



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Een gedreven buitenstