

ERTSGANGEN.

DOOR

R. E. DE HAAN.

De vaste aardschors, zegt CARL VOGT, is op zoo velerlei wijze gearbarsten en gekloofd, dat men bezwaarlijk ergens op onze planeet een samenhangend rotsblok zal vinden, waaruit een teerling zou kunnen worden gehouwen van drie meter lengte, breedte en hoogte. Wel zijn er plaatsen, alwaar men obeliskken van aanzienlijke *lengte* uit het gesteente kan snijden, maar geenszins een teerlingvormig blok van groote afmeting.

Zoowel de sedimentaire gesteenten als de eruptieve vormingen, gelijk de granieten, porfieren, bazalten en phonolieten zijn doortrokken van eene ontelbare menigte spleten en kanalen van allerlei afmetingen in lengte, breedte en dikte. Soms zijn deze kloven open, soms ook weder geheel of ten deele opgevuld met de meest verschillende stoffen. De oorzaken dier splijting zijn niet moeilijk na te gaan, alhoewel het dikwijls ondoenlijk blijft voor elk bijzonder geval de juiste oorzaak vasttstellen.

Zijn de gesteenten in het water bezonken, zooals de leigesteenten, de zand- en kalksteenen, dan heeft de samentrekking, als gevolg van uitdroging, dikwijls barsting teweeggebracht. Dit verschijnsel kan immers op kleine schaal, elken zomer door ieder onzer worden nagegaan bij onze kleigronden, die na langdurige droogte, op velerlei wijze barsten en splijten.

Hebben wij te doen met massa's, die gelijk de meeste granieten, de bazalten en de hedendaagsche lava's in vurig vloeibaren staat uit

de aarde zijn opgeweld, dan zal de contractie, als gevolg der afkoeling, het vaste gesteente doen scheuren en splijten. Opmerking verdient het dat in dit geval de barsten loodrecht zijn gericht op de vlakke, van welke de afkoeling uitging. Zoo staan b. v. bazaltzuilen vertikaal op het grondgesteente, door 't welk de vloeibare bazalt zich een weg naar buiten heeft gebaad.

Nog op andere wijzen kunnen er kloven in 't gebergte worden gevormd, en voorzeker! langs dien weg zijn wel de spleten ontstaan, welke de grootste afmetingen, zoo in lengte als wijdte, vertoonen, tevens die, waaraan een onregelmatige loop valt optemerkten.

Dat de aardschors hier rijst, elders daalt, op deze plaats wordt opgeheven om ginds intezinken, is een bekend feit. De meeste gesteenten nu zijn stijve, weinig plastische massa's. Ten gevolge dier plaatsverandering en wijziging in druk *moeten* gezegde harde, onbuigzame massa's splijten.

Die oorzaken werkten te allen tijde, vroeger en nu, en ze zullen zich uit den aard der zaak nog lang na dezen doen gelden. Van daar dat de oudste gesteenten het rijkst, de jongere formaties het armst aan spleten en kloven zijn.

Niet te verwarren met deze spleten zijn de regelmatige, doorgaans zeer fijne, soms zelfs nauw merkbare tusschenruimten, welke de gesteenten in platen scheiden, en de zoogenaamde laagsgewijze structuur en schilfering (lei-vorming) teweegbrengen. Deze toch zijn gevolgen òf van de werkelijke afzetting in lagen door periodiek afgebroken vorming — bij zandsteen, kalksteen en leiachtige gesteenten, b. v. bij het Rijnsche Schiefergebergte, òf van eene bijzondere structuur van het gesteente, waardoor dit in min of meer dikke lagen splijt.

Zoo is o. a. de phonoliet van Cantal, in centraal Frankrijk, doortrokken van eene menigte tafelvormige sanidienkristalletjes, die in parallelle lagen zijn gerangschikt en dientengevolge aan dit vulkanisch gesteente eene zoodanige splijtbaarheid verleen, dat het even als de gewone leien tot dakbelegging wordt gebruikt.

Wij bepalen ons evenwel in dit opstel tot de straks genoemde, meer wijde en elkaar kruisende, onregelmatige kloven, die eenvoudig *gangen* worden genoemd, indien zij opgevuld zijn met onbruikbaar materiaal, daarentegen met den naam van *ertsgangen* worden bestempeld, zoo zij de bewaarplaats uitmaken van de velerlei stoffen, die als *erts* ter uitsmelting van de verschillende, der menschelijke samenleving onmisbaar geworden, metalen dienen.

