

product van de assimilatie is echter nog steeds niet met zekerheid bekend.

De nieuwe leerboeken der botanie behandelen deze vraagstukken zoo uitvoerig, dat het onnoodig is, hier nader erop in te gaan.

DR. A. SCHIERBEEK.

LITTERATUUR.

- M. Speter. Lavoisier und seine Vorläufer. Samml. Chem. u. Techn. Vorträge. Bd. 15. Stuttgart 1910. Zoo juist verscheen een gedeelte van zijn werk in de serie: Les Mastres de la Pensée scientifique. Paris 1920: Mémoires sur la respiration et la transpiration des Animaux.
- J. Wiesner. Jan Ingen-Housz. Sein Leben und Wirken. Wien 1905.
- Dr. M. J. Godefroi. Het leven van Dr. Jan Ingen-Housz. Handel. Prov. Gen. Kunsten en Wet. Noord-Brabant. 1875. Ook als overdruk.
- Dr. M. Treub. Jan Ingen-Housz. De Gids 1880. No. 9.
- Dr. H. W. Heinsius. Jan Ingen-Housz. Album der Natuur 1897.
- J. Ingen-Housz. Experiments upon vegetables, discovering their great Power of purifying the Common Air in Sunshine and of Injuring it in the Shade and at Night. 1779. Voor de verdere geschriften zie Wiesner.
- J. Senebier. Physiologie végétale. 5 dln. 1800.
- (N.) Th. de Saussure. Recherches chimiques sur la végétation. 1804.
- Idem. Chem. Untersuchungen über die Vegetation. Ostwald's Klass. No. 15 en 16. Uebers. Dr. A. Wieler. 1890.
- J. v. Liebig. Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie.
- J. von Liebig. u. C. F. Schörtbein. Briefwechsel 1853—1868, herausgeg. v. Kahlbaum u. Thon. Leipzig 1900.
- Joh. Volhard. J. v. Liebig. Leipzig 1909.
- A. Kohut. J. v. Liebig. Sein Leben und Wirken. Giessen 1904.
- Th. W. Engelmann. Neue Methode zur Untersuchung der Sauerstoffausscheidung. Bot. Zeit. 39 No. 28, 1881, en drie artikelen *ibidem*. 1882.

EEN CHEMISCHE EXCURSIE NAAR BOHEMEN.

DOOR

J. H. DE BOER.

DEN 21sten Mei vertrok van Groningen een gezelschap hoogleeraren en studenten, onder leiding van Prof. Backer en Dr. Dubský naar Bohemen. Bij de Excursie, welke uitging van de Groninger Natuurwetenschappelijke Excursievereiniging sloten zich verder aan Prof. van Romburgh uit Utrecht en eenige studenten uit Utrecht en Amsterdam; te zamen waren het 28 personen. Het doel van deze veertiendaagsche reis was, de groote Boheemsche chemische industrie te gaan bezichtigen en tevens een indruk van dit op velerlei gebied belangrijke land te verkrijgen. Ook de kerkhistoricus Prof. Lindeboom en de linguist Prof. Kern maakten de reis mede.

Doordat de Excursievereiniging voor de passen en overige reisaangelegenheden had gezorgd, werd het den deelnemers zeer gemakkelijk gemaakt.

Zaterdag 21 Mei kwamen we aan het station te Groningen tegen vier uur 's middags bijeen, voorzien van de allernoodigste bagage. In Nieuweschans en Weener passeerden we de douane zonder moeite; de laatste informeerde zeer belangstellend, waarheen de reis van de „Fuszballklub” wel ging. Verder ging het over Oldenburg, Bremen, Hannover, Maagdenburg, Halle, Leipzig en Dresden naar Tetschen, de Boheemsche grensplaats. Vooral het laatste gedeelte der reis was schitterend! Men gaat daar door z.g. Saksisch Zwitserland. Loodrecht verheffen zich de rotsen aan den rechteroever der Elbe. Het zandsteengebergte is zeer sterk horizontaal gelaagd en horizontaal en vertikaal gespleten.

In Tetschen passeerden we achtereenvolgens de Duitsche en de Tschechische douane. Nog eventjes in den trein en Zondagmiddag ruim 4 uur waren we in Aussig, ons eerste doel. Nadat we een etmaal in een warmen trein hadden doorgebracht, was het een genoeg dienzelfden avond nog een boottocht op de Elbe te maken. Met volle teugen kon men hier van het schitterende berglandschap aan weerszijden genieten.

Den volgenden morgen bezochten we de „Aussiger Chemische Werke”, onder leiding van directeur K r a f t. Van dit geweldig groote fabriekencomplex hebben we natuurlijk slechts een deel kunnen zien. We begonnen met de permanganaatbereiding, een specialiteit van de fabriek. Van bruinsteen of mangaanresten wordt met kaliumhydroxyde eerst manganiet gemaakt; door oxydatie met de lucht zet men dit om in het manganaat, waarna tenslotte de groene manganaat-oplossing electrolytisch wordt geoxydeerd tot het violette permanganaat.

De maandproductie aan permanganaat bedraagt ongeveer 18 waggons (een waggon is 10.000 K.G.). Hoewel eigenlijke kleur van permanganaat violet is, wordt het door de fabriek soms ook afgeleverd met allerlei aanloopkleuren, die bij den handel zeer gewild zijn.

Eveneens electrolytisch wordt bereid het metaal natrium uit gesmolten natriumhydroxyde. Het proces heeft wel iets van het klokprocedé. Het gesmolten metaal drijft op het hydroxyde en wordt er telkens afgeschept met lepels, van onderen voorzien van een gleuf, die wel het gesmolten hydroxyde, maar niet het natrium doorlaat; daarna wordt het metaal direct onder paraffineolie gebracht. In deze afdeeling zijn de arbeiders geheel in asbest gekleed.

Minder gevaarlijk is de electrolytische bereiding van natron- en kaliloog uit oplossingen van keukenzout en chloorkalium.

Twintig duizend elektroden worden in dit bedrijf alle door één man hediend. Als bijproducten krijgt men hier chloor (10.000 K.G. per dag) en waterstof. Het chloor wordt in de fabriek zelf verwerkt op chloorkalk of 't wordt vloeibaar gemaakt. De waterstof wordt door een groote buisleiding getransporteerd naar de fabriek van G e o r g S c h i c h t, alwaar ze voor de vetharding dienst doet.

Door electrolytische oxydatie werd uit chloorkalium ook gemaakt het bekende chloras kalicus.

Verder zagen we nog de bereiding van zwavelzuur volgens het contact-procédé.

Het op speciale wijze gezuiverde zwaveldioxyde wordt met lucht geleid over fijn-verdeeld platina, dat op ruim 400° verhit is, en gaat daarbij over in zwaveltrioxyde, dat in geconcentreerd zwavelzuur wordt opgevangen, omdat dit beter absorbeert dan water.

In groote draaiende ovens „revolverovens” zagen we nog de bereiding van baryum-chloride uit baryumsulfaat, chloorkalium en koolstof. Ten slotte maakt de fabriek ook organische produkten, zooals alizarine en andere kleurstoffen.

's Middags bezochten we de groote fabriek van *Georg Schicht* die al even in verband met de vorige is genoemd. De fabriek ligt aan de overzijde der Elbe, en gaande over de groote brug, tevens spoorbrug, konden we nog van een schitterend gezicht op de rivier en de omringende bergen genieten.

De fabriek van *Schicht* is de grootste fabriek van vetproducten van Europa.



Joachimstal. In het midden het badhuis, daarachter de Radium-fabriek met schoorsteen.

Een der chemici, *Dr. Wittka* leidde ons rond en bracht ons eerst in de afdeelingen, waar de oliehoudende zaden en vruchten, zooals soja-boonen en copra van hun vet worden beroofd, of door uitpersen of door extraheeren met benzine. Uit de op deze wijze gewonnen vetten wordt o. a. spijsvet gemaakt door het te waschen met kaliloog en door aetherische oliën met stoom over te blazen. De verpak-

king van margarine en spijsvetten geschiedt machinaal.

Een ander deel der oliën wordt verwerkt op vetzuren en glycerine. Het vet wordt gesplitst (verzeept) in autoclaven door stoom met zinkstof, meer ruwe vetsoorten worden doorgaans met 2 % zwavelzuur gesplitst.

Het stearinezuur, door afpersing van 't vloeibare oliezuur bevrijd, wordt o. a. voor de kaarsenbereiding gebruikt, gemengd met paraffine. Een aardig gezicht was het gieten der kaarsen, waarbij de gevlochten pit in 't midden der vormen was gespannen. Tijdens het vullen worden de vormen met stoom verhit, daarna met koud water afgekoeld.

In de afdeeling, waar de glycerine werd gezuiverd, zagen we de verschillende preparaten, welke de fabriek afleverde. Een zeer mooie soort chemisch zuivere glycerine werd vooral naar Engeland verkocht. De zeepbereiding geschiedde door stearinezuur in groote bakken met soda te koken, waarna men het product in stangen goot. We zagen ook zeer groote blokken gemarmerde zeep; deze verkrijgt men eenvoudig door iets ultramarijn aan de zeep toe te voegen. Ook zagen we hier

het ontstaan van Fransche en Engelsche toiletzeepen, mooi gekleurd en heerlijk geparfumeerd. Na nog even het laboratorium te hebben bezocht, begaven we ons naar 't station.

Dienzelfden avond spoorden we over Komotan en Schlackenwert naar Joachimsthal, een reis, die nog zes uur duurde, ook al doordat het vooral in 't laatst een zeer bergachtige streek is. We genoten van heerlijke berggezichten, woeste rotspartijen en wilde bergstroomen.

Den volgenden dag gingen we na een welverdiende nachtrust, 's morgens om zeven uur al op pad naar de uraanpekertsmijn. Een heerlijke wandeling in de vroegte in dat grootsche berglandschap, met zijn prachtige dennebosschen. Aan de mijn werden we ontvangen door den Bergrat. Na een korte inleiding, waarbij hij vertelde hoe de oude zilvermijn, waaruit het zilver der „Joachimsthaler" werd gehaald, plotseling weer beteekenis had gekregen door de ontdekking van radium in het uraanpekerts, daalden we met ingenieur Auer in de mijn af. Of liever gezegd, we wandelden naar binnen, want de gang loopt eerst horizontaal den berg in.

Van carbidlantaarns voorzien marcheerden we achter elkaar, elkaar toeroepend, waarop men moest letten, om niet in 't water te vallen, dat ook door den gang stroomde, of om zich het hoofd niet te stooten. Meestal moesten we gebukt gaan, gelukkig echter was het er heerlijk frisch door het water. Zoo kwamen we aan een punt, waar we met ladders naar beneden moesten klauteren. Een lift was niet aanwezig, 't was trouwens maar twintig meter. Het duurde echter geruimen tijd voor we allen langs die glibberige ladders waren afgedaald. Gelukkig zagen we bij het licht der lantaarns niet, hoe vuil we wel waren; dit merkten we eerst, toen we weer in het daglicht stonden.

We stonden nu op een plek, waar juist een ertsader was gevonden. Het uraanpekerts ligt er in die mijn n.l. niet voor het oprapen. Soms moet men maanden werken, om slechts enkele kilogrammen erts te vinden; toch loont dit nog de moeite. Eenige aanwijzing omtrent de vindplaatsen van het erts heeft men in de metaalertslagen, die door het dolomiet loopen, op de knooppunten van de N.—Z. en O.—W. loopende lagen, komt het n.l. vaak voor. Dikwijls ook onderzoekt men de radioactiviteit van het water, dat door de mijn stroomt, om zoo het erts op te sporen. Nadat we weer in het daglicht waren gekomen, bezochten we nog een nieuwen gang, die nu werd aangelegd en electrisch werd uitgerust. Electrische boormachines waren hier bezig gaten te boren in het harde dolomiet.

