4e JAARGANG
NUMMER 6

JUNI
1937

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

Orgaan der Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
Maandblad gewijd aan de Techniek en Wetenschap in Ned.-Indië,
waarin opgenomen
De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913
en
De Mijningenieur, opgericht in 1919.

Commissie van Toezicht:
jhr. ir. H. S. van Lennep,
ir. Ch. F. van Haeften,
P. J. Graaff.

Commissie van Redactie:
Voorzitter: prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh;
Leden: dr. ir. Tan Sin Hok,
ir. G. Meesters.

Prijs per jaargang: *f* 20,— Afzonderlijke nummers: *f* 2,—
Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Hoogeschoolweg 3, Bandoeng.
Adres voor administratie en abonnementen: Bragaweg 38, Bandoeng.
Adres voor advertenties: Firma G. Kolff & Co., Batavia-Centrum.

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: Over de vermoeidheidsverschijnselen in de bouwmaterialen, door ir. W. J. van der Eb. — *Berichten van allerlei aard:* Normalisatie — Octrooien. — *Ontvangen geschriften.* — *Uit inhoud van tijdschriften.* — *Personalia.* — *Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Ned.-Indië*: Verslag 25ste jaarvergadering.

Over de vermoeidheidsverschijnselen in de bouwmaterialen

door

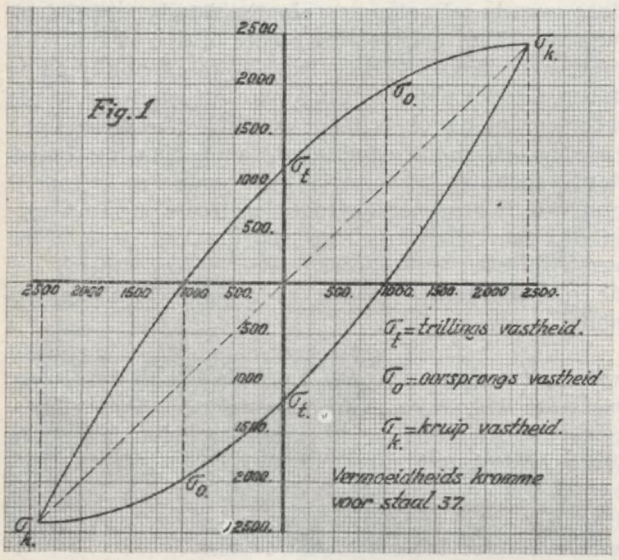
ir. W. J. VAN DER EB,
ingenieur bij den Dienst van Weg en Werken der Staatsspoorwegen in Ned.-Indië, afd. Constructie en Bruggen.

Een probleem, dat vooral in de laatste jaren in het brandpunt van de belangstelling der technici staat, is wel dat van de vermoeidheidsverschijnselen van materialen. Men kan zeggen, dat ten aanzien van dit vraagstuk reeds zeer veel punten tot volkomen klaarheid zijn gebracht. In het bijzonder geldt dit wel voor den machinebouw. Niet alzoo is de stand van zaken ten aanzien van den bruggenbouw. Nog steeds blijft het een vraag, of de uitkomsten van de laboratoriumproeven, welke onder heel andere bedrijfsverhoudingen zijn verricht, zonder meer zijn over te brengen in de practijk van den bruggenbouw. Immers de belastingswisselingen bij de laboratoriumproeven zijn continu, terwijl in de brugconstructies duidelijke rustperioden aanwezig zijn tusschen de verschillende belastingen. Al zijn dan in de laatste jaren de proeven, ook verricht bij een zeer lage frequentie, toch is deze toestand niet volkomen gelijk aan die waarin brugconstructies verkeeren. Feitelijk zou een proefneming met bestaande bruggen het eenige middel zijn, om deze questie tot volkomen klaarheid te brengen, doch zulk een proef brengt zeer groote bezwaren met zich mee, aangezien zij minstens 40 jaren zou moeten duren. Zoodoende vormt dus elke nieuwe brug steeds weer een nieuw experiment op zich zelve en wel een zeer onvolkomen experiment, aangezien de optredende spanningswisselingen gedurende het in bedrijf zijn van de brug nooit steeds dezelfde zijn. Toch zijn in den loop der jaren ten aanzien van deze vraag verschijnselen en eigenschappen geconstateerd, die de mogelijkheid van een zeer waarschijnlijke hypothese geven.

Steller heeft in het onderstaande zijn aandacht speciaal gevestigd op het zgn. vloeistaal, het bouwmateriaal bij uitnemendheid voor den modernen bruggenbouw. Alvorens tot de eigenlijke behandeling van het vraagstuk te komen, mogen hier eerst in het kort eenige feiten vermeld worden, die in den loop der laatste jaren in de vakliteratuur bekend zijn geworden uit de diverse laboratoriumproeven.

Het is bekend, dat bij de gewone trekproef tusschen vormverandering en spanning tot op een zekere grens een lineaire betrekking bestaat. Deze grens heet de zgn. proportionaliteitsgrens. Voorbij deze grens is het verloop tusschen spanning en vormverandering niet meer lineair. Na de zgn. elasticiteitsgrens treden blijvende vormveranderingen op, en bij de zgn. vloeigrens begint men een duidelijk vloeien of strekken van het materiaal waar te nemen. Vloeigrens, elasticiteitsgrens en proportionaliteitsgrens liggen bij sommige materialen vaak vlak bij elkaar, zoodat een uitgesproken verschil veelal niet is vast te stellen. Wordt verder getrokken, dan breekt de proefstaaf bij de zgn. breukgrens, na eerst groote vormveranderingen (uitrekking en insnoering) te hebben ondergaan. Reeds door de proeven van W ö h l e r was het echter bekend geworden, dat staven na een groot aantal van teeken wisselende belastingen, braken bij maximum spanningen, welke ver onder de breukvastheid, ja zelfs beneden de strekgrens lagen. Deze breuken traden plotseling op, zonder merkbare voorafgaande vormveranderingen. Ze hadden het kenmerk van een echte brosse breuk.

Men onderscheidt nu verschillende soorten van wisselspanningen. Ze kunnen loopen tusschen + en — een bepaald maximum, dan wel van 0 tot een bepaald maximum. W ö h l e r gaf voor deze 2 gevallen toegelaten verhoudingscijfers ten aanzien van de toegelaten statische spanning. De spanning, waarbij na een aantal wisselingen in het eerste geval geen breuk meer optreedt wordt *trillings*vastheid genoemd. Voor het tweede geval heet de vastheid de zgn. *oorsprongs*vastheid, terwijl de toegelaten statische spanningsgrens ook wel met *kruip*vastheid wordt aangeduid. De verhoudingen door W ö h l e r gegeven waren 1 : 2 : 3. Nieuwere proeven hebben tot het inzicht geleid, dat deze verhoudingen te ongunstig waren. In vergelijking tot de statische grens zijn volgens de nieuwere inzichten de verhoudingen als 0,5 : 0,8 : 1. Grafisch voorgesteld krijgt men dan het vermoeidheidsdiagram zooals *fig. 1* weergeeft.



De statische (c.q. kruip-) vastheid ligt juist op de vloeigrens. Wordt een zuiver statische last aangebracht, dan mag feitelijk nog hooger belast worden dan tot de vloeigrens, doch een zuiver statische belasting, welke nooit van grootte verandert, treedt practisch niet op, zoodat als uiterst toelaatbare grens mag worden aangezien de strekgrens, indien de berekening van dien aard is, dat alle invloeden in rekening zijn gebracht.

Daarbij hebben nieuwe proeven verder aangetoond, dat verschillende invloeden de Dauerfestigkeit belangrijk kunnen wijzigen o.a.:

1e de afwerking van de stukken,
2e de aanwezigheid van kerven,
3e de aanwezigheid van een walshuid.

Het is gebleken, dat gepolijste proefstaven belangrijk gunstiger uitkomsten geven dan ruw afgewerkte staven en dat van nog grooter invloed is de zgn. kerfwerking. Klinknagelverzwakkingen b.v. werken ongunstig evenals plotselinge overgangen, welke vaak bij den machinebouw voorkomen (schroefdraad, nokken enz.). De ongunstige invloed, dien de walshuid uitoefent, is eerst in den laatsten tijd bekend geworden. Deze invloed is niet bij alle materiaalsoorten gelijk. Microscopische onderzoekingen hebben uitgewezen, dat waar de invloed van de walshuid betrekkelijk gering was, het oppervlaktebeeld van het eigenlijke materiaal onder de walshuid regelmatiger was dan in het tegengestelde geval, wanneer die invloed ongunstig bleek. De invloed van de walshuid is dan ook te beschouwen als een soort kerfwerking.

Het beeld van het breukvlak van een zgn. „Dauerbreuk" is zeer typisch. Het bestaat uit een fijn kristallijn gedeelte met een uitgesproken zoneachtig aanzien, en een grofkristallijn gedeelte. Uit dit beeld heeft men het volgende verloop van het proces kunnen afleiden. In een bepaald punt, waar door de een of andere oorzaak een spanningsverhooging ontstaat, (kerfwerking, nagelverzwakking of anderszins) vormt zich de eerste scheurwerking. Deze plant zich geleidelijk en langzaam voort (vandaar het schelpachtig aanzien), zonder dat zich uitwendig kenteekenen voordoen, zooals vormveranderingen. De geleidelijke voortplanting heeft de fijnkristallijne tot gladde breukvlakken ten gevolge. De doorsnede van het geheel verzwakt in toenemende mate, totdat op een gegeven oogenblik de spanningen zoo groot worden, dat een geweldbreuk ontstaat met het grofkristallijn aanzien. Als punt van uitgang is in den regel iets onregelmatigs of een andere oorzaak aan te wijzen, fouten in het materiaal, kerfwerkingen enz. (Hiermee is ook de ongunstige werking van electrisch lasschen te verklaren. Door het lasschen n.l. ontstaan verschillende kratertjes, van waaruit Dauerbreuken ingeleid kunnen worden). Steeds is als typisch aan te wijzen de langzame voortschrijding, zonder dat uitwendig iets daarvan te bespeuren is, totdat plotseling de eindbreuk optreedt. Dit laatste juist is het gevaarlijke van de „Dauerbreuk".

Proeven hebben verder uitgewezen, dat dezelfde verschijnselen eveneens optraden bij zuivere trekdrukbelasting van de staven. W ö h l e r n.l. had als belastingsgeval van de staven altijd het geval van buiging genomen. De verschillende vastheden zijn

voor beide gevallen verschillend en wel de vastheid bij buiging niet onbelangrijk hooger dan bij zuivere normaalspanning.

Typisch is ook de vrij groote spreiding van de uitkomsten van verschillende proefnemingen zoowel wat de vastheid zelve als het aantal wisselingen betreft. Vooral dit laatste vertoont de spreiding der uitkomsten in sterke mate. Dit is natuurlijk volkomen rationeel, omdat, zooals bleek, in den regel diverse toevalligheden zoo'n breuk inleiden en dus een grooten invloed op deze verschijnselen uitoefenen. Het schijnt nu, dat er spanningsgrenzen voor de verschillende gevallen zijn te trekken, waarbij geen scheuren optreden, na welk aantal wisselingen ook. Blijft men bij de toelating van spanningen met een geringe marge beneden deze grens, dan is men verzekerd, dat nooit een breuk zal optreden. Is deze grens overschreden, dan heeft men in het geheel geen zekerheid meer, aangezien geen peil is te trekken op het aantal lastwisselingen.

Werden de eerste proeven genomen met snelle lastwisselingen, de latere verliepen bij zeer lage frequenties en leidden tot dezelfde resultaten, op grond waarvan men meende te mogen aannemen, dat deze verschijnselen zich op een gegeven oogenblik eveneens kunnen voordoen bij overbelasting in bruggen, waarin wisselspanningen optreden. Nog nieuwere proeven, door O t t o G r a f genomen op balkprofielen met nagelverzwakkingen, hebben aangetoond, dat deze verzwakkingen van zeer ongunstigen invloed waren. Alleen de onverzwakte profielen braken niet, doch plooiden uit. De verzwakte profielen braken alle, wanneer ze boven de Dauerfestigkeit belast werden. Weer was hier een vrij sterke spreiding in de uitkomsten te constateeren. Van eenzelfden maar nog iets ongunstiger invloed schijnt het electrisch lasschen te zijn (balkprofielen, verkregen door electr. lasschen).

Gaan we nu de microscopische structuur na: wordt een staalsoort tot de vloeigrens belast, dan ontstaan in de kristallieten zgn. vloeilijnen of glijdlijnen d.z. evenwijdig loopende lijnen in een kristal. Deze lijnen loopen niet evenwijdig in de kristallen onderling, doch zijn willekeurig van richting en hangen waarschijnlijk van het kristallisatieproces af. Wordt statisch doorgetrokken, dan vindt in den regel bij maagdelijk materiaal de breuk plaats langs de kristalglijdvlakken. Bij materiaal, waarop corrosieinvloeden zich hebben doen gelden, vindt breuk meestal langs de kristalscheidingsvlakken plaats (zg. interkristallijne corrosie). Treden belastingswisselingen op, dan ontstaan glijdingen in de kristallieten langs deze glijdvlakken; langzamerhand ontstaan kleine scheurtjes en ten leste, wanneer deze scheurtjes in verschillende kristallen zich onderling tot één vereenigen, de Dauerbreuk. Het is hierom, dat een breuk door wisselende belasting nooit *langs*, doch altijd *door* de kristallieten loopt, tenzij interkristallijne corrosie heeft plaats gehad. Deze glijdlijnen nu ontstaan niet alleen bij spanningen in de buurt van de strekgrens en daarboven, doch reeds bij veel lagere spanningen.

Ze treden niet over de geheele doorsnede op, doch op sommige plaatsen. De glijdlijnen ontstaan reeds bij spanningen lager dan de Dauerfestigkeit, zoodat de eerste sporen hiervan nog geen bewijs van het bereiken van de Dauerfestigkeit zijn, wat men eerst wel dacht. Wel kan men zeggen, dat bij gezond materiaal de scheuren van zulke plekken uitgaan en bij voorliefde zich langs zulke plekken voortplanten. Het schijnen plekken te zijn, die bij het kristallisatieproces zijn ontstaan, (plekken van langzame kristallisatie, die uit sterkte-oogpunt minderwaardiger schijnen te zijn dan de plekken van snelle kristallisatie), die als het ware voorbeschikt zijn om Dauerbreuken in te leiden of te doen voortplanten.

Een ander typisch verschijnsel is het volgende. Worden zeer fijne meetinstrumenten gebezigd, dan blijkt, dat er zich eveneens blijvende vormveranderingen voordoen bij spanningen, welke zeer veel lager zijn dan de strekgrens. Onder wisselende belastingen, die slechts geringe spanningen veroorzaken, schijnen in den beginne blijvende vormveranderingen te ontstaan, die echter zeer snel verdwijnen, waarna het materiaal volkomen elastisch blijft. Hierbij loopt de spanningsvormveranderingslijn bij wisselbelasting dus lineair. Worden zwaardere wisselbelastingen aangebracht, dan schijnt bij een gegeven grens, welke „natuurlijke elasticiteitsgrens" wordt genoemd, dit verschijnsel op te houden, d.w.z. de vormveranderingen (welke wel steeds zeer klein zijn) worden niet meer in zuiver elastische omgezet, doch blijven steeds plastisch (zie *fig. 2*).

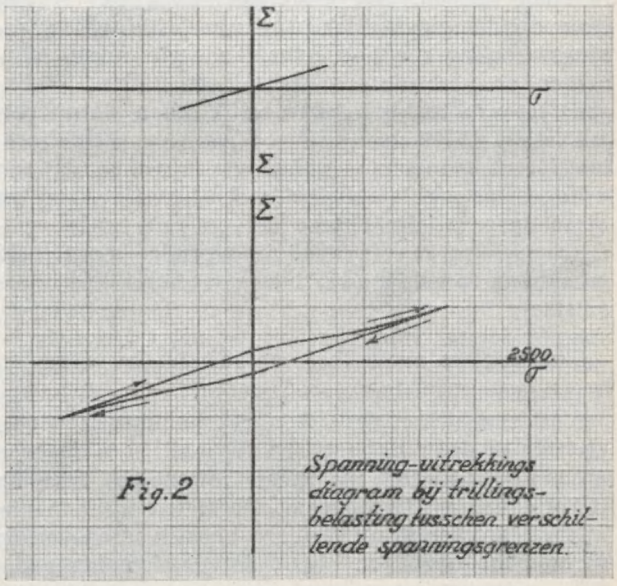


Fig. 2 Spanning-uitrekkings diagram bij trillingsbelasting tusschen verschillende spanningsgrenzen.

De vormveranderings-spanningslijn bij wisselbelasting volgt dan een lus.

Deze lus schijnt bij voortduring van de belasting in den aanvang grooter van inhoud te worden, om eerst na een zeer groot aantal spanningswisselingen weer tot de rechte lijn te naderen. Verder schijnt de grootte van de lus *in wijde grenzen onafhankelijk te zijn* van de snelheid der belastingswisselingen, doch alleen af te hangen van de spanningsgrenzen. Hierbij wordt dan steeds arbeid opgenomen voor deformatie van de structuur. Deze „natuurlijke elasticiteitsgrens" nu schijnt in verband te staan met de vermoeidheidsgrenzen.

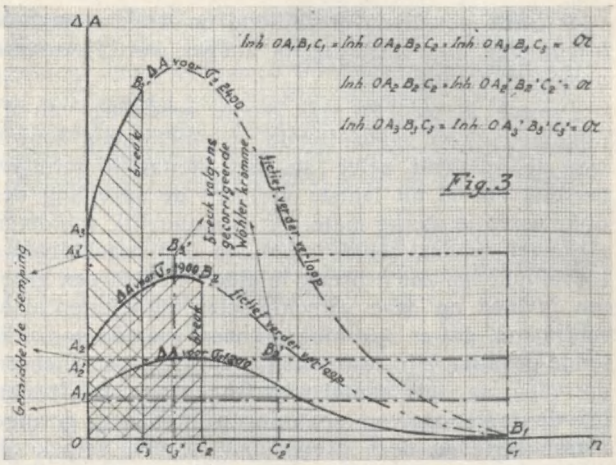
Merkwaardig is verder het feit, dat een groot aantal wisselende belastingen in de buurt van de Dauerfestigkeit de strek-, zoowel als de breukgrens niet ten ongunste beïnvloeden, doch eerder zelfs verhoogen, dat wil dus zeggen, dat een staaf, die lang aan wisselspanningen is blootgesteld, zonder dat nog breuk optrad, nog best geschikt is om een *statischen last* te dragen met de normale toegelaten spanningen. Niet aldus is dit het geval met de Dauerfestigkeit. Een materiaal, dat aan herhaalde wisselbelastingen in de buurt van de Dauerfestigkeit is blootgesteld geworden, vertoont een duidelijke vermindering van de Dauerfestigkeit *bij een hernieuwde proef* [1]).

Eveneens is de invloed van koude voorbewerkingen nagegaan. Hierbij bleek, dat zoolang de spanningen tengevolge van deze voorbewerkingen niet te hoog zijn, zij geen noemenswaarden invloed uitoefenen op de Dauerfestigkeit. Loopen deze spanningen op tot in de buurt van de strekgrens of daarboven, dan hebben ze een zeer duidelijken invloed en schijnt de Dauerfestigkeit hierdoor te verminderen. Daarom verdient het ook met het oog hierop aanbeveling bij het richten en recht slaan van een staaf verwarming toe te passen. Hiermee zijn in het kort de Dauerfestigkeitsverschijnselen besproken.

Na het voorgaande ligt het wel zeer voor de hand, aan te nemen, dat we hier met een arbeidsvraagstuk te doen hebben. Het hysteresisverschijnsel is een inwendig dempingsverschijnsel, waarbij bij elke spanningswisseling een hoeveelheid energie wordt opgenomen en verbruikt om kristaldeformaties (glijdingen) te veroorzaken, onder gelijktijdige warmteontwikkeling. Dit laatste wijst op wrijvingsverschijnselen. Het is eveneens plausibel aan te nemen, dat een willekeurige proefstaaf slechts een bepaalde, van het belastingsgeval der beproeving en van den geometrischen vorm van de staaf afhangende, hoeveelheid arbeid kan op nemen, waarbij na overschrijding breuk ontstaat.

Trachten we nu uit het voorgaande het vermoeidheidsverschijnsel te reconstrueeren.

Het is gebleken dat bij lage spanningswisselingsgrenzen de demping practisch nul is. Bij een gegeven grens begint het materiaal inwendige demping te vertoonen, welke toeneemt naarmate het spanningsinterval grooter wordt. Tijdens het uitvoeren van de vermoeidheidsproeven blijkt, dat de demping gedu-



rende een zeker aantal lastwisselingen in den aanvang steeds stijgt, om na het bereiken van een zeker maximum weer langzamerhand af te nemen en na een zeer groot aantal wisselingen bijna geheel te verdwijnen. *Fig. 3* geeft *een schetsmatig beeld* van dit verloop weer voor verschillende spanningsintervallen bij het bepalen van de trillingsvastheid. (Zie Thum-Buchmann: Dauerfestigkeit und Konstruktion, blz. 24, hoofdstuk „Die Dämpfungsfähigkeit").

De ordinaat geeft de demping (c.q. opgenomen arbeid) weer en de abscis het aantal spanningswisselingen. Het spreekt vanzelf, dat de grootten van de ordinaten voor de demping afhangen van de geometrische afmetingen en veerkrachtsgeval van de staaf. De totale inhoud, begrensd door de kromme, de abscis en de ordinaat bij $x = 0$ en $x =$ willekeurig, geeft dus den totaal opgenomen arbeid weer gedurende dat interval van de beproeving. Is de opgenomen arbeid gedurende het geheele interval (d.i. dus totdat de demping tot nul genaderd is) kleiner dan die, welke de staaf nog juist mag hebben om niet te breken, dan valt in te zien, dat de staaf ook nooit zal breken, omdat na passeeren van dat belangrijke punt, waarbij de demping bijna geheel verdwenen is, geen deformatie-arbeid meer wordt opgenomen.

Gemakkelijk valt in te zien, dat de Dauerfestigkeit dàt spanningsinterval is, waarbij de inhoud van de geheele dempingskromme juist gelijk is aan het arbeidsvermogen van de proefstaaf. Bij grootere spanningsintervallen zal eerder breuk optreden en wel des te eerder, naarmate het spanningsinterval grooter wordt.

1) Aan: Ergebnisse der Brückenuntersuchungen in Russland 1919 bis 1924, von Prof. N. Streletzki, Moskau (*Eisenbahnwesen*, V.D.I.-Verlag-Berlin,-blz. 340) ontleenen wij:

„Der Brückenzustand ändert sich im Laufe der Jahre noch in einer Hinsicht, die in Russland oft beobachtet wurde, aber in Europa wenig bekannt ist. Das ist die *Senkung der Ermüdungsgrenze* und der Verlust der plastischen Energie, die Verkleinerung der Dehnungen und der spezifischen Deformationsarbeit, die man bei stufenweise erfolgenden Prüfungen des alten Eisens findet. Wenn man von einer und derselben Brücke zwei Serien Probestücke ausschneidet, von denen die eine aus den Gurtungen und Streben, das heisst aus den Elementen, die belastet wurden, stammt, und die andere aus den Windverbänden, die fast gar nicht unter Belastung gearbeitet haben, so zeigen die ersteren Probestücke durchschnittlich viel niedrigere Ermüdungsgrenzen, Dehnungen und Arbeitsziffern als die letzteren. Der Unterschied vergrössert sich mit dem Alter der Brücke, er konnte bei vielen Brücken beobachtet werden (ein Beispiel solcher Untersuchungen ist in Abb. 5 dargestellt worden)".

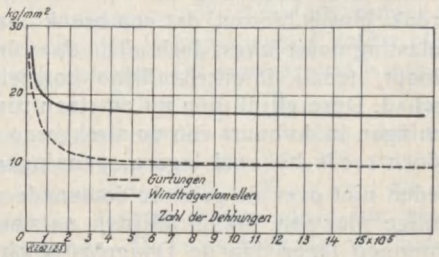


Abb. 5. Ermüdungsgrenzen bei einer Brücke bei Darnitza, 60 Jahre alt.

Hoe staat het nu met den invloed van de rustperioden? Geeft een rustperiode ook een soort herstelling aan het materiaal? De uitkomsten van de laboratoriumproeven bij een zeer lage frequentie, die een onafhankelijkheid van de Dauerverschijnselen te kennen gaven ten aanzien van deze frequentie, doen vermoeden dat dit niet het geval is. Een volkomen bevestiging hiervan wordt verkregen door de mededeeling van den Russischen prof. Streletzky, gegeven in noot *1*.

Hieruit blijkt n.l. dat een herhaalde malen belast materiaal uit bruggen een aanzienlijk lagere Dauerfestigkeit geeft bij een hernieuwde proef dan dit voorheen het geval was. Gedurende de herhaalde belastingen onder den trein heeft het materiaal aan arbeidsvermogen ingeboet niettegenstaande de rustperioden. Wordt een nieuwe proef met dit materiaal uitgevoerd dan zal de proefstaaf een kleinere hoeveelheid aan te verbruiken arbeidsvermogen beschikbaar hebben. Indien nu bij een hernieuwde proef het dempingsverloop geheel van voor af aan begint, dan valt na het voorgaande gemakkelijk in te zien, dat dit noodwendig een verlaging van de Dauerfestigkeit tengevolge moet hebben. Steller acht de waarnemingen van prof. Streletzky van zeer groot belang. Ze geven aanleiding tot de volgende conclusies.

1e. De vermoeidheidsverschijnselen zijn een gevolg van de overschrijding van een bepaalde in eenig constructiedeel beschikbare hoeveelheid aan arbeidsvermogen, welke hoeveelheid afhangt van de geometrische vormen van het constructiedeel en het veerkrachtsgeval, waaraan het tijdens de belastingen was onderworpen.

2e. Het verbruik van het beschikbare arbeidsvermogen geschiedt, doordat bij iedere impuls een zekere hoeveelheid geconsumeerd wordt, welke hoeveelheid echter door een rustperiode *niet* terug gewonnen wordt, gezien het feit, dat de plastische energie in bruggenmateriaal door herhaald gebruik vermindert.

3e. Het eigenaardige verloop van de dempingskromme is alleen karakteristiek voor een continue vermoeidheidsproef. Na een voldoend lange rustperiode begint het verloop van de demping *niet* op de plaats waar het tevoren opgehouden is, gezien het feit, dat niet alleen materiaal uit bruggen afkomstig, doch ook willekeurig materiaal, dat bij een proefneming wisselend belast is geweest, bij een hernieuwde proef een lagere Dauerfestigkeit vertoont. (Indien toch de demping bij een hernieuwde proef weer begint op de plaats, waar hij vóór de rustperiode ophield, zoo zou toch geen vermindering van de Dauerfestigkeit geconstateerd kunnen worden). Waarschijnlijk is de hypothese, dat de dempingskromme na een voldoend lange rustperiode bij een hernieuwde proef weer geheel van voren of aan begint. (Ongetwijfeld zal bij korte rustperioden blijken, dat het dempingsverloop niet geheel van voor af aan begint, d.w.z. dat deze questie een functie is van den rusttijd dan wel van de verhouding van rusttijd t/o van belastingstijd).

4e. Dat de tijd in zoo verre slechts herstellend werkt, dat na het bereiken van een hooge en stijgende dempingswaarde, een voldoend lange rustperiode de demping weer doet terugvallen tot een kleinere (naar alle waarschijnlijkheid de oorspronkelijke) dempingswaarde.

5e. Dat in bruggen met hun sterk intermitteerende belastingen, welke belastingen elk voor zich gelijkwaardig zijn (zie verderop) aan slechts enkele aantallen lastwisselingen, de demping wel steeds constant zal blijven en gelijk aan haar beginwaarde.

In tegenspraak schijnt het feit te zijn, dat een staaf, na vele wisselbelastingen te hebben doorstaan, niet aan statische vastheid heeft ingeboet.

Doch deze tegenspraak is slechts schijnbaar. Indien de staaf nog wel, maar minder arbeidsvermogen ter beschikking heeft, dan hoeft geenszins de statische vastheid daaronder te lijden. Immers gaat het om arbeidsquesties en bij een statische proef wordt tot aan de strekgrens (en een weinig daarboven) slechts een geringe hoeveelheid aan gedaanteveranderingsarbeid opgenomen; eerst in de buurt van de breukgrens wordt deze arbeid grooter. Dit laatste behoeft dan nog geenszins een verlaging van de breukgrens tengevolge te hebben, doch kan zich even goed uiten in een vermindering van het rekvermogen. Hoewel steller hieromtrent persoonlijk niets bekend is, vermoedt hij, dat in dit geval wel het qualiteitscijfer (breuksterkte × rek) zal achteruitgaan [2]). Een tweede bevestiging van de arbeidshypothese is de groote invloed van de koude voorbewerkingen bij hooge spanningen op de Dauerfestigkeit. De vaak groote spreidingen in de uitkomsten der proeven behoeven evenmin afbreuk daaraan te doen. Gebleken is toch, dat onregelmatigheden in het materiaal, kerven e.d. van grooten invloed zijn. Deze invloeden zijn de aanleiding tot de groote spreidingen. Kerven hebben vaak aanzienlijke spanningsverhoogingen tengevolge en zijn dus de directe aanleiding tot een spoediger verbruik van het arbeidsvermogen in de onmiddellijke omgeving van de kerf en daardoor tot een spoediger plaatselijke breukvorming, waardoor opnieuw een soort kerfwerking ontstaat. Zoo gaat het proces in versneld tempo voort.

De opvatting van vele constructeurs, dat hooge spanningen (tot aan de vloeigrens), veroorzaakt door de toevoeging van secundaire spanningen, onschadelijk zijn, omdat de vormveranderingen gefixeerd blijven, is naar alle waarschijnlijkheid foutief. Steller moet in verband hiermee wijzen op de uitkomsten van de proeven van prof. Bijlaard op dit gebied, waarbij spanningswisselingen werden aangebracht op staven bij begrensde vormveranderingen. Naar hij zich meent te herinneren, zijn alle proefstaven gebroken. Dit geeft wederom een bevestiging van de boven omschreven hypothese.

Een en ander leidt tot de opvatting, dat het gewenscht is de voorschriften betreffende de berekening en bemeting van stalen *spoorwegbruggen* geheel te wijzigen en op andere principes te baseeren. Het veiligst zou zijn een dusdanige spanning toe te laten, waarbij geheel geen hysteresis meer te constateeren valt, doch een daarop ontworpen constructie voor bruggen zal wel zeer oneconomisch zijn. Het spreekt vanzelf, dat soortgelijke economische overwegingen

2) Verwezen wordt naar noot 1, waaruit blijken kan, dat in Rusland dit verschijnsel wel degelijk is vastgesteld.

niet gelden voor den machinebouw, waar de groote aantallen spanningswisselingen reeds in betrekkelijk korten tijd bereikt zijn. Bij een brug doen zich nog andere invloeden gelden o.m. de corrosie (c.q. roestvorming) met het daaraan verbonden onderhoud. Het wordt een questie van kapitaalsberekening, om den meest voordeeligen leeftijd van een brug te bepalen; doch dit is wel zeker, dat het weinig zin heeft een constructie te ontwerpen, die menschelijkerwijs gesproken voor de eeuwigheid bestemd is.

We willen thans trachten de bovengenoemde eigenschappen voor berekening vatbaar te maken en beschouwen voorloopig eerst de vermoeidheidsverschijnselen voor zuivere normaalspanningen. Het is duidelijk, dat de per impuls en per volume-eenheid opgenomen arbeid weergegeven wordt door:

$$\triangle A = \mu\,(\sigma_b - \sigma_o)^2$$

waarin:

σ_b = bovenste spanningsgrens
σ_o = onderste spanningsgrens
μ = de dempingsfactor per volume-eenheid, afhankelijk van σ_b en σ_o.

De per impuls opgenomen arbeid is gelijk aan den inhoud van de hysteresislus. De bij n impulsen opgenomen arbeid bedraagt dus:

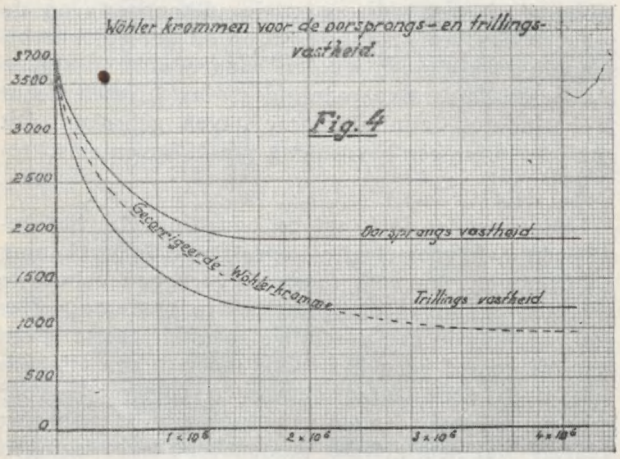
$$A = n \triangle A = n\,\mu\,(\sigma_b - \sigma_o)^2 = \mathfrak{A},$$

waarin $\mathfrak{A}$ = het op te nemen arbeidsvermogen van het constructiedeel.

We kunnen uit de *gecorrigeerde* W ö h l e r kromme voor de trillingsvastheid de afhankelijkheid van μ ten opzichte van σ_b bepalen: immers geldt voor de trillingsvastheid:

$$\mathfrak{A} = 4\,n\,\mu\,\sigma_b^2, \text{ zoodat dus, aangezien } \sigma_o = -\sigma_b$$

$$\mu = \frac{\mathfrak{A}}{4\,n\,\sigma_b^2}.$$



Uit de W ö h l e r krommen blijkt, dat na 2 millioen omwentelingen de vermindering van de Dauervastheid bij vermeerdering van het aantal omwentelingen te verwaarloozen klein wordt en dit verschijnsel is waargenomen niet alleen bij de bepaling van de trillingsvastheid, doch ook van de vastheden tusschen willekeurige andere spanningsgrenzen.

Hieruit mogen we concludeeren, dat bij 2 millioen omwentelingen ongeveer het stadium is bereikt, dat de demping tot 0 begint te naderen.

Wat we uit de W ö h l e r kromme bepalen is dus feitelijk een soort gemiddelde demping. In de dempings-omwenteling diagrammen zij dus de gebogen dempingslijnen door rechten vervangen, welke evenwijdig met de abscis loopen en bij $n = 2 \cdot 10^6$ ophouden en tot 0 terugvallen (zie *fig. 3*).

Hierboven werd gesproken over de gecorrigeerde W ö h l e r kromme, want de experimenteele W ö h l e r kromme voor de trillingsvastheid heeft nog een correctie noodig. Volgens boven gegeven formules wordt gebruik gemaakt van een gemiddelde demping. Het behoeft geen verder betoog, dat de uit de werkelijke W ö h l e r kromme voor de trillingsvastheid verkregen dempingswaarden voor vastheden behoorende bij een klein aantal lastwisselingen, niet onbelangrijk zullen verschillen van de daarbij behoorende gemiddelde dempingswaarden. Dynamisch verloopt het spanningsvormveranderingsdiagram nu als volgt: Tot aan de natuurlijke elasticiteitsgrens verloopt in beide richtingen het diagram zuiver rechtlijnig [3]), daarna begint aan beide kanten een lichte buiging op te treden als gevolg van plastische glijdingen in het materiaal. We onderstellen de gebogen gedeelten in beide gebieden geheel aan elkaar gelijk, wat een rationeele aanname is, aangezien het geheele „Dauerfestigkeit-Schaubild" symmetrisch is. Bij ontlasting vanaf een punt in het dynamisch-plastische gebied gelegen gaat het diagram zuiver rechtlijnig tot de spanning 0 is geworden en volgens dezelfde helling als het rechtlijnige gedeelte tot aan de natuurlijke elasticiteitsgrens. Het punt, waarbij nog juist geen plastische glijdingen optreden, ligt natuurlijk beneden de Dauerfestigkeit.

Hoeveel nu is de grootte van het arbeidsvermogen $\mathfrak{A}$? Dit zal de bij de statische proef bepaalde hoeveelheid door de staaf opgenomen arbeidsvermogen zijn, want dit is per slot de bij één impuls opgenomen arbeid, indien van 0 tot aan de breukgrens wordt belast.

We willen nu den opgenomen c.q. afgegeven arbeid bij belasting c.q. ontlasting bepalen. Waar het hier gaat om glijdingen, dus om vormveranderingen tengevolge van schuifspanningen, willen we alleen den specifieken gedaanteveranderingsarbeid in beschou-

3) Het is niet geheel zeker of bij wisselbelastingen boven de nat. elasticiteitsgrens het spanning-rek diagram beneden deze elasticiteitsgrens ook rechtlijnig verloopt.

wing nemen [4]). Volgens de mathematische veerkrachtsleer bedraagt deze arbeid per volume eenheid:

$$\mathfrak{A}_g = \frac{1}{12G}\left[(\rho_x - \rho_y)^2 + (\rho_y - \rho_z)^2 + (\rho_z - \rho_x)^2\right]$$

hetgeen bij lijnspanningstoestand overgaat in:

$$\mathfrak{A}_g = \frac{\rho_x^2}{6G}.$$

Tot aan de natuurlijke elasticiteitsgrens is G constant, om daarna een weinig te veranderen.

De veranderlijke glijdingsmodulus worde G_σ genoemd.

De dynamisch-plastische arbeid bedraagt dus per impuls:

$$\mathfrak{A}_{g\ \text{plastisch}} = \frac{\rho_x^2}{6}\left[\frac{1}{G_\sigma} - \frac{1}{G}\right].$$

Deze arbeid is dus gelijk aan den arbeid voor een halve periode (bij trillingsbelasting zonder voorspanning) in het dynamisch-plastische gebied, dus gelijk aan:

$$\frac{\mathfrak{A}}{2n} = 2\mu\,\sigma_b^2 = 2\mu\,\rho_x^2$$

en dus is:

$$2\mu = \frac{1}{6}\left[\frac{1}{G_\sigma} - \frac{1}{G}\right]$$

of $$G_\sigma = \left[\frac{1}{1 + 12\mu \cdot G}\right] \cdot G.$$

De opgenomen gedaanteveranderingsarbeid gaat dus per impuls eerst volgens de lijn $\mathfrak{A}_g = \frac{\rho_x^2}{6G}$ en in het plastische gebied volgens $\mathfrak{A}_g = \frac{\rho_x^2}{6G_\sigma}$ en bij ontlasting volgens $\mathfrak{A}_g = \frac{\rho_x^2}{6G}$ over het geheele gebied tot $\rho_x = 0$.

Fig. 5A geeft het verloop van deze arbeidskrommen weer, terwijl *fig. 5B* het verloop weergeeft bij verschillende impulsen tusschen willekeurige spanningsgrenzen. De totaal opgenomen arbeid is dus gelijk aan de lengte van de abscis, gerekend van het begin der impulsen af tot aan het einde. Met behulp van deze 2 arbeidskrommen (arbeidsopname en -afgifte) is het z.g. „Dauerfestigkeitsschaubild" te construeeren. We kunnen n.l. uitgaande van verschillende grond-spanning, probeerenderwijs die spanningsintervallen bepalen, waarbij per impuls voor alle grondspanningen steeds dezelfde hoeveelheid arbeid opgenomen wordt, welke arbeid gelijk moet zijn aan die voor de bekende trillingsvastheid bij 1 impuls, immers dit „Schaubild" is samengesteld voor een breuk bij $2 \cdot 10^6$ omwentelingen.

Omgekeerd kunnen we, uitgaande van een bekend „Dauerfestigkeitsschaubild" de 2 arbeidskrommen (voor opname en afgifte) terugconstrueeren en dan daaruit weer de gecorrigeerde W ö h l e r kromme. Vervolgens is uit de werkelijke en de gecorrigeerde W ö h l e r kromme weer het verloop van de werkelijke dempingslijnen (ten opzichte van het aantal lastwisselingen) te reconstrueeren, wanneer verondersteld wordt, dat deze dempingslijnen voor alle spanningen onderling gelijkvormig verloopen (zie *fig. 3* en *4*).

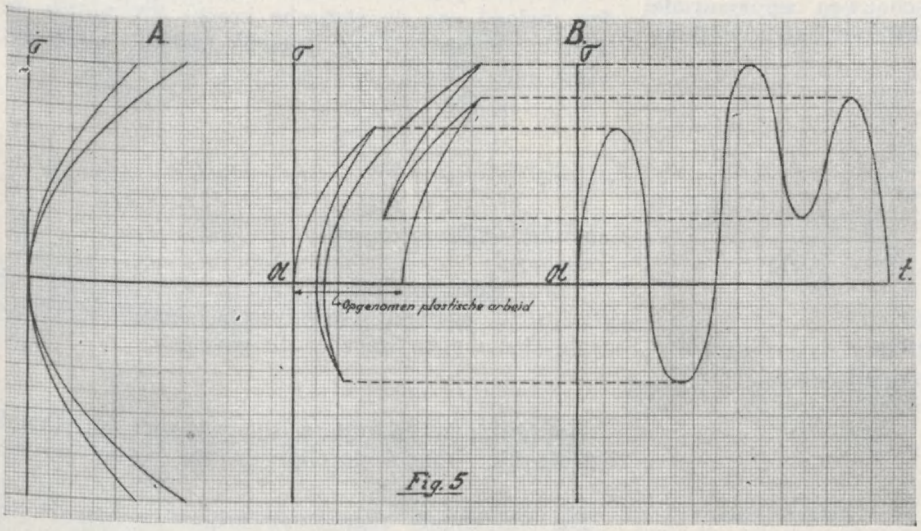


Fig. 5

Bij deze constructies komt men tot eigenaardigheden voor het gebied tusschen trillings- en oorsprongsvastheid en wel omdat men dan in een gebied is, dat gedeeltelijk dynamisch-plastisch en gedeeltelijk dynamisch-elastisch is. Werkt men

4) Zooals uit het voorbeeld op het eind van het artikel blijkt, zijn de plastische vervormingen slechts zeer gering, zoo gering dat zonder bezwaar ten aanzien van spanningsverdeeling, arbeidsopname enz., het materiaal als volkomen elastisch is te beschouwen en de plasticiteit in rekening wordt gebracht door de invoering van een veranderlijken glijdingsmodulus. Deze toestand wordt in het heele artikel aangeduid als de dynamisch-plastische toestand.

Men verlieze hierbij niet uit het oog, dat de beschouwingen uitsluitend gelden voor volkomen homogene materialen en wel onder toepassing van gepolijste proefstaven. Bij de theoretische bepaling van den kerfinvloed echter, waarbij groote plasticiteitswerkingen te verwachten zijn, moet vanzelfsprekend de plasticiteitstheorie in combinatie met de elasticiteitstheorie toegepast worden en kan niet alleen volstaan worden met de in dit artikel toegepaste berekeningswijze.

In den regel wordt de kerfwerking in rekening gebracht door een coëfficiënt < 1, welke proefondervindelijk is bepaald en waarin dus als het ware alle verschijnselen tegelijkertijd verdisconteerd zijn gedacht. Het zou ook mogelijk zijn dezen coëfficiënt theoretisch te bepalen.

terug van het Dauerfestigkeitsschaubild, dan vindt men geen eigenlijk dynamisch-elastisch gebied, doch dat voor het gebied beneden de natuurlijke elasticiteitsgrens eveneens arbeidsopname, hoewel zeer gering, plaats vindt (zie ook noot 3).

(Dit laatste feit komt overeen met de bevindingen van Bauschinger, n.l. dat bij staven, die aan hooge wisselspanningen onderworpen zijn geweest, waarbij reeds glijdingen ontstaan zijn, bij een statische belastingsproef geen eigenlijke elasticiteitsgrens meer aan te wijzen is, d.w.z. de elasticiteitsgrens dus vrijwel tot 0 gedaald is. Bij ontlasten schijnt het materiaal zich over alle spanningsintervallen vol elastisch te gedragen).

We vragen ons nu af, hoe deze verschijnselen trillingstechnisch op den bruggenbouw zijn toe te passen.

Uit het voorgaande blijkt, dat we hier eigenlijk met een soort pseudo-harmonische en dan nog wel discontinue trilling te doen hebben. Het probleem wordt hierdoor zeer ingewikkeld; (de gedwongen pseudo-harmonische trilling is alleen voor het eenvoudigste geval op te lossen en dan nog wel analytisch door opeenvolgende benaderingen, of wel grafisch). Men kan zeggen, dat het probleem hierdoor exact genomen voor den bruggenbouw analytisch vrijwel ontoegankelijk wordt.

We moeten ons dus tevreden stellen met een benaderde oplossing en wij stellen den dempenden invloed voorloopig evenredig aan de 1e macht van de snelheid en gaan dan later na, welke correcties zijn aan te brengen. Verderop zal blijken, dat deze schijnbaar tegenstrijdige onderstelling na aanbrengen van de correcties toelaatbaar is. Beschouwen we eerst de massalooze impulsen. De differentiaalvergelijking wordt voor dit geval:

$$k\frac{dx}{dt} + Cx = K(\sin\omega t + N)$$

waarin:

$$K = \frac{K_b - K_o}{2} \text{ en } N = \frac{K_b + K_o}{2K} = \frac{K_b + K_o}{K_b - K_o}$$

en hierin beteekent:

K_b = de bovenste grenskracht

K_o = de onderste grenskracht.

De oplossing van de diff. vergelijking luidt:

$$x - Ce^{-\frac{c}{k}t} + D\sin(\omega t - Q) + \frac{NK}{c}$$

waarin:

$$D = \frac{K}{\sqrt{c^2 + k^2\omega^2}}$$

en $Q = \text{bg tg}\,\frac{k\omega}{c}$.

Met de voorwaarde, dat voor $t = 0$, $x = 0$ wordt, vinden we dat:

$$x - \left[D\sin Q - \frac{NK}{c}\right]e^{-\frac{c}{k}t} + D\sin(\omega t - Q) + \frac{NK}{c}.$$

Aangezien de eerste term snel te verwaarloozen klein wordt, interesseeren ons slechts de gedwongen impulsen of wel:

$$x = K\left[\frac{\sin(\omega t - Q)}{\sqrt{c^2 + k^2\omega^2}} + \frac{N}{c}\right].$$

Gaan we nu na, wat het spannings-(c.q. krachts-), vormveranderingsdiagram wordt, dan vinden we:

$$K_i = k\frac{dx}{dt} + cx = \frac{k\,\omega\,K\cos(\omega t - Q)}{\sqrt{c^2 + k^2\omega^2}} + \frac{cK\sin(\omega t - Q)}{\sqrt{c^2 + k^2\omega^2}} + KN,$$

terwijl:

$$x = K\left[\frac{\sin(\omega t - Q)}{\sqrt{c^2 + k^2\omega^2}} + \frac{N}{c}\right].$$

Na eliminatie van $\sin(\omega t - Q)$ en $\cos(\omega t - Q)$ en na verschuiving van het assenstelsel zoodanig dat:

$$K'_i = K_i - N$$

krijgen we:

$$K_i' = cx + k\,\omega\sqrt{x^2_{max} - x^2}$$

Wij zien, dat hiermede een elliptische hysteresislus verkregen wordt. Onder invloed van massawerkingen wordt de diff. verg.:

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + k\frac{dx}{dt} + cx = K(\sin\omega t + N).$$

Door een passende assenverschuiving kunnen we den invloed van de statische kracht KN buiten de afleiding houden. De gedwongen trilling, welke ons alleen interesseert, krijgt dan den vorm van:

$$x = \frac{K\cos Q\sin(\omega t - Q)}{c - m\,\omega^2},$$

waarin:

$$Q = \text{bg tg}\,\frac{k\,\omega}{c - m\,\omega^2}.$$

Wordt wederom door eliminatie van den tijd het krachts(c.q. spannings)-vormveranderingsdiagram bepaald, dan vinden we voor dit geval:

$$K_i' = (c - m\,\omega^2)\,x + k\,\omega\sqrt{x^2_{max} - x^2}.$$

Het blijkt, dat de hysteresislus wat vorm en inhoud betreft hier geheel dezelfde is als in het vorige geval.

De per impuls opgenomen arbied is voor beide gevallen dus:

$$\frac{\mathfrak{A}}{n} = 2\int_{-x_{max}}^{x_{max}} K_i'\,dx = 2\,k\omega\int_{-x_{max}}^{x_{max}}\sqrt{x^2_{max} - x^2}\,dx =$$

$$= 2k\,\omega\left[\frac{x}{2}\sqrt{x^2_{max} - x^2} + \frac{x^2_{max}}{2}\cdot\text{bg}\sin\frac{x}{x_{max}}\right]_{-x_{max}}^{x_{max}} =$$

$$= k\omega\, x^2_{\max} \left[\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \right] = k\omega\, \pi\, x^2_{\max}$$

en aangezien:

$$x_{\max} = \frac{\sigma_{\max}}{\alpha}, \text{ is dus:}$$

$$\left[\frac{\mathfrak{A}}{n} \right] = \frac{k\omega\pi}{\alpha^2}\, \sigma^2_{\max}, \text{ of per volume-eenheid:}$$

$$\frac{\mathfrak{A}}{n} = \frac{k\omega\pi}{l\alpha^2}\, \sigma^2_{\max}, \text{ als } l \text{ de lengte voorstelt van de staaf.}$$

Uit deze berekeningen blijkt, dat de benadering hierin bestaat, dat de hysteresislus tot een ellips vervormd wordt gedacht.

Door het feit dat de demping, althans in groote gebieden, onafhankelijk is van de snelheid, moeten we dus als correctie invoeren, dat in de gevonden uitdrukkingen voor de amplituden de factor $k\omega$ als constant wordt aangezien en wel met de waarde $k\omega = \frac{4\,\mu\,\alpha^2\, l}{\pi}$.

Dit is mogelijk aangezien in de meest ingewikkelde gevallen, onder toepassing van harmonische analyse voor den dwingenden invloed, uitdrukkingen worden gevonden van gelijken vorm als hierboven. In enkele gevallen is het noodig den invloed van de eigen trilling na te gaan. De diff. verg. luidt dan:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + k \frac{dx}{dt} + cx = 0.$$

Met de voorwaarde, dat voor $t = 0$, $\frac{dx}{dt} = 0$ en $x = x_0$, vinden we:

$$x = x_0 e^{-\frac{kt}{2m}} \cos \frac{c}{m} t.$$

Hoe vindt de arbeidsdemping nu plaats? Wordt de veerende constructie nu eerst zoodanig gespannen, dat een inwendige spanning σ_0 ontstaat, dan is opgenomen een potentieele energie groot:

$$\tfrac{1}{2} \frac{c}{\alpha^2} \sigma_0^2 .$$

Wordt dit systeem losgelaten, dan is bij het passeeren van den nulstand de potentieele in kinetische energie omgezet, doch onder arbeidsverlies en wel over een kwart periode en dit bedraagt: $l\,\mu\,\sigma_0^2$. De kinetische energie bedraagt dan dus $\sigma_0^2 (\frac{1}{2} \frac{c}{\alpha^2} - l\,\mu)$. Stellen we den uitslag aan den anderen kant zoodanig, dat σ_1-spanning ontstaat, dan wordt tijdens dien uitslag weer verbruikt een arbeid $l\,\mu\,\sigma_1^2$, dus is:

$$\tfrac{1}{2} \frac{c}{\alpha^2} \sigma_1^2 = \sigma_0^2 (\tfrac{1}{2} \frac{c}{\alpha^2} - l\,\mu) - l\,\mu\,\sigma_1^2, \text{ of}$$

$$\sigma_1^2 = \sigma_0^2 \frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2}, \text{ dus}$$

$$\sigma_1 = \sigma_0 \sqrt{\frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2}}.$$

Nu is dus weer analoog:

$$\sigma_2 = \sigma_1 \sqrt{\frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2}} = \frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2} \sigma_0$$

en verder:

$$\sigma_3 = \frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2} \sqrt{\frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2}} \sigma_0 \text{ en}$$

$$\sigma_4 = \left[\frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2} \right]^2 \sigma_0.$$

De demping verloopt hier dus ook exponentieel onder de aanname, dat μ constant blijft gedurende het dempingsproces, wat in werkelijkheid eigenlijk niet het geval is.

Volgens de diff. verg. wordt dit:

$$\frac{ct}{m} = 2\pi, \text{ of } t = \frac{2\pi m}{c}$$

en wordt:

$$e^{-\frac{kt}{2m}} = e^{-\frac{\pi k}{c}}$$

bij $\frac{ct}{m} = 4\pi$, of $t = \frac{4\pi m}{c}$ dus

$$e^{-\frac{2\pi k}{c}} = \left[e^{-\frac{\pi k}{c}} \right]^2.$$

Hieruit volgt:

$$e^{-\frac{\pi k}{c}} = \frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2},$$

$$\text{of } k = -\frac{c \log \frac{\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2}{\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2}}{\pi \log e} =$$

$$= \frac{c\,[\log (\frac{1}{2} c + l\,\mu\,\alpha^2) - \log (\frac{1}{2} c - l\,\mu\,\alpha^2)]}{\pi \log e}.$$

Moeilijker na te gaan is de massalooze demping. Hiervoor gelden (ingeval van plotselinge belasting dan wel ontlasting) de differentiaalvergelijkingen:

$$k \frac{dx}{dt} + cx = K$$

en $k \frac{dx}{dt} + cx = 0$

De oplossing met de voorwaarden, dat in het eerste geval voor $t = 0$, $x = 0$ en voor het tweede geval voor $t = 0$, $x = \frac{k}{c}$, luiden resp.:

$$x = \frac{k}{c} \left[1 - e^{-\frac{ct}{k}} \right]$$

en $x = \frac{k}{c}\, e^{-\frac{ct}{k}}$.

Deze gevallen zijn echter van geen belang. (Zie ook Kresz: Zur Ermittlung der Dauerfestigkeit).

Wij zien, dat bij benadering de arbeidsdemping voorgesteld mag worden door $k\frac{dx}{dt}$, mits we in de einduitkomsten de aangegeven correcties toepassen.

Als toepassing worde genomen een brugconstructie, welke bereden wordt door een constante kracht W en een pulseerende kracht P. De massawerking van W wordt buiten beschouwing gelaten. Dit is het eenvoudigste geval, dat door Inglis afgeleid is (verwezen wordt voor de geheele analystische studie van den schokcoëff. naar C. E. Inglis: A mathematical treatise on vibrations in railway bridges). Wij houden ons hier aan de in genoemd boek gebruikte notaties en geven alleen de uitkomsten.

