke men bij dezen dienst wil doen overgaan. Bij ieder treineskadron zal eene automobiel-reparatiewerkplaats worden ingedeeld.

De jaarlijksche keuring van automobielen, bedoeld in de wet van 22 Juli 1909, heeft, wegens bezwaren van administratieven aard, in 1910 niet plaats gehad, doch zulks is voor de eerste maal geschied in Januari 1911.

Daar de voor mobilisatie benoodigde motor-vrachtwagens moeilijker te verkrijgen zijn dan de noodige personenwagens, heeft men in Frankrijk getracht, deze vrachtwagens in de burgermaatschappij ingang te doen vinden. Tot dit doel worden er aanschaffings- en onderhouds-subsidiën toegekend aan de houders van wagens, welke aan de, door de militaire autoriteit gestelde, eischen voldoen. Deze aangelegenheid is geregeld bij ministerieele beschikking van 22 April 1910.

Voor 1910 was hiertoe een bedrag van 1.800.000 francs toegestaan.

Aan de gestelde eischen is voldaan geworden door motor-vrachtwagens van de firma's ARIÈS, BERLIET, COHENDET, DE DION-BOUTON, DELAHAYE en SAURER ET DEGUINGAND.

Het verkrijgen van het benoodigde materieel in *vredetijd* is geregeld door de „instruction provisoire” van 18 Maart 1908 en die van 15 April 1909.

Volgens eerstgenoemde instructie zal gebruik kunnen worden gemaakt:

a. van toerwagens, voorzien van minstens 2 anti-slipping banden, tegen de navolgende vergoedingen :

1^o. eene vaste vergoeding van 0,65 francs per paardekracht en per dag;

2^o. eene vergoeding van 0,02 francs per afgelegden kilometer en per paardekracht;

b. van omnibussen, voorzien van eene carrosserie voor minstens 3 personen (behalve den chauffeur) en van vrachtwagens, tegen :

1^o. eene vaste vergoeding van 0,80 francs per paardekracht en per dag;

2^o. eene vergoeding van 0,03 francs per afgelegden kilometer en per paardekracht.

Ingeval door het Rijk brandstof, olie en vet wordt verschaft, zal slechts de vaste vergoeding worden toegekend, welke dan evenwel 1 franc per dag en per paardekracht zal bedragen.

De laatstgenoemde instructie dient enkel tot vaststelling der vergoedingen voor het gebruik van motor-rijwielen. Daartoe wordt toegekend eene vaste vergoeding van 1,5 franc per kilometer, welk ook het vermogen van het motor-rijwiel moge zijn.

Het benoodigde materieel wordt telkenmale verkregen door een beroep op de Automobielclub, op fabrikanten en particulieren.

Duitschland. In den oorlog van 1870/71 werden reeds 2 FOWLER-straatlocomotieven gebruikt, welke 20000 K.G. wogen, en op slechte wegen gedurende korte winterdagen 22 K.M., op goede wegen bij langere dagen 37—45 K.M. per dag konden afleggen. Allerlei omstandigheden werkten echter samen, dat zij slechts weinig dienst gedaan hebben. Vermoedelijk doen deze beide machines thans nog dienst als stoomploeg. Na een tijdperk van stilstand werden er, naar aanleiding van den oorlog van 1877/78, eerst in 1880 nieuwe proefnemingen met stoomwagens gehouden. Men vond de wagens toen te zwaar en kwam tot de overtuiging, dat straatlocomotieven slechts in vesting- en in etappediensdienst voor langdurig vrachtvervoer te gebruiken waren en dat zij overigens bij slecht terrein slechts over korte afstanden konden dienst doen. Wederom trad eene pauze in het gebruik van motorvoertuigen in, totdat in de laatste 10 jaren der vorige eeuw, door de uitvinding van den explosiemotor, wederom de aandacht op de motor-tractie werd gevestigd.

Sedert 1898 wijdt het legerbestuur vooral zijne aandacht aan de constructie van vrachtwagens. Geschikte personenwagens werden, als overal elders, door de particuliere industrie in voldoende hoedanigheid geleverd. In de jaren 1898 en 1899 werden zoowel personen- als vrachtwagens in beproeving genomen, terwijl in laatstgenoemd jaar werd opgericht de „Versuchsabteilung der Verkehrstruppen”. Daarbij werden o.a.

allerlei motor-wagens in beproeving genomen. In 1901 werden bijv. beproefd: (2 gehuurde) FOWLER-locomotieven van 6 ton gewicht, die ieder 3 wagens trokken, een lastwagen van SCOTT en 2 THORNEYCROFT-wagens, ieder met een aanhangwagen. De beide FOWLER-locomotieven trokken, bij het 17e legerkorps, ieder 3 zware hout-, stroo- en levensmiddelen-wagens van uit een, bij een spoorwegstation gelegen, proviandmagazijn naar het bivak en gingen daarbij, met behulp van het windas, over een terrein van 600—700 M., dat zoo zwaar was, dat een wagen, die in gewone omstandigheden met 2 paarden kon worden bespannen, er daar 8 noodig had. De SCOTT-tractor voldeed niet; wel echter de beide THORNEYCROFT-wagens, die eene behoorlijke vracht (4 à 6,1 ton) met voldoende snelheid konden vervoeren.

In 1902 werd een wedstrijd uitgeschreven voor vrachtwagens met spiritusmotor, welke geen geheel bevredigend resultaat opleverde. Tevens werden 8 zware DAIMLER-vrachtwagens met spiritusmotor beproefd en aangekocht. Deze wagens konden 10 K.M. per uur afleggen; een ervan nam deel aan den wegwedstrijd Eisenach—Leipzig, met een last van 12500 K.G. Ook stoomwagens werden nog verder beproefd.

In 1903 werden er bij de Keizermanoeuvres 10 DAIMLER-wagens en eenige straatlocomotieven gebruikt.

In 1904 werd een DAIMLER-lastwagen van 10 P.K. begroefd, welke 2500 K.G. draaglast en in een aanhangwagen 1500—1800 K.G. treklast kon vervoeren. Ook werd in dit jaar de RENARD-trein beproefd; deze voldeed echter niet.

1905. Beproeving van een lasttrein; een viercilinder-machine van 24—26 P.K. trok dagelijks 2 wagens, ieder met 800 K.G. vracht, 90 K.M. ver. Ook werden nog 2 andere soortgelijke treinen, welke ieder 5000 K.G. projectielen vervoerden, beproefd; alsmede een verbeterde THORNEYCROFT-wagen, een benzinewagen (half gepantserd) met 2 Maxims, een voertuig ter controleering der vuuruitwerking op artillerie-schiettreinen en een wagen voor 6 personen (stafofficieren).

In dat jaar had de oprichting plaats van het vrijwillig automobielkorps, dat toen reeds met 34 wagens aan de manoeuvres deelnam.

Bij KRUPP werd een STOLTZ-wagen besteld van 3,5 ton gewicht en 20 paardekracht vermogen, welke gestookt werd met petroleum en 3 à 4000 K.G. draaglast, alsmede, in een aanhangwagen, 3000 K.G. treklast kon vervoeren.

Een in 1906 naar Z.W. Afrika gezonden BENZ-personenwagen van 28 P.K. en een DAIMLER-vrachtwagen van 24 P.K. hebben aldaar goed voldaan.

Verder werden nog proeven genomen met DAIMLER-lasttreinen (lastwagen met een of meer aanhangwagens) en met den „Freibahntrein“-von ALTEN. Deze laatste werd voor militair gebruik enigszins zwaar geacht.

In 1907 werd opgericht de Motor-afdeeling, als onderdeel van de „Versuchsabteilung der Verkehrstruppen“, ter sterkte van 5 officieren, 70 onderofficieren en manschappen. Uitgebreide proefnemingen hadden er in dit jaar plaats met een vrachttransport, dat in 2 colonnes, eene lichte en eene zware, was verdeeld. ¹⁾

De *zware colonne* was als volgt samengesteld:

1 SIEMENS-SCHUCKERT-trein (benzine-electrisch), vervoerde 13,5 ton in 5 aanhangwagens;

2 „Freibahntreinen“ I en II, ieder met 4 aanhangwagens (totale vracht 27 ton);

2 FOWLER-straatlocomotieven, een („Mongo“) met 2 aanhangwagens en 10 ton vracht, en een („David“) met 1 aanhangwagen en 5 ton vracht;

1 werkplaats-automobil met 1 aanhangwagen (Neue Automobil Gesellschaft).

Deze colonne vertrok op 30 Augustus uit Berlijn om deel te nemen aan de vesting oefeningen bij Posen. Reeds bij dezen marsch op vrij goed terrein hadden de „Freibahntreinen“ het meermalen te kwaad met de hellingen in den weg. De SIEMENS-SCHUCKERT-trein liep rustig en gelijkmatig, en toonde zich, door zijne groote adhesie en de rustige drijfkracht, zeer geschikt voor het gebruik in vlak terrein. De beide FOWLER-machines hielden zich uitstekend.

Gedurende de vesting oefening te Posen werd deze zware

¹⁾ *Streffleur's Militärische Zeitschrift* 1908, No. 1, bladz. 12 vg. 1911/12. II. 17

colonne voor munitietransport gebezigd. De „Freibahntrein” II moest reeds in de eerste dagen meermalen een der FOWLER-machines („Mongo”) als voorspan gebruiken, welke zelf met 10000 granaten was beladen, gaf het enkele dagen later geheel op en nam verder geen deel meer aan de oefening. Van Posen marcheerde de colonne over Breslau naar Glatz om rijproeven op moeilijk terrein te houden. Bij het overtrekken van het Uilengebergte bij Wartha konden slechts de beide FOWLER-machines met volle belasting de pashoogte nemen; de SIEMENS-SCHUCKERT-trein, benevens de „Freibahntrein” I moesten daartoe ontladen worden. De SIEMENS-SCHUCKERT-trein kon de oefening met eene, door ledige tonnen gemarkeerde, lading voortzetten, terwijl nu ook „Freibahntrein” I het voor eenigen tijd opgaf, zoodat gedurende enkele dagen slechts de beide FOWLER-machines en de SIEMENS-SCHUCKERT-trein aan de oefening deelnamen. Te Glatz werden de voertuigen geïnspecteerd, waarbij zij tevens beproefd werden op hun vermogen in het nemen van steile geplaveide hellingen (1 op 13). Er bleek, dat bij de FOWLER-machines de adhesie moest worden vermeerderd, hetgeen geschiedde door het winden van lappen om de achterwielen en door het strooien van zand; de SIEMENS-SCHUCKERT-trein kon slechts een gedeelte van de helling oprijden, moest toen in tweeën worden verdeeld, waarna de motor met 3 aanhangwagens naar boven reed, terwijl de beide andere wagens met den kabel omhoog werden getrokken.

Van Glatz tot Berlijn namen de beide FOWLER-machines — de eenige, die nog eene vracht vervoerden — en de SIEMENS-SCHUCKERT-trein alle hellingen zonder bezwaar, hetgeen niet in de zelfde mate het geval was met „Freibahntrein” I.

De uitslag van de transportproef met de zware colonne is als volgt samen te vatten:

Het best voldeden de FOWLER-machines, vooral de „Mongo”, daar deze door haar groote gewicht en meerdere trekkracht een grooter vermogen heeft, dan de kleinere en duurdere (en alleen voor enkele doeleinden gebezigde) „David”.¹⁾

¹⁾ De „Mongo” kost f 12600.

De SIEMENS-SCHUCKERT-trein had bij eenigszins steile hellingen met groote moeilijkheden te kampen en kan, wegens den hoogen kostprijs (f 54000.—), voor militaire doeleinden nauwelijks in aanmerking komen. De „Freibahntrein”, waarvan de aanschaffingskosten ongeveer de zelfde zijn als die van den SIEMENS-SCHUCKERT-trein, staat bij laatstgenoemden in bedrijfsvermogen en geschiktheid achter. Uit de rijproef der zware colonne bleek tevens, dat bij eene colonne, die hoofdzakelijk uit stoomvoertuigen is samengesteld, steeds de aanwezigheid van eene personenautomobiel noodzakelijk is om op den weg vooruit te rijden, ten einde dezen te verkennen, op enkele punten water en kolen gereed te doen zetten, en de weggedeelten, die voor zware wagens moeilijk te berijden zijn (hellingen met gladde bestrating), met zand of grint te doen bestrooien.

Vermoedelijk echter heeft de gebrekkige oefening en de weinige vertrouwdheid van het personeel met de gebezigde voertuigen een ongunstigen invloed op den uitslag der gehouden proefnemingen uitgeoefend.

De *lichte colonne* bestond uit de navolgende voertuigen:

2 DAIMLER-wagens met „Vierräderantrieb”, 2 aanhangwagens en 8 ton vracht (ieder).

6 DAIMLER-wagens met achterasrijving, 2 aanhangwagens en 6 ton vracht (ieder).

3 Stoomtreinen-STOLTZ, met ieder 1 aanhangwagen en 6 ton vracht.

1 Kettingwagen D. M. G. 1905, met 1 aanhangwagen en 4 ton vracht (DAIMLER-Motoren Gesellschaft).

1 BÜSSING-vrachtwagen met 3 ton vracht.

1 DÜRKOPP- „ „ 3 $\frac{1}{2}$ „ „

1 DUCOMMUN- „ „ 3 $\frac{1}{2}$ „ „

1 GAGGENAU- „ „ 3 „ „

1 lichte vrachtwagen der D. M. G. met 1,5 ton vracht.

1 licht vrachtwagentje voor 750 K.G. vracht.

1 autobus-BÜSSING voor reservepersoneel.

De colonne vertrok op 2 September uit Berlijn en marcheerde over Küstrin naar de vestingoefeningen bij Posen. Op dezen marsch voldeden het best de eerstgenoemde soor-

ten DAIMLER-wagens. De bedrijfs sfeer der STOLTZ-wagens bleek zeer klein te zijn, want reeds na 20—30 K.M. moest het water bijgevuld worden, hetgeen in waterarme streken en bij het ontbreken van waterwagens noodlottig kan worden.

Na afloop der vesting oefeningen marcheerde de colonne met dagmarschen van gemiddeld 90 K.M. naar Glatz. In 't algemeen werd deze tocht zonder bezwaar door alle voertuigen volbracht, met uitzondering van 2 STOLTZ-wagens, die onderweg niet verder meer konden. Tot 3 October werden nu rijproeven in de buurt van Glatz gehouden; de beste resultaten daarbij werden behaald door den lichten vrachtwagen der D. M. G., die met eene vracht van 1,5 ton dagelijks 100 tot 150 K.M. aflegde.

Op 3 October marcheerde de colonne naar Friedland; onderweg moest een afstand van 12 K.M. met eene gemiddelde helling van 8 ‰, welke gevormd werd door een doorweekten en slijkerigen weg, worden gepasseerd. Op dit gedeelte konden zelfs de, overigens uitstekend werkende, DAIMLER-wagens met 2 aanhangers niet meer vooruit, alvorens de wielen van uitsteeksels („Stollen”) waren voorzien, en toen ging alles weer goed. De verdere marsch van Friedland naar Bunzlau had een vlot verloop. Eene korte helling van 13 ‰ in eene sterke bocht werd door de lasttreinen met „Vierräderantrieb” gemakkelijk genomen. Niet zoo eenvoudig ging dit met de andere lasttreinen (met achteras drijving), waarvan er 3 de helling eerst konden nemen, nadat er zand op den weg was gestrooid, terwijl er bij 2 andere een aanhangwagen werd afgekoppeld en bij 1 wagen eene proef met een kabel werd genomen, waarmede het voertuig zich optrok, hetgeen goed heeft voldaan.

Op den 11en marschdag kwamen de wagens te Görlitz aan, alwaar zij, evenals vroeger te Glatz, werden geïnspecteerd. Daarop volgden gedurende 3 dagen rijproeven tusschen Görlitz en Bunzlau, waarbij de lichte en de zware colonnes bij elkaar kwamen om de bezwaren na te gaan, welke zich voordoen bij het uitwijken en voorbijrijden van automobiel-colonnes. Verder werden bij deze gelegenheid proeven ge-

nomen met 45 P.K. tractors, ter bepaling van het aantal aanhangwagens, dat gebezigd kon worden.