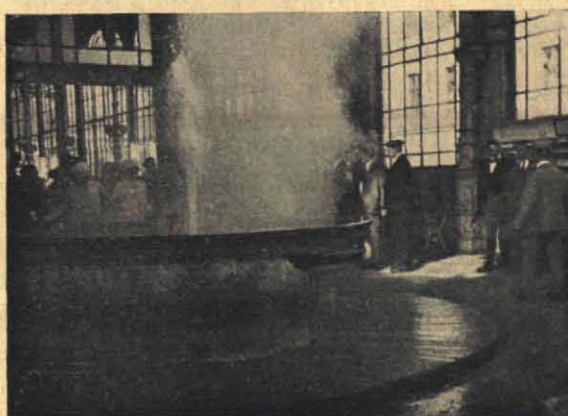
Bovengronds bezichtigden we de inrichtingen, waar het erts wordt gemalen en geslibd, om vervolgens weer naar het dorp af te dalen, en de radiumfabriek te bezoeken, waar het erts verder wordt verwerkt.

We werden hier ontvangen door Kommissär Blosz, die eerst een korte inleiding hield en daarbij verschillende preparaten vertoonde.

Het gemalen en gerooste erts wordt eerst behandeld met zwavelzuur, waaraan iets salpeterzuur is toegevoegd, het uraan gaat hierbij in oplossing terwijl radium en baryum in de resten achterblijven. Uit de groen fluoresceerende uraanhoudende oplossing wordt het uraan door soda neergeslagen en dit dan omgezet in uraannitraat

en verschillende uraanverfstoffen. Zooals gezegd, zijn in de resten achtergebleven radium en baryum. Door te koken met natroloog en de oplossing neer te slaan met zwavelzuur worden ze eerst in ruwen toestand als sulfaat afgezonderd. Door koken met soda worden de sulfaten in carbonaten omgezet, ze worden dan goed gewasschen en in zoutzuur opgelost om daarna nogmaals met zwavelzuur te worden neergeslagen. Het zoo verkregen ruwsulfaat wordt weer met soda in carbonaat omgezet en weer in zoutzuur opgelost tot chloride.

Nu komt het zwaarste werk pas aan. Uit dit mengsel van de chloriden van radium en baryum moet n.l. radium worden afgezonderd door gefractioneerde kristallisatie. Radiumchloride is een weinig minder oplosbaar dan baryumchloryde, dus de eerste



De „Sprudel” te Karlsbad.

kristallen zijn telkens iets rijker aan radium. Men begint te werken in groote porceleinen schalen, maar hoe verder men komt, hoe kleiner de schalen worden en in 't allerlaatst — men moet vijftienhonderd maal omkristalliseeren — werkt men in zeer kleine glazen schaaftjes, die door de straling van het radium geheel violet zijn geworden.

In het erts komen ook vele andere metalen voor, o. a. zeldzame aarden, deze worden echter niet gewonnen.

Na dit bezoek hebben we nog even een blik geworpen in het Radium-Kurhaus, dat in Joachimsthal sinds 1913 is geopend. Allerlei ziekten kan men daar genezen door radioactieve baden te nemen of radiumwater te drinken. We vonden, dat dit laatste evenzoo smaakte als gewoon water, maar misschien behoort dat ook wel zoo.

Zoo hadden we weer heel wat gezien dien morgen, de middag werd nu besteed om te genieten van de heerlijke omgeving van Joachimsthal. Een deel van 't gezelschap beklom den Keilberg, die 1224 M. hoog is. De vermoeiende, twee uur durende klimpartij werd ruimschoots beloond door de heerlijke vergezichten. Eigenaardig deed het ons aan, boven nog enkele plekken sneeuw te vinden. Weer beneden gekomen, waren we juist nog op tijd om een voordracht van den Ministerialrat Step bij te wonen, over radium, waarbij hij ons interessante proeven vertoonde.

Het werd nu tijd voor den trein, die ons 's avonds naar Karlsbad bracht, alwaar we den volgenden dag de bronnen zouden bezichtigen.

Reeds om zeven uur 's morgens werden we afgehaald door den Kurdirector Rudolf Gitschner, die den geheelen dag ons verder leidde en ons zoo veel mogelijk heeft laten zien. Op dezen tijd is het de geschiktste gelegenheid om een belangrijk deel van de kuur te zien, n.l. het drinken van het Karlsbaderwater.

Onder de mooie galerijen bij de bronnen — kolonnades — loopen onder gepaste muziek van het kurorkest de honderden gasten langzaam heen en weer. Vele nationaliteiten en vele ziekten worden door deze patienten vertegenwoordigd. Allen zijn ze voorzien van een glas, waaruit ze, zeer langzaam alweer, het mineraalwater drinken. De bronnen — het zijn er vele — zijn, hoewel ze alle uit één spleet worden gevoed, verschillend van temperatuur, omdat de weg, dien het water heeft afgelegd, ongelijk van lengte is. Daardoor is de samenstelling, vooral wat het gehalte aan vrij koolzuur betreft ook eenigszins verschillend. De patienten drinken water uit de hun voorgeschreven bron; de leefwijze is streng reglementair, vaak wordt hun voorgeschreven, waar ze hun brood moeten koopen. De meeste bronnen spuiten het warme water niet omhoog, alleen de „Sprudel” is een heete springbron (73°C.). Enkele meters hoog spuit het water op, met een flinke dampkolom, terwijl ook veel koolzuur mee de lucht in gaat (zie afbeelding).

Na dezen ommegang bezochten we de fabriek van het Karlsbader zout. De Sprudel levert 1700 liter water per minuut. Slechts een klein gedeelte hiervan wordt voor de bovengenoemde fontein gebruikt; de rest spuit omhoog in drie naast de springbron gebouwde ketels, waar direct het koolzuur en het water worden gescheiden. Het water wordt in de fabriek door verhitting „ontsinterd”, om het calcium en magnesium als carbonaat (Sprudelstein) neer te slaan. De bestanddeelen, die achterblijven, zijn voornamelijk natriumchloride, natriumsulfaat en natriumbicarbonaat. Het water wordt nu verdampt, in 't laatst in vacuo, en daarna laat men het zout kristalliseeren. Na een tweede kristallisatie komt het in den handel als gekristalliseerd Karlsbader zout. Het heeft natuurlijk een andere samenstelling dan overeenkomt met de hoeveelheden, die in het water zelf voorkomen.