De diff. verg. luidt voor dit geval en voor de hoofdharmonische:

$$EI\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + 4\pi n_b m\frac{\partial y}{\partial t} + m\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \frac{2W}{l}\sin 2\pi n t \cdot$$

$$\cdot \sin\frac{\pi x}{l} + \frac{2P}{l}\sin 2\pi n t \sin 2\pi N t \sin\frac{\pi x}{l}.$$

Met de beginvoorwaarde, dat bij het oprijden van den last de balk in rust is, en onder eenige toelaatbare vereenvoudigende aannamen, kan de oplossing in het resonantiegeval geschreven worden in den vorm:

$$y = \sin\frac{\pi x}{l}\Big[D_W \Big\{ \sin 2\pi n t -$$

$$-\frac{n}{n_o} e^{-2\pi n_b t} \sin 2\pi n_o t \Big\} + \frac{P}{2W}\cdot\frac{N}{n^2 + n_b^2}\cdot$$

$$\cdot D_W \Big\{ n(\cos 2\pi n t - e^{-2\pi n_b t}) -$$

$$- n_b \sin 2\pi n t \Big\} \cos 2\pi N t \Big].$$

In exacten vorm, waarbij de diverse vereenvoudigende herleidingen nog niet hebben plaats gehad, luidt de uitkomst voor het algemeene geval:

$$y = \sin\frac{\pi x}{l}\Big[-\frac{n}{n_o} D_W e^{-2\pi n_b t} \sin 2\pi n_o t +$$

$$+ D_W \frac{\sin(2\pi n t - Q_1)}{\sqrt{\left\{1 - \frac{n^2}{n_o^2}\right\}^2 + \left\{\frac{2 n_b n}{n_o^2}\right\}^2}} +$$

$$+ \frac{D_P}{2}\cdot\frac{\cos\left\{2\pi(N-n)t - Q\right\} - e^{-2\pi n_b t}\left\{\left(\frac{N-n}{n_o}\sin Q + \right.\right.}{\sqrt{\left\{1 - \frac{(N+n)^2}{n_o^2}\right\}^2 +}}$$

$$\frac{\left. + \frac{n_b}{n_o}\cos Q\right) \sin 2\pi n_o t + \cos Q \cos 2\pi n_o t\Big\}}{+\left\{\frac{2 n_b (N-n)}{n_o^2}\right\}^2} -$$

$$- \frac{D_P}{2}\cdot\frac{\cos\left\{2\pi(N+n)t - \psi\right\} e^{-2\pi n_b t}\left\{\left(\frac{N+n}{n_o}\cdot\right.\right.}{\sqrt{\left\{1 - \frac{(N+n)^2}{n_o^2}\right\}^2 +}}$$

$$\frac{\left.\cdot \sin\psi + \frac{n_b}{n_o}\cos\psi\right) \sin 2 n_o t + \cos\psi \cos 2\pi n_o t\Big\}}{+\left\{\frac{2 n_b (N+n)}{n_o^2}\right\}^2}\Big].$$

Hierin is:

n_o = eigen frequentie van de brug

$n = \frac{v}{2l}$

v = snelheid van de zich voortbewegende last

l = theoretische overspanning der brug

N = aantal omwentelingen per secunde van het drijfwiel

D_W = statische doorbuiging in het midden der brug onder den last W

D_P = idem onder den last P

$Q = \text{bg tg}\,\frac{2 n_b (N-n)}{n_o^2 - (N-n)^2}$

$\psi = \text{bg tg}\,\frac{2 n_b (N+n)}{n_o^2 - (N+n)^2}$

$Q_1 = \text{bg tg}\,\frac{2 n_b n}{n_o^2 - n^2}$.

Men onderscheidt hierin n_b, welke uit den factor k is af te leiden op twee wijzen en wel ziet men n_b verschijnen als dempenden factor op de eigen trillingen en verder als een product in de vormen $n_b n$, $n_b(N-n)$ en $n_b(N+n)$. Na het voorgaande is het duidelijk, hoe de correcties zijn aan te brengen; we moeten $n_b n$, $n_b(N-n)$ en $n_b(N+n)$ als constant en onderling aan elkaar gelijk beschouwen, dus $n_b = \alpha$ voor het 1e geval en $n_b n = n_b(N-n) = n_b(N+n) = \gamma$.

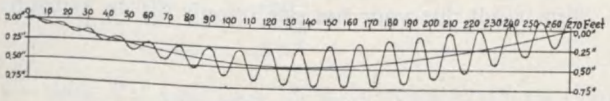
Men moet hierbij niet uit het oog verliezen, dat in het voorafgaande „specifieke" dempingen, en uitsluitend het trek-druk spanningsgeval in beschouwing zijn genomen, terwijl hier de demping van de geheele brug in rekening is te brengen. Deze demping is feitelijk niet constant, doch afhankelijk van de optredende spanning, dus ook van y.

Het probleem wordt hierdoor vrijwel onoplosbaar en het is noodig een vereenvoudigde veronderstelling in het toch al zeer gecompliceerde schokvraagstuk in te voeren in den vorm van een van y onafhankelijke demping (gemiddelde demping). Het heeft weinig zin dit nauwkeuriger te doen, aangezien in een brug nog andere dempende invloeden aanwezig zijn, zooals wrijving in de klinkverbindingen enz., waarvan nog maar weinig bekend is. Wij doen goed voor de ge-

middelde demping de demping bij max. spanning in te voeren, op deze wijze de overige dempende factoren in zekeren zin in rekening brengend.

In het boek van Inglis vindt men een grafische voorstelling van het verloop van de middendoorbuiging bij het rijden van de krachten ($W + P \sin 2\pi Nt$) over een brug bij resonantie. De brug had een theoretische lengte van 270 voet, een eigen trillingsgetal van 3 en een gewicht van 450 ton, terwijl de locomotief op 100 ton is aangenomen en de onuitgebalanceerde massa $P = 0{,}6\ N^2$ ton is gesteld. Voor den dempingsfactor is er één genomen, welke afgeleid is uit waarnemingen bij uittrilling van de brug (dus niet op bovenomschreven methode). Het resultaat staat in *fig. 6* aangegeven. Evenals dit in *fig. 5A* en *5B* is geschied, kan men nu ook voor dit geval het totaal opgenomen dynamisch-plastische arbeidsvermogen bij één locomotiefovergang bepalen (indien men n.l. eerst de lijnen voor arbeidsopname en -afgifte betrekt op de middendoorbuiging van de brug en op de beginwaarde van de demping).

Fig. 6



Overgenomen uit: "A mathematical treatise on vibrations in railway bridges," door C.E. Inglis.

Men ziet dat dit belangrijk meer is dan de arbeidsopname bij 1 impuls tot de maximum optredende spanning, waaruit blijkt dat bij elken treinovergang het aantal spanningswisselingen tot aan de max. toegelaten spanning zeker niet slechts één bedraagt, doch met een fictief aantal is te rekenen, dat vaak belangrijk grooter dan één is.

Aan de hand van de arbeidsdiagrammen kan dus in ruwe trekken voor het ongunstigste geval, dat is dus bij resonantie, de (minimum) leeftijd van een brug bepaald worden. Aangezien resonantie niet altijd gelijktijdig met de zwaarste belasting optreedt, is het dus duidelijk, dat we hier met een minimum leeftijd te doen hebben. Hoe het ook zij, uit het voorgaande blijkt, dat de dynamische invloeden bij een spoorwegbrug waarlijk niet zooveel gunstiger zijn dan dit b.v. voor rails het geval is, en dat dus bij berekening van spoorwegbruggen met hun groote dynamische belastingen terdege met de Dauerfestigkeitseigenschappen rekening is te houden.

Vollewandliggers zijn in dit opzicht gunstiger dan vakwerkliggers. Duidelijk is ook bij de vermoeidheidsproeven gebleken, dat de „Dauerfestigkeit" voor buiging hooger is dan voor trek-druk. Dit is gemakkelijk in te zien. Wordt bij een buigingsvermoeidheidsproef zoodanig belast, dat in de uiterste vezels een spanning σ optreedt, welke iets $>$ de vermoeidheidsvastheid bij trek-druk, dan zal scheurvorming in de uiterste vezels bij stel $2 \cdot 10^6$ omwentelingen ontstaan. De staaf is hierbij nog niet gebroken, doch er begint overdracht op het niet gescheurde gedeelte plaats te vinden. De scheur schrijdt langzaam aan voort, en blijkt ten slotte stationnair ten gevolge van de verdwijnende demping, zoodat dus geen breuk plaats vindt.

Het is duidelijk, dat om de eindbreuk bij $n = 2 \cdot 10^6$ te doen plaats vinden, de spanningen in de uiterste vezels hooger mogen wezen dan bij trek-druk het geval is. Ook is het duidelijk, dat de uitkomsten van buigingsproeven op volle staven uitgevoerd niet zoo maar toegepast mogen worden op plaatijzeren liggers, die ten opzichte van volle staven weer ongunstiger zijn.

Secundaire spanningen zijn verder van wezenlijken invloed op den levensduur van een brug. Men onderscheidt twee soorten secundaire spanningen en wel:

1. secundaire spanningen, welke slechts zeer plaatselijk optreden b.v. langs boutgaten, kerven, bij abrupte overgangen enz., welke spanningen volgens de elasticiteitstheorie zeer hoog kunnen oploopen, doch volgens de plasticiteitsbeschouwingen niet hooger zullen worden dan de elasticiteitsgrens (c.q. verhoogde elasticiteitsgrens), waarbij tevens een gunstiger spanningsverdeeling ontstaat. Deze gunstiger verdeeling treedt reeds bij de eerste belasting op. Deze spanningen zijn van zeer grooten invloed en worden in de Dauerfestigkeitsbeschouwingen in rekening gebracht door de toepassing van een coëff. > 1, de z.g. kerfwerkingscoëff., welke voor plastische materialen grooter is dan voor minder plastische (hetgeen rationeel is, aangezien een minder plastisch materiaal een minder goede spanningsvereffening geeft);

2. secundaire spanningen welke zich over grootere gebieden van de staafdoorsneden uitstrekken en een gevolg zijn van vormveranderingsvoorwaarden; zooals b.v. de secundaire spanningen in vakwerkliggers, idem tengevolge van excentrische aansluitingen enz. Deze spanningen kunnen, gesuperponeerd op de hoofdspanningen, welke noodig zijn voor het evenwicht, ook niet hooger komen dan de elasticiteitsgrens (c.q. verhoogde elasticiteitsgrens) en hier ontstaat eveneens een gunstiger spanningsverdeeling door de plasticiteit. In goed geconstrueerde bruggen, vooral indien hooge vakwerken toegepast worden met slanke staven en rationeel uitgevoerde knooppuntsverbindingen, (waardoor excentriciteitsinvloeden in de staven zelf vermeden worden) en rationeele tusschenverbanden, zijn deze spanningen in de regel vrij laag en overschrijden 250 kg/cm² bij maximum belasting niet.

Steller is van oordeel, dat deze laatste soort secundaire spanningen nagerekend dienen te worden. Onder toepassing van den schokcoëfficiënt volgens de theorie van Inglis, welke veel lager is dan in den regel in de diverse voorschriften wordt aangenomen, mag de optredende spanning samengesteld uit de volgende:

hoofd- + secundaire spanning tengevolge perm. belasting,

hoofd- + secundaire spanning tengevolge van de mobiele belasting inclusief schok volgens Inglis,

hoofd- + secundaire spanning tengevolge van windbelasting (welke als plaatsvervanger voor de horizontale schokinvloeden van de mobiele belasting is te beschouwen)

de Dauerfestigkeit vermenigvuldigd met den coëfficiënt voor kerfwerking (c.q. voor walshuid) niet overschrijden. Een veiligheidsmarge is dan niet meer noodig, aangezien het per slot om breuken gaat, die eerst in een zeer verre toekomst kunnen voorkomen en andere invloeden zooals b.v. roestvorming of tractieverzwaring reeds beslissend kunnen zijn geweest voor de vernieuwing van een kunstwerk.

Wij hebben op deze wijze een vierde dimensie, n.l. den leeftijd, ingevoerd in de berekening van constructies. Weet men zeker, dat een constructie slechts voor een beperkten duur geschikt moet zijn om een zekere veranderlijke belasting te dragen, dan kunnen zonder bezwaar hooge spanningen toegelaten worden. De knikverschijnselen verstoren deze beschouwingen, doch ten gunste. Het spreekt vanzelf, dat het voorgaande uitsluitend betrekking heeft op constructies, waarin hooge spanningen toegelaten worden, in elk geval ver boven de natuurlijke elasticiteitsgrens (welke voor vloeistaal 37 waarschijnlijk bij 600 kg/cm² ligt). Beneden de nat. el. grens toch verdwijnt de dyn.-plastische arbeidsopname snel, waarna het materiaal zuiver elastisch wordt.

Eigenlijk zijn bovenstaande beschouwingen zeer voor de hand liggend. Een staalconstructie is een dood iets, dat bij zijn schepping een hoeveelheid energie heeft meegekregen, die te eeniger tijd verbruikt moet zijn omdat geen energietoevoer meer plaats vindt, zooals dit wel het geval is in de levende natuur. Bij staal vindt hernieuwde energietoevoer plaats door verhitting of omsmelting.

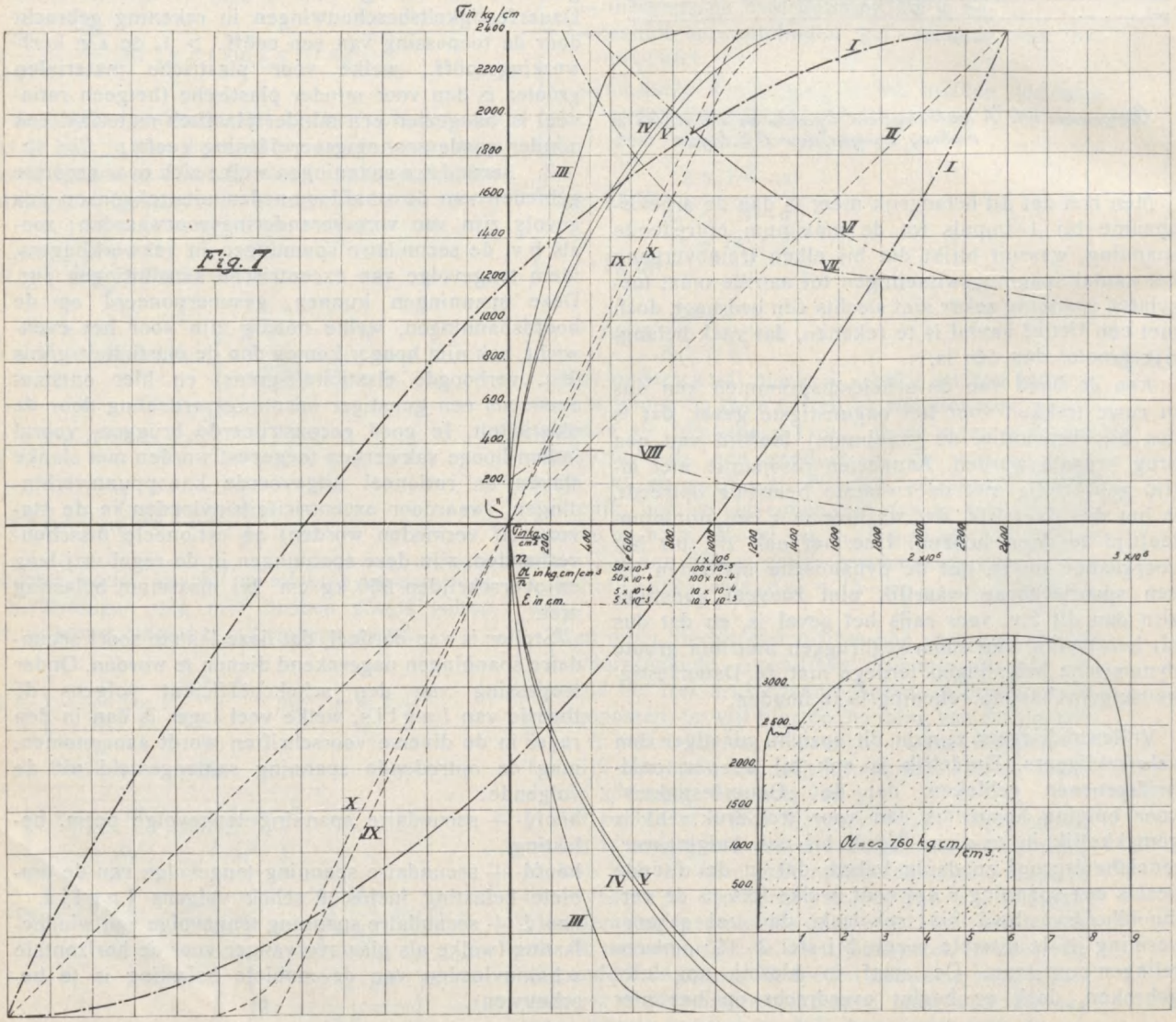
Een toepassing op staal 37 van voorgaande theorie moge hieronder volgen (zie *fig.* 7). De vastheidsgrenzen zijn de volgende:

Kruipvastheid	$\sigma_k = 2\,400$ kg/cm²		
Oorsprongsvastheid	$\sigma_o = 1\,940$	„	= circa $0{,}8\ \sigma_k$
Trillingsvastheid	$\sigma_t = 1\,200$	„	= $0{,}5\ \sigma_k$.

De vermoeidheidskromme is met *I* aangegeven (streeppunt-lijn), terwijl de lijn van de statische voorspanning door de rechte lijn *II* is gegeven (streeplijn).

Verder is uitgegaan van een kritisch aantal lastwisselingen van $2 \cdot 10^6$ en van een breuk-arbeidsvermogen van 760 kgcm/cm³, hetgeen voor de moderne vloeistalen met een breuksterkte van 3 700 kg/cm² wel als gemiddelde kan aangenomen worden.

Men vindt dus voor het per impuls bij de kritische



spanningsgrenzen verbruikte arbeidsvermogen $38 \cdot 10^{-5}$ kgcm/cm³.

Aangezien deze hoeveelheid bij elke impuls tusschen de verschillende kritische spanningsgrenzen moet optreden, is dus uit de vermoeidheidskrommen de arbeidskromme *III* terug te construeeren. Deze kromme geeft dus in zijn abscissen weer de hoeveelheid dynamisch-plastische energie, die opgenomen wordt bij één belastingsgang van 0 tot aan de bijbehoorende spanning. Lijn *IV* (getrokken lijn) geeft weer:

$$\frac{\mathfrak{A}}{n} = \frac{\sigma_t^2}{6G},$$

terwijl lijn *V* voorstelt (getrokken lijn):

$$\frac{\mathfrak{A}}{n} = \frac{\sigma_t^2}{6G_\sigma} = \sigma_t^2 \left[\frac{1}{6G} + 2\mu \right].$$

Vervolgens is uit lijn *III* de gecorrigeerde Wöhlerkromme lijn *VI* (streep-punt-punt lijn) te bepalen n.l.:

$$n = \frac{\mathfrak{A}}{4\mu\sigma_t^2} = \frac{190}{\mu\sigma_t^2}.$$

Lijn *VII* stelt voor de werkelijke Wöhlerkromme. Uit het aantal spanningswisselingen verkregen volgens lijn *VI* en dat volgens lijn *VII* bij eenzelfde spanning is lijn *VIII* af te leiden, welke lijn in verhoudingsgetallen *het verloop van de demping* als functie van het aantal omwentelingen weergeeft.

Wij vinden hierin het typische verloop terug, zooals dat waargenomen is bij de dempingsmetingen, n.l. eerst een stijgen van de demping en daarna een dalen, om ten slotte tot 0 te naderen. Voorts stelt lijn *IX* (stippel-lijn) de spanningsvormveranderingslijn voor bij ontlasting, terwijl lijn *X* (stippel-lijn) de spanningsvormveranderingslijn bij belasting voorstelt.

Merkwaardig is b.v., dat watt- of temperatuurmetingen een soortgelijke lijn geven als lijn *III* met den typischen knik bij de elasticiteitsgrens = 2 200 kg/cm². Verwezen moge hiervoor worden naar de in de literatuurlijst opgegeven verhandelingen en boekwerken. Overigens zijn de zeer kleine blijvende plastische vervormingen volgens de lijnen *IX*, *X* en *XI* ook reeds met zeer fijne meetinstrumenten vastgesteld geworden en het typische sterkere afbuigen van lijn *X* bij de elasticiteitsgrens van circa 2 200 kg/cm².

Het zou van groote waarde zijn lijn *III* te verifieeren uit dempingsmetingen bij verschillende maximum spanningen. Het best hiertoe leent zich de resonantieproef. Immers wordt bij gelijkworden van de frequenties van dwingende en eigen trilling:

$$x = \frac{K \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)}{k\omega},$$

hetgeen maximum wordt bij $\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = 1$

$$\text{dus: } x = \frac{K}{k\omega}.$$

Door K te laten varieeren bij resonantie kan men x eveneens laten varieeren. K en x zijn te meten, zoodat $k\omega$ bekend is, en aangezien de spanning σ evenredig is met x, is dus $k\omega$ ook in evenredigheid te brengen met σ. Het gemakkelijkst is de proef uit te voeren met een staafje op buiging belast, doch μ moet dan voor het trek-druk belastingsgeval nog uit de waarnemingen teruggerekend worden.

Of het een zuivere arbeidsquestie is, die de breuk veroorzaakt, dan wel dat er „iets" plaats vindt in den moleculairen toestand, dat de breuk doet ontstaan, welk „iets" recht evenredig is met den opgenomen dynamisch-plastischen vormveranderingsarbeid, is niet te zeggen.

Er staan in de opgegeven boeken wel temperatuurslijnen (opgenomen aan de proefstaaf) en wattlijnen (opgenomen aan den drijvenden motor na aftrek van de nullastverliezen) aangegeven, doch geen verdere opgaven betreffende staafinhoud, enz., zoodat de temperatuurlijnen niet zijn om te rekenen in wattlijnen.

Gaat het werkelijk om verloren geganen arbeid, dan moet hierin verschil te constateeren zijn. Het zou interessant zijn dit na te gaan. We kunnen alleen opmerken, dat temperatuur- en wattlijnen denzelfden vorm en denzelfden eigenaardigen knik als lijn *III* vertoonen. Mogelijk zullen latere laboratoriumproeven in deze questie klaarheid kunnen brengen.

Naschrift: De studie over dit onderwerp is nog volstrekt niet beëindigd. Het Constructie- en Bruggenbureau der S.S. is doende om proefnemingen op dit gebied te doen verrichten door het Laboratorium voor Materiaalonderzoek te *Bandoeng*, op materiaal afkomstig uit zwaar belaste vloeiijzeren bruggen.

Reeds is de sterke achteruitgang van het oude welijzer als een voldongen feit vastgesteld geworden. Een zeer typisch verschijnsel hierbij was de sterke achteruitgang van de rekcijfers. Markant waren verder de vaak sterk wisselende rekcijfers, gevonden bij proefstaven vervaardigd uit éénzelfde profiel. In het licht van het bovenstaande is dit volkomen verklaarbaar:

1e is het materiaal door zijn heterogeniteit (slakkeninsluitsels) onderworpen aan een zeer scherpe kerfwerking;

2e is gebleken dat deze slakkeninsluitsels grillig over het materiaal verdeeld zijn, opeengehoopt of meer verspreid;

3e zijn de oude brugconstructies constructief verre van fraai uitgevoerd, zoodat de staven vaak groote excentriciteit bij de knooppuntaansluitingen vertoonen, waardoor plekken van geringe, maar ook plekken van zware belasting zijn te onderscheiden. Het behoeft geen verder betoog, dat deze invloeden debet zijn aan de groote spreidingen in de rekuitkomsten.

Typisch zijn wel de volgende rekcijfers, die gevonden werden in materiaal afkomstig van de vloeiijzeren tralieliggerbrug over de *Tji Rahong*. Het materiaal was afkomstig uit een U-profiel van een diagonaal. Deze diagonaal was in den loop der tijden niet zoo zwaar belast geweest, als gevolg van de groote overmaat aan materiaal in de wandstaven, die men in den regel in traliebruggen vindt. De theoretische span-

ning met inbegrip van den schoktoeslag en zonder in rekening brenging van secundaire invloeden heeft 700 kg/cm² niet overschreden. De brug is ongeveer 40 jaar oud. Toch is in het materiaal, afkomstig uit het zwaarst belaste deel, n.l. het lijf bij de staafaansluiting (deze aansluitingen vinden uitsluitend in de lijven plaats en geheel niet in de flenzen) een rek van 24% gevonden, terwijl het materiaal uit de flens afkomstig (nagenoeg niet belast) een rek van 29% gaf. Hoewel het hier pas om één geval gaat, dus onvoldoende om zekere conclusies daaruit te trekken, zijn deze uitkomsten toch wel markant. Zooals gezegd zullen meerdere proefnemingen hierop volgen en ligt het in het voornemen hier later nog nader op terug te komen. *De bedoeling is vooral de eigenaardige gedragingen van de demping te bestudeeren en te trachten dit verschijnsel wetmatig vast te stellen, zoodat het misschien mogelijk blijkt ook dit mathematisch vast te leggen. Men vergete niet, dat de Wöhler kromme een gemiddelde kromme is, die getrokken is door een reeks van min of meer gespreide gegevens, waarbij nog de teekeningen in de genoemde literatuur op kleine schaal geteekend zijn, zoodat in het voorbeeld geen sprake kan zijn van groote nauwkeurigheid bij het vaststellen van lijn VIII uit lijn VI en lijn VII.*

Literatuur.

A. Thum und W. Buchman: Dauerfestigkeit und Konstruktion.

O. Graf: Die Dauerfestigkeit der Werkstoffe und der Konstruktionselemente.

idem: Dauerfestigkeit von Stählen mit Walzhaut ohne und mit Bohrung, von Niet- und Schweiszverbindungen.

Föppl — Becker — v. Heijdekampf: Dauerprüfung der Werkstoffe.

N. Streletzky: Ergebnisse der Brückenuntersuchungen in Russland 1919 — 1924, — *Eisenbahnwesen.*

C. Bach: Elastizität und Festigkeit.

M. Grüning: Die Tragfähigkeit statisch unbestimmter Tragwerke aus Stahl bei beliebig häufig wiederholter Belastung.

C. Buchwaldt: Détermination simplifiée de l'endurance de l'acier et d'autres métaux, — *Génie Civil* 11 Juli — 1936.

Kresz: Zur Ermittlung der Dauerfestigkeit von Baustählen, — *Bautechnik* 1936 — H 47.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD.

Normalisatie.

De Normalisatieraad bericht, dat het Aprilnummer van *Korte mededeelingen* inhoudt:

Onder het hoofd „Uit de Practijk" valt het bericht, dat de „Electrogids" van Siemens en het orgaan van N.-I. Fabrikaat voortaan in het normale formaat A 4, 210 × 297 mm verschijnen.

Verder wordt onder hetzelfde hoofd een uiteenzetting gegeven van de beteekenis van de merken Nenorm, Önorm, Dinorm voor handelaars en gebruikers.

De stand van de werkzaamheden van Indische normalisatiecommissies wordt gevolgd door berichten van enkele Nederlandsche commissies: commissie I: Electr. gloeilampen, commissie T4: Nietgebakken kunststeen, commissie T9: Oliën en verfstoffen, commissie T3: Vuurvaste materialen, commissie Bo: Algemeene aanwijzingen voor technische geschriften, Symbolen voor de wiskunde.

Van den internationalen standardisatie arbeid wordt onder den titel: commissie 32: Normale getallen, het ontstaan der voorkeurgetallen nagegaan en hun beteekenis voor fabrikant en magazijn toegelicht.

Het nummer wordt besloten met een overzicht van tijdschriftartikelen.

Jaarverslag 1936 van den Raad voor de Normalisatie in Ned.-Indië.

Dit 8e jaarverslag geeft een overzicht van de in het afgeloopen jaar door den Normalisatieraad verrichte werkzaamheden, Mutaties in den Raad, Samenwerking met de H. C. N. in Nederland, Publicaties, Werkzaamheden der normalisatie commissies, Verhouding tot in Ned.-Indië werkzame organisaties, Personeelmutaties bij het Secretariaat, en Geldmiddelen, waarop als bijlagen volgen: financieele verantwoording van het secretariaat annex verslag van de verificatie-commissie, rekening en verantwoording van het Fonds voor den Normalisatie in Ned.-Indië en Nieuwe Normaalbladen in den loop van 1936 uitgegeven alsmede Ontwerp-Normaalbladen ter critiek gepubliceerd. Bijlagen 4 t.m. 7 geven tenslotte de samenstelling van den Normalisatieraad, een lijst van contribueerende leden, donateurs, begunstigers enz., de samenstelling van de diverse Normalisatiecommissies en een opgave van de Indisch-deskundigen in de Nederlandsche Normalisatiecommissies.

Octrooien.

De ondervolgende octrooiaanvragen zijn blijkens mededeeling, ontvangen I. van het Ned. Ind. Octrooien Merkenbureau te Bandoeng en II. van het Kantoor voor den Industrieelen Eigendom (Depart. van Justitie) te Batavia-C., openbaargemaakt.

De termijn voor het indienen van bezwaar- en/of verzoekschriften loopt af op den boven iedere rubriek aangegeven datum. Tegen verleende octrooien kan niet anders worden opgekomen, dan door een vordering tot nietigverklaring of opeisching bij de gewone rechters in Nederland.

I. 16 Augustus 1937:

No. 66463 Ned., ingediend 25-8-'33. Arthur Wagenbach, Straszburg-Metzgerau: Vloer, bestaande uit draagbalken van profielijzer met onderflens, met daartusschen gelegen lichte constructie-elementen.

No. 66641 Ned., ingediend 11-9-'33, voorrang 17-11-'32, Frankrijk. Eugène Germain Mopin, Paris: Vloer, gevormd uit gewapend-betontegels, welke tusschen metalen liggers geplaatst zijn.

No. 75080 Ned., ingediend 7-10-'35. N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, 's Gravenhage: Werkwijze voor het ondoordringbaar maken en bevestigen van grondmassa's en gesteenten.

No. 68528 Ned., ingediend 22-2-'34, voorrang 8-3-'33, Duitschland. Dortmunder-Hoerder Hüttenverein A. G., Dortmund: Heipaal van profielijzer, in het bijzonder met I-vormige dwarsdoorsnede, voorzien van schachtverdikkingen ter vergrooting van het draagvermogen.

15 September 1937:

No. 76501 Ned., ingediend 8-2-'36, voorrang 9-2-'35 België. Société Commerciale Antoine Vloeberghs S. A. Antwerpen: Kolenzeef.

No. 76596 Ned., Kl. 5 d, ingediend 15-2-'36, voorrang 29-5-'35, Duitschland. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen i. W.: Opvulinrichting voor den mijnbouw.

No. 72435 Ned., Kl. 34 i, ingediend 8-2-'35, ir. A. E. Escher, 's Gravenhage: Stelling met een staander en een met geringe speling daarlangs verschuifbaren draagarm.

No. 58514 Ned., Kl. 37a, ingediend 21-8-'31, Neal Garrett, Glendale (Calif., Vereen. St. v. Amerika): Werkwijze en een gestel voor het vervaardigen van een uit bepleisterd gaas of van openingen voorzien plaatmetaal bestaanden, dubbelen wand, waarvan de twee deelen onderling verbonden zijn en volgens die werkwijze vervaardigde wand.

No. 70262 Ned., Kl. 42c, ingediend 26-7-'34, Standard Oil Development Company, Linden, (New Jersey, Vereen. St. v. Am.): Werkwijze voor aardonderzoek naar olie, mineralen en dergelijke stoffen met behulp van het waarnemen van seismische trillingen.

No. 68337 Ned., Kl. 84c, ingediend 5-2-'34, Dortmunder-Hoerder Hüttenverein A. G., Dortmund: Fundeering met ijzeren heipalen van I-vormig profiel.

No. 72738 Ned., Kl. 84c, ingediend 5-3-'35, J. L. B. van der Lee, Zeist: Inrichting voor het vervaardigen van betonpalen in den grond.

No. 71335 Ned., Kl. 84c, ingediend 7-11-'34, voorrang 11-11-'35 Engeland, West's Rotinoff Piling and Construction Company Ltd., London: Werkwijze voor het maken van een damwand uit gewapendbetonnen damwandpalen, — platen of dergelijke, die bij het inbrengen worden geleid door afzonderlijke tusschenelementen, welke dienen voor het koppelen van aangrenzende palen en ten opzichte daarvan in lengterichting, doch niet zijdelings beweegbaar zijn.

No. 72363. Ned., Kl. 37d, ingediend 4-2-'35, N. Cortlever, Amsterdam: Verplaatsbare schoorsteenmantel, samengesteld met behulp van een metalen raam en metalen stijlen.

No. 72682 Ned., Kl. 36d, ingediend 27-2-'35, voorrang 22-3-'34 Duitschland, Dr. O. H. Dräger, Lübeck: Luchtreiniger, in het bijzonder ter behoeve van vluchtkelders.

II.

16 Augustus 1937:

No. 834 Ind., Kl. 85d, 4, Johannes Simon de Smit, Batavia: Watertapkraan.

No. 60263 Ned., Kl. 12d, 1, H. A. Thompson, Benton: Inrichting voor het scheiden van vloeistoffen met verschillend soortelijk gewicht.

No. 69291 Ned., Kl. 23b, 5, Standard Oil Company (Indiana), Chicago: Werkwijze voor het omzetten van betrekkelijk zware koolwaterstofoliën in betrekkelijk lichte koolwaterstofoliën.

No. 70674 Ned., Kl. 12d, 1a, H. A. Thompson, Benton: Verbetering aan een scheidingsinrichting voor vloeistoffen met verschillend soortelijk gewicht.

No. 72225 Ned., Kl. 5a, 37, N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, 's Gravenhage: Werkwijze en inrichting voor het winnen van kernen uit een boorgat.

No. 72273 Ned., Kl. 5a, 25, Otto Hammer, Whittier (U.S.A.): Ruimer voor een diepboor.

No. 73705 Ned., Kl. 80a, 11, F. M. J. Burckhardt, Soerabaja: Werkwijze en inrichting voor het vervaardigen van platen uit een plastisch mengsel van vezelstof en een bindmiddel b.v. asbestcementplaten, onder toepassing van walsen en onderdruk.

No. 73931 Ned., Kl. 89c, 15, De Vereeniging „Het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie, Soerabaja: Werkwijze en inrichting voor het continu satureeren van suikersap.

No. 73939 Ned., kl. 79a, 3, F. Hochherr, Heidelberg: Inrichting voor het uitsnijden van de hoofdnerven uit tabaksbladeren.

No. 75118 Ned., Kl. 39a, 10r, International Latex Processes Ltd, St. Peter's Port: Vervaardiging van rubbervellen of — platen, voorzien van al dan niet holle uitsteeksels of van perforaties.

No. 75119 Ned., Kl. 39a. 10r, International Latex Processes Ltd, St. Peter's Port: Werkwijze voor de vervaardiging van, voor gassen doorlaatbare, rubberproducten.

No. 75534 Ned., Kl. 39b, 5b, I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt a.M.: Werkwijze voor het kleuren van rubber en rubberachtige massa's.

No. 79507 Ned., Kl. 39b, 1a, Metallgesellschaft A. G., Frankfurt: Werkwijze voor het concentreeren van latex met behulp van een oproomingsmiddel.

No. 79508 Ned., Kl. 39b, 1a, Metallgesellschaft A. G., Frankfurt: Werkwijze voor het concentreeren van latex met behulp van een oproomingsmiddel.

15 September 1937:

No. 846 Ind., Kl. 19e, 3a, Gerrit Croes, Meester-Cornelis: Werkwijze voor het vervaardigen van vloer- of straattegels met in het bovenvlak daarvan aangebrachte weervaste lichamen als merkteekens.

No. 865 Ind., Kl. 82a, 29, J. E. Nissen, Bandoeng: Theerolmachine met roltafel en voorzien van een horizontaal roteerend mes.

No. 67828 Ned., Kl. 23b, 7, Justin Federal Wait, New York: Werkwijze voor het raffineeren van koolwaterstofoliën.

No. 69340 Ned., Kl. 23b, 4a, International Hydrogenation Patents Company Ltd., Vaduz, (Liechtenstein): Werkwijze voor de bereiding van klopvaste benzines van groote stabiliteit uit kloppende en/of ontstabiele en/of onzuivere benzines.

No. 69608 Ned., Kl. 23b, 4c, A. Roberts, London: Werkwijze ter bereiding van vloeibare brandstoffen, zooals oliën of kool-oliemengsels.

No. 70815 Ned., Kl. 23b, 5a, Gasoline Products Company Inc., Newark (New Jersey): Werkwijze voor het kraken van koolwaterstofolie.

No. 71993 Ned., Kl. 23b, 6, N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, 's Gravenhage: Werkwijze voor het gefractioneerd condenseeren en/of destilleeren van koolwaterstofoliën.

No. 72570 Ned., Kl. 23b, 4a 1, International Hydrogenation Patents Cy, Ltd., Vaduz (Liechtenstein): Werkwijze ter bereiding van klopvaste motorbrandstoffen door katalytische destructieve drukhydrogenatie van middeloliën.

No. 75603 Ned., Kl. 39b, 1a, United States Rubber Company, New York: Werkwijze voor het concentreeren van rubberlatex door oprooming.

No. 75899 Ned., Kl. 79a, 3, Ferdinand Hochherr, Heidelberg: Inrichting voor het uitsnijden van de hoofdnerf van tabakbladeren.

ONTVANGEN GESCHRIFTEN.

Smith, D. M. The Spectrographic Analysis of Tin. Techn. Pub. Intern. Tin Research & Development Counc., Ser. A., No. 46, 1936.

Taffs, H. J. The Preparation of Tin and Tin Alloys for Microscopic Examination. Ibid. Ser. A, No. 47, 1936 (overdruk uit Jo. Roy. Micr. Soc. 1936, **56**, 300—306).

Kerr, R. & Macnaugtan, D. J. The Production of Black Anodic Coatings on Tin and Tin Alloys. Ibidem Ser. A., No. 48, 1937. (Overdruk uit Jo. Electrodepositor's Techn. Soc. 1937, **12**).

Jackson, C. J., Howat, G. R. & Hoar, T. P. Discoloration and Corrosion in Canned Cream. Ibid. Ser. A. No. 49, 1936. (Overdruk uit Jo. Dairy Research 1936, **7**, 284—290).

Haringhuizen, P. J. & Was, D. A. Research on Thin Layers of Tin and Other Metals, III The Interaction Between Metals and Lubricating Oils. Ibid. Ser. A. No. 50, 1937. (Overdruk uit Proc. of the Koninkl. Acad. van Wetensch. Amsterdam, 1937, **40**, 39—46).

Guertler, Prof. Dr. W. & Pirani, M. The Systems Tin-Germanium and Tin-Beryllium. Ibid. Ser. A. No. 50, 1937.

Tinplate and Tin Cans in the United States. Bull. Intern. Tin Research & Development Counc. No. 4, 1936.

Exemplaren van bovenstaande publicaties zijn op aanvrage gratis verkrijgbaar bij de International Tin Research & Development Council, Prinsessegracht 21, den Haag.

Oudheidkundig Verslag 1936, uitgegeven door het Koninklijk Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Bandoeng 1937.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, uitgegeven door idem, 1937, **77**, afl. 2.

Jaarverslag over 1936 van de Stichting voor Materiaalonderzoek gevestigd te 's Gravenhage.

Mededeling No. 13. Centrale Corrosie Commissie. Derde verslag van Corrosie Commissie II voor de bestudering van buisaantasting door bodeminvloeden. Onderwerp: Voorschriften voor de asfaltering van buizen met asfaltbitumen van het geblazen type 1937.

Exemplaren van bovenstaand Jaarverslag zijn gratis, van mededeling no. 13 tegen overmaking van *f* 5.— per exemplaar of storting van het bedrag op postrekening no. 164188 's Gravenhage, op aanvrage verkrijgbaar bij de Stichting voor Materiaalonderzoek, Prinsessegracht 23, den Haag.

Propagandaplaat der Kon. Ned. Indische Motorclub.

Van het Bestuur der K.N.I.M.C. ontvingen wij de nieuwe propagandaplaat, met het verzoek hieraan eenige woorden te wijden.

In de eerste plaats kan worden vastgesteld, dat deze in heldere kleuren uitgevoerde plaat, groot 60 $\times$ 96 cm^2, op geslaagde wijze de aandacht van den beschouwer boeit, en door de toepasselijke illustratieve voorstelling deze aandacht rechtstreeks richt op het belangrijke deel van de taak der K.N.I.M.C.: de wegbebakening. Alleen reeds uit het feit, dat de I.M.C. thans meer dan 54 000 wegbakens en verkeersteekens verzorgt, moge — indien nog noodig — de beteekenis blijken, welke de werkzaamheden der „J.M.C.", zooals zij vroeger heette, voor het verkeer hier te lande heeft.

Het ontwerp van deze aandacht-trekkende en duidelijke affiche is van de hand van den heer Admiraal, die hiermede de K.N.I.M.C. een propagandamiddel heeft verschaft, dat „voor zichzelf spreekt".

Moge deze taal door velen, die er nog niet toe kwamen *lid* te worden van de I.M.C., op de juiste wijze worden verstaan.

„Het eerst noodige", vlugschrift voor den weggebruiker, uitgegeven door de Kon. Ned. Ind. Motor Club.

Het bevat de beschouwingen inzake veilig verkeer, in het officieel orgaan der K.N.I.M.C. verschenen van de hand van den redactioneelen leider, den heer H. W. Halkema.

Gehoopt wordt, dat velen, die het zullen lezen (het boekje wordt kosteloos verkrijgbaar gesteld voor leden ten dienste van henzelf en ter overhandiging aan anderen, die in het algemeen belang er hun voordeel mee kunnen doen), een juist inzicht zullen krijgen in de eigenschappen, welke de autobestuurder allereerst bij zichzelf moet onderhouden. Deze populair verhaalde, doch „rake" raadgevingen kunnen, zoo zij in ruime mate worden opgevolgd, niet anders dan de algemeene verkeersveiligheid ten goede komen.

UIT INHOUD VAN TIJDSCHRIFTEN.

Der Bauingenieur, Jhrg. 18 Heft 11/12, 19 Maart 1937. Verstärkung stählerner Hochspannungsmaste, von Dr.-Ing. H. Pfannmüller. — Kritische Betrachtung der Massivbauvorschriften, von Prof. Dr.-Ing. E. Gaber. — *Kurze technische Berichte:* Die Henry Hudson-Brücke über den Harlem River in New-York. — Verbreiterung der Jena-Brücke in Paris. — Nicht hochwasserfreie Holzbrücke über die Weichsel. — Der Umbau des Temple-Meads-Bahnhofs in Bristol. — Uferschutz an englischen Küsten. — Wellenwirkung auf lotrecht begrenzte Hafenmolen.

Der Bauingenieur, Jhrg. 18 Heft 13/14, 2 April 1937. Ueber neuere Waagebalkenklappbrücken, von Dipl.-Ing. Kurt Nettelbeck. — Spannungsverteilung in stählernen Rahmenecken, von Dr.-Ing. G. Grüning. — Ueber die Berechnung räumlich gekrümmter Stahlbrücken, von Dr.-Ing. Erich Kühl. — *Kurze technische Berichte:*

Die Hängebrücke über den Rio Chiriqui. — Die neuen Brücken bei Mornay-sur-Alliers. — Rollenkranzdrehbrücke in Schottland. — Erweiterungs- und Verstärkungsarbeiten an der Magarethenbrücke in Budapest. — Die Horthy Miclós-Brücke in Budapest.

Die Bautechnik, Jhrg. 15 Heft 9, 26 Februari 1937.
Sicherung von Pfeilerbauwerken in Duisburg-Ruhrorter Häfen, von Dr.-Ing. Schinkel und Reg. bauassessor Grube. — Die neuen Talsperrendämme im Harz. Erfahrungen bei Vorarbeiten, Bau und Betrieb des Söse- und Oderwerkes der Harzwasserwerke, (Fortsetzung), von Prof. Dr.-Ing. Collorio. — Verwendung von Drahtnetzflechtmatten bei der Schüttung von Dämmen auf Schlickböden, von Oberreg. rat Hohenleitner. — Zwei Geräte zum Einspülen von See- und Flusskabeln, von Reg. baurat Anderson. — Erfahrungen mit Schutzanstrichen auf Wehrkonstruktionen im Süsswasser, von Ing. Hermann Ackermann. — *Vermischtes*: Verteiler für Schwarzdecken. — Hängebrücke mit hölzernem Versteifungsträger. — *Patentschau*: Verfahren zur Herstellung von schrägen Ortpfählen aus gestampftem Beton unter Verwendung eines Vortreibrohres. — *Beilage: Der Stahlbau, Jhrg. 10 Heft 5/6*: Dehnungsmessungen und Spannungsuntersuchungen an geschweissten Vollwandträgern, von Prof. Dr.-Ing. ehr. Kayser, Dr.-Ing. Herzog und Dipl.-Ing. Steinhardt. — Der Glockenturm auf dem Reichssportfeld, Berlin, von Direktor Bräckerbohm. — Die Neubauten der Nordstern Lebensversicherungs-Gesellschaft am Fehrbelliner Platz in Berlin, von Dipl.-Ing. Emil Schäffer. — Der Bankhaus-Erweiterungsbau der Reichskreditgesellschaft, Akt.-Ges., Berlin, von Obering. Joh. Heinicke. — Die symmetrisch ausgebildete Rostbrücke mit drei Hauptträgern und elastischen Querträgern in den Hauptträgerdritteln, von Hanz Holzwarth.

Die Bautechnik, Jhrg. 15 Heft 10, 5 Maart 1937.
Der Bau der Fussgängerunterführungen der umgebauten Magarethen-Donaubrücke in Budapest, von Obering. Dr. jur. Dipl.-Ing. Karl von Széchy. — Zementeinpressungen zur Wasserabdichtung an einem Grundablass der Bleilochsperre, von Dr.-Ing. Th. Musterle. — Strassenbau mit Bitumen, von Dr. Fr. Joedicke. — Balkenträger von gleichem Widerstande gegen Biegung, von Prof. Dr.-Ing. Gaede. — Beitrag zur Berechnung durchlaufender Träger, von Ing. Ph. Zimmermann. — Der Ausbau der Galloway-Wasserkraftanlagen. — *Vermischtes*: Senkkastengründung für eine Eisenbahnbrucke bei Newark.

Die Bautechnik, Jhrg. 15 Heft 11, 12 Maart 1937.
Die Arbeiten der Reichswasserstrassenverwaltung im Jahre 1936 (Fortsetzung), von Min. dir. Dr.-Ing. ehr. Gährs. — Die Reichsautobahnbrücke über den Main bei Frankfurt (Schluss), von Reichsbahnoberrat Ernst.

Die Bautechnik, Jhrg. 15 Heft 12, 19 Maart 1937.
Anforderungen und Durchbildung grossstädtischer Verkehrsbauwerke, gezeigt am Beispiel von New York, von Dr.-Ing. E. Neumann und Dr.-Ing. M. E. Feuchtinger. — Die neuen Talsperrendämme im Harz. Erfahrungen bei den Vorarbeiten, Gestaltung, Bau und Betrieb des Söse- und Oderwerkes der Harzwasserwerke (Fortsetzung), von Prof. Dr.-Ing. Collorio. — *Beilage: Der Stahlbau, Jhrg. 10 Heft 7*: Aussermittig gedrückte Baustahlstäbe mit elastisch eingespannten Enden und verschieden grossen Angriffshebeln, von Prof. Dr.-Ing. Ernst Chwalla. — Ueber Versuche mit geschweissten Anschlüssen von stählernen Trägern an Stützen, von Fritz Munzinger. — Die symmetrisch ausgebildete Rostbrücke mit drei Hauptträgern und elastischen Querträgern in den Hauptträgerdritteln (Fortsetzung), von Hans Holzwarth.

Die Bautechnik, Jhrg. 15 Heft 13/14, 26 Maart 1937.
Erfahrungen mit beweglichen Brücken, von Dipl.-Ing. Linstedt. — Betonbereitung und -verarbeitung bei deutschen Talsperrenbauten, von Prof. Dr. Georg Garbotz. — Die Regelung kleinerer Wasserläufe durch Errichtung von Gefallstufen, von Dr.-Ing. habil. Chr. Keutner. — *Patentschau:* Biegsame und gegen hohen Wasserdruck widerstandsfähige Dichtung für das Gelenk von drehbaren Stauwänden.

Beton und Eisen, Jhrg. 36 Heft 5, 5 Maart 1937.
Die Reichsautobahnbrücke über die Schnelle Deichsa, von Reg. baum. F. Bachmann. — Ueber das Verdichten von Mörtel und Beton durch Rütteln, von Prof. Otto Graf. — Derzeitiger Stand, Zweck und Nutzen der angewandten Baugrundforschung, von Reg.-Baur. Dr.-Ing. W. Loos. — Bewehrter Asphaltbeton, von Prof. Otto Colberg. — Die Einspannmomente der Fahrbahnträger zweiwandiger Balkenbrücken, von Dr.-Ing. R. Bortsch. — *Vermischtes:* Neuere Balkenbrücken in U. S. A. mit Stützweiten bis zu 33 m. — Vom Bau des Docks in Dover für die Eisenbahnfähre. — Durch Balken versteifte Bogenbrücken. — Selbstheilung von Beton.

Beton und Eisen, Jhrg. 36 Heft 6, 20 Maart 1937.
Die Olympische Brücke am Reichssportfeld in Berlin-Charlottenburg, von Dipl.-Ing. Werner Frost. — Für die Zukunft des Beton- und Eisenbetonbaues (Fortsetzung). — Die Einspannmomente der Fahrbahnträger zweiwandiger Balkenbrücken, von Dr.-Ing. R. Bortsch. Die Chimkibrücke für vier Eisenbahngleise bei Moskau, von Ing. P. Kandaouroff.

Beton und Eisen, Jhrg. 36 Heft 7, 5 April 1937.
Das Grossfeuer im Versteigerungsgebäude in Venlo (Holland), von Dipl.-Ing. G. A. de Boer. — Erfahrungen mit den Eisenbetonbestimmungen bei der Bauüberwachung, von Ing. Hans Kolb. — Einflusslinien der „ideellen Querkräfte" in Balkenschrägen, von Reg. baum. Ulrich Fischer. — Der Beiwert „n" im Eisenbetonbau, von Prof. Ing. Lyse. — *Vermischtes:* Aenderungen der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. — Verstärkung der Hodges-Sperrmauer — Eine Zementschotterstrasse mit Beton als Schotter. — Erfahrungen mit Fertigbeton.

Engineering News-Record, Volume 118 No. 8, 25 Februari 1937.
Developing a new water supply for Los Angeles. — Wall counterforts support concrete arch roof. — Extension of sewage disposal system for Boston. — The rock picker. — Air space eliminates frost destruction in tank walls, by L. A. Marshall and H. M. Whitmore. — Motor car for inspecting inside of 36-in. water main, by Howard Wait. — Greenhouse built to resist hailstones. — Filter sand permeability studies, by F. T. Mavis and E. F. Wilsey. — Difficult rock blasting job widens road, by E. A. Collier. — Progress in San Jacinto Tunnel. — One hundred million for obsolescense, by Albert J. Bedard. — Piling casting method saves forms and storage space.

Engineering News-Record, Volume 118 No. 9, 4 Maart 1937.
Why desilting works for the All-American Canal?, by C. P. Vetter. — Pile pulling and re-use cuts cofferdam cost. — Timber ski jump 180 ft. high built in stadium, by Ira D. S. Kelley. — Erosion control on North Carolina beaches. — Bay Bridge traffic and approach problems, by C. H. Puscell, C. E. Andrew, G. B. Woodruff. Mississippi's $ 42 500 000 road system. — Pleasing appearance sought in small highway bridge, by Eduard D. Smith. — Report of American Concrete Institute Meeting. — *Letters to the Editor:* Vierendeel truss bridges.

Engineering News Record, Volume 118 No. 10, 11 Maart 1937.

Safeguarding schools against earthquakes, by A. S. Niebecker, Jr. — Repairing earthquake damage, by J. E. Byers. — Changed concreting practice speeds road widening, by A. T. Bleck. — Large ocean-bottom sewer has novel joints. — New sheetpile cutting record, by Edward Ellsberg and Charles Kandel. — Reducing head loss and slam in check valves, by George A. Shipe. — Failure of Golden Gate bridge moving scaffold. — Rehabilitation of the Ohio valley, by H. W. Richardson.

Engineering News Record, Volume 118 No. 11, 18 Maart 1937.

Seminoe Dam: I. Site exploration and design studies, by Kenneth B. Keener; II. Construction plant, by V. L. Peugh. — Control of great floods, by Arthur E. Morgan. — Exterior walls of concrete house completed in one day. — Fighting subgrade swelling, by Harold Allen and H. D. Barnes. — Practical soil mechanics for small dams, by Denzil Doggett. — Dredges fill Golden Gate fair site. — Hot weather concreting. — Earthquake resistant design for schools, by Harry W. Bolin.

Engineering News Record, Volume 118 No. 12, 25 Maart 1937.

Sewage disposal for the nations capital, by Frank A. Marston. — Day-labor street paving, by E. F. Campbell. — Homes on wheels. — Current notes on sewage disposal, by Willem Rudolfs. — Economic sizes of pressure conduits, by Julian Hinds. — Wells for the water of Hawaii, by Norah D. Stearns.

Le Génie Civil, Tome CX No. 10, 6 Maart 1937.

Expositions: l'Exposition Internationale de Paris 1937. L'élargissement du pont d'Iéna et le passage souterrain de l'avenue de Tokio. — *Etudes économiques:* Les consé quences économique des récentes lois sociales et leur correction par les progrès techniques, par Augustin Dumont. — *Matériaux de construction:* Influence de la température sur le durcissement des bétons de ciment. — *Hygiène et sécurité:* Extincteurs à mousse d'air, dite mousse mécanique.

Le Génie Civil, Tome CX No. 11, 13 Maart 1937.

Aéronautique: L'autogire de Juan de la Cierva, par R.-J. de Marolles. — *Expositions:* L'exposition internationale de Paris 1937. La passerelle de l'Alma. — *Géologie:* Le bassin géologique de Paris. Etude hydrologique de la nappe artésienne des sables verts de l'étage Albien, par E. Maynard. — *Variétés:* Les machines à essayer les métaux pour déterminer la résistance d'endurance. — Remarques sur la possibilité de compenser l'affaiblissement par les trous de rivets des pièces de charpentes métalliques, par prof. H. Lang.

Le Génie Civil, Tome CX 12, 20 Maart 1937.

Travaux publics: Le pont suspendu de 1280 mètres de portée, de la Porte d'Or, à San Francisco. — *Constructions civiles:* Les fontaines de la Porte de Saint-Cloud, à Paris, par J. Faivre. — *Variétés:* L'enregistrement photographique des sons par les rayons ultraviolets.

Le Génie Civil, Tome CX 13, 27 Maart 1937.

Art naval: Les marines de guerre des principaux pays en 1936. La politique navale des grandes Puissances maritimes, par M. Gautier. — *Résistance des matériaux:* Etude de la résistance des poutres en T, par la considération des tensions se produisant dans la table des compressions, par V.-A. Nicolsky. — *Agriculture:* Les succédanés du fumier de ferme: le fumier de paille et le terreau de gadoue, par Eugène Lemaire. — *Variétés:* L'appareil Husun B. B. T. pour le sondage en mer ou en rivière.

Le Génie Civil, Tome CX No. 14, 3 April 1937.

Art naval: Les marines de guerre des principaux pays en 1936 (suite et fin). Les flottes militaires des principales Puissances, par M. Gautier. — *Radiotechnique:* Nouvelles installations de prise de son, réalisées au Poste Parisien, par Michel Adam. — *Résistance des matériaux:* Les essais et le contrôle des matériaux métalliques. Le rôle de la Société française des Mécaniciens. — *Variétés:* La réfection des quais du port de Saint-John (Canada).

Schweizerische Bauzeitung, Band 109 Nr. 10, 6 Maart 1937.

Das neue Maschinen-Laboratorium der E. T. H.: Das Institut für Thermodynamik, Verbrennungsmotoren und Kältetechnik, von Prof. Dr.-Ing. G. Eichelberg. — Zur Diskussion über das Monumentale. — Wasserbau und Wirtschaftsbelebung im Tennessee-Tal (U. S. A.). — Der Fort Peck-Damm im Missouri (U. S. A.) — *Mitteilungen:* Hartmanns Ultraschall-Generator.

Schweizerische Bauzeitung, Band 109 Nr. 11, 13 Maart 1937.

100 at-Kolbendampfmaschine „SLM Winterthur" der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinen-Fabrik, von Obering. H. Nyffenegger. — Arbeitsbeschaffung. — Wettbewerb für ein Tonhalle- und Kongress-Gebäude in Zürich (Fortsetzung). — *Mitteilungen:* Landstrassenbeleuchtung. — Die Abwasserbehandlung im Gewässer. — Stahlrost-Beläge im Strassenbau. — Vom Boulder Damm.

