

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCRIFT,

onder Redactie van:

V. DISSELKOEN,	Civiele faculteit,	Hugoplein 11.
H. E. SUYVER,	Bouwkundige faculteit,	Laan van Overvest 40.
A. VAN DEN HONERT,	Mijnbouwkundige faculteit,	Van Leeuwenhoeksingel 18.
A. ROORDA,	Scheepsbouwkundige faculteit,	Oude Delft 128a.
D. P. ROSS VAN LENNEP,	Scheikundige faculteit,	Phoenixstraat 56.
B. STEPHAN,	Werktuigkundige faculteit,	Oude Delft 206.
H. G. J. A. VAN SWAAY,	Electrotechnische faculteit,	Hertog Govertkade 14.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

Uitgave Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

1e Jaargang. No. 9. 15 Februari 1911.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

## Inhoud.

De Gyroscop en het Monorail-Spoorwegsysteem, door  
R. Drucker, cand. E. I.  
Rubber-Brieven, door J. Ingenegeren.  
De Ingenieur, door Sr.  
Stoommachine met ringvormige cylinder van verander-  
lijke doorsnede, door V. D.  
Cement-dakpannen, door W. J. de Voogt Nz.  
Het voorkómen van stooten bij raillasschen, door J.  
Oosterbaan.  
Verstek van lijsten, door M. D.  
Inaugurele Rede van Prof. P. Meyer, door St. van  
Schaik.  
Ingezonden Mededeelingen.  
Boekbespreking.  
Vragenbus.  
Berichten en Mededeelingen.

## De Gyroscop en het Monorail Spoorweg- systeem.

VOORDRACHT, gehouden in de Vergadering van de  
Electrotechnische Vereeniging op 15 December 1910  
door R. DRUCKER, Cand. El. Ing.

Onder een gyroscop verstaat men in het algemeen  
een sneldraaiend vliegwiel, dat op zoodanige wijze is  
opgesteld, dat de as op de een of andere wijze van  
richting kan veranderen. Zulk een vliegwiel heeft eenige  
merkwaardige eigenschappen, welke men samenvat onder  
den naam van „gyroscopische” of „gyrostatische” ver-  
schijnselen. Deze komen tegenwoordig in alle takken  
der techniek ter sprake: de gyroscop heeft reeds een  
groot aantal toepassingen gevonden, en dat aantal ver-  
meerdert nog steeds. De gyrostatische werking treedt  
echter ook dikwijls op als een niet bedoeld bijkomstig  
verschijnsel, eigenlijk overal waar men te maken heeft  
met snel draaiende voorwerpen: turbines op schepen,  
wielen van een sneltrein, motoren van vliegmaschinen,  
kanonskogels enz.

De gyroscop is al een betrekkelijk oud instrument,  
als uitvinder ervan wordt genoemd **Bohnenberger**.  
Deze vervaardigde in 1817 een toestelletje, bestaande  
uit een bolvormig vliegwiel met Cardanische ophan-  
ging; hij toonde aan, dat zulk een vliegwiel de neiging  
heeft een vasten stand in de ruimte te blijven innemen.  
**Foucault** verbeterde het toestel, en gebruikte het in  
1852 om de wenteling der aarde aan te toonen; hij  
ging daarbij uit van het denkbeeld, dat de aarde als  
het ware onder den gyroscop wegdraait. **Foucault**  
heeft ook reeds aangegeven het gebruik van den gyros-

coop als kompas. In 1853 gaven **Plücker** en **Fessel** den gyroscoop nog een anderen vorm.

De eerste pogingen tot een technische toepassing van den gyroscoop dateeren reeds van het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw. De Engelschman **Henri Bessemer**, de uitvinder van de naar hem genoemde ijzerbereidingsmethode, heeft toen getracht een kajuit in een schip zoodanig op te hangen, dat deze in rust bleef, terwijl het schip slingerde <sup>1)</sup>. In hoever de gyroscoop bij dit

Hoewel velen van  $U$  reeds met de werking van den gyroscoop bekend zullen zijn, zal ik toch beginnen met daarvan een korte verklaring te geven.

In fig. 1 is voorgesteld een eenvoudig monorail-wagentje. Het vliegwiel  $V$  wentelt met groote snelheid rond, het heeft een verticale as, die loopt in de kussenblokken  $P$  en  $Q$ . Deze maken deel uit van een raam, dat draait om de horizontale as  $RS$ , die gaat door het zwaartepunt van raam en vliegwiel.

Wagentje met gyroscoop.

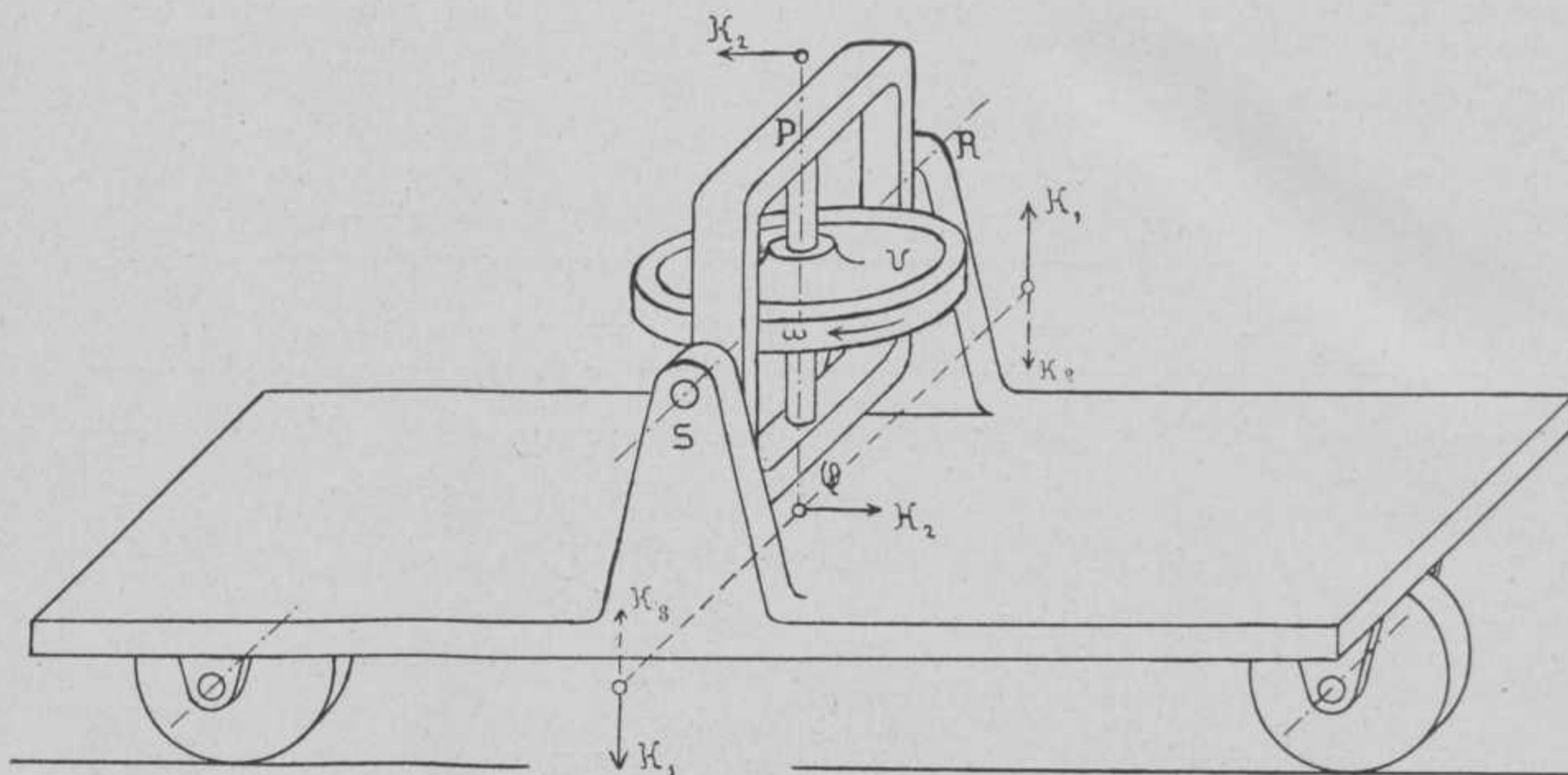


Fig. 1.

**Bessemerschip** een rol heeft vervuld, heb ik niet nauwkeurig kunnen nagaan. Het schijnt dat de kajuit eerst door een sneldraaiend vliegwiel recht op gehouden moest worden, doch dat deze proeven mislukten, doordat men zich de werking van dit vliegwiel geheel verkeerd voorstelde. Daarna is een hydraulische inrichting aangebracht, die door een man bestuurd moest worden; ook heeft men nog getracht, deze besturing automatisch door een gyroscoop te doen geschieden. Het slot is geweest, dat het Bessemerschip voor afbraak is verkocht.

De eerste werkelijk geslaagde toepassing, en daarbij de eenige die reeds algemeen in gebruik is, is die ter besturing van torpedo's. In de laatste jaren zijn daarop meerdere toepassingen gevolgd; de meest bekende daarvan zijn die tot het stabiliseeren van schepen (volgens **Schlick**), en van monorailwagens (volgens **Brennan** en **Scherl**). Verder gaat men den gyroscoop gebruiken voor de besturing van vliegtuigen, als kompas, enz.

Ik zal mij hier in hoofdzaak bezighouden met het monorailsysteem, en  $U$  daarna over de andere toepassingen, die ik genoemd heb, ook nog iets mededeelen.

Begint op dit wagentje een kantelend koppel  $K_1 K_1$  te werken, dan zal het een kleine draaiing in de richting van dit koppel uitvoeren. Het vlak van het vliegwiel draait dan om de  $Y$ -as over een hoek  $\alpha$  (fig. 2). Bij deze draaiing blijven de punten  $A$  en  $B$  op hun

Het ontstaan van een gyrostatisch koppel.

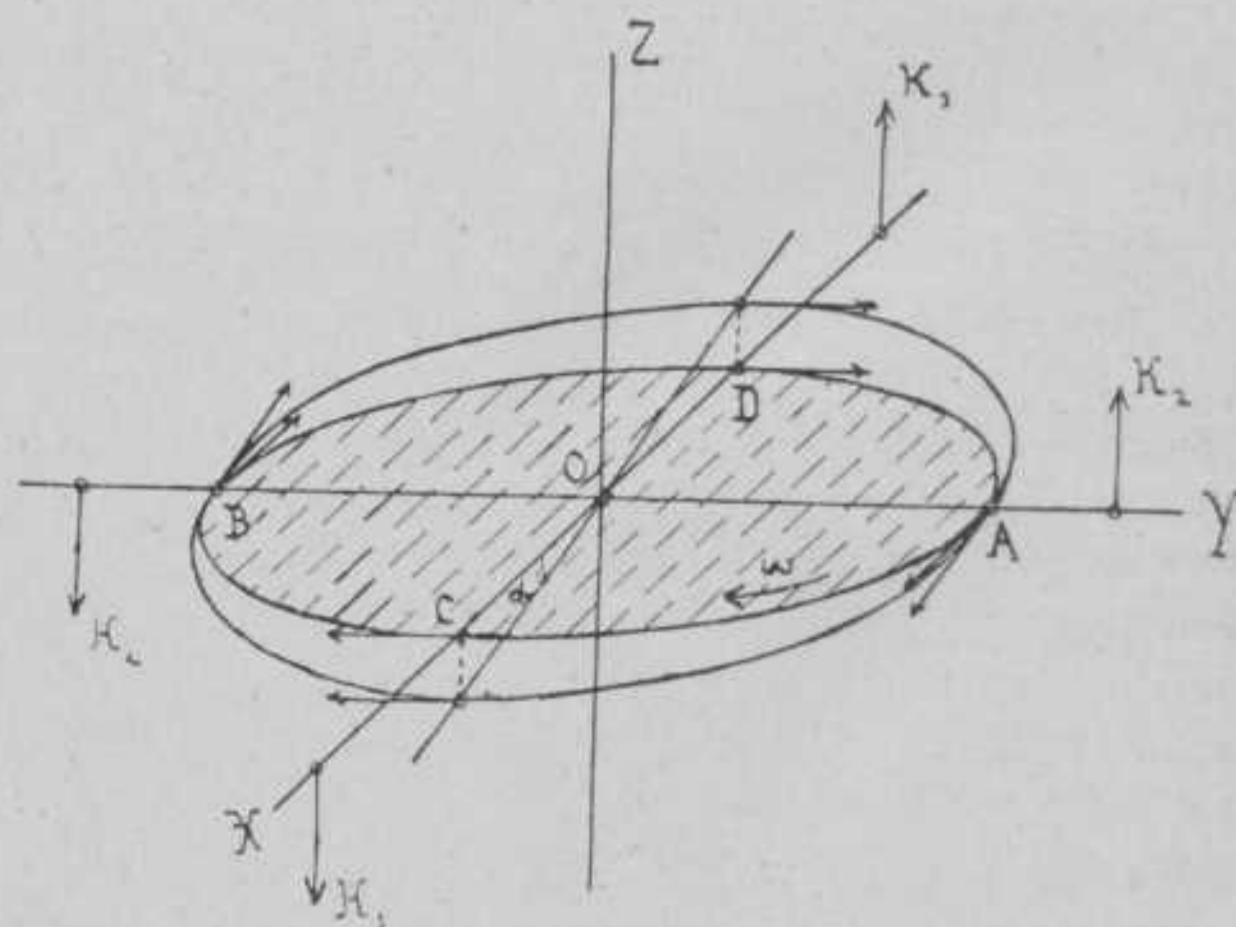


Fig. 2.

<sup>1)</sup> Transactions of the institution of naval architects, 1875.

plaats, de punten  $C$  en  $D$  ondergaan een verticale verplaatsing, en alle andere punten aan den omtrek eveneens. Beschouwen we nu de snelheden van deze punten vóór en na de verplaatsing. Wat de grootte betreft, zijn deze hetzelfde gebleven, maar de richting is veranderd, behalve voor de punten  $C$  en  $D$ . De punten rechts hebben een verticale snelheid naar beneden erbij gekregen, de punten links naar boven. Deze verticale snelheden worden bij de draaiing steeds grooter: de punten hebben verticale versnellingen. We krijgen dus massareacties, die rechts naar boven, en links naar beneden gericht zijn. Deze krachten gesommeerd over het geheele vliegwiel, geven een koppel  $K_2 K_2$  dat het vliegwiel tracht te draaien om de  $X$ -as, dus het raam om de as  $RS$ .

Het ontstaan van dit koppel kan proefondervindelijk worden aangetoond met behulp van het model, dat in

eerste snijdt, dan ontstaat een koppel, dat het vliegwiel tracht te draaien om een derde as, die loodrecht staat op de beide andere.

De grootte van dit gyrostatische koppel kan op verschillende wijzen berekend worden. In de laatste nummers van *De Ingenieur* is er veel over geschreven welke manier de beste en de eenvoudigste is. Ik zal die berekeningen hier niet geven, maar U alleen het resultaat mededeelen. Is het traagheidsmoment van het vliegwiel  $I$ , de hoeksnelheid waarmee het vliegwiel wentelt  $\omega$ , en de hoeksnelheid van de draaiing om de tweede as  $\omega_1$ , dan is de grootte van het gyrostatische koppel, dat het vliegwiel om de derde as tracht te draaien:

$$I \omega \omega_1.$$

Deze uitdrukking geldt alleen wanneer:

1<sup>o</sup>.  $\omega$  groot is in vergelijking met  $\omega_1$ , en

*Het ontstaan van een gyrostatisch koppel wordt proefondervindelijk aangetoond.*

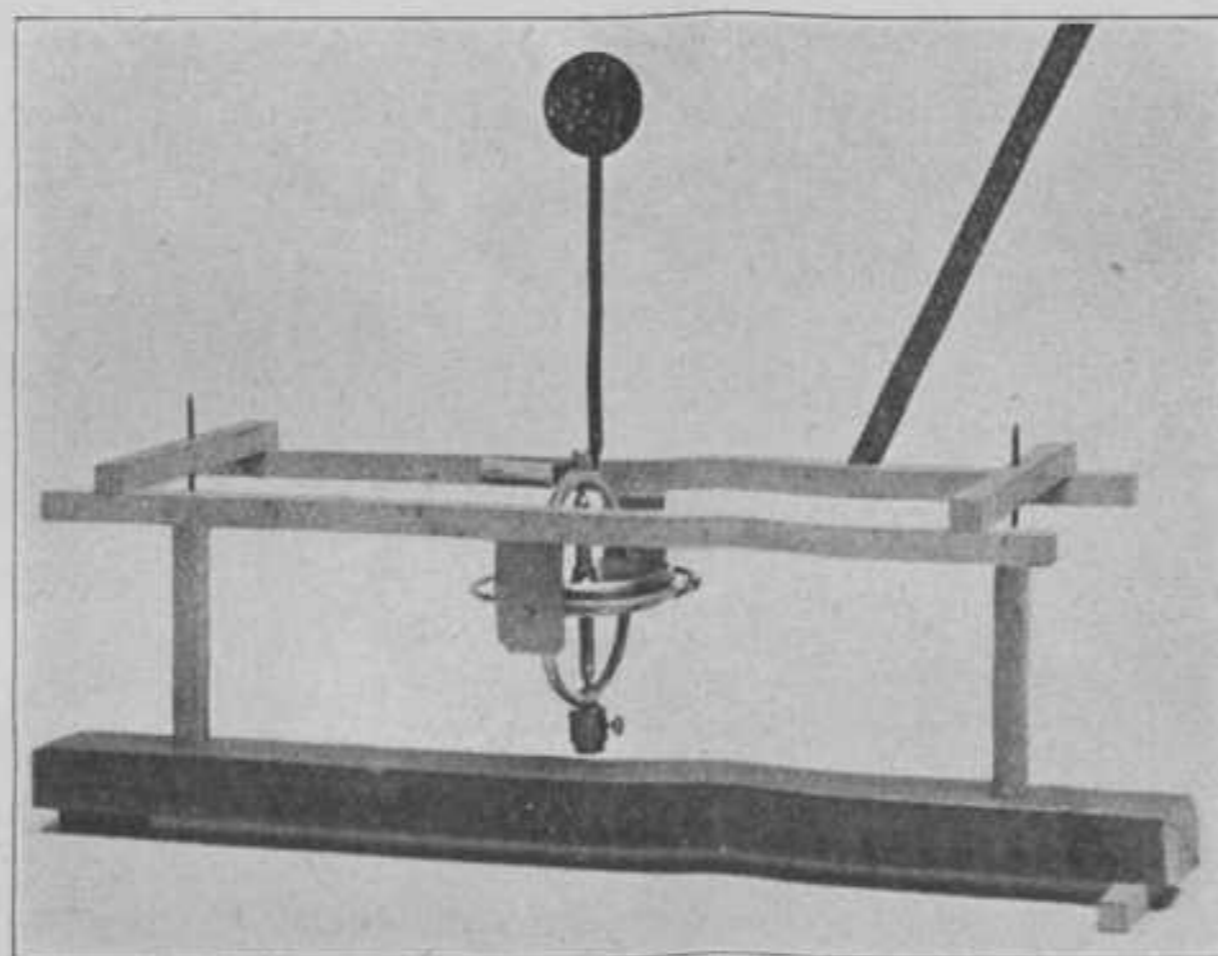


Fig. 3.

fig. 3 is afgebeeld. Dit model komt in hoofdzaak overeen met het wagentje van fig. 1, alleen wordt het voor deze proef omgekeerd neergezet, zoodat het zwaartepunt van het geheel beneden de steunpunten ligt. Het raam van het vliegwiel heeft aan den onderkant een klein overwichtje, om te bewerken, dat het vanzelf naar den middenstand terugkeert. Drukt men nu met een staafje op den achterkant van het model, terwijl het vliegwiel wentelt, dan wijkt het raam naar den eenen kant uit; drukt men aan de voorzijde, dan naar den anderen kant. De beweging van het raam wordt duidelijk zichtbaar gemaakt door den wijzer, die boven op het raam bevestigd is.