Wel gelijk aan samenstelling met het water is het poedervormige zout, dat wordt verkregen door de zeer geconcentreerde zoutoplossing te laten druppelen op een door stoom verhitte, langzaam roteerende cylinder. Daar het natriumbicarbonaat hierbij in soda overgaat, wordt na afloop het droge zout opnieuw met koolzuur verzadigd. Hiervoor dient koolzuur, dat de Sprudel zelf levert. De rest van het koolzuur wordt in de fabriek vloeibaar gemaakt.

Na afloop van het bezoek aan de fabriek keerden we naar den Sprudel terug, om de onderaardsche installatie te bezichtigen, dus te zien hoe het water naar den „Springer” en naar de ketels werd geleid. Het was daar natuurlijk een geweldige hitte, terwijl verder de atmosfeer er zeer benauwd was door het vele koolzuur. Een aardig gezicht vormen de „Sprudelsteinafzettingen,” waarvan de lagen door ijzer zijn gekleurd. Van deze Sprudelstein ondervindt men zeer veel last, hij verstopt de buizen en de boorgaten; telkens moeten deze weer worden opengemaakt. Dat de afzetting van den Sprudelstein snel geschiedt, blijkt wel uit het feit, dat een bouquet bloemen in het Sprudelwater gehangen reeds na een week is versteend.

's Middags bezochten we met een Seilbahn de Ferdinandshöhe vanwaar men een schitterend gezicht heeft op de omgeving van Karlsbad, om ons vervolgens naar

het „Kaiserbad” te begeven, een der luxueuse badinrichtingen van Karlsbad. Alle mogelijke baden kan men hier nemen; heete en koude, modderbaden, Turksche baden, electriche, enz. Een aardig gezicht leverde het medisch-mechanisch instituut in de groote voorzaal op de eerste verdieping. Hier vond men 65 toestellen volgens Dr. Zander's systeem. Nadat we vervolgens nog een philharmonisch concert van het kurorkest in den Posthofgarten hadden bijgewoond gingen we Karlsbad weer verlaten. Den volgenden dag zouden we Falkenau, een klein plaatsje, een half uur sporen van Karlsbad, en aardig aan de Elbe gelegen, bezoeken.

Dicht bij dit stadje bevindt zich n.l. een groote calciumcarbidefabriek, behorende tot de „Aussiger Chemische Werke”. Op weg naar deze fabriek bezichtigden we de bruinkoolgroeve „Bohemia”.

De calciumcarbidefabriek is in den oorlog door Russische krijgsgevangenen gebouwd in een half jaar tijds. De directeur en ing. Brunner en ing. Kögl er leidden ons rond door de zeer overzichtelijk gebouwde fabriek. Een eigen bruinkoolgroeve verschaft de kolen voor de stoomketels. Door stoomturbines gedreven draaistroomdynamo's leveren de electriciteit aan de ovens.

In een aantal groote ovens wordt kalksteen gebrand, het koolzuur ontwijkt in de lucht. De verkregen ongebluschte kalk wordt met cokes — alleen die uit steenkolen kan hiervoor worden gebruikt — gemengd en komt dan zoo in steeds doorwerkende ovens. In deze ovens vindt men drie groote elektroden (draaistroom) welke goed worden gekoeld. Deze elektroden zijn van geprepareerde cokes en zijn zoo aangebracht, dat een jongen ze heel gemakkelijk kan bedienen, en de stroomsterkte voortdurend constant kan houden. Het in de ovens gevormde carbide wordt van onderen in vloeibaren toestand er uitgehaald. Om de drie kwartier heeft er zoo'n „Abstich” plaats. Het is een fantastisch gezicht, het witgloeiende carbide uit den oven te zien stroomen. Na afkoeling wordt het carbide op de vereischte korrelgrootte gemalen.

Niet alle calciumcarbide wordt echter verkocht; de fabriek maakt n.l. ook uit carbide en stikstof het calciumcyanamide, de welbekende kalkstikstof. In een trommel geheel van gaten voorzien en vertikaal staande, bevindt zich het fijngepoederde carbide. Om deze trommel heen bevindt zich een tweede dichte cylinder; in de zoo ontstane ruimte tusschen de beide cylinders wordt nu van onderen stikstof geperst. Om de reactie in gang te brengen wordt electricch verhit.

Is deze eenmaal begonnen, dan gaat zij onder warmteontwikkeling vanzelf door. Na afloop is de geheele massa zwart en vast geworden. Dit deel der fabriek werkte helaas niet.

De stikstof welke voor deze reactie noodig is, maakt de fabriek zelf uit generatorgas (mengsel van koolmonoxyd, stikstof en zuurstof, verkregen door onvolledige verbranding van cokes). In ovens, welke als een Bunsenbrander werken, wordt dit generatorgas verbrand, waardoor dus koolmonoxyd in koolzuurgas overgaat. In torens, waarin zich op asbest fijn verdeeld en verhit koper bevindt, wordt nu de zuurstof weggenomen, het gas wordt dan afgekoeld en gecompriëerd tot 10 atmos-

feren, waarop met water het koolzuur wordt verwijderd. Het gas bevat dan 99 % stikstof, en is na afkoeling gereed voor het gebruik.

Uit de kalkstikstof werd in de fabriek ook nog met behulp van stoom ammoniak bereid.

Na nog even het laboratorium te hebben bezichtigd, waar men in plaats van gas, acetyleen brandde, namen we weer afscheid.

's Middags reisden we via Eger — bekend door Wallensteins dood — naar Pilsen, weer een prachtige reis met bergen en dalen, stijle wanden en tunnels.

Voor Pilsen stond heel wat op het programma, n.l. 's morgens de Skodawerke, 's middags de brouwerij.

De Skodawerke, een geweldig fabriekscomplex, was vroeger de groote Oostenrijksche kanonnenfabriek, die nu grootendeels voor vredesdoeleinden is ingericht. Een deel der fabriek maakt nog grof geschut voor het nieuwe Tschecho-Slovakische leger. Een belangrijk product zijn echter nu de lokomotieven en de landbouwwerktuigen en centrifuges, b.v. voor zuivelfabrieken.