Schweizerische Bauzeitung, Band 109 Nr. 12, 20 Maart 1937.

Die Eigenschwingung des Schwingers mit Spiel und Vorspannung, von Dipl. Phys. Hans Ziegler. — Contrôle de la qualité d'un béton au moyen de la densité de celui-ci, par prof. J. Bolomey. — Vom Betrieb der Reichsautobahnen. — Wettbewerb für ein Tonhalle- und Kongress-Gebäude in Zürich (Schluss). — *Mitteilungen:* Leichtbaustoffe aus Kunstharzschaum.

Schweizerische Bauzeitung, Band 109 Nr. 13, 27 Maart 1937.

Bericht über den I. schweizerischen Holzkongress vom 27. bis 31. Oktober 1936 in Bern. — Skihaus Arflina des Basler Bataillons 99, von Arch. R. Christ. — Zwei einfache Holzbauten in und bei Zürich, von Dipl. Arch. R. Winkler. — Entwurf einer hölzernen Strassenbrücke von 160 m Spannweite, von Dipl.-Ing. Willy Knoll. — Eine grosse Halle in Holznagelbau, von Dipl.-Ing. E. Schubiger. — Das Holz als Brennstoff. — Vorschlag für ein Kleinhaus in Holzbauweise, von Arch. Otto H. Senn. — Holz als Treibstoff für Automobile, von Dipl.-Ing. H. Drotschmann.

Travaux, 21. année No. 51, Maart 1937.

Construction d'un compartiment aux réservoirs de Saint-Cloud: Conception de l'ouvrage, par M. Bizot; Organisation du chantier, par M. Huret. — L'hôtel des services administratifs des P. T. T. de Marseille. — Ponts récents aux environs de Fès (Maroc), par M. Le Vert. — Calcul du pont suspendu à poutres continues, par M. Bachet. — Le barrage des Beni-Bahdel. — Conditions de stabilité du sol: Etude de la plasticité dans le cas d'une bande de largeur indéfinie chargée uniformément, par M. Buisson. — Ville de Lyon. Installation d'une station centrale de désinfection, par M. Chalumeau. — Les déversoirs mobiles dans les clarificateurs pour eaux d'égout, par M. Blunk.

Z. V D I, Band 81 Nr. 10, 6 Maart 1937.

Neuzeitliche Flugzeughallen aus Stahl und Eisenbeton, von Dr. Ing. Alfred Mehmel. — Dynamische Spannungsmessungen, von Dr.-Ing. S. Berg. — Messfragen im Ferngasbetrieb, von Dr.-Ing. F. Herning. — *Aus der Ingenieurforschung:* Untersuchungen an den hinteren Kennzeichen von Kraftfahrzeugen. — Schweissungen statt Keilbefestigungen. — Spannungszustand und Werkstoffanstrengung bei der Berührung zweier Körper, von L. Föppl. — Werkstoff-Fluss beim Walzvorgang.

Z. V D I, Band 81 Nr. 11, 13 Maart 1937.

Der energiewirtschaftliche Wettbewerb in der Wärmeversorgung des Kleinabnehmers, von Dr.-Ing. W. Raiss. — Geräuschbekämpfung bei Kraftfahrzeugen. — Stand der Stahlbauweise. Theorie und Ausführung, von Prof. Dr.-Ing. H. Maier-Leibnitz. — Die Korrosion der Metalle durch Wasser und Kohlensäure bei erhöhtem Druck. — Kleinflugzeuge, von Dipl.-Ing. W. Beyer. — *Aus der Ingenieurarbeit:* Holzfragen. Von der Holztagung 1936 in Berlin.

Z. V D I, Band 81 Nr. 12, 20 Maart 1937.

Der Hilfszug Bayern, von Dipl.-Ing. E. Wittmann. — Hochleistungs-Stossöfen, von Obering. A. Sprenger. — *Aus der Ingenieurarbeit:* Neuregelung der zulässigen Spannungen für Stahl im Hochbau. — *Aus der Ingenieurforschung:* Eigenspannungen in Eisenbahnschienen. — Oberflächenreibungs-Widerstand von Schiffen.

Z. V D I, Band 81 Nr. 13, 27 Maart 1937.

Die Messung der Gaszusammensetzung, von Dr.-Ing. W. Schultes. — Schweissen dünner Bleche im Flugzeugbau. — Fortschritte auf dem Gebiet der Baugrundforschung, von Dr.-Ing. W. Loos. — *Aus der Ingenieurforschung:* Pumpen-Spiralgehäuse mit Drallströmung. — Einfluss von Schrumpfdruckspannungen in geschweissten Druckgliedern auf die Knickfestigkeit. — Zur Berechnung des statisch-unbestimmten, gestützten, geschlossenen Kreisringes.

Verkehrstechnik, Jhrg. 18 Heft 5, 5 Maart 1937.

Warum nicht mehr Stromrückgewinnung bei den deutschen Strassenbahnen?, von Dir. Dipl.-Ing. M. Cremer-Chapé — Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit bei Strassenbahnen, von Dir. Dipl.-Ing. K. Sieber. — Ersparnisse im Gleisnetz, von Dr.-Ing. R. Schwanter. — Zentralgesteuerte Verkehrsregelungsanlage in Frederiksberg. — *Strassenbau und Strassenverkehr, Jhrg. 18 Heft 5:* Erfahrungen aus der letzten dänischen Strassenverkehrszählung, von Dr.-Ing. Bruno Wehner.

Verkehrstechnik, Jhrg. 18 Heft 6, 20 Maart 1937.

Dieselhydraulischer Triebwagenzug der Westfälischen Landes-Eisenbahn, von Betriebsing. Rummel. — Weiterentwicklung der Triebwagen mit Verbrennungsmotoren, von Josef Baumstark. — Neue dreiachsige Triebwagen der Strassenbahnen Saarbrücken. — Die technische Entwicklung des Kraftfahrzeug-Anhängers, von Baurat K. Toltz. — Die Internationale Automobil-Ausstellung Berlin 1937. — *Strassenbau und Strassenverkehr, Jhrg. 18 Heft 6:* Die Ortsdurchfahrten im Zuge der deutschen Reichs- und Landstrassen, von Dr. K. Massar.

Verkehrstechnik, Jhrg. 18 Heft 7, 5 April 1937.

Der neue Stuttgarter Zahnradbahnhof, von Oberbaurat H. Ling. — Zwillingswagen der Münchener Strassenbahn, von Oberbaurat M. von Clarmann. — Ein neuer dieselmechanischer Triebwagen der Lübeck-Büchener Eisenbahn, von Baurat Dipl.-Ing. P. Mauck. — Strassenbahngleis-Erneuerung in San Francisco. — Neue Drehgestelle für Schmalspur-Triebwagen. — *Strassenbau und Strassenverkehr, Jhrg. 18 Heft 7:* Der Strassenverkehr in New York. Die Verkehrsschwierigkeiten und die Verkehrsregelung, von Dr.-Ing. M. E. Feuchtinger.

Wasserkraft und Wasserwirtschaft, Jhrg. 32 Heft 6, 16 Maart 1937.

Beitrag zur Erforschung der Schwingungserscheinungen an überströmten Wehren, von Dr.-Ing. Hans Mueller. — Verdunstungsmessungen, (Fortsetzung) von Dir. i. R. Aug. F. Meyer. — *Zuschriften:* Beitrag zur Frage des vacuumlosen Dammprofiles. — *Rundschau:* Der Bewässerungskanal des Sennacherib in Mesopotamien (700 v. Chr.).

Wasserkraft und Wasserwirtschaft, Jhrg. 32 Heft 7, 2 April 1937.

Ueber den nächsten Entwicklungsgang der Fluss-Hydraulik und eine zweckmässige Fliess-Formel, von Prof. Dr.-Ing. A. Vitols. — Verdunstungsmessungen (Schluss), von Dir. i. R. Aug. F. Meyer. — *Rundschau:* Das Krängede-Kraftwerk. — Süddeutsche Wasserstrassen-Fragen, von A. Schoklitsch. — Druckbeanspruchte Gleitfugen, von Dr. Charles Jaeger.

Wasserwirtschaft und Technik, Jhrg. 4 (30) Nr. 5-6, 28 Februari 1937.

Die Elektrizitätswirtschaft der Vereinigten Staaten von Amerika. Einige Betrachtungen im Rahmen der Weltkraftkonferenz Washington 1936, von Priv. doz. Ing. Karl Naehr. — Geometrisch-physikalische Folgerungen aus dem Widerstandsgesetz, von Ing. Dr. Josef Putzinger. — Die Trockenlegung der Zuiderzee, von Ing. Dr. Oskar Josef Herz. — *Rundschau:* Allgemeines und theoretische Fragen: Tragflügelmessungen mit Kleinstwindkanälen.

Wasserwirtschaft und Technik, Jhrg. 4 (30) Nr. 7-8, 15 Maart 1937.

2. *Jahresversammlung der Oesterreichischen Studiengesellschaft für Feldberegnung und Güllewesen:* B. Tätigkeitsbericht 1936/37, von Dr.-Ing. Julius Kár. — C. Zur Frage der Abwasserversorgung in Oesterreich, von o. ö. Prof. Dr. Robert Ch. Fischer. — D. Beregnung und Boden, von Dr.-Ing. Franz Sekera. — E. Beregnungs-Düngungsversuche Theresienfeld 1936, von Dr.-Ing. Anna Brunner-Stonawski. — F. Beregnungsversuche in Probstdorf 1936, von Dr.-Ing. Walter Heinrich. — G. Zusammenfassender Bericht über die Feldversuche 1935, von Dr.-Ing. Hans Keller. — H. Beregnung und Düngung, von o. ö. Prof. Dr. Hermann Kaserer.

Werft Reederei Hafen, Jhrg. 18 Heft 5, 1 Maart 1937.

Frachtdampfer „Nordcoke", von Obering K. Zickerow. — Ein neuartiges Silobauverfahren, von Dr.-Ing. C. A. E. Müller. — *Wichtige Fachliteratur Auszüge:* Die Mississippi-Brücke in New Orleans.

Werft Reederei Hafen, Jhrg. 18 Heft 6, 15 Maart 1937.

Die Formgebungen im Schiffbau unter Berücksichtigung verschiedener Arbeitsverfahren und ihrer Einwirkung auf den Werkstoff, von Dipl.-Ing. Freudenthal. — Der Ausbau des Togokais am Südwesthafen in Hamburg (Teil I), von Baurat Dr.-Ing. Bolle und Dipl.-Ing. Schütte.

Werft Reederei Hafen, Jhrg. 18 Heft 7, 1 April 1937.

Das Tragflächenboot. (Teil I.), von Dr. phil. O. Tietjens. — Wege zur Erhöhung der Feuersicherheit auf hochwertigen Schiffen. — Der Ausbau des Togokais am Südwesthafen in Hamburg (Schluss), von Baurat Dr.-Ing. Bolle und Dipl.-Ing. Schütte. — Nachrichten über den Kriegsschiffbau.

PERSONALIA.

Ir. Ch. F. van Haeften, fungeerend Directeur van Verkeer en Waterstaat is wegens langd. dienst 8 md. verlof naar Europa verleend met ingang van 18 Augustus 1937.

Ir. W. L. Nugteren, ambten. op nonact, laatstelijk wd. directeur der Haven Belawan is met ingang van 31 Mei 1937 eervol uit 's Lands dienst ontslagen.

Ir. K. E. Witkop, ambten. buiten werk. dienst, laatstelijk ingenieur bij 's Lands Waterstaat, is op verzoek eervol uit 's Lands dienst ontslagen, met bepaling, dat dit ontsl. wordt gerekend te zijn ingegaan op ultimo Maart 1937.

Ir. J. I. de Jongh, Directeur der N. V. Arch. en Ingenieursbureau Fermont-Cuypers, is op verzoek uit zijn betrekking ontslagen en verlaat Ned.-Indië 28 Juni a.s.

Ir. Ph. H. te Winkel, ing. bij 's Lands Waterstaat, t.b. gesteld van de provincie West-Java, is werkzaam gesteld als hoofdingenieur en geplaatst te Cheribon.

Ir. V. L. de Lannoy, idem, is werkzaam gesteld als ingenieur en geplaatst te Bandoeng.

Ir. W. M. H. Engelberts, ing. b.d. S.S. is overgepl. van het Hoofdkantoor te Bandoeng naar Poerwokerto, en belast met de functie van Insp. v. Vervoer aldaar.

Ir. J. E. Loke, hoofding. b.d. S.S. is eervol onth. v/d. tijd. waarn. van de betr. van afdeelingschef.

Ing. V. E. Pedersen; ing. b.d. S.S. is benoemd tot tijd. afdeelingschef (hoofding.).

Ir. H. Chr. van Meerten, ing. b.d. S.S. wordt met ing. v/d dag, waarop ir. J. J. Knoop zijn functie van afdeelingschef (hoofding.) zal hebben aanvaard, eervol onth. v/d tijd. waarn. dier betr.

Ir. W. A. Harte, ing. b.d. S.S. is geplaatst te Sigli.

Irs. J. F. Bish en D. K. Sigmond, volontairs b.d. S.S. zijn ing. 1 Mei j.l. werkz. gesteld als maandgelder in opl. voor ingenieur, en resp. geplaatst op het Hoofdkantoor Weg en Werken, afd. Constr. en Bruggen) te Bandoeng en b/d. Expl. Oosterlijnen (Soerabaja).

Ir. W. A. H. Pel, ing. bij de B.P.M. is na ommekomst Eur. verlof overgepl. naar Tarakan.

Dr. P. J. Pijpers van de B.P.M. is van Balikpapan met verlof vertr. naar Europa.

Irs. S. J. Veenstra, en K. W. A. Beukema Toe Water, ingrs. bij de B.P.M. zijn overgepl. resp. van Pladjoe naar Pangkalan Brandan en van Tjepoe naar Poeloe Samboe.

Ir. B. IJspeert, ing. bij de Deli Spoorweg Mij. is 22 Mei met verl. naar Europa vertrokken.

VEREENIGING VAN WATERSTAATSINGENIEURS IN NED.-INDIË.

Verslag van de 25ste jaarvergadering, gehouden te Salatiga van 6 — 8 Mei 1937.

De *reünie* op den avond van den eersten dag (6 Mei) in de lobby van Hotel „Kalitaman" had zooals gewoonlijk een prettig verloop. Het weerzien van collega's, die men soms sedert den studententijd niet meer heeft gezien, is voor velen de grootste attractie van deze bijeenkomst. In verband met de jubileumvergadering was de opkomst zoo groot, dat de deelnemers van elders, ten getale van 40, waaronder 11 dames, slechts met moeite in de plaatselijke hotels konden worden ondergebracht. Het zeer slechte weer was oorzaak, dat vele Semarangers niet aan de reünie hebben deelgenomen.

Den volgenden dag (7 Mei) ving des morgens om 9 uur de *huishoudelijke vergadering* aan in de Societeit „Harmonie", onder voorzitterschap van ir. J. Adriaanse. Aan de vergadering werd deelgenomen door 40 gewone leden, terwijl ir. J. F. Janssen van Raay, voorzitter der Vereeniging van Ingenieurs bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit, als gast aanwezig was. Laatstgenoemde vereeniging bood vóór den aanvang der vergadering hare gelukwenschen aan met het zilveren jubileum, vergezeld van een fraai bloemstuk. Later werd nog een bloemstuk ontvangen van den Nederlandsch-Indischen Aannemersbond.

In zijn openingswoord herdenkt de voorzitter de overleden buitengewone leden, ir. J. C. Voorduin en ir. Jhr. R. R. L. de Muralt, welke herdenking door de aanwezigen staande wordt aangehoord. Hij gaat daarna over tot eene bespreking van het feit, dat de vereeniging thans 25 jaar bestaat. Staande wordt ook met gevoelens van groote erkentelijkheid gedacht aan de oprichters der vereeniging, waarvan met name wordt genoemd wijlen ir. A. M. Valkenbrug. Vervolgens worden voorgelezen ontvangen gelukwenschtelegrammen en- brieven van de afdeeling Nederland, van bevriende vereenigingen en van leden. Antwoordtelegrammen worden gezonden aan de afdeeling Nederland en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in den Haag.

In het tweede gedeelte van zijn rede behandelt de voorzitter de vraag: *„Wat beteekent de vereeniging voor mij?"* en verduidelijkt dit, door te vertellen, wat de vereeniging voor hemzelf heeft beteekend. Hij wijst er op, dat het antwoord op deze vraag in sterke mate parallel loopt aan dat op de andere vraag: *„Wat ben ik als collega?"* Voor een groot deel hangt ons levensgeluk af van de verhouding waarin wij tot collega's, hetzij ondergeschikten, gelijken of chefs staan. Wij moeten in elkaar verwachten: een goed kameraad. Het vereenigingsleven wordt tenslotte opgebouwd door voortdurende werkzaamheid van ieder onzer, een werkzaamheid, waarin de strijd tegen eigenliefde, eigendunk en zelfhandhaving ten koste soms van anderen een heel voorname plaats inneemt.

De rede wordt beëindigd met den wensch, dat de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs een goede toekomst tegemoet moge gaan.

Voortgaande met de behandeling van de agenda worden, na goedkeuring van de notulen van de vorige vergadering, zonder stemming als nieuwe leden toegelaten de irs. C. H. van Schooneveldt en F. C. H. Meerdink en als buitengewoon lid ir. J. W. de Bruyn Kops.

De jaarverslagen en het finantieel verslag over 1936 worden, na aanbrenging van een kleine rectificatie van het verslag der afdeeling Nederland, goedgekeurd.

Het verslag der verificatie-commissie, bestaande uit de irs. J. L. Moens en R. M. Notodhiningrat, wordt na voorlezing goedgekeurd, waarna de beide commissie-leden door den voorzitter worden bedankt voor het verrichte werk en de penningmeester voor het gevoerde finantieel beheer.

In afwijking van de agenda-volgorde wordt nu overgegaan tot behandeling van punt 14: Steunverleening aan het werk der „Commissie ter bewaking van prijs- en loonpeil". Bij de discussies hier-

over wordt ter sprake gebracht het weer aansluiting zoeken bij de A. V. A. of bij een nieuwe centrale van ingenieursvereenigingen. Tenslotte wordt zonder stemming besloten om als vereeniging het werk van het prijs- en loonpeilcomité te steunen.

Daarna komt de begrooting 1937 (punt 7) aan de beurt. Deze wordt zonder stemming vastgesteld, nadat in verband met het voorgaande besluit het in de ontwerp-begrooting geraamde bedrag der „uitgaven" onder sub 6 (bijdragen) ad *f* 1.- is verhoogd tot *f* 80.— en dientengevolge de post „inkomsten" sub 7 (uit reserve) eveneens is verhoogd met *f* 79.— en dus gebracht op *f* 675.—.

Ter benoeming als leden van de verificatiecommissie 1937 worden weer voorgesteld de irs. J. L. Moens en R. M. Notodhiningrat.

De vergadering besluit den vertegenwoordiger in Nederland, ir. P. J. Ott de Vries, te bedanken voor de toewijding, waarmede hij zijn taak als vertegenwoordiger opvat en hem te verzoeken de vertegenwoordiging te willen blijven voortzetten.

Betreffende de rang- en naamlijst 1937 wordt medegedeeld, dat deze in de tweede helft van Mei zal verschijnen en dat de uitgave is uitgebreid met een opgave van de besturen der vereeniging en afdeelingen en adressen.

De voorzitter brengt vervolgens dank aan den afgetreden redacteur van het tijdschrift „*De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* ir. E. E. Hens en hoopt, dat het zijn vervanger, ir. G. Meesters, gelukken mag er toe bij te dragen, dat „ons" gedeelte van dit tijdschrift zooveel mogelijk het karakter van een eigen vereenigingstijdschrift blijft behouden.

Aangaande de handleiding „Meetsluizen" van ir. D. G. Romijn wordt medegedeeld, dat de copie, na omwerking door den samensteller aan de hand van de door het Departement van Verkeer en Waterstaat geopperde bezwaren, in tweede instantie aan het Departement ter goedkeuring is opgezonden.

Op een vraag van ir. H. Vlugter of de „normalisatie" en „dubbele peilschaalaflezing" wel in de handleiding zijn verwerkt, antwoordt de voorzitter, dat dit hem niet bekend is en verzoekt den vraagsteller zich hierover met den schrijver van de handleiding in verbinding te stellen.

Hierna wordt een korte pauze gehouden, terwijl de leden in dien tijd gelegenheid hebben om een aantal groepsfoto's uit vroeger tijd, die het bestuur voor dit doel van verschillende kantoren in bruikleen heeft ontvangen, te bezichtigen.

Na de pauze wordt de behandeling van punt 13 „Statuten- en reglementswijziging" aangevangen.

Na beantwoording van enkele opmerkingen worden alle gewijzigde artikels zonder stemming goedgekeurd. De op de statutenwijziging betrekking hebbende notulen worden nog staande de vergadering goedgekeurd, zoodat het verzoek aan de Regeering om goedkeuring zoo spoedig mogelijk kan worden gedaan.

Bij de bestuurswisseling (het oude bestuur is en bloc herkozen) spreekt de voorzitter den wensch uit, dat in het komende jaar op dezelfde prettige wijze zal worden samengewerkt.

Als plaats van samenkomst voor de jaarvergadering 1938 stelt het Bestuur voor Kediri, waar alsdan de Toeloengagoengwerken bezichtigd kunnen worden, waarmede de vergadering accoord gaat.

De rondvraag wordt door ir. P. J. Wijn geopend met een pleidooi voor verbetering der salarissen; hij vindt de uitspraken van de Regeering niet bemoedigend.

De volgende punten worden door spreker aanbevolen om verbetering in den bestaanden onbevredigenden toestand te brengen:

1e. de Regeering (door tusschenkomst Directeur V. en W.) verzoeken om de z.g. „vervolgbetrekkingen" ten volle te doen bezetten;

2e. de Provinciale Besturen verzoeken ook dergelijke functies te scheppen;

3e. de Regeering wijzen op de slechte promotiekansen van de groote middengroep.

Om iets te bereiken zal het noodig zijn om invloed uit te oefenen op de nieuwe H. B. B. L.-Commissie. Het zal noodig zijn om aansluiting te zoeken bij andere vereenigingen, teneinde zijn wenschen bij de Commissie voor het Georganiseerd Overleg kenbaar te kunnen maken.

Ir. Steneker maant tot groote bedachtzaamheid. Hij zegt met een groot gezin behoorlijk van zijn salaris te kunnen toekomen en wijst er op, dat bij toekenning van een algemeene verhooging ook de huishuren en loonen van bedienden zullen stijgen. Voorts is hij bang, dat wij bij hoogere salarieering boven het hier zich instellende Oostersche salarispeil zullen komen en te duur worden.

Ir. Vlugter vindt het verloren tijd om zelf de materieele belangen te gaan behartigen en wil dit aan de een of andere grootere centrale, als de A. V. A., overlaten, die dat beter kan doen.

Ir. Berkhout is ook voor aansluiting bij andere vereenigingen, doch niet bij de A. V. A., die te veel met ons tegenstrijdige belangen heeft. Hem is ter oore gekomen, dat ook andere ingenieursvereenigingen zich van de A. V. A. willen afscheiden. Spreker vraagt het Bestuur zich in verbinding te stellen met andere ingenieursvereenigingen, om een nieuwe federatie te vormen en op deze wijze een stem in de Commissie van Georganiseerd Overleg te verkrijgen.

Hierna schorst de voorzitter de vergadering voor 5 minuten om te beraadslagen wat gedaan zal worden.

Na heropening van de vergadering deelt de voorzitter mede, dat het bestuur wil ingaan op het voorstel van ir. Berkhout om te geraken tot een associatie van gelijksoortige ingenieursvereenigingen (P.T.T., S. S., W. en E., Mijnbouw), om op deze wijze een stem in de Commissie voor Georganiseerd Overleg te krijgen.

Hierna vraagt de voorzitter of ir. Janssen van Raay hierover iets wil zeggen, waarvan door hem gaarne gebruik wordt gemaakt. Spreker heeft de overtuiging, dat door de A. V. A. niet genoeg voor de ingenieurs wordt gedaan, zoodat zijn vereeniging (W. en E.) er niet voor voelt zich opnieuw daarbij aan te sluiten, doch is wel voor een federatie van ingenieursvereenigingen. Hij is van meening, dat als

er überhaupt iets te bereiken is, het alleen op deze manier zal kunnen.

De vergadering machtigt het Bestuur de noodige stappen te doen; op suggestie van ir. Wijn zal aan de afdeelingsbesturen worden verzocht de vraag omtrent de toereikendheid der huidige salarissen in hun afdeeling ter sprake te brengen en de conclusies aan het Bestuur toe te zenden. Uit een practisch standpunt wordt het niet mogelijk geacht de collega's in de Buitengewesten te hooren.

Ir. Poso vraagt, of het niet mogelijk is een dienstcongres te organiseeren, waaraan ook de ingenieurs van de Buitengewesten deelnemen, in denzelfden geest als dat geschiedt voor de landbouwconsulenten en de houtvesters. Het dienstcongres kan dan gecombineerd worden met de jaarvergadering der vereeniging.

Ir. Berkhout vindt het al een stap in de goede richting, als alleen de Eerstaanwezend Waterstaatsambtenaren in dienst naar Java worden opgeroepen, evenals dat geschiedt voor de Inspecteurs der D. V. G. en van Financiën.

De Voorzitter vindt hier veel aantrekkelijks in en zegt toe dat het Bestuur zich van de mogelijkheden op de hoogte zal stellen.

Ir. Vlugter merkt naar aanleiding hiervan op, dat het uitbrengen van prae-adviezen over de op de vergaderingen te behandelen onderwerpen de behandeling derzelve en daarmee ook de standing van de vereeniging ten goede zou komen.

Hierna vraagt ir. van Batenburg het woord om afscheid te nemen van de Vereeniging. Spreker kan hier niets meer voor de vereeniging zijn, doch hoopt in Holland nog wel iets in haar belang te kunnen doen. Hij wenscht de vereeniging geluk met de keuze van den huidigen voorzitter en hoopt, dat de vereeniging onder diens leiding nog lang in groei en bloei zal voortleven.

Tot slot richt de voorzitter nog een enkel woord van afscheid tot ir. van Batenburg, dien hij als een voorbeeld stelt voor de leden der vereeniging.

Om half een sluit de voorzitter deze vergadering.

Na de vergadering haasten de leden zich om naar Kopeng te rijden en zich daar te voegen bij de dames, die reeds 's morgens de reis naar dit mooie bergoord hadden ondernomen. Aan de lunch in de gezellige eetzaal van Hotel „Kopeng" werd deelgenomen door 57 personen. Jammer genoeg was het slechte weer aanleiding, dat na de lunch de helft der deelnemers terugkeerde naar Salatiga of Semarang, zoodat bij de thee het gezelschap sterk geslonken was. De achterblijvers wisten zich in de recreatiezaal aangenaam bezig te houden met het bridge- en ping-pongspel.

's Avonds om half negen verzamelden de leden met dames en vele genoodigden zich in de Societeit „Harmonie" voor het houden van de *openbare vergadering*.

De voorzitter opent de vergadering met een woord van welkom, in het bijzonder gericht tot de aanwezige gasten en de dames, en spreekt daarna ongeveer de volgende rede uit:

De omstandigheid, dat de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs thans 25 jaar bestaat biedt een welkome gelegenheid om te trachten een beeld — zij het in vogelvlucht — te geven van wat verleden was, gesteld naast het heden.

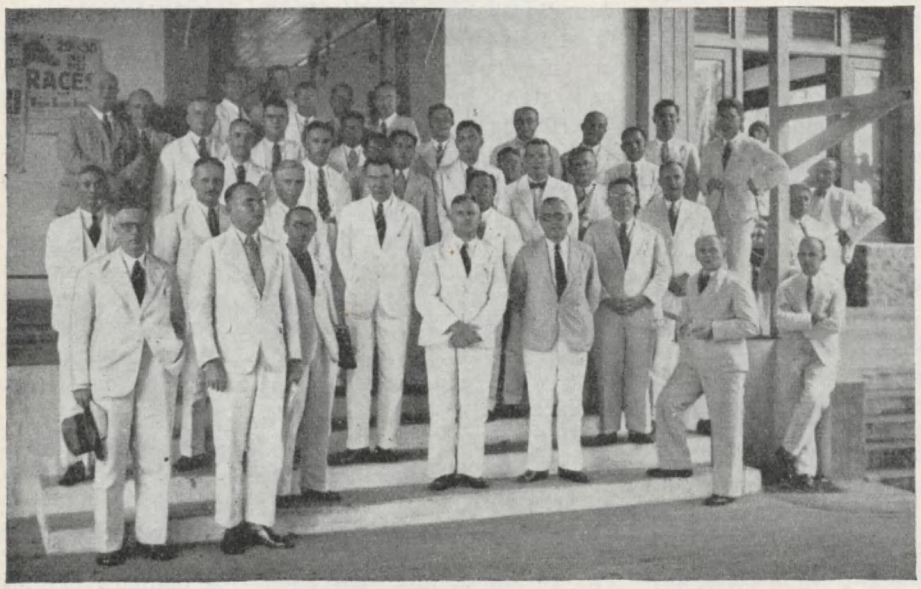
Als groot punt van verschil zien wij wel de decentralisatie, de verdeeling der taak over locale ressorten.

Omvatte de taak van het oude departement van B. O. W. practisch de zorg van irrigatie, wegen, havens en gebouwen in heel Indië, geleidelijk zien wij stukken daarvan overgedragen aan de gewesten, later zelfs zeer belangrijke aan de Provincies en Regentschappen.

Bij belanghebbenden en belangstellenden dringt zich wel heel dikwijls de overtuiging op, dat men met de taakverdeeling nog niet is waar men uiteindelijk wezen moet.

Zijn eenerzijds groote bevoegdheden overgedragen, aan den anderen kant kunnen sommige detailkwesties geen afdoening vinden zonder overleg met of tusschenkomst van den centralen dienst.

Ik wijs ook op tal van ressorten, die een zóó klein budget hebben, dat zij zich noch op personeels- noch op materieel gebied naar behooren te



Bestuur en leden der Vereeniging na afloop van de huishoudelijke vergadering op 7 Mei 1937.

kunnen inrichten, omdat zulks naar evenredigheid van dat budget te duur zou worden.

Men zal uiteindelijk moeten geraken tot een harmonische verhouding tusschen deskundigheid en bevoegdheid.

Daar is verder de technische ontwikkeling van de laatste kwart eeuw.

De gestage groei van het irrigatiewezen, waardoor naast de taak van den aanleg van werken die van de exploitatie een groote plaats is gaan innemen.

Een groote verandering ten goede is tot stand gekomen in het stelsel verkeerswegen. De ongedachte groei van het automobielverkeer stelde hier eischen, waaraan tot dusverre nog slechts ten deele kon worden voldaan.

Het is als een groot geluk te beschouwen, dat men in het petroleumasphalt een middel vond om drukke autowegen voor snel verval te behoeden.

Ook ten aanzien van de stofplaag hebben de asphaltwegen, vooral in de kotta's, een ware uitkomst gebracht.

Verschillende groote havens werden gebouwd of voltooid.

Assaineeringswerken mochten de volksgezondheid in vele plaatsen ten goede komen.

Een groote uitbreiding verkreeg ook het complex overheidsgebouwen.

Als nieuwste tak van waterstaatsarbeid komt nu de aanleg van vliegvelden aan de orde.

Hier moet melding worden gemaakt van de groei ook van andere diensten. Ik noem onderwijs, landbouwvoorlichting, boschwezen, gezondheidsdienst; over het algemeen kan gezegd worden, dat de onderlinge samenwerking der diensten een prettig karakter heeft, gedragen als zij wordt door den wensch om in deskundig overleg de beste oplossingen te bereiken.

Het korps Waterstaatsingenieurs telde in 1915 een aantal van 180. Hiervan waren er 18 (of 10%) hoofdingenieur, met verlof waren 5 ingenieurs of 3%. Geleidelijk groeide het korps tot het (gezamenlijk van Land en Provincies) in 1931 266 ingenieurs telde, waarvan er 31 (of 12%) den rang van hoofdingenieur hadden. Het aantal verlofgangers was toen 25 (of 10%).

In 1936 was het korps tot 208 verminderd. Hiervan waren er 26 (of 12%) hoofdingenieur. Met verlof en op wachtgeld bevonden zich 49 ingenieurs of 27%.

De samenstelling van het ingenieurskorps is in een ander opzicht bezig zich te wijzigen. Vijf en twintig jaar geleden kon men zeggen, dat practisch het geheele korps zijn opleiding in Delft had genoten. In de twintiger jaren is hier, toen het aanbod uit Holland te gering was, een aantal buitenlandsche ingenieurs tijdelijk tewerkgesteld.

In 1923 en 1924 werden deze voor het overgroote deel weder ontslagen.

Daarna valt de intrede van de Bandoengsche ingenieurs te vermelden.

Ik geloof te kunnen zeggen, dat zij met loyale kameraadschap in ons korps ontvangen zijn. En juist waar dit zoo is, vind ik ook vrijheid om hier uiting te geven aan een gevoel van beklemming, als ik het oogenblik zie naderen, dat de Delftenaren in Indië hebben afgedaan. Niet omdat ik dezen op een hoog standpunt wil stellen, maar wel omdat ik het ten zeerste betreur, wanneer de Waterstaatsdienst in Indië ophouden zal een werkkring te zijn, waarin Nederland zijn zonen kan uitzenden om deel te hebben in de taak, die Nederland hier te vervullen heeft.

Een taak, die welhaast ieder die haar opneemt zóó zeer in haar bekoring vangt, dat zij tot een mooie levensvervulling uitgroeit.

Iets moet ik nog zeggen over de promotiekansen in ons korps. Door de onregelmatigheid in het aanstellen van ingenieurs loopen deze sterk uiteen.

Er zijn groepen ingenieurs, die met vrij groote zekerheid moeten verwachten, dat zij pas zeer laat hoofdingenieur zullen worden. (Dit wordt aan de hand van een grafiek aangetoond).

Daarentegen zullen de eerst kortgeleden aangestelden na de periode van thans ruim 6 jaar, waarin niemand werd aangenomen, straks vermoedelijk abnormaal vroeg tot de hoogere functies geroepen worden.

Dit moge voor de betrokkenen prettig zijn — voor het korps als geheel is het zeker niet verkieslijk.

Hoe langer men wacht met het nemen van maatregelen hiertegen, hoe moeilijker de toestand wordt.

Ten aanzien van de reeds in dienst zijnde ingenieurs is het zeer moeilijk, nog verbetering te bereiken zonder sommigen ernstig te dupeeren.

Wel kan voor de toekomst wellicht eenige verbetering verkregen worden, door bij aanname van nieuw personeel voorloopig voorrang te geven aan ingenieurs, die reeds eenige jaren practijk hebben.

Wat ik tot nu toe gezegd heb kan bezwaarlijk in alle onderdeelen aangemerkt worden als „feestrede". Toch vieren wij deze dagen feest en meenen daar redenen te over toe te hebben.

Zien wij achterwaarts, dan kunnen wij met dankbaarheid en groote waardeering er op wijzen, dat onze vereeniging van den aanvang af een band van goede kameraadschap tusschen hare leden heeft gelegd.

Helaas behoort juist hij, die zulk een groote stuwkracht was bij het oprichten en in de eerste bestaansjaren — wijlen ir. A. M. Valkenburg — niet meer tot het land der levenden.

Tal van andere oud-leden behooren daar gelukkig nog wel toe, en leven in Nederland als buitengewoon lid nog steeds in volle belangstelling met ons mee.

De U reeds meer getoonde grafiek laat U zien, dat de soms verkondigde meening, dat men gemiddeld slechts enkele jaren van zijn pensioen geniet althans ten hunnen aanzien onjuist is.

En zien we op het heden, dan mogen wij zeggen dat wij er naar streven — en gelukkig niet zonder succes — de Vereeniging te maken tot een nieuw centrum in het gedecentraliseerde ingenieurskorps.

Ten slotte zien wij vooruit. Wij willen de toekomst dan met vertrouwen tegemoet treden. Gewapend met alles wat wij uit het verleden aan kracht ontvingen — en niet het minst uit het naaste verleden — gaan wij straks weer aan het werk, in de vaste verwach-

ting dat ieder, die ernstig en blijmoedig zijn plicht doet, Gods zegen op zijn werk zal zien rusten.

Daarna krijgt ir. A. L. Verwoerd het woord tot het houden van zijn voordracht over de „Afwateringswerken Oost-Semarang" *).

Als derde spreker komt Ing. D. A. Allemand, ingenieur van de N. V. ANIEM, aan het woord voor het houden van een inleiding tot de excursie naar de in aanbouw zijnde waterkrachtswerken in de kali Toentang ten behoeve van de electrificatie van Midden-Java.

Na de pauze houdt ir. H. Vlugter nog een voordracht over automatische stuwkleppen, welke werd toegelicht met lichtbeelden en een smalfilm.

De avond werd besloten met het vertoonen van een film van de Rawah Pening.

Circa half twaalf werd de vergadering met een woord van hartelijken dank aan de sprekers door den voorzitter gesloten.

De ochtend van den laatsten dag (8 Mei) werd besteed aan het houden van *excursies*. Om half 8 werd van Salatiga afgereden naar Semarang, waar de deelnemers uit Semarang zich bij het gezelschap aansloten. Eerst werd gereden naar de automatische stuwkleppen van het kunstwerk Wonokerto, welke dank zij de zware regens van de vorige dagen in werking waren. Na een kort bezoek aan de sluis Loireng, welke is uitgerust met door handkracht bewogen schuiven, reed het gezelschap terug naar het Laboratorium te Semarang, alwaar door de heeren irs. Wijn, Vlugter en van Blommestein en den opzichter Besari uitlegging van de bezichtigde proefobjecten werd gegeven. Als voornaamste daarvan zijn te noemen:

1. Proef over den invloed van een eventueelen dam in de kali Serajoe op het bodempeil bovenstrooms (Kroja-plan);
2. Proef ter bepaling van den gunstigsten vorm van een inlaatsluis voor hetzelfde werk;
3. Proef met onderspuiinrichtingen en stroomgeleiders ter bestrijding van den invoer van vaste stoffen in de leidingen, aftappend uit de Tjimanoek bij de stuw Rentang (West-Java);
4. Proef met het model van een waterturbinepompcombinatie voor bevloeiing van terreinen hooger dan het niveau van de hoofdleiding (Kroja-plan);
5. Glazen proefgoot;
6. Automatische stuwkleppen;
7. Enkele modellen van inlaat- en meetinrichtingen.

Voor dit gedeelte van de excursie werd ook door de dames veel belangstelling getoond.

Om 11 uur werd gereden naar Toentang bij Salatiga, waar het gezelschap werd opgewacht door de ingenieurs van de ANIEM, de heeren van Elk en Allemand.

Nadat op het perron van het station der N. I. S. eenige, door de ANIEM aangeboden, ververschingen en een koele dronk waren genoten, werd een wandeling langs de in aanleg zijnde watervang en de nieuwe toevoerleiding, waarin getunnelde gedeelten voorkomen, gemaakt, welke onder leiding van de evengenoemde heeren van de ANIEM en van ir. A. R. H. Brouwer van het Departement van Verkeer en Waterstaat stond. Aan deze wandeling werd — dit zij in het bijzonder vermeld — ook deelgenomen door de dames Notodhiningrat en Swaan-Koopman.

De excursie was te circa 2 uur afgeloopen nabij de plaats, waar het nieuwe krachtstation komt. Het door den voorzitter uitgesproken woord van hartelijken dank aan de ANIEM voor de prettige ontvangst, van bewondering voor de zeer vlotte en knappe uitvoering en van gelukwenschen voor een verder goed verloop der werkzaamheden had ongetwijfeld de volle instemming van alle deelnemers.

De jaarvergadering werd besloten met het gebruikelijke *diner,* waaraan werd deelgenomen door 30 leden met 14 dames.

Hierbij zaten als gasten mede aan Resident Pino, Assistent-Resident Reyling en ir. Broekhysen, vertegenwoordiger van de groep Nederlandsch-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, met hunne dames. Het totaal aantal dischgenooten was dus 50.

Aanzittenden feestdiner in Hotel „Kalitaman" te Salatiga tot besluit van de 25ste jaarvergadering der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Ned.-Indië.

*) Opgenomen in dit nummer, afd. II.

Er heerschte een opgewekte stemming aan het diner, ondanks het gemis van een strijkje. De aanwezigheid van een piano, welke om beurten verdienstelijk werd bespeeld door enkele muzikale leden onder de feestvierenden en een radio maakten, dat de danslustigen niet stil behoefden te zitten. Tot 4 uur in den morgen bleef een klein gezelschap gezellig bijeen napraten onder het genot van een laatste glas wijn.

Feestmaaltijd van de Afdeeling Nederland, gehouden 6 April 1937 in Restaurant „Royal" te 's Gravenhage, ter viering van het 25-jarig bestaan der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Ned.-Indië.

Des Zondagsmorgens 9 Mei om 11 uur waren alle deelnemers weer naar hun woonplaats vertrokken, ongetwijfeld een prettige herinnering meenemend aan de te Salatiga en omgeving doorgebrachte dagen.

De Secretaris,

ir. D. van Riemsdijk.

VEREENIGING VAN WATERSTAATSINGENIEURS.

Bij den bibliothecaris, ir. G. Meesters, Dept van Verkeer en Waterstaat, Bandoeng, zijn verkrijgbaar:

Losse nummers van het tijdschrift *De Waterstaats-Ingenieur* ..... *f* 1,50
Grafieken voor hydraulische berekeningen, door ir. J. M. Steevensz ..... „ 4,—
Grafieken, behoorende bij het artikel „Een eenvoudige berekeningswijze voor leidingen en waterloopen" voorkomende in No. *9 — 1931* ..... „ 0,50
Overdrukken van de belangrijkste verschenen artikelen, o.m.
Geologisch overzicht van Java en Madoera, door dr. G. J. N. Hengeveld (*1919 — 11*) ..... „ 1,50
Afvoer van regens, door ir. A. Perelaer (*1917 — 6*) ..... „ 1,—
Bepaling van den afvoer van regens, door ir. J. E. de Meijier ..... „ 1,50
Springstoffen, door H. H. van Wijk (*1921 — 2*) ..... „ 1,—
Bandjirs in de rivieren van Java, door O. J. Herz (*1922 — 12* en *1933 — 1*) ..... „ 0,50
Aftapsluizen en meetinrichtingen voor bevloeiingswerken, door ir. P. de Gruyter (*1925 — 2* en *3*). „ 2,—
Een nieuwe aftap- tevens meetsluis, door ir. P. de Gruyter (*1926 — 12* en *1927 — 1*) ..... „ 2,—
Pompvergunningen en pompstations, door ir. H. M. Verwey (*1927 — 4*) ..... „ 1,—
De inwendige organisatie van de Vorstenlandsche Waterschappen, door ir. J. Th. Rietveld ..... „ 1,—
De gyroscoop en zijne toepassingen in de techniek, door Prof. Ir. C. G. J. Vreedenburgh (*1927 12*) ..... „ 1,50
De tangentieele buigspanningen in groote drukbuizen, door Prof. Ir. C. G. J. Vreedenburgh en wijlen Ir. W. Beyerinck (*1929 — 5*) ..... „ 1,50
Venturimeters voor secundaire aftapsluizen, door Ir. A. L. Verwoerd (*1929 — 10*) ..... „ 2,50
Een module venturimeter-inlaatsluis met groot meetbereik, door Ir. A. L. Verwoerd (*1930 — 4*) ... „ 1,25
Electriciteit op bouwwerken, door Ing. L. A. Schmid (*1930 — 7*) ..... „ 0,50
Gespoelde dammen (hydraulic-fill dams), door Ir. S. A. Blok (*1930 — 9*) ..... „ 1,50
Toepassing van de waarschijnlijkheidsleer op hydrol. waarnemingen, door Ir. S. H. A. Begemann (*1931 — 1, 2* en *3*) ..... „ 4,—
Het Chlooronderzoek in de vlakte van Kedoeng Semat, door Ir. F. M. van Veen (*1931 — 6*) ..... „ 1,50
De onvolkomen overlaat, door Ir. H. Vlugter (*1932 — 4*) ..... „ 2,—
Een regelbare meetoverlaat als tertiaire aftapsluis, door Ir. D. G. Romijn (*1932 — 9*) ..... „ 1,—
Berekening overlaatlengte van reservoirs, door Ir. D. H. Arends (*1933 — 6* en *7*) ..... „ 2,—

Van de onderstaande overdrukken zijn nog enkele exemplaren verkrijgbaar, welke tegen *zeer verminderden prijs* worden opgeruimd.

Ir. C. A. E. van Leeuwen. Het huidige vraagstuk der watervoorziening van Batavia en Mr.-Cornelis (*1917 — 3, 4, 7, 12* en *1918 — 1*) ..... *f* 1,—
Ir. J. de Jonge. De Boschexploitatie op de Buitenbezittingen, speciaal die op het eiland Simaloer (*1919 — 7*) ..... „ 0,25
J. M. Beckman. De barometrische hoogtemeting in Indië (*1922 — 6*) ..... „ 0,25
Ir. W. C. D. Haarman. De economische grens van de wielkracht van vrachtauto's (*1922 — 7*) ... „ 0,25
Ir. Ch. F. van Haeften. Drukbuizen van gewapend beton (*1922 — 7*) ..... „ 0,50
P. H. W. Sitsen. Energie-vernietigers, (Kreuter-remmen) (*1922 — 6*) ..... „ 0,25
Dr. Ir. W. B. Peteri. De Indische wegen en de mechanische tractie (*1922 — 10*) ..... „ 0,25
H. W. Jonkhoff. Het nieuwe motorreglement in verband met de raillooze tractortrein (*1923 — 8*). „ 0,25
Ir. B. J. K. Cramer. Ontwerp van een slacht- en koelhuis voor de gemeente Batavia (*1923 — 1*). „ 0,50
Ir. P. de Gruyter. Aftap- tevens meetsluizen voor secundaire leidingen (*1925 — 4*) ..... „ 0,75
Ir. W. F. Eysvoogel. Het Goeng-gebied, een irrigatiewerk met niet gescheiden aan- en afvoer (*1925 — 4*) ..... „ 0,75
Ir. J. J. Baggelaar. De plannen van een zeehaven voor Semarang (*1926 — 7*) ..... „ 0,25
B. Hoff. Ervaringen met tras, roode cement en kalkmortels op Java (*1928 — 11*) ..... „ 0,75
Ir. L. J. C. van Es. Stuwdammen (*1928 — 8*) ..... „ 0,50
Ir. F. D. Pigeaud. Schroef- en Kaplanturbines (*1928 — 7*) ..... „ 0,25
Dr. Ir. L. J. de Ven. De tijdstudie op het gebied van den civiel-ingenieur in Indië (*1928 — 9*) ..... „ 0,25
Ir. J. F. Graadt van Roggen. Bevloeiingswerken in de Landschappen in Z.-W. Celebes (*1928 — 9*) ..... „ 0,25
Mr. J. Meihuizen. Beschadiging van bevloeiingswerken, enz. en hare berechting (*1929 — 6*) ..... „ 0,25
Ir. W. C. D. Haarman. De ontwikkeling van den trolleybus (*1929 — 6, 7, 8*) ..... „ 0,50
L. A. Schmid. Toepassing electrischen stroom bij werkzaamheden op ijzerconstructies, e.d. (*1930 — 11*) „ 0,25
Richard Baumgartner. Het nieuwe Post- en Telegraafkantoor te Batavia (*1930 — 2*) ..... „ 0,25
Prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh. Berekening der spanningen in den wand van vlak belaste buisleidingen met grooten diameter onder overdruk met behulp der benaderingsformules voor samengestelde knik (*1931 — 7*) ..... „ 1,—
Ir. P. L. E. Happé. Wegbreedte in verband met de tegenwoordige verkeerseischen (*1932 — 5*) ... „ 0,25
Ir. A. de Heer. De zware herstelling aan de van der Wijck-leiding (*1932 — 5*) ..... „ 0,25

4e JAARGANG
NUMMER 6

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JUNI
1937

II. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: Overzicht van de totstandkoming van het „Algemeen plan Oost-Semarang", door ir. A. L. Verwoerd.

Overzicht van de totstandkoming van het „Algemeen plan Oost-Semarang"

door

ir. A. L. VERWOERD,

Hoofd van de Provinciale Irrigatieafdeeling „Serang" te Semarang.

Voordracht gehouden op de openbare 25ste jaarvergadering van de *Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Ned.-Indië* te Salatiga, 7 Mei 1937.

Inleiding.

Reeds sedert het midden van de vorige eeuw zijn plannen in voorbereiding tot verbetering van den zeer onvoldoenden bevloeiings- en afwateringstoestand van de zoogenaamde „vlakte van Oost-Semarang", welke begrensd wordt ten Westen door het Oosterbandjirkanaal nabij de hoofdplaats Semarang, ten Noorden door de Java-zee, ten Oosten door de Toentangrivier, die haar scheidt van het gebied der Demaksche waterwerken, en ten Zuiden door den voet der heuvels, die de uitloopers vormen van de vulkanen Oengaran en Merbaboe (zie de kaart).

Deze vlakte wordt doorsneden door eenige uit de heuvels komende riviertjes, waarvan de kali Djragoeng, de kali Dolok en de kali Pengaron de voornaamste zijn. Het water van al deze riviertjes loopt Noordwaarts uit in het langs den postweg Semarang — Demak loopende Prauwvaartkanaal en wordt daaruit langs verscheidene kanalen afgevoerd naar de Java-zee.

Het bovenbedoelde terrein beslaat een oppervlakte van bijna 40 000 ha of 70 000 bouws, waarvan rond 43 000 bouws sawah, die voor een groot deel van regen afhankelijk zijn en ten deele uit de hoogergenoemde riviertjes en uit de kali Toentang bevloeid worden.

Het geheele terrein is vlak met een algemeene helling van Zuid naar Noord.

Aan den voet der heuvels is de hoogte ongeveer 20 m boven Semarang-peil.

Het geheele district Grogol is evenwel niet meer dan 1 tot 3 m boven zeepeil verheven.

Als gevolg van den slechten afwateringstoestand zijn de hygiënische toestanden door de vele moerassige plaatsen in de betreffende streken zeer ongunstig.

Op de laaggelegen gronden staat het water soms weken lang $1\frac{1}{2}$ m hoog.

De wegen Semarang — Demak en Semarang — Goeboeg werden bijna elken westmoesson over groote afstanden geïnundeerd, waardoor het verkeer belemmerd werd. Oogstmislukkingen op groote schaal komen herhaaldelijk voor.

Teneinde een indruk te geven van de uitgestrektheid dier inundaties moge worden vermeld, dat het in het jaar 1932 geïnundeerde terrein een oppervlakte besloeg van ruim 30 000 bouws.

De voornaamste oorzaak van deze jaarlijks terugkeerende inundaties is het in de vlakte buiten hare oevers treden van de vorengenoemde uit de heuvels komende riviertjes, die alle zonder uitzondering een te kleine capaciteit bezitten, doordat zij herhaaldelijk ten behoeve van de bevloeiing worden opgedamd, zoodat het toch reeds geringe verhang nog kleiner wordt.

Dit bezwaar wordt nu nog verergerd door de groote hoeveelheden slib, die jaarlijks worden afgevoerd en waarvan de aard o.a. blijkt uit de volgende cijfers.

In 1927 werden in de kali Djragoeng bij Paras gedurende de maanden April en Mei slibwaarnemingen verricht.

De berekende hoeveelheid slib, *welke gedurende deze 2 maanden alleen tijdens bandjirs werd afgevoerd,* bedroeg 900 000 m^3.

Aan de hand van de regencijfers van de stations binnen het stroomgebied der kali Djragoeng gelegen, gedurende de periode November 1926 — Mei 1927, kan de totale hoeveelheid afgevoerd slib geschat worden op ruim 3 millioen m^3.

Tengevolge van het zeer geringe verhang, dat beschikbaar is, nadat de rivieren uit het heuvelterrein getreden zijn, moet onvermijdelijk een *groot* deel van het door de rivieren uit het heuvelland aangevoerde slib in de vlakte neerslaan, hetzij in de rivieren zelve,

hetzij op het terrein, als de afvoeren buiten hun oevers treden.

Daarbij zal de grootste hoeveelheid slib zich afzetten langs de oevers van de rivier en dit heeft tot gevolg, dat door dit jarenlange proces de riviertjes thans op min of meer geprononceerde terreinruggen gelegen zijn.

Treden ze nu buiten hunne oevers of breken de dijken door, zooals herhaaldelijk gebeurt, dan is het duidelijk, dat het inundatiewater bij afloopende bandjir niet — of slechts ten deele — in die riviertjes is terug te voeren.

Het water verzamelt zich op de lagere terreingedeelten en geeft daar aanleiding tot meermalen weken lange inundaties.

Dit wordt nog verergerd door de aanwezigheid van het Prauwvaartkanaal, dat dateert uit den tijd van den Gouverneur-Generaal Daendels, en dat in hoofdzaak dient voor de bevloeiing van de voormalige landerijen der Maatschappij Gemoelak benoorden den postweg Semarang — Demak en tevens moet dienen voor den afvoer van het overtollige water, dat van de riviertjes en van de terreinen bezuiden dien weg afkomstig is.

Met het oog op de bevloeiing wordt de waterstand in het kanaal boven maaiveldshoogte gehouden, hetgeen natuurlijk — voor het tweede doel — veel te hoog is. Ook de capaciteit der waterloopen, waardoor het Prauwvaartkanaal in verbinding staat met de Java-zee, is te klein voor den afvoer van het bandjirwater.

Een zeer ongunstigen invloed hadden ook de verschillende dijken (inpolderingen), welke destijds werden aangelegd op het in het Noorden gelegen voormalige particuliere land Sajoeng — Gemoelak.

Hiermede was het zeer eigenaardig gesteld.

Al die dijken zijn omstreeks 1911 door de landbouw-maatschappij Gemoelak op eigen terrein aangelegd of verbeterd. Zij waren dus haar eigendom. Zoodoende hield de maatschappij Gemoelak al het overtollige water uit haar gebied, en heeft ze tevens op zeer eigenaardige wijze haar irrigatie verbeterd, door gebruik te maken van het waterbergend vermogen der aangrenzende Gouvernementslanden, die dus min of meer als wadoek gebruikt werden!

Dit heeft in 1911 en 1912 aanleiding gegeven tot een ernstig conflict tusschen het plaatselijk bestuur en het particuliere land Gemoelak. De zaak is ten slotte voor den rechter uitgestreden, evenwel in het voordeel van Gemoelak. Alle dijken van Gemoelak zijn dus gehandhaafd moeten worden.

Voor de afwatering van die polders werd zorggedragen door den aanleg van syphons onder het Prauwvaartkanaal, die in aansluiting op daarvoor speciaal gegraven afvoeren, het overtollige water — onafhankelijk van het peil in het Prauwvaartkanaal — rechtstreeks naar zee afvoerden.

Een verdere oorzaak van de inundaties wordt gevormd door de bandjirs in de Toentangrivier.

Bij hooge Toentangstanden stroomt namelijk water over den Ngroto-overlaat, welke gevormd wordt door een verlaagd gedeelte van ruim 2 km lengte in den linker Toentangdijk even beneden de stuw Glapan. Er is wel eens sprake van geweest (omstreeks 1914) om dien overlaat te dichten, doch het merkwaardige is, dat de bevolking zich daar ernstig tegen verzette, omdat men blijkbaar het door de bandjirs aangevoerde vruchtbare slib niet wilde derven, zoodat van die afsluiting werd afgezien.

