

DE HERMANNSHOLE BIJ RUBELAND

IN DEN HARTZ,

DOOR

Dr. G. DOYER VAN CLEEFF.

De zomer met zijne beloften van heerlijkheid en, de vorige twee jaren hebben het ons laten gevoelen, met zijne teleurstellingen staat weldra voor de deur. Menigeen, die het voorrecht niet heeft in de plaats van zijne inwoning de zomerweelde te genieten en zich te laten doordringen door dennengeur, die veel licht ontvangt, door glinsterende daken teruggekaatst, en weinig of niets ziet van de lichtbeelden door het looverdak van beuk en eik op den grond getooverd, heeft zijn reisplan voor den zomer gereed gemaakt of althans in overweging genomen, wanneer het hem ten minste gegeven is elders vergoeding te zoeken voor dat gemis. Honderden van Hollanders richten weldra hunne schreden over de grenzen en zoeken de berglucht op. Ook dit jaar weder is stellig de Hartz wegens den betrekkelijk kleinen afstand het doel van menige reis. De bekoorlijke *Ilse* met haar behaagzieke sprongen over den steenachtigen bodem en haar mededingster de *Steinerne Renne*, niet minder fantastisch dan zij, *Rosstrappe* en *Hexentanzplatz* ontvangen dan weder de dankbare hulde van velen, die zich door ontspanning sterken tot nieuwen arbeid, die hart en geest verheugen en voeden door de aanschouwing der wonderwerken van Gods heerlijke natuur.

Voor aanstaande bezoekers van den Hartz in de eerste plaats, maar niet minder voor allen die den zomer in eigen huis zullen doorbrengen, is de kennismaking zeer aan te bevelen met een werkje, dat in 1889

te Weimar verschenen is, namelijk *Die Hermannshöhle bei Rübeland*.¹ De *Hermannshöhle* is eene druipsteengrot, evenals de sinds lang bekende *Baumannshöhle* en de *Bielshöhle* in de nabijheid van Rübeland gelegen en dus gedurende den tijd tusschen 1 Juni en 15 September het gemakkelijkst te bereiken met de tandradbaan, die van Blankenburg over Rübeland naar Tanne gaat. Van eene duidelijke verklaring voorziene kaarten en een aantal uiterst fraaie photographieën stellen hem, die in zijn eigen huis de monographie leest, in staat die lezing tot eene bron van genot en van leering te maken.

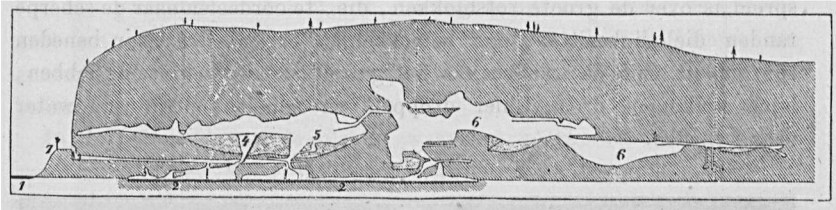
Even voorbij het dorp Rübeland stroomafwaarts verheffen zich aan beide oevers der Bode in bijna loodrechte richting de kalksteenrotsen ten hemel; telkens dringen zij zich op kleine afstanden achter elkander als naar het dal toe vooruitgeschoven pijlers uit het donkere dennenbosch op den voorgrond. Talrijke kloven en barsten zijn getuigen van de onrustige tijden, die het verleden voor hen medebracht, gelijk het gedurig afbrokkelend gruis aan den voet der rotsen leert, dat ook de tegenwoordige tijd aan deze reuzen knaagt.

De straatweg van Rübeland naar Hasselfelde (zie het cijfer 7 op het kaartje op blz. 243) is aan den rechteroever voor een gedeelte in den rotswand uitgehouwen. Ongeveer 150 schreden voorbij de brug in Rübeland vertoonen zich in den hier ongeveer 40 M. hoogen loodrechten wand, naast elkander, drie groote portaalvormige openingen van tweemanshoogte ongeveer; gaat men hierdoor naar binnen, dan vindt men gangen of galerijen, waarvan de richting vrijwel evenwijdig is met die van de buitenwanden der pijlervormige kalksteenrotsen. De bodem van deze drie openingen, bij het volk onder den naam *Pferdeställe* bekend, bevindt zich op eene hoogte van 16 M. boven het gemiddeld watervlak der Bode (zie op het kaartje bij 1); 5 M. lager loopt de reeds genoemde straatweg. Het door weer en wind losgemaakte en naar beneden gevallen puin verspreidt zich dus geregeld over dien weg. Deze omstandigheid is de aanleiding geweest tot de ontdekking van de *Hermannshöhle*.

Den 28^{sten} Juni 1866 was een wegwerker bezig het puin op te ruimen. Van achter het puin werd een spleet zichtbaar, waardoor

¹ *Die Hermannshöhle bei Rübeland*. Geologisch bearbeitet von dr. J. H. KLOOS, Professor der Mineralogie und Geologie, photographisch aufgenommen von dr. MAX MÜLLER, Professor an der herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig. Weimar. Verlag der deutschen *Photographen-Zeitung* (K. SCHWIER).

een koude luchtstroom naar buiten drong. De spleet zette zich naar beneden toe voort en werd daar spoedig zooveel wijder, dat er een ladder naar beneden gelaten kon worden, waarlangs men afdalen kon. (De bedoelde opening is op bijgaand schetskaartje door het cijfer 3



De Hermannshöhle. (Vertikale doorsnede.)

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Het water in de Bode. | 4. Plaats der doorgraving in 1887. |
| 2. De onderaardsche beek. | 5. Westelijk gedeelte der <i>Haupthöhle</i> . |
| 3. Het in 1866 ontdekte gedeelte. | 6. Oostelijk gedeelte der <i>Haupthöhle</i> . |

aangegeven.) Voortgaan ging niet gemakkelijk, nadat men den bodem der grot op een afstand van 4 M. beneden den straatweg bereikt had. De grot was laag; bovendien werd de weg in elke richting versperd door schitterend witte druipsteenvormen; gelijk een dicht oerwoud met boomen en lianen, was hier de ruimte volgegroeid met stalaktieten en stalagmieten. De *Sechserdinghöhle* (zoo genoemd naar een bijnaam van den wegwerker) was ontsloten, maar meer ook niet; ontsluiting werden de heerlijkheden hier vooralsnog niet. Nadat de geheime kamerraad HERMANN GROTHRIAN (later voorgoed peetvader van de grot geworden) zijne onderzoekingstochten verder had uitgebreid, werd het publiek nog niet toegelaten. In het najaar van 1887 werd aan dr. J. H. KLOOS door het bestuur der *Forsten* een nieuw onderzoek opgedragen.

KLOOS vond de grot, zooals GROTHRIAN er in 1874 de beschrijving van gegeven had. In bijna zuiver oostelijke richting kon men, van het punt 3 uit, ongeveer 100 M. voortgaan; ook lag dit gedeelte vrijwel in een horizontaal vlak. De bodem vertoonde oneffenheden van hoogstens 1 M. en had deze te danken aan de meer of minder sterke opeenhooping van kalksinters. Nergens bedroeg de hoogte meer dan 2 M.; meestal bleef zij daar beneden; vooraan was de grot over eene lengte van 20 M. slechts 0.75 M. hoog, zoodat men hier alleen op handen en voeten kruipend vooruit komen kon. Vertakkingen vertoonden zich nergens; het geheel had het voorkomen van een gedrukt gewelf, daar de breedte 14 à 15 M. bedroeg; door tal van pilaren van de fraaiste druipsteenvormen was de geheele ruimte afgebroken (fig. 4 op bladz. 244).