Eerst bezochten we de laboratoria der Skodawerke, die zeer goed zijn ingericht voor allerhande metaalonderzoek. In het mechanische laboratorium zagen we o.a. de bepaling der trekvastheid, torsieproeven, slagproeven en buigproeven.

Verder werd ons nog vertoond het fotografeeren van geëtste metaalslijpplaatjes met het toestel van le Châtelier.

Onder leiding van een overste van het Tschechische leger, Plukovník Schiller maakten we vervolgens een wandeling door een deel der fabriek. Door de lokomotievenfabriek, waar het een helsch kabaal was, kwamen we in de kanonnenafdeeling, waar nog verschillende van die moordwerktuigen stonden. Indruk maakte een hooge oven, waarin de loop werd verhit en het daarnaast zich bevindende 28 M. diepe oliebad voor afkoeling.

In de smederij zagen we hoe uit groote klompen gloeiend ijzer allerlei dingen, zooals raderen, assen, machinaal werden gesmeed. Een aardig gezicht als een machine zoo'n klomp als koeldeeg perste.

In de gieterij waren we getuige van het gieten van een stoomcylinder. Fantastisch spatten de vonken naar alle kanten, terwijl in breede straal het witgloeiende ijzer in den vorm stroomde. Daarna bezochten we nog de Martin-ovens, waar het ijzerafval weer staal werd gemaakt. Met horizontale kranen werd het ijzer er in gebracht. Binnenin leek het een kokende massa.

Zoo hadden we dan ongeveer een achtste deel der fabriek gezien en daarin eenige uren zoekgebracht.

Hieruit blijkt hoe groot zoo'n complex wel is. Totaal werken er 18 000 man en zijn er 1500 beambten.

De middag van denzelfden dag hebben we doorgebracht in het „Bürgerliche Bräuhaus", de brouwerij van het bekende Pilsner bier. In het z.g. Sudhaus wordt in beslagbakken het mout met water gemengd. Het wordt dan gefiltreerd en het zoo verkregen moutextract, de wort, komt dan in groote biëketels. We zagen er zoo negen bij elkaar.

Nadat vervolgens hóp is toegevoegd, wordt het bier opgepompt naar groote koelbakken. Vandaar komt het in de gistkelders, waar men het na toevoeging van gist in open vaten laat gisten.

In de ligkelders heeft dan nog het nagisten plaats. Deze kelders zijn alle in de rotsen uitgehouwen, 't is een heele uitgestrektheid. Daar de temperatuur laag wordt gehouden, enkele graden boven het nulpunt, was het er heerlijk koel.

's Avonds verlieten we Pilsen weer, om ons naar Praag te begeven, vanuit welke plaats wij de overige excursies zouden ondernemen.

Hoewel we 's Zaterdags geen fabrieken of wetenschappelijke inrichtingen hebben bezocht, doch dien dag hebben besteed om een indruk van Praag te krijgen, wil ik toch niet nalaten hierover enkele woorden te zeggen.

Een groot deel van het gezelschap heeft dien dag een tocht gemaakt, met een „uitzichtwagen”, een geheel open electrische tramwagen, die een bepaalde route door de stad maakt. Men krijgt gidsen mee, die den geheelen tijd maar door spreken.

Tezamen duurde zoo'n tocht drie uren. Het zou te ver voeren alles op te noemen wat we bij dien ommegang hebben gezien. Vermelden we alleen het ethnographisch museum, staande in een der welverzorgde parken, en den bekenden burcht, het Hradschin, vanwaar men een schitterend gezicht heeft over de stad Praag, en de Moldau, die er in een groote boog door stroomt.

Het is de oude koningsburcht; nu woont de president der nieuwe republiek Masaryk er, en zijn er drie ministeries in ondergebracht. Van het inwendige noem ik slechts de groote Spaansche zaal, een spiegelzaal van 24 M. breed, 48 M. lang en 12 M. hoog. In den St. Veitsdom, op den burcht, met zijn vele schatten van goud en zilver, brachten we ook een bezoek aan de schatkamer, waarvan de wanden geheel met amethyst zijn bekleed. Een herinnering aan de alchimisten van Rudolf II gaf de typische Alchimistensteeg, geheel tegen den binnenkant van den buitenmuur aangebouwd. We zagen er de kleine kamertjes, waarin de alchimisten vroeger het goud trachten te fabriceren. Interessant bij dezen tocht was nog het oude stadhuis met zijn horoloog.

De Zondag is door de meesten van ons zeer kalm doorgebracht; een dag rust was wel noodig, vooral ook, omdat ons Maandag weer heel wat wachtte.

Reeds vroeg in den morgen vertrokken we per trein naar Kladno. Ons eerste bezoek gold de Prager Eisenindustrie Gesellschafft, waar ingenieur Wald ons rondleidde.

Hier zagen we eerst de oude roostinrichting met de daarbij behorende uitloogbakken. Tegenwoordig wordt het erts reeds geroost bij de mijn. Ook de cokes wordt aangevoerd; vandaar dat er groote opslagplaatsen zijn om bij storingen toch reserve te hebben.

Hierna betraden we de eigenlijke fabriek en wel zagen we eerst de groote compressoren, die de lucht onder een overdruk van één atmosfeer van onderen in de hoogovens persen.

Voordat die lucht echter in den hoogoven komt, wordt zij op 800° voorverwarmd

Zoowel compressoren als voorverwarmers worden gestookt met hoogovengassen, die boven uit den hoogoven komen.

De hoogoven zelf staat op een verhevenheid en wordt van onderen en van buiten gekoeld door water. Uit een opening stroomt de vloeibare slak steeds af; ze valt als een vurige straal in een goot en wordt verder met zand gemengd, om na bekoeling voor straatsteen dienst te doen.

