

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,  
ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: B. BÖLGER, Theresiastraat 75, Den Haag.

Redactie-adres: Koornmarkt 62, Delft.

## Redactie:

J. J. G. VAN HOEK,  
P. K. VAN MEURS,  
A. BARGEBOER,  
W. P. VAN ZON,  
J. D. FOKMA,  
C. J. H. M. VAN ZEE,  
G. E. GERST,  
G. D. BOERLAGE,  
A. BARGEBOER,  
B. BÖLGER,

Civiele faculteit,  
Bouwkundige faculteit,  
Werktuigkundige faculteit,  
Scheepsbouwkundige faculteit,  
Electrotechnische faculteit,  
Scheikundige faculteit,  
Mijnbouwkundige faculteit,  
Luchtvaart,  
Wis- en Natuurkunde,  
Economie,

Jul. v. Stolberglaan 202, Den Haag.  
A 419, Overschie.  
Vrouwjutteland 20.  
Nieuwe Plantage 74.  
Poortlandlaan 27.  
Kanaalweg 17.  
Van Leeuwenhoeksingel 3.  
Nieuwe Laan 22.  
Vrouwjutteland 20.  
Theresiastraat 75, Den Haag.

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

Abonnementsprijs per jaar f 5,—.

Druk en Administratie Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

7<sup>e</sup> Jaargang. N<sup>o</sup>. 6. 15 Febr. 1917.

Het auteursrecht van dit tijdschrift wordt  
gewaARBORGd door de Auteurswet 1912.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

Voor opgaven van abonnement en adresver-  
anderingen en voor aanvragen van losse num-  
mers richte men zich tot de Administratie:  
Binnenwatersloot 33.

## Inhoud.

Schets van de ontwikkeling van het Engelsche Landhuis,  
door A. J. van der Steur.

Photochemie, III, door v. Z.

Iets over eenige belangrijke fysisch-mathematische  
Krommen, II, door U. Dribergen.

De Schudgoot, II, door G. E. G.

Commutatie en hulppolen (vervolg), door J. D. Fokma.

De oorlog en de bedrijfsconcentratie. (Lezingsverslag).

Technische Hoogeschool.

Prijsvraag.

Examens gehouden in Januari 1917.

## Schets van de Ontwikkeling van het Engelsche Landhuis.

### II.

Het begin van de 17<sup>e</sup> eeuw brengt nu het  
klassicisme, dat deze inheemsche bouwkunst zou  
verdringen. Onder bescherming van het zeer  
Franschgezinde hof der Stuarts begint de invloed  
van het Italiaansche klassicisme van Palladio door  
te dringen. Het is vooral Inigo Jones, een leerling  
van Palladio zelf, die deze kunst propageert.

En daarmee krijgt de geheele Engelsche bouw-  
kunst een ander karakter. Het is niet meer een  
kunst, voortkomende uit de behoeften en de levens-  
opvattingen van het Engelsche volk, en in overeen-  
komst met zijn karakter; wij zien integendeel de  
verheerlijking van een abstract schoonheidsideaal,  
dat zich aan inheemsche tradities niets gelegen  
liet liggen, en de practische eischen met een hautain  
gebaar in een hoek schoof. Van nu af is de  
Italiaansche Renaissance het voorbeeld.

En dit gaat haast plotseling. Met Inigo Jones  
komt de nieuwe richting pasklaar geïmporteerd  
uit Italië, waar zich die stijl al twee eeuwen lang  
ontwikkeld had en reeds in zijn nabloei begon te  
geraken. Het is in Engeland niet de langzame  
ontwikkeling en vervolmaking van nieuwe kunst-



principes: het is het gre-  
tigit overnemen van vol-  
komen ontwikkelde kunst-  
vormen uit den vreemde.

Daarmee krijgt natuur-  
lijk ook het huis, in Enge-  
land steeds het brandpunt  
van de kunstontwikke-  
ling, een ander karakter.  
Men bouwt niet van bin-  
nen naar buiten, maar  
van buiten naar binnen,  
m. a. w. de grootsche  
gevelordonnantie met pi-  
lasters en kroonlijsten,  
zorgvuldig op assen ver-  
deeld, gaat de planindee-  
ling beheerschen.

Men begrijpt de gevolgen: sterke klemtoon op  
de symmetrische indeeling, groepeer-  
ing van groote statievertrekken om een centrale koepelruimte  
(salon), aanbouw van grootsche zuilengalerijen, die  
geweldige voorpleinen omsluiten, alles ter ver-  
hooging van het grootsch effect van het uitwendige  
(fig. VIII). Maar dat alles brengt ook mee: het ver-  
dwijnen van de karakteristiek Engelsche dienst-  
afdeeling, die nu naar het sousterrain verhuist en  
daar een kwijnend bestaan gaat leiden. Het brengt  
mee: verdeling van het huis in afzonderlijke ge-  
bouwen, die door zuilengangen verbonden, wel het  
uitwendig effect verhoogen, maar in de bewoning  
de grootste moeilijkheden bieden. Weliswaar be-  
ginnen deze excessen zich pas in later jaren te  
vertoonen, maar Blenheim Castle b.v. heeft toch  
reeds de eetzaal en de keuken in afzonderlijke  
gebouwen liggen, die door een open zuilengalerij  
— niet zijn verbonden, maar gescheiden.

In het laatst van de 18<sup>e</sup> eeuw bereikte deze  
wijze van doen zijn hoogtepunt. Kedleston Hall  
b.v. dat in dien tijd gebouwd werd, is op de  
geschetste wijze tot een groep van kleinere bouw-  
massa's versnipperd, waarin men de wonderlijkste  
combinaties van uiteenlopende vertrekken aantreft  
(muziekzaal en paardenstal, huiskapel en spoel-  
keuken, enz.).

Dit alles komt nog niet zoo sterk tot uiting in  
den tijd van Inigo Jones en den iets lateren Chris-  
topher Wren. Wren is nog een zeer oorspronkelijke  
figuur in de Engelsche architectuurgeschiedenis.  
In zijn werk treft men zoowel Italiaansche als ook

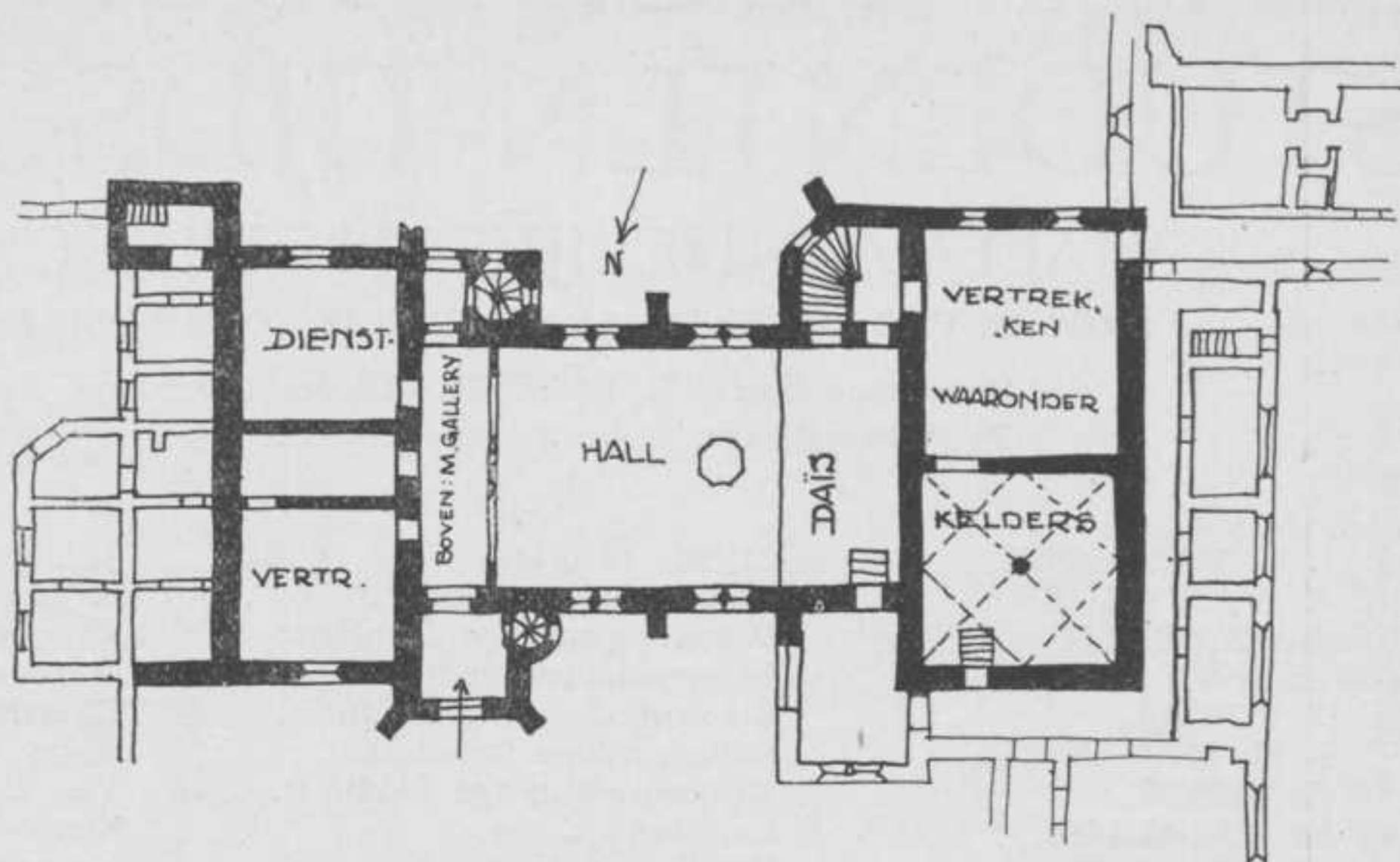


Fig. V. Peushurst Place (oudste deel), omstreeks 1350.

Hollandsche klassieke invloeden aan, die door hem  
tot zeer eigenaardige scheppingen zijn verwerkt.  
Het groote aantal kerken b.v. dat hij in Londen  
bouwde, vertoont sterke Hollandsche invloeden in  
het gebruik van baksteen in de buitengevels en  
in de ornamentiek. Waar hij zich wijdt aan de  
huizenbouw (niet zijn voornaamste werk) zijn deze  
Hollandsche invloeden ook duidelijk waar te nemen.

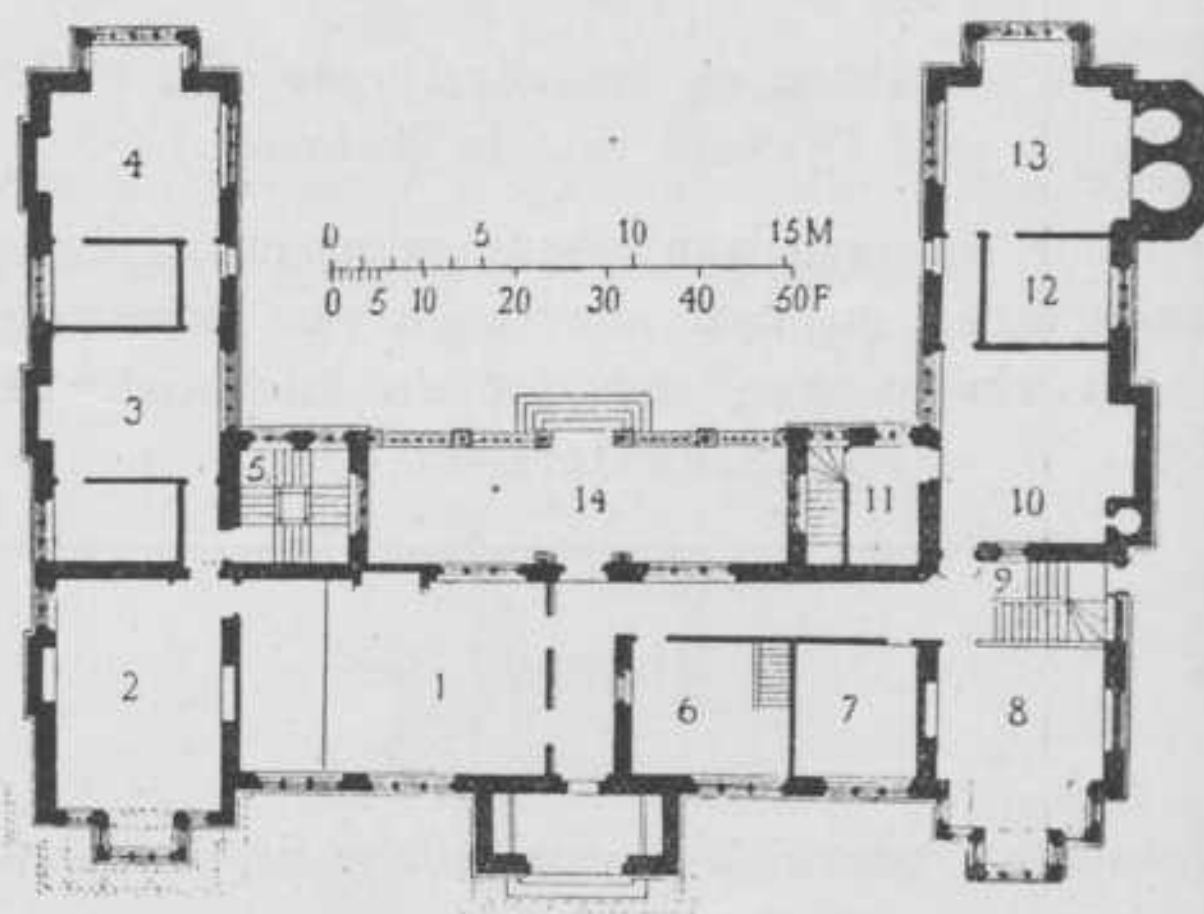


Fig. VI. Vroeg-Renaissance plattegrond.

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1 Hall.             | 6-13 Dienstvertrekken. |
| 2-4 Woonvertrekken. | 14 Open galerij        |

Na Wren gaat het bergaf. Wij krijgen gedurende  
de geheele 18<sup>e</sup> eeuw, die pompeuse stijl, die het  
gevolg was van het toepassen van de klassieke  
beginselen door minder bevoegden. Maar toch mag  
men op dezen tijd niet te minachtend neerzien.  
Men vergete niet, dat deze tijd in Engeland de  
periode is geweest van de beroemde Engelsche



meubelmakers waaronder Chippendale, Hepplewhite en Sheraton in de eerste plaats genoemd mogen worden. En deze groote bloei van de kunstnijverheid is van geen geringe beteekenis. Zij heeft voortbrengselen geschapen, die ook nu nog aan menig modern kunstenaar ten voorbeeld kunnen strekken.

Waar juist in den modernen tijd de kunstnijverheid weer zooveel meer op den voorgrond gaat treden, behoort men het belang van deze meubelstijlen niet uit het oog te verliezen.

En het is dan ook de interieurkunst, die vooral op het einde van de 18<sup>e</sup> eeuw zich nog eens opwerkt tot ongekende hoogte. Ik bedoel het werk van de gebroeders Adam.

De architecten Robert en James Adam zijn de voornaamste figuren uit het einde van de 18<sup>e</sup> eeuw. Het terrein van hun werkzaamheid (zij bouwden o.a. het geheele kwartier Adelphi te Londen) en ook daardoor hun invloed, is enorm geweest. Sluiten zij in hun buitenarchitectuur en hun planin-deeling (die overigens, vooral in kleinere huizen dikwijls meesterlijk is) aan de klassieke traditie van de voorafgaande jaren aan; hun binnenarchitectuur ondergaat een buitengewone verfijning. Nergens wellicht zijn in deze periode interieurs gemaakt van een zoodanige fijnheid, gepaard aan juiste indeeling en strakken ernst. Dit werk ademt een rust, en is van een gratie, die nergens zijn wedergade vindt. Alles bijeengenomen getuigt het werk van de Adams van een hoogen trap van geestelijke beschaving.

Maar — dit werk staat ook onmiskenbaar aan het einde van een ontwikkelingsgang. Het is de laatste stap op een langen weg, die niet verder leidt. En dit is ook in de volgende jaren duidelijk te zien. Na de Adams treedt de inzinking in, die onvermijdelijk komen moest.

Zoo komen wij aan het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw, en nu zien wij al weldra de hopelooze verwarring beginnen, die het gevolg was van het doordringen van de Romantiek in de bouwkunst.

De Romantiek kwam niet plotseling; zij was er reeds een halve eeuw ongeveer, toen zij in Schotland een begin nam met de balladen van Ossian, die zoo'n ingrijpenden invloed op de litteratuur hebben uitgeoefend. Voegt men hierbij den invloed van Rousseau en de uit zijn werken voortvloeiende leuze: „terug tot de natuur”, dan krijgt men een denkbeeld van het streven der Romantiek. Zij

keerde zich af van het classicisme, dat op alle gebied was ontaard of bezig was te ontaarden, in een leege, schoonschijnende, maar doode vormen-dienst. De eerste aanraking met de architectuur krijgt de Romantiek in de tuinkunst. Zij heeft het aanzijn gegeven aan de beruchte landschapsstijl, die er naar streefde, de natuur na te bootsen in klein bestek.