Daaruit bleek, dat eene dergelijke machine in vlak terrein 5, bij hellingen tot 4 0/0, 4 aanhangwagens (gewicht?) kon trekken en wel op de 4e, resp. 2e versnelling. Bij 5 aanhangwagens en eene helling van 4 0/0 sleepte de koppeling en ging de motor in toerenaantal terug.

Na afloop van deze proefneming marcheerde de lichte colonne over Kottbus naar Berlijn terug, alwaar alle wagens, die aan de vestingoefening bij Posen hadden deelgenomen, woer voltallig aankwamen. Gedurende den geheelen duur van de proefneming schijnen de motoren, in 't bijzonder die van DAIMLER, uitstekend te hebben voldaan. De afkoeling bleek bij alle wagens voldoende te zijn. Uit de vele interessante ervaringen, welke de proef met de lichte colonne heeft opgeleverd, moet in 't bijzonder worden vermeld, dat wagens met zware vrachten (4 à 5 ton) en zwakkere motoren gemakkelijker in staat zijn om geplaveide hellingen te nemen, dan vrachttreinen met sterke motoren en aanhangwagens, behalve dan, wanneer deze lasttreinen „Vierräderantrieb“ bezitten. Het berijden van geplaveide hellingen van 10—12 0/0 bleek niet mogelijk door enkel de achterwielen van kettingen te voorzien.

Evenals bij de zware colonne, werd ook bij de lichte het feit geconstateerd, dat het van zeer groot belang is, om in oorlogstijd, te gelijk met de requisitie der voertuigen, ook zoo mogelijk die chauffeurs op te roepen, die reeds in vreedestijd deze wagens bestuurd hebben. Hoewel nu de wagens, die in den loop van de proefneming defect geraakt waren, na herstelling weer bij de colonne terugkwamen en verder deel konden nemen aan de beproeving, hadden toch die bestuurders de minste moeilijkheden ondervonden, welke hunne wagens nauwkeurig kenden en het meest zorgzaam en voorzichtig daarmede omsprongen; een bewijs, dat eene oordeelkundige keuze der bestuurders een der hoofdeischen voor het juist functioneeren van automobiel-colonnes is.

Bij de formatie van lichte en zware colonnes verdient het

wellicht aanbeveling, de stoomwagens in afzonderlijke colonnes te vereenigen en deze colonnes te voorzien van water- en kolenwagens. De zware colonnes konden het best uit de stoomwagens worden samengesteld, omdat het daarbij minder op een snel marschtempo, dan wel op eene groote trekkracht bij meerdere bedrijfszekerheid en op een betrouwbaar, alhoewel langzaam, vervoer aankomt. Daarentegen zijn, voor de lichte colonnes, de snelrijdende benzine-wagens de aangewezen voertuigen.

In 1907 werd tevens door de Deutsche Automobiellclub een wedstrijd voor motor-vrachtwagens georganiseerd, waaraan door 52 voertuigen werd deelgenomen. Naar aanleiding van de verkregen uitkomsten, besloot het Ministerie van Oorlog subsidies te gaan verleen en aan de koopers van die voertuigen, welke aan de militaire eischen hadden voldaan. Op de begroting van 1908 werd 800.000 Mark voor dit doel toegestaan. In dat jaar schreef de Minister van Oorlog een wedstrijd uit voor lichte vrachttreinen, die een parcours van 1214 K.M., met etappen van 90 K.M., moesten afleggen. Nog in het zelfde jaar werden 158 lasttreinen gesubsidieerd.

Ook in de volgende jaren hadden er wedstrijden plaats, terwijl tevens bij de manoeuvres steeds van personenauto's en vrachtwagens gebruik werd gemaakt.

Voor bijzondere doeleinden werd de motor-wagen ook toegepast. Wij herinneren slechts aan de gepantserde auto's van EHRHARDT en KRUPP en aan verschillende proefnemingen, die met gewapende motor-voertuigen zijn genomen.

In de voornaamste garnizoensplaatsen wordt gebruik gemaakt van auto-zickenwagens. Twee GAGGENAU-koelwagens voorzien de forten om Metz van vleesch. Een type voor een benzinetank-wagen is in studie genomen; terwijl in 1909 een verlichtingswagen is aangemaakt geworden.

Motor-rijwielen werden voor de eerste maal bij de manoeuvres in 1907 toegepast, waartoe een detachement, ter sterkte van 25 motor-rijwielen, was geformeerd door de Deutsche motor-wielrijders-vereeninging. Aan de Keizermanoeuvres van 1908 werd reeds door 164 vrijwillige motor-wielrijders deelgenomen. Daarna is door het legerbestuur met genoemde vereeninging

oveengekomen, dat ieder legerkorps van een aantal vrijwillige motor-wielrijders zou worden voorzien. Een model voor een militaire motor-rijwiel is vastgesteld; de motor moet 2 cilindrs en een vermogen van 5 P.K. hebben; dit model is verplichtend gesteld voor de militaire motor-wielrijders.

De leiding van het militaire motor-wezen in Duitschland berust sedert 1908 bij eene sectie van den „Groszen Generalstab". De sectie is verdeeld in 3 onder-afdeelingen, waarvan de eerste belast is met de vordering, de mobiliseering en het gebruik van personenwagens en de tweede met de bestudeering der motor-vrachtwagens, het uitschrijven van wedstrijden, de toekenning van subsidiën en de vordering en mobiliseering der militaire vrachtwagens en treinen. De derde sectie heeft o.a. tot taak de organisatie van korpsen motor-wielrijders, die elk hun eigen rijwiel medebrengen. Bij mobilisatie zullen aan elk regiment lichte Cavalerie minstens 25 motor-wielrijders worden toegevoegd.

Zooals reeds uit het vorenstaande blijkt, wordt het materieel bij mobilisatie gevorderd. Deze vordering is geregeld sedert 1903, in welk jaar ook een vrijwillig automobielkorps is opgericht, bestaande uit leden van de Keizerlijke Automobielclub. Welke de samenstelling van dit korps is, zal hier niet verder worden nagegaan. Dienaangaande wordt verwezen naar het eerlang te verschijnen rapport der autotracie-commissie.

Aangezien de sterkte van het korps onvoldoende is om in de behoeften bij mobilisatie te voorzien, is er in Duitschland tevens georganiseerd een speciaal korps van reserve-officieren-automobilisten, die voor dezen dienst geschikt en afkomstig zijn van alle wapens. Bij eene kabinetsorder van 27 Januari 1908 werden 52 reserve-officieren bij dit nieuwe korps ingedeeld. Tevens schijnt er, wat het mindere personeel betreft, eene speciale categorie te zijn gevormd van met groot verlot zijnde onderofficieren en manschappen, die dienst hebben gedaan bij de verkeerstroepen of wel in de burgermaatschappij het beroep van chauffeur of mécanicien uitoefenen.

De motor-afdeeling der verkeerstroepen beschikt thans, wat vrachtwagens betreft, over:

24 voertuigen met explosiemotor, waarvan er 23 een last kunnen dragen, varierende van 1 tot 4 ton (de meeste met aanhangwagens), en 1 omnibus voor 27 personen ;

1 MÜLLER-trein met 5 aanhangwagens, voor een last van 15 ton ;

2 stoomtractors met 4 aanhangwagens, dragende 13,5 ton.

2 FOWLER-stoomlocomotieven (1 „Mongo” en 1 „David”).

Deze voertuigen worden zelfs aan particulieren in bruikleen afgestaan, tegen vergoeding van de onderhouds- en afschrijvingskosten, ten einde het gebruik van motor-vrachtwagens door den handel en de industrie aan te moedigen. Bij het in bruikleen geven zijn als voorwaarden gesteld, dat de voertuigen slechts bestuurd mogen worden door militairen, dat zij niet mogen dienen voor het vervoer van koopwaar in de steden, dat de huurder zich persoonlijk voor de voertuigen verantwoordelijk stelt en dat uit de huur geene kosten voor het legerbestuur mogen voortvloeien.

In het vorig jaar zijn nog 24 lasttreinen besteld, elk bestaande uit een tractor en 2 aanhangwagens, bestemd voor den dienst der westelijke legerkorpsen.

In 1908 werd subsidie verleend voor 158 motor-vrachtwagens; in 1909 bedroeg dit aantal 180.

Oostenrijk-Hongarije. In dit Rijk is de organisatie van den militairen motor-dienst wel het meest ontwikkeld. Het is de eerste Staat, die eene volledige automobiel-organisatie bezit. Alvorens deze te bespreken, zullen wij nagaan, wat er sedert 1898, toen voor de eerste maal een motor-wagen voor militaire doeleinden werd gebezigd, op dit gebied heeft plaats gehad.

1898. Beproeving van een DAIMLER-vrachtwagen, welke goed heeft voldaan. De bedrijfskosten bedroegen daarbij slechts $\frac{1}{3}$ van die, welke de overeenkomstige paardentrekkracht zou hebben gekost.

Ook werd een DAIMLER-vrachtwagen gebruikt als tractor voor veld-spoorwegmaterieel.

1899. Beproeving van een vrachtwagen bij de manoeuvres in Karintheë; dit voertuig kon wegens de steile hellingen niet veel presteeren.

1900. Bij de manoeuvres in Galicië werden verschillende wagens beproefd; o. a. een personenwagen, die meermalen over akkers, weiden en aardappelvelden heeft gereden.

Naar aanleiding van de opgedane ondervinding werd een DAIMLER-vrachtwagen van 10 P.K. gebouwd, die zich met verschillende snelheden (2,5—10 K.M. per uur) kon bewegen, zelfs in eenigszins zacht terrein en bij tegenwind. Deze wagen bezat een draagvermogen van 5 ton en woog daarmee totaal 8 ton; hij kon ook nog een wagen trekken. Bij gebruik op allerlei wegen en op heide-terrein werd eene gemiddelde uursnelheid van 7,4 K.M. verkregen.

1901. De zelfde wagen kon, met eene belasting van 2 à 2½ ton, verschillende belegeringskanonnen vervoeren. Het legerbestuur schafte 5 personen- en 2 vrachtwagens (10 P.K. DAIMLER en BOLLEÉ) aan, welke bij de manoeuvres allen goed hebben voldaan. De vrachtwagens hebben op vrij slechte wegen nachtmarschen van 40--50 K.M. gemaakt.

1902. Verschillende personen- en vrachtwagens werden bij de manoeuvres in Hongarije met goed gevolg gebezigd.

In 1904 werden bij de Keizermanoeuvres de volgende motor-voertuigen gebruikt:

a. 1 DAIMLER-vrachtwagen (verplegingswagen) van oudere constructie (1900), met een vermogen van 16 P.K., wegende 3500 K.G. en kunnende vervoeren 2500--3000 K.G. vracht, met eene uursnelheid tot 15 K.M.

b. Een DAIMLER-trein met een 29,6 P.K. tractor, wegende 2800 K.G., draagvermogen 1500 K.G., en kunnende trekken 2 à 3 aanhangwagens, ieder met een gewicht van 600 K.G. en een draaglast van 1900 K.G. 1)

Gedurende de eerste 5 dagen van deze manoeuvres trof men moeilijk terrein en slecht weer; de wagens werden toen gebezigd voor den aanvoer van verplegingsbehoefden. Gedurende de volgende 8 dagen deden de wagens dienst als bagagetrein van het 2e korpsartillerie-regiment en bleven zij steeds in de nabijheid van de troepenkolonne. Het doel van dit laatste was om de verrichtingen van de motor-wagens

1) Zie uitvoeriger : *Mitteilungen* 1905, bladz. 316 vg.

te vergelijken met de prestaties, welke onder de zelfde omstandigheden door het genoemde artillerie-regiment waren bereikt. Immers konden de motor-wagens toen niet enkel op goede wegen rijden, maar moesten zij zich ook bewegen op landwegen en slechte dorpswegen; zij moesten in de zelfde parken als de paardentreinen oprijden, enz. Meestal vertrokken de motor-wagens 's morgens 1 à 1½ uur later uit het nachtkwartier dan de paardenvoertuigen. Zoodra zij de troepenkolonne inhaalden, werd door hen halt gemaakt en gingen zij eerst weer voorwaarts, zoodra deze colonne een voldoende voorsprong had verkregen.

Er bleek, dat onder deze omstandigheden de motor-wagens zich 1,8 tot 3,6 maal zoo snel bewogen als de paardentrein, waarbij echter nog rekening moet gehouden worden met de omstandigheid, dat de wagens zich veel sneller hadden kunnen bewegen, indien zij niet aan het regiment gebonden waren geweest. Zij hadden den afgelegden afstand van 214 K.M. gemakkelijk in 3, in plaats van, zooals nu, in 8 dagen kunnen afleggen.

De uitkomsten van het gebruik bij deze manoeuvres waren zeer belangrijk. Zoo werd reeds in de eerste 5 dagen bewezen, dat, in verband met de ongunstige wegverhoudingen (hellingen) en met het slechte weer, de uitkomsten wel relatief bevredigend genoemd konden worden, maar dat in absoluten zin het vermogen der motoren moest worden opgevoerd. Getracht moest worden de geschiktheid van den trein tot het nemen van hellingen nog te vermeerderen en de snelheid bij stijgingen te vergrooten.

Gedurende de laatste 8 dagen bleek, dat de motor-trein voor het toen door dezen bereiden terrein volkomen geschikt was. Deze periode toonde ook duidelijk de superioriteit van den DAIMLER-trein boven den verplegingswagen. Eerstgenoemde had nog betere resultaten kunnen bereiken, dan geschied is, indien hij niet telkens op den langzamer rijdenden verplegingswagen had moeten wachten. Hier was aangetoond, dat het niet goed is om motor-wagens van uiteenloopende snelheid in het zelfde verband te gebruiken. De bedrijfszekerheid was geheel bevredigend gebleken. Behoudens enkele kleine repa-

raties, die steeds zeer vlug konden worden verricht, was de DAIMLER-trein aldoor voor het gebruik geschikt gebleven en kwam hij na 18 dagen in goeden toestand te Weenen terug. De andere verplegingswagen evenwel had meermalen bedrijfsstoringen ondervonden, waarvan de oorzaak gelegen was in de ontsteking: het inductie-toestel bleek versleten.

De beide motoren hadden per bedrijfsuur gemiddeld 13,4 K.G. benzine verbruikt; of wel 1,8 K.G. per K.M.

Uit de opgedane ondervinding werd geconcludeerd, dat sterkere motoren noodig waren om op moeilijke wegen sneller te kunnen rijden en dat allerlei voorzorgen moesten worden genomen om de geschiktheid tot het beklimmen van hellingen te vergrooten, o.a. goede afsluiting van het differentieelwerk (dat men zelfs had verwijderd), „Vierräderantrieb”, enz.

In 1905 werd bij het „Technische Militärkomitee” eene afdeling „Automobilwesen” gevormd, welke meer in het bijzonder met de bestudeering der motor-tractie werd belast.

Bij de manoeuvres in dit jaar heeft het gebruik van motorrijwielen en personenwagens, evenals in het vorige jaar, wederom zeer veel nut afgeworpen. ¹⁾ Ook van de gebezigde vrachtwagens kon dit gezegd worden. Volgens het oordeel van deskundigen zou een der legerkorpsen niet zoo vrij in zijne bewegingen geweest zijn, als nu het geval was, indien het niet over 2 DAIMLER-treinen en een DAIMLER-vrachtwagen had kunnen beschikken, welke de onverwachte verplaatsing van groote troepenmassa's over aanzienlijke afstanden mogelijk hebben gemaakt.