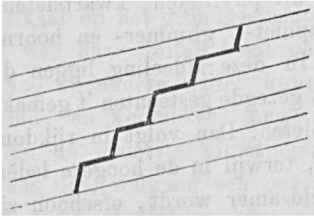
Reeds is opgemerkt geworden, dat de oudste gesteenten het rijkst zijn aan spleten en kloven; zij zijn het dus ook aan gangen. Zoo vinden wij de meeste gangen in de archaëische formatie (de oer-gneis- en de oer-schieferformatie), die samengesteld is uit phyllieten, kwartsieten, kristallijne kalken, chloriet-, talk-, graphiet-, glimmer- en hoornblendeschiefer, uit gneis en granuliet. In deze afdeeling liggen de gangen zeer dikwijls *beddingsgewijs*, omdat gezegde gesteenten 't gemakkelijkst in de richting der schilfering spleten. Dan volgt in rijkdom de silurische met de devonische formatie, terwijl in de hogere leden der aardlagen de gangvorming steeds zeldzamer wordt, ofschoon zij ook daar niet geheel ontbreekt. Zoo vindt men o. a. nog asphaltgangen in het gault (krijtformatie) van Bentheim, loodertsgangen in de plänerkalk van Stadthagen (Westfalen).

En wat de kristallijne gesteenten betreft, van deze zijn de granieten weer het rijkst aan gangen; daarop volgen de groensteenen en porfieren, terwijl in de jongere bazalten, phonolieten en trachieten betrekkelijk weinig gangen gevonden worden.

De machtigheid (geognostische term voor dikte) der gangen bedraagt gewoonlijk van een halven tot twee meter. Bij Schemnitz stijgt die waarde tot 30 à 40 meter; meestentijds zijn zulke dikke gangen evenwel samengesteld uit meerdere, evenwijdige, door dunne tusschenlagen gescheiden gangen. De breedte is zeer verschillend, de lengte bedraagt soms uren; ja, daar de meeste gangen eene schuinsche richting hebben ten opzichte van den horizon en dus in de diepte verlopen, werd bij deze het einde nog maar zelden bereikt. De dunnere gangen noemt men *aders*. De gangen loopen ten opzichte van het omringend gesteente (*nevengesteente*), alsmede ten opzichte van elkander in de meest verschillende richtingen. Zij doorkruisen elkaar, loopen naast en over elkaar, enz. Dikwijls vormen zij aan eene bepaalde lokaliteit een netwerk. Gelijk gezegd is, gebeurt het enkele malen, dat de gang evenwijdig aan de lagen van het gesteente verloopt, hetgeen verklaard moet worden uit den minderen samenhang, dien het gebergte hier bezat, tengevolge waarvan de oorspronkelijke scheur zich in deze richting het gemakkelijkst vormde (fig. 1). Zelden zijn de gangen horizontaal, nog zeldzamer staan zij vertikaal, maar gewoonlijk hellen ze ten opzichte van het horizontale vlak. Die helling heet in de bergwerkerstaal het »vallen”. De projectie van den gang op een horizontaal vlak bepaalt het »striken,” of den hoek, dien zij maakt met de lijn van het ware noorden en zuiden. Het boven den gang gelegen nevengesteente heet het »hangende,”

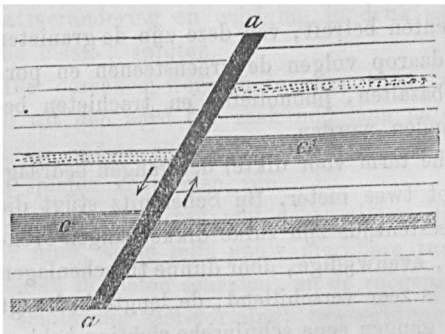
het beneden den gang zich bevindende het »liggende». De grensvlakken van het nevengeesteente rondom den gang dragen den naam van »Saal-

Fig 1 (a)



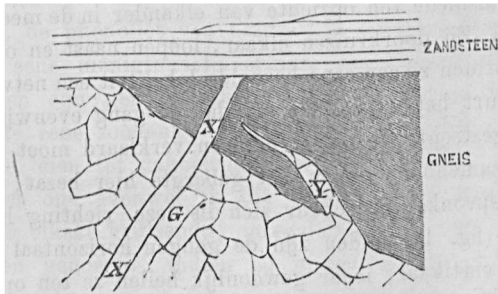
Trapvormige gangen in gelaagde gesteenten.

Fig 2 (a)



De gang *a* deed het nevengeesteente links *links*, de oorspronkel. spleet [vóór de verschuiv.] dalen of rechts rijzen. *c* en *c'* lagen oorspronkelijk in elkanders verlengde. *rechts*, dezelfde, nadat het nevengeesteente is gedeeld of gerezen [ná de verschuiving].

Fig. 3.