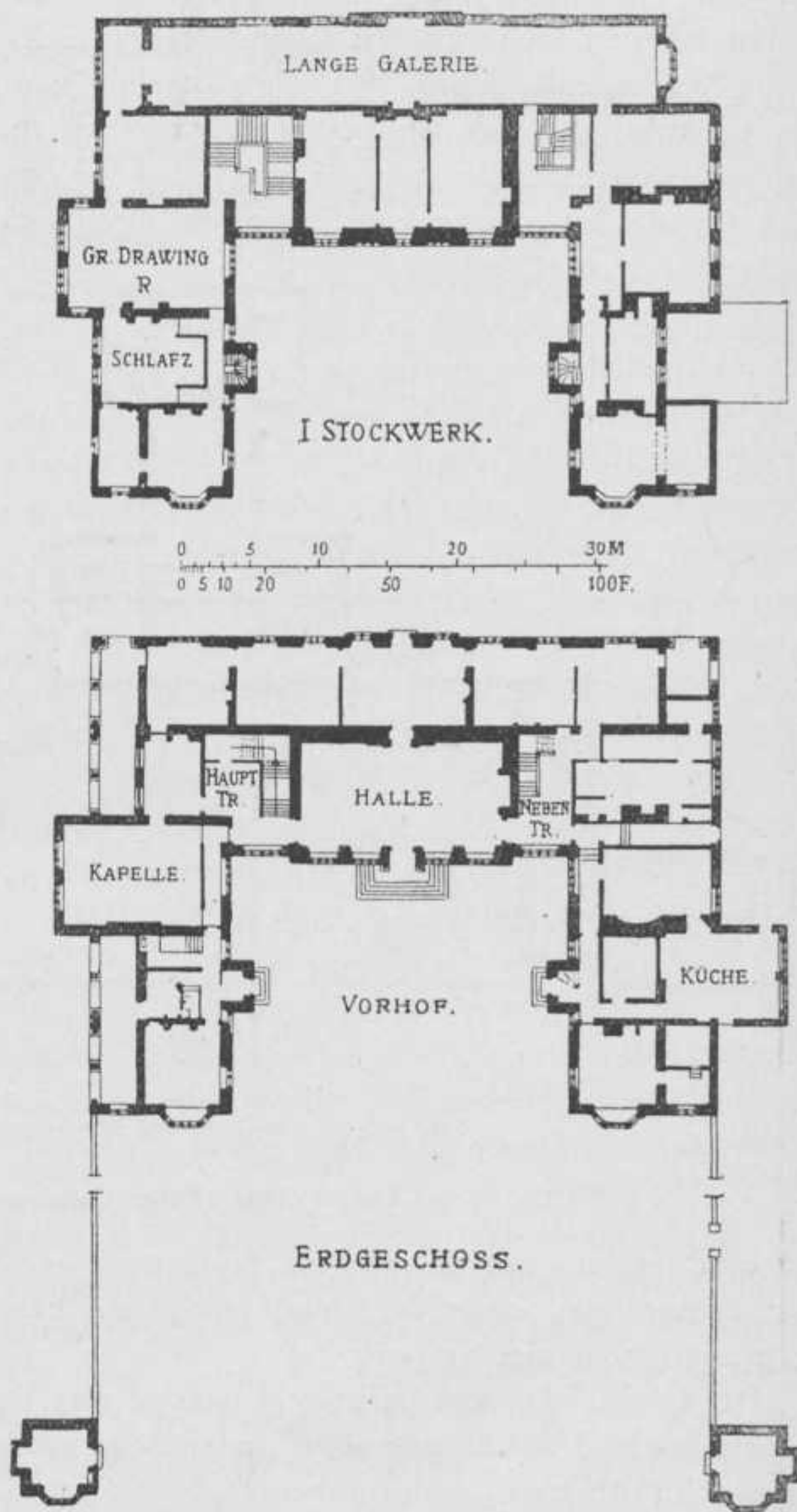


Fig. VII. Aston Hall (1618—1635).

Men kan de resultaten van dit streven nog steeds bewonderen in menige stadstuin met slingerpaadjes, in menig park en menige buitenplaats. De landschapsstijl wilde volledig breken met elke regelmatigheid, elk spoor van menschenwerk in den tuinaanleg, maar zag daarbij over 't hoofd, dat



regelmatigheid het natuurlijk kenmerk is van menschenwerk, dat, waar de mensch ingrijpt, moet ingrijpen in een bestaand landschap, het ontstaan van een regelmatige aanleg onvermijdelijk is. En is dit wel een bezwaar? Is een zekere overgang van het kunstmatige landhuis tot de natuurlijke natuur niet noodzakelijk?

De landschapsstijl zag dit niet in. Zij werkte als een theaterdecorateur met boomgroepen, als waren het coulissen van een tooneeldecoratie. Zij wilde verrassende doorkijkjes, die plotseling voor het verbaasd oog van den toeschouwer verschenen, zij plaatste ruïnes op schoone plekjes — en zag niet in, dat zij nieuwe kunstmatigheid slechts in

In wezen toch is het bouwen van kunstmatige ruïnes even erg, zoo niet erger, dan allerlei vreemd gesnoeide boompjes. En ruïnes zijn er in menigte gebouwd. Was het wonder, dat men hiervoor in de leer ging bij de nog bestaande ruïnes van middeleeuwsche bouwwerken? De belangstelling in Gotische kunst was trouwens al eerder ontwaakt. Halverwege de 18<sup>e</sup> eeuw verscheen een boek van een zekeren Langley, „Gothic architecture improved by rules and proportions”, waarin getracht werd, Gotische orden op te bouwen in overeenstemming met de beginselen van Vitruvius. Men begrijpt, dat deze opvatting het Gotische principe geweld aandeed; en het begrip van die principes

is ook zeer lang uitgebleven, zelfs toen de Gotische stijl al weer werd toegepast voor grotere bouwwerken.

Dat ging niet zonder heel wat strijd. De eerste helft van de 19<sup>e</sup> eeuw is in Engeland op architectuurgebied het tafereel van een verbitterden kamp tusschen de klassici en de Gothikers, een strijd, die geduurd heeft tot omstreeks 1850 toe, toen de Gotische richting eindelijk de doodgebloede klassieke richting den genadestoot gaf.

Maar wat zij ervoor in de plaats stelde, was al niet heel veel beter. Het ontbrak den architecten van die dagen aan voldoende

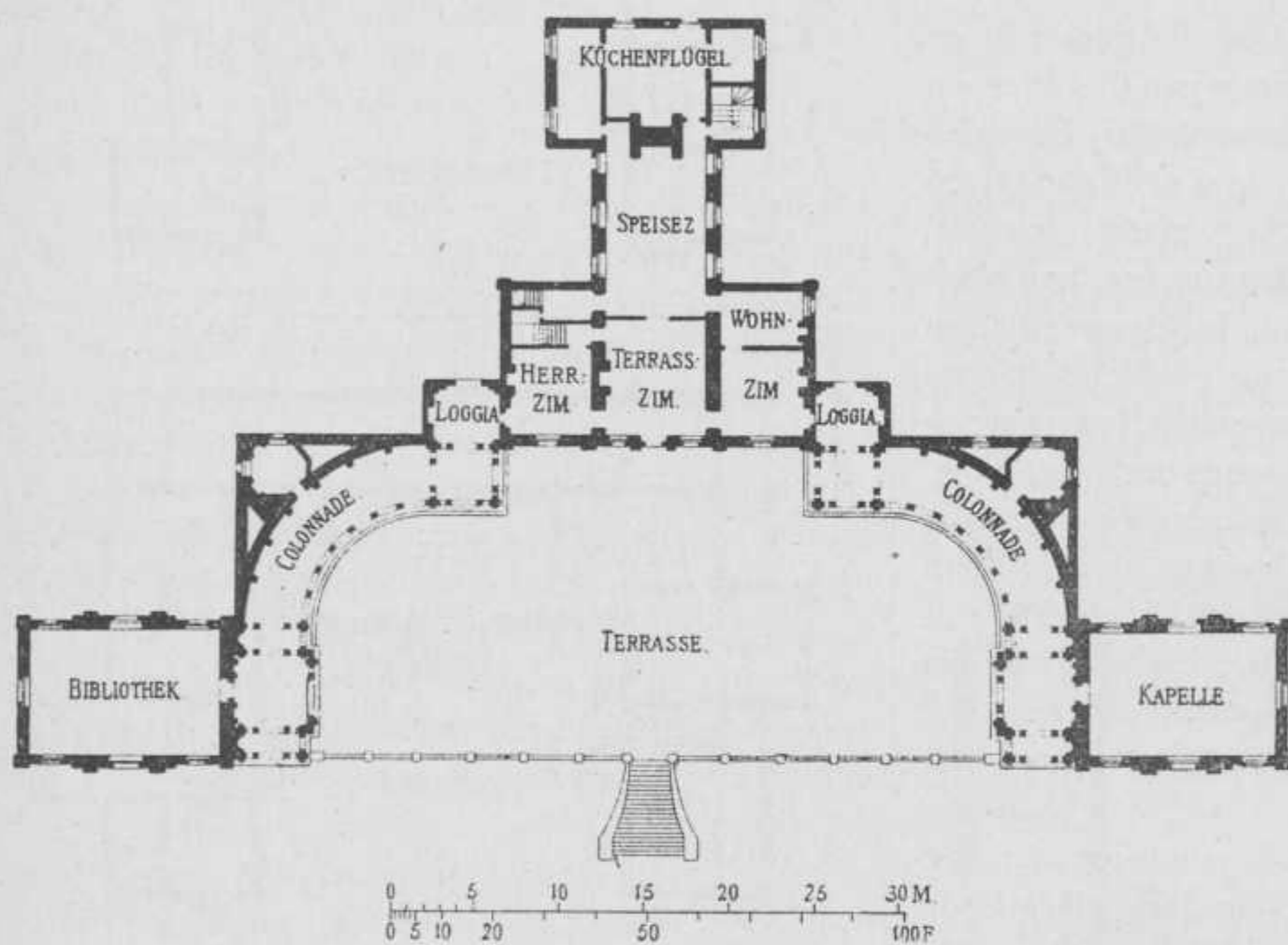


Fig. VIII. Stoke Park (1630—1634). Gebouwd door Inigo Jones.

de plaats stelde van de vroegere. Kunstmatigheid, die echter was, zuiverder was, omdat zij haar kunstmatigheid niet verborg.

Het klinkt als een paradox, maar is niet de kunstmatigheid natuurlijker dan de landschapstuin in zijn kunstmatige natuurlijkheid?

Dat niettegenstaande dat alles toch de landschapstuin algemeen is doorgedrongen, komt door de te ver gedreven kunstmatigheid van de tuinkunst der 18<sup>e</sup> eeuw. Het ging niet langer aan, in zorgvuldig in allerlei rare vormen gesnoeide palmboompjes het ideaal van een luthof te zien. En zooals het meestal gaat: de reactie, die onvermijdelijk volgen moet, streeft zijn doel voorbij. In dit geval mijlen ver.

gegevens, zij bezaten te weinig studiemateriaal, vooral waar het profane bouwkunst betreft. En waar de grondslag ontbrak, konden de gevolgen van hun streven ook weinig waarde hebben. Wij kennen allen nog de voortbrengselen van deze periode; ook hier te lande heeft zij aanhangers gevonden, die o.a. in de Willemskerk te 's-Gravenhage en in de stoomgemalen van de Haarlemmermeer werk geleverd hebben. Men vergenoegde zich met het aanbrengen van een Gothisch geprofileerd lijstje, waar men vroeger een klassiek lijstje placht aan te brengen; de kroonlijst van vroeger maakte plaats voor een spitsboogfriesje, en op elke hoek wordt te pas of onpas een mager pinakeltje



aangebracht, meestal in gegoten ijzer uitgevoerd.

Waar het planindeeling betreft, zien wij de vreemdste verschijnselen. De eerste pogingen op dit gebied zijn, teekenend genoeg, van de hand van een leek op architectonisch gebied: Sir Walter Scott. De plattegrond van zijn landhuis is zooveel mogelijk geïnspireerd op de nog voorhanden voorbeelden van middeleeuwsche kasteelen, waarin de schilderachtige onregelmatigheid tot in het overdrevene is doorgevoerd. Dit kenmerkt alle plattegronden van de latere Gothikers ook. Alle systemen, alle regelmaat ontbreekt er moedwillig aan, zooals ook in de landschapstuin moedwillig de symmetrie werd vermeden. De overdreven onregelmatigheid van massagroeping, die hiervan natuurlijk het gevolg was, moest zich noodzakelijkerwijze wreken door verwarring en onduidelijkheid die dan ook aan de bouwwerken van deze periode in hooge mate eigen is.

Voegt men hierbij het totale verval van de kunstnijverheid, die het gevolg was van de ongehoord snelle opkomst van de grootindustrie, dan kan men zich voorstellen, welk een deplorabele toestand op kunstgebied was ontstaan, een troosteloze woestij van banaliteit, waarin geen uitweg scheen te bestaan.

Het valt zoo gemakkelijk, daarover nu, nadat er al weer zooveel gebeurd is, de schouders op te halen, maar laat ons niet vergeten, dat letterlijk alles heeft meegewerkt om dit diepe verval van de kunst teweeg te brengen. Na een overal doorgedrongen klassieke cultuur van ruim twee eeuwen is maar niet zonder meer in enkele jaren een nieuwe cultuur te zetten in de plaats van die uitgeleefde oude. En bovendien was de grootindustrie te snel gegroeid, dan dat de bouwkunst daarmee gelijken tred had kunnen houden. Vóór een stortvloed van nieuwe ideeën en nieuwe mogelijkheden, als toen de wereld overstelpte, voldoende is verwerkt, moeten jaren en jaren van overgang voorbijgaan. Nog is die overgangstijd bij lange niet voorbij, maar er begint toch meer klaarheid, meer licht zich allengs te verspreiden.

Naast de pretentieuze bouwkunst van omstreeks 1850—'60 heeft zich de bouw-wetenschap aanmerkelijk uitgebreid. Van uitsluitend technisch en economisch standpunt begon men het woonhuis te beschouwen. Men begon weer te letten op geriefelijke indeeling, op juiste ligging van de vertrekken ten opzichte van de windstreken. Men

breidde de dienstafdeeling uit tot zijn respectabelen omvang. Dit is de goede zijde van het werk uit deze periode, en ook de eerste inleiding tot gezonder opvattingen, de eerste voorbode van betere dagen.

(Wordt vervolgd).

## Photochemie.

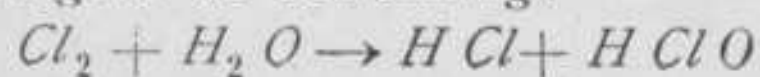
### III.

Wanneer men een of andere lichtgevoelige stof gedurende een bepaalden tijd bestraalt, dan zal opgemerkt kunnen worden, dat het effect dezer lichtwerking lang niet altijd hetzelfde is; — een kleurstof toch, zal in intensief sterk licht heel wat sneller verbleeken dan in licht van geringer intensiteit. Wil men nu echter toch bij bestraling met licht van geringe intensiteit hetzelfde effect, dus denzelfden graad van ontleding der bestraalde stof, bereiken, dan dient men natuurlijk het bestralen gedurende een veel langeren tijd voort te zetten. Hieruit volgt dus nu wel ten duidelijkste, dat bij alle lichtwerkingen naast de intensiteit ook de tijd een heel belangrijke rol speelt. Het photochemisch effect  $E$  (of wel: de hoeveelheid stof, welke onder den invloed der lichtstraling ontleed of omgezet wordt) is dus evenredig, niet alleen met de (licht-) intensiteit  $i$ , maar ook met de tijd (stralingsduur)  $t$ , zoodat we dan nu de volgende betrekking tusschen deze drie grootheden zullen krijgen:  $E = i \times t$ . Om dus een gelijk effect van inwerking te verkrijgen is bij toepassing van een tienmaal sterker lichtintensiteit slechts een tiende gedeelte van den tijdsduur, welke daarvoor oorspronkelijk maar noodig zou zijn, reeds ruim voldoende. Deze betrekking wordt wel de wet van Bunsen en Roscoe genoemd. Voor heel geringe waarden der lichtintensiteit gaat de geldigheid dezer wet echter niet langer op, en krijgen we de betrekking:  $E = i \times t^p$ , waarbij  $p$  kleiner dan 1 is, en varieert tusschen de waarden 0,8 en 1 in. We moeten dus relatief veel langer belichten dan met de lichtsterkte, volgens de eerstgenoemde betrekking, overeen zou komen. Licht van bijzonder zwakke intensiteit oefent zelfs heelemaal geen werking meer uit; eerst wanneer de intensiteit een zekere „grenswaarde” bereikt heeft wordt een inwerking merkbaar (Broomzilver-gelatineplaat-Schwarzschild). Van deze betrekking tusschen het photochemisch effect



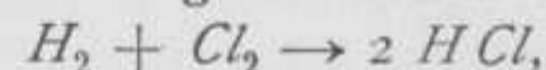
$E$  en de intensiteit  $i$  kunnen we nu gebruik maken tot het relatief meten van de intensiteit der chemisch-werkzame of actinische stralen; om dit doel te kunnen bereiken zijn dan ook tal van actinometers (of wel: chemische photometers) geconstrueerd. De practisch bruikbare waarde van een dergelijke actinometer wordt natuurlijk hoofdzakelijk daardoor bepaald, dat men een lichtgevoelige stof gebruikt, welke dan onder den invloed van de lichtbestraling een zoodanige omzetting of ontleding ondergaat, dat deze laatste in haar verloop gemakkelijk en snel, met behulp van physische en chemische methoden, genoegzaam nauwkeurig is na te gaan.

Berthollet had in 1785 ontdekt, dat een oplossing van chloor in water (chloorwater) onder den invloed van het zonlicht ontleedt, zulks onder vorming van zoutzuur en onder vrij-wording van zuurstof. Voor deze reactie geldt de volgende betrekking:  $2 Cl_2 + 2 H_2 O \rightarrow 4 H Cl + O_2$ . De Saussure (1790) die zich, in verband met zijne planten-physiologische onderzoekingen, met het probleem der actinometrie bezighield, merkte op dat deze gasontwikkeling varieerde met de lichtintensiteit, — en naarmate nu het licht langer en intensiever op het chloorwater inwerkte, verdween steeds meer en meer het vrij aanwezige chloor en ontwikkelden zich steeds grooter hoeveelheden zuurstof. De Saussure benutte dit verschijnsel bij zijne onderzoekingen, en als maat voor de chemische lichtintensiteit koos hij de snelheid, waarmede zich het chloorwater ontleedt. Hij nam dan ook aan, dat per tijdseenheid de hoeveelheid ontleed chloorwater, te meten door het volume der ontwikkelde zuurstof, evenredig was met de intensiteit van het licht. Naderhand werkte Wittwer (1855) deze onderzoekingen van De Saussure verder uit, en hij verkreeg het merkwaardige resultaat, dat, bij constante lichtintensiteit, de ontledingssnelheid van chloorwater in  $H Cl + O_2$  evenredig is met de chloor-concentratie. (wet van de massa-werking van Guldberg en Waage). Het bleek verder dat deze lichtreactie in werkelijkheid lang niet altijd zulk een eenvoudig verloop heeft als door bovenstaande betrekking aangegeven wordt. Bij licht van sterke intensiteit verloopt de reactie op de reeds aangegeven wijze, maar bij zwakkere belichting verloopt ze primair meestal volgens de betrekking:



(Pelders), en zelfs kunnen er heel geringe hoeveelheden chloorzuur  $H Cl O_3$  gevormd worden. Chemisch werkzaam zijn vrn. de blauwe en violette stralen, welke door het chloorgas geabsorbeerd worden (Davy constateerde dit reeds in het jaar 1812).