Op een afstand van 70 M. van den ingang veranderde het voorkomen van de grot. Slanke kalksteenzuilen, helderwitte van de zoldering afhangende kegels doen zich hier niet meer voor; de bodem is, in plaats van met kalksinters, bedekt met een vochtig slijk, dat ook verspreid is over de groote rotsblokken, die, te oordeelen naar de scherpe randen die zij bezitten, nog betrekkelijk kort geleden naar beneden zijn geploft. Zijn de wanden van het gewelf, dat wij achter ons hebben, bijna volkomen droog, hier droppelt en sijpelt voortdurend water naar beneden.

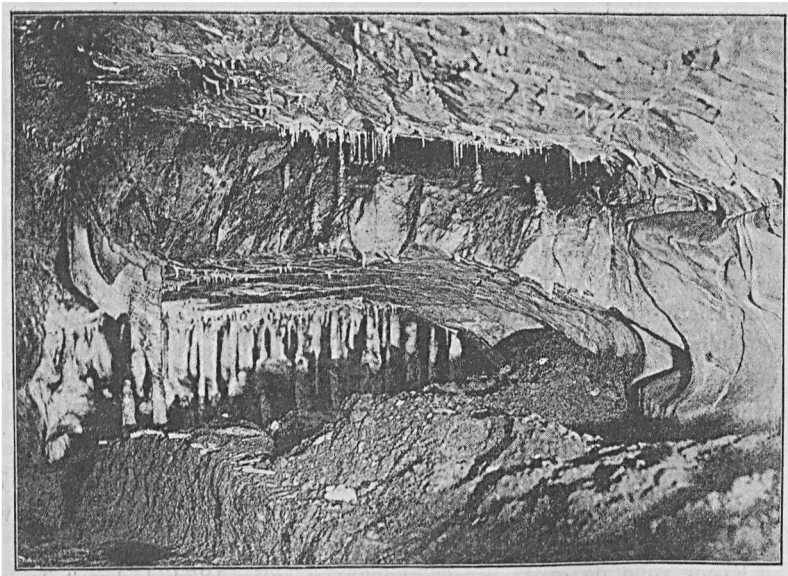


Fig. A. De benedenste *Schwemmhöhle* (d. i. holte die door het stroomend water is gevormd), 7 M. boven het watervlak der Bode (op het schetskaartje 3) met het nog bewaard gebleven platte gewelf. Het hier voorgestelde gedeelte is bijna geheel opgevuld met druipsteenvormen en rivierleem.

De weg naar het lage gedeelte van het gewelf is later veel gemakkelijker gemaakt, doordat men hem als het ware in den bodem der grot uitgehold heeft. Deze uitgraving heeft aangetoond, dat de bodem bestaat uit eene laag van een vet, zwartachtig-grijs leem, waarin tal van stukken kiezellei, grauwakke, lei, diabaas en graniet, die aan de verweerende werking van het water ten prooi zijn geweest; het zijn rolsteen van dezelfde samenstelling als die, welke zich ook

thans nog in het water van de Bode bevinden; daar de plaats, waar graniet in het gebergte voorkomt, ongeveer 11 K.M. van Rübeland verwijderd ligt, zijn zij ook over dezen afstand hierheen gebracht. De laag leem met de daarin voorkomende rolsteen (door dr. KLOOS *Bodekies* genaamd) is 2 à 2½ M. dik. Zij breidt zich onder de geheele grot uit, is in het voorste gedeelte door eene laag kalksinters en verderop door de hoekige met slijk bekleede brokken kalksteen bedekt.

In de nabijheid van de plaats, waar het voorkomen der grot zoozeer veranderde, werd in 1887 een onderzoekingsstocht gedaan in eene holte, die de opening van eene langzamerhand vol geraakte zijgang scheen te zijn. Deze meening werd wel niet bewaarheid, want het was niet mogelijk tot op een afstand van meer dan 5 M. zuidwaarts in het gesteente door te dringen, maar toch leverde de gedane moeite rijke vruchten op. Een vlak gewelf van 1.25 M. hoogte en 1.70 M. breedte maakte den indruk van eene spleet, dwars op de richting van de groote grot, die door de kracht van het stroomend water langzamerhand verwijd was. Op den bodem ontbrak hier het zwartachtig-grijze leem en bevond zich in de plaats daarvan eene roodachtig-bruine stof, die veel minder kneedbaar was; zij bevatte een groot aantal beensplinters en stukken van pijpbeenderen, hoektanden en kiezen, allen afkomstig van den hollenbeer. Het was dus eene laag *hollenleem*, zooals in alle beren- en hyaena-holen aanwezig is; hier lag zij onmiddellijk op eene dunne laag kalksinters, die op haar beurt het *Bodekies* overdekte.

Van waar dit hollenleem kwam, bleek bij een nauwkeurig onderzoek spoedig. Het had eene spleet opgevuld, die boven de bedoelde plaats in loodrechte richting naar boven ging en waaruit het langzamerhand naar beneden gevallen was. Met man en macht werd er nu gewerkt om die spleet verder open te maken; ijzeren stangen werden tusschen de losse massa gestoken, heen en weder gewrikt, waarlijk een gevaarlijke arbeid. Soms kwam een regen van leem, steenblokken en beenderen in zóó grooten voorraad naar beneden, dat de arbeiders dagen werk hadden om het puin op te ruimen; de enge ruimte, waarin men zich bewegen moest, maakte natuurlijk het aantal arbeiders beperkt. Dikwijls geraakte de massa wel los, maar maakte een hoekig stuk kalksteen, tusschen de wanden der spleet vastgeklemd, dubbele voorzichtigheid noodig.

Later nam men de hulp van dynamietpatronen te baat. Pas op

den 26sten December was de 8 M. hooge laag hollenleem doorboord en was de gemaakte opening (aangewezen door het cijfer 4) wijd genoeg, dat men ladders oprichten kon en daarlangs opklauteren naar eene nieuwe grot (op het kaartje staat hierin, in het gedeelte rechts, het cijfer 5). Reeds in September was deze arbeid aangevangen.

Nog nooit betreden ruimten waren nu toegankelijk. Hadden vroegere geslachten de hollen bevolkt met kaboutermannetjes bezig met graven, kloppen en hameren, nu was het aan dr. KLOOS en zijne gezellen gegeven de vruchten van de werkzaamheden der krachten binnen de aarde te aanschouwen. Spookachtig verlichtte de flauwe gloed der mijnlampjes de wanden van het nieuw ontdekte gedeelte der *Hermannshöhle*, dat rijkelijk voorzien was van stapels rotsblokken en druipsteenvormen van buitengewone grootte. Zoekend en tastend breidden de ontdekkers het gebied van de nieuw betreden ruimten uit. Het grootste vertrek, in het westelijk gedeelte gelegen, was 7 à 8 M. hoog en 10 M. breed. Wilde men uit dit vertrek de overige gedeelten bezoeken, dan voerde de weg voorbij eene fraaie groep van zuilen- en kandelabervormige druipsteenvormen in eene vernauwing, die later met behulp van springmiddelen verwijd is. Tot aan den 2den September 1888 kende men eene gang, die in het geheel eene lengte van meer dan 120 M. had. Hoe verder men oostwaarts gaat, des te hooger en breeder worden de ruimten, des te grootscher wordt het onderaardsch tooneel. Van de zoldering en van de zijwanden losgeraakte rotsblokken liggen wild dooreen en dragen de verblindend witte stalagmieten als waren deze reusachtige kaarsen. De verschillende grootte van deze stalagmieten geeft eene mogelijkheid om eene gissing uit te spreken aangaande den betrekkelijken tijd, die verliep tusschen den val van het eene rotsblok en het andere; verbrijzelde druipsteenvormen bewijzen, dat zij betrekkelijk kort geleden door een vallend rotsblok werden getroffen.