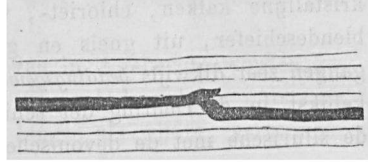
G = graniet.

X = gang.

Y = uitlooper of ader van graniet.

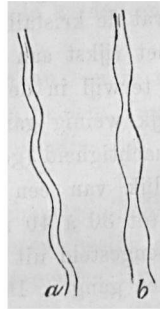
De gang *X* is ouder dan de zandsteen, die den gang afsnijdt.
De graniet is blijkens ader *Y* jonger dan de gneis.

Fig 1 (b)



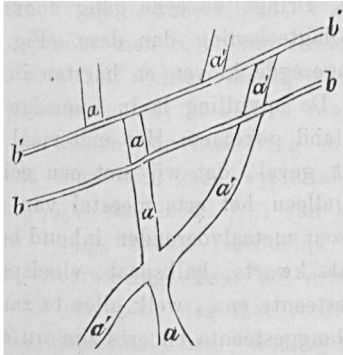
Gang van bazalt in den ouden rooden zandsteen aan de Schotsche kust.

Fig 2 (b)



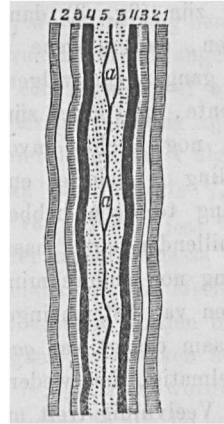
bänder". Deze Saalbänder zijn dikwijls glad gepolijst, gegroefd en gekrast en hebben veelal een gekronkeld verloop. Ook is hier ter plaatse het nevengesteente veelal iets anders van structuur dan verder

Fig. 4.



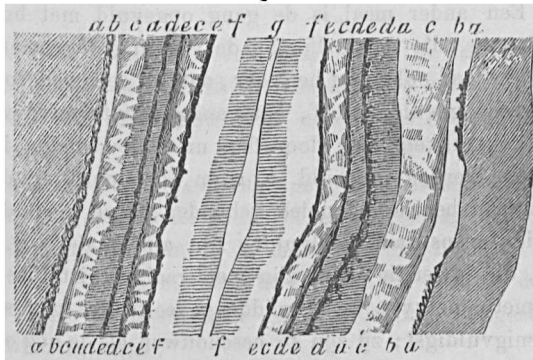
De doorbrekende gang *b*, of de uiteenrukkende *b'* is jonger dan de gangen *a* en *a'*. *a* en *a'* zijn gelijktijdig opgevuld, omdat zij elkander niet afsnijden.

Fig. 5.



Ideale lengte-doorsnede van een gang met symmetrische wandbekleding. *a* = klierholten.

Fig. 6.



- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| <i>a.</i> bruine blende. | <i>e.</i> straalkies. |
| <i>b.</i> kwarts. | <i>f.</i> kalkspaat. |
| <i>c.</i> vloeispaat. | <i>g.</i> kalkspaatklieren. |
| <i>d.</i> zwaarspaat. | |

van den gang af. De verschillende Saalbänder, ter weerszijden van den gang, zijn veelal ten opzichte van elkander uit de oorspronkelijke ligging gerukt. Of de eene kant is gerezen, of hij is gedaald (fig. 2).

Die spiegelende en gekraste oppervlakten zijn zoovele bewijzen voor deze verschuiving, die overigens ook ten gevolge van zijdelingschen druk in een min of meer horizontaal vlak kon plaats grijpen.

Uit het verloop der gangen blijkt tevens de betrekkelijke ouderdom.

Snijdt eenig gesteente een gang af, dan zal deze laatste gewoonlijk ouder zijn (fig. 3) dan het eerste. Dringt de eene gang door den anderen, dan is gene van jonger dagteekening dan deze. (Fig. 4.)