De navolgende motor-vrachtwagens en treinen zijn bij deze manoeuvres gebezigd:

a. Een verplegings-vrachtwagen met 18 P.K. DAIMLER-motor, wegende 3000 K.G., met een draagvermogen van 2500—3000 K.G. en eene maximum-snelheid van 15 K.M. per uur. Deze wagen was van een eenigszins ouder type (1901).

b. Een DAIMLER-trein model I, de zelfde als het vorige jaar (bestaande uit een tractor van 29,6 P.K., gewicht 2800 K.G.

¹⁾ Zie *Mitteilungen* 1906, bladz. 354 vg.

zonder differentieel, snelheid tot 20 K.M.; 2 aanhangwagens ieder van 620 K.G.). Op den tractor kon 1500 K.G., op ieder der aanhangwagens 1900 K.G. vracht vervoerd worden; totaal alzoo 5300 K.G., welke onder gunstige wegverhoudingen tot 6500 K.G. konden worden opgevoerd.

c. Een verbeterde DAIMLER-trein model II, met 35 P.K. motor (dit was een bootmotor, die tijdelijk werd gebezigd, omdat de eigenlijke motor niet op tijd gereed was). Overigens was deze trein in hoofdzaak evenals die van model I ingericht. Gewoonlijk vervoerde hij 6000 K.G. Later is deze trein met den, oorspronkelijk daarvoor bestemden, 60 P.K. motor beproefd en bleek, dat hij onder gunstige omstandigheden 3 à 4 aanhangwagens kon trekken en daarmede eene vracht van 8 à 10.000 K.G., zelfs op hellingen van 1/10, kon vervoeren. De maximale treklast op vlak, droog terrein bedroeg toen 23000 K.G.

d. Een trein met „Vierräderantrieb" van de wagenfabriek te Gijör (Raab). Daarbij waren de assen van den tractor gelijkmatig belast; alle aanhangwagens werden automatisch bestuurd, terwijl zij van eene doorlopende remstang, die door den bestuurder bediend kon worden, waren voorzien. De tractor bezat een 40 P.K. viercilinder-motor met dubbele ontsteking, 5 versnellingen, en kon zich op al deze versnellingen achteruitbewegen. Ieder wiel werd afzonderlijk gedreven. De gangwissel bevond zich tusschen de beide, in horizontale richting verplaatsbare, assen in, vanwaar uit de beweegkracht aan weerszijden met behulp van een differentieel werd overgebracht op de wielen. Voor aan het chassis bevond zich een windas, dat door den motor gedreven kon worden. De trein bezat 4 aanhangwagens, welker voor- en achterassen beweegbaar bevestigd waren, en zoodanig met den tractor verbonden, dat de besturing automatisch plaats vond.

Deze trein werd al spoedig onbruikbaar bevonden; de snelheid bleek te gering (2 K.M.), terwijl hij niet goed bestuurbaar en niet gemakkelijk te remmen was. Reeds na den eersten gebruiksdag werd de trein naar de fabriek teruggezonden.

De beide andere treinen werden voor verplegingsdoeleinden gebruikt en hebben nooit storingen ondervonden, welke van invloed waren op het niet op tijd aanvoeren van verplegingsbehoefden. Zij hebben hunne dikwijls zeer moeilijke taak goed voevoerd, ondanks veelvuldig voorkomende hellingen en ongunstig weer. Daardoor hebben zij een belangrijk aandeel gehad in de behoorlijke verpleging van den troep.

Uit deze proeven is de groote geschiktheid dezer treinen, zelfs onder ongunstige omstandigheden, gebleken. Ook het samenwerken van motor- en paardentreinen veroorzaakte nooit storingen, daar de paarden zich zeer spoedig aan de voor hen vreemde voertuigen gewenden.

De verplegingswagen heeft gemiddeld 12 K.M. per uur afgelegd (halten niet inbegrepen); in 19 dagen 787 K.M. gereden en daarbij 42700 K.G. vracht vervoerd.

De trein model I legde in 30 dagen 1153 K.M. af, heeft daarbij 91000 K.G. vracht vervoerd, en eene snelheid van p.m. 16 K.M. (halten niet inbegrepen) ontwikkeld (incl. de halten: gemiddeld 7,52 K.M. belast en 9,52 K.M. onbelast).

De trein model II heeft in 32 dagen 1324 K.M. afgelegd en totaal 105300 K.G. vracht vervoerd. Snelheid incl. halten: belast 6,55 K.M., ledig 8,26 K.M.; excl. halten 16 à 18 K.M.

Het gebruik van den trein had bij ontmoetingen met paarden, voertuigen en bereden troepen nergens aanleiding tot storingen gegeven, terwijl geen enkel ongeluk is voorgekomen.

De beide treinen, model I en II, werden, reeds in de toen gevolgde samenstelling geschikt geacht voor het gebruik te velde (massa-aanvoer), ook bij slechte verkeerswegen. Bij toepassing van hulpmiddelen (radpunten, windas) konden zelfs hellingen van 15 à 16 % genomen worden. Ook was het rijden op landwegen, bij niet al te doorweekten grond, mogelijk. Het gebruik der mechanische trekkracht had dit jaar eene belangrijke geldbesparing veroorzaakt. Indien men de zelfde vrachten, over de zelfde wegen en onder de zelfde omstandigheden, met gerequireerde voertuigen had moeten vervoeren, zou dit heel wat meer geld hebben gekost.

Het was bij deze manoeuvre duidelijk gebleken, dat het

nut van motor-wagens, zooals de hier gebezigde, voor oorlogsdoeleinden niet twijfelachtig meer is, vooral met goed geoefend personeel. Een voldoende aantal van deze treinen zou den aanvoer van achteren belangrijk vereenvoudigen en alzoo de bewegingsvrijheid der troepen aanmerkelijk verhoogen.

In 1906 werden de proeven voortgezet, ¹⁾ en wel met 2 treinen, elk bestaande uit 1 tractor en 2 à 3 aanhangwagens; de eene met drijving der achterwielen, de andere met „Vierräderantrieb”. Ook nam men een verbeterden REXARD-trein, alsmede straat-locomotieven, in beproeving, benevens lichte wagens voor het vervoer van gewonden en welke tevens voor transport van munitie en personen dienst konden doen.

Met goed gevolg werd eveneens beproefd eene pantserautomobiel van 3200 K.G. gewicht, met een 40 P.K. motor en „Vierräderantrieb”, draaibaren koepel met 2 machinegeweren; deze deed dienst bij de cavalerie-manoeuvres in Silezië.

Ook werden er proeven genomen met het leggen van veldtelegraaflijnen en met het vervoer van zwaar geschut.

Bovendien werden er etappetreinen beproefd en wel:

a. Een lichte trein, met 35 P.K. motor en 2 aanhangwagens. Vracht 6000 K.G.

b. Twee middelzware treinen met 55 en 60 P.K. motor en 2 aanhangwagens. Vracht 7 à 8000 K.G.

c. Een zware trein met 60 P.K. motor, „Vierräderantrieb”, 3 aanhangwagens. Vracht 9 à 10000 K.G.

Al deze treinen hebben goed voldaan; zij konden kleine wendingen maken, smalle wegen passeeren, achteruitrijden, enz. Gedurende de manoeuvres vervoerde de trein de zelfde vracht als 56 gerequireerde voertuigen, bij het transport van haver voor eene cavalerie-divisie en gebruikte daartoe slechts aan benzine en olie ongeveer f 1.— per K.M.; terwijl wagens met paarden 50 maal zoo veel gekost zouden hebben en bovendien eene colonnelengte van 500 M., tegen 60 M. motor-trein, zouden hebben gevormd.

Het Oostenrijksche leger was in 1906 reeds in het bezit

¹⁾ Zie *Mitteilungen* 1907, No. 3.

van 30 zware motor-vrachtwagens (meest DAIMLER) en deze waren voortdurend in gebruik.

Ook werd er in Oostenrijk een vrijwillig automobielkorps opgericht.

Bij de automobiel-afdeeling van het „Technische Militär-Komitee” wordt jaarlijks een cursus van 8 weken gehouden, waarbij officieren en manschappen worden gedetacheerd, terwijl er ook vele officieren uit andere landen, o.a. uit Duitschland, Spanje, Bulgarije, enz., bij worden gedetacheerd.

In 1907 werden er, op grond van de opgedane ondervinding, twee nieuwe typen motor-vrachtwagens besteld met „Vier-räderantrieb”, die in gewicht en gewichtsverdeeling eenigszins van de vroegere verschiden ¹⁾. De zwaarste van deze beide modellen werd voorzien van een, door den motor te drijven, windas. (Dit geschiedde vroeger door een mechanisme, dat met de achterwielen in verbinding stond).

Tevens werden er wagens voor verlichtingsdoeleinden geconstrueerd en werden er bij de „Landwehr” lichte automobielen van 10/14 P.K. in dienst gesteld, welke zoodanig waren ingericht, dat zij zoowel voor het vervoer van gewonden, als van munitie en verplegingsbehoefden, konden worden gebezigd.

In dat jaar waren er bij de manoeuvres nog meer voertuigen in gebruik dan in de vorige jaren het geval was. Bij de staven waren personenwagens en motor-rijwielen ingedeeld, die gedeeltelijk aan het „Technische Militärkomitee” en gedeeltelijk aan het vrijwillig Automobielkorps toebehoorden; ook waren door verschillende reserve-officieren motor-rijwielen medegebracht.

Evenals bij de Fransche manoeuvres, moesten ook hier de motor-voertuigen den aanvoer van verplegingsbehoefden voor een legerkorps bewerkstelligen. Alle deze wagens waren, met uitzondering van 2 lichte vrachtwagens, eigendom van het legerbestuur.

Zij bestonden uit:

4 motor-treinen, ieder van 1 tractor met 3 aanhangwagens.

¹⁾ Zie *Mitteilungen* 1908, bladz. 42 v.g.

3 lichte wagens voor het vervoer van benzine,
 5 zware vrachtwagens,
 1 20 P.K.-ploeglocomotief met 5 aanhangwagens,
 1 10 P.K.-straatlocomotief met 3 aanhangwagens,
 8 motor-rijwielen.

Daar sommige bruggen voor de locomotieven te licht waren, werden deze laatste slechts in het terreingedeelte tusschen de bruggen in gebruikt, terwijl de vrachten door lichte motor-treinen daar overheen werden gebracht.

Op enkele plaatsen waren er kolen- en benzinedepots opgericht, terwijl enkele lichte wagens ook rijdende benzinedepots vormden.

De hoeveelheid benzine in de depots was berekend naar verhouding van den af te leggen afstand. Per 100 K.M. afstand rekende men: voor motor-rijwielen 5 à 10 K.G.; voor personenwagens (gemiddeld à 24 P.K.) 30 tot 50 K.G.; voor motor-treinen en vrachtwagens 100 à 120 K.G.

Door gebrek aan benzine kwamen alzoo geene bedrijfsstoringen voor en ook overigens hebben de motor-wagens goed voldaan; ondanks slechte wegen en slecht weer hobben zij hunne taak behoorlijk vervuld.

De beide locomotieftreinen hebben o.a. den aanvoer van verplegingsbehoeften bewerkstelligd over 55 K.M. tusschen een spoorwegstation en den verplegingstrein van een legerkorps. Zij ontwikkelden met eene belasting van 32 ton eene gemiddelde snelheid van 4 K.M. per uur.

Ook het Oostenrijksche legerbestuur tracht, evenals het Deutsche, de motor-vrachtwagens in het gewone verkeer ingang te doen vinden, onder andere door de militaire wagens aan particulieren in beproeving te geven.

In 1909 werd een DAIMLER-vrachtwagen met een 100 paardszescylindermotor gebezigd voor het trekken van den belegeringsmortier van 24 c.M. Daarbij was de mortier op een voertuig geplaatst, hetwelk, evenals de affuit, door de auto getrokken werd. Deze trein bewoog zich, met eene uursnelheid van 15 K.M., dwars door het terrein, over hellingen en heuvels. Waar de grond te zwaar was, reed de enkele tractor naar de in te nemen stelling en trok daar, door

middel van een windas, de beide voertuigen naar zich toe.

Ook werden er lichtere automobielen gebruikt, bestaande uit een chassis, waarop een laadvlak. Deze deden dienst voor het vervoer van munitie en verplegingsbehoefden. Zij konden met eene geringe wijziging worden ingericht voor het transport van 8 gewonden.

Proeven, genomen met een automobielen keukenwagen, hebben goede uitkomsten opgeleverd. Dit voertuig was voorzien van 2 ketels, waarin het eten — ook onder het rijden — werd gekookt. Telkenmale konden 750 rations, bestaande uit soep, vleesch en groenten, te gelijk worden gereed gemaakt. Eene soort hooikist was aanwezig, waarin het eten gedurende 30 uren warm gehouden kon worden.

Motor-rijwielen vinden in het Oostenrijksche leger op ruime schaal toepassing. Reeds in 1905 verrichtten twee detachementen van 100 motor-wielrijders eene goed geslaagde operatie. Van af 1906 werd ieder automobiel-convooi begeleid door een motor-rijwiel, voorzien van een zijspanwagen (dus met 3 wielen). De motor-wielrijder doet daarbij dienst als terrein-verkenner, voor het onderhouden van verbinding en voor de voorbereiding der kantonnementen.

In 1907 waren de commandanten der etappetreinen voorzien van motor-rijwielen.

Sedert 1906 worden dikwijls driewielige motor-rijwielen (zijspanwagens) gebruikt voor het leggen van telegraaf- en telefoonlijnen, dienende om de legerkorpsen onderling, en de verschillende echelons met de staven, te verbinden. Van de 2 manschappen, die op het motor-rijwiel zijn gezeten, is de eene belast met de besturing, terwijl de andere den draad ontrolt en dezen, met behulp van een staak, aan daartoe gunstige punten bevestigt.

Tegenwoordig berust de militaire automobieldienst bij de *beproeingsafdeeling* voor automobielen te Weenen, het *automobielkader* te Kloosterneuburg en bij de *technische agenten*, toegevoegd aan de commandanten der militaire afdeelingen (legerkorpsen).

De *chef van de beproeingsafdeeling* is tevens directeur van het militaire automobielwezen. In deze hoedanigheid is

hij de adviseur van het Ministerie van Oorlog in alle zaken betreffende het motor-wezen. Hij heeft tot taak:

1e. Het bestudeeren en het volgen van de ontwikkeling der automobieltechniek.

2e. Het behandelen van alle technische of organisatorische vraagstukken op het gebied van het motor-wezen; het doen van voorstellen dienaangaande en het maken van reglementen en instructies.

3e. Het bestellen, beproeven en het aanvaarden voor het leger van alle motor-voertuigen, alsmede het gebruik en het onderhoud daarvan.

4e. Het leiden van het theoretisch en praktisch onderwijs van officieren of daaraan geassimileerden, en van den troep, voor wat betreft den dienst der motor-treinen of -voertuigen.

5e. Het aanhouden van de controle van alle voertuigen, welke het eigendom zijn van het legerbestuur of van particulieren.

6e. Het volgen van de ontwikkeling van het automobilisme in het buitenland.

Het *automobielkader* omvat de onderwijsafdeeling en de werkplaats.

De *onderwijsafdeeling* is belast met:

1e. Het onderwijs van het personeel, meer bijzonder in het besturen van alle militaire motor-voertuigen.

2e. Het aanhouden der controle van de bestuurders en van alle leger-motor-voertuigen.

3e. Het regelen van het gebruik van alle leger-motor-voertuigen, het toezicht op het onderhoud van die, welke niet tot het automobielkader behooren, en de zorg voor het onderhoud der andere.

De *werkplaats* heeft tot taak:

-1e. Het verrichten van herstellingen en van anderen arbeid, waartoe door de beproevingsafdeeling last is gegeven.

2e. Het onderzoek van de herstellingen en van den anderen arbeid, welke door particuliere fabrieken zijn verricht.

De directeur van het automobielwezen oefent op het automobielkader de rechten uit van een korpscommandant.

Als *technisch agent* fungeert bij iederen commandant eener militaire afdeeling (legerkorps) een officier, die eene opleiding

in het automobielvak heeft genoten. Hij is meer in 't bijzonder belast met de controle van de bestuurders der militaire afdeeling en met de mobilisatie van het automobiel-materieel.