Aan de gedaante der zoldering van dit gedeelte der *Hermannshöhle* (de *Haupthöhle* genoemd) is dikwijls te zien, dat zoowel de spleten, die in zuidelijke als die welke in eene noordelijke richting afhellen aan de vorming hebben deelgenomen. De dakvormige begrenzing van boven (fig. B), die op tal van plaatsen aanwezig is, heeft hieraan haar ontstaan te danken. Bijna over de geheele oppervlakte van de *Haupthöhle* verspreid, komt het hollenleem weder voor; in de nabijheid der grootste druipsteenvormen is de laag kalksinter, die het hollenleem bedekt, nog al vrij dik; elders is zij zeer dun of ontbreekt zij

geheel; de roodachtige kleur van het hollenleem is daar dus onmiddellijk te zien. Waar dit laatste aanwezig is, ontbreken ook de overblijfselen van dieren niet; de hollenbeer is weder het sterkst vertegenwoordigd, maar naast hem komen ook het sneeuwhoen, opperarmbeenderen van een grooteren vogel, lemmingen, eene soort van hazen, enz. voor. Het 7 à 8 M. hooge, 10 M. breede en 25 M. lange vertrek in het westelijk gedeelte der *Haupthöhle* is een waar berenkerkhof; men kan de dieren hier waarschijnlijk bij duizenden tellen. Het niveau van de *Haupthöhle* ligt vrijwel waterpas en op eene hoogte

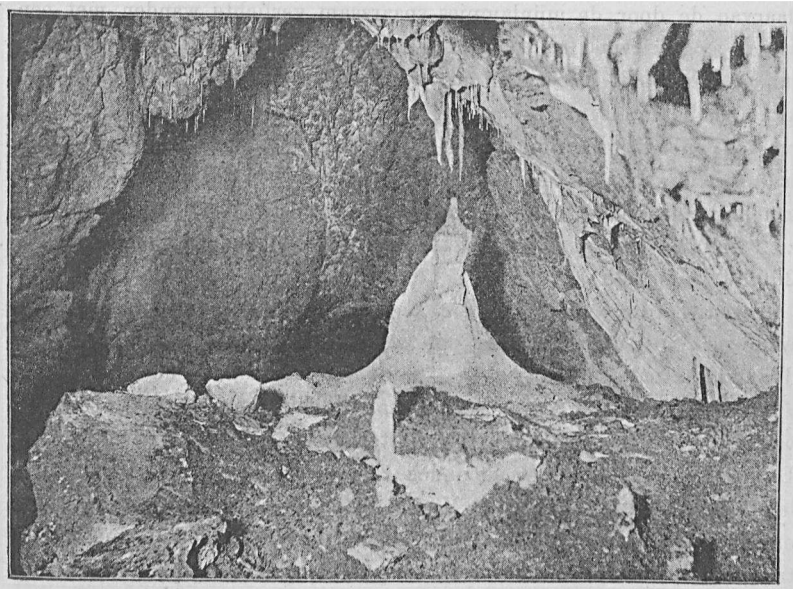


Fig. B. De dakvormige top in het westelijke gedeelte der *Haupthöhle* (op het schetskaartje 5), gevormd, doordat de beide stelsels van spleten, die door het kalkgebergte van Rübeland heenloopen, hier tegen elkander stooten. Op den achtergrond (midden in de figuur) het gewelf van de vroegere *Schwemmhöhle*. De rechterwand is zeer verbrokkeld. Op den voorgrond ziet men een gedeelte van het veld met beenderen, dat de bovenlaag vormt van het groote terras van het hollenleem. De groote stalagmiet is 1.2 M. hoog en heeft aan zijne basis een omtrek van meer dan 2 M.

van ongeveer 16 M. boven den gemiddelden waterstand in de Bode. De toegang is sedert Juli 1888 veel gemakkelijker dan vroeger; door den bergwand heen, waardoor de grot ten N. werd begrensd, is eene gang uitgebroken naar buiten, zoodat de altijd nog vrij gevaarlijke

tocht uit het lager gelegen en eerst bekende gedeelte der grot kan worden nagelaten. Daar de bedoelde gang uitkomt in de ruimte achter eene der drie genoemde portaalvormige openingen, de *Pferdeställe*, ligt de nieuwe ingang dicht bij de spleet, die de aanleiding tot de ontdekking werd, maar eenige M. hooger.

Het terrein breidde zich hoe langer hoe meer uit. Den 2^{den} September 1888 geraakte een boschwerker uit de benedenste afdeeling langs onbekende wegen in een gebied, dat nog onbekend gebleven was. Dr. KLOOS volgde zijne aanwijzingen, vond nieuwe hollen, die door de cijfers 6 op het schetskaartje aangewezen worden, bestudeerde daarvan de door de mijnlampjes spaarzaam verlichte wanden met een scherp oog en vond na eenige dagen eene opening, waardoor hij weder in de *Haupthöhle* terechtkwam; opeenhooping van kolossale rotsklompen lieten slechts zóó weinig ruimte over, dat men letterlijk plat op den buik voortkruipen moest, wilde men vooruit komen. Rekening men de hierdoor ontdekte ruimten tot de *Haupthöhle*, waarmede zij een samenhangend geheel uitmaken, dan mag men zeggen, dat deze zich van het westen naar het oosten over eene lengte van meer dan 200 M. uitstrekt.

Tegenwoordig zijn de rotsblokken opgeruimd en heeft men de wanden van de zeer nauwe spleten door het kalksteengebergte met dynamiet laten springen, zoodat men, van den ingang der grot bij de *Pferdeställe* komende, den weg gebaad vindt om door de westelijke vertrekken in de meer naar het oosten gelegen afdeelingen te komen. De zolders der gewelven bevinden zich hier op sommige plaatsen in loodrechte richting 18 à 19 M. boven den bodem; daar de grot zelf onder een hoek van 55° à 60° naar het zuiden afhelt, is de afstand tusschen zoldering en bodem in eene richting evenwijdig met die van de helling veel grooter. Het hoogteverschil van de verschillende deelen is vrij belangrijk; het hoogste punt, dat tot nog toe bereikt is, ligt 37.7 M. boven het gemiddeld watervlak van de Bode en het laagste slechts 13.5 M. Ook het gedeelte van den berg, dat zich hooger dan 37.7 bevindt, is van een aantal spleten voorzien; deze geven echter geen gelegenheid er verder in op te klimmen.

Op zeer verschillende hoogte treft men in het nieuwe, oostelijk gedeelte van de *Haupthöhle* lagen van het hollenleem aan, ook hier weder rijkelijk met overblijfselen van den hollenbeer bedeeld. Zoo ligt ergens eene laag van dit hollenleem op eene hoogte van 26.5 à 27 M. boven den gemiddelden waterstand in de Bode; toch zijn ook hier, hoe

vreemd het oppervlakkig mogen schijnen, de overblijfselen der dieren heengespoeld door het stroomend water. In onuitwischbare teekenen heeft dit de herinnering aan zijne werkzaamheid achtergelaten in den uitgeschulpten vorm van den kalksteen rondom (Zie fig. *C* rechts).

In de tot nog toe door ons genoemde ruimten komen talrijke sporen voor van de werkzaamheid van stroomend water in vroeger tijden. De gedaante der rotswanden heeft het gefatsoeneerd, afgevallen puin heeft het medegevoerd en vergruisd door het over eene harde onderlaag te schuren, het fijne slib heeft het in holten ver-

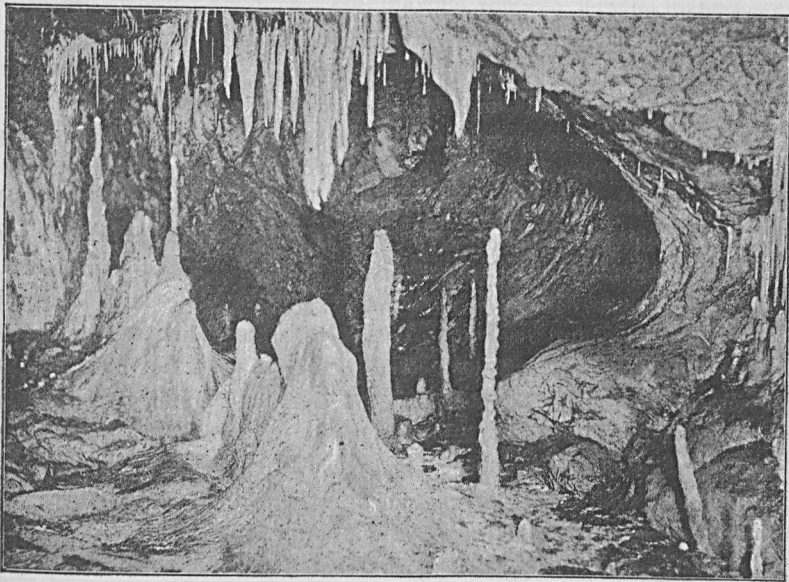


Fig. *C*. De *Schwemmhöhle*, aan het oostelijk einde der *Haupthöhle* (op het schetskaartje 6), 21 M. hoog boven de gemiddelde hoogte van het water in de Bode. De opeenvolging van de druipsteenvormen wijst op het bestaan van eene rechte spleet in den zolder van het gewelf; die spleet loopt in eene richting van het oosten naar het westen.

zameld en in dat slib de overblijfselen der dieren begraven, door welke deze streken vroeger werden bewoond. Terzelfder plaatse is het echter ook nog in zijne volle kracht te aanschouwen.

