
JAARBOEKJE 1903
VAN DE MIJNBOUWKUNDIGE
VEREENIGING TE DELFT.



23

TRT
(tesor)
092

De Bibliotheek van
de Polytechnische School aange-
boden, namens het Bestuur van
de Mijnbouwkundige Vereeniging,
door de Commissie tot Redactie
van het Jaarboekje 1903,"

W. F. J. Appenorth. Pres.

J. S. Janson. Sec.

S. J. Luffroyel

Handwritten scribbles or faint markings, possibly including the number '17' and some illegible characters.

JAARBOEKJE 1903

van de

MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING

te

DELFT.

Glück Auf, ist unser Bergmannsgrusz.
Rheinisches Bergmannslied.



*Winer A14
25-8
B*

MARKETPLACE

MARKETPLACE

MARKETPLACE

GLÜCK AUF!

Niet zonder een enkel woord ter inleiding willen we dit eerste Jaarboekje doen verschijnen.

Bij de wetswijziging, die in den loop van dit vereenigingsjaar tot stand kwam, werd in de wet opgenomen een nieuw artikel: „Eens per jaar komt een jaarboekje uit, samen te stellen door de commissie ter redactie van het jaarboekje”. (art. 47). In art. 48 wordt daarna genoemd wat het boekje zoal bevatten zal.

Daarmee was een geheel nieuw iets ingevoerd, dat der Vereeniging een aanleiding tot grooteren bloei te meer geeft.

Ons werd de eervolle taak opgedragen, de eerste maal dat jaarboekje samen te stellen.

Hoe we daarbij te werk gingen kan misschien enkelen interessceeren, ons lijkt het niet genoeg van belang dat hier te vermelden — het resultaat van ons werk wordt hiermede U voorgelegd.

Waar dit boekje voor een groot deel het voorbeeld zal zijn voor de volgende, hebben we gemeend, met omvang en wijze van uitvoering rekening te moeten houden niet met de oogenblikkelijke geldelijke toestand van de vereeniging, maar met de vraag: kan het jaarboekje andere jaren van hetzelfde formaat worden als nu. Vandaar dat wij ons beperkt hebben en b.v. een geschiedenis van de faculteit hebben overgelaten voor een volgende redactiecommissie. Gaarne zouden we den sprekers meer ruimte gegeven hebben voor de uittreksels uit hun gehouden lezingen, ook daarin was evenwel beperking noodig.

We hebben ook goed meenen te doen met onze bevindingen, besprekingen en met redenen omkleede besluiten in bepaalde gevallen, vast te leggen in een verslag van werkzaamheden, uitgebracht aan het bestuur. Dit verslag kan volgende redacties den weg wijzen in gevallen, waar wij ons dien hebben moeten zoeken.

In dat verslag wordt, en dit is van algemeen belang, de wenschelijkheid betoogd den sprekers op komende leesavonden er te voren op te wijzen, dat een beperkt aantal teekeningen, die ze bij hunne lezingen gebruiken, mogelijk gereproduceerd worden en als bijlage verschijnen bij het uittreksel der lezing in het jaarboekje; hetgeen de wenschelijkheid medebrengt van het voor reproductie geschikt doen zijn a priori van deze teekeningen (lijntekeningen met flinke, strakke zwarte lijnen).

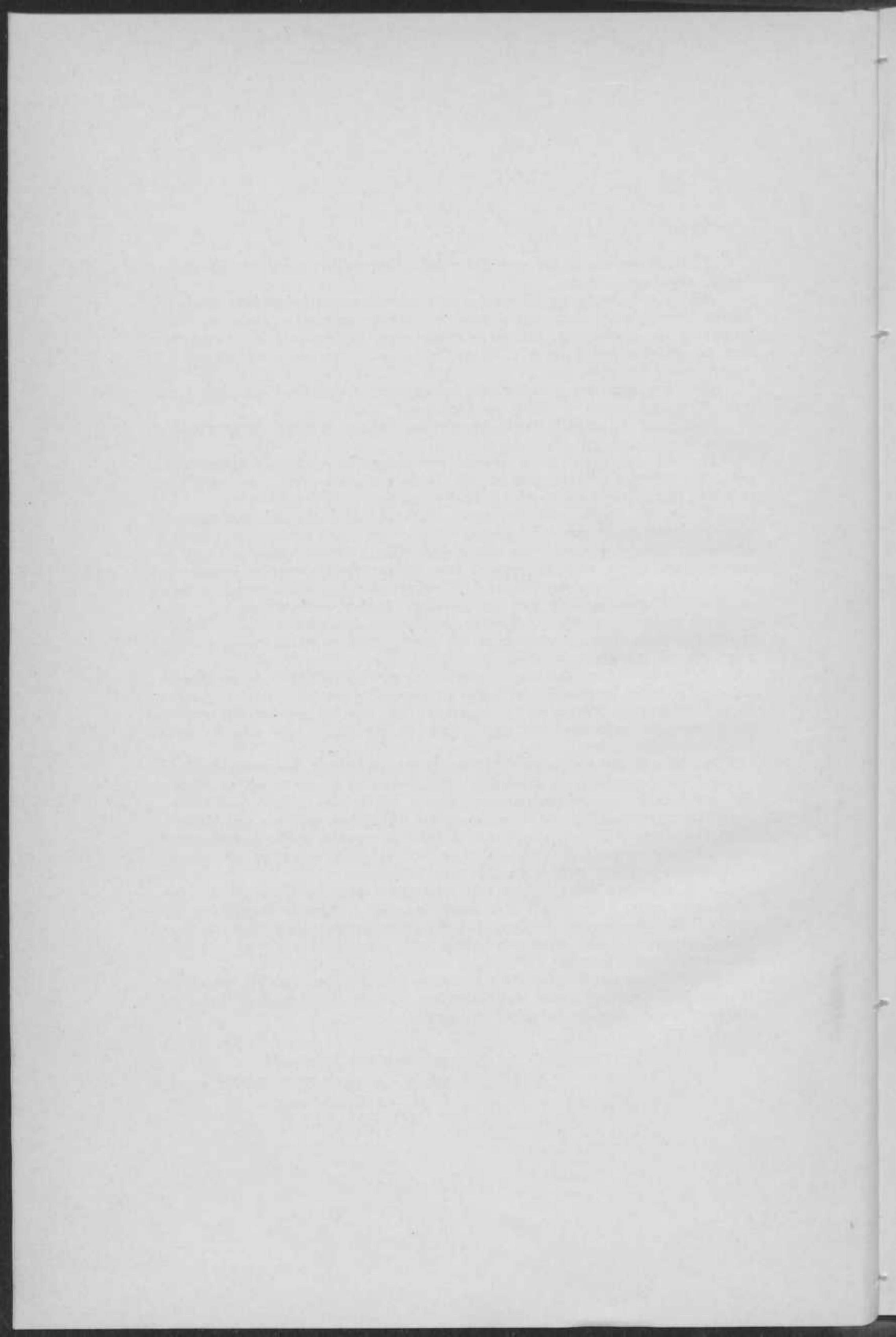
Nog rest ons het brengen van een woord van dank aan de Professooren van onze Afdeeling. Het mocht ons bij herhaalde bespreking betreffende het jaarboekje, blijken, dat dit de volle sympathie heeft van onze Hoogleraren en het aanwezig weten van deze sympathie is ons niet weinig van steun geweest.

Moge bij voortdoring die sympathie er zijn, dan zal bij het onder Hunne leiding groeien van de Afdeeling, ook de Mijnbouwkundige Vereeniging meer en meer tot bloei geraken.

Dat zij zoo.

De Commissie tot Redactie van het Jaarboekje,

*W. F. F. OPPENOORTH, voorz.
J. H. JANSON, secr.
P. HUFFNAGEL.*



INHOUD.

	Bladz.
Voorwoord.	3
Inhoudsopgaaf	5
Besturen 1903	7
Eereleden	8
Leden	9
Eindverslagen 1902—1903	
van den Secretaris	10
van den Penningmeester	13
van den Bibliothecaris	15
Geschiedkundig overzicht der Mijnb. Ver.	17
Lezingen (uittreksels)	
R. J. VAN LIER, Het briketteeren van steenkolen	22
J. H. JANSON, Transvaal	29
P. F. BLIEK, Iets over de geologie van den Ober-Harz	44
J. VAN BAREN, Het Alpine-Gletscherijs en zijne afzettingen.	51
R. SEIBT, Ueber Aufbereitung im Bergrevier Freiberg.	66
Onderwerpen van belang voor den a.s. Mijn ingenieur	
Prof. Dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, De beoefening der Geologische Wetenschappen in Nederland	86
P. HUFFNAGEL PZN, Overzicht van de werkzaam- heden voor de Geologische kaarteering van ons land door Delftsche Studenten	98
G. B. HOGENRAAD, Over een Eisenrose van den St. Gotthard.	100
P. TESCH, Over den brekingsindex van gesteente glazen	105
Reisverslag, door Z. S. B.	109
Lijst van in Delft afgestudeerde Mijn ingenieurs.	112

Na het afdrukken van het Jaarboekje is door het bedanken van den heer J. L. A. LEDEBOER de volgende wijziging in de samenstelling van het Bestuur tot stand gekomen :

J. H. JANSON, *President.*

C. M. DOZY, *Penningmeester.*

Mijnbouwkundige Vereeniging

— DELFT. —

(Opgericht October 1892).

BESTUUR.

1902—1903.

H. COOL,	President.
PH. A. BANNET,	Secretaris.
P. F. BLIEK,	Penningmeester.
J. L. A. LEDEBOER,	Bibliothecaris.
F. C. VAN LIER,	Archivaris.

1903—1904.

J. L. A. LEDEBOER,	President.
W. F. F. OPPENOORTH,	Secretaris.
J. H. JANSON,	Penningmeester.
G. B. HOGENRAAD,	Bibliothecaris.
P. HUFFNAGEL,	Archivaris.

EERE-LEDEN.

Prof. Dr. H. BEHRENS.

31 Januari 1898.

Prof. Dr. S. HOOGEWERFF.

31 Januari 1898.

Prof. Dr. L. ARONSTEIN.

31 Januari 1898.

Prof. Dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

15 April 1898.

Prof. C. J. VAN LOON, M. I.

November 1899.

C. BLANKEVOORT.

November 1899.

Prof. S. J. VERMAES, M. I.

14 November 1902.

Dr. J. F. VAN BEMMELEN.

14 November 1902.

LEDEN.

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. PH. A. BANNET. | 31. W. C. KLEYN. |
| 2. M. K. H. BAUERMANN. | 32. F. W. KROMHOUT. |
| 3. J. E. BIJARDT. | 33. A. F. M. KUNERT. |
| 4. J. G. BIJDENDIJK. | 34. J. DE LANGE. |
| 5. P. F. BLIEK. | 35. J. L. A. LEDEBOER. |
| 6. W. A. BOTH. | 36. F. C. VAN LIER. |
| 7. H. COOL. | 37. K. L. LÖB. |
| 8. S. VAN DORSSER. | 38. H. MACLAINE PONT. |
| 9. E. A. DOUGLAS. | 39. F.A.H. DE MAREZ OYENS. |
| 10. C. M. DOZY. | *40. H. MARTIN. |
| 11. G. DUIFJES. | 41. TH. W. MUNDT. |
| 12. G. M. VAN RENESSE VAN
DUYVENBODE. | 42. C. L. VAN NES. |
| 13. A. J. J. KOCK V. DUYNE. | 43. W. F. F. OPPENOORTH. |
| 14. O. J. VAN DER ELST. | 44. F. P. S. C. V. D. PLOEG. |
| 15. W. ESTOR. | 45. J. A. PRINS. |
| 16. R. VAN EYKEN. | 46. G. L. SCHOUTEN. |
| 17. D. A. DE FREMERY. | 47. J. C. SCHAGEN V. SOELEN. |
| 18. H. FRIJLING. | 48. J. A. R. STUFFKEN. |
| 19. J. K. VAN GELDER. | 49. A. H. J. THIE. |
| 20. H. G. GENTIS. | 50. PH. W. TIMMERMANS. |
| 21. E. R. D. GÖLLNER. | 51. F. A. UNGER. |
| *22. G. E. GRAVENHORST. | 52. W. L. A. VAN DER VEEN. |
| 23. C. A. GUFFROY. | 53. R. G. VEENENBOS. |
| 24. G. B. HOGENRAAD. | 54. C. W. VISSER. |
| 25. P. HUFFNAGEL. | 55. H. P. C. M. VAN WEEL. |
| 26. J. G. B. VAN HEEK. | 56. G. E. J. WIESSING. |
| 27. J. H. JANSON. | 57. G. WITTEVEEN. |
| 28. A. C. DE JONGH. | 58. W. A. ZELLE. |
| 29. C. A. DE JONGH. | *59. J. A. R. VAN DER ZWEEP. |
| *30. J. G. KERLEN. | |

* Sedert geroyeerd.

EINDVERSLAGEN,

uitgebracht op de buitengewone vergadering van
den 5den Mei 1903.

Van den Secretaris:

Weinig werd door hen, die bij den afloop van het vorige vereenigingsjaar als hunne meening verkondigden, dat de Vereeniging slechts een kwijnend bestaan zou leiden, ja, haar zelfs een langzaam afsterven durfden voorspellen, vermoed, dat de feiten zoo spoedig, zoo glansrijk en zoo meedoogenloos hunne sombere en holle beschouwingen zouden logenstraffen.

Wij kunnen met voldoening op het afgelopen jaar terugzien; de hoopvolle verwachtingen, die velen onzer omtrent de levensvatbaarheid onzer corporatie nog durfden koesteren — n'en *déplaise* de pessimistische phraseurs, die niet zonder eenige Schadenfreude op het schijnbaar verloop der Vereeniging wezen — zijn niet beschaamd geworden.

Belangstelling en appreciatie, steun en toewijding, deze levenssappen, zoo noodig voor den bloei en den groei onzer teere vereenigingsplant, zijn haar ruimschoots ten deel gevallen.

De Vereeniging van haren kant heeft al het mogelijke gedaan om hare verplichtingen tegenover de leden na te komen; het doel der Vereeniging, omschreven in de artikels 1 en 2 der Wet, is door het Bestuur krachtig nagestreefd. Eene zichtbare uiting van verhoogd vereenigingsleven vindt men in het groote aantal door het Bestuur georganiseerde voordrachtavonden, die steeds eene groote schare van leden en belangstellende outsiders naar het Oude Delft 2 (dit

gebouw, dat bij eene biografie van de Mijnbouwkundige Vereeniging steeds genoemd moet worden) lokten.

Wel werd aan de in art. 23 der Wet opgenomen bepaling, volgens welke minstens 1 maal in de 4 weken eene gewone vergadering gehouden moet worden, de hand gelicht, doch de practijk heeft met genoegzame duidelijkheid geleerd, dat eene consequente toepassing van dit artikel op onoverkomelijke bezwaren stuit. De mildere, meer met de practijk rekening houdende redactie van het artikel in de nieuwe wet, waarbij deze aangelegenheid behandeld wordt, lijkt ons dan ook juister gekozen te zijn.

Wat de gehouden lezingen zelve aangaat, ons bestek laat ons niet toe den inhoud daarvan — zij het ook zeer verkort — te releveeren.

Bovendien zouden wij hierbij het gevaar, van in herhaling te treden van datgene, wat reeds in min of meer volledigen vorm door den steller van dit verslag in de notulen van de verschillende vergaderingen opgenomen is geworden, uit den aard der zaak moeielijk kunnen ontwijken.

Wij zullen dus volstaan met het geven eener bloote opsomming van de titels dezer voordrachten met de daarbij behoorende data, tevens niet verzuimende ook voor de namen der sprekers eene plaats in te ruimen:

- 11 Noy. 1902. Spreker: de heer WOUTER COOL.
Onderwerp: De tentoonstelling van Düsseldorf in 1902.
- 16 Dec. 1902. Spreker: de heer R. J. VAN LIER.
Onderwerp: Het vervaardigen van steenkolenbriketten.
- 3 Febr. 1903. Spreker: de heer J. H. JANSON.
Onderwerp: De goudvelden van Transvaal.
- 24 Febr. 1903. Spreker: de heer P. F. BLIEK.
Onderwerp: Iets over de Geologie van den Oberharz.
- 6 Maart 1903. Spreker: de heer J. VAN BAREN.
Onderwerp: Het Alpine gletscherijs en zijne afzettingen.
- 29 April 1903. Spreker: de heer R. SEIBT.
Onderwerp: Ueber Aufbereitung im Bergrevier Freiberg.

Van de verdere werkzaamheden der Vereeniging stippen wij nog het volgende aan, daarbij angstvallig vermijdende, wat meer in het bijzonder tot het territorium der overige, eveneens met het uitbrengen van een Verslag belaste functionarissen behoort.

In het begin van het vereenigingsjaar werd het Eere-lidmaatschap den heeren prof. S. J. VERMAES en Dr. J. F. VAN BEMMELN aangeboden. Door beiden werd dit welwillend aanvaard.

Eene in October benoemde commissie, belast met het opsporen van de leemten in de Wet, aan wie tevens opgedragen werd voorstellen te doen, ten einde tot eene aanvulling van de Wet te geraken, kwam in Maart met hare werkzaamheden gereed. Eene buitengewone vergadering werd belegd en uit den smeltkroes der op 27 Maart gehouden discussies (waarvan de belangrijkheid echter niet evenredig was aan den daaraan besteden tijd) verrees de nieuwe Wet, welke — eenige kleine wijzigingen (meest van redactioneelen aard) uitgezonderd — weinig afweek van het door de commissie geconstrueerde wetsontwerp.

Het in September gekozen Bestuur geconstitueerd als volgt:

H. COOL,	President.
PH. A. BANNET,	Secretaris.
P. F. BLIEK,	Penningmeester.
J. L. A. LEDEBOER,	Bibliothecaris.
F. C. VAN LIER,	Archivaris.

werd ingevolge den uitslag der tegen einde Maart uitgeschreven verkiezingen opgevolgd door het vijftal:

J. L. A. LEDEBOER,	President.
W. F. F. OPPENOORTH,	Secretaris.
J. H. JANSON,	Penningmeester.
G. B. HOGENRAAD,	Bibliothecaris.
P. HUFFNAGEL,	Archivaris.

PH. A. BANNET.

Van den Penningmeester:

Na afloop van het vorige vereenigingsjaar, bij het overgaan van de kas in November in mijne handen, bleek het saldo daarin aanwezig, ongeveer *f*182, te bedragen, terwijl nog een aantal quitanties van het toen afgelopen vereenigingsjaar onbetaald gebleven waren. Op een, nog in November gehouden, vergadering werd besloten deze achterstallige contributies nog te innen en eventueele wanbetalers te royeeren. Het mocht me gelukken een bedrag van *f*31,50 voor de Vereeniging te behouden, terwijl slechts 2 leden behoeften geroyeerd te worden n.l. de heeren C. A. VAN GOUDOEVER DE JONGH en H. MARTIN, hoewel ik bij den laatstgenoemde overtuigd ben, dat meer misverstand aanleiding was, dan dat onwil tot betaling voorzat.

Door het in orde brengen van deze oude zaken echter, kwam de inning van den 1^{en} termijn van dit vereenigingsjaar later, dan in de oude wet der Vereeniging stond voorgeschreven, n.l. pas in December. Eerst door het innen van den eersten termijn, was het mogelijk, om een juiste ledenlijst aan te leggen. Deze telde in Januari 59 leden.

De inning van den tweeden termijn gaf meer moeilijkheden, daar de tijd ontbrak om de bij eerste uitzending onbetaald gebleven quitantie's voor den tweeden maal rond te zenden. Toch konden vóór de overdracht van het bestuur alle finantieele kwestie's afgewikkeld worden. Het resultaat is, dat 4 leden geroyeerd zijn geworden n.l. de heeren GRAVENHORST, KERLEN, v. d. ZWEEP en VAN WEEL*, die allen aan de Vereeniging één termijn zijn schuldig gebleven; dat verder nu nog 3 leden ter rehabilitatie voorhangen en eindelijk, dat één lid te kennen gaf dit jaar geen lid geweest

**)* Sedert gerehabiliteerd. *Red.*

te zijn, waarvoor ons de bewijzen ontbreken om dit te betwisten. Zoodat aan het einde van dit jaar onze Vereeniging 54 gewone leden telt.

Behalve ontvangsten aan contributie en rente van het uitgezette geld, kwam nog in de kas een bedrag, dat tot nu op de postspaarbank stond en niet in het saldo van het vorige jaar was opgenomen n.l. een bedrag van *f* 0,25, waarbij nog *f* 1,10, als nog te vorderen rente mede ontvangen werd. De totale ontvangsten beliepen, het saldo van het vorig jaar inbegrepen, de som van *f* 505,575.

Over de uitgaven valt te zeggen, dat, van de totale som n.l. *f* 294,595, het leeuwendeel namen de tijdschriften (ongeveer *f* 125). De 6 lezingen, die gehouden zijn kostten aan de vereeniging te zamen *f* 72,28, of gemiddeld per lezing *f* 12,—; de maximum onkosten voor eene lezing waren *f* 18,28; de minimum onkosten bedroegen *f* 6,85. Een groote extra uitgave was dit jaar de aanschaffing van een projectielantaarn, die de Vereeniging op *f* 60,— kwam te staan. Met dat al is de finantieele uitkomst niet ongunstig: het saldo aan het begin van dit jaar bedragend *f* 180,67, bedraagt nu *f* 210,98.

Uit den vooruitgang van het saldo met *f* 30,— in een jaar, waarin de uitgaven hooger dan de normale waren, blijkt duidelijk de levensvatbaarheid onzer Vereeniging en ik ben overtuigd van de mogelijkheid om dit saldo op te voeren tot een bedrag waarvan de rente een merkbaar bedrag zal zijn in verhouding tot de inkomsten onzer vereeniging. De mogelijkheid daartoe is geopend door meerdere openbaarheid, door verslagen en jaarboekje, waardoor elk lid, beter dan tot nu, op de hoogte kan zijn van de finantieele kracht der Vereeniging, hetgeen tot vertrouwen in de vereeniging niet weinig zal bijdragen.

P. F. BLIEK.

Van den Bibliothecaris:

Bij dit eerste eindverslag is het niet overbodig vooraf een lijst te geven van de tijdschriften, die in de portefeuilles circuleerden.

Ze zijn:

1. Berg- und Hüttenmännische Zeitung.
2. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.
3. Naturwissenschaftliche Rundschau.
4. Zeitschrift für Praktische Geologie.
5. Engineering and Mining Journal.
6. Journal of Geology.
7. Revue Universelle des Mines, etc.
8. Montan- und Metallindustrie Zeitung.

Met Januari 1903 werd dit laatste tijdschrift van de lijst geschrapt.

Voor dat de tijdschriften in de portefeuilles werden rondgestuurd, lagen zij, zooals de Wet voorschrijft, gedurende 14 dagen ter lezing. Een druk gebruik is hiervan echter niet gemaakt, wat voor een deel wel zal liggen in de ongunstige plaats waar de tijdschriften geborgen waren, namelijk een la bij VAN DREUMEL. Er zijn dan ook reeds stappen gedaan om een betere plaats er voor te vinden, voorloopig echter nog zonder resultaat. *)

Wat het circuleeren zelf der portefeuilles betreft, ook dit jaar ontstond soms een meer of minder sterke storing in den geregelden loop, doordat de portefeuilles van den Haag en Rotterdam niet op tijd bij den Heer WALTMAN werden teruggebracht. Een belangrijke verbetering is hierin gekomen, doordat sinds de Kerstvacantie de portefeuilles ook in den Haag aan huis worden bezorgd.

In de nieuwe Wet komen onder het Hoofdstuk „Tijdschriften” eenige veranderingen voor, waarvan wel de voor-

*) Binnenkort zal van een nu verkregen resultaat blijken. *Red.*

naamste is, dat de afgelezen tijdschriften voortaan onder het beheer van den Bibliothecaris blijven en niet meer, zooals tot nu toe het geval was, onder den archivaris komen.

Het is hier een geschikte gelegenheid om er op te wijzen, dat de oude jaargangen of gedeelten van jaargangen, door de leden kunnen geleend worden.*) In het afgelopen jaar is slechts door één lid van dit recht gebruik gemaakt.

Tegelijk met de door de nieuwe wet noodzakelijk gemaakte herdruk van het hoofdstuk „Tijdschriften” om dit vóór in de portefeuilles te plakken, zijn nieuwe etiketten gedrukt met „Mijnbouwkundige Vereeniging” in plaats van „Mijnbouwkundig Leesgezelschap”. Bovendien is het stempel in dienzelfden zin veranderd, zoodat thans alle overblijfselen van het eens bestaande Mijnbouwkundig Leesgezelschap verdwenen zijn.

Ten slotte moet nog vermeld worden dat de heer VAN BAREN een afdruk van zijn lezing, dit jaar voor de Mijnbouwkundige Vereeniging gehouden, aan de Vereeniging heeft geschonken. Dit boekje circuleert sinds eenige weken.

J. LEDEBOER.

Volgens de Wet moet ook in ons jaarboekje worden opgenomen een inventarisering van het archief. Tot nu toe was dit archief eenigszins chaotisch. De tegenwoordig functioneerende archivaris zal hierin trachten verandering te brengen. De lijst zal dus eerst in het volgend jaarboekje worden opgenomen. *Red.*

*) Voor de leden zijn op aanvraag bij den bibliothecaris in bruikleen te verkrijgen de gecirculeerd hebbende tijdschriften, *nadat deze gebonden zijn.*

Dit is het geval met:

Engineering and Mining Journal.

Jaargang 1901 (eerste en tweede gedeelte.)

Jaargang 1902 (eerste helft.)

The Journal of Geology.

Jaargangen 1899, 1900, 1901.

Zeitschrift für praktische Geologie.

Jaargang 1901.

GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT DER MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING.

De geschiedenis der Mijnbouwkundige Vereeniging schrijven d. i. mededeelen de gebeurtenissen, die in de loop der tijden de vereeniging veranderden, feiten, zooals de kronieken die verhalen. Maar die kronieken zijn verdwenen en de nu aanwezige leden kunnen zich die oude tijden niet herinneren.

In het thans gebruikt wordende notulenboek, de officiële kroniek der Vereeniging, lezen we op de eerste bladzijde, dat op eene vergadering van October 1897 de secretaris toestemming kreeg om een nieuw notulen-cahier aan te schaffen; het oude had te veel geleden door de tand des tijds. En zoo geschiedde, 't oude verdween en werd nimmer terugzien.

Zoo moet dan ook de geschiedenis voor 1897 een open blad blijven tot die later aangevuld kan worden door de herinnering van oude „bergleute”, sinds lang uit Delft verdwenen. In een hoekje van 't archief vonden we een koperen schijf, die 't zegel der vereeniging bleek te zijn en dit vermeldde: Opgericht October 1892. Later kwamen nog enkele bijzonderheden uit 't eerste levensjaar van onze vereeniging voor den dag. Zoo was 't doel, de belangen der Mijn-ingenieurs te bevorderen, de contributie was f 1—; vergaderingen werden gehouden des Donderdags te 8 uur om de 14 dagen.

Het eerste bestuur werd gevormd door:

A. H. VAN LESSEN,	president.
E. A. NEEB,	secretaris.

In 't jaar 1892/93 werden acht lezingen gehouden, nl.:

31 Oct. v. LESSEN. De ontginning van zilverhoudend looderts.

9 Nov. NEEB. Steenkolenmijn Westende te Meidrich I.

25 Nov. MIDDELBERG. Veiligheidsmaatregelen in mijnen I.

9 Febr. BOERS. Clausthaler erstgangen.

12 Jan. VOGEL. Vogezen gesteenten.

25 Jan. JANSEN. Goud.

9 Febr. VERBEEK. Ventilatie.

23 Febr. MIDDELBERG Veiligheid II.

NEEB. Steenkolenmijn Westende II.

't Bestuur van 1893/94 bestond uit:

E. A. NEEB, president.

E. MIDDELBERG, secretaris.

Vanaf dat jaar tot 1897 ontbreken alle gegevens.

Het bestuur in 1897/98 werd gevormd door:

P. JANSEN T.Pz., president.

In Dec. reeds opgevolgd door HOUWINK

R. J. VAN LIER, secretaris.

P. HÖVIG, penningmeester.

terwijl de volgende lezingen gehouden werden;

HOUWINK, Cokes en Nevenproducten.

ABENDANON,) 't Meten v.d. temperatuur in diepe boorgaten.

HÖVIG,) De geschiedenis v. d. petroleum.

HOUWINK,) Inrichting, voor- en nadeelen der mijnpompen, model Kaselowsky.

De laatste drie op één avond.

VAN TIEL, Aufbereitung.

VAN BOSSE, Schachtabteufung.

HOUWINK, Het voorkomen der gangen en de wijze van ontginning der mijn Samson te Andreasberg in de Harz.

In dit jaar werden wegens wanbetaling geroyeerd de heeren ZUUR en BROESE VAN GROENOU.

In 1898/99 bestond het bestuur uit de heeren:

C. G. VAN DUSSELDORP, president.
 E. J. VAN RIJCKEVORSEL, secretaris.
 L. HUPKES, penningmeester.

er werd gelezen door:

V. DUSSELDORP. Aufbereitung der mijn Diepenlinchen.

V. RIJCKEVORSEL. Cokes en Cokesofen.

VAN LIER. Zand en Zandonderzoek.

HUPKES. 't Voorkomen v. steenkolen in Z. Limburg.

Op 13 December 1897 werd opgericht 't Mijnbouwkundig Leesgezelschap onder een voorloopige commissie bestaande uit de heeren:

HUGO COOL.

C. G. VAN DUSSELDORP.

E. J. VAN RIJCKEVORSEL.

Dit gezelschap had slechts een kort onafhankelijk bestaan, reeds den 19 Oct. 1899 werd besloten tot combinatie van de Mijnbouwkundige Vereeniging en 't Mijnbouwkundig Leesgezelschap en de contributie gesteld op f 5. In dit jaar al werd de wenschelijkheid betoogd op de afdeeling een kamertje of tafel te hebben voor de tijdschriften, ook wist de heer Z. S. BEYL een voorstel te doen aannemen om boekjes met eindexamen opgaven te laten drukken.

In 1899—1900 traden als bestuursleden op de heeren:

P. M. VAN BOSSE, president.

W. A. BOTH, secretaris.

L. HUPKES, penningmeester.

H. COOL, bibliothecaris.

J. A. GRUTTERINK, archivaris.

De beide laatste bestuursfuncties waren er bij gekomen volgens de nieuwe wet.

De lezingen in dit jaar bestonden uit:

P. HÖVIG. Het leven onder den grond.

H. TROMP. Het ganggebied v. d. St. Andreasberg.

H. COOL. Het maken van schachten.

P. M. VAN BOSSE. 't Goud van Zevenburgen.

C. A. VAN GOUDOEVER DE JONGH. Exploiteeren van petroleum-bronnen in Rumenië.

In November 1889 was het eereidmaatschap den heeren C. J. VAN LOON en C. BLANKEVOORT aangeboden. Eenige jaren vroeger was dit reeds gedaan aan de heeren professoren H. BEHRENS, S. HOOGWERFF en L. ARONSTEIN den 31 Januari 1898 en prof. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK op 10 April van dat jaar.

Het bestuur voor 't volgende vereenigingsjaar 1900-01 werd geconstitueerd als volgt:

R. J. VAN LIER,	president.
C. A. GUFFROY,	secretaris.
S. VAN DORSSER,	penningmeester.
B. VON FABER,	bibliothecaris.
J. VERSLUYS,	archivaris.

De eenige lezing, die plaats had was die van den heer A. P. H. TRIVELLI over Edelsteenen.

In dit jaar had ook plaats de scheiding van de Commissie van Studiebelangen uit 't Corps, zoodat ook niet-Corpsleden er zitting in konden nemen, terwijl de Mijnb. Ver. op zich nam haar deel in de te maken kosten bij te dragen.

De heer VON FABER regelde in 't najaar van 1901 de nieuwe bestuursverkiezingen, maar door het gebrekkige reglement hadden daarbij enkele ongerechtigheden plaats, zoodat op een stormachtige buitengewone vergadering besloten werd tot een nieuwe bestuursverkiezing en gekozen werden toen de heeren:

W. A. BOTH,	president.
TH. C. V. WIJNGAARDEN,	secretaris.
C. W. VISSER,	penningmeester.
(na 1 April PH. A. BANNET.)	
J. L. A. LEDEBOER,	bibliothecaris.
C. A. V. GOUDOEVER DE JONGH,	archivaris.

Lezingen werden gehouden door de heeren:

DR. J. F. VAN BEMMELEN: De Tenger en zijn verband met
de Banda-eilanden.

(eerste lezing met dames).

J. A. R. STUFFKEN: Schachtboren door drijfzand.

(werd over twee avonden verdeeld).

H. COOL: Reis langs de kusten van Klein-Azië.

Over 1902-1903 werd het bestuur gevormd door de heeren:

H. COOL,	president.
PH. A. BANNET,	secretaris.
P. F. BLIEK,	penningmeester.
J. L. A. LEDEBOER,	bibliothecaris.
F. C. VAN LIER,	archivaris.

De lezingen van dit jaar kan men vinden in het jaarverslag van den secretaris en zullen dus hier niet meer vermeld worden.

Den 14 November was bij acclamatie besloten den nieuw benoemden hoogleeraar Prof. S. J. VERMAES het eere-lidmaatschap aan te bieden. Dit werd door dezen welwillend aanvaard, evenals door den heer Dr. VAN BEMMELEN.

Misschien verdient het wel aanbeveling om nog te vermelden, dat er in 't afgelopen jaar weder 6 lezingen zijn gehouden en de vereeniging na eenige jaren kwijpens, weer een nieuw leven is begonnen, vooral nu ook de financiën weder in orde zijn.

Den 27 Maart 1903 werd een nieuwe wet, door een commissie voorbereid, aangenomen, om in de leemten der oude te voorzien. Het bestuur mocht van de leden toen veel belangstelling en steun ondervinden. Mogen die er steeds zijn om het bestuur in zijn zware taak te helpen, dan gaat de Mijnbouwkundige Vereeniging een schoone toekomst tegemoet.

Het briketteeren van steenkolen.

Uittreksel uit de lezing gehouden op 16 December 1902,
door R. J. VAN LIER.

Bij de kolengewinning is het ontstaan van kolengruis een noodzakelijk kwaad, dat men niet ontgaan kan. Dit gruis heeft zijn ontstaan te danken: 1^o. aan het maken van boorgaten en van den zoogenaamden „Schräm”; 2^o. aan het neerschieten of loswerken van de kolenmassa en 3^o. aan verbrokkeling van de kolen tijdens het transport. De hoeveelheid gruis hangt voornamelijk af van de hoedanigheid der kool zelve. Zoo heeft men lagen waarbij het procentgehalte aan gruis slechts 10 à 20 % bedraagt, terwijl andere lagen zelfs tot 96 % gruis vormen.

Het gruis heeft altijd een geringere commerciële waarde dan de stukool en men is reeds vroeg er op uitgeweest de waarde ervan te verbeteren. Zijn de kolen meteen bakkend, dan verwerkt men ze altijd tot cokes. Zijn de kolen echter mager en dus niet bakkend, dan is de eenige methode om ze waardevoller te maken door ze te briketteeren.

De mijnen in Engeland en Duitschland ondervonden vroeger den last van de gruisvorming niet zoo zeer als de mijnen in Frankrijk en België. Daar waar de gruisvorming het zwaarst drukt, daar werd het vernuft het meest geprikkeld en zoo vond ook de Franschman MARDAIS te St. Etienne in 1832 de methode om van het gruis briketten te maken en construeerde de eerste briketpers. Hij voegde bij het gruis teer als bindmiddel en com-

primeerde de massa onder geringen druk tot briketten. De resultaten waren niet gunstig te noemen; hij pastte in 1842 het zachte steenkolenpek toe, dat een jaar later door WYLAM in Engeland vervangen werd door het harde steenkolenpek. Dit was de eerste schrede van deze industrie, die nu een onmisbaar deel van de kolengewinning geworden is.

De eerste briketfabriek werd te Bérard bij St. Etienne in 1842 gebouwd. Engeland volgde in 1846 met een fabriek te New Castle, België in 1852 te Montigny sur Sambre en Duitschland eerst in 1861 te Mülheim aan den Ruhr.

Het principe der fabricatie is tot heden toe niet gewijzigd geworden. De vooruitgang in de techniek heeft ook hier zijne inwerking doen gelden en de oude machines en persen hebben plaats moeten maken voor andere van sterkere en betere constructie.

Zooals ik zoo even reeds vermeldde, berust de fabricatie van briketten op het volgende:

Het fijne kolengruis wordt met een of ander bindmiddel intiem gemengd en onder hoogen druk samengeperst. In den loop der tijden heeft men een heel aantal bindmiddelen voorgesteld, die in twee categoriën te verdeelen zijn n.l. anorganische en organische.

De eischen, die men aan een bindmiddel stellen moet zijn nog al hoog. Het middel moet een groote bindende kracht bezitten bij eene toevoeging van een gering procentgehalte. Het aschgehalte van de kool mag daardoor niet vermeerderen, evenmin mag het aantal caloriën per eenheid brandstof verminderen. De briket mag in den oven niet uit elkaar vallen. De verbrandingsproducten mogen op den ketel geen schadelijken invloed door chemische werkingen uitoefenen. De bindende kracht mag door den tijd niet veranderd en ook niet door water en andere en andere atmosferische invloeden verminderd worden. Ten slotte

moet het gebruik bij de fabricatie eenvoudig zijn, terwijl de prijs niet al te hoog mag zijn.

Uit deze eischen ziet men reeds, dat zeer weinig stoffen aan alle voorwaarden voldoen zullen en men kan bij voorbaat reeds het gevolg trekken, dat slechts organische bindmiddelen zullen voldoen. Door het gebruik van anorganische bindmiddelen verhoogt men het aschgehalte en vermindert men de calorische waarde.

