

W A T E R G L A S.

DOOR

Dr. G. DOIJER VAN CLEEFF.

De verbinding van de twee deelen, waaruit het woord *waterglass* bestaat, tot één geheel, wijst voor de stof, waarvan het de naam is, op overeenkomst met water en met glas. Met glas heeft waterglass de scheikundige samenstelling gemeen; beide zijn *kieselzure zouten* of *silikaten*. Potasch, soda, krijt en loodwit bezitten onderling eene dergelijke verwantschap; zij zijn *koolzure zouten* of *carbonaten*; wanneer krijt gebrand wordt, ontwijkt het gasvormig koolzuur en blijft gebrande of ongebluschte kalk (calciumoxyde) achter; werden potasch, soda en loodwit door verhitting ontleed, ook bij deze stoffen zou gasvormig koolzuur vrij worden, terwijl kaliumoxyde, natriumoxyde en loodglit of (loodoxyde) zouden achterblijven. Zoo bevatten ook glas, waterglass en andere *kieselzure zouten* een gemeenschappelijk bestanddeel, dat volgens de nieuwste onderzoekingen van HENRI MOISSAN bij temperaturen van 3000° en hoger als *watervrij kieselzuur* ontwijken kan; hetgeen de verschillende kieselzure zouten meer bevatten behalve dit gemeenschappelijk bestanddeel, levert het een of ander of meer dan één oxyde van een metaal op.

Het eerste deel van den naam »waterglass» wijst er op, dat het bij de gewone temperatuur eene kleurlooze oplossing geven kan, die helder en vloeibaar is als water.

Hoewel jaren of eeuwen lang waterglass misschien al bekend geweest is, eerst in 1825 bereidde Dr. JOH. HEINRICH FUCHS een waterglass van zóódanige samenstelling, dat zijne eigenschappen het voor menigerlei toepassing geschikt maakten. Hij gebruikte bij de bereiding als grondstoffen kiezelaarde en bijtende potasch. Als brandweerende stof, als

verniss werd het door hem aanbevolen; voornamelijk voor de eerste twee toepassingen maakte het opgang en langzamerhand bood het zijne diensten ook elders. Bij het schilderen van frescos werd het door den ontdekker zelven reeds gebruikt en voor het verharden van steenen van 1845 reeds op ruime schaal toegepast. Het gebruik breidde zich belangrijk uit, zoodat Dr. H. WICHELHAUS in zijne belangrijke brochure *Wirtschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit* ¹ mededeelen kon, dat tegenwoordig in Duitschland in ongeveer twintig fabrieken waterglas wordt gemaakt, die in 1880 2944 tonnen, in 1885 4309 tonnen en in 1890 3280 tonnen leverden.

Eene onlangs verschenen monographie over waterglas ² geeft ons aanleiding tot eene mededeeling, hoe die stof wordt gemaakt en tot welke menigerlei toepassing zij aanleiding geeft.

Zand, vuursteen, infusoriënaarde, kiezelnaarde uit hoogovenslakken of uit klei leveren de voor het waterglas noodige bestanddeelen van het watervrije kiezelzuur; potasch of bijtende potasch, soda of bijtende soda of wat glauberzout, keukenzout (chloornatrium) of chloorkalium, de laatste twee in vereeniging met stoom, geven de noodige bestanddeelen, die van het watervrij kiezelzuur kiezelzure zouten kunnen maken. Waar men in de eerste plaats acht op geven moet is, dat de gebruikte stoffen vrij van ijzer zijn.

De infusoriënaarde, ook wel bergmeel, kiezelguhr, diatomëenpeliet genaamd, die uit de kiezelpantsers van nog tegenwoordig levende diatomëen bestaat, komt op verscheidene plaatsen in de aardkorst in aanzienlijke hoeveelheden voor. Een gedeelte van den bodem, waarop Berlijn gebouwd is, bestaat, te beginnen op eene diepte van 4 à 6 M. onder de oppervlakte, uit eene laag fijne klei, waarvan de dikte tusschen 2 en 35 M. afwisselt en die voor $\frac{2}{3}$ aan overblijfselen van diatomëen haar ontstaan te danken heeft. Van de tegenwoordig bekende infusoriënbeddingen bezit de grootste afmetingen de laag, die in het gebied van de Fall-River, een arm van de Columbia, in Oregon gevonden werden. Deze laag bezit eene dikte van 140 M. en bevat, volgens de onderzoekingen van EHRENBURG, 72 soorten van diatomëen en 16 soorten van phylolithariën. Dezelfde geleerde zegt, dat in den haven van Wismar zich jaarlijks 18.000 kubieke voet kiezelhoudende organismen afzet. In Amerikaansche havens gebeurt iets

¹ Braunschweig, Druck und Verlag von FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN, 1893.