Uit het achterste gedeelte van de grot, zooals zij door GROTRIAN beschreven is; en dicht bij de plek, vanwaar dr. KLOOS voor het eerst de *Haupthöhle* bereikte, bestaat, voor wie vast in zijne schoenen staat

en den noodigen moed bezit, gelegenheid om door spleten in den zuidelijken rotswand naar beneden af te dalen. Men ziet dan weldra eene onderaardsche beek (op het schetskaartje op blz. 243 aangewezen door de cijfers 2) voor zich. Ziet men er niet tegen op om op handen en voeten voort te kruipen, soms zich als een slang plat op den buik voort te bewegen door een glibberig slijk, dan kan men deze beek een eindweegs volgen. Verdwijnt het water onder eene muur, men klautert door de enge ruimte hierover heen en ziet het water aan den anderen kant weder te voorschijn komen uit de enge spleten, waardoor het zich een weg baande en die het langzaam maar zeker verwijderen zal.

Toen dr. KLOOS zijn geschrift uitgaf, had hij den loop van het water over een afstand van 120 M. kunnen volgen. Van waar het komt is vooralsnog niet bekend; het zuidelijk gedeelte van het kalkgebergte biedt tot nog toe geen gelegenheid om tot den oorsprong der beek te kunnen doordringen. Ook heeft men den stroom niet kunnen volgen tot aan de plek, waar het water uit de beek zich met dat van de Bode vereenigt. Toch staat het hiermede in een rechtstreeksch verband, zooals door opzettelijk daartoe ingestelde proeven is aangetoond. Voorbij de eerste bocht, welke de Bode voorbij Rübeland stroomafwaarts maakt, moet die uitmonding aanwezig zijn.

Het peil van het water in de onderaardsche beek ligt niet beneden dat van het water in de Bode. (Zie cijfer 1). Wijzen de cijfers op de kaartjes, waarvan de monographie is voorzien, een verschil van 0.4 tot 0.6 M. aan, dit ligt hieraan, dat de cijfers betrekking hebben op den waterstand bij de brug in Rübeland en dat de Bode een vrij groot verval heeft. Ook de verschillende holten in de naburige *Baumannshöhle* en *Bielshöhle* liggen nergens beneden den normalen waterstand in de Bode (op de bedoelde plek namelijk). De laagste plek, die in de *Baumannshöhle* betreden is, ligt 12.5 M. boven bedoeld peil; gewone bezoekers blijven altijd nog 7 M. hoger. De *Bielshöhle* is gemakkelijk toegankelijk tot op de hoogte van het grondwater, dat daar rijst en daalt met het water in de Bode.

Eene bijzondere wijze, waarop het water zijn rol als alvernieler vervult, is bij deze onderaardsche beek te zien. Ook hier had zich ergens een terras van hollenleem gevormd. Langzamerhand had zich daarover eene korst van kalksinters afgezet. Maar het stroomend water laat zich niet buitensluiten; het drong door de beschuttende laag heen en spoelde het hollenleem daaronder vandaan. Alleen de korst

van kalk, aan weerszijden met de rotswanden vastgegroeid, bleef staan; enkele grootere steenblokken en stevige beenderen, die door het leem waren bedolven, zijn blijven zweven en nu ook op hunne beurt in eene laag van kalksteen gehuld. Elk oogenblik schijnen zij naar beneden te zullen komen; wie onder dat gewelf door het terrein wil verkennen, zegent het oogenblik, waarop hij de gevaarlijke plek achter zich heeft. »Den onderzoeker, die stoutmoedig genoeg is zich verder te wagen, ontzinkt hier elk gevoel van veiligheid,» zegt dr. KLOOS.

Waarlijk, dit is de eenige maal, dat van vrees voor gevaar gesproken wordt. En toch, hoe dikwijls zou een minder moedig man dan dr. KLOOS moet zijn, door de moeielijkheid zijn afgeschrikt! Stelt u voor na eene lastige klauterpartij over een hoop afgevallen steenblokken, die den weg versperden, plotseling te staan aan den rand van steil naar beneden gaande spleten met gladde wanden, waarop uw voet onverbiddelijk uitglijden moet. Een enkele blik in den gapenden afgrond, waarop de mijnlamp juist genoeg licht verspreidt om u eene gissing naar de diepte te veroorloven, overtuigt u, dat er geen andere keus is dan rechtsomkeert te maken en den weg vol hindernissen nog eens af te leggen om vervolgens elders eene betere kans te wagen. Hij echter is getrouw gebleven aan de eenmaal vrijwillig aanvaarde taak; dank zij zijne volharding schenkt hij velen de gelegenheid door aanschouwing helderder begrippen te verkrijgen omtrent de krachten, die het uitwendig voorkomen der aarde maken zooals het is. Daartoe beschrijft hij ons de *Hermannshöhle* en daartoe tracht hij ons eene voorstelling te geven van de wijze, waarop zij ontstond. Voordat van zijne meeningen omtrent dit laatste punt een overzicht wordt gegeven, heeft hij recht op een woord van dankbare hulde.

Waaraan de *Hermannshöhle* als grot haar ontstaan heeft te danken en hoe zich in die grot de verschillende druipsteenvormen hebben gevormd? Ook bij de beantwoording van deze vragen, vragen die betrekking hebben op gebeurtenissen uit een verleden, dat zijne geschiedenis slechts in een moeielijk te ontraadselen teekenschrift achter liet, vragen wij licht aan denzelfden gids, die de duistere onderaardsche portalen en gangen ons ontsloot.

»De oneffenheden, welke de oppervlakte der aarde ons vertoont, vinden haar aanleiding in de bewegingen, die in de volkomen vast geworden korst van onze planeet hebben plaats gehad en ook thans

nog daarin geschieden. Verschuivingen in de vaste gesteenten riepen de gebergten te voorschijn. Nu eens geschieden zulke verschuivingen in de richting van de straal der aarde, dan weder in eene richting loodrecht daarop. Daarnaar onderscheidt men radiale verplaatsingen (opheffingen of dalingen) en tangentiale verplaatsingen of opstuwingen. Vastelanden, eilanden, streken die aan eene langzame daling of rijzing onderworpen zijn, en massale gebergten wijzen op de groote betekenis van bewegingen volgens de richting van de straal der aarde; in de gedaante van den omtrek, in de spleten, in de ligging der sedimentaire gesteenten (d. i. gesteenten, die later uit het water bezonken zijn) komt zulks duidelijk uit. Bergruggen, die als plooiën van de oppervlakte der aarde de een op den anderen volgen, kunnen slechts ten gevolge van een tangentiale drukking zijn ontstaan.