We hebben dus in het algemeen het volgende verschijnsel: wentelt een vliegwiel om een as, en geven we het dan nog een draaiing om een tweede as, die de

2<sup>o</sup>. de uitwijking van de as gering is; bij grootere uitwijkingen komt er nog bij de  $\cos.$  van de uitwijkingshoek.

De draaiing om de as  $RS$  heeft nu weer een gyrostatisch koppel tengevolge,  $K_3 K_3$ , dat het vliegwiel tracht te draaien om de  $Y$ -as; dit koppel werkt het aangrijpende koppel tegen.

Daar dit het hoofdpunt is van de redeneering, wil ik nog eens in het kort herhalen hoe de werking plaats grijpt. Het aangrijpende koppel  $K_1 K_1$  veroorzaakt een draaiing van den wagen naar voren, dus van het vliegwiel om de  $Y$ -as. Hierdoor ontstaat een gyrostatisch koppel  $K_2 K_2$ , dat het vliegwiel draait om de  $X$ -as, dus het raam om de as  $RS$ . Deze draaiing heeft tengevolge een gyrostatisch koppel  $K_3 K_3$ , dat het aangrijpende koppel tegenwerkt.

Verhindert men de draaiing om de as  $RS$ , dan ontstaat het koppel  $K_3 K_3$  niet, en het vliegwiel oefent geen stabiliseerende werking uit.

Zetten we nu zulk een wagentje neer (niet omgekeerd, zooals bij de vorige proef, maar rechtop), dan werkt er steeds een koppel van de zwaartekracht op, daar

*Monorailwagentje.*

*Het zwaartepunt van raam en vliegwiel ligt op de draaiingsas van het raam.*

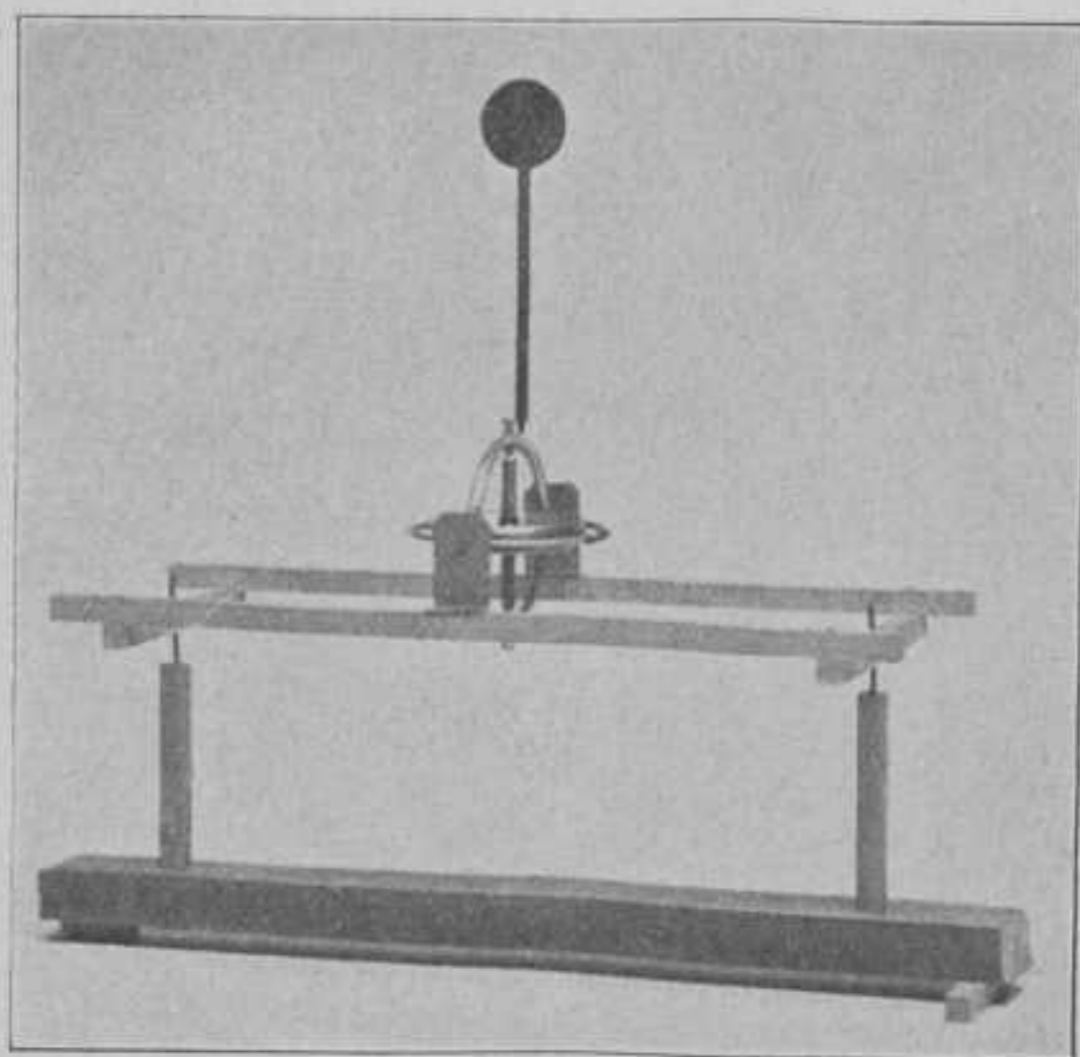


Fig. 4.

het natuurlijk onmogelijk is, het juist in den evenwichtsstand te plaatsen. We zullen dan waarnemen, dat het wagentje zeer langzaam in de richting van dit aangrijpende koppel gaat bewegen, terwijl het raam om de horizontale as  $RS$  draait. Door deze draaiing wordt dus blijkbaar een koppel opgewekt, tegengesteld aan het aangrijpende, zooals is aangetoond; maar wat de grootte ervan betreft, zien we, dat het steeds iets kleiner is dan het aangrijpende koppel. Dat ligt ook voor de hand, daar het een gevolg is van het ander. Het raam draait dus om de horizontale as  $RS$ , en zoodra het over  $90^\circ$  gedraaid is, houdt de werking op, en de wagen valt plotseling om.

Fig. 4 geeft aan, hoe deze proef met hetzelfde model als de vorige, wordt uitgevoerd.

We willen nu gedaan krijgen, dat de wagen, door de werking van den gyroscoop een evenwichtsstand opzoekt. Daartoe moet de wagen tegen het aangrijpende koppel  $K_1 K_1$  in gaan bewegen. Als er alleen de zwaartekracht op werkt, moet de wagen zoover worden opgericht, dat het zwaartepunt verticaal boven de rail komt. Werken er meer krachten, b. v. ook nog winddruk, dan moet de wagen zolang tegen dien druk in bewegen, totdat deze winddruk en de zwaartekracht elkaar in evenwicht houden.

Om te verkrijgen, dat de wagen tegen het aangrijpende koppel in gaat bewegen, moeten we het ontstane gyrostatische koppel zoodanig vergrooten, dat het het aangrijpende overwint. Nu is de grootte van het gyrostatisch moment:

$$I \omega \omega_1.$$

In deze uitdrukking zijn  $I$  en  $\omega$  constant, dus moet  $\omega_1$  grooter gemaakt worden. We moeten dus op het raam een draaiingsmoment laten werken, dat elke uitwijking bevordert.

Dit kan het eenvoudigst geschieden, door de as  $RS$  niet te leggen door het zwaartepunt van raam en vliegwiel, maar lager, of wat op hetzelfde neerkomt, door bovenop het raam een overwichtje te plaatsen. Zoodra het raam nu een kleine uitwijking vertoont, levert dit overwicht een moment op, dat die uitwijking vergroot. Het gyrostatische koppel wordt ook grooter, en de wagen gaat tegen het aangrijpende koppel in bewegen, zooals wij dit wenschten. Deze beweging van den wagen veroorzaakt nu een gyrostatisch moment op het raam, dat dit terug tracht te draaien naar den middenstand. Terwijl het raam nu terugbeweegt, werkt de zwaartekracht, die eerst meewerkte, met dezelfde sterkte weer tegen. Het gevolg hiervan is, dat de beweging van het raam achterblijft bij die van den wagen, en we zien, dat de wagen gaat slingeren, en het raam eveneens. Tengevolge van wrijving en luchtweerstand wordt de amplitude van deze slingeringen spoedig grooter, en de wagen valt toch om.

*Monorailwagentje.*

*Het zwaartepunt van raam en vliegwiel ligt boven de draaiingsas van het raam.*

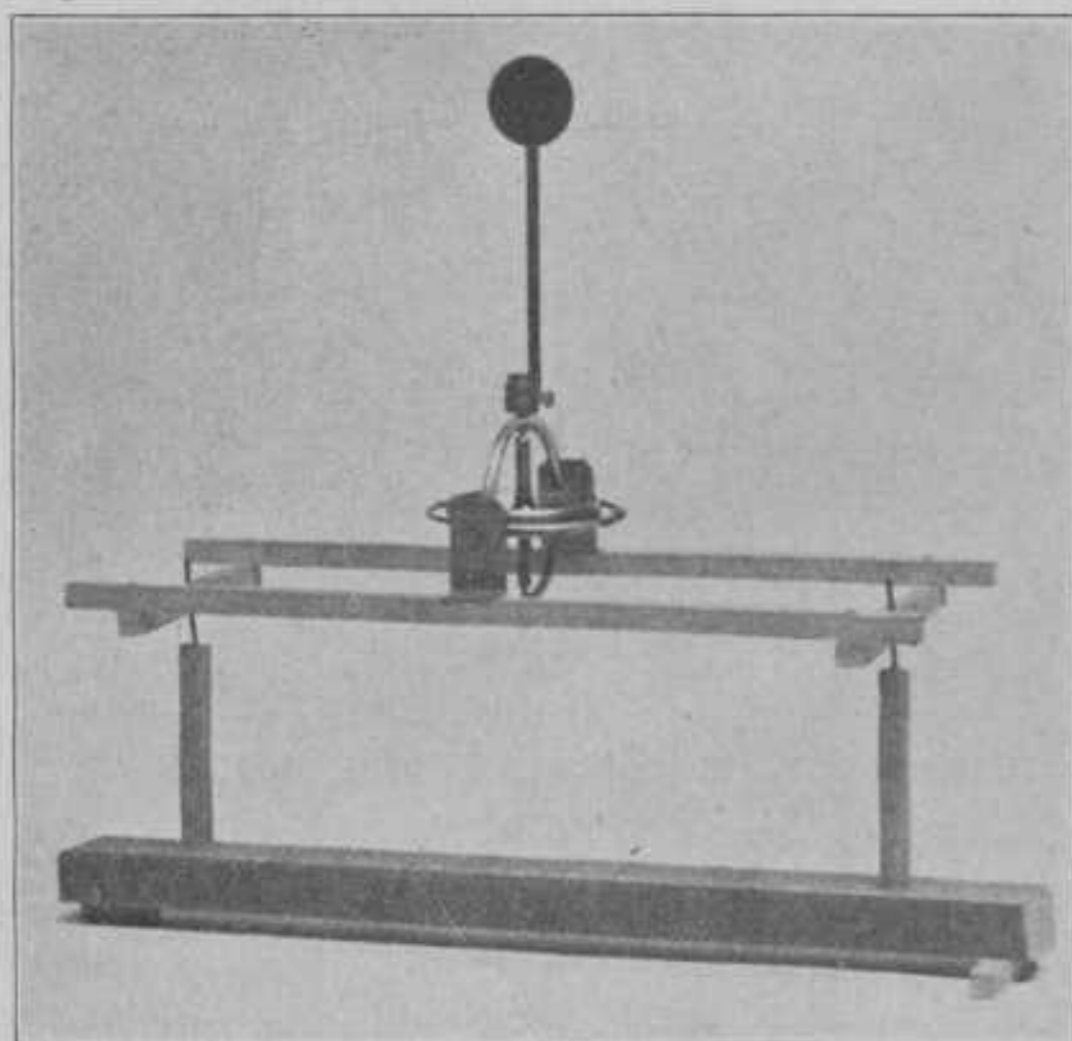


Fig. 5.

Dit kan worden aangetoond weer met hetzelfde model, waarbij nu bovenop het raam een overwichtje is aangebracht (fig. 5).

De gyroscoop alleen is dus niet in staat den wagen in evenwicht te houden: hij vertraagt alleen het omvallen. Er moet nog bijkomen een inrichting, die de gyroscoop op de juiste wijze bestuurt. Zoodra het raam een kleine uitwijking vertoont, moet er een moment beginnen te werken, dat deze beweging bevordert.

Bij de teruggaande beweging van het raam naar den middenstand, moet dit moment echter niet met dezelfde grootte tegenwerken, maar òf verzwakken, òf geheel verdwijnen, òf zelfs iets meewerken. Wat hiervan het voordeeligst is, is niet zoo dadelijk uit te maken.

Dit moment, dat de beweging van den gyroscoop versnelt, kan men op verschillende wijzen opwekken.

**Brennan** gebruikt bij zijn nieuwen wagen samengeperste lucht als drijfkracht, en **Scherl** olie onder druk.

weegkracht: de elektrische stroom moet steeds automatisch, op het vereischte oogenblik door de spoelen gezonden worden. Deze regeling kan niet op een dergelijke wijze geschieden als bv. die van den stoomtoevoer bij een stoommachine; daarbij beweegt de zuiger steeds over denzelfden afstand, de krukas heeft een regelmatige ronddraaiende beweging, en bij elken stand van de as behoort een bepaalde stand van het regelingsmechanisme. De gyroscoop echter beweegt zich zeer onregelmatig en met veranderlijke amplitude; bovendien moet hier de regeling niet afhangen van den *stand*, doch van de *bewegingsrichting* van den gyroscoop.

Bij mijn model volgens fig. 6 en fig. 7 wordt de regeling als volgt bereikt. Op de as *D* (of nog beter

*Monorailwagen  
met elektrische besturing van den gyroscoop.*

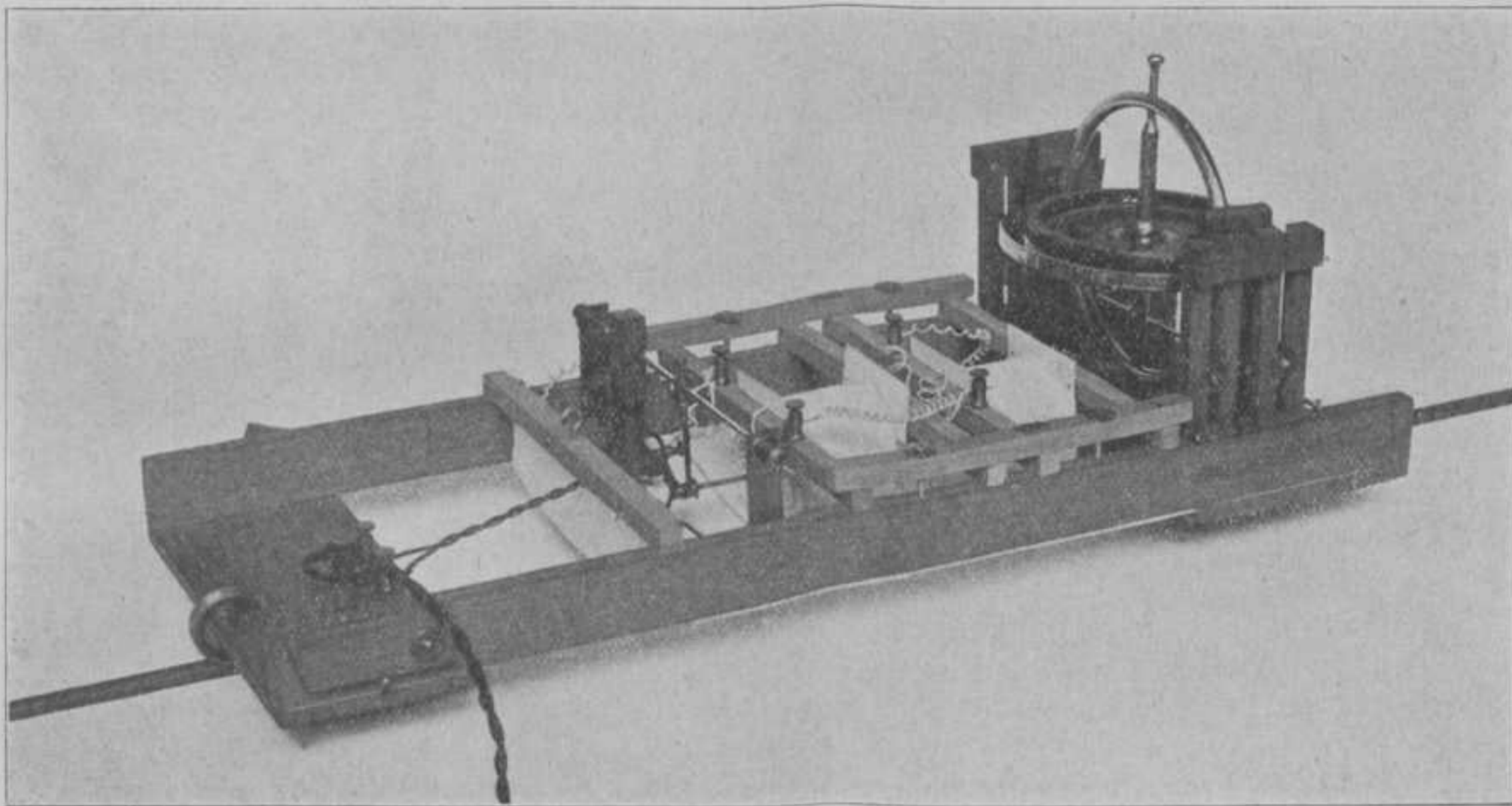


Fig. 6.

In fig. 6 is afgebeeld een model, waarbij dit moment afkomstig is van een electromagnetische trekkraft. Fig. 7 geeft een schets van de inrichting van dit wagentje.

*G* is de gyroscoop, op ongeveer dezelfde wijze in den wagen geplaatst als bij het vorige model. Het raam is draaibaar om de as *A*, die is aangebracht beneden het zwaartepunt van raam en vliegwiel. Aan den onderkant van het raam is bij *B* een trekstang scharnierend bevestigd, het andere uiteinde hiervan, *C*, is opgehangen, ook scharnierend, aan een stangetje dat om een as *D* kan draaien. De trekstang *BC* bestaat voor een deel uit een ijzeren cylinder *E*, waarop de spoelen *S*<sub>1</sub> en *S*<sub>2</sub> hunne werking uitoefenen.

De hoofdzaak is nu de juiste besturing van de be-

op de as *A*, wanneer daarop plaats beschikbaar is) is aangebracht een arm *H*, die in de fig. afzonderlijk, en op grootere schaal is geteekend. De opening *O* omsluit de as, zoodanig, dat deze er met eenige wrijving door kan draaien. Beweegt de gyroscoop zich nu in de richting van de pijl 1, dan wordt de arm *H* in de richting van de pijl 2 meegenomen. Hierdoor wordt bij *M* een electrisch contact gesloten, en de stroom van de batterij *P* gaat door de spoel *S*<sub>1</sub>. Deze trekt den ijzeren kern *E* aan, en de gyroscoop wordt in de richting van pijl 1 versneld. Zoolang de beweging in deze richting voortduurt, blijft het contact *M* gesloten; keert de beweging om, dan wordt *M* verbroken en *N* gesloten. De spoel *S*<sub>2</sub> krijgt dan stroom, en de beweging wordt ook in de andere richting versneld. Voor een

uitvoering in het groot, zou aan de hier beschreven inrichting veel moeten worden veranderd. In de eerste plaats moet bij den arm  $H$ , de wrijving door een veer worden geregeld, of wel, men kan in plaats daarvan een palconstructie toepassen. Ook zou het misschien beter zijn, den stroomtoevoer naar de spoelen  $S_1$  en  $S_2$  te bewerken door tussenkomst van twee relais. Raakt de arm  $H$  tegen  $M$  aan, dan krijgt het eene relais stroom, en dit verbindt dan de spoel  $S_1$  met de batterij; wordt het contact bij  $N$  gesloten, dan komt het tweede relais in werking, en de spoel  $S_2$  wordt met de batterij verbonden. De arm  $H$  en de contacten  $M$  en  $N$  kunnen dan zeer licht geconstrueerd worden,

punt  $B$  van den gyroscoop. Op de zuigerstang bevindt zich een blokje  $D$ , dat er met eenige wrijving over kan verschuiven, of weer door een palconstructie met de stang verbonden is. Dit blokje neemt in zijn beweging de stang  $H$ , die om het vaste punt  $E$  kan draaien, mee; de beweging van  $H$  wordt beperkt door de beide vaste steunpunten  $M$  en  $N$ . De stang  $H$  dient tot het verstellen van de zuigerschuif  $S$ . Tusschen de beide leidingen  $a$  en  $b$  is een pomp aangesloten, die de vloeistof zuigt uit  $b$  en perst in  $a$ . In de fig. is aangenomen, dat de gyroscoop zich beweegt in de richting van pijl 1, en juist zijn middenstand voorbij gaat. De zuiger beweegt zich dus naar links, en de

*Schema van een monorailwagen met elektrische besturing van den gyroscoop.*

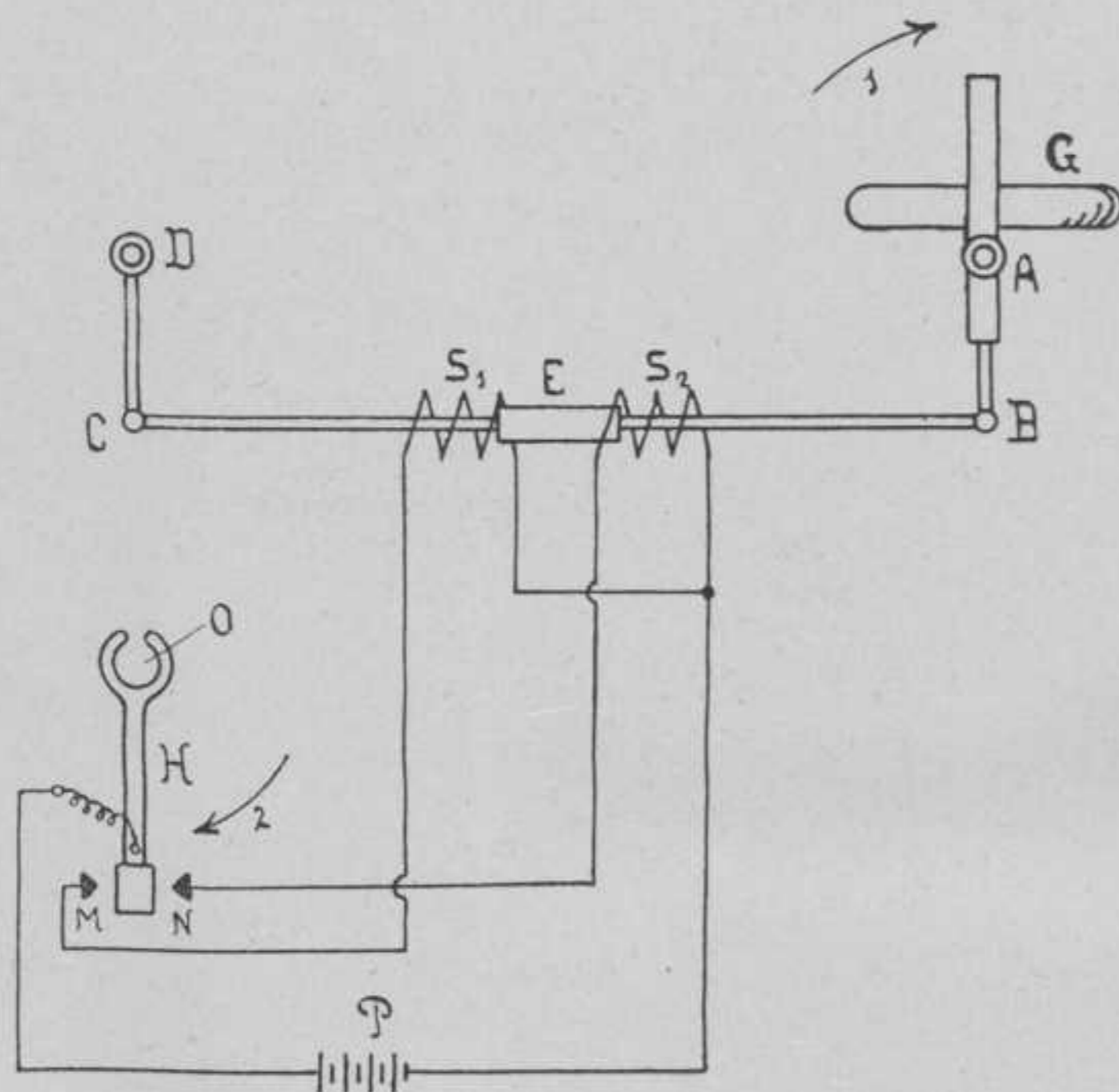


Fig. 7.

en gevoelig worden ingesteld, d. w. z. zoodanig, dat een kleine beweging van den gyroscoop reeds de spoelen  $S_1$  en  $S_2$  in werking brengt. De solenoïden werken zeer onvoordeelig, daar het magnetisch veld bijna geheel door de lucht verloopt, deze zouden dus moeten worden vervangen door een andere electromagnetische trekkraft.

Met lucht of olie onder druk, zou men de besturing van den gyroscoop op een dergelijke wijze kunnen uitvoeren (fig. 8). De beide solenoïden en de ijzeren kern worden dan vervangen door een cylinder  $C$ , met een zuiger  $Z$ . Deze zuiger is door middel van zuigerstang, kruiskop  $K$ , en drijfstang, verbonden met het

arm  $H$  is ook naar links meegenomen. De vloeistof wordt nu geperst in de leiding  $a$ , en drukt aan de rechterzijde tegen den zuiger  $Z$ , tegelijkertijd staat de linkerhelft van den cylinder door de leiding  $c$  in verbinding met  $b$ , en wordt dus leeggezogen. De beweging wordt dus op de vereischte wijze versneld. Keert de beweging van den gyroscoop om, dan wordt de stang  $H$  meegenomen naar rechts, en de beweging wordt ook in de andere richting versneld. Er moet hierbij weer gezorgd worden voor een voldoende gevoeligheid: door een kleine beweging van den gyroscoop moet de schuif reeds verستeld worden. Of Brennan en Scherl van een dergelijke regeling gebruik maken, is mij niet bekend.

Bij een monorailwagen, waarvan de gyroscoop op de juiste wijze bestuurd wordt, neemt men nu het volgende waar.

Plaatst men opzij op den wagen een gewicht, dan zal hij tegen dezen druk in gaan bewegen. Hierbij is afgezien van de kleine beweging, die de wagen eerst in de richting van den druk uitvoert, en waardoor de gyroscoop in werking wordt gebracht. Na eenige schommelingen wordt nu een stand bereikt, waarbij het nieuwe zwaartepunt van het geheel weer verticaal boven de rail ligt. In een bocht helt de wagen zooveel naar binnen over, dat de resultante van alle krachten de rail snijdt. De wagen komt in zulk een evenwichtsstand nooit geheel tot rust, een kleine schommeling blijft

De stabiliseeringsinrichting van een monorailwagen bestaat dus in hoofdzaak uit twee deelen: 1<sup>o</sup>. de gyroscoop en 2<sup>o</sup>. de machine (servomotor) die de uitwijkende beweging van den gyroscoop versnelt. Deze machine is het eigenlijk, die den wagen in evenwicht houdt, niet de gyroscoop. Moet de wagen tegen een druk in worden opgericht, dan is daarvoor arbeid noodig, deze arbeid moet door den servomotor worden geleverd. De gyroscoop dient als aangrijpingspunt voor den servomotor; als het ware als krachtsoverbreningsmechanisme tusschen motor en wagen. Een tweede werking van den gyroscoop bestaat daarin, dat hij de omvallende beweging van den wagen vertraagt, zoodanig dat de servomotor tijd heeft om in te grijpen.

*Schema van een monorailwagen met besturing van den gyroscoop door lucht- of oliedruk.*

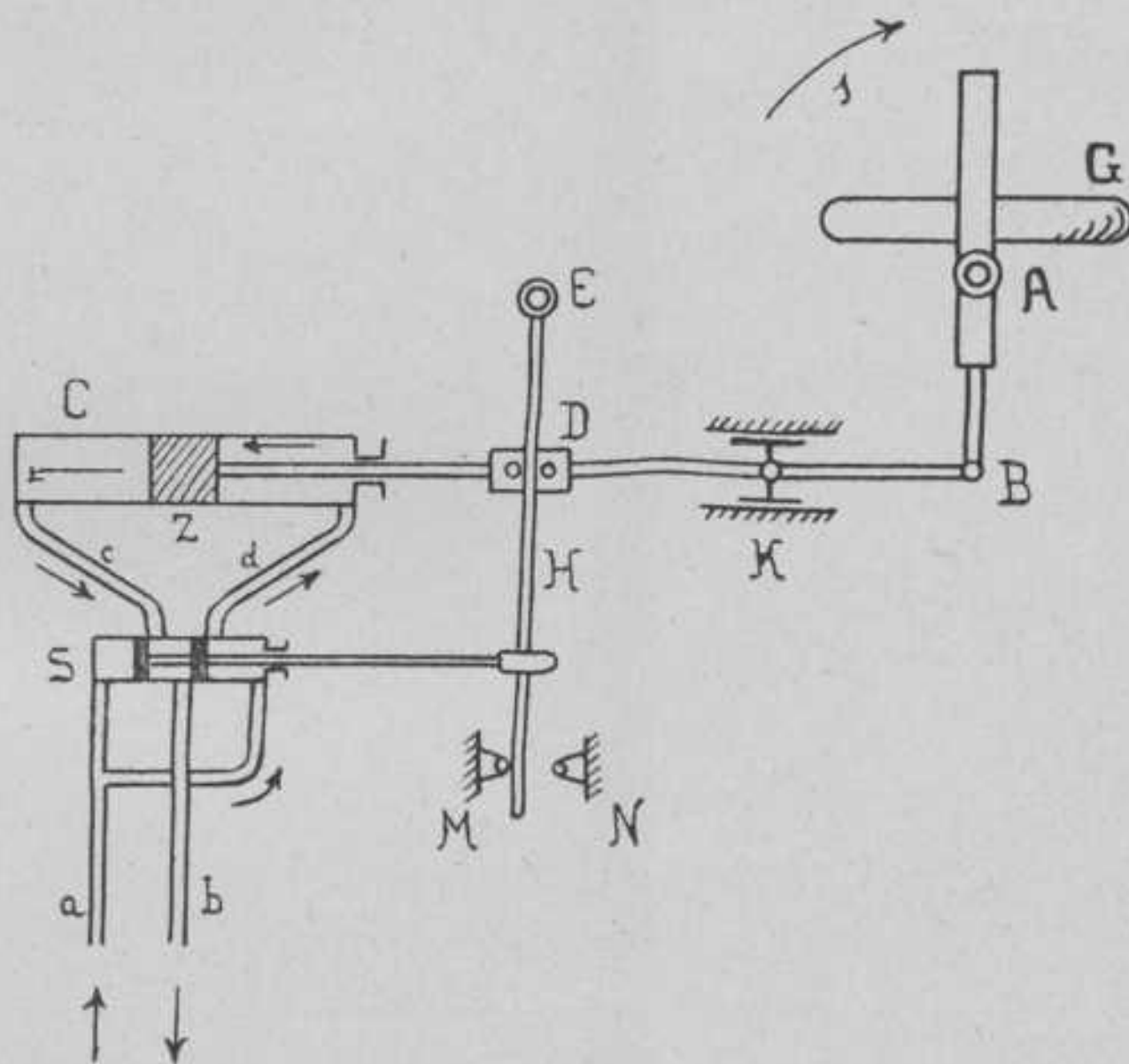


Fig. 8.

altijd bestaan, daar deze noodig is om den gyroscoop in werking te brengen. Belet men den wagen zich tegen een druk in te bewegen, dan is het bereiken van een evenwichtsstand onmogelijk; de gyroscoop wijkt dus over  $90^\circ$ , of zoover als hem wordt toegestaan, uit, en dan valt de wagen om. Wordt de gyroscoop in zijn beweging tegengehouden, dan gebeurt hetzelfde. Tegen korte stooten is een wagen met gyroscoop beter bestand dan tegen een gelijkmatigen druk. Bij een stoot treedt een zoo groot gyrostatisch moment op, dat een plotseling omvallen van den wagen voorkomen wordt; en vóór dat het raam een groote uitwijking gekregen heeft, is de werking van den stoot weer opgehouden.

Het vermogen van dezen servomotor is dus op eenvoudige wijze te berekenen, wanneer men weet welke krachten op den wagen zullen werken. Waarschijnlijk zullen de krachten in de bochten wel de grootste zijn.

Totnutoe heb ik steeds denzelfden stand van den gyroscoop in den wagen beschouwd, namelijk dien, waarbij het vliegwiel draait om een verticale as, en het raam om een horizontale as, loodrecht op de lengteas van den wagen.

Er is echter nog een tweede stand mogelijk, deze is schematisch afgebeeld in fig. 9. Wat de bouw betreft komen beide constructies eigenlijk met elkander overeen: de tweede ontstaat uit de eerste, door den wagen

om zijn lengteas over  $90^\circ$  te draaien. De werking is dan ook geheel dezelfde, alleen is bij de tweede constructie niet op een zoo eenvoudige wijze de zwaartekracht aan te wenden, tot het versnellen van de uitwijkingen. Naar ik meen, heeft Brennan steeds de bouwwijze volgens fig. 9 toegepast, Scherl daarentegen die volgens fig. 1.

Zet men een model, waarin de gyroscoop op deze wijze is aangebracht neer, dan neemt men hetzelfde waar als bij het vorige model, waarbij de vliegwielas verticaal stond (terwijl de as van het raam door het zwaartepunt van raam en vliegwiel ging). Het toestel blijft eerst ongeveer rechtop staan, terwijl de gyroscoop uitwijkt, en wanneer de uitwijking  $90^\circ$  geworden is, valt het om.

Een groot verschil tusschen de beide constructies is gelegen in hun gedrag bij het maken van bochten. Beschouwen we eerst een wagen volgens fig. 1. Zoo-

lang bij dezen de as van het vliegwiel verticaal staat, gebeurt er niets bijzonders; heeft de as echter een uitwijking, dan treedt er in een bocht een gyrostatisch moment op, dat deze uitwijking tracht te vergrooten of te verkleinen. Er bestaat veel kans, dat hierdoor het evenwicht verstoord zal worden. Bij de tweede constructie is het nog veel erger: daarbij moet de as tengevolge van de draaiing een anderen stand in de ruimte gaan innemen; de wagen zal daardoor dadelijk omvallen.

Aan deze bezwaren is te ontkomen, door twee vliegwiel te nemen, die even groot zijn, en met gelijke snelheid in tegengestelde richting wentelen; in de bochten heffen deze dan elkaars schadelijke werking op. Zooals ik U straks zal laten zien hebben Brennan en Scherl beiden hun wagen op deze wijze ingericht.

(Wordt vervolgd).

*Wagentje met gyroscoop.  
Het vliegwiel draait om een horizontale as.*

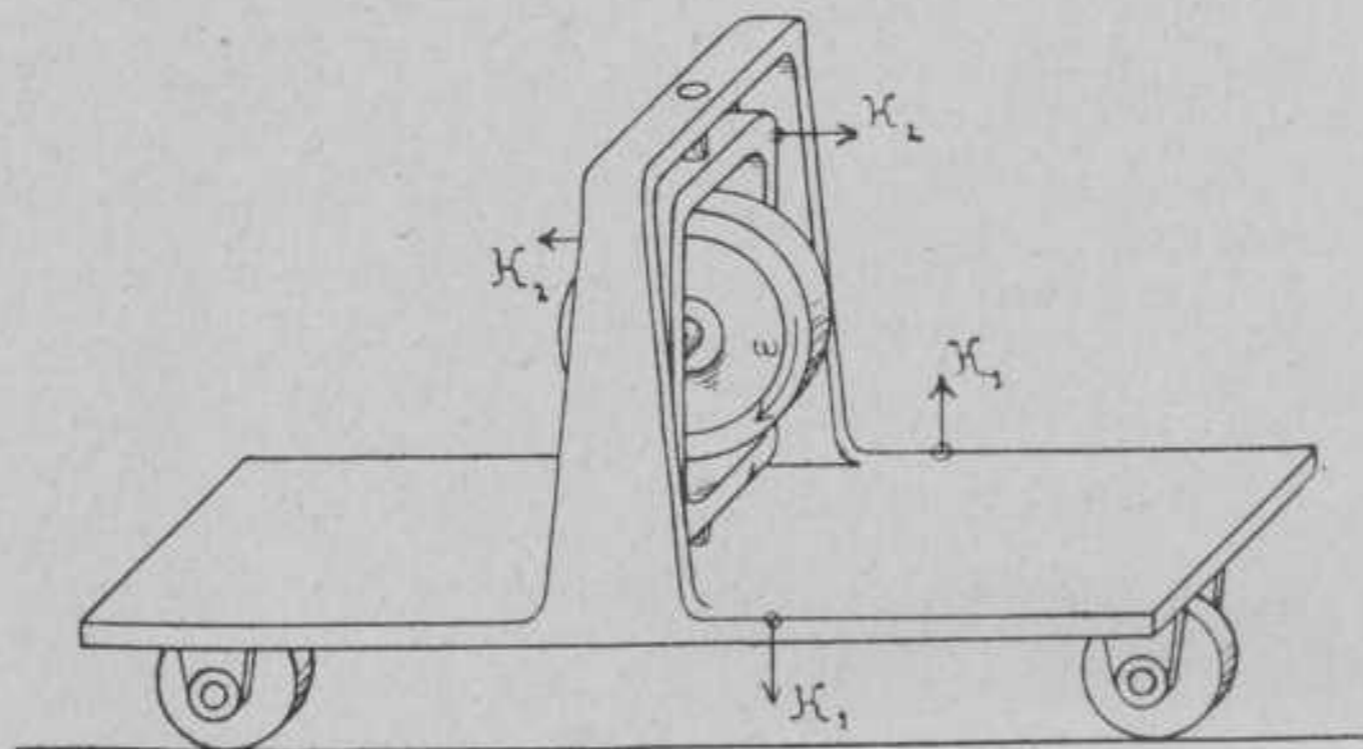


Fig. 9.

## Rubber-Brieven.

De rubbercultuur is in de laatste tiender jaren een zoo belangrijke Hollandsche cultuur geworden in onze koloniën aan den evenaar, dat eenige mededeelingen over dat bedrijf in die streken hier mogelijk op hun plaats zijn, speciaal waar technologen deze periodiek in handen krijgen, die 't product reeds meer van nabij leerden kennen en onderzoeken.

Het kan er tevens toe leiden, dat steeds meer de aandacht op deze nog jonge cultuur gevestigd wordt, want het productie vraagstuk in alles wat er mee annex is, is nog lang niet opgelost, zoowel de boschcultuur als de bereiding van 't melksap is nog in eerste ontwikkeling en kan in komende tijden nog veel verbetering ondergaan.

Om te beginnen een globaal overzicht op welke deelen van den aardbol de rubber alzoo gekweekt en getapt (of alleen getapt) wordt, om daarna alleen over de Ned. Indische cultuur door te gaan.

Brazilië, Mexico, Equador in Amerika, Nigeria, Fransch West Afrika, Kamerun, de Congo, Portugeesch West Afrika, Senegambie, — in Afrika, de Maleische Staten (Perak, Selangor, Nigri Simbilan Pahang) Ceylon, Britsch Indië en Burma en de groote Soendaeilanden ziehier eenige landen die tegenwoordig volop tappen.

't Oudste rubberland is wel Brazilië. Maar terwijl hier in hoofdzaak 't melksap gewonnen werd van in 't wild groeiende boomen en lianen in de onmetelijke bosschen, is het in Britsch- en Nederlandsch Indië en ook in sommige der verder genoemde landen de aanleg van plantages, het planten dus van de bosschen zelf, dat aan 't winnen van 't melksap moest voorafgaan.



In de natuur komen talrijke planten voor die het bewuste melksap leveren, zware boomen, meer slank-oprijzende rechte boomsoorten, verder lianen van allerlei grootte en soort, hebben het witte sap met succes geleverd.

De vijf voornaamste boomsoorten voor de boscultuur zijn:

1. De ficus elastica.
2. De hevea brasiliensis.
3. De ciara of manihot gleziorii.
4. De funtumia elastica.
5. De castilloa.

drooge landen op Java zijn bepaalde soorten caoutchouc geschikt.

Wat betreft de reeds genoemde boomsoorten, staan voor de cultuur hevea en ficus vooraan.

Ciara is geschikt voor drooge gronden.

Castilloa en funtumia werden tot voor enkele jaren geacht, twijfelachtig in waarde te zijn, hoewel de eerste ook reeds op diverse plaatsen op Java als aanplant wordt aangetroffen.

De lianensoorten geven doorgaans gering en kunnen op woeste gronden in zooverre waarde hebben, dat ze eenige eerste aanwijzing geven dat de grond geschikt

*Een heveastam.*

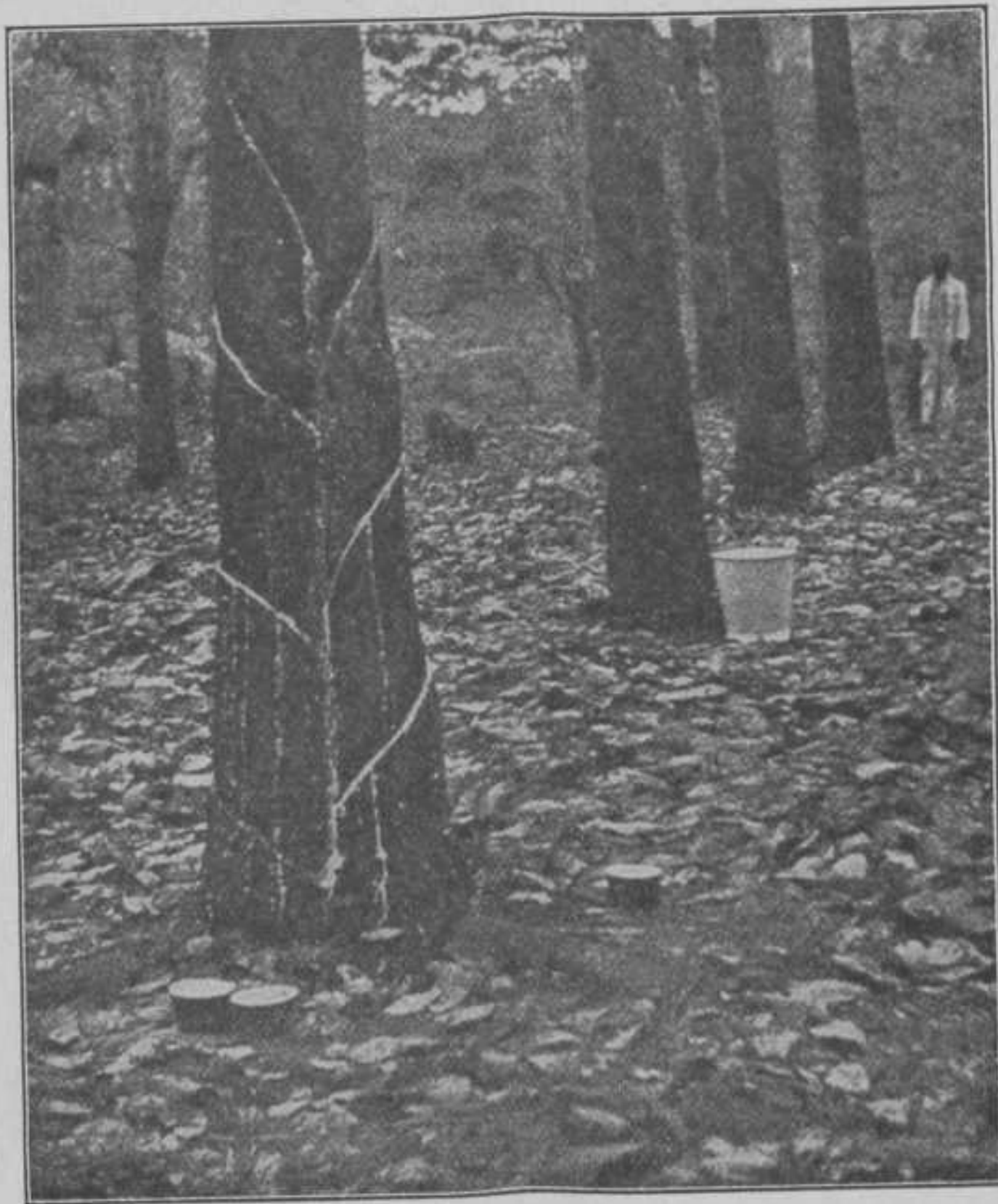


Fig. 1.

Wat exploitatie betreft staat de rubber in tusschen koffie en djatihout. Daar nu op Java de laatste jaren vele koffieplantages omgezet werden in rubberaanplantingen, zijn het èn de oud-koffieplanters èn de ambtenaren van het boschwezen wier aandacht deze nieuwe cultuur ten volle waard is.

De rubber is een cultuur zoowel voor de vlakke als voor de bergen.

Ze kan geplant op klei, zand, steenachtige gronden en humus gronden.

Voor natte, voor vochtige, voor drooge en voor zeer

kan zijn voor aanplant van een der genoemde boomsoorten.

*De hevea.* De boom is dadelijk kenbaar aan zijn gave gladde stam, grijs groen van kleur, de bladeren zijn van nevenstaande vorm  $\pm 3\frac{1}{2}$  maal zoo lang als breed.

Bij 't kiezen van een boomsoort voor een bepaalde concessie moet gelet op regenval en hoogte.

1500 Voet hoogte wordt als grens voor de hevea genoemd, daarboven is 't niet gewenscht ze te planten.

Poreuze grond bij veel droogte kan ook goed zijn voor de hevea.

De wortels dringen dan diep in den bodem en zuigen zoo toch nog voldoende vocht op.

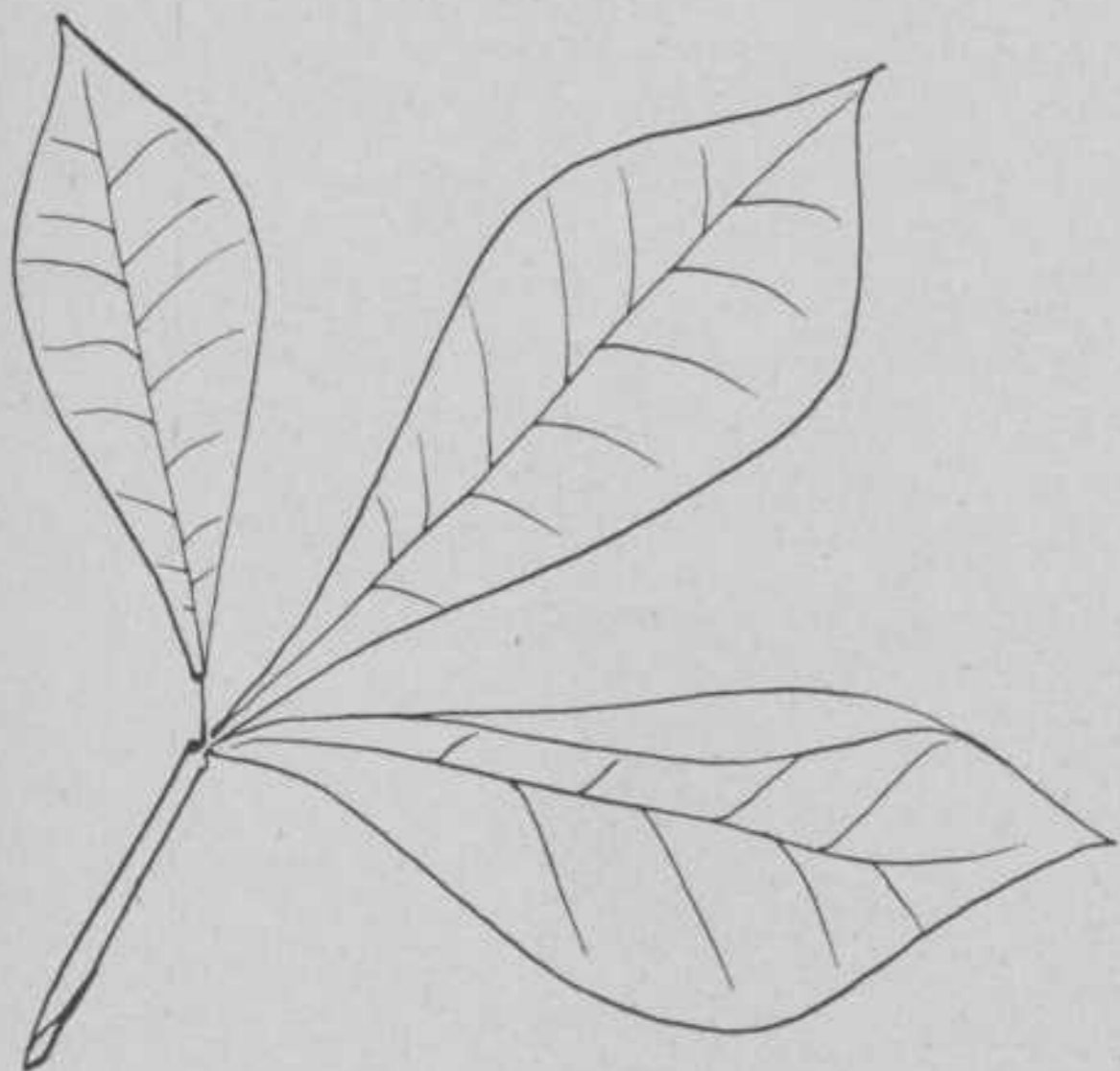


Fig. 2.

Staat de vorm van de bladeren in verband met de kwaliteit van den boom? Dit is zoover ik weet nog niet bekend.

De kiemkracht van de zaden gaat na 't winnen ervan bij de hevea (ook bij de ficus) snel achteruit, de kweekbedden waarop uitgezaaid wordt, moeten dus tijdig klaar zijn. Een andere methode is de volgende:

't Beste ontkiemen de hevezaden op een balèh balèh (een bank afgedekt met gespleten bamboe) in zeer zuiver natgehouden zand.

84 0/0 ontkiemde bij een proef dienaangaande.

8 à 26 dagen zijn voor 't kiemen noodig, daarna kunnen de zaden direct uitgeplant, twee aan twee later kunnen dan twee planten, die bij elkaar stonden, verder uit elkaar gezet.

De kieming in zand is van genoemde twee methodes te prefereeren omdat een worteltje zich dan bij 't overplanten nog nergens vast heeft kunnen hechten.

### 3 lobbige vrucht.

Wat de uitgeplante boomen betreft: bij zwaren grond moet de grond diep omgespit.

Bij losse grond 10 à 15 cM. diep.

De planten die twee aan twee geplant zijn, worden na een maand of acht als „stumps” van mekaar af gepoot.

De wortels moeten hierbij na 't uitgraven ingekort. Ontstaan

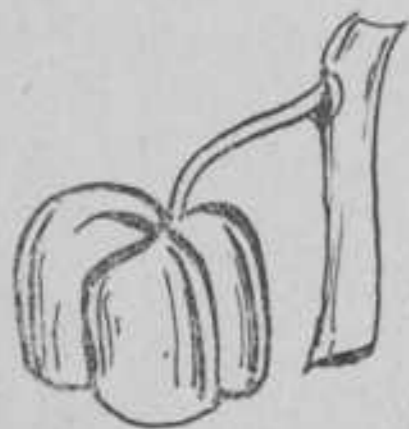


Fig. 3.

er na 't uitloopen van de stam vele uitloopers, dan kapt men deze weg op twee na, men krijgt zoo de „tweelingstammen”, twee op een stomp, dit kan evenwel alleen goed, als er vrij wijd uit elkaar geplant is.

De planten zijn als 't hevea is na een jaar 3.00 M. hoog.

Als men kweekbedden gebruikt moet men deze liefst aanleggen vlak naast 't cultuurterrein, 't voordeel is: transport over korten afstand.

625 hevea planten per H. A. kunnen uitgeplant, hierbij komen er nog bijv. 75 voor verongelukken, dat wordt dus totaal 700 planten per H.A.

De wortels van de hevea dringen  $\pm$  2.00 M. diep in den grond.

Tegen stagneerend water is de boom niet bestand. Op zware quartaire kleigronden zal dus moeten gedraineerd.

De grond moet dus doorlatend zijn, wil de aanplant welig tieren.

Na 't kappen van 't wildhout, zou 't voor de hand liggen, de groote stammen te gaan verbranden, daar de afvoer uit de bergterreinen vaak te duur zou zijn. Men doet dit evenwel niet en laat de groote stamblokken kalm liggen, daar de humuslaag die in 't oerwoud de bodem bedekt er door achteruit zou gaan.

De hevea vormt van nature weinig zijwortels, een goede penwortel is altijd noodzakelijk, bij enten gaat dit wel wat verloren.

Het bekende alang-alang gras moet uit de aanplant verwijderd gehouden; de grond blijft hierdoor meer mul, en dus doorlatend.

$\pm$  5 jaar heeft de hevea noodig voor 't sluiten, d. w. z. dat dan 't heele land, dat eerst van 't wildhout ontdaan was, door de kruinen der hevea's weer beschaduwde is.

Zoolang die sluiting er nog niet is, wordt vaak een „leguminose” geplant (leucena glauca of kemlandjar is gebleken de beste te zijn).

Deze plant verzamelt stikstof en kan tegen een stootje.

In Oost-Java wordt ook als schaduwplant gebruikt de lamtoro.

Bij de hevea is de vorming van een kroon wenschelijk; de leefkracht der boomen wordt er door bevorderd en voor 't tappen is de kroon geen bezwaar, daar de boom maar tot een hoogte van  $\pm$  2.00 M. boven de grond worden afgetapt.

Van belang voor de verschillende tapmethodes, is dat de stam zoo glad mogelijk zij.

Hiertoe moeten beneden aan ontstaande takken zeer jong, vlak bij den stam worden afgesneden.

Tegen 't krom groeien van de jonge boomen worden ze vaak gestut als ze  $1\frac{1}{2}$  Meter hoog zijn geworden.

't Toppen van de boomen is niet wenschelijk, veel wordt toegepast 't uitknippen van de eindknop, soms moet dit eenige malen herhaald.

Bij deze methode verliest de boom geen enkel blad.

Deze eindknop moet verwijderd worden, als de boom  $2\frac{1}{2}$  M. hoog geworden is. Hoe grooter de kroon is, des te sneller een boom in dikte toeneemt. 't Aantal

dòòr, de eerste jaren verbouwd, daar de hevea pas 4 jaar na 't aanplanten kan worden aangetapt en dan aanvankelijk nog matig geeft.

In Oost-Java is 't speciaal de robustakoffie, die als bijprodukt naam heeft gekregen. 1 jaar na de aanplant van deze geeft ze nog weinig, 't 2<sup>e</sup> jaar evenwel al 5 à 10 pikol per H. A.

En 't 3<sup>e</sup> jaar wordt dit tot 10 à 15 pikol toe (1 pikol = 62 KG.)

*Het uitplanten van stumps.*



Fig. 4.

melkvaten is gebleken recht evenredig te zijn met de oppervlakte van de bast. En daar een groote kroon medewerkt tot die groote bastoppervlakte, laat men haar vaak beginnen onmiddellijk boven het punt waar de insnijdingen voor 't tappen ophouden.

Wat de aanleg dezer heveaboschen betreft nog 't volgende: uit vrees voor besmetting legt men nooit een uitgestrekte aanplant van dezelfde leeftijd aan, maar verdeelt dikwijls 't terrein in vakken welke omgeven zijn door z.g. isoleerstrooken.

Op deze isoleerstrooken kan 't oorspronkelijke bosch blijven staan of wel worden bijproducten verbouwd, als mais, koffie, cacao, thee, enz. Wat deze bijproducten betreft, worden ze ook, tusschen de aanplant van hevea

*De ziekten en plagen van de hevea.*

In de Maleische Staten kan gezegd dat er op de 500 boomen één voorkomt die geen latex (melksap) bevat.

Witte mieren kunnen bestreden met verdunde ruwe carbol, deze tast de planten niet aan.

Het melksap zelf beschermt door zijn kleverigheid de boom tegen insecten.

Als schimmelziekte komt de djamoer oepas de hevea aantasten.

Voor deze schimmelplant is ze nog al gevoelig.

Het ontstaan van knobbels op de heveabast die bij 't tappen lastig zijn, is nog niet verklaard.

In het 6<sup>e</sup> jaar kan een gezond heveabosch 70 KG. per bouw leveren maar dit wordt door genoemde omstandigheden soms aanmerkelijk minder.

*De bruine wortelziekte.*

Deze ziekte van de hevea is speciaal op Ceylon de laatste jaren waargenomen, waarvan vooral is op te merken, dat ze zich maar heel langzaam verspreidt langs de wortels van den boom, terwijl ze eerst naar andere boomen overgaat, wanneer de eerst aangetaste boom al lang dood is, want maar heel geleidelijk wordt de omgeving geïnfecteerd.

Daarin zit tevens de mogelijkheid der goede bestrijding.

De vruchtvorming van deze ziekteplant (hymenveacta noxia) geeft een donkerbruine korst aan den voet van den stam.

In andere landen moet ze den stam geheel bedekken over een lengte van verschillende duimen, maar op Ceylon groeit ze niet zoo weelderig en vormt ze maar een smalle streep van weinige duimen middellijn.

Bij onderzoek met een vergrootglas schijnt deze fijn-fluweelachtig, bedekt met heele kleine opstaande borsteltjes.

Het voorkomen van de ziekte in oude theeaanplanten, waar geen stompfen van de vroegere planten meer overbleven, zou er op wijzen kunnen, dat de ziekte wordt overgebracht doordat de wind de sporen meeneemt, maar dit gaat niet, omdat de vruchtzetting eerst volkomen is, wanneer de aangetaste plant al lang dood is. Wanneer men die doode plant laat staan verbreidt de ziekte zich langs de wortels van andere naburige planten, maar 't gaat zeer langzaam.

Bijna alle gevallen, dat hevea door deze ziekte werd aangetast, komen voor op landen, waar men vroeger cacao plantte, of waar men deze wegnam om tusschen de overblijvende rubber te planten.

Het is wel eigenaardig dat men, toen indertijd en cacao en hevea werden aangetast, niet de cacao met wortel en al uitroeide, in plaats van ze af te snijden.

Ongetwijfeld zal men op vele landen waar hevea en cacao staan de laatste dienen op te ruimen en dan met wortel en al.

Een volgende brief 't een en ander over de ficus, die de laatste tijd wat de keuze betreft bij nieuwe aanplantingen heftig bedreigd wordt door zijn concurrent, de hevea, welke laatste m. i. het hem op den duur zal afwinnen.

J. INGENEGEREN.

---

## De Ingenieur.

Omstreeks 1868 liet Busken Huet in zijn roman „Lidewyde” een dokter en een groot handelaar het volgend gesprek houden.

„De ingenieurs zijn tegenwoordig in de mode. Er wordt bijna geen fransche vaudeville vertoond waarin niet een ingenieur voorkomt”.

„Zijt gij bang dat zij de dokters verdringen zullen?”

„Wat mij betreft, mogen zij dat veilig doen; doch ik geloof niet, dat zij de konkurrentie zullen kunnen volhouden. Zijn eenmaal overal spoorwegen aangelegd, dan zullen de ingenieurs, die nu zulke goede diensten aan de tooneelpoëzie bewijzen, — en geen wonder, want zij zijn de meest portative sujetten van onzen tijd en men kan ze, even als champignons, overal laten opschieten, — van zelf weder van de planken verdwijnen. De dokters daarentegen blijven eeuwig jong, en nog over twee duizend jaar zullen zij even onvermijdelijk zijn op het tooneel als in de wereld”.

„Lefebvre praat over de advokaten even als gij over de dokters”.

Hier blijkt wel uit, dat de ingenieur nog geen integreerend deel der maatschappij uitmaakte, en men kon zijn bestaansmogelijkheid nog verbinden aan een bepaalde omstandigheid, het aanleggen van weg en werken der spoorwegen, na welks afloop het mogelijk geoordeeld werd, dat zijn snel opgekomen belangrijkheid zou kunnen gaan tanen. De tijd heeft leeren inzien dat het zich snel ontwikkelend spoorwegnet te beschouwen is als een van de gevolgen der sterke vooruitgang in de techniek; en de beteekenis van den ingenieur met het laatste gelijken tred hield.

Kan dus sinds de zeventiger jaren niet meer getwijfeld worden aan de technische beteekenis van den ingenieur, daarmede is zijn arbeidsveld tegenwoordig niet mee afgebakend. Allerwegen dringt het besef door, dat de ingenieur niet alleen op technisch gebied de leiding behoort te hebben, maar ook op economisch en commercieel gebied wijde banen openstaan. Al moge men het reeds gewoon vinden aan het hoofd van een industriele onderneming geen koopman maar een technicus te zien, de consequentie van deze wijde grenzen zal nog menigeen vreemd dunken. Moeilijk is 't, dit met een voorbeeld toe te lichten, maar stel u voor: een ingenieur, die als rechter optreed! Een jurist zal fijntjes lachen, gewend als hij is te smullen aan de delicatessen, welke de zinsbouw van een artikel hem bieden; en toch, in hoeveel gevallen is rechtspraak niet arbitrage; en het is niet ondenkbaar uit technischen bodem ontsprotenen belangrijker invloed te geven dan nu gedaan wordt door b.v. de Beroepswet.

Dat daardoor ook het instituut, waar de basis zijner ontwikkeling gelegd moet worden, aan uitgebreider eischen moet voldoen, spreekt van zelf. En de mogelijkheid bestaat zelfs, dat niet alleen uitbreiding bij Koninklijk Besluit noodig zal zijn, dus het instellen van nieuwe studievakken, maar dat ook wetswijziging noodig zal blijken om het aantal diploma's, welke men als resultaat der studiën verkrijgen kan, te vermeerderen. De betitelingen „handelsingenieur” en „sociaal-technisch ingenieur”, of welke andere namen men met het

behoud der beteekenis geven wilt, klinken niet meer vreemd in de ooren.

Dat velen bevreesd zijn nieuwe vakken toe te voegen bij het toch reeds, in verscheidene gevallen, overvolle rooster, is begrijpelijk. Maar zou een stelselmatig toepassen van het streven, hetwelk de „Vereeniging tot het uitgeven van beknopte handleidingen bij het onderwijs aan de T. H.” reeds zulke gunstige resultaten deed bereiken, niet belangrijk kunnen medewerken om college-uren intensiver, ja zelfs om het aantal uren aan een bepaald onderwerp besteed, geringer te maken? Deze Vereeniging heeft tot nu toe zoo hier en daar gegrasduind, waar de omstandigheden haar het gunstigst waren, en is, op deze wijze, zoowat au bout de son latin gekomen. Haar uitgaven hebben zich evenwel in vele gevallen onmisbaar getoond en de veronderstelling lijkt niet te optimistisch dat in de toekomst handleidingen zullen worden verkrijgbaar gesteld, zooals nu autographieën. Hetgeen dus zeggen wil dat zij dan officieel bij den cursus behooren. Wij willen aan de waarde van het gesproken woord niet te kort doen, evenmin als wij de waarde ontkennen van het zelf schetsen gedurende het college. Maar zooals vele cursussen niet meer goed te geven zijn zonder autographieën, zoo zal dit ook van officieele handleidingen te zeggen zijn. De oefeningen welke meest aan het college verbonden zijn, waarborgen, dat het gegevene, zoowel op autographie als in handleiding verwerkt, opgenomen wordt.

Geen duidelijker beeld van de beteekenis welke de ingenieur in de maatschappij heeft ingenomen en zal innemen, kan men krijgen dan door het Feestnummer van het tijdschrift „De Ingenieur” met aandacht door te lezen. Zoowel de gewichtige beteekenis van het ruime gebied der techniek als wel van de uitbreiding en het veralgemeenen van het begrip ingenieur straalt u uit ieder artikel tegen. Het is als een veelzijdig kristal, waar iedere zijde, vóórgewenteld, in verband met zijn omgeving het geheel doet ontdekken. En iemand, die naar de titel van Ingenieur streeft, mag tenminste dit nummer niet ongelezen laten. (No. 1, 26<sup>e</sup> jaargang, afzonderlijk verkrijgbaar).

Een belangrijk deel neemt natuurlijk de geschiedenis van verschillende lichamen in. Zoo het Koninklijk Instituut, langzamerhand gegroeid tot dat algemeen technisch wetenschappelijk lichaam, waarin slechts de chemici ontbreken. De geschiedenis van het tijdschrift „De Ingenieur” zelve, welks 25-jarig bestaan gevierd werd, ontsproten uit de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, toenmaals nog Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs. De geschiedenis van deze vereeniging is belangrijk om na te gaan. Men ziet er uit, hoeveel moeite het kost een vereeniging van ingenieurs in het leven te houden, welke zoowel een band tusschen de leden onderling als de behartiging van de maatschappelijke belangen nastreeft. Veel belangrijks is in den loop

der jaren tot stand gekomen en niet 't minst in de laatste 25 jaar. Zooals vaststelling minimum honorarium voor civiel-ingenieurs (1906); reis- en verblijfkosten; de werkzaamheden aan de vaststelling der administratieve bepalingen; het belangrijk werk voor het Hooger Onderwijs; de instelling van een commissie voor de plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland, welke tevens aan studenten plaatsing geeft; het verslag der commissie inzake de inrichting en wijze van werken der Besturen van groote gemeenten; Studiefonds; deelname aan den Raad van Arbitrage in de Bouwbedrijven; deelname aan een gecombineerde commissie voor de steenhouwersziekte (ontstaan op initiatief van de Soc. Techn. Ver. v. Dem. Ing. en Arch.) enz. enz. En toch bleek deze vereeniging niet geheel te voldoen, men ga b.v. na wat de heer IJsselsteyn schrijft:

„Ook in de verhandelingen van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs kan men slechts bij hooge uitzondering iets ontdekken, dat betrekking heeft op de behartiging van de belangen van het „menschelijk instrument”. zonder welk ook bij de meest volmaakte werktuigen „de ingenieur toch niets kan tot stand brengen”.

En verder:

„Aan het stilzwijgen van het Instituut, Vereeniging van Delftsche Ingenieurs en De Ingenieur, was het zeker te wijten, dat eenige jongere ingenieurs in 1904 de Sociaal-Technische Vereeniging van Demokratische Ingenieurs en Architecten, oprichtten. Deze heeft op sommige oogenblikken een gelukkig initiatief weten te nemen”.

En zoo zien we dus twee lichamen tegenover elkaar staan, beide door ingenieurs gevormd, beide in hun statuten de behartiging van de maatschappelijke belangen op zich genomen. Hun verschil spreekt het duidelijkst bij de omschrijving van het doel.

De Vereeniging van Delftsche Ingenieurs aldus: „Het doel der Vereeniging is het vormen van een band tusschen hare leden en het bevorderen van de algemeene maatschappelijke belangen van den ingenieur. Die beoordeeling geschiedt door zoodanige middelen en op zoodanige wijze als de Vereeniging zal geraden oordeelen, doch voornamelijk door:

- a. het behandelen van vraagstukken van oeconomischen, administratieven, technischen en industrielen aard; en het zich zoo noodig verklaren omtrent of werkzaam optreden in aangelegenheden betreffende de vorming of opleiding van den ingenieur, zijn vooruitzichten, werkkring, rechten en maatschappelijk standpunt;
- b. het uitgeven of ondersteunen der uitgave van mededeelingen en verhandelingen, betrekking hebbende op de sub a bedoelde onderwerpen.

Terwijl de Sociaal-Technische Vereeniging van democratischen Ingenieurs en Architecten haar doel als volgt omschrijft:

De vereeniging stelt zich ten doel:

- a. het bevorderen der volkswelvaart, voornamelijk waar deze beïnvloed wordt door maatregelen op technisch gebied;
- b. het bevorderen van groei van het Staatswezen in democratische zin, voor zooverre zulks met het sub a genoemde verband houdt.
- c. het behartigen van de maatschappelijke belangen der ingenieurs in het algemeen en van de leden in het bijzonder.

De vereeniging tracht dit doel te bereiken door:

- a. het bestudeeren van vraagstukken van oeconomisch- of staatkundig-technischen aard, het zich uitspreken daaromtrent en het werkzaam optreden in desbetreffende aangelegenheden;
- b. het geven van adviezen omtrent aangelegenheden als sub a bedoeld;
- c. het uitgeven of bevorderen der uitgaven van periodieken en andere geschriften;
- d. het houden van vergaderingen;
- e. het vormen eener bibliotheek;
- f. het onderling verleen van financieëlen en moreelen steun in de gevallen bij het huishoudelijk reglement omschreven;
- g. het aanwenden van alle andere wettige middelen, die de vereeniging noodig oordeelt.

Dikwijls zullen dus de werkzaamheden beider vereenigingen elkander dekken en raken, hetgeen reeds gebleken is, (b.v. de commissie der Steenhouwersziekte.)

Maar heeft de Ver. v. D. I. iets gemoedelijks in den zin van het vormen van een band tusschen hare leden (studiefonds, plaatsing technici), de S. T. V. heeft in haar 6-jarig bestaan een activiteit ontwikkeld op sociaal-technisch gebied, welke haar de sympathie van velen gegeven heeft. Geen actueel geworden onderwerp op sociaal gebied is in deze vereeniging niet door technici bestudeerd, hetwelk meest een uitvoerig adres aan de wetgevende macht ten gevolge had; in 't algemeen heeft zij steeds getracht den ingenieurs de plaats te geven, welke hem in het sociale leven behoort. Wij willen hier niet dieper op ingaan, maar slechts er op wijzen, dat de aanraking met deze vereeniging datgene levendig houdt, waarover de heer C. F. Stork zich aldus uit: „Jonge man, zoude ik hem willen toeroepen, bewaar uw idealisme zorgvuldig, het zal u later in uw industrieel leven tot steun zijn”. En verder: „Kunt ge daarnaast werken voor de verheffing, de ontwikkeling der-

genen, die in uw zaak hun brood verdienen, vrees dan ook bij dat werk geen strijd, want in dien strijd zal uw gezond verstand zegevieren over allerlei verdacht-making en de vruchten der zegepraal zullen u even groote voldoening geven als de vervulling van uw zuiver industrieel-technische taak”.

Het algemeen recht van een behoorlijk bestaan van alle personen niet alleen, maar ook van de gerechte bevrediging van de gevoelens van een ieder, openbaart zich ook, waar er schoonheidseischen aan ingenieursbouwwerken gesteld worden. Een Delftsch student behoeft er niet over te klagen, dat dit principe hier niet volgehouden wordt. Wanneer hij later het landschap ontsiert kan hem slechts een persoonlijk feit treffen. Men leze in het Feestnummer de artikels van Prof. Jacob F. Klinkhamer en den Heer Wouter Cool. De overtuiging wint veld, dat een ingenieurswerk als zuiver utiliteitswerk schoonheidsgewaarwordingen geven kan, zonder dat het door decoratieve middelen opgesierd is. De schoonheidsimpressie b.v. welke een ijzeren vakwerkking geeft, ontstaat niet door de plaatsing op de landhoofden van een paar kolossale torens. De eenvoudige doorvoering van het principe der staafconstructie als grondgedachte geeft als zoodanig een resultaat hetwelk harmonisch dus schoon is. De eventueel aan de kanten geplaatste torens, waarvan het onnutte, het — hier niets mee te maken hebben — valt dadelijk en reeds onbewust op en eischt hun verdwijning. De uitdrukking van kracht, welke zij moeten geven is bruto en van lager allooi dan de ingehouden, in zich opgesloten kracht der constructie, de brug, zelve.

Het begrip ingenieur breidt zijn grenzen uit. De Ingenieur in den engeren, zuiver technischen zingenomen is te vergelijken met den artist, wanneer men aan dit woord zijn ongunstige, satirieke beteekenis geeft. Zij staan op het zelfde plan, zijn even onmaatschappelijk. Pas wanneer zij zich ethisch, economisch, commercieel en wat dies meer zij, dus maatschappelijk veralgemeen, zijn zij maatschappelijk bruikbaar en hebben voor zichzelf de voldoening, mede te werken aan de wenteling van het wereldsch rad des tijds.

SR.

---

### Stoommachine met ringvormige cylinder van veranderlijke doorsnede.

Hoewel bekend met het feit, dat het gebied van de stoommachine met ringvormige cylinder, een zeer onvruchtbaar terrein is, waag ik het toch een nieuwe variatie op het zelfde thema te publiceeren, al ben ik er ook van overtuigd, dat met de stoomturbine deze kwestie vrijwel als opgelost mag worden beschouwd.

In principe wijkt deze machine weinig af van de in het vorig nummer besproken horizontaal draaiende windmolen. Ook hier zien we weer de verticale as  $a$  waarom draaibaar de horizontale as  $b$ . Aan deze assen zien we de twee vertikale tandraderen  $l$  en het horizontale tandrad  $n$  met een middellijnverhouding van  $2:1$ . Het horizontale kamrad  $n$  is hier onbeweegelijk met de ondersteuning  $o$  verbonden. De wieken hebben zich hier vervormd tot cirkelvormige zuigers waaraan de zuigerstangen  $e$ , gelegen in het vlak van de zuiger. Deze zuigerstangen zijn met vier armen aan de tandraderen  $l$  verbonden.

Veronderstel nu, dat de zuiger een mathematisch cirkelvlak was, dan zou deze zuiger bij zijn beweging om de assen  $a$  en  $b$  een lichaam doorloopen, begrensd door de banen van de punten aan de omtrek van de cirkel. Construeeren we een metalen lichaam, dat deze ruimte inwendig begrensd, dan zal de cirkelomtrek steeds in alle punten de binnenwand van dat lichaam aanraken. De zuiger in deze machine is niet meer te beschouwen als vlak, maar als lichaam. De cylinder is nu zóó gevormd, dat de zuiger haar in alle standen geheel afsluit. Een bepaalde doorsnede van de zuiger komt dus steeds overeen met een bepaalde doorsnede van de cylinder. Deze twee doorsnedes zijn steeds congruent en bedekken elkaar geheel.

De vertikale doorsnede van deze cylinder is in de figuur zwart gemaakt. Er doen zich nu direct drie moeilijk op te lossen bezwaren voor.

1°. Hoe eene cylinder te maken, die inwendig het genoemde lichaam begrensd?

2°. Stel, dat we een juist gevormd en afgewerkt cylinderlichaam hebben, hoe moet dan een solide afsluiting verkregen worden tusschen zuiger en cylinder, in alle standen behoorende bij de plaatsen, die de zuiger inneemt. In 't algemeen zullen de lichamen, zuiger en cylinder elkaar maar volgens een kromme lijn aanraken.

3°. De zuigerstangen  $e$  moeten zich door een gleufvormige opening in de cylinderwand bewegen, niet-tegenstaande deze gleufvormige opening geen uitweg aan stoom of samengeperste gassen mag geven.

De punten 1 en 2 zijn in de figuur geheel onopgelost gelaten. De weg, die mijns inziens tot een oplossing zou kunnen leiden, voert zóó ver weg, dat we tenslotte in deze machine geen variatie meer zouden zien op de vroeger besproken windmolen. Dit toch is hier zeer zeker wèl de bedoeling, daar deze machine een overgang moet vormen tusschen de genoemde molen en een in een volgend nummer te behandelen toestel.

De bezwaren genoemd onder 3 zijn als volgt opgelost. In de gleuf is aangebracht een ring, die het dwarsprofiel van de gleuf geheel vult en in doorsnede

van de geteekende vorm is. Deze ring kan in de gleuf een draaiende beweging maken om as  $a$ . De wrijving ontstaande door deze beweging en het gewicht van de ring kan grootendeels opgeheven worden door een kogellager, dat om onduidelijkheid te vermeiden niet geteekend is. In deze ring zijn twee gaten om de zuigerstangen  $e$  door te laten. Volkomen dichting wordt hier verkregen door de pakkingbussen  $k$ , die zich verder niet van de bekende pakkingbussen onderscheiden.

Tusschen de ring en de cylinder bevinden zich nu verder nog twee naden in een horizontaal vlak gelegen, die volkomen afgesloten dienen te worden. Daartoe bevinden zich onder en boven de ring nog twee groeven. Een groef geheel in de cylinderwand, de andere gedeeltelijk in de ring, zóó dat de naad uitkomt in het midden van de bodem van deze groef. In deze vier groeven wordt nu pakkingstof gedaan, die aangedrukt en samengeperst wordt door de in doorsnede hoefvormige dekstukken  $h$ . De pakking in de onderste en bovenste groef doet nu geen andere dienst, dan de druk op de dekstukken  $h$  symmetrisch te verdeelen tenopzichte van de stelschroeven. Tevens is nu voorkomen, dat de stelschroeven door de pakkingstof zelf zouden gaan.