Het kwam ook dikwijls voor, dat verder benedenstrooms tengevolge van hooge Toentangstanden doorbraken in den linkerdijk ontstonden, welke de inundaties nog belangrijk verergerden.

Een speciaal euvel, waarop ik in verband hiermede de aandacht moet vestigen, is de enorme afvoer bij bandjir in de kali Toentang van waterplanten en drijvende eilanden, hoofdzakelijk afkomstig uit de Rawah Pening. Dit drijvende vuil verzamelt zich bij de bruggen over de kali Toentang bij Goeboeg en Boejaran en bij de stuw Boejaran en geeft dan weer aanleiding tot opstuwing van de toch reeds hooge waterstanden, waardoor de dijken worden bedreigd en meermalen bezwijken.

Wel worden bij eenigszins beteekenende bandjirs bandjirwachten bij de kunstwerken ingesteld, die trachten om het ophoopen van drijvend vuil tijdig te voorkomen, doch meermalen blijken die pogingen vruchteloos.

Duidelijk wordt dit gedemonstreerd door de hier aanwezige foto's die een beeld geven van de vuilophoopingen, welke zich in 1931 afzetten bovenstrooms van de bruggen te Boejaran en die o.a. aanleiding gaven tot doorbraak van den rechter Toentangdijk.

Teneinde dit laatste euvel te verminderen is onze dienst in samenwerking met den dienst der binnenvisscherij gedurende de laatste jaren begonnen met den schoonmaak van de Rawah Pening, waarbij de waterplanten en drijvende eilanden worden afgezaagd en systematisch worden afgevoerd.

Ik kom hier straks nog op terug.

Moet de ongunstige toestand, waarin deze streken verkeeren, dus in de eerste plaats aan de slechte afwatering geweten worden, ook de gebrekkige bevloeiing werkt daartoe mee.

Over deze bevloeiingsbezwaren werd o.a. in het jaarverslag der B.O.W. van 1909 het een en ander medegedeeld, terwijl daaromtrent verschillende cijfers werden opgegeven, met de details waarvan ik U thans evenwel niet wil vermoeien.

De conclusie, waartoe men kwam, was evenwel in het kort, dat de bevloeiingstoestand *in alle opzichten* onvoldoende was.

Gevreesd werd nu, dat wanneer de afwateringstoestand zou worden verbeterd, het watergebrek zich nog meer zou doen gelden.

Zooals straks zal blijken werd deze meening speciaal van landbouwkundige zijde niet altijd in alle opzichten gedeeld.

Wel was men het unaniem eens over den zeer onvoldoenden bevloeiingstoestand in den *oostmoesson*, waarbij gedurende minstens eenige maanden nijpend gebrek ontstaat aan drink- en badwater voor mensch en dier.

Putten treft men er, althans in de Noordelijke gedeelten, niet aan, omdat het grondwater er brak — en dus ondrinkbaar — is; van bevloeiing van bouwvelden is in den oostmoesson voor het grootste gedeelte van het gebied geen sprake.

Overzichtskaart van het algemeen irrigatieplan passend bij de wadoek Rawah Pening (Voorstel — 1916).

Dit watergebrek is van dien aard, dat de bevolking tegen den oostmoesson het ploegvee verkoopt, omdat er dan gebrek is aan drinkwater en veevoerder. Later, tegen den westmoesson, koopt men dan weer nieuw trekvee.

Verbeteringsplannen.

Hoewel ik wegens tijdgebrek op de lijdensgeschiedenis van de verschillende verbeteringsvoorstellen niet diep in kan gaan, wil ik nog vermelden dat de ernstige waters- en hongersnooden van respectievelijk 1854, 1873 en 1902, waarbij duizenden menschen stierven en het Gouvernement vele tonnen gouds besteedde tot leniging van den nood (in 1902 zelfs 1,5 millioen), aanleiding gaven tot het opmaken van zeer omvangrijke plannen. Hoewel dit tot resultaat had, dat o.a. de Demaksche waterwerken en de Glapanwerken benevens de Toentang- en Serangbedijkingen tot stand kwamen, werd voor het *hier* beschouwde terrein geen bevredigende oplossing gevonden.

Eindelijk — nadat zelfs het Opperbestuur in Nederland zich met het vraagstuk had ingelaten — kwam in 1914 tot stand het zoogenaamde „algemeen plan voor de bevloeiing en afwatering van Oost-Semarang tusschen de kota en de kali Toentang", waarin o.a. de aanleg van verschillende bevloeiingsreservoirs was opgenomen (het reservoir Ngrambat in het bovengebied der kali Serang voor de Demaksche waterwerken met een inhoud van 150 millioen m³, terwijl voor Oost-Semarang was gedacht aan reservoirs in de kali Penggaron (inhoud 20 millioen m³) en in de kali Djragoeng (inhoud 53 millioen m³).

Aansluitend hierop had men in navolging van de particuliere landerijen gedacht aan het volledig bandjirvrij maken van de beschouwde streek. Hiertoe werd o.a. een groot afwateringskanaal ontworpen, het zoogenaamd Djragoeng — Sajoengkanaal, dat al het uit de heuvels komende bandjirwater op zou nemen. In aansluiting hierop zouden dan verschillende werken aangelegd worden voor den aan- en afvoer, terwijl het terrein in polders werd verdeeld.

Ook aan deze plannen was geen lang leven beschoren. Nog afgezien van de daaraan verbonden zeer hooge kosten (alleen de wadoekaanleg zou ruim 11,5 millioen gulden kosten, waarvan wadoek Penggaron 2 millioen en Djragoeng 3,6 millioen) bleek bij een geologisch onderzoek, dat de uitgezochte wadoeksituaties groote gevaarsrisico's met zich brachten.

Een en ander was dan ook aanleiding, dat in 1916 door wijlen ir. H. Varkevisser het zoogenaamde „Groot Rawah Peningplan" werd voorgebracht.

Dit plan had ten doel om, instede van de zooevengenoemde wadoeks, de bestaande Rawah Pening tusschen Ambarawa en Salatiga door opdamming in te richten tot een reservoir met een inhoud van 237 millioen m³ water. De kosten daarvan werden geraamd op rond 4,5 millioen gulden, dat is dus belangrijk lager dan de kosten van de eerder ontworpen wadoeks, terwijl de aanleg uit een technisch oogpunt volkomen veilig was.

Jarenlang heeft dit plan vele pennen in beweging gebracht, terwijl door den Gouverneur-Generaal bij besluit van 5 Mei 1918 ter bestudeering van dit vraagstuk ingesteld werd de zoogenaamde „Rawah Pening-commissie".

Deze commissie kwam feitelijk niet tot een definitieve uitspraak. Wel meende zij, dat de kosten aanmerkelijk hooger zouden worden dan door ir. Varkevisser was geraamd.

De uitvoering van het geheel Rawah Peningplan zou volgens de geldende eenheidsprijzen een uitgaaf vorderen van *f* 19 500 000.

Zouden alleen de werken in de vlakte worden aangelegd, dan zou toch nog een uitgaaf van *f* 8 000 000 worden vereischt. Voorts luidde het rapport:

„Door de hooge kosten van het geheele Rawah „Peningplan zal dit in engeren zin nimmer rendabel „kunnen zijn".

„De Commissie acht de verbetering van de afwa„tering en bevloeiing in de betrokken streek evenwel „*zoozeer noodzakelijk*, dat zij meent te moeten voor„stellen thans reeds *in beginsel* te besluiten tot de „uitvoering der werken, *ook* wanneer daarin de aan„leg van het Rawah Pening-reservoir met bijkomende „werken zal moeten worden begrepen. Het tijdstip, „waarop met die uitvoering zal kunnen worden „begonnen, ware dan in verband met den staat van „'s Lands geldmiddelen nader te bepalen. Intusschen „zou al dadelijk het opmaken der uitgewerkte plan„nen ter hand genomen kunnen worden".

Ten slotte werd bij schrijven van 24 Januari 1923 (d.w.z. zeven jaren nadat het Rawah Peningplan door ir. Varkevisser werd opgeworpen!) door den Gouverneur-Generaal beslist, dat van de inrichting van de Rawah Pening tot groote wadoek *voorgoed werd afgezien* in verband met de daarvoor noodige opoffering van ruim 4 000 bouws zeer goede sawahs en de moeilijkheden verbonden aan het verhuizen van ruim 30 000 menschen naar elders.

De zoogenaamde „vlaktewerken", die voornamelijk Oost-Semarang betreffen, zouden stap voor stap voortgezet worden, na elken stap zou, vóór den volgenden, nagegaan worden of de verkregen verbetering in den afvoer niet te niet gedaan werd door het slechter worden van den bevloeiingstoestand.

Aan deze laatste beslissing is niet vreemd geweest de nota van den Landbouwconsulent Metselaar van 31 October 1922, waarin betoogd werd, dat het algeheel bandjirvrijmaken van de vlakte van Oost-Semarang niet noodzakelijk — ja zelfs niet gewenscht was. Er moest slechts voor gezorgd worden, dat de inundaties niet schadelijk voor den aanplant werden, m.a.w. dat die inundaties *niet te lang aanhielden*. Onder die omstandigheden was hij ook niet bevreesd, dat de beschikbare hoeveelheden bevloeiingswater onvoldoende zouden blijken.

Hoewel men zich over het algemeen in principe wel kon vereenigen met het door den heer Metselaar ten aanzien van de afvoerverbeteringen aangegeven denkbeeld, bleek men van verschillende zijden bezwaarlijk te kunnen instemmen met de zeer optimistische zienswijze, die door den heer Metselaar gepropageerd werd ten aanzien van het bevloeiingsvraagstuk en de voor de bevloeiing benoodigde hoeveelheden water.

Het duurde weer vele jaren, namelijk tot 1928, alvorens een *nieuw* algemeen plan voor de verbetering van de bevloeiing en de afwatering bewesten de Toentangrivier werd opgesteld en door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken goedgekeurd.

Bij dit plan, waartegen ook door den Directeur van Landbouw verder geen bezwaar gemaakt werd, is afgezien van het zeer kostbare afvoerstelsel van ir. Varkevisser (inclusief het kostbare Djragoeng — Sajoengkanaal), niet alleen omdat ingestemd werd met het beginsel van den heer Metselaar, maar vooral ook, omdat de toestand van de bewuste streek de aan dat stelsel in eersten aanleg verbonden zeer hooge kosten (± 8 millioen gulden) niet wettigde. En dit des te minder, omdat wegens het reeds eerder gememoreerde slibbezwaar werd verwacht, dat het geheele aldus uitgevoerde afvoerstelsel in korten tijd zou degradeeren, tenzij daaraan jaarlijks exorbitant hooge onderhoudskosten zouden worden uitgegeven.

De bevloeiing van de gronden is gedacht in drie trappen, n.l.:

1e. Het gebied direct bevloeid uit de van het heuvelland komende kali's en dat in het Noorden begrensd wordt door het te graven Wester Glapan Hoofdkanaal.

2e. De sawahs gelegen tusschen het te graven 28 km lange Wester Glapan Hoofdkanaal en het prauwvaartkanaal.

(Door een uitgebreidere exploitatie van het bestaande Rawah Peningreservoir zal bij stuw Glapan voorloopig op een debietsvermeerdering van ± 10 m^3/sec gerekend kunnen worden, die eveneens voor de bevloeiing van deze gronden benut zal worden, zoodat vergeleken bij thans een grootere hoeveelheid bevloeiingswater per bouw beschikbaar zal zijn).

3e. De gronden gelegen ten Noorden van het Prauwvaartkanaal.

Dit plan, waarvan de kosten aanvankelijk geraamd waren op *f* 2 000 000, is nu in hoofdzaak aangehouden, hoewel bij de verdere uitwerking van de details nog verder bezuinigd moest worden, zoodat tenslotte door den Directeur van Verkeer en Waterstaat de raming werd teruggebracht tot *f* 1 440 000.

Afsluiting van het prauwvaartkanaal.

De thans reeds in uitvoering zijnde afsluiting van het Prauwvaartkanaal vormt een van de belangrijkste onderdeelen van het „Algemeen Plan".

Bij het thans gevolgde systeem blijft de open gemeenschap van de van het Zuiden komende afvoeren met het Prauwvaartkanaal behouden.

Dat is noodzakelijk, omdat de voor de bevloeiing van de Noordelijke gronden beschikbare debieten in hoofdzaak aan die Zuidelijke afvoeren ontleend moeten worden. De aanvoer uit de kali Toentang via sluis Boejaran heeft namelijk weinig te beteekenen.

De afvoeren naar zee worden nu echter door sluizen met het Prauwvaartkanaal verbonden, waardoor het vereischte bevloeiingspeil in dat kanaal kan worden aangehouden. De bevloeiing zal geheel geschieden door aparte bevloeiingsleidingen met bijbehoorende inlaten uit het Pauwvaartkanaal, zoodat de dammen in de afvoerleidingen kunnen vervallen en de afwatering dan niet meer afhankelijk is van het bevloeiingspeil. Hierdoor kunnen veel grootere debieten afgevoerd worden, waardoor de inundaties in hoogte en duur belangrijk zullen afnemen.

Nu zal het aantal van dergelijke sluizen vrij groot moeten worden. Moeten deze met de hand bediend worden, dan zal daarvoor vrij veel personeel noodig zijn, terwijl dan nog de kans blijft bestaan, dat op kritieke momenten de sluizen niet of niet tijdig geopend worden.

Daarom is gezocht naar een zelfwerkende sluis, die aan de volgende voorwaarden voldoet:

a. In het Prauwvaartkanaal moet ten behoeve van de bevloeiing het daarvoor noodige peil gehandhaafd kunnen worden, *terwijl geen water verloren mag gaan.*

b. Bij aanvoer naar het Prauwvaartkanaal van meer water dan voor bevloeiing noodig is, moeten de sluizen automatisch het teveel naar zee afvoeren.

c. Om de opstuwing in het Prauwvaartkanaal zoo gering mogelijk te doen zijn, mag in de sluis bij maximumafvoer geen grooter drukverlies optreden dan ± 10 à 15 cm.

d. Bij maximum afvoer mag de stuwklep geen vermindering van den vrijen afvoer geven.
(Onder vrijen afvoer is te verstaan de afvoer van de sluis zonder de klep).

Teneinde den juisten vorm van de kleppen vast te stellen, zijn in het Provinciaal Waterloopkundig Laboratorium te Semarang diverse modelproeven genomen, terwijl tenslotte in de afvoerleiding Mondoliko een klep op ware grootte werd uitgevoerd, die uitstekend aan de gestelde eischen bleek te voldoen.

Over deze kleppen zal U straks door ir. Vlugter een en ander worden medegedeeld, zoodat ik daar verder niet op in ga.

Ik wil hier alleen nog aan toevoegen, dat de ervaring welke opgedaan werd met de reeds gereed gekomen kleppen te Wonokerto (zie *fig. 1*) en Batoe, zeer gunstig is. De kleppen sluiten uitstekend bij het vereischte stuwpeil, terwijl ze zich bij een geringen overdruk openen, vrijwel onafhankelijk van den achterwaterstand.

Ook de sluizen zelve vereischten, met het oog op den slappen bodem, die vooral in de Demaksche Waterwerken meermalen aanleiding gaf tot onaangename ervaringen, een bijzondere constructie.

Ze werden uitgevoerd als stijve gewapend betonkokers die per cm^2 slechts een zeer geringen druk op den bodem opleveren (± ½ kg per cm^2).

Bovendien werd onder die kokers nog een zandaanplemping aangebracht, reikend tot beneden den laagsten oostmoesson-grondwaterstand. Hierdoor

Fig. 1. Stuwkleppen Wonokerto.

wordt voorkomen, dat de grondslag door uitdroging scheurt.

Voorts werden tusschen de verschillende onderdeelen asphaltvoegen uitgespaard, waardoor kleine onderlinge zettingen nog mogelijk zijn zonder beschadiging.

In het Prauwvaartkanaal worden twee bevloeiingspeilen aangehouden, zulks met de bedoeling om, met het oog op de afwatering van de Zuidelijke gronden, het Prauwvaartkanaal nergens hooger op te zetten dan strikt noodig is.

Hiertoe werd een pandverdeelend kunstwerk te Loireng gebouwd (zie *fig.* 2), bestaande uit een verdeelsluis in het Prauwvaartkanaal, gekoppeld aan een aflaatsluis naar de kali Onggorawé.

Teneinde de verdeeling hier ten allen tijde in de hand te hebben zijn de sluizen hier voorzien van schuiven in plaats van kleppen.

Ter bepaling van de capaciteit van deze kunstwerken en de daarop aansluitende afvoerleidingen is de volgende weg gevolgd.

In verband met den aard der inundatie's is voor den afvoer als eisch gesteld, dat een regenval van 5 achtereenvolgende etmalen in dienzelfden tijd zou moeten kunnen worden afgevoerd.

Uitgaande van de regenwaarnemingen der stations binnen het stroomgebied werd nagegaan, dat een etmaal regenval van 48 mm gedurende 5 achtereenvolgende dagen volgens de waarschijnlijkheidsrekening eens per jaar wordt overschreden.

Deze maatstaf werd nu aanvankelijk voor de berekening aangehouden.

Daarbij moest dan nog gerekend worden op het debiet, dat door den Ngroto-overlaat zou kunnen toevloeien uit de kali Toentang.

Bij een zoodanigen opzet bleek het ontwerp evenwel te kostbaar te worden en men is er daardoor toe gekomen om op grond van bezuinigingsoverwegingen voorloopig de aldus berekende capaciteit tot 2/3 terug te brengen (dagregenval van 32 mm gedurende 5 etmalen).

Aldus kwam men tot een totale afvoercapaciteit van 120 m^3/sec, vermeerderd met 36 m^3/sec voor den Ngroto-overlaat, of totaal 156 m^3/sec. Op grond van deze afvoercapaciteit is — nadat nog enkele wijzigingen in de detailplannen zijn aangebracht — tenslotte, rekeninghoudend met de grootte van de verschillende afstroomingsgebieden, het volgende verdeelschema [1]) vastgesteld:

Zooals daaruit valt te ontwaren is er naar gestreefd om de van het Zuiden komende debieten zooveel mogelijk rechtstreeks door te voeren naar zee. Alleen wanneer de Ngroto-overlaat werkt, hetgeen betrekkelijk zelden voorkomt, zal een waterbeweging ontstaan in het Prauwvaartkanaal. Hetzelfde kan eveneens gebeuren, wanneer een van de van het Zuiden komende afvoeren buitengewoon zwaar bandjirt, terwijl de andere afvoeren minder zwaar belast zijn. Ook dit zal evenwel betrekkelijk zelden voorkomen.

Het behoeft geen betoog, dat we met het ontworpen afvoerstelsel van het Prauwvaartkanaal weinig effect zullen bereiken, wanneer er niet tevens voor gezorgd wordt, dat het water uit de inundatiegebieden het evengenoemde afvoerstelsel tijdig bereikt. Dat wil dus zeggen, dat we ook aan de afvoerleidingen bovenstrooms van het Prauwvaartkanaal een voldoende capaciteit zullen moeten geven en deze *onderhouden*. Tevens zullen we dan daaruit bevolkingsdammen moeten weren, omdat ze anders, zooals de ervaring leert, weer spoedig degradeeren.

Hieruit volgt, dat we dus noodgedwongen ook in het bovengebied verschillende wijzigingen in het aan- en afvoerstelsel zullen moeten brengen, hoezeer we ons daarbij ook tot het strikt noodige zullen beperken.

Maar bovendien is het duidelijk, dat we — zelfs met behoud van inundaties in meer *bandjirrijke* perioden — gedurende meer *waterarme* tijdvakken een sterkere afdraineering zullen krijgen, met als gevolg: de noodzaak van een zoo *economisch mogelijke waterverdeeling*, waaraan thans nog vrijwel alles ontbreekt.

Voorts moet gedacht worden dat, juist met het oog op het behoud van de inundaties, het van het grootste belang is, *dat zoo vroeg mogelijk wordt uitgeplant*, immers wordt een nog jonge aanplant door inundaties getroffen, dan is de kans op beschadiging zeer groot.

In het algemeen is thans het benoodigde water daarvoor niet vroeg genoeg beschikbaar.

In verband hiermede zal het gewenscht zijn, om door een eenigszins gewijzigde exploitatie van de Rawah Pening, het voor bibit benoodigde water vroeg in den westmoesson te verstrekken. Daarvoor zal het dan ook alweer noodig zijn dat de Wester Glapanleiding wordt doorgetrokken teneinde dat water naar alle gebiedsdeelen te voeren. Tevens kan daar dan gebruik van gemaakt worden voor een betere voorziening van drink- en badwater in den oostmoesson, waarvan de urgentie buitengewoon groot is.

En hiermede kom ik tot het tweede onderwerp

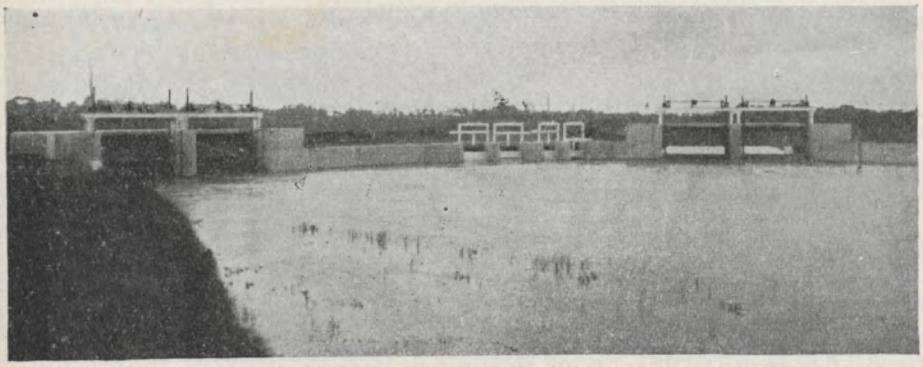


Fig. 2. Pandverdeelend kunstwerk Loireng.

[1]) Niet opgenomen.

voor dezen avond, namelijk de Rawah Pening en het daaraan verbonden nieuwe krachtwerk van de A.N.I.E.M., waarover ik helaas in verband met den beschikbaren tijd zeer kort moet zijn.

De Rawah Pening is een natuurlijk bergmeer met een oppervlakte van rond 17 km^2.

Een groot deel van de wateroppervlakte is bedekt met drijvende eilanden, waarvan de dikte varieert tusschen 0,50 en 1,50 m.

De dikkere gedeelten worden door de bevolking met padi beplant en leveren zeer goede oogsten. Door hevigen wind en golfslag worden dikwijls stukken van die eilanden afgescheurd.

Zoo is enkele dagen geleden een stuk ter grootte van ± 4 ha op drift geraakt en heeft zich zeer ongelukkig vastgezet, vlak voor het boot- en clubhuis van de Sportclub! Dergelijke vagabondeerende eilanden geven o.a. aanleiding tot de eerdergenoemde bezwaren in de kali Toentang. Ze kunnen dus een gevaar vormen en moeten zoo spoedig mogelijk verzaagd en afgevoerd worden. Dit is evenwel weer in strijd met de belangen van de occupanten. Het blijft dus voor de toekomst min of meer een probleem, waarmede nog wel eens groote uitgaven gemoeid kunnen zijn!

Teneinde dit bergmeer dienstbaar te maken voor de bevloeiing werd omstreeks 1912 in den rotsdrempel te Toentang een schotbalkstuw gebouwd.

Voor de oostmoessonsuppletie van de vlaktebevloeiing kan hiermede de waterstand worden opgezet tot het peil van + 462, waarbij de inhoud rond 17 millioen m^3 bedraagt.

Daarnaast werden in 1926 maatregelen getroffen om eveneens een westmoessonexploitatiepeil aan te houden gelegen op + 461,30, waarbij de wadoekinhoud rond 6 millioen m^3 bedraagt.

De gang van de exploitatie werd aldus gedacht:

Nadat de westmoessonsawahs *in* de Rawah Pening gelegen tusschen + 461,30 en + 462 zijn afgeoogst wordt begin Mei een aanvang gemaakt met het opzetten van het oostmoessonpeil. In den loop van de maand Juni wordt dit peil van + 462 bereikt. In de laatste helft van Juli, of zooveel later als gewenscht blijkt, wordt begonnen met suppletie aan de vlakte, welke duurt tot eind September, waarbij de wadoek dan leeg is (+ 460 gemiddeld).

Van 1 October af tot 15 October wordt dan water opgezameld voor de westmoessonbibitverstrekking welke op 15 October begint. Daarna wordt in de volgende maanden de wadoek intermitteerend gevuld tot + 461,30 en geledigd tot + 460, om drogere perioden te suppleeren.

Doordat o.a. in de afwerking van de Oost-Semarangwerken door verschillende oorzaken een belangrijke stagnatie ontstond, werd tot op heden het westmoessonexploitatieschema nog niet volledig doorgevoerd.

Nadat in het jaar 1923 voorgoed was afgezien van het „Groot Rawah Peningplan" (inhoud 257 millioen m^3) werd omstreeks 1929, in verband met het intusschen aangenomen gewijzigde „Algemeen Plan" der Oost-Semarangwerken en tevens met het oog op een eventueel op te richten Gouvernementskrachtstation, overwogen om door middel van een aan te leggen ringdijk het exploitatiepeil ± 3 m op te zetten. Het geologisch onderzoek was evenwel teleurstellend, waarom van het plan moest worden afgezien.

Wederom kwam een plan tot beperkte opzetting ter sprake, toen in 1935 door de N. V. A.N.I.E.M. een aanvrage was ingediend voor een nieuw krachtstation nabij Toentang, waarbij de Rawah Pening als dagreservoir gebruikt zou worden.

Door de inmenging van den Volksraad kwam er evenwel stagnatie in deze plannen, waarom door den Resident O r i verzocht werd om na te gaan, of met beperkte middelen niet zoodanige maatregelen getroffen konden worden, dat aan den ergsten noodtoestand, vooral in den oostmoesson, in de vlakte een einde gemaakt werd. Dit bleek mogelijk bij een opzetting tot een peil van + 462,40, waarbij de wadoekinhoud rond 24 millioen m^3 bedraagt en waarvan de kosten ad *f* 50 000 werden toegezegd ten laste van de desakassen der belanghebbende desa's.

Daarmede wordt bereikt, dat in de droogste periode van den oostmoesson ongeveer 1,5 m^3/sec meer voor bad- en drinkwater beschikbaar gesteld kan worden (thans meermalen slechts 500 l/sec).

Inmiddels kwam de zaak weer in een ander stadium, doordat intusschen de nieuwe concessie aan de A.N.I.E.M. toch werd verleend.

Hierbij doet zich een eigenaardige belangentegenstelling voor.

Is het uit een irrigatieoogpunt van belang om in de vullingsperioden, waarin het water in de vlakte niet benut kan worden, het beschikbare water zooveel mogelijk op te zetten en dit alleen en wel *tot zoo groot mogelijke hoeveelheid* te verstrekken in de perioden dat dit werkelijk noodig is, het krachtstation daarentegen heeft belang bij een zoo gelijkmatig mogelijke verstrekking, en in elk geval is het verstrekken van een bepaald *minimum debiet*, dat in het onderhavige geval gesteld kan worden op ongeveer 4 m^3/sec, voor het krachtstation te beschouwen als een levensbelang.

Voorts bleek het in verband met de exploitatieeischen van het krachtstation noodzakelijk om den theoretischen bodem te verhoogen tot + 461, waardoor voor de bevloeiing een wadoekinhoud van rond 2,5 millioen m^3 verloren zou gaan.

Teneinde aan deze tegenstrijdige eischen tegemoet te komen zonder de bevloeiingsbelangen te schaden, bleek het nu noodzakelijk om de wadoek op te zetten tot een peil van ongeveer + 463, waarbij de nuttige wadoekinhoud rond 34,5 millioen m^3 bedraagt.

De kosten hiervan worden globaal geraamd op *f* 175 000, waarvan rond *f* 125 000 door de A.N.I.E.M. gedragen zullen worden.

Vermoedelijk zal met het oog op meerdere bedrijfszekerheid van de A.N.I.E.M. nog iets verder gegaan worden, waaromtrent onderhandelingen nog gaande zijn.

In verband met deze plannen wordt thans door de A.N.I.E.M. op den rotsdrempel te Toentang een moderne kleppenstuw gebouwd, waarvan de teekening hier aanwezig is.

En hiermede Dames en Heeren ben ik aan het einde van mijn algemeen overzicht gekomen en zou ik het woord over willen geven aan Ing. A l l e m a n d, die U een en ander zal mededeelen over de nieuwe krachtwerken.

4e JAARGANG
NUMMER 6

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JUNI
1937

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE.

„DE MIJNINGENIEUR"

INHOUD: Weitere Untersuchungen über die Miogypsiniden II, door dr. ir. Tan Sin Hok. — Boekbespreking. — Economische Mededeelingen. — Personalia. — Correspondentie.

Weitere Untersuchungen über die Miogypsiniden II

von

dr. ir. TAN SIN HOK,

Paläontologe beim „Dienst van den Mijnbouw", Bandoeng, Java [1]).

(Mit 4 Tafeln).

Summary.

The *Miogypsinae* s. str. of the *indonesiensis*-nepionic type are investigated in detail. Their classification proves to be very difficult. Most of the non-digitate representatives have been identified with *Miog.* (*Miog.*) *cushmani* Vaughan 1924 s. str. Two varieties are discriminated, viz. var. *indonesiensis* Tan 1936 and var. *subtilis* nov. var. The digitate forms have been named *Miog.* (*Miog.*) *musperi* Tan 1936.

Moreover, the digitate *Miog.* (*Miog.*) *kotôi* f. *digitata* nov. f. is described, representing the *bifida*-type of nepionic arrangement.

The probable origin of the *indonesiensis*-group of *Miogypsina* s. str. from *Miog.* (*Miog.*) *kotôi kotôi* Hanz. has been demonstrated both morphologically and stratigraphically. It is suggested that Hanzawa's species is the first term of the *bifida*-lineage too, containing forms as *Miog.* (*Miog.*) *polymorpha* L. Rutten and *bifida* L. Rutten. The latter lineage has only been treated obiter dicta. Same can be said of the microspheric Miogypsines s. str.

The Miogypsines deriving from a profile in South Sumatra treated lately by D. van Eek (1937) are revised in part, and the signification of the profile has been discussed.

Finally *Miog.* (*Miog.*) *hawkinsi* Thiadens 1937 non Hodson 1926 is reviewed.

From the statements in the present paper the author's ideas concerning the investigation of populations may be rendered clear. The agreement with Alb. Gaudry's views as regards the evolutional base of stratigraphical paleontology has been pointed at.

Einleitung.

Aus der Erörterung der Probleme, die mit der Charakterisierung der in den Abschnitten B und C beschriebenen Arten zusammenhängen, sowie der Besprechung in Abschnitt D eines Profils auf Blatt Gedongratoe (Südsumatra), das die Faunen van Eeks (diese Zeitschrift 1937 (IV), S. 49 ff.) geliefert hat, dürften die Gesichtspunkte hervorgehen, die bisher meinen morphogenetischen Arbeiten zugrunde liegen.

In Vorwegnahme späterer Arbeiten wird zudem einiges über die mikrosphäre Generation und die fortgeschritteneren *bifida*-Vertreter mitgeteilt. Es handelt sich dabei um eine Zusammenfassung von Ergebnissen verschieden weit fortgeschrittener Untersuchungen. Ihre Veröffentlichung in dieser Form hängt mit dem Umstand zusammen, dass ich meine Arbeiten für längere Zeit werde unterbrechen müssen.

Mit dem Abschluss dieses 2. Teiles der „Weitere Untersuchungen über die Miogypsiniden" sind insbesondere die niederländisch-indischen megasphären M.-inen s.s. der *indonesiensis*-Reihe und ihre wahrscheinliche Ausgangsform *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. näher bekannt geworden. Manches bleibt also noch zu untersuchen übrig, bevor der zusammenfassende Schlussteil geschrieben werden kann.

Diese Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte:

A. Bemerkungen zu der Nomenklatur der nepionischen Apparate.
B. Übersicht der *Miogypsinae* s.s. des *indonesiensis*-nepionischen Typus.
C. Über einen digitaten Vertreter des *bifida*-nepionischen Typus.
D. Über die Miogypsinen des Blattes Gedongratoe (Südsumatra).
E. Allgemeine Betrachtungen.
F. Anhang. Bemerkungen über einige amerikanische *Miogypsinae* s. str.

1) Teil I dieser „Weitere Untersuchungen" erschien in der März-Ablieferung des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift (IV), S. 35-45.

Herr Dr. K. A. F. R. Musper und Herr S. Tatewossianz haben wie immer die sprachliche Korrektur auf sich genommen.

A. Bemerkungen zu der Nomenklatur der nepionischen Apparate.

Bei der weiteren Erörterung der Vertreter des *indonesiensis*-Typus ergab sich folgende nomenklatorische Schwierigkeit. Die *M.-inae* s. str. dieser Gruppe sind sehr schwer zu gliedern, so dass sie in vorliegender Arbeit, soweit es sich um die Formen handelt, die am Vorderrand keine fingerförmigen Fortsätze entwickeln, grösstenteils als *M.-ina cushmani* Vaughan 1924 s. str. bestimmt wurden. Dieser Art wurden zwei Varietäten zugeordnet, nämlich var. *indonesiensis* Tan 1936 und var. *subtilis* nov. var. Die *M.-ina indonesiensis* Tan, d.h. die Namengeberin der Gruppe konnte somit nicht als gültige Art beibehalten werden! Es lässt sich nun fragen, ob der nep. Anordnungstypus, den wir bisher mit „*indonesiensis*" bezeichnet haben, nicht besser in *cushmani*-Typus umzubenennen wäre?

Dies würde ohne weiteres möglich sein, wenn wir alle Sicherheit hätten, dass die Art *M.-ina cushmani* nomenklatorisch immer gültig bliebe, kennen wir doch Formen, die sicher oder möglicherweise zur selben nep. Gruppe gehören und die vor 1924 benannt wurden. Dies sind *M.-ina* irregularis Mich. 1841 und *M.-ina epigona* Schubert 1910. Ferner muss man auch mit der Möglichkeit rechnen, dass die systematische Kategorie, wozu *M.-ina indonesiensis* gehört, noch wechseln kann!

M. E. gibt es durchaus keine Einwände, die Bezeichnung „*indonesiensis*" unabhängig von diesen Nomenklaturfragen weiter zu benutzen, da diese niemals zu Verwirrungen Anlass geben wird.

Eine neutrale, nicht mit der Nomenklatur der Art verbundene Benennungsweise ist aber auch möglich. Man berücksichtige dabei die Zahl der Hauptspiralen, d.h. der von den Hauptauxkk. ausgehenden Spiralen:

unispiral sind dann die *complanata-* und *borneensis*-Typen,

bispiral ist der *ecuadorensis*-Typus,

multispiral sind die *indonesiensis-* und *bifida*-Anordnungsweisen. Diese multispiralen Anordnungsweisen lassen sich weiter noch in solche, die zur symmetrischen hinneigen bzw. symmetrisch sind (*indonesiensis*-Typus), und in die immer asymmetrischen Apparate (*bifida*-Typus) gliedern.

Nach der Zahl der Spiralen kann man diese „multispiralen" in folgender Weise weiter unterscheiden:

quadrispiral ist der *indonesiensis*-Typus, sowie ein Teil der *bifida*-Vertreter (*bifida*-Typus s.s.). Bei den letzteren kennt man aber auch solche, die bispiral sind, weil von der kleineren Hauptauxk. keine nep. Spiralen ausgehen (Typus „a" bei *M.-ina kotôi kotôi* Hanz., s. Tan 1937b, S. 36), während trispirale Apparate nicht nur durchaus zu erwarten, sondern auch tatsächlich bekannt geworden sind, nämlich wo die kleine Hauptauxk. nur die proto- bzw. die deuteroconchale nep. Spirale ausbildet! Diese trispiralen Gestalten sind aber m. W. selten. Die neutrale Bezeichnungsweise folgerichtig durchzuführen ist somit keineswegs einfach.

Ferner kann man die quadrispiralen Typen noch nach der Ausbildung von Nebenauxiliarkammern gliedern. Wenn diese vorhanden sind, gibt es ausser den 4 Hauptspiralen noch Nebenspiralen.

Bemerkt sei übrigens, dass beim heutigen Stand der Untersuchung die Gliederung in uni-, bi- und multispirale Typen schon hinreicht. Bei einer folgerichtigen Benutzung dieser nicht auf die Nomenklatur der Arten bezogene Benennungsweise, ergibt sich aber für die asymmetrisch ausgebildeten *indonesiensis*-Apparate die sonderbare Bezeichnung asymmetrisch „symmetrisch" quadrispiral. Der Name „*indonesiensis*" erscheint darum hier besser angebracht!

Beide Benennungsweisen können m. E. nebeneinander bestehen, ohne dass sie zu Verwirrungen Anlass zu geben brauchen. In dieser Arbeit habe ich die ursprünglichen Namen meiner Arbeit 1936b fast immer beibehalten.

B. Übersicht der Miogypsinae s.s. des indonesiensis-nepionischen Typus.

Gelegentlich der Besprechung des *indonesiensis*-nep. Typus (1936b, S. 54 ff.) führte ich auch die bisher bekannt gewordenen M.-inen an, die mehr oder weniger sicher bzw. möglicherweise diese nep. Anordnungsweise besitzen. Dabei dürfte es klar geworden sein, dass noch manche Form einer näheren Untersuchung bedurfte und zwar anhand topotypischen Materials.

1937a konnte Näheres über die nep. Entwicklung von *M.-ina kotôi* Hanzawa mitgeteilt werden; diese Art erwies sich als Vertreterin des *bifida*-nep. Typus. In vorliegender Arbeit sind nun drei weitere Arten der Übersicht 1936b zu besprechen; es sind dies: *M.-ina indonesiensis* Tan 1936, *M.-ina cushmani* Vaughan 1924 und *M.-ina musperi* Tan 1936.

Von den übrigen 1936b erwähnten Formen sind noch *M.-ina venezuelana* Hodson 1929 und *M.-ina epigona* Schubert 1910 sichere *indonesiensis*-Vertreterinnen. Unsicherheit herrscht bezüglich *M.-ina irregularis* Mich. bei Schlumberger 1900, *M.-ina hawkinsi* Hodson 1929 (vgl. Abschnitt F), *M.-ina staufferi* Koch 1929 und *M.-ina laganiensis* Schubert 1910. Bemerkt sei, dass *M.-ina staufferi* und möglicherweise auch *M.-ina epigona*, der *Miolep. excentrica* Tan (1937b, S. 40 ff.) entsprechend, eine miolepidocyclinische Lage des Embapp. besitzen (vgl. Koch 1929, Taf. 28, Fig. 1 und Schubert 1910, S. 396, Fig. 2, aber auch unter „Bemerkungen" bei der Beschreibung der *M.-ina cushmani* var. *subtilis* n. var. auf S. 97).

Die Merkmale der mir vorliegenden megasphären *Miogypsinae* s. str. der *indonesiensis*-Gruppe sind recht variabel. Erwähnen wir nur die auffälligsten!

Die Gestalt der Schale ist mehr oder weniger dreieckig, bisweilen lang oder breit oval; es gibt

dickere und dünnere, kleinere und grössere Schalen, während der Apex mehr oder weniger deutlich ist. Der Vorderrand ist bisweilen gewellt, aber häufiger nicht; er kann auch kurze oder lange fingerförmige Fortsätze entwickeln.

Die Verzierung besteht aus gleichmässig grossen bzw. kleinen, oder aus ungleichmässig grossen Pfeilerköpfen. Letztere können gedrängt oder weiter voneinander abstehen, sowie einen geringeren oder umfassenderen Teil der Schale bedecken.

Die Äqkk. sind arcuat, rautiform oder kurz hexagonal [2]). Am häufigsten sind die rautiformen Gestalten ausgebildet, während die hexagonalen Kammern, wenn vorhanden, mehr im vorderen Schalenteil gefunden werden.

Die Latkk. können niedrig oder hoch, lang oder kurz sein, so dass sie grosse rundliche (Taf. I, Fig. 13) oder niedrige und lange Lumina (Taf. I, Fig. 14) zeigen können. Ihre Anordnungsweise ist, wenn Pfeiler fehlen, zickzackartig (Taf. II, Fig. 11), m.a.W. sie greifen mehr oder weniger übereinander nach der Art von Ziegeln; wenn sie jedoch an Pfeiler grenzen, ist die vertikale Reihenbildung deutlicher (Taf. II, Fig. 13). Die maximale Anzahl der Latkk. in einer Vertikalreihe kann verschieden sein; diese Variabilität wird zum Teil durch das individuelle Alter der Stücke bedingt. Die Horizontalböden der Latkk. und Medianscheibe sind kräftig oder dünn, gleichmässig oder ungleichmässig dick ausgebildet (vgl. Fig 7 mit Fig. 14 der Taf. I). Die verschiedenen Ausbildungsarten können am selben Stück gefunden werden.

Wenn auch in Extremfällen die verschieden ausgebildeten Stücke sich gut unterscheiden lassen und zudem Bestände bekannt sind, worin bestimmte Varianten deutlich vorherrschen, so erachte ich eine alle Einzelheiten berücksichtigende Nomenklatur doch nicht empfehlenswert. Besonders gilt dies für die Merkmale, die auch auf Grund der jetzt mehr oder weniger sicher bekannten stratigraphischen Daten für eine Chronologie nicht sehr wichtig zu sein scheinen; es sind dies die Merkmale, die an sich schon nicht scharf zu gliedern sind und zudem sich nicht oder nicht erkennbar orthogenetisch umgewandelt haben. Man könnte naturgemäss trotzdem mehr nomenklatorisch festzulegende Gestalten abtrennen; ob man aber bei diesem Verfahren zu objektiven Ergebnissen kommt, ist eine andere Frage.

Eine statistische Analyse wird nur schwierig oder sogar nicht durchzuführen sein, weil eine zuverlässige Klassifizierung der verschiedenen Ausbildungsarten nicht gut möglich ist.

Besprechen wir nun einige der Ausbildungsweisen! Die digitate bzw. nicht-digitate Ausbildung des Vorderrandes, d.h. mit oder ohne fingerförmige Fortsätze, ist darum wichtig, weil erstere bisher nur bei den *indonesiensis*- und *bifida*-Typen bekannt geworden ist, nicht aber bei dem unispiralen oder *ecuadorensis*-nep. Typus, vgl. die Besprechung der *M.-ina musperi*. Wenn auch Übergänge zu den nicht-digitaten M.-inen vorkommen, so ist die besondere Beachtung dieses Merkmals geboten, da es einen stratigraphischen Wert besitzt! Bemerkt sei, dass die fingerförmigen Fortsätze an die Brachien der stellaten Lepidocyclinen wie *Lep. martini* Schlumb. erinnern. Unterschiede sind aber vorhanden, bei den Lepidocyclinen sind die peripheren Fortsätze, die Brachien, nämlich nichts anderes als die Verlängerungen der Diagonalen der polygonalen Medianscheibe, d.h. sie sind durch die besondere Anordnungsweise der Mediankammern bedingt. Bei den M.-inen sind polygonal gebaute Medianschichten durchaus unbekannt; in dieser Beziehung entsprechen sie mehr den Cycloclypeen!

Bezüglich der Schalenskulptur findet man bei den M.-inen der *indonesiensis*-Gruppe folgendes: die Formen am S. Mengkrawit L 380 zeigen im allgemeinen kleine, gleichmässig gross ausgebildete Pfeilerköpfe (vgl. Taf. II, Fig. 18a), das Gleiche findet man in dem Bestand der Bentang-Serie (Taf. III, Fig. 17 und 18); am S. Mengkrawit L 393 bilden die Stücke mit ungleichmässig ausgebildeten Pfeilerköpfen jedoch die Regel (Taf. III, Fig. 3-6) und am gleichen Fluss L 114 (Taf. IV, Fig. 5-7) sind sie sehr häufig. Stratigraphisch soll am S. Mengkrawit L 114 den ältesten, L 393 den jüngsten Fundort darstellen und L 380 eine Mittelstellung einnehmen (vgl. van der Vlerk 1929, S. 5, 11 und 12). Der Fundort der Bentang-Serie gehört jedoch zu den höchsten Schichten des Lepidocyclinen-Tertiärs. Von einer Orthogenese ist somit keine Rede. Wenn wir nun bedenken, dass Schalenskulpturen, die von deutlich ungleichmässig entwickelten Pfeilerköpfen bedingt werden, schon bei *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. bekannt sind (z.B. am S. Ambaloet 1719 U, vgl. Taf. II, Fig. 4), und dass dabei die grossen Pfeilerköpfe nicht kleiner zu sein brauchen, als die bei mehr fortgeschrittenen Arten, so ergibt sich, dass bezüglich der Pfeilerausbildung, soweit es sich um die Vertreter des *indonesiensis*-Typus handelt, eine Orthogenese bestenfalls nur schwer erkennbar ist! Für eine Feingliederung der Gruppe ist daher die Pfeilerausbildung m. E. nicht zu benutzen.

Hiermit will aber nicht gesagt sein, dass die Schalenskulptur überhaupt keine Evolution zeigt. Es lässt sich nämlich bestimmen, dass bei den Vertretern des *borneensis*- und *complanata*-Typus die Pfeiler gleichmässiger ausgebildet sind! Wenn man es hier auch mit einer Evolutionserscheinung zu tun haben könnte, so kommt es mir nicht unwahrscheinlich vor, dass die Deutlichkeit einer solchen Orthogenese vom „Klima" des Wohnraumes beeinträchtigt werden kann.

Die Äqkk. lassen sich für die Feingliederung der M.-inen s.s. der *indonesiensis*-Gruppe ebensowenig benutzen. Wohl findet man die hexagonalen Gestalten, wenn diese überhaupt ausgebildet sind, im allgemeinen mehr auf den vorderen Teil der Medianscheibe beschränkt, aber sie können auch mit rautiformen Kammern abwechseln. Ausserdem können

2) Es ist vielleicht nicht überflüssig, darauf hinzuweisen, dass die Gestalt der Äqkk. nur zuverlässig bestimmt werden kann, wenn der Schnitt gut median orientiert ist. Ein und derselbe Medianschliff wird meistens Partien zeigen, die dieser Forderung entsprechen, ausserdem aber solche, die schief zur Medianebene liegen. Im letzteren Falle können sogar lang-spatuliforme Äqkk. arcuat erscheinen!

sie bei allen M.-inen s. str. der *indonesiensis*-Gruppe ausgebildet sein. Hexagonale Äqkk. können sich sogar schon bei Vertretern der *M.-ina kotôi* entwickeln, wenn sie hier auch seltener sind. Für eine Feingliederung der hier berücksichtigten *indonesiensis*-Formen sind sie somit kaum zu benutzen.

Wenn sich also die Äqk.-Gestalten für die weitere Unterscheidung der *indonesiensis*-Vertreter nicht als wichtig erwiesen haben, so kann man doch feststellen, dass in dieser Gruppe hexagonale Gestalten viel häufiger entwickelt sind als bei den Formen der unispiralen Anordnungsweise, wo dies sehr selten bzw. überhaupt nicht der Fall ist. Die hexagonale Gestalt der Äqkk. beim *indonesiensis*-Typus kann man zudem sehr zuverlässig von den radial viel mehr gestreckten Äqkk. bei *M.-ina polymorpha* L. Rutten und *M.-ina bifida* L. Rutten unterscheiden. Mitgeteilt sei aber, dass beim *bifida*-Typus Äqkk. der gleichen hexagonalen Gestalt wie bei der *indonesiensis*-nep. Anordnungsweise nicht fehlen, vgl. z.B. Taf. II, Fig. 1a dieser Arbeit.

Untersuchen wir nun die Ausbildung der Lateralkammern! Es ist mir ebensowenig gelungen, sie eindeutig für eine Systematik zu verwenden. Man vergleiche die Figuren der Taf. I dieser Arbeit, wo Vertikalschnitte von M.-inen s. str. sehr verschiedener Entwicklungshöhe vereinigt sind. Fig. 1 und 2 vertreten den *borneensis*-Typus (*M.-ina borneensis* Tan), Fig. 4 und 5 die primitive *bifida*-Anordnungsweise (*M.-ina kotôi kotôi* Hanz.) und die übrigen stellen fortschrittlichere Formen mit einem *indonesiensis*-Apparat dar. Das Stück der Fig. 16 dürfte der stratigraphisch jüngste Vertreter sein (es entstammt der Bentang Serie auf Blatt Sagaranten in Westjava). Aus der genaueren Betrachtung der Horizontalböden der Latkk., ergibt sich, dass bei den primitiveren Formen (z.B. Taf. I, Fig. 1) diese Kammersepten im allgemeinen viel kräftiger und zudem viel ungleichmässiger ausgebildet sind; man betrachte insbesondere die Decklage der Medianschicht. Bei den Vertretern des *indonesiensis*-Typus handelt es sich um eine gleichmässigere und nicht selten auch schwächere Ausbildung (z.B. Taf. I, Fig. 5 und 14). Entsprechendes stellt man bei den spezialisierteren *bifida*-Vertretern fest, wie auch bei *Miolep. excentrica* Tan 1937.

Zudem findet man bei den jüngeren Vertretern eine regelmässigere Vertikalreihenbildung (vgl. Taf. I, Fig. 1 mit Fig. 10 derselben Tafel), wenn auch Ausnahmen nicht fehlen (Taf. I, Fig. 13).

Hand in Hand mit dem Dünnerwerden der Horizontalböden können auch die Apikalbildungen weniger kompakt entwickelt sein. Wenigstens begegnet man bei denen der *indonesiensis*-Vertreter grössere Lumina (Taf. III, Fig. 10; Taf. IV, Fig. 3, 15 und 16), obwohl Formen mit kompakteren Apikalbildungen nicht fehlen (Taf. III, Fig. 2; Taf. IV, Fig. 1). Jedenfalls sind mir noch keine Vertreter der *M.-ina kotôi* oder *M.-ina borneensis* bekannt geworden, deren Apikalbildungen grosse Lumina durchsetzen (vgl. Tan 1936b, Taf. I, Fig. 19; 1937a, Fig. 1 und 2 und Taf. II, Fig. 6 dieser Arbeit).

Es ist in dieser Beziehung auf eine Morphogenese zu schliessen, die auf das Dünnerwerden der horizontalen Kammersepten in den Seitenwänden, oder anders gefasst, auf das Höherwerden der Lumina in Bezug auf die Dicke der Kammersepten hinausläuft. Dies bestätigt die Vermutung Scheffens bezüglich der Abwandlung der Kammerung der Seitenwände (1932, S. 236) bis zu einem gewissen Grade!

Die Morphogenese der Seitenwand erkennt man am besten, wenn man Formen sehr verschiedener Entwicklungshöhe miteinander vergleicht, wie z.B. die Stücke der Taf. I, Fig. 1 und 16. Es ist mir aber nicht gelungen, diese Abwandlung in gut abzugrenzende Stufen zu gliedern und zudem ist eine Mitbedingtheit der Ausbildungsweise der Horizontalböden vom „Klima" des Wohnraums nicht ausgeschlossen, besitzen doch die Vertreter des *indonesiensis*-Typus vom S. Mengkrawit L 114 im allgemeinen dünnere Kammersepten als die vom S. Mengkrawit L 393, obgleich letztere stratigraphisch die jüngeren sind (vgl. Fig. 14 der Taf. I mit Fig. 10 derselben Tafel).

Die Morphogenese der Latkk. kann somit nicht die grosse Bedeutung besitzen, die Scheffen ihr zugedacht hat. Entsprechendes findet man bei den Lepidocycliniden und den Spiroclypeen!

Eine im Vergleich mit *M.-ina borneensis* deutlich dünnere Entwicklung der Latk.-Septen erkennt man schon bei *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. (vgl. Taf. I, Fig. 5 und Taf. II, Fig. 19), obgleich bei ihr die Decklagen der Medianscheibe noch häufig deutlich verdickt sind (Taf. I, Fig. 4). Es leuchtet nun aus vorstehendem ein, dass mit Hilfe des Vertikalschnittes eine Gliederung von Formen, die in ihrer Entwicklungshöhe nur wenig verschieden sind, sich nicht einwandfrei durchführen lässt.

Vergleichen wir nun die M.-inen der *indonesiensis*-Gruppe, insbesondere *M.-ina cushmani* mit *M.-ina kotôi kotôi* Hanz.! Bezüglich der Merkmale im Vertikalschnitt lässt sich nur sagen, dass bei ersterer die Latk.-Böden häufig dünner werden. Mit Hilfe der Äqkk. ist eine Gliederung nicht möglich. Auf Grund der Merkmale des Schalenäusseren sind diese Arten ebenfalls kaum zu gliedern, insbesondere, wenn es sich um Formen verschiedener Herkunft handelt. Kommen sie aber an ein und derselben Fundstelle vor, wie z.B. am Fundort B des Blattes Gedongratoe (Südsumatra), so kann eine Unterscheidung, wenn auch nicht in jeder Beziehung eindeutig, so doch in befriedigender Weise möglich sein. *M.-ina kotôi kotôi* ist an dieser Fundstelle im allgemeinen etwas kleiner; der dickste Schalenteil beim Apex besser von den Schalenseiten abgegrenzt, während die Pfeilerköpfe mehr auf den dicksten Schalenabschnitt beschränkt sind. Dies sind aber Merkmale, die je nach der Fundstelle wechseln.

Das einzige zuverlässige Kriterium liefert der nep. Apparat; Formannäherungen sind allerdings vorhanden, nämlich die asymmetrischen *indonesiensis*-Apparate! Unten wird darauf hingewiesen werden, dass der *indonesiensis*-Apparat nichts anderes als ein *bifida*-Apparat ist, der weniger asymmetrisch bzw. weitgehend symmetrisch ausgebildet ist (vgl. die Beschreibung der *M.-ina cushmani*, auf S. 93).

Fassen wir zusammen, was zur Zeit über die stratigraphische Verbreitung beider Arten und über die Zusammenstellung der Bestände, die sie geliefert haben, bekannt geworden ist. Vom Blatt Gedongratoe (Südsumatra) verfügt man über ein Profil (siehe Abschnitt D dieser Arbeit), das die folgende Aufeinanderfolge der M.-inen zeigt: die älteste Fundstelle lieferte ausschliesslich megasphäre Formen vom *bifida*-Typus (*M.-ina kotôi kotôi* und *M.-ina kotôi* f. *digitata* n.f.); höher im Profil gibt es eine Fundstelle (Fundort B), wo sowohl die *bifida*- als die *indonesiensis*- Anordnungsweisen vertreten sind, d.h. wo *M.-ina kotôi kotôi* und ihre f. *digitata* zusammen mit *M.-ina cushmani* gefunden wurden; die jüngsten Fundorte des Profils enthalten aber ausschliesslich Arten mit einem *indonesiensis*-Apparat *M.-ina cushmani* und *M.-ina musperi*). Es sind noch weitere Bestände bekannt geworden, worin *indonesiensis*-Vertreter von *bifida*-Formen vergesellschaftet sind (z.B. S. Mengkrawit, Ostborneo), aber in diesen Fällen sind letztere fortschrittlicher als *M.-ina kotôi kotôi*, d.h. es handelt sich hier um *M.-ina bifida* L. Rutten!

Ferner sei mitgeteilt, dass *M.-ina cushmani* bisher weder aus Schichten bestimmt wurde, die älter sind als solche mit *M.-ina kotôi kotôi* (vgl. Tan 1937b, S. 38), noch mit Spiroclypeen, eulepidinen Lepidocyclinen, *M.-ina kotôi bispiralis* Tan oder Miogypsinoiden zusammen gefunden wurde, was mit *M.-ina kotôi kotôi* wohl der Fall ist (Tan 1937b).