Daar de aardkorst voor het grootste gedeelte uit zeer broze stoffen bestaat, gaat zulk eene beweging steeds gepaard met het ontstaan van barsten of scheuren. Op de plaatsen, waar de onderlinge spanning het grootst is, zullen spleten ontstaan, tenzij de beweging geschiedde in lagen zoo diep gelegen, dat de broze gesteenten ten gevolge van de groote drukking, waaraan zij zijn blootgesteld, het vermogen hadden verkregen zich bij verplaatsingen tengevolge van samenpersing en anderszins als vloeistoffen te gedragen."

Aan deze woorden uit de inleiding kan de meening van den schrijver omtrent de wijze, waarop de *Hermannshöhle* zou ontstaan zijn, zeer geschikt worden verbonden. Immers hij staat de meening voor, dat de grot haar ontstaan heeft te danken aan eene beweging van de deelen der aardkorst ten opzichte van elkander. Zij zou in den aanvang eene barst zijn geweest, door de onderlinge spanning der lagen veroorzaakt.

Is dit het geval, dan moet de richting, waarin de grot zich in de lengte uitstrekt, dezelfde zijn als die van de spleten, welke zich in den vorm van dalen enz. in de nabijheid vertoonen, voorzover de vorming daarvan ten minste niet aan bijkomende werkingen, aan de kracht van stroomend water b. v., moet worden toegeschreven.

Vraagt men naar de richting der druipsteengrotten bij Rübeland, dan verkrijgt men eerst het antwoord, dat zij zich bevinden in kalksteenrotsen, die, eens als een reusachtig koraalrif in den oceaan gevormd, nu met andere kalksteenformaties een langwerpig ovaalvormige ruimte opvullen en daarin door oudere vormen ingesloten zijn. Als een lange band strekt deze opperdevonische of Iberger kalksteen

zich nagenoeg in eene richting van O. naar W. uit. Het breedste gedeelte vormt ten Z. van Elbingerode eene aan weiden zeer rijke hoogvlakte; het smallere gedeelte, meer oostwaarts gelegen en in eene smalle ruimte samengekneld tusschen diabaasgesteenten, wordt door de Bode doorsneden en geeft aan het landschap zijne bekoorlijkheid.

Deze kalksteen van Rübeland vertoont zeer diepgaande spleten, die bijna precies van het O. naar het W. loopen; zooals de ligging van de opeenvolgende lagen aantoon, is de vorming van deze spleten het gevolg van krachtige stooten geweest, die ook beroeringen in den oorspronkelijken stand der lagen teweegbrachten. De richting in de lengte van de druipsteengrotten valt samen met die der spleten. In den naar het noorden en den naar het zuiden gerichten kant der bergruggen of alleenstaande toppen komen talrijke kloven en scheuren voor; sommige ruimten in de grotten zijn juist onder de plek, waar de naar het noorden en de naar het zuiden afvallende hellingen elkander ontmoeten, en vertoonen dientengevolge naar boven eene dakvormige begrenzing.

Behalve in eene richting van O. naar W. is de kalksteen bij Rübeland evenals de omgeving ook gekloofd in eene richting ongeveer loodrecht daarop. Maar het ontstaan van deze scheuren heeft later plaats gehad; het bracht zeer zelden eene omkeering in de ligging der reeds genoemde aardlagen te weeg.

Zoekt dr. KLOOS aldus de aanleiding tot de vorming der druipsteengrotten bij Rübeland in de onderlinge spanning der aardlagen, voordat zij vaneen gescheurd werden bij de drukkingen die zij ondervonden, de gedaante, die zij vertoonen, hebben zij aan andere omstandigheden te danken.

Immers, de diepgaande klieving van de hoogere lagen verleent aan het water een open toegang. Het water, de dampkringslucht, de zwaartekracht werken dus hand in hand om aan dit gedeelte der aarde een ander aanzien te geven. Werd het water in genoegzame hoeveelheid aangevoerd, vindt het de noodige ruimte en is het verval groot genoeg, dan werkt het stroomend water sneller aan de taak, waaraan ook het langzaam door de nauwere spleten doorsijpend water onvermoeid bezig is. Door de kracht, waarmede het stroomt, brengt het langs mechanischen weg veranderingen tot stand; bovendien tast het door zijne scheikundige werkingen de gesteenten aan, waarmede het in aanraking komt, en daarbij wordt het krachtig ter

zijde gestaan door de stoffen, die het langzamerhand en in toeneemende hoeveelheid in zich opgelost houdt.

Ontleent ook onze taal aan de ervaring van de kracht van het water, wanneer het in beweging is, de vergelijking van den vallenden druppel, waardoor langzamerhand de steen wordt uitgehold, het verval in onze stroomen is niet groot genoeg en de snelheid van het water daardoor te klein, dat wij de uitwerkingen van de schuring van dat water over den bodem en langs de wanden, die het aanraakt, op de plaats zelve kunnen aanschouwen. Anders is het, waar rivieren in hooger gebied met nog jeugdige kracht zich voortspoeden, of ook waar kleinere beken en stroomen over steenachtigen bodem met meer verval hun weg zoeken naar beneden.

Een steenblok midden in de rivier dwingt het water zich in tweeën te verdeelen en aan weerszijden door eene nauwe spleet een uitweg te zoeken. Let op de oppervlakte van den steen, die naar den oever is gekeerd; alle scherpe kanten zijn weggesleten en de steen is afgerond; recht daar tegenover ziet gij in den rotswand eene dergelijke afronding, maar hier met den hollen kant naar het stroomend water gekeerd. Afrondingen op grootere hoogte, thans boven den waterspiegel, getuigen van de kracht van den stroom, wanneer de sneeuw in het voorjaar gesmolten is en de daardoor gezwollen stroom zich met te heviger kracht naar beneden spoedt. Of let op eene van de talrijke plaatsen, waar het water een kleinen val doet en iets verder in zijne vaart gestuit wordt door een steen; op de plek waar de aanraking geschiedt, zal blijken, wie ten slotte de sterkste is; de eerst uitgetande en later in tweeën verdeelde steen verschaft eindelijk aan het water den weg, dien het van den beginne zocht.

Op tal van plaatsen geeft de *Hermannshöhle* zulke uitgeronde steenen te zien: in de ruimten, onmiddellijk achter de *Pferdeställe* in het eerst ontdekte en door GROTHRIAN beschreven gedeelte der grot, in het oudst bekende gedeelte der *Haupthöhle*, in het hoogste gedeelte (26.5 à 27 M. boven den gemiddelden waterstand in de Bode) van deze afdeeling enz. Zij bewijzen, dat in vroegere tijden een onderaardsche zijtak van de rivier op veel hooger niveau door den kalksteen heeft gestroomd.

Andere getuigen van de werking van dit stroomend water zijn de rolsteen, die de 2 à 2½ M. dikke lagen van het zoogenaamd *Bodekies* vormen (blz. 245) en de fijne zandkorrels, die een bestanddeel van het zoo veelvuldig voorkomend hollenleem zijn.

Het stroomend water heeft dus binnen den kalksteen de spleten verwijd en bodem en wanden uitgeschuurd. De samenhang tusschen de onderling verbonden deelen werd daardoor kleiner, vooral wanneer 's winters het water in de spleten bevroor; rotsblokken geraakten los uit hunne omgeving, vielen naar beneden, voerden gruis mede in hunne vaart en werden steeds meer en meer het slachtoffer van de verweerende werking van het water.

Hebben in vroegere tijden takken van de Bode op verschillende hoogten door de kalksteenrotsen gestroomd, thans vindt het stroomend water zijn gebied alleen in de laagste gedeelten, waar de onderaardsche beek, geheimzinnig wat oorsprong en einde betreft, haar arbeid voortzet. Daar hangt de laag kalksinters hoog in de lucht met haar open latwerk van blokken en beenderen, terwijl het water het grootste gedeelte van het vroeger hier aanwezig holenleem heeft weggespoeld. Zoo heeft het ook waarschijnlijk in vroeger tijden in de hoogere deelen der grot, waar rolsteenen ontbreken, eene opruiming gehouden en in zijne vaart naar lagere terreinen medegesleurd, hetgeen niet vast met den bodem verbonden was.