Ook Draper (1843) bedacht een actinometer (welk toestel van hem den naam van „Tithonometer” verkreeg); hij gebruikte daarbij een gasmengsel van chloor en waterstof in aequivalente hoeveelheden (chloorknalgas). Reeds Cruickshank (1801) en eenige jaren later ook Gay-Lussac en Thénard (1809) hadden de lichtgevoeligheid van dit gasmengsel opgemerkt — onder den invloed van het directe zonlicht treedt een heftige chemische reactie in, welke meestal gepaard gaat met een explosie. Deze lichtreactie kunnen we in beeld brengen door de volgende betrekking:

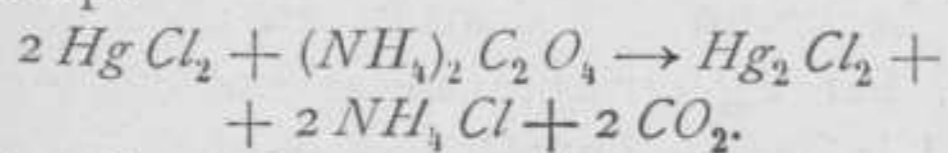


en we zien dus dat zoutzuurgas gevormd wordt. Dit mengsel blijft echter in het donker onveranderd van samenstelling, zoodat we daaruit deze conclusie kunnen trekken, dat in het donker beide elementen zich in het geheel niet met elkander verbinden, of wel dat onder deze omstandigheden de reactiesnelheid zoo klein geworden is, dat we in afzienbaren tijd geen omzetting kunnen waarnemen. Het laatste is hier het geval. In diffuus licht is de reactiesnelheid grooter geworden en verbinden zich beide elementen, hoewel betrekkelijk langzaam, onder vorming van  $H Cl$ . Later hebben Bunsen en Roscoe (1855) deze reactie zeer nauwkeurig nagegaan. Bij hunne onderzoekingen gebruikten zij een actinometer, waarbij het verloop der lichtreactie gemeten wordt door het gevormde  $H Cl$  in water (dat van te voren door chloor verzadigd was) te absorbeeren, waardoor dus in het toestel een volumevermindering optreedt, welke dan op een of andere wijze direct gemeten kan worden (verschuiving van een watermeniscus in een capillair buisje). Alleen dat gedeelte van het toestel, waar zich het chloorknalgas bevond, werd belicht. Het bleek nu, dat bij belichting de reactie niet dadelijk begon, dat dus de reactiesnelheid in den beginne = 0 was, daarna echter werd de reactie merkbaar en de reactiesnelheid steeg steeds meer en meer, om tenslotte na eenigen tijd een zekere maximum-waarde te bereiken, in welke waarde geen verandering meer optrad bij verdere belichting. De tijd vanaf den aanvang der belichting



tot aan het oogenblik, waarop de reactiesnelheid een constante waarde aangenomen heeft, noemden Bunsen en Roscoe de „inductie-periode”. Deze photochemische inductie, die men naderhand ook bij andere lichtreacties heeft opgemerkt, is het onderwerp geweest van tal van onderzoekingen. Langen tijd meende men, dat het een specifiek verschijnsel was, dat altijd optrad wanneer chemische reacties verliepen onder den invloed van de werking van het licht. Onderzoekingen van Burgess en Chapman (1906) toonden echter aan, dat men zich hierin vergiste en men te doen had met een toevallig optredend verschijnsel (afhankelijk o.m. van de aanwezigheid van gasvormige bijmengselen, zooals  $O_2$  en  $NH_3$ , in het chloorknalgas).

Eder (1879) benutte in zijn actinometer de lichtgevoeligheid van een oplossing van mercurichloride (sublimaat) en ammoniumoxalaat. Deze oplossing ondergaat in het donker geen verandering, maar bij inwerking van het licht treedt de volgende reactie op:



Het verloop der reactie kan gewichts-analytisch nagegaan worden, daar het gevormde onoplosbare mercuriochloride  $Hg_2 Cl_2$  neerslaat en dus gewogen kan worden. Het meest werkzaam zijn voornamelijk de ultra-violette stralen. Volgens onderzoekingen van Winther (1910) berust de lichtgevoeligheid der z.g. Eder'sche oplossing op de aanwezigheid van sporen ferrichloride  $Fe Cl_3$ , welke in het licht de ontleding van het mengsel te weeg brengen.

Ook met behulp van lichtgevoelig papier werden actinometers geconstrueerd. Als voorbeeld noemen we de chloorzilver-actinometer. De gewone photographische papieren zijn voor dit doel heel wel bruikbaar, en de intensiteit der „zwarting”, welke na bepaalden tijd optreedt, kan als maat beschouwd worden voor de chemische activiteit der inwerkende lichtstralen.

Een prachtige methode, om het verloop eener photochemische reactie langs quantitatieven weg na te gaan, doet zich in vele gevallen voor door meting van de verandering van sommige elektrische grootheden (o. a. de meting van de elektrische geleidbaarheid). Dat er een nauw verband bestaat tusschen het gebied der talrijke electromagnetische verschijnselen en het gebied der z.g. lichtverschijnselen, vermoedde reeds Grotthus (1819), maar aan Faraday (1791—1867) gelukte het in het

jaar 1846 een dusdanige betrekking experimenteel aan te toonen. Het bleek hem, dat een sterk magnetisch veld in staat is het polarisatievlak van het licht te draaien (deze draaiing wordt grooter naarmate de intensiteit van het magnetisch veld toeneemt, en is verder afhankelijk van de constitutie van het medium). Daarna stelde Maxwell (1831—1879) in het jaar 1862 zijn beroemde electromagnetische lichttheorie op, waarin hij de wederzijdsche betrekkingen tusschen licht en electriciteit in streng mathematischen vorm wist te formuleeren. Hertz (1857—1894) zette de kroon op het werk door langs experimenteelen weg de Maxwell'sche theorie te bevestigen. Door een schitterende reeks van onderzoekingen, verricht tusschen 1885 en zijn ontijdigen dood in 1894, stelde Hertz de natuur der electromagnetische golven boven allen twijfel vast. Hij toonde in de allereerste plaats aan (en wel op dezelfde wijze als dit bij het licht geschiedt) dat hier met volle recht van golven kan gesproken worden, daar hij interferentieverschijnselen wist aan te toonen, maar ook bleek het dat de voortplantingssnelheid dezer elektrische golven een even groote waarde vertoont als de voortplantingssnelheid van het licht. In wezen zijn dus de lichtgolven niet te onderscheiden van de elektrische golven, het eenige verschil is alleen gelegen in de grootte der golflengte:

- 1°. onzichtbare ultraviolette stralen  
— golflengte:  $\lambda = 0,1 \mu$  tot  $\lambda = 0,4 \mu$ .
- 2°. zichtbaar gebied, lichtstralen  
— golflengte:  $\lambda = 0,4 \mu$  tot  $\lambda = 0,76 \mu$ .
- 3°. onzichtbare infrarode stralen  
— golflengte:  $\lambda = 0,76 \mu$  tot  $\lambda = 60 \mu (= 0,6 \text{ mm.})$
- 4°. onbekend gebied  
— golflengte:  $\lambda = 0,06 \text{ mm.}$  tot  $\nu = 1 \text{ mm.}$
- 5°. elektrische stralen  
— golflengte:  $\lambda = 1 \text{ mm.}$  tot  $\nu = \infty$ .

Een ander direct verband tusschen licht en electriciteit blijkt ons uit het z.g. „Hallwachs-effect”. Righi en ook Hallwachs (1888) bemerkten, dat een metalen plaat negatieve electronen uitzendt, wanneer ze belicht wordt (de plaat verkrijgt daardoor zelf een positieve lading). Bezat de plaat alreeds een negatieve lading, dan verliest ze deze lading, terwijl eveneens bleek dat het licht geen invloed uitoefende op een aanwezige positieve lading. Het Hallwachs-effect werd bij de volgende metalen nagegaan: zink, aluminium, magnesium, kalium, natrium, rubidium en caesium. Zoowel het ultra-



violette licht als de gewone „zichtbare” lichtstralen bleken werkzaam te zijn; rubidium en een kaliumnatriumlegeering bleken zelfs gevoelig te zijn voor ultrarode stralen (Elster, Geitel, Lenard, Müller.)

Maar niet alleen de metalen vertoonen dit verschijnsel, doch dit werd ook waargenomen bij vele andere stoffen. (Knoblauch, Reiger, Stark, Steubing). Becquerel toonde reeds in het jaar 1839 aan, dat als men twee zilverelectroden, welke beiden bedekt zijn met een dun laagje zilverchloride  $\text{AgCl}$ , in een zwavelzuur-oplossing dompelt, en vervolgens de eene dezer elektroden belicht, terwijl de andere in het donker blijft, dat er dan door de geleiddraad, welke beide elektroden met elkander verbindt een elektrische stroom gaat, van de belichte naar de onbelichte electrode. De sterkte van dezen photogalvanischen stroom kunnen we meten met behulp van een galvanometer. De stroomsterkte verandert evenredig met de intensiteit van het licht. De gele en groene stralen bleken den grootsten invloed uit te oefenen. Op dit principe nu construeerde Becquerel zijn electrochemische actinometer. Dit toestel in den aanvang nog weinig bruikbaar, daar het geen constante waarden opleverde, werd naderhand, met inachtname van vele voorzorgsmaatregelen, verbeterd door Meijer en Wildermann. Zij vervingen o. a. de zwavelzuur-oplossing door een oplossing van kaliumchloride  $\text{KCl}$ . Rigollot gebruikte twee oppervlakkig geoxydeerde koperplaten, welke hij eveneens in een zoutoplossing dompelde. Ook tinplaten, bedekt met een laagje tin-oxyde en geplaatst in methylalcohol  $\text{CH}_3\text{OH}$  geven hetzelfde effect. Ook met behulp van fluoresceerende stoffen werden dergelijke photogalvanische elementen geconstrueerd. Goldmann (1908) gebruikte bv. een oplossing van eosine, waarin hij twee Pt-electroden bracht. Ook hier ontstaat door belichting van een der beide elektroden een elektrische stroom, waarvan de sterkte door een galvanometer bepaald kan worden. Dergelijke lichtcellen zijn in de laatste jaren door tal van onderzoekers (Scholl, Luggin, Wildermann en Sichling) nauwkeurig bestudeerd, maar door het gecompliceerde dezer verschijnselen heeft men (alhoewel er alreeds een omvangrijke literatuur op dit gebied bestaat) nog slechts weinig betrouwbare resultaten van dit onderzoek kunnen boeken.

Verschillende elementen, zooals phosphorus, zwavel, arseen, zuurstof, enz. hebben de bijzondere

eigenschap onder invloed van de werking van licht, warmte of electriciteit in allotrope modificaties over te gaan. Zoo bestaan van de witte, in zwavelkoofstof ( $\text{CS}_2$ ) oplosbare, phosphorus nog tal van andere modificaties, waarvan de amorphe en in  $\text{CS}_2$  onoplosbare, roode phosphorus wel de voor naamste is. Deze allotrope modificaties verschillen in het algemeen zeer veel in hunne physisch-chemische eigenschappen. Het element seleen, dat ook in eenige allotrope toestanden kan voorkomen toont nu een bijzondere eigenschap. May ontdekte nl. in het jaar 1872 dat onder invloed van het licht de elektrische geleidbaarheid van het seleen verandert. In het donker geleidt seleen den elektrischen stroom vrijwel niet, maar in het licht vertoont het daarentegen een groote geleidbaarheid. De oorzaak van dit verschijnsel is een omkeerbare photo-isomerisatie, die in beide richtingen zeer snel verloopt. In het donker bestaat het slecht-geleidende roodzwarte seleen, maar in het licht vormt zich daaruit een allotrope modificatie, het z.g. grijsgrauwe seleen, dat goed geleidend is. Onder invloed van de werking van het licht treedt dus een chemisch verschijnsel (omkeerbaar) op, waarvan het verloop gemeten kan worden door de elektrische geleidbaarheid. Op dit principe zijn nu photo-electrische actinometers geconstrueerd. De eerste seleencil voor photometrische doeleinden werd in 1875 door Werner Siemens vervaardigd, daarna geschiedde dit ook door Bell (1880), Weinhold (1880) en Minchin (1901). Een dusdanige seleencil vertoont in het allergunstigste geval, bij belichting een elektrischen weerstand welke overeenkomt met  $\frac{1}{80}$  van de waarde, welke het onbelichte seleen vertoont. Verbindt men een dergelijke seleencil met een elektrische batterij en een galvanometer, dan kan men uit de aanwijzing van den galvanometer de sterkte der belichting afleiden (Het apparaat wordt natuurlijk eerst geijkt met lichtbronnen van bekende intensiteit). De reactie van het seleen is bijzonder gevoelig, men kan dan ook een dergelijke seleencil benutten bij photometrische bepalingen op astronomisch gebied. Een grootere toepassing dan voor photometrische doeleinden vinden de seleencellen in de Photophonie (lichttelephonie) en bij de Telephotographie (overbrenging van lichtbeelden langs elektrischen weg).<sup>1)</sup> Wanneer lichtstralen intermitterend werken op

<sup>1)</sup> E. Ruhmer. — Das Selen und seine Bedeutung für die Electrotechnik (1902).



een seleencil, welke zich in het brandpunt van een hollen spiegel bevindt, zoo is het mogelijk deze onderbrekingen in een telephoon „hoorbaar” te maken, wanneer deze telephoon met een electr. batterij en met de seleencil verbonden is. De lichtstralen (afkomstig van de zon of van een booglamp) laat men reflecteeren door een spiegeltje, dat aangebracht is op een membraam, en dus gedwongen is de trillingen van dit membraam (veroorzaakt door 't spreken in een microphoon) mede te maken. Ook wordt wel het principe der „sprekende booglampen” (Simon—1898) benut.

Nog kan in dit verband vermeld worden, dat ook tal van andere stoffen dan seleen, b.v. ook  $Sb_2S_3$ ,  $Ag_2S$ ,  $AgI$ , door belichting een vermindering van electrischen weerstand ondervinden.

In het algemeen wijken de aanwijzingen van verschillende actinometers zeer veel van elkander af en kunnen we dus vrijwel nooit de waarden, verkregen met een bepaalde actinometer, vergelijken met die waarden, welke het resultaat zijn van onderzoekingen, die met een geheel andere actinometer verricht zijn. Dit verschil heeft zijn oorzaak daarin, dat we in al die actinometers telkens andere lichtgevoelige stoffen gebruiken, en nu is de lichtgevoeligheid van die stoffen voor een bepaalde lichtsoort nooit dezelfde. De eene reactie is b.v. meer gevoeliger voor het roode licht, en de andere daarentegen juist meer voor het blauwe. Vergelijken we dus twee geheel verschillende lichtbronnen met de eene actinometer, dan zullen we daarom een geheel andere intensiteitsverhouding moeten vinden, dan wanneer we zulks doen met een totaal andere actinometer. De actinometer leert ons dus eigenlijk slechts de chemische werkzaamheid van het licht kennen voor één bepaalde reactie, die zich dan in den actinometer zelf afspeelt. Iedere chemische stof toch vertoont een ander absorptievermogen voor het licht en steeds is ook de specifieke verandering der geabsorbeerde lichtenergie anders (bij de eene reactie wordt b.v. meer lichtenergie in chemische energie omgezet, dan bij een andere reactie).

(Wordt vervolgd).

## Iets over eenige belangrijke physisch-mathematische krommen.

### II.

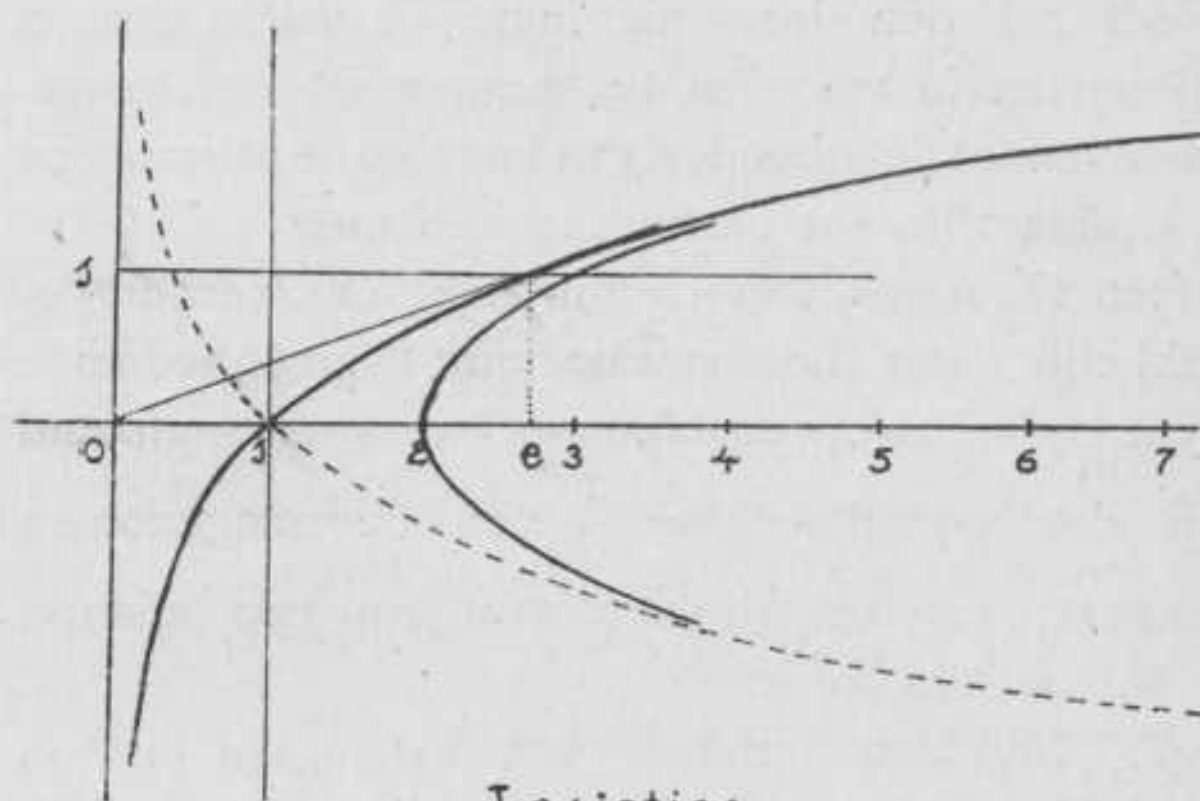
Stelt men  $m$  of  $n = 0$  dan is

$$y = m e^{\frac{x}{a}} \text{ of } y = n e^{-\frac{x}{b}}.$$

Dit zijn twee krommen, die in vorm gelijk zijn, doch symmetrisch staan t. o. v. de X as. Gewoonlijk draait men de assen  $90^\circ$  en schrijft dan voor de eerste:

$$z = m e^{\frac{x}{a}} \text{ of } y = a \log \frac{z}{m}.$$

De kromme draagt den naam van logarithmische lijn of logistica (fig. 3) (niet te verwarren met de logarithmische spiraal).