Diese stratigrapischen und faunistischen Tatsachen besagen, dass *M.-ina cushmani* die jüngere Art darstellt (höchstwahrscheinlich nur Post-Aquitanien). Morphogenetisch erweist sich *M.-ina cushmani* als eine der *M.-ina kotôi kotôi* sehr ähnliche Form, wobei in allen Merkmalen Formannäherungen bekannt sind. Alle diese Tatsachen und nicht zum mindesten die Koexistenz am Fundort B des Blattes Gedongratoe, die eben dort festgestellt wurde, wo sie erwartet werden konnte, sind ebenso viele Hinweise auf eine Ableitung des *indonesiensis*-Typus vom *bifida*-Typus, insofern als dieser von *M.-ina kotôi kotôi* vertreten wird. (Die Einschränkung bezieht sich auf der Tatsache, dass der *bifida*-Apparat bei *M.-ina bifida* L. Rutten (vgl. meine Arbeit 1936b, Taf. II, Fig. 7) in Grösse und Zahl der protoconchalen Spiralen von dem bei *M.-ina kotôi kotôi* abweicht und als fortschrittlicher aufzufassen ist!). Nach allem kann diese Vorstufe der M.-inen der *indonesiensis*-Gruppe keine andere Form sein als eben *M.-ina kotôi kotôi* Hanz.!

Anhand der mikrosphären Generation werden wir diese Auffassung voraussichtlich weiter erhärten können. Die 1936b, S. 57, von mir als möglich angegebene Ableitung des *bifida*-Apparates vom *indonesiensis*-Typus, konnte bisher nicht bestätigt werden, vgl. unter „Bemerkungen" am Schluss der Beschreibung von *M.-ina musperi*. In ideal-morphologischem Sinne wird eine Zurückführung des *indonesiensis*- vom *bifida*-Typus, wie wir diesen bei *M.-ina kotôi kotôi* kennen, auch anderen Tatsachen besser gerecht. Dieser *bifida*-Typus nimmt gerade eine Mittelstellung ein zwischen der *ecuadorensis*- und der *indonesiensis*-Anordnungsweise. Zudem kennen wir die mit „b" angedeuteten *bifida*-nep. Apparate bei *M.-ina kotôi kotôi*, die ideal-morphologisch eben vom *ecuadorensis*- zum echten *bifida*-Typus führen. Schliesslich konnte eine Koexistenz des *ecuadorensis*- mit den *indonesiensis*-Typus noch nicht festgestellt werden!

Es sei noch auf folgendes hingewiesen! Die Umbildung asymmetrischer zu symmetrischen nep. Apparaten ist ebenfalls eine morphogenetische Erscheinung. Man erkennt sie in unzweideutiger Weise, wenn man die nep. Apparate der primitivsten Miogypsiniden bzw. Lepidocycliniden mit solchen der spezialisiertesten vergleicht, z.B. *M.-oides ubaghsi* Tan (1936b, Taf. I, Fig. 7) mit *M.-ina indonesiensis* und *Eulinderina gayabalensis* Barker & Grimsdale (1936, Taf. 34, Fig. 8) mit *Trybliolepidina rutteni* v. d. Vlerk (vgl. Tan 1935b, Fig. 11)! Entsprechendes zeigen auch die Katacycloclypeen! Bemerkt sei, dass die *indonesiensis*-Apparate der *M.-ina cushmani* var. *subtilis* nov. var. sich, soweit bekannt, ohne Ausnahme symmetrisch ausbilden, während sie bei z.B. *M.-ina cushmani* der südsumatranischen Fundorte noch recht häufig asymmetrisch sind!

Es ergibt sich, dass die nep. Umwandlung, die vom *bifida*- zum *indonesiensis*-Typus führt, sich *sprunghaft* vollzogen haben muss, da sonst die Gliederung dieser Typen nicht so leicht durchzuführen gewesen wäre! Diese mutative Umbildung bezieht sich nicht auf ein in ganzen Zahlen auszudrückendes Merkmal, sondern auf die Gestalt der dorsalen protoconchalen Spirale, d.h. derjenigen, die sich aus der kleineren Auxk. entwickelt.

Vollständigkeitshalber sei hinzugefügt, dass *M.-ina kotôi kotôi* nicht nur die wahrscheinliche Ausgangsart der *indonesiensis*-Gruppe ist, sondern auch die der weiteren *bifida*-Vertreterinnen, wie *M.-ina thecideaeformis* L. Rutten, *M.-ina polymorpha* L. Rutten und *M.-ina bifida* L. Rutten. Diese Ansicht wird a.a.0. begründet werden.

Die Vertreter des *indonesiensis*-Typus sind somit in mancher Hinsicht sehr variabel. Erinnern wir uns nun der Sachlage bei den Cycloclypeen; auch hier wurde eine grosse Variabilität bei der fortschrittlichsten Gruppe gefunden, nämlich bei der Sectio des *Cycloclypeus carpenteri* Brady (vgl. Tan 1932, S. 62)!

Bezüglich der Gliederung der *M.-inae* s. str. des *indonesiensis*-Typus haben meine Untersuchungen folgendes ergeben:

I Vorderrand ohne fingerförmige Fortsätze..... Gruppe der *M.-ina cushmani* Vaughan.

II „ mit fingerförmigen Fortsätzen..... *M.-ina musperi* Tan.

Die Gruppe der *M.-ina cushmani* enthält folgende Varietäten:

a. Lumina der Latkk. hoch und kurz; Horizontalböden häufig kräftig..... var. *typica*.

b. Lumina der Latkk. hoch und kurz; Horizontalböden dünn..... var. *subtilis* n. var.

c. Lumina der Latkk. häufig lang; Horizontalböden dünn..... var. *indonesiensis* Tan.

Die *M.-ina cushmani* var. *typica* umfasst recht variabele Formen. Die var. *subtilis* wurde darum abgetrennt, weil sie der Seitenwand-Morphogenese entspricht und zudem an ihrem Fundort die ausschliessliche Vertreterin der *indonesiensis*-Gruppe ist. Die var. *indonesiensis* zeigt niedrige Latkk. und Latk.-Böden, die im allgemeinen dünn sind (Taf. I, Fig. 14). An ihrer Fundstelle fehlen aber Varianten mit höheren Latkk. nicht, sind jedoch selten (Taf. I, Fig. 13). Es lässt sich aber auch gar nicht erwarten, dass diese Varietäten immer zuverlässig zu bestimmen sein werden. Hinzugefügt sei, dass ich diese Formen darum als Varietäten betrachte, weil auf Grund der wenigen verfügbaren Daten nicht festgestellt werden konnte, dass es sich nicht um Faciesbedingte Gestalten handelt!

Die digitaten Vertreter werden hingegen als eine besondere Art aufgefasst, da sie nicht nur häufiger gefunden sind, sondern auch, weil sie sich zudem in anderer Hinsicht von den nicht-digitaten M.-inen unterscheiden (die peripheren Latkk. am Vorderrand, siehe die Beschreibung der *M.-ina musperi!*). Diese höhere systematische Bewertung ist hierum verantwortet.

Bemerkt sei noch, dass es seltene Varianten dieser Gruppe gibt, die kegelförmig gebogen sind (Taf. IV, Fig. 11, 12 und Tan 1936b, Taf. II, Fig. 10; vgl. die Beschreibung der var. *indonesiensis* und *M.-ina musperi*). Auf ihre Bedeutung möchte ich vorläufig nicht eingehen (vgl. aber „Allgemeine Betrachtungen" auf S. 108).

Die Vertreter der *indonesiensis*-nep. Anordnungsweise bilden sehr wahrscheinlich eine natürliche Gruppe, die, soweit es sich um die *M.-inae* s. str. handelt, bisher noch nicht sicher mit eulepidinen Lepidocyclinen oder Spiroclypeen zusammen gefunden wurde, d.h. diese *M.-inae* s.s.-Gruppe ist höchstwahrscheinlich auf das Post-Aquitanien beschränkt. Sie reicht anscheinend bis zum Ende des Lepidocyclylinen-Tertiärs.

Miogypsina s. str. cushmani Vaughan 1924.

Taf. I, Fig. 6-11; Taf. III, Fig. 3-9, 14; Taf. IV, Fig. 14.

Syn. (pars) 1918. *Heterosteginoides panamensis* Cushman. Larger Foram. Panama Canal Zone, S. 97, Pl. 43, Fig. 1, 2 (Siehe Vaughan 1924b, S. 802).

1924. *Miogypsina cushmani* Vaughan. Amer. and European Tertiary Larger Foram., S. 802, 813, Taf. 36, Fig. 4-6.

(pars) 1929. *Miogypsina thecideaeformis*, van der Vlerk. Groote foram. N. O. Borneo, S. 12, 13, 26. Non. Fig. 50c.

(pars) 1936. *Miogypsina indonesiensis* Tan. Zur Kenntn. Miogypsiniden, S. 54.

1937. *Miogypsina indonesiensis*, van Eek. Foram. Telisa- and Lower Palembang Beds, S. Sumatra, S. 53, Taf. I, Fig. 13-19.

Material. Vom Typenfundort „Gaillard Cut, Culebra, Panama Canal Zone", (s. Vaughan 1934b) liegen mir dank einer Schenkung des Herrn Prof. T. W. Vaughan im ganzen 6 Stück vor. Vom S. Mengkrawit, Mangkalihat (Ostborneo) verfüge ich über eine grosse Sammlung von den folgenden Fundstellen: L 380, L 386, L 387, L 391 und L 393. Des weiteren wurde Material von Java (Bai von Popoh, Kediri) und Südsumatra (Blatt Gedongratoe, Fundorte B, C und D) mitberücksichtigt.

Beschreibung: 1924b, S. 813, beschrieb Vaughan die Art wie folgt: „Test small, compressed, subtrigonal in outline. Length of macrospheric form, about 2 millimeters; maximum width, about 2 millimeters; thickness, about 0.7 millimeter. Surface minutely papillate.

Two equal embryonic chambers, apically situated. These chambers are succeeded by from one to three chambers intermediate in size between the embryonic and the usual meridionic chambers. Distance across the two embryonic chambers, 0.35 millimeter; greater diameter of a single chamber, 0.225 millimeter.

The meridional chambers are quadrilateral, diamond-shaped; longer diameter of the diamond from 0.2 to 0.24 mm; the shorter diameter, about 0.16 millimeter".

Die Art soll dem „Upper part of the Culebra formation, uppermost Oligocene, possibly Lower Miocene" gehören (S. 813). In derselben Arbeit, S. 802, wird hinzugefügt, dass hiermit das „American equivalent of the European Aquitanian" gemeint ist; zudem, dass ein „Langhian (Burdigalian)"-Alter der *M.-ina cushmani* führenden Schichten der Panama Canal Zone nicht völlig auszuschliessen sei.

Anhand des mir vorliegenden topotypischen Materials, das allerdings für eine gründliche Beschreibung zu wenig umfangreich ist — ich verfüge nur über 2 Horizontalschnitte und einen einzigen Vertikalschnitt —, lässt Vaughans Charakteristik sich folgendermassen ergänzen.

Der Apex ist nicht gut zu erkennen (Taf. III, Fig. 7); die grösste Schalendicke findet sich im Zentrum der Schale; das Verhältnis der Schalendicke zur Schalenlänge beträgt etwa 1 : 3. Die Schalenverzierung besteht aus kleinen, fast gleichmässig grossen (bis 0,13 mm) Pfeilerköpfen.

Embk. I misst 0,16 bis 0,17 mm (Innendiameter). Abweichend von Vaughans Angabe kann Embk. II viel breiter sein als Embk. I. Am betreffenden Stück (Taf. III, Fig. 8) ist Embk. I: 0,17 mm und Embk. II: 0,26 mm breit. Die von mir bestimmten nep. Apparate entsprechen den Fig. 13 und 14 bei van Eek 1937 (vgl. van Eeks Fig. 14 mit Taf. III, Fig. 8 dieser Arbeit). Bei diesem Stück ist der Deuterostolo mit eingebogenem Rand ausserdem erhalten. Dieser Stolo verbindet das Lumen der Embk. II mit dem der kleineren Hauptauxiliarkammer.

Die Äqkk. sind im allgemeinen fast isodiametrisch rautiform (Vaughan 1924b, Taf. 36, Fig. 6; Taf. III, Fig. 8 dieser Arbeit); solche, die hexagonal sind, fehlen aber nicht. Diese hexagonale Kammern

werden niemals so lang gestreckt wie bei gewissen Vertretern des *bifida*-Typus (wie *M.-ina bifida* L. Rutten). Bemerkenswert sind die ziemlich dicken Äqk.-Septen.

Im Vertikalschnitt unterscheidet sich die Art nur wenig von *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. (vgl. Taf. I, Fig. 6 mit Taf. II, Fig. 19). Am einzigen mir vorliegenden Vertikalschnitt eines topotypischen Stückes (Taf. I, Fig. 16) war in der Nähe des Embapp. keine Verdickung der Decklage der Medianschicht zu sehen.

Fügen wir nun die Beobachtungen am niederländisch-indischen Material hinzu. Es lassen sich in den verschiedenen Populationen in der Regel sowohl Varianten feststellen, deren Verzierung aus kleinen, jedoch gleichmässig grossen Pfeilerköpfen, als solche, wobei ausserdem grössere Pfeilerköpfe ausgebildet sind (z.B. Taf. III, Fig. 3). Diese Varianten kommen in wechselndem Verhältnis an den verschiedenen Fundstellen vor; so sind sie z.B. an den Fundstellen L 380 (S. Mengkrawit), C und D (Südsumatra, siehe Taf. III, Fig. 14; Taf. IV, Fig. 14) selten, dagegen zahlreich am Fundort L 393 (Taf. III, Fig. 3-6). Wenn man nun bedenkt, dass sie sich nicht genau gliedern (vgl. z.B. Taf. III, Fig. 4), wenn auch in ihren Extremen sehr gut unterscheiden lassen und dass sie sich hinsichtlich der inneren Merkmale entsprechen (vgl. aber die mit dem Besitz von Pfeilern zusammenhängenden Unterschiede in der Vertikalanordnung der Latkk.), so erscheint es mir überflüssig, diese Verzierungsunterschiede nomenklatorisch festzulegen.

Der Embapp. liegt in den meisten Fällen mit Embk. II apikal. Die Symmetrieebene durch beide Embkk. kann mehr oder weniger deutlich von der frontal-apikalen Achse der Schale abweichen. Stücke, wobei die Abweichung etwa 90° beträgt (Taf. III, Fig. 9), kommen vor, sind aber sehr selten. Einer der Deuterostolonen besitzt einen eingebogenen Oberrand.

Der nep. Apparat besitzt zwei Hauptauxkk., die verschieden gross sein können (vgl. Taf. III, Fig. 8). Der Grössenunterschied ist jedoch deutlich geringer als beim *bifida*-nep. Typus. Die Hauptauxkk. entwickeln immer weitere asymmetrische nep. Kammern. Es gibt 1 bis 3, am häufigsten aber 2 protoconchale asymmetrische nep. Kammern. Die protoconchalen Spiralen werden ohne Ausnahme von einer symmetrischen nep. Kammer abgeschlossen. Diese kann lanzettförmig, arcuat, lang oder kurz sein; proximal kann sie offen (vgl. Taf. III, Fig. 8) oder geschlossen sein (vgl. z.B. van Eeks Fig. 18). Die beiden protoconchalen nep. Spiralen können nicht selten in der Grösse und Anzahl der asymmetrischen nep. Kammern voneinander abweichen. In solchen Fällen liegt die symmetrische nep. Kammer mehr oder weniger deutlich ausserhalb der durch beide Embkk. des Embapp. gehenden Symmetrieebene.

Zudem ergibt sich, dass die kürzere protoconchale Spirale von der kleineren Hauptauxk. ausgeht und dass von beiden Hauptauxkk. eben diese kleinere mittels eines röhrenförmigen Deuterostolos mit Embk. II verbunden ist. Des weiteren stelt man fest, dass entsprechend der Sachlage beim *bifida*-nep. Typus dieser röhrenförmige Deuterostolo in der Hälfte des Embapp. liegt, wo auch der Protostolo gefunden wird. Bezüglich der Lage der kleineren Hauptauxk. gibt es somit zwischen dem *indonesiensis*- und dem *bifida*-Typus keinen Unterschied. Es lässt sich tatsächlich schliessen, dass ersterer nichts anderes, als ein viel weniger asymmetrisch bzw. weitgehend symmetrisch ausgebildeter *bifida*-Apparat ist!

Bei *M.-ina cushmani* wurde bisher kein Stück gefunden, bei welchen die beiden Deuterostolonen röhrenförmig sind.

Vom südsumatranischen Fundort C bildete van Eek 7 nep. Apparate ab (seine Fig. 13-19). Von diesen sollen nach genanntem Autor nur Fig. 17-19 den echten *indonesiensis*-Typus vertreten; Fig. 13 hingegen soll sich dem *borneensis*-Typus nähern, von dem sie aber durch ihre mehr bilaterale Symmetrie abweicht. Eine Besprechung der Figuren van Eeks scheint mir nicht überflüssig, wobei hinzugefügt sei, dass ich über seine Urstücke verfüge.

Van Eeks Fig. 13 stellt ohne weiteres den *indonesiensis*-Typus dar, sind doch zwei Hauptauxkk. vorhanden, von denen die rechte die kleinere ist. Am Urstück ist der rechte Deuterostolo erhalten; er besitzt einen eingebogenen Rand. Von beiden Hauptauxkk. gehen zwei protoconchale asymmetrische nep. Kammern aus. Diese hat van Eek auch dargestellt, nicht aber die die Spiralen abschliessende symmetrische nep. Kammer, die den beiden kleinen (in van Eeks Figur untersten) nep. Kammern aufgesetzt ist und mit ihrem Lumen nicht an die Aussenwand der Embk. I grenzt. Es handelt sich somit um eine proximal geschlossene symmetrische nep. Kammer. Nep. Apparate, die in dieser Weise ausgebildet sind, wird man *immer* vom *borneensis*-Typus unterscheiden können, gibt es doch zwei Hauptauxkk., die im ganzen vier nep. Spiralen ausbilden (van Eek hat nur drei nep. Spiralen abgebildet; die vierte, d.h. die von der kleinen Hauptauxk. ausgehende deuteroconchale Spirale ist fortgefallen, am Urstück ist sie wohl erhalten). Fig. 15 und 16 sind eben durch die eckige Darstellung der betreffenden nep. Kammern nicht geeignet für die Bestimmung der Lage der symmetrischen nep. Kammer; bei beiden Figuren ist dies diejenige Kammer, die in der Symmetrieebene des Embapp. liegt. Aus den Urstücken erweist sich dies ohne weiteres. Im allgemeinen sollte bei einer zeichnerischen Darstellung immer deutlich angegeben sein, in welcher Reihenfolge die verschiedenen nep. Kammern entstanden sind. Dies lässt sich durchführen, wenn man genau feststellt, welche Kammer die übergreifende ist, vgl. z.B. van Eeks Fig. 17-19. Van Eeks Fig. 14 zeigt sehr deutlich die ausserhalb der Symmetrieebene des Embapp. liegende symmetrische nep. Kammer, sowie die von der kleineren (linken) Hauptauxk. ausgehende kürzere nep. Spirale. Nep. Apparate dieser Ausbildung vermitteln den Übergang zwischen dem *bifida*-Typus, wie wir diesen von *M.-ina kotôi kotôi* kennen und dem symmetrischen *indonesiensis*-Typus (van Eeks Fig. 17-19). Der Unterschied ist jedoch in weitaus den meisten, wenn nicht

in allen Fällen deutlich, da beim asymmetrischen *indonesiensis*-Apparat die kleine Hauptauxk. und die von ihr ausgehende(n), nep. Kammer(n), sowie die symmetrische Kammer, immer deutlich ausgebildet sind und hinsichtlich ihrer Grösse wenig von den Kammern der anderen protoconchalen Spirale abweichen, was beim *bifida*-Typus meistens nicht der Fall ist (vgl. Taf. II, Fig. 1b oder 6 mit Taf. III, Fig. 8, oder Taf. IV, Fig. 1). Es besteht z.B. auch darüber kein Zweifel, dass der nep. Apparat der Fig. 7 auf Taf. II meiner Arbeit 1936b, zum *bifida*-Typus gehört, wenn auch die rechte Hauptauxk. gut ausgebildet ist! Diese ausführliche Erörterung dürfte eine richtige Bestimmung des *indonesiensis*-Typus erleichtern. Dies ist darum geboten, weil dieser Typus wohl zu unterscheiden ist von der primitiveren *borneensis*-Anordnungsweise, die ich bisher noch *nicht* an ein und derselben Fundstelle mit dem *indonesiensis*-Typus habe feststellen können, sowie von dem *bifida*-Apparat, der den *indonesiensis*-Typus abgezweigt hat und dessen Vertreter sehr wahrscheinlich eher als die der *indonesiensis*-Anordnungsweise ausgestorben sind.

Bei vorliegender Art sind asymmetrische Apparate gar nicht so selten, wenn der Grad der Asymmetrie häufig auch nur gering und nicht zuverlässig zu klassifizieren ist.

Die Hauptauxkk. bilden immer deuteroconchale Spiralen aus, die vollständig (Taf. I, Fig. 9, Taf. III, Fig. 9) oder nur teilweise Embk. II umfassen können. Die vollständige Umfassung beobachtet man auch bei Stücken, deren Embapp. normal orientiert ist, d.h. deren Embk. II apikal liegt. In der Regel sind nur die erstgebildeten deuteroconchalen nep. Kammern deutlich erhalten (vgl. Taf. III, Fig. 2, sowie Taf. IV, Fig. 1). Die übrigen sind niedrig; bei verschiedenen Stücken konnte die deuteroconchale symmetrische nep. Kammer bestimmt werden. An einem einzigen Stück der Fundstelle Popoh, Süd-Kediri (Java) dürfte eine Nebenauxk. ausgebildet sein. Apikale Äqkk., wie sie bei den Miolepidocyclinen ausgebildet sind, sind nicht festzustellen.

Die Äqkk. entsprechen denen der Topotypen. Rautiforme Kammern kommen am häufigsten vor. Kurz hexagonale Kammern (etwa denen des Stückes der Taf. IV, Fig. 2 entsprechend) entwickeln sich bisweilen mehr nach dem Vorderrand hin. Im allgemeinen sind die Gestalten isodiametrisch bis wenig radial gestreckt. Die Kammerwände sind ziemlich kräftig. Das Stolonensystem gehört zum *borneensis*-Typus, wobei der distale Stolo nicht, oder nur wenig röhrenförmig ist.

Im Vertikalschnitt (Taf. I, Fig. 6-10) findet man sowohl niedrige als auch höhere Latkk.; die Böden der Latkk. sind im allgemeinen kräftiger als bei *M.-ina cushmani* var. *indonesiensis* Tan (vgl. mit Taf. I, Fig. 12-14), sie sind nicht selten dicker als die Höhe der Lumina der Latkk. (Taf. I, Fig. 7), wenn auch solche, die in dieser Beziehung dünner sind, nicht fehlen (Taf. I, Fig. 9). Die Deckschicht der Medianscheibe kann ungleichmässig (Taf. I, Fig. 7) oder gleichmässig (Taf. I, Fig. 9) dick sein, am Embapp. ist diese Decklage aber nie so stark verdickt wie bei gewissen Formen von *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. oder noch primitiverer Arten (Taf. I, Fig. 1-4). Das Bild im Vertikalschnitt wechselt je nachdem die Kammerböden dicker oder dünner, flacher oder gewölbter sind, die Latkk. längere oder höhere Lumina besitzen, Pfeiler im Schliff erhalten wurden oder nicht bzw. Pfeiler überhaupt vorhanden sind oder fehlen!

Die apikale, aus Pfeilern und Böden bestehende Bildung kann sehr stark sein, insbesondere bei den Stücken vom S. Mengkrawit, L 393 (siehe Taf I, Fig. 10a und b).

Für weitere Angaben des Vertikalschnittes vgl. Tabelle I.

Tabelle I: Masse der M.-ina cushmani Vaughan von verschiedenen Fundstellen.

	Culebra (Topotypen)	Blatt Gedongratoe		S. Mengkrawit		Popoh
		C	D	L. 380	L. 393	
Schalenbreite	2	1,2 — 2,4 [1])	1,5 — 3	1,5 — 2	1 — 2	1,25 — 2,5
Schalenlänge (L)	2 — 2,5	1,2 — 2,4 [1])	1,5 — 3	1,5 — 2	1 — 2	1,25 — 2,5
Schalendicke (D)	0,6 — 0,9	0,37 — 1,01 [1])	0,5 — 1,2	0,9 — 1,2	0,5 — 1,2	0,4 — 1,2
Verhältnis D : L	1 : 3 bis 1 : 2,7	1 : 4,5 bis 1 : 2,9 [1])	1 : 3 bis 1 : 2	1 : 2 bis 2 : 3	1 : 2 bis 2 : 3	1 : 3,3 bis 1 : 1,8
Dicke der Pfeilerköpfe	bis 0,13	bis 0,20	bis 0,13	bis 0,15	bis 0,25	bis 0,25
Embk. I (H)	0,16 — 0,17	0,1 — 0,16	0,09 — 0,17	0,12 — 0,25	0,13 — 0,25	0,10 — 0,15
„ I (V)	?	0,09 — 0,13	0,08 — 0,12	0,13 — 0,24	0,18 — 0,23	0,10 — 0,15
Äqk. – Länge	0,7 — 0,13	0,05 — 0,16	0,05 — 0,19	0,09 — 0,17	0,05 — 0,13	0,07 — 0,15
Äqk. – Breite	0,7 — 0,13	0,05 — 0,10	0,05 — 0,13	0,06 — 0,09	0,06 — 0,10	0,04 — 0,08
Dicke der Äqk.-Septen	0,2	0,015 — 0,025	0,015 — 0,02	0,015 — 0,02	0,015 — 0,02	0,01 — 0,02
Höhe der Äqk.-Schicht	0,06 — 0,09	0,05 — 0,08	0,06 — 0,12	0,05 — 0,10	0,05 — 0,10	0,04 — 0,09
Decklage der Äqk.-Schicht	0,02 — 0,04	0,02 — 0,05	0,015 — 0,03	0,02 — 0,05	0,015 — 0,04	0,015 — 0,04
Höhe der Latkk.	0,03 — 0,05	0,02 — 0,05	0,03 — 0,065	0,03 — 0,065	0,03 — 0,065	0,025 — 0,065
Dicke der Latk.-Böden	0,02 — 0,03	0,02 — 0,05	0,015 — 0,03	0,015 — 0,03	0,015 — 0,04	0,015 — 0,03
Zahl der Latk.-Schichten	4	4 — 6	3 — 4	5 — 8	5 — 8	4 — 8

[1]) Diese Angaben sind der Tabelle 12 van Eeks 1937 entnommen.

Massangaben in mm. H = Horizontalschnitt; V = Vertikalschnitt. Die Angaben über die Grösse der Embk. I, Äqkk. und Latkk. beziehen sich auf Innendurchmesser.

Bemerkungen. Gelegentlich der Besprechung der *M.-ina cushmani* in meiner Arbeit 1936b, S. 55, wies ich darauf hin, dass diese Art, wenn nicht identisch, so doch mit der *M.-ina indonesiensis* sehr nahe verwandt sein muss. Die nähere Untersuchung hat ergeben, dass die *M.-inae* s. str. der *indonesiensis*-Gruppe sich überhaupt nur schwierig gliedern lassen. Hierüber wurde schon ausführlich in der eingangs dieses Abschnittes gegebenen Übersicht berichtet.

Aus vorstehendem wird einleuchten, wie gross die Variabilität der zu Vaughans Art gestellten Gestalten ist. Bemerkt sei, dass die meisten von mir berücksichtigten *indonesiensis*- Vertreter dieser Art zugeordnet wurden. Übrigens lässt es sich ja erwarten, dass im Miocän bzw. überhaupt im Tertiär des Indopazifiks auch amerikanische Grossforaminiferen vertreten sind, vgl. die Bemerkung über eine direkte tropische oder subtropische Verbindung zwischen Amerika und Ostasien im Alttertiär (meine Arbeit über *Lep. zeijlmansi* 1936, S. 10), sowie Thiadens' Ergebnis über die Identität von „*Lep. favosa*" von Cuba mit *Lep. formosa* Schlumb. von Borneo (Thiadens 1937, S. 105).

Ferner ist noch die Bedeutung der asymmetrischen *indonesiensis*-Apparate zu erörtern. Sie unterscheiden sich von dem *bifida*-Typus bei *M.-ina kotôi kotôi* wesentlich nur in der besseren Ausbildung der von der kleinen Hauptauxk. ausgehenden nep. Spiralen, entsprechen sich aber völlig bezüglich der Lage der Stolonen des Embryonalapparates. Es handelt sich demnach um *bifida*-Apparate, die weniger asymmetrisch bzw. symmetrisch ausgebildet sind. Der Unterschied ist, wenn nicht immer, so doch in weitaus den meisten Fällen deutlich. Hieraus ist zu folgern, dass diese Abwandlung eine sprunghafte ist, würde doch bei einer allmählichen Umbildung eine Gliederung nicht so leicht gelungen bzw. durchzuführen sein.

In der Übersicht im Anfang dieses Abschnittes wurde schon erörtert, dass der *indonesiensis*-Typus vom *bifida*-Typus bei *M.-ina kotôi kotôi* abzuleiten ist und dass *M.-ina cushmani* in mancher Hinsicht der *M.ina kotôi kotôi* entspricht (Fundort B des Blattes Gedongratoe). Von der Bedeutung dieser übereinstimmung war auch schon die Rede.

Auf Grund der hier gegebenen Fassung der *M.-ina cushmani* müssen 1936b von mir zu *M.-ina indonesiensis* gestellten Formen von Sangkoelirang und Mangkalihat, mit Ausnahme der Fundstelle am S. Mengkrawit, Pik. 61-62 (L 114), zu *M.-ina cushmani* gestellt werden. Hierzu sind auch die von van Eek 1937 als *M.-ina indonesiensis* bestimmten M.-inen aus Südsumatra zu bringen.

Bisher wurde *M.-ina cushmani* weder mit Spiroclypeen oder eulepidinen Lepidocyclinen zusammengefunden, noch mit *M.-ina borneensis* Tan oder *M.-ina kotôi bispiralis* Tan, wohl aber mit *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. und *M.-ina bifida* L. Rutten (weiteres findet man in der Übersicht eingangs dieses Abschnittes, S. 91). Es handelt sich somit um eine wahrscheinlich auf das Post-Aquitanien beschränkte Art. Dieses Ergebnis wird von Vaughans Altersdeutung der topotypischen Fundstelle nicht widersprochen, schliesst er doch das Burdigalien keineswegs aus!

Miogypsina s. str. cushmani var. indonesiensis Tan 1936.

Taf. I, Fig. 12-14; Taf. III, Fig. 1, 2; Taf. IV, Fig. 1-12.

Syn. pars 1929. *Miogypsina thecideaeformis*, van der Vlerk (A-Form). Groote foram. N.O. Borneo. Wetensch. Meded. 9, S. 12.

pars 1936. *Miogypsina indonesiensis* Tan. Z. Kenntnis d. Miogypsiniden. Ing. Ned. Indië (IV), 3, S. 54, 88 u. 93, Taf. II, Fig. 3-6; Abb. 4 auf S. 89.

non 1937. *Miogypsina indonesiensis*, van Eek. Foram. Telisa and Lower Palembang Beds, S. Sumatra. Ibidem (IV), 4, S. 53, Taf. I, Fig. 13-19.

Material. An der Typenlokalität Soengai Mengkrawit Pik. 61-62 Ng., Mangkalihat in Ostborneo (Nr. 114 der Sammlung Leupold) ist diese Art sehr zahlreich vorhanden (etwa 600 Stück).

Beschreibung. Kleine, meist flache Schalen, deren Länge (2-3 mm) durchgängig etwa der Breite entspricht. Formen, die länger sind als breit (Taf. IV, Fig. 7), oder breiter als lang (Taf. IV, Fig. 5), fehlen nicht. Das Verhältnis der Dicke zur Länge beträgt etwa 1 : 4 bis 1 : 5. Die grösste Schalendicke liegt nahe am Apex. Dieser ist gerundet, nicht (Taf. IV, Fig. 12) oder wohl (Taf. IV, Fig. 9) gestielt. Der Vorderrand ist dünn, flach und nur selten gewellt.

Auf Grund der Schalenverzierung lassen sich zwei, allerdings nicht scharf zu gliedernde Gruppen unterscheiden, nämlich eine Gruppe (a) mit kleinen, gleichmässig grossen Pfeilerköpfen (Taf. IV, Fig. 8-12) und eine andere (b), wobei auch grössere (bis 0,2 mm) Pfeilerköpfe (Taf. IV, Fig. 5-7) entwickelt sind, die sich unregelmässig über das Zentrum der Schale verteilen. Diese Varianten sind gleich stark vertreten. Bezüglich der Schalenausbildung sei noch bemerkt, dass bei beiden Gruppen je etwa 15 Stück vorhanden sind, deren Schale, wenn auch wenig, so doch deutlich kegelförmig gebogen ist (Taf. IV, Fig. 11-12). Der Holotypus auf Taf. II, Fig. 6 meiner Arbeit 1936b gehört äusserlich zur Gruppe a, wobei die Schale nicht kegelförmig gebogen ist.

Die verschiedenen Varianten sind mit Hilfe der inneren Merkmale nicht weiter zu gliedern. Vollständigkeitshalber sei erwähnt, dass an der Typenlokalität die mikrosphäre Generation äusserlich nicht immer von der megasphären unterschieden werden kann.

Von den Merkmalen im Medianschnitt gab ich 1936b, S. 54, 88 u. 93 eine mehr allgemein gefasste Beschreibung. Diese ist folgenderweise zu ergänzen. Embk. I misst im Medianschnitt 0,12 bis 0,2 mm (Innendurchmesser). Embk. II liegt, soweit bekannt, immer apikal. Die dorsale Wandhälfte des Embapp. unterscheidet sich hinsichtlich ihrer Dicke nicht von der ventralen Wandhälfte. Bei dem *borneensis*-nep. Anordnungstypus und beim *bifida*-nep. Typus bei *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. ist dies häufig wohl der

Fall. Es gibt Formen, deren Embk. II etwas unregelmässig ist (Taf. IV, Fig. 1). Diese Abweichungen sind aber wenig wichtig.

Der nep. Apparat besitzt zwei Hauptauxkk., die verschieden gross sein können; der Grössenunterschied ist aber niemals so deutlich wie bei dem *bifida*-nep. Typus. Die protoconchalen nep. Spiralen besitzen in den meisten Fällen die gleiche Anzahl (1 oder 2, seltener 3) ungefähr gleich grosser asymmetrischer nep. Kammern, so dass die Spiralen weitgehend symmetrisch entwickelt sind. Wenn sie verschieden ausgebildet sind, so sind die Unterschiede immer recht gering (siehe 1936b, Taf. II, Fig. 3 u. 6, sowie Taf. IV, Fig. 1 dieser Arbeit).

Bemerkt sei, dass der ventrale Deuterostolo in weitaus den meisten Fällen nicht röhrenförmig ausgebildet ist, d.h. ich fand bisher nur ein einziges Stück, wobei beide Deuterostolonen röhrenförmig sind. Dieses (Taf. III, Fig. 2) besitzt eine kegelförmig gebogene Schale. 1936b wurde schon mitgeteilt, dass die symmetrische nep. Kammer, die die protoconchalen Spiralen abschliesst, lang oder kurz sein kann und an ihrer Proximalseite offen (siehe 1936b, Taf. II, Fig. 6; des weiteren diese Arbeit Taf. III, Fig. 2 und Taf. IV, Fig. 1) oder geschlossen (vgl. 1936b, Taf. II, Fig. 18) ist. Im letzteren Falle ruht das Lumen der symmetrischen nep. Kammer nicht unmittelbar auf der Wand des Protoconches: die symmetrische nep. Kammer ist nicht mehr periembryonal im engeren Sinne.

Von den deuteroconchalen Spiralen sind meistens nur die erstgebildeten Kammern deutlich zu sehen (1936b, Taf. II, Fig. 3 u. 6, sowie Taf. III, Fig. 2 und Taf. IV, Fig. 1 dieser Arbeit). Dies hängt mit der Tatsache zusammen, dass die späteren deuteroconchalen nep. Kammern in den meisten Fällen niedrig sind bzw. fehlen, sowie mit der Schwierigkeit, von den apikalen Bildungen klare Schnitte zu erhalten. Es ergibt sich, dass die deuteroconchalen Spiralen viel häufiger Embk. II umfassen, als ich 1936b wohl dachte (Taf. III, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 4). Zudem findet man diese Ausbildung des *indonesiensis*-Apparates überhaupt nicht nur bei Stücken mit einer nicht-peripheren Lage des Deuteroconches (Die Population der Typenlokalität hat übrigens bisher diese Varianten noch nicht geliefert). Von im ganzen 24 guten Schnitten wurde nämlich bei 50% eine mehr oder weniger deutliche umfassende Entwicklung der deuteroconchalen Spiralen festgestellt. Der gleiche Prozentsatz lässt sich aus den Vertikalschnitten (5 von im ganzen 9 Stücken) schliessen.

Sowohl aus den Horizontal- als auch aus den Vertikalschnitten ergibt sich, dass von den apikalen nep. Kammern keine weiteren Äqkk. mehr ausgehen (Taf. III, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 4): eine apikale Medianebene, wie wir diese von den Miolepidocyclinen kennen, fehlt somit. Vollständigkeitshalber sei noch mitgeteilt, dass bei einem einzigen Horizontalschnitt eine Nebenauxk. gefunden wurde (Taf. III, Fig. 1), während ausserdem die deuteroconchalen nep. Kammern dieses Stückes apikalwärts nur wenig kleiner werden. Es handelt sich um eine Annäherung an die Ausbildung, die wir schon bei *Miolep. excentrica* Tan 1937 kennen gelernt haben. Das Stück, das seiner Skulptur nach zur Gruppe b gehört, war zudem kegelförmig gebogen!

Eine allgemeine Beschreibung der Äqkk. und ihrer Stolonen gab ich schon 1936b, S. 54, 94 u. 88. Es handelt sich um im Anfang proximal geschlossene rautiforme Kammern (1936b, Taf. II, Fig. 4), die nach dem Vorderrand hin häufig hexagonal werden (Taf. IV, Fig. 2), d.h. radial verlaufende Septen werden gebildet. Die radiale Streckung ist viel geringer als bei *M.-ina bifida* L. Rutten bzw. *M.-ina polymorpha* L. Rutten. Spatuliforme Gestalten wurden nicht festgestellt. Eine Abbildung der hexagonalen Äqkk. eines topotypischen Stückes findet man in meiner Arbeit 1937b, S. 89, Abb. 4 und Taf. IV, Fig. 2 dieser Arbeit. In der Regel sind die Äqkk. länger als breit; solche, die isodiametrisch sind, fehlen aber nicht.

Es sei nun hinzugefügt, dass in der Typenpopulation auch Varianten vertreten sind, wobei am Vorderrand die rautiformen Äqkk. vorherrschen. Des weiteren stellt man hin und wieder fest, dass die radialen Septen der hexagonalen Äqkk. sich im Lumen der Äqkk. der nächstfolgenden, mehr nach vorne befindlichen Reihe fortsetzen (Taf. IV, Fig 2). Eine solche radiale Wand wird somit durch eine Leiste im Lumen der vorgelagerten Äqkk. angedeutet. Bezüglich des Stolonensystems verweise ich auf meine Arbeit 1936b, S. 88.

Aus den Vertikalschnitten (Taf. I, Fig. 12-14) ergibt sich, dass die Latkk. meist in regelmässig horizontalen und vertikalen Reihen angeordnet und die Latk.-Böden recht dünn sind, d.h. deutlich dünner als die Höhe des Lumens der Latkk.; ausserdem sind sie zumeist gleichmässig dick ausgebildet. Die Dicke der Deckschichten der Medianscheibe ist ebenfalls gleichmässig, sie ist beim Embapp. nicht deutlich grösser als am Vorderrand und entspricht etwa der Dicke der Latk.-Böden. In der Ausbildung der Seitenwände unterscheidet *M.-ina indonesiensis* sich somit i. allg. von *M.-ina kotôi bispiralis* Tan 1937 oder *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. (vgl. Taf. I, Fig. 3-5; Taf. II, Fig. 19) und entspricht mehr der *M.-ina* aff. *polymorpha* var. *spiralis* L. Rutten (s. Tan 1937b, Taf. III, Fig. 10), *M.-ina bifida* L. Rutten oder *Miolep. excentrica* Tan (1937b, Taf. III, Fig. 4).

Bei der Beschreibung der *Miolep. excentrica* Tan (S. 41) war von einer apikalen Bildung, die sich aus Pfeilern zusammensetzt, zwischen denen sich Böden entwickeln, die Rede (Taf. IV, Fig. 16). Diese apikale Bildung ist bei den M.-inen recht allgemein, es handelt sich eigentlich um Latkk., deren Lumen klein ist. Bei *M.-ina indonesiensis* Tan werden die Lumina grösser; es gibt Stücke, die eine Apikalbildung besitzen, die sich kaum von normalen Latk. führenden Seitenwänden unterscheiden (Taf. III, Fig. 1; Taf. IV, Fig. 3). Bemerkt sei noch, dass sich im Vertikalschnitt Embk. II eine mediane apikalwärts gerichtete Ausbuchtung entwickeln kann (Taf. IV, Fig. 3).

Tabelle II. Masse der M.-ina cushmani var. indonesiensis Tan und var. subtilis nov. var.

	I	II
Schalenbreite	2 — 3	1 — 1,5
Schalenlänge (L)	2 — 3	1 — 1,5
Schalendicke (D)	0,55 — 0,85	0,45 — 0,65
Verhältnis D : L	1 : 4 bis 1 : 5	1 : 2 bis 1 : 3
Dicke der Pfeilerköpfe	bis 0,2	bis 0,07
Embk. I (H)	0,12 — 0,2	0,09 — 0,17
Embk. II (V)	0,13 — 0,2	0,13 — 0,16
Äqk.-Länge	0,07 — 0,02	0,05 — 0,12
Äqk.-Breite	0,07 — 0,12	0,05 — 0,10
Dicke der Äqk.-Septen	0,01 — 0,015	0,015
Höhe der Äqk.-Schicht	0,07 — 0,09	0,05 — 0,065
Decklage der Äqk.-Schicht	bis 0,01	bis 0,01
Höhe der Latkk.	0,03 — 0,07	0,05
Dicke der Latk.-Böden	bis 0,01	bis 0,01
Zahl der Latk.-Schichten	6 — 7	5 — 7

I: Var. *indonesiensis*, S. Mengkrawit, Pik. 61-62. Mangkalihat. Ostborneo.

II: Var. *subtilis*. Pfad G. Wangoen nach Tjibinong, Pik. 40 S. Blatt Sagaranten. Priangan, Westjava.

Masse in mm. H = Horizontalschnitt; V = Vertikalschnitt. Die Angaben über die Grösse der Embk. I, Äqkk. und Latkk. beziehen sich auf Innendurchmesser.

Bemerkungen. Hervorgehoben sei, dass an der Typenlokalität seltene Varianten vorhanden sind, die wenig kegelförmig gebogen sind und dass sie zudem zwei röhrenförmige Deuterostolonen, sowie Nebenauxkk., ausbilden können.

Die asymmetrischen nep. Apparate sind wieder nichts anderes als Übergangsgestalten zum *bifida*-Typus bei *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. Bemerkt sei, dass der Grad der Asymmetrie nicht zuverlässig zu klassifizieren ist, so dass in dieser Hinsicht ein eingehender Vergleich der Ausbildungsweisen der nep. Apparate an verschiedenen Fundstellen nicht gut möglich gewesen ist.

Der *M.-ina cushmani* gegenüber unterscheidet sich *M.-ina indonesiensis* hauptsächlich in der leichteren und gleichmässigeren Ausbildung der Kammersepten im Vertikalschnitt und in den niedrigeren und längeren Lateralkammern. Letzteres dürfte mit der verhältnismässig grösseren Länge der Schale zusammenhängen. In dieser Hinsicht ist die Art übrigens mehr der *M.-ina bifida* L. Rutten oder *Miolep. excentrica* Tan 1937 ähnlich als der *M.-ina kotôi* Hanz. Sie könnte aus diesem Grund fortschrittlicher sein als *M.-ina cushmani* (vgl. die Übersicht im Anfang dieses Abschnittes). Leider kennt man diese Varietät nur von einer einzigen Fundstelle, so dass eine Auffassung, dass es sich z.B. um eine Fazies-bedingte Gestalt handelt, z.Z. nicht ausgeschlossen werden darf. Daher betrachte ich die Form vorläufig als eine Varietät.

An genannter Fundstelle kommen weder Spiroclypeen, noch eulepidine Lepidocyclinen vor. Dies entspricht unserer bisherigen Kenntnis der stratigraphischen Verbreitung und der Zusammenstellung der Faunen mit M.-inen s. str. der *indonesiensis*-Gruppe. Es handelt sich demnach sehr wahrscheinlich um eine post-aquitanische Form.

Bemerkt sei ferner, dass an der Typenlokalität noch zahlreiche mikrosphäre Formen vorkommen, die auf Grund des Schalenäusseren nicht immer von *M.-ina cushmani* var. *indonesiensis* unterschieden werden können. Sie sind später a.a.O. näher zu beschreiben. Die übrigen megasphären M.-inen der Gesellschaft gehören alle zur kegelförmig gebogenen *M.-ina bifida* L. Rutten.

Miogypsina cushmani var. subtilis nov. var.

Taf. I, Fig. 16; Taf. III, Fig. 15-18.

Material. 40 Stück vom Blatt Sagaranten, Westjava. Pfad Goenoeng Wangoen nach Tjibinong, Pik. 40 S. Leg. Ludwig.

Beschreibung. Kleine, 1 bis 1,5 mm lange bzw. breite Stücke, die kaum Pfeilerköpfe besitzen. Der nep. Apparat ist sehr symmetrisch ausgebildet. Es gibt 2 bis 3 asymmetrische protoconchale nep. Kammern. Von im ganzen 9 Schnitten zeigten nicht weniger als 8 nur 2 solcher nep. Kammern. Die apikale Bildung kann grosse Lumina zeigen, während die deuteroconchalen Spiralen die Embk. II vollständig umfassen können. In diesem Falle findet man zwischen dem Deuteroconch und dem apikalen Rand noch wenige Kammern, die jedoch keine Äqkk. s. str. sind. Die Äqkk. sind rautiform bis kurz hexagonal (Taf. III, Fig. 16). Die radialen Septen dieser hexagonalen Äqkk. können sich im Lumen der mehr nach vorne liegenden Kammer fortsetzen (Taf. III, Fig. 16). Die Latkk. sind hoch und ihre Horizontalböden sehr dünn (Taf. I, Fig. 16).

Für weitere Angaben siehe Tabelle II.

Bemerkungen. Diese Varietät unterscheidet sich von *M.-ina cushmani* in der feineren Ausbildung ihres Skelettes. Es scheint mir nicht überflüssig darauf hinzuweisen, dass sie mit *M.-ina epigona* Schubert 1910, Fig. 2 identisch sein könnte. Leider wissen wir zu wenig von dieser Art, die übrigens nach Schuberts Figur auch miolepidocyclinisch sein könnte!

Die Varietät wurde als einzige Vertreterin der M.-inen in der Bentang-Serie Südpriangans gefunden. Sie gehört demnach einem der jüngsten Abschnitten des Lepidocyclinen-Tertiärs an. Sie wird von trybliolepidinen Lepidocyclinen vergesellschaftet.

Wenn auch die Form bezüglich der Ausbildung der Latkk. als eine sehr fortgeschrittene Stufe betrachtet werden kann, vgl. die Erörterung der Seitenwandmorphogenese eingangs dieses Abschnittes, so lässt sich diese Auffassung zur Zeit noch nicht befriedigend beweisen, da sie bisher nur von einer einzigen Fundstelle bekannt geworden ist. Daher habe ich sie als eine Varietät bestimmt.

Miogypsina s. str. musperi Tan 1936.

Taf. I, Fig. 15; Taf. II, Fig. 7-18, Taf. III, Fig. 10-14; Taf. IV, Fig. 13, 15.

Syn. pars 1929. *Miogypsina polymorpha*, v. d. Vlerk (non L. Rutten 1912). Groote foram. N. O. Borneo, S. 12, 13 u. 25.

1936. *Miogypsina musperi* T a n. Z. Kenntnis d. Miogypsiniden, S. 55, Taf. I, Fig. 20; Taf. II, Fig. 15-18.

1937. *Miogypsina musperi*, v a n E e k. Foram. Telisa and Lower Palembang Beds, S. Sumatra. S. 53.

M a t e r i a l. Sehr zahlreich am S. Mengkrawit (L. 380, 386, 387, 391 und 393) in Mangkalihat (Ostborneo); weniger am Fundort C auf Blatt Gedongratoe (Südsumatra).

Der in meiner Arbeit 1936b, Taf. II, Fig. 17, abgebildete Arttypus rührt vom Fundort L. 393 her.

B e s c h r e i b u n g. Die Länge bzw. Breite der Schale variiert von 1,5 bis 4 mm. Die Länge kommt sehr oft etwa mit der Breite überein. Die Schalen können recht häufig verhältnismässig dick sein, z.B. lässt sich ein Verhältnis der Dicke zur Schalenlänge von 2 : 3 feststellen. Formen mit einem Verhältnis von 1 : 4 fehlen jedoch keineswegs. Die grösste Schalendicke findet man im Schalenzentrum. Der Apex kann kaum aus dem Schalenumriss hervortreten (Taf. II, Fig. 14) oder sehr deutlich sein (Taf. II, Fig. 16). Letzteres ist z.B. bei den Formen der Typenlokalität (L. 393) häufig der Fall (Taf. II, Fig. 8; Taf. III, Fig. 11). Dies hängt mit der Entwicklung der apikalen Bildung zusammen, die z.B. bei dem Stücke T a n s 1936b, Taf. II, Fig. 17 (vgl. auch Taf. IV, Fig. 15 dieser Arbeit), sehr stark ist. Der apikale Winkel kann gerade sein (Taf. II, Fig. 14), ist meistens aber schärfer. Sehr merkwürdig ist die Ausbildung des Vorderrandes, der durch den Besitz von 0,25 bis 1 mm langen fingerförmigen Fortsätzen bzw. Lappen (Taf. III, Fig. 11 und 13) charakterisiert ist. Dabei handelt es sich nicht um einen gewellten Vorderrand, wie er bei mancher grossen mikrosphären Form zur Ausbildung kommt (vgl. z.B. v. d. V l e r k 1929, Fig. 51b). Die Fortsätze können recht deutlich oder nur angedeutet sein (Taf. II, Fig. 9 und 17). Im letzteren Falle sind sie von nur gekräuselten Vorderrändern (vgl. Taf. III, Fig. 4-6) gut zu unterscheiden (eine solche Kräuselung wird durch die Äqkk. der vorderen Peripherie bedingt). Selten sind die Fortsätze dichotom verzweigt (vgl. T a n 1936b, Taf. I, Fig. 20 und Taf. II, Fig. 16 dieser Arbeit) oder miteinander verwachsen; im letzteren Falle kann die Schale gelocht sein (T a n 1936b, Taf. II, Fig. 15). Die Fortsätze brauchen überhaupt nicht in derselben Ebene zu liegen. 2 bis 7 Fortsätze werden ausgebildet! Die Varianten mit gelapptem Vorderrand können einen herzförmigen Umriss zeigen, vgl. v a n E e k, S. 53 und Taf. III, Fig. 13 dieser Arbeit.

Die Schalenverzierung besteht aus kleinen, gleichmässig grossen (Taf. II, Fig. 15), oder aus deutlich ungleichmässig grossen Pfeilerköpfen (Taf. II, Fig. 9). Am Fundort L. 380 herrschen die ersteren, am L. 393 die letzteren Varianten vor. Diese verschiedene Schalenverzierung lässt sich nicht für eine nomenklatorisch festzulegende Gliederung benutzen.

Es sei vollständigkeitshalber noch erwähnt, dass am Fundort L. 380 Formen auftreten, die *M.-ina musperi* äusserlich sehr ähnlich, nur deutlich kegelförmig gebogen sind (T a n 1936b, Taf. II, Fig. 10). Sie sind recht selten (etwa 20 Stück auf im ganzen etwa 1100 Vertreter der *M.-ina musperi*). Sie zeigen aber eine *bifida*-nep. Anordnung und lang hexagonale bzw. spatuliforme Äqkk.; bei der näheren Behandlung der *M.-ina bifida* L. R u t t e n a.a.O. wird auf diese Varianten zurückzukommen sein (vgl. aber „Allgemeine Betrachtungen" am Schluss dieser Arbeit). Eine weitere Beschreibung dieser Formen findet man in meiner Arbeit 1936b, S. 57 (linke Spalte, Absatz 2 von unten).

Embk. I misst durchgängig 0,14 bis 0,23 mm. Grössere Protoconche (bis 0,3 mm) sind sehr selten. Embk. II liegt, soweit bekannt, immer apikal; sie ist meistens deutlich grösser als Embk. I. Der nep. Apparat gehört zum *indonesiensis*-Typus (Taf. III, Fig. 10 und 12); er ist in den meisten Fällen sehr symmetrisch ausgebildet; von jeder Hauptauxk. gehen 1 bis 2, meistens 2 asymmetrische protoconchale nep. Kammern aus.

Die Hauptauxkk. sind in der Regel gleich gross. Wenn dies nicht der Fall ist, so wird der nep. Apparat etwas asymmetrisch, da von der kleineren Hauptauxk. eine kürzere bzw. aus kleineren Kammern bestehende deuteroconchale Spirale ausgeht.

Die deuteroconchalen Spiralen umfassen Embk. II nicht selten volkommen; Nebenauxkk. wurden nicht festgestellt. Apikalwärts vom Deuteroconch findet man auf der deuteroconchalen Wand bzw. auf den deuteroconchalen nep. Spiralen radiär stehende Pfeiler, die durch Böden miteinander verbunden sind (vgl. meine Arbeit 1936b, Taf. II, Fig. 17 und Taf. I, Fig. 15; Taf. IV, Fig. 15 dieser Arbeit). Nicht selten sind aber die Lumina in dieser apikalen Bildung gross und regelmässig ausgebildet, so dass Latkk. entstanden sind (Taf. III, Fig. 10).

Bei mehreren Schnitten liess sich feststellen, dass nur einer der Deuterostolonen einen eingebogenen Rand besitzt. In Fällen, wo eine der Hauptauxkk. kleiner ist, liegt diese an der Seite des röhrenförmigen Deuterostolos (Taf. III, Fig. 10). Das Stück der Taf. III, Fig. 12 (= Taf. II, Fig. 18 meiner Arbeit 1936b), stellt bisher die *einzige* Ausnahme dar. Hier befindet sich die grössere Hauptauxk. neben dem röhrenförmigen Deuterostolo.

Hinsichtlich der übrigen Merkmale im Medianschnitt entspricht *M.-ina musperi* weitgehend der mit ihr zusammenauftretenden *M.-ina cushmani* V a u g h a n, d.h. die Äqkk. sind rautiform, bisweilen hexagonal. Die Stolonen sind vom *borneensis*-Typus, wobei der distale Stolo nicht oder wenig röhrenförmig ist. Die Äqk.-Septen sind meistens kräftiger als die der *M.-ina cushmani* var. *indonesiensis*.