Het is dus om nog eens in korte woorden de voorstelling van den schrijver te herhalen, duidelijk te zien, dat overal, ook in de *Haupthöhle* het stroomend water vele sporen achtergelaten heeft. »Het is dus niet aan twijfel onderhevig, dat ook deze in den aanvang de arm van eene rivier was, en zoo mag men ten slotte de gevolgtrekking maken, dat in de richting, waarin de oorspronkelijke spleten afhielden, een aantal onderaardsche waterstroomen voorkwamen, die later den bodem deden instorten, zich met elkander vereenigden en zoo langzamerhand de groote onderaardsche ruimten vormden, welke te samen den naam *Hermannshöhle* dragen.»¹

Wij zouden van den rijken inhoud van het geschrift van dr. KLOOS een zeer gebrekkigen indruk geven, wanneer wij verzuimden te vermelden, dat hij zijne beschouwing ook toetst aan de ligging van grotten in andere deelen der aarde. Ligt eene uitvoerige behandeling daarvan buiten het bestek van dit opstel, wij mogen niet nalaten te vermelden, dat hij in de *Baumannshöhle*, die tegenover de *Hermannshöhle* aan den

¹ In de nieuwe *Baumannshöhle* bevinden zich op eene hoogte van 35 M. boven den waterstand in de Bode en 16 M. beneden het plateau op de kalksteenrotsen de duidelijke sporen van eene voormalige rivierbedding. Zelfs van buiten aangespoelde rolsteenen ontbreken op deze hoogte niet. (Dr. KLOOS in *Globus* LIX.)

overkant der Bode ligt, eveneens een ouden onderaardschen arm van deze rivier ziet, ook ontstaan door langzame verwijding der oorspronkelijke spleten door de kracht van het water. Met de onderaardsche stroomen werkten samen de gezwollen beken, die aan de oppervlakte groeven in de rotswanden steeds dieper en dieper uitholden, totdat de afscheiding tusschen beider gebied ergens te dun werd en daardoor instortingen plaats hadden. Dergelijke instortingen zijn misschien de aanleiding geweest tot de vorming van het dal, waardoor de Bode thans in een veel lager niveau haren weg vindt.

De nasporingen in de *Hermannshöhle* zijn ook de aanleiding geweest, dat de wanden van de oude *Baumannshöhle* zorgvuldig werden onderzocht. Nieuwe ruimten, grooter dan hetgeen vroeger aanschouwd werd, werden ook hier in 1888 ontdekt, veel rijker aan heerlijke druipsteenvormen dan die, welke tot nog toe in den Hartz waren gezien. In een opstel in *Globus* LIX vermeldt dr. KLOOS, dat de *Hermannshöhle* nu reeds in ongeveer horizontale richting over eene lengte van 400 M. kan worden bezocht. Wie niet terugschrikt voor een tocht over oneffen en glibberige wegen, kan zijne wandeling zelfs over eene lengte van ongeveer 600 M. uitstrekken. Het begaanbaar pad in de *Baumannshöhle* is thans bijna 700 M. lang.

Had de druipsteen in *Bielshöhle* en *Baumannshöhle* zijn ouden glans vrij wel ingeboet door de aanraking met de menschenwereld, hier zooals zoo dikwijls voor goed de natuur beduimelend, de eigenaren der grotten hebben hun voorzorgen genomen, dat de reine zuilen, de sierlijke kegels, de schitterende kapiteelen niet meer door walm en rook zullen worden beschadigd.

Eigenaar van de *Hermannshöhle* is de regeering van het hertogdom Brunswijk, terwijl *Bielshöhle* en *Baumannshöhle* aan de gemeente Rübeland toebehooren. Alle drie zijn voor een aantal jaren verpacht aan de directie der ijzersmelterijen en steengroeven te Rübeland, Zorge en Blankenburg, de zoogenaamde *Harzer Werke*, die de verplichting op zich genomen heeft de grotten elektrisch te verlichten. Sedert 18 Mei van het vorig jaar wordt de onderaardsche tooverwereld, door het licht der negentiende eeuw bestraald, aan het publiek vertoond.

De oppervlakte der aarde heeft haar gedaante grootendeels aan de werking van het water te danken. Boven werd reeds gezegd, dat deze werking van tweeërlei aard is; hoorden wij reeds, hoe het hier als *stroomend water* zijn arbeid volbracht, de *scheikundige werkzaamheid* werd

tot nog toe met stilzwijgen voorbijgegaan. En toch is het juist aan deze laatste toe te schrijven, dat de grotten bij Rübeland *druipsteengrotten* geworden zijn en dat zij wegens de pracht, die zij bevatten, door het reizend publiek worden bezocht.

Van de ontzaglijke verscheidenheid, die de druipsteen in zijne gedaanten vertoont, trachten de bij dit opstel geplaatste afdrukken van eenige photographieën een indruk te geven. Vrij algemeen is de vorm op fig. D. voorgesteld in de dikke zuilen, die door samengroeiing van de regelmatig gevormde stalagmieten en stalaktieten zijn ontstaan.

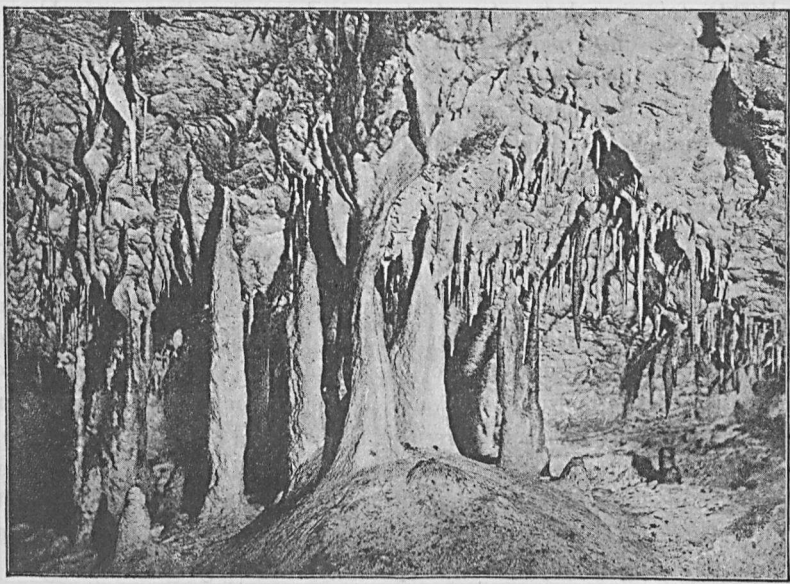


Fig. D. Een dikwijls terugkeerend type van druipsteenvormen, ontstaan door vereniging van stalaktieten en slanke stalagmieten; zulke korte, dicht op elkander geplaatste zuilen heeten *orgels*. Deze groep is genomen in het uiterst westelijk gedeelte van de *Haupthöhle*.

De scheikundige werkzaamheid van het doorsijpelend water wordt bepaald door den aard der stoffen, waarmede het in aanraking komt, en tevens er door gewijzigd, omdat het water ten gevolge van die aanraking veranderde in eene oplossing van verschillende stoffen in water. Reeds voordat het water van den vallenden regen de oppervlakte der aarde heeft bereikt, heeft het uit de dampkringslucht een

gedeelte van de in water oplosbare gassen opgenomen. Wij hebben dus later rekening te houden met de scheikundige werking van eene oplossing van zuurstof en van koolzuur in water. Daar het laatste in aanmerking komt bij de beantwoording van de vraag, hoe de druipsteenvormen ontstaan, zal hier alleen over de werking van koolzuurhoudend water gesproken worden.