De stoom in en uitlaat heeft plaats door twee gleufvormige openingen in de cylinderwand. Deze openingen beslaan een gedeelte van de aanrakingskromme van zuiger met cylinder, dáár waar de zuigers onder een hoek van  $45^\circ$  staan, dus wanneer de stangen  $e$   $90^\circ$  verder zijn gedraaid, dan in de figuur geteekend.

Bij  $n$  is de uitlaat geteekend, terwijl zich daar radiaal tegenover de inlaat bevindt. Evenals bij turbines is bij deze machine geen stoomverdeling noodig, tenminste wanneer men zonder expansie werkt. De linkerhelft van de cylinder wordt nu met stoom gevuld. De schuine cylinderwanden doen nu tevens de dienst van de bodem of deksel van een gewone rechte cirkelvormige cylinder, nl. als reactiewand. De twee zuigers zullen zich nu zóó verplaatsen, dat het door hem ingesloten volume grooter wordt. Dit volume heeft zijn maximum bereikt wanneer de geheele rechter helft der cylinder met stoom gevuld is. Daarna heeft van dit gedeelte uitlaat plaats, terwijl het tegelijkertijd gevormde minimum volume aan de linkerhand gevuld wordt.

Om de verrichte arbeid te kennen moeten we weer het verschil in volume berekenen tusschen rechter en linkerhelft en dit verschil vermenigvuldigen met de stoomdruk per eenheid van opp. van doorsnede.

Het eerste van de drie genoemde bezwaren zou verholpen kunnen worden door een juiste oplossing van de vraag: Welke vorm moet de zuiger hebben wil de cylinder een eenvoudig te construeeren lichaam worden?

Vert. Doorsnede

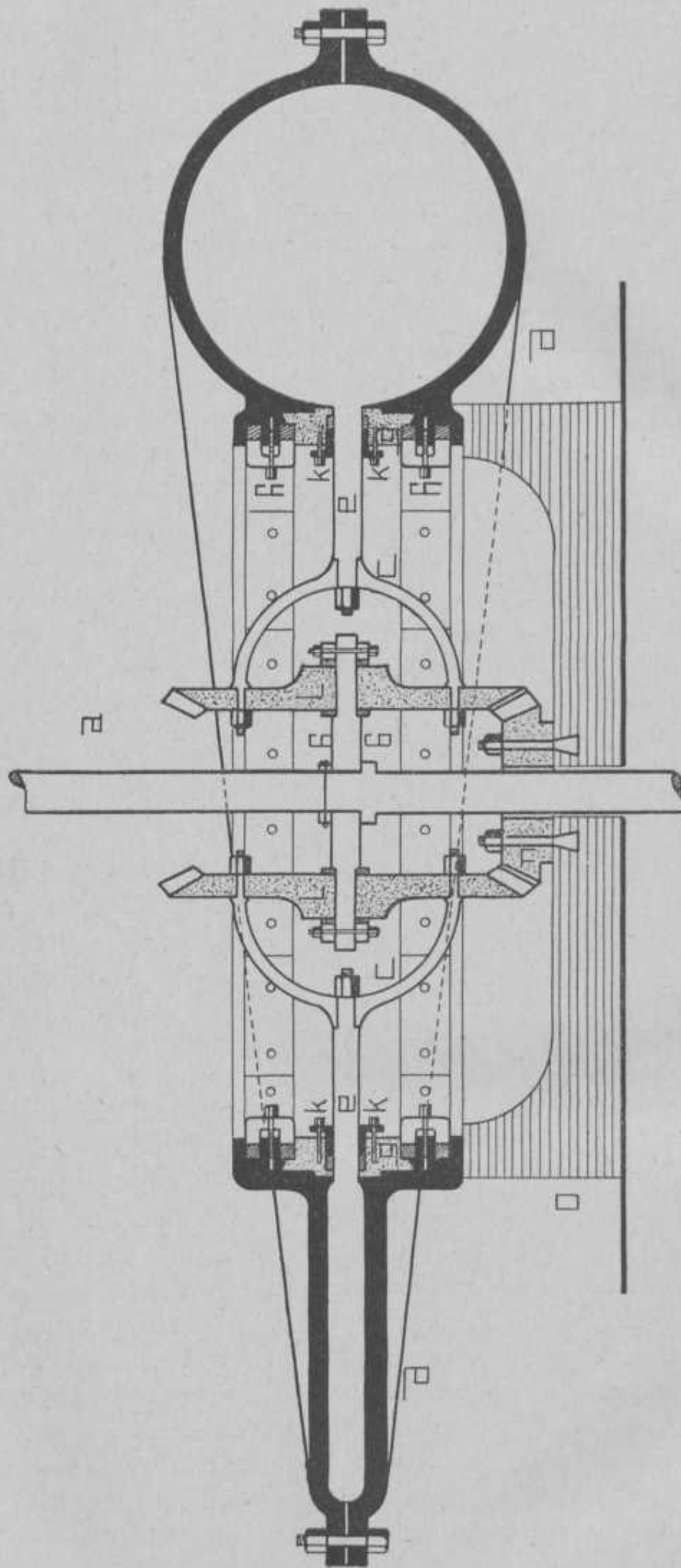
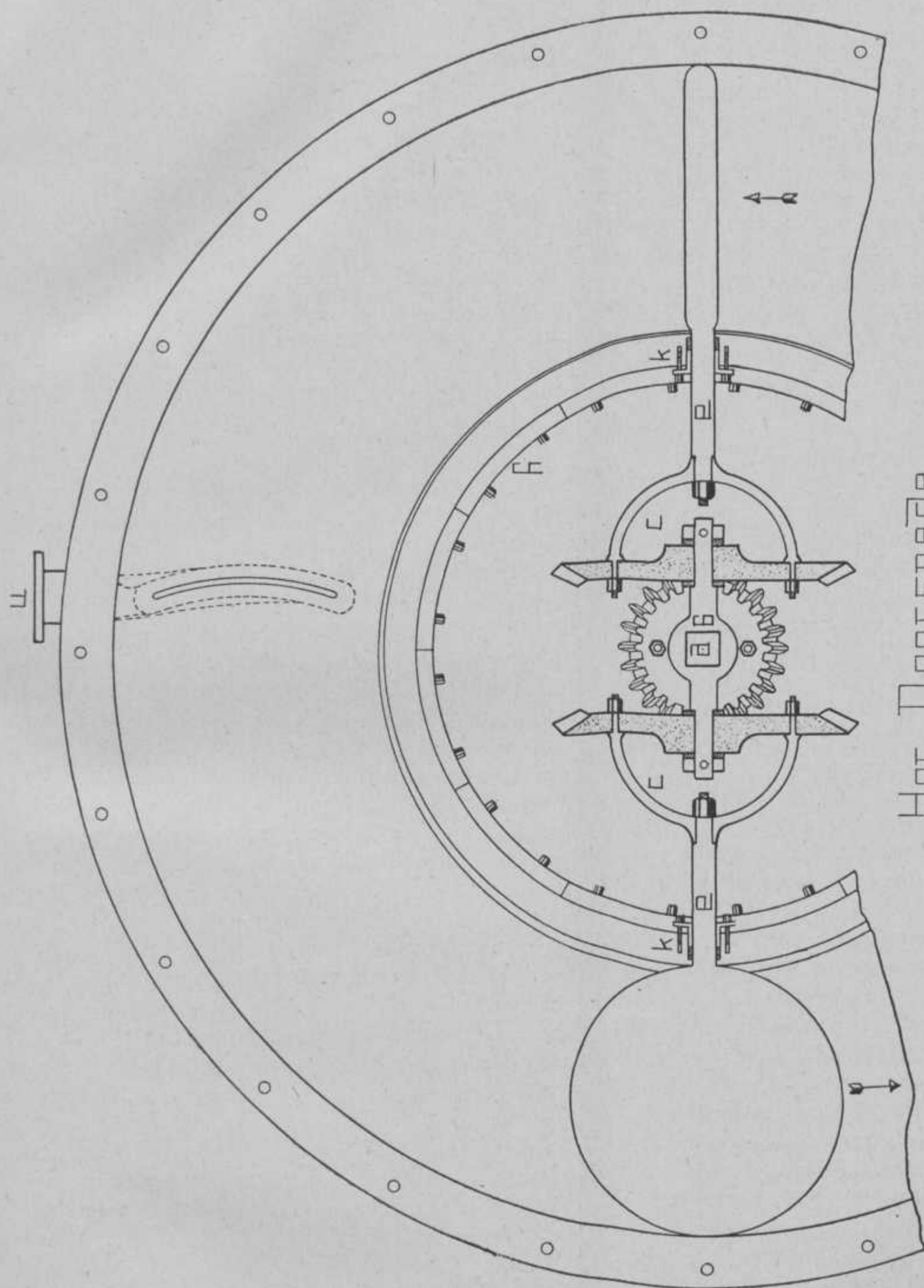


Fig. 1.

Het eerste en tweede bezwaar zijn beide opgelost wanneer men uitgaat van een eenvoudig te construeeren cylinder, mits steeds rechts het grootste, links het kleinste volume zich dient te bevinden met een regelmatige overgang tot beiden. Vervolgens laat men de

zuiger niet meer draaien om as *b* doch alleen om as *a*. Ze moeten nu steeds in vlakken door as *a* staan en dienen dus met de doorsnede van de cylinder in oppervlakte toe of af te nemen, doordat ze uit in- en uitschuifbare geleidingen bestaan. Het kamraderenstelsel





Hor. Doorsnede

Fig. 2.

en de pakkingbussen *k* vervallen nu ook, zoodat men begrijpt hoe een eenigszins uitvoerbaar type in uiterlijk totaal niet meer gelijken zal op de horizontaal draaiende windmolen op welk principe deze machine gebouwd is. Tot welke eigenaardige begripsverwarringen een

machine met zuigers van veranderlijk oppervlak kan leiden, zal in een der volgende nummers behandeld worden.

V. D.

## Cement-dakpannen.

„De pan der toekomst” noemt één der Nederlandsche fabrikanten<sup>1)</sup> zijn product en geheel ten onrechte is deze naam niet. Maar men oordeele zelf.

Zooals met elke behandeling van eene zaak beginne men bij het begin, zoo hier:

### *Inleiding.*

Eene opgave van het jaar, waarin de eerste dakpannen van cement vervaardigd werden, schijnt niet nauwkeurig vastgesteld te kunnen worden, wel weet men, dat dit omstreeks 1840 was, zoodat zij zich mogen verheugen in een ongeveer zeventigjarig bestaan.

Dat deze pannen nog niet veel algemeener in gebruik zijn, ligt, mijns inziens meer aan de bekende Hollandsche vasthoudendheid aan dingen, die onze vaders, grootvaders en overgrootvaders deden, dan aan de pannen zelve, waar deze door een expert als Prof. Van der Kloes zoo gunstig beoordeeld worden:

„Dakpannen van cementsteen leveren een zeer degelijke en duurzame dakbedekking. Zij munten boven aarden pannen uit door haar bijzonder dichte dekking, daaruit voortspruitende dat zij tijdens de fabricatie niet aan vormverandering onderhevig zijn, vooropgesteld dat er niet meer cement in verwerkt wordt dan 1 op 3 zand.”<sup>2)</sup>

Het eerst zijn deze pannen vervaardigd door Kroher te Stanbach in Beieren uit het in die streek voorkomende natuur-cement. Dit cement omvat die delfstoffen, welke in ruwen toestand of na voorafgaand branden tot een poeder worden gemalen en dan, met kalkbrij en water aangemengd, een mortel vormen. Hiertoe behooren het tras, het puzzolaan en het santorin. Het eerste (Brohltäl bij Andernach) bestaat uit verbrijzelde puimsteen, afkomstig uit de vroegere vulkanen langs den Rijn. Het puzzolaan, een dergelijke stof, is eveneens van vulkanischen oorsprong en afkomstig van Puzzoli (vroeger Puteoli) bij Napels en werd reeds door de oude Romeinen gebruikt bij hunne bouwwerken, waarvan we nu nog de overblijfselen kunnen bewonderen. Tras en puzzolaan worden in ruwen toestand gemalen en met kalkbrij tot mortel vermengd; dit is althans de meest gebruikelijke, maar tevens meest verwerpelijke methode om een ook op den duur goed bindende mortel te verkrijgen. Het santorin is van Grieksche oorsprong en wel van het eiland Santorina, vanwaar het zich over Triëst en Venetië een weg gebaad heeft naar Oostenrijk.

Ter gelegenheid van den aan de Hollandsche Nijverheid-Tentoonstelling verbonden internationalen wedstrijd in kunststeen en aanverwante artikelen, gehouden te Arnhem in 1879, werd door voornoemden Kroher ingezonden eene cementdakpan, welke volgens ambtelijke

verklaring 35 jaar lang (dus van af 1844) als dakpan had dienst gedaan, terwijl geen spoor van verweering was te zien. Integendeel bewees ze sterker te zijn dan het nieuwe fabrikaat van den inzender.

Tegenwoordig worden deze pannen weinig meer uit natuur-cement vervaardigd, doch wel uit kunst-cement, 't zij Romeinsch-cement, 't zij (nog meer) Portlandcement. Het Romeinsch cement werd in 1796 door Parker te Londen en vervolgens ook elders bereid. Het wordt verkregen uit cementsteen, een soort van kalkmergel, en moet, evenals kalksteen, vooraf gebrand worden, waarna men het maalt en, met of zonder toevoeging van zand, door vermenging met water tot cement maakt.

Het Portlandcement, dat grootendeels het Romeinsch cement verdrongen heeft, werd door Aspdin te Leeds in 1824 uitgevonden. Het ontstaat door innige vermenging van leem (oorspronkelijk uit de Medway) met krijt of gebrande kalk, waarna men dit mengsel brandt en op dezelfde wijze verwerkt als het Romeinsch cement. Dergelijke cementen worden thans vervaardigd uit het slib (septariënleem), dat aan den mond van groote rivieren bezinkt, door dit te behandelen als het Medwayleem.

Van wanneer de eerste cementdakpannenfabriek hier te lande dateert, zou ik niet kunnen zeggen, ook niet of er vele dergelijke fabrieken zijn. In het werk van Prof. Van der Kloes „Onze Bouwmaterialen” vond ik slechts twee fabrieken vermeld, namelijk die van Leonard van der Chijs te Maarssen en die van Theodor Kopp te Winterswijk, welke laatste echter sinds enkele jaren over den kop is. Maar dat er meerdere bestaan, is zeker, want hoorde ik eenigen tijd geleden eene klacht van een aarden-dakpannen fabrikant over het als-paddestoelen-uit-den-grond-rijzen van cement-pannenfabrieken, — die echter weer even snel verdwijnen als opkomen door het leveren van onwaardig fabrikaat, tengevolge van onbekendheid met de hoofdzaken der fabricatie — waar ze zooveel voordeeliger kunnen werken dan de andere pannenfabrieken, daar deze hare klei steeds in de buurt moeten hebben en ook in voldoende hoeveelheid, zoodat niet alleen fabrieksterrein noodig is maar ook de bron van hare grondstoffen, namelijk de landerijen, waar maar steeds klei gegraven moet kunnen worden; terwijl bovendien het bewerkingsproces voor de aarden pannen zooveel langer duurt. Maar hierover later bij de

### *Fabrikatie.*

Bij deze cementdakpannenfabrieken denke men niet aan de groote gebouwen waar men voortdurend machinegeraas hoort, neen, het zijn slechts groote schuren met veel licht en lucht, maar vooral ruimte, want in deze schuren speelt zich het geheele ontwikkelingsproces der pannen af: van het samenstellen van het mengsel tot het kleuren en drogen der pannen toe.

<sup>1)</sup> Leonard van der Chijs, te Maarssen (Utrecht).

<sup>2)</sup> „Onze Bouwmaterialen”.

Zooals de naam der pannen reeds aanduidt is de hoofdzaak bij de samenstelling cement, wat is dit toch het materiaal dat het zand moet binden tot één geheel. De samenstelling van het mengsel hangt grootendeels af van de kwaliteit der te verwerken grondstoffen, hoewel het aanbeveling verdient niet meer dan één deel cement op 3 deelen zand te verwerken, daar anders de pan onder het drogen aan vormverandering onderhevig is, wat scheuren zou kunnen veroorzaken en ook minder goede sluiting tengevolge zou kunnen hebben en juist om het goede sluiten is het hier te doen, omdat men dan toch gevrijwaard is tegen het indringen van neerslag en wind en zodoende het dakbeschot vervallen kan.

Ook de kwestie van de meer of mindere handelswaarde van de cementpan op zich zelf regelt de verhouding tusschen cement en zand, waarin trouwens het geheim ligt van een alleszins goed solide fabrikaat.

Wenschelijk is het de specie in niet méér dan vochtige toestand te verwerken, maar noodzakelijk is het een zoo homogeen mogelijk mengsel te verkrijgen, want dan alleen zal hieruit een alleszins betrouwbaar produkt kunnen ontstaan.

Dit mengsel nu wordt in de vormblikken gebracht en met een houten klopper in den vorm geslagen en vervolgens met een stalen mal of geprofileerde walsrol de bovenkant bewerkt,<sup>3)</sup> waarna men de nog natte pan kleurt, al naar de vraag is, rood, wit of kleikleurig. Deze kleuren worden in poedervorm opgebracht en bestaan uit een mengsel van kleurstof en cement. Dit poeder wordt ingewreven, zoodat het niet eene los opgelegde laag vormt, die door weersomstandigheden zou kunnen loslaten en zoo hare bestemming misloopen, maar met de pan eene innige verbinding vormt, zoodat pan en kleurstof één geheel zijn, want dient het kleuren niet alleen voor een aangenaam uiterlijk aan de pan te geven, maar ook en hoofdzakelijk om eene weersbestande en waterdichte oppervlakte te vormen, wat dan ook bereikt wordt, als deze bewerking oordeelkundig geschiedt.

Na deze bewerking worden de pannen met blik en al uit den vorm gelicht en op droogrekken geplaatst, waar ze blijven, totdat ze genoegzaam sterk zijn om afgehaald en buiten in de open lucht opgesteld te worden. De tijd van drogen op de vormblikken hangt af van de samenstelling van het mengsel, van de dikte der pannen en van de weersgesteldheid. Als regel kan aangenomen worden, dat men den derden dag de pannen afhaalt en optast. Het optassen kan plat tegen elkaar geschieden, zonder dat men zorg behoeft te dragen voldoende ruimte te laten tusschen de pannen om door den tocht nog te kunnen nadrogen en verharden, want zijn ze na die drie dagen voldoende sterk en verhard om zonder bezwaar op rijen getast

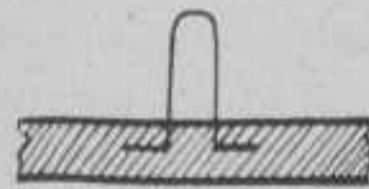
te kunnen worden. Bij de aardenpannen duurt het proces, stoken en afkoelen, gemiddeld eene week, dus geven de cementpannen nog al eenige tijdsbesparing.

Voor vorst- en halve pannen zijn natuurlijk afzonderlijke vormen, overigens blijft de bewerking dezelfde, slechts met dit verschil, dat de vorstpannen eerst na het verhardingsproces gekleurd worden. Of hierbij dezelfde mate van weersbestandheid en kleurvastheid verkregen wordt is mij niet bekend, maar ik geloof wel te mogen veronderstellen, dat dit niet het geval zal zijn, waar men hier de kleuraanbrengende laag toch niet meer kan inwrijven. Wel verzekerde men mij, dat dit slechts een kwestie van behandeling en ondervinding is, want er zijn fabrikaten, die evengoed kleurhoudend en waterdicht zijn als de heele-cementdakpan.