² *Das Wasserglas, Seine Darstellung und Anwendung* von LUDWIG BERNHARD. Frankfurt a/M., Verlag von H. BECHTOLD, 1893.

dergelijks; even als in de wateren van Kamschatka, in het noordelijk gedeelte van den Atlantischen Oceaan, in de Middellandsche zee, in het zuidelijk gedeelte van den Stille Zuidzee, bij Barbados in West-Indië en bij de Nikobaren in Oost-Indië.

Deze infusoriënaarde is bijna zonder voorbereiding geschikt voor de bereiding van waterglas. Wanneer zij ten gevolge van de aanwezigheid van organische stoffen gekleurd is, moet zij van te voren worden gegloeid. Dit gloeien doet dan wel koolstof ontstaan; deze scheidt zich echter later als eene onoplosbare stof uit de oplossing van het waterglas af.

Voornamelijk op drie wijzen wordt uit de grondstoffen en de hulpstoffen waterglas bereid. Het meest geschiedt dit op de aloude manier, dat in kroezen, zooals ook in de glasfabrieken worden gebruikt, het vereischte mengsel wordt gegloeid en gesmolten. Kaliwaterglas wordt b. v. gemaakt uit een mengsel van 22.5 KG. zuiver zand, 15 KG. potasch en 1.5 KG. poeder van houtskool; natronwaterglas uit een mengsel van 50 KG. poeder van kwarts en 14 KG. gecalcineerde soda of uit een mengsel van 50 KG. poeder van kwarts, 30 KG. droog natriumsulphaat (glauberzout) en 7.5 à 10 KG. poeder van houtskool; dubbelwaterglas uit een mengsel van 50 KG poeder van kwarts, 14 KG. gezuiverde potasch, 11 KG. gecalcineerde soda en 3 KG. poeder van houtskool. Hoe de ovens ingericht moeten zijn, opdat de vereischte temperatuur zoo goedkoop mogelijk kan worden bereikt, vindt men bij BERNHARD uitvoerig vermeld.

Eene andere methode wordt toegepast, waar men gebruik kan maken van de infusoriënaarde, zonder dat de kosten van het vervoer hiervan te hoog worden. Kiezelaarde in dezen vorm (in eene fabriek te Rijssel ook gestampte vuursteen) wordt onder verwarming en onder een hooge drukking (van 7 à 8 atmosfeeren) in eene sterke kali- of soda-loog opgelost. De dure ovens, die bij de eerste bewerking noodig zijn om de ruwe grondstoffen te smelten, behoeft men hier niet te laten inrichten.

Bij de derde wijze, waarop waterglas wordt verkregen, hebben de scheikundige werkingen plaats, waardoor men op het ruwe aardewerk een goedkoop verglaasel te weeg brengt, namelijk waar in de voorwerpen, die in den oven worden gebakken, keukenzout wordt gebracht. De geweldige hitte doet het keukenzout of natriumchloride vervluchtigen; komt de gevormde damp bij de in den oven heerschende hooge temperatuur in aanraking met den waterdamp, die tot de door

de verbranding van het vuur gevormde gaspen behoort, dan heeft tusschen de bestanddeelen van keukenzout en van waterdamp eene verschuiving plaats, ten gevolge waarvan zoutzuur en natriumoxyde ontstaan. Het natriumoxyde vormt dan met de klei een gemakkelijk smeltbaar aluminiumnatriumsilikaat, dat als een verglaasel het overige gedeelte van de gebakken klei omgeeft. In sommige fabrieken van waterglas zorgt men er voor het aldus gevormde natriumoxyde met stukken kwarts in aanraking te brengen; het vormt daar dan natronwaterglas mede. De door verhitte van steenkolen gevormde gaspen worden met lucht vermengd; zij verbranden dan en brengen veel warmte voort. Deze verbranding geschiedt binnen eene kamer, waarin zich stukken kwarts bevinden. Deze worden sterk verhit. Zoo dra hun temperatuur hoog genoeg is, laat men door eene klep in den bovenwand van de pijp, waardoor het mengsel van steenkolengas en lucht naar de kamer met het kwarts strijkt, keukenzout naar binnen vallen, terwijl de genoemde gaspen bovendien met stoom worden vermengd. Zoo geraken damp van keukenzout en waterdamp in aanraking met gloeiende stukken kwarts; deze worden diensgevolge verteerd, onder de vorming van gasvormig zoutzuur en natronwaterglas. Het laatste kan in gesmolten toestand opgevangen worden door eene opening in den wand der kamer, dicht bij den bodem.