Zie hier eenige anorganische stoffen, die in aanmerking gekomen zijn: kaolien of vette klei, versch neergeslagen aluminiumhydroxyd, aluin met gebrande kalk, gips, waterglas enz. Het beste anorganische middel is door DR. GURLT in 1879 voorgesteld en is nl. het magnesiacement. Dit bestaat uit een chloormagnesium oplossing van 30° B. waarin bij 30° C. zeer fijn gepoederde magnesia gevoegd wordt, dat tot sterk rood gloeihitte verwarmd is. Deze twee verbinden zich tot een zout, bestaande uit 35 MgO, 11 MgCl₂ en 54 H₂O, terwijl de temperatuur daarbij tot 100° stijgt. Slechts 5% is voldoende om harde briketten te verkrijgen, die dan een druk vastheid bezitten van 500 K.G. per cm². Het aschgehalte wordt echter daardoor met $2\frac{1}{2}$ % verhoogd. De hoeveelheid HCl, die bij de verbranding van de briket zich vormt, wordt te veel verdund om op den ketel schadelijk in te werken. Ook dit middel heeft niet voldaan.

De organische bindmiddelen zijn o. a. de volgende: teer, (de briketten blijven daarbij te zacht), de destillatie producten van teer nl. zachte en harde pek. Deze zijn de eenige bruikbare stoffen en ik kom er straks uitvoerig op terug. Verder aardappelmeel; stijfsel; een mengsel van bloed, eiwit en kalk; cellulose; suikermelasse; carraghen mos, enz. Het carraghen mos vindt men overvloedig op de kusten van Ierland en Schotland. Door kokend water of stoom en ook door zuren verandert dit mos in eene gelatineuse massa.

Slechts $\frac{1}{4}$ à $\frac{3}{4}$ 0/0 van deze oplossing is noodig om de kolen zich te doen binden. Het overvloedige water in de briket moet in een oven er weer uitgedreven worden, hetgeen het proces duur maakt. Van deze werkwijze is men weer teruggekomen en men gebruikt nu overal hard pek of een mengsel van hard pek met teer.

Het harde pek wordt verkregen door destillatie van teer. Door gefractioneerde distillatie wint men de verschillende deelen, waaruit het teer is samengesteld. Hetgeen tusschen 350° en 400° overblijft noemt men hard pek, naarmate de temperatuur hooger wordt opgevoerd noemt men het pek: zacht, middel hard en hard.

Goede pek heeft een schelpvormige breuk en is van dof zwart tot schitterend zwart gekleurd. Bij doffe kleur is de breuk dikwijls slecht en klein schelpvormig.

De technische analyse van het pek bestaat in het bepalen van het cokes-, gas- en aschgehalte. Goede pek moet opleveren 45—50 0/0 vaste opgeblazen cokes en mag hoogstens $\frac{1}{2}$ 0/0 asch bezitten.

Voor de praktijk duurt de chemische analyse te lang en beoordeelt men de bindende kracht van het pek door een stuk in den mond te nemen en nadat het warm geworden is het met de tanden te pletten. Te harde pek vergruist, terwijl te zachte pek aan de tanden blijft kleven en tot draden uitgetrokken kan worden. Goed bindende pek laat zich alleen plat drukken. Op de andere methoden zal ik uit plaatsgebrek niet verder ingaan.

De kolen, die men tot brikets verpersen wil, kunnen zijn geheel droog en niet gewasschen of door het wasschen een hoog procentgehalte aan water bezitten.

De bewerkingswijze van droge kolen is de volgende:

De kolen van bepaalde korrelgrootte (het gunstigst tot 8 mM. grootte) worden gestort in een voorraadstrecther. Het pek wordt door verkleiningswerktuigen zoo fijn moge-

lijk verkleind en wordt in een anderen trechter gestort. Door mechanische verdeelinrichtingen wordt voortdurend van beide een bepaalde hoeveelheid in een voorraads groef samengeworpen, van waaruit het mengsel (van 5—9^o/_o pek) door een Jacobs ladder hoog geheven wordt en in een desintegrator gevoerd, waar pek en kolen innig met elkaar vermengd worden. Nu wordt dit mengsel verwarmd (waardoor het pek smelt) en naar de pers gevoerd, waaruit het als briketten de fabriek verlaat. Bij natte kolen moet het overtollige water verwijderd worden alvorens men tot persen overgaat. Het begin der bewerking is als bij droge kolen, maar inplaats dat het mengsel in een desintegrator geworpen wordt, komt het in een oven, waarin het water verdampt, het pek met de kolen vermengd en het pek gesmolten wordt. Uit dezen oven komt het mengsel in de pers.

De meest verspreide oven is de oven Biéatrix. Een gietijzeren tafel roteert om een verticale as. Door metselwerk is deze tafel zóó ingesloten, dat de vlammen en verbrandingsgassen van een zijwaarts gelegen haard over de tafel heen strijken, eromheen buigen en onder langs naar den schoorsteen trekken. Een aantal straalsgewijs gelegen armen met schuingestelde jalouziën verplaatsen bij het ronddraaien van de tafel het materiaal van het midden, waar het opgegeven wordt naar den omtrek, waar het dan in transportschroeven valt.

De verwarming van de droge kolen met het pek geschiedt in een malaxeur, welke uit een verticalen cilinder bestaat, waarin een verticale as met armen roteert. In dezen cilinder monden buizen uit, die oververhitten stoom in het mengsel blazen, waardoor het pek smelt en het mengsel den noodigen graad van vochtigheid verkrijgt om verbriketteerd te worden.

In warme streken als midden Frankrijk gebruikt men

een mengsel van teer met pek. Beide worden in verhouding van 1 teer op 2 à 2,5 pek in horizontale ketels verwarmd en in vloeibaren vorm met de van te voren verwarmde kolen vermengd. Hierdoor ontwijkt men de moeilijkheden, die het harde pek oplevert in warme streken. Het blijft nl. aan alles, waarmede het in aanraking komt, kleven en veroorzaakt daardoor onaangename bedrijfsstoringen.

Nu blijft mij nog over het hoofddeel eener briketfabriek te bespreken nl. de persen. Van deze heeft men een heel aantal en zijn de Couffinhal'sche pers, de Bourriez pers, de Yeadonpers, de Veillon pers en de eierbriketpers de meest verspreide.

In het algemeen onderscheidt men de persen in twee hoofdgroepen 1^o. persen met enkelvoudige compressie en 2^o. persen met dubbele compressie.

Bij de eerste soort komt de druk van ééne zijde en wordt de briket tegen een vast vlak aangedrukt, terwijl bij de tweede soort de druk door twee in tegenovergestelde richtingen drukkende stempels geschiedt. De tweede soort verdient verreweg den voorkeur, daar de brikets dan beter zijn en de persen bij gelijke compressie goedkooper werken dan die van de eerste soort.

De eierbriket-pers bestaat uit twee tegen elkaar in rollende walsen in wier omtrekken half eivormige holten zich bevinden, die in de aanrakingslijn der walsen elkaar dekken en ééne holte vormen. De kolen vallen tusschen deze walzen in, worden samengeperst en vallen aan den onderkant in den vorm van eieren als briketten eruit. De platgedrukte verbindingsstukken dezer eieren worden als afval weer bij het mengsel opgegeven.

De gemaakte briketten in het algemeen moeten zijn hard, bij transport weinig afval geven, bestand zijn tegen inwerking van atmosferische invloeden, mogen niet hygroskopisch zijn en eene verbrandingswaarde hebben van goede

kolen. Dat de korrelgrootte der kolen, het procent gehalte aan pek, de druk bij de persing ondervonden, het watergehalte en de temperatuur bij de persing enz. invloed op de hoedanigheid der briketten uitoefenen behoeft geen verder betoog. De beknopte vorm, waarin dit omvangrijke onderwerp nl. het briketteeren van steenkolen, gegoten moet worden of liever „verbriketteerd” moet worden, laat mij niet toe hierop verder in te gaan en ik hoop, dat ik met dit weinige een duidelijk overzicht van deze, nu voor den Bergbouw onmisbare, industrie gegeven heb.



Transvaal.

Uittreksel uit de Lezing *) gehouden op 3 Febr. '03,
door J. H. JANSON.
(Met geol. schetskaart).

... „Daar is Witwatersrand, Swasiland, ons buitenlandsche politiek. Die kunnen opgegeven worden. Men kan ook toestemmen in het protectoraat van Engeland. Frankrijk heeft Elzas-Lotharingen afgegeven. Wij kunnen de goudvelden afgeven. Wat hebben wij aan de goudvelden gehad? Heeft het geld, aldaar verkregen, ons iets goeds gebracht? Neen! Het heeft ons eer kwaad gedaan. De oorlog is door het goud ontstaan”

Aldus sprak de bekende Afrikaner staatsman F. W. RERTZ op de Vredesbijeenkoms¹⁾ van Mei 1902 te Vereeniging; zóó dachten ook velen buiten Afrika, en ze denken nog zoo. En van die velen zijn er zoo weinigen, die van de goudmijnen, welker bezit der republiek den ondergang bracht, meer weten, dan enkel, dat ze er zijn.

Hieraan eenigszins tegemoet te komen, was de bedoeling van mijn voordracht over de goudindustrie van Transvaal.

Transvaal (113.642 □ mijlen, met Swasiland samen 121.642 □ mijlen, ongeveer 9 maal Nederland of even groot als Gr. Brittanië en Ierland) ligt, als bekend is, ge-

*) Door de te groote hoeveelheid lichtbeelden in verband met de toch reeds omvangrijke stof, werd vóór de pauze het onderwerp als lezing behandeld, na de pauze als causerie. De inleiding wordt daarom hier alleen verkort weergegeven, zooals die reeds elders in druk verscheen, terwijl het in de bedoeling ligt de techniek later in een tweede lezing, uitvoerig te behandelen.

¹⁾ C. R. de Wet. De strijd tusschen Boer en Brit. Notulen pag 421.

heel afgesloten van de zee; de zuidgrens wordt gevormd door de Vaal, tusschen Transvaal en den Vrijstaat, en door de Buffelrivier, tusschen Transvaal en Natal.

In het oosten vormt de Lebombo-rug, met zijne voortzetting de Longwe-bergen, de grens tusschen de voormalige Republiek en het Portugeesche gebied.

In het noordoosten, noorden en noordwesten wordt de grens gevonden in de Limpopo of Krokodilrivier, terwijl het westen slechts over een zeer klein deel, langs de Limpopo en de Marico, een natuurlijke grens heeft; de grens is daar een staatkundige, nauwkeurig vastgesteld bij het Zandriviervtractaat van 1852.

Orografisch onderscheiden we in Transvaal twee hoofdgebieden: 1^o. een algemeen westelijk en noordwaarts hellend plateau, voorloopig het Transvaalsch plateau land te noemen en 2^o. de strook lager terrasland, die zich tusschen den steilen ooststrand van het Transvaalsch hoogland en de Lebomboketen uitstrekt.

Het plateau land wordt door een centrale depressie, die oost-west gericht is en het eigenlijke Bosch- of Winterveld vormt, verdeeld in twee deelen: het z.g. Hoogveld in het zuiden en het Limpopo-plateau in het noorden. De oostrand van het plateau, die door erosie sterk verdeeld is en diep ingesneden, noemt men het Randgebirge en beschouwt het als voortzetting van de Drakensbergen uit Natal en Kaapkolonie, die een gelijke rol spelen en dus evenmin een voortgezette bergreeks zijn.

In het district Wakkerstroom is de erosie nog sterker werkzaam geweest, waardoor van elkaar gescheiden tafelbergen gevormd zijn: de Verzamelbergen. Noordelijker behooren tot dezelfde serie nog de Houtbosch- en Murchisonrand. De hoogste top is de Mauchberg (2650 M.) bij Lijdenburg.

Het oostelijke lagere plateau land daalt van het Rand-

gebergte tot aan zee, in terrassen langs de randen waarvan weer, maar nu lagere, erosiegebergten optreden, af. Een dergelijke rug is de Lebomboketen, langs de grens van Moçambique. Dit terrassengebied noemt men wel het gebroken- of Bankenveld, om de diepe insnijdingen van de rivierdalen, Het is 't gevreesde moeraskoortsgebied.

Het Transvaalsch plateauland wordt, zooals we reeds zagen, onderverdeeld in het Hoogeveld, het Boschveld, en het Limpopo-plateau.

Het Hoogeveld, of zooals de Boer zegt: „die Bôoland”, is aan de noordzijde door een steilen wand van het Boschveld gescheiden; deze wand is de reeks bergen: Steenkampsbergen, Lulubergen, de Botha'sberg, Witwatersrand en Zwartruggens. Van oost naar west daalt langzaam het Hoogeveld; de zuidelijke grens is de Suikerbosrand, met de helling van het Vaaldal. Oostelijk gaat het Hoogeveld geleidelijk over in het Randgebergte. Het hoogste punt ligt bij Belfast op bijna 2000 Meter. Het landschap is vlak, met talrijke spits- en kranskopjes en tafelbergen.

Deze drie typen zijn specifiek Afrikaansch, en een gevolg van de geologische geaardheid van den bodem, in verband met erosieverschijnselen.

De noordrand van het plateau is door rivierinsnijdingen in een heuvelland veranderd. Een der bekende ruggen, die dusdanig van het Hoogeveld geïsoleerd is, is de Magaliesbergreeks, benoorden Pretoria.

Soms neemt men het Boschveld (de naam verklaart zich zelf) samen met het Limpopoplateau. In vereeniging bovendien nog met het Bankenveld, spreekt de Boer er van als van „die Ondervelt”, d. i. het Lageveld. Gemiddeld is het eigenlijke Boschveld 900 M. hoog, in het midden hooger dan oost en west daarvan. Dientengevolge ontstaat een waterscheiding tusschen Limpopo en Olifantsrivier.

De eentonigheid van de vlakten wordt alweer gebroken

door talrijke afgeknot kegelvormige heuveltjes van graniet.

Geïsoleerd in het Boschveld liggen nog de Pilandsbergen (1878 M.) Een afzonderlijke plaats moeten we geven aan de Rustenburger vlakte, die ten zuiden door de Magalies, ten N. en N. O. door Pilandsbergen en Zwartkoppies van het Hoogveld gescheiden is.

Het Limpopoplateau bestaat uit twee deelen, door de Nijlstream gescheiden; westelijk de Waterbergen, oostelijk het Igaleleplateau, met de Zoutpansbergen.

Het heele gebied bestaat uit eenige, nagenoeg evenwijdig oostwest loopende, bergreeksen. We kunnen dan ook alleen van hoogland spreken ten opzichte van de gemeenschappelijke verhouding van deze reeksen tot Boschveld eenerzijds en Limpopo-laagvlakte (rivierdal) anderzijds. De zuidgrens van het Igaleleplateau wordt gevormd door de Makapansbergen, die steil uit het Boschveld oprijzen.

Het oostelijk plateau lost zich op in, door diepe dalen gescheiden, oost-west loopende bergruggen: de Lechlaba-bergen.

De hoogte neemt naar het N. toe en is het aanzienlijkst in het steile randgebergte; de hoogte van de Tweede en Derde bergen, die onderdeelen van de Zoutpansbergen zijn, is 1280 M., het plateau zelf ongeveer 1030 M.

De waterscheiding tusschen Indischen en Atlantischen oceaen, die in den Vrijstaat door het Randgebergte wordt gevormd, zet zich in dit gebergte in Transvaal voort tot de Steenkampsbergen, en volgt dan de Lulubergen, Botha's berg, Witwatersrand en Zwartruggens.

De hoofdafvoerwegen voor het water naar zee zijn: voor den Atlantischen Oceaen de Vaal, voor den Indischen Oceaen de Limpopo en zijn groote takrivier, de Olifantsrivier.

In de Vaal vallen de Buffelrivier uit Natal, de Kliprivier, Mooirivier, Schoonspruit, Hartsrivier enz.

Verreweg het grootste deel van het land (alleen het

Hooge veld niet) behoort tot het stroomgebied van den Indischen Oceaan. De meest bekende rivieren zijn takrivieren van Limpopo- of Olifantsrivier; zoo de Elandsrivier met de Hexrivier, de Aapiersrivier (rivier van Pretoria) met de Pienaarsrivier. De Aapiersrivier doorbreekt de Magalies en twee daarmee evenwijdige ruggen, daar waar „poorten”¹⁾, (de Daspoort, Wonderboompoort en Derdepoort) gevormd zijn, tengevolge van aardplooïngen.

Tot het stroomgebied van den Limpopo behooren o. a. nog de Marico, de Nijlrvier, Selati, Letaba, de Olifantsrivier met zijn takrivieren: Rhenoster-, Steelpoort-, Elands-, Wilge-, Steenkoolrivier; Krokodil (uit het Kaapdal) met weer een andere Elandsrivier (langs Oosterlijn) Inkomati, Lomati enz.

De rivieren zijn ondiep en hebben telkens stroomversnellingen of watervallen, zoodat geen van alle bevaarbaar is. Toch zouden, volgens sommigen, de Vaal en de Limpopo op enkele gedeelten te bevaren gemaakt kunnen worden.

De spoorwegverbindingen naar zee zijn er drie: de Oosterlijn naar de Delagoa baai, van Pretoria, naar Lorenzo Marquez; deze lijn gaat van het Hoogeveld over in het Bankenveld door een tunnel in den Elandsberg, met eene helling van 1 op 20, op één plaats zelfs 1: 16. De weg is tandradsbaan op dit baanvak, dat ligt tusschen Waterval boven en Waterval onder. (De waterval is van de Elandsrivier.)

Ten tweede de Zuiderlijn van Pretoria naar Vereeniging a/d Vaal, over Bloemfontein de verbinding met Kaapstad vormend.

In de derde plaats de Zuidoosterlijn, over Standerton en Volksrust naar Durban.

Voorts is een belangrijke lijn de Randtram, die van Springs, waar de N. Z. A. S. M. haar kolenmijnen had, langs den Rand gaat naar Krugersdorp; hier sluit zich de

¹⁾ Men denke ook aan Porta Westfalica, Eiserne Thor, enz.

Zuidwesterlijn aan, die over Randfontein en Potchefstroom naar Klerksdorp gaat.

Taklijnen van de Oosterlijn zijn: de Kaaplijn naar Barberton en de Pietersburglijn (eigenlijk een afzonderlijke lijn met gemeenschappelijk eindstation), die van Pretoria noordwaarts naar Pietersburg loopt.

In aanleg waren nog of geprojecteerd: de Selatispoor (Belgisch), de Lijdenburg-Belfast lijn, de Ermelo lijn, de Vrijheid-Dundee lijn, de Rustenburg lijn (deze laatste alle, evenals de Pietersburglijn¹⁾, Engelsch).

Het land was verdeeld in 21 districten en Swasiland; de hoofdplaatsen zijn gewoonlijk gelijknamig met de districten; waar dit niet zoo is, zullen we ze opgeven.

De districten zijn: Pretoria, Middelburg, Krugersdorp, Bethal, Bloemhof (Christiania, diamanten), Wolmaransstad, Potchefstroom, Heidelberg (hierin Johannesburg, hoofdpl. echter H.), Standerton, Wakkerstroom (Martinus Wesselstroom), Utrecht, Vrijheid (nu Natal), Lichtenburg, Marico (Zeerust), Rustenburg, Waterberg (Nijlstroom), Zoutpansberg (Pietersburg), Lijdenburg, Carolina, Ermelo, Piet Retief; zetel van de regeering in Swasiland is Bremersdorp.

Afgezien van jurassische, cretaceaeische en nog jongere vormingen, hebben we in Z.-Afrika, waartoe men gewoonlijk rekent al wat ten Z. van Zambesi en Cunene ligt, drie formaties: het Karoo-systeem, het Kaap-systeem en het Zuid-Afrikaansch primair-systeem.

Deze drie benamingen zijn door Molengraaff²⁾, wien ik mijn geologisch overzicht, evenals dit bij het geografisch³⁾

¹⁾ Was in exploitatie bij de N. Z. A. S. M.

²⁾ Géologie de la République Sud-Africaine du Transvaal par le Dr. G. A. F. Molengraaff. Extr. bull. soc. géol. de France 1901.

³⁾ Tydschr. v. h. Kon. Ned. Aandr. Genootschap. Tweede serie deel VII No. 3, 1890.

ten deele het geval is geweest, ontleen, overgenomen van Adolf Schenck, een der eersten, die (in 1888) eene geologische indeeling van Z.-A. gaf ¹⁾.

Het primairsysteem omvat gestratificeerde terreinen in verbinding met intrusiefmassieven van graniet. Deze granieten vat Molengraaff, om hun onderlinge overeenkomst en hun afwijking van straks te noemen graniet, samen onder den naam van oude granieten. Het zijn meestal biotietgranieten; veldspaat treedt er in op, zoowel als orthoklaas, als plagioklaas en als microklien.

Het graniet en de kristallijne schalies worden doorsneden door talrijke pegmatietgangen, die hier en daar mooie voorbeelden van schriftgraniet geven.

In Swasiland, bij Embabaan, vindt men in deze pegmatietgangen cassiteriet, en de eveneens in het zand en het grint van de rivieren van dit district gevonden mineralen monaziet, aeschyniet, en korund (rhomboëders) moeten, als die tinsteen, ook wel oorspronkelijk uit pegmatietgangen afkomstig zijn.

Slechts gemakshalve onderscheidt men de Barberton-serie en de Hospital Hill- (bij Johannesburg) serie.

De lagen zijn bijna overal sterk gevouwen en verplaatst. Het primair treedt te voorschijn in het geheele lage veld, behalve, langs de grens, de Lebomboketen en een strook van 16 K.M. breedte, die tot het Karoosysteem behooren.

In Vrijheid is het primair gedeeltelijk bedekt door Karoolagen, evenals in Wolmaransstad en Bloemhof.

In heel Centraal-Transvaal is het primair discordant bedekt door het Kaapsysteem, en het komt alleen daar te voorschijn, waar het Kaapsysteem gedenudeerd is: bij Johannesburg, bij Heidelberg, ten Z. W. van Krugersdorp en in het massief van Vredefort, O. V. S.

¹⁾ Geologische Skizze von Süd-Afrika. Petermann's Geogr. Mittheil. Bd. XXXIV, pag. 225.

De ouderdom van het primair is onbekend, omdat nog nooit fossielen gevonden zijn; men rekent het tot Siluur of Praecambrisch.

Het Kaapsysteem omvat vijf series: Waterbergzandsteen-, Boschveld-, Pretoria-, Dolomiet- en Blackreefserie. Dezelfde reden als van het primair maakt ook hier de ouderdom onbekend.

De Blackreefserie rust discordant op het primair en is gemakkelijk te volgen; concordant rust hierop weer de Dolomietserie.

Deze bestaat uit donkerblauwe tot grijze dolomietische kalksteen, bij de Boeren bekend als olifantsklip (klip = steen; de naam is naar het gegroefde, gerimpelde uiterlijk). Om het optreden in Marico bij Malmani spreekt men vaak van Malmanidolomiet. Tal van grotten komen erin voor; dikwijls verdwijnen rivieren erin, om kilometers verder weer te voorschijn te komen; zoo de Mooirivier bij Wonderfontein (42 K.M.) Zeer mooie stalactietgrotten heeft men niet ver buiten Krugersdorp; de Sterkfonteingrotten. De oeconomische waarde van deze dolomietserie is zeer groot; tal van rivieren in oostelijk Transvaal hebben hun bron in de dolomiet, die als reservoir dienst doet. De waterwerken van Johannesburg hebben van de dolomietformatie ook nut: alweer een reservoir, waarboven als natuurlijk koolfilter de Karooformatie dienst doet.

Van de Pretoriaserie valt weinig te zeggen; de kwartsietbank, die men voor den tunnel tusschen Watervalboven en -onder heeft doorboord, behoort ertoe; de kwartsietbanken zijn topografisch, door hun brokkelig uiterlijk en het vormen van bergkransen zeer sprekend, gemakkelijk te vinden langs den oostrand van het plateau land in Lijdenburg.

Tot de Boschveldserie behoort voornamelijk het roode graniet, een soort, die roode orthoklaas of anorthoklaas bevat, naast kwarts, en biotiet of sterk pleochroïtische

amfibool; de structuur is micropegmatietisch. Een en ander onderscheidt deze graniet zeer duidelijk van de straks, bij het primair, genoemde oude graniet.

In de Boschveldserie komt plaatselijk, maar toch nagenoeg aan den geheelen omtrek van het roode graniet, noriet voor. De Zwartkoppies ten noorden en noordoosten van Pretoria bestaan er bijna geheel uit. Deze noriet is zeer belangrijk, daar ze de beste magnetietlagers van het land bevat, evenals soms ook chromiet.

Waterbergzandsteen treedt, als de naam aanduidt, vooral op in het district Waterberg; we vinden deze zandsteen echter ook elders. In Waterberg vormt ze het Palala plateau, 1400 M. hoog, begrensd ten Z. door de Zandrivierbergen; verder vindt men ze in de Badsbergen. bij de Elandsrivier in Middelburg, in de Kranskop bij Nijlstream.

Dat uit intrusiefgesteenten bij het contact met de sedimenten verschillende contactgesteenten zijn ontstaan, behoeft wel geen betoog.

Blijft nog over het Karoo-systeem, onder te verdeelen in onder- en bovenkaroolagen.

Op het oogenblik wordt vrijwel eenstemmig aangenomen door de Afrikaansche geologen, dat de onderkaroolagen van glaciaal origine zijn¹⁾.

We onderscheiden de Ecca-lagen en daaronder het Boulderbed of Dwyka-conglomeraat.

Men neemt nu aan, dat het Boulderbed tot Antarctisch gletscherijs, uit een geologisch zeer oud tijdperk, staat als de keileem in Europa tot uit het Noorden afgezakte gletschers. Het Dwyka-conglomeraat zou dus een moraine-

¹⁾ P. C. Sutherland, een Kaapsch geoloog, kwam het eerst met deze theorie, 1868. Schenck is onder zijn voornaamste medestanders. Van dezen laatste zie men: Ueber Glacialerscheinungen in Süd-Afrika. Verhandl. des 8ten Deutschen Geographentages in Berlin 1889, pag. 145.

materiaal zijn, en het gletscherslib, als hoedanig men het diluviale löss beschouwt in Europa, zou in Afrika in de Eccla-lagen gevonden worden.

De onderkaroolagen, die een dikte hebben van 400 tot 600 M., worden bedekt door de Beaufortlagen, welke bestaan uit zandsteen- en schieferlagen, en de plateaus van de groote en de kleine Karoo in de Kaapkolonie en het Oranjerivierbekken in Noordkaapkolonie en bijna den geheelen Vrijstaat vormen.

Dit voorkomen in de Karoo heeft de formatie haar naam gegeven; Karoo is Hottentotsch en wil zeggen „hard, dor, droog”. Werkelijk maakt de Karoo een kalen indruk, niet alleen de eigenlijke vlakten van dien naam, doch ook de deelen van Transvaal, die evenzoo gevormd zijn. Toch behooren de grasvlakten van noordoost-Vrijstaat en de graandistricten in diezelfde buurt ook tot de Karooformatie.

In de Beaufortlagen komen gangen van eruptiefgesteenten voor; zoogenaamde schoorsteenen, waarin de „Blue ground” met diamanten bij Kimberley, Jagersfontein en Koffiefontein gevonden wordt.

Dergelijke schoorsteenen zijn ook in Transvaal gevonden en werden sinds '97 geëxploiteerd (distr. Pretoria, Rietfontein) ¹⁾.

De bovenste etage van de bovenkaroo, de Stormberg-serie, omvat zandsteenen en schiefers met steenkoollagen ²⁾. Deze serie treedt op in het district Vrijheid, bij Ermelo, en vormt het plateau van Middelburg. De laag, de steenkool dus eveneens, komt ook voor in de toppen van het Draken-

¹⁾ Berichten van den allerjongsten tijd spreken ook van diamantvondsten tusschen Pretoria en Johannesburg (Kaalfontein, Elandsfontein). De tijd zal moeten leeren wat ervan is; maar de Karooformatie treedt daar op, zij 't als Stormbergserie.

²⁾ Nabij de goudmijnen aan den Rand heeft men uitgestrekte koolbeddingen, welke voor de goudindustrie van het grootste belang zijn.

gebergte ¹⁾ als Giant's Castle, Champagne Castle, Mont aux Sources (waarop de Oranjerivier en de Caledon o. m. ontspringen) enz.

De bovenste etages zijn waarschijnlijk zoetwater-sedimenten, wat het bijna volkomen zuiver waterpas liggen der lagen verklaarbaar zou maken.

Wat den ouderdom betreft, is het wel zoo goed als zeker, dat de Beaufortlagen tusschen het Perm en het Carboon vallen.

Alluviale formaties ontstaan op de andere, door verweering. Red Soil, een zand, ontstaan door verweering van dioriet, bedekt de eigenlijke Karoo; geel zand treft men aan benoorden de Zandrivier, soms met bitumineuse stof vermengd, wat dan een turfmassa geeft (welke onbrandbaar is); zoo'n massa komt ook in Transvaal voor.

Alluviaal is ook de vorming van zout in pannen of dammen; het zout komt voort uit de eruptiefgesteenten, door verweering daarvan.

Het regenwater vloeit naar de natuurlijke bekkens — „pannen” of „dammen” — en neemt het zout mee. Bij verdamping van het water blijft het zout achter.

Eerst sedert de laatste veertig of vijftig jaar is de aanwezigheid van goud in Transvaal bekend. De Boeren, die er zich, na den Grooten Trek ('35—'38) vestigden, dreven slechts veeteelt en landbouw; de gedachte, de schatten in den bodem tot welvaartvermeerdering te gebruiken, kwam niet bij hen op. Veeleer het omgekeerde, want toen een zekere MARAIS in 1854 goud ontdekte in een rivier van het Pretoria-district, werd het prospecteeren naar goud en andere delfstoffen wettelijk verboden; men vreesde, dat de goud dorst van de menschen een reusachtige toestroo-

¹⁾ Een bewijs, dat dit een erosiegebergte is en niet door bodemverheffing ontstaan.

ming van vreemdelingen bewerken zou, hetgeen mogelijk de onafhankelijkheid van het land in gevaar zou brengen (in '54!).

Deze politiek hielp niets. In '58 vond LOGEGARY, een Fransch zendeling, tòch goud, evenzoo FRITSCH op zijn reizen tusschen '63 en '68.

In '68 ook MAUCH. — Toen wist president PRETORIUS te bewerken, dat het verbod van prospecteeren werd ingetrokken, en werd er juist een belooning gesteld op het vinden van ontginbare hoeveelheden goud.

In '72 begon de exploitatie op Eersteling, een plaats¹⁾ bij Maraba'sstad (goud in kwartsaders).

In '85 vonden de gebroeders Struben op de plaats Wilgespruit conglomeraatlagen met goudgehalte. In 1886 proclameerde de regeering een aantal plaatsen tot publieke delverijen, en de industrie aan den Rand — zoo noemt men bij verkorting den Witwatersrand of eigenlijk de streek ten Z. ervan, (over een breedte van 40 K.M., van Springs en Boksburg tot Randfontein) waar men de mijnen vindt — was officieel begonnen.

Het goud wordt hier aangetroffen in conglomeraten, fragmenten kwarts (rolstukken) in groote korrels, aaneengekit door een kiezelige massa met kleinere kwartskorrels. In deze kit of bindmassa komt veel pyriet en gemiddeld 25 tot 30 gram goud op de ton erts, voor. De goudhoudende lagen behooren tot de primairformatie, en vormen in dit systeem, volgens een zeer aannemelijke hypothese (o. a. van Molengraaff) troggen van enorme uitgestrektheid en niervormig in de doorsnede met het aardoppervlak, welke binnen elkaar liggen als bijv. een nest uitdampschalen.

De conglomeraatlagen wisselen af met kwarsietbanken, die nagenoeg nooit goud voeren. Dit laatste feit maakt, dat

¹⁾ Plaats (Eng. farm.) = de grond, die een' Boer toebehoort, uren gaans vaak in 't vierkant.

een alleszins verklaarbare reden van het goudgehalte der conglomeraten nog niet is gevonden. De hypothesen zijn nog vrij duister, waarom we ze zullen voorbijgaan. Dit slechts staat vast, we moeten in de conglomeraten fossiele seifen zien, al weten we dan nog niet, hoe ze aan hun goud komen.

Dergelijke conglomeraatlagen treft men aan bij Heidelberg, aan de Vaal bij Parijs en Vredefort, en bij Klerksdorp. Ze zijn daar volkomen overeenkomstig en gaan in zoodanige richting den grond in, dat ze de gedachte aan de troghypothese aan de hand deden.

Conglomeraatlagen, met goud, onder de primairformatie te brengen, vindt men ook nog in Vrijheid (het Vrijheidveld, deels.)

Eveneens in het primair behooren de kwartsaderen met goud in de kwartsiet van de Barberton-serie (de Kaapveld, Shebamijn) en die van het Vrijheidveld (grootendeels), van het Selativeld (Murchison rand, annex Letaba-Molototsivelden), de Zoutpansbergvelden (Maraba's stad)¹).

In de Blackreef serie van het Kaapsysteem komt ook goud voor. De serie is genoemd naar een conglomeraatbank bezuiden Johannesburg, welke veel overeenkomst met de gewone conglomeraten vertoont, maar bij nadere beschouwing toch zeer afwijkt; het goudgehalte is ook niet zoo constant.

Goud, alluviaal, dat waarschijnlijk afkomstig is uit de Dolomietserie, vindt men bij Duivelskantoor, Lijdenburg.

De Lijdenburgvelden bij Spitskop en Barret's Berlin behooren ook in de Dolomietserie thuis; het zijn hier zowel aderen, die goud voeren, als laterietafzettingen.

Kwartsgangen in de dolomiet zelf voeren het goud in de Malmani-velden.

Ver vooraan bij al deze goudvelden staan die aan den Rand, waarin bij het uitbreken van den oorlog meer dan

¹) Evenzoo Rhodesia en de Manicavelden (Portugeesch).

70 millioen ponden sterling aan aandeeleu, nominaal, staken. De beurswaarde was toen ruim 2 maal zooveel.

Enkele van de bekendste mijnen zijn: de Simmer and Jack, Robinson, East Randproprietary, Primrose, Glencairn, Langlaagte, Randfontein Estates, Crown Reef, Geldenhuis, Ferreira enz.

Volgens John Hays Hammond¹⁾, een bekend Randmijn-Ingenieur, is de totale goudopbrengst van den Rand tot de bezetting van Johannesburg door de Engelschen 23,477,544 ounces, met een waarde van £ 78,558,880, waarover aan dividenden werd uitbetaald £ 18,959,952, hetgeen 24.8 % van het geproduceerde goud vertegenwoordigt.

Over de behandeling van het conglomeraat zullen we zeer kort zijn²⁾; slechts den gang zullen we aangeven.

Het erts wordt in de mijn door dynamiet uiteengeslagen en met de gebruikelijke inrichtingen van elke andere mijn omhoog geheschen.

Het komt nu op een rooster, waar vuistgrootte stukken nog doorvallen. De grootere bonken glijden langs de roosterstaven (die 40° hellen) en worden in steenbrekers (koffiemolen- of kaak-principe) gebracht en verbrijzeld; met de kleinere stukken te zamen komt de ertsmassa nu in „feeders”, welke door de stampers automatisch ontladen worden in mortieren. De stamper is een zwaar ijzeren gevaarte, dat neervalt op de z.g. „die” (pochsohle), die in het mortier — een ijzeren kast — staat; daarbij wordt het in het mortier zijnde erts verbrijzeld. De machines heffen, door draaiende

¹⁾ Transactions of the American Inst. of mining Eng. Vol. XXXI, 1901.

²⁾ Voor techniek zie o. a. (* zijn op de Bib. P. S. aanwezig) Schmeisser, *Ueber Vorkommen und Gewinnung der Nutzbaren Mineralien in der Süd-Afrikanischen Republik 1895; L. de Launay, *Les mines d'or du Transvaal, 1895; Hatch and Chalmers, Rand mines 1895; Futterer, *Gold in Afrika; Lock, *Goldmilling; Hauser, *l'Or; A. James, *Cyanide Practice; Eisler, Metallurgy of Gold.

kammen, op een as geplaatst, nok voor nok op, welke nokken, aan de stampersteel („stem”) bevestigd, den stamper dus mee doen rijzen.

Op één mortier zijn vijf stampers, die beurt voor beurt vallen (1 4 2 5 3 bijv.) Daar tegelijk met het erts water in de mortieren wordt gelaten, vloeit door de zeef, voor de opening van het mortier aangebracht, een modder, welke men over geamalgameerde koperplaten leidt; daarop wordt een deel van het goud als amalgaam achtergehouden. De slik gaat naar vaten, waarin men nog door cyanide-oplossingen een ander deel van het goud weet te extraheeren. Een percent of acht van het aanwezige goud gaat echter nog altijd verloren. Het amalgaam wordt verhit, het kwik afgedisteleerd en 't goud houdt men over. Uit de cyanidevaten verkrijgt men goudecyaankalium, waaruit het goud door zinkschaafsel of door electrischen stroom wordt neergeslagen.

Tot slot nog een paar cijfers¹⁾: Gedurende 1898 werd door 4765 stampers 7,431.466 ton erts gestampt. Het aantal blanke geëmploijeerden was 9476, die gemiddeld £ 26 per maand verdienden; de kaffers waren in een aantal van 88,627, die elk £ 2 9 s. 6 d. per maand plus kost en huisvesting kregen. In '99 was er een oogenblik, dat reeds 6165 stampers werden gebruikt; men verwachtte, dat de te delven waarde over '99 de £ 20,000,000 zou bereiken; de oorlog verhinderde dit.

We zijn met den oorlog begonnen, laten wij er mee eindigen; volgens Hammond, en hij schat werkelijk matig, bevat het door den mijnningenieur te bereiken gebied, aangenomen, dat de toestand dieper in den grond is als de ervaring tot nu recht geeft te verwachten, een hoeveelheid goud ter waarde van meer dan £ 600,000,000; er was dus reden, den oorlog te voeren!

¹⁾ J. H. Hammond, t. a. p.

Iets over de Geologie van den Ober-Harz.

Uittreksel uit de Lezing gehouden op 24 Februari 1903,
door P. F. BLIEK.

(Met 2 kaartjes).