Logistica

FIG. 3

Van deze lijn willen we alleen de volgende bijzonderheden even aanstippen. (In elk leerboek kan men over deze lijn lezen; de logarithmentafels zijn eigenlijk niet anders dan de in cijfers uitgedrukte ordinaten der abscissen, gevormd door de natuurlijke rij van getallen).

1°. de subtangens op de Y-as is constant  $= a$ .

Dit volgt onmiddellijk door differentiatie.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{a}{x}$$

2°. Stellen we  $a = m = 1$ , dan komt de lijn der natuurlijke logarithmen te voorschijn.

$$x = e^y$$

die blijkbaar in 't punt (1, 0) de X-as onder  $45^\circ$  snijdt, (fig. 3).

3°. Uit de vergelijking volgt:

$$\int_{y_1}^{y_2} x dy = \int_{y_1}^{y_2} m e^{\frac{y}{a}} dy = \left| m a e^{\frac{y}{a}} \right|_{y_1}^{y_2} = a (z_1 - z_2).$$



Stel  $x_2 = 0$ , dan is  $y_2 = \infty$  en gaat het tweede lid over in  $a x_1$ . Het in  $-\infty$  zich sluitende oppervlak heeft dus een eindigen inhoud.

Gaan we het oppervlak wentelen resp. om de Y-as of voor de X-as, dan ontstaan lichamen, die tot in het oneindige loopen doch door de oneindige afname van de dikte een eindigen inhoud krijgen, n.l.:

$$I_1 = \pi \int_0^{x_1} x^2 dy = \pi m^2 \int_0^{x_1} e^{\frac{2y}{a}} dy = \left| \frac{\pi m^2 a}{2} e^{\frac{2y}{a}} \right|_0^{x_1} = \\ = \left| \frac{1}{2} \pi a x^2 \right|_0^{x_1} = \frac{1}{2} \pi a x_1^2$$

op soortgelijke wijze blijkt

$$I_2 = 2 \pi m a^2 \text{ (als } a > 0 \text{ is)}$$

Het zal den lezer niet moeilijk vallen deze 2 uitkomsten in woorden te brengen door ze te vergelijken met de inhouden van kegels, die subtangens en ordinaatlijn tot elementen hebben.

Het theorema van Guldin leert ons verder gemakkelijk, dat het zwaartepunt van 't bedoelde asymptotische oppervlak ligt op een afstand van de asymptoot  $= \frac{1}{4}$  van de aangenomen ordinaat; en van die ordinaat op een afstand  $=$  subtangens  $= a$ .

4°. Blijkbaar ontstaat een kettinglijn als we, zooals in fig. 3, van de getrokkenen stippellijn de samenvallende abscissen optellen.

Liever dan in deze richting door te gaan willen we eens zien wat voor onverwachte eigenschappen de familieleden vertoonen, welke we te zien krijgen als we schrijven:

$$y = m e^{p x}$$

waarin  $\alpha$  den hoek voorstelt, die de raaklijn met de X-as maakt. Omdat dit niet een gewone vorm is, waaraan wij verstokte rechthoekige cartesianen gewend zijn, slaat U misschien de schrik om het hart, maar zoo erg is het niet. Wil U graag weten hoe de  $x$  waarde is? We hebben hier een vorm

$$y = f(x)$$

$$\text{dus } dy = f'(x) dx$$

vermenigvuldig met  $\cot \alpha$ , dus

$$dy \cot \alpha = f'(x) \cot \alpha dx,$$

dan is  $x$  gegeven door

$$x = \int_{x_1}^{x_2} f'(x) \cot \alpha dx + C^*$$

Aardiger is op te merken dat de kromtestraal, daar

$$ds = \sqrt{dx^2 + dy^2} = f'(x) dx \sqrt{1 + \cot^2 \alpha} = \\ = \frac{f'(x) dx}{\sin \alpha}$$

is de waarde heeft van:

$$\rho + \frac{ds}{dx} = \frac{f(x)}{\sin \alpha}$$

De lengte van de raaklijn tot de X-as is:

$$z = \frac{y}{\sin \alpha} = \frac{f(x)}{\sin \alpha}$$

alzo, en dit is beslist merkwaardig:

$$\frac{\rho}{z} = \frac{\text{kromtestraal}}{\text{raaklijn}} = \frac{f'(x)}{f(x)}$$

In onze vergelijking toegepast:

$$y = m e^{p x}$$

$$\text{dus } \frac{dy}{dx} = m p e^{p x}$$

$$\text{dus } \frac{f'(x)}{f(x)} = \frac{m p e^{p x}}{m e^{p x}} = p = \text{constant,}$$

d. w. z. trekken we uit willekeurige punten van de X-as een raaklijn en een lijn naar 't bijbehorend kromtemiddelpunt, dus is de hoek tussen die lijnen altijd gelijk. Die 2 lijnen vormen met den kromtestraal een rechthoekigen driehoek, die hij misschien van 't punt op de -as X-as over  $dx_1$  tijdelijk draait over  $d\alpha$  en lineair vergroot, (zichzelf gelijkvormig blijvend). Dat is wat voor kinematickers om verder uit te spinnen dunkt mij.

Er moge de aandacht op worden gevestigd, dat de hier gevonden eigenschap de lijn doet kennen alsook te behooren tot die krommen, wier kromtestralen evenredig zijn aan een zekere macht van de raaklijnlengte (gemeten tot de X-as).

$$\rho = P r^p.$$

Dit soort krommen is, voor zoover mij bekend, nergens in de literatuur „to the bottom” uitgepuzzeld.

Nemen we in de oorspronkelijke vergelijking:  $a = b$ , dus

$$a = b y = m e^{\frac{x}{a}} + n e^{-\frac{x}{a}}$$

dan krijgen we een z.g. *klinoïde*. Deze lijn komt voor in de bouwkunde.

(\*) Deze integratie verloopt intusschen niet zoo eenvoudig, vandaar dat we de  $x$ -waarde er niet in halen. Neemt men het speciale geval  $p \sqrt{-1}$ , dan komt er op vrij eenvoudige wijze een uitkomst, maar daar zie ik geen belangrijks in

$$\text{n.l. } \int e^{p x} \cot \alpha dx = e^{p x} + \ln \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$



Beschouwen we fig. 4 als een steenen bruggetje, het bekende Delftsche type. We gaan nu de kromme lijn onderzoeken. Waarschijnlijk hebben de bouwmeesters van de schilderachtige bruggetjes

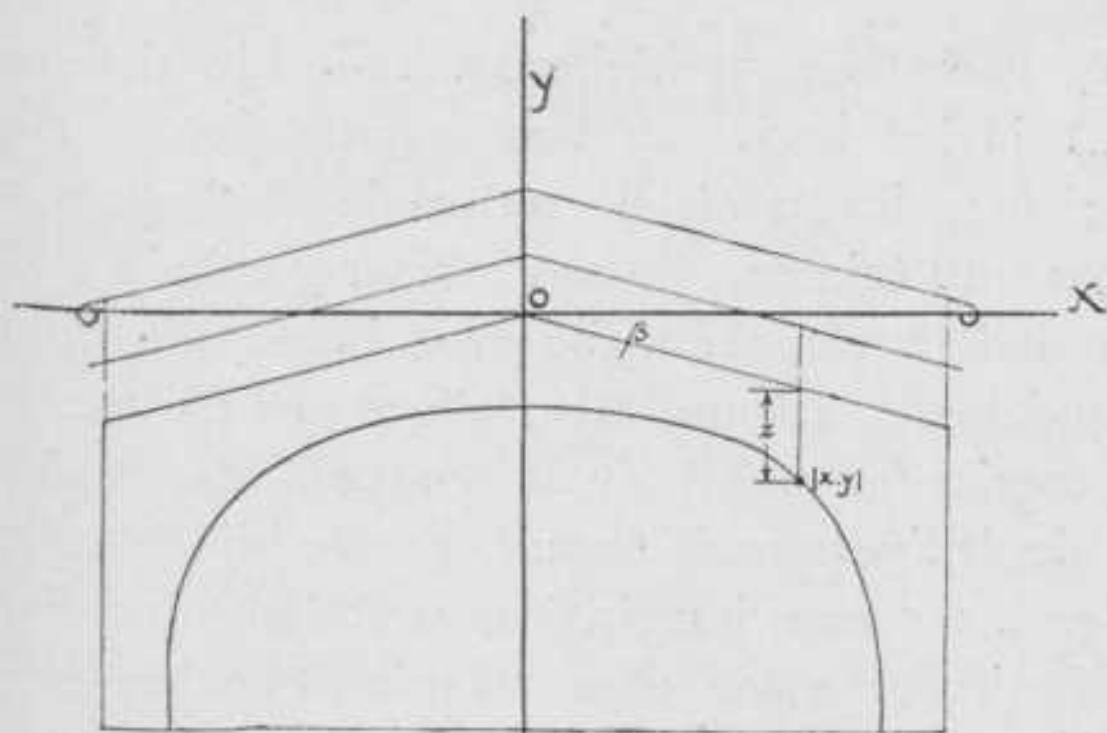


FIG. 4.

hun formeelen op het oog afgeteekend en dan treft het ons, dat zij zulke fijne constructieve voelhorens hebben gehad, want de lijnen van sommige zijn zoo te zien, bedriegelijk nauwkeurige klinoiden, (bijv. van Choorstraat naar de Ver-versdijk).

De verticale krachten van  $O$  tot  $|xy|$  zijn samen:

$$V_x = g \int_x^0 (y \mp ax) dx$$

(als we onderstellen dat  $\beta$  ook negatief kan zijn, dus „indeuking”)

$g = S.g.$  metselwerk.

Horizontale druk  $H = V_x: \frac{dy}{dx}$

$$\text{dus } H \frac{dy}{dx} = g \int_0^x z dx \quad (1)$$

$$\text{als we } y \pm ax = z \text{ stellen} \quad (2)$$

Differentieeren we (2) naar  $x$ , dan komt er:

$$\frac{dy}{dx} \pm a = \frac{dz}{dx} = z' \quad (3)$$

$$\text{Nogmaals: } \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{d^2z}{dx^2} = z'' \quad (4)$$

$$\text{Differentieeren we (1) } H \frac{d^2y}{dx^2} = g z.$$

Door combinatie volgt dan:

$$H \frac{d^2z}{dx^2} = H z'' = g z. \quad (5)$$

Door deeling van (3) op (4) krijgen we de ver-

houdingen:

$$\begin{aligned} \frac{z''}{z'} &= \frac{dz'}{dz} \\ z'' &= \frac{z' dz'}{dz} \end{aligned} \quad (6)$$

Door substitutie van  $z''$  uit (6) in (5) komt er:

$$H z' dz' = g z dz \quad (7)$$

en hieruit, alles deelende door  $g$  en voor integratie constante aannemende  $\frac{c^2}{2}$

$$\frac{H}{g} z'^2 = z^2 + c^2.$$

Wordt hier de wortel uitgetrokken en voor  $z'$  zijn waarde uit (3) gezet dan vinden we:

$$\sqrt{\frac{H dz}{g dx}} = \sqrt{z^2 + c^2}$$

$$\text{of } dx = \sqrt{\frac{H}{g}} \frac{dz}{\sqrt{z^2 + c^2}}$$

$$x = \sqrt{\frac{H}{g}} \ln(z + \sqrt{z^2 + c^2}) + C'. \quad (8)$$

Hoe werken we nu die integratie constanten er uit?

Voor  $x = 0$  is  $z = y_0$  dus  $C'$  is te bepalen uit

$$0 = \sqrt{\frac{H}{g}} \ln(y_0 + \sqrt{y_0^2 + c^2}) + C'$$

en als de hieruit komende waarde voor  $c'$  in (8) wordt ingevoerd

$$x = \sqrt{\frac{H}{g}} \ln \left[ \frac{z + \sqrt{z^2 + c^2}}{y_0 + \sqrt{y_0^2 + c^2}} \right]$$

Stel  $\sqrt{\frac{H}{g}} = \sqrt{h}$ , dan is dus

$$e^{\frac{x}{\sqrt{h}}} = \frac{z + \sqrt{z^2 + c^2}}{y_0 + \sqrt{y_0^2 + c^2}} \quad (9)$$

Voor  $x = 0$ , is  $\frac{dy}{dx} = 0$  en  $z = y_0$ , dus volgens (3)  $z' = \pm a$  in welk geval, als we letten op (9), (7) de waarde levert:

$$c^2 = h(\pm a)^2 - y_0^2.$$

Wij krijgen dan

$$e^{\frac{x}{\sqrt{h}}} = \frac{y \pm ax + \sqrt{(y^2 + ax)^2 + h(\pm a)^2 - y_0^2}}{y_0 \pm a \sqrt{h}}$$

quadrateeren we en lossen we  $y$  op

$$y = \pm ax + \frac{1}{2} \left[ (y_0 \pm a \sqrt{h}) e^{\frac{x}{\sqrt{h}}} + (y_0 \pm a \sqrt{h}) e^{-\frac{x}{\sqrt{h}}} \right]$$



$$\text{of } y = \pm ax + \frac{y_0}{2} \left( e^{\frac{x}{\sqrt{h}}} + e^{-\frac{x}{\sqrt{h}}} \right) \pm \frac{a\sqrt{h}}{2} \left( e^{\frac{x}{\sqrt{h}}} - e^{-\frac{x}{\sqrt{h}}} \right)$$

De boventeekens onderstellen  $\beta$  positief dus op loopende brug. De lijn heet dan anaklinoïde; is de brug ingedeukt (onderteekens) dan spreekt men van een kataklinoïde, van welke bogen men in bouwkundige geschriften leest en die blijkbaar zware familie zijn van de kettinglijn.

Ten slotte nog de kettinglijn met gelijken weerstand.

Deze is voor 't laatst bewaard: niet zoozeer als knaleffect, maar meer met het doel om aan het heterogene onderwerp van dit artikel een schijn van afronding te geven, want zooals zal blijken loopt de afleiding daarvan vrij wel parallel aan die van de gewone kettinglijn.

Voorwaarden voor evenwicht zijn:

$$(1) dT \frac{dx}{ds} = 0; (2) dT \frac{dy}{ds} - mg ds = 0 \quad T = am$$

als  $m$  de spec-massa in  $[xy]$  is en  $a$  een evenredigheidsfactor.

(1) geeft  $T_0$  in onderste punt = constant. Stellen we de spec-massa in het laagste punt =  $m_0$  dan is  $T_0 = m_0 g$ .

$$T = T_0 \frac{ds}{dx} = T_0 \operatorname{cosec} \varphi; m = m_0 \frac{ds}{dx} = m_0 \operatorname{cosec} \varphi$$

waarin  $\varphi$  = hoek van raaklijn met  $Y$ -as.

(2) gaat na eliminatie van  $T$  en  $m$  over in:

$$\frac{dy}{dx} = g \left( \frac{ds}{dx} \right)^2 dx$$

of

$$\frac{\frac{d^2y}{dx^2}}{1 + \left( \frac{dy}{dx} \right)^2} = \frac{g}{a} \quad (3)$$

of wel  $\sqrt{1 + \left( \frac{dy}{dx} \right)^2} : \rho = \frac{g}{a}$  of  $\rho \sin \varphi = \frac{a}{g}$  d.i. de projectie van  $\rho$  op de  $Y$ -as is constant.

Integratie van (3) levert direct:

$$b g t g \frac{dy}{dx} = g \frac{x}{a} \text{ of}$$

$$\frac{dy}{dx} = t g g \frac{x}{a}$$

We laten de integratie-constante weg, als we den top als  $\varphi$  en de horizontale raaklijn daarin tot  $X$ -as promoveeren.

Een 2<sup>e</sup> integratie leidt dan tot:

$$y = -\frac{a}{g} \lg \cos g \frac{x}{a} \text{ of}$$

$$e^{x \frac{y}{a}} \cos g \frac{x}{a} = 1.$$

Bij naderen zal blijken, dat de lijn zich verheugt in het bezit van twee asymptoten //  $Y$ -as, en zich gedraagt als de secanslijn nl. bestaat uit congruente takken, die van elkaar gescheiden zijn door ledige strooken, die even breed zijn als de afstanden der asymptoten, alleen met dit verschil, dat er zich nu onder de as geen confrater bevindt, die de ledige strook opvult, zooals bij de secansoïde, maar een imaginaire, practisch dus niets.

Substitueer maar eens waarden tusschen  $x =$

$$\frac{1}{2} \pi \frac{a}{g} \text{ en } \frac{3}{2} \pi \frac{a}{g} \text{ en tusschen } x = \frac{3}{2} \pi \frac{a}{g} \text{ en } \frac{5}{2} \pi \frac{a}{g}.$$

U. DRIEBERGEN.

## De Schudgoot.

### II.

3<sup>o</sup>. Rolgoten:

De goot beweegt hierbij door middel van wielen waarop hij rust. Vooral deze goten zijn de laatste jaren zeer veel verbeterd. Doordat ze laag zijn, nemen ze minder plaats in als de hanggoten en zijn dus zeer voor lagen afbouw geschikt. Vroeger onderscheidde men ze in goten met tapwrijving en rollende wrijving. De eerste, waarbij de assen der rollen aan den goot bevestigd zijn, zijn ondergronds in onbruik geraakt. Ze zijn zeer goed, maar duurder, en zijn bovendien voor veel verplaatsingen minder geschikt. Bovengronds zijn zij nog wel in gebruik.