Im Vertikalschnitt ist die Übereinstimmung mit der die Form vergesellschaftenden *M.-ina cushmani* auch recht gross (vgl. Taf. I, Fig. 11 mit Taf. II, Fig. 11, sowie Taf. I, Fig. 10 mit Fig. 15). Es sei jedoch erwähnt, dass in bestimmten Vertikalschnitten die Lateralkammerschichten auch am Vorderrand die Medianschicht umgeben können (Taf. II, Fig. 7, 10 und 13). Hieraus erhellt, dass die Medianebene nicht überall am Vorderrand zutage tritt. In anderen Schnitten kann dies wohl der Fall sein (Taf. II, Fig. 11 und 12); dabei erscheint die Schale am Vorderrand dünner. Beide Ausbildungsarten kann man in ein

und demselben Schnitt erhalten (Taf. II, Fig. 12). Diese verschiedene Ausbildung im Vertikalschnitt hängt damit zusammen, dass die Medianebene sich nur in die fingerförmigen Fortsätze bis zum Vorderrand erstreckt, nicht aber in die Einbuchtungen. Bei geeignet erhaltenen Schalen lässt sich dies schon äusserlich mit der Lupe feststellen (Taf. II, Fig. 18b). Diese merkwürdige Ausbildung kann man an den meisten mir vorliegenden Vertretern von *M.-ina musperi* feststellen. Bei der gleichnamigen südsumatranischen Art der Fundstelle C (siehe van Eek 1937) ist sie aber nur angedeutet, d.h. die Vertikalschnitte dieser Formen, die absichtlich durch die Einbuchtungen des Vorderrandes orientiert wurden, zeigen Decklagen der Medianschicht, die sich nicht regelmässig bis zum Vorderrand fortsetzen, wie dies bei nicht-digitaten M.-inen sonst wohl der Fall ist (vgl. Taf. II, Fig. 7). Die Umfassung der Medianebene am Vorderrand durch Latkk. ist somit nicht immer nachzuweisen und zudem findet man sie nur in bestimmt orientierten Vertikalschliffen [3]).

Tabelle III. Masse von M.-ina kotôi var. f. digitata n.f. und M.-ina musperi Tan.

	I	II	III	IV
Schalenbreite	1,5 — 2	1,5 — 2,13[1])	1,5 — 2,5	2 — 4
Schalenlänge (L)	1,5 — 2	1,5 — 2,13[1])	1,5 — 2,5	1,5 — 4
Schalendicke (D)	0,4 — 0,65	0,75 — 1,01	0,75 — 1,0	0,75 — 1,25
Verhältnis D : L	1 : 4 bis 1 : 2,3	1 : 4,5 bis 1 : 2	1 : 3 bis 1 : 2	1 : 2 bis 2 : 3
Dicke der Pfeilerköpfe	bis 0,13	bis 0,13	bis 0,17	bis 0,2
Embk. I (H)	0,09 — 0,17	0,12 — 0,15	0,13 — 0,22	0,14 — 0,32
Embk. II (V)	0,08 — 0,13	0,12 — 0,15	0,14 — 0,20	0,16 — 0,24
Äqk.-Länge	0,05 — 0,19	0,07 — 0,12	0,07 — 0,13	0,07 — 0,22
Äqk.-Breite	0,05 — 0,12	0,07 — 0,09	0,05 — 0,07	0,06 — 0,10
Dicke der Äqk.-Septen	0,015— 0,02	0,015— 0,02	0,015— 0,03	0,015— 0,02
Höhe der Äqk.-Schicht	0,06 — 0,09	0,04 — 0,08	0,08	0,07 — 0,09
Decklage der Äqk.-Schicht	0,03 — 0,04	0,025— 0,05	0,015— 0,03	0,015— 0,04
Höhe der Latkk.	0,03 — 0,04	0,03 — 0,05	0,03 — 0,05	0,03 — 0,07
Dicke der Latk.-Böden	0,03 — 0,04	0,015— 0,05	0,015— 0,04	0,015— 0,03
Zahl der Latk.-Schichten	4 — 5	4 — 7	4 — 6	7 — 9

[1]) Teilweise der Tabelle 12 van Eeks entnommen.

I: *M.-ina kotôi* f. *digitata* n.f. vom S. Batipoes, P. 67A + 85 m, Koetai (Ostborneo).
II: *M.-ina musperi* Tan vom Fundort C, Blatt Gedongratoe, Südsumatra.
III: „ von L 393, S. Mengkrawit (Ostborneo).
IV: „ von L 380, S. Mengkrawit (Ostborneo).

Massangaben in mm. H = Horizontalschnitt; V = Vertikalschnitt. Die Angaben über die Grösse der Embk. I, Äqkk. und Latkk. beziehen sich auf Innendiameter.

Bemerkungen. Der Besitz fingerförmiger Fortsätze am Vorderrand ist an sich kein Merkmal, das für eine Artbestimmung massgebend ist. Wir kennen sie auch bei Vertretern des *bifida*-nep. Typus, vgl. *M.-ina kotôi* f. *digitata* nov. f. (Abschnitte C), während L. Rutten sie sowohl bei *M.-ina polymorpha* (1912, S. 207 und 1926, S. 322), als auch bei *M.-ina bifida* (1912, S. 209) erwähnt. In dem mir vorliegenden Material sind solche digitaten *bifida*-Vertreter aber nur selten (vgl. z.B. die *musperi*-ähnlichen *bifida*-Formen in vorstehender Beschreibung der *M.-ina musperi*).

Zahlreicher erscheinen sie im Material, das L. Rutten in Kalken und Mergeln „nördlich vom Mahakkam Fluss, westlich von Bontang, Ostborneo" sammelte (seine Arbeit 1912, S. 209). Bei der näheren Erörterung der *M.-ina polymorpha* und *bifida* a.a.O. ist erst auf diese digitaten *bifida*-Formen zurückzukommen. Bemerkt sei hier nur, dass ich 1936b, S. 57, aus dem Umstand, dass *musperi*-ähnliche M.-inen mit einem *bifida*-nep. Apparat bekannt geworden sind, geneigt war, *M.-ina musperi* als Ausgangsform der *M.-ina bifida* zu betrachten. Diese Ansicht konnte indessen nicht näher erhärtet werden: *M.-ina bifida*, womit ich vorläufig möglichst umfassend die kegelförmig gebogenen M.-inen bezeichne, hat sich wahrscheinlicher von *M.-ina polymorpha* entwickelt. Unter letzterem Namen vereinige ich z.Z. die flachen, zum *bifida*-nep. Anordnungstypus gehörenden und mit lang-spatulaten Äqkk. versehenen M.-inen [4]). Wie nun die sehr *musperi*-ähnlichen

3) Bemerkt sei, dass die Medianebene bei mancher anderen Miogypsinide, wenn gar nicht bei allen, am apikalen Rand ebensowenig zutage tritt (vgl. *Miolep. staufferi* (Koch) 1926, Taf. 28, Fig. 1; *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. bei Tan 1937a, Fig. 1 u. 4; *M.-ina cushmani* var. *indonesiensis* Tan (Taf. IV, Fig. 1); *M.-ina musperi* Tan (Taf. III, Fig. 12) u.s.w. Auf diese Besonderheit wies übrigens schon H. Douvillé bei der Beschreibung der anscheinend mikrosphären *M.-ina* sp. aus Nias (1912, S. 278, Erklärung der Taf. 21, Fig. 7) hin. Bei *M.-ina musperi* können allerdings die Bildungen, welche die Medianebene apikalwärts abschliessen, grosse Lumina enthalten (Latkk.), so dass in Vertikalschnitten dieser Art, welche die apikal-frontale Achse schneiden, die Medianebene auf beiden Seiten von Latk. Reihen abgeschlossen sein kann (vgl. Taf. II, Fig. 12 und Taf. III, Fig. 12). Taf. II, Fig. 13 stellt einen Vertikalschnitt dar, worin die apikale Bildung und die peripheren Latkk. zu gleicher Zeit zu sehen sind. Erstere besitzt allerdings nur kleine Lumina.

4) Die nähere Bearbeitung des topotypischen Materials von *M.-ina bifida* und *polymorpha* erscheint mir unbedingt geboten. Ruttens Urbeschreibung der *M.-ina polymorpha* dürfte m.E. auch auf Formen gegründet sein, die ich zu *M.-ina bifida* bringen würde. Meinen Ergebnissen gemäss, wofür ein recht unfangreiches Material durchgesehen wurde, handelt es sich bei *M.-ina polymorpha* um Gestalten, die Rutten 1926, Taf. II, Fig. 33 abbildete!

Typen der *M.-ina bifida* des Fundortes L 380 am S. Mengkrawit gedeutet werden müssen, ist eine Frage, die vorläufig noch offen zu lassen ist (vgl. „Allgemeine Betrachtungen").

Vorstehend war von der Tatsache die Rede. dass bei *M.-ina musperi* die Medianebene nicht überall bis zum Vorderrand ausgebildet ist und dass es sich um eine Erscheinung handelt, die nicht bei allen Vertretern deutlich entwickelt ist. Das gleiche findet man bei *M.-ina kotôi* f. *digitata* nov. f. (Taf. II, Fig. 2). Dies hängt m.E. mit der dünneren Ausbildung des Vorderrandes bei diesen wohl digitaten Formen zusammen. In solchen Fällen gibt es ja nur einige wenige Latk.-Schichten.

Die fingerförmigen Fortsätze können, wenn sie auch meistens sehr deutlich sind, kurz sein, so dass Annäherungen zu nicht-digitaten M.-inen durchaus gefunden werden können. Nichtsdestoweniger sind diese Übergangsgestalten bei gutem Erhaltungszustand sehr zuverlässig von Formen mit nur einem gekräuselten Vorderrand abzutrennen bzw. von solchen, die den Besitz fingerförmiger Fortsätze infolge Zerbröckelung nur vortäuschen (Taf. III, Fig. 14; Taf. IV, Fig. 14); z.B. ist letzteres bei den von van Eek (1937, S. 54) als digitat beschriebenen Stücken der mikrosphären *„M.-ina indonesiensis"* der Fall.

Wenn man nun weiter bedenkt, dass die digitaten M.-inen bezüglich der Ausbildung der Medianschicht und der Seitenwände sich nicht von nicht-digitaten Vertretern, insbesondere derselben Fundstelle, zu unterscheiden brauchen (z.B. *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. in Bezug auf *M.-ina kotôi* f. *digitata* n.f., oder *M.-ina cushmani* Vaugh. der *M.-ina musperi* Tan gegenüber, so ist es wohl zu erwarten, dass man, falls von einem Fundort nur wenige digitate neben vielen nicht-digitaten M.-inen vorliegen, nicht geneigt sein wird, erstere in nomenklatorischer Hinsicht abzutrennen (vgl. z.B. van Eek bei der Beschreibung seiner *„M.-ina borneensis"*). Bei den Populationen am S. Mengkrawit überwiegen die digitaten Formen aber (vgl. Tabelle IV); daher war mir die Abtrennung der Form als besondere Art (1936b) kein Problem. Aber untersuchen wir die Häufigkeitsverhältnisse an den in Rede stehenden Fundorten! In Tabelle IV wird die Häufigkeit der digitaten mit der der nicht-digitaten M.-inen ein und derselben Fundstelle verglichen, soweit letztere demselben nep. Typus angehören und dieselbe Äqk.-Gestalt besitzen. Es handelt sich somit um einen Vergleich der *M.-ina kotôi* f. *digitata* mit *M.-ina kotôi* s. str. (Fundorte: A, 1719U und B) und *M.-ina musperi* mit *M.-ina cushmani* (die anderen Fundstellen). Die übrigen digitaten *bifida*-Formen sind somit in der Tabelle ausser Betracht geblieben.

Tabelle IV. Vergleich der Häufigkeit der digitaten mit bestimmten nicht-digitaten M.-inen derselben Fundstelle.

Fundstelle	digitat	nicht-digitat	Prozentsatz
A	5	± 100	± 5
1719U	± 85	± 900	± 9,4
B	3	± 50	± 6
C	± 60	± 750	± 8
26A. 907	± 100	± 1400	± 7,1
L 380	± 1100	± 200	± 550
L 386	± 60	± 25	± 240
L 387	± 275	± 15	± 1830
L 393	± 150	± 75	± 200

A, B und C sind südsumatranische Fundstellen, die von van Eek bearbeitet wurden. 26A. 907 entstammt dem Tjibodjong, einem Nebenfluss des Tjimandiri (Priangan, Westjava) und 1719U dem S. Batipoes Pik. 67A + 85 m (Koetai, Ostborneo), die übrigen Fundstellen dem S. Mengkrawit in Mangkalihat, Ostborneo.

Es wird auffallen, dass am Fundort C eine grössere Zahl digitater Formen angeführt wird als bei van Eek. Dies kommt daher, dass ich die Gruppen der sog. Übergangsformen mit den nicht-digitaten Formen (*M.-ina „indonesiensis"* van Eek) und die herzförmigen Stücke van Eeks noch weiter ausgelesen habe.

Die Angaben der Fundstellen am S. Mengkrawit dürften nicht völlig zuverlässig sein, da mir unbekannt ist, inwieweit in früheren Jahren von diesen Tauschmaterial vergeben wurde.

Aus Tabelle IV erhellt, dass bisher zwei Gruppen von Fundstellen bekannt geworden sind; eine mit nur wenigen digitaten Formen und eine andere, in der sie überwiegen. Diese sehr deutlichen Häufigkeitsunterschiede könnten durch eine mehr oder weniger günstige Umwelt bedingt sein. Eine solche Erklärung würde m.E. am leichtesten befriedigend zu begründen sein, wenn der Nachweis gelänge, dass in ein und derselben Schicht in horizontaler Richtung oder in ein und demselben Profil in vertikaler Richtung die Häufigkeitsverhältnisse häufig, bedeutend und ohne irgendwelches Regelmass wechselten [5]), m.a.W. dass überhaupt keine Beziehung zwischen relativer Häufigkeit und stratigraphischem Alter bestünde! Anhand der verfügbaren Daten finden wir in der Tat eine geringe Unregelmässigkeit am S. Mengkrawit, sollen doch nach van der Vlerks Angabe (1929, S. 5) die letzten vier Fundstellen in Tabelle IV eine stratigraphische Reihe bilden, wobei L 380 den ältesten und L 393 den jüngsten Fundort darstellt. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass mir unbekannt ist, inwieweit die gefundenen Prozentsätze zuverlässig

5) Die unmittelbare Methode, d.h. die Bestimmung der Milieufaktoren selbst und ihrer Veränderungen, ist z. Z. noch nicht gut durchzuführen. Diese Arbeitsweise wird nur dann erfolgreich sein, wenn die Umwelt genau, nämlich sehr vollständig und nahezu quantitativ charakterisiert werden kann. Eine sedimentpetrologische Untersuchung wird somit nötig sein, des weiteren eine vollständige Bearbeitung der Fauna, welch' letztere uns (vorausgesetzt, dass die Biologie der anderen Formen der Fauna genügend bekannt ist) Hinweise wird geben können über die, nicht vom Bodensediment bedingten Milieufaktoren, wie Durchleuchtung, Temperatur usw. Dann erst könnten wir die Faktoren bestimmen, welche die Entwicklung der M.-inen zahlenmässig bedingen. Dieser Weg ist aber sehr lang!

sind. Des weiteren fehlen digitate M.-inen am Fundort D des Blattes Gedongratoe, während sie wohl an der Fundstelle C, die dieselbe Höhenlage einnimmt, vorhanden ist. Dies könnte aber scheinbar sein, da die Formen der Fundstelle D nur in schlechter Erhaltung vorliegen. Diesen Hinweisen gegenüber findet man aber auch die Möglichkeit einer phylogenetischen Bedingtheit angedeutet!

Betrachten wir die Entwicklungshöhe der verschiedenen Populationen. Die nicht-digitaten M.-inen der Fundstellen A und 1719U (soweit es sich um Formen mit arcuaten bzw. rautiformen Äqkk. handelt) werden von *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. vertreten; bei B handelt es sich um *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. und *M.-ina cushmani* Vaugh. Beim Fundort C und den Fundstellen am S. Mengkrawit ausschliesslich um *M.-ina cushmani* Vaugh. *M.-ina cushmani* ist eine fortgeschrittenere Stufe als *M.-ina kotôi kotôi* (vgl. die Übersicht eingangs dieses Abschnittes, S. 91).

Ausser diesen Formen findet man an den Fundorten 1719U, 26A. 907 und am S. Mengkrawit die weiter spezialisierten Vertreter des *bifida*-nep. Typus, d.h. solche, deren Äqkk. schon spatuliform sind. Am Fundort 1719U sind nun die flachen Vertreter (*M.-ina polymorpha*) am häufigsten (± 850 Stück dieser Art gegen 20 *M.-ina bifida*); an der Fundstelle 26A. 907 gibt es etwa 550 flache bzw. sehr undeutlich kegelförmige Formen gegen ± 250 des anderen Typus, während am S. Mengkrawit ausschliesslich die kegelförmige *M.-ina bifida* vertreten ist.

Hieraus ergibt sich, dass die kegelförmigen M.-inen erst nach dem Verschwinden der *M.-ina kotôi kotôi* häufig werden. Dies ist ein Hinweis, dass *M.-ina bifida* in der Tat [6]) als fortschrittlicher betrachtet werden muss denn *M.-ina polymorpha*. Einen direkten Beweis gibt die Tatsache, dass in den ältesten auf Blatt Sagaranten (Priangan, Westjava) zutage tretenden Schichten („Oude Breccie Serie") bisher wohl *M.-ina polymorpha* bekannt geworden ist, nicht aber *M.-ina bifida*, welch' letztere erst in den die genannte Schichtserie überlagernden Kalken der NW-Ecke des Blattes gefunden wird!

Die Bestände am S. Mengkrawit enthalten somit die fortgeschritteneren M.-inen; solange Gegenbeweise fehlen, sind sie demnach als die stratigraphisch jüngeren zu betrachten. Fundort C vom Blatt Gedongratoe enthält leider keine Vertreter des *bifida*-nep. Typus, so dass mit Hilfe dieser Formen kein Vergleich des Alters in Bezug auf die Fundstellen am S. Mengkrawit möglich ist. Die *Lep. pilifera* Scheff., die von van Eek von dieser Fundstelle bestimmt wurde, gestattet noch keine morphogenetische Auswertung.

Aus vorstehendem erhellt, dass man die Möglichkeit einer Beziehung zwischen phylogenetischer Entwicklungshöhe und Häufigkeit der digitaten in Bezug aus bestimmte nicht-digitate M.-inen nicht ausschliessen darf.

6) Dies entspricht L. Ruttens Auffassung (1912, S. 210 ff; vgl. aber „Allgemeine Betrachtungen" am Schluss dieser Arbeit; S. 109).

Nomenklatorisch ist eine Abtrennung der digitaten M.-inen von solchen, die es nicht sind, m.E. durchaus zulässig, insbesondere in Populationen wie der am S. Mengkrawit. Ein wesentliches Argument gibt die Tatsache, dass digitate Formen bisher nur bei Vertretern des *bifida*- und *indonesiensis*-nep. Typus gefunden sind, nicht aber bei denen mit einem *complanata*-, *borneensis*- oder *ecuadorensis*-Apparat! Die besondere Betonung dieses Merkmals entspricht dem Ziel dieser Arbeiten, d.h. der Suche für die stratigraphische Chronologie wertvoller oder wertvoll erscheinender Merkmale. Ich fasse die Form darum als Art auf, weil sie an mehreren Fundorten als wesentlichen Bestandteil der Fauna gefunden wurde und weil sie sich auch mittels des Vorhandenseins peripherer Latkk. am Vorderrand charakterisieren lässt. Wie dem auch sei, eine im Vergleich mit „*M.-ina indonesiensis* Tan 1936" höhere systematische Bewertung ist m.E. durchaus zulässig.

Aus dem Bau des nep. Apparates, der dem bei *M.-ina cushmani* und *indonesiensis*, insbesondere dem der erstgenannten Art weitgehend entspricht, ist wieder auf eine Ableitung des *indonesiensis*- vom *bifida*-Typus, wie dieser bei *M.-ina kotôi kotôi* ausgebildet ist, zu schliessen (vgl. die Übersicht der M.-inen der *indonesiensis*-Gruppe). Bemerkt sei, dass mikrosphäre Formen mit digitatem Vorderrand *noch nicht* gefunden sind. Van Eeks widersprechende Angabe (1937, S. 54) konnte nicht erhärtet werden (S. auch Abschnitt D, S. 103).

Soweit bekannt, entspricht die stratigraphische Verbreitung der *M.-ina musperi* der der *M.-ina cushmani* s. str.

C. Über einen digitaten Vertreter des bifida-nepionischen Typus. M.-ina s.str. kotôi f. digitata n.f.

Taf. II, Fig. 1-5.

Syn. pars. 1937 *M.-ina* (*A*) *borneensis*, van Eek (non Tan). Foram. Telisa- and Lower Palembang Beds, S. Sumatra, S. 53.

Material. Wenige Stücke von den Fundstellen A und B auf Blatt Gedongratoe, Südsumatra (Sammlung van Tuyn); etwa 60 Stück vom S. Batipoes P. 67A + 85 m, Koetai, Ostborneo (Sammlung Ubaghs). Die Urstücke entstammen letztgenanntem Fundort.

Beschreibung. Kleine, 1,5 bis 2 mm lange bzw. breite Schalen. Die grösste Schalendicke liegt im Zentrum der Schale; sie beträgt 1/3 bis 1/4 der Schalenlänge. Der Apex kann wenig gestielt sein. Der Vorderrand besitzt kurze (bis 0,3 mm lange) fingerförmige Fortsätze, die nicht selten flach sind (Taf. II, Fig. 3). Die kleinen Pfeilerköpfe können gleichmässig (Taf. II, Fig. 3) oder ungleichmässig gross sein (Taf. II, Fig. 4, bis 0,13 mm). Die grösseren Pfeilerköpfe findet man im Zentrum der Schale.

Embk. I misst 0,09 bis 0,17 mm, meistens bis 0,13 mm. Die Lage des Deuteroconches ist häufig nicht genau apikal, in einem Fall steht die „Symmetrieebene" des Embryonalapparates sogar senkrecht

zur apikal-frontalen Schalenachse. Man unterscheidet zwei Arten der nep. Anordnung. Es handelt sich um den *bifida*-Typus, den wir von *M.-ina kotôi kotôi* kennen gelernt haben. Von der kleinen Hauptauxk. entwickeln sich in 7 Fällen keine asymmetrischen nep. Kammern (Taf. II, Fig. 1b); in den übrigen 5 Fällen gibt es 1 bis 2 asymmetrische nep. Kammern (vgl. Taf. II, Fig. 6). Nebenauxkk. wurden auch am Stück mit querorientiertem Embapp. nicht festgestellt.

Die Äqkk. sind arcuat bis rautiform; hexagonale fehlen nicht, sind aber selten. Letztgenannte Gestalt findet man bestenfalls am Vorderrand (Taf. II, Fig. 1a). Das Stolonensystem des Embapp. und der übrigen Äqkk. entspricht dem der *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. Im Vertikalschnitt findet man ebenfalls eine sehr grosse Ähnlichkeit. Nur sei erwähnt, dass in Vertikalschnitten von dickeren Formen, die durch die Einbuchtungen des Vorderrandes orientiert sind, die Medianebene sich nicht bis zur Peripherie fortsetzt, vielmehr durch einige Latkk. abgeschlossen wird (Taf. II, Fig. 2). Schnitte, die durch die fingerförmigen Fortsätze gehen, zeigen eine normale Ausbildung.

Bemerkungen. Von der nicht-digitaten *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. des gleichen Fundortes unterscheidet sich vorliegende Form durch den Besitz fingerförmiger Fortsätze am Vorderrand, des weiteren durch die Besonderheit, dass die Medianscheibe in den Einbuchtungen zwischen diesen Fortsätzen sich nicht bis zur Peripherie fortsetzt. Die Auswüchse können kurz und flach sein (Taf. II, Fig. 3), wodurch Gestalten entstehen, die sich der nicht-digitaten *M.-ina kotôi kotôi* sehr stark nähern. Unter „Bemerkungen" bei der Besprechung von *M.-ina musperi* Tan wurde schon die nomenklatorische Abtrennung der nicht-digitaten M.-inen erörtert, soweit es sich um solche, die keine spatuliformen Äqkk. entwickeln, handelt. Die Auffassung, dass es sich um eine „forma" handelt, gründet sich auf die Tatsache, dass die Form an den bisher bekannten Fundstellen nur selten ist.

Es wird auffallen, dass bei vorliegender Form der Emb.-Apparat des *ecuadorensis*-Typus (d.h. mit einer einzigen Hauptauxk.), wie dieser von *M.-ina kotôi bispiralis* bekannt wurde, *nicht* festzustellen war. Man findet diese Anordnungsweise weder bei den typischen Vertretern der *M.-ina kotôi kotôi* desselben Fundortes (d.h. S. Batipoes), noch bei denen der südsumatranischen Fundstellen A und B entwickelt. Erwähnt sei, dass von ersterem nicht weniger als 20 gute Schnitte und von letztgenannten Fundorten im ganzen 27 Schliffe untersucht wurden. Dieses Ergebnis erhärtet die 1937b von mir durchgeführte Unterscheidung des *bifida*-nep. Typus von der *ecuadorensis*-nep. Anordnungsweise. Völlig begründet kann diese Gliederung naturgemäss erst sein, wenn Populationen nachzuweisen sind, die wohl den *ecuadorensis*-, nicht aber den *bifida*-nep. Typus enthalten und die zudem einer tieferen stratigraphischen Höhenlage entstammen als diejenigen, welche die *bifida*-Anordnungsweise geliefert haben.

1937b, S. 37, trennte ich vom *bifida*-Typus noch eine nep. Anordnungsweise ab, die wohl die kleinere Hauptauxk. zeigt, aber von dieser gehen keine nep. Spiralen aus. Die 1937b gegebene Charakterisierung kann eindeutiger gefasst werden. Das Wesentliche ist nämlich, dass bei diesem Typus *keine asymmetrischen* nep. Kammern von der kleinen Hauptauxk. ausgehen. Aus praktischen Gründen habe ich immer nur das Fehlen oder Vorhandensein der *protoconchalen* asymmetrischen nep. Kammern berücksichtigt, da die deuteroconchalen meist nur sehr undeutlich erhalten werden können. Unwesentlich ist m.E., ob die protoconchale Spirale der grossen Hauptauxk. sich über die kleine Hauptauxk. hin fortsetzt oder nicht. Dies bedingt nur das Vorhandensein oder Fehlen von Äqkk. zwischen der kleinen Hauptauxk. und dem apikalen Rand, wodurch Unterschiede entstehen, die, solange der Embapp. keine miolepidocyclinische Lage bekommt, überhaupt gering sind.

Unwichtig erachte ich auch das Vorhandensein oder das Fehlen einer symmetrischen nep. Kammer, da die Bestimmung, ob die an die kleine Hauptauxk. grenzende und zudem zur anderen protoconchalen Spirale gehörende nep. Kammer symmetrisch oder asymmetrisch ist, nicht immer zuverlässig möglich ist.

Wenn überhaupt ausser dem *bifida*- und dem *indonesiensis*-nep. Typus eine weitere mit zwei Hauptauxkk. charakterisierte nep. Anordnungsweise unterschieden werden muss, so kann diese m.E. am besten in der Weise definiert werden, dass bei ihr keine asymmetrischen protoconchalen nep. Kammern von der kleinen Hauptauxk. ausgehen! Wie 1937b, S. 36, 37 bezeichne ich diesen Typus mit „b" und den echten *bifida*-Typus mit „c". Die Häufigkeit dieser Gestalten an den von mir behandelten Fundstellen zeigt Tabelle V.

Tabelle V. Die Häufigkeit der "b"- und 'c"-bifida-nep. Apparate.

„Art"	Fundort	b	c	$\frac{b}{b+c}$ %
f. digitata	S. Batipoes	7	5	58
kotôi s. str.....	„	10	8	55,5
„	135 W. Madoera	7	5	58
„	A. Südsumatra	11	8	58
„	B. Südsumatra	4	4	50
„	Inokosi	5	5	50

Der Prozentsatz des „b"-Typus in Bezug auf die „b"- + „c"-Typen, soweit letztere sich auf Formen beziehen, die keine langspatuliformen Äqkk. ausbilden, ist bei den berücksichtigten Fundstellen sehr konstant! Es ist demnach nicht auszuschliessen, dass die Unterscheidung eines b-Typus vom *bifida*-Typus überflüssig ist und dass es sich nur um eine Modifikation handelt. Ich möchte diese Frage z.Z. noch offen lassen; vielleicht werden die anderen *bifida*-Vertreter, wie *M.-ina bifida, polymorpha* und *thecideaeformis* weitere Hinweise geben können.

Erwähnt sei, dass am S. Batipoes ausser *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. wohl *M.-ina polymorpha* L. Rutten (zahlreich) und (wenig) *M.-ina bifida* L. Rutten bestimmt wurden (siehe S. 101), aber kein

Vertreter des *indonesiensis*-Typus. Sodann sind auch mikrosphäre Formen vorhanden. An den Fundorten A und B auf Blatt Gedongratoe (Südsumatra) ist ausser den B-Formen nur *M.-ina kotôi kotôi* vertreten.

D. Über die Miogypsinen des Blattes Gedongratoe (Südsumatra).

In einer in der April-Ablieferung dieser Zeitschrift erschienenen Arbeit beschreibt van Eek vier M.-inen-Gesellschaften, deren stratigraphisches Alter gut bekannt ist. Die älteste Fundstelle (A) liegt im Profil etwa 140 m unter Fundstelle B, diese etwa 100 m unter C, während C und D etwa derselben Höhenlage entstammen. Es lässt sich fragen, ob und inwieweit die M.-inen sich während dieses Zeitintervalls weiterentwickelt haben.

In vorliegender Arbeit habe ich mich hauptsächlich mit den megasphären Formen befasst; die mikrosphäre Generation wurde wohl berücksichtigt, aber ist später a.a.O. noch näher zu beschreiben. Mitgeteilt sei hier, dass die mit der Bestimmung der megasphären Formen zusammenhängenden Probleme in den Abschnitten B und C dieser Arbeit erörtert sind.

Nach van Eek setzen sich die verschiedenen M.-inen-Gesellschaften folgendermassen zusammen (Tabelle VI):

Tabelle VI: Zusammensetzung der M.-inen-Gesellschaften des Blattes Gedongratoe nach van Eek.

Fundstellen	A	B	C	D
M.-ina borneensis A.....	+	+		
M.-ina borneensis B.....	+	+		
M.-ina indonesiensis A.....		+	+	+
M.-ina indonesiensis B.....			+	+
M.-ina musperi.....			+	

Fangen wir mit der Besprechung der mikrosphären Formen an! Die der Fundstellen A und B wurden als *M.-ina borneensis* bestimmt; an den Fundorten C und D soll es sich um *M.-ina* (*B*) *indonesiensis* handeln. Bemerkt sei, dass die meisten angeblichen mikrosphären Stücke des Fundortes D — d.h. mit der Ausnahme eines einzigen Exemplares — in Wirklichkeit megasphär sind; auch der einzige von van Eek angefertigte Anschliff einer sog. B-Form dieses Fundortes erwies sich bei genauerer Betrachtung als megasphär. Ferner konnte van Eeks Angabe über das Vorhandensein mikrosphärer Formen mit digitatem Vorderrand nicht bestätigt werden. Van Eek hat als solche anscheinend die Formen bestimmt, die den Besitz fingerförmiger Fortsätze infolge Zerbrökkelung vortäuschen.

In meiner Arbeit (1937b, S. 42) wurde mitgeteilt, dass mir das übliche Verfahren, ohne weiteres eine B-Form nomenklatorisch der mit ihr zusammenauftretenden megasphären Art zuzuordnen, nicht richtig erscheint. Demzufolge bediente ich mich für die B-Formen in genannter Arbeit einer offenen Nomenklatur.

In Vorwegnahme der späteren eingehenderen Bearbeitung der B-Generation sei jetzt schon etwas tiefer aus diese Frage eingegangen. Vorstehende Auffassung lässt sich an allen M.-inen-Gesellschaften erläuteren, worin verschiedene megasphäre Stufen anscheinend derselben Ahnenreihe zusammen mit nicht weiter zu gliedernden mikrosphären Formen vertreten sind. So lassen sich die am S. Batipoes (Koetai, Ostborneo, Gesteinsnummer 1719U) vorkommenden megasphären Vertreter des *bifida*-nep. Typus nach der Ausbildung ihrer Äqkk. in zwei Gruppen unterscheiden. Es handelt sich um wahrscheinliche Vertreter derselben Ahnenreihe, die sich in solche mit arcuaten bis rautiforme Äqkk. (*M.-ina kotôi kotôi* Hanz.) und in andere mit hexagonalen bzw. spatuliformen Äqkk. (*M.-ina polymorpha* L. Rutten und *M.-ina bifida* L. Rutten, vgl. S. 101 dieser Arbeit) gliedern lassen. Die zahlreichen mikrosphären Stücke genannten Fundortes werden aber nur durch hexagonale bzw. spatuliforme Äqkk. charakterisiert. Am Fundort C der Sammlung des Blattes Gedongratoe, Südsumatra, findet man einen einzigen mikrosphären Typus neben zwei megasphären Formen, die van Eek *M.-ina „indonesiensis"* und *M.-ina musperi* nannte. Vom Fundort B erwähnt van Eek zwei A-Formen (*„indonesiensis"* und *„borneensis"*), vergesellschaftet von einer einzigen B-Form (*„borneensis"*). Die Zahl der B-Stücke dieser Fundstelle ist aber zu gering (mir liegen nur 2 Stück vor) für einen zuverlässigen Schluss. Aus Madoera (Fundort 135W, vgl. Tan 1937b) wurden 2 mikrosphäre Formen neben 4 megasphären M.-inen s. str. bestimmt. Schon aus dieser Zusammenstellung leuchtet ein, dass in ein und derselben Gesellschaft nicht jeder unterscheidbaren A-Form eine mikrosphäre zugeordnet werden kann.

Diese Tatsache kann verschiedene Gründe haben. Man könnte annehmen, dass verschiedene mikrosphäre „Arten" sich nicht haben entwickeln können, kennen wir doch bei den Grossforaminiferen Fundstellen, die ausschliesslich, oder fast ausschliesslich aus A-Formen zusammengesetzt sind.

Dann könnte dieses Fehlen mit dem Umstand zusammenhängen, dass die B-Generationen sich nicht so leicht gliedern lassen und dass darum die wirkliche Anzahl der ausgebildeten Formen nicht genau zu bestimmen ist. Mit einer ungünstigeren Gliederungsmöglichkeit muss tatsächlich gerechnet werden. Meine diesbezüglichen Ergebnisse, soweit es sich um die Vertreter der *M.-inae* s. str. handelt, können vorläufig wie folgt zusammengefasst werden. Es gibt Hinweise, dass für die Systematik die Gestalt der Äqkk. wichtig sein wird: man unterscheide Formen mit arcuaten bzw. rautiformen Äqkk. (vgl. Schlumberger 1900, Taf. III, Fig. 17) von solchen mit hexagonalen (s. Tan 1936 b, S. 89, Fig. 5) bzw. spatuliformen (vgl. Tan 1936 b, Taf. II, Fig. 12, 13) Äquatorialkammern am Vorderrand. Weniger wichtig erscheinen mir aber die Grösse, Dicke, Gestalt und Skulptur der Schalen. Es lässt sich aber wohl feststellen, dass primitivere B-Formen im allgemeinen kleiner sind als die fortschrittlicheren, vgl. z.B. die von mir 1937b abgebildeten madoeresischen Stücke mit dem bei van der Vlerk 1929, Fig.

51 [7]) (in beiden Fällen in gleicher Vergrösserung abgebildet!). Im ersteren Falle handelt es sich um einen Bestand, dessen fortgeschrittenstes Glied *M.-ina* s.s. aff. *polymorpha* var. *spiralis* L. Rutten ist, während die primitive *M.-ina kotôi bispiralis* Tan noch vertreten ist. Im anderen Falle ist die B-Form mit *M.-ina bifida* L. Rutten und *M.-ina cushmani* var. *indonesiensis* Tan vergesellschaftet, d.h. es handelt sich also um A-Formen, die viel fortschrittlicher sind, als am Fundort in Madoera. Bemerkt sei zudem, dass im allgemeinen B-Formen mit spatuliformen Äqkk. die grössten Schalen entwickeln.

Es leuchtet ein, dass dieser Grössenunterschied mit dem Gesetz des Grössenwuchses gedeutet werden kann. Leider werden die Ausmasse einer Form jedoch nicht ausschliesslich von diesem Abwandlungsgesetz bedingt: andere Faktoren sind noch im Spiel, wie das individuelle Alter der Stücke und das „Klima" des Wohnraumes.

Die Gestalt der mikrosphären Schale ist recht variabel. Es gibt breitere und schmälere Formen, während der Apex mehr oder weniger gerundet ist. Eine Gliederung lässt sich mit Hilfe dieser Unterschiede kaum durchführen. Die Ausbildung des Vorderrandes (wohl oder nicht gewellt) hängt mit der Schalengrösse in dem Sinne zusammen, dass gewellte Vorderränder bei den grossen Stücken die Regel sind. Dazu sei bemerkt, dass kegelförmig gebogene Schalen und solche mit fingerförmigen Fortsätzen am Vorderrand noch nicht nachgewiesen werden konnten.

Was die Schalenverzierung betrifft, so gibt es Schalen mit gedrängt (z.B. H. Douvillé 1912, Taf. 21, Fig. 6) und solche mit weiter voneinander abstehenden Pfeilerköpfen (ibidem, Taf. 21, Fig. 7), ferner solche, deren Pfeilerköpfe hauptsächlich auf das Schalenzentrum beschränkt sind, während sie bei wieder anderen über einen grösseren Teil der Schale verbreitet sind. Die Pfeilerköpfe können zudem kräftig oder kaum entwickelt sein. Bei den grössten Stücken sind sie im Allgemeinen am stärksten, solche mit kleinen Pfeilerköpfen fehlen aber nicht. Mit Hilfe der Schalenverzierung ist m.E. keine befriedigende Gliederung möglich, und ausserdem brauchen die Formen sich in anderen, wesentlichen Merkmalen nicht zu unterscheiden.

Der nep. Apparat ist zu schwierig in Schliffen zu erhalten, um für eine Gliederung gleich wertvoll zu sein wie bei der A-Generation.

Aus vorstehendem erhellt wohl die ungünstigere Gliederungsmöglichkeit der B-Generation. Eine im Vergleich zu der megasphären Generation geringere Zahl nomenklatorisch festzulegender Typen lässt sich somit erwarten. Man kann nun fragen, inwieweit diese geringere Anzahl nur scheinbar ist.

Bei den Cycloclypeen (Tan 1932, S. 107) wurde festgestellt, dass die mikrosphäre Generation in nepionischer Hinsicht weniger beschleunigt wird als die A-Generation. Entsprechendes findet man bei den mikrosphären Lepidocyclinen und Miogypsiniden, bildet sich doch bei den sehr fortschrittlichen Vertretern noch die Anfangsspirale aus, während dies bei den A-Formen nicht mehr der Fall ist. Man beobachte den nep. Apparat z.B. bei *Lep. gigantea* Martin (vgl. Tan 1935c; Taf. 3, Fig. 4), die in Beständen mit trybliolepidinen und cyclolepidinen Lepidocyclinen gefunden werden kann, oder die mikrosphäre Form, die ich 1936b mit *M.-ina* cf. *polymorpha* bezeichnete (Taf. II, Fig. 14). Bei Lepidocyclinen und Miogypsinen sind mikrosphäre Formen, die den spiralen Anfang nicht mehr entwickeln, *überhaupt unbekannt*. Es erhellt hieraus, dass die B-Generation in nep. Hinsicht weniger beschleunigt wird!

Wenn man nun findet, dass an ein und derselben Fundstelle eine einzige, mit Hilfe der Äqkk. nicht weiter zu gliedernde B-Form zusammen mit mehreren A-Formen auftritt, welch' letztere sich wohl in der Gestalt der Äqkk. unterscheiden und sich sehr wahrscheinlich als aufeinanderfolgende Stufen ein und derselben Ahnenreihe auffassen lassen, so ist dies ein Hinweis, dass dieselbe B-Form mehrere A-Formen ausbilden kann (Dieses Beispiel wird z.B. von der Gesellschaft vom S. Batipoes, Ostborneo, erläutert). Entsprechendes schliesst man aus der Tatsache, dass kegelförmig gebogene, bzw. digitate B-Formen bisher unbekannt geblieben sind. Es sind diese Tatsachen, die mich zur Auffassung bringen, dass ein und dieselbe mikrosphäre Art mehrere megasphäre Formen entwickeln kann und dass m.E. das Verfahren, die B-Form nomenklatorisch der sie vergesellschaftenden A-Form oder einer der mit ihr an derselben Fundstelle zusammenauftretenden Formen zuzuordnen, nicht richtig ist.

Es leuchtet ein, dass die Nomenklatur der B-Formen in van Eeks Arbeit besser noch offen zu lassen ist. Zudem ist noch folgendes zu bemerken. Bei einer folgerichtigen Durchführung der auf die A-Form bezogenen Nomenklatur lassen sich die B-Formen der Fundstellen A und D tatsächlich eindeutig benennen, weil an diesen Fundorten nur eine einzige Art auftritt. Anders liegt die Sache aber bei den Fundorten C und D. Hier müssen bei van Eek die Merkmale der betreffenden Formen für die Namengebung massgebend gewesen sein. Nun erweisen sich die angeblichen mikrosphären Formen der Fundstelle D fast alle als megasphär; zum Teil handelt es sich sogar um Lepidocyclinen! Für die Bestimmung der B-Formen des Fundortes C können van Eeks Befunde der Population der Fundstelle D somit nicht ausschlaggebend gewesen sein.

Bezüglich des Unterschiedes zwischen *M.-ina* (B) *„borneensis"* der Fundstelle A und *M.-ina* (B) *„indonesiensis"* der Fundstelle C ist aus van Eeks Beschreibungen zu schliessen, dass es sich hauptsächlich um die Ausbildung des Vorderrandes und die der Pfeilerköpfe handelt. *M.-ina „borneensis"* (B-Form) soll meistens einen gewellten Vorderrand zeigen, *„M.-ina indonesiensis"* (B-Form) hingegen *nie*. Diese Angabe ist aber zu berichtigen, da die mikrosphären Formen der Fundstelle C kaum weniger gewellt sind als die des Fundortes A. Ihr Vorderrand

7) Diese Form entstammt der Fundstelle L 114: S. Mengkrawit, Pik. 61-62, (Mangkalihat) Ostborneo.

ist nur selten erhalten [8]); die Wellung lässt sich aus dem Verlauf der Medianebene folgern.

In der Grösse der Pfeilerköpfe besteht nun in der Tat ein Unterschied; sie erreicht bei den Formen der Fundstelle A nur etwa 0,3 mm, d.h. die Pfeilerköpfe der „*M.-ina borneensis*" sind im allgemeinen kleiner als die der „*M.-ina indonesiensis*" (van Eek gibt ± 0,425 mm an). Beschränkt man sich aber nicht auf die Extremvarianten dieser beiden Fundorte und berücksichtigt man auch die Variabilität der Pfeilergrösse in anderen Beständen, so wird man die auf den Pfeilerköpfen beruhende Gliederung gewiss unbefriedigend erachten. So müsste man auch am Fundort C eine „*M.-ina borneensis*" (B-Form) bestimmen müssen, während das einzige Stück der Fundstelle D nicht eindeutig zu benennen wäre. Wie dem auch sei, zugegeben muss werden, dass an der Fundstelle C die Stücke mit den kräftigsten Pfeilerköpfen gefunden werden.

Einen weiteren Unterschied findet man in der Gestalt der Äqkk.; die B-Formen des Fundortes A entwickeln nur hier und da hexagonale Gestalten; bei denen der Fundstelle C sind sie sehr häufig am Vorderrand zu finden, wie dies auch bei dem einzigen Stück des Fundortes D der Fall ist. Ein Anschliff eines Stückes des Materials von der Fundstelle B dürfte in dieser Hinsicht mit den Formen der ältesten Fundstelle übereinstimmen. Eine Zweigliederung ist somit auch mit Hilfe der Äqkk. möglich!

Nun entsprechen bezüglich der Pfeilerköpfe und Äqkk. die kleineren B-Formen der Fundstelle A und die der Fundstelle B weitgehend denen des madoeresischen Materials, die ich mit *M.-ina* sp. 1 (1937b) bestimmt habe, wenn auch in der Anordnung der Pfeilerköpfe noch Unterschiede vorhanden sind. Zur Zeit bin ich daher geneigt, die Formen genannter südsumatranischer Fundorte mit dieser Art zu identifizieren (vgl. dabei vorstehende Erörterung über die Schalenverzierung). Die Formen der Fundstellen C und D sind mit gewissen Varianten [9]) der am S. Mengkrawit (L 114) gefundenen B-Vertretern gut zu vergleichen, wenn auch hier die Pfeilerköpfe häufig nicht so gross werden.

Ich möchte mich vorläufig auf diese Bemerkungen über die mikrosphären Formen der südsumatranischen Fundstellen beschränken.

Betrachten wir jetzt van Eeks megasphäre Formen. Wenn wir vorläufig seine Bestimmungen ohne weiteres übernehmen, dann hätte die älteste Gesellschaft die primitivste Art (*M.-ina „borneensis"*), die jüngsten (C und D) die fortschrittlichsten (*M.-ina* mit einem *indonesiensis*-nep. Apparat) geliefert, während Fundstelle B, die stratigraphisch eine Mittelstellung einnimmt, sowohl die *borneensis*- als die *indonesiensis*-Vertreter enthielte. Es würde sich demnach in dem Sinne um eine Übereinstimmung zwischen morphogenetischer Entwicklungshöhe und stratigraphischer Reihenfolge handeln, dass die primitivste nepionische Stufe tatsächlich auf die ältesten Fundstellen beschränkt ist.

Nach den Bestimmungen van Eeks finden sich am Fundort B jedoch zwei morphogenetisch nicht aufeinanderfolgende nep. Stufen nebeneinander; die Zwischenstufen sollen fehlen! Meine Untersuchungen über verschiedene Grossforaminiferen haben nun das sog. Prinzip der Koexistenz ergeben. Hiernach würden die an ein und derselben Fundstelle auftretenden Stufen eine ununterbrochene Reihe bilden, falls es sich um Stufen derselben Ahnenreihe handelt. Nehmen wir an, dass eine solche Reihe die Stufenfolge a → b → c → d bildet und dass wir in einer Gesellschaft die Stufen a und d haben bestimmen können, so müssen gemäss des Koexistenz-Prinzipes b und c ebenfalls an derselben Fundstelle nachzuweisen sein.

Meine Miogypsiniden-Studien haben zum Ergebnis geführt, dass der *borneensis*-nep. Typus nicht die wahrscheinliche unmittelbare Vorstufe des *indonesiensis*-nep. Typus ist, kennen wir doch noch die sog. *ecuadorensis*-nep. Stufe (*M.-ina kotôi bispiralis* Tan 1937b), die als eine unmittelbar aus dem *borneensis*-Typus entstandene nep. Anordnungsweise zu betrachten ist. In nep. Hinsicht ist zwischen diesem und dem *borneensis*-Typus eine weitere Zwischenstufe darum *nicht* möglich, weil bezüglich des Hinzukommens des zweiten Stolos im proximalen Ende der *Rotalia*-Kammern der *ecuadorensis*-Typus eben die nächste aus dem *borneensis*-Stadium entwickelte Stufe sein *muss*.

Eine Erläuterung scheint mir nicht überflüssig! 1936, S. 112, konnte die Beschleunigung des nep. Wachstums mit einem jeweils früheren Entstehen des genannten zweiten Stolos in Beziehung gebracht werden. Hierdurch wird die Zahl der *Rotalia*-Kammern, d.h. der post-protoconchalen Kammern, die nur im distalen Ende ihres Septums einen Stolo führen, immer geringer. Bei dem *borneensis*-Typus sind nur noch zwei *Rotalia*-Kammern übrig, die Embk. II und die einzige Hauptauxk.; beim *ecuadorensis*-Typus führt auch diese Hauptauxk. einen zweiten Stolo, so dass es sich im Vergleich mit dem anderen Typus um eine Verringerung mit einer einzigen *Rotalia*-Kammer handelt. Ein geringeres Intervall als die Einzahl ist nun nicht möglich; daher kann man sagen, dass der *ecuadorensis*-Apparat sich in idealmorphologischem Sinne, d.h. ungeachtet der Frage, inwieweit dieser ein reelles Entwicklungsstadium darstellt, ohne weitere Zwischenstufen aus *borneensis*-Apparaten entwickeln muss! Dies gilt somit auch, falls der *ecuadorensis*-Typus eine tatsächlich phylogenetische Stufe ist.

Dem *indonesiensis*-Typus sind zwei Hauptauxkk. eigen, d.h. sogar die Embk. II ist nicht mehr rotalien-

8) Im Zusammenhang mit der Unvollständigkeit der Stücke können van Eeks Angaben über das Verhältnis des Durchmessers zur Schalendicke bei „*M.-ina indonesiensis*" (B-Form) nicht zuverlässig sein. Sie sind somit für einen exakten Vergleich mit den Formen der Fundstelle A (van Eeks Tabelle 11) nicht zu benutzen. Bemerkt sei, dass auch die Stücke letztgenannten Fundortes häufig nicht vollständig sind, wenn auch ihre Erhaltung günstiger ist.

9) Ich bestimmte sie 1936b, S. 89 als *M.-ina* (B) *bifida*, vgl. auch das Stück der Taf. II, Fig. 5 (1936b), dessen ursprüngliche Bestimmung ich auf S. 121. als *M.-ina bifida* revidierte. Nach vorstehenden Erörterungen ist es klar, dass die Bestimmung dieser mikrosphären Form noch der näheren Erhärtung bedarf.

haft. Der zweite Stolo hat sich hier auch in der Rückwand des Deuteroconches ausgebildet: dies ist der Deuterostolo mit eingebogenem Oberrand! Aus diesem Grund habe ich annehmen müssen, dass die *indonesiensis*-Anordnung idealmorphologisch nicht unmittelbar aus dem *borneensis*-Stadium abgeleitet werden kann, das Intervall würde ja zwei Einheiten betragen, während doch bekannt war, dass *ecuadorensis*-Apparate vorhanden sind.

Zudem hat sich aus meinen, nach der Abfassung der Arbeit 1936b, unternommenen weiteren Studien erwiesen, — van Eeks Material blieb dabei ausser Betracht —, dass aus dem *ecuadorensis*-Typus nicht unmittelbar der *indonesiensis*-Typus zu entstehen braucht, wohl aber der *bifida*-Typus (meine Arbeit 1937b, wo an einer Fundstelle in Madoera über die Koexistenz von *M.-ina kotôi bispiralis* Tan und *M.-ina kotôi kotôi* Hanz., aber ohne den *indonesiensis*-Typus, berichtet wurde). Es handelt sich hier zudem um das Zusammenauftreten von Formen, die einander in hohem Masse entsprechen. Dies sind starke Hinweise, dass der *bifida*-Typus unmittelbar aus dem *ecuadorensis*-Apparat entstanden ist. Diese Möglichkeit wurde 1936b, S. 87, nicht berücksichtigt. 1937b, S. 38, teilte ich mit, dass diese Ableitung des *bifida*-Apparates auch anderen Tatsachen besser gerecht wird, während es für die 1936b angegebene Ableitung, das *bifida*-Stadium sei auf die *indonesiensis*-Stufe zurückzuführen, noch keinen Hinweis gibt (vgl. auch die Erörterungen in vorstehender Übersicht der M.-inen der *indonesiensis*-Gruppe auf S. 91. Diese neue Ansicht steht in keiner Weise im Widerspruch zu der Erkenntnis, dass die nep. Beschleunigung auf das immer frühere Entstehen des zweiten Stolos bezogen werden kann, besitzt doch der *bifida*-Apparat auch zwei Deuterostolonen. In idealmorphologischem Sinne ist diese Auffassung auch befriedigender, kennen wir doch die mit „b" angedeutete *bifida-nep.* Anordnung bei *M.-ina kotôi kotôi* und *kotôi* f. *digitata,* die ideal-morphologisch vom *ecuadorensis*-Typus zum *bifida*-Typus führt.

Ausserdem hat sich ergeben, dass bisher noch kein *indonesiensis*-Apparat in Koexistenz mit dem *ecuadorensis*-Typus bestimmt werden konnte und dass zwischen den *bifida*- und den *indonesiensis*-Typen Übergänge bestehen (die asymmetrischen *indonesiensis*-Apparate!). Hieraus erhellt, dass eine Ableitung des *indonesiensis*-Typus vom *bifida*-Typus (wie dies bei *M.-ina kotôi kotôi* bekannt geworden ist) durchaus nicht auszuschliessen, vielmehr sogar sehr wahrscheinlich ist. Vgl. auch die im Abschnitt B (S. 91) angedeutete Morphogenese, die von asymmetrischen zu symmetrischen Apparaten führt.

Aus Obigem ist zu folgern, dass zwischen dem *borneensis*- und dem *indonesiensis*-Typus zwei Zwischengestalten (der *ecuadorensis*- und der *bifida*-Typus) erwartet werden können, die sogar vorhanden sein *müssen,* wenn erstgenannte Anordnungsweisen an ein und derselben Fundstelle auftreten und bei Formen entwickelt sind, die auf Grund recht übereinstimmender Merkmale zu einem sehr engen Verwandtschaftskreis anzugehören scheinen. Letzteres trifft nun für van Eeks *„M.-ina borneensis"* und *„M.-ina indonesiensis"* zu, vgl. die Übersicht im Anfang des Abschnittes B (S. 90). Leider lässt sich mit der B-Generation, infolge ihrer geringen Zahl an dem betreffenden Fundort, diese Auffassung nicht näher erhärten; von einem Widerspruch ist in diesem Zusammenhang aber jedenfalls keine Rede.

Es leuchtet aus vorstehendem ein, warum mir das Ergebnis van Eeks als Abweichung von Erwartetem auffallen musste. Glücklicherweise konnte ich das Originalmaterial van Eeks neuuntersuchen, da es beim Geologischen Dienst, Bandoeng, aufbewahrt wird. Dabei wurden auch neue Schliffe durchgesehen.

Es ergibt sich nun, dass van Eeks *M.-ina „borneensis"* keinen *borneensis*-Apparat, sondern den *bifida*-Typus besitzt, wie dieser bei *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. ausgebildet ist, siehe Taf. II, Fig. 6, (vgl. unter *M.-ina kotôi* f. *digitata* n.f.). Aus weniger günstigen Schliffen geht hervor, dass es sich zum mindesten um den *ecuadorensis*-Typus handelt. Da aber keiner der gut orientierten Schliffe diesen Typus zeigt, ist er offenbar höchst wahrscheinlich nicht ausgebildet. Die *M.-ina kotôi kotôi* bzw. ihre f. *digitata* n.f. liegt vor! Bezüglich van Eeks *M.-ina indonesiensis* sei mitgeteilt, dass man es dabei m.E. mit *M.-ina cushmani* zu tun hat (vgl. die Beschreibung dieser Art im Abschnitt B, S. 92).

Demnach handelt es sich an der Fundstelle B *nicht* um eine Koexistenz der *borneensis*- und *indonesiensis*-Typen, sondern wohl um eine solche der *bifida*- und *indonesiensis*-Anordnungsweisen. Dieser Befund stimmt mit allen Erwartungen überein, die sich aus meinen bisherigen morphogenetischen Studien ergeben. Die daraus gewonnene Erkenntnis über die Abwandlung der Miogypsiniden hat sich als richtig erwiesen! Sie hat zur Kontrolle dienen können.