De Harz, een van de meest noordelijke der Deutsche middelgebergten, verheft zich als een afwisselend berglandschap boven een zacht golvende vlakte. Overgangen tusschen de heuvels van de omgeving en de door diepe dalen ingesneden bergen van den Harz zijn er niet. Als een muur rijst de Harz plotseling uit de vlakte op; een beeld, dat aan de noordrand het duidelijkst in het oog valt, waar de randbergen een hoogte van meer dan 500 M. bereiken. Alleen aan de zuidkant gaan de Harzbergen geleidelijk in de heuvels van het Thuringische Grensplateau over.

Deze afwezigheid van overgangsbergen tot de heuvels van de vlakte aan de noord-, oost- en westrand duiden reeds op breuken, die langs den Harzrand verlopen en waardoor de Harz kon opgeheven worden, zonder dat de omgeving aan die beweging deelnam.

De Harz zelf wordt onderscheiden in een N. W. gedeelte, de Ober-Harz en een Z. O. gedeelte de Unter-Harz. Deze onderscheiding berust niet direct op een natuurlijk verschil tusschen deze beide gedeelten, zoodat de grenzen er tusschen eenigszins willekeurig zijn en verschillend genomen worden. Meest worden als zuid- en oostgrens van den Ober-Harz aangenomen de dalen van de Oder en de Radau, welke grens als een stippellijn op de schetskaart (Taf. I) van den Harz is aangegeven.

De Ober-Harz is, wat ertsrijkdom betreft, belangrijker

dan de Unter-Harz en geologisch ook beter bekend. De Ober-Harz wordt onderscheiden in drie gedeelten n.l. een noord-westelijk deel, de noord-westelijke Ober-Harz, welke omvat de randbergen van den noordrand en de zuidelijk daarvan liggende hoogvlakte van Clausthal; dan 2^o. de Acker-Bruchbergketen, d. i. een bergketen, die, loopende van Z. W. n. N. O., de hoogvlakte van Clausthal in het Zuiden afsluit; en 3^o. de zuidelijke Ober-Harz of het gebied van St. Andreasberg, d. i. alles van den Ober-Harz, dat zuidelijk ligt van de Acker-Bruchbergketen.

De \pm 40 K. M. lange Acker-Bruchbergketen is daarom belangrijk, omdat, waar alle bergen van den Harz door de erosie afzonderlijke koepels zijn geworden, deze alleen het oorspronkelijk karakter, de bouw in oudsten aanleg van den Harz heeft bewaard in zijn karakter van bergketen.

Ten N. van de Acker-Bruchberg strekt zich de hoogvlakte van Clausthal uit, die niet doorloopt tot aan de noordrand van den Harz, maar reeds eerder afgesloten wordt door de beide bergen: de Schalke en de Bocksberg.

Van Bocksberg en Schalke tot aan Goslar en de noordgrens van den Harz strekt zich een berglandschap uit van hoge bergen en diepe dalen. De hoogvlakte van Clausthal met dit bergstelsel van Goslar vormen te zamen de noordwestelijke Ober-Harz, het belangrijkste gedeelte van den Ober-Harz.

De zuidelijke Ober-Harz of het gebied van St. Andreasberg bestaat uit afzonderlijke bergen, waartusschen de erosie diepe dalen heeft uitgeslepen. Naar de Brocken toe worden de bergen hooger.

Evenals de Harz in oppervlaktevorm zich zoo sterk onderscheidt van de omgeving, even sterk is het onderscheid naar ouderdom der lagen. Terwijl in de omgeving

van den Harz alleen lagen van tertiairen en secundairen ouderdom voorkomen, bestaat de geheele Harz uit lagen van primairen ouderdom.

De oudst voorkomende formatie is uit het onderdevoon en voornamelijk vertegenwoordigd door de z.g. Tanner-Grauwacke (Taf. I, 1).

Van de afzettingen uit het Carboon komt alleen voor de z.g. Culm d. i. een land- of ondiepe zeeafzetting uit het begin van het Carboon. Lagen dateerend uit den tijd van het productieve Carboon, dat op de Culm volgde, en waarin kolenlagen gevormd zijn, komen niet voor, behoudens op een klein gebied bij Ballenstedt. De Permformatie ligt als een smalle strook (Taf. I, 5) langs een groot gedeelte van den Harzrand.

Buiten genoemde sedimentair-afzettingen komen als eruptief gesteenten nog voor drie granietmassa's: 1^o. die van den Brocken (Taf. I, 4); 2^o. de waarschijnlijk met het Brockengraniet samenhangende Okergraniet (Taf. II, 3) en 3^o. de granietmassa van den Rammberg. (Taf. I, 4). Behalve graniet komt nog veel voor de diabaas; echter niet, als de graniet, in koepels, doch laagsgewijze in de sedimentair lagen ingelascht.

Blijkens het groote verschil dus van den Harz en de omgeving, zoowel in hoogte, als in ouderdom der lagen moet de geschiedenis wel geheel van die der omgeving verschillen.

Men onderstelt, dat in het Silurische tijdvak, een der oudste van het primair, Europa nog geheel door zee bedekt was. Alleen had zich in N. W. Europa een vaste land gevormd, dat zich gedurende de Siluur- en de daaropvolgende Devoonperiode naar het zuiden uitbreidde. In het Devoon strekte dit vasteland zich nog niet over den Harz uit. Deze bleef door de zee bedekt, die de machtige afzettingen vormde (b.v. veel zandsteen), die wij nu nog in den Harz terugvinden. Op den zeebodem hadden vulkanische uitbarstingen plaats van diabaas, die zich plaatvorming over

den zeebodem uitbreidde en later door andere afzettingen bedekt werden. Vandaar dat de diabaas in den Harz steeds als laag, tusschen de sedimentaire afzettingen ingeschakeld, gevonden wordt.

Na het Devoon vangt het Carboon aan, waarin het 1e gedeelte Culm heet. De Culm kenmerkt zich voor Europa door vergrooting van het vaste land en de vorming van enorme plooïingsgebergten. De Harz blijft echter nog door zee bedekt, alleen wordt de zee boven de Harz steeds ondieper, de afzettingen van die zee wijzigen zich sterk en duiden op de nabijheid van vast land. Afgezet wordt de voor den Harz zoo kenmerkende Grauwacke: korrels en brokstukken van verschillend gesteente, die samengebakken zijn en waarin behalve dieren, die in ondiepe zeën leven, ook planten voorkomen. Er moest dus in de buurt van de Harz een vast land bestaan, waarvan de rivieren zand en steenen meevoerden (en ook planten), die later vast geworden en tot Grauwacke gevormd zijn.

Eindelijk, aan het eind van de Culm, heeft er eene plooïing plaats, waardoor een geweldige bergketen ontstaat, die zich, loopend van Z. W. n. N. O. van midden Frankrijk over Duitschland tot in Rusland toe, als een wijde boog om de Boheemsche gebergten heenlegt. Deze keten heet wel de Culmische Alpen — of Hercynische keten. De Harz maakte er deel van uit en was voor het eerst boven water geheven. Direkt na het ontstaan begint de zee dit werk weer te vernielen, zoodat van die eens zoo reusachtige keten, nu slechts enkele sporen, zooals b.v. de Harz over zijn.

Na deze eerste plooïing, die dus voor de Harz een N. O. gerichte keten gaf (nu nog de richting van den Acker-Bruchberg keten) hebben bijkomende plooïingen de N. O. gerichte zadellijn W-vormig omgelegd, zooals Lossen voor den Harz bewezen heeft (die W-vormig omgebogen zadellijn is

op de schetskaart van den Harz (Taf. I) door een dikke stippelijlijn aangegeven.) Tijdens deze secundaire plooiing, die dus met de eerste groote plooiing de tegenwoordige bouw van den Harz bepaalde, moeten ook de 3 reeds genoemde granietmassa's tusschen de lagen zijn ingeperst geworden. Waar de bovenliggende lagen zijn weggevoerd, is de graniet aan den dag gekomen, zoo als over de geheele Brocken, waar slechts hier en daar enkele stukken sediment gevonden worden. Bij deze 2e plooiing zou ook de Harz van de omgeving zijn afgebroken.

Gedurende het verdere verloop van het Carboon (het productieve Carboon) bleef de Harz geheel als vaste land boven de zee, behalve een klein gebied bij Ballenstedt. Aan het eind van het Carboon evenwel begint de Harz langs de ontstane breuken langzaam in de zee af te zinken, zoodat in het midden van het Perm de geheele Harz weder door zee bedekt is. Gedurende Trias en Jura blijft de Harz onder water en wordt door triassische en jurassische afzettingen bedekt. In het krijt begint de 2e opheffing van den Harz. Deze denkt men zich ontstaan, doordat het omringend land langs de breuken nog dieper dan de Harz afzonk en de zee zich daarbij terugtrok. Hierdoor krijgt de Harz naast het oorspronkelijk karakter van plooiingsgebergte nog dat van horstgebergte, waarvan de duidelijke bewijzen voorhanden zijn.

Ten 2e male boven de zee verheven, stond de Harz blootgesteld aan den verweerenden invloed van lucht en water, waardoor het geheele dek van Trias- en Juralagen, dat de Harz toen overdekt moet hebben, totaal is weggespoeld, zoodat slechts enkele sporen er van, als rolstukken gevonden zijn.

De verdeeling van Devoon en Culm, zooals die geteekend is op de kaart van de N. W. Ober-Harz, hangt ten nauwste samen met het tweeledig karakter van den Harz als plooi- en horstgebergte. Het Devoon-gebied van den Acker-Bruch-

berg is een plooï, waar de bovenliggende Culmlagen verweerd zijn en het Devoon voor den dag is gekomen. Een dergelijk geval, een plooï, waarbij de Culmlagen verweerd zijn en het Devoon aan den dag komt, is de smalle reep Devoon, (Taf. II, 1) die evenwijdig aan den Acker-Bruchberg door de hoogvlakte van Claustal loopt (Devoonzug), langs Lerbach.

Daar de plooïingen zeer intensief waren, zijn de plooïen alle naar het W. omgevallen (überkippt) zoodat de lagen (vleugels) alle naar het Z. vallen. Waar de plooïing nog sterker was, ontstonden plooïverzakkingen, spleten (waarvan er enkele op de kaart (Taf. II, 6) aangegeven zijn door stippellijnen), die in de Harz Ruschel genoemd worden. Deze Ruschel, die geen erts bevatten, moeten wèl van de ertsgangen onderscheiden worden, welke ook spleten zijn, maar gewone verzakkingsspleten.

De ertsgangen zijn aangegeven met doorgetrokken lijnen (Taf. II, 5) en hebben een meer N. W. richting, terwijl de Ruschel N. O. loopen. In deze gewone verzakkingsspleten ligt het karakter van horstgebergte. Zoo is de geheele hoogvlakte van Clausthal, die uit Culm bestaat, verzakt tegenover het Devoongebied van Bocksberg, Schalke en de bergen van Goslar. Ook de Iberg, een Devooneiland te midden van het Culmgebied rond Clausthal, is een horst, die is blijven staan, bij het zinken van de Clausthaler hoogvlakten.

Van de gesteenten, waaruit de verschillende lagen zijn opgebouwd, behoort de Tanner Grauwacke tot het oudste onderdevoon. Deze Grauwacke met de Untere Wiederschiefer komen niet in den Ober-Harz voor. Daar is de Bruchberg-kwartsiet het oudste Devoon, waarvan echter de juiste plaats in de chronologische rij niet vaststaat wegens het gebrek aan fossielen.

Het Devoon van den Devoonzug (\pm 400 M. breed) bestaat hoofdzakelijk uit middeldevoon (tentaculieten). Ook komen

er diabazen en diabaastuffen (schalsteine) in voor en stringocephalen kalk (naar Stringocephalus Burtini, een brachiopode) behoorend tot de bovenste afdeeling van het onderdevoon. Deze kalken en sommige leien van den Devoonzug zijn in haematiet omgezet, waarop vroeger ijzermijnen werkten met een smelterij in Lerbach.

In het devoongebied van de Bocksberg en de Schalke is het Devoon anders ontwikkeld. Daar komt het onderdevoon voor als een zandsteen, de z.g. spirifeeren zandsteen (n. *Spirifer speciosus* en *Sp. macropteris*). Het middeldevoon daar bestaat uit een 40 M. dikke laag calceolaschiefer (naar *Calceola Sandalina*, een koraal) en de Goslarer Schiefer, die als dakleien gebruikt worden.

Het oberdevoon dat hier voorkomt, bestaat uit Clymeniakalk (naar een ammoniet) en de Cypridienen-Schiefer (naar een mosselkreeftje).

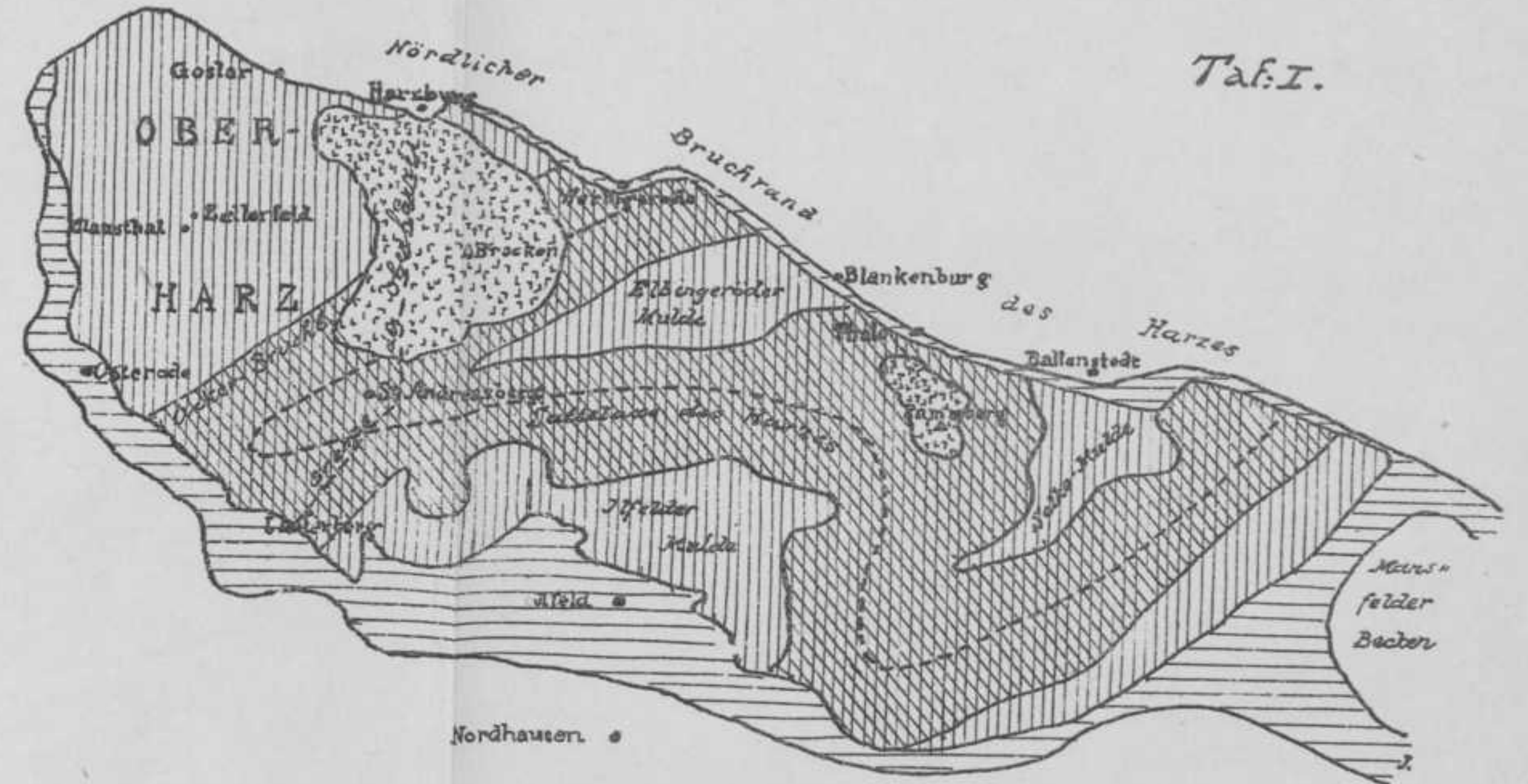
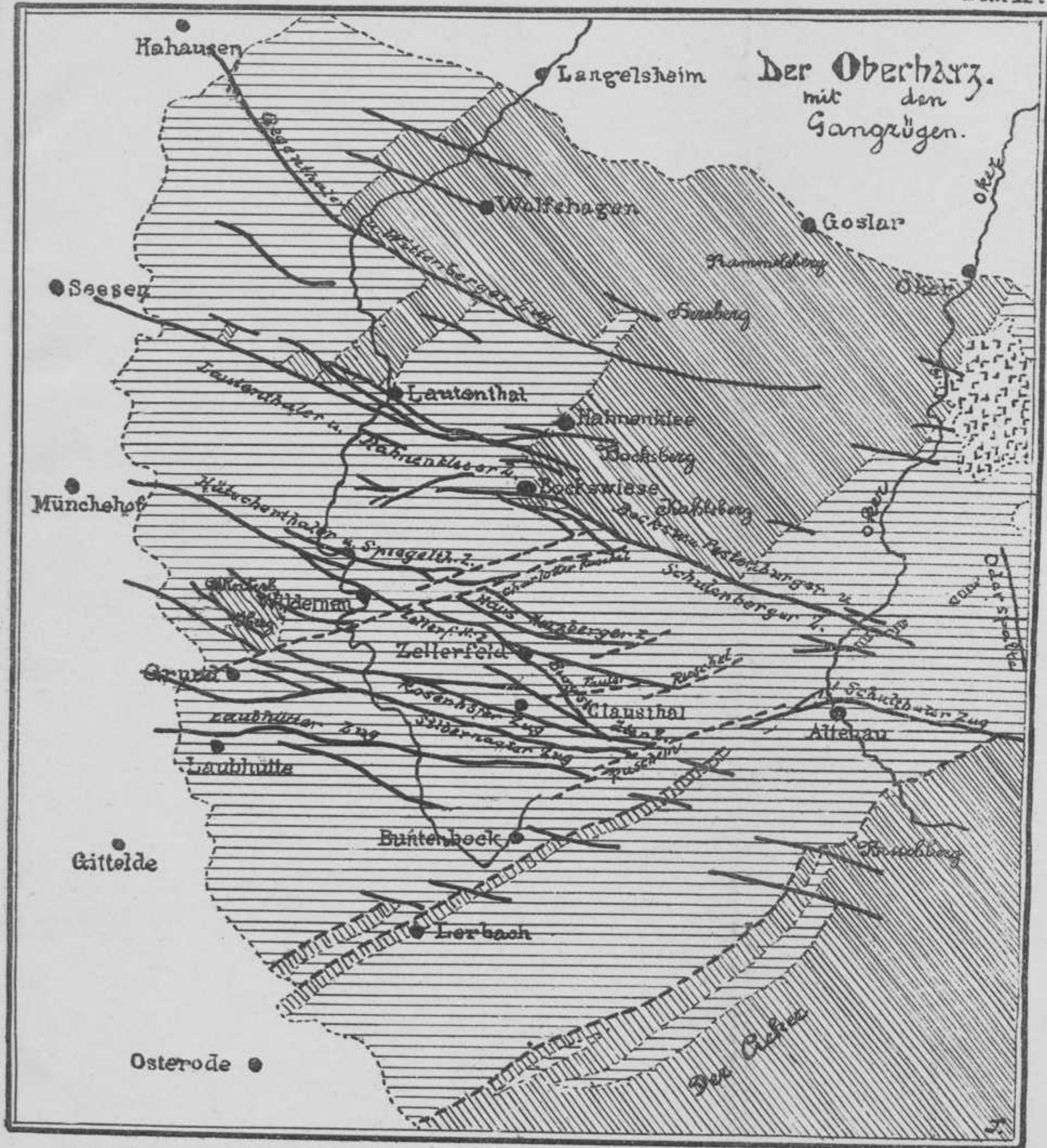
De Iberg bestaat hoofdzakelijk uit devonische kalk (oberdevoon) met vele fossielen, het zou een oud koraalrif zijn.

De hoogvlakte van Clausthal is verder uitsluitend Culm. Het onderste ligt de posidonienschiefer (naar *Posidonia Becheri*, een mossel). Dan volgt de bekende Grauwaeke als een machtige afzetting (met planten, b.v. calamites).

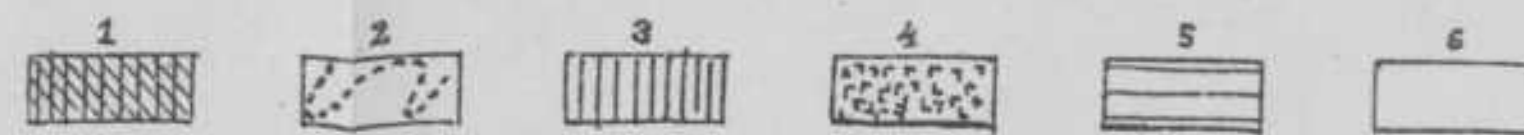
Het Perm is als een smalle rand zechstein ontwikkeld, met gipsafzettingen, waarin ook het bekende laagje Mansfelder kupferschiefer is teruggevonden.

Geologische Karte des Oberharzes.
(Nordwestlicher Teil.)

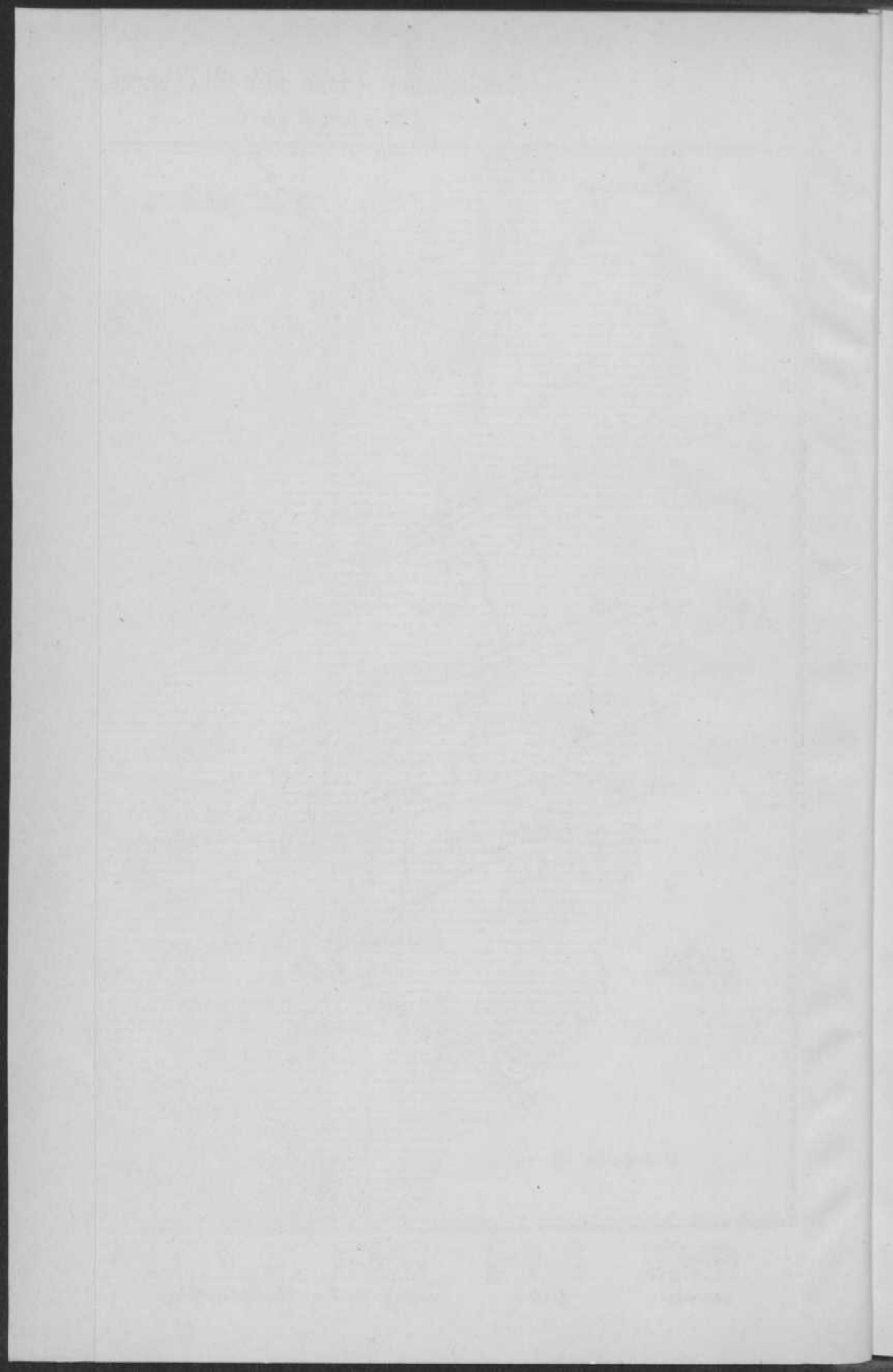
Taf. II.



Taf. I.



1. Aelteste Schichten — das geologische Rückgrat — des Harzes: Hercyn = Tanner Grauwacke und untere Wiederschiefer. 2. Sattelaxe des Harzes. 3. Devon und Kalm, zusammen mit den Schichten sub 1 das Kerngebirge des Harzes bildend. 4. Granitmassive des Brockens (einschl. der Oker) und des Ramberges. 5. Postkalmisches Randgebirge: Oberstes produkt (Carbon und Perm). 6. Mesozoisches Vorland des Harzes.



Het Alpine Gletscherijs;

zijne afzettingen en invloed op de vormen
van het Hooggebergte.

Lezing, gehouden op 6 Maart 1903, door J. VAN BAREN.

(Met 4 illustratiën.) ¹⁾

Omsloten door de Noordelijke Kalkalpen in het zuiden, de Zwabisch-Frankische terrassen in het noordwesten en het Bohemerwoud in het noordoosten ligt een deel van de uitgestrekte hoogvlakte, welke den voet der Alpen omzoomt, zich van de Zwitsersche Jura in het westen tot het Moravisch Gesenke in het oosten uitstrekkend en den naam dragend van het Alpen-voorland. In dit opstel zal alleen sprake zijn van het gedeelte, dat de Beiersche hoogvlakte genoemd wordt,

Overschrijdt men den Donau, hetzij bij Deggendorf, hetzij bij Ulm of Passau, steeds krijgt men den indruk, alsof de Beiersche hoogvlakte volkomen vlak is. Eerst bij Augsburg en München ziet men zacht-golvende verheffingen, welke de vlakte onderbreken. Ver over deze verheffingen heen, ontdekt het oog den blauwen, onregelmatig getanden muur der Alpen, welker witte sneeuwtoppen hel over het donkere vlakland heenblinken, terwijl de talrijke rivieren zich woest stroomend vandaar naar den Donau spoeden.

¹⁾ De firma BRILL gaf ons, door tusschenkomst van den heer VAN BAREN, de clichés van deze illustratiën in bruikleen.

Red.

Zondert men de brokstukken van praetertiairen ouderdom uit, dan bestaat de hoogvlakte uit tertiaire en diluviale afzettingen. De tertiaire, voornamelijk middel-oligoceene, sedimenten bestaan uit zandig materiaal, met uitgestrekte kalk- en mergelafzettingen, waarin talrijke overblijfselen van zee-, brak- en zoetwaterfauna; vandaar het onderscheid tusschen zout-, brak- en zoetwatermolasse. Wordt het fundament van dit gebied dus gevormd door tertiaire lagen, de verdere opbouw bestaat uit glaciale afzettingen. Het ijs, dat deze heeft neergelegd, kwam van de Centrale Alpen en breidde zich waiervormig over de Beiersche hoogvlakte uit met drie groote tongen, de Isar-, de Inn-, en de Salzachgletscher, benevens nog twee kleinere, welke met elkander vergroeid waren en de Iller-Lechgletscher kunnen geheeten worden. Overal, waar deze gletschers zijn geweest, kan men vier verschillende vormtypen onderscheiden, welke hun ontstaan danken aan het ijs: n.l. schotelvormige bekkens, welke òf met water gevuld zijn òf hoogveenmoerassen herbergen, drumlins, morainen en fluvio-glaciale afzettingen. Deze vier typen, welke noodwendig bij elkander behooren, vormen te zamen een glaciale serie.

Behandelen wij eene serie voor de vlakte van München ten opzichte der geographische ligging, dan moeten wij aanvangen met de fluvio-glaciale afzettingen.

I. *De vlakte van München.*

Deze vlakte, die uitnemend geschilderd is door L. von Ammon¹⁾, is opgebouwd uit diluviale vormingen, die in

1). Die Geologie der Umgegend von München. Festschrift der geol. Gesellschaft München 1894. Dit boekje bleek een goede gids te wezen voor de verschillende excursies, die ik ondernomen heb. Men moet echter ook de bladen der topografische kaart bij zich hebben.

1870

1. The first part of the book is devoted to a general history of the subject, and is written in a clear and concise style. It is well adapted for the use of students and the general reader.

2. The second part of the book is devoted to a detailed account of the various methods of investigation, and is also written in a clear and concise style. It is well adapted for the use of students and the general reader.



1. Fluvio-glaciale afzettingen met geologische orgels.



2. Een binnen-moraine bij Gross-Dingharting.

BEESCHRIJVING DER PLAKEN.

No. 1. *Fluorogenaal steentien nabij het Isdahl.*

In het midden van de plaat zit een naar rechts loopend
een aantal verkortte in-uitgagen, goudkleine orgelgaten
rekenen. Het zijn gevormd in de schijn-afzettingen; daar-
binnen vindt men de Bissertingen. Om een deel te
krijgen van de dikte der plaat, dient de vermindering van het
dat het de vandaan de plaat der plaat 7. M. bedraagt.

No. 2. *Een steentien nabij de Dinsdahl.*

Op een groot deel van de plaat zit een naar rechts loopend
bestaat, dat van de plaat op den achtergrond afgespreid
is. In deze steentien een opening ter inwendige van het
want het men in de gaten die in de plaat 7. M. bedraagt.

BESCHRIJVING DER PLATEN.

N^o. 1. Fluvio-glaciale afzettingen nabij het Isardal.

In het midden van de plaat ziet men naar rechts loopend een aantal zakvormige instulpingen, geologische orgelpijpen geheeten. Deze zijn gevormd in de Mindel-afzettingen; daarbovenop vindt men de Riss-afzettingen. Om een idee te krijgen van de dikte der lagen diene de vermelding van het feit, dat de gemiddelde diepte der pijpen 7 M. bedraagt.

N^o. 2. Een binnen-moraine nabij Gross-Dingharting.

Op den voorgrond een grasveld, welks bodem uit materiaal bestaat, dat van de moraine op den achtergrond afgespoeld is. In deze moraine een ingraving ter inzameling van grint, waardoor men in de gelegenheid is den opbouw te bestudeeren.

het noorden heide- en moeraslandschappen, in het zuiden wouden dragen. De aanwezigheid dier uitgestrekte moerassen wordt toegeschreven aan verschillende oorzaken, naarmate men ze in het gebergte, in het morainenlandschap of buiten dit gebied vindt. Die in het gebergte hebben meestal hun ontstaan te danken aan onvoldoende afwatering van den bodem. Voor die van de tweede groep is het ijs de factor geweest, die inzinkingen deed ontstaan of meren vormde, welke later gedeeltelijk hunnen inhoud verloren. Die der derde groep danken hare aanwezigheid aan een buitengewoon hoogen stand van het grondwater. Naast heiden, moerassen en wouden bezit de vlakte nog enkele diluviale waterlopen, die tijdens den ijstijd voor afvoerkanalen dienden.

Gaan wij nu die diluviale vormingen wat nader bekijken, dan blijkt het, dat wij hier de bovengenoemde vier elementen alle aantreffen.

A. Fluvio-glaciale afzettingen. Deze, die uit zand en grint bestaan, zijn afkomstig van drie vergletscheringen; beginnend bij de oudste, worden zij achtereenvolgens genoemd Mindel-, Riss- en Würm-afzettingen. Deze namen zijn ontleend aan zijriviertjes van den Donau en werden door Penck gekozen ter vervanging der oudere benamingen Decken-, Hochterrassen- en Niederterrassenschotter. De Mindel afzettingen, die de oudste zijn, bestaan uit zeer hard en vast materiaal, dat zelfs bij aanleg van straten gebruikt kan worden. De Riss-afzettingen zijn daarentegen zeer verward en bevatten dikwijls prachtig bewaarde geologische orgelpijpen (zie plaat 1), waarin meestal een weinig leem aanwezig is. Concordant op deze, doch er van gescheiden door een laag leem, vindt men de jongste, de Würm-afzettingen. Waar men een discordante ligging der bovengenoemde lagen aantreft, heeft men te denken aan verschuivingen in de aardlagen, die wellicht in verband staan

met de groote verschuivingen, die in den posttertiären tijd in de geheele Alpen plaatsgevonden hebben. Moet men uit de drie besproken afzettingen besluiten tot drie ijstijden, in Zwaben en Beneden-Oostenrijk heeft Penck de sporen van een vierde, nog oudere, de Günz-ijstijd aangetroffen.

Met nog een enkel woord willen wij bespreken de tertiaire onderlaag der diluviale lagen, Deze heet Flinz en bestaat uit glaukoniethoudend zand, dat ondoorlaatbaar is voor water. Hiervan is het gevolg, dat de lagen, die op deze „Flinz” rusten, dikwijls afglijden, doordat zij een stevig rustpunt missen. Bovendien ontspringen op de grens van deze „Flinz” en het diluvium talrijke bronnen, die verzadigd zijn van koolzure kalk en tot de vorming van kalktuf aanleiding geven.

B. Morainen. De morainen, welke men in de vlakte van München aantreft, worden naar hare ligging onderscheiden in buiten-morainen en binnen-morainen. De eerste zijn de oudste en ten gevolge van de langere inwerking der atmosferiëen ook minder hoog dan de laatste. Hoewel ze beide uit ongelaagd, zandig en gekrast materiaal bestaan, komt het bij de buiten-morainen soms voor, dat zij een gelaagde structuur hebben, een gevolg van zuiver fluviatielen invloed. Een kalkachtig bindmiddel cementeerde dan de massa's en de moraine kreeg het gelaagde uiterlijk. Zeer dikwijls komt op de buitenmoraine ook löss of leem voor, hetgeen bij een binnenmoraine nooit het geval is.

De morainen zijn natuurlijk rijk aan erratisch materiaal. Zoo vond schrijver dezes in een binnenmoraine voorbij Gross-Dingharting (ten zuiden van München) gneiss, phylliet, kwartsiet, graniet en amphiboliet, alle rijk voorzien van gletscherkrassen. Naast dit, uit de Centraal-Alpen afkomstig, materiaal vindt men er natuurlijk veel kalkgesteenten (Wettersteinkalk, Schelpkalk, Hauptdolomiet) alsmede bonte zandsteen.

Parelleliseert men nu de beide morainen-gordels met de hierboven beschreven fluvio-glaciale afzettingen, dan zijn de oudste morainen Rissmorainen en de jongste Würmmorainen. De Mindel-morainen werden tot dusver nog niet gevonden.

C. Drumlins. Drumlins zijn ellipsvormige heuvels, welke meest uit eindmoraine-materiaal bestaan en een karakteristiek kenmerk geven aan vergletscherde streken. Ze komen voor op verschillende terreinen in Noordelijk Europa en Noord-Amerika¹⁾; ook op het hier besproken gebied tusschen Weilheim en het zuidelijk einde van het Würmmeer kwamen zij tot goede ontwikkeling. Hier zijn ze soms 1 K.M. lang, 300—400 M. breed en 20—25 M. hoog. In zijne verklaring van het ontstaan der drumlins sluit Penck zich aan bij de door Tarr²⁾ gegevene. Deze wijst op de overeenkomst van de drumlins met de „Rundhöcker” (Fransch: roches moutonnées) en zegt, dat zij, evenals de laatste, erosievormen zijn, en hun plaatselijk ontwikkelde gelaagde structuur er op schijnt te wijzen, dat de drumlins uit eindmorainen ontstonden, die door het ijs werden overschreden en zoo in stukken gedeeld.

D. Schotelvormige bekkens. Het laatste lid der glaciale serie zijn de meestal met water gevulde bekkens, die als een rand den geheelen voet der Alpen omzoomen. Limnologische onderzoekingen zijn voor enkele reeds verricht (o. a. door Geistbeck en Ule).

Over het ontstaan dezer meren is jaren lang een heftige strijd gestreden tusschen de voor- en tegenstanders der glaciale erosie. Tot de eersten behoorden of behooren o. a. Ramsay, Brückner en Penck, tot de laatste Heim en Forel. Om te besluiten, wie gelijk had, moesten experimenteele

1) Zie Tijdschr. van het Kon. Ned. Aard. Gen. 1902, pag. 157.

2) R. S. Tarr. The origin of Drumlins (The American Geologist Vol. XIII, 1894).

onderzoekingen verricht worden. Wij herinneren o. a. aan die door Finsterwalder, elders besproken¹⁾, aan die van Fugger over de oplosbaarheid van kristallijne gesteenten in water en aan die van Drygalski, welke tot resultaat hadden, dat de snelheid van den gletscher en daarmee zijn erodeerende werkzaamheid toeneemt met de diepte. Al deze resultaten kunnen ons behulpzaam zijn bij de vaststelling der mogelijkheid van het feit, dat onder en door het ijs bekkens kunnen gevormd worden. Bedenken wij dan ten slotte, dat elke geologische invloed een functie is van den tijd, het karakter van het gesteente en den aard van het proces, dat afgespeeld wordt, dan zijn wij er ongeveer. Edoch niet geheel. Delabecque heeft o. a. meren beschreven, wier ligging glaciale erosie buitensluit en waarbij wij dus aan geheel andere factoren moeten denken.

Toen het gletscherijs boven beschreven deels accumulatieve (nl. A, B en C), deels erosieve (nl. D) vormen in het leven geroepen had, trok het zich in verschillende (tot nog toe slechts drie herkende) stadiën terug en zette daarbij morainen af. Tusschen elk stadium verplaatste de sneeuwrens zich telkens \pm 300 M. naar boven, terwijl gedurende elk stadium het relief der Alpen langzamerhand vervormd werd, tot wat het nu geworden is²⁾.