De goten met rollende wrijving worden onderscheiden in die met rechte en in die met kromme loopbanen. De eerste zijn voornamelijk in gebruik bij meer hellende lagen, (echter niet te steil). De goot valt door eigen gewicht en krijgt eene constante versnelling; in 't diepste punt van de baan dus de grootste snelheid, dan een terugtrekken door den motor. Het in den goot geworpen materiaal glijdt door, mits de wrijving niet te groot is, dus mits de goot niet te vlak ligt. De loopstukken zijn iets verstelbaar, waardoor dus de helling van den laag nog wel wat veranderd kan worden, (zie fig. 1). Wanneer de laag te vlak wordt kan men ook werken met een dubbel-



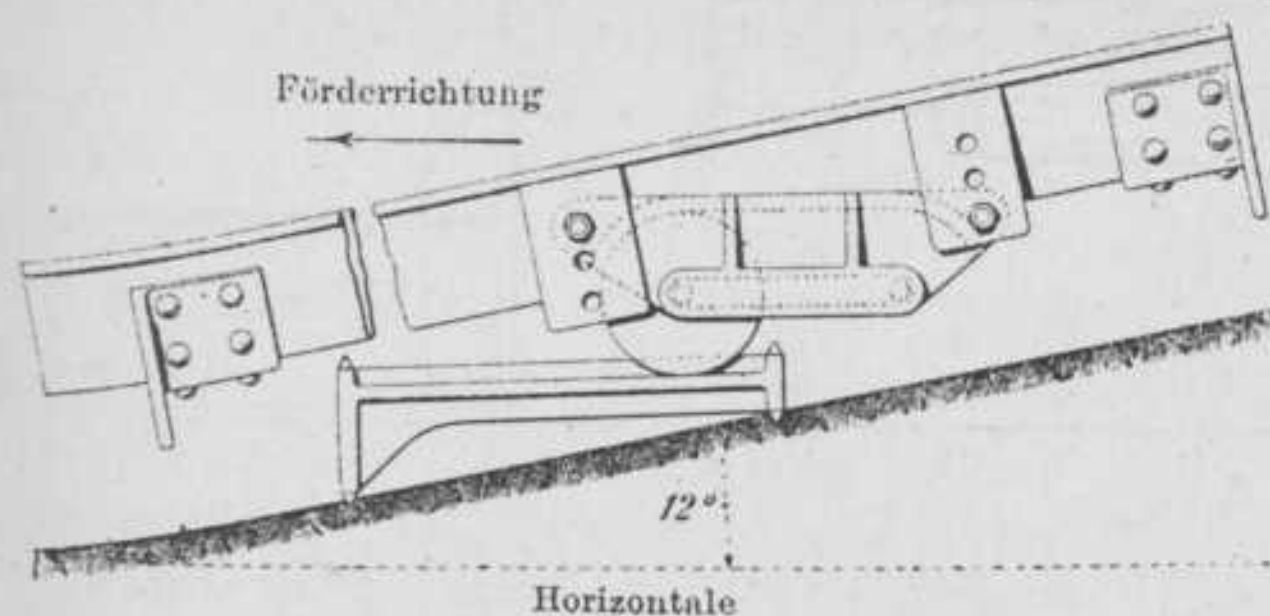


Fig. 1.

werkende motor, die dus den goot heen en weer trekt.

De ondersteuning der rolgoten geschiedt op bepaalde afstanden, n.l. aan 't begin en 't einde van een los stuk, dus op de laschplaatsen van de onderdeelen van den goot. Voor beide goten geldt, dat bij 't in elkaar zetten van den goot, men er op moet letten, dat alle wielen zich in den laagsten stand bevinden, verder moet de goot liefst

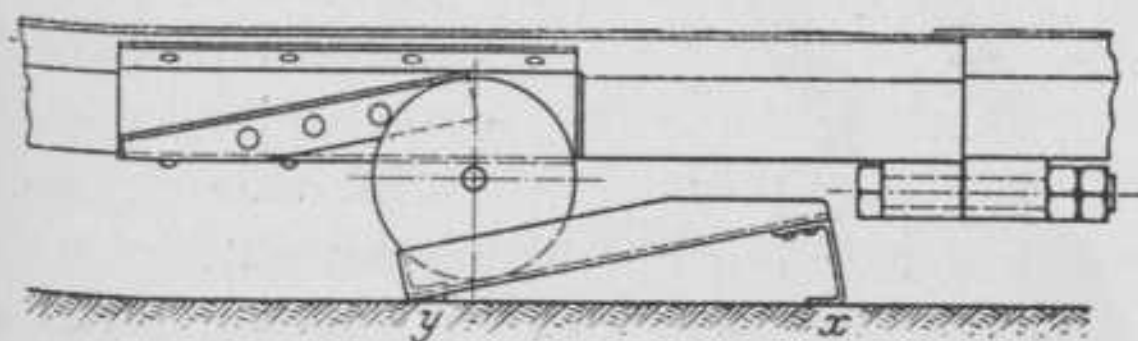


Fig. 2.

parallel aan de helling liggen. Onder de beweging mogen de rollen en onderstukken van den goot niet verschuiven, omdat dan de wielen den goot insnijden. Als de laag een beetje onregelmatig vervalt, dan legt men onder den goot of onder de loopstukken wel eens stukken hout.

Men heeft verschillende systemen van goten met rechte loopstukken, bijv. „Glück Auf” met hoekijzeren loopstukken. De bovenste hoekijzers

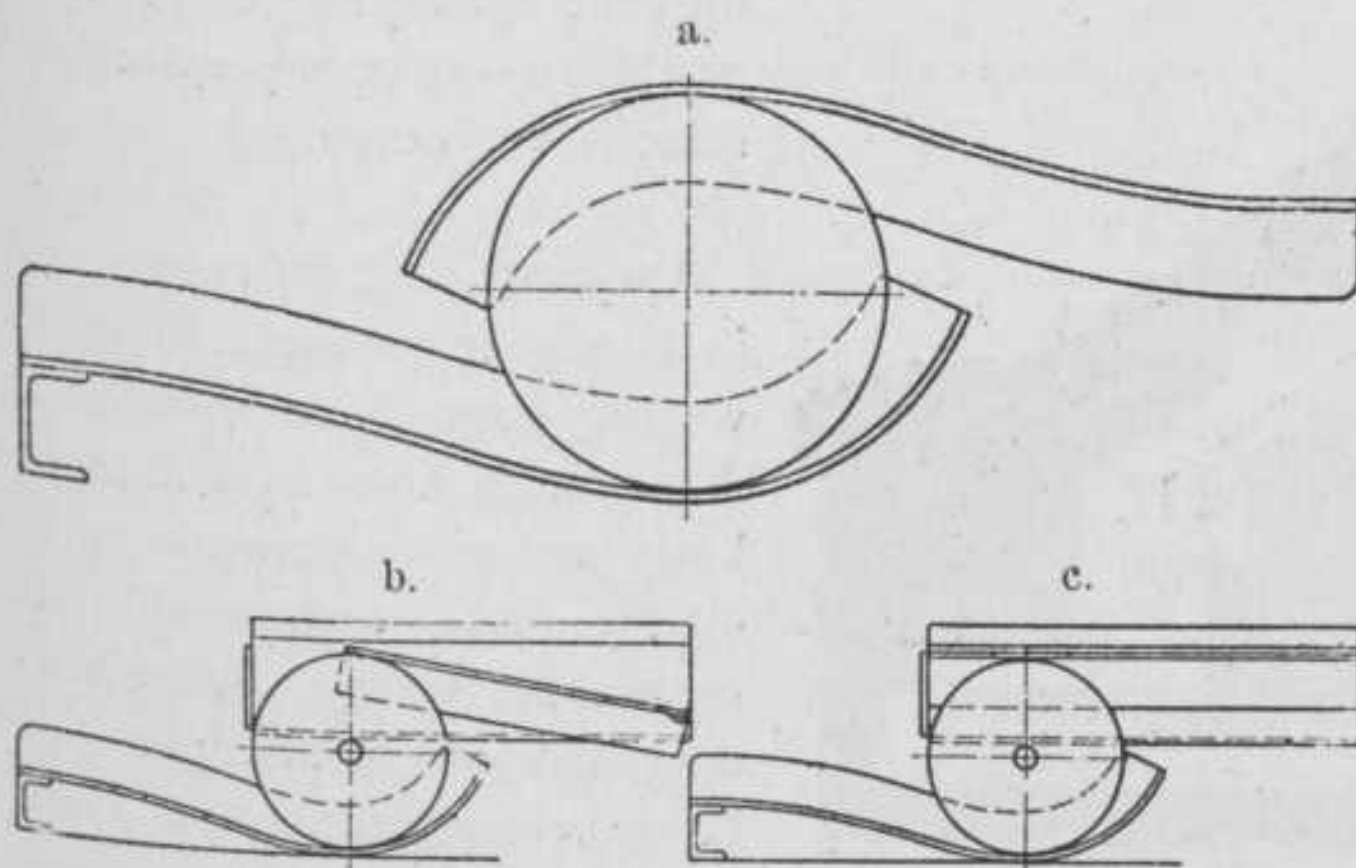


Fig. 3.

zijn met een hoek van  $12^\circ$  aan de zijwanden geklonken, (fig. 2). Verder de rolgoot Flotmann (zie fig. 1), waarbij de rollen geheel overdekt zijn om verwondingen te voorkomen. De hellingshoek van den goot kan geregeld worden door de onderste loopstukken anders te leggen en door de bovenste loopstukken te verzetten door de schroeven in andere gaatjes te bevestigen. De onderste loopstukken uit gietstaal vervaardigd drukken zich met punten in 't liggende vast.

Een andere goot is die van Hinselman. Hierbij neemt men de onderste loopstukken weg als de helling van den goot gering is en loopen de wielen op den grond, of als het liggende niet hard genoeg is op blikplaten.

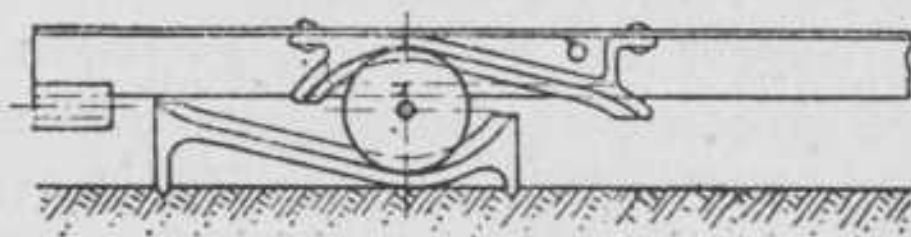


Fig. 4.

Wanneer de helling van den laag te gering wordt treden er moeilijkheden. Dan gebruikt men echter goten met gebogen loopstukken, (fig. 3<sup>a</sup>). De goot heeft bij daling eene veranderlijke versnelling. Op 't laatst moet hij tegen de steile kromming oploopen. Daardoor wordt de beweging met een stoot ingehouden en omgekeerd. Nu kan toch 't inliggende materiaal doorschuiven. Nu trekt

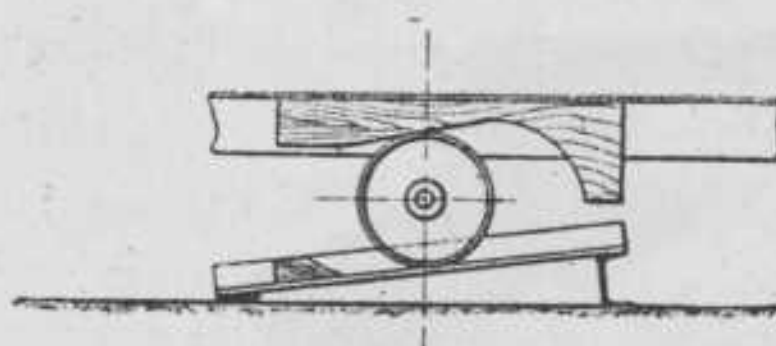


Fig. 5.

de motor den goot weer omhoog tegen 't vlakere einde op. De goot valt weer, enz.

Nu wordt die kromme baan op verschillende manieren verkregen; doordat de hoekijzers aan den goot en de liggers beide gekromd zijn zooals bij den goot van Flotman, (fig. 4), en van Fröhlich en Klüpfel, of doordat alleen de hoekijzerliggers gebogen zijn als bij Klerner („Glück Auf”), (fig. 3<sup>b</sup> en 3<sup>c</sup>), of alleen de bovenhoekijzers gebogen zijn en de onderliggers recht met aan 't ondereinde eene kleine stijging, zooals bij Korffmann, waarbij de loopstukken van hout zijn, (fig. 5). Een ander systeem is dat van Hinselmann met gebogen onderliggers en een



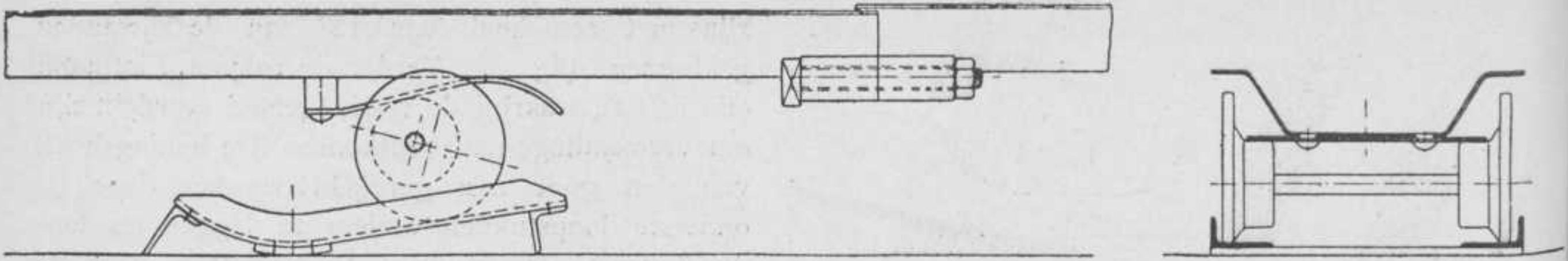


Fig. 6.

gebogen plaat aan den goot, waarmee deze op verdikte stukken van den as van de wielen rust, (fig. 6). Hierbij is bovendien de as excentrisch in de wielen geplaatst, zoodat de buiging van den loopbaan van den goot nog versterkt wordt.

We zullen nu nog eenige bijzonderheden van den goot bespreken. Soms gebruikt men dubbele goten, zeer breede goten met een schot in het midden volgens de lengterichting. Daarmee kan men veel grooter hoeveelheden materiaal vervoeren of wel tegelijkertijd in de beide afdeelingen kolen en steenen voor de opvulling. Deze goten loopen zeer goed door hun breed onderstel en worden gemakkelijker verplaatst als twee losse goten, evenwel is dat toch nog zeer moeilijk. Bovendien is het gewicht van den heelen goot daardoor zwaar en hebben dus de verbindingen sterk te lijden, bovendien is de prijs nogal hoog.

Liever gebruikt men dus 2 goten zooals fig. 7 aangeeft of wel men gebruikt één langen doorloopenden goot, waarmee men den eenen „schicht”

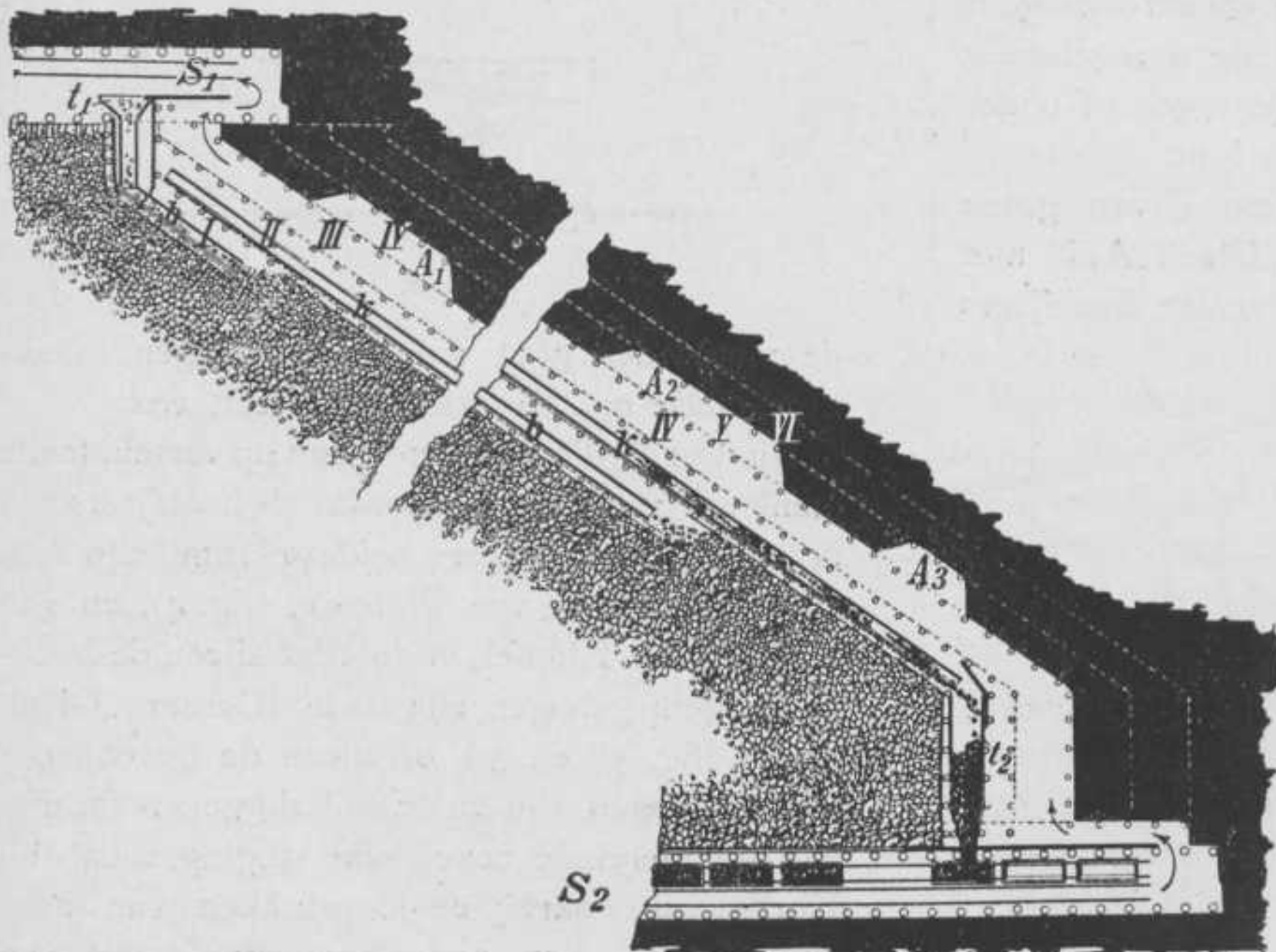


Fig. 7.

kool, en een volgenden schicht steen vervoert.