De sterkte van de beproevingsafdeeling omvat 1 hoofd-officier of kapitein als chef, 2 subalterne officieren, 2 onder-officieren-schrijvers (teekenaars) en 4 soldaten, waarvan 3 ordonnansen en 1 planton.

Het automobielkader heeft:

1. Eene permanente sterkte van: 1 kapitein, commandant, 2 eerste- of tweede-luitenants, 1 technisch ambtenaar (hoofd van de werkplaats), 1 opperwachtmeester, 1 administratief onderofficier, 1 wachtmeester-opzichter voor de werkplaats en 36 minderen.

2. Eene aanvullings-sterkte, welke varieert naar gelang van het dienstdoend aantal motor-voertuigen, en berekend op 2 man per vrachtwagen of lastrein (1 bestuurder en 1 helper), 3 man per weglocomotief (1 bestuurder, 1 helper, 1 stoker), 1 man per personen-auto, motor-rijwiel (bestuurder) of aanhangwagen (remmer).

Onder dienstdoende motor-voertuigen worden verstaan de-zulke, die door de troepen, inrichtingen, enz. — buiten het automobielkader — worden gebruikt en tevens die, welke bij het kader dienst doen tijdens de manoeuvres of andere militaire oefeningen.

De aanvullingssterkte doet derhalve ten deele dienst buiten het kader en ten deele daarbinnen.

De officieren en manschappen van de beproevingsafdeeling, alsmede de officieren van het automobielkader, worden gevoerd à la suite van hun régiment.

Het vrijwillig automobielkorps draagt sedert 1910 den naam „Vrijwillig motor-korps” en omvat zoowel een automobiel- als een motor-wielrijderskorps.

Evenals in Duitschland, wordt voor het vervoer van vrachten bij voorkeur gebruik gemaakt van lichte en zware lasttreinen.

Engeland. Reeds gedurende bijna de geheele 19e eeuw werd in dit land motor-trekkracht voor lastenvervoer toe-gepast en wel in den vorm van de, ook tegenwoordig nog

zeer veel voorkomende, straatlocomotieven. Zoo zien wij in den Krim-oorlog, alsmede later in Voor-Indië (1873—74) reeds stoomtractors gebruiken.

Zelfs nadat elders de explosiemotor meer en meer in gebruik kwam, bleef men hier aan de stoommachine vasthouden, ook en vooral in het leger. In den Transvaal-oorlog werd er nog een uitgebreid gebruik van gemaakt. Eerst werden er 15 FOWLER-straatlocomotieven, van p.m. 15 ton gewicht, met compound-machines van 60/70 P.K., onder Overste TEMPLER tot eene afdeeling vereenigd; daaronder bevonden zich 2 graafmachines voor het maken van tirailleur-loopgraven. Deze locomotieven konden 4 tot 6 wagens trekken, met een totaalgewicht van 30 à 40 ton (de machine zelf niet inbegrepen); de achterraden waren 2 M. hoog en hadden eene velgbreedte van p.m. 60 c.M.

Later werden er gepantserde (met 12,7 m.M. dik nikkelstaalplaat) locomotieven van 22 ton heengezonden, die eveneens gepantserde, ijzeren wagens (wegende ledig 5 ton, belast 11 ton) met afneembare pantsering, bestemd voor vervoer van manschappen, verplegings-behoefden, munitie en zwaar geschut, voortbewogen. Een dergelijke gepantserde trein kon 2,5 tot 13 K.M. per uur afleggen en zelfs, met de volle belasting van 50 ton, nog hellingen van 8 tot 11 % beklimmen. De pantsering was bestand tegen geweervuur tot op 20 M. Schietgaten en kijkgaten, welke met blinden konden worden gesloten, bevonden zich in de zijwanden, terwijl de pantsering cok van boven gesloten kon worden. De FOWLER-machines hebben in dezen oorlog goed voldaan: zij konden per dag, met 40 ton belasting benevens een watervoorraad voor 27 K.M., een afstand van 50—65 K.M. afleggen, ondanks de slechte wegen en de veelvuldig voorkomende hindernissen, als beken, geulen, enz. Voor den zelfden arbeid door muildieren, zou men er 1680 noodig hebben gehad.

Bij den overgang over de Tugela heeft eene locomotief een in 't water gevallen wagen, die door 80 ossen niet in beweging gebracht kon worden, op den stellen oever getrokken.

In 1901 werd een wedstrijd voor motor-vrachtwagens georganiseerd (van 5 ton vracht; 8 tot 12,8 K.M. uursnelheid), die echter geen belangrijk resultaat opleverde, daar er alleen stoomwagens hebben medegedongen. Van deze voldeden die van THORNEycROFT het best. Voor militaire doeleinden zijn sedert verschillende voertuigen geconstrueerd, o.a. een lichte (1,58 P.K.) SIMMS-wagen met een afneembaar MAXIM-kanon (29 K.M. snelheid); een zwaardere wagen met 16 P.K. DAIMLER-motor en een klein draaibaar pantserkoepeltje, voorzien van MAXIM-kanonnen en een zoeklicht; benevens allerlei andere gepantserde en bewapende voertuigen.

In de Koloniën (Indië, Z.-W.-Afrika) en Egypte worden stoomvrachttreinen met zoeklicht gebruikt.

Bij de manoeuvres in 1906 hebben 8 vrachtwagens met 24 aanhangwagens op bevredigende wijze dienst gedaan. Ook vervaardigde men toen eene automobiele reparatie-inrichting, alsmede verlichtingswagens voor de zoeklicht-compagnieën.

Deze laatste wagens waren voorzien van 2 motoren, waarvan er een dient voor de voortbeweging van het voertuig en de andere voor het drijven van eene dynamo, welke stroom levert voor een, achter op den wagen gemonteerd, zoeklicht. Zij kunnen 12-14 K.M. per uur afleggen, zijn van stevige volgummibanden voorzien en vereischen 4 man bediening.

Treinen werden geconstrueerd met het doel een snel opladen van hunne platformwagens door 60 ton lichtende stoomkranen (aan den tractor bevestigd) mogelijk te maken (etappeplaatsen).

Voortdurend werden nog allerlei proeven genomen, o.a. te Aldershot met 2 typen THORNEycROFT-wagens, die 6 ton wogen, en 160 K.M. konden afleggen zonder bijvulling.

Bij de manoeuvres in 1907 zijn er zeer vele lastwagens gebruikt, deels eigendom van het legerbestuur, deels afgestaan door particulieren. ¹⁾ Gedurende de vlootmanoeuvres op

¹⁾ Reeds in 1903 werd in *The Engineer* betreffende de goedkoopte van motor-tractie geschreven o.a. het navolgende:

Whele-Island werd eene lichte automobiel met machinegeweer, van volgummibanden voorzien, gebezigd.

In het zelfde jaar werd er een wedstrijd van motorvrachtwagens georganiseerd, waaraan door 59 voertuigen werd deelgenomen, van welke er 48 de twintig moeilijke etappen volbrachten.

Sedert heeft de automobiel-industrie in Engeland eene belangrijke vlucht genomen, zooals ook reeds uit de vroeger medegedeelde getallen is gebleken.

In 1909 is er eene oefening gehouden, waarbij verondersteld was, dat eene vijandelijke macht te Hastings was geland en zich meester had gemaakt van den spoorweg naar Londen, zoodat deze spoorlijn niet door den verdediger kon worden benut. Naar aanleiding daarvan werden de versterkingen van uit Londen uitsluitend verzonden met 300 automobielen, die naar het op 100 K.M. verwijderde Hastings vervoerden 1000 volledig uitgeruste manschappen, mitrailleurs en verplegingsbehoefden. De benoodigde personenwagens waren ter beschikking van het legerbestuur gesteld door de „Automobile-Association”.

Ook zijn er proeven genomen met gewone vrachtautomobielen, welke ingericht waren voor het vervoer van troepen (fig. 38 en 39). Over het algemeen schijnt het Engelsche legerbestuur niet veel voor het gebruik van motorvrachtwagens te voelen; daarentegen maakt het veel werk van snelle personenwagens, van motorrijwielen, mitrailleur-auto's en verlichtingswagens, met het oog op de kustverdediging. Vooral van motorrijwielen wordt veel gebruik gemaakt. Bij sommige bataljons Infanterie bestaan er sectiën motorwielrijders, aan welke men veel waarde hecht. Zelfs is er sprake van om geheele bataljons motorwielrijders op te richten, welke zouden moeten dienen om de Cavalerie of de Bereden Infanterie te steunen of te vervangen.

„Hitherto the transports for the Dover and Canterbury manoeuvres have gone by rail; they are now being taken by road by traction engines

„ The military authorities reckon, that they are making a saving of fifty percent.” („Steam carriages”, bladz. 336).

Het militaire automobielwezen is in Engeland nog niet georganiseerd, terwijl er ook geene regeling bestaat van de vordering van motor-voertuigen bij mobilisatie. Wel is in 1903 een vrijwillig automobielkorps opgericht, dat elk jaar

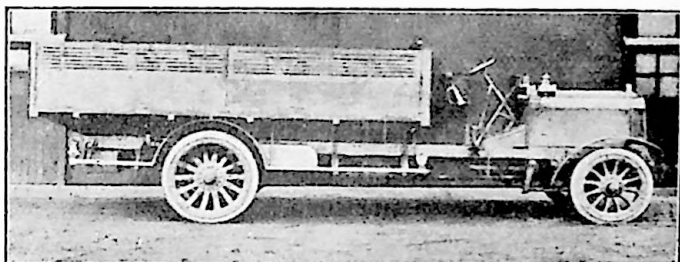


Fig. 38.

Vrachtautomobiel, in gebruik bij het Engelsche leger.

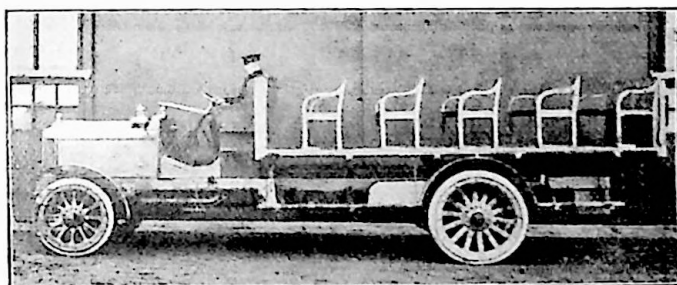


Fig. 39.

De zelfde vrachtautomobiel als in fig. 38, doch ingericht voor het vervoer van troepen.

aan de manoeuvres deel neemt. In 1906 is dit korps op bevel van den Koning ontbonden en gereorganiseerd, waarbij het den naam ontving van „Army Motor Reserve”. Als leeftijdsgrens voor het lidmaatschap is gesteld de ouderdom van 60 jaren. De leden moeten in 't bezit zijn van eene, in goeden staat zijnde, automobiel en moeten jaarlijks gedurende minstens zes dagen dienst doen, indien zij daartoe worden opgeroepen. Zij bekleeden den rang van luitenant-kolonel

tot en met dien van tweede-luitenant. Wanneer zij in tijden van gevaar worden opgeroepen, genieten zij, boven de aan hun rang verbonden bezoldiging, eene dagelijksche toelage, varieerende van 7 shillings, 6 pence voor den tweede-luitenant, tot 24 shillings voor den luitenant-kolonel. In oorlogstijd heeft het legerbestuur het recht, de automobielen te huren of aan te koopen.

Italië. De armoede van dit land aan goede paarden heeft reeds vroegtijdig tot eene groote ontwikkeling van het automobilisme geleid, ook in het leger.

Reeds in 1873 en 1874 werden er bij dit laatste proeven genomen met straatlocomotieven van AVELING PORTER, alsmede met FOWLER- en ENRICO-machines. Deze voertuigen voldeden over het algemeen goed; zij wogen gemiddeld 10 ton en konden met gemak geschut en voertuigen over de Apenijnen vervoeren. In 1876 bezat het leger reeds 60 Engelsche en Italiaansche straatlocomotieven, terwijl er nog 71 werden aangeschaft ter vervanging van 2500 paarden van het veldleger.

Langzamerhand evenwel begonnen de bezwaren, aan deze machines verbonden, meer voelbaar te worden. Zij konden in verhouding tot haar groote gewicht betrekkelijk kleine lasten vervoeren; moesten dikwijls water en kolen innemen; het mechanisme werd bij eenigszins groote snelheden spoedig beschadigd; rook en geraas maakten het gebruik in het openbaar verkeer bezwaarlijk; terwijl zij slechts op vrij goede wegen te gebruiken waren. Zoo werden zij in 1883 bij het leger niet meer gebezigd en dit duurde tot 1897, in welk jaar benzine-wagens werden aangeschaft, waarmede gunstige resultaten werden verkregen voor het vervoer van zieken en van munitie, als ook voor de veldpost. Ook werden er wederom straatlocomotieven van AVELING PORTER en FOWLER in beproeving genomen.

In 1899 en 1900 zond de Regeering eenige officieren naar Parijs, ter bestudering van het automobiel-vraagstuk. Dit leidde tot den aankoop van een 50 P.K. DE DION-BOUTON-tractor (draagvermogen 4 ton, totaalgewicht 12 ton; snelheid

8—12 K.M.), alsmede tot het uitschrijven van een wedstrijd voor vrachtwagens, die echter geene belangrijke uitkomsten opleverde.

In 1902 werd voor stafreizen een FIAT-wagen aangeschaft, die zoo goed voldeed, dat voor de manoeuvres bij Venetië nog 2 FIAT-wagens (van 16 en 24 P.K.) werden aangekocht, welke dagelijks meer dan 200 K.M. aflegden.

Toen werd in beginsel besloten om aan ieder legerkorps een automobiel te verstrekken en om een chauffeurscursus bij het detachement der Spoorwegen te Rome te stichten, waartoe aan dit detachement 6 FIAT-wagens (3 van 16 en 3 van 24 P.K.) werden toegewezen.

In 1904 had eene oefening plaats onder leiding van het Departement van Oorlog, waaraan 29 wagens met goeden uitslag deelnamen. Daar deze oefening onder begunstiging van prachtig weer had plaats gehad, werd zij het volgend jaar in Februari herhaald met eene deelname van 20 automobielen. Ook toen was de uitkomst gunstig te noemen, evenals van de, in het zelfde jaar ter gelegenheid van de herfstmanoeuvres gehouden, meer langdurige oefening.

Vervolgens werd de organisatie ontworpen van een, zich over geheel Italië uitstrekkend, vrijwillig rijwiel- en automobielkorps, dat zou staan onder oppertoezicht van het Departement van Oorlog. Daartoe werden in de steden Rome, Milaan en Turijn automobiel-commissies gevormd en daarnevens andere provinciale en plaatselijke commissies. Het korps werd verdeeld in sectiën van 15 tot 32 wielrijders; 2 à 4 sectiën vormen eene compagnie, 2 à 5 compagnieën een bataljon. Het korps zou zelf voor de opleiding der vrijwilligers zorgen; deze worden in oorlogstijd door het legerbestuur opgeroepen. De wielrijders zijn bewapend met de karabijn; de wagenbestuurders met den revolver. Het heeft echter tot 1908 geduurd, voordat dit vrijwillige automobielkorps wettelijk was opgericht.

Gedurende de manoeuvres in September 1907 werd er van 54 personenwagens (waarvan 20 rijkseigendom) en 38 motorrijwielen gebruik gemaakt. Iedere militaire automobiel is uitgerust met een opvouwbaar rijwiel.