II. *De glaciale vormen van het hooggebergte.*

De keten der Beiersche Alpen, welke in het zuiden uit de gelijknamige hoogvlakte oprijst, is slechts een klein

1) Zie Tijdschr. van het Kon. Ned. Aard. Gen. 1902, pag. 272.

2) Voor bijzonderheden zij men verwezen naar het (thans nog niet geheel complete) meesterlijk geschreven werk van Penck en Brückner, *Die Alpen im Eiszeitalter*, Leipzig 1902, dat een groot getal waarnemingen bevat en daarnaast aantrekkelijke beschouwingen over het wezen der geografische vormen in 't algemeen. Een waardig pendant, hoewel kleiner in omvang, is de monografie van E. Richter *Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen*, Peterm. Mitt. Erg-heft 132.

deel van de uit dolomietischen kalksteen opgebouwde zone der noordelijke Kalkalpen; deze kalksteen valt gemakkelijk in brokken uiteen; vandaar de woeste en wilde vormen, die ze schept; vandaar ook de moeilijkheden, die een bergstijger er ontmoeten kan.

Nu eens zijn het langgestrekte, getande muren, dan weder bouwwerken, die door de natuur van torens, kegels en pieken voorzien zijn. Aan hun voet vindt men uitgestrekte puinkegels, welke slechts aan het onderende met taaie struiken en planten begroeid zijn. Typische struiken zijn enkele soorten van wilgen (o. a. *Salix reticulata*), terwijl van de houtachtige planten *Rhododendron ferrugineum*, *Daphne striata* („das Steinrösel” der Tyroler) en *Dryas octopetala* tijdens mijn bezoek bloeiden. Iets meer benedenwaarts vindt men de zachtgroene grasvlakten, waarin een korten tijd des jaars het vee vertoeft en waar op tal van plaatsen het zoo geurige hooi verkregen wordt. De geurigheid van dit hooi is te danken aan de aanwezigheid van aromatische kruiden, waarvan vooral bekend zijn *Meum mutellina* („Muttern”), *Plantago alpina* (de Alpen-weegbree, „Adelgras”) en *Poa alpina* (het Alpenbeemdgras, „Romeye”)¹⁾.

De Beiersche Kalkalpen bezitten vele lengte- en dwarsdalen, waarin machtige bergstroomen met groote haast zich noordwaarts spoeden. Volgt men een dezer dalen, dan betreedt men eerst een erosiedal met loodrechte wanden, een „Klamm” geheeten. Op dit gedeelte volgt een wijd, U-vormig dal, dat aan het eind door een loodrechte wand is afgesloten. Zoo is het type van de meeste dier dalen; de verklaring van hunne vorming zal ons in de volgende bladzijden eenigen tijd bezighouden. Ter rechter- en linkerzijde bevinden zich op gelijke hoogte groote, nisvormige

1) Van deze drie gewassen zegt een oud spreukje:
Romeye, Muttern und Adelgras
Das Beste ist, was Chüeli frass,

uithollingen in de berghellingen, de Karen, terwijl onder hen het landschap is afgeslepen en afgerond. Het zijn dus drie typen, die wij beschrijven zullen:

1. Het afgeronde rotslandschap („Rundhöckerlandschaft”).
2. De Karen.
3. Het U- of trogvormige dal.

I. Het afgeronde rotslandschap. Daar waar het gletscherijs zich in zijn beweging dalwaarts over den bodem voortschoof, werd de ondergrond afgeslepen en gegroefd. Deze groeven en krassen worden vaak weer door de verweering onzichtbaar gemaakt. Ruimt men echter het puin weg, dan vindt men er nog enkele terug. Door deze afslijping ontstonden uit steile berghellingen vaak minder steile, waardoor bewoning eerst naderhand mogelijk werd. De door het ijs gemaakte „Rundhöcker” waren de bodems, waarop men kleine boerenhuizen bouwde. Een weinig akkerbouw werd bovendien nog mogelijk gemaakt door de laag leem, die was achtergebleven en thans door de bewoners voor afspoeling beschut wordt, door ze te omgeven met lage, ringvormige muurtjes. Tot deze „Rundhöckersiedlungen” behooren, gelijk blijkt uit het statistisch overzicht door Löwl ¹⁾ gegeven, in het Gurglerdal 54 0/0 der huizen, in het Venterdal zelfs 69 0/0 ²⁾.

II. De Karen of Botner. Onder Karen (Eng. cooms, Fr. oules, Noorsch Botner (plur. van Botn)) verstaat men halfeirkelvormige nissen in de berghellingen, die een steilen achterwand hebben en aan de voorzijde naar het dal open zijn. De bodem dier nissen is soms vlak, soms schotelvormig uitgehold, welke uitholling met water gevuld kan zijn (Kaarmeren). Overal ziet men sporen van gletscherwerking, bestaande in de aanwezigheid van rondkoppige

¹⁾ Siedlungsarten in den Hochalpen, (Forsch. z. deutschen L. u. V. kunde, Bd. II, Heft 6).

²⁾ Beide dalen komen voor in de Oetzthaler Alpen.

rotsen, bedekt met schrammen en krassen. Verdere eigenschappen zijn het bijeen voorkomen in grooten getale en de gelijke hoogte van hun beddingen. Uit deze kenmerken heeft men afgeleid, dat de Karen door exaratie (glaciale erosie) ontstaan moeten zijn. Met meerdere of mindere wijzigingen, wat de details betreft, is dit vooral geschied door Ramsay (1862), Gastaldi (1873), Helland (1875), J. Partsch (1882), A. Penck (1883), E. Richter (1896) en J. Cvijié (1898).

Hoe moet men zich dat ontstaan voorstellen? De eerste stoot tot hunne vorming kan gegeven zijn door een kleine nis, door verweering ontstaan. Veelvuldige temperatuurwisselingen verbrokkelen het gesteente en veroorzaken het ontstaan van een groef. Daarin komt de sneeuw te liggen, die tot firn wordt en een voorname factor is bij het mechanisch verbrijzelen van het gesteente. Verdwijnt de firn, dan komt de wind, die het gemaakte puin weg veegt; is de firnbedekking echter permanent, dan ontstaat een kleine gletscher, die nog meer erodeert en bij een beweging dalwaarts bovendien het puin medeneemt. Deze afwisseling nu van verbrijzeling van het gesteente door de firn en wegvoering van het puin door wind of gletscher is oorzaak, dat er een groote, komvormige uitholling ontstaat. Voor de Alpen acht Richter ¹⁾ het waarschijnlijk, dat de eerste stoot tot de vorming van Karen gegeven werd door de aanwezigheid van groeven, die in den tertiairen tijd ontstaan waren door de werking van het regenwater.

Hoewel de aanwezigheid van Karen onafhankelijk is van de soort van gesteenten, waarin zij optreden, moet men echter niet denken, dat ze op alle berghellingen ontstaan kunnen. In de eerste plaats moet de verhouding van de breedte van het bergmassief tot zijn hoogte zijn als 3 : 1,

¹⁾ Geomorph. Unters. in den Hochalpen, pag. 5.

terwijl de hoogte van zijn hellingshoek 31° niet mag overschrijden. ¹⁾

Wat nu het lot zal zijn van den berg, op wier hellingen zich Karen bevinden, is gemakkelijk uit het bovenstaande af te leiden. Door ruggelingsche en zijdelingsche verweering zullen ze zich uitbreiden, tot eindelijk de geheele top van den berg ondermijnd is en deze naar omlaag valt. De Karen zijn dus oorzaak, dat zich in den loop der tijden een absoluut denudatie-niveau ²⁾ ontwikkeld. Is dit er eenmaal dan is het landschap monotoon geworden, het is wel rijk aan hoogvlakten, maar arm aan bergtoppen (Noorwegen).

De aanwezigheid van Karen in een gebergte wijst op een voormalige vergletschering, dus op een tijd, dat de sneeuwrens veel lager lag dan de tegenwoordige.

III. Het U- of trogvormige dal. Een algemeen bekende eigenschap van alle dalen, welke ontstonden door erosie van het stroomende water, is, dat de dwarsdoorsnede V-vormig en de lengtedoorsnede een concave kromme is. Naast de diepte-erosie werkt ook mede de afspoeling der hellingen, welke natuurlijk afhangt van het gesteente-karakter en van de al of niet aanwezigheid van vegetatie. Outbreekt n.l. deze, dan is de afspoeling der hellingen aanzienlijker, dan wanneer zij dichtbegroeid zijn en de afspoeling derhalve wordt tegengewerkt. Beschouwen wij nu den vorm der rivierdalen in de Alpen.

Zooals bekend is, zijn de Alpen ontstaan in den tertiairen tijd, toen het klimaat veel warmer was dan thans. Van een ijsbedekking was nog geen sprake; alleen de erosie des waters gold als modelleerende factor. Het bewijs hiervoor wordt in de eerste plaats geleverd door de sterke geleiding der thans aanwezige firnvelden. Bovendien kunnen

¹⁾ L. c. pag. 24.

²⁾ Zie Tijdschr. van het Kon. Ned. Aard. Gen. 1902, blz. 279, noot 2.

BESCHRIJVING DER PLATEN.

N^o. 3. Een Kaar uit het Karwendel-gebergte.

Het gesteente, waarin de Kaar ontstaan is, is dolomitische kalksteen. Aan den voet ziet men een cirkusvormige puinkegel. Hier en daar kan men nog firn-opeenhoopingen waarnemen.

N^o. 4. Het U- of trogvormige dal van den Partnach.

Op deze plaat is duidelijk de U-vorm waar te nemen. In het midden ziet men een meertje, de „Blaue Gumpen”. Op den achtergrond een gletscher. Ook ziet men hier duidelijk de brokkelige structuur van den kalksteen.

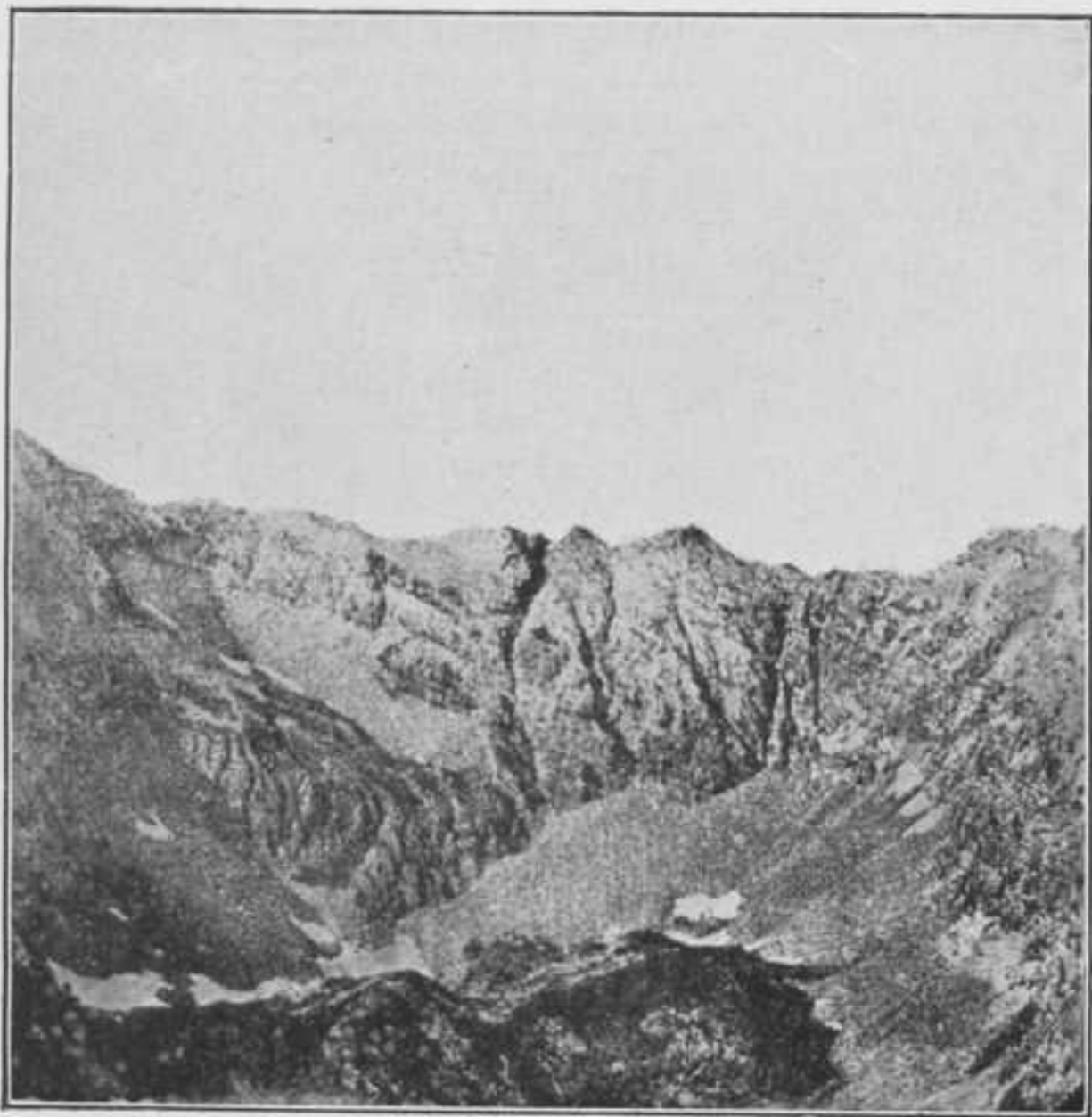
BECHREIVING DER PLATEN.

Nr. 3. Ikon Kant mit de Kaarandelgebirge.

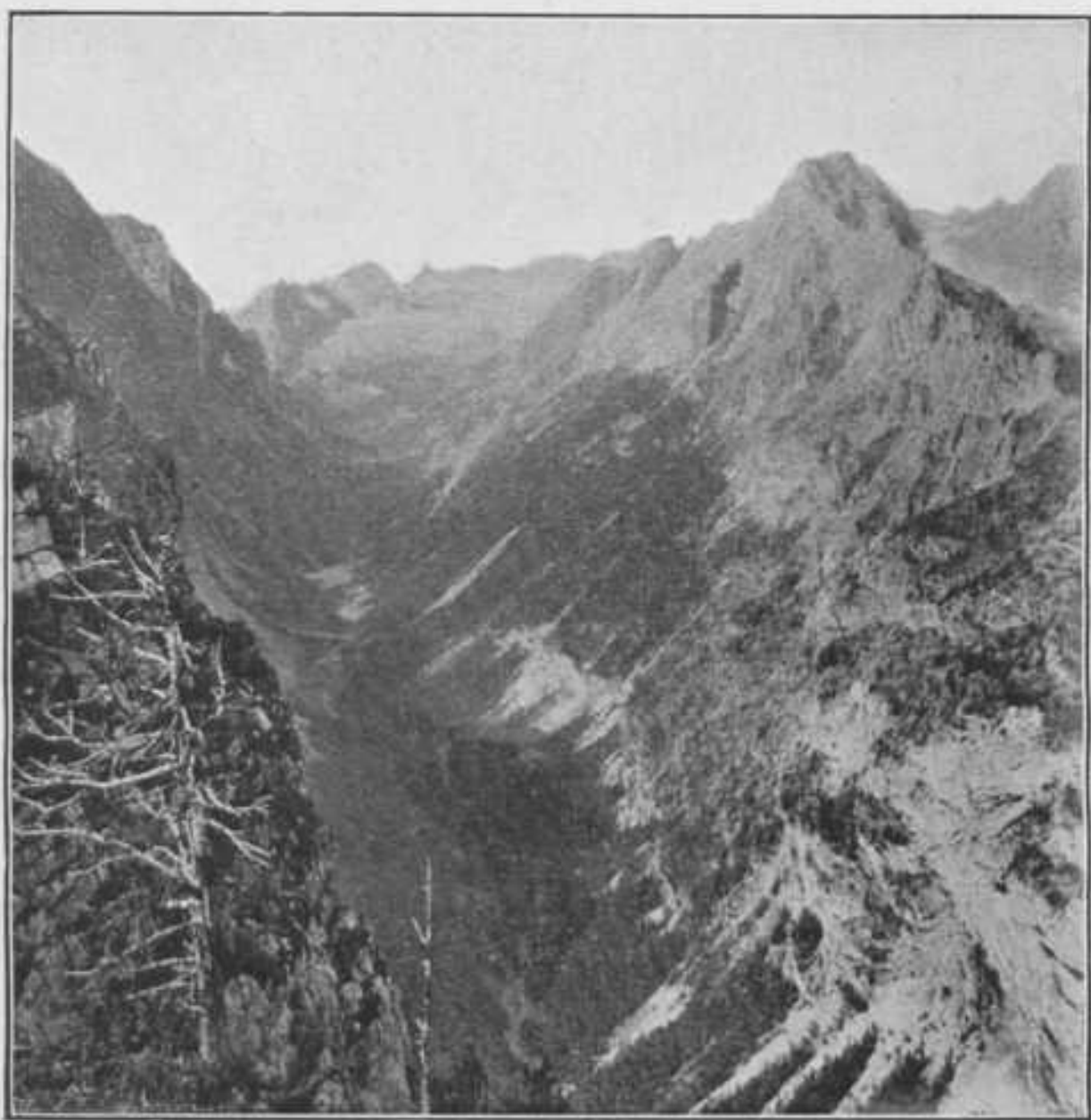
Het gestont, waarin de Kant ontstaan is, de vante-
laede karkaten van den voet niet een oerzonnig
paukage. Hier en daar kan men nog verspreidingen
warranen.

Nr. 4. Het I- of roestige del van den Pakt.

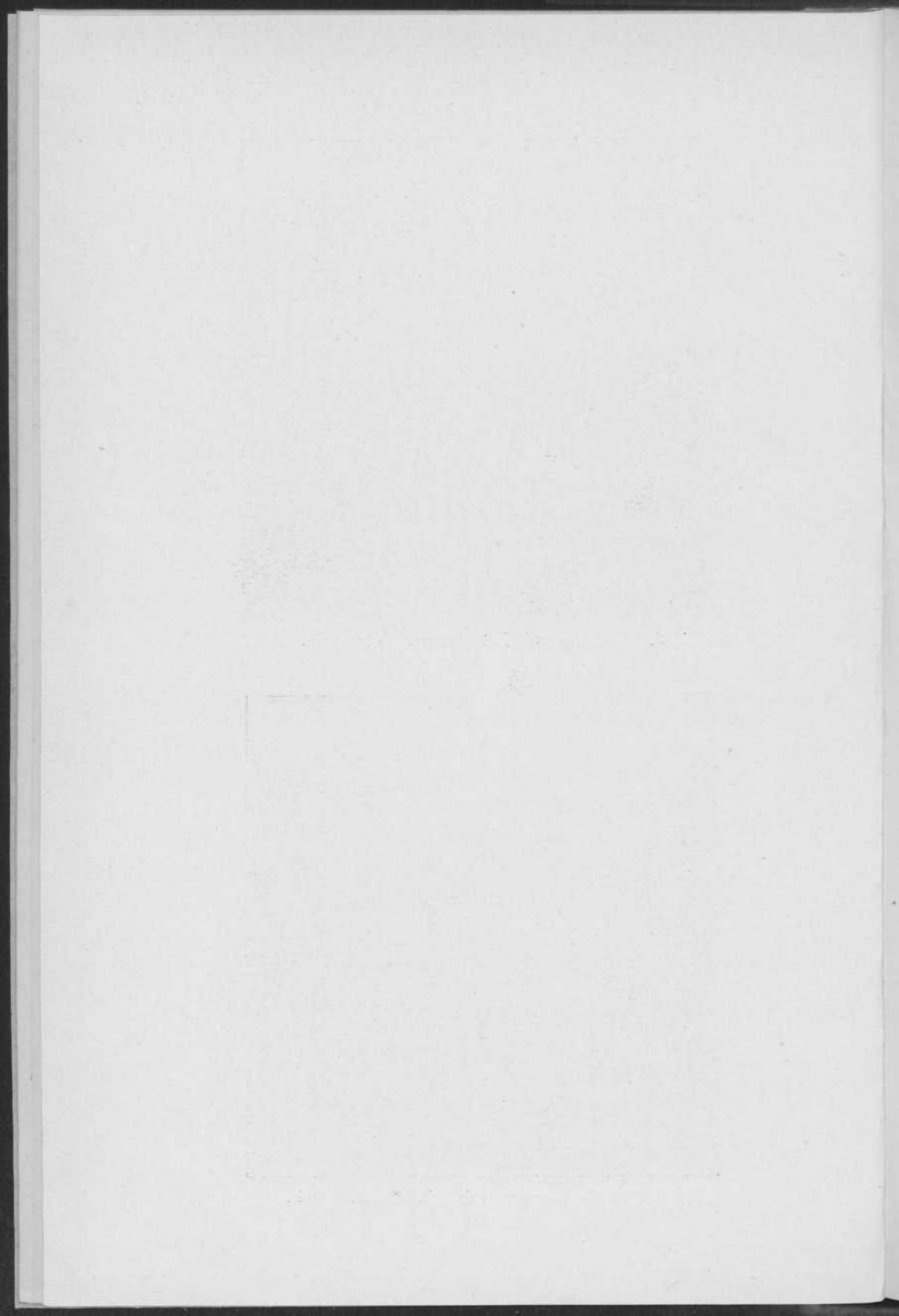
Op den plaat is duidelijk de I- of roestige del van den Pakt
dat nader niet naar een rechte de I- of roestige del van den Pakt
den naam grond van geroep. Ook niet in de I- of roestige
de broklike stroom van den I- of roestige.



3. Een Kaar uit het Karwendel-gebergte.



4. Het U- of trogvormige dal der Partnach.



de geweldige groeven tusschen de machtige bergketens en bergtoppen alleen door den langdurigen arbeid van het stroomende water verklaard worden. Het is niet aannemelijk een ijsbedekking der Alpen te veronderstellen van het oogenblik af, dat ze bij hunne rijzing binnen het gebied der tegenwoordige sneeuwgrens kwamen. Het resultaat van de langdurige erosie was de ontwikkeling van een groot aantal voren en groeven, welke op verschillende punten samenkwamen. In de hierdoor gevormde holten bleef in den ijstijd de sneeuw liggen, de sneeuw werd tot firn, deze tot ijs en langzamerhand ontwikkelden zich hieruit grootere en kleinere gletschers. Deze stroomden in lateren tijd door de reeds bestaande V-vormige dalen en veranderden ze door uitslijping tot U-vormige. Tot daar, waar de ijsstroom reikte, sleep het ijs de berghellingen af, waardoor men in de Alpinedalen een zeer duidelijke grens aantreft tusschen de afgeronde vormen beneden en de brokkelige, ruwe vormen boven. Deze grens wordt door E. Richter de „Schliffgrenz” geheeten. Echter niet op alle plaatsen is zij duidelijk te zien; immers in den loop van jaren werd tengevolge van de intensieve verweering, waaraan het gebergte is blootgesteld, hier en daar de scherpe lijn van afscheiding tusschen beide vormen weggevaagd.

Als tweede merkwaardigheid merken wij bij deze dalen het volgende op. Het hoofddal schijnt ten opzichte van zijne zijdalen overdiep te zijn, d. w. z. de bedding van het hoofddal ligt niet met die der zijdalen op ééne hoogte, doch dikwijls tot 700 M. lager dan deze. De zijrivieren bereiken dus den hoofdstroom steeds door watervallen.

Een fraai voorbeeld van een U- of trogvormig dal heeft men in dat van den Partnach. Volgt men dit dal, dan stuit men plotseling op een hoogen wand van dolomiet, door Penck „Trogschluss” genoemd, de afsluiting van het trogvormige dal.

Een 500 M. boven ons, zien wij in den muur een groot

gat, waaruit het water van den Partnach als waterval naar beneden stort. Langs een zijpad, dat met een grooten omweg naar boven gaat, komen wij bovenop den muur, welke ons den weg versperde en zien vlak voor ons den Partnach weer. Deze groef zich hier dus een onderaardschen gang. Het dal, dat op de hoogte de beek in haar aanvankelijken loop volgt, is het prae-glaciale dal; dus dat, hetwelk zij in haar geheel volgde, vóór dat de gletchers dit in het overige deel een 500 M. uitschuurden. In tegenstelling met het V-vormige dal heeft dus het trogvormige dal in dwarsdoorsnede een U-vorm en in de lengtedoorsnede een gebroken kromme.

Door de geheele Alpen nu vindt men sporen van deze prae-glaciale dalen, en een groote verdienste van Penck is het, deze te hebben aangetoond en er op te hebben gewezen, dat men door ze tot een harmonisch beeld samen te voegen, een voorstelling krijgt van de hydrographische geleiding der Alpen vóór den ijstijd, terwijl men dan tevens zou kunnen afleiden, hoe groot de werkzaamheid van het ijs was bij het uitschuuren dier dalen.¹⁾

Wenden wij ons nu, na den invloed van het ijs op het oorspronkelijke relief der Alpen te hebben nagegaan, tot de Alpine gebergtevormen zelve, dan wordt onze belangstelling in de hoogste mate gewekt door de uitspraak van verschillende onderzoekers, dat deze vormen *onafhankelijk zijn van de geologische samenstelling der bergen*. Op deze gewichtige gevolgtrekking is in het bijzonder de nadruk gelegd door E. Richter in zijn reeds hiervoor genoemde „Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen“.

Wel worden locale verschillen veroorzaakt door het gesteentekarakter, en ziet een Kaar in gelaagde kalksteen er

¹⁾ De beteekenis van deze vondsten is des te merkwaardiger, aangezien „Stufenthäler“ reeds lang bekend waren. Zie b.v. Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde, 2te Aufl., S. 391.

anders uit dan een in zandsteen, graniet of zachte schalies, doch bij nauwkeurige waarnemingen ziet men meer overeenkomst tusschen de homologe vormen in de verscheidene gesteenten, dan wel verschil.

Terecht heeft Penck dan ook in zijn „Morphologie der Erdoberfläche”, dl. II, pag. 58, gezegd, dat benamingen als graniet-, gneis-, grauwacke-gebergten slechts plaatselijke beteekenis hebben en volstrekt niet de vormen karakteriseeren. In de keurige monografie van Baltzer over den „Finsteraarhorn” (Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz, afl. 24, 4de ged., Bern 1888) heeft deze onderzoeker dit aldus uitgedrukt: ¹⁾

„Thurmformige Gestalten kommen in ähnlicher Weise wie beim Alpengranit auch beim Amphibolit, Hochgebirgskalk, Dolomit vor. So ist ein treppenförmiger Aufbau mit Steilabsturz auf der einen, Abdachung auf der andern Seite ebenso für die Kalkalpen, wie für Nagelfluhgebiete oder für nicht stark geneigte Gneissgebiete charakteristisch. Umgekehrt treten verschiedene Formen bei gleicher Felsart auf, wie denn der Granit z.B. sehr rundliche Formen (in den deutschen Mittelgebirgen) und in den Alpen wilde Köpfe, Zacken und Nadeln zu bilden vermag, wo Höhenlage und steile Schichtenstellung die Vernitterung begünstigen. Was die Schichtung anbelangt, so nimmt man mit Recht an, dass steile Schichtenstellung kühn geschnittene Formen erzeuge, doch ist auch das Matterhorn bei wenig geneigten Schichten eine solche. Trotzdem bemerkt man im allgemeinen, dass bei gleicher Tektonik in einem beschränkten Gebiet eine merkliche Aehnlichkeit in den Formen auftritt”.

Een analyse dier vormen brengt ons tot de volgende indeeling:

¹⁾ L. c. pag. 4 en 5.

A. Vormen, welke kenmerkend zijn voor een middelgebergte, en dus afgerond en zachtgolvend en tot aan den top bedekt met plantengroei. Men noemt deze vormen middelgebergte-vormen, doch beter en juister uitgedrukt zou men met den Amerikaan Davis van gerijpte vormen kunnen spreken. Een goeden indruk daarvan krijgt men, als men in het Bohemerwoud op den Grooten Arber staat, die deel uitmaakt van een archeïsch massief.

B. Vormen, welke kenmerkend zijn voor het hooggebergte en bestaan uit Karen, Kaarmeren, afgeronde hellingen en armoede aan puin. Het is vooral deze armoede aan puin, welke zoo merkwaardig is voor de Centraal-Alpen. Hare verklaring vindt men in de intensieve vergletschering, waaraan dit gebergte is blootgesteld geweest.

C. Daar, waar die vergletschering minder intens was, kon zich nog een gordel van puin ontwikkelen, die zich, dan de beide andere typen eveneens als gordels gedacht, tusschen A en B inschuift. Bijzonder goed waarneembaar is de ontwikkeling van dezen bij de Knorrhütte (2052 M.), de hoogste Alpenhut op den weg van Partenkirchen naar de Zugspitze.

Een grootsch en machtig bergtafereel boeit daar het oog van den aandachtigen beschouwer. Links en rechts, voor en achter stuit de blik op hooge bergkammen, met aanzienlijke puinkegels aan den voet. Van alle zijden hoort men het geklater der ruischende gletscherbeekjes, die gevoed worden door smelting van de in holen en gaten opgehoopte voorjaarssneeuw. Over deze puinkegels en door de kleine beekjes heen voert onzen weg omhoog. De plantengroei heeft reeds lang opgehouden, haar hoogste grens, die der alpine dwerggewassen, werd reeds lang overschreden. Aan onze linkerhand zien wij de Plattach-gletcher met lange oevermorainen. Uit de sneeuwvelden rondom ons steken eenige rondkoppige rotsen hare toppen omhoog. Langzaam

wordt het pad smaller en smaller, tot het ten laatste geheel ophoudt en men op eigen geluk zijn weg zoekt, daarbij geholpen door het kabeldraad, dat in de rotsen geslagen is. Hoog boven ons verschijnt het observatorium, dat men op de Zugspitze voor eenige jaren grondvestte, als een baken in deze woestenij van rotsen. Nog een kleine wandeling over den smallen kam, die de grensscheiding vormt tusschen Beieren en Tirol, en — het „Münchener Haus”, een hut bij het observatorium gebouwd, is bereikt en daarmee het doel van den tocht.

Ueber Aufbereitung im Bergrevier Freiberg.

Auszug aus dem Vortrag, gehalten am 29 April 1903,
von R. SEIBT.

(Mit 4 Autographien).

Das Gebiet des altbekannten Freiburger Erzbergbaues gehört in orographischer Hinsicht dem nordöstlichen Flügel des sächsischen Erzgebirges an. Im grossen und ganzen repräsentiert der betreffende Gebirgstheil eine flachwellige, von wenig markierten Höhenzügen unterbrochene, sich gegen Nord-West und Nord allmählich senkende Hochfläche, welche sich gegen Süden an den breiten Erzgebirgskamm anlehnt. Geologisch ist das Revier durchaus nicht bestimmt abgegrenzt, sondern erstreckt sich über verschiedene Teile derjenigen Gebirgsglieder, welche das krystalinische Massiv des eigentlichen Erzgebirges und die angrenzenden geologischen Formationen bilden. Die bei weitem grösste Fläche des Reviers wird von den ältesten archaischen Gebilden des Erzgebirges, von den Gesteinen der Gneisformation eingenommen. Diese gliedert sich nach der petrographischen Zusammensetzung und der Architektur ihrer Schichten in 2 Stufen, in die untere und in die obere Stufe. Letztere ist petrographisch vielartig und bunt. Vorherrschend sind zweiglimmerige graue Gneisse, welche ausser Quarz, Orthoklas, Plagioklas und schwarzen Biotit (Magnesiaglimmer) auch weissen Muscovit (Kaliglimmer) als charakteristisch wesentliche Gemengteile enthalten und welche in mancherlei Struktur- und Mengungsvarietäten entwickelt sind.

Die unmittelbare Umgebung von Freiberg gehört dem Verbreitungsgebiet der unteren Stufe der Gneissformation an. Diese Unterstufe besteht ganz vorwiegend aus normalen Biotitgneissen oder sogenannten grauen Gneissen, d. h. körnig schieferigen Gesteinen deren Hauptbestandmasse aus Quarz, Orthoklas, nebst Plagioklas und Biotit gebildet ist, wogegen der Kaliglimmer (Muscovit) quantitativ gegen die genannten Hauptbestandteile sehr zurücktritt oder ganz fehlt. Die meist rabenschwarze Farbe des Biotits verleiht in der Verbindung mit der weissen, grauweissen, grünlich- oder rötlichweissen Farbe des Quarzes und der Feldspäthe dem Gesteine im ganzen die charakteristisch graue Farbe. Als häufig accessorische, z. T. mikroskopisch feine, Beimengungen sind Chlorit, Turmalin, Granat, Zirkon, Epidot, Apatit, Rutil, Titanit, Pyrit, Pyrrhotin, Chalkopyrit, Magnetit und Ilmenit zu nennen.

Die Erzlagerstätten nun, welche man in der Region dieser Formationen antrifft, sind zahlreich und mannigfaltiger Art. Beide Hauptklassen von Lagerstätten, die Erzlager, wie die Erzgänge, sind im Freiburger Revier vertreten. Von beiden sind jedoch die Erzgänge die zahlreicheren und bergmännisch wichtigsten. Bei diesen unterscheidet man auf Grund ihrer verschiedenen typischen mineralogischen Zusammensetzung folgende nach den für sie charakteristischen Haupterzen benannte Formen:

1) Aeltere Gruppe:

- a.) Die edle Quarzformation.
- b.) Die kiesige Bleiformation.
- c.) Die edle Bleiformation.
- d.) Die Kupfer-und Zinnformation.

2) Jüngere Gruppe:

- e.) Die barytische Bleiformation.
- f.) Die Eisen-und Manganerzformation.

Die Erze, über deren Aufbereitung hier gesprochen werden soll, gehören der kiesigen Bleiformation an, im Gebiete des Freiburger grauen Gneisses, auf einer grossen Anzahl von Erzgängen ausgebildet, auf denen zur Zeit namentlich die Gruben Himmelfahrt und Himmelsfürst den grössten Teil der Produktion von silberhaltigen Bleiglanz gewinnen. Die Gänge bestehen vorherrschend aus Quarz mit Schwefelkies, Arsenkies und Kupferkies, schwarzer Zinkblende und Bleiglanz, in Verbindung mit dichten Chlorit, Calcit, Siderit, etwas Braunspath, Hornstein, Jaspis, Eisenkiesel und Rot-eisenoker. Seltener und als neuere, z. T. von durchsetzenden Gängen anderer Formationen abstammende Bildungen erscheinen Fluorit, Baryt, Naktit, Tetraedrit, Pyrargyrit, Argentit, gediegen Silber, Arsensilberblende, Melanglanz, Scheelit, Pyromorphit, Aragonit, Gyps, Eisenvitriol, Eisensinter und Kalksinter; auch ist mitunter Cassiterit mikroskopisch fein der Zinkblende und dem Bleiglanz beigemischt, sowie Wolframit und Scheelspath gefunden werden.

Die Aufbereitung der genannten Erze der zur Himmelfahrt-Fundgrube gehörigen Schächte geschieht in der dicht bei der Stadt Freiberg erbauten Central-wäsche. Bevor ich jedoch zur speciellen Erläuterung des Aufbereitungsprocesses in der Centralwäsche übergehe, halte ich es für angebracht, wenn ich Ihnen noch einmal kurz die Principien, auf denen allgemein die Aufbereitung basiert, widerhole.

Wie Sie wissen, besteht zunächst die Aufgabe der mechanischen Aufbereitung darin, die einzelnen Teile eines Gemenges, seien dies nun zwei oder mehrere, von einander zu lösen und dabei gleichzeitig das Gleichartige zu vereinigen. Für diese Aufgabe ist die Form des Vorkommens bestimmend. Je nach dem Grade des Verwachsenseins der einzelnen Bestandteile hat man es mit einem Aufweichen der Massen, oder wenn eine starre Form vorliegt, mit einem Zerbrechen, Zerquetschen oder Zermahlen zu thun.

TABELLE

ueber Dichten und Bruchformen einiger bei der
Aufbereitung besonders in Betracht kom-
menden Mineralien (nach Bilharz).

NAME DES MINERALES.	SPEC. GEW.	BRUCHFORM.
Gold.	15,6—19,4	—
Quecksilber.	13,6	rund.
Silber.	10,4	hackig.
Kupfer.	8,4—9	hackig.
Rotnickelkies.	7,4—7,7	muschlig bis uneben.
Bleiglanz.	7,4—7,6	körnig.
Zinnstein.	6,7—7,0	muschlig.
Arsenkies.	5,8—6,2	uneben.
Bournonit.	5,7—6,86	uneben.
Dunkles Rotguld.	5,7—5,8	splittrig
Lichter "	5,5—5,6	stänglig.
Silberfahlerz.	5,0—5,1	uneben.
Buntkupfererz.	4,9—5,1	muschlig.
Kobaltkies.	4,8—4,9	körnig.
Nickelkies.	4,6—5,6	uneben.
Molybdänglanz.	4,6—4,9	blättrig.
Strahlkies.	4,6—4,9	muschlig uneben.
Antimonglanz.	4,6—4,7	stänglig.
Arsenfahlerz.	4,5—4,7	muschlig uneben.
Magnetkies.	4,5—4,6	" "
Antimonfahlerz.	4,2—5,3	" "
Willemit.	4,2	uneben.
Smithsonit.	4,0—4,5	"
Zinkblende.	3,9—4,1	körnig.
Manganglanz.	3,9—4	"
Malachit.	3,6—4	muschlig.
Kieselzinkerz.	3,3—3,5	"
Schwerspath.	4,3—4,5	tafelförmig.
Cölestin.	3,9—4,0	muschlig bis uneben.
Strontianit.	3,5—3,8	" " "
Flussspath.	3,1—3,2	" " "
Kalkspath.	2,6—2,8	splittrig uneben.
Quarz.	2,5—2,8	splittrig muschlig.
Feldspath.	2,5—2,6	splittrig.