Wanneer men kaliwaterglas wenscht te krijgen in plaats van natronwaterglas, wordt het keukenzout door chloorkalium vervangen.

Het aantal toepassingen, waarvan LUDWIG BERNHARD spreekt is veel grooter dan het aantal, waarvan reeds voordeel getrokken wordt. Toch is ook dit laatste aanzienlijk genoeg, om er hier eenige woorden aan te wijden.

Men heeft herhaaldelijk beproefd verfstoffen met waterglas aan te mengen in plaats van met oliën of met vernissen. Vooral de omstandigheid, dat oliën en vernissen het gevaar voor brand vermeerderen, terwijl waterglas de verspreiding van het vuur niet in de hand werkt, was hiervoor de aanleiding. Maar verscheidene bezwaren staan hier tegenover. Sommige verfstoffen, met zinkwit, loodwit en permanentwit is dit b. v. het geval, doen, ten gevolge van haar scheikundige werking, de oplossing van het waterglas spoedig verstijven; de verf kan nu niet behoorlijk worden uitgestreken. Op andere verfstoffen heeft de scheikundige werking van het loogachtige of alkalische waterglas dezen invloed, dat haar kleur verandert. In sommige gevallen zou daarvan nu een nuttig gevolg verkregen kunnen worden; met waterglas aan-

gemengd chromaatgeel b. v. zou voor het schilderen van chromaat-oranje in onderscheiden tinten kunnen worden gebruikt; maar meestal is de uitkomst nadeelig. Daarbij komt nog, dat waterglas onder den invloed van het koolzuur van de lucht, langzamerhand verandert; uit waterglas (kieselzure soda) en koolzuur ontstaan dan kieselzuur en koolzure soda. De vorming van deze laatste stof openbaart zich op bedenkelijke wijze in het afbladeren van de verf. De schadelijke werkingen van het waterglas in de verven, die er mede aangemaakt zijn, tracht men met andere middelen te bestrijden. De verven worden b. v. met water en melk aangewreven en later uitgestreken op het voorwerp, dat beschilderd moet worden, nadat hierop eene laag waterglas aangebracht is, of men bereidt eerst uit verse kaas en waterglas een caseïnewaterglas; loodwit en zinkwit doen nu het waterglas veel langzamer verharden, zoodat de verf behoorlijk gehanteerd worden kan. Het door⁴ ons genoemde boekje bevat een aantal voorschriften voor de vervaardiging van verven met melk of met caseïne-waterglas.

Bij de stereochromie bedient men zich van waterglas om een ondergrond te praepareeren, waarop later met waterverf kan worden geschilderd. Men begint b. v. met eene laag kalkmortel tegen den muur te brengen, die de muurschildering vertoonen moet. Nadat deze kalkmortel goed droog geworden en daarna nog verscheidene dagen aan de lucht blootgesteld is, wordt zij met eene oplossing van waterglas gedrenkt. Op deze laag brengt men later nog eene zeer dunne laag van dezelfde samenstelling; men laat ook deze laag goed drogen en schuurt haar daarna met een ruwen zandsteen af, om de koolzure kalk te verwijderen, die zich onder het drogen gevormd heeft. Ook wordt de ondergrond wel van cement en zand vervaardigd. Hierop wordt nu met waterverf geschilderd. Om de schildering te bevestigen moet men er nog eene laagje waterglas op aanbrengen, dat zooveel mogelijk kiezelzand bevat. Maar hierbij moet men zeer voorzichtig te werk gaan. De waterverf zit niet vast en zou van haar plaats worden gebracht, wanneer men er met eene kwast overheen streekt. Het waterglas, dat dient om te fixeeren, wordt daarom in een straal, die in zeer fijne druppels is verdeeld, over de muurschildering gespoten.

Van de door BERNHARD vermelde toepassingen van het waterglas, die met verven in verband staan, noemen wij nog alleen het gebruik van met waterglas gemaakte roode oplossingen van coralline en poncean's om hout te verwen voor meubelmakers, speelgoedfabrikanten en mandenmakers, het bevestigen van bijtmiddelen op katoen, het

bedrukken van bepaalde gedeelten met een laag, die de verfstof niet aanneemt en die later door lang uitspoelen verwijderd kan worden, zoodat tegen een gekleurden grond witte gedeelten afsteken.