Tot verglazen leenen de cementdakpannen zich niet en trouwens zou hierbij, evenals bij de aarden pannen, het bezwaar blijven bestaan, dat het glazuur gaat barsten en dus de weersbestandheid achteruitgaat. Bovendien zou men voor het verglazen eene afzonderlijke installatie noodig hebben en de pannen aan eene hooge temperatuur moeten blootstellen, wat eene zeer nadeelige invloed zou hebben, daar de pannen dan zouden moeten gloeien, wat absoluut bederf der samenstelling na zich zou sleepen.

De kapconstructie voor goede cementdakpannen (model „Maarssen” bij voorbeeld) is zeer eenvoudig, daar door de absoluut dichte sluiting — geen doorlaten van neerslag en wind — het dokken, aansmeren en beschieten geheel kan vervallen. De panlatten worden direct op de daksparen bevestigd en men hangt de pannen met de nokken op aan de latten zonder verdere hulpmiddelen, daar bij goed gevormde pannen het opwaaien toch uitgesloten is. Wel wordt er eene methode van bevestiging soms toegepast, namelijk de volgende:

een draadnagel wordt in den vorm gelegd en er den volgenden dag weer uitgehaald, zodoende is er een kanaal in de pan gevormd en kan met behulp van een doorlopenden draad de pannen aan de latten bevestigd worden.<sup>4)</sup> Eene tweede methode geeft bij-



gaande tekening te zien: even onder de oppervlakte wordt een oorvormig ijzerdraad ingelegd. Dit oor wordt dan aan den binnenkant met metaal-draad aan de latten bevestigd. Noodig zijn geen van beide methoden, daar goede pannen toch absoluut vast liggen.

De afstand der panlatten, hart op hart gemeten, bedraagt voor Ruitpannen ongeveer 21 cM., maar is natuurlijk afhankelijk van het fabrikaat en model.

Het gewicht van bovengenoemde cementpannen (model „Maarssen”) bedraagt ongeveer 40 KG. per

<sup>3)</sup> Naar Prof. Van der Kloes, „Onze bouwmaterialen”.

<sup>4)</sup> „Onze Bouwmaterialen”.

□ Meter, terwijl het aantal pannen, voor hetzelfde oppervlak benodigd, even 11 stuks is, dus blijft als aantal ver beneden het gemiddelde van welk andere pansoort dan ook, waar dit aantal varieert tusschen 12.5 en 83 stuks. Ook het gewicht is lager dan dat van andere pannen per □ Meter, daar dit varieert tusschen 41 en 72 K.G. Niet alleen is dit een groot voordeel — afgezien van het gewicht, dat het dakbeschot bij aarden pannen meebrengt — maar ook het absorbtie vermogen van water is zooveel minder bij de cementdakpannen, zoodat het gewicht bij natte toestand het zeer tengunste der cementdakpannen wint.

Door de volkomen sluiting leenen ze zich uitstekend voor daken met flauwe helling (minimum  $22\frac{1}{2}^\circ$ ), waardoor ze niet alleen geschikt zijn voor zadel-, schild- en wolfdaken, maar ook voor gebroken- (mansarde-) en zaagdaken en in 't algemeen voor fabrieksdaken, waar toch meermalen van hellingen beneden  $40^\circ$  gebruik gemaakt wordt. Ook al ontstaat er veel waterdamp in de ruimte, overdekt met cementpannen, dan is dit nog geen bezwaar; de waterdamp condenseert namelijk tegen den onderkant, maar wordt door de zich daarin bevindende gootjes afgevoerd, zonder dat het water terugvalt in de werkplaats. En niet alleen dat, maar ook bij de strengste vorst, waar de pannen aan den buitenkant bevroren en aan den binnenkant de warme waterdamp condenseert, trekken de pannen zich hier niets van aan en doen hare plicht, zonder er op achteruit te gaan, want treden geen scheuren of andere ongerechtigheden op.

Door de verschillende kleuren, waarin deze pannen verkrijgbaar zijn, overigens gelijk en gelijkvormig, leenen ze zich uitstekend om de eene of andere versiering of teekening op het dakvlak aan te brengen.

Voornoemde fabriek (Leonard van der Chijs) heeft indertijd, op verzoek van Prof. Van der Kloes, proefpannen gemaakt met zand uit Indië afkomstig, om te onderzoeken, of deze pannen ook zouden kunnen voldoen aan de eischen voor eene goede dakbedekking in onze tropische gewesten. De uitslag van dit onderzoek is me echter niet bekend, doch het oordeel van den fabrikant was, dat deze pannen, uit Indisch zand samengesteld, te broos waren door het onreine zand en dus niet geschikt voor het beoogde doel.

In het begin van dit artikeltje zeide ik: Men oordeele zelf. Welnu, late men dat doen en ik geloof, dat velen tot de conclusie zullen komen, dat de cementdakpannen vele voordeelen hebben boven het hier te lande meest gebruikelijke dekkingsmateriaal. Bovendien hoop ik hiermede bereikt te hebben of te zullen bereiken, dat menigeen een geheel ander oordeel velt over deze pannen, die, al hoewel meer en meer in vraag, nog niet op de plaats staan, die haar toe-

komt en nog veel achterdocht wekken, al is dit geheel ten onrechte.

Delft, Januari 1911.

W. J. DE VOOGT Nz.

Waar wij hier aan een voorstander van het gebruik van cement dakpannen plaatsruimte gegeven hebben, zal het ons zeer aangenaam zijn, de oude welbeproefde gebakken dakpannen evenzoo door een deskundige besproken te zien.

RED.

## Het voorkómen van stooten bij raillasschen.

Er zijn al verscheiden middelen uitgedacht, om het stooten op de raillasschen te voorkomen, of althans te verminderen.

Alle „uitvindingen” op dit gebied bleken of te duur, of ondoelmatig, vooral, omdat meestal de constructie te ingewikkeld was.

Bij zeer lange rails past men soms een rechte lip-lasch toe. Hier zou men, evenals dit elders met contrarails en dergelijke toepassing vindt, het loopvlak langs den voeg kunnen brengen, door ter plaatse van den stootvoeg de rail te verlagen. De lasch moet daartoe echter vrij lang zijn, wil de wagen niet al te zeer schommelen. En deze lange lasch maakt de constructie niet steviger. (Fig. I).

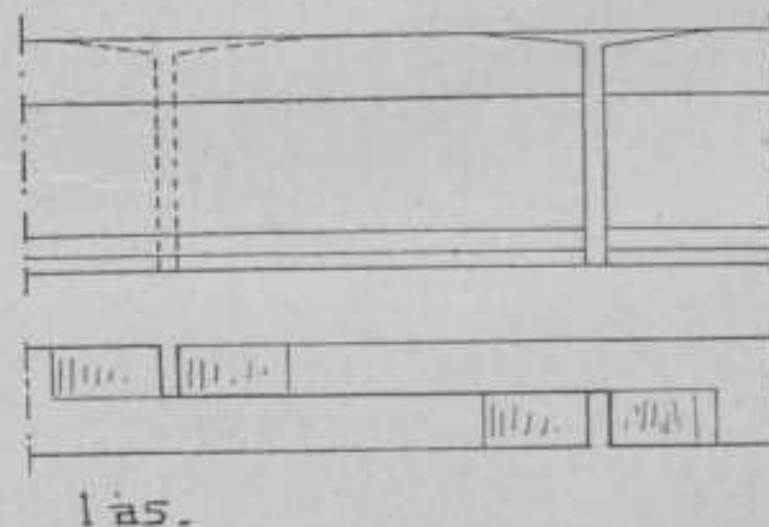


Fig. 1.

Nu kwam ik eenigen tijd geleden op het idee, een los tusschen-stukje te gebruiken, om hiermee het wiel geleidelijker over den stootvoeg te voeren. Ik heb er toen niet verder over nagedacht, maar voor eenige weken zag ik van hetzelfde principe een tekeningetje in een buitenlandsch tijdschrift, waar het onder de aangevraagde patenten stond.

De rail moet natuurlijk afgeschaafd worden, en wel onder een flauwe helling; hiertegen sluit een eveneens gladgeschaafd kantje van het vulstuk. Het schaafkantje op den railkop kan recht of gebogen zijn, maar de overgang met het loopvlak moet geleidelijk zijn, dus rond worden bijgewerkt.

Nu moet het stukje zóó liggen, dat het, ook bij de hoogste temperatuur, niet boven den railkop uitsteekt en bij laagste temperatuur niet te diep ligt. Hiertoe werkt een flauwe helling van het schaafkantje van de rail mee.

De onderlinge afstand van de rails mag nu groot zijn; men zorge slechts voor de minimale afstand voor uitzetting naast het vulstukje (6 mm. aan weerszijden voor rails van 12 M.)

De bevestiging heeft natuurlijk plaats binnen of buiten de laschplaten. Het laatste was, geloof ik, ook in het tijdschrift het geval.

De bevestiging moet goed stevig zijn en moet toch bij temperatuurswisselingen kunnen meegeven. Omdat de rails uitzetten, wordt het vulstukje op en neer bewogen; men kan daarom een veering toepassen, die geklemd wordt, naarmate hij zich t.o.v. de vaste deelen bevindt.

Omdat alleen de laschplaten symmetrisch blijven t.o.v. het midden van de constructie, moet het stuk dus hieraan worden vastgeschroefd.

vinden, als de vorm van de platen enig toekennen toestaat. Want met het oog op het op- en neerbewegen moet het boutgat ruim (rond of ovaal) zijn. Het is hier geteekend voor de laschconstructie, die bij de H. IJ. S. M. in gebruik is.

Een groot bezwaar van beide constructies is, dat het stuk zoo dun moet uitloopen. Hier bestaat natuurlijk gevaar voor stukrijden. Daarom moet de ondersteuning zoo groot mogelijk zijn.

Een voordeel van de eerste boven de tweede is, dat het stuk, althans in winterstand, steun vindt op de laschplaten.

De twee gelijkgerichte ondersteuningën zijn in zomerstand echter niet gelijktijdig bestaanbaar.

Met dit al geloof ik niet, dat het beginsel eenige toepassing zal vinden, en ik vrees, dat de bewuste patentnemer zich niet zooveel moeite had behoeven te geven.

Mijns inziens zal het terugkomen tot den ondersteunden voeg, inplaats van den zwevenden, althans bij stevige bevestiging op betere, stijvere dwarsliggers,

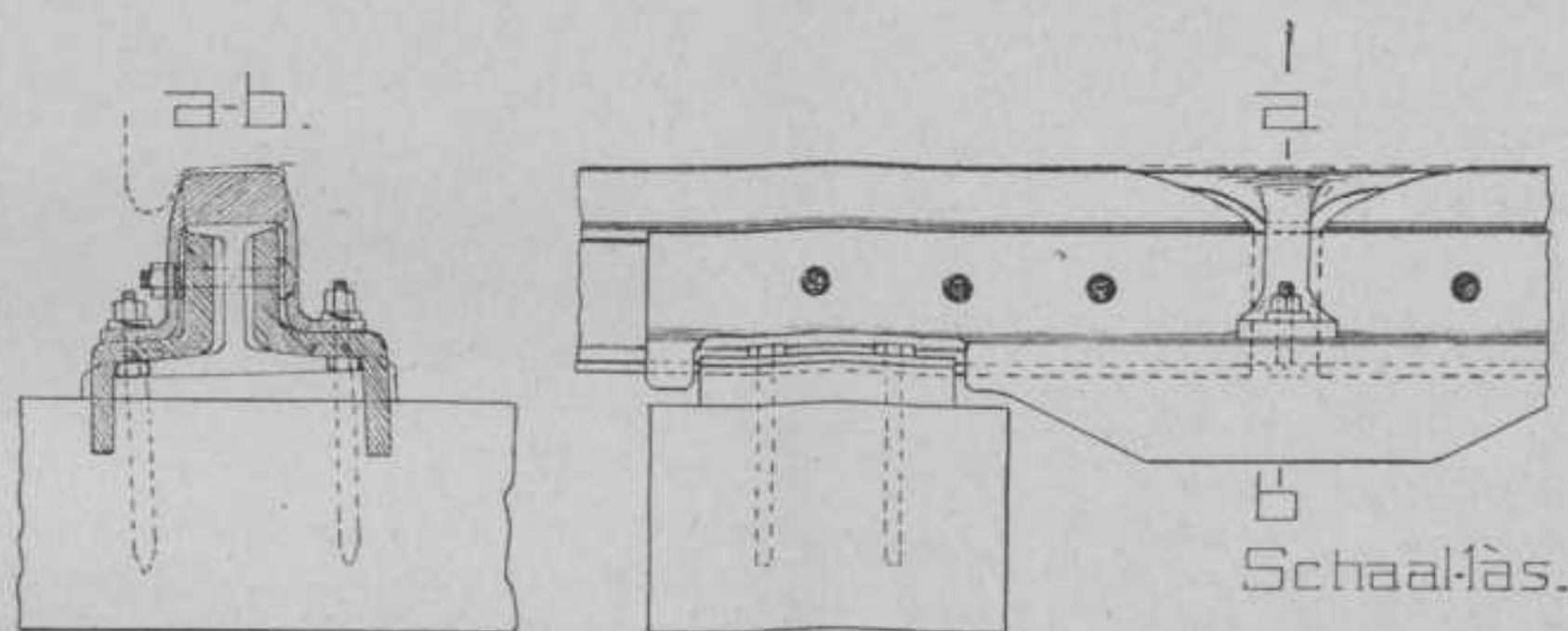


Fig. 2.

In fig. II heb ik een oplossing gegeven. De constructie is vrij ingewikkeld, en zal dus wel nooit toepassing vinden. De bevestigingsstukken moeten buiten het profiel van vrije ruimte blijven, wat niet tot de soliditeit van het geheel meewerkt. Ze kunnen eventueel door ruggen worden versterkt, die aan den binnenkant natuurlijk klein moeten blijven.

In fig. III is een oplossing gegeven voor de bevestiging tusschen de laschplaten. Dit kan toepassing

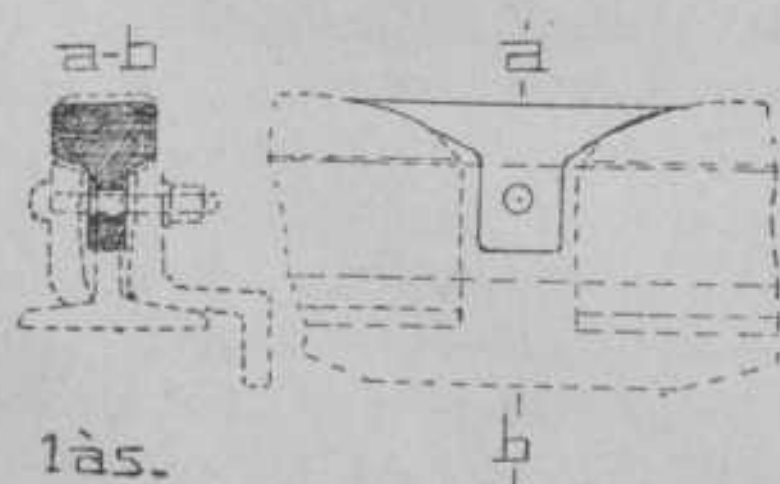


Fig. 3.

zooals dit op het achtste Internationale Spoorwegcongres te Bern werd besproken, meer succes hebben.

Delft, Febr. 1911.

J. OOSTERBAAN.

### Verstek van lijsten.

Geen lijst kan spreken zonder voorsprong, bij elke lijst zal die voorsprong geacht worden over een zekere hoogte bereikt te worden. Waar dus hoogte en voorsprong de hoofdfactoren zijn die het effect van een lijst bepalen, kan men deze samennemen en de verhouding van voorsprong tot hoogte den tangens noemen van de hoek waaronder de lijst uit het vlak komt.

Loopt de lijst om een hoek heen dan zal men in het verstek weer een hoek vinden, gevormd met den snijlijn der vlakken, en afwijkend van den hoek van de lijst uit het vlak. Die bijzondere hoek wordt veelal

als silhouet gezien, en het zal niet onbekend zijn dat die vaak een geheel anderen indruk maakt dan de hoek bij doorsnee van de lijst verkregen, en als silhouet zichtbaar bij het kijken langs de lijst.

Wordt er vooropgesteld dat men een bepaald effect wil bereiken, en zoo stelden de Romeinen gelijkheid van hoogte en voorsprong voorop, dan kan dat effect bedorven worden doordat de sterk sprekend verstekshoek afwijkt van de doorsneehoek. Voorziet men dit dan kan men in de in projectie's geteekende doorsneehoek eene correctie aanbrengen zoodanig dat de beide silhouetten samen het gewenschte effect geven, dat dus het verschil tusschen die hoeken niet geheel aan de eene zijde ligt, maar aan beide zijden van den bedoelden hoek.

Noemt men het vooropgestelde effect:  $\angle \varepsilon$ , en stelt men zich voor ter weerszijden daarvan  $\angle \varphi$  te corrigeren dan vindt men een verschil van verstek- en doorsneehoek  $2\varphi$  bij lijsten die elkaar onder  $\angle \gamma$  snijden zoo dat

$$\sin 2\varphi = \sin 2\varepsilon \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{1}{4}\gamma),$$

of, tabellarisch, vindt men een *verschil* bij

$\gamma$	$\varepsilon = 15^\circ$	$\varepsilon = 20^\circ$	$\varepsilon = 25^\circ$	$\varepsilon = 30^\circ$	$\varepsilon = 35^\circ$	$\varepsilon = 40^\circ$	$\varepsilon = 45^\circ$
$45^\circ$	$12^\circ 53' 56''$	$16^\circ 40' 26''$	$20^\circ$			$22^\circ 44' 44''$	
		$24^\circ 48' 35''$	$26^\circ 15'$	$26^\circ 31'$			
$60^\circ$	$9^\circ 10' 50''$	$12^\circ 22' 20''$	$14^\circ 47' 40''$	$16^\circ 47'$			
		$18^\circ 15' 10''$	$19^\circ 9' 40''$	$19^\circ 28' 15''$			
$72^\circ$	$7^\circ 27' 20''$	$9^\circ 36' 25''$	$11^\circ 28' 17''$	$13^\circ$			
		$14^\circ 7'$	$14^\circ 48' 56''$	$15^\circ 2' 50''$			
$90^\circ$	$4^\circ 55' 16''$	$6^\circ 19' 55''$	$7^\circ 33' 10''$	$8^\circ 33'$			
		$9^\circ 16'$	$9^\circ 44'$	$9^\circ 53' 50''$			
$108^\circ$	$3^\circ 1' 40''$	$3^\circ 53' 27''$	$4^\circ 38' 20''$	$5^\circ 15'$			
		$5^\circ 35' 20''$	$5^\circ 58'$	$6^\circ 3' 40''$			
$120^\circ$	$2^\circ 3' 10''$	$2^\circ 38' 40''$	$3^\circ 9' 10''$	$3^\circ 33' 53''$			
		$3^\circ 58'$	$4^\circ 5' 20''$	$4^\circ 7'$			
$135^\circ$	$1^\circ 8'$	$1^\circ 27' 25''$	$1^\circ 44' 13''$	$1^\circ 48'$			
		$2^\circ 7' 50''$	$2^\circ 14'$	$2^\circ 16'$			

M.-D.

### Inaugurale Rede van Prof. P. Meyer.

Een van de grote leemten in de werktuigkundige afdeling is eindelijk aangevuld. De motorenstudie, die ondanks z'n belangrijkheid zo lang in de verdrukking is geweest, heeft eindelijk een leider gekregen. Dat voor deze post geen Nederlander te vinden was moge te betreuren zijn, er blijkt tevens uit dat de gestelde eisen zeker niet te laag waren.