Sind die einzelnen Teile so freigelegt, dass sie als bestimmte mineralische Körper neben einander liegen, so kann erst die eigentliche Trennung erfolgen. Diese fusst nun ganz wesentlich darauf, dass die ein Mineralgemenge zusammensetzenden Substanzen verschiedene Dichten (spec. Gewichte) besitzen, und es ist die Trennung um so leichter, je mehr die dichten der einzelnen Teile von einander differieren, um so schwerer im umgekehrten Falle. Was man nun oft unter einem einzelnen Gemengteile versteht, ist selbst wieder in vielen Fällen ein mehrfach zusammengesetzter Körper, wie wohl dies äusserlich nicht an denselben bemerkbar ist; er ist dann nicht mineralogisch rein, sondern verunreinigt, und zwar kann diese Verunreinigung mechanischen oder chemischen Ursprungs sein, indem sich selbst entweder ein fremder Körper in die Krystalllamellen desselben einlegt oder in die Substanz desselben vollständig eintritt. In beiden Fällen wird die Dichte des betreffenden Körpers beeinflusst und zwar im Sinne einer Erhöhung wenn der betreffende Einmischling selbst eine höhere Dichte hat, einer Verminderung im entgegengesetzten Falle. Dies ist die hauptsächlichste Schwierigkeit, mit welcher die Aufbereitung zu rechnen hat; eine andere besteht in der Bruchform des Körpers, die auf seine Spaltbarkeit und Krystallform zurückzuführen und die häufig für die Behandlung im hohen Masse hinderlich ist.

Aus nebenstehender Tabelle über Bruchform und Dichte einiger bei der Aufbereitung häufiger vorkommenden Mineralien können Sie ersehen:

1) dass die wenigsten der für die Aufbereitung in Betracht kommenden mineralischen Körper eine feststehende Dichte haben.

2) dass sich die Gewichtsgrenzen zweier, im übrigen gänzlich verschiedener Körper oft sehr nahe kommen.

3) dass auch die Bruchform, infolge der Verunreinigungen, keine ganz feststehende ist.

Wenn ferner zwei Körper, deren mechanische Trennung gefordert wird, nahezu übereinstimmende Dichte besitzen, so giebt bisweilen schon die verschiedene Bruchform die Möglichkeit in die Hand, eine Trennung auszuführen. Schliesslich ist es noch möglich, auf die Dichte eines Körpers noch künstlich einzuwirken und so dieselbe gegen das übereinstimmende des anderen herabzustimmen oder ev. zu erhöhen. Dies kann erfolgen, indem man auf das Gemenge beider Körper äusserlich einwirkt, durch Wärme oder durch chemische Einflüsse. Zugleich kann auch auf diese Weise die Bruchfestigkeit des einen Körpers gegen die des anderen verändert werden. Hat man es nun mit Gemengen mehrfacher Zusammensetzung zu thun, so wachsen erklärlicherweise alle aus obigen Verhältnissen entspringenden Schwierigkeiten, und in noch höherem Grade, wenn diese Gemenge in feinem und feinstem Korne verwachsen sind, in diesen Fällen spielen auch die Substanzverluste eine wesentliche Rolle. Verluste an nutzbaren Mineralien sind bei der Aufbereitung nicht ganz zu vermeiden, sie steigen erfahrungsgemäss, je weiter das Gut zerkleinert werden muss. Einmal bleiben in den Waschbergen und Bergeschlämmen haltige Teilchen zurück, deren Gewinnung mehr Kosten verursachen würde als ihr Wert beträgt. Geringe Mengen Erze gehen auch schon bei der Trockenzerkleinerung als Staub verloren.

Sie sehen, dass es immer und hauptsächlich die Verschiedenheit der Dichte ist, durch welche die mechanische Scheidung eines mineralischen Gemenges ermöglicht wird. Das Inwirksamkeittreten dieser Unterschiede kann nun in verschiedenen Medien stattfinden. Pernolet („Introduction à l'étude des préparations") hat umfangreiche Versuche über den freien Fall mineralischer Körper in den verschiedensten Medien, so in Wasser, Luft, Salzsoole u. s. w.

angestellt, und hat sich dabei Wasser gegenüber Luft, vermöge seiner grösseren Dichte, als das wirksamere, der Salzsoole gegenüber seiner grösseren Verbreitung wegen, als das bequemere Medium erwiesen. Beim Gebrauch des Wassers als Medium spricht man dann allgemein von einer Behandlung auf nassem Wege.

Das mechanische Verhalten fester Körper beim freien Falle im ruhenden oder bewegten Wasser ist bestimmten Gesetzen unterworfen. Lässt man ein Gemenge loser einzelner Körper von verschiedener Dichte aus einer gewissen Höhe im ruhenden Wasser niedersinken, so findet man, dass einzelne Körper schneller darin niedersinken, andere langsamer. Die am schnellsten niedergegangenen Körper werden zuerst den Boden des Gefässes erreicht haben und dort die unterste Lage bilden, und mit der Schnelligkeit abnehmend, werden die langsamst fallenden schliesslich die oberste der verschiedenen Lagen einnehmen. Zwischen beiden gruppieren sich die Körper mittlerer Fallgeschwindigkeiten. Hebt man jede dieser Lagen einzeln ab, so wird man finden, dass es mehr oder weniger deutlich abgestufte Gemenge sind, in denen specifisch schwere, kleine Körner neben specifisch leichten grossen Körnern eingebettet liegen. Zugleich findet man, dass, sofern nicht die Form einzelner Körner dem Niederfallen derselben hinderlich war, die eine bestimmte Lage zusammensetzenden Körner in ihrem absoluten Gewichte nahezu übereinstimmen. Das diesem Vorgange zu Grunde liegende Gesetz drückt sich durch die Formel aus:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{G_2 - 1}{G_1 - 1}$$

worin d_1 und d_2 die Durchmesser zweier Körner und G_1 und G_2 ihre spec. Gewichte bedeuten. (Nach dem archimedischen Princip kommen bei der Gleichfälligkeit im Wasser nicht die specifischen Gewichte selbst, sondern diese um

1 vermindert in Betracht.) Die Trennung der Körner nach der Gleichfälligkeit bezeichnet man mit Sortieren und lautet nach obiger Formel das diesbezügliche Gesetz:

„Die Durchmesser gleichfälliger Körner verhalten sich umgekehrt wie die um 1 verminderten spec. Gewichte.“ Wird z. B. das spec. Gew. des Bleiglanzes zu 7,5, dasjenige des Quarzes zu 2,6 angenommen, so ergibt sich aus obiger Proportion, dass ein Bleiglanzkorn von 1 mm. Durchmesser und ein Quarzkorn von 4,1 mm. Durchmesser gleichfällig sind.

Wenn nun einerseits mittels des freien Falles im ruhenden Wasser die Möglichkeit gegeben ist, die Körner eines aufgeschlossenen Mineralgemenges nach ihrem absoluten Gewichte zu trennen, also solche Körnermengen darzustellen, in welchen die Korngrößen, den Dichte-Unterschieden der einzelnen Körner gemäss, verschieden sind, giebt die Herstellung von einer Siebreihe mit verschiedenen Lochweiten das Mittel an die Hand, Körnermenge darzustellen, deren Körner eine übereinstimmende Grösse haben, sich aber in ihrer Dichte merklich von einander unterscheiden. Man bezeichnet diesen Vorgang, die Trennung nach Korngrösse also, mit Klassieren. Bei der natürlichen Abstufung der Körner vom Gröberen zum Feineren ist dem Klassieren eine Grenze in der Feinheit des Kornes gesteckt, über welche hinaus das Sortieren beginnt.

Die Lochweiten der Siebe müssen in einem gewissen Verhältnisse zu einander stehen, ihre Aufeinanderfolge nennt man Siebfolge oder Siebskala. Dieselbe ist natürlich nach dem bereits Gesagten der Natur des Körnergemenges anzupassen, es erfordern also geringe Unterschiede in der Dichte der zu trennenden Substanzen eine solche von ganz allmählichen Abnahme, während andererseits grössere Unterschiede grössere Zwischenräume gestatten, immer aber muss das Korn der nächsten Stufe in Bezug auf sein

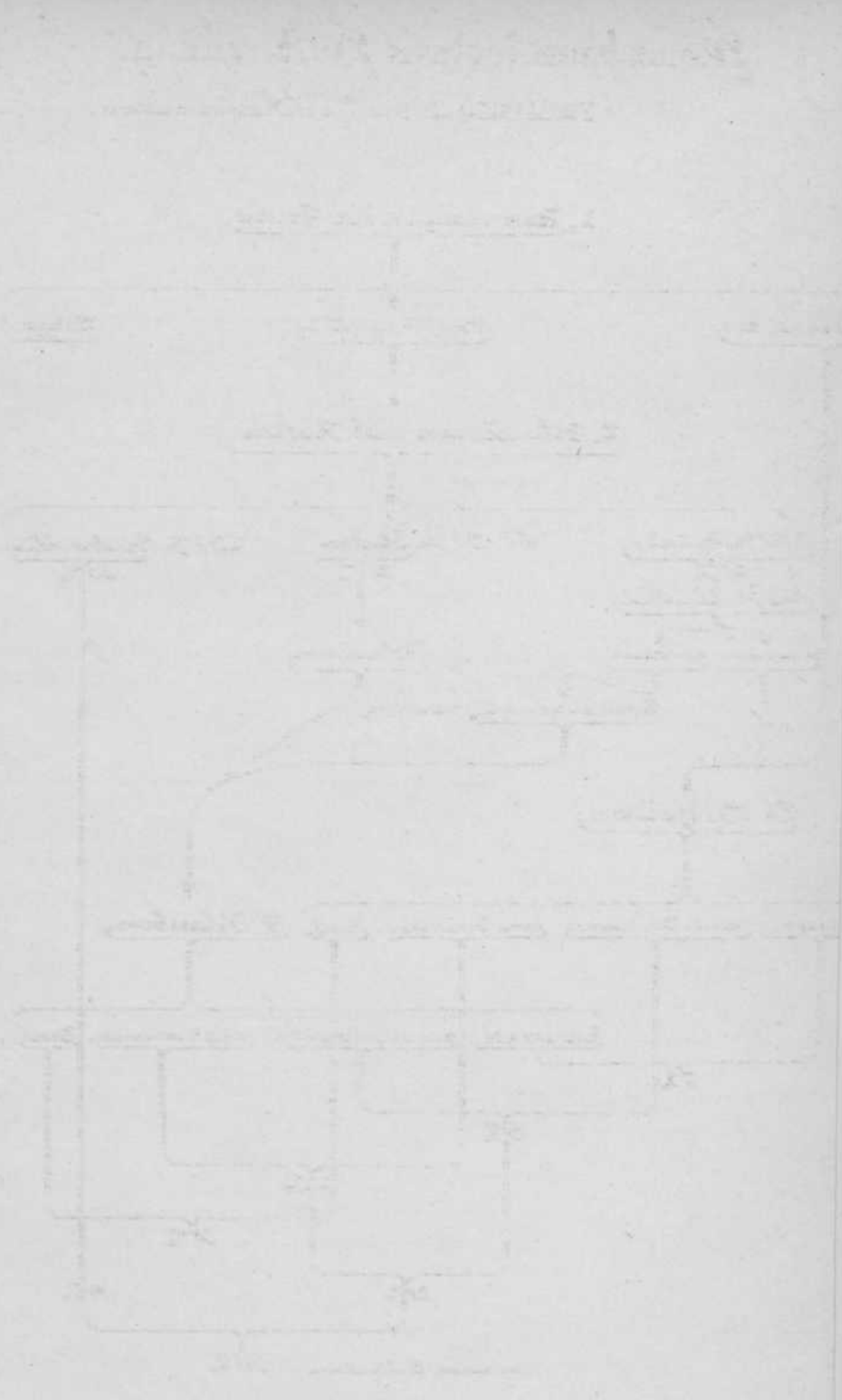
Volumen ein Vielfaches der unmittelbar vorhergehenden sein, die Zunahme also nach einer geometrischen Progression erfolgen. Den Progressionsquotient für die Durchmesser, also den Faktor, mit welchem man die Maschenweite eines Siebes zu multiplizieren hat, um die Maschenweite des nächst grösseren Siebes zu erhalten, nimmt Rittinger allgemein 1,414 an; für die Erze der Freiburger kiesigen Bleiformation hat man ihn, dem praktischen Bedürfnisse entsprechend, zu 1,25 angenommen.

Nach Darlegung dieser Theorie wird sich der praktische Vorgang wie folgt gestalten:

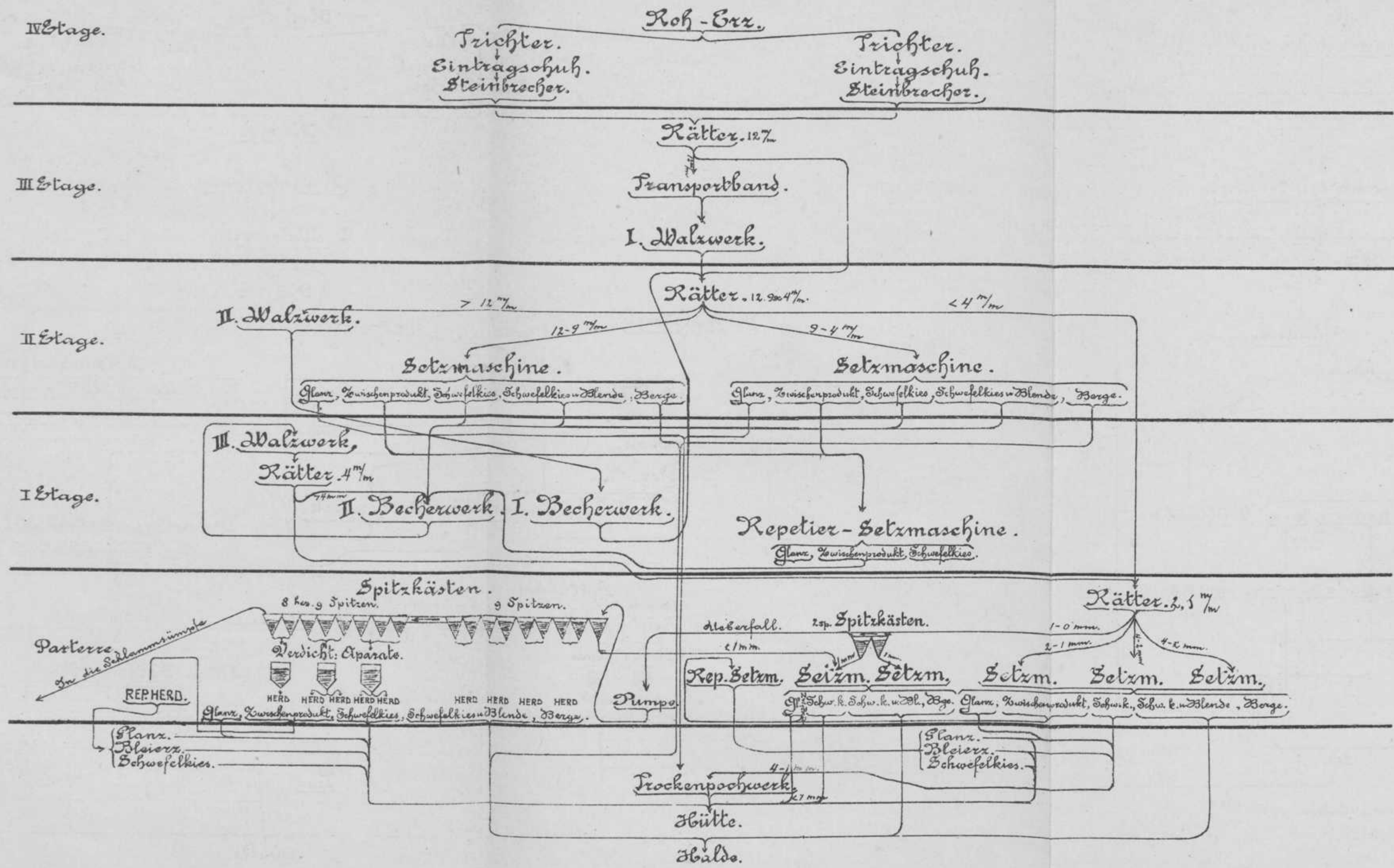
Nachdem als Vorbereitung zur nassen Aufbereitung die Zerkleinerung durch Steinbrecher, Walzwerke und Nasspochwerke geschehen ist, werden die grösseren Körner, bis zu 2 und selbst 1,5 mm. herab, zunächst auf Sieben klassiert und denn auf Grobkornsetzmaschinen sortiert; die kleineren Körner, Sande, Mehle und Schlämme, sortiert man zunächst in der Mehlführung oder in Spitzkästen und klassiert sie dann auf Herden.

Um nun zu dem speciellen Falle überzugeben, so liegen die Verhältnisse folgendermassen:

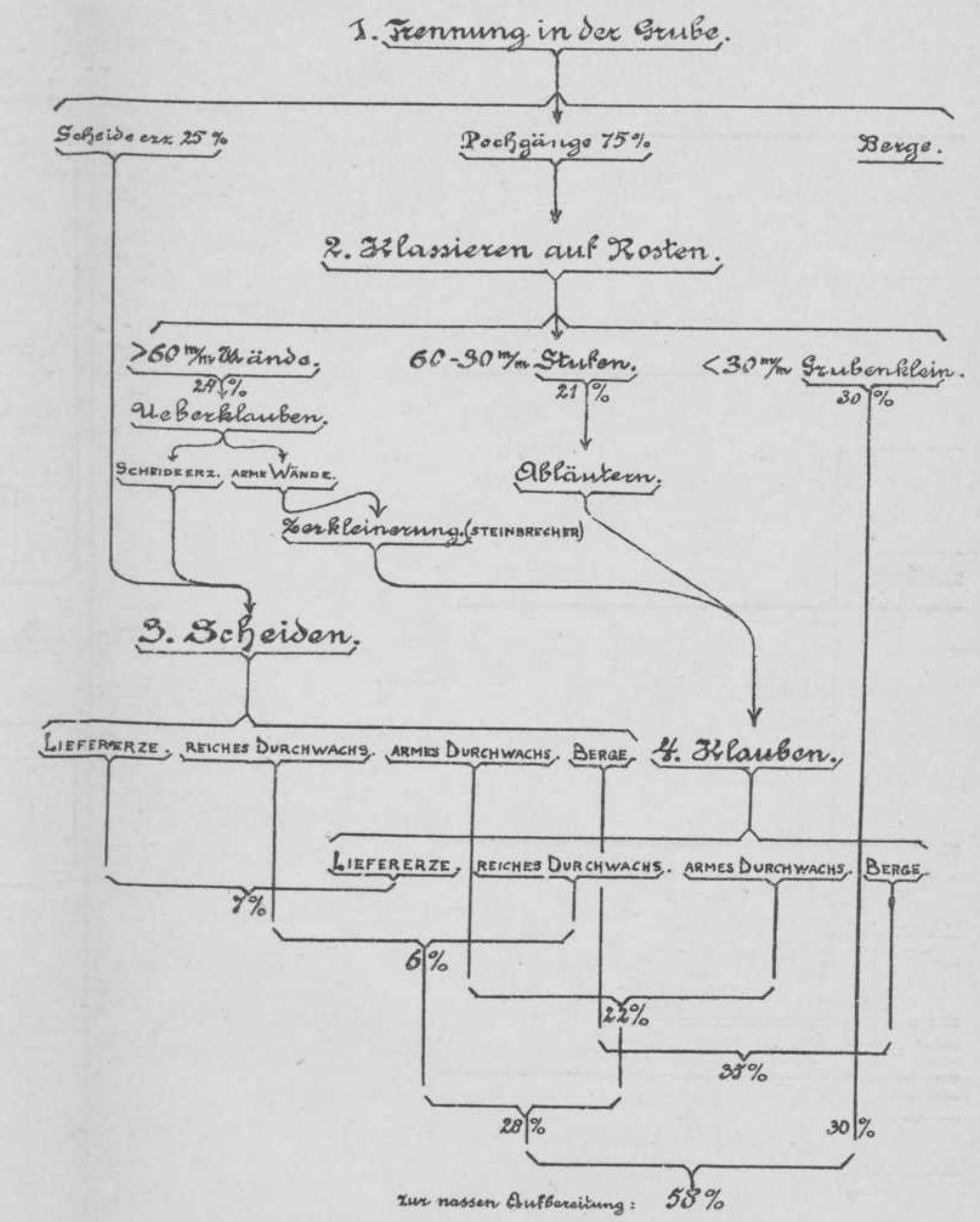
Das bergmännisch wichtigste Mineral ist der Bleiglanz, welcher gewöhnlich 70—85 % Blei und 0,3—0,20 Silber enthält. Arsenkies bricht nicht auf allen Gänge der Grube ein und hält kein Silber. Wo derselbe auftritt, wird er besonders ausgehalten und besonders gefördert und geschieden. Schwefelkies ist vorherrschend auf den meisten Gängen und ebenfalls silberleer, Kupferkies tritt vereinzelt auf und denn in der Regel im Gestalt kleinerer Nester im derben Bleiglanze, so dass er meist mit diesem zusammen als Stuferz unter der Bezeichnung Glanzkupfer oder glanziges Kupfererz mit 3—4 % Cu zur Lieferung gelangt. Die Zinkblende ist die bekannte Freiburger schwarze Zinkblende mit bis 33 % Eisengehalt und einem spec. Gewicht, das



Stammbaum über Aufbereitung der Erze bei der Centralwäsche. (Zu Seite 77 u. folg.)



Stammbaum der trock. Aufbereitung. FREIBERG: Riesige Bleiformation.



dem dieselben begleitenden Schwefelkies nahezu gleich kommt. Hierdurch ist ihre Trennung von letzterem, selbst bei sorgfältigster Korngrössensortierung und best eingerichteter Setzarbeit, ganz besonders erschwert. Die Erze erfahren daher bereits am Orte ihrer Gewinnung, also bereits vor dem Abbaustosse, eine Art Sortierung, man trennt also hier schon Erze wesentlich bleiischer Zusammensetzung von solcher wesentlich kiesiger Beschaffenheit und bringt sie auch getrennt zur Förderung. Zu Tage gefördert werden die schon teilweise gesonderten Roherze der Handscheidearbeit überwiesen, welche sich aber wesentlich auf die Ausscheidung grob oder derb eingesprengter Mineralien beschränkt, bei denen die Art der gegenseitigen Verwachsung eine verhältnismässig leichte Gewinnung von Stuferzen gestattet, während gleichzeitig die Bergestücke ausgeschieden werden. Im Uebrigen aber werden bei der neuerdings befolgten Methode alle feiner eingesprengten Erze unterschieden in:

Walzerze oder solche, in denen der Bleiglanz sichtbar
[vorwiegt, und in
Pochgänge oder solche, in denen dieser Bestandteil
[mehr zurücktritt.

Beide sorten zerfallen wieder in solche in denen neben Bleiglanz wesentlich Arsenkies, Schwefelkies, Kupferkies oder Blende vorherrschen. Im weiteren Verlaufe werden die Walzerze und besseren Pochgänge, nach den verschiedenen bezeichneten Unterscheidungen getrennt, der nassen Aufbereitung übergeben. An nebenstehendem Stammbaum der trockenen Aufbereitung kann man den Verlauf derselben verfolgen.

Für die Anlage der Wäsche waren nun in Rücksicht auf die Natur der Roherze folgende Prinzipien geltend:

1) Die Erze sollten aus ihrem Zusammenhange schrittweise gelöst werden und es sollen die schrittweise gelösten

einzelnen Substanzen dem Prozesse stufenweise sofort nach ihrer Lösung entzogen werden, zur Verminderung von Metall- und Kraftverlust durch Vermeidung unnötiger Zerkleinerung.

2) Der Walze- und Setzarbeit sollte das grösste, der Poch-, Feinkorn- und Schlammarbeit, welche, in der Regel, die verlustreichste ist, das geringste Mass eingeräumt werden.

3) Die Arbeit sollte von Anfang bis zu Ende eine durchweg fortlaufende, vom grössten bis zum feinsten Korn verlaufende, sein, sodass alle Zwischentransport und jede Anhäufung vermieden würden.

Hiernach war der etagenförmige Aufbau des Hauptteiles der Wäsche angezeigt, der für den Walz- und Setzbetrieb bestimmte. Ferner wurde die Anordnung getroffen, die Wäsche in 2 getrennte, aber übereinstimmende symmetrische Hälften zu teilen, von denen jede für sich im Stande ist, ein Quantum von 70,000 bis 75,000 K.G. Rohmasse zu verarbeiten. Dadurch wurde erreicht, dass auch ähnliche Erze anderer Gruben in der Centralanstalt aufbereitet werden können, oder dass bei entsprechenden Dispositionen die Roherze eines bestimmten Ganges für sich verarbeitet werden können, um sich auf diese Weise über die procentale Ergiebigkeit desselben ein vollkommenes Bild machen zu können.

Die Rohmasse, also die bei der Grobscheidung entfallenden Walzerze und Pochgänge, nebst dem Grubeklein, wird von den einzelnen Schächten auf einer Pferdebahn bis an den Hebeturm des Hauptgebäudes gebracht; in welchem die Masse mittels Dampfhaspels bis auf die oberste Abzugsbühne gehoben werden. Von dieser Bühne werden die Wagen, die ungefähr 1100—1200 KG. fassen, in einen fahrbaren Wipper gebracht und mittels dieses abwechselnd, je nach Bedürfnis über den einen oder anderen der vier grossen $2\frac{1}{2}$ cbm. fassenden Trichter gestürzt. Walzerze,

Pochgänge und Grubenklein gehen gemeinsam über den Spülrost, durch den das Feine unter 30 m.m. fällt, während die abgespülten groben Stücke im Steinbrecher gebrochen werden. Die Massen werden stossweise in möglichst gleichmässigen Einzelmengen dem Steinbrecher zugetragen. Dies geschieht in einem unter dem spitzen Ende des Absturztrichters sich bewegendem Eintragsschuhe, auf dem die Fullmasse ruht und durch welchen sie langsam vorwärts bewegt wird. Die durch den Spülrost gefallene feinere Masse fliesst zusammen mit dem durch die Steinbrecher gefallenen Gute den Schüttelsieb oder Rätter mit 12 m.m. Lochweg zu. Der Rätter leistet pro Stunde 6500 K. G. Roherz, hat eine Hubhöhe von 50 cm. und macht pro Minute 220 Hübe. Früher hatte man statt der Rätter Trommelsiebe, doch hatten sich diese als zu schwer und für zu teuer herausgestellt (In der zugehörigen Autographie No. 2, sind noch die Trommelsiebe eingezeichnet.)

Der Auswurf des Rätters, das Gut also über 12 mm., fällt im sich stetig fortbewegenden geneigten Lese-oder Transportband. Auf demselben werden reine Stufglanze, Stufkiese oder Berge abgelesen, während die noch verwachsenen Stücke, etwa unter Faustgrösse, auf demselben liegen bleiben und durch dasselbe dem zweiten Zerkleinerungsapparate, dem ersten oder Grobwalzwerke, übergeben werden. Die im ersten Rätter zum Austrag gebrachten Körner sowie das von dem Grobwalzwerke kommende Gut, gelangen in die II Etage auf einen zweiten Rätter mit Lochweiten von 12, 9 und 4 mm. Während von hier aus die separierten Körner unter 4 mm. durch Lutten direkt nach einem im Parterre aufgestellten Rätter mit 2 und 1 mm. Lochdurchmesser fallen, gehen die über 12 mm. grossen Körner behufs weiterer Zerkleinerung nach einem 2. Walzwerk von hier nach einem Becherwerke, durch das sie wieder dem 2. Rätter zugehoben werden. Die Sorten von 12—9

mm. und 9—4 mm. werden auf fünfteiligen Kolbensetzmaschinen weiter behandelt, denen sie ohne Zwischentransport direkt zufließen. Es sind dies sogenannten Bergensetzmaschinen, hydraulische Setzmaschinen nach Harzer Art und mit grossen Hube. Dieselben haben in der Hauptsache den Zweck, reine Berge abzuschneiden, ferner Graupen mit wesentlich Bleiglanz von denen zu trennen, in welchen dieser Bestandteil weniger hervortritt. Erstere werden direkt dem Trockenpochwerk übergeben, während letztere durch ein Becherwerk dem 3. Walzwerke zugehoben und hier weiter zerkleinert werden. Die Zwischenprodukte der Bergensetzmaschinen werden einer Repetiersetzmaschine zugeführt und hier in Körner mit wesentlich Bleiglanz und solche mit wesentlich Schwefelkies getrennt; die Zwischenprodukte dieser Setzmaschine werden ebenfalls durch das Becherwerk dem III Walzwerke zugeführt. Die Glanze und Kiese gelangen direkt nach dem Trockenpochwerk.

Hiemit ist das Ende der Schrittweise Zerkleinerung erreicht und es erübrigt nur noch einiges über der Setzarbeit zu sprechen. Diesselbe ist zunächst kontinuierlich eingerichtet und besteht keinerlei Zwischentransport. Die Grobkornsetzmaschinen sind mit Excenterbewegung versehen, arbeiten mit einer Hubhöhe von 60—25 mm. und einer zwischen 115 und 160 variierenden Hubzahl pro Minute. Die 3 Reihe der Setzmaschinen, welche das Mittelkorn verarbeiten, bewegt sich in Hubhöhen von 20 bis zu 18 mm. und Hubzahlen von 165—200 pro Minute. Die Maschinen sind meistens funfabteilig (s. Autogr No. 3) und liefern in der:

1. Abtheilung, reines bleisches Liefererz.
2. „ kiesiges Bleierz, und wenn Arsenkies mit einbricht: Arsenbleierz.
3. „ reicheren Schwefelkies, wenn Arsenkiese mit einbrichen: Arsenkies.
4. „ Schwefelkies mit Blende gemischt.

5. Abtheilung, Blende oder arme Pochgänge.
während reine Bergekörner die Maschine verlassen.

Die Produkte und Zwischenprodukte sämtlicher Setzmaschinen der zwei oberen Etagen fallen durch Lutten, welche mit Entwässerungseinrichtungen versehen sind, auf die unterste Etage herab, behufs Abfuhr in die Magazine oder zu den Trockenpochwerken, oder Wiederaufgabe auf die Zerkleinerungsmaschinen. Nur die Produkte und Zwischenprodukte der untersten Setzmaschinenreihe müssen mit der Schaufel ausgeschlagen werden. Die sämtlichen von den verschiedenen Setzmaschinen der untersten, mittleren und oberen Etage entfallenden Bergekörner fliessen zusammen in ein grosses Hauptgerinne und durch dieses nach der Becherwerksgrube des Hauptbecherwerkes, welches ausserhalb der Wäsche in einem besonderen Holzanbau eingerichtet ist. Dasselbe bringt die Abhubberge, aus den verschiedensten Korngrössen gemischt auf eine Solche Höhe, dass im Interesse des Verkaufs ihre Trennung nach 2 Grössen bewerkstelligt werden kann.

Aus diesen Erläuterungen geht hervor, dass nur auf der untersten Walzwerks-Etage ein Hin-und Herbewegen, überhaupt ein Transport von Massen vor sich geht. Der Verlauf ist sonach ein überwiegend selbstthätiger, ohne anderer Hülfe zu bedürfen ausser der Ueberwachung des Massenzugangs bei den Steinbrechern, der Nachlese bei den Lesebändern, der Verladung der Zwischenprodukte der Mittelkornsetzmaschinen auf die Reservemaschinen.

Der vierten Zerkleinerung auf dem 3 Walzenpaare für Feinkorn folgt endlich die fünfte durch Pochen, welche die eigentlichen Pocherze, die aus den vorerwähnten Prozesse erfolgenden bleiärmeren gemischten Setzabhübe, unterworfen werden. Diese Arbeit wird auf 2 Pochwerken amerikanischen Systems zu je 3 Sätzen, jeder Satz zu 5 Stempel, bewerkstelligt; sie haben auf der untersten Etage des Walzwerks-

gebäude ihre Aufstellung gefunden. Die Zuführung des Pochmaterials geschieht, indem die von den Setzmaschinen der oberen Etage fallenden Abhübe diesen entnommen und in die Grube des Pochwerkes-becherwerks geworfen werden, welches diese Massen in die auf der Rückseite der Pochwerke angebrachten Vorratstrichter ausschüttet. Die den Setzmaschinen der untersten Etage entfallenden bleiärmeren Setzabhübe werden dort direkt ausgeschlagen und kommen ebenfalls in die Grube. Es wird durchs Sieb gepocht d. h. das Austragen der Trübe erfolgt durch ein Sieb, welches an die Oeffnung der Pochwand gesetzt ist. Dadurch werden die zu grossen Körner durch das Sieb zurückgehalten. Die durchs Pochsieb gegangene Trübe wird von dem vor dem Pochtroge herlaufenden Sammelgerinne aufgenommen und gelangt in diesen zur Feinkornseparation. Es ist dort ein Stufenrätter aufgestellt mit Lochungen von 2 und 1 mm. Dieser befindet sich bereits in der Hauptabteilung für Feinkorn- und Schlamm-aufbereitung, welche unmittelbar über dem Hauptniveau der Anlage ihre Aufstellung gefunden hat. Dieselbe setzt sich zusammen aus:

- 1) den genannten Rättern und den dazugehörigen hydraulischen Feinkornsetzmaschinen.
- 2) dem Spitzlutton und Spitzkastensystem für röches Korn mit gleichfalls dazu gehörigen Setzmaschinen.
- 3) dem Spitzluttonstromgerinne mit den dazugehörigen Apparaten für feinstes Korn und Schlämme.

Die Anlage bildet somit im Ganzen aufgefasst, eine ununterbrochene Folge von Einrichtungen, die den Zweck haben, erst nach der Gleichfälligkeit zu klassieren, sodann die einzelnen Sorten zu verdichten oder zu concentrieren und endlich dem so vorbereiteten Materiale die metallischen Bestandteile zu entziehen. Dem Spitzluttensystem für röchestes Korn entfallen Korngrössen von 1 mm. und

kleiner; es sind 3 Sorten, welche pro System entnommen und direkt auf die unmittelbar anstossender fünfteiligen Stromsetzmaschinen abfliessen, wo sie in ihre Bestandteile zerlegt werden. Alle Korner, welcher in diesem Spitzluttensystem nicht zum Austrag gelangen, fliessen daher weiter und gehen mit der übrigen Pochtrübe in den Sumpf zweier Centrifugalpumpen, durch welche dieselben auf die Höhe des Hauptspitzluttensystem für mittelrösches Korn und Schlamm gebracht werden. Sämtliche auf der Sohle des Hauptplannes stehenden Kolbensetzmaschinen sind ebenfalls fünfteilig, besitzen Excenterbewegung und schwanken in Hubhöhen von 20 zu 12 mm. und Hubzahlen von 200 und 260. Nur die beiden ersten Setzmaschinen auf separiertes Korn liefern neben fertigen Produkten noch ein kleines Quantum armer gemischter Abhübe zum Pochen, alle anderen nur vollkommen, d. h. nicht mehr verwachsenes Korn.

Alle geben in der:

- 1 Abteilung, bleiisches Liefererz.
- 2 „ , gemischtes kiesiges Bleierz; wenn Arsenerze verarbeitet werden, gemischtes Bleiarsen; das Produkt wird in beiden Fällen auf der Reservemaschine reingesetzt.
- 3 „ , Schwefelkies bez. Arsenkies-liefererz.
- 4 u 5 „ , Zinkblende bez. Schwefelkies.

Die von sämtlichen Maschinen, welche zu einem Waschsysteem gehören, entfallenden Bergegraupen von 4 mm. abwärts bis $\frac{1}{5}$ mm. fliessen in einem Hauptgefäthter rückwärts einem Apparate zu, welches den Zweck hat, dieselben automatisch der Becherwerksgrube des neben dem Becherwerk für grobe Graupen eingerichteten Becherwerks für feinere Graupen und röschere Sande zuzuführen.

Die eigentlichen Feinkorn-, Sand- und Schlammarbeit beginnt mit dem Eintritt der Pochtrübe in das Haupt-

spitzluttensystem. Hier findet, wie auch schon in dem ersten System, die Trennung der Körner nach der Gleichfälligkeit statt und zwar mit grösserer oder geringerer Vollkommenheit, da sich die Lutten zwar allmählich vergrössern, die Geschwindigkeiten allmählich abnehmen, die Abteilungen aber nur wenige sind.

Das Spitzluttensystem ist in 2 Körper getrennt:

- den Hauptteil für rösche Sande,
- den Nebenteil für feinste Sande und Schlämme.

Der Hauptteil giebt röschere Sande, Sande von mittleren und solche von feinerem Korn in im ganzen 6 getrennten Austragestrahlen. Zur Behandlung der röschesten Sorten vom 1 Austragestrahle dienen die zwischen die Reservemaschinen nach dem Stauchsiebprincipe gebauten, kleinen Stromsetzmaschinen, aus je 3 einzelnen Teilen bestehend, sogenannten Elementenmaschinen; diese geben direkt im:

- 1 Teile: bleiisches und Liefererz; dieses zur wiederholte Verarbeitung.
- 2 „ kiesiges Liefererz.
- 3 „ blendiges Liefererz; letzteres natürlich nur im Falle der Verarbeitung blendiger Pochgänge;

die Maschinen arbeiten mit Hubhöhen von 5 mm und 220 Huben pro Minute.