Diese festgestellte Koexistenz, sowie die Aufeinanderfolge der Vertreter dieser nep. Typen im Profil, sind sehr starke Hinweise darauf, dass der *indonesiensis*-Typus in der Tat auf den *bifida*-Typus, wie wir ihn bei *M.-ina kotôi kotôi* kennen, zurückgeführt werden muss. Aus dem Vergleich der Merkmale dieser Art mit denen der *M.-ina cushmani* liess sich ebenfalls schliessen, dass diese Arten einander sehr nahestehen (vgl. die Besprechung eingangs des Abschnittes B auf S. 90). Es sind augenblicklich keinerlei Bedenken dagegen anzuführen, *M.-ina cushmani* nicht als unmittelbaren Nachfahr von *M.-ina kotôi kotôi* zu betrachten. Alle bisher bekannten stratigraphischen, morphologischen und morphogenetischen Daten weisen vielmehr auf diese Ableitung hin! Dies bedeutet, dass also *M.-ina kotôi kotôi* als die Ausgangsform der *indonesiensis*- Gruppe (soweit es sich um die M.-inen s.s. handelt) angesehen werden muss. Der Schluss ist ausserdem berechtigt, dass es sich in nep. Hinsicht um eine sprunghafte Umbildung handelt und zwar um eine, die sich nicht auf ein in ganzen Zahlen auszudrückendes (meristisch zählbares) Merkmal bezieht, kommt es hier doch auf die *Gestalt* derjenigen protoconchalen Spirale an, die sich aus der kleineren Auxk. entwickelt.

Die Bestimmungen van Eeks sind somit wie folgt zu revidieren:

M.-ina borneensis van Eek non Tan pars recte *kotôi kotôi* Hanz.
M.-ina borneensis van Eek non Tan pars recte *kotôi* f. *digitata* n.f.
M.-ina indonesiensis v. Eek non Tan recte *cushmani* Vaugh.
M.-ina musperi Tan bleibt gültig.
Die nomenklatur der B-Formen ist vorläufig offen zu lassen.

Die M.-inen-Bestände auf Blatt Gedongratoe sind somit folgenderweise zusammengesetzt.

Tabelle VII: Revidierte Zusammensetzung der M.-inen Gesellschaften des Blattes Gedongratoe (A-Generation)

Fundstellen	A	B	C	D
M.-ina kotôi kotôi	+	+		
f. digitata	+	+		
M.-ina cushmani		+	+	+
M.-ina musperi			+	

Innerhalb des vom Profil auf Blatt Gedongratoe dargestellten Zeitabschnitttes hat sich somit die Koexistenz-Periode der *M.-ina kotôi kotôi* und *M.-ina cushmani* vollzogen. Bei der Annahme einer praktisch konstanten Entwicklungsgeschwindigkeit ergeben sich lediglich aus den M.-inen folgende Korrelationen:

Die Schichtfolge, der die M.-inen van Eeks entstammen, ist jünger als die topotypische Fundstelle der *Miolep. excentrica* Tan in Madoera, da ja dieser die *indonesiensis*-Vertreter fehlen, während *ecuadorensis*-nep. Apparate noch vorhanden sind. An der genannten madoeresischen Fundstelle wurden in der Tat noch eulepidine Lepidocyclinen und Miogypsinoiden gefunden!

Die südsumatranische Fundstelle B ist älter als die M.-inen Fundstellen am S. Mengkrawit, Ostborneo. Es fehlen letztgenannten nämlich die *M.-ina kotôi kotôi*, während der fortschrittlichste *bifida*-Vertreter, *M.-ina bifida* L. Rutten, häufig und der einzige *bifida*-Vertreter ist. Die anderen Grossforaminiferen der Fundstellen am S. Mengkrawit stehen dieser Auffassung nicht entgegen!

Fundstellen gleichen Alters wird man auf Blatt Sagaranten (Westjava) finden können und zwar im oberen Teil der „Oude Breccie-Serie" bzw. im unteren Teil der Kalkserie in der NW-Ecke dieses Gebietes! Betont sei aber, dass die Möglichkeit dieser auf der Entwicklungshöhe der Vertreter einer Gruppe beruhenden Schlüsse im Zusammenhang mit der Tatsache, dass Unterschiede im Entwicklungstempo nicht ausgeschlossen sind, noch der weiteren Untersuchung bedarf.

E. Allgemeine Betrachtungen.

Vorstehendes dürfte zur Erläuterung der den Populationsstudien zugrundeliegenden Gesichtspunkte dienen. Es handelt sich um eine Arbeitsweise, wobei die Gestalten nicht als für sich allein bestehend betrachtet werden, sondern als Vertreter einer grösseren Einheit (Population, Modifikations-, Merkmals- bzw. Ahnenreihe). Dabei ist die Idee der Evolution wesentlicher Ausgangspunkt, wie dies schon in den neunziger Jahren von Alb. Gaudry empfohlen wurde (vgl. sein „Essai de paléontologie philosophique, Masson & Cie., 1896) und dessen Problemstellung der meinigen weitgehend entspricht: „Personne ne nie plus aujourd'hui que c'est surtout par le secours des fossiles qu'il est possible de déterminer l'âge des terrains. Il est admis que chacun d'eux renferme un certain nombre de fossiles auxquels on donne le nom de fossiles caractéristiques. Pourquoi sont-ils caractéristiques d'une époque plutôt que d'une autre? Nul autrefois le savait, et cela ne pouvait manquer de déplaire, car on n'aime pas ce qu'on ne comprend pas et on a grand'peine à le retenir.

Mais, si la paléontologie nous fait assister à une évolution régulière du monde animé, il ist évident que le stade de développement des fossiles doit correspondre à leur âge géologique; nous comprenons alors pourquoi tels fossiles se rencontrent à tel niveau". (1896, S. 156).

Gaudry nennt die in dieser Weise durchgeführte stratigraphische Paläontologie die rationelle und seine Meinung „.....que la méthode rationnelle ne saurait faire abandonner la méthode empirique qui se base sur l'observation des espèces; elle marche avec elle et en donne l'explication" (loc. cit. S. 196), ist durchaus zu beachten. Und mit Gaudry (1904, S. 8) kann auch ich die Hoffnung aussprechen, dass „..... par la paléontologie rationnelle, nous augmenterons la somme des services que la paléontologie empirique a déjà rendus aux géologues".

Es kommt somit nicht nur auf die einzelnen Gestalten an, sondern auch auf die Erfassung bestehender Wechselbeziehungen. Sind letztere mehr oder weniger einwandfrei erkannt, so wird auch die Analyse der Populationen leichter durchzuführen sein, weil Einsicht das Auge des Beobachters schärfen muss. Eine solche Arbeitsweise wird sicherlich auch befriedigendere Ergebnisse liefern können; blosses Sammeln von Tatsachen bringt an sich ja noch keine wissenschaftliche Erkenntnis..... „on fait la science avec des faits comme une maison avec des pierres; mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison" (H. Poincaré, La science et l'hypothèse, Flammarion, 1918, S. 168). Und diese Erkenntnis wird bestimmte Verallgemeinerungen ermöglichen, welch'letztere die Arbeit für die Praxis werden erleichtern und beschleunigen können!

Die Berechtigung einer solchen Arbeitsweise für die paläontologisch-stratigraphische Praxis dürfte schon aus dem Ergebnis einleuchten, dass eine sinnvollere und sicherere Charakteristik der betreffenden Formen möglich geworden ist, können doch auch auf ganzen Faunen beruhende Parallelisationen nicht zuverlässig sein, wenn diese sich nicht auf genaue Bestimmungen der Arten gründen.

Das hier durchgeführte Verfahren kann zudem eine befriedigende Lösung mancher Probleme der Foraminiferologie zeitigen, wo die übliche Methode bisher versagte. Dies ist ja auch zu erwarten, weil

letztere wesentlich nur das unklare sog. systematische Gefühl zum Führer hat! Ich möchte hierfür ein Beispiel geben.

Bei den Lepidocyclinen soll die Gestalt des Deuteroconches ein wesentliches Merkmal für die Unterscheidung der Untergattungen sein. Man findet jedoch alle Übergange zwischen der iso- und der nephrolepidinen Gestalt, sowie zwischen den nephro-, amphi-, eu- und trybliolepidinen Deuteroconchen. Das systematische Gefühl wird einer Gliederung dieser nicht erkennbar unterbrochenen Reihe widerstreben, aber ebensowenig die Vereinigung gut heissen, da dann jede Übersicht fehlen würde. Wenn weitere Kriterien fehlen, so kann bei diesem „Gefühlszwiespalt" eine Verwirrung nicht ausbleiben! Dies ist tatsächlich der Fall! Der Literatur entnehmen wir: Vaughan (1933, S. 296) betrachtet *Trybliolepidina* als Synonym von *Eulepidina;* Galloway (1933, p. 437) dagegen nimmt beide als gültige Subgenera; das gleiche findet man bei van der Vlerk & Dozy (1934, S. 209); Caudri (1934, S. 119) vereinigt *Trybliolepidina* mit *Nephrolepidina,* während Hanzawa (1931, S. 151) *Trybliolepidina* als Synonym von *Amphilepidina* betrachtet!

Fassen wir noch zusammen, welche Meinungen über *Amphilepidina* bestehen! Es handelt sich um eine Untergattung, die sowohl auf die Gestalt des Deuteroconches als auf die der Äqkk. gegründet ist. M.a.W. ein zweites Merkmal, das ebenfalls kontinuierlich veränderlich erscheint und das daher von ein und demselben Autor das eine Mal als wertlos, das andere Mal aber als wohl wichtig für die Art betrachtet werden konnte (van der Vlerk, 1928, S. 9; 1934, S. 209 und 1935, S. 228), wird mitberücksichtigt. Vaughan (1933, S. 295) und van der Vlerk & Dozy (1934, S. 209) fassen nun *Amphilepidina* als Synonym von *Nephrolepidina* auf und Galloway (1933, S. 436) als eine gültige Untergattung; Hanzawa (1931, S. 151) vereinigt sie aber mit *Trybliolepidina* und Caudri (1934, S. 120) mit *Trybliolepidina* und *Nephrolepidina!*

Über die *isolepidine* Gestalt herrscht hingegen diese Verwirrung nicht, obgleich wir doch Formen wie *„Nephrolepidina" isolepidinoides* u.a. kennen, welche Übergänge zur nephrolepidinen Gestalt zeigen! M. E. hat dies seinen Grund in der Tatsache, dass hier das „reine" systematische Gefühl nicht ausschliesslich bestimmend war. *„Isolepidina"* ist ja zu deutlich auf das ältere Tertiär beschränkt und ist ausserdem grösstenteils von der Neuen Welt bekannt! Bei der Bewertung der isolepidinen Gestalt dürften diese nicht-subjektiven und nicht-morphologischen, aber stratigraphisch-geographischen Momente, mehr oder weniger bewusst, ihre Rolle gespielt haben!

Hieraus leuchtet ein, dass die hier durchgeführte Methode, wobei auch diese anderen Momente möglichts folgerichtig mitberücksichtigt werden, durchaus berechtigt ist und zuverlässigere Ergebnisse zu geben verspricht.

Von den Ergebnissen, welche die hier durchgeführte Methode schon geliefert hat, ebensowenig von den Möglichkeiten, die sich aus dem Bekanntsein der Evolutionsgesetze für die Korrelationen ergeben haben, soll hier nicht die Rede sein. Hierfür verweise ich insbesondere auf meine Arbeiten 1932 (*Cyclocly-peus*-Monographie), 1936b (Zur Kenntnis der Miogypsiniden) und 1936c (Zur Kenntnis der Lepidocycliniden). Eine bessere Einsicht in den Abwandlungsgang dieser für die Gliederung des Tertiärs sehr wichtigen Grossforaminiferen dürfte wohl erreicht sein und damit auch in ihre Gliederungsmöglichkeit bzw. in den chronologischen Wert der unterschiedenen Gruppen. Hiermit ist keineswegs gesagt, dass sich nun eine für jeden annehmliche Gliederung wird ergeben können. Der eine Autor wird ja z.B. die üblichen Untergattungen bei den Lepidocyclinen s.l. beibehalten wollen, der andere hingegen verschiedene dieser überflüssig erachten. Dies hängt u.a. vom Geschmack des betreffenden ab, d.h. ein festes Kriterium, wie weit eine Gliederung durchzuführen ist, ohne dass sie über das Ziel der Systematik: die Förderung der Übersicht, hinausschiesst, besteht nicht. Wie dem auch sei, die verschiedenen Gruppennamen dürften zum Teil ihren evolutionistischen und damit chronologischen Inhalt bekommen haben, wodurch trotz allem das Wesentliche unverschleiert bleiben wird.

Die erreichten allgemeinen Ergebnisse haben wir anhand des Profils auf Blatt Gedongratoe erläutern können bzw. sie wurden als Kontrolle zu den Bestimmungen van Eeks benutzt. Hierdurch gewinnen sie an Glaubwürdigkeit bzw. sie haben sich als wertvoll für eine exaktere Beschreibung erwiesen, d.h. sie haben uns imstande gesetzt die Analyse methodischer durchzuführen!

In den vorstehenden Besprechungen der M.-inen sind verschiedene Probleme offen gelassen, z.B. die Bedeutung der kegelförmigen *M.-ina cushmani* var. *indonesiensis* am S. Mengkrawit in Ostborneo (L 114) und die der *musperi-* ähnlichen der *bifida-* Gruppen am S. Mengkrawit (L 380). Dies sind Übergangsformen zwischen den anderen, an den betreffenden Fundorten zahlreich vorkommenden Arten. Es dürfte sich um dieselben Mischformen handeln, die auch bei den Lepidocyclinen festgestellt werden können, z.B. zwischen *Lep. ferreroi* Provale und Lepidocyclinen mit einem Habitus des *Lep. angulosa* Provale. Es handelt sich um Gestalten wie *Lep. ferreroi* bei R. Douvillé (1909, Taf. V, Fig. 2, 3 und 5), die zwar grosse Pfeilerköpfe besitzen können, aber deren Anzahl auf den Schalenseiten meistens verschieden ist [10]). Bei *Lep. ferreroi* Prov. handelt es sich nämlich in fast allen Fällen um betreffs der Pfeilerzahl symmetrische Schalenseiten (am häufigsten sind Formen, die 4 Pfeilerköpfe auf jeder Seite entwickeln!). Genannte Zwischenformen erschweren z.B. bei den jüngeren Lepidocyclinen die Suche nach Ahnenreihen in hohem Masse. Es könnte sich hier um eine Bastardierung handeln, wenn merkwürdig genug die Mischungen nicht in der megasphären, somit ungeschlechtlich entstandenen Generation verwirklicht wären!

10) In dieser Beziehung sei bemerkt, dass Tabelle 2 van Eeks sich nur auf die Pfeilerzahl auf einer der Schalenseiten bezieht. Da *Lep. besaiensis* van Eek zu den Lepidocyclinen mit *angulosa-* Habitus gehört, gibt diese Variationsreihe die Variabilität der Pfeilerzahl nicht vollständig wieder.

An verschiedenen Stellen dieser Arbeit ist von *M.-ina bifida* L. Rutten und *M.-ina polymorpha* L. Rutten die Rede. Ich möchte hier kurz die bisher erreichten Ergebnisse über die *bifida*- Reihe, denen diese Formen angehören, mitteilen.

Alle mir vorliegenden Populationen weisen daraufhin, dass von *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. zwei Reihen ausgehen. Eine davon stellt die *indonesiensis*- bzw. *cushmani*- Reihe dar; die andere besteht aus *M.-ina thecideaeformis* → *polymorpha* → *bifida*. Es ist aber nicht sicher, ob *M.-ina thecideaeformis* eine besondere abzutrennende Stufe darstellt. Die *M.-ina polymorpha* und *bifida* sind nicht immer genau zu unterscheiden. Die erstere Reihe reicht soweit bekannt in stratigraphisch höhere Schichten (etwa bis ans Ende des Lepidocyclinen-Miocäns); die andere Reihe, deren wahrscheinlich fortschrittlichste Stufe *M.-ina bifida* ist, stirbt eher aus. Die Auffassung, dass *M.-ina bifida* fortschrittlicher ist als *M.-ina polymorpha* entspricht wohl der Ansicht L. Ruttens (1912, S. 210), aber nicht seinem Ergebnis, wonach bei Bontang erstere in Schichten auftritt, die jedenfalls älter sind als diejenigen mit *M.-ina polymorpha* in Balikpapan (1912, S. 213). Diese Korrelation beruht anscheinend nur auf dem petrographischen Gesteinshabitus (1912, S. 212), andere Beweismittel sind mir wenigstens nicht bekannt geworden. Leider hat L. Rutten keine genauen Angaben der Fundstellen gegeben (vgl. auch Hotz & Rutten 1917), so dass eine Nachprüfung seiner Altersbestimmung mit den jetzt beim hiesigen Geologischen Dienst bekannten Unterlagen schlechterdings nicht gut möglich ist.

Von den erreichten allgemeinen Ergebnissen ist noch die grosse Variabilität der *indonesiensis*-Vertreter hervorzuheben; dies entspricht der Sachlage bei den Cycloclypeen, deren fortschrittlichste Gruppen ebenfalls sehr variabel sind.

F. Anhang. Bemerkungen über einige amerikanische Miogypsinae s. str.

Nach Abschluss dieser Arbeit erreichte mich A. A. Thiadens' Schrift „Cretaceous and Tertiary Foraminifera from Southern Santa Clara Province, Cuba" die Näheres über eine angebliche *M.-ina hawkinsi* Hodson enthält.

Der nep. Apparat dieser Art soll der Beschreibung nach „four to six chambers cyclically arranged around the inner side of the embryon" besitzen. Hiermit sind nach meiner Terminologie die protoconchalen nep. Kammern gemeint. In Thiadens' Fig 4 der Taf. IV und Fig. 17 der Taf. 19 stellt man eine grosse Hauptauxk. fest, von der eine deuteroconchale und eine protoconchale Spirale ausgehen. Letztere umfasst Embk. I vollständig. Über das Vorhandensein oder Fehlen einer zweiten Hauptauxk. lässt sich leider nichts sagen. Thiadens' Stücke sind zu wenig vergrössert. Wohl kann mitgeteilt werden, dass falls eine solche Hauptauxk. vorhanden ist, diese nur klein sein kann und wahrscheinlich keine protoconchalen asymmetrischen nep. Kammern ausbildet, d.h. dass der nep. Apparat unter Umständen etwa dem der Fig. 14b meiner Arbeit 1937b (Taf. II) oder dem der Taf. II, Fig. 1 dieser Arbeit entspricht.

Wenn auch eine eindeutige Bestimmung nicht möglich ist, so lässt sich trotzdem der *borneensis*-Typus mit Sicherheit ausschliessen, weil von der grossen Hauptauxk. der Form Thiadens' zwei nep. Spiralen ausgehen, während der *borneensis*-Apparat unispiral ist. Der *indonesiensis*-Apparat kommt ebensowenig in Frage, weil dieser zwei fast gleich deutliche Hauptauxkk. besitzt.

M. E. handelt es sich um den *ecuadorensis*- oder den *bifida*-Typus. Von letzterem kommt die „b"-Ausbildung (vgl. meine Arbeit 1937b, S. 36 und diese Arbeit S. 102) am ehesten in Betracht.

Thiadens' Form ist somit *M.-ina kotôi kotôi* Hanz. oder *M.-ina kotôi bispiralis* Tan 1937 zu vergleichen. Man beachte die grosse Ähnlichkeit im Medianschnitt mit Fig. 14a auf Taf. II meiner Arbeit 1937b, oder mit Taf. II, Fig. 1a dieser Arbeit. Auch bezüglich des Schalenäusseren und der Masse entsprechen die von Thiadens abgebildeten Stücke (Taf. 19, Fig. 2 und 6) denen in meiner Arbeit 1937b (vgl. Taf. I, Fig. 3 und 4)! Die Vertikalschnitte der Formen von Cuba sind leider wenig klar. Anscheinend zeigen sie eine grössere Zahl Latk-Schichten als *M.-ina kotôi* s.l. Diesen Unterscheid erachte ich wenig wichtig. Auch Thiadens scheint derselben Meinung zu sein, da nach der Figur 9 auf Hodsons Taf. 7 (1926) *M.-ina hawkinsi*, womit die Form aus Cuba identifiziert wurde, auch weniger Latk.-Schichten besitzt (vgl. mit Taf. 19, Fig. 3 Thiadens').

M.-ina hawkinsi Hodson 1926 kommt m.E. für einen Vergleich nicht in Frage. Diese Art besitzt sehr wahrscheinlich eine *indonesiensis*-Anordnungsweise der nep. Kammern. Diese Behauptung lässt sich folgenderweise rechtfertigen: es gibt eine kleine nep. Kammer zwischen anderen, die grösser sind: „The next cells (d.h. die von der grossen Hauptauxk. in Hodsons Fig. 1 auf Taf. 8 ausgehen) are successively smaller until there is a very small one (usually the fifth) which is followed by the remaining larger ones" (Hodson 1926, S. 28). Ferner sieht man an Hodsons Stück, dass zwei deuteroconchale Spiralen ausgebildet und zudem die ersten deuteroconchalen nep. Kammern gross sind. Die ebengenannte kleine nep. Kammer könnte man als eine *symmetrische* deuten! Nep. Apparate mit grossen Anfangskammern der deuteroconchalen Spiralen sind mir bisher nur von Vertretern des *indonesiensis*-Typus bekannt, soweit es sich um die *M.-inae* s. str. handelt. M. E. ist Hodsons Art mit *M.-ina cushmani* Vaughan zu vergleichen.

Inwieweit *M.-ina bracuensis* Vaughan 1928 und *M.-ina bramletti* Gravell 1933 für den Vergleich heranzuziehen sind, muss unerwähnt bleiben, da diese Arten in nepionischer Hinsicht zu dürftig bekannt sind.

Schrifttum.

Die in diesem Verzeichnis nicht angeführten Arbeiten findet man in meinen Veröffentlichungen 1936b, S. 121 ff. und 1937b, S. 44.

Douvillé, H. 1911. Les foraminifères dans le Tertiaire des Philippines. Philippine Jo. Sci. 6, S. 53 ff.

——— 1912. Les foraminifères de l'île de Nias. Samml. Geol. Reichsmus. Leiden, 8, S. 253 ff.

Van Eek, D. 1937. *Foraminifera* from the Telisa- and the Lower Palembang Beds of South Sumatra. Ing. Ned.-Indië (IV), 4, S. 47 ff.

Gaudry, Alb. 1896. Essai de paléontologie philosophique. Masson & Cie.

——————— 1904. Exposé de l'état actuel de la paléontologie. Bull. Soc. France (4), 4, S. 8.

Hotz, W. & Rutten, L. 1917. Geographisch-geologische Beschreibung des Küstengebietes von Koetei zwischen Bontang und dem Santan Fluss (Ost Borneo). Verhand. Geol. Mijnb. Gen. (Geol. Serie), 2, S. 243 ff.

Scheffen, W. 1932. Zur Morphologie und Morphogenese der „Lepidocyclinen". Palaeont. Z. 14, S. 233 ff.

Tan Sin Hok. 1936b. Zur Kenntnis der Miogypsiniden. Ing. Ned.-Indië (IV), 3, S. 45 ff.

——————— 1937a. Note on *Miogypsina kotôi* Hanzawa. Ibidem (IV), 4, S. 31 ff.

——————— 1937b. Weitere Untersuchungen über die Miogypsiniden I. Ibidem (IV), 4, S. 35 ff.

Thiadens, A. A. 1937. Cretaceous and Tertiary *Foraminifera* from Southern Santa Clara Province, Cuba. Jo. Paleont. 11, S. 91 ff.

Van der Vlerk, I. M. & Dozy, J. J. 1934. The Tertiary Rocks of the Celebes Expedition 1929. Verhand. Geol. Mijnb. Genootschap (Geol. Serie) 10, S. 183 ff.

Tafelerklärungen.

Die Urstücke befinden sich im Geologischen Museum des „Dienst van den Mijnbouw", Bandoeng, Java.

Tafel I.

Fig. 1, 2. *Miogypsina* s. str. *borneensis* Tan. × 40. S. Tempoetoel, Boeloengan in Ostborneo (U 24).

Man beachte die dicken und ungleichmässig entwickelten Deckschichten der Medianscheibe.

Fig. 3: *Miogypsina* s. str. *kotôi* Hanz. subsp. indet. oder *Miogypsina* s. str. *thecideaeformis* L. Rutten. × 40. Rantjak-Tandjoeng Antiklinale. Mittel-Madoera (Leg. Weber, Nr. 69). Vgl. meine Arbeit 1937b.

Das Stück zeigt nahe am Embapp. die dicken Decklagen der Medianschicht.

Fig. 4, 5: *Miogypsina* s. str. *kotôi kotôi* Hanz. × 40. Fundort A des Blattes Gedongratoe (Süd-Sumatra).

Die Horizontalböden der Latkk. und die Deckschichten der Medianschichten des Stückes der Fig. 4 zeigen eine ungleichmässige Dicke. Beim Stück der Fig. 5 ist dies nicht der Fall.

Fig. 8: *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. × 40. Gaillard Cut, Culebra (Panama Canal Zone). Leg. Vaughan & Mac Donald.

Die Kammersepten dieses Stückes sind sehr gleichmässig dick entwickelt und die Lumina der Latkk. hoch.

Fig. 7: *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. × 40. Fundort C des Blattes Gedongratoe (Süd-Sumatra).

Beim Embapp. ist die übrigens ungleichmässig dick ausgebildete Deckschicht der Medianscheibe nicht besonders kräftig.

Fig. 8: *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. × 40. Fundort D des Blattes Gedongratoe (Süd-Sumatra).

Nicht zentrierter Schnitt eines megasphären Stückes.

Fig. 9-10: *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. S. Mengkrawit (L 393), Mangkalihat (Ostborneo).

9: eine deuteroconchale nep. Kammer (d) ist im Schliff erhalten. × 40.

10a: × 40. Man beachte die Übereinstimmung mit *M.-ina musperi* Tan derselben Fundstelle (Fig. 15 dieser Tafel).

10b : × 80. Die Figur zeigt die Struktur der apikalen Bildung des Stückes der Fig. 10a. Diese ist ziemlich kompakt und zeigt die Lumina (schwarz).

Fig. 11: *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. × 40. S. Mengkrawit (L 380), Mangkalihat (Ostborneo).

Man beachte die Übereinstimmung mit Taf. II, Fig. 11 (*Miogypsina* s. str. *musperi* Tan).

Fig. 12-14: *Miogypsina* s. str. *cushmani* var. *indonesiensis* Tan. × 40. S. Mengkrawit Pik. 61-62 Ng. (L 114), Mangkalihat, Ostborneo.

Die Stücke zeigen die Variabilität der Lateralkammern. Im Gegensatz zu den Stücken der Fig. 13 und 14 besitzt das der Fig. 12 vollständig umfassende deuteroconchale Spiralen (vgl. Fig. 4 der Taf. IV). Die unregelmässig angeordneten Latkk. des Stückes der Fig. 13 sind hoch und kurz.

Fig. 15. *Miogypsina* s. str. *musperi* Tan. × 40. S. Mengkrawit (L 393), Mangkalihat (Ostborneo).

Man beachte die Übereinstimmung mit *M.-ina cushmani* derselben Fundstelle (Fig. 10 dieser Tafel). Die apikale Bildung ist gut zu sehen (vgl. Taf. IV, Fig. 15); eine deuteroconchale nep. Kammer ist im Schliff nicht erhalten, so dass die deuteroconchalen Spiralen Embk. II nicht vollständig umfassen.

Fig. 16. *Miogypsina* s. str. *cushmani* var. *subtilis* nov. var. × 40. Pfad Goenoeng Wangoen nach Tjibinong, Pik. 40 S. Bentang Serie, Blatt Sagaranten, Priangan (Westjava).

Auffallend ist das leicht gebaute Skelett. Deuteroconchale nep. Kammern sind nicht zu sehen.

Tafel II.

Fig. 1-5. *Miogypsina* s. str. *kotôi* f. *digitata* n.f. S. Batipoes Pik. 67A + 85 m. Koetai, Ostborneo. (Leg. Ubaghs).

1a : × 40; 1b : × 80. Die kleinere Hauptauxk. (rechts von Embk. II) bildet keine weiteren asymmetrischen protoconchalen nep. Kammern. Der eingebogene Rand des rechten Deuterostolos ist erhalten. Intraseptale Lumina sind hier und da zu sehen. Die Äqkk. am Vorderrand sind teilweise isodiametrisch hexagonal.

2 : × 40. Eine der Einbuchtungen des Vorderrandes liegt im Schliff. Die Medianscheibe erreicht den Vorderrand nicht (man achte auf die äusserst peripheren Lateralkammern).

3-5 : × 10. Fig. 3 zeigt keine grösseren Pfeilerköpfe. Der Vorderrand ist gelappt.

Fig. 4, 5 zeigen die kurzen fingerförmigen Fortsätze.

Fig. 6. *Miogypsina* s. str. *kotôi kotôi* Hanz. × 80. Fundort A des Blattes Gedongratoe. Süd-Sumatra.

Sowohl die kleine Hauptauxk. (rechts) als die von ihr ausgehenden Spiralen, insbesondere aber die protoconchale Spirale, sind deutlich zu sehen. Diese Spiralen bestehen nur aus einer einzigen asymmetrischen nep. Kammer.

Verschiedene Äqkk. zeigen ihre Stolonen, während die apikale Bildung gut erhalten ist.

Fig. 7-9. *Miogypsina musperi* Tan. S. Mengkrawit (L 393), Mangkalihat, Ostborneo.

7 : × 40. Der Schliff ist durch eine der Einbuchtungen des Vorderrandes orientiert. Die Medianschicht setzt sich nicht bis zum Vorderrand fort.

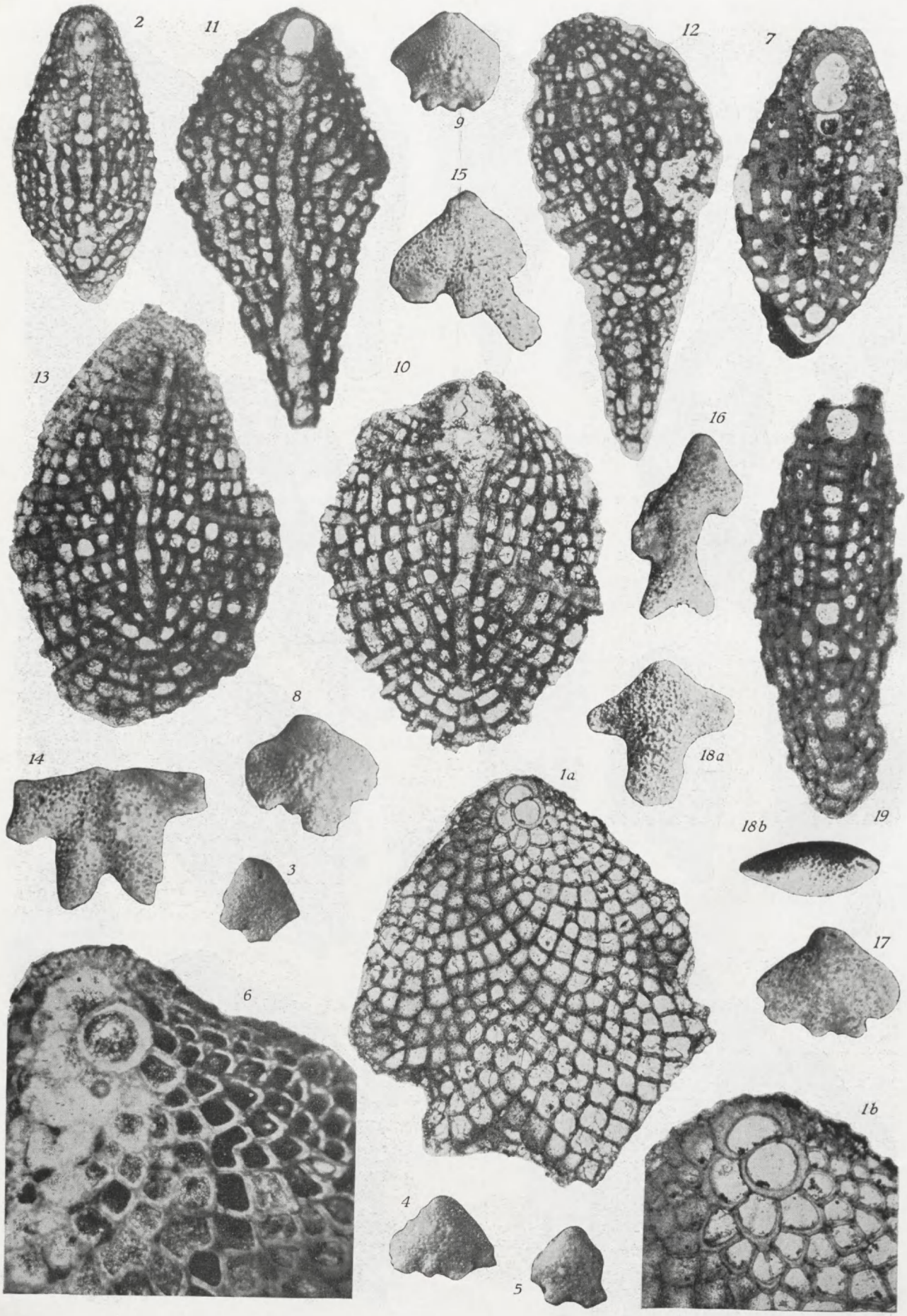
8, 9 : × 10. Fig. 9 zeigt die kurzen fingerförmigen Fortsätze.

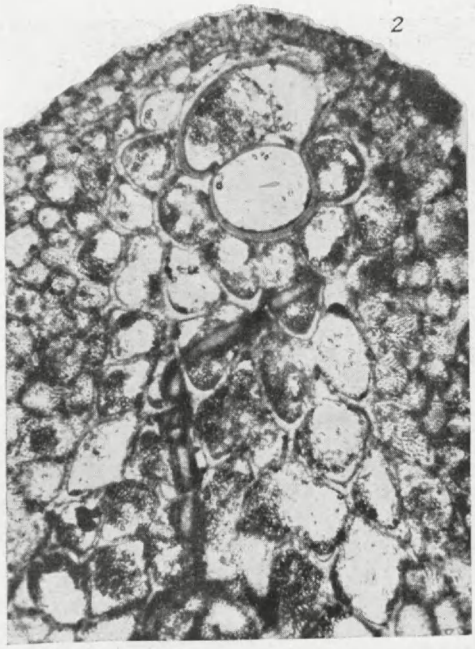
Fig. 10-18. *Miogypsina* s. str. *musperi* Tan. S. Mengkrawit (L 380), Mangkalihat, Ostborneo.

10 : × 40. Der Schliff schneidet eine der Einbuchtungen des Vorderrandes.

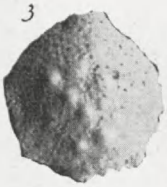
11 : × 40. Der Schliff ist durch einen der fingerförmigen Fortsätze orientiert. Man beachte die Übereinstimmung mit Taf. I, Fig. 11 (*M.-ina cushmani* derselben Fundstelle).

1
2
3
7
11
d
9
6
5
12
16
13
15
8
4
10 b
10a
14

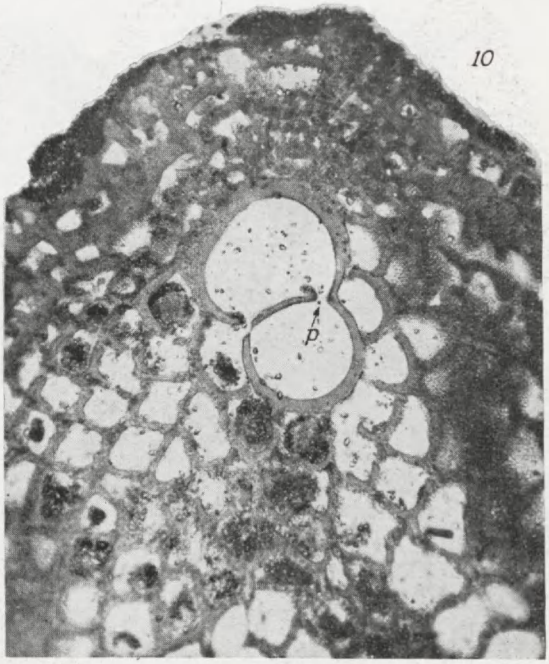

2
11
9
12
7
15
13
10
16
8
14
18a
1a
19
18b
3
17
6
1b
4
5

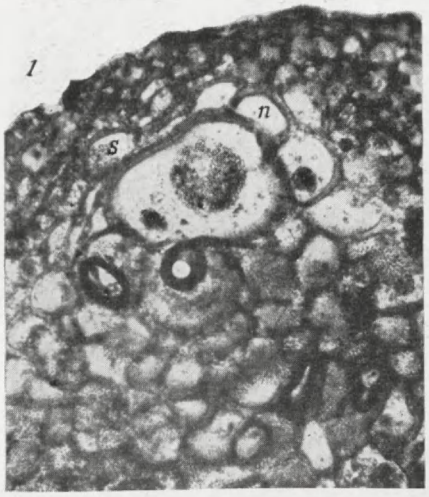

2

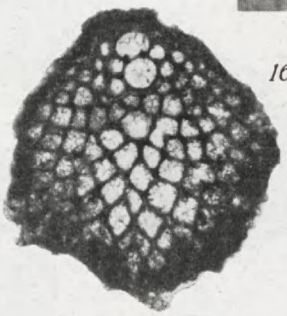
11

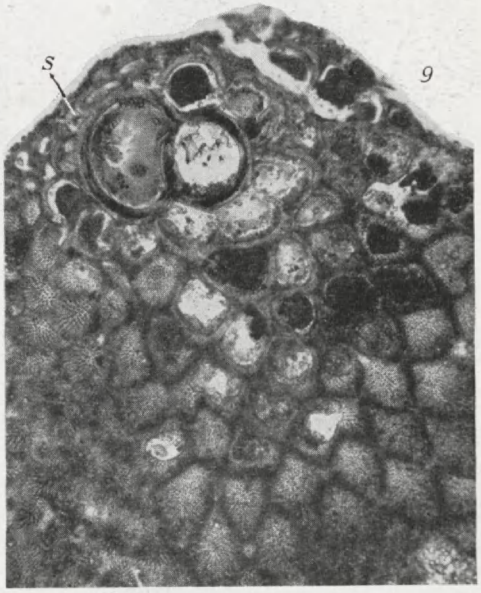

3

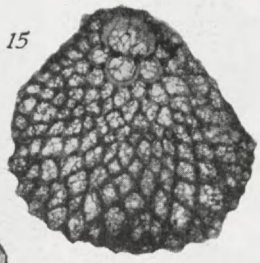
13


10
p

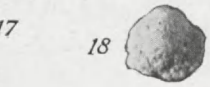

1
n
s


16


s
9

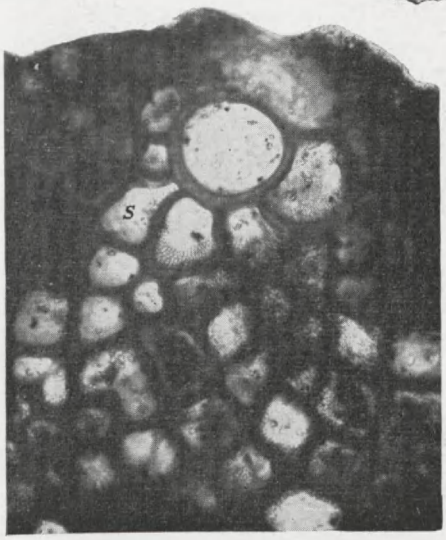

15

17


18

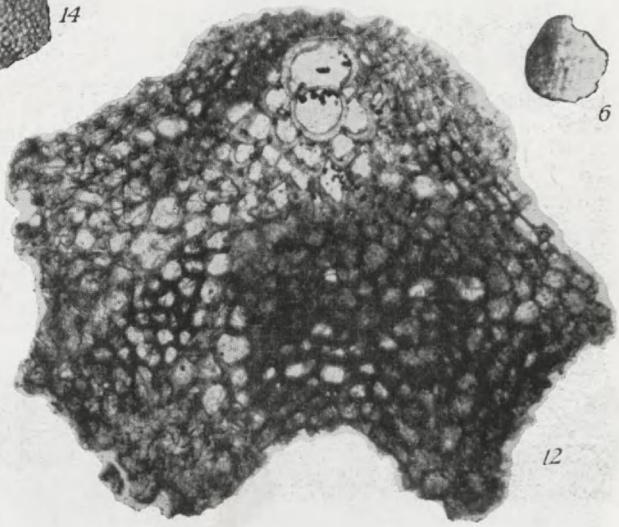
5

14

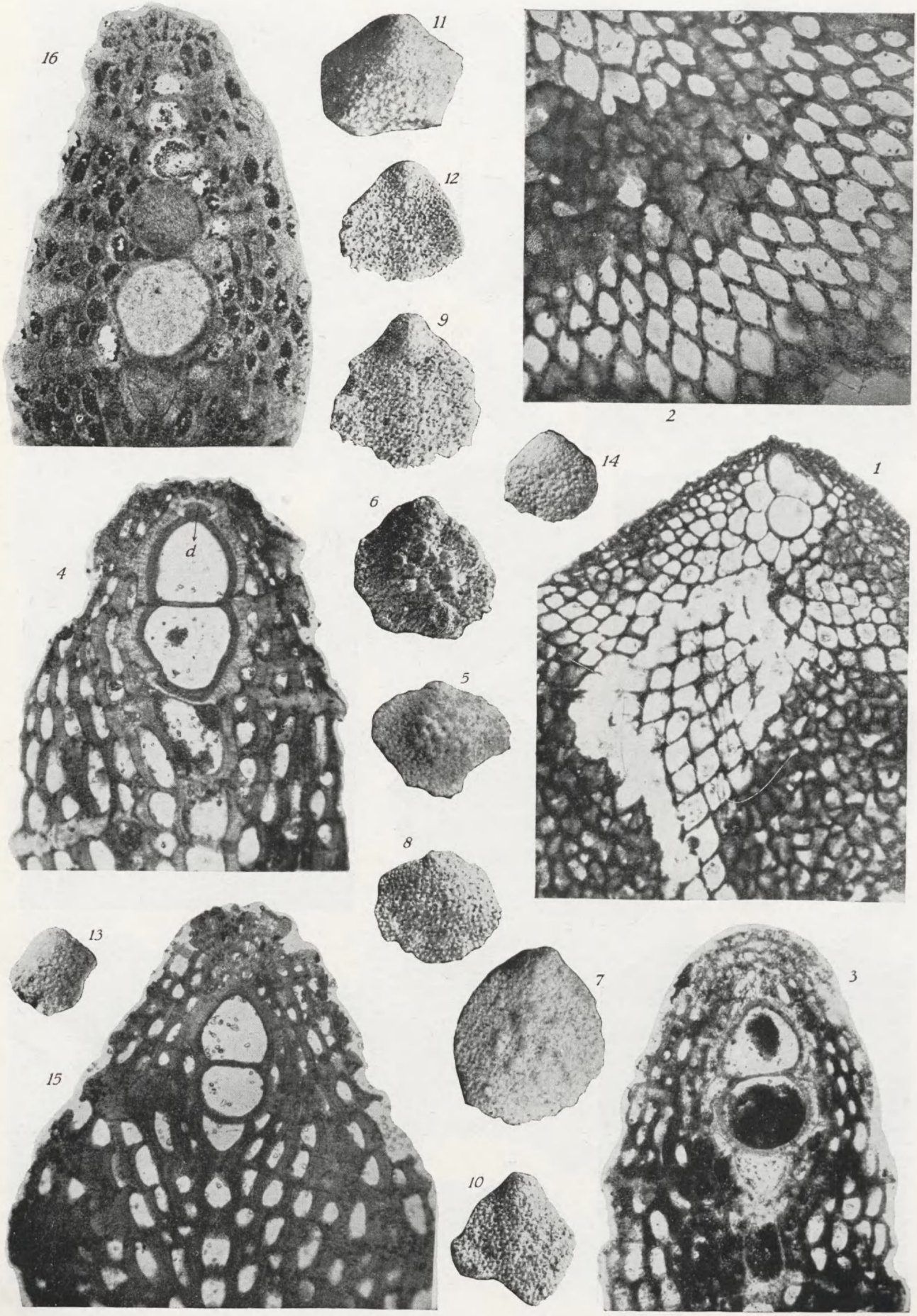

s
8

4

7


12

6


16
11
12
9
2
14
1
6
d
4
5
8
13
7
3
15
10

12 : × 40. Am nicht zentrierten Schnitt sieht man sowohl die peripheren Latkk. als die sich in die fingerförmigen Auswüchse fortsetzende Medianscheibe, sowie auch die Latkk. am apikalen Rand (oben).

13 : × 40. Der Schliff zeigt sowohl die mit kleinen Lumina durchsetzte apikale Bildung (oben) als die Latkk. der Einbuchtungen.

14-18a : × 10. Die Schalengestalt und ihre Variabilität; vgl. auch meine Arbeit 1936b, Taf. I, Fig. 20 und Taf. II, Fig. 15, 16.

18b : × 10. Die Figur zeigt die Latkk. in der rechten Einbuchtung am Vorderrand des Stückes der Fig. 18a. Rechts sieht man das Lumen der Medianscheibe.

Fig. 19. *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. × 40. Gaillard Cut, Culebra, Panama Canal Zone. Leg. Vaughan & Mac Donald.

Die Deckschicht der Medianscheibe ist beim nep. Apparat nur scheinbar verdickt. Am Original lässt sich feststellen, dass sie an genannter Stelle Latkk. führt.

Tafel III.

Fig. 1-2. *Miogypsina cushmani* var. *indonesiensis* Tan. × 80. S Mengkrawit (L 114), Mangkalihat (Ostborneo).

1 : die Latkk. des Apex und die deuteroconchalen Spiralen sind gut sichtbar. n = Nebenauxk.; s = deuteroconchale symmetrische nep. Kammer.

2: Beide Deuterostolonen besitzen einen eingebogenen Oberrand. Der Rand des rechten Deuterostolos wird vom Protostolo durchbohrt. Die apikale Bildung besitzt kleine Lumina.

Bemerkung: Beide Stücke besitzen eine ein wenig kegelförmig gebogene Schale.

Fig. 3-6. *Miogypsina cushmani* Vaughan. × 10. S. Mengkrawit (L 393), Mangkalihat, Ostborneo.

Die Kräuselung des Vorderrandes ist gut zu beobachten.

Fig. 7, 8. *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. Gaillard Cut, Culebra, Panama Canal Zone. Leg. Vaughan & Mac Donald.

7 : × 10. Das Stück scheint mir abgerollt zu sein.

8 : × 80. Der asymmetrische nep. Apparat ist gut zu sehen. Der linke Deuterostolo zeigt einen eingebogenen Oberrand. Die von der kleineren Hauptauxk. (links) ausgehende nep. Spirale ist die kürzere. Die Gestalt des nep. Apparates entspricht der des Stückes auf van Eeks Taf. I, Fig. 14. s = symmetrische nep. Kammer.

Fig. 9. *Miogypsina* s. str. *cushmani* Vaughan. × 80. Fundort B des Blattes Gedongratoe. Süd-Sumatra.

Die Achse des nep. Apparates steht senkrecht auf der apikal-frontalen Achse der Schale. Die Stolonen des Embapp. sind erhalten. Der apikal liegende Deuterostolo besitzt einen eingebogenen Oberrand, der andere nicht. Ersterer wird vom Protostolo durchbohrt.

s = die symmetrische deuteroconchale nep. Kammer.

Fig. 10, 11. *Miogypsina musperi* Tan. S. Mengkrawit (L 393), Mangkalihat (Ostborneo).

10 : × 80. Das Stück zeigt die apikalen Lateralkammern. Der Protostolo (p) durchbohrt den eingebogenen Rand des rechten Deuterostolos, während der ventrale Deuterostolo ebenfalls erhalten ist.

11 : × 10. Die fingerförmigen Fortsätze sind kurz und lappenförmig.

Fig. 12. *Miogypsina musperi* Tan. × 40. S. Mengkrawit (L 387), Mangkalihat (Ostborneo).

Dieses Stück wurde auch in meiner Arbeit 1936b, Taf. II, Fig. 18 abgebildet. Es ist hier beigefügt, um die peripheren Latkk. des apikalen Randes (siehe rechts oben) und die der Einbuchtungen des Vorderrandes (siehe die mittlere Einbuchtung) zu zeigen.

Fig. 13. *Miogypsina musperi* Tan. × 10. Fundort C des Blattes Gedongratoe (Süd-Sumatra).

Das Stück hat herzförmige Gestalt. Ihr Vorderrand ist gelappt.

Fig. 14. *Miogypsina cushmani* Vaughan. × 10. Fundort C des Blattes Gedongratoe (Süd-Sumatra).

Das Stück besitzt infolge Zerbröckelung nur scheinbar „fingerförmige" Fortsätze am Vorderrand.

Fig. 15-18. *Miogypsina cushmani* var. *subtilis* nov. var. Pfad G. Wangoen nach Tjibinong, Pik. 40 S. Blatt Sagaranten. Priangan (Westjava).

15, 16 : × 40. Fig. 16 zeigt hexagonale Äqkk., deren radiale Septen z. T. sich im Lumen der mehr nach vorne liegenden Äqkk. fortsetzen.

17, 18 : × 10.

Tafel IV.

Fig. 1-12. *Miogypsina cushmani* var. *indonesiensis* Tan. S. Mengkrawit (L 114). Mangkalihat (Ostborneo).

1 : × 40. Das Stück zeigt die apikale Bildung. Es wurde auch in meiner Arbeit 1936b, Taf. II, Fig. 6 abgebildet.

2 : × 60. Das Bild ist dem Stück der Fig. 4 auf Taf. II meiner Arbeit 1936b entnommen. In der rechten unteren Ecke sind die sich im Lumen der weiter vorne befindlichen Äqkk. fortsetzenden radialen Septen (r) einiger hexagonalen Äqkk. zu sehen.

3 : × 80. Die Latkk. sind am Apex gut entwickelt. Deuteroconchale nep. Kammern sind nicht erhalten.

4 : × 80. Dasselbe Stück wie Taf. I, Fig. 12. Eine deuteroconchale nep. Kammer (d) ist im Schliff zu sehen. Die Innenwand des Embapp. hat eine braune Farbe. Die Poren dieses Innensaumes setzen sich ungestört in die ungefärbte Aussenschicht der Wand des Embapp. fort.

5-9 : × 10. Die Figuren zeigen die verschiedene Verzierung der Schale.

10 : × 10. Der Vorderrand erscheint nur infolge Zerbröckelung gelappt.

11, 12 : × 10. Kegelförmige Gestalten. 11 ist von der konvexen und 12 von der konkaven Seite aus gesehen.

Fig. 13. *Miogypsina musperi* Tan. × 10. Fundort C des Blattes Gedongratoe. (Süd-Sumatra).

Fig. 14. *Miogypsina cushmani* Vaughan. × 10. Fundort C des Blattes Gedongratoe (Süd-Sumatra).

Der Vorderrand dieses Stückes ist infolge Zerbröckelung nur scheinbar eingeschnitten.

Fig. 15. *Miogypsina musperi* Tan. × 80. S. Mengkrawit (L 393), Mangkalihat, Ostborneo.

Dasselbe Stück wie auf Taf. I, Fig. 15. Die Struktur der apikalen Bildung ist gut zu sehen.

Fig. 16. *M.-ina (Miolepidocyclina) excentrica* Tan × 80. Tandjoeng-Rantjak Antiklinale (Leg. Weber Nr. 169). Mittel-Madoera.

Dasselbe Stück wie auf Taf. II, Fig. 9 meiner Arbeit 1937b. Die apikale Bildung ist gut erhalten.

BOEKBESPREKING.

Dr. S. W. Tromp: *On the Mechanism of the Geological Undulation Phenomena in General and of Folding in Particular and Their Application to the Problem of the „Roots of Mountains" Theory.*

A. W. Sijthoff's Uitgevers Mij. — Leiden, 1937. 184 paginas en 89 tekstfiguren. Prijs ingen. *f* 6,90, gebonden *f* 8,40.

Dit boek moet volgens het voorwoord beschouwd worden, als zijnde gedeeltelijk een vervolg, gedeeltelijk een aanvulling van het vorige boek van den Schrijver, getiteld: „Het mechanisme en de oorzaken der gebergtevorming" (Mart. Nijhoff's Uitg. Mij., den Haag, 1933). Op dit vorige boek zijn destijds weinig gunstige kritieken geleverd [1]).

1) R. W. van Bemmelen in „de Mijningenieur", 14, 9, pp. 159-161, 1933.
Smit Sibinga in „Geologie en Mijnbouw", 12, 11, pp. 118-120, 1934.
Rutten in „Tijdschr. Kon. Aardr. Gen." 51, pp. 602-603, 1934.

Zoo eindigt bijv. Smit Sibinga zijn bespreking van het vorige boek van Tromp met de woorden: „Ondanks de verdiensten, welke schr.'s boek bezit, heb ik mij niet aan den indruk kunnen onttrekken, dat de taak, welke hij zich gesteld heeft, zijn krachten nog verre te boven gaat. De lichtvaardigheden, de talrijke omissies, de denkfouten en verwarrende tegenspraken, welke ik moest signaleeren, mogen daarbij op rekening van zijn jeugd en onervarenheid gesteld worden".

Men zou mogen verwachten dat de auteur thans, na vier jaren in de practijk werkzaam te zijn geweest, aan bovengenoemde tekortkomingen min of meer ontgroeid zou zijn. Dit blijkt helaas niet het geval te zijn. Bladzij na bladzij, waarin de schrijver niet citeert doch zelf aan het woord is, geeft aanleiding tot op- en aanmerkingen in de door Smit Sibinga en de andere besprekers van zijn vorige werk gesignaleerde opzichten. Hier moge met enkele voorbeelden volstaan worden; de lezer oordeele overigens zelf!

Zoo schrijft bijv. Rutten, over Schrijvers vorige boek, dat het als lectuur zoo onaantrekkelijk geschreven is als een „schoolflora" (door de eindelooze tabellen). Dit nieuwe boek is welhaast nog erger. In een gewone schoolflora wordt ten minste één systeem als schema gevolgd; in dit werk van Tromp volgt de eene indeeling op den andere, telkens met andere letter- en cijfercombinaties, waardoor het bijna niet mogelijk is in het labyrinth der classificaties den draad van het boek te volgen.

Zoo komt bijv. I, B, I, α, 1, a van de tabel van de geologische golvingsverschijnselen op pag. 5 overeen met b, I van bespreking op pag. 43; I, B, I, α, 2 van de tabel wordt behandeld in een ongenummerde passage op pag. 57; I, C, 1 van de tabel correspondeert met c, I op p. 69; het tweede deel van de tabel wordt in een ander hoofdstuk besproken; een indeeling van de geologische golvingsverschijnselen volgens vijf ontstaanmechanismen volgt op pag. 7 zonder afscheiding onder het hoofd „Compactionfolds", waar het heelemaal niet bijhoort. Deze vijf ontstaansmechanismen worden daarna weer onder 3 hoofden A, B en C samengevat en besproken.

Ondanks de sterke schematisatie en classificatie missen we behoorlijke definities van de gebruikte criteria, zooals bijv. voor de indeelingstabel op p. 4-7. Wat is tektonisch en wat niet tektonisch, wat zijn echte en wat onechte undulaties? Wat verstaat de schrijver eigenlijk onder geologische golvingsverschijnselen (c.q. de geologische „wave phenomena", zie p. 4), als hij in de algemeene tabel op pag. 6 wel vermeldt: schaapjeswolken, buiïg weer, watergolven, ribbelingen op spoorrails, en dergelijke *on*geologische verschijnselen, maar bijvoorbeeld seismische golven en getijgolven niet noemt? (of vergeet?!).