Eene ervaring uit het dagelijksch leven wijst ons, bij het zoeken van een antwoord, op de bedoelde vraag den weg. Waar duinwater wordt gebruikt en men een glas of eene kan met water eenigen tijd, b. v. vier en twintig uren, laat staan, vormt zich tegen het glas op de hoogte tot waar het water staat, eene dunne korst van eene kleurlooze stof, die vrij vast aan het glas hecht. Kookt men het water, het wordt min of meer troebel en de stof, die deze troebeling veroorzaakt, is dezelfde als die, waarvan een klein gedeelte de genoemde korst vormde. In beide gevallen is de reden, waarom de vaste stof zich uit de vloeistof afzet, dezelfde, namelijk de verdamping van het koolzuur, dat in het water opgelost was. Bij verhitting ontwijkt dit koolzuur spoedig; wanneer het duinwater zonder verwarming lang aan de lucht blijft blootgesteld, vermengt het koolzuur, dat eerst opgelost was, zich langzamerhand met het koolzuur in de lucht. In het duinwater is namelijk meer koolzuur opgelost dan in water bij de gewone dampkringsdrukking opgelost kan zijn. Wil men eene sterke oplossing van koolzuur in water hebben, men dient het gas door groote drukking samen te persen en met water in aanraking te brengen. Zulk eene sterke oplossing is het gewone spuitwater. Het schuimen van dezen drank, wanneer hij uit het kogelfleschje in een glas wordt overgebracht, toont ten duidelijkste aan, dat de oplosbaarheid van koolzuur afhankelijk is van de spanning van dit gas.

In koolzuurhoudend water kunnen dus, men ziet het aan de dunne ringen langs de wanden van glas of karaf, stoffen opgelost zijn, die in zuiver water niet worden opgelost. In het duinwater is dit bepaald met koolzure kalk of calciumcarbonaat het geval; scheikundigen zouden zeggen, dat het *onoplosbaar* calciumcarbonaat met koolzuur *oplosbaar* calciumbicarbonaat of *oplosbare* dubbelkoolzure kalk vormt. Hetzelfde is elders het geval met andere koolzure zouten of carbonaten; het water van staalbronnen is b. v. dikwijls eene oplossing van ferrobicarbonaat of, op meer bekende wijze uitgedrukt, van koolzuur-ijzeroxydule in koolzuurhoudend water; staan zulke oplossingen in open gemeenschap met eene ruimte, waarin het gasvormig koolzuur eene

kleine spanning heeft, dan wordt het oplosbaar bicarbonaat of dubbelkoolzure zout ontleed; het daarbij vrij geworden koolzuur vermengt zich op onzichtbare wijze met de gassen, die zich in de ruimten bevonden, en de oplossing wordt troebel.

Bij de druipeenvormen hebben wij ook te doen met de oplosbaarheid van het calciumcarbonaat in water en met de langzame ontleding van dubbelkoolzure kalk aan de lucht. Een kort woord dient hier nog gezegd te worden over de verschillende vormen, waarin men de koolzure kalk of het calciumcarbonaat in de natuur aantreft. Men kan zeer onderscheiden namen gebruiken: krijt, marmer, hardsteen, kalksteen, schelpen, kalkspaat, arragoniet, lithographische steen en daarmede een groot aantal stoffen noemen, waarvan de kleur, het soortelijk gewicht, de splijtbaarheid, de glans enz. uiteenloopen, en die op zeer verschillende wijzen kunnen zijn gevormd, maar die ééne belangrijke eigenschap gemeen hebben, namelijk dat haar scheikundige samenstelling dezelfde is, zoodat zij allen den naam koolzure kalk verdienen. Waar koraaldieren, weekdieren, zeesterren, zeeëgels of andere groepen van het dierenrijk medegewerkt hebben aan de vorming van lagen koolzure kalk, is deze vermengd met organische stoffen. In dit geval kan de kalksteen wel, of dadelijk aan het ongewapend oog of eerst bij mikroskopisch onderzoek, eene zekere structuur vertoonen, afhankelijk van de lichaamsgedaante der dieren, die hem indertijd vormden, maar kleinere of grootere kristalvlakken vertoont hij dan niet.

Gekristalliseerd zijn kalkspaat, arragoniet, marmer. Het laatste vertoont geen duidelijk afgewerkte kristallen en heet daarom een *kristallijn* gesteente. Fraai volgroeide kristallen zijn te vinden van kalkspaat en arragoniet; de grondvormen, waartoe de kristallen in beide gevallen behooren, zijn verschillend, zoodat de rhomboëders van kalkspaat tot het *hexagonale* en de zuil- of naaldvormige kristallen van arragoniet tot het *rhombisch* kristalstelsel behooren.

Waar calciumcarbonaat in duidelijke of minder duidelijke kristallen aanwezig is, mag men besluiten, dat het ontstaan is op eene der wijzen, waarop men ook kristallen van andere stoffen ziet ontstaan. D. w. z. zij kunnen ontstaan zijn door stolling van eene gesmolten massa, door verdamping van een oplossingsmiddel, misschien ook ten gevolge van eene langzame verandering onder den invloed van eene groote drukking, waaraan zij werden blootgesteld; vorming van kristallen door verdichting van den damp mag in dit geval niet aangenomen

worden. De grotten bij Rübeland bevinden zich in kalksteenrotsen, die indertijd in den vorm van een groot koraalrif zijn ontstaan. In den eersten tijd van hun bestaan door den oceaan overdekt, zijn deze rotsen opgestuwd tot ver boven het watervlak der zee. Van dat oogenblik af begon haar verval; het met koolzuur uit den dampkring beladen water dringt door spleten en scheuren naar beneden; de lagere plantenwereld drijft hare dunne wortelvezelen als dunne wiggen naar binnen, zaden van beuk en den, door den wind of door de vogels uitgestrooid, ontkiemen en schijnbaar zonder steun hangen de boomen later in de flanken van den reus; de levende natuur maakt het zoo-doende aan het water gemakkelijker in het inwendige door te dringen en zoo spannen tal van oorzaken samen om de kalksteenrots van hare hoogte terug te brengen. Komt het water in aanraking met oplosbare stoffen, en hier vindt het koolzuurhoudend water koolzure kalk, dan wordt de berg *uitgeloofd*. Dat hierdoor de samenhang tusschen de verschillende deelen van het geheel kleiner wordt, dat bergstorting en er misschien het gevolg van kunnen zijn, ligt voor de hand. Hier bepalen wij ons bij de gevolgen van het feit, dat de vloeistof, die door den berg naar beneden sijpelt, eerst koolzuurhoudend water is en langzamerhand eene oplossing van dubbelkoolzure kalk wordt.

Wij luisteren thans weder naar DR. KLOOS, om van hem te hooren, wat er aangaande de vorming van den druipsteen in de *Hermannshöhle* te zien valt. Wanneer de oplossing van de dubbelkoolzure kalk den bovenwand van eene grot heeft bereikt en in droppel bij droppel daar blijft hangen, verdampt langzamerhand een gedeelte van het water en van het koolzuur; over het ongeveer halfbolvormig oppervlak van den droppel vormt zich een uiterst dun vliesje van onoplosbare koolzure kalk, die hier uit kleine rhomboëders van kalkspaat is gevormd. Terwijl de verdamping voortgaat door de poriën in dezen dunnen wand, die daardoor iets dikker wordt, wordt ook van boven af uit het gesteente de zeer langzame aanvoer van vocht niet gestaakt. Het oogenblik nadert, waarop de droppel te zwaar wordt om aan den bovenwand te kunnen blijven hangen; aan haar benedeneinde wordt de dunne schaal van kalkspaatrhomboëders doorbroken en laat zij een gedeelte der vloeistof door, dat naar beneden valt.

Er is nu een klein ringetje gevormd; doch dit is zeer broos, volkomen doorzichtig en heeft eene middellijn van 5 à 6 m.M. Het is de aanvang van een *stalaktiet*. Gaat de geregelde aanvoer van vocht voort en beweegt de droppel zich niet langs den bovenwand der grot, dan ver-

lengt zich het ringetje tot een buisje met een zeer dunnen wand. Op sommige plaatsen hangt een onnoemelijk groot aantal van zulke buisjes dicht opeengedrongen bij elkander; hier en daar bezitten zij eene lengte van 30 à 40 cM. Gewoonlijk is de wand nauwelijks een $\frac{1}{2}$ mM. dik; soms wordt de middellijn van een buisje 3 mM. Op eenigen afstand gezien maakt eene rij van buisjes den indruk van eene franje met ragfijne draden.