Die 2 Hauptsorte des ersten Hauptspitzluttensystems begreift Sande von mittleren und feineren Korne, welche in 6 getrennten Austragestrahlen dem Apparate entfliessen. Anstatt diese nun direkt an die Herdarbeit abzugeben, wird sie auf einem besondern Apparate konzentriert d. h. eine Vorarbeit übergeben, die den Zweck hat die gröbsten Bergesandkörner zu entfernen und die haltige Masse für sich soviel als möglich rein abzuschneiden, zu konzentrieren. Durch diese nochmalige Verdichtung unterscheidet sich die Freiburger Centralwäsche von den auf anderen Erzwäschen übliche Behandlungsweise. Diese Verdichtung, welche sich

auf die röschen Sande und feineren Mehle, aber nicht feinsten Mehle bezieht, erfolgt auf der grossen kreisförmigen Stromsetzmaschine, welche gleichfalls nach dem Stauchsiebprinzip gebaut und am Ende des Spitzluttenkörpers in einer solcher Höhe aufgestellt ist, dass der von ihr abgegebene konzentrierte Sand auf die Reinmacheherde direkt abfliessen kann. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einer sich in der Minute 200 bis 220 mal über einer Wasserfläche auf und nieder bewegenden kreisrunden Siebfläche, welche durch Scheiden in 6 Abteilungen getrennt ist. Jede Abteilung trägt das dem zu verarbeitenden Korne entsprechende, also in Korn und Höhe veränderbare Graupenbett. Das Material wird strahlenweise an der äusseren Peripherie der Siebfläche eingeführt und durchfliesst dieselbe radial nach der Mitte zu. Auf diesem Wege wird die erzhaltige Substanz vom Graupenbett aufgenommen, sammelt sich in den Siebkasten und wird aus demselben in verschiedenen Strahlen in starkverdichteten Zustände den Herden zugeführt. Diese Maschine dient beiden Hälften zugleich, zu je 3 Siebteilungen. Die vom Apparate abgeschobenen unhaltigen gröberen Bergeteile finden in dem centralen Abflussrohre ihren Austritt nach den Sand-sümpfen.

Zur Verarbeitung der in der soeben beschriebenen Maschine vorbereiteten oder verdichteten mittleren und feinen Sande dienen die continuierlich wirkenden Stossherde welche zu beiden Seiten des ersten Hauptspitzluttensystems ihre Aufstellung gefunden haben. Es sind dies die sog. Stein'schen Herde, welche aus dem Brunton-Uren'schen Planenherde entstanden und durch Hinzufügen der stossenden Bewegung zu einem stetig wirkenden Stossherde umgestaltet sind (siehe Autograph. No. 4)

Diese Planenstossherde haben verstellbare Neigung, steife Unterlagsherdplatte und eine auf derselben sich fortbewe-

gende Plane; sie arbeiten mit 5 cm. Fortrückung der Plane pro Secunde und etwa 140 Stößen pro Minute. Die Neigung der festen Unterlagsherdplatte wechselt nach dem zu verarbeitende Korne.

Diese Herde liefern:

1. bleiisches Liefererz,
2. gemischtes Bleierz zur Arbeit auf dem Reserveherde,
3. kiesiges Liefererz, blendiges Liefererz und tauben Abgang.

Der abgetrennte Teil des Hauptspitzluttensystems giebt in 6 getrennten Strahlen feinste Sande und Schlämme. Zur Verdichtung der ersteren dient eine ein siebige Stauchsetzmaschine, zu jener der feinen Schlämme ein Doppelspitzluttensapparat. Der von diesen Apparaten abgegebene, in denselben concentrirte feinste Sand und zarte Schlamm fließt in 3 getrennten Strahlen je einem der in den beiden Seitenflügeln aufgestellten Planenstossherde von gleichem System und gleicher Grösse wie die vorigen zu. Die Produkte sind dieselben wie bei den vorhin erwähnten Apparaten. — Hiermit ist die Verarbeitung der feinen Sande und Schlämme im kontinuierlichem Betriebe zum Abschluss gebracht.

Der Gehalt der Abgänge der röscheren Kornsorten, theils separierter, theils klassierter Form beträgt durchschnittlich:
0,005% Silber, —% Blei, 8—10% Schwefel, 9—12% Zink.

Die Abgänge der Elementenmaschinen enthalten noch:
0,001% Silber, —% Blei, 2% Schwefel, 4% Zink,
die der circularen Concentrationsmaschine:

0,002% Silber, —% Blei, 12% Schwefel, 9% Zink.

In den Abgängen der continuierten Planherde findet man durchschnittlich:

0,003% Silber, 1% Blei, 12% Schwefel, 9% Zink.

Die Absätze in den Klärsümpfen ergeben:

0,001% Silber, 2% Blei, 8% Schwefel, 6% Zink.

Die eigentliche wilde Flut endlich führt einen Gehalt an:

0,01% Silber, —% Blei, 10% Schwefel, 9% Zink

in der festen Masse, welche zu nur 0,227 Kg in einem cbm Fluth enthalten ist.

Von diesen hiernach recht gut geklärten Abwässern werden 900 bis 950 Liter an den Muldenfluss abgegeben.

Die in einem Nebengebäude ausgeführte Trockenpochwerksanlage bezweckt die Darstellung der verschiedenen Erzsorten in der vorgeschriebenen Feine (16 Maschen pro qcm) und besteht aus 2 Pochwerken zu je 10 Stempel für die Verarbeitung von 20000 Kg pro 24 Stunden. Es muss noch hervorgehoben werden, dass bei dem ganzen Hergange etwa $\frac{1}{5}$ der ganzen zur nassen Aufbereitung gelieferten Rohmasse dem Walz- und Setzprocesse und nur $\frac{1}{5}$ derselben der Poch- und Herdarbeit anheimfällt.

De beoefening der Geologische Wetenschappen in Nederland,*

door J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

Onder geologische wetenschappen versta ik naast de zogenoemde geologie bovendien de kristallografie, de mineralogie, de petrografie en de palaeontologie.

Deze wetenschappen komen in ons land niet voldoende tot haar recht, terwijl de Nederlanders in de overige natuurwetenschappen toch een rol van beteekenis spelen. Die achterlijkheid op geologisch gebied is niet zonder aanleiding, maar, naar het mij voorkomt, wel zonder goede reden. Wij kunnen op het gebied der geologie een veel eervoller plaats innemen, dan wij thans vervullen.

„Jammer voor de Nederlandsche geologen, dat Nederland een zoo weinig interresant land is”, ziedaar de verlamrende zin, die ons reeds zooveel kwaad heeft gedaan en nog dagelijks doet. In de volgende regels zal ik trachten dit pessimisme tot zijn ware beteekenis terug te brengen, want geheel ongegrond is ook dit pessimisme niet; laten wij den vijand goed onder de oogen zien.

Immers hoeveel geringer zou in Nederland nog de belangstelling in de plantkunde wezen, wanneer het verzamelen in de vrije natuur niet mogelijk was, dus ook hoeveel grooter zou de algemeene belangstelling in de geologie zijn, wanneer de Nederlander behalve het begrip botanische excursie, ook het begrip geologische excursie mocht kennen. En in die gunstige omstandigheden is, om een voorbeeld te noemen, in vele gevallen de bewoner van Duitschland.

* Dit opstel, de openingsrede der 4e sectie van het 9e Natuur- en Geneeskundig Congres te 's-Gravenhage, was Prof. Schroeder zoo vriendelijk ons ter opname af te staan. *Red.*

Hij leert mineralen, gesteenten of fossielen verzamelen, en al gaat misschien zijn kennis in vele gevallen niet diep, in hem ontwikkelt zich de zin voor geologische reizen, waarbij ook een diep gaande kennis van mineralen, gesteenten en fossielen niet in de eerste plaats noodig is.

En deze trek naar geologische reizen is in Nederland zeer weinig ontwikkeld; alle groote namen van reizigers bijvoorbeeld, die de geologie van Nederlandsch-Indië hebben vooruit gebracht, zijn op weinig uitzonderingen na die van buitenlanders; RUMPHIUS, JUNGHUHN en SCHWANER, om mij tot de ouderen te beperken, zijn daarvan enkele voorbeelden. Pas in den laatsten tijd begint onder die Nederlanders, wier opleiding gedeeltelijk in het Buitenland is geweest, de reislust zich te ontwikkelen.

Er is dus een duidelijke aanleiding, waardoor wij als geologische reizigers wel moesten achterstaan, een aanleiding, die bezig is te verzwakken, al zal zij ook nooit geheel verdwijnen.

Maar thans hebben wij ook genoeg eer bewezen aan het pessimisme, want om Nederland op geologisch gebied in de voorste rijen te brengen is nog meer noodig dan geologische reislust en dat meer ligt juist geheel binnen ons bereik. Telkens zijn Nederlanders in de voorste rijen geweest, maar ook telkens heeft Nederland de oogen gesloten en ook nu is er op geologisch gebied werk te over, dat door den Nederlander kan worden volbracht.

Deze beide stellingen wil ik nader uiteenzetten; in de eerste plaats de verdiensten der Nederlanders op het gebied der geologische wetenschappen — echter niet die der levenden, hun verdiensten zijn ons allen duidelijk.

Het zwaartepunt ligt hier op kristallografisch gebied, het vak, waar het denken den voorrang heeft boven het doen.

Algemeen bekend is het aandeel van Huygens aan de leer der dubbele breking bij calciet en kwarts, minder

bekend wellicht, hetgeen hij, eveneens in zijn *Traité de la lumière*, mededeelt omtrent de veranderlijkheid der hardheid met de richting, een onderwerp dat nog niet is uitgeput, en omtrent de inwendige structuur der kristallen, de oorzaak hunner regelmatige begrenzing. Hij drukt dit laatste zoo uit: „Il me semble qu'en général la régularité, „qui se trouve dans ces productions, vient de l'arrangement „des petites particules invisibles et égales dont elles sont „composées”.

Aldus HUYGENS in 1690; de uitwerking dier gedachten is overgelaten aan vreemdelingen, die der dubbele breking aan YOUNG en FRESNEL, een honderd jaar later; HUYGENS' uitingen over de inwendigen structuur der kristallen, de oorzaak hunner veelbewonderde regelmaat, werden eveneens uitgewerkt door een buitenlander, HAUY, en eveneens pas na ongeveer honderd jaar. Hier sluit nog aan een uiting van LEEUWENHOEK, die de aandacht vestigt op de constante grootte der splijthoeken van gips, ook een waarneming van zeer hoog belang.

BUYS BALLOT maakt in 1867 een merkwaardig onderzoek bekend¹⁾ over den samenhang der chemische samenstelling met den kristalvorm; hoe eenvoudiger de chemische samenstelling, des te grooter de kristallografische symmetrie. Ook RETGERS heeft deze vraag aangevat, maar een groote moeielijkheid is gelegen in het treurige feit onzer gebrekkige kennis. Zelfs bij zeer gewone mineralen en zouten weten wij zelden tot welke kristalgroep zij behooren. Zal het weer een buitenlander zijn, die over honderd jaar deze zaak tot klaarheid moet brengen?

De nasporingen van RETGERS liggen ons nog verscher in het geheugen; ik behoef slechts te wijzen op zijn tallooze onderzoekingen op het gebied van isomorphisme en de toe-

¹⁾ Notiz über die Abhängigkeit der Krystallform der Mineralkörper von den Zusammensetzenden Atomen. *Annal. der Physik*, 1867.

passingen op dolomiet en veldspaten, op zijn uiteenzettingen omtrent het belang der etsfiguren voor de studie der isomorphie, overal gezichtspunten, die tot nader onderzoek uitnoodigen; maar al heeft de Nederlandsche scheikunde van RËTTERS' uitkomsten partij getrokken, op kristallografisch gebied is het weer een buitenlander, ERNST SOMMERFELD bijvoorbeeld, die er op voortbouwt in zijn „Studien über den Isomorphismus”.

Van HARTING zij hier genoemd de Morphologie synthétique¹⁾, een goed uitgangspunt voor nader onderzoek. Van meer belang zijn nog zijn grondslagen der mikrochemie reeds vóór 1850 gelegd²⁾. Hij beschrijft en beeldt af de kristalreacties op:

Natrium door middel van kiezelfluorwaterstof en van kaliumantimoniaat;

Kalium door middel van wijnsteenzuur en desnoods door middel van platinachloride;

Magnesium door middel van natriumphosphaat en ammoniak;

Calcium door middel van verdund zwavelzuur en van oxaalzuur;

Baryum door middel van zwavelzuur en van kiezelfluorwaterstofzuur.

Ik noem hier slechts de voornaamste, HARTING vermeldt er echter meer, ook op organisch gebied.

Wat ligt meer voor de hand, dan dat in Nederland, het land der mikroskopisten, de door HARTING ondubbelzinnig aangegeven methode wordt uitgewerkt?

Integendeel, het was weer een vreemdeling, BOŘICKÝ, die ruim een vierde eeuw later, de gedachte heeft opgevat, heeft uitgewerkt en die, in tegenstelling met HARTING ook

1) Verh. Kon. Ak. v. Wetensch. 1873.

2) In het tweede deel van zijn beroemd werk „Het mikroskoop”. Het eerste deel is in 1847 verschenen, het derde in 1850.

in Nederland in niet geringe mate werd op prijs gesteld; een paar reacties van HARTING zijn zelfs bekend onder den naam van BOŘICKÝ. Deze laatste bezigt slechts een enkel zuur, het kiezelfluorwaterstofzuur, HARTING heeft verschillende zuren gebezigt, naar gelang van omstandigheden. In haar nieuwste ontwikkeling is de mikrochemie echter weer teruggekeerd tot de handelwijze van HARTING, zoodat dan ook zijn reacties tot de meest bruikbare behooren en tot de meest gebruikte.

Maar niet alleen in het laboratorium zijn wel Nederlanders vooraan geweest, ook in het veld heeft een onzer belangrijks tot stand gebracht, ik bedoel den veelgeprezen STARING, al zal ik hier slechts zijn geologische kaart noemen, voltooid in 1867. „Zij gold toen en terecht als het model van eene geologische in-kaartbrenging van de laagvlakten”, zooals o. a. WICHMANN getuigt, „en op dat oogenblik was Nederland alle andere rijken ver vooruit. Een der eerste maatregelen van de in 1873 opgerichte Preussische geologische Landesanstalt was dan ook om eene Commissie af te vaardigen, die zich op de hoogte moest stellen van de door STARING toegepaste methode”.

Toch is ook STARING's kaart nooit geheel op haar waarde geschat, tenzij men de vele copieën als bewijs van waardeering wil beschouwen.

Maar ook buiten laboratorium en veld, op het gebied der grootsche gedachten, heeft een Nederlander een schitterend voorbeeld gegeven; wij bezitten in zekeren zin een voorganger van LAMARCK en van LYELL. Die vergeten landgenoot is door HARTING in 1871 weer ontdekt en gehuldigd in een eveneens weer vergeten artikel. Die landgenoot is J. E. DOORNIK, in het begin der 19de eeuw doctor in de medicijnen te Amsterdam.

In 1808 verschijnt te Amsterdam zijn „Wijsgeerig-natuurkundig onderzoek aangaande den oorspronkelijken mensch”

een uitvoerige uiteenzetting zijner denkbeelden over de trapsgewijze menschwording met den diermensch als punt van uitgang. DOORNIK kiest daar partij tegen HERDER, ZIMMERMANN en KANT, die z. i. ten onrechte den blanken mensch beschouwen als den oorspronkelijken mensch. Het zij mij vergund eenige fragmenten van DOORNIK zelf aan te halen¹⁾):

„Als dier had hij het toppunt zijner volkomenheid bereikt, en zie daar, niet meer het dier, maar de mensch ontwikkelde zig.

Welk eene verandering, ja, welke eene, als nieuwe Schepping, greep toen in den mensch plaats! aanlagen kwamen in werking, die te voren als niet aanwezig scheenen. Een tweede mensch, om mij zoo uit te drukken, werd geboren. Dit konde niet zonder wijzigingen plaats hebben, die eene verandering in zijne geheele bewerktuiging veroorzaakten. Hoe gering ook in den beginne, zoo nam dit toe van geslacht tot geslacht. De diermensch verloor zig hoe langer zoo meer, en hiermede zijne voor deezen staat soortelijke bewerktuiging.

Nu vraag ik: in welk gedeelte van 's menschen bewerktuiging had nu, in deeze trapsgewijze menschwording, die verandering plaats? Daarin, waardoor hij als dier zig ontwikkeld had? Neen! in dat gedeelte zijner bewerktuiging, door het welk de mensch *gevoelt, waarneemt*, en hier van *bewustheid* draagt, in zijn *zenuwgestel* dus in het algemeen, en in zijn *herssen-gestel* in 't bijzonder. Hierdoor moest dat deel steeds meer en meer van het oorspronkelijke afwijken, door het welk de mensch, bij uitnemendheid, zijnen hooger rang boven het dier aanwijst. Dit deel is het bekkeneel. Zijn overig lichaam, als samengesteld werktuig voor de, meer eigenlijk gezegde, dierlijke behoefte, werd wel door eene meerdere menschelijkheid, zelve meer menschelijk gewijzigd, even wel niet genoeg, om daar door zoo zeer aftewijken, van het oorspronkelijke, als het eerstgenoemde gedeelte. dewijl de mensch toch steeds dierlijke behoeften, en dus dierlijk werkende *organen* bleef behouden.

Het bekkeneel zal dus, in dit onderzoek, voor ons een wezenlijk rigtsnoer zijn. Hierom moet, naar mijn inzien, de voorstelling van den oorspronkelijken mensch aanvangen met de oorspronkelijke beelding van het bekkeneel, en met het zelve van het gelaat.

Het bekkeneel van den blanken mensch daar voor te houden, zoude tegen alle gronden van waarschijnlijkheid aan zijn ge-

¹⁾ l. c. pag. 157 sqq.

handeld. Dit bekkeneel is, onder de ons bekende, het volkomenst ontwikkeld, het overeenkomstigst ontwikkelt, volgens de volkomenste ontwikkeling van het werktuig, 't welk het omvat, en het welk den mensch mensch konde doen worden, de herssenen naamlijk.

.
 Zoo oud nu, deeze, reeds zoo veele eeuwen bestaen hebbende, geschiedenis is, zoo lange zeker heeft de blanke mensch, als mensch bestaan. Bedenkt men nu hierbij, welke veranderingen met hem moeten zijn voorgevallen, en hoe veele eeuwen 'er hebben moeten verlopen, om hem tot dien trap van menschwording te brengen dan zal voorzeker niemand het bekkeneel van den blanken mensch aanzien, als het meest grenzend aan de oorspronkelijke beelding van den oorspronlijken mensch, of hij moest zig geheel laten misleiden door het gezag van eenen HERDER, ZIMMERMANN, KANT en anderen, die, dewijl alle beschaving, naar hunne meening, volgens de geschiedenis, uit Asia afstamt, en de blanke mensch van daar oorspronkelijk geoordeeld word, en deeze, als de eenige stam van het menschelijk geslacht stellen, den blanken mensch, als den oorspronlijken mensch aanzien.

Meer oveenkomende met de grondbeelding van het bekkeneel van den oorspronlijken mensch, zoude men kunnen stellen het bekkeneel van den neger, in het welk de spooren zichtbaar zijn van een wezen, 't geen aan zijne dierlijke nooddrift alleen gehegt is. Hierom zal ik mij, in het volgende Hoofdstuk, bijzonder bezig houden met eene natuurkundige beschouwing van den Neger.

.
 Zal daarom uit een zoodanig bekkeneel zig een hoger wezen vormen; zal uit een zoodanig bekkeneel zig de mensch uit den dier-mensch ontwikkelen, dan moeten zijne dierlijke behoeften menschelijk worden, en zijn menschelijke aanleg, zig meer en meer boven deezen verheffen. Dit konde niet geschieden zonder eene, anders gewijzigde, ontwikkeling zijner hiertoe dienende, bewerktuiging. De werktuigen der reuk en smaak, als bloote dierlijke aanlagen, moesten in hunne ontwikkeling terug gaan, terwijl de werktuigen zijner menschelijkheid in hunne ontwikkeling meer en meer moesten uitkomen. Tot dit einde moesten die vooruitstekende wangbeenderen eene meer loodlijnige rigting neemen, de neusbeenderen minder op deezen rusten, en integendeel over dezelve uitkomen. Het vlak voorhoofd moet zig voorwaards uitzetten, en het hellend agterhoofd zig opwaards heffen. Terwijl gelijktijdig de saamgedrukte zijden van den schedel zig moeten ronden, op dat

daardoor de geheele schedel eene meer klootsgewijze gedaante verkrijgt.

.
 De eerste voorstelling, aangaande den oorspronlijken mensch is deeze, dat hij, wat aangaat zijn bestaan en voortduuring, geheel volgde zijnen drift tot zelfsbehoud, terwijl zijne lichaamskrachten en zijne gewaarwordingen alle tot dat einde werkzaam waren. Hierdoor verhief de oorspronlijke mensch zich geenszins als een hooger wezen boven de dieren, althans niet boven de zoodanigen, die hem, door hunne bewerktuiging, nabij komen. Zijne bewerktuiging moge hem als de eerste schakel in den keten der dieren doen beschouwen, dewijl zijn saamgestelde bewerktuiging, die hem voor een onbepaalbare ontwikkeling vatbaar maakt, hier toe aanleiding geeft; aan den anderen kant echter, is hij, als oorspronlijk mensch, als dier-mensch, zeer na vermaagschapt aan den ourang-outang, die den oorspronlijken mensch, in bewerktuiging, in behoeften, en in den drift tot zelfbehoud, voorzeker het meest nabij komt, onder alle overige dieren (indien, ten minsten, tusschen deeze beiden geen dier voorhanden is, die deezen overgang nog meer onmerkbaar maakt).

Ik aarzel daarom niet, om te stellen, dat de oorspronlijke mensch, tot de familie van den ourang-outang behoort, in zoo verre de laatste hem als dier-mensch zoo gelijkvormig is

Of zij beiden tot het zelfde geslacht behooren, zoude dan kunnen bewezen worden, wanneer zij met elkander vruchtbaare kinderen teelden. Hiervan is, tot hier toe, geen bewezen voorbeeld voorhanden. Zulks blijft dus onbeslist, even zeer als het tegengestelde.

.
 Daarbij, bij 's menschen geboorte heeft de kolom der wervelen deeze S-gedaante niet, maar verkrijgt die bij het leeren overeind gaan allengs, en dat wel door dwang En daar wij zien, hoe, door deezen dwang, het bekken en de kolom der wervelen bij den beschaafden mensch zig gewijzigd heeft boven den neger, hoe veel te meer moet dit dan plaats gehad hebben in de kindsheid van het menschelijk geslacht."

Dit in 1808; pas het volgend jaar verscheen de beroemde Philosophie zoologique van LAMARCK, een werk, dat slechts langzamerhand op prijs is gesteld. In 1816 heeft DOORNIK zijn meening in nog scherper omlijnde vormen gebracht, en is van den gevierden LYELL, in zooverre te beschouwen

als een voorganger, dat hij slechts geringen invloed aan de zoogenaamde katastrophen toekent. Volgens DOORNIK zijn de katastrophen in allen gevallen niet in staat geweest de geleidelijke ontwikkeling van de organische wereld op aarde te verbreken. Hooren wij wat hij zegt¹⁾:

„Ik ben daarom van gedachte, dat dit ondeelig (individueel) leven van de onderste trappen der bewerktuiging is aangevangen. En dat alzoo de *encrinuten*, *pentaeriniten*, *ammoniten* en de overige *zophyten* der voor-wereld de eerste of oorspronkelijke vormen zijn geweest uit welke alle de overige edelere bewerktuigingen door eene opeenvolgende ontwikkeling ontstaan zijn. Evenzeer deel ik het gevoelen van TREVIRANUS, dat ieder geslacht, even als ieder ondeelige (individu), zekere perioden van *wasdom*, *bloei* en *versterving* doorloopt, dat echter deze versterving geen eigenlijke sloping is, even als bij de ondeelige bewerktuigingen (individuen), maar wel eene ontaarding (verandering van aard). Waaruit dan zoude volgen, dat men niet aan die geweldige omwentelingen, op onzen aardbol voorgevallen, moet toeschrijven, de verdelging van de hier boven genoemde diersoorten; maar integendeel, dat men moet aannemen, dat vele derzelve deze omwentelingen overleefd hebben, en dat zij daarom uit de thans voorhandene Natuur verloren zijn gegaan, dewijl de geslachten, tot welke zij behoorden, den kring van hun aanzijn hadden afgelegd en *in andere geslachten zijn overgegaan* of door de zoodanigen zijn vervangen”.

„Wanneer wij nu daarop onze aandacht vestigen, dat zeer vele van deze toevallig delfstoffelijke overblijfselen van een voormalig bewerktuigd plant- en dierenrijk, hun gelijken niet hebben in de thans voorhandene planten en dieren, en dus haar *typus* schijnt te zijn verloren gegaan, dan worden deze sporen uit eene geschiedenis onzer Aarde hoogst belangrijk. En langs dezen weg vinden wij hoogst gewichtige gedeelten eener gescheidenis van eene beginnende en zich immer vervolgende ontwikkeling des *individueelen levens* op onze Aarde in de vlotvormingen opgeteekend, in eene taal, welke de nakomeling aan den vlijt, aan de onvermoeide naarsorochingen van den thans levende *Geologen* zal te danken hebben”.

1) Over het begrip van levenskracht uit een geologisch oogpunt beschouwd. Arnhem 1816, p. 162 sqq.

Hiermede geloof ik voldoende gronden te hebben aangevoerd voor mijne eerste stelling, namelijk, dat het niet heeft ontbroken aan Nederlanders als baanbrekers en dat, al heeft veelal de buitenlander deze wegen ingeslagen, toch enkele nog zoo weinig zijn begaan, dat het ook nu nog tijd is voor onze landgenooten, het werk voort te zetten, dat in Nederland is begonnen.

Ongetwijfeld zijn er nog meer voorbeelden te vinden, maar dan moet naast het reizen, het reizen in de ruimte, ook het reizen in den tijd, de beoefening der geschiedenis van ons vak meer in eere komen. Het is zeker waar, dat er buiten ons kleine land veel merkwaardigs te vinden is en dat reizen den blik verruimt, maar ook buiten het kleine eilandje van het heden ligt veel merkwaardigs; laten wij geen chauvinisten van het heden zijn.

Dat buiten het heden veel merkwaardigs liggen moet, bewijzen twee overwegingen. Bijna geen ontdekking wordt gedaan, of na eenigen tijd gelukt het een vergeten voorganger op te sporen, vandaar het „pereant, qui ante nos nostra dixerunt”, maar hoeveel verder zouden wij zijn, als wij de voorgangers niet in vergetelheid hadden laten geraken. De tweede overweging: ieder onzer zal wel eens de opmerking gemaakt hebben, al is het dan ook in alle stilte, dat onze beste uitingen niet op prijs worden gesteld en eenvoudigweg worden doodgezwegen. Laat dit juist zijn, maar dan hebben wij duizenden lotgenooten en in de litteratuur moeten dan noodzakelijk tal van kiemen van ontdekkingen begraven liggen. Aan ons de taak ze te vinden en op te kweken.

Treffend is het, dat onder de bovengenoemde baanbrekers zoo weinig geologen waren, STARING is eigenlijk de eenige. Dit is een bekend verschijnsel; de geologie staat open voor ieder, die op wetenschappelijk gebied „een ambacht verstaat”. De physicus, de chemicus, de botanicus en de zoöloog vinden in hun vak den sleutel tot een uitgestrekt gebied

der geologie, trouwens de zeer groote mannen in die vakken hebben herhaaldelijk het gebied der geologie betreden en haar vooruit gebracht.

Maar ook met kleine middelen is voor hen veel te doen; voor den physicus is werk in overvloed; van weinig mineralen is het soortelijk gewicht behoorlijk bekend, de zweefmethode in zware vloeistoffen is hier het aangewezen middel; de oudere bepalingen verdienen weinig vertrouwen. De hardheid een vage uitdrukking trouwens, is nog nooit goed bepaald; de minst gebrekkige methoden, die van PFAFF en AUERBACH bijvoorbeeld, zijn nauwelijks op een dozijn miniraalsoorten toegepast en gaan aan het euvel mank, dat zij geen rekening houden met de splijtbaarheid. Van zeer weinig mineralen kennen wij den brekingsindex, terwijl er, ik zou bijna zeggen dagelijks, nieuwe methoden en instrumenten tot dat doel worden uitgedacht. Maar naast den index behoort dan de scheikundige analyse. Ook de scheikundige vindt nuttig werk. Van weinig mineralen staat de formule volkomen vast, de oorzaak is dikwijls daarin gelegen, dat men een onzuiver mineraal, een mechanisch mengsel dus, voor een zuiver mineraal heeft gehouden; synthese van zuivere mineralen kan hier hulp geven en waar is mineraalsynthese meer op haar plaats dan in het land, dat zelf geen mineralen oplevert.

De gesteente-analysen zijn bijna doorlopend onvertrouwbare, er is meestal geen verschil gemaakt tusschen oorspronkelijk en verworven water; de splitsing in FeO en Fe_2O_3 is meestal niet geloofwaardig en terwijl de uitkomsten misschien in twee decimalen zijn opgegeven, heeft men niet zelden belangrijke elementen, zooals titanium over het hoofd gezien.

Maar ook op het gebied der geologie van Nederland wacht nog veel op afdoening; voor den botanicus een onderzoek onzer venen, voor den zoöloog de verspreiding

onzer hedendaagsche en quartaire mollusken, voor den geoloog de vraag of het landijs bij zijn komst hier te lande de Veluwe reeds aanwezig gevonden heeft, of dat, zooals J. MARTIN beweert, het landijs de mal geweest is, waarop de Veluwe is gevormd. Wat is er eindelijk te zeggen van den oorsprong der opgerichte banken (bancs redressés), die men tot aan de hoogste punten der Veluwe aantreft?

Hoe lang is ook de studie verwaarloosd van de brongassen en het staalwater, pas onlangs weer door LORIÉ aangevat en lest best, hoe eindeloos veel blijft er te doen op het gebied der grondwater-studie, hoe ongeordend is hier onze kennis en hoe slecht wordt nog van dat beetje kennis gebruik gemaakt. Hier kan de ingenieur zich ook op het gebied der geologie begeven, al is het maar dat de directeuren der vele drinkwaterleidingen in ons land, de uitkomsten hunner boringen regelmatig bekend maken zoodat niets wordt geheim gehouden, maar alles geweten wordt, wat geweten worden kan. Zoo kunnen dwaze theorieën worden voorkomen en vele onnoodige moeiten en kosten worden gespaard.

Met het schoone voorbeeld onzer voorgangers voor oogen, met de vele kundige mannen en met de overvloedige stof tot onderzoek, behoeven wij niet te wanhopen, dat ons land op geologisch gebied nog eens de plaats zal innemen, die wij het allen van harte toewensen.

DEN HAAG, April 1903.

Werkzaamheden voor de Geol. Kaart van Nederland.

Onder leiding van Prof. SCHROEDER VAN DER KOLK werd sinds 1898, gedurende enkele weken in de zomervacantie, door studenten der Mijnbouwkundige faculteit te Delft, practisch meegewerkt aan het in kaart brengen der Nederlandsche gronden.

De geologische kaart, die vervaardigd wordt onder toezicht van de „Commissie voor het Geologisch onderzoek in Nederland”, heeft tot grondslag de Topografische Schetskaart van het Koninkrijk der Nederlanden op den schaal van 1 : 25000. De tot heden bewerkte gedeelten van den geologische kaart omvatten een deel van den achterhoek en Overijsel en een gedeelte van Zuid-Limburg.

Ter voorbereiding voor de kaartgeving in Limburg ontvingen in 1898 zeven candidaat Mijnen-ingenieurs met name: E. C. ABENDANON, P. M. v. BOSSE, P. HÖVIG, J. v. D. KLOES, R. v. LIER, P. J. STIGTER en H. TROMP van Prof. F. HOLZAPFEL practische opleiding in het Lahndal, terwijl in dat jaar de studenten: F. Z. ERMERINS, H. COOL en E. A. DOUGLAS onder leiding van Prof. SCHROEDER VAN DER KOLK, zich bij Markelo oefenden.

In den zomer van 1899 werd door den Hoogleeraar een oefeningsreis naar Markelo ondernomen met de studenten P. F. BLIEK, H. COOL, E. A. DOUGLAS, F. Z. ERMERINS, J. A. GRUTTERINK, J. G. B. VAN HEEK, J. VAN BRAAM-HONCKGEEST, C. MOERMAN en F. P. C. S. v. D. PLOEG.

In 't volgend jaar had, wegens ongesteldheid van den hoogleeraar, geen kaartgeving plaats.

Wel oefende zich in dat jaar de candidaat Mijnen-ingenieur J. A. GRUTTERINK onder leiding van Prof. F. HOLZAPFEL bij Aken.

Eindelijk werd in den zomer van 1901 een definitief be-

gin gemaakt, en werd van Markelo westwaarts, een gebied van ± 110 K.M.² in kaart gebracht.

Men werkte in ploegen van 3 personen. De tegemoetkoming in de verblijfkosten was voor een ploeghoofd *f* 3.— per dag, meer gevorderde *f* 2.—, eerstbeginnende *f* 1.—.

Ploeghoofden waren: J. A. GRUTTERINK, E. A. DOUGLAS, J. G. B. v. HEEK en F. P. C. S. v. D. PLOEG. Verder werkten mee: Ph. A. BANNET, J. VAN BAREN, P. F. BLIEK, H. F. GRONDIJS, A. P. H. TRIVELLI en J. VERSLUYS.

In de maanden Augustus, September en October van dat zelfde jaar werd in Zuid-Limburg geкартеerd door de candidaat Mijnen-ingenieurs:

P. HÖVIG,	blad 762	} gezamenlijk oppervlak 250 K.M. ²
J. v. D. KLOES,	„ 758	
R. v. LIER,	„ 770	
H. TROMP,	„ 766	

In den zomer van 1902 werden in Gelderland bewerkt de bladen 392, 393 en 397, gezamenlijk een oppervlak van 187,5 K.M.² beslaande. Er werd in 4 ploegen gewerkt, waarvan 2 op het bewerkelijke blad 397. De ploegen bestonden uit 4 personen elk; een ploeghoofd ontving *f* 5.— per dag, een hulphoofd *f* 4.— eerstbeginnende *f* 2.—.

Ploeghoofden waren: E. A. DOUGLAS, J. A. GRUTTERINK, J. G. B. v. HEEK en F. P. C. S. v. D. PLOEG.

Verder werkten mede: P. TESCH, E. H. M. BEEKMAN Mz., P. F. BLIEK, G. DUIFJES, J. K. v. GELDER, H. F. GRONDIJS, G. B. HOGENRAAD, P. HUFFNAGEL Pz., F. C. v. LIER, C. MOERMAN, J. SCHMUTZER, A. H. J. THIE en J. VERSLUYS.

In Zuid-Limburg werden sedert de bladen 752 en 755 geкартеerd door den candidaat Mijnen-ingenieur J. A. GRUTTERINK.

Ten laatste is nog in de omgeving van 's-Gravenhage blad 439 door den heer E. A. DOUGLAS in kaart gebracht.

P. H.

Over een Eisenrose van den St. Gotthard.*)

door G. B. HOGENRAAD.

Eenigen tijd geleden trachtte ik met een z.g. Eisenrose een Haematiet-streep te verkrijgen. Dit gelukte echter niet, want tot mijn verbazing was de streep niet rood, doch zwart. Verschillende verklaringen kwamen mij voor den geest:

1^o. Dat 't mineraal eenigszins brokkelig was, waardoor de streep niet uit de allerfijnste deeltjes kon bestaan. Doch bij uitwrijven bleek de zwarte kleur te blijven; alleen de randen vertoonden een rood-bruine tint. Ditzelfde werd bij een 25-tal andere stukken van dezelfde vindplaats geconstateerd. Deze verklaring bleek dus niet de juiste te zijn.

2^o. Dat 't mineraal Mn of Ti bevatte, daar deze elementen grooten invloed hebben op de kleur van de streep. Een analyse leverde slechts weinig Ti en geen spoor van Mn, zoodat ook deze verklaring niet opging.

3^o. Dat 't mineraal Magnetiet was. Hiervoor pleitte 't heel duidelijke magnetisme, sterker dan Haemateit gewoonlijk vertoont.

Om deze verklaring te toetsen raadpleegde ik de literatuur om na te gaan wat over de streep, 't magnetisme en de chemische samenstelling van Eisenrose reeds vroeger geschreven was.

*) In de Gewone Vergadering van 28 Maart 1903, der Wis- en Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, bood Prof. SCHROEDER VAN DER KOLK een tweetal mededeelingen aan, die we met goedvinden der schrijvers hier laten volgen. *Red.*

DANA zegt¹⁾:

St. Gotthard affords beautiful specimens, composed of crystallised tables grouped in the forms of rosettes (Eisenrosen), and accompanying crystals of adularia.

DANA noemt dit voorkomen Haematiet, hoewel hij de chemische samenstelling niet opgeeft, en vermeldt verder geen bijzonderheden omtrent streep of magnetisme.

In het „Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie von P. GROTH“ vond ik in No. 13 op Blz. 301 van A. CATHREIN een referaat uit 't verslag van STRÜVER over „Pseudomorphose von Magnetit nach Eisenglimmer von Ogliastro in Sardinien“, geschreven in de: Atti della Reale Accademia Dei Lincei 1886. Volume II, 2^o. Semestre, Blz. 331. Bedoeld referaat laat ik hieronder volgen:

„Die Hauptmasse der Stufe besteht aus einem grobkörnigen Mineral, dessen unregelmässigen Individuen von mehreren Centimetern Durchmesser fest mit einander verwachsen erscheinen. Jedes Korn zerfällt nach einer Richtung äusserst leicht in dünnste Lamellen. Härte 6, Pulver schwarz, stark magnetisch, schwer schmelzbar, in Salzsäure leicht löslich. Diese Eigenschaften kommen dem Magnetit zu. Das Gemenge erscheint ganz frisch, unverändert und ursprünglicher Entstehung. Dass es sich hier nicht um nach (111) blätterig abgesonderten Magnetit handelt, folgt aus dem Mangel jeder Spur von Spaltbarkeit nach einer anderen Richtung auser jener einen. Die Lamellarstructur als Druckwirkung aufzufassen verbietet die Richtungsänderung der Lamellen in jedem einzelnen Korn. Nach des Verfassers Ansicht bleibt nur die Annahme einer Pseudomorphose von Magnetit nach Eisenglimmer.“

Dit voorkomen komt dus wat betreft streep en magnetisme overeen met het door mij onderzochte. Door het ont-

¹⁾ A System of Mineralogy pag. 216.

breken eener chemische analyse is 't niet uit te maken, in hoeverre de onderstelling, dat hij hier met een pseudomorphose van Magnetiet naar Eisenglimmer te doen had, juist is.