Van een geheel anderen aard is het gebruik van waterglas bij de bereiding van zeepen. Harde zoowel als zachte zeepen bevatten er dikwijls eene aanmerkelijke hoeveelheid van. Gewoonlijk wordt de nog warme zeeplijm, zooals men die verkregen heeft door het vet met een loog te koken, met eene dikke oplossing van waterglas vermengd; dit toevoegsel dient meestal als eene goedkoop aanvulsel. Als een zout, dat soda kan afstaan, kan het reinigend werken gelijk de zeep zelve, maar het kiezelzuur, dat achterblijft, is niet geheel zonder schadelijke werking op de wasch. Voor fijne toiletzeepen kan waterglas allerminst worden gebruikt.

Nogmaals wenden wij ons naar een geheel ander vak, wanneer wij vernemen, hoe dikwijls waterglas door bouwkundigen wordt gebruikt in kunstmatig bereide steenen. BERNHARD noemt een groot aantal van zulke steenen. HIGTON maakt een brij uit afval van graniet en uit hydraulisch cement; is deze massa hard geworden, dan wordt zij in eene oplossing van waterglas gedompeld en daar gedurende twee dagen in gelaten; onder den naam van victoriasteen wordt zij voor bouwsteen, drempels, steenen trappen, enz. gebruikt; eene bestrating hiervan, die ondoordringbaar voor vocht en tegen de vorst goed bestand is, heeft in verscheidene steden goede diensten bewezen.

RANSOME bakt steenen uit een mengsel van ongeveer 10 L. zand, 1 L. poeder van vuursteen, 1 L. fijngestampde klei en 1 L. van eene oplossing van waterglas. Hij brengt de steenen in eene gesloten ruimte, die langzamerhand verhit wordt en geheel gesloten blijft, totdat de steen door en door eene temperatuur van 100° bereikt heeft. Daarna laat hij den waterdamp langzaam uit de gesloten ruimte verdwijnen. Zodoende verdampt het vocht uit de steenen zóó langzaam, dat de de steenen geen scheuren vertoonen. Zijn zij volkomen droog, dan moeten zij nog in een oven worden gebrand. De eerste 24 uur stookt men kalmpjes op, zoodat de roodgloeihitte pas na 48 uren bereikt wordt; vervolgens laat men den oven zich gedurende 4 à 5 dagen langzaam afkoelen.

Molensteenen, slijpsteenen en filters kunnen uit dezen zeer goed vervaardigd worden. Ook zeer witte en harde kunststanden worden er uit gemaakt. Ook maakt RANSOME er steenen van, die op marmer en die op graniet gelijken.

MANFRED LEWIN gebruikt waterglas om poreusen zandsteen in een zeer harden steen te veranderen, die als marmer geslepen kan worden en die weér, wind en vuur verdraagt. OLFERS tracht aan marmer, graniet en zandsteen eene grootere hardheid te geven, door ze met eene oplossing van waterglas te drenken.

Gipsafgietsels kunnen aan den buitenkant gehard worden, wanneer men ze herhaaldelijk borstelt met eene oplossing van een mengsel van waterglas, bijtende potasch, geronnen melk en kalkwater.

Van de talrijke toepassingen, die BERNHARD noemt, konden slechts enkele hier worden vermeld. En nog volgt er eene lange lijst van toepassingen op kleinere schaal. Het bekleedsel van de convertors in de Bessemerstaal-fabrieken, die de voor den landbouw zoo gunstige Thomasslakken leveren, is meestal een mengsel van eene oplossing van waterglas en kalk of magnesia. Voor het bleeken van jute, hennep en katoen gebruiken sommige fabrieken een bleekwater, dat uit eene oplossing van waterglas, in plaats van uit eene oplossing van soda, gemaakt is en dat aan besparing in geld besparing in tijd verbindt. Door anderen wordt de vervanging van soda door waterglas aanbevolen voor het ontvetten van wol. Een nagemaakt meerschium, dat uit koolzure magnesia, een weinig gebrande magnesia, een weinig kalkbrij en eene oplossing van waterglas gemaakt wordt, wordt aan-geprezen door den schrijver van het boekje. Tal van kitten, gekleurde en ongekleurde, bestaan er, waarvan waterglas het voornaamste bestanddeel is. Eieren kunnen, voor de verzending in het groot, met voordeel gedurende 10 à 15 minuten gedompeld worden in eene tot 30° verwarmde, dikke oplossing van waterglas. Waterglasverbanden worden in sommige streken in plaats van gipsverbanden door de heekundigen aangelegd.

Deze toepassing voor den zieken mensch sluit dit overzicht, waarbij slechts een keuze kon worden gedaan uit het vele, dat omtrent waterglas werd gezegd. |