Met een lift zijn we naar boven gegaan, bovenop den hoogoven, vanwaar men een prachtig gezicht over de fabriek heeft. We zagen hier het vullen van den oven, volgens een soort sluissysteem; boven het deksel van den hoogoven bevindt zich de vulruimte die ook met een deksel kan worden afgesloten. In lorries wordt het materiaal boven deze ruimte gereden om hierna te worden uitgestort langs een soort omgekeerden trechter ten einde een gelijkmatige vulling te krijgen. We zagen in willekeurige volgorde wagentjes met cokes, geroost ijzer en kalksteen — het waren zure etsen — komen aanrijden; de volgorde doet er niet veel toe, als er maar in vierentwintig uur de vereischte hoeveelheden in komen. Is de vulruimte vol, dan wordt het bovenste deksel gesloten en dat van den hoogoven geopend; de massa stort naar binnen, terwijl onder het bovenste deksel door nog hoogovengas ontsnapt, dat echter met een gloeienden bout wordt aangestoken, zoodra de hoogoven weer is gesloten. De vulruimte komt nu weer open en het vullen gaat zijn gang.

Juist toen we weer beneden kwamen, waren we getuige van een z.g. „Abstich” van het ijzer. Terwijl n.l. de slakken voortdurend afvloeien, wordt het ijzer er op bepaalde tijden uit gehaald. Er wordt een gat gemaakt, aan de tegenovergestelde zijde als die waar de slak afstroomt en het ijzer valt met gloeienden straal in een goot en van hier in een transportbak. Zoo'n riviertje van gloeiend ijzer met al de „ijzer”-valletjes is een heel aardig gezicht; ook het openen geeft een heel mooien aanblik, eerst spat een vonkenregen naar voren, dan komt de vloeibare straal.

We gingen nu langs de Martinovens, om vervolgens een bezoek te brengen aan de bekende Bessemer-peren, die hier vanwege het phosphorhoudende ijzer volgens het proces van Thomas Gilchrist werken. Men ziet een viertal van die instrumenten naast elkaar. Ze zijn een paar meter lang, van onderen van gaten voorzien en van boven van een groote opening; de gestalte is peervormig. In verticalen stand wordt er eerst van boven een lading kalksteen ingebracht, de peer wordt daarna voorover gekipt, tot bijna horizontalen stand en het vloeibare hoogovenijzer, dat nog eerst door een menger is gekomen, laat men er in stroomen. Horizontale stand is hierbij natuurlijk noodig, anders zou het ijzer door de gaten vloeien.

Nu wordt er een signaal gegeven en dan is 't maar geraden achteruit te gaan, want het blazen begint; door de gaten wordt de lucht in de peer geperst, die bij dezen stand over het ijzer blaast en een kolossale vonkenregen uit de voorste opening teweegbrengt. Tegelijkertijd laat men de peer langzaam draaien door den verticalen stand tot schuin achterover. De lucht wordt nu door de vloeibare ijzermassa geblazen en verbrandt er tegelijk met zeer weinig ijzer alle bijmengselen; een groote

vlammenkolom vliegt uit de peer omhoog, hetgeen op de bezoekers een machtigen indruk maakt. Dit blazen der Bessemer peer is iets om nooit te vergeten. Het duurt een kwartier, waarna het staal bijna klaar is; de peer wordt voorover gewenteld en het blazen houdt op. Men neemt nu een proefje, laat het snel afkoelen, breekt het door en kan dan aan de breukvlakte op 0.01 nauwkeurig het phosphorgehalte schatten.

Met dit gehalte wordt bepaald hoeveel M^3 lucht nog moet worden doorgeblazen, waarna dit z.g. nablazen op dezelfde plaats vindt als het hoofdblazen. Door het vloeibare metaal is nog zuurstof geabsorbeerd, door een lading gloeiend ferromargaan wordt het gedesoxydeerd.

Nu is het staal klaar, de peer wordt voorover gekipt en het metaal vloeit weer in den bak, die het naar vormen brengt, waar het bekoelt, tot het geschikt is, om gewalst te worden.



De Poldihütte te Kladno.

In dezen toestand wordt het dan door een tang opgenomen en naar de walsinrichting gebracht; hier wordt het gloeiende blok op den grond geworpen en nu begint zijn wandeling door de verschillende walsen. Door rollen in den vloer en verdere beweeginrichtingen schuift het blok van de eene wals naar de andere, wordt steeds dunner en smaller en langer, tot het op het laatst zich als een gloeiende lange slang door de fabriek kronkelt. Andere blokken

worden tot platen uitgewalst. Een zeer eigenaardig gezicht levert dit alles op. Het laboratorium van deze fabriek was ook weer voor dit speciale bedrijf zeer goed ingericht.

's Middags bezochten we de Poldihütte, een fabriek speciaal ingericht voor alle mogelijke soorten staal. Ongeveer 130 soorten worden hier gemaakt. Helaas lag het bedrijf stil door de staking, vandaar dat we de grootste aandacht aan het laboratorium hebben gewijd, waarna we nog even een wandeling door de fabriek maakten, en vele afgewerkte producten zagen, zooals krukassen, onderdeelen voor automobielen, veeren, accurate chroomstaalwalsen voor edele metalen, alles bestemd voor export.

's Avonds keerden we weer per trein naar Praag terug, onderweg genietend van de idyllische oude dorpjes met hun bouwvallige huizen, kleine stroompjes en watervalletjes.

Ook Dinsdag gingen we al vroeg op reis, ditmaal naar Sazava-Buda, waar we de bekende fabriek van laboratoriumglaswerk der firma Kavalier zouden bezichtigen. Ditmaal was het geen grootsch en overweldigend bedrijf, maar een stille bescheiden

fabriek, schilderachtig in een dal gelegen. Onder leiding van Dr. Horák bezochten we de verschillende afdeelingen en wel eerst het trekken van buizen. Op 't eerste gezicht leek het wel een alchimistische werkplaats, in schemerdonker gehuld. Midden in de ruimte staat de vrij oude glasoven, welke met houtvuur wordt gestookt. In dien oven is een achttal „havens” geplaatst, waarin het glas wordt gesmolten. Met zijn lange blaaspijp neemt de blazer hieruit een klont glas, haalt deze draaiende door water, waardoor de buitenkant afkoelt en dus eenigszins taai wordt en vervolgens strijkt hij de onderzijde met de hand glad, waarbij hij zich niet bezeert, want hij zorgt steeds een vochtige hand te hebben, zoodat het zich vormende dampkussentje hem beschermt. Heeft hij voldoende glas aan zijn pijp, dan komt een tweede werkmans en zet zijn pijp er tegen aan. Ze gaan daarop naar de trekbaan, draaien de glasmassa gelijkmatig en dan op het teeken van den blazer loopt de ander weg, zijn snelheid en afstand bepalende naar de dikte van de buis, die moet worden getrokken. De blazer blaast onderwijl steeds door. Worden zeer dikke buizen getrokken, dan is er nog een derde noodig, n.l. een jongen die de plaatsen, waar de buis voldoende is uitgetrokken, vlug afkoelt door er met een heidenbezem over te waaien.