In de „Zeitschrift der Geologischen Gesellschaft“ Bd. 22, 1870 vond ik op Blz. 719 in een artikel van G. VOM RATH ¹⁾ 't volgende:

„Pseudomorphische Massen von Magneteisen nach Eisenglanz. Farbe und Strich schwarz, schimmernd auf dem Bruch, magnetisch. Das Erz ist aber weder dicht, noch körnig (wie es sonst dem Magneteisen zukommt), sondern schuppig. Man erkennt sogar in einzelnen Drusen ganz deutlich die hexagonalen Formen des ursprünglichen Eisenglanzes; doch auch diese letzteren haben einen schwarzen Strich. Vermutlich ist demnach jene ganze colossale Schichtenmasse bei Vallone ursprünglich Eisenglanz gewesen“.

Hierop is dus van toepassing, wat over 't artikel van STRÜVER is opgemerkt.

Ten slotte zegt D. F. WISER: ²⁾

Die Eisen-Rosen vom Pomonetto wirken sehr stark auf die Magnet-Nadel. Das Strich-Pulver ist dunkel-rötlichbraun, beinahe schwarz.

Die Wirkung auf die Magnet-Nadel is bei den Schweitzerischen Eisenglanzen gar sehr verschieden, sowie die Nüanzirungen von Eisenschwarz bis Stahlgrau in ihrer Färbung. Bemerkenswerth scheint es mir, dass die Eisen-Rosen ohne aufliegende Rutil-Krystalle immer die schwärzeste Farbe zeigen, und dass dieselbe hingegend immer heller wird, je mehr Rutil auf den End-Flächen der Eisenglanztafeln, ich möchte sagen, ausgeschieden worden ist.

Die Mineralien, welche die Eisen-Rosen vom Pomonetto

¹⁾ Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italiën, onder hoofdstuk VIII: Die Insel Elba, Zeitschr. D. G. G. 1870.

²⁾ Bericht über Mineraliën aus der Schweiz. N. Jahrb. p. 26.

begleiten, sind: kleine, graulich-weiße Adular-Krystalle, kleine sechsseitige Tafeln von Tombackbraunen Glimmer und eine schmutzig grünlich-gelbe Rindenförmige Substanz die vielleicht den Chloriten beigezähl werden darf.

Mein Freund, Hr Bergrath STOCKAR hieselbst, hat die Eisen-Rose vom Pomonetto analysirt und wird hoffentlich nächstens das Resultat seiner Untersuchungen veröffentlichen."

Deze beloofde analyse kon ik echter in de litteratuur nergens vinden, zoodat ik besloot die zelf (I) uit te voeren. Om mijn uitkomsten te controleeren, werd dezelfde analyse uitgevoerd door de Heeren B. H. VAN DER LINDEN (II) en en G. W. MALLÉE (III). De resultaten onzer onderzoekingen waren als volgt:

	I.	II.	III.
Fe	69,94	69,13	69,50
O	29,97	29,60	30,46
ganggesteente		1,2	
	99,91	99,93	99,96 ¹⁾

Berekend voor:

	Haematiet	Magnetiet
Fe	70	72,41
O	30	27,59

¹⁾ Hierbij zij vermeld, dat eerst 't cijfer voor de zuurstof werd vastgesteld door reductie in een waterstofstroom en wegen van het door CaCl_2 gebonden water, dat, daarna 't cijfer voor 't ijzer werd bepaald door 't gereduceerde mineraal op te lossen in verdund H_2SO_4 en deze oplossing (na reductie in een H_2S -stroom en na verwijdering door koken van H_2S in een CO_2 atmosfeer) te titreeren met een KMnO_4 -oplossing, waarvan 1 cm^3 overeenkwam met 8,9 m.G. Fe.

't Ti werd aangetoond als volgt: 't Mineraal werd samengesmolten met KHSO_4 , de gesmolten massa *in de koude* opgelost in water. Deze oplossing gaf met H_2O_2 de bekende oranjekleur van TiO_2 . Bovendien sloeg uit de oplossing na toevoeging van een weinig HNO_3 't Ti na koken neer als wit TiO_2 . Zooveel mogelijk werd 't ganggesteente, dat bij mikroskopisch onderzoek Adulaar bleek te zijn, verwijderd.

Hiermede is dus uitgemaakt, dat we niet met Magnetiet, doch met Haematiet te doen hebben.

De resultaten van mijn onderzoek zijn dus de volgende:

1^o. Dat ik te doen heb gehad met Haematiet met zeer duidelijk magnetisme en zwarte streep, die bij uitwrijven aan de randen een bruine tint vertoont (wat gewoonlijk iedere zwarte streep doet) en niet met een pseudomorphone van magnetiet naar haematiet.

2^o. Dat, waar in de literatuur over dit voorkomen van haematiet is geschreven, geen analyse is bijgevoegd, hoewel men 't magnetisme en de zwarte streep wel degelijk heeft opgemerkt.

3^o. Dat 't wenschelijk is, om zich bij elke Eisenrose, die deze eigenschappen vertoont, te overtuigen van de chemische samenstelling.

Over den brekingsindex van gesteente-glazen

door P. TESCH.

Van de groep der stollingsgesteenten, waarvan we het ontstaan uit gloeiend vloeibaren toestand aannemen, vormen de vulkanische gesteenten dat onderdeel, dat de gesteenten omvat, die als lava's aan de oppervlakte der aarde zijn uitgebarsten. De snelle afkoeling aan de atmosfeer maakt het mogelijk, dat in deze gesteenten een deel van het magma amorf stolt, zoodat naast de mineralen een gesteenteglas optreedt, dat soms een ondergeschikt, in andere gevallen een overheerschend bestanddeel van het gesteente kan uitmaken. Dit glas bestaat dus in 't algemeen uit kiezelzuur en metaaloxiden. Het vermoeden ligt voor de hand, dat het kiezelzuur, dat wel steeds het hoofdbestanddeel zal zijn, ook een overwegenden invloed zal hebben op de physische eigenschappen van dergelijk natuurlijk glas.

Eene bepaling van het soortelijk gewicht van het glas wordt bemoeilijkt door de aanwezigheid van vele gasbellen. Bestond dit bezwaar niet, dan zou het S. G. een beter middel voor eene snelle, voorloopige oriëntering wezen, dan de brekingsindexbepaling, waarvoor meer hulpmiddelen noodig zijn. Ten opzichte van het S. G. kon geconstateerd worden, dat bij die gesteenten, waar de waarde van den index het werken met bromoform als vergelijkingsvloeistof noodzakelijk maakte en wier index groter bleek te zijn die van bromoform (1,593), het S. G. van het glas

nog boven dat van bromoform (2,88) gelegen was. De kleine, lucht vrije, niet te isoleeren korreltjes zonken hierin nog goed.

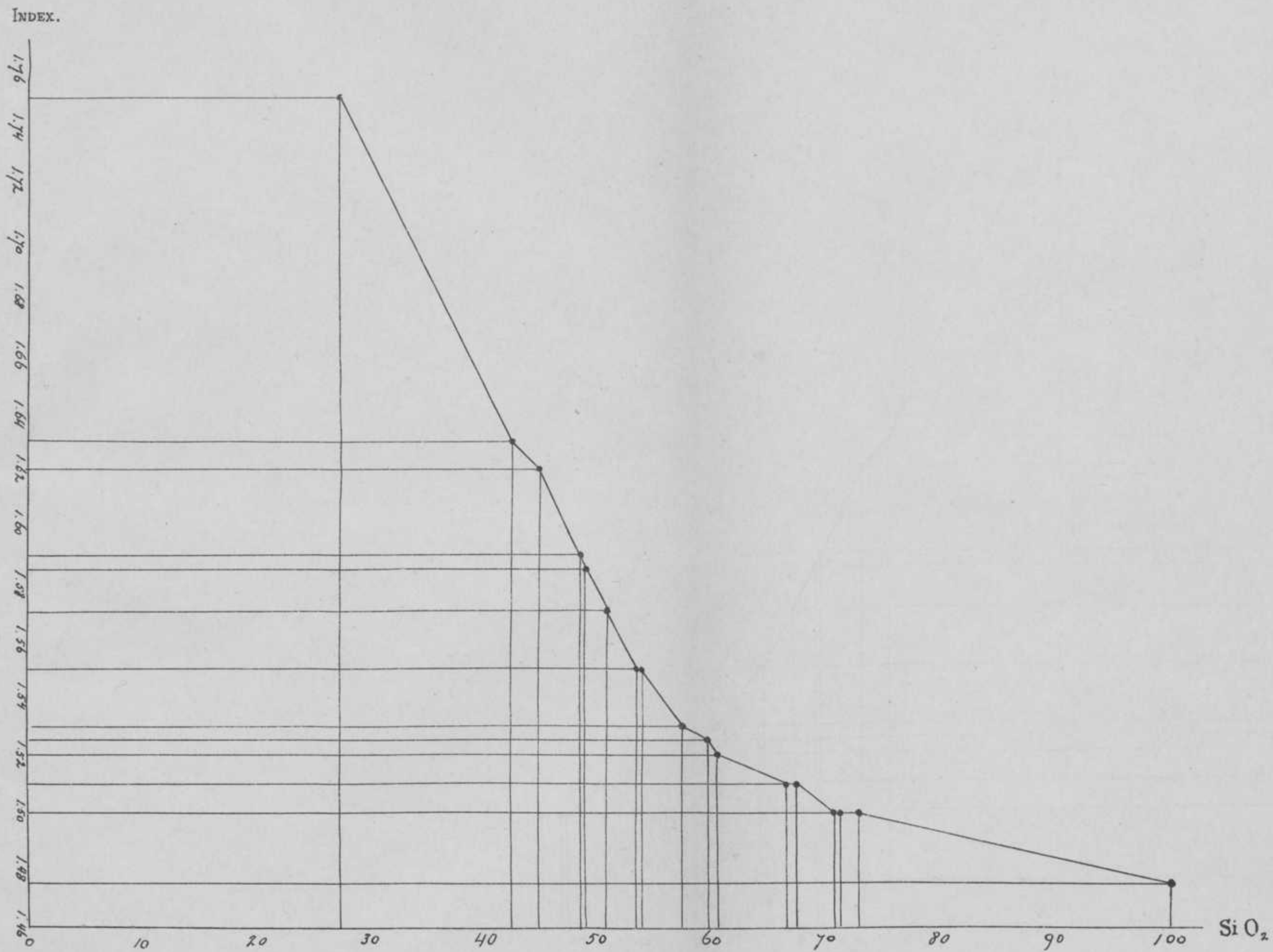
Ik heb nu getracht uit te maken in hoeverre de brekingsindex afhankelijk is van het SiO_2 -gehalte. Daartoe zijn 16 gesteenten onderzocht, eene reeks vormende van de meest zure tot de meest basische magma's, die in de natuur voorkomen.

Het resultaat is samengevat in de volgende tabel:

Naam.	Herkomst.	SiO_2	Index
Graniet	Magurka, Hongarije	72,65	1,500
Graniet	Brocken, Harz	71,19	1,500
Tweeglimmergraniet	Auvergne	70,62	1,500
Granitiet	Korinitsch, Hongarije	67,31	1,510
Kwartsdioriet (Tonaliet)	Adamello, Tirol	66,58	1,510
Syeniet	Plauensehe Grund,	60,26	1,520
Elaeolietsyniet	Ditro, Zevenburgen	59,88	1,525
Dioriet	Hodritsch, Hongarije	59,57	1,525
Syeniet	Ditro, Zevenburgen	57,36	1,530
Augietsyeniet	Monzoni, Tirol	53,75	1,550
Olivijnnoriet	Radaudal, Harz	53,64	1,550
Dioriet	Auvergne	50,86	1,570
Kwartsdioriet	Dumkuhlendal, Harz	48,89	1,585
Bazalt	Dyrafjord, IJsland	48,50	1,590
Gabbro	Radaudal, Harz	44,08	1,620
Harzburgiet	Harzburg, Harz	42,24	1,630

Men ziet hieruit, dat eene rangschikking uitsluitend volgens dalend SiO_2 -gehalte, samenvalt met eene rangschikking volgens stijgende waarde van den brekingsindex. Blijkbaar hebben de aanwezige metaaloxiden slechts geringen invloed op die waarde, deze invloed valt althans

P. TESCH. Grafische voorstelling van het verband tusschen Si O₂-gehalte en brekingsindex.



binnen de grenzen der waarnemingsfouten. Immers een olivijnoriet en een augietsyeniet met ongeveer hetzelfde SiO_2 -gehalte, hebben ook denzelfden index, terwijl toch de oxyden, speciaal het MgO , wel in eene geheel andere verhouding aanwezig zullen zijn, want in de olivijnoriet treden de Mg-houdende mineralen sterk op den voorgrond.

Wat de kleur van het glas betreft, zoo zal die wel nagenoeg geheel van het ijzergehalte afhangen. Bij de onderzochte glazen wisselde de kleur af van lichtgroen tot donkerbruin.

Evenals bij isomorfe mineraalrijen, bijv. de enstatiet-hyperstheenrij, zal de donkere kleur wel een grooter ijzergehalte aanduiden dan de lichte.

Het smelten van het gesteentepoeder geschiedde in een gasvlam, waarin gecompriëerde zuurstof werd geblazen. Als onderlaag werd gebezigd een cupel van krijt of beendermeel. Men heeft hierbij zorg te dragen, dat het gesmolten magma van de cupel geïsoleerd blijft, omdat er kans bestaat, dat oxyden der alkalische aarden door de cupel worden opgenomen en de samenstelling van het magma dus niet meer beantwoordt aan die van het gesteente. Dit is te bereiken, door de punt der vlam te richten op het midden, de bovenlaag smelt dan snel tot een bolletje samen, dat door het onderliggende gesteentepoeder van de cupel geïsoleerd blijft.

Om de gevonden regelmatigheid in de afhankelijkheid van den brekingsindex van het SiO_2 -gehalte te contrôleren, werden twee mengsels gemaakt van de volgende samenstelling:

	I.	II.
SiO_2	60%	60%
Fe_2O_3	10	20
Al_2O_3	10	5
CaO	10	5
MgO	5	10
$\text{K}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}$	5	—

Van beide mengsels had het gesmolten glas den index 1,520; hier blijkt weer de overwegende invloed van SiO_2 .

Ten slotte werden eenige slakken en gesmolten mineralen onderzocht:

	Samenstelling.		Index.
Mansvelder slak	SiO_2	45,5	1,600
	CaO	19,8	
	FeO	5,3	
Loodslak (Muldenner Hütte)	SiO_2	27,4	1,750
	FeO	41,7	
	CuBi	0,2	
	Pb	1,5	
	Al_2O_3	0,8	
	ZnO	21,8	
	MnO	spoor	

In deze slak speelt het ZnO de rol van het MgO . Vervangt men het ZnO door MgO , dan blijft de index dezelfde.

Ten slotte werd de index der volgende mineralen bepaald:

Kwarts	SiO_2	100 ⁰ / ₀	1,475
Olivijn	"	40—45	1,610
Orthoklaas	"	65	1,485

Het laatste mineraal, het zuivere K.Al.Silicaat past dus niet in de opgestelde rij. Na vermenging met eenige korreltjes Fe_2O_3 (5—10⁰/₀) en opnieuw smelten, werd de index verhoogd tot 1,510.

De hierboven beschreven methode kan practisch bruikbaar zijn voor een snelle bepaling van het SiO_2 -gehalte van slakken door middel van den brekingsindex, met eene nauwkeurigheid van $\pm 2^0$ /₀.

Een woord van dank voor de hulp en voorlichting aan de H.H. Hoogleraren DR. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK en S. J. VERMAES JR., moge hier plaats vinden.

Reisverslag.*

Aangezocht door de Commissie tot Redactie van het Jaarboekje 1903, tot het schrijven van een overzicht eener studiereis gemaakt in de zomervacantie van het jaar 1900, acht ik 't noodzakelijk met nadruk erop te wijzen, dat vele voor den lezer belangrijke punten, betreffende hotels en hunne inrichting, mij niet àl te duidelijk meer voorstaan. Hierdoor kan ik niet anders dan zeer onvolledig zijn. Duidelijkheidshalve zal ik thans, hetgeen mij belangrijk voorkomt puntsgewijze behandelen.

De reis. Den heer C. BLANKEVOORT, Ingenieur der Mijnen te Heerlen, hebben mijne toenmalige reisgenooten en ik het alleen te danken, dat wij in de gelegenheid waren onze reis te doen. Gewapend met aanbevelingsbrieven van ZEd. Gestr. aan het Oberbergamt te Freiberg, aan den heer Ingenieur RÖDER te Offenbanya en voor de Baumsche fabriek te Herne, reisden wij eerst naar Saksen, waar verschillende mijnen en smelterijen werden bezocht.

Daarna hielden wij ons op in Schemnitz (Hongarije) en werden daar — al hadden we geen recommandatiebrieven bij ons — op de meest voorkomende wijze ontvangen.

Behalve het bezoeken van verschillende inrichtingen maakten we met den Hoogleeraar in Bergbaukunde zoowel als met dien in de Geologie een excursie in de omgeving, en voor wij afreisden ontvingen we nog aanbevelingsbrieven,

*) Toen op onze vraag om „Mededeelingen van belang voor den a.s. M. I.,” geen stukken inkwamen verzochten wij schrijver dezes iets van zijn ervaringen uit 1900 te willen mededeelen. Wij hopen, dat nu ook anderen de weg is gewezen, hoe eigen verzamelde gegevens tot algemeen nut kunnen worden gepubliceerd.

waardoor wij de zoutmijnen te Torda, de „Goldscheidung und Münze” te Kremnitz en de interessante bruinkoolafzetting te Felső-Galla konden bezoeken. Het is vermeldenswaard, dat wij in Kremnitz de Goldscheidung mochten bezoeken, terwijl ons dit in Freiberg beslist werd ontzegd, ondanks onze aanbevelingen. In Zevenburgen werden, dank zij de bemoeiingen van den heer RÖDER vele interessante goudmijnen bezocht, alsook een smelterij te Salatna.

De reisgelegenheid was grootendeels per spoor uitgezonderd in Zevenburgen, waar gebruik moest worden gemaakt van wagens, paarden en eenmaal zelfs van een ossenwagen. Door het in Hongarije gevolgde zonentariefsysteem is men in staat, ondanks dit tusschenstuk Zevenburgen een rondreisbiljet te nemen, hetgeen mij van Leeuwarden over Berlijn, Dresden, Breslau, Schemnitz, Budapest, Koloszvar heen en van Dewa via Budapest, Weenen, München, Wiesbaden terug, f112.— kostte, 2e klasse. Lagere klasse moet ik uit ervaring beslist ontraden, omdat de trajecten te groot zijn, de verbindingen dikwijls slechter en, vooral in Hongarije, 't publiek vaak van zeer eigenaardig allooi kan zijn. Bovendien doet men verstandig de groote afstanden 's nachts te reizen 't geen eene besparing geeft aan tijd en aan hotelkosten.

Hotels. Een eerste raad, dien ik den lezer meen te moeten geven, is deze: „Duldt niet, dat één uwer reisgenooten een antieken Baedeker heeft, althans wil gebruiken,” men zou anders vol vertrouwen op den goeden naam van Baedeker wel eens in een hotel of restaurant kunnen komen, waarvan het bezoeken niet in de bedoeling lag: óf te kaal, óf peperduur.

Beide ondervond ik op reis.

Verder is het niet ondienstig er op te wijzen, dat hoe zuidelijker men komt, in de richting van de Balkanstaten, hoe vrijer de hotels worden, ofschoon, naar ik meen, de overheid in Hongarije dit reeds eenigermate tracht te

beperken. De volgende hotels werden door ons betrokken:

Berlijn: hotel Bauer, hoek Friedrichstr.-Unter den Linden
 Freiberg: hotel Kronprinz; Dresden: hotel Fürst; Bismarck;
 Schemnitz: hotel Metropole; Kremnitz: hotel Hirschen;
 Budapest: Panoniahotel. Kerpesetistrasse; Offenbanya, een
 herberg; Voröspatok idem; in Abrudbanya, Salatna, Dewa,
 Brud vonden we een hotel. In Boicza-Nagyag een herberg.
 In die herbergen was het nachtverblijf nu niet altijd te
 roemen, maar toch overal kwamen we onder dak.

Wat de *voeding* betreft is de Duitse keuken genoegzaam bekend, de Hongaarsche is om de soepen en meelspijzen beroemd. De laatste zijn de daar gebruikelijke nagerechten. Groenten zijn in Hongarije zeer weinig in gebruik. Zoo overkwam ons in Boicza, dat ons maal alleen kon bestaan uit kip en flensjes, terwijl op andere plaatsen in Zevenburgen enkel eieren soms ons voedsel uitmaakten. Wat de dranken aangaat, smakelijk bier is bijna overal te krijgen, terwijl in Hongarije de landwijn goedkoop en zeer wel te drinken is. Voor heeren geheelonthouders kan ik echter niet zoo gunstig berichten, want limonades kent men er blijkbaar niet. Wel is er te krijgen een of ander brunnenwasser en dan himbeeren, 't geen meer op een drankje gelijkt dan op iets smakelijks of verfrisschends.

Na hetgeen ik in den aanhef schreef, kan ik slechts vermelden, dat ik mij gaarne voor iemand, die de reis geheel of gedeeltelijk ook wil maken, beschikbaar stel, om zoo mogelijk uitgebreider inlichtingen te geven.

Sept. 1903.

Z. S. B.

Namen der aan de Polytechnische School afgestudeerde Mijningenieurs.

Alph. volgn.	NAMEN.	Jaar van promotie.	Woonplaats.	BETREKKING.
1	E. C. ABENDANON.	1900	Batavia.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
2	J. E. AKKERINGA.	1852	Overleden.	
3	W. O. R. ARNTZENIUS.	1860	Overleden.	
4	DR. F. BEYERINCK.	1890	's-Gravenhage.	Oud Ing. 2e kl. b/h Mijnw. in N.-I. Mijning. v/h Dep. v. Waterstaat.
5	S. L. G. BIRNIE.	1872	Overleden.	
6	AQUASI BOACHI.	1849	Overleden.	
7	R. J. BOERS.	1893	Koba-Banka.	Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
8	P. M. VAN BOSSE.	1900	Batavia.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
9	J. v. BRAAM HOUCK- GEEST.	1902	Samarinda N.-I.	Ing. Dir. Oost Borneo (kolen) Mij.
10	H. J. BUISMAN.	1895	Batavia.	Ing. 2e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
11	J. H. CORDES.	1863	Apeldoorn.	Oud Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
12	P. N. DEGENS.	1902	Kythnos (Thermia).	Ing. Wm. Müller & Co.
13	P. H. VAN DIEST.	1855	Overleden.	
14	C. G. VAN DUSSELDORP.	1902	Batavia.	
15	P. H. VAN DIJK.	1855	Pieter Bothstr. [17 Den Haag.	Oud Hoofding. Chef v/h Mw. in N.-I.
16	E. VAN DER ELST.	1850	Overleden.	
17	F. Z. ERMERINS.	1901	Overleden.	
18	R. EVERWIJN.	1852	Overleden.	
19	B. VON FABER.	1902	Suriname.	Gouvernements Mijningenieur.
20	R. FENNEMA.	1872	Overleden.	
21	W. GODEFROY.	1877	Batavia.	Hoofding. Chef v/h Mijnw. in N.-I.
22	C. A. v. GOUDOEVER DE JONG.	1902	Heerlen.	Asp. Ing. b/h Staatstoez. v/d mijnen.
23	A. J. GOUKA JR.	1902	's-Gravenhage.	Asp. Ing. b/h Mijnw. in N.-I.
24	W. H. DE GREVE.	1859	Overleden.	
25	C. DE GROOT.	1848	Overleden.	
26	J. A. GRUTTERINK.	1902	's-Gravenhage.	Asp. Ing. b/h Mijnw. in N.-I.
27	J. A. HOOZE.	1872	Overleden.	
28	L. HOUWINK.	1898	Pankal Pinang, Banka.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
29	P. HÖVIG.	1901	Menado.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
30	J. A. HUGUENIN.	1862	Overleden.	
31	O. F. N. J. HUEGENIN.	1862	Overleden.	
32	J. C. VAN HUEKELUM.	1877	Overleden.	
33	P. J. JANSSEN.	1899	Kota Radja.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
34	D. DE JONH HZN.	1873	Batavia, Buitenzorg.	Oud Hoofding. b/h Mijnw. in N.-I. Hoofdvertegenw. v/d Billiton Mij.
35	H. J. W. JONKER.	1869	Overleden.	
36	A. W. F. KERSSSEN.	1896	Overleden.	
37	J. VAN DER KLOES.	1901	Ombilinvelden.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
38	J. DE KONING KNYFF.	1889	Ned.-Indië	Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
39	J. KOOMANS.	1894	Muntok, Banka	Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.

Alph. volgn.	NAMEN.	Jaar van promotie.	Woonplaats.	BETREKKING.
40	M. KOPERBERG.	1883	Menado.	Hoofd-Ing. b/h Mijnw. in N.-I.
41	W. A. KNOL.	1902	Limburg.	Werkzaam b/d boringen vanwege den Staat.
42	J. KRUIJT.	1892	Overleden.	
43	A. H. VAN LESSEN.	1893	Ombilinvelden.	Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
44	F. E. H. LIEBERT.	1850	Overleden.	
45	R. J. VAN LIER.	1901	Düsseldorf.	Asp.-Ing. b/h Mijnw. in N.-I.
46	C. J. VAN LOON.	1885	Delft.	Oud-Ing. 2e kl. b/h Mijnw. in N.-I. Hoogleraar P. S.
47	H. A. MANSFELT.	1869	Overleden.	
48	J. H. MENTEN.	1860	Haarlem.	Oud Hoofd-Ing. b/h Mijnw in N.-I.
49	C. MOERMAN.	1902	Singkawang Borneo Z.W.	Mij. „Singkawang”.
50	E. MIDDELBERG.	1896	Ned.-Indië.	Ing. 2e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
51	E. A. NEEB.	1896	Soengai Liat Banka.	Ing. 2e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
52	H. F. E. RANT.	1853	Overleden.	
53	J. W. RETGERS.	1880	Overleden.	
54	G. P. A. RENAUD.	1863	's-Gravenhage.	Oud Hoofd-Ing. Chef v/h Mw. in N.-I.
55	P. J. A. RENAUD.	1868	Bandoeng.	Oud Hoofd-Ing. b/h Mijnw. in N.-I.
56	W. G. RIBBIUS.	1880	Muntok Banka.	Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
57	E. J. v. RIJCKEVORSSSEL.	1901	Batavia.	
58	C. J. VAN SCHELLE.	1870	Stationsw. 89 Den Haag.	Oud-Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
59	S. SCHREUDER.	1850	Overleden.	
60	J. P. SCHLOSSER.	1854	Overleden.	
61	J. SONNEVELD.	1902	Roemenië.	Ing. Petroleum Mij.
62	I. A. SCHUURMAN.	1877	Amsterdam.	Hoofd-Ing. b/h Mijnw. in N.-I.
63	P. J. STIGTER.	1900	Belinjoe-Banka.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
64	A. STOOP JR.	1878	Bloemendaal.	Dir. Dordtsche Petroleum Mij.
65	H. C. STORK.	1883	Overleden?	
66	P. TESCH.	1902	's-Gravenhage.	Ass. P. S. (Scheikunde).
67	P. VAN TIEL.	1898	Ombilinvelden.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
68	H. TROMP.	1901	Batavia.	Ing. 3e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
69	DR. R. D. M. VERBEEK.	1866	's-Gravenhage. Cn. Speelman- straat 19.	Oud Hoofd-Ing. Chef v/h Mw. in N.-I.
70	S. J. VERMAES JR.	1890	Delft.	Oud Ing. 2e kl. b/h Mijnw. in N.-I. Hoogleraar P. S.
71	J. DE VRIES.	1902	Sneek.	Leeraar Wiskunde H. B. S.
72	C. J. M. WERTHEIM.	1892	Hilversum (verlof).	Ing. 1e kl. b/h Mijnw. in N.-I.
73	N. WING EASTON.	1883	Batavia.	Hoofd-Ing. b/h Mijnw. in N.-I.

HARZER WAHLSPRUCH.

„Es grüne die Tanne, es wachse das Erz,
Gott schenke uns allen ein fröhliches Herz!“
So tönt's aus den Schluchten des Harzes heraus,
Von jeglichem Berge, aus jeglichem Haus.

Und was man sich wünschet, gefunden wird's hier:
Schlank stehen die Tannen im grünen Revier;
Und unter den Bergen aus Felsengestein,
Gräbt man die Erze in blitzigem Schein.

Der Frohsim begleitet im Forste und Schacht,
Hier jeden Bewohner bei Tag und bei Nacht,
Daheim bei den Seinen im traulichen Kreis,
Beim Schieszen und Singen um Ehre und Preis.

Drum hört man den Wahlspruch frühmorgens und spät,
Tief unten und oben, auf jeglichem Pfad:
„Es grüne die Tanne, es wachse das Erz,
Gott schenke uns allen ein fröhliches Herz!“

GLÜCK AUF, GLÜCK AUF! u. s. w.

Glück auf, Glück auf! Der Steiger kommt!
Und er hat sein Grubenlicht bei der Nacht,
Und er hat sein Grubenlicht bei der Nacht,
Schon angezündt, Schon angezündt.

Schon angezündt! Das wirft sein Schein,
Und damit nun fahren wir bei der Nacht,
Und damit nun fahren wir bei der Nacht,
Ins Bergwerk ein, Ins Bergwerk ein.

Ins Bergwerk ein, wo die Bergleute sein,
Die da graben das Silber und das Gold, bei der Nacht,
Die da graben das Silber und das Gold, bei der Nacht,
Aus Felsgestein, aus Felsgestein.

Der eine gräbt das Silber, der Andre gräbt das Gold.
Doch dem Schwarzbraunen Mägdelein, bei der Nacht,
Doch dem Schwarzbraunen Mägdelein, bei der Nacht,
Dem sein sie hold, dem sein sie hold!

Ade nun ade! Herzliebste mein!
Und drunten im tiefen finstern Schacht, bei der Nacht,
Und drunten im tiefen finstern Schacht, bei der Nacht,
Da denke ich Dein, da denke ich Dein!

In Ehr'und Glück, fahr'ich zurück
Und drück'dann das Liebchen bei der Nacht,
Und drück'dann das Liebchen bei der Nacht,
Ans Herze mein, Ans Herze mein.

Das Herze mein, musz selig sein,
Weil Erz und Liebchen bei der Nacht,
Weil Erz und Liebchen bei der Nacht,
So herrlich sein, so herrlich sein.

ICH BIN EIN BERGMANN.

Ich bin ein Bergmann, kennt ihr wohl das Zeichen,
Des Schlägels und des Eisens Silbern Bild?
Dem alle finstern Erdenmächten weichen,
Dein Elemente trotzend noch so wild.
Ob auch in finstern Nächten,
In ewig dunklen Schächten
Mir nimmer strahlt der helle Sonnenschein,
Ich bin ein Bergmann, will ein Bergmann sein! } *bis.*

Erglänzte nicht im unsrer Grube dunkel,
Dem Auge mancher lieblich hellen Schein?
Umschwebte nicht mit himmlischem Gefunkel
Uns lächelnd Freundschaft, Liebe, Lied und Wein?
Sie sind uns treu ergeben,
Sie schmücken unser Leben,
Sie bringen Licht in ew'ge Nacht hinein,
Ich bin ein Bergmann, will ein Bergmann sein! } *bis.*

Drum lasset jubelnd jetzt die Becher schallen,
Und bringt der Freundschaft freudig ein: Glück auf!
Glüht sie nicht hoch in unsern Herzen allen,
Und kränzet lieblich unsern Lebenslauf!
Aus nah' und fernem Lande
Vereint uns ihre Bande
Schlieszt uns ja alle eine Knappschaft ein,
Ich bin ein Bergmann, will ein Bergmann sein! } *bis*

Und wartet nicht in jungfräulicher Schöne
Das holde Liebchen in der Heimat mein?
Ihr schallen freudig uns're Jubeltöne,
Ihr woll'n wir freudig diesen Becher weih'n!
Glück auf, ihr frohen Brüder!
Es schalle donnernd wieder:
Des Bergmanns Braut musz stets die Beste sein, } *bis.*
Ich bin ein Bergmann, will ein Bergmann sein!

Sind wir denn nich der Erde liebste Söhne?
Wer sinkt ihr so vertrauend an die Brust?
Wer schaut sie so in ihrer schönsten Schöne?
Wem füllt sie so das Herz mit Freud' und Lust?
Laszt uns die Becher heben!
Glück auf, dem Bergmannsleben!
Es stimmt ja jeder freudig mit uns ein: } *bis.*
Ich bin ein Bergmann, will ein Bergmann sein!

RHEINISCHES BERGMANNSLIED.

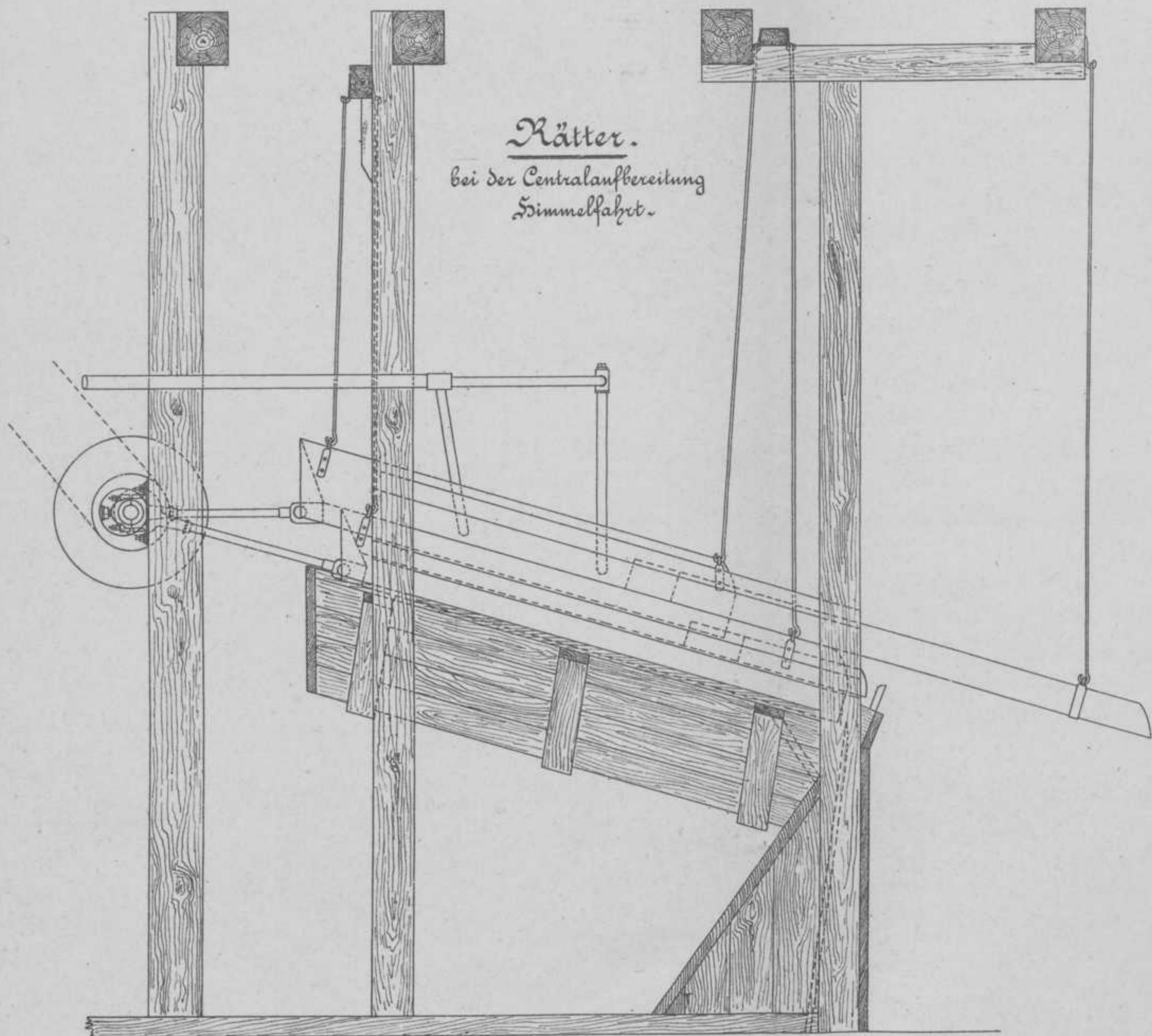
Glück auf! ist unser Bergmannsgrusz
Glück auf, Glück auf, Glück auf!
Bei der Arbeit, die das Leben kürzt
So wie beim Mahl, dasz Freude würzt,
Tönt stets ein froh Glück auf! (*bis*)

Glück auf! Schallt es durch Berg und Thal,
Durch die der Bergmann wallt,
Wenn kaum das junge Tageslicht
Mit Müh' durch Nacht und Dunkel bricht,
Und schwarz noch steht der Wald! (*bis*)

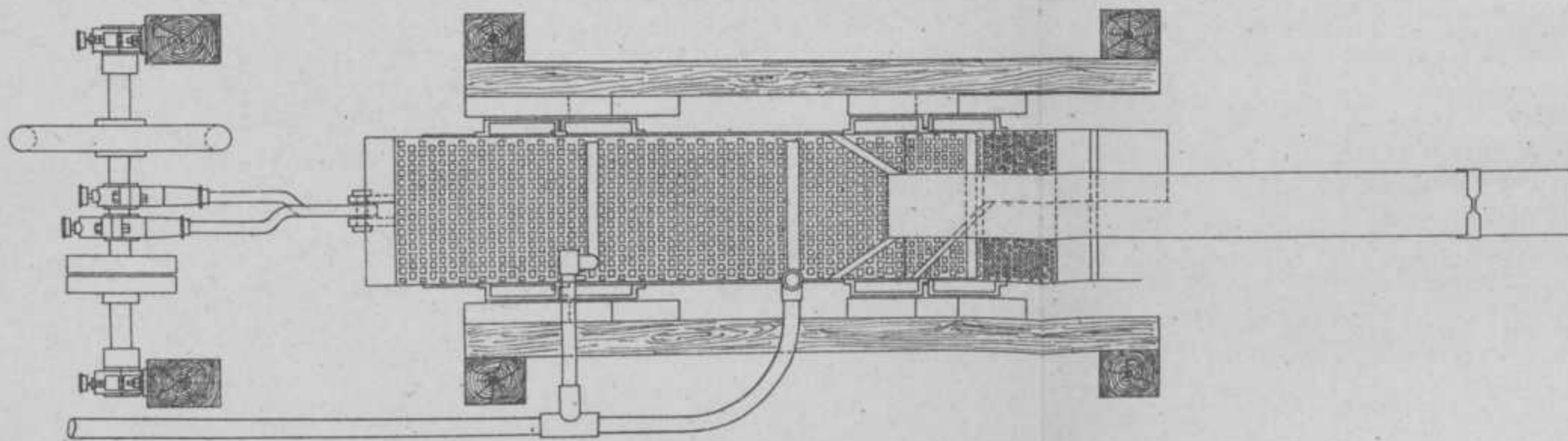
Glück auf! Glück auf! ein froh Glück auf!
Ruft Knapp' dem Knappen zu
Wenn ihm die Pflicht bei finster Nacht
Ruft zu dem grabesgleichen Schacht
Aus Schlaf und sanfter Ruh! (*bis*)

Doch spricht nicht blosz der Mund Glück auf!
Das Herz beut auch den Grusz;
Denn Frohsinn und Zufriedenheit,
Ist stets des Bergmanns Seligkeit,
Bei Arbeit sein Genusz! (*bis*)

N^o 1.