In het tweede tijdperk van de ontwikkeling van een stalaktiet vormen zich binnen het buisje kalkspaatkristallen. In den vorm van kleine zuilen of staafjes richten de kristallen zich van den wand naar het inwendige van het kokertje en vullen zij dit langzamerhand. Aan het water, dat van boven wordt aangevoerd, wordt daardoor de uitweg naar beneden afgesneden; het dringt tusschen de kristalletjes door aan de zijden naar buiten.

Is de stalaktiet tot nog toe aan den buitenkant effen en de korrelig-kristallijne structuur duidelijk zichtbaar gebleven, in het derde stadium van zijn groei, begonnen wanneer het water zijdelings te voorschijn komt, wordt de vorm onregelmatiger. De groei van binnen naar buiten is niet overal even krachtig; dikkere gedeelten wisselen af met dunnere, op dezelfde hoogte kan de groei aan den eenen kant aanleiding geven tot de vorming van uitwassen, terwijl aan den tegenovergestelden kant geen verdikking plaats heeft.

Blijft de druppel van de oplossing van dubbelkoolzure kalk niet hangen op de plaats, waar hij te voorschijn kwam, maar loopt hij ten gevolge van eene helling in den zolderwand naar beneden, dan krijgt de koolzure kalk, die zich het eerst afzet, eene ovale gedaante en de stalaktiet is meer afgeplat. Komen de druppels door eene scheur in den rotswand te voorschijn, dan is aan de opeenvolging der druipsteen dikwijls de richting van die scheur duidelijk te herkennen (fig. E. op blz. 262). Heeft de spleet in den bovenwand der grot, waardoor de naar beneden sijpelende vloeistof te voorschijn komt, een kronkelend verloop, dan kan de stalaktiet, die zich vormen zal, gelijken op een gordijn, waarvan de kalksteen de sierlijke plooien en de fijne franje vormt, en waarvan de smetteloos witte kleur, de verblindende glans en de sierlijke vormen de bewondering opwekken. Eene enkele maal is de witte kalksteen met een dun laagje ferrihydroxyde bedekt; het koolzuurhoudend water heeft in dit geval ook koolzuur ijzeroxydule op zijn weg ontmoet en daarmede eene oplosbare stof gevormd; later verdampte het koolzuur en, tengevolge van de aanraking met de zuurstof in de grot, ontstond uit de achterblijvende stof ferrihydroxyde.

Soms zijn er aan de stalaktieten en de stalagmieten fraaie groote kristallen van kalkspaat te zien. Deze zijn dan later gevormd; de oorzaak is dikwijls deze, dat de spleten verstopt geraken en dat het water zich onder in de grotten verzamelt. Staan nu stalaktieten en stalagmieten in dit water, dan vormen zich op den duur de prachtigste kristallen, dikwijls als koraalstukken uitstekend uit de zuil waarop zij vastgegroeid schijnen, en 20 à 25 cM. lang.

Ook wat de kennis van de fauna der voorwereld betreft zullen de

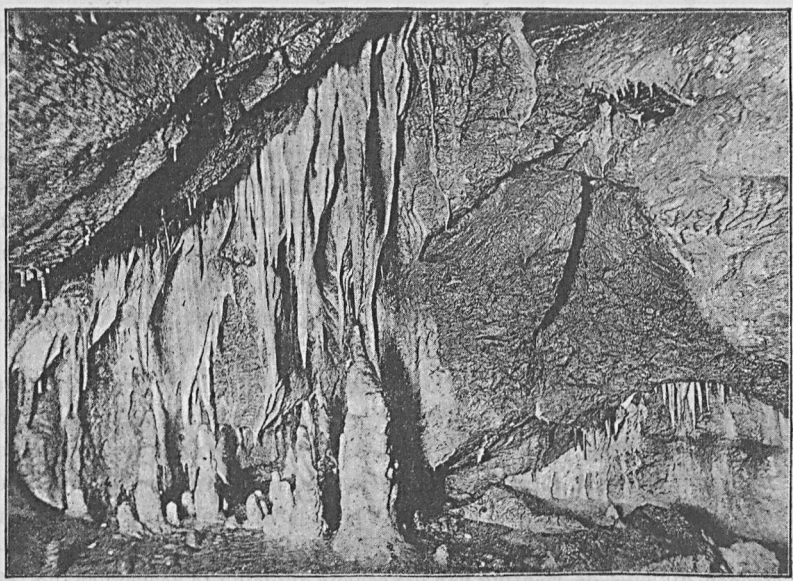


Fig. E. De richting van de voornaamste spleten in den kalksteen, die vrij wel evenwijdig loopen, openbaart zich ook hier in de richting der druipsteenvormen. De witte kalksteen steekt hier bijzonder fraai tegen den donkeren rotswand af. Op den voorgrond vertoont deze wand diepe kloven; op den achtergrond is de gewelfde gedaante van de vroegere *Schwemmhöhle* duidelijk te zien. Komen de droppels door eene scheur in den rotswand te voorschijn, dan is aan de opeenvolging der stalaktieten en stalagmieten dikwijls de richting van die scheur duidelijk te herkennen.

nasporingen in de *Hermannshöhle* rijke vruchten opleveren. In het hollenleem zijn naast den hollenbeer (*Ursus spelaeus*) betrekkelijk weinig andere soorten van dieren vertegenwoordigd. Eenige herkauwende dieren (o. a. *Cervus elephas*), eenige knaagdieren (hamsters en lemmin-

gen), een stuk van eene bovenkaak van een wolf, een stuk van eene onderkaak van een holenleeuw (*Felis spelaea*) vergezellen de tallooze geraamten (of liever deelen van geraamten) van den holenbeer.

In jongere formaties vond men ook beenderen van het sneeuwhoen, grootere vogels, soorten van hazen en van het rendier. Dit wijst op eene verandering van het klimaat in den loop der eeuwen en op een verschil in den aard der boomen en struiken, waaruit het woud vroeger bestond en waaruit het thans bestaat. De gevolgtrekking, dat er tweeërlei fauna huisde in deze hollen, wordt vooral bevestigd door de onderzoekingen, die door den hoogleeraar dr. WILH. BLASIUS in de nieuw ontdekte ruimten der *Baumannshöhle* zijn ingesteld. Hier lagen duidelijk boven de laag, die overblijfselen uitsluitend van den holenbeer bevatte, de sporen van eene dierenwereld uit een ijstijdperk; in de *Hermannshöhle* werden deze twee nergens onmiddellijk boven elkander aangetroffen. Waarschijnlijk bevindt zich in de *Baumannshöhle*, tusschen de overblijfselen van den holenbeer en de fauna uit een ijstijdperk, nog eene derde fauna, die met de thans steppen bewonende dieren overeenstemde.

Sporen, dat de grotten in de *Baumannshöhle* en in de *Hermannshöhle* ooit door menschen zijn bewoond geweest, zijn nog niet gevonden.

Een woord van dank aan den hoogleeraar dr. J. H. KLOOS, onzen voormaligen landgenoot, mag hier stellig ook uit naam van de lezers van het *Album* worden uitgesproken. Door de moeite, die hij zich gaf bij de nasporingen door de dikwijls onbegaanbare spleten en gangen, en door de vriendelijkheid, waarmede hij nadere inlichtingen verschaftte, heeft hij den schrijver van dit opstel althans zeer aan zich verplicht.

Levendiger nog zal de dank zijn, die hem gebracht wordt door de reizigers, die zoo gelukkig zijn de *Hermannshöhle* in haar volle heerlijkheid te bezoeken. En hem, aan wien dit niet gegeven mocht zijn, schonk de hoogleeraar dr. MAX MÜLLER vergoeding door de keurige photographieën, waarmede hij het werk van dr. KLOOS opluisterde.