De gangen zijn volgens het bovengezegde kloven en barsten in het gesteente, die later zijn opgevuld. De opvulling is in sommige gevallen nog slechts onvoldedig tot stand gekomen. Het materiaal der opvulling is velerlei en zelfs in 't geval, dat wij met een echten ertsgang te doen hebben, is niet alleen het erts meestal van zeer verschillenden aard, maar behalve dezen metaalvoerenden inhoud bevat de gang nog andere mineralen, zooals kwarts, kalkspaat, vloeispaat, brokken van het omringende nevangesteente enz., welk alles te zamen den naam draagt van *ganggesteente*. Ganggesteente en erts zijn nu eens onregelmatig, dan weder op zeer regelmatige wijze in den gang verdeeld. Veelvuldig treft men beide aan in lagen, die symmetrisch langs de gangwanden zijn afgezet en niet te miskennen vingerduidingen zijn van de wijze, waarop de gangen zijn opgevuld (fig. 5). Deze symmetrische lagen treden soms zelfs bij herhaling in denzelfden gang op (fig. 6). Een ander maal is de gang opgevuld met brokken van het nevangesteente, die natuurlijk bij de vorming der scheur of kloof in deze zijn gevallen; ook komt het voor, dat bij een wederopenbarsten eener oude, reeds gevulde kloof, het ganggesteente werd verbrijzeld, terwijl deze brokstukken later door den nieuwgevormden inhoud des verwijden gangs werden ingehuld. Kortom, de opvulling der gangen is wel is waar aan bepaalde regelen gebonden, doch biedt de grootste verscheidenheid tevens aan. Veelvuldig zijn almede de *z. g. klierholten* (*drusenräume*), die inwendig bezet zijn met fraai gekristalliseerde mineralen, o. a. met amethyst. In 't middengedeelte des gangs zijn deze holten het menigvuldigst; zij zijn te beschouwen als de nog onopgevuld gebleven deelen der kloof.

Het nevangesteente is meestal in de nabijheid van den gang iets anders van samenstelling en structuur dan in de deelen, welke meer verwijderd van den gang zijn gelegen. Zoo is b. v. het aangrenzende nevangesteente dikwijls verbrijzeld, terwijl de kloven tusschen de brokstukken met een dun laagje erts zijn bedekt. Het nevangesteente is soms sterk verweerd en verkleurd of met kiezelzand doordrongen

en dus iets vaster geworden. Een andermaal is het door een of ander metaaloxjde, b. v. koper- of ijzeroxyde gekleurd, of het bevat dezelfde ertsen, die ook in den gang zelven voorkomen, b. v. loodglans en ijzerkies.

Naar het metaalerts, dat den voornaamsten inhoud des gangs uitmaakt, 't zij in hoeveelheid, 't zij in waarde, wordt de gang benoemd. Zoo spreekt men b. v. van loodertsgangen, van zilverertsgangen enz. Het erts zelf echter maakt meestal slechts een gering deel uit van de geheele massa; ja kan in zoo geringen bedrage aanwezig zijn, dat het de kosten van uitdelling en bereiding niet loont. In 't algemeen rekt men een gang exploitabel, indien hij van ijzererts $\frac{1}{8}$, van zink $\frac{1}{20}$, van lood $\frac{1}{30}$, van koper $\frac{1}{100}$, van zilver $\frac{1}{1000}$ en van goud $\frac{1}{10000}$ bevat. Natuurlijk is de aard der mineraal massa hierbij niet onverschillig. Laat het erts er zich gemakkelijk uit afscheiden, dan zal een gang nog met voordeel bewerkt kunnen worden bij eene zelfde hoeveelheid erts, waarbij een andere gang, in welken het erts onder ongunstiger omstandigheden aanwezig is, verlaten wordt.

Het ganggesteente bestaat gewoonlijk uit: *kwarts* in allerlei vormen, — gewone kwarts, amethyst, bergkristal, jaspis — *kalkspaat*, *zwaarspaat*, *vloeispaat*, *mangaanspaat*, *ijzerspaat*, dat zelf weder een erts is, andere *ijzeroxyden*, *chloriet*, *talk*, *amphibool*, *hoornblend*, alsmede *leemmassa's*.

Het opvullingsmateriaal eens gangs blijft in alle deelen van denzelfden gang, wat hoeveelheid en hoedanigheid betreft, niet hetzelfde, maar wisselt met de diepte van den gang en den aard van het nevengesteente.

Indien gelijksoortig opgevolde gangen tusschen gelijksoortige gesteenten en in dezelfde formaties of in gezelschap van dezelfde eruptieve gesteenten voorkomen, is men gerechtigd tot de aannahme van een gelijktijdig ontstaan. Zoo heeft men b. v. voor de gangen van het Ertsgebergte de navolgende groepverdeeling vastgesteld:

- 1°. de tinertsgangen;
- 2°. de gangen der pyrietische zilvergroepe;
- 3°. de gangen der zwaarspaat-, zilver- en kobaltgroepe enz.;
- 4°. de gangen der ijzergroepe.

Eene nadere, ofschoon zeer oppervlakkige omschrijving van deze gangstelsels moge hier eene plaats vinden; niet zoozeer om de lokaalkennis van den lezer te vermeerderen, dan wel om hem een iets dieperen blik in 't wezen der ertsgangen te doen slaan, en alzoo zijn

gezichtskring op dit gebied te verruimen, het beeld, dat hij al reeds van een ertsgang heeft gekregen nog iets vollediger te maken.

a. Het aantal gangen der eerstgemelde groep bedraagt meer dan vier honderd; zij zijn de oudste van het geheele Ertsgebergte, doordringen den graniet en den groensteen, dikwijls ook de porfieren, terwijl deze laatste gesteenten op hunne beurt somtijds door de gangen zijn heengebroken.

Het nevengesteente is vast met de gangen verbonden; het opvullingsmateriaal bestaat voor het grootste gedeelte uit kwarts, waarbij zich nog voegen: veldspaat, steenmerg, speksteen, toermalijn, topaas, apatiet, chloriet, vloeispaat en scheelspaat; de ingesloten ertsen zijn: tinerts, arseenkies, koperkies, zwavelkies, zwarte blende, ijzeroxyde, wolframiet en molybdeenglans. Minder veelvuldig vindt men: gedegen bismuth, bismuthglans en antimoonglans, welke mineralen echter, als behorende tot jongere gangformaties, later in den gang dan eerstgenoemde ertsen moeten zijn afgezet. Het spreekt van zelf, dat nu eens deze, dan weder andere der genoemde soorten menigvuldiger optreden, terwijl sommige zelfs geheel kunnen ontbreken.

Het tinerts is gewoonlijk in fijne korrels in het ganggesteente ingegroeid, soms bevindt dit erts zich hoofdzakelijk in de aangrenzende partijen van het nevengesteente, zoodat dit laatste het eigenlijke bouwwaardige gesteente uitmaakt. Zulks is o. a. het geval bij Altenberg, welke lokaliteit ten duidelijkste laat zien, dat het tinerts, dat in de gangen te dier plaatse schoon gekristalliseerd voorkomt, hierin uit het nevengesteente is afgezet geworden.

Bij Marienberg, Annaberg en Oelsnitz wijkt het tinerts op de gangen dezer groep meer en meer terug om plaats te maken voor arseenkies, zwarte blende, koperkies, koperglans, bont-koper, malachiet enz. Andere gangen voeren voornamelijk arseenkies, zwarte blende, koperkies, zwavelkies en loodglans, maar in 't geheel geen tinerts.

b. De belangrijkste gangen van het Saksische Ertsgebergte zijn echter die van het tweede stelsel, waaraan wij den naam gaven van de pyrietische zilvergroep. Zij zijn voornamelijk in den omtrek van Freiberg sterk ontwikkeld. Kwarts, mangaanspaat en bruinspaat met arseenkies, zwavelkies, zwarte blende en zilverhoudend loodglans vormen het karakteristieke der opvullingsmassa. Edele zilverertsen, zooals: roodguldigerts, glaserts en gedegen zilver voegen zich daaraan in kleinere of grootere hoeveelheid toe.

Het aantal dezer gangen bedraagt meer dan 800; zij worden nog

tot drie onderafdeelingen gebracht, n. l. die der *edele kwartsformatie*, die der *kiezelige loodformatie* en die der *edele loodformatie*, welke onderscheiding haar grond vindt in de hoofdmassa van het ganggesteente, ofschoon ook in den aard der ertsen in elke ondergroep zekere eigenaardigheid niet valt te miskennen.

De edele kwartsformatie is de oudste, want zij wordt hier en daar door de porfieren doorgebroken, terwijl de beide andere onderafdeelingen door gezegde gesteenten heenbreken.

De dikte der gangen wisselt van 0,1—1 vadem. Door grooten rijkdom aan ijzererts is vooral de kiezelige loodformatie gekenmerkt. Sommige gangen zijn over meer dan 800 vademen lengte en 200 vademen diepte vervolgd en ontgonnen.

c. De derde hoofdafdeeling, die der zwaarspaat-, zilver- en kobaltgroep, is de meest verbreide en bevat meer dan 1200 gangen, die over het geheele Ertsgebergte verstrooid liggen, zoo ver namelijk deszelfs kristallijne en leiachtige gesteenten reiken. Deze gangen zijn vooral gekenmerkt door de hierboven genoemde laagsgewijze structuur der ganggesteenten; zij zijn later gevormd dan de gangen der beide eerstgenoemde groepen, daar zij zich dikwijls door de bazalten heen een weg hebben gebaad. Een enkele maal is laatstgemeld gesteente echter door de gangen gebroken, zoodat de vorming van dit stelsel met den tijd van de bazalterupties (tertiaire tijdvak) kan gelijk gesteld worden.