Bij de Koningsmanoeuvres werd de automobiendienst verricht van uit 3 parken, met 330 man personeel. De auto's en motor-rijwielen werden van uit deze parken ter beschikking van den leider, de staven en de scheidsrechters gesteld. Onder de motor-rijwielen bevonden zich ook de lichte *motosacoches*, d. z. in gewone rijwielen geplaatste motoren. Wat de vrachtwagens betreft, waarvan verschillende typen in 1903 en 1904 beproefd waren met gunstigen uitslag, ging het legerbestuur in 1905 over tot den aankoop van 2 FIAT-wagens van 24 P.K., die, gedurende de manoeuvres van dat jaar, levensmiddelen, zieken en troepen konden vervoeren tot een gewicht van 4 ton, en waarmede in vlak terrein 18 K.M., bij hellingen van 11 % 5 K.M. snelheid bereikt kon worden. Bij gebruik van 2 aanhangwagens, kon er, met eene vracht van 6 ton, op vlak terrein 12 K.M., bij 3 % helling 8,5 K.M. per uur worden afgelegd.

In 1906 werd de bestuurbare trein van den Kapitein CANTANO beproefd. Daarbij was de tractor voorzien van een 65 P.K. FIAT-motor met ingebouwde dynamo, en eene accumulator-batterij van 50 cellen. Op ieder der 4 raden van den tractor was een electromotor aangebracht, terwijl de aanhangwagens — gewone treinvoertuigen — waren voorzien van electromotoren op de voorraden.

Ook schijnt er nog een ander treinsysteem (NOVARETTI) in beproeving geweest te zijn, waaromtrent wij echter niets naders hebben vernomen, behalve dat de wagens op eene bijzondere wijze gekoppeld waren.

Naar het schijnt is eene beslissing omtrent deze treinsystemen nog niet genomen.

In 1906 is eene speciale afdeling voor automobilisme opgericht, als onderdeel van de spoorwegtroepen der Genie.

Jaarlijks wordt aldaar een cursus van ééne maand gehouden voor hoogstens 20 officieren van alle wapens, waarbij als eisch van toelating gesteld wordt: scherp gezicht en groote bedrevenheid in het wielrijden. Na afloop van den éénmaandelijkschen cursus, wordt er nog een verdere cursus gehouden voor de 10 officieren, die de meeste geschiktheid voor de besturing van auto's getoond hebben.

Bovendien wordt er jaarlijks één- of tweemaal een cursus voor manschappen gehouden. Deze cursus is in 2 perioden verdeeld. Gedurende de eerste periode worden de manschappen gedetacheerd bij eene automobielfabriek, waar zij onder-richt ontvangen in de constructie en de herstelling van machinedeelen. De 2e periode dient tot het leeren besturen van automobielen en wordt doorgebracht bij de afdeeling te Rome.

Ten einde in oorlogstijd over een voldoende aantal goed geoefende officieren-automobilisten te kunnen beschikken, kunnen vrijwilligers voor een jaar (Einjährige) worden toegelaten tot de automobielfafdeeling. Zij moeten daartoe voldoen aan alle eischen, welke gesteld zijn voor de Einjährigen der spoorwegbrigade en bovendien bedreven zijn in het besturen van motor-wagens. Zij behoeven slechts den tweeden cursus te volgen.

Een voorschrift voor den automobiendienst („Instruzione sul servizio automobilistico”), ten behoeve van bestuurders van motor-rijwielen, personen- en vrachtwagens, is in 1907 verschenen.

Gedurende de manoeuvres in 1907 werden er 19 stuks vrachtwagens gebruikt van totaal 410 P.K., voornamelijk ingericht voor lasten van 2000 en van 4000 K.G. Zij hebben afstanden van 20—60 K.M. per dag afgelegd en konden te zamen 47600 K.G. vracht vervoeren.

Wat betreft het aan te schaffen type motor-vrachtwagen, wordt de voorkeur gegeven aan een voertuig met een explosiemotor van 24 P.K., hetwelk ten hoogste 7 ton weegt met volle belasting en een of twee aanhangwagens kan trekken.

Rusland. De aan Russische zijde in den oorlog van 1877/78 gebezigde straatlocomotieven werden veelal slechts over korte afstanden gebruikt, en hebben toen zeer goed voldaan. In een officieel verslag werd toenmaals geconstateerd, dat, indien men paardentrekkracht had aangewend, de kosten zeer veel meer zouden hebben bedragen dan nu het geval was. Niet alleen de aanschaffings- en onderhoudskosten der machines

werden erdoor bespaard, maar zelfs werd bovendien bezuiniging verkregen.

Ook later zijn nog straatlocomotieven beproefd, alsmede benzine-tractors DE DION-BOUTON van 8 P.K., terwijl een benzine-electrische trein, bestaande uit een PANHARD-LEVASSOR tractor van 36 P.K. en 6, van electromotoren voorziene, aanhangwagens, ieder voor 800 K.G. last, mede in beproeving werd genomen. In den oorlog in Mandsjoerije zijn er ook vrachtwagens gebruikt, doch werd er slechts weinig onderzanding mede opgedaan.

Later zijn er drie pantserautomobielen-CHARRON beproefd en werden er 12 vrachtwagens besteld. Tevens werd in 1907 een benzinet tractor met 2 aanhangwagens, van de „Neue Automobil-Gesellschaft” te Berlijn, met goeden uitslag gebruikt.

In 1908 werd een geregelde automobiendienst in den Kaukasus ingesteld.

Tijdens het beleg van Port-Arthur werd gebruik gemaakt van een motor-voertuig met schijnwerper, welk voertuig tevens ingericht was voor het schieten van lichtkogels, die in de lucht ontbrandden en het onderliggende terrein fel verlichtten.

Het motor-wezen is in Rusland nog weinig ontwikkeld, voor een groot deel ten gevolge van het gebrek aan wegen en van den slechten toestand, waarin de bestaande wegen gedurende sommige tijden van het jaar verkeerren. Sedert 1906 wordt door den Generalen Staf eene controle aangehouden van personen, die eene auto van meer dan 12 P.K. bezitten, geschikt voor den ordonnansendienst, en die genegen zijn nu en dan met hunne automobielen dienst te doen.

Zwitserland. Reeds in 1892 werden er proeven genomen met straatlocomotieven. Het eigenlijke gebruik van motorvrachtwagens dateert evenwel van 1901. In 1907 werd, tijdens de manoeuvres, dagelijks vleesch aangevoerd door motorwagens.

Naar aanleiding van de genomen proeven, sloot in 1907 het legerbestuur een contract met de Zwitserse Automobiellclub aangaande de organisatie van een vrijwillig auto-

mobiëlkorps. Wanneer het legerbestuur automobilisten, mécaniciens en voertuigen noodig heeft, wendt het zich tot genoemde club. Personeel en materieel worden evenwel aan een onderzoek, door de technische afdeling van het beheer van het oorlogsmaterieel, onderworpen.

In 1909 heeft de Zwitsersche Automobiëclub, onder patroonaat van het Militair Departement en onder controle van dat departement, een internationalen wedstrijd voor militaire motor-vrachtwagens uitgeschreven. De voorwaarden, waaraan de voertuigen moesten voldoen, waren: Minimum nuttige last 2500 K.G.; minimum gemiddelde snelheid 10 K.M. per uur; af te leggen afstand ongeveer 1000 K.M. (in 10 etappen), het overtrekken van een bergpas op ongeveer 2000 M. hoogte; het beklimmen, met volle belasting, van eene helling van 15 % en op deze helling van stilstaande in beweging gaan, proefritten zonder belasting, met halve belasting en met aanhangwagens.

Bij besluit van 12 Januari 1909 heeft de Bondsraad eene regeling getroffen voor de vordering en de schatting van motor-voertuigen, alsmede voor de recruteering van het besturend personeel. In Februari 1909 moesten de eigenaars van automobielen hunne voertuigen doen onderzoeken door eene commissie, uit drie leden bestaande, die moest nagaan of elk der beide voorgeschreven remmen op zichzelf het voertuig tot stilstand kon brengen, of de wagens voorzien waren van eene inrichting tegen het achteruitrijden op hellingen, of zij eene helling van 15 % konden beklimmen en of zij brandstof voor minstens 6 uren konden medevoeren.

De motor-vrachtwagens moesten voorzien zijn van eene zeildoek-bedeeking en van een bagagekist.

Wanneer een voertuig voor minder dan eene week gerequireerd wordt, betaalt het Rijk 20 francs per voertuig en per dag, benevens 2 ‰ van de geschatte waarde. Voor een langduriger gebruik wordt betaald 10 francs per dag en per voertuig, benevens 1 ‰ van den geschatten prijs, berekend in verband met den catalogus-prijs van het voertuig, verminderd met 10 à 20 % per jaar of gedeelten van een jaar, waarin het gebruikt is geworden, het jaar van aanmaak

inbegrepen. De maximum taxatie mag niet hooger zijn dan 16000 francs per voertuig.

Het dienstdoend personeel bestaat uit voor den dienst oproepen miliciens en uit vrijwilligers.

België. Proeven zijn genomen met munitie- en proviandwagens, voorzien van motoren; daarmee werden snelheden van 15 K.M. per uur bereikt. Met eene latere constructie van een levensmiddelenwagen kon men 50 K.M. per uur afleggen.

Denemarken. Dit land bezit een vrijwillig automobielkorps.

Spanje. De automobiendienst, vroeger berustende bij het 2e Genieregiment, behoort thans tot de werkzaamheden van de afdeling voor electrotechniek en verkeer, en staat onder leiding van den Generalen Staf.

Andere landen van Europa. Ook in andere landen van Europa wordt reeds min of meer van motor-trekkraft ten behoeve van het leger gebruik gemaakt. Wij zullen hetgeen aldaar beproefd en aangeschaft is, buiten beschouwing laten, als zijnde niet van zoo veel belang, als het hierboven reeds vermelde.

Amerika. In de Vereenigde Staten zijn bij het leger allerlei systemen in beproeving of in gebruik. Men heeft getracht een automobielen veldvuurmond te vervaardigen, en het schijnt, dat men met een dergelijk stuk reeds een oorlogsmarsch van Chicago naar Washington heeft gemaakt.

Ook zijn in het leger beproefd en gebruikt motorwagens voor veldtelegraphie, gepantserde automobielen en vrachtwagens van 24 P.K. (met gasolinemotoren), welke laatste dienst deden als rijdende reparatie-inrichtingen. Tevens wordt veel gebruik gemaakt van mitrailleur-auto's (fig. 40).

Nederland. Uit het vorenstaande moge gebleken zijn, hoe groot de aandacht is, welke door verschillende legers aan

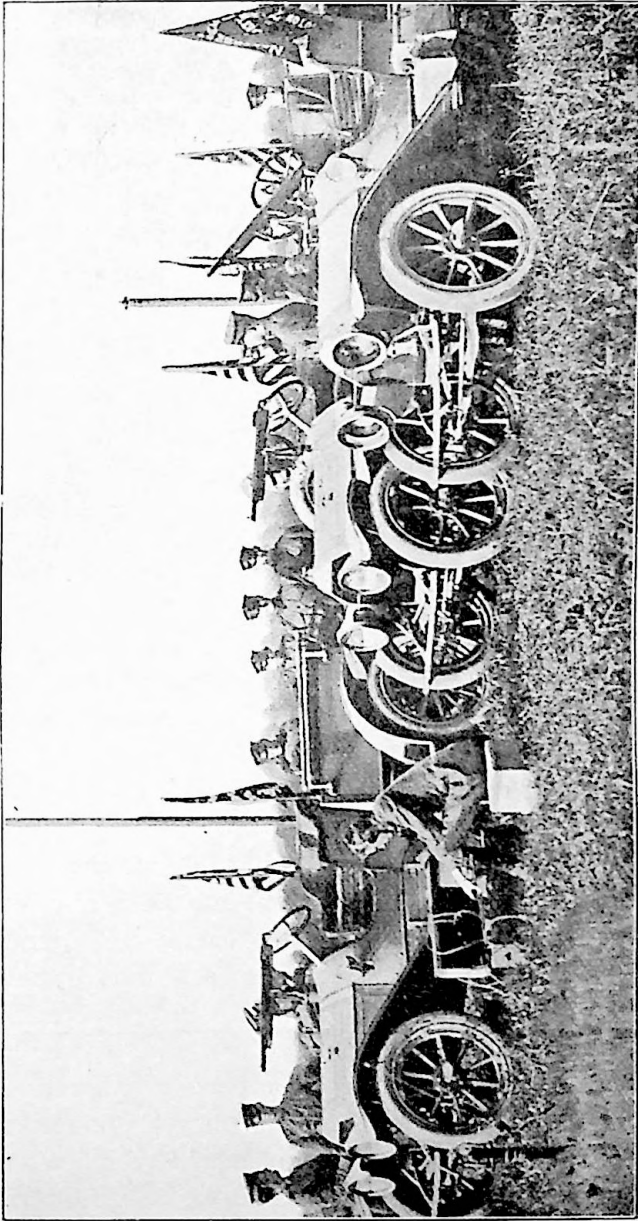


Fig. 40.
Amerikansche mitrailleuse-automobiles.

het automobilisme wordt geschonken. In ons leger heeft men er zich tot nog toe weinig om bekommerd. De instelling eener autotractie-commissie evenwel, tot taak hebbende de bestudeering van het motor-wezen voor legerdoeleinden, alsmede de onlangs plaats gehad hebbende toepassing van motor-vrachtwagens bij de manoeuvres, wijzen erop, dat deze onverschilligheid meer en meer plaats gaat maken voor belangstelling. Nu men uit eigen aanschouwing heeft kunnen leeren, welk nut er van de autotractie kan worden getrokken, zijn o. i. de tijden niet ver meer, waarop deze hare intrede in ons leger zal doen.

Thans behooren tot onze oorlogsorganisatie 34 personen-auto's en 13 motor-rijwielen. Van deze vervoermiddelen bezit het leger in vreedstijd slechts enkele motor-rijwielen; het overige moet bij mobilisatie worden gerequireerd. Toch is ook het dan beschikbaar komende aantal onvoldoende en moet het minstens verdriedubbeld worden, wil het voldoende zijn voor de werkzaamheden van den Chef van den Generalen Staf, den Commandant van het Veldleger, de Stellingcommandanten en de territoriale bevelhebbers. En welk een nut zou er niet van motor-rijwielen kunnen worden getrokken, door in oorlogstijd bij elke compagnie of batterij en elk eskadron er een tweetal in te deelen?

Motor-vrachtwagens komen in onze oorlogsorganisatie in het geheel niet voor. Toch zijn zij voor ons leger van niet minder belang dan elders. Soms wordt hiertegen aangevoerd, dat de afstanden in ons land zoo klein zijn, en ons spoorwegnet zoo goed, dat men zich overal dicht genoeg bij eene spoorlijn zal bevinden. Evenwel moet worden opgemerkt, dat de spoorlijnen in de nabijheid van een opereerend leger in oorlogstijd veelal zoo bezet zullen zijn, dat er allicht vertraging of verwarring in het vervoer zal ontstaan. In de tweede plaats moeten de goederen, bij gebruik van spoorwegen, meermalen worden overgeladen. Bovendien bestaat de mogelijkheid, dat spoorlijnen ten deele onbruikbaar worden gemaakt. De bij leken op militair gebied veeltijds aangetroffen meening, dat ons veldleger enkel in de nabijheid van liniën en stellingen zal worden gebruikt, is onjuist.

Zeer zeker behooren wij er rekening mede te houden, dat dit veldleger betrekkelijk ver van het centrum des lands zal moeten kunnen optreden, ja, dat zelfs de mogelijkheid van een optreden buiten de landsgrenzen niet is uitgesloten.

Het spreekt wel van zelf, dat de voornaamste toepassing van motor-vrachtwagens voor ons leger zal moeten geschieden ten behoeve van den verplegingstrein. Onze hulpverplegingstrein toch, zooals deze thans is ingericht, moet per divisie niet minder vervoeren dan eene hoeveelheid van 50.000 K.G., en deze hoeveelheid is slechts voldoende voor één dag. Deze trein moet, na zijne lading te hebben afgeleverd, weer naar het magazijn (etappenstation) terugkeeren om op nieuw te laden. Wanneer er eenige storing in het verkeer mocht plaats hebben, zal deze trein dikwijls zijne taak niet naar behooren kunnen vervullen. Vrij wel iedereen is het er dan ook over eens, dat onze verplegingstrein voor de behoeften onvoldoende is. Het bezit van twee dergelijke treinen moet een minimum worden geacht.