Prof. Meyer is in 1870 in Salzweibel (Brandenburg) geboren, bezocht het gymnasium, werkte een jaar prakties bij de Pruisiese Staatsspoor te Buckau en ging toen aan de T. H. te Berlijn studeren. Daar maakte hij zich o. a. bekend door op een prijsvraag een antwoord te leveren, dat met de 1<sup>e</sup> prijs bekroond werd.



Prof. P. MEYER.

Na als Regierings-Bauführer afgestudeerd te zijn, werkte hij achtereenvolgens aan de Maschinenfabrik Buckau en de Elektricitäts A. G. Helios in Keulen.

In 1898 werd hij partikulier assistent van Diesel en als zodanig heeft hij alle geboorte-stadiën van de Diesel-motor meegemaakt. Gedurende de laatste 10 jaar had de Halle'sche Maschinenfabrik und Eisengiesserei hem tot hoofdingenieur.

Door z'n opstellen over theorie en konstruktie van gaswerktuigen is Prof. Meyer in de motorenwereld lang geen onbekende.

„Der Gasmaschinenbau in den letzten zwei Jahrzehnten” is de titel van de rede waarmede Prof. Meyer Donderdag 26 Januarië z'n ambt aanvaardde.

De geschiedenis van de gasmotor is in alle graden van uitgebreidheid van de vroegste tijden af, te vinden in allerbei boeken en boekjes, maar een korte samenvatting van die geschiedenis over de laatste en allerlaatste tijd ontbreekt meestal en toch is dit juist het belangrijkste, omdat eerst in de laatste 2 tientallen van jaren de motor een grote plaats is gaan innemen in de techniek en met een bijna niet te volgen snelheid gegroeid is.

Omstreeks 1890 werden nog maar alleen kleine en dure lichtgas-, benzine- en petroleummotoren gebruikt, die zelden groter waren dan 20 P. K. per cilinder.

De geweldige vlucht, die daarna de motor nam, is hoofdzakelijk te danken aan het bruikbaar maken van

veel goedkoper brandstoffen. Eerst toen generator- en hoogovengassen en zware oliën gebruikt konden worden kwam het grote thermo-dienamies effect van de motor tot z'n recht. Toch heeft ook de benzine-motor een geweldige ontwikkeling doorgemaakt. Hij is het levensbeginsel geweest van automobiel, motorballon en motorvlieger.

De generator-gasbereiding is het eerst door Dowson naar voren gebracht. Zijn methode was, vooral omdat er een stoomketel bij behoorde, nog niet bruikbaar genoeg en maakte weldra plaats voor de zuiggasbereiding. Hierbij zuigt de motor lucht en waterdamp door een gloeiende kolelaag en zorgt dus voor z'n eigen brandstof. De toestellen, oorspronkelijk door Benier bedacht, zijn steeds meer vervolmaakt, zodat nu zelfs de meest teerhoudende brandstoffen verwerkt worden zonder veel grotere reinigingsvoorzorgen.

Reeds vroeger was getracht de hoogovengassen te gebruiken om motoren te drijven, aangezien dit veel ekonomieser moet zijn dan er stoomketels mee te verhitten. De praktische uitvoering stuitte op het bezwaar dat de hoogovenwerken geen machines onder 500 P. K. gebruiken kunnen en de motor nog niet ver boven 20 P. K. uit was. Er volgde toen een lange, moeizaam doorworstelde leertijd. Het ene tiepe volgde na het andere, maar slechts weinigen hielden er stand; het bereikbare vermogen werd steeds groter totdat men in staat was motoren te bouwen van enige duizenden P.K.

Een geheel nieuwe verschijning is geweest de Dieselmotor, die weliswaar geheel anders uitviel dan de uitvinder hem zich oorspronkelijk gedacht had, maar die toch al dadelijk bij de bestaande petroleummotoren 50 % in brandstofverbruik achterbleef en zich nu ontwikkeld heeft tot een machine, die de goedkoopste en moeilijkst brandbare olie met sukses verstoekt en de meest verschillende toepassingen gevonden heeft. Speciaal het gebruik op zeeschepen dateert van de allerjongste tijd.

Ook op het gebied van de motoren voor dure brandstoffen is gedurende de laatste jaren een enorme ontwikkeling waar te nemen. Toen eenmaal de benzine-motor licht genoeg was geworden om in een voertuig dienst te doen zijn automobiel en motor samen tot een grote volmaaktheid gebracht.

De motorballon kon eerst sukses krijgen toen het motorgewicht van 50 tot 4—5 K. G. per P. K. was teruggebracht. En bij een nog verdere reductie ontstond de bestaansmogelijkheid voor de motorvlieger.

De ontwikkeling van de motor heeft niet alleen aanleiding gegeven tot het ontstaan van nieuwe takken van bedrijf, maar ook tot het gebruik van nieuwe materialen met eigenschappen van de hoogste waarde.

Aan deze geschiedenis knoopte Prof. Meyer vast een beschouwing van de verhouding waarin de T. H. staat ten opzichte van zo'n ontwikkelingsgang.

Dat de nieuwe machines behandeld moeten worden spreekt vanzelf, maar een verdere specialisering van de studie dan nu bestaat heeft te veel nadelen. De ontwikkeling van de techniek gaat te snel en te onregelmatig dan dat de T. H. de voortdurend wisselende behoefte aan arbeidskrachten in de speciaalvakken zou kunnen volgen. Bij het onderwijs moeten de algemeene waarheden, de geest van de moderne techniek, hoofdzakelijk zijn, niet de bijzonderheden.

De eksakte wetenschappen zijn van veel belang om sneller en zekerder te werken, maar de praktijk moet niet verwaarloosd worden. Het weten is slechts de soliede grondslag voor de kontrolering van datgene wat de scheppingskracht ontworpen heeft. De echte technische ontwikkeling is combineren van wetenschap met praktijk. Zeer veel draagt daar toe bij het ontwerpen van machines, niet alleen met behulp van dik-taten en boeken, maar ook van konstruktietekeningen van goede fabrieken. Een zeer goede gelegenheid is ook het prakties werken, voor en onder de studie, in werkplaats en machinekamer, niet als toeschouwer, maar actief meewerkend, desnoods als oliejongen.

Na deze algemene beschouwingen sloot Prof. Meyer z'n rede met de gebruikelijke plichtplegingen.

ST. VAN SCHAİK.

## Ingezonden Mededeelingen.

### *Geachte Redactie!*

Gaarne gevolg gevende aan Uwe uitnoodiging om in dit blad eenige korte beschouwingen te geven over verzekering en in 't bijzonder over de ongevallenverzekering, verzoek ik U beleefd het onderstaande een plaats in Uwe kolommen te willen inruimen.

### *Verzekering een ieders plicht.*

De tijd ligt ver achter ons dat een verzekeringsman als een soort uitbouter werd aangemerkt. Wij zijn gelukkig in een ander stadium getreden en de ontwikkeling der begrippen heeft er toe bijgedragen den man der verzekering welkom te heeten als een die de zorgen wegneemt en welvaart brengt.

*Brandverzekering* is als het ware reeds vereenzelvigd met het maatschappelijk leven. Men zal ze met een lantaarntje moeten zoeken de enkelingen, die uit vooroordeel of gemoedsbezwaren have en goed niet verzekeren tegen brand.

*Zee- en Transportverzekering* hebben evenzeer burgerrecht verkregen. De handelswereld zou 't als de meest roekelooze daad stempelen indien men zijne schepen en goederen, die miljoenen waarde vertegenwoordigen, niet tegen schade ter zee of te land dekte.

De *levensverzekering* heeft zich na een harden en langen strijd eenige meerdere populariteit verworven. Met onvolprezen energie, ijver en toewijding hebben directie en agenten van tal van maatschappijen dagelijks zonder ophouden de leer verkondigd dat het een ieders dure plicht is zich door een levensverzekering te wapenen tegen de zorgen van den ouden dag, tegen de financieële offers, die de studie van kinderen eischt, tegen de armoede en het nijpend gebrek, die weduwe en kinderen aangrijzen als de dood den vader, den kostwinner uit het leven heeft weggerukt.

Hulde aan die pioniers der verzekering, die het bewustzijn hebben weten te vestigen, dat verzekering een ieders plicht is, dat in verzekering ten slotte — zooal niet geheel dan toch voor een niet onbelangrijk deel — het sociale vraagstuk zijn oplossing zal moeten vinden. Verzekering een ieders plicht!

Ongetwijfeld zullen mijne Lezers dit volkomen met mij eens zijn, hun eigendommen tegen brand hebben verzekerd en het vaste voornemen koesteren om eenmaal door een passende levensverzekering zorg te dragen dat hun levensavond niet kommervol behoelt te zijn. Maar mag ik vragen: „hebt Gij ook eene persoonlijke verzekering tegen *ongevallen* gesloten?”

Betoogen zal ik 't niet dat deze verzekering van zeer groot belang is voor hen, die dagelijks in laboratoria en andere werkplaatsen, straks gedurende eenige maanden in fabrieken, op locomotieven of bij de uitvoering van werken van allerlei aard gevaar loopen voor een ongeval met min of meer ernstige — misschien niet te herstellen — gevolgen.

Wanneer men in de nieuwsbladen de rubriek ongevallen nagaat hoe oneindig veel grooter is dan het aantal ongevallen, dat de menschen persoonlijk heeft getroffen, dan dat, waarbij door brand of storm slechts materieële schade werd geleden?

In 't algemeen heeft verzekering ten doel zich te wapenen tegen materieële rampen, waarop de normale inkomsten niet berekend zijn. Met een ongevallenverzekering bereikt men dit doel doordat ze het verlies van werkkraft vergoedt en tijdelijke geldelijke schade verlicht. Zij sterkt het zelfvertrouwen, maakt onafhankelijk van de slagen van het noodlot, verhoogt daardoor de kracht en opgewektheid tot het scheppen van waardevollen arbeid.

De ongevallen-verzekering is de eerste tak van verzekering, waarvan het nut officieel is erkend. Bijna alle beschaafde staten toch schrijven dwingend voor, de ongevallen-verzekering van den arbeider, van het individu, waarvoor beperking of verlies van arbeidskracht beteekent achteruitgang van levensstandaard of armoede. Het nut der ongevallen-verzekering is bewezen door hare ontzaggelijke uitbreiding in de laatste jaren.

Wat verstaat men onder een „ongeval”?

Een plotselinge geweldadige inwerking van buiten op het lichaam, den dood of verwonding ten gevolge hebbend en geschied onafhankelijk van den wil van den verzekerde.

Hoe eenvoudig en duidelijk dit antwoord ook schijnen moge, toch — zegt de ondervinding — is eene nadere toelichting niet overbodig. Zoo zijn bvb. ontwrichting, verrekking, scheuring van spieren, verstuing, bloedvergiftiging (mits rechtstreeks voortspuitend uit het ongeval) mede daaronder begrepen vergiftiging door spijs of drank, zonnesteek breuk (hernia), kramp en duizeling echter niet.

Zooals van zelf spreekt zijn van de verzekering uitgesloten: gevolgen van openbare dronkenschap, handelingen in strijd met wettelijke voorschriften, tweegevecht, roekeloosheid liefhebberijen die bijzondere gevaren meebrengen als: wielrijden, gletscher-, ballon- en vliegtochten, deelnemen aan wedstrijden van allerlei aard.

Door betaling eener extra premie kan men zich evenwel ook tegen deze bijzondere risico's verzekeren.

In den regel strekt zich de verzekering uit over geheel Europa en a/b van schepen op de Middellandsche en Zwarte zeeën, terwijl ze met eenige premie-verhoging geldig kan worden gemaakt over alle beschaafde landen.

De gevolgen van een ongeval, welks geldelijk nadeel door een ongevallen-verzekering wordt gedekt, zijn drieërlei;

a. dood,

b. blijvende geheele en gedeeltelijke invaliditeit,

c. tijdelijke onbekwaamheid tot de uitoefening van het beroep, ambt of de geregelde bezigheid.

De premie is verschuldigd bij vooruitbetaling en afhankelijk van de kansen op ongevallen, die aan het beroep verbonden zijn.

Ten einde de premie zoo juist en billijk mogelijk te bepalen, worden alleen normale personen (d. w. z. zonder lichaamsgebreken, die de kans op een ongeval vergrooten of de genezing tegenwerken) als verzekerden aangenomen. Anders toch zouden de goede risico's te veel en de slechte te weinig betalen. Zoo worden in den regel uitgesloten: hardhoorigen, sterk bijziende aan duizelingen of toevallen lijdenden; terwijl ook zij die zeer licht ontvlambare of ontplofbare stoffen vervaardigen, niet worden aangenomen.

De verzekering is gebaseerd op de omschrijving, die die door de candidaat wordt gegeven van zijn beroep en levensomstandigheden. Op de beantwoording der daaromtrent gestelde vragen is van toepassing Art. 251 v/h. Wetb. van Koophandel, luidende:

„Alle verkeerde of onwaarachtige opgave, of alle „verzwijging van aan den verzekerde bekende omstan-



„digheden, hoezeer te goeder trouw aan diens zijde „hebbende plaats gehad, welke van dien aard zijn dat „de overeenkomst niet of niet onder dezelfde voor- „waarden zoude zijn gesloten, indien de verzekeraar „van den waren staat der zaak had kennis gekregen, „maakt de verzekering nietig”.

In 't volgend nummer stel ik mij voor de bovengenoemde drieërlei gevolgen van een ongeval, waartegen men zich verzekert, gedetailleerd te behandelen.

's-Gravenhage.

C. L. DROSSAERS.

## Boekbespreking.

DE BOVENBOUW VAN SPOOR- EN TRAMWEGEN  
door J. F. BOEKHOLT (Kapitein der Genie.)

Dezer dagen ontvingen we de eerste aflevering van bovengenoemd werk en in verband met de opmerking van den schrijver in de voorrede, dat de Hollandsche technische litteratuur, die zich met de beschrijving van dit deel der techniek bezighoudt nog zeer gering is, dienen we van het verschijnen van dit werk met belangstelling nota te nemen. Deze eerste aflevering bestaat uit een boekje van een 45 bladzijden benevens 8 losse steendrukplaten, formaat  $38 \times 50$  c.M.

Hierin worden o.a. behandeld, berekeningen van spoorverwijding bij verschillende soorten van spoorstaven; van de verhooging van de buitenspoorstaaf in bogen; overgangsbogen bij verandering van richting en van helling; profiel van vrije ruimte, hoogte van perrons, enz. Naast de berekeningen worden uitvoerige tabellen gegeven, die de gezochte waarden voor zeer veel gevallen geven. Het werk dient dus in de eerste plaats als handleiding tevens als vraagbaak bij het samenstellen of beoordeelen van ontwerpen van spoor- en tramwegen. In hoofdzaak is materieel weergegeven, dat bij de Nederlandsche of Nederlandsch-Indische spoor- en tramwegen is toegepast; bij de beschrijving van het leggen en onderhouden van sporen is voornamelijk rekening gehouden met de hier te lande bestaande toestanden.

Het geheele werk zal verschijnen in 8 afleveringen bevattende elk 8 platen van genoemd formaat. Veronderstellende, dat alle afleveringen in overeenstemming zullen zijn met deze eerste, is dus te verwachten dat de Hollandsche technische litteratuur een belangrijk werk rijker wordt, hetgeen voor een ieder, die zich in die richting beweegt zal voldoen aan een lang gevoelde behoefte.

Zoo mogelijk wenschen we ook de volgende afleveringen te bespreken. Het geheele werk, dat binnen 2 jaar compleet zal zijn, wordt uitgegeven door de

Firma Wed. J. Ahrend en Zoon's te Amsterdam. De prijs per aflevering bedraagt f 2.—.

V. D.

De Firma Ivens & Co heeft een projectie-handboekje doen uitgeven, dat aan belangstellenden gratis zal worden toegezonden. Dit handboekje is een handleiding voor het gebruik van de projectielantaarn voor lichtbeelden en voor het vervaardigen van lantaarnplaatjes. Tevens is er een aanhangsel over het maken van fotografische vergrooingen aan toegevoegd.

## Vragenbus.

Antwoord aan den Heer N. op vraag 5.

Het zal onmogelijk blijken de door U bedoelde buizen van aluminium te vervaardigen, en wel hoofdzakelijk omdat weerstand van aluminium tegen wringing zeer gering is. Een paar getallen doen dit duidelijk voor oogen staan: bij een elasticiteitsmodulus van  $\pm 675000$  heeft aluminium in de meeste zijner legeringen een toe te laten trekspanning van  $1200-1400$  K.G./cm.

Door gebruik van zeer zuiver aluminium in sommige bijzondere legeringen heeft men het laatste getal tot hoogstens  $3000$  à  $3500$  kunnen brengen. Echter vervalt dan grootendeels het voordeel van klein soortelijk gewicht.

Bij staal als gebruikt voor de koppelbuizen zijn de genoemde getallen  $E = 2200000$  en toe te laten spanning  $7000-9000$  KG/cm<sup>2</sup>. In 't algemeen kan men zeggen dat overal waar in een constructie staal het aangewezen materiaal is, dit nimmer kan vervangen worden door aluminium. Trouwens de bedoelde koppelbuizen kunnen uiterst licht worden uitgevoerd uit staal.

## Berichten en Mededeelingen.

### TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 2 Februari 1911, no. 469, afdeling H. M. O., is de Heer T. J. Bezemen, leeraar aan de Rijks Hogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen, tot wederopzegging toegelaten als privaat-docent in de afdeling der Algemeene Wetenschappen aan de Technische Hoogeschool te Delft om onderwijs te geven in het Javaansch, het Maleisch en de Volkenkunde van Nederlandsch Oost-Indië.

Bij beschikking van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 2 Februari 1911, no. 596, afdeeling H. M. O. is voor het tijdvak van 2 Februari tot en met 31 Augustus 1911 benoemd tot assistent voor de toegepaste mechanica aan de Technische Hoogeschool te Delft, H. van Heyst.

Examens gehouden na de Kerstvacantie 1910.

INGENIEURS-EXAMENS.

Geslaagd voor:

Bouwkundig-Ingenieur.

H. J. Kiewiet de Jonge. H. Th. Teeuwisse.

CANDIDAATS-EXAMENS.

Geslaagd voor:

Civiel-Ingenieur.

J. H. Blonk.	J. de Booy.
P. J. F. van Buuren.	A. M. Harthoorn.
H. van Heijst.	E. R. J. W. Hondelink.
W. J. Immink.	L. J. Joekes.
J. C. Kolling.	K. J. L. Kuiler.
R. Loman.	E. G. B. Louzada.
W. B. Meyboom.	S. van Ravesteyn.
J. A. Royer.	J. G. van der Stoop.
M. P. W. van der Veen.	G. L. W. van der Vliet.
J. G. Wiebenga.	

Werktuigkundig-Ingenieur.

H. F. G. J. Grevers.	T. S. G. J. M. van Schaik.
W. H. van Leeuwen.	D. B. Streefkerk.

Scheepsbouwkundig-Ingenieur.

G. S. Bakker.	L. F. G. Bosschart.
J. Blokland Visser.	J. G. Vierhout.

Electrotechnisch-Ingenieur.

E. Heijbroek.	W. J. Unger.
C. Hillen.	J. F. Weinberg.
C. J. Neiszen.	J. Winkel.
M. J. Römer.	

Bouwkundig-Ingenieur.

C. G. van Buuren.	B. Koch.
H. von Essen.	