Zwaarspaat en edele zilverertsen geven aan dit stelsel een eigenaardig en zelfstandig karakter.

d. Nog jonger zijn de gangen der ijzergroep, die door alle voorgaande gangen heenbreken en welker opvulling (door bezinking van ijzer-oxydehydraat) nog tot op dit oogenblik wordt voortgezet. Sommige dier gangen zijn 3 vademen dik, en de opvullingsmassa bestaat uit: kwarts, amethyst, hoornsteen, ijzerkiesel, zwaarspaat, en rood-ijzersteen, zwart-ijzersteen, bruin-ijzersteen, geel-ijzersteen, ijzerglans, alsmede week-mangaanerts. Chalcedoon, achaat, kalkspaat, spaatijzer komen meer bij uitzondering voor. Het aantal gangen bedraagt 200, waarvan enkele tot op een lengte van anderhalve mijl zijn vervolgd geworden.

Ten slotte wensch ik met mijne lezers nog enkele oogenblikken stil te staan bij het niet minst belangrijke gedeelte onzer gangstudien, n. l. de wijze, waarop de kloven der aardchors zijn opgevuld geworden met al die talrijke en veelsoortige stoffen, die als ganggesteente en ertsen den inhoud der gangen uitmaken.

Over dit onderwerp is veel strijd gevoerd en 't is er verre van af als zoude reeds alles zijn opgelost, wat zoo langen tijd een vraagpunt en twistappel heeft uitgemaakt. In de hoofdzaken evenwel zijn de mannen der wetenschap ook in dezen reeds tot klaarheid en eenstemmigheid geraakt. Er zijn drie wegen mogelijk, langs welke de kloven en spleten konden worden opgevuld, t. w. door indringing van gesmolten stoffen, door kristallisatie uit het water en door sublimatie.

a. Beschouwen wij nogmaals fig. 3, alwaar een granietader *Y* is ingedrongen in het gneisgesteente. Het graniet *G* is blijkbaar in gesmolten staat uit het binnenste der aarde omhoog gestuwd en drong daarbij zijwaarts in het gneis op eene plaats, waar dit gesteente minder samenhang bezat. Elders evenwel zal het vloeibare magma reeds voorhanden kloven en spleten vullen. Op deze wijze zijn een aantal graniet-, bazalt- diorietgangen enz. ontstaan, evenals nog in den tegenwoordigen tijd in vulkanische streken de voorhanden of de nieuw ontstane spleten in den kraterbodem of op de hellingen van den kraterwand mét lava worden aangevuld. Onze mineraalgangen hebben echter slechts zelden, zoo ooit, op deze wijze hun inhoud ontvangen, daar de meeste ertsen óf onsmeltbaar zijn, óf de inwerking der hitte slecht verdragen. Ook bevatten de lava's in den regel geen technisch bruikbare mineralen. Daarenboven, vele ganggesteenten, zooals de kwartsen, zwavelmetalen en spaatgesteenten kunnen niet anders dan langs *waterigen* weg ontstaan zijn.

b. In de oplossende kracht des waters alzoo hebben wij de naaste oorzaak van de opvulling der spleten te zoeken. Dat water komt deels van boven, deels van beneden.

Het atmosferische water dringt door de fijne poriën en kanaaltjes van het dichtste gesteente, neemt langs dien weg allerlei stoffen in oplossing mede, en dringt eindelijk in den gang, alwaar zich door kristallisatie een eerste wandbeslag vormt om door nakomende opgeloste stoffen steeds in omvang toe te nemen en met de wisseling in opgelost materiaal ook den aard van het ganggesteente te veranderen.

Maar ook uit de diepte erlangen de gangen hun voedsel.

De minerale bronnen en de vulkanische uitbarstingen bewijzen genoegzaam, dat tot zeer diep onder de aardoppervlakte het atmosferische water doordringt, dat dit water te hooger van temperatuur is geworden, naarmate het uit dieper gelegen aardlagen omhoog stijgt; dat de enorme druk, waaronder het daar ter plaatse verkeert, het kookpunt doet rijzen en dat dit oververhitte water stoffen in oplos-

sing houdt, in kwaliteit en kwantiteit, die onder gewone omstandigheden, onopgelost zouden blijven. Geraakt zulk water in de gangen, dan zal bij verminderden druk en gevolgde verdamping de vaste stof achterblijven en den gang met deze aanvullen.

c. Dat dampen en gassen zelfs niet-vluchtige stoffen, zooals goud en zilver, meê kunnen voeren is bekend. Keukenzout b.v. bevindt zich steeds in fijn verdeelden toestand in de lucht, hierin gebracht door de verdamping van het zeewater. Ook langs dezen weg kunnen dus enkele mineralen, door uit de diepte opgestegen en in de gangen gedrongen gassen medegevoerd, zich hebben afgezet. Tevens langs den weg der zuivere sublimatie kan zulks geschied zijn. De met ijzerchloride bezwangerde dampen in eene kloof op den Vesuvius hebben in deze de schoonste ijzerglanskristallen doen afzetten, terwijl door droge sublimatie de zwavellagen in den omtrek van vulkanische oorden worden gevormd.