Daar komt nog bij, dat in het lichaam der divisie in totaal slechts voor 4 dagen levensmiddelen zijn; over eene verdere reserve kan niet worden beschikt. In andere landen zijn de aantallen veel grooter. ¹⁾

In plaats van de thans bij mobilisatie aan te schaffen 50 paardenvoertuigen per hulpverplegingstrein, ware het beter, de beschikking te erlangen over 25 motor-voertuigen met een draagvermogen van 2500 K.G., welke den zelfden dienst zouden kunnen verrichten als twee van onze tegenwoordige hulpverplegingstreinen. Op dit oogenblik beschikt ons leger over slechts één motor-vrachtwagen, namelijk in de legerplaats bij Oldebroek, voor het vervoer van munitie, enz. Ook is aldaar een personen-auto aanwezig.

In vorige jaren is bij onze manoeuvres meermalen gebruik gemaakt van toerwagens en eene enkele maal ook van een motor-vrachtwagen. Eerst in dit jaar (1911) is met laatstgenoemde voertuigen eene proef op meer uitgebreide schaal genomen. Zooals wij weten, is ditmaal bij de manoeuvres

¹⁾ Zie „De verpleging van het Nederlandsche leger in oorlogstijd” door den Kapitein J. J. TEN BOSCH (*Orgaan* 1909/10, bladz. 321).

een ander stelsel gevolgd dan in de vorige jaren. De partij commandanten werden — meer overeenkomstig de werkelijkheid — vrij gelaten in hunne bewegingen en van den uitslag daarvan hing het af, waar de troepen in kwartier zouden komen en zij dus hunne verplegingsbehoeften moesten ontvangen. Ten einde dit doel te kunnen bereiken, werd voor de verpleging toegepast een gemoderniseerd magazijnsstelsel, waarbij de levensmiddelen, met behulp van motor-vrachtwagens, van achteren werden aangevoerd. Behalve voor den enkelen aanvoer dier behoeften op het operatietooneel, dienden de motor-wagens tevens voor het verzekeren der snelheid van beweging. Bij elk der deelnemende divisieën waren eenige dezer voertuigen ingedeeld, en wel:

bij de Ie Divisie:

2 vrachtwagens met 3000 K.G. laadvermogen (waarvan 1 ARIÈS en 1 Engelsche wagen);

1 tot vrachtwagen getransformeerde personenautomobil (FISCHER) met een laadvermogen van 750 K.G.;

1 auto-omnibus voor personenvervoer (oud model);

bij de IIIe Divisie:

1 vrachtwagen met aanhangwagen (MULAG), laadvermogen 5000 K.G.;

3 vrachtwagens (1 MULAG van 5000 en 1 van 3000 K.G., 1 SPIJKER-SAURER);

2 auto-omnibussen (oud model).

Voorts waren ingedeeld: 1 SPIJKER-SAURER-vrachtwagen bij de 3e Compagnie wielrijders; 3 vrachtwagens (waarvan 2 SCHNEIDER en 1 BÜSSING) bij de cavaleriebrigade, welke wagens na het ontbinden der brigade voor andere diensten werden gebezigd, en 1 automobiel-keukenwagen, bestaande uit een in een keukenwagen getransformeerde SPIJKER-personeelwagen met een aanhangwagen op 2 raden, dienende om te fourageeren, bij het 1e Regiment Huzaren.

Tevens werd nog gebruik gemaakt van Roode-Kruis-automobielen voor het vervoer van zieken.

De gebezigde vrachtwagens waren derhalve alle van het zware type, behalve de, bij de Ie Divisie ingedeelde, FISCHER-auto.

Wij zullen thans niet in bijzonderheden nagaan, wat er

door lastauto's verricht is geworden. Ten einde dienaangaande een duidelijk beeld te verkrijgen, dient het verslag der manoeuvres te worden afgewacht. Opgemerkt behoort evenwel te worden, dat deze voertuigen nooit met zeer zware lasten hebben gereden en dat zij ook geene zeer groote afstanden behoeften af te leggen.

Over het algemeen is gebleken, dat de zware vrachtwagens voor onze wegen te zwaar en te breed waren. Het was moeilijk voor andere voertuigen om te passeeren en, toen de Büssing-wagen op een gegeven oogenblik op een berm moest uitwijken, zakten de raden in den grond en kantelde het voertuig om. Er zal dus, bij eene eventueele invoering van motor-vrachtwagens in ons leger, met het oog op onze smalle wegen, op moeten worden gelet, dat de wagen geene grootere breedte hoeft dan ruim 1,5 M. Ook gaf het overtrekken van rivieren aanleiding tot bezwaren. Een der zware wagens zakte bijna door eene pontonbrug, terwijl zij voor de ponten te zwaar bleken, zoodat zelfs de veerlieden weigerden ze over te zetten.

De zware vrachtwagen zal dus in ons leger geene toepassing kunnen vinden. Wel is hij bruikbaar op onze straatwegen, maar op de grintwegen zal hij den weg te veel beschadigen, vooral wanneer deze vochtig is. Dat er thans geene meerdere bezwaren zijn ondervonden, was te danken aan den goeden toestand, waarin de wegen in de Betuwe zich, ten gevolge van de droogte, bevonden. Evenwel zijn alle, met den verplegingsdienst belast geweest zijnde, officieren het er over eens, dat de vrachtwagens uitnemende diensten hebben bewezen. Door hunne aanwezigheid is eene wijze van manoeuvreeren, als thans is gevolgd, eerst mogelijk geworden. Belangrijk zijn de diensten, door de kleine Fischer-auto bewezen. Dit voertuig legde op 24 September den weg Rhenen—Amersfoort—Lienden (193 K.M.) af in anderhalf uur met eene belasting van 400 K.G. en 2 manschappen. Van dergelijke getransformeerde personenauto's kan veel nut worden verwacht. Overigens zal men bij ons gebruik moeten maken van vrachtwagens met een laadvermogen van 2000 — hoogstens 2500 — K.G.

Thans zijn er in ons land nagenoeg geene motor-vrachtwagens in gebruik. Aanschaffing van het aantal, in oorlogstijd benoodigde, dergelijke voertuigen is te duur. Derhalve zou ook hier te lande het gebruik van auto-lastwagens behooren te worden aangemoedigd — op overeenkomstige wijze als in Duitschland en Frankrijk geschiedt — door het toekennen van subsidies aan die voertuigen, welke aan bepaalde, door het legerbestuur te stellen, eischen voldoen. Reeds zijn dien-aangaande van vele particulieren en maatschappijen aanvragen bij het Departement van Oorlog ingekomen, zoodat het niet aan twijfel onderhevig is, of ook op deze wijze is hier het doel te bereiken. ¹⁾

Wanneer bijvoorbeeld eene aanschaffingspremie van *f* 2000 werd toegekend en gedurende 5 jaren telkens eene onderhoudspremie van *f* 500, zal naar alle waarschijnlijkheid het gebruik van motor-vrachtwagens in ons land aanzienlijk toenemen.

Toch ware het gewenscht, dat het legerbestuur reeds in vreedestijd enkele motor-vrachtwagens zelf aanschafte, ten einde daarmee ondervinding op te doen en personeel op te kunnen leiden in de besturing en bediening. Deze voertuigen, in enkele garnizoenen als centra gestationeerd, kunnen in een bepaald rayon den transportdienst verrichten in de plaats van verscheidene treinvoertuigen, die thans daarmee belast zijn.

Aan het gebruik van lastauto's staan, behalve de nog vrij groote bedrijfskosten, ook enkele gemeentelijke verbodsbepalingen in den weg. Zoo moet men bijvoorbeeld aan verschillende gemeentebesturen toestemming vragen om met een aanhangwagen te mogen rijden.

Personenautomobielen zijn — zulks is reeds afdoende gebleken — in Nederland in voldoende getale aanwezig. Er dient evenwel eene regeling te worden getroffen — op over-

¹⁾ Aangezien het verslag toch reeds vrij uitgebreid was geworden, zijn, met het oog op de kosten, eenige bijlagen, betrekking hebbend op het huren, het vorderen en het subsidiëren van motor-voertuigen in Frankrijk en Duitschland, alsmede op de organisatie van het vrijwillig motor-korps in Oostenrijk, weggelaten.

eenkomstige wijze als bij de paardenvordering — om bij mobilisatie deze voertuigen te kunnen vorderen. Wij zijn in dit opzicht geenszins van het buitenland afhankelijk; er zijn hier te lande goede automobiefabrieken (SPIJKER, OMNIA, EYSINK), die degelijk werk leveren. Over het benzine-vraagstuk behoeven wij ons niet ongerust te maken; goede garages zijn in de groote steden overal en ons land is zoo dicht bevolkt, dat wel overal een stal of schuur te vinden zal zijn, die gemakkelijk is in te richten voor het bergen van eene automobiel.

Voorts zou bij mobilisatie gebruik kunnen worden gemaakt van lichte vrachtauto's, door personenwagens te voorzien van eene vracht- of andere carrosserie. Personen, in het bezit van een dergelijk voertuig, of van een voertuig, waarvan het chassis past op eene, in 't bezit van het legerbestuur zijnde carrosserie (bijv. voor ziekenwagens), zouden wellicht eveneens voor het genot van eene subsidie, zij het dan ook tot een geringer bedrag als hiervoren genoemd, in aanmerking kunnen komen. Tegenwoordig bezigt het Nederlandsche Roode Kruis ambulancewagens, die op verschillende punten van het land gestationeerd zijn, en bestaan uit een gewoon toerauto-chassis met eene speciale carrosserie; deze wagens voldoen in de praktijk zeer goed. Ook het legerbestuur zou op verschillende plaatsen ambulancewagens kunnen stationeeren en die voertuigen tegen vergoeding aan particulieren of inrichtingen ten gebruike geven.

Voor keukenwagens kan eveneens van gewone auto-chassis gebruik worden gemaakt, zooals de ondervinding bij de jongste manoeuvres heeft bewezen.

In vreedetijd kan het Rijk de beschikking over personen- en vrachtauto's verkrijgen door huur, door requisitie of, beter nog, voor wat personenwagens betreft, door de oprichting van een vrijwillig automobielkorps. Het huren van automobielen is te duur (p.m. f 50 per dag); voor de requisitie dient eene regeling te worden gemaakt, doch ook deze brengt aanzienlijke kosten met zich. De oprichting van een vrijwillig automobielkorps is waarschijnlijk ook wel in ons land mogelijk, mits het lidmaatschap door het Rijk

eenigszins aantrekkelijk wordt gemaakt. Welke voordeelen aan dat lidmaatschap te verbinden zouden zijn (bijv. vrijdom van een gedeelte der personeele belasting op de auto, een behoorlijke rang, eene nette uniform, het dienst doen als automobilist tijdens de herhalingsoefeningen, enz.) dient nog nader te worden overwogen. Ook de oprichting van een vrijwillig motor-wielrijderskorps verdient aanbeveling, ten einde, met de minst mogelijke kosten voor het Rijk, bij mobilisatie over het benodigde aantal motor-wielrijders te kunnen beschikken.

Enkele personenwagens behooren te worden aangeschaft, ten einde dienst te doen voor het vervoeren van militaire autoriteiten en als volgauto's voor den, toch binnenkort te verwachten, vliegdienst.

Resumeerende, is het ook voor ons leger, ter wille van de verpleging, voor aanvoer van munitie, den afvoer van zieken en gewonden, een eisch des tijds geworden om over motor-voertuigen te kunnen beschikken. Reeds in vreedstijd kan men deze voertuigen zeer goed voor allerlei doeleinden gebruiken, terwijl men dan tevens met het gebruik ervan vertrouwd geraakt. De overgang van den vredes- naar den oorlogstoestand mag evenwel niet worden geïmproviseerd. Het is van veel belang, zoo spoedig mogelijk den treindienst zoodanig in te richten, dat deze overgang zoo goed en zoo geleidelijk mogelijk worde gemaakt. Daartoe ware reeds nu op te richten eene kern voor het militaire automobielwezen, waarvan het personeel op de hoogte moet trachten te blijven van de ontwikkeling van de automobieltechniek en van het militaire motor-wezen in andere landen. Voorts zal deze kern eventueel moeten werken in verband met het vrijwillig automobielkorps en zou zij belast dienen te worden met de regeling der subsidieering en der vordering van motor-voertuigen. Tevens behoort zij belast te zijn met de opleiding van militaire chauffeurs.

Aan de Hoogere Krijgsschool en de Koninklijke Militaire Academie dient onderwijs te worden gegeven in het automobilisme (c.q. kennis van motoren).

In verband met het bovenstaande ware ons militaire treind-

wezen te reorganiseeren en alsdan te komen — in verband met de eigenaardige eischen van den dienst, — die in 't geheel niet overeenkomt met dien bij de Veld-Artillerie, noch met dien bij een der andere wapens — tot een zelfstandig korps trein.

Dat korps zou in vreedestijd belast moeten zijn met het, niet over spoorwegen loopende, militair vervoer. Daartoe zou het de beschikking behooren te hebben over een zeker, nader te bepalen, aantal paarden — want er zijn transporten, die niet met motor-voertuigen kunnen worden verricht — en enkele motor-voertuigen. De opleiding van de daarvoor benodigde stukrijders zou, evenals vroeger (en thans bij de mitrailleur-afdeeling) bij de batterijen Veld-Artillerie kunnen geschieden, zoodat speciaal voor dat doel geene paarden bij de treinafdeeling aanwezig behoeven te zijn. Ook bij de tegenwoordige regeling komen er bij mobilisatie stukrijders van de batterijen bij den trein. Hoe groot het aantal aanwezige motor-vrachtwagens in vreedestijd zou moeten zijn, kan thans door mij nog niet worden opgegeven; vermoedelijk zou een twee- à drietal reeds voldoende wezen.

De commandant van het korps trein zou tevens directeur moeten zijn van het militaire automobielwezen. Behalve met het commando over de verschillende treinafdeelingen, met de eventueel daarbij administratief ingedeelde (of dienstdoende) motor-wagens, zal hij belast moeten zijn met het bevel over de hierboven genoemde kern van het militaire automobilisme, tot welke kern de aanwezige motor-voertuigen eigenlijk behooren.

Groote kosten kunnen uit eene dergelijke regeling niet voortvloeien, ja, zelfs zou, bij eene vermeerdering van het rendement van ons treinwezen, vermoedelijk nog eene aanzienlijke kostenbesparing worden verkregen met het oog op de mindere sterkte aan paarden en den korteren diensttijd van het chauffeurspersoneel (hoogstens 1 jaar).

Evenwel heb ik nog geene gelegenheid gehad, deze regeling nader in details uit te werken, doch zij is bij de autotractie-commissie in onderzoek.