De buizen worden vervolgens door jongens in stukken van bepaalde lengte gesneden; later worden ze dan gesorteerd.

Vervolgens bezochten we de blazerij van toestellen, welke door de fabriek naar alle deelen der wereld worden geleverd. Een groote zending stond juist klaar voor Australië. In de blaasvlammen gebruiken ze benzine-lucht. Door de werkplaats, waar men nieuwe vormen maakt, gingen ze vervolgens naar de nieuwe fabriek, waar men voorwerpen in vormen blies. De oven, die hier met houtgas wordt gestookt, staat ook hier weer in 't midden en de blazers staan er om heen. De vormen bestaan uit twee helften en worden goed nat gehouden.

We zagen zoo het blazen van kolven, met ronden en met platten bodem, flesschen, trechters, Erlenmeyer kolven, enz.

Na het blazen worden de natuurlijk nog zeer heete voorwerpen door jongens naar koelovens gebracht, rondom tegen de wanden zijn uitgebouwd en met hout worden gestookt. In deze ovens liggen vaten, die van binnen geheel met asbest zijn bekleed. Hierin nu worden de voorwerpen gelegd, is zoo'n vat vol, dan wordt het gesloten en uit den oven gehaald. Het glas wordt op deze manier zeer langzaam gekoeld.

Een aardig gezicht was het blazen van fetoren; dat geschiedt niet in een vorm, maar vrij in de lucht en is dan ook een kunstwerk, vooral het opzetten der tube vereischt veel handigheid. Een der arbeiders kon retorten van 50 L. inhoud blazen. We zagen een paar van die groote retorten van bruin glas (de bruine kleur wordt er door graphiet aan gegeven.)

Nu was de slijperij aan de beurt. We zagen hoe bekerglazen op de gewenschte hoogte werden afgesneden, door ze op een schijf langs een zeer scherp vlammetje te draaien en dan die sterk verhitte plaats plotseling af te koelen, waardoor het glas juist daar springt. In een oven worden dan de randen omgesmolten en een tuit er in gedrukt.

Verder was er te zien het maken van stoppen met allerlei slijpsteen. Een aardig gezicht was verder het stempelen, waarbij in de voorgewarmde glazen door middel van een etsenden stempel het bekende Kavaliermerk werd ingedrukt.

Een meer wetenschappelijke afdeeling is de maat-inrichting, waar maatkolven, maatcilinders enz. worden gemaakt.

Het werd nu weer tijd voor den trein; eerst ging het tot Cercan, waar we ruim tijd hadden om het middagmaal te gebruiken. Vanaf Cercan keerden we langs een anderen weg naar Praag terug, n.l. door het dal der Sazava, onder leiding van den inspecteur der spoorwegen Z a d n i k. De sazava heeft haar bedding diep in de rotsen, uitgehold. De reis is zeer afwisselend, diepe en grillige ravijnen, tunnels, gapende openingen, stijle wanden volgens elkaar in grillige volgorde op.

Ook passeerden we bij Jilové een oude goudmijn. Zeer mooi is de uitmonding der Sazava in de Moldau. Het laatste eind der reis legden we af per boot.



De excursionisten met den Kurdirector in den Posthofgarten te Karlsbad.

's Avonds werden we ontvangen door de Duitsche studenten van Praag, met wie we een paar gezellige uurtjes doorbrachten.

Den Woensdag hebben we besteed om eenige laboratoria te bezoeken, zoo wel van de Duitsche Universiteit en Technische hoogeschool, als ook van de Tsjechische Universiteit.

We zagen de laboratoria van Prof. Hans Meyer, Prof. Rotmund, Prof. Wenzel, en Prof. Georgiewicz, de beide eerste der Duitsche Universiteit, de beide laatste der Duitsche Technische Hoogeschool. Van de Technische Universiteit werden bezocht de laboratoria van Prof. Brauner en Prof. Plzak. Na afloop van dit bezoek werden we door de Tschechische studenten heel aardig ontvangen in hun tehuis „Studentshy Domov.”

Donderdag was nog een bijzonder aardige dag. We waren n.l. uitgenoodigd door de familie van D r. D u b s k ý om dien dag bij door te brengen in Chotétov, en een carborumdumfabriek te bezichtigen in de buurt. Na een reis van twee uren kwamen we te Chotétov, waar we eerst even een kijkje namen op de steenfabriek van P r o f t en D u b s k ý.

Ten huize van de familie D u b s k ý wachtte ons een Tschechisch feestmaal. Gezamenlijk op een hooiwagen trokken we daarna onder gejuich en gezang naar de carborumdumfabriek te Nové Benáthy. In 1892 opgericht, is deze fabriek van

carborundum en electriet de oudste van 't vasteland van Europa. Men werkt hier met waterkracht; twee waterturbines zijn gekoppeld met dynamo's, welke de electriciteit opwekken voor de ovens. Eerst zagen we de bereiding van het slijpmiddel electriet. Dit wordt gemaakt uit bauxiet, d. i. aluminiumoxyd, dat o. a. is verontreinigd door ijzer.

In een verticaal staanden electrischen oven wordt dat nu gesmolten, waarbij tegelijkertijd de ijzerverbindingen worden gereduceerd tot ijzer, dat zich in vrijwel chemischen zuiveren toestand afscheidt. Na bekoeling kristalliseert het gezuiverde aluminiumoxyd in goed gevormde kristallen uit tot het z.g. electriet of alundum, een slijpmiddel van groote hardheid. De electroden zijn van graphiet, de onderste is een plaat, de bovenste een staaf.

De carborundumovens liggen horizontaal, de electroden zijn hier van geperste kool. In den oven komt een vulling van kwarts, kool en zaagsel, dit laatste om de massa poreus te houden voor 't ontwijken van het koolzuur.