Om nu den steen op een bepaalde plaats uit den goot te storten gebruikt men een inlegstuk volgens fig. 8 door Wurfel en Neuhaus in den handel gebracht of wel men zorgt, dat in den

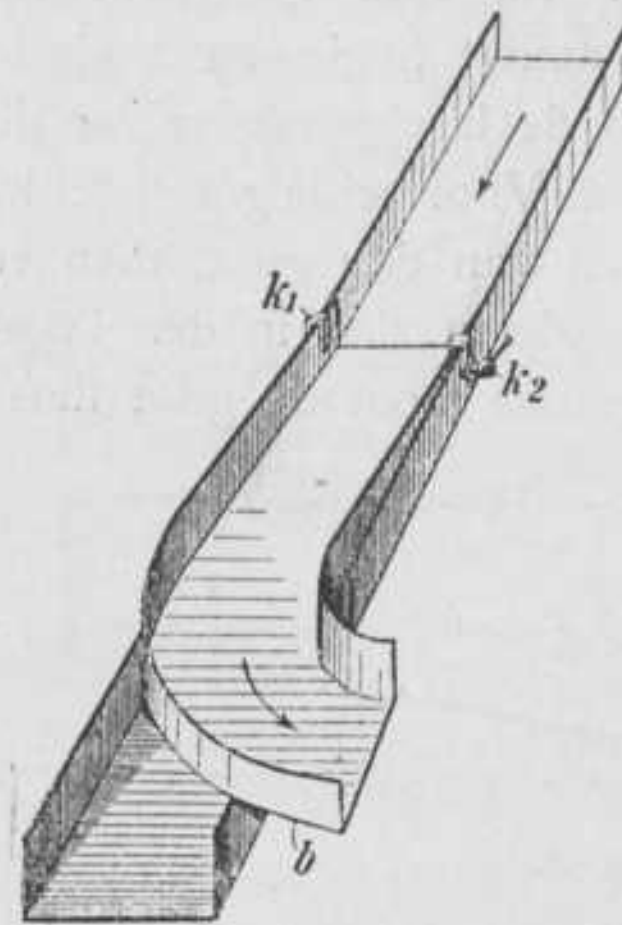


Fig. 8.

goot op bepaalde plaatsen de wand omklapbaar is, dus eene opening geeft en tegelijk het verdere gootgedeelte afsluit.

Hetgeen de goot vervoert is ruim voldoende om een laag van een 2,5 M. dikte gunstig te kunnen ontginnen.

De prestaties van den goot hangen van verscheidene factoren af, bijv. breedte van den goot, lengte van een sprong (bij meerhellende lagen korter slagen als bij een minder hellenden laag), aard van 't materiaal (stukgrootte, vochtigheid) en dan natuurlijk van de bediening. Een goot van 40 cM. breedte kan bij eene spronglengte van 10—25 cM. 70—175 ton per 8-urigen schicht vervoeren.

De goot wordt door een motor in beweging gebracht, (handbeweging komt bijna nooit voor). Als motors komen in aanmerking de persluchtmotor en de electromotor, voornamelijk de eerste, die veiliger is, bedrijfszekerder en goedkoper. Wel is de electromotor iets goedkoper in 't gebruik.



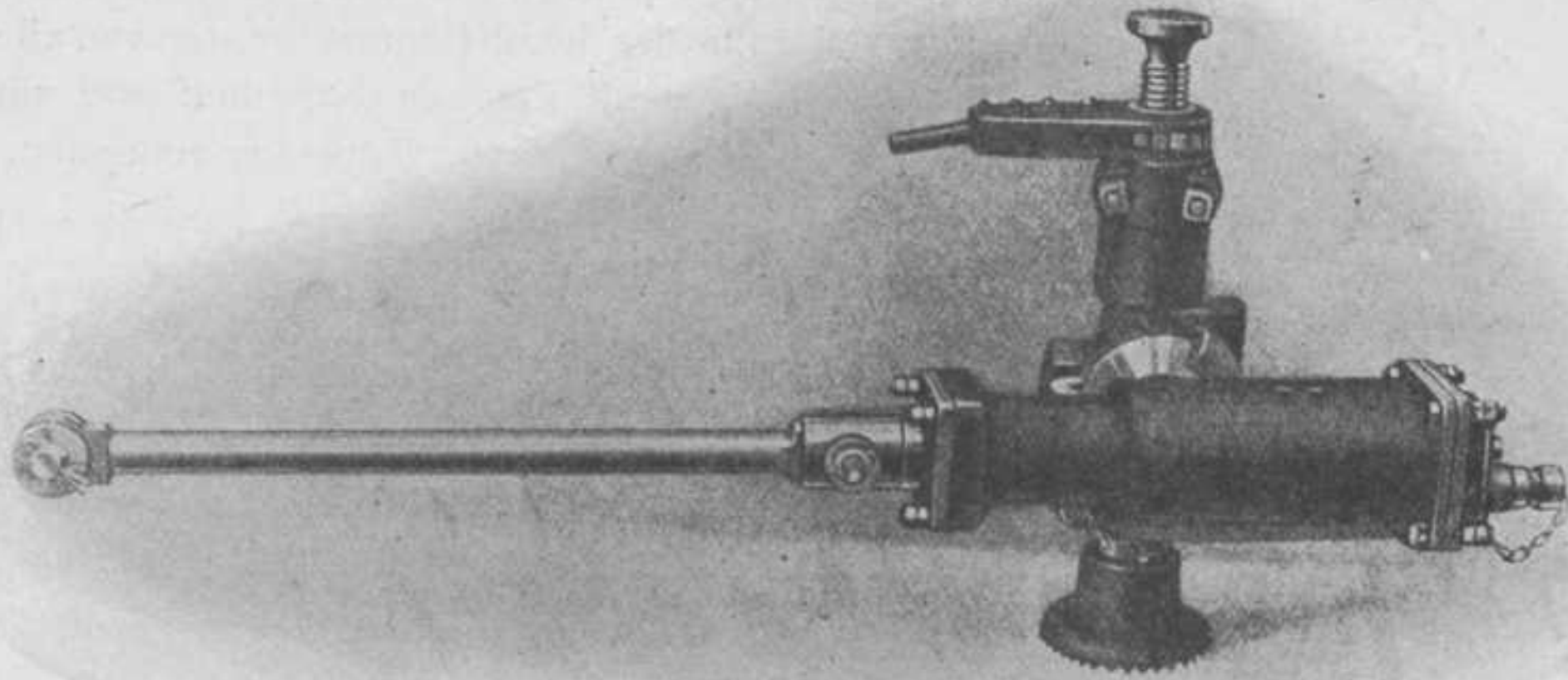


Fig. 9.

De eerste motoren zijn zuigermotoren, gedreven met samengeperste lucht. In tabellen kan men hun verschillende prestaties vinden. Men onderscheidt éézijdig- en dubbelwerkende motoren, en die dan den goot slechts naar boven kunnen trekken of heen en weer. Er bestaan vele merken: Flotmann, Förster, Klerner, Fröhlich & Knüpfel en Eickhoff,

verschillende manieren. Bij hanggoten en sommige rolgoten plaatst men den motor onder den goot en wordt deze direct aan den motor gekoppeld. Anders geschiedt de overbrenging door kniestukken of anderszins, (fig. 10 en 11). Het kniestuk is met 't uiteinde aan een spanzuil bevestigd. Bovengronds gebruikt men wel aandrijving met behulp van stoom.

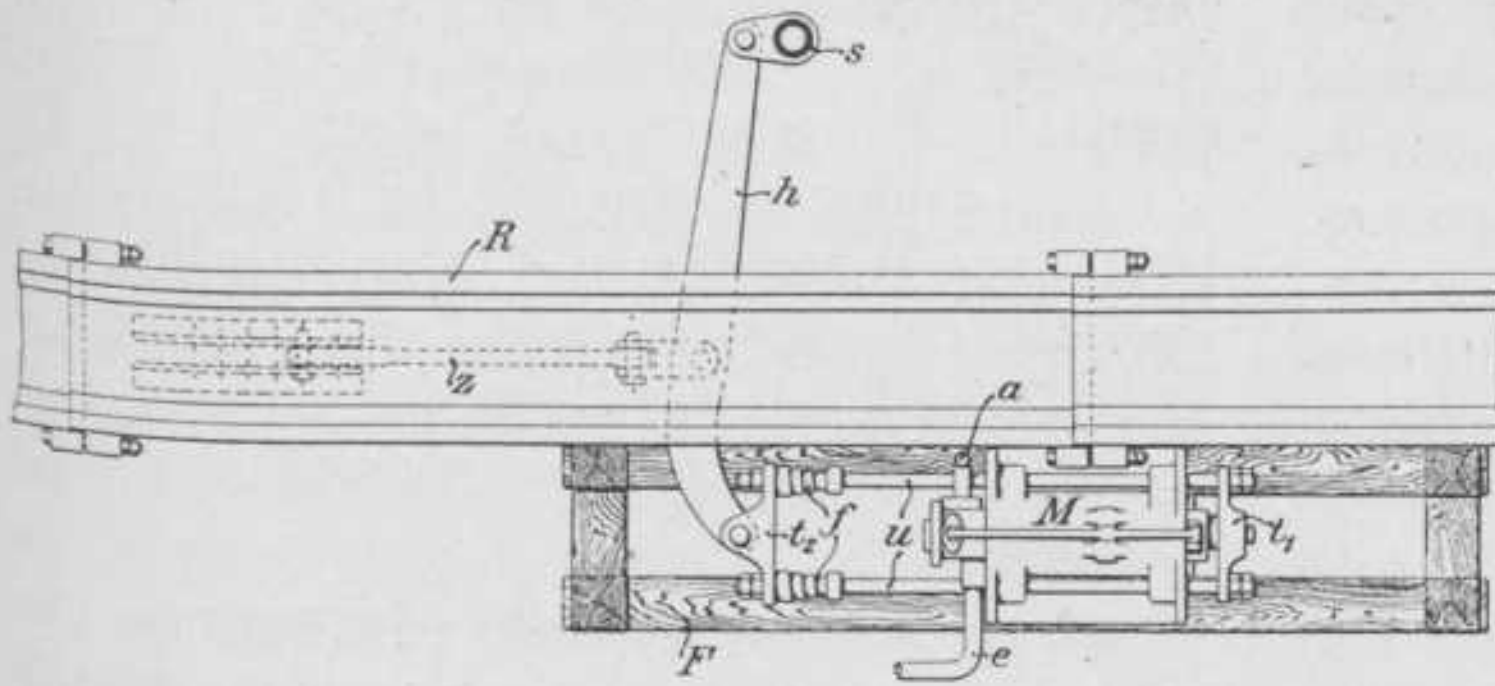


Fig. 10

(alle éézijdigwerkend), (fig. 9). Dubbelwerkende motoren zijn bijv. die van Korfmann en Head-Wrightson.

De plaatsing der motoren hangt af van de manier, waarop de beweging op den goot wordt overgebracht in verband met de ruimte in den afbouw. Soms drijft 1 motor den kolen- en den steengoot tegelijk. Het liefst plaatst men den motor ongeveer in 't midden van den goot doch hij mag niet te ver van de galerij staan, want men moet er makkelijk bij kunnen. De motor van Flotmann wordt aan een spanzuil bevestigd. De overbrenging der beweging geschiedt op

Het zou te ver voeren de motoren uitgebreid te behandelen.

De schudgoten komen hoe langer hoe meer in gebruik, daar zij een snellen, intensieven afbouw mogelijk maken.

G. E. G.

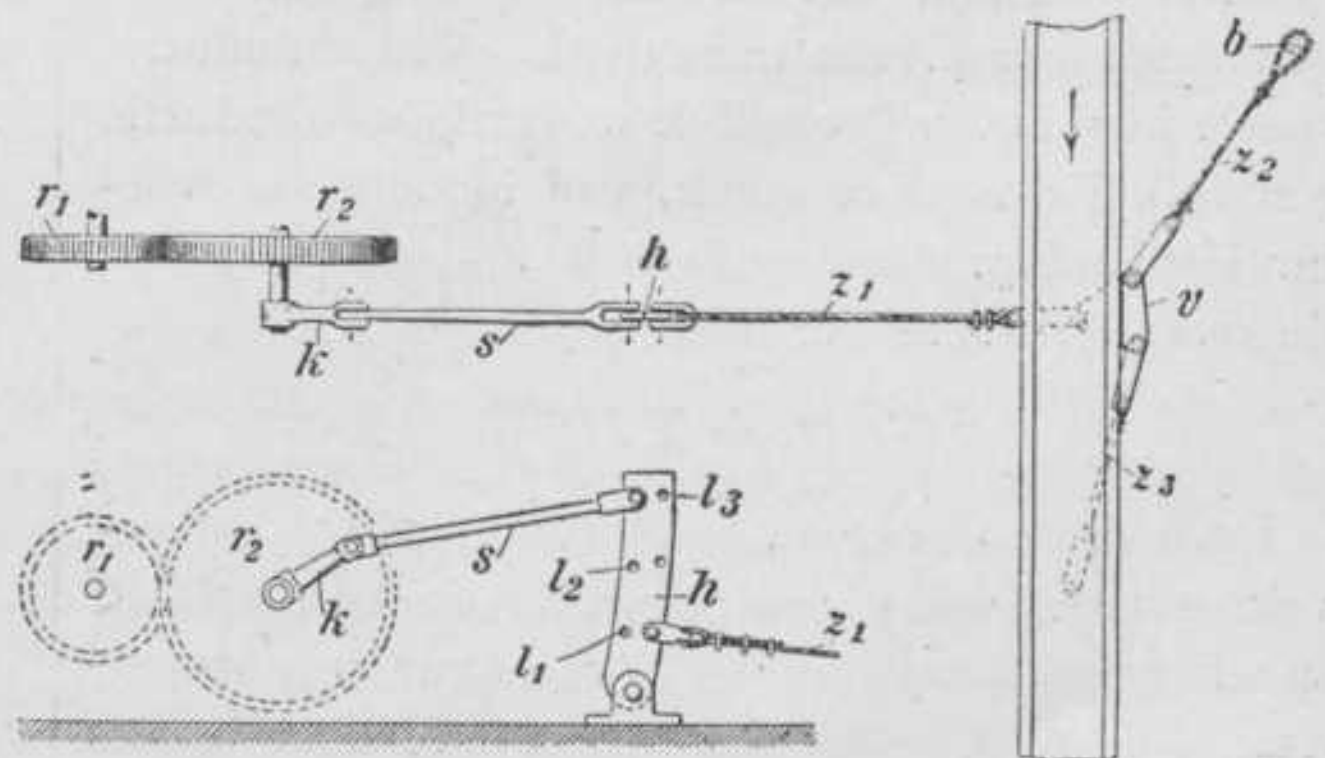


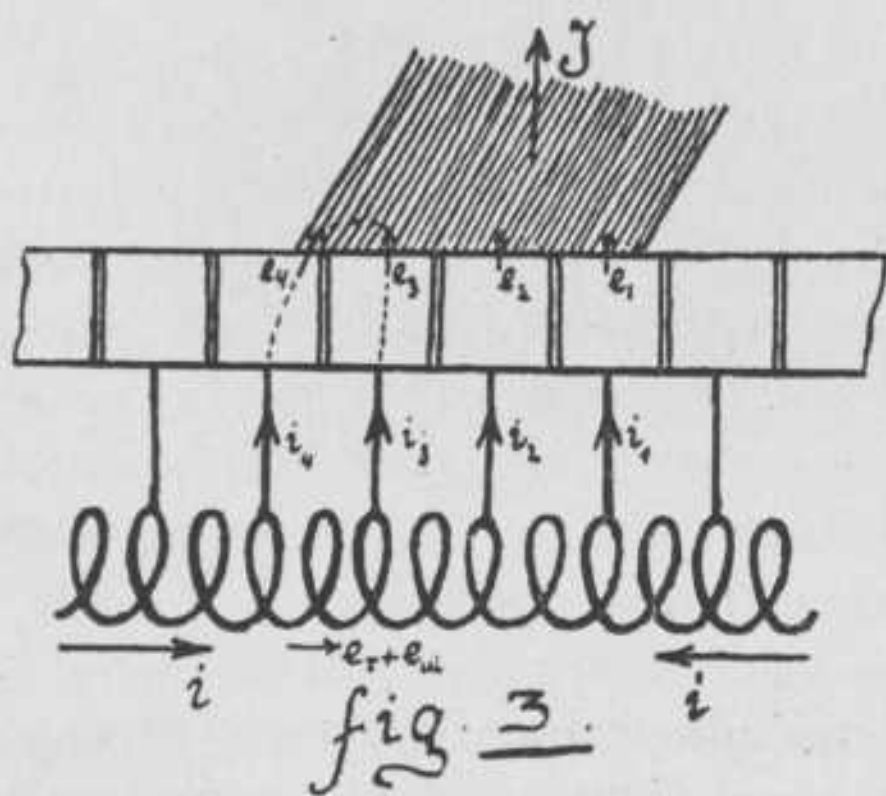
Fig. 11.



## Commutatie en hulppolen.

(Vervolg).

Laten we nu eens wat nauwkeuriger nagaan, welke factoren al zoo van invloed zijn op de commutatie en beschouwen we daartoe onderstaande schematische figuur 3



De borstelbreedte is gelijk de breedte van 3 collectorlamellen gedacht en de ankerwikkeling (serie-, golf-, of luswikkeling) lucidus causa als seriewikkeling geteekend, waarbij elke ankerspoel gelegen is tusschen 2 opeenvolgende collectorverbindingen, doch voor 't begrip en ook voor de berekening is dit volkomen gelijk aan de meer moderne golf- of luswikkeling, alleen met dit onderscheid, dat de figuur minder gecompliceerd en dus overzichtelijker wordt.