Dat de ganggesteenten en ertsen zooveel verscheidenheid aanbieden hangt natuurlijk af van lokale en tijdelijke omstandigheden. De schijnbaar geringste wijziging kan op den langen duur de grootste verschillen teweegbrengen.

Maar welke van genoemde oorzaken heeft voor de gangopvulling de hoogste waarde?

Zeer zeker is de kristallisatie uit ingedrongen water wel de meest krachtige faktor geweest, en dan wel uit dat water, hetwelk zijn weg nam van het nevengesteente naar den gang.

Is zulks waar, dan volgt daaruit dan ook met zekerheid, dat uitlooting van het nevengesteente de oorzaak werd van de gangopvulling. Het gangmateriaal is dan het produkt van de métamorphose van het nevengesteente, ofschoon het niet te ontkennen valt, dat het indringende vocht reeds vooraf beladen kan zijn geweest met stoffen, die het van elders had ontleend.

Wij merkten reeds vroeger op, dat het nevengesteente in den omtrek des gangs dikwijls eene andere structuur en eene andere samenstelling erlangde dan gewoonlijk aan dat gesteente eigen is. Die verandering kan deels worden toegeschreven aan de uitwerking der hitte, die een gevolg was van de beweging, welke het gesteente, vooral in de grensvlakten (saalbänder), bij 't ontstaan eener nieuwe of 't verwijden eener bestaande kloof onderging; maar in de eerste plaats was die métamorphose het noodzakelijk gevolg der uitlooting.

Ik wil hier eindelijk nog een enkel voorbeeld in 't midden brengen,

dat een deugdelijk bewijs oplevert voor de waarheid van het gezegde.

De tinertsvoerende gangen van het straks meer uitvoerig besproken Saksische Ertzgebirge liggen o. a. in graniet. Nu heeft deze graniet als toevallig inmengsel *tinwaldiet*, eene ijzer-lithiumglimmersoort met fluor. Genoemde tinwaldiet bevat 0.22 pct. tin.

De granieten van het Fichtelgebirge hebben veel overeenkomst met eerstgenoemde. Zij voeren een zwarten glimmer, dien men tot zeer onlangs voor een magnesiumglimmer hield, totdat het onderzoek van den hoogleeraar SANDBERGER aantoonde, dat ook dit mineraal een ijzer-lithiumglimmer moest zijn. Opmerkelijk genoeg bevatten de granieten aan de oostelijke helling van het Fichtelgebirge tinerts.

Gelijke resultaten gaf het. onderzoek der granieten van Centraal-Frankrijk (Haute Vienne en Creuse), die van Cornwallis e. a. p. alle distrikten, die min of meer rijk zijn aan tinerts. Ook in laatstgenoemde granieten vond SANDBERGER tinwaldiet.

Nadere bewijzen leveren verder de goud- en zilvererts-voerende gangen van N.-Amerika. Het nevengesteente van den Comstockgang in Nevada, een diabaas, en vooral het daarin voorkomende augiet, onderscheidt zich door een opmerkelijk gehalte aan edel metaal. De verweerde gedeelten hebben hiervan 50 pct. verloren, en *de betrekkelijke hoeveelheden goud en zilver zijn in het nevengesteente dezelfde als in het erts van den gang.*

De diabaas van St. Andreasberg in den Hartz, respectievelijk de daarin voorkomende augiet, vertoont iets dergelijks. Ook bij Leadville in Colorado zijn het de eruptieve gesteenten, welke de zware en edele metalen herbergen, enz.

Op grond van deze verschijnselen achten sommigen, en daaronder prof. SANDBERGER, deze wijze van opvulling de eenig mogelijke. De eenig *mogelijke* is zij zeer zeker niet; of nu datgene, wat daarneven mogelijk is, en dat wij als sublimatie en als kristallisatie uit het water, dat van beneden naar boven werd geperst, hebben leeren kennen, ook werkelijk in de natuur zijn aandeel heeft geleverd tot het opvullingsmateriaal, is op zijn minst genomen vrij waarschijnlijk. Gelukkig, dat deze theoretische beschouwingen en die strijd der meeningen geen afbreuk doen aan 't werkelijk bestaan dier opvullingen. Onbekommerd dan ook om de historie dezer ertsgangen spoort de praktische bergman steeds onvermoeid die bronnen van rijkdom op, vervolgt den loop der reeds bekende, en delft en graaft onvermoeid in de ingewanden der aarde tot nut en zegen der menschheid. »Glück auf!«