De koolstof gaat hier met het silicium van het kwarts een verbinding aan, het bekende carborundum (C.S.) Ook dit zagen we in prachtig gekristalliseerden toestand.

Het materiaal wordt in machines gebroken, gesorteerd en daarna gezeefd. Ook zagen we hoe in de fabriek uit deze beide slijpmiddelen slijpsteen werden gemaakt met behulp van veldspaat als bindmiddel. Ze worden gevormd, gedroogd en daarna ongeveer acht dagen gebakken bij 1000—1300 °.

Op den terugweg naar Chotétov hielden we nog een oogenblik stil in Drazice, om daar even een kijkje te nemen in de coöperatieve electrische centrale, die hier ook met waterkracht werkt.

Hieraan verbonden is een kettingfabriek. Machines vormen de schakels en zetten ze in elkaar, waarna door kortsluiting de schakels dicht worden gesmolten.

Na een gezellig besluit van den dag te Chotétov namen we afscheid om weer naar Praag te vertrekken.

Zoo brak dan de laatste dag te Praag aan. Vrijdagmiddag om 2.20 vertrokken we weer naar 't vaderland, nadat we den morgen nog hadden besteed om enkele inkoop te doen en te pakken. De Tschechische studenten waren bij den trein om ons uitgeleide te doen.

In Tetschen bracht de douane weer geen moeilijkheden. Na den nacht in den trein te hebben doorgebracht kwamen we om drie uur 's nachts te Hannover aan, om na twee uren oponthoud verder te sporen naar Bremen.

Hier waren we een halven dag stil, een mooie gelegenheid om de oude Weserstad te gaan zien. In den Dom bezochten we nog den „Bleikeller", waarin lijken niet vergaan, doch als mummies indrogen.

Verleden jaar — ter gelegenheid van de excursie naar den Harz — was de verklaring van dit verschijnsel volgens onzen geleider het loodgehalte der lucht, ditmaal lag het aan het arsenicum, of „weil Radium im Boden steckt".

Om twee uur vertrokken we met den sneltrein die ons tegen zeven uur behouden te Groningen bracht.

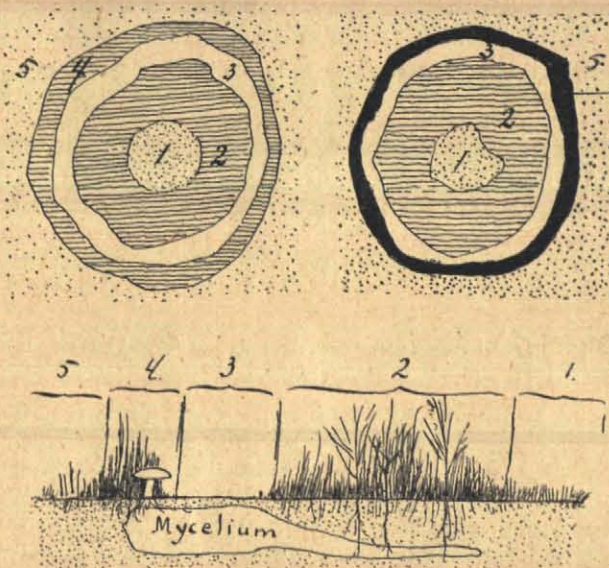
Geweldig veel hebben we in deze veertien dagen gezien en genoten, de excursie mag zeer geslaagd worden genoemd en de leiders mogen zijn verzekerd van onzen welgemeenden dank voor het vele, dat zij hebben gedaan om het geheel te doen worden, zooals het is geweest.

HEKSENKRINGEN.

NU half September de regens gekomen zijn, kunnen we nog een mooi paddenstoelen-seizoen verwachten. Ze komen reeds allerwegen te voorschijn, allemaal tegelijk; Juni-zwammen naast Octoberzwammen, zeker tot groote wanhoop van de auteurs van het „definitieve” boek over de Paddenstoelen van Nederland. Weldra zullen we weer meer hooren van die floristische pleziertjes. Nu hoop ik echter, dat wij ook wat dieper doordringen in het leven van de paddenstoelen zelve, onverschillig of ze zeldzaam zijn

of niet. Hoe is het met hun afhankelijkheid, hoe is het met hun invloed? Daar weten we nog lang niet genoeg van, en wat we meenen te weten, is misschien niet eens heelmaal in orde. Zoo zijn er tegenwoordig nog al veel paddenstoelbeschouwers, die het betwijfelen of de „gevreemde” honigzwam, *Armillaria mellea*, wel zoo schadelijk is voor het houtgewas, en meer van die dingen.

Ik houd er van, om eenzelfde groep van paddenstoelen jaar in jaar uit te bezoeken en stoor ze niet in hun groei. Een teekening of een foto is mij voldoende en als er de-tailkwes-ties moeten worden uitgevochten, dan gebeurt dat op de groeiplaats zelve. Natuurlijk moet daarvoor het terrein ongestoord blijven en dat is alweer een reden



Schema's van een heksenkring van *Agaricus tabularis*; links boven bij normaal, rechts bij droog weer. 1. Normale plantengroei, 2. gestimuleerde groei, 3. kale kring, 4. gestimuleerde groei, bij droogte dor, 5. normale groei buiten den kring.

voor het bezitten en behouden van rustige buitenplaatsen en van natuurmonumenten. Ik bezoek nu al in het tiende jaar een *Polyporus biennis* in mijn sparrenlaantje. De reuzen-*Pholiota*, die ik er had, is een jaar weggebleven, hoewel de plek ongerept is, maar ik wanhoop er niet aan, of het mycelium bestaat nog wel, en vandaag of morgen komt de ruige hoed wel boven het mos. De heksenkringen van aardster en van *Tricholoma nudum*, die ik vroeger beschreef, zijn helaas verdwenen, de eene ligt onder een meter of drie stuifzand tengevolge van duinvernietiging, de andere is in een onbewaakt oogenblik „omgeprakt” door een werkmán, dien ik niet tijdig gewaarschuwd had. Maar ik zal niet rusten, eer ik weer een paar mooie kringen heb, om ze te karteeren en hun lotgevallen te volgen.