We gaan nu gemakkelijk in deze figuur na, wat er in een gesloten kringloop (de kortgesloten ankerspoel) plaats grijpt. De collector beweegt zich van rechts naar links, of de borstel t.o.v. de collector van links naar rechts. We zien, dat de spoelstroom van een zeker bedrag  $i$  door  $\sigma$  moet gaan tot een evengroot bedrag  $i$ , doch van tegengestelde richting, wat dus aanleiding geeft tot de genoemde e.m.k. van inductie (behalve zelfinductie speelt hier natuurlijk ook de wederzijdsche inductie een rol). Noem deze e.m.k. van inductie de reactantiespanning, dan is dus  $e_r = e_z + e_w$  of volgens de meer gebruikelijke schrijfwijze:

$$e_r = (L + \Sigma M) \frac{di}{dt}$$

Door 't resulterend veld (hoofdveld + ankerfeld samen) wordt een e.m.k. in de kortgesloten spoel geïnduceerd, die we  $e_{ui}$  kunnen noemen, daar hij in 't leven geroepen wordt door 't uitwendige veld:  $e_{ui} = e_{magneetsveld} + e_{ankerfeld}$ .

In de gesloten kringloop, waarvan de borstel op 't punt staat deze te verbreken (aflopende spits der borstel) moet de som van alle spanningen volgens de wet van Kirchhoff = 0 zijn; derhalve, als we dit circuit anti-klok rondgaan, is:

$$-e_4 + (-i_4 r_4 + i_3 r_3 + i_2 r_2 + i_1 r_1) + e_r + e_{ui} + e_3 + (i_3 - i_4) r_b = 0.$$

We nemen de vrijheid, om in deze vergelijking de termen van zeer kleine orde te verwaarlozen t.o.v. de andere, vooral ook, omdat we anders met zeer gecompliceerde vergelijkingen krijgen te doen, die 't misschien in nauwkeurigheid toch niet van de meer eenvoudige winnen, doordat vele factoren, die hierbij een rol spelen of onvoldoende bekend of niet in rekening zijn te brengen, zoodat de aanwinst aan precisiteit erg te betwijfelen valt en de afschrik van een dergelijke calculatie erdoor vertienvoudigd wordt.

De vereenvoudigde vergelijking luidt dan:

$$-e_4 + e_3 + e_r + e_{ui} = 0,$$

waarin  $e_4$  en  $e_3$  de overgangsspanningen van collector op borstel voorstellen (die een andere is als van borstel op collector, dus voor de omgekeerde stroomrichting, doch hierover straks). De verwaarloosde factoren zijn klein, (omdat de weerstanden der collectorverbindingen  $r_4, r_3$ , de spoelweerstand  $r_2$  en de borstelweerstand  $r_b$  in 't algemeen klein zijn),  $e_4$  is de aanwezige spanning bij 't afloopen der borstel van segment 4 en 't is gemakkelijk in te zien, dat 't vonken der borstel aan de aflopende spits afhankelijk is van 't verschil der spanningen  $e_4 - e_3$ , die daarom ook wel vonkspanning wordt genoemd; dus:

$$-e_v + e_r + e_{ui} = 0, \text{ of } e_r + e_{ui} = e_v.$$

We hebben nu een ideale commutatie (afgezien van de zoeven verwaarloosde kleine spanningsverliezen), wanneer de vonksp.  $e_v = 0$ , of

$$e_r + e_{ui} = 0, \text{ of } e_{ui} = -e_r.$$

Wanneer dit 't geval is, hebben we te doen met de z.g. *rechte* stroomovergang (fig. 4).

Dit zien we gemakkelijk in als  $e_v = e_4 - e_3 = 0$ ; dit is n.l. voor elk tijdstip gedurende de commutatie na te gaan.  $e_4 = e_3 = i r_o$ , waarin  $r_o$  de overgangswaerstand beteekent, die natuurlijk O.E. is met 't oppervlak van aanraking. Voor 't oplopen der lamel tegen de borstel is de overgangswaerstand practisch gesproken  $\sim$  groot, daar 't aanrakingsopp. = 0 is, dus  $i_4 = \frac{e_4}{r_o} = 0$ , of bij 't afloopen





Fig. 4

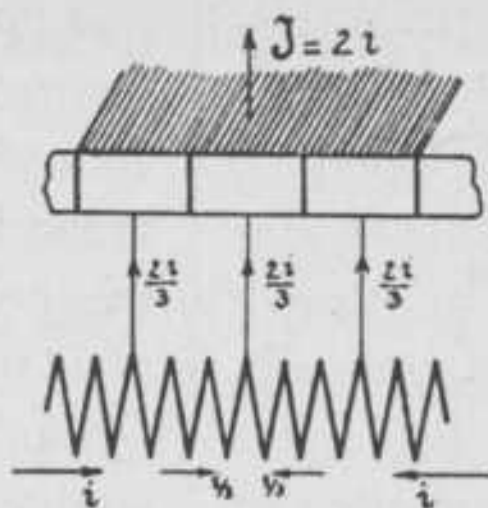


Fig. 5

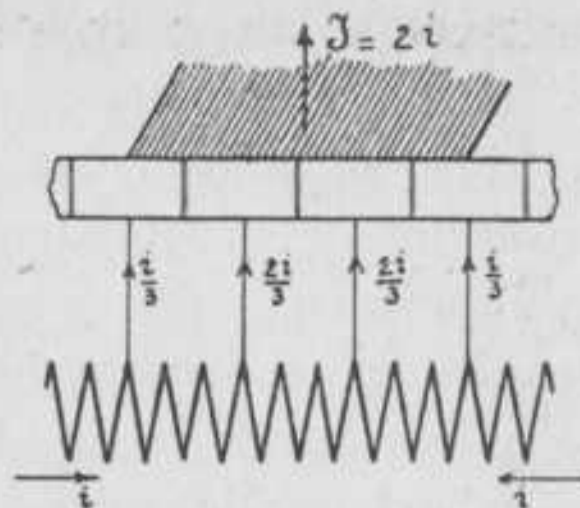


Fig. 6

heeft de spoel de volle stroomsterkte  $+i$ ; bij aflopen der lamel van de borstel is deze  $-i$ . Staat de hartlijn der spoel op  $1/3$  borstelbreedte van de spits van een borstel of m.a.w. bedekt de borstel juist 3 segmenten, dan is de toestand als geteekend is in fig. 5, daar alle overgangswaarden even groot zijn en de stroom zich alleen hiernaar distribueert. (In werkelijkheid is dit niet precies 't geval, daar de weerstand der ankerspoelen  $\neq 0$  is, wat uit de verwaarloozing zou volgen); valt de hartlijn der spoel samen met 't midden der borstel, dan is, zooals is aangegeven in fig. 6, de stroomsterkte  $= 0$ , enz.

Om dit te verkrijgen, hebben we dus te zorgen, dat  $e_{ni} = -e_r$ . Hoe is dit te bereiken?

Is er geen bijzondere commutatie-inrichting aanwezig, dan moeten de borstels zoover gedraaid worden in de draairichting, dat er een uitwendig veld in de commutatie-zône aanwezig is, die een e.m.k. levert  $e_{ni} = -e_r$ . Zooals reeds gezegd, is dan volkomen commutatie slechts mogelijk voor één waarde der ankerbelasting, daar  $e_{ni}$  niet R. E. met de stroom verandert,  $e_r$  daarentegen wel. Bij dergelijke machines is 't derhalve gewenscht, dat  $e_r$  niet sterk aangroeit, wat te bereiken is door 't aantal windingen der ankerspoel klein te houden en de tijd  $t$ , waarin de commutatie verloopt, zoo groot mogelijk te maken, of m.a.w. de frequentie klein, dus een langzaam loopende machine, of een machine met groote borstelbreedte en vele collectorlamellen. Voor een bepaald vermogen wordt dus de machine zwaarder, ergo duurder, of de collector wordt belangrijk groter, wat ook de prijs belangrijk zal doen stijgen.

Ook wordt de verbetering wel gezocht door de weerstand der collectorverbindingen en de specifieke weerstand der borstels te verhoogen. Het spreekt wel vanzelf, dat in dit geval deze waarden dan niet mogen worden verwaarloosd. Doch deze laatste pogingen zijn lapmiddelen, die weliswaar voor kleinere machines met succes kunnen

worden aangewend, doch voor de grootere, ook uit economisch standpunt bekeken, beslist zijn af te raden. Hier zijn de compensatie-inrichtingen op hun plaats, ja tegenwoordig wordt bijna zelfs geen enkel kleiner machine-type zonder een van deze meer op de markt gebracht.

De compensatie-inrichtingen zijn uit principiëel standpunt te verdeelen in:

- a. verdeelde compensatie-inrichtingen en
- b. plaatselijke compensatie-inrichtingen.

Ze hebben beide dit gemeen, dat ze door den ankerstroom worden doorlopen, daar ze een veld moeten opwekken /// ankerstroom, om de spanning  $(e_a + e_r)$  te kunnen vernietigen. De stand der borstels, is in de geometrische zône, die, wanneer deze hulpinrichtingen goed geconstrueerd zijn, moet samenvallen met de electricch neutrale zône. Het uitwendige veld (veroorzaakt door 't magneetveld alléén), is in de commuteerende spoelen, die zich immers in de onmiddellijke nabijheid der neutrale zône bevinden, minimaal klein en te verwaarloozen, daar 't veld hier ongeveer van de orde zal zijn als in fig. 7 is geschetst (de schets is voor een niet-afgeschuinde poolschoen).

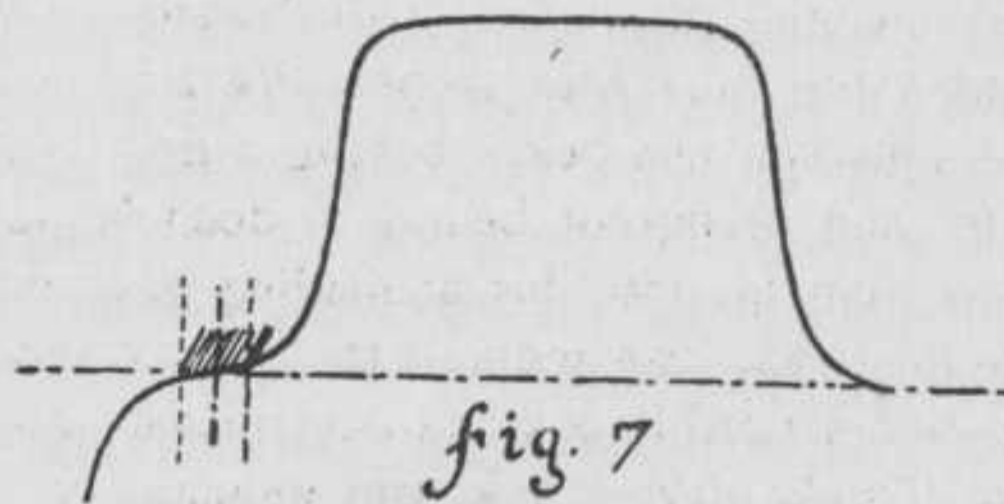


fig. 7

We kunnen dezelfde vergelijking:  $e_r + e_{ni} = e_v$  gebruiken, met dit verschil, dat de e.m.k., die nu door 't uitwendige veld wordt geïnduceerd, ook als componente bevat de e.m.k. door 't compensatieveld veroorzaakt:  $e_{ni} = e_a + e_m + e_c$ . In deze vergelijking mogen we om de bovenvermelde reden gerust  $e_m$  schrappen, waarna dus voor 't geval  $e_v = 0$  we deze eenvoudige voorwaarde-verg.:  $e_r = -e_a - e_c$  of  $e_c = -e_a - e_r$  krijgen.



Deze conditie-vergelijking:  $e_c = -e_a - e_r$  beheerscht dus onze commutatie; wordt hieraan voldaan, dan zijn we zeker, dat deze goed is, omdat de verwaarloosde grootheden slechts weinig invloed zullen uitoefenen.

De sub *a* genoemde compensatie-inrichtingen zijn over de heele ankeromtrek verdeeld en heffen het armatuur-veld geheel op; de onder *b* genoemde zijn daar aangebracht, waar de commutatie plaats grijpt, d.i. in de el. neutrale zône, die men met de geom. neutrale zône laat samenvallen, wat natuurlijk 't voordeel geeft, dat de machine symmetrisch is voor beide draairichtingen. Deze laatst genoemde inrichtingen compenseeren 't veld niet over de heele omtrek, ook niet plaatselijk, doch wel nagenoeg. Resulteerend blijft hier een zwak hulpveld aanwezig. De eenige voorwaarden, waaraan deze inrichtingen, de z.g. hulppolen moeten voldoen, is dat ze een e.m.k.  $e_h = e_c = -e_a - e_r$  induceeren. Is hieraan voldaan, dan loopt de machine voor elke belasting vonkvrij, of in elk geval kunnen we zeggen, dat de vonking aan de borstels tot een minimum is gereduceerd, hetgeen we wenschen. Dat er nog een geringe vonking kan optreden, is gelegen in 't feit, dat 't zoo pas verwaarloosde geringe magneetveld in de commutatie-zône bij een shuntmotor (-dynamo) niet R.E. met de belasting, dus met den ankerstroom verandert, doch *constant* blijft, daar er geen tegenveld aanwezig is (door den stand der borstels in de geom. neutr. zône). Alle andere grootheden (ook de eerst verwaarloosde factoren) veranderen /// ankerstroom, zoodat de oorzaak van eventueele geringe vonking (wanneer er geen vonking bij een bepaalden last optreedt) in dit geringe doch niettemin aanwezige magneetveld moet worden gezocht. Hieruit volgt, dat de commutatie bij een hulppool-machine ook in zeer geringe mate afhankelijk is van de poolschoen-vorm. Door kleinere poolschoen-breedte met geringe spreiding, waardoor 't magneetveld in de commutatie-zône wordt verkleind is dus een betere commutatie te bereiken. Ook zien we uit fig. 7, dat een te breede borstel hier geen gunstigen invloed zal uitoefenen. Om dan toch een voldoende borstelopp. te verkrijgen, kunnen we in dat geval een langere commutator bouwen, doch dan wordt de commutatie-tijd weer klein, of de frequentie van stroomomkeering in de spoelen groot, die de reactantie-spanning  $e_r$  zal doen toenemen. We hebben hier dus te doen met tegen-

strijdige voorwaarden, waarvan echter de laatste (vergrooting van  $e_r$ ) in belangrijkheid onderdoet voor de eerste, omdat  $e_r$  R.E. met de ankerstroom verandert, dus door eenige hulppool-windingen meer volkomen is te bestrijden, wat ons bij 't ter plaatse aanwezige magneetveld niet gelukt.

Fig. 7 doet ons verder zien, dat nu beide uiteinden der borstels in dezelfde conditie verkeeren (wat vonking betreft), wat niet 't geval is bij de compensatie-looze machine: hier is 't veld aan voor- en achterkant, in de verschillende daarbij behorende ankerspoelen, van verschillende grootte, zoodat we bij derg. machines vaak òf vonking aan de spits, òf vonking alleen aan de achterkant of van verschillende sterkte waarnemen. Ook uit dit oogpunt verkeert dus de borstel bij de hulppool-machine in betere conditie, en daarmee de collector zelf, wat après tout 't belangrijkste is.

(Slot volgt).

### De oorlog en de bedrijfsconcentratie.

LEZING gehouden voor 't gezelschap Vrije Studie door Prof. Mr. M. W. F. TREUB op Maandag 22 Jan. 1917.

Spreker wees er op dat men over den invloed van den oorlog op 't geheele maatschappelijke leven slechts vermoedens kan hebben, ten opzichte van de bedrijfsconcentratie zijn deze echter nog vrij goed te verdedigen.

't Verschijnsel der bedrijfsconcentratie is niet nieuw, in 't Communistische Manifest werd er reeds op gewezen, men dacht dat die concentratie het kleinbedrijf geheel zou doen verdwijnen.

Bij de bedrijven die voor de wereldmarkt werken is dit vrij goed uitgekomen, maar lang niet bij alle takken van industrie is 't in gelijke mate te zien. En bij de landbouw is 't grootbedrijf juist door 't middenbedrijf, soms zelfs kleinbedrijf vervangen. Populaire schrijvers maken hierom een scherpe tegenstelling tusschen landbouw en industrie. En werkelijk, indien men de industrie en bloc neemt is er ook niets tegen te zeggen.

Maar 't is niet oppervlakkig om dit te doen, de eene tak van industrie immers leent zich veel beter voor 't grootbedrijf dan de andere, enz. Men kan dus geen scherpe scheiding tusschen landbouw en industrie trekken, maar heeft verschillende overgangsnuances. Bijv. onder de landbouw is ook wel grootbedrijf (bloembollenteelt), terwijl de klee-



dingindustrie en de wasscherijen over 't algemeen onder 't kleinbedrijf gerangschikt moeten worden.

Bij mijnbouw is kleinbedrijf niet mogelijk. In Duitsland heeft men per mijnbouwonderneming  $\pm$  150 arbeiders, in de kleedingindustrie vindt men gemiddeld 1—6 arbeiders per bedrijf.

Intusschen is door 't aanleggen van gemeentelijke elektrische kracht- en lichtcentrales in den laatsten weer een factor ten gunste van 't kleinbedrijf opgekomen. Dit kan zich nu betrekkelijk goedkoop drijfkracht aanschaffen. Het grootbedrijf neemt toe, zeer zeker, maar onjuist is de veronderstelling uit 't Comm. Man. dat 't geheele kleinbedrijf hierdoor vernietigd zal worden. Ook dit neemt toe, al is 't in iets minder sterke mate.

Voor het droombeeld der socialisten die denken dat er eens een tijd zal komen dat de Staat niets anders te doen heeft dan enkele grootmagnaten te onteigenen, om tot een geheel staats-socialistisch stelsel te komen, voelt spreker dan ook niet veel.

In 't Comm. Man. en 't Marxisme beschouwt men de concentratie synoniem met de agglomeratie van vermogens in enkele handen. Dit is onjuist. Tegelijk met de concentratie van bedrijven zien we nl. de ontwikkeling der Naamlooze Vennoetschap. En dit wil niets anders zeggen dan: groote kapitalen, *maar* ook in een groot aandeel handen (aandeel- en obligatiehouders). Men kan dit niet ontkennen, dogmatische Marxisten doen het zelfs niet, maar deze beweren meteen dat 't niets zegt, want dat de meeste personen hunne vermogens terwille van de risico, enz. over verschillende N. V. verdeelen en men dus evengoed als anders een opeenhooping krijgt.