Zoo even werd gezegd, dat de opvulling van de gangen der Saksische ijzergroep nog steeds voortduurt. Ook de vorming van nieuwe spleten heeft nog geenszins haar eind bereikt. Opheffingen en dalingen der aardschors, aardbevingen en vulkanische werkingen drijven nog steeds haar spel. Dientengevolge behoort de vorming der ertsgangen nog niet uitsluitend tot de historie, maar ook nog in het hedendaagsche tijdperk loogen de wateren de gesteenten uit om den buit wederom elders in de kloven der aardschors afzetten. Van welken aard evenwel zijn deze afgezette stoffen? Worden de tinertsgangen van het Ertzgebergte, de koper- en zilvergangen van den Hartz enz. slechts uitgehaald, om elders in soortgelijke vormingen op nieuw te verrijzen en een later nageslacht te dienen? Zeer zeker gaat veel van den tegenwoordig bestaanden metaalrijkdom verloren, wordt opgelost en in dien staat vervoerd om elders op nieuw te bezinken en te kristalliseeren, maar daargelaten, dat de omstandigheden geheel en al gewijzigd zijn en dientengevolge de vorming van nieuwe gesteenten en ertsen niet volkomen meer op dezelfde wijze plaats kan grijpen; daargelaten, dat slechts geringe gedeelten van 't eens uitgesmolten metaal in den schoot der moederaarde terugkeeren, dan nog zijn er redenen, die ons dwingen tot de onderstelling, dat elke periode der aardgeschiedenis hare eigenaardige gesteenten voortbracht, die later niet weer verschijnen.

Zoo b. v. behooren de doorbraken der granieten tot de allereerste tijden van de geschiedenis der aarde; zij reiken ongeveer tot het steenkooltijdvak. Van dezen tijd af tot aan het einde van het tweede tijdvak zien wij voornamelijk porfieren doorbreken, terwijl in het tertiaire tijdvak bazalten, phonolieten en trachieten worden uitgegoten. De lava's van het na-tertiaire en van het hedendaagsche tijdvak komen in samenstelling nog vrij wel overeen met de trachieten. De aard en samenstelling dier eruptieve massa's is in alle deelen der aarde zeer eenvormig.

Nu verdient het opmerking, dat de granieten tot de zoogenoemde *zure* d. i. aan kiezelzuur rijke, de bazalten enz. tot de *basische* gesteenten behooren, terwijl de porfieren vrijwel een mengsel van deze zure en basische massa's vertegenwoordigen.

Daar verder de zure gesteenten *specifiek lichter* zijn dan de basische, moesten zij in den gloeiend vloeibaren aardbol meer de bovenste lagen innemen, dus ook het eerst verharden, en bij de opvolgende doorbraken het eerst verschijnen.

In den tegenwoordigen tijd zijn nu deze zure rotsen reeds geheel

verstijfd en wat noch vloeibaar is gebleven in 't inwendige onzer planeet, bestaat hoofdzakelijk uit zeer basische gesteenten. Daarom kunnen de tegenwoordige lava's geen granieten meer opleveren, maar stellen na de stolling gesteenten voor, die met de trachieten der tertiaire periode de meeste overeenstemming vertoonen.

Keeren dus dezelfde gesteenten in de vorming der aardschors niet ten tweede male weder, evenmin zullen dus ook de gevormde en nog te vormen spleten in den loop der tijden met stoffen van gelijke hoedanigheid kunnen worden aangevuld. De verschillende groepen, waarin de gangen van het Saksische Eertsgeberge worden verdeeld, behooren alzoo tot verschillende perioden. Vandaar, dat de daarin bevatte ertsen en ganggesteenten, al mogen zij de produkten zijn niet enkel van de uitlooting van 't nevengesteente, maar tevens die van de uit de diepte opgestegen wateren en gassen, een eveneens verschillend karakter vertoonen. Groote waarschijnlijkheid krijgt dus de veronderstelling, dat gangen in de verschillende deelen der aarde voorkomende, maar in dezelfde gesteenten gelegen en als gelijktijdig gevormd, gelijke opvulling hebben erlangd. Gelijke — maar natuurlijk met afwijkingen, die op rekening moeten gesteld worden van lokale omstandigheden en latere metamorphose.

Een kringloop in den meer engen zin van dit woord bestaat hier alzoo niet, evenmin als er een cirkelgang der menschheid bestaat.

Winterswijk, 20 Augustus 1885.