Maßstab 1 à 25



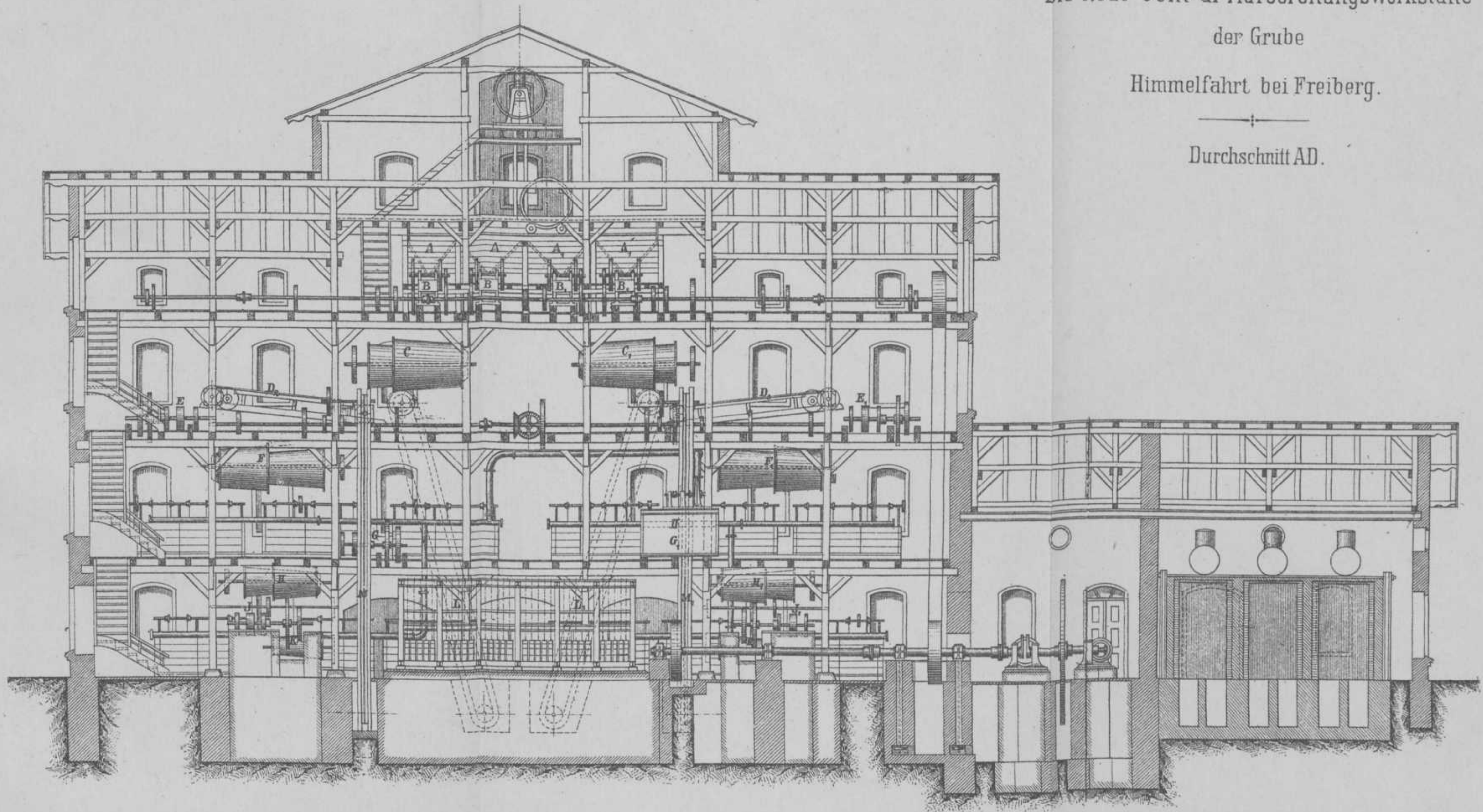
N^o 2.

Die neue Central-Aufbereitungswerkstätte

der Grube

Himmelfahrt bei Freiberg.

Durchschnitt AD.



AAA₁A, Absturztrichter.
 BBB₁B₁, Steinbrecher.
 CC₁, Erste Siebtrommel.
 D₂D₃, Leseband.

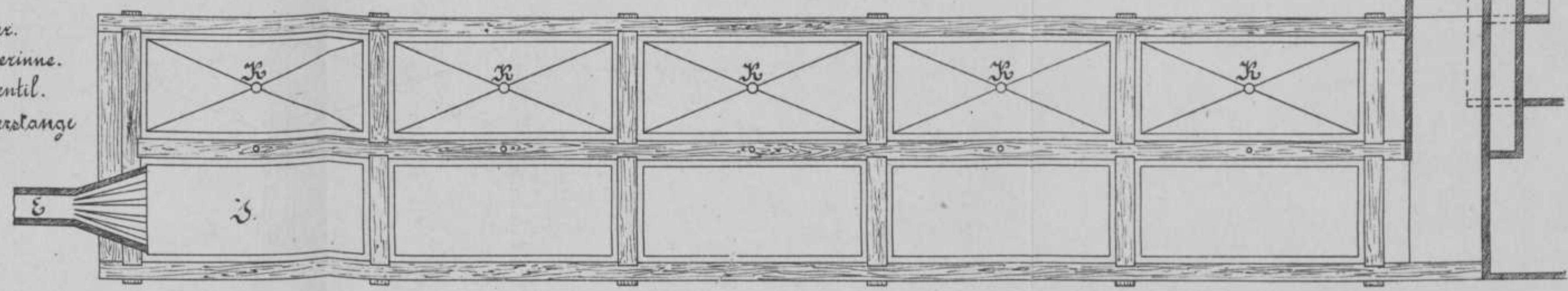
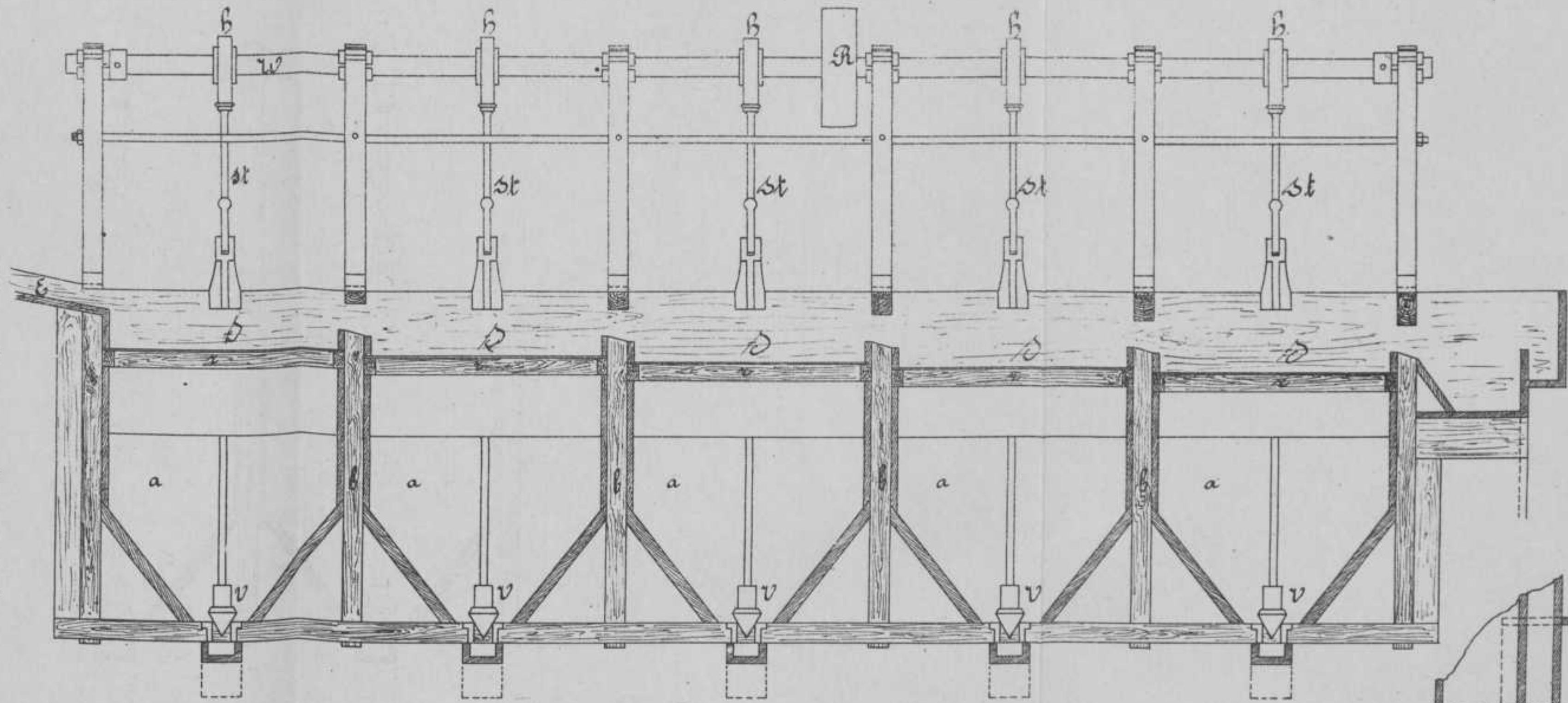
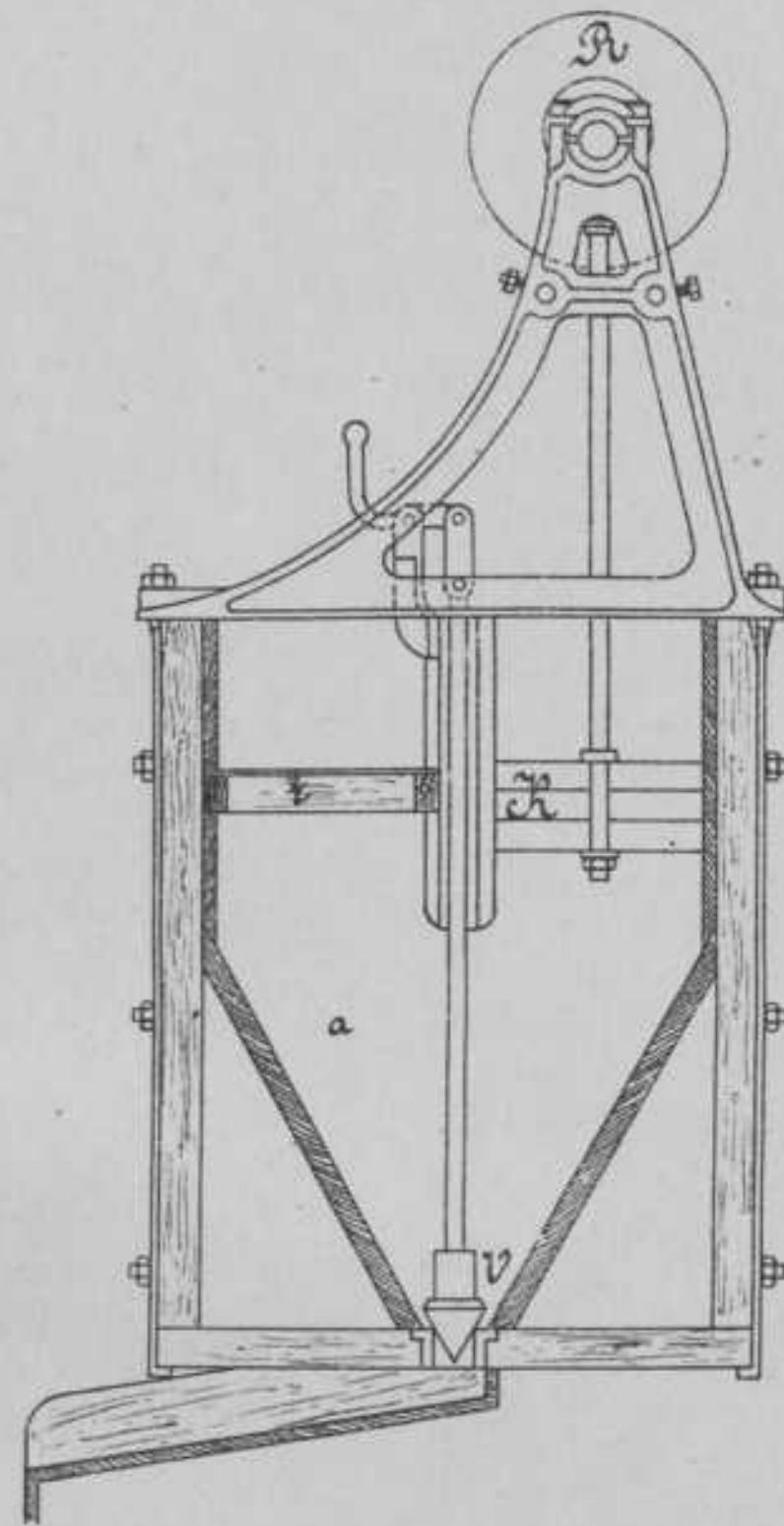
EE₁, Grobwalzenpaar.
 FF₁, Zweite Siebtrommel.
 GG₁, Walzenpaar für Mittelkorn.
 HH₁, Dritte Siebtrommel.

II₁, Walzenpaar für Feinkorn.
 KK₁, Eincylindrige Siebtrommel.
 LL₁, Pochwerke.
 MM₁, Pochwerksbecherwerk.

N^o 3.

Continuierliche fünfsiebige Setzmaschine.

Maßstab 1 à 25

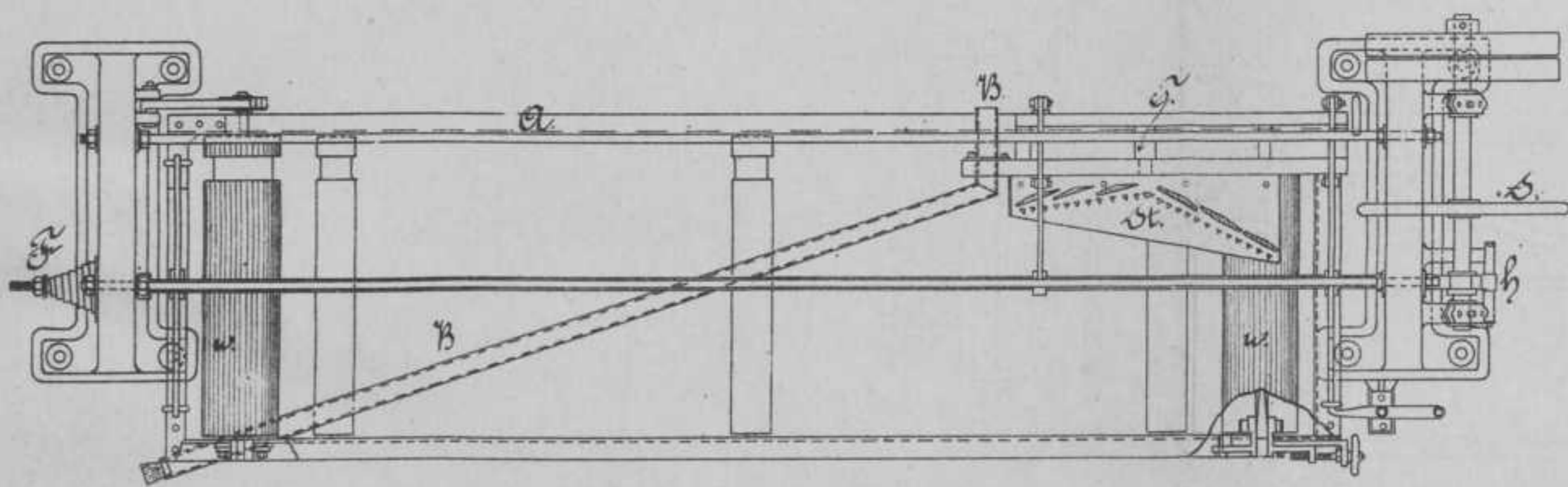
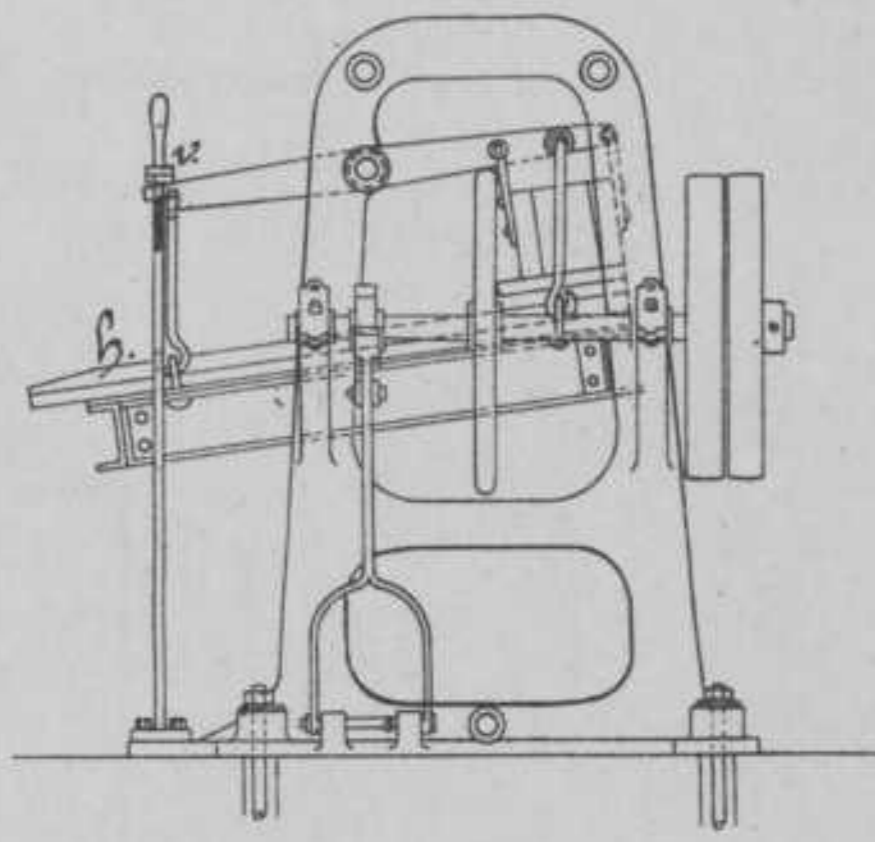
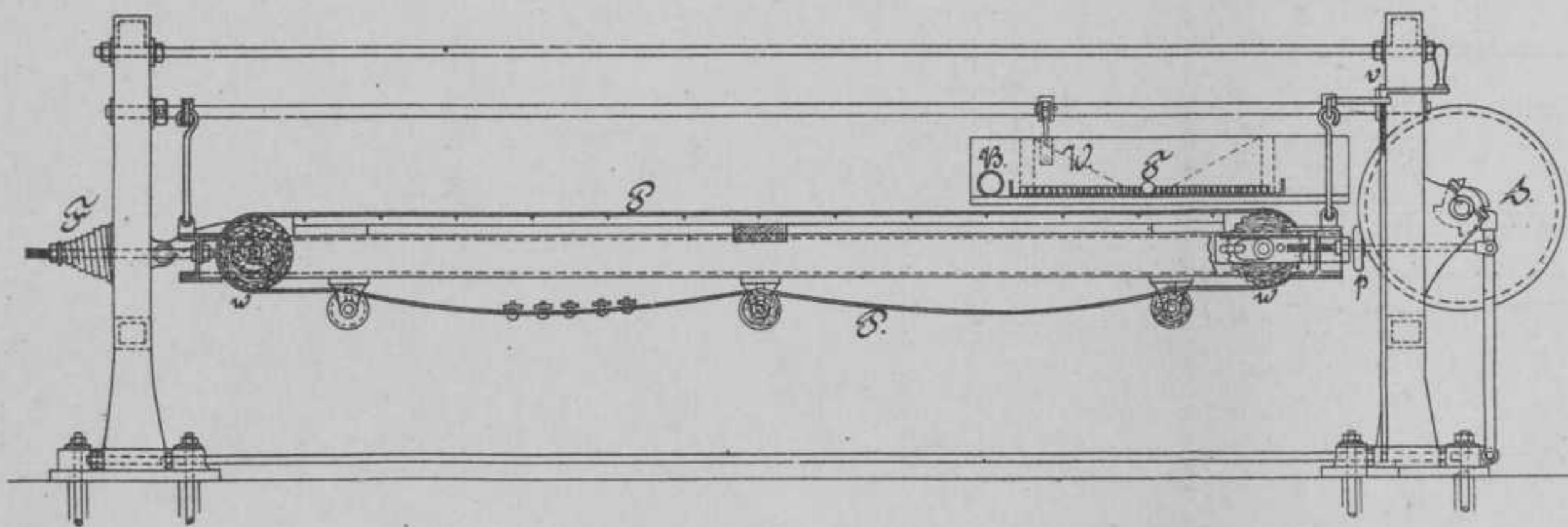


- a. Setzasten.
- b. Scheidewände.
- v. Siebramen.
- S. Siebe.
- K. Kolben.
- W. Antriebswelle.
- R. Riemenscheibe.
- h. Excenter.
- E. Aufgaberinne.
- V. Ablassventil.
- St Excenterstange

1872

1872

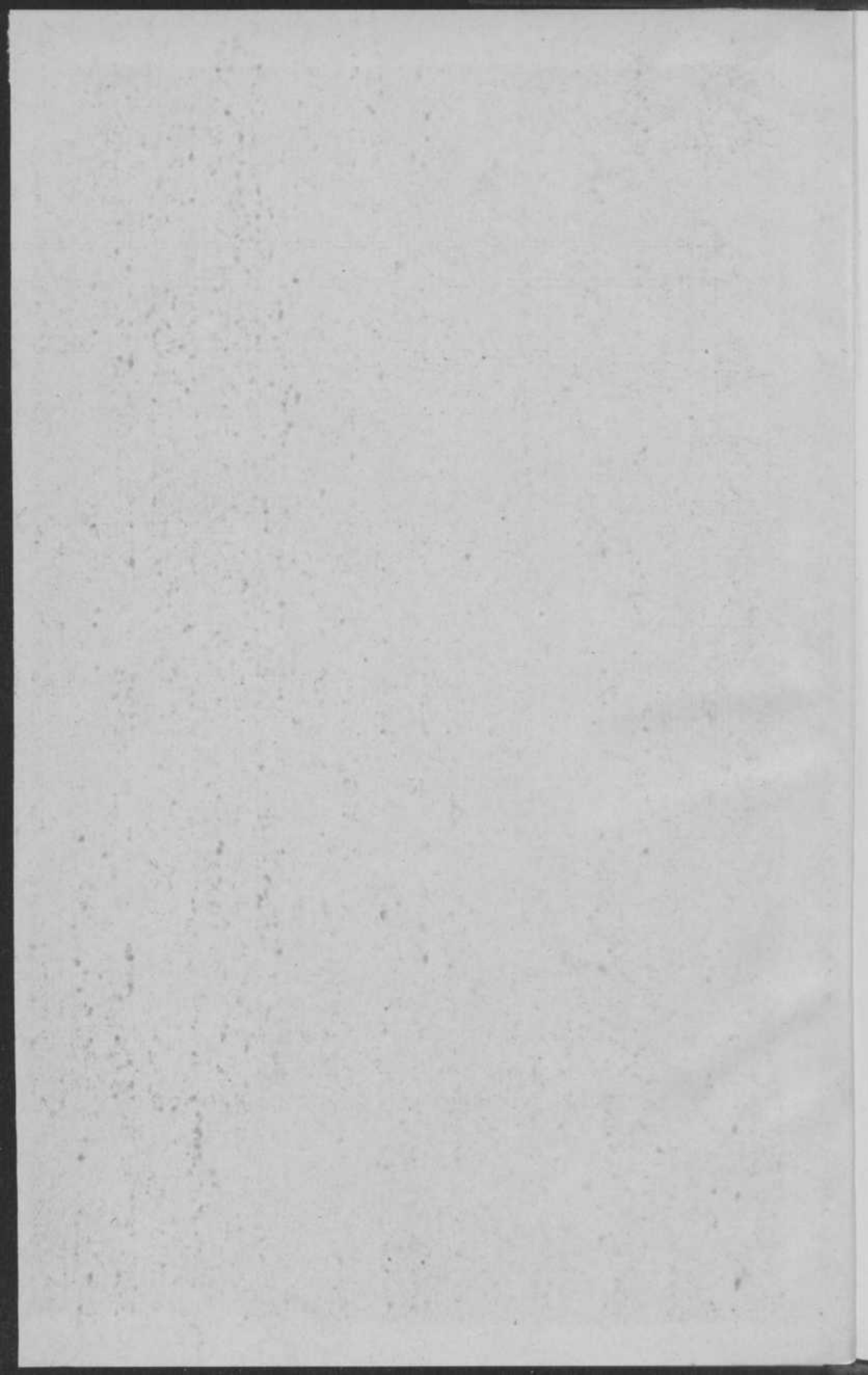
N^o 4.

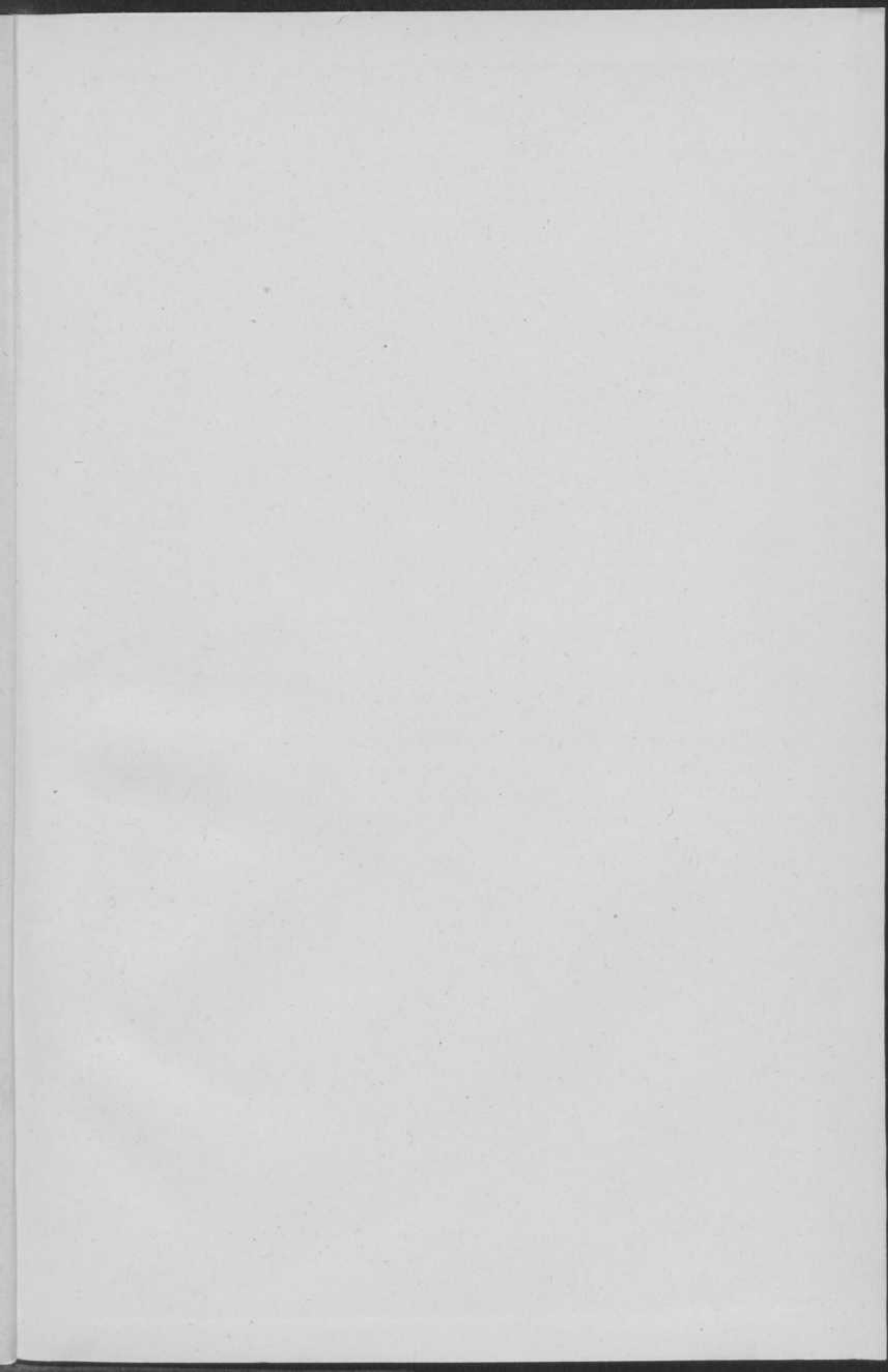


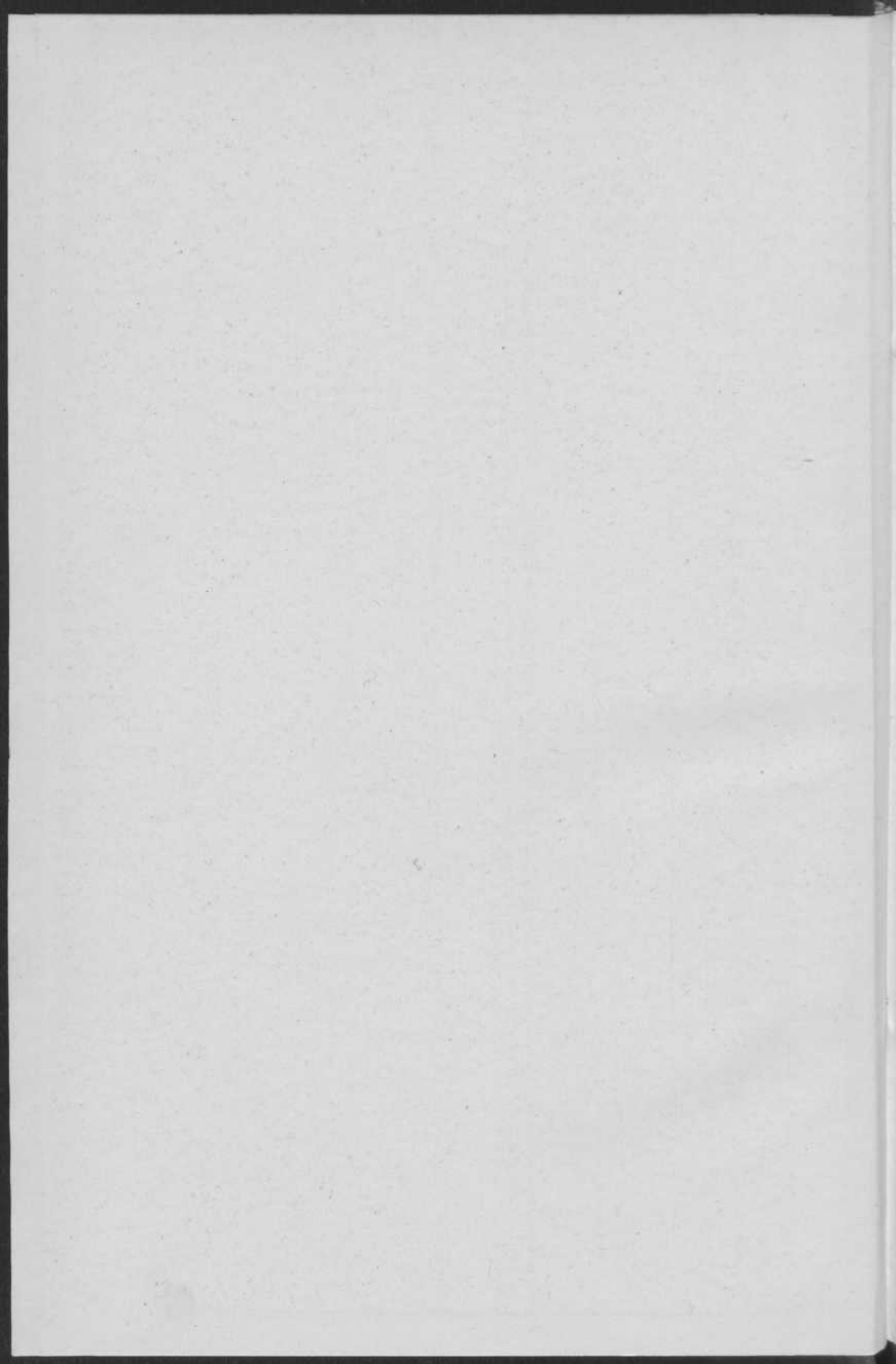
Stein'scher
Stofs-Planherd.

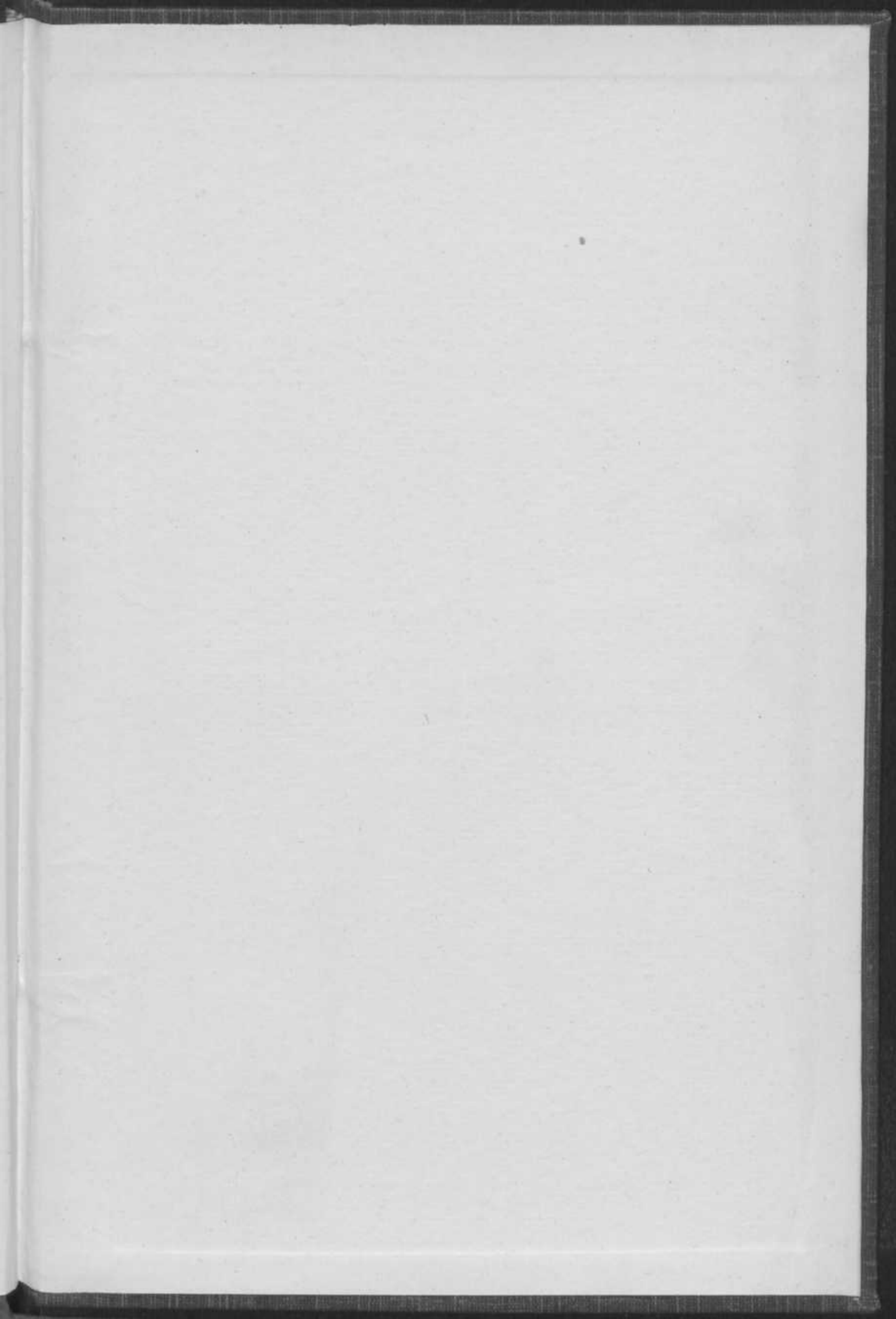
Maßstab 1 à 25

- | | | |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| A. Rahmen. | p. Spannungsvorrichtung. | F. Frührbezugslufs. |
| w. Hauptwalzen. | v. Stellvorrichtung f. d. Plane. | St. Stelltafel. |
| h. Herdplatte. | B. Schwungrad. | B. Klarwasserbrause. |
| P. Gummiplane. | h. Schuhstange. | W. Läuterwassergerinne. |
| k. Holzklötze zur Führung. | F. Spannfeder. | |









Gedrukt bij J. WALTMAN Jr., Delft.