De statistiek, speciaal die van de inkomstenbelasting, heeft echter 't tegendeel bewezen. Gelukkig, zegt spreker, zijn de hoofdinkomsten van alle landen van Europa nog die van de belastingen op middelmatige vermogens. Maar daartegenover staat, dat er nog meer menschen zijn, die heelemaal niets bezitten en geheel van hun arbeid moeten leven.

Gaan we nu na de invloed van den oorlog op de verdeling van 't maatschappelijk vermogen dan valt hierover nog bitter weinig te zeggen. Zeer zeker is er oorlogswinst gemaakt, scheepvaart-maatschappijen, margarinefabrieken, enz. hebben meer verdiend dan in normale tijden.

Ook door speculatie en smokkelarij (niet aan de grens maar in 't centrum van 't land door groote mijnheeren) is heel wat geld binnengekomen, maar

daartegenover staat een betrekkelijk groot aantal personen en ondernemingen die door den oorlogstoestand in moeilijkheden geraakt zijn en daardoor achteruit gegaan zijn.

En wie weet of dat niet blijvend is. Neem bijv. de metaalindustrie.

Bij den scheepsbouw is 't ja en neen. Vraag is er meer dan genoeg, maar nu 't aanbod. Kan men grondstoffen en geschikt personeel krijgen.

Een conclusie trekken over de vraag of de voordelen opwegen tegen de nadeelen is zeer moeilijk, maar nog oneindig veel moeilijker is de vraag of de oorlog geleid heeft tot agglomeratie van vermogens of omgekeerd.

Voor Nederland is hierbij een factor van zeer groot gewicht en wel, de beteekenis van onze landbouw.

Landbouw is 't meest geschikt voor middenbedrijf. Nu heeft wel niet iedere boer oorlogswinst gemaakt (weinig op de magere zandgronden, zelfs verloren in de bloembollenteelt en boomkwekerijen), maar men mag toch 't aantal van de gelukkigen gerust op 95 <sup>0</sup>/<sub>100</sub> schatten. Boeren zelf dingen daarop af of ontkennen dit, maar daarvoor is men tenslotte ook boer. Dit is zeker, het door de boeren verdiende is een belangrijk deel van onze geheele oorlogswinst.

En dit gedeelte nu is niet geconcentreerd, maar in handen van een groot aantal kleine of middelmatige boeren. En 't zal ook niet geconcentreerd worden.

Men kan dan ook wel zeggen dat 't bij ons onwaarschijnlijk is, dat de oorlog de vermogensconcentratie in de hand gewerkt heeft.

Bij de landbouw is de coöperatie sterk door den oorlog ontwikkeld, hoofdzakelijk door de moeilijkheid om kunstmest, zaaizaad enz. te krijgen. Dit is echter geen concentratie, voor 't overige nl. staan de bedrijven geheel op zich zelf. Echter bij den afzet der producten gaat men zich tegenwoordig ook vereenigen, hoofdzakelijk omdat dan de kooper door 't oprichten van proefstations enz. een zekere waarborg heeft goede waar te ontvangen. Hierdoor is onze landbouw zeer vooruitgegaan (eierenhandel, boter en kaas).

Onze landbouw zal na den oorlog moeten concurreeren met Engeland en Duitsland en dit zal haar des te moeilijker vallen, waar beide landen zich er op toe zullen leggen zoo onafhankelijk mogelijk van 't buitenland te worden.

Echter zal de boerenstand na den oorlog lang



geen slechten tijd tegemoet gaan. De landbouwprijzen zullen zeker nog 10 jaar er na hoog blijven. De groote winsten in N.- en Z.-Amerika en de scheepsvrachten wijzen in deze richting. En dat dit practisch ook waar is, bewijst wel 't feit dat voor de landerijen prijzen worden besteed die 20 à 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub> hooger zijn dan vroeger.

Bij de industrie zijn verschijnselen die duidelijker zijn waar te nemen. In de 1<sup>e</sup> plaats bij de belligerenten, hier heeft men een verhoogde staatsinmenging die zeer zeker niet geheel zal verdwijnen.

Meest in Duitschland, men kan wel zeggen dat de geheele grootindustrie, speciaal de exportindustrie in staatsocialistische handen is. De Kartels waren al zeer machtig, maar op 't oogenblik maakt de regeering in Berlijn zelfs uit, wat zal worden uitgevoerd, waarheen, hoe duur en wat er voor in de plaats zal worden gevraagd.

Eigenaardig is 't dat die staatsinmenging zich 't sterkt openbaart in Pruisen met zijn zeer conservatieve staatsinrichting en dat economisten en staatslieden van den eersten rang zich voorstellen dat in de toekomst 't bedrijf onder staatsleiding, geschoeid op militairistischen leest, zal blijven. Men krijgt dan arbeidsplicht als nu de dienstplicht, maar ook volgt er uit, dat de staat de hoofdleiding heeft en krijgt een zekere partij dus 't overwicht in de Staat dan ook in de industrie. En vooral zal dan de dwang om dit overwicht te krijgen gevonden worden bij de arbeidende klasse.

Immers 't is hun grootste belang.

Men maakt 't dus mogelijk leiding te geven vanuit een centraal punt. Kartels zijn eigenlijk N. V. in den superlatief, bij een kartel is niet 't bedrijf, maar de leiding geconcentreerd. De fabrieken blijven een zekere zelfstandigheid op zich zelf behouden. En dit zal nu nog uitgebreid worden, men krijgt geen concentratie *in* de fabrieken, maar *van* de fabrieken. In Engeland heeft men vrijwel 't zelfde, alleen niet zoo geprononceerd. Één nationale gedachte geeft leiding, toch is 't hier meer individualistisch, men hoopt op een uiting van 't particuliere initiatief.

Duitschland is sterk door zijn combinatie wetenschap-techniek (zie toespraak Prof. Dr. W. Reinders in 't vorige nummer) dit wordt bedreigd door de bedrijfsconcentratie.

In Engeland waar men per slot van rekening veel democratischer is, voelt men meer voor de vrije gedachte.

Uit dit alles moet men niet afleiden dat 't geheele bedrijfsleven geconcentreerd, staatsocialistisch zal worden. Het zijn hoofdzakelijk slechts de groote exportmaatschappijen, de staalwerken en de mijnbedrijven, die toch al door kartels tot een absoluut grootbedrijf gemaakt waren.

Wat nu ons eigen land betreft, over den landbouw heeft spreker al een en ander gezegd.

Bij de industrie zal men niet zoozeer een samenvoeging, dan wel een samenwerking van de diverse bedrijven krijgen.

De ondernemingen *vinden* elkaar, om gezamenlijk aan de moeilijkheden 't hoofd te bieden.

Bijv. in de metaalindustrie, maar verder ook in alle belangrijke bedrijven. Ook in 't verkeer ziet men dit verschijnsel.

De verschillende scheepvaartmaatschappijen werden er als van zelf toe geleid zich te vereenigen. Ten deele door directe invloeden (mijnen-, duikbootengevaar) en verder door indirecte oorzaken (beslaglegging door de regeering op schepen, enz.).

Ze voelen er voor om zich aaneen te sluiten om ten aanzien van hunne productiekosten, en voor hen die van hunne diensten gebruik maken een gelijke lijn te trekken. Misschien zal de regeering een woordje meespreken ook al met 't oog op de behartiging der belangen van onze koloniën, die van zooveel gewicht zijn en voor onze positie tegenover 't buitenland en voor onze industrie. Want, mochten wij onze koloniën verliezen dan zou 't niet meer dan 10 à 20 jaar duren, of de Nederlanders waren geheel uit Indië verdwenen ook al werden schijnbaar de economische betrekkingen in den beginne op denzelfden voet voortgezet. Daardoor zal de regeering wel verplicht zijn in te grijpen, opdat niet een algemeen nationaal belang in verdrukking zou komen.

Verder ziet men vereeniging bij de Spoorwegen. Het is zeker geen zuiver toeval dat juist in dezen tijd de fusie tot stand is gekomen, al zijn er behalve de oorlog nog andere, misschien veel gewichtiger oorzaken.

Van 1890 af heeft men 't al aan zien komen.

Maar een gevolg van de fusie is, dat de concurrentie veranderd is in een monopolie. En daaruit volgt weer, dat de Staat thans een oogje in 't zeil moet houden met 't oog op de vrachten enz. Op 't oogenblik gaat 't niet ver genoeg, de spoorwegen kunnen nl. concurrentie aandoen aan de binnenscheepvaart, ze stellen bijv. betrekkelijk



te veel wagens beschikbaar voor die trajecten, die moeten concurreeren met den waterweg en te weinig voor de andere, speciaal voor Limburg en dit is dubbel jammer omdat onze geheele mijnindustrie in Limburg gelegen is.

Kortom, de Staat moet ingrijpen indien de Spoorwegen niet strooken met 't algemeen belang.

Het meest is wel de concentratie tot uiting gekomen bij ons bankwezen. Vroeger waren er een massa groote en halfgroote banken. Deze concurreerden met elkaar en hadden bovendien geweldige mededinging in de provinciën.

Op 't oogenblik kan men wel zeggen, dat hier nog twee groote bankgroepen zijn, waarbij zich allengs de provinciale banken aansluiten. Aan den eenen kant heeft dit natuurlijk nadeelen, maar anderszijds brengt 't, vooral voor Nederland, groote voordeelen mee.

Het is een feit dat de Nederlandsche beleggers gedurende tal van jaren veel te weinig rekening hebben gehouden met 't belang van de belegging in Nederlandsche waarden. Veel liever kochten ze Oostenrijksche, Russische of Amerikaansche papieren. De naam van de maatschappij konden ze niet uitspreken, of er van een spoorweg de rails wel waren gelegd, ze wisten 't werkelijk niet. Dit is een eigenaardige karaktertrek die meestal gepaard gaat met een drang naar speculeeren en die ook door den oorlog wel niet verdwijnen zal. Maar tevens houdt dit iets anders in en wel, vertrouwen in den commissionair, m. a. w. de bankier kan een grooten invloed uitoefenen op de belegging van zijn cliënt. En wanneer nu deze bankiers, *het belang van de Ned. industrie, en hun daarmee gepaard gaande eigenbelang inziende*, dezen invloed aanwenden, dan kunnen we een grooten stap in de goede richting doen.

Maar nu komt juist 't voordeel van de concentratie der banken. Een emissie kan slechts met goed succes plaats vinden voor industrieën die al naam gemaakt hebben, die al bloeien. Maar zal de Nederlandsche industrie zich ontwikkelen (en hiervoor bestaan omstandigheden die zeer gunstig zijn, nl. het wederzijds boycotten der belligerenten, zoodat voor de neutralen allicht een nieuw afzetgebied geopend wordt) dan moeten ook nieuwe industrieën leeningen kunnen sluiten, teneinde zich van 't noodige bedrijfskapitaal te voorzien.

Wanneer wij nu, zooals thans, groote bankgroepen hebben, dan kunnen die, de levensvatbaarheid der

industrie inziende, zoolang de leening opnemen, m. a. w. crediet op langen tijd verschaffen, totdat de ondernemingen naam gemaakt hebben en met hunne emissies in 't publiek voor den dag kunnen komen.

Dat is 't directe voordeel van de richting die ons bankwezen thans onder den invloed van den oorlog uitgaat en dit zal dan ook niet weinig bedragen tot de aanstaande ontwikkeling der Nederlandsche Industrie.

En spreker gelooft stellig dat deze zich ontwikkelen zal.

Zal nu deze industrie hare beteekenis op de wereldmarkt verkrijgen, maar bovenal behouden, dan moet men zich spiegelend aan 't voorbeeld van Duitschland, wetenschap en techniek met elkaar vereenigen.

Dat is dan ook 't groote punt, dat spreker er toe geleid heeft dit onderwerp te kiezen.

Zuivere, theoretische wetenschap vereischt ook technische toepassing en deze moet telkens aan hoogere eischen voldoen. Voor 't eerste is in Nederland geen vrees, in verhouding tot de bevolking zijn er in Nederland zeer veel wetenschappelijke personen.

Maar 't laatste zal nog heel wat moeite kosten. Heel veel studenten beschouwen zich, en worden ook behandeld, als professoren in den dop, zelfs aan de Handelshoogeschool. En toch is 't werkelijk maar aan een heel enkele gegeven, zooveel voldoening in de zuivere, theoretische beschouwing te vinden, dat hij daardoor ooit iets zal beteekenen.

Wanneer iets van succes zal kunnen komen, dan moet eenerszijds de industrie meer begrijpen dat 't niet alleen aankomt op technische vaardigheid, die men aldoende leert, maar aan den anderen kant zullen de professoren en de studenten zelf moeten inzien dat zij zooveel mogelijk hunne studiën aan de practijk moeten toetsen.

De overgrooten meerderheid zal zich moeten afvragen: hoe zal ik mijn studie moeten inrichten, opdat, wanneer ik eenmaal in de wereld kom, ik iets kan presentereen, waar mijn land en hare industrie iets aan heeft, want zeer zeker ligt de toekomst van Nederland op 't gebied van handel, industrie, kunsten en wetenschappen, voor een groot deel in handen van de technische studenten.

Spreker beëindigde zijn rede met de gegronde hoop dat ook voor ons land de concentratie moge leiden tot verhooging van welvaart. B. B.



---

**TECHNISCHE HOOGESCHOOL.**


---

**Prijsvraag,**

uitgeschreven in Juni 1915, te beantwoorden door studeerenden aan een Nederlandsche instelling van hooger onderwijs.

(Ingevolge art. 37 der Hooger-Onderwijswet).

De beantwoordingstermijn van deze prijsvraag is verlengd tot 1 September 1917.

AFDEELING DER  
SCHEIKUNDIGE TECHNOLOGIE.

Men verlangt de nauwkeurige beschrijving van een voor de praktijk bruikbare methode voor het conserveeren van uit de zee afkomstige voedingsmiddelen van dierlijken oorsprong, in het bijzonder van garnalen, welke daardoor geschikt moeten worden gemaakt voor het vervoer naar warme landen.

De beschrijving moet tevens omvatten beschouwingen en afbeeldingen van de voornaamste microben, die bij onvoldoend uitgevoerde conserveering tot bederf aanleiding geven.

De antwoorden moeten, geschreven in de Nederlandsche taal, met een andere hand dan die van den inzender of met een schrijfmachine, vóór 1 September 1917 worden toegezonden aan den Secretaris van den Senaat der Technische Hoogeschool, met opgave van een correspondentie-adres van den inzender. Zij moeten geteekend zijn met een spreuk of een ander kenteeken en daarbij gevoegd worden een verzegeld briefje, dat dezelfde spreuk of hetzelfde kenteeken tot opschrift heeft en den naam, het studievak en het eigen adres des schrijvers bevat.

Het staat den inzender vrij aan de door de Afdeeling in de opgave gestelde eischen nog uitbreidingen, gevolgtrekkingen enz. toe te voegen; maar hij moet in de eerste plaats aan de gestelde eischen voldoen.

Op den achtsten Januari 1918 zal door den Senaat het oordeel der Afdeeling over de ingekomen antwoorden worden bekend gemaakt en aan de schrijvers de meest voldoende antwoorden, die de bekroning zijn waardig gekeurd, de gouden eerepenning worden uitgereikt.

Een met den gouden eerepenning bekroond antwoord wordt terug gezonden aan den schrijver; niet bekroonde antwoorden worden terug gezonden aan het opgegeven correspondentie-adres.

De Senaat der Technische Hoogeschool,

J. C. DIJXHOORN,

*Rector-Magnificus.*

L. H. SIERTSEMA,

*Secretaris.*

DELFT, Januari 1917.

**Examens gehouden in Januari 1917.**
**CANDIDAATS-EXAMENS.**

Geslaagd voor:

**Civiel Ingenieur.**

M. F. Adams.	J. J. Knoop.
H. G. van Beusekom.	I. J. Kranenburg.
G. A. de Boer.	V. L. de Lannoy.
J. Ph. van Dalsum.	Jhr. H. S. van Lennep.
A. H. Foest.	A. F. Netscher.
Jhr. A. E. Goldman.	J. van Stolk.
G. B. R. de Graaff.	J. J. H. M. Verlinden.
J. W. L. Habraken.	D. van der Zee.

**Werktuigkundig Ingenieur.**

M. C. Brandes.	J. Bos Azn.
J. A. A. Hoefnagels.	J. H. Coops.
R. B. M. van Berkum.	L. W. Hofland.

**Scheepsbouwkundig Ingenieur.**

C. Pannevis Azn.	Th. J. van Teutem.
L. W. Bast.	

**Electrotechnisch Ingenieur.**

J. D. Fokma.	G. van der Harst.
S. H. A. Hölzenspies.	H. F. A. Roodenburg.
J. Th. van Asperen.	J. Salm.
L. M. Bots.	J. M. Verweij de Winter.
D. van Geuns.	C. M. Cool w. i.

**INGENIEURS-EXAMEN.**

Geslaagd voor:

**Civiel Ingenieur.**

C. Blankevoort.	J. H. Nijland.
J. J. van den Broek.	J. S. van Nijmegen Schone- [gevel.
H. H. Cop.	W. F. A. Roëll.
D. W. van Dam.	F. E. Samson.
G. van Dijk.	J. P. A. van Scherpenberg.
C. J. Evers.	T. W. Siertsema.
G. Flieringa.	W. van der Slik.
A. A. Gnirrep.	P. van Tiel.
A. W. de Groot.	J. A. W. M. Vetter.
A. G. C. Heuff.	L. de Vogel.
Th. D. van Maanen.	H. Volker.
M. H. Maas.	C. L. de Voogt.
H. P. W. Mariouw Smit.	W. Weisfelt.
J. G. Meerdink.	P. H. te Winkel.
J. M. Meijer.	
L. Meijer.	

**Werktuigkundig Ingenieur.**

W. Braat.	A. G. Dijkerman.
G. J. H. Brakema.	A. W. van der Poel.
R. Th. Bijleveld.	

**Electrotechnisch Ingenieur.**

Mej. J. C. E. Bal.	A. D. Mesritz.
G. H. M. de Groot.	J. A. Spruyt.
M. J. de Lange (met lof).	

**Bouwkundig Ingenieur.**

P. J. Willekes Macdonald.	W. H. Pichel.
---------------------------	---------------