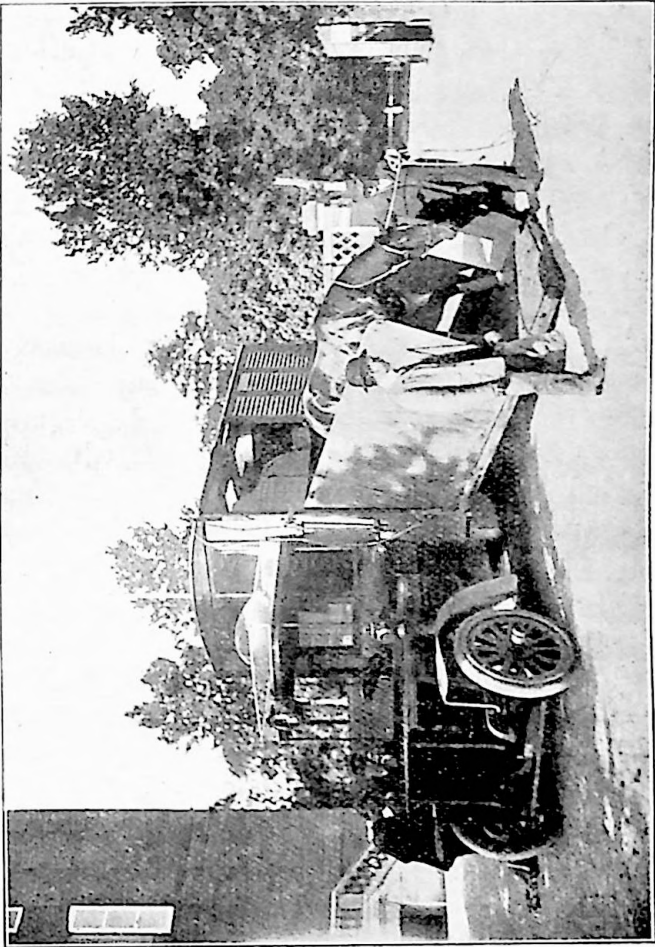
Met het voorgaande is in korte trekken het vraagstuk van het militair gebruik van motor-voertuigen beschouwd. Ik

ben mij bewust, dat de behandeling slechts oppervlakkig is geweest, doch zulks kon uiteraard, bij de uitgebreidheid van het onderwerp, niet anders. Evenwel vlei ik mij met de hoop, dat er uit gebleken moge zijn de noodzakelijkheid voor ons land om op dit gebied niet achter te blijven. Zulks is niet alleen onnoodig, maar ook hoogst ongewenscht. Juist ons kleine leger moet snel verplaatsbaar zijn om zijn gemis aan aantal eenigszins te kunnen vergoeden. En daarvoor is het een gebiedende eisch, het te voorzien van die middelen, welke noodig zijn om het te allen tijde en zoo goed mogelijk van het benoodigde te voorzien. Daartoe is een goed georganiseerd treinwezen dringend noodig. Bedenken wij, dat, zooals een Duitsch schrijver zeide, ¹⁾ „in einem künftigen Kriege das Schicksal der Nation abhängig werden (kann) von der Leistungsfähigkeit des Trains“. Dat de autotractie een der eerste en beste middelen is om deze „Leistungsfähigkeit“ zoo hoog mogelijk op te voeren, meen ik heden in mijne voordracht te hebben aangetoond. ²⁾

De VOORZITTER: Mijnheer BAKKER! Uit naam der Vergadering zeg ik U voorloopig dank voor hetgeen U ons omtrent het door U behandelde onderwerp hebt medegedeeld. U hebt ons tevens, door de vertoonde lichtbeelden, in de gelegenheid gesteld op eene aanschouwelijke wijze een nog beter inzicht te krijgen dan alleen door het gesproken woord mogelijk zoude zijn geweest, hoe in hoofdzaak de inrichting is van motor-voertuigen en daarvan gebruik wordt gemaakt voor verschillende doeleinden. Hetgeen U daaraan hebt toegevoegd, heeft ons doen zien, dat wij hier in Nederland nog maar aan het begin zijn van een werkkring, die zeer ruime kennis

¹⁾ *Kriegstechnische Zeitschrift* 1908, No. 3.

²⁾ Het was om financiële redenen niet mogelijk om van alle, tijdens de voordracht vertoonde, lichtbeelden clichés voor dit verslag te doen vervaardigen. Zulks kon slechts voor een deel geschieden. De overige, thans opgenomen, clichés zijn welwillend in bruikleen verstrekt door den Heer J. A. BOOM, Directeur-Uitgever van *De Auto*, te Haarlem, wien door mij hiervoor gaarne een woord van welgemeenden dank wordt gebracht.



Auto, ingericht voor het vervoer van paarden.

eischt. U hebt zelfs gezegd, dat het voor officieren, vooral aanstaande officieren van den Generalen Staf en niet het minst voor de staf-officieren, van veel belang is, dat zij met dergelijke motor-voertuigen kunnen omgaan, en dat zij dat even goed moeten kunnen als paardrijden. Ik geloof ook, dat dit in de toekomst van groot belang zal zijn. Bovendien is gebleken, dat wij nog voor een groot deel afhankelijk zijn van de buitenlandsche industrie, al vindt men ook hier te lande, zooals door U is opgemerkt, reeds fabrieken, welke goed werk leveren. Van groot belang is het derhalve voor het legerbestuur zich te verstaan met burgers, die eigenaars zijn van motor-voertuigen — en ook van motor-vaartuigen — alsook met de industrie, en den tijd van vrede te gebruiken ter voorbereiding voor den oorlog.

Het onderwerp was zeer uitgebreid en daardoor heeft de behandeling daarvan veel tijd ingenomen, dat neemt toch niet weg, dat ik gaarne de gelegenheid wil geven aan een of meer heeren, ook technici, om den Heer BAKKER nog eenige inlichtingen te vragen of aan te vullen, wat zij meenen, dat nog aanvulling behoeft of in het belang der zaak zoude zijn.

Wie mag ik daartoe het woord geven?

Het woord is aan den Heer TEN BOSCH.

De Heer TEN BOSCH: Mijnheer de Voorzitter! Mijne Heeren! Ik veroorloof mij voor een kort oogenblik op de aandacht der vergadering beslag te leggen, niet om met den Heer BAKKER in vreedzamen strijd van gedachten te wisselen, want dat zou terugkomen zijn op hetgeen ik een of twee jaar geleden met hem gedaan heb, maar meer om nog een enkel woord aan diens voordracht toe te voegen en op een enkel punt meer in 't bijzonder de aandacht te vestigen.

Gelet op het reeds late uur, zal ik pogen, zeer kort te zijn.

Is het U gegaan als mij, Mijne Heeren, dan zult U een gevoel van bewondering niet hebben kunnen onderdrukken voor de wijze, waarop de Heer BAKKER heden avond het zoo belangrijke onderwerp heeft behandeld en voor de enorme studie, welke daaraan is moeten voorafgaan, maar, zoo heb ik mij afgevraagd: heeft de Heer BAKKER zich juist daardoor

niet laten verleiden om te ver te gaan; heeft de liefde voor het behandelde onderwerp hem geene parten gespeeld, toen hij voor het militaire gebruik van automobielen eischen stelde, zoo hoog, dat aan verwezenlijking niet te denken zal zijn.

Hebben wij toch niet hooren spreken van veldgeschut, dat in de toekomst bespannen met automobielen over het terrein zal gaan; van automobielen voor de hoogere bevelhebbers en voor hunne staven en van de uitstekende diensten, welke deze daarvoor en ook voor ordonnansendiensten daarbij zullen verrichten; is onze aandacht niet gevestigd geworden op de noodzakelijkheid, aan ieder kapiteins onderdeel minstens 2 motor-rijwielen toe te voegen, op de mogelijkheid, om groote troepen-afdeelingen per auto of motorwagen snel te verplaatsen.

Dit alles nagaande, geloof ik wel van eenige overdrijving te mogen spreken. Zeker, het nut, dat de hoogere troepencommandanten en voor de bevelvoering en voor ordonnansendienst van de motor-voertuigen zullen ondervinden, is zeer groot, ik zal de laatste zijn, om dit tegen te spreken.

Maar of het noodig is, iederen kapitein de beschikking over 2 motor-rijders te geven en of het mogelijk is, groote afdeelingen, regimenten bijv. per automobiel te verplaatsen, daartegen kom ik op, dat is: overdreven eischen stellen.

De *hulpverplegingstreinen* te doen bestaan uit automobielen, met dat denkbeeld, vroeger door mij bestreden, ga ik thans gaarne mede. De in deze opgedane ervaring wettigt alleszins de voorgestelde indeeling.

De verplegings-afdeeling zou ik niet wenschen te voorzien van dergelijke voertuigen, zij voert conserven mede om in den uitersten nood te verbruiken, zij dient nimmer tot snelvervoer van levensmiddelen en behoeft derhalve niet met automobielen te worden uitgerust. Dit zou eene uitgaaf vorderen, die allermint te verantwoorden zou zijn. Hiermede kom ik van zelf op de groote kosten, welke de Heer BAKKER bij de behandeling van zijn onderwerp eenigszins vluchtig heeft behandeld. De Oorlogsbegroting voor 1912 is nu weer ongeveer één millioen hooger en na invoering der gelukkig nu aan-

genomen, Militiewet zullen die kosten steeds hoger worden, en nu zou ik wel willen vragen: of er veel geld beschikbaar zal *kunnen* worden gesteld voor de invoering van auto's. Wij moeten ook in dit opzicht praktisch zijn en wil de Heer BAKKER ooit een gedeelte van zijne wenschen verwezenlijkt zien, dan moet, naar mijne meening, op een zeer bescheiden voet begonnen worden en wel jaarmede, dat in de eerste plaats de automobielen voor de hoogere bevelvoering in vreedstijd worden aangeschaft. Eerst in een ver verwijderde toekomst zal over de aanschaffing der overige genoemde personen- en lastautomobielen gedacht kunnen worden.

De VOORZITTER: Verlangt nog een van de heeren het woord? Niemand, dan geef ik het woord aan den Heer BAKKER om den Heer TEN BOSCH te beantwoorden.

De Heer BAKKER: Hetgeen de Heer TEN BOSCH heeft aangevoerd, doet mij bijzonder veel genoegen, daar het blijkt, dat wij thans niet meer zoo ver van elkaar afstaan als vroeger. 't Spreekt echter van zelf, dat ik mijn onderwerp slechts in algemeenen zin heb kunnen behandelen, met het oog op den beschikbaren tijd en doordat ik mij aanzienlijk heb moeten bekorten, hetgeen uitteraard tot onvolledigheid heeft geleid. Daardoor heb ik ook allicht eenigszins den schijn van overdrijving op mij geladen, zonder dat dit nochtans in mijne bedoeling heeft gelegen. Waar ik over het vervoer van veldgeschut door middel van auto's heb gesproken, is door mij medegedeeld, dat voor de beweging op alle mogelijke terreinen, de motor het paard nog niet kan vervangen. Wel zou het van belang zijn, wanneer wij over motor-wagens konden beschikken voor het vervoer van houwitsers, doch daartoe dient eerst eene proef te worden genomen.

Over het vervoer van een groot aantal troepen per auto heb ik slechts ter loops gesproken, want, naar mijne meening, zal de voornaamste toepassing van de motor-trekkraft moeten geschieden bij de treinen, en wel in de eerste plaats bij den verplegings(etappen)dienst.

Wat de motor-rijwielen betreft, herhaalde malen heb ik

verschillende commandanten den wensch hooren uiten, daarover te kunnen beschikken. Ook ik ben van meening, dat de beschikking over dergelijke vervoermiddelen zeer wenschelijk zou zijn. Voor den ordonnansendienst zijn zij bij uitstek geschikt en wanneer wij ze zonder veel kosten konden verkrijgen, zou er zeer zeker veel nut van kunnen worden getrokken. Wat de beschikking over personenauto's betreft, heb ik van staf- en verplegingsofficieren gehoord, dat hun dienst bij manoeuvres niet naar behooren vervuld zou kunnen worden, wanneer geene auto's te hunner beschikking stonden. En als dat reeds in vreedstijd het geval is, hoe moet het dan wel in oorlogstijd gaan? Of wij auto's moeten koopen, dan wel die op andere manier zullen kunnen krijgen, dat is eene zaak, welke nog in studie is en waarvan het voor en tegen nog moet worden nagegaan. Dat een post, daarvoor op de begrooting gebracht, de Oorlogsbegrooting, die reeds zeer hoog is, nog meer zou verhoogen, is wel jammer, maar dat mag toch geene reden zijn om ons leger deze snelle vervoermiddelen te onthouden, want wij moeten de strijdvaardigheid van dat kleine leger zoo hoog mogelijk opvoeren om bij verrassend optreden bijtijds op het juiste punt te kunnen ingrijpen. Daarom is eene groote bewegingsvrijheid noodzakelijk. En zoo wij dan al geen groot aantal auto's kunnen aankooopen, zou ik toch willen trachten om te komen tot aanschaffing van eenige dier voertuigen. Men kon dan althans met de zaak een begin maken. Het is ook niet noodig, zelfs niet gewenscht, om alles te gelijk aan te schaffen, maar nog eens, wij moeten, deze zaak niet in oorlogstijd improvisceeren, doch reeds in vreedstijd de noodige regelingen treffen en eenige ervaring opdoen. Ik zou niet gaarne medewerken om de Oorlogsbegrooting onnoodig hooger op te voeren, maar wij moeten voor eene zoo belangrijke zaak als de toepassing der autotractie in het leger, ons eenige offers getroosten. Waar de Heer **TEX BOSCH** verklaard heeft, meer en meer tot het gebruik van motortrekkracht bekeerd te zijn, ook op grond van de opgedane ervaring, is die ervaring ook voor mij eene reden geweest, om een stap in de richting van den Heer **TEX BOSCH** te

doen. Met name voor gevechtstreinen, die zich op alle terreinen moeten kunnen bewegen, zou ik het gebruik van motor-wagens willen ontraden. Hiermede, Mijnheer de Voorzitter, meen ik kortelings de gemaakte opmerkingen te hebben beantwoord.

De VOORZITTER: Verlangt nu nog iemand het woord? Zoo niet, dan rust op mij nog de aangename taak den Heer BAKKER zeer dank te zeggen voor hetgeen hij ons heden avond heeft medegedeeld.

Na hetgeen wij gehoord hebben, ook bij de discussie tusschen de Heeren TEN BOSCH en BAKKER, zullen wij allen wel tot de overtuiging zijn gekomen, dat de auto-tractie, ook uit een militair oogpunt, een vraagstuk van groot gewicht is en dat de zaak bij ons nog in het stadium van studie is. Te hopen is het, dat het resultaat van de studie der ingestelde commissie voor de auto-tractie ons binnen niet al te langen tijd op de eene of andere wijze bekend moge worden. Afgaande op het heden avond besprokene, vermeen ik te mogen zeggen, dat het noodig zal zijn vooreerst over eene kleine kern van motor-voertuigen te kunnen beschikken, ten einde daarmede de noodige praktische kennis op te doen, op die wijze dit belangrijke vraagstuk in ons land op te lossen en de zaak zelve zoo goed mogelijk te regelen. Daarbij zal m. i. ook dienen te worden overwogen, in hoe verre voor den treindienst het aantal steeds duurder wordende paarden zou kunnen worden verminderd en voor de zelfde daaraan te besteden gelden auto's te verkrijgen zouden zijn, die een grooter rendement leveren wegens de daarin voorhanden groote kracht en snelheid, en waardoor meer en zwaardere vrachten kunnen worden vervoerd met een minder aantal voertuigen dan met paarden-tractie mogelijk is. Ik ben overtuigd, dat wij door de herlezing van hetgeen wij gehoord hebben in het gedrukte verslag en door de kennisneming van hetgeen daarin nog zal worden opgenomen, nog beter dan nu reeds het geval is, op de hoogte zullen komen van het vraagstuk van heden avond.

Ten slotte zeg ik den Heer TEX BOSCH dank, dat hij wel aan het debat heeft willen deelnemen, eveneens de beide heeren stemopnemers voor de aan den Secretaris-Penningmeester verleende hulp, en betuig ik U allen mijn dank voor uwe opkomst, in het bijzonder aan de heeren niet-leden, die door hunne aanwezigheid hier van hunne groote belangstelling hebben willen doen blijken.

En hiermede sluit ik de vergadering.

TABEL I.

Gegevens omtrent lichte stoomwagens.