In het tweede hoofdstuk wordt het vraagstuk der gebergtewortels besproken. Ten eerste wordt geen onderscheid gemaakt tusschen de asthenolitische wortels, die door accumulatie en migmatitisatie van beneden uit ontstaan, en de samenpersingswortels, die van boven af in het substratum gedrukt worden. Tromp's kritische bezwaren op p. 79-80 slaan uitsluitend op de inknikkingswortels. Bovendien komt het Referent voor, dat Tromp bij zijn kritiek tegen deze wortels onvoldoende rekening houdt met de tijdelijke opéénvolging van de gebeurtenissen gedurende het gecompliceerde proces der gebergtevorming. Tromp is bijv. van meening dat de oudste sedimenten volgens de worteltheorie heelemaal niet omhoog kunnen bewegen, en alleen maar omlaag geknikt kunnen worden, wat zeker niet juist is. Het sub III, p. 79-80 genoemde feit bijv. dat *thans* de oudste sedimenten van een geosyncline uitgebreide gebieden in het centrale gedeelte van een gebergte in beslag nemen, is op zich zelf nog niet voldoende om te bewijzen, dat zij *vroeger*, tijdens het eventueele ontstaan van een inpersingswortel, niet omlaag bewogen werden. Zij zouden daarna (door het isostatisch evenwichtsherstel) weer omhoog gestegen kunnen zijn.

In het derde hoofdstuk wordt een kritische bespreking gegeven van de theorieën ter verklaring van de gravitatie anomalieën. Dit geschiedt o.a. aan de hand van een vijftal door Tromp geformuleerde hoofdeigenschappen der orogenese. De geologische wetten en regels van Stille en Bucher, welke een meer algemeene erkenning bezitten, blijven echter buiten beschouwing.

Ten slotte geeft de Schrijver een exposé van de door hem voorgestelde theorie, namelijk dat de zwaarteanomalieën en alle andere gebergtevormingsverschijnselen veroorzaakt worden door continentverschuivingen en poolverplaatsingen (de grondgedachte van Wegener), gecombineerd met de zoogenaamde „Helmholtzgolven". welke zouden ontstaan op het glijvlak tusschen sial en sima, en die een amplitude van maximaal 20 km zouden kunnen bereiken. De stap die de schrijver hier maakt van verschijnselen als schaapjeswolken en ribbelingen op spoorrails naar processen van geotektonische dimensies is wel zeer groot! Hier gelden ten volle de bezwaren die Referent tegen dergelijke extrapolaties reeds in dit Tijdschrift (1937, No. 2, IV, pp. 9-29) uiteenzette.

De Helmholtzgolven ontstaan als een bijzondere uiting van de wet van *minimum arbeidsvermogen*, wanneer twee media van verschillend soortelijk gewicht met betrekkelijk groote snelheid rechtlijnig langs elkaar worden bewogen. Het glijvlak zal dan een golvende vorm aannemen tengevolge van een soort elastisch golvings- of resonantieverschijnsel, dat tijdens de beweging door de wrijving optreedt. Maar is een dergelijk verschijnsel ook te verwachten bij de uiterst trage geotektonische bewegingen, met den ganschen nasleep van subcrustale dichtheidsveranderingen en massaverplaatsing, met als effect vulkanisme en gebergtevorming? Al deze geweldige uitingen van de endogene krachten der aardkorst zouden het gevolg zijn van het *„minimum arbeidsvermogen"* der krachten, die deze Helmholtzgolven zouden veroorzaken. Deze zouden volgens Tromp het gevolg zijn van de poolvlucht. Deze golven moeten in de gedachten van den auteur wel een zeer groote plaats innemen als hij dit alles op hun rekening wil zetten!

Als overgangsvorm noemt Tromp de listrische (S-) vormige overschuivingsvlakken. Ontstonden die echter werkelijk door Helmholtzgolven of hebben deze vlakken hun gebogen vorm door latere samendrukking van het overschuivingsvlak of door andere oorzaken verkregen? Hier zou de lezer een dieper ingaan op de kern van het vraagstuk, een nadere argumentie waarom Tromp hierin Helmholtzgolven ziet, op prijs stellen! Het andere geologische voorbeeld van Helmholtzgolven dat Tromp noemt, namelijk de migmatische plooien in gneisen, die volgens hem zouden zijn ontstaan ten gevolge van de injectie van magmatische vloeistoffen langs oorspronkelijk rechte joints in het gesteente (zie pag. 65), is bepaald onjuist. De jongste onderzoekingen van Wegmann, Backlund, Seng, en andere hebben aangetoond, dat we hier niet met vloeistofinjecties, doch met metasomatische diffusieprocessen te maken hebben, eventueel gecombineerd met zwelling en stuwing in het gemigmatitiseerde gesteente.

Aan het slot van het boek vindt men een literatuurlijst, welke 273 nummers omvat. Hierin zijn echter verscheidene publicaties meerdere malen genoemd, daar ook deze lijst niet ontkomen is aan Schrijvers zucht tot classificeeren. Het schema van indeeling dezer literatuurlijst komt echter weer niet overeen met dat van den tekst. Zoo vinden we bijv. een afdeeling met 62 publicaties over breukbewegingen, welke in het boek in het geheel niet behandeld worden. Onder het hoofd: D) „Algemeene geologische publicaties" vinden we wel artikels over regionale geologie van Dozy, Cornelius en Tromp, maar we missen in de geheele literatuurlijst standaardwerken over het behandelde onderwerp, zooals van Argand, Jeffreys, Stille.

Van Bemmelen.

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

Productiecijfers van Aardolie in kgtonnen.

	1937		1936	
	April	t/m April	April	t/m April
Java en Madoera	68 236,7	245 609,1	32 496,1	135 219,5
Noord-Sumatra ...	73 380.8	246 232,4	58 764,7	225 059,–
Palembang ..	225 427,6	915 538,3	221 815,6	890 231,2
Djambi	70 100,–	280 424,5	45 456,2	182 863,2
Oost-Borneo	80 170,8	333 209,5	81 430,8	328 872,1
Tarakan	61 216,3	245 339,3	60 369,3	253 229,–
Boenjoe	1) 83,2	262,1	780,5	2 125,–
Ceram.....	2) 5 200,–	21 379,–	3 501,8	14 638,7
Nederlandsch-Indië:	583 649,–	2 287 994,2	504 615,–	2 032 237,7

1) In April geen productie, doch een geconstateerd verlies op vorige producties van 83,2 kgton.

2) Geschat; werkelijke productie Maart 1937 5 299,— kgt.

Productie-cijfers van Steenkolen in kgtonnen.

	1937		1936	
	April	t/m April	April	t/m April
Gouvernementsbedrijven	65 461	261 651	57 677	247 892
Steenkolen Mij. „Parapattan"	25 165	96 045	19 420	86 760
Oost Borneo Maatschappij	6 000 3)	23 836	6 462	25 270
Loa-Boekit-kolenmijnen..	2 415	9 877 4)	2 961,75	11 974,5
Loa-Teboe-kolenmijnen..	2 286	7 605	1 202,3	5 897,5

3) Geschat.

4) Werkelijke productie Maart 1937 2 434 kgt.

Mijnbouw Maatschappij Moeara Sipongi.

Gedurende de maand April werden:

2 112 tons erts vermalen van { 9,— g goud per ton. gemiddeld { 6,— g zilver „ „

Geëxtraheerd werden ca. 12 772 g goud en ca. 5 587 g zilver ter gezamenlijke waarde van ± f 24 000,—.

De bedrijfskosten over April bedroegen ± f 27 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ± f 2 000,—.

Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand April werden:

7 460 tons vermalen van { 9,1 dwts goud per ton. gemiddeld { 107,— „ zilver „ „

2 745 „ sands,
4 434 „ slimes en
287 „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 3 232 ozs. goud en ca. 37 700 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ± f 224 000,—.

De bedrijfskosten over April bedroegen ± f 106 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ± f 2 000,— en voor prospecteeren der nieuwe vergunningen ± f 2 000,—.

Van de Directie Erdmann en Sielcken werd het Jaarverslag 1916 der Mijnbouw Maatschappij Simau ontvangen.

PERSONALIA.

Benoemd tot ingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw, Ir. W. van Dam, ambtenaar op nonactiviteit, laatstelijk ingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw.

Benoemd tot geoloog bij den Dienst van den Mijnbouw, Dr. K. A. F. R. Musper, ambtenaar op nonactiviteit, laatstelijk geoloog bij den Dienst van den Mijnbouw.

Wegens 7 jarigen dienst is aan ir H. van Duyvenboode Varkevisser, ingenieur bij de Oembilinsteenkolenmijnen 9 md. verlof verleend, ing. 2 Juli 1937.

CORRESPONDENTIE.

Aan inzenders buiten Bandoeng.

Gelieve Uw copie aan het adres der Redactie van dit tijdschrift te zenden (Hoogeschoolweg 3, Bandoeng) en in geen geval aan het particuliere adres van den Redacteur.

Rectificatie.

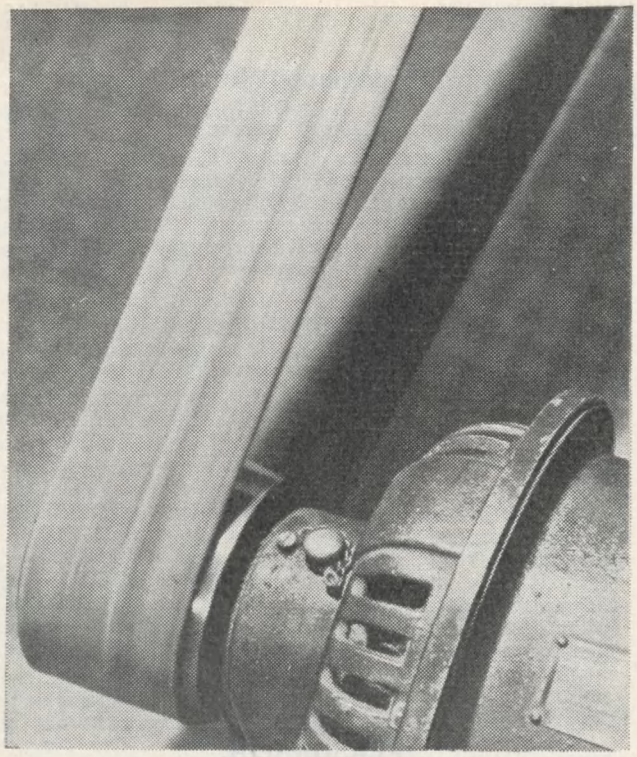
In het artikel van Musper, Dr. K. A. F. R. & Neumann van Padang, Dr. M., „Neue Übersicht der tätigen Vulkane und Solfatarenfelder in den Philippinen", dit tijdschrift, 4e jaargang, No. 5 — 1937, blz. 67—85 zijn de volgende verbeteringen aan te brengen:

blz. 69: in de middelste kolom der tabel beneden „Pocdol Mountains", toevoegen „Silay".

„ 83: rechter kolom, voetnoot 280, tweede regel, lees: „Sablan". Die von v. Wolff 1914, S. 287, in plaats van: „Sablang". Die von v. Wolff...

„ 83: rechter kolom, geheel onderaan, lees: (Forts. Fuszn. s. S. IV. 84) in plaats van: (Vervolg noot zie pag. IV. 84).

„ 84: linker kolom, boven de voetnoten, lees: Forts. Fuszn. von S. IV. 83 in plaats van: Vervolg noot van pag. IV. 83.



GOODYEAR

DRIJFRIEMEN

Wij bestudeeren Uwe transmissie-problemen en bieden U daarna drijfriemen met een belangrijk lageren prijs en een zeven maal zoo grooten levensduur.

Het technisch advies, dat wij geven, is gebaseerd op jarenlange ervaring met transmissie-problemen en het resulteert altijd weer in een belangrijke bezuiniging!

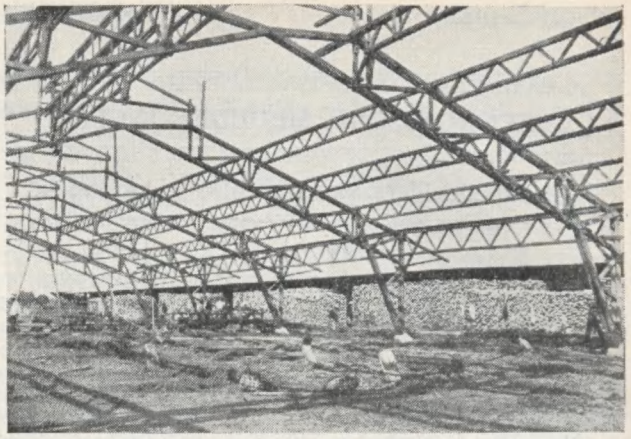
Dank zij het feit, dat *Goodyear* eindlooze drijfriemen een langer levensduur hebben en bijna onverwoestbaar zijn.

Vraagt ons advies inzake Uw transmissie-problemen. Wij adviseeren dan:

GOODYEAR

DRIJFRIEMEN

DISTRIBUTEURS: LINDETEVES-STOKVIS



Houten loods (drie-scharnier-spant) met 22 meter overspanning, opgericht te Tjepoe. Ontwerp: Ir. H. Krull, ingenieur bij het Djatibedrijf te Buitenzorg.

BOUWT MET HOUT

Ook grootere overspanningen

N. V. VEREENIGDE JAVASCHE HOUTHANDEL MAATSCHAPPIJEN

Hoofdkantoor voor Ned. Indië:
SEMARANG

Telegramadres: Javahout

Electrische Zagerijen en Timmerfabrieken te Batavia, Semarang, Soerabaja.

Leveren in den kortst mogelijken tijd

Bezaagd djatihout

Complete bestekken

op maat gezaagd, ook geheel pasklaar gemaakt.

Vraagt offerte aan onze Agentschappen:

BATAVIA	Telefoon Bt.	11
BANDOENG	,,	853
DJOKJA	,,	467
SOLO	,,	81
SEMARANG	,,	293
SOERABAIA	,, Z.	1079

JAVA HOUT

4e JAARGANG
NUMMER 6

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JUNI
1937

VI. TECHNISCHE HYGIËNE EN ASSAINEERING.

INHOUD: De toepassing van munt-watermeters voor de Inlandsche bevolking in Ned.-Indië, door ir. W. H. Brandenburg.

De toepassing van munt-watermeters voor de Inlandsche bevolking in Ned.-Indië

(met 1 teekening)

door

ir. W. H. BRANDENBURG.

De eerste eisch, die aan een centrale watervoorziening moet worden gesteld, is dat het water van uitmuntende kwaliteit zal zijn. Doch bovendien heeft de watervoorziening te voldoen aan de voorwaarde, dat het water door een ieder, in het bijzonder door de minvermogende Inlandsche bevolking, op een makkelijke wijze, goedkoop en vooral in een voldoende hoeveelheid kan worden betrokken. Elke beperking van de kwantiteit toch leidt noodzakelijk tot het gebruik van verdacht water.

Bij de voorbereiding van een centrale watervoorziening worden aan de hoedanigheid van het daartoe te benutten water inderdaad de allerhoogste eischen gesteld; daarentegen wordt meestal de capaciteit ervan zoodanig bepaald, dat een te geringe waterhoeveelheid beschikbaar is voor de Inlandsche bevolking. De reden hiervan is te zoeken in het feit, dat door de wijze van waterdistributie het voor de Inlanders niet mogelijk is hun geheele waterbehoefte uit de waterleiding te bevredigen, zoodat het ook weinig zin heeft de benoodigde werken voor een grooteren wateraanvoer aan te leggen.

Voor de kampongbevolking wordt het water beschikbaar gesteld aan de openbare hydranten. Hoewel deze lieden het water aan deze tapplaatsen gratis kunnen betrekken, komt het geenszins kosteloos in de woningen; de hydrant-waterverbruikers moeten integendeel voor het water ten slotte meer betalen dan de zgn. betalende consumenten.

Om het water, dat hij en zijn gezin noodig hebben, zelf naar zijn woning te vervoeren, ontbreekt het den Inlander in den regel aan den noodigen tijd. Indien de waterbehoefte van de Inlanders op slechts 75 liter per hoofd per dag wordt gesteld, d.i. de helft van die der Europeanen, dan zal voor een gezin van vijf leden dagelijks 375 l water noodig zijn of de inhoud van ruim 20 petroleumblikken. Daartoe moeten minstens 10 gangen met een pikolan van twee blikken naar de hydrant en terug gemaakt worden. Wordt per gang, inclusief het wachten aan de tapplaats, een tijd van slechts een kwartier gerekend, dan zal met dit watertransport dagelijks een tijd van 2½ uur gemoeid zijn. Daarom wordt voor het aanvoeren van het water naar de Inlandsche woningen gebruik gemaakt van de diensten van waterdragers. Een gangbare prijs, die voor dit transport wordt bedongen, bedraagt 1 à 2 cent per blik, hetgeen overeenkomt met *f* 0,55 à *f* 1,10 per m^3; meermalen wordt een nog grooter bedrag gevorderd. Maar omdat het water zoodoende voor den kleinen man zeer kostbaar wordt, zal hij zich hoogstens het drinkwater en het water voor spijsbereiding laten aanvoeren, terwijl voor het wasschen en baden gebruik wordt gemaakt van het onbetrouwbare water uit welputten, slooten of rivieren, hetgeen niet in het belang der hygiëne kan zijn.

Voorts eischt deze wijze van watervoorziening de aanwezigheid in de woningen van goed afsluitbare waterreservoirs, die geregeld zeer zindelijk moeten worden gehouden. Vooral van dit laatste zal in de practijk niet veel terecht komen.

Ten slotte heeft er aan de hydranten een enorme waterverspilling plaats. Automatisch sluitende kranen zijn vaak defect, omdat op uren van groot waterverbruik de waterdragers diverse middelen verzinnen om de kranen voortdurend open te houden. Gewone kranen worden in den regel niet gesloten, zoodat het water nutteloos wegvloeit, wanneer er geen water wordt afgehaald.

De waterverstrekking door middel van hydranten kan derhalve nooit voldoen aan den eisch, dat het water door de minvermogenden op een goedkoope wijze en in een voldoende mate kan worden betrokken.

Verschillende pogingen zijn aangewend om in de waterverstrekking buitenshuis verbetering te brengen, zooals de aanstelling van waterverkoopers en het in gebruik nemen van munt-hydranten. Wel werd hierdoor bereikt, dat er geen water werd vermorst, doch het water bleef zoodoende voor de minvermogenden te duur ten gevolge van het transport naar de woningen, zoodat het ook op deze wijze niet mogelijk was al het benoodigde water uit de leiding te betrekken.

Omdat met geen der methoden om het water buitenshuis te verstrekken gunstige resultaten waren te bereiken, werd gepoogd om het water tegen een geringe maandelijksche vergoeding in de kampongwoningen te leveren. Diverse middelen werden hierbij toegepast om het waterverbruik binnen redelijke grenzen te beperken zonder het aanbrengen van een watermeter, zooals de toepassing van druppelkranen, eenheidskraantjes, het aanbrengen van één enkele tapkraan zeer dicht bij den vloer of het plaatsen van een tapkraan aan de buitenzijde van de woningen. Het waterverbruik werd op deze wijze zeker niet makkelijk gemaakt, omdat het water met blikken of pannen naar de verbruiksplaats moet worden gebracht. Doch het grootste bezwaar van deze systemen was, dat het practisch niet mogelijk bleek de geringe voor dat verbruik gevorderde bedragen periodiek te innen.

Om het water in de woningen der bevolking te leveren, moeten de daartoe vereischte perceelleidingen door het waterleidingbedrijf bekostigd worden, omdat niet verwacht mag worden, dat de kampongbewoners deze kosten kunnen dragen. Indien het water bovendien kosteloos werd afgeleverd, zou er een enorme waterverspilling plaats hebben. Het waterverbruik zou abnormaal groot worden, waardoor spoedig overal watergebrek zou heerschen.

Het waterverbruik kan alleen binnen redelijke grenzen worden gehouden, indien dit per afgenomen hoeveelheid moet worden betaald. Een zeer klein bedrag per m³ zal reeds voldoende zijn om te voorkomen, dat in de Inlandsche woningen een tapkraan langer wordt open gelaten dan strikt noodzakelijk is. Het zal duidelijk zijn dat een dergelijke prikkel niet bestaat, indien het water tegen een maandelijksche vergoeding „à discrétion" wordt verstrekt.

Indien het mogelijk is het verbruik tot normale hoeveelheden te beperken, zullen er geen ernstige bedenkingen bestaan om het water gratis aan de minvermogenden te verstrekken, terwijl de beter gesituueerden een hoogeren prijs betalen naar gelang van hun maatschappelijken welstand. Het van de kampongbevolking te vorderen watergeld zal slechts zoodanig behoeven te zijn, dat daarmede de aansluitingskosten van de woningen aan het leidingnet worden gerestitueerd; dat geringe bedrag zal reeds voldoende zijn om ernstige waterverspilling te voorkomen. Zooals aan het slot van dit artikel nader zal worden aangetoond, kunnen de aansluitingskosten volledig vergoed worden met een bedrag van *f* 0,50 per maand. Als het water tegen den prijs van b.v. *f* 0,05 per m³ aan de kampongbevolking wordt verstrekt, zullen de kosten voor de huisleidingen gedekt worden bij een maandelijksche waterafname van 10 m³. Deze hoeveelheid komt voor een gezin van vijf leden overeen met een verbruik van 67 liter per hoofd per dag, hetgeen niet zoo heel hoog genoemd kan worden. Het geringe te vorderen bedrag kan geen beletsel zijn om het verbruik naar behoefte op te voeren.

Doch op overtuigende wijze is overal gebleken, dat het gros van de kampongbewoners niet in staat is aan het einde van de maand bedragen van *f* 0,50 à *f* 0,60 te voldoen, zoodat deze bij den dag levende menschen er dan ook steeds de voorkeur aan geven het water dagelijks zeer duur, maar met enkele centen, van de waterdragers te betrekken. Om de waterverstrekking binnenshuis mogelijk te maken, zal dan ook een middel moeten worden toegepast om den waterverkoop dagelijks met geringe bedragen contant te doen geschieden. Dit is te bereiken door de bevolkingswoningen aan te sluiten door middel van munt-watermeters.

Het munt-watermetersysteem werd reeds bij een enkel waterleidingbedrijf, n.l. dat van de stadsgemeente Soerabaia, ingevoerd, ofschoon het daar nog niet tot een volledig succes inzake de kampongwatervoorziening heeft mogen leiden. Bij gebrek aan een daartoe geëigenden perceel-mintwatermeter werd hier de van Kleef-waterautomaat gebezigd. Deze automaat, een geoctrooieerde vinding van den heer J. van Kleef, is een toestel, waarbij na het inwerpen van een vereischt muntstuk een te voren vastgestelde waterhoeveelheid kan worden afgenomen. Ze zijn te Soerabaia zoodanig afgesteld, dat voor 1 cent 40 l water wordt verkregen; de waterprijs is dus op *f* 0,25 per m³ vastgesteld. De afgifte van het water geschiedt bij deze apparaten onder druk, terwijl de uitstrooming naar behoefte kan worden onderbroken en weer voortgezet, totdat de geheele taxe is verbruikt. De tapping van het water moet evenwel bij het toestel plaats hebben, zoodat in elke woning slechts op één enkele plaats water kan worden betrokken, n.l. daar waar de automaat is opgesteld.

Momenteel worden te Soerabaia ruim 14 000 woningen door middel van deze automaten van water voorzien, hetgeen niet gering is te noemen. Blijkens verkregen inlichtingen bedraagt het maandelijksche verbruik per apparaat gemiddeld 5 m³, waarvoor dus *f* 1,25 wordt betaald. Er komen echter ook vele perceelen voor, waar slechts 2 m³ per maand wordt afgenomen.

Wordt evenwel het gezamenlijke waterverbruik door middel van deze automaten in beschouwing genomen, dan kan niet gesproken worden van een overweldigend succes.

Volgens de in 1930 gehouden volkstelling wonen te Soerabaia 265 800 Inlanders, benevens 44 600 Chineezen en andere vreemde Oosterlingen. Indien aangenomen wordt, dat slechts een derde deel van de Chineesche bevolking op het peil van de Inlanders leeft, dan zullen 265 800 + 14 900 = 280 700 zielen in aanmerking komen om munt-water te betrekken. Wordt de gemiddelde waterbehoefte per hoofd op slechts 75 l per etmaal gesteld, dan bedraagt de dagelijksche waterbehoefte van deze lieden rond 21 000 m³. In het jaar 1934 werd aan gemiddeld 14 718 water-automaten in het geheel 54 444 m³ verbruikt, d.i. per dag rond 150 m³. Daaruit blijkt dat slechts 0,7 % van de laag geraamde waterbehoefte door de minvermogenden uit de water-automaten werd betrokken. De hooge waterprijs (*f* 0,25 per m³) moet hier ongetwijfeld als een belemmering voor een ruimer munt-waterverbruik aangemerkt worden.

Het Gemeentebestuur is van meening, dat de waterprijs in de kampongs niet lager kan worden gesteld in verband met de rentabiliteit van het water-

leidingbedrijf. Dat het zeer wel mogelijk zou zijn hier het water aan de Inlandsche bevolking te verstrekken tegen een zeer lagen prijs zonder de rentabiliteit van het bedrijf in gevaar te brengen, moge uit het volgende blijken.

In het jaar 1926 werd door het waterleidingbedrijf voor het verkochte water ontvangen *f* 1 240 000,—. Dit jaar is gekozen, omdat er toen nog geen munt-waterverbruik van eenige beteekenis plaats had. Bij den geldenden waterprijs van *f* 0,30 per m³ bedroeg het betaalde waterverbruik derhalve 4 133 300 m³ of gemiddeld 11 300 m³ per etmaal. In dat zelfde jaar werd gemiddeld per dag 19 200 m³ water aangevoerd, zoodat 7 900 m³ onbetaald werd afgenomen. Het waterleidingbedrijf was echter zeer winstgevend, want er werd een winst gemaakt van rond *f* 400 000,—.

De mogelijkheid bestond om in dien tijd de maximum capaciteit van de watervoorziening op te voeren tot 26 000 m³ per etmaal, waarvan 18 700 m³ konden worden verkregen uit de bronnen en 7 300 m³ uit het waterzuiveringsstation te Ngagel, dat daartoe op de maximum capaciteit zou moeten functioneeren. Indien van deze hoeveelheid 11 300 m³ tegen den prijs van *f* 0,30 aan de welgestelden werd geleverd, zou de rest van het water, n.l. 14 700 m³ kosteloos aan de minvermogende bevolking kunnen worden afgestaan.

In het jaar 1926 bedroeg het aantal Inlanders te Soerabaia 191 000 en het aantal vreemde Oosterlingen 40 500. Indien een derde deel van deze laatste bevolkingsgroep in economischen zin tot de Inlanders wordt gerekend, zouden 191 000 + 13 500 = 204 500 personen in aanmerking komen voor gratis waterverstrekking. Per hoofd en per dag zou beschikbaar geweest zijn 70 l, hetgeen nog juist voldoende kan worden geacht. De inkomsten van het waterleidingbedrijf zouden daardoor dezelfde blijven, terwijl slechts een gering deel van de gemaakte winst noodig zou zijn geweest om het filterbedrijf tot de grootste capaciteit op te voeren.

Hieruit kan blijken, dat de waterprijs van *f* 0,25 per m³ voor de Inlandsche bevolking ongemotiveerd hoog is; door de invoering van het 5-centstarief zou het munt-waterverbruik vanzelfsprekend in belangrijke mate toenemen, waarmede de hygiëne ook beter zou gediend zijn.

Tegen het munt-metersysteem worden wel bedenkingen aangevoerd. Een der bezwaren is, dat bij mogelijk geldgebrek de bewoners van een perceel geheel van water verstoken zullen zijn. Hoewel het wel denkbaar is, dat bij een Inlandsch gezin inderdaad geen cent in huis is, kan dit feit bezwaarlijk als argument tegen een wijze van waterdistributie worden aangevoerd. Evenmin toch zou eventueel geldgebrek bij een gezin een reden kunnen zijn om de bestaande methode van goederen- en voedseldistributie te veroordeelen. Doch bovendien is aan dit bezwaar op een eenvoudige wijze tegemoet te komen door in iedere kampong één of meerdere openbare drinkfonteinen met een kleine uitstroomingsopening op te stellen, waar in geval van geldnood ten minste het noodige drinkwater kan worden betrokken.

Voorts wordt nog aangevoerd, dat een distributiesysteem van het water, waarbij de consument het in de hand heeft om ter besparing op de uitgaven zijn rantsoen zelf tot een laag minimum te beperken, onjuist moet worden geacht. Beter wordt het stelsel geacht, waarbij den kleinen man water zal worden verstrekt tegen een vergoeding, die hij kan dragen en op zoodanige wijze, dat hij op een gepaste manier kan beschikken over een dagelijksch rantsoen, dat als een hygiënisch minimum moet worden beschouwd.

Ongetwijfeld zal het stelsel, waarbij de minvermogenden over een ruime dagelijksche hoeveelheid water kunnen beschikken, de voorkeur verdienen boven het munt-metersysteem, doch aangezien de practijk reeds herhaaldelijk op overtuigende wijze de onmogelijkheid heeft aangetoond om van de bevolking maandelijks de geringe vergoeding voor het waterverbruik te innen, moet dat betere systeem om practische redenen onaanvaardbaar worden geacht. Het muntmetersysteem heeft zijn ontstaan dan ook te danken aan de omstandigheid, dat het niet mogelijk is op een andere wijze het watergeld van de bevolking te ontvangen.

Door de invoering van munt-watermeters wordt de Inlandsche bevolking in ieder geval in de gelegenheid gesteld haar geheele waterbehoefte uit de leiding te bevredigen. Of zij dit inderdaad zal doen, is een nog onbeantwoorde vraag. Indien daarbij nog het 5-centstarief voor het water wordt vastgesteld, moeten ook de financieele bezwaren tegen het afnemen van het benoodigde water opgeheven zijn te achten, en de bevolking behoeft niet langer het tekort aan leidingwater aan te vullen met water van twijfelachtige kwaliteit.

Het hygiënische effect, dat met een watervoorziening wordt beoogd, wordt niet alleen bereikt door het aanleggen van de benoodigde werken en het beschikbaar stellen van het water uit de leidingen. Daartoe dient tevens te worden gezorgd, dat de bevolking niet langer in contact kan komen met water van verdachten oorsprong. Deze laatste maatregel kan evenwel eerst getroffen worden, indien de zekerheid bestaat, dat iedereen over voldoende leidingwater kan beschikken. Deze zekerheid wordt inderdaad verkregen door de invoering van het bovenbedoelde munt-metersysteem, en derhalve zal het ook geoorloofd zijn in het verzorgingsgebied alle putten en slooten te dempen, waardoor de watervoorziening de hoogste hygiënische waarde verkrijgt. Als een bijkomstig voordeel van het doen verdwijnen van al het aan de oppervlakte komende water is aan te merken, dat andere te nemen maatregelen in het belang van de volksgezondheid, zooals b.v. de malariabestrijding, daardoor met meer kans op blijvend succes kunnen worden ter hand genomen. Doch daardoor zal de bevolking genoodzaakt zijn uitsluitend leidingwater te benutten, zoodat niet gevreesd behoeft te worden voor een misplaatste zuinigheid in dit opzicht. Dit geldt evenzeer voor velen onder de meer welgestelden onder de waterverbruikers, die vaak uit zuinigheidsoverwegingen slechts een deel van het benoodigde water uit de waterleiding betrekken en het tekort aanvullen met putwater. Wel zal aanvankelijk getracht worden het waterverbruik tot de kleinste afmetingen te beperken, doch naarmate

de bevolking de gemakken en de voordeelen van hun woningaansluiting leert waardeeren, zal het waterverbruik normaal worden. Ook dit verschijnsel doet zich voor bij de meer welgestelden in gebieden, waar een watervoorziening is tot stand gekomen: aanvankelijk wordt de waterafname angstvallig laag gehouden, doch allengs wordt het verbruik grooter.

Zooals reeds werd opgemerkt, is aan de van Kleef-automaat het bezwaar verbonden, dat daarop geen huisleiding met tapkranen kan worden aangesloten. Een perceel-muntwatermeter is dit apparaat dan ook niet. Voor de meest onaanzienlijke Inlandsche woningen zal het aanbrengen van één enkele watertapplaats wellicht voldoende zijn te achten. Maar er zullen ook verbruikers van munt-water zijn, zooals de minder welgestelde Europeanen en Chineezen in de kampongs, de beter gesitueerde Inlanders, houders van warongs en toko's, enz. die meerdere gerieven van hun aansluiting verlangen. Het zal uiteraard niet noodig zijn om deze laatstbedoelde groep van menschen het water gratis te verstrekken. Van deze lieden kan naar gelang van hun financieele draagkracht een waterprijs van *f* 0,05 tot *f* 0,10 per m^3 worden gevraagd, zoodat ze bij verstrekking over een munt-watermeter voor het water moeten betalen *f* 0,10 tot *f* 0,15 per m^3. Met betrekkelijk weinig kosten kan aan den wensch om het water op meerdere plaatsen in de woning te kunnen betrekken worden tegemoet gekomen door op den munt-meter een doorgaande leiding, voorzien van een tapkraan in de keuken, badgelegenheid en in de woonruimte aan te sluiten, waardoor de munt-meteraansluitingen een ruimere toepassing kunnen vinden. Met de van Kleef-automaat is dit evenwel niet mogelijk.

Doch ook aan dit bezwaar is tegemoet gekomen door een nieuwe munt-watermeterconstructie, waarop evenals bij een gewonen watermeter een huisleiding kan worden aangesloten. Nadat het toestel door het inbrengen van een munt in werking is gebracht, kan uit de tapkranen met elke gewenschte onderbreking een vooraf bepaalde waterhoeveelheid worden betrokken. Deze toestellen kunnen voor elk verlangd muntstuk vervaardigd worden, b.v. een cent of een 2½-centstuk, en voorts kan de voor een zeker geldstukje af te leveren waterhoeveelheid naar behoefte op eenvoudige wijze worden afgesteld. Vanzelf sprekend kan dit alleen geschieden door daartoe bevoegde handen.

Een korte beschrijving van de constructie en de werking van dit eenvoudige apparaat, waarvoor wettelijke bescherming is aangevraagd, volgt hieronder. In de figuur op blz. 37 is de constructie van het toestel met een enkele doorsnede aangeduid.

Bij *1* heeft de aansluiting plaats op de aanvoerleiding, terwijl bij *2* de huisleiding wordt aangesloten. De aanvoerleiding staat derhalve in verbinding met de kamer *3*, terwijl *2* communicatie heeft met de kamer *34*.

De kamer *3* is door een membraan *5* in twee deelen verdeeld. De ruimten onder en boven deze membraan zijn door de buizen *38* en *7* verbonden met de kamer *34*.

De buis *38* is afgesloten door een dubbele ontlaste klep *4* (eventueel door een schuif), zoodat er, zoolang deze klep gesloten blijft, geen verbinding bestaat tusschen *1* en *2*. Uit een tapkraan van de op *2* aangesloten leiding kan dus geen water worden betrokken.

In het midden van de membraan, die kan bestaan uit een stulpvormige rubberschijf, al of niet voorzien van een canvaskern, is hieraan de stang *14* verbonden. Deze stang wordt op twee plaatsen, n.l. bij *32* en *33* geleid. Aan de bovenzijde van de membraan is om de stang een sterke spiraalveer *6* aangebracht, die een benedenwaartschen druk op de membraan uitoefent, doch waarvan de spanning zoodanig is bepaald, dat deze veer zich ten gevolge van den aan de onderzijde van de membraan heerschenden waterleidingdruk niet kan ontspannen.

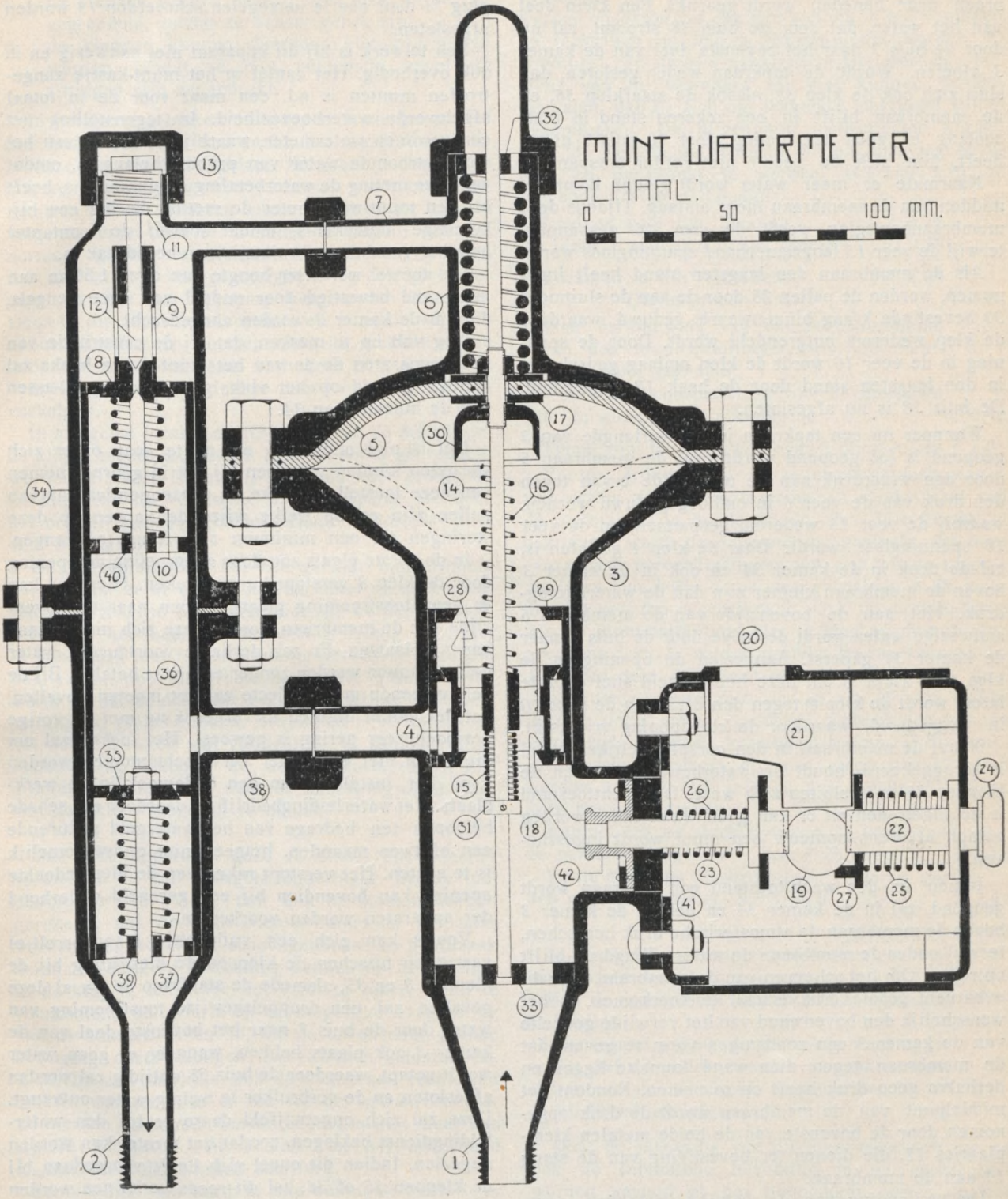
Het kleppenstel *4* is langs de stang *14* beweegbaar. Onder en boven de klepgeleiding bevinden zich om de stang *14* de spiraalveertjes *15* en *16*. De veer *15* verkeert in gespannen toestand, doordat deze ingesloten is tusschen den aan de stang *14* verbonden stelring *31* en de klepgeleiding, en oefent daardoor een naar boven gerichten druk uit op de klep. De veer *16* daarentegen is geheel spanningloos. Het omhoog gaan van de klep wordt evenwel verhinderd, doordat deze door de pal *18* gegrendeld zit.

In de kamer *34* bevinden zich twee terugslagkleppen *8* en *35*, die door de spiraalveeren *10* en *37* in gesloten stand worden gehouden. De klep *35* is bevestigd aan de stang *36*, die verticaal beweegbaar is door de geleidingen *39* en *40*.

In het midden van de klep *8* is een kleine opening aangebracht, die door de staafklep *36* wordt afgesloten. De klep *8* wordt door middel van den koker *9* geleid door de stift *12*. Met deze stift, die bevestigd is aan de plug *11*, kan de mate van doorstrooming voor de opening van de klep *8* geregeld worden. Voorts zijn in den kokerwand van *9* eenige openingen aangebracht.

Om water te kunnen tappen, moet de klep *4* geopend worden. Nadat een munt *19* door de muntgleuf *20* is geschoven en deze via de muntgoot *21* tusschen de staven *22* en *23* is gekomen, kan door een druk op den knop *24* de pal *18* opzij geduwd en de klep *4* daardoor ontgrendeld worden. Daarbij rolt de munt van de munttafel *27*, waarna de staven *22* en *23* door den druk, uitgeoefend door de spiraalveeren *25* en *26* weer naar rechts worden geschoven. De staaf *22* heeft ter voorkoming van rondwenteling een vierkante doorsnede, terwijl de staaf *23* om dezelfde reden gedeeltelijk een vierkante doorsnede heeft en voor het verdere deel, n.l. van af de kraag, waartegen de veer *26* drukt, cylindrisch is. Deze staaf moet waterdicht door de afsluitplaat *41* verschuifbaar zijn. Deze waterdichte verpakking kan bestaan uit een om de stang *23* passenden rubberkoker met een flensvormige verbreeding. Deze verbreeding wordt met een platten ring op de afsluitplaat *41* vastgezet.

Aangezien deze munt-watermeters uitsluitend zijn bestemd om in de woningen te worden aangebracht, is het niet noodzakelijk in dit mechanisme een munt-keurinrichting aan te brengen. Elk vreemd voorwerp, dat bij het collecteeren in het munt-kastje



wordt aangetroffen, zal door den bewoner van het perceel verruild moeten worden tegen het vereischte muntstuk. Doordat de bewoners aansprakelijk worden gesteld voor eventueele onregelmatigheden, kan het munt-mechanisme eenvoudig blijven.

Doordat de klep *4* thans ontgrendeld is, wordt deze door de spiraalveer *15* omhoog geduwd, waarbij één of meerdere pallen *28* grijpen aan de bovenzijde van den stuitring *29*, waardoor de klep in geopenden stand wordt gehouden. De doorgang tot de buis *38* is nu vrij, zoodat de mogelijkheid bestaat tot het tappen van water. Wanneer een tapkraan in het verlengde van *2* wordt geopend, stroomt het water van *1* via de buis *38* naar *2;* daarbij wordt de terugslagklep *35* opengedrukt.

Daardoor gaat ook de staafklep *36* omlaag, waardoor de opening door de klep *8* vrij komt. Dientengevolge heerscht aan weerszijden van de membraan *5* in de kamer *3* nagenoeg dezelfde druk, zoodat de veer *6* zich kan ontspannen, en de mem-

braan naar beneden wordt gedrukt. Een klein deel van het water, dat door de buis *38* stroomt, zal nu door de buis *7* naar het bovenste deel van de kamer *3* vloeien. Wordt de tapkraan weder gesloten, dan sluit zich ook de klep *35*, alsook de staafklep *36*, en de membraan blijft in een zekeren stand in rust; zoolang er geen toevloeiing door de buis *7* plaats heeft, kan zich de veer *6* niet verder ontspannen.

Naarmate er meer water wordt getapt, komt het midden van de membraan meer omlaag. Tijdens deze membraanbeweging wordt de veer *16* gespannen, terwijl de veer *15* langzamerhand spanningloos wordt.

Als de membraan den laagsten stand heeft ingenomen, worden de pallen *28* door de aan de sluitmoer *30* bevestigde kraag binnenwaarts geduwd, waardoor de klep wederom ontgrendeld wordt. Door de spanning in de veer *16* wordt de klep omlaag gedrukt en in den laagsten stand door de haak *18* gegrendeld. De buis *38* is nu afgesloten.

Wanneer nu een tapkraan in het verlengde van *2* geopend is (of geopend wordt), zal de membraan *5* door den waterdruk aan de onderzijde ervan tegen den druk van de veer *6* in omhoog geduwd worden, waarbij de veer *15* wederom gespannen, en de veer *16* spanningloos wordt. Daar de klep *4* gesloten is, zal de druk in de kamer *34* en ook in de kamer *3* boven de membraan kleiner zijn dan de waterleidingdruk. Het aan de bovenzijde van de membraan *5* aanwezige water wordt derhalve door de buis *7* naar de kamer *34* geperst. Aangezien de opening in de klep *8* te klein is om deze hoeveelheid snel door te laten, wordt de klep *8* tegen den druk van de veer *10* in weggeduwd, waardoor de klepopening vrij komt.

Nadat de membraan in den oorspronkelijken stand is teruggekeerd, houdt de waterbeweging op en de kleppen *35* en *8* sluiten zich weer. De wachttoestand is nu ingetreden en er kan geen water meer worden getapt, alvorens opnieuw een munt wordt ingeschoven.

Indien in den wachttoestand een tapkraan wordt geopend, zal in de kamer *34* en ook in de kamer *3* boven de membraan de atmosferische druk heerschen, terwijl onder de membraan de waterleidingdruk blijft optreden. Om het scheuren van de membraan door dit eventueel groote drukverschil te voorkomen, is het wenschelijk den bovenwand van het verwijde gedeelte van de kamer *3* een zoodanigen vorm te geven, dat de membraan tegen dien wand komt te liggen en derhalve geen druk heeft op te nemen. Rondom het middelpunt van de membraan wordt de druk opgenomen door de bovenste van de beide metalen klemplaatjes *17*, die dienen ter bevestiging van de stang *14* aan de membraan.

De verhouding van de waterhoeveelheden, eensdeels langs de klep *35* en voor een ander deel door de opening van de klep *8* vloeiende, bepaalt de hoeveelheid, die per munt-inworp getapt kan worden. Hoe grooter de doortocht door de opening *8*, hoe minder water uit de tapkraan kan worden betrokken.

Zooals reeds werd opgemerkt, is de doorstrooming door de opening in de klep *8* regelbaar door middel van de stift *12*. Om te voorkomen, dat onbevoegden in den stiftstand een wijziging aanbrengen, moet de plug *11* door een te verzegelen schroefdop *13* worden afgesloten.

Een telwerk is bij dit apparaat niet aanwezig en is ook overbodig. Het aantal in het munt-kastje aangetroffen munten is n.l. een maat voor de in totaal afgeleverde waterhoeveelheid. In tegenstelling met een gewonen watermeter, waarbij het meten van het doorgestroomde water van primair belang is, omdat van deze meting de waterbetaling afhankelijk is, heeft bij een munt-watermeter de meting slechts een bijkomstige beteekenis, omdat hierbij de (contante) betaling van het verbruikte water hoofdzaak is.

Het toestel wordt ter hoogte van circa 1,50 m aan een wand bevestigd door middel van twee beugels, die om de kamer *3* worden aangebracht.

Nog valt op te merken, dat bij de constructie van deze apparaten de as van het munt-kastje haaks zal worden gesteld op het vlak, gaande door de assen van de huizen *3* en *34*.

Het is niet ondienstig om na te gaan of er zich storingen kunnen voordoen bij het in gebruik nemen van deze toestellen, welke de consequenties daarvan zullen zijn en op welke wijze de kansen op deze storingen tot een minimum zijn terug te brengen.

In de eerste plaats zou door aangroeiing de opening door de klep *8* verstopt kunnen raken. Hierdoor kan er geen toestrooming plaats hebben naar de bovenzijde van de membraan, zoodat deze zich niet omlaag kan verplaatsen. Er zou derhalve voortdurend water getapt kunnen worden zonder ervoor te betalen. Bij de eerstvolgende munt-collecte zal het moeten opvallen, dat het aantal munten in vergelijking met de vorige perioden zeer gering is geweest. Het toestel zal om die reden met een ander verwisseld moeten worden voor het instellen van een onderzoek in de werkplaats. Het waterleidingbedrijf zal daardoor een schade beloopen ten bedrage van het watergeld gedurende een of twee maanden, hetgeen niet onoverkomelijk is te achten. Het verstopt raken van de hier bedoelde opening kan bovendien bij een geregeld onderhoud der apparaten worden voorkomen.

Voorts kan zich een vuildeeltje (zandkorreltje) vastzetten tusschen de klep en de klepzitting bij de kleppen *8* en *35*, alsmede de staafklep *36*. In al deze gevallen zal een druppelsgewijze toestrooming van water door de buis *7* naar het bovenste deel van de kamer *3* ook plaats hebben, wanneer er geen water wordt getapt, waardoor de buis *38* ontijdig zal worden afgesloten en de verbruiker te weinig water ontvangt. Deze zal zich ongetwijfeld daarover bij den waterleidingdienst beklagen, zoodat het toestel kan worden nagezien. Indien dit euvel zich heeft voorgedaan bij de kleppen *35* of *36*, zal dit reeds verholpen worden bij de tapping van water, nadat het toestel weer in werking is gebracht; daardoor toch worden de beide kleppen opengedrukt, zoodat het vuildeeltje uit zijn beknelling raakt en zijn weg kan vervolgen. Indien het korreltje bij de klep *8* is bekneld geraakt, moet het toestel worden weggenomen om in de werkplaats te worden nagezien.

Ten slotte zal het mogelijk zijn, dat zich een vuildeeltje vastzet tusschen een van de kleppen *4* en hun zitting. Hierbij doen zich twee mogelijkheden voor:

a. de kleppen worden daarbij toch door de pal *18* gegrendeld, zoodat ze onbewegelijk zijn,

b. de kleppen kunnen daardoor niet gegrendeld worden, omdat ze niet voldoende tegen de zittingen zijn aangedrukt.

In het geval *a* lekken de kleppen *4*, zoodat zonder het inschuiven van een munt het water druppelsgewijze kan worden afgetapt. Wanneer de bewoners met het op deze wijze betrekken van water genoegen nemen, zal dit kunnen plaats hebben tot aan de volgende munt-collecte. Doordat er daarbij een abnormaal gering aantal munten wordt aangetroffen, zal daaruit een onregelmatigheid worden geconcludeerd, zoodat het apparaat kan worden nagezien. Door in dit geval de kleppen *4* op normale wijze te openen (inschuiven van een munt en drukken op de knop) zal het euvel reeds verholpen zijn, omdat het bekneld geraakte vuildeeltje daardoor zijn weg kan vervolgen.

In het geval *b* zal door het rijzen van de membraan de klep *4* medegenomen en in open stand gegrendeld worden. De klep is daarbij voor een keer zonder de betaling van de vereischte munt geopend. De door het bedrijf daardoor geleden schade is derhalve niet zeer belangrijk.

De omstandigheid, dat een geringe mogelijkheid bestaat, dat er af en toe in een enkel perceel gedurende korten tijd het water niet zal worden betaald, zal voor het bedrijf van weinig belang zijn. Het in hoofdzaak met het munt-metersysteem te bereiken doel is, dat door de groote massa het water betaald wordt en dat er daardoor geen opzettelijke waterverspilling zal plaats hebben. Bovendien is de kans voor het bekneld raken van vuildeeltjes of zandkorreltjes tusschen de kleppen en de klepzittingen tot een minimum te beperken door de aanrakingsoppervlakken zoo klein mogelijk te maken.

Om deze apparaten goed te doen functioneeren vereischen ze een geregeld onderhoud; bij de toepassing ervan zal er dan ook op moeten worden gerekend, dat de instrumenten eenmaal per jaar worden nagekeken en schoongemaakt. In hoofdzaak moet de reiniging betrekking hebben op de opening in de klep *8*, ten einde het verstopt raken ervan te voorkomen, en voorts op de mogelijke aangroeiing van de stangen *14* en *36*, die de op en neer gaande beweging dezer stangen zou kunnen belemmeren. Wellicht zal jaarlijks ook de membraan vernieuwd moeten worden en af en toe een der spiraalveertjes; de hieraan verbonden kosten bedragen niet meer dan enkele dubbeltjes. De kosten van het onderhoud kunnen als volgt worden becijferd.

Eenmaal per jaar wordt in elke woning de muntmeter weggehaald en vervangen door een reeds gereviseerd toestel. Doordat het aantal werkdagen per jaar op 300 kan worden gesteld, zal het waterleidingbedrijf hiertoe 1/3 % van het aantal geplaatste toestellen in reserve moeten hebben. Voorts wordt aangenomen, dat door een toekang met zijn helper per dag vijf toestellen kunnen worden behandeld. Daartoe beginnen zij 's morgens in een vijftal woningen de meters weg te nemen en deze te vervangen door andere toestellen, die den dag te voren aan een revisie werden onderworpen. Meteen kunnen in die woningen de tapkranen op lekken gecontroleerd worden en eventueel van nieuwe pakkingschijfjes worden voorzien; van de bewoners zal niet kunnen worden verwacht, dat zij zich om lekkende tapkranen zullen bekommeren. De uitgenomen instrumenten worden naar de werkplaats gebracht om op dien dag nagezien en behandeld te worden. Hieraan zijn de volgende kosten verbonden:

Dagloon voor den toekang	*f* 0,75	
Idem voor den helper (koelie)	„ 0,30	
Tezamen voor 5 toestellen	*f* 1,05	
Derhalve per toestel		*f* 0,21
Voor vernieuwing van enkele onderdeelen van den munt-watermeter, w.o. de membraan, hoog geraamd,		„ 1,—
Voor onderhoudsmateriaal voor de tapkranen in de woningen te rekenen op		„ 0,60
Totaal voor het onderhoud van 1 munt-meter		*f* 1,81

Verder drukken op de munt-meteraansluitingen nog kosten wegens renteverlies en afschrijving van de meters en de huisleidingen. Om deze kosten te begrooten, wordt de onderstelling gemaakt, dat deze eenvoudige perceelleidingen een gemiddelde uitgave vorderen van *f* 25,— per stuk en dat ze in 25 jaren moeten worden afgeschreven. Ook de aanschafprijs van de munt-meters zal niet te laag en derhalve op eveneens *f* 25,— worden gesteld. De bruikbaarheidsduur van deze instrumenten zal tamelijk lang zijn, indien daarvan periodiek eenige aan slijtage onderhevige, doch weinig kostbare onderdeelen worden vernieuwd. Voor de kostenbecijfering zal de bruikbaarheidsduur echter op niet meer dan 15 jaren worden gesteld. Per jaar en per aansluiting zullen deze kosten bedragen:

Rente à 5% en afschrijving in 25 jaren van de perceelleiding: 7,1% van *f* 25,—	*f* 1,78
Rente à 5% en afschrijving in 15 jaren van den munt-watermeter: 9,6% van *f* 25,—	„ 2,41
Tezamen	*f* 4,19
Indien hierbij de onderhoudskosten gevoegd worden, die becijferd zijn op	„ 1,81
zullen de jaarlijksche kosten per aansluiting bedragen	*f* 6,—

of per maand *f* 0,50. Zooals reeds werd opgemerkt, zal dit bedrag worden terugontvangen, indien in de woningen maandelijks 10 m³ à *f* 0,05 worden afgenomen.

Door de invoering van dit munt-metersysteem zal ook de Inlandsche bevolking in de gelegenheid worden gesteld al het benoodigde water op een uiterst billijke en een zeer makkelijke wijze in haar woningen uit de waterleiding te betrekken, waardoor in alle opzichten aan de eischen wordt voldaan, welke aan de watervoorziening zijn te stellen. Een op deze wijze geëxploiteerde watervoorziening zal in hygiënisch opzicht beter aan haar doel beantwoorden dan wanneer de waterdistributie voor de inheemsche bevolking geschiedt op de wijzen, die thans gebruikelijk zijn.