FABRIKANT.	Nominiaal aantal P.K.	Aantal cylinders.	Boring (inches).	Slag (inches).	Soort motor.	Gemiddelde hoeveelheid stoom per omwenteling in kubieke inches.	Aantal omwentelingen per minuut van den motor bij p.m. 32 K.M. uursnelheid.	Soort ketel.	Gemiddeld verwarmd oppervlak van den ketel in vierkante voeten.	Gemiddelde ketel-stoomdruk per vierkante inch in K.G.	Soort brandstof.	Gewicht van het voertuig in o.w.t.			Aantal passagiers.
												Zonder brandstof en water.	Brandstof- en water-reservoirs gevuld.	Met passagiers ad 80 K.G. ieder; de reserv. half gevuld.	
Stanley	5 1/2	2	2 1/2	3 1/2	dubbel werkend.	34.3	579	vlam-buizen.	37.9	158	Petroleum of zware benzine.	6.93	9	11.09	2
White	10	2	3 om 5	3 1/2	compound dubbel werkend.	24.7	674	over-verhitte stoom.	40	136	Petroleum of zware benzine.	15.84	18.5	23.43	4
Chelmsford	12	2	4	4	dubbel werkend.	100.5	611	vlam-buizen.	96.6	113	Petroleum of zware benzine.	26.13	30.63	37.76	6
Gardner-Serpollet	10	4	75 m.M.	70 m.M.	enkel werkend.	37.6	675	over-verhitte stoom.	56.5	136	Petroleum of zware benzine.	23.53	26.75	31.40	4

Deze gegevens zijn reeds van 1903, dus van een conigszins onder type wagens.
 1 inch = 2,539964 c.M. 1 foot = 0,30479449 M. 1 c.w.t. (centnerweight) = 50,8024 K.G.

TABEL II.

Soort van motor-wagens, welke op de verschillende spoorlijnen der wereld worden gebezigd, (spoortreinen uitgezonderd).

Explosiemotor-wagens.

1. Systeem DAIMLER :
 - a. Württembergische Staatseisenbahnen.
 - b. Sächsische " "
 - c. Schweizerische Bundesbahnen.
 - d. Arad-Csauáder Eisenbahnen.
 - e. K. u. K. Oesterreichische Staatsbahnen.
2. Systeem TURGAN ET TOY, 1 lijn.
3. " DE DION-BOUTON, 1 " "
4. Gasoline motor-wagens van de Pacific Railroad Company.

Accumulatorwagens.

- a. Kgl. Bayrisch-Pfalzische Eisenbahnen.
- b. Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen.

Motor-wagens met electromotoren, welke door een explosiemotor worden gedreven.

1. Benzine-wagens op 2 spoorlijnen der North-Eastern Railway.
2. " DE DION-BOUTON.
3. " Mij. W. B. STRANG.
4. Gasoline-wagens der St. Joseph Valley Traction Co.
5. " " J. G. BRILL Co.
6. " " Delaware and Hudson Railroad.
7. " " Chicago and Alton Railroad Co.
8. Petroleum-wagens systeem W. WORDSELL.

Stoommotor-wagens.

1. Systeem SERPOLLET op 7 lijnen.
2. " DE DION-BOUTON (GANZ & Co.) op 7 lijnen.
3. " TURGAN " 2 "
4. " PURREY " 6 "
5. " STOLTZ " 2 "
6. " KOMAREK " 4 "
7. " van de Maschinenfabrik ESZLINGEN op 1 lijn.
8. Verschillende systemen op 22 lijnen.

TABEL III.

Enige gegevens omtrent electromotoren
en electromobielen.

MOTOREN.

FABRIEK.	Type.	Spanning Volts.	Vermogen in P.K.	Toeren per minuut.	Gewicht K.G. ongeveer
Siemens en Halske	D. 14/8	80.180	4,5	500	275
" " "	D. 11/10	id.	3	550	145
" " "	D. 9/10	id.	2	800	95
Eddy-motor	—	?	gemiddeld 2.5	1000	60
Allgemeine Electricitäts- Gesellschaft, Berlijn	A. M. 25	?	" 2.5	1000	110
Elektricitäts-Aktiengesell- schaft vorm. Schuckert & Co., Neurenberg	A. B. 101	?	" 2	1500	49
Bergmann Electromotoren und Dynamo-Werke A.G., Berlijn N.	F. W.		" 0.5	650	47
id.	"		" 1.5	1550	47
id.	"		" 0.75	650	57
id.	"		" 2	1550	57
id.	"		" 1	650	67
id.	"		" 2.75	1550	67
id.	"		" 1.25	650	80
id.	"		" 3.5	1550	80
id.	"		" 1.5	600	95
id.	"		" 4.5	1550	95
id.	"		" 2	600	105
id.	"		" 5.5	1550	105
id.	"		" 2.5	600	130
id.	"		" 7	1500	130
id.	"		" 4	600	190
id.	"		" 10	1500	190
Lundell-motor	—		" 1.5	1350	77

VOERTUIGEN.

FABRIEK.	Type motor.	Type voertuig.	Gewicht v. h. geladen voert. in tonnen.	Snelheid per uur in K.M.
Siemens	Dubbele motor D. 14/8	Omnibus.	4 5—6	16—12
en	" " D. 11/10	Pakjeswagen.	2.5—3.5	18—14
Halske.	" " D. 9/10	Lichte wagen.	1—2	24—16

TABEL IV.

— Trekkraft van stoomvoertuigen (ontleend aan „Steamcarriages”).

TYPE VAN HET STOOM- VOERTUIG.	Jaar, waarin ver- vaardigd.	Aantal effectieve P.K.	Motor-type.	Stoomdruk in atmosferen.	Gewicht zonder last (tonnen).	Draag- of trek- last (tonnen).	Langzame snelheid K.H. per uur.	Trekkraft bij lang- zame snelheid in K.G. totaal gewicht van voertuig en last.
Gewone tractor (onbelast)	1903	40	hoogdruk.	8	11	geen.	—	363
" " (belast)	id.	40	id.	8	11	14	—	160
Thornycroft wagen	1901	30	compound.	15	6.4	7	3.9	127
" "	id.	20	id.	14	3.8	4	3.5	156
Coulthard's "	id.	25	id.	15	3.7	5	4.5	142
Musker's "	id.	25	hoogdruk.	16	3.84	5	3.7	172
Mann's "	id.	16	compound.	11	4	5	3.4	118
Lancashire Co.'s "	id.	25	id.	15	2.97	5	4	163
Lichte Amerik. wagentjes	1902	—	hoogdruk.	12 1/2	0.4	2 personen.	—	170

TABEL V.

Gegevens betreffende eene gemiddelde straatlocomotief
van Engelsch en van Amerikaansch maaksel
(ontleend aan „Steam-Carriages”).

	Engelch.	Amerikaansch.	Opmerkingen.
Geschat aantal P.K.	7	16	
Effectief	35	32	
Middellijn "cylinder" in inches	8 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	
Slaglengte	12	11	
Stoomdruk in lbs. per vierkante inch	140	110	
Middellijn ketel in inches	32	31	
Afmetingen van het vliegwiel (inches)	54 × 6 ¹ / ₂	40 × 9 ¹ / ₂	
Afmetingen van de drijfwielen (inches)	69 16	65 × 16	
Aantal omwentelingen p. m.	160	230	
Langzame snelheid in mijlen per uur	3	2 ¹ / ₂	
Groote snelheid in mijlen per uur	5	4 ¹ / ₂	
Waternverbruik p. effectief P.K.-uur	27	32	In gallons.
Kolenverbruik p. effectief P.K.-uur	33	5	" "
Gewicht lbs.	26880	26000	" "
Treklust op een vlakken weg	45 ton	40 à 45	Bij gemidd. snelh.

1 lbs. = 0.45359265 K.G.
1 gallon = 4.543458 L.
1 mile = 1.6093149 K.M.

TABEL VI.

Gegevens betreffende stoomtractors.

	S Y S T E M													
	J. Fowler and Sons.						"Tasker and Sons "Little Giant".	"Thornycroft.	Scott.	Stoltz.		Fretbahn- locomotief met tender.		
	Type									Klein model.	Groot model.			
	"David".	"Malta".	"Ponton".	"Doll".	"Florence".	"Lion".	Gepant- serde treijn.	kolen	kolen	kolen	kolen of petro- leum	kolen of petro- leum	kolen of petro- leum	petro- leum
Soort brandstof	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	kolen	petro- leum
Bedrijfs spanning (atmosferen)	?	9 1/2	13,6	12	12	12	12	10,5	14	12	50	50	50	25
Bedrijfs gewicht (tonnen)	5,7	6	7	9 1/2	14	15	21 1/2	3,25	6	5,72	3,8	5,5	5,5	11
Inhoud waterkotel (liter)	455	390	544	740	1200	1840	1840	272,5	voldoende v. 25 K.M.	60	200	300	300	2200
Inhoud kolen tander K.G. of petroleum- reservoir L.	80	155	75	250	350	400	400	63	voldoende v. 45 K.M.	?	105	160	160	800
Grootste snelheid K.M.	8	5,6	6,4	10,45	11,26	10,45	10,45	9,5	voldoende v. 45 K.M.	10	12	12	12	10
Kleinste	3,2	2,8	3,2	3,22	4,82	4,42	4,42	4,5	4	5	8	8	8	6
Grootte van den afstand in K.M., die op een goeden weg met ééne water- en kolonvulling kan worden afgelegd	15	6,5	16	13	16	20	20	?	?	?	70	70	70	50
Draglast (tonnen)	—	—	—	—	—	—	—	—	7	2,6	4	4	4	—
Treklast (")	8	8	10	12	18	24	24	5	—	1,7	2	2	2	15
Kolonverbruik per 10 uren in K.G. (ongeveer)	200	300	225	330	400	500	500	?	?	800	160 à 250	306 à 350	306 à 350	600 liter

Sommige getallen konden slechts bij benadering worden opgegeven.

TABEL VII.

Gewichten der Nederlandsche veld-voertuigen (I.I.).

SOORT DER VOERTUIGEN.	Gewicht in K.G. zonder be- spanning.	AANMERKINGEN.
Affuit van 7 c.M. Veld . . .	1025	met kanon.
Voorwagen " " " . . .	915	van de affuit. Bekapt
" " " " " . . .	905	" " caisson. "
Caissonachterwagen v. 7 c.M. Veld	1120	Bekapt.
Ongepantserde voorwagen . . .	710	"
" caisson	1140	"
Kanon met affuit van 8 c.M. St.	1090	
Artillerie-bagagewagen	1350	Zonder bagage. Deze weegt even- eens pl m. 1250 K.G.
" gereedschapswagen V.M.	2980	uitgerust.
" " " O.M.	2125	"
Proviandwagen	1012	Bepakking { Batterijen . . . 400 à 500 K.G. } { Lichte Mun -col. 850 à 900 K.G. } al of niet met aardappelen.
Haverwagen	1030	Bepakking 750 à 900 K.G.
Transportwagen v. 4 paarden V.M.	1580	zonder inwendige bepakkings.
" " 4 " O.M.	1280	" " "
" " 2 " " . . .	910	" " "
Ziekenwagen V.M.	1590	uitgerust.
" O.M.	1050	"
Ziekenkar	800	"
Bagagekar	530	"
Compagnieskar V.M.	460	"
" B.M.	420	"
Patrooncaisson	1166	Bekapt.
Ponton- en schraagwagen . . .	2510	met ponton.
" " " " " . . .	2430	met schraag.
Raderwagen	2020 à 2160	(Munitie- of pontontrein).
Verbandwagen v. veldhospitalen	1550	zonder benodigdheden van den Geneesk. Dienst.
Verbandwagen voor verband- plaats-afdeelingen	1490	zonder benodigdheden van den Geneesk. Dienst.
Voorwagen van 6 c.M.	558 à 615	
Affuit met kanon van 6 c.M. . .	575	
Spoorweggereedschapswagen No.3	4360	(Dit voertuig is hier slechts ge- noemd, als zijnde het zwaarste der Nederlandsche veld-voertuigen).

TABEL VIII.

Gegevens betreffende het draagvermogen van het
Nederlandsche ponton-materieel.

Trein.	Soort ponton.	Soort draaglichaam.	Oppervlak M ² .	Draagvermogen K.G. bij een boord van 0,325.
Varende	N ^o . 1	1 ponton	—	7000
"	"	2 gekoppelde pontons	—	13300
"	"	Vlot van 2 pontons	25	11900
"	"	Versterkt vlot van 3 pontons ?	25	18900
"	"	Vaarlichaam " 13 " .	305	77800
"	"	" " 8 " .	200	46500
"	"	" " 5 " .	116	28800
Rijdende	N ^o . 2	1 ponton	—	4000
"	"	2 gekoppelde pontons	—	7300
"	"	Vlot van 2 pontons	19	6300
"	"	Versterkt vlot van 3 pontons .	19	10300
"	"	Vaarlichaam " 13 " .	197	43300
"	"	" " 8 " .	115	26600
"	"	" " 5 " .	66	16180

Het volledig draagvermogen van een ponton N^o. 1 bedraagt 13700 K.G.

" " " " " " " " 2 " 6800 "

Over bruggen (zware) van den varenden trein kan men rijden met vestinggeschut (max. 5000 K.G.)

Over zware bruggen van den rijdenden trein kunnen slechts voertuigen met een maximum gewicht van 2700 K.G.

TABEL IX.

Prijzen van vrachtwagens, enz. 1)

MERK.	Aantal cilinders.	Vermogen P.K.	Eigen gewicht K.G.	Draaglast K.G.	Treklast K.G.	Prijs.	AANMERKINGEN.
Guggenu	2	12—14	1300—2500	1500	—	f 5700.—	Met wagenbak.
"	4	28—36	1700—2000	2000	—	- 6900.—	" "
"	4	28—36	2210—2410	3000	—	- 8400.—	" "
"	4	36—45	3000	4000—5000	—	- 9900.—	" "
"	4	36—45	3200	5000—6000	—	- 10500.—	1 "
Argyll	—	—	—	2000	—	- 5640.—	"
"	—	—	—	3000	—	- 6500.—	"
Panhard-Lerassor	—	—	—	2000	—	- 5500.—	Zonder banden.
"	—	—	—	3000	—	- 6500.—	" "
Fiat	—	18—24	2100	4000	—	- 7700.—	" "
Fowler-locomotief:							
Ponton	stoom	—	7000	—	10000	- 12600.—	De aanhangwagens kosten
David	"	—	5700	—	8000	- 12000.—	f 1500.—.
Freibahnrein	"	—	—	—	15000	- 30000.—	compleet.
Electromobiel	—	—	4100	800	—	- 4200.—	

Het bovenstel van een vrachtwagen kost hoogstens f 500.—.

1) Zijn uiternard aan wijziging onderhevig. Dienen slechts om de gedachten te bepalen.

Vergadering van 26 Januari 1912 te 's-Gravenhage.

Voorzitter: Gepens. Luitenant-Generaal J. DE WAAL.

De Voorzitter: Mijne Heeren! Het is mij bijzonder aangenaam deze eerste vergadering in 1912 te kunnen openen met een woord van welkom, mede namens het Bestuur, tot de vele leden en geïntroduceerden, die hier thans aanwezig zijn. Daaruit blijkt, dat het onderwerp, dat heden avond zal besproken worden, de belangstelling trekt en dat het Bestuur niet alleen gelukkig is geweest in de keuze van het te behandelen onderwerp, maar ook een spreker te kunnen uitnoodigen, die, door de ter zake gemaakte studie en opgedane ervaring, ons daaromtrent veel nieuws en belangrijks zal kunnen mededeelen.

Alvorens over te gaan tot de werkzaamheden van dezen avond zie ik mij verplicht, uit naam van het Bestuur, aan de leden onzer Vereeniging ons leedwezen te betuigen, dat het gedrukte verslag van het behandelde in de vergadering van 24 November l.l. nog niet in druk is verschenen.

Zulks is te wijten aan vertragingen, welke van de zijde van den spreker van dien avond zijn ondervonden. Dit geeft mij aanleiding de aandacht van de heeren leden, van den spreker van heden avond en van toekomstige sprekers te vestigen op art. 28 van ons Reglement, waarin o.a. staat:

„Aan de door het Bestuur uitgenoodigde sprekers kan een honorarium van *f* 100.— worden aangeboden, onder verplichting van aan het einde der Vergadering aan den Secretaris hunne voor de pers gereed gemaakte verhandeling ter hand te stellen tot opneming in het Verslag. De verhandeling wordt alsdan eigendom der Vereeniging.”

In den laatsten tijd heeft het Bestuur, in overleg met den
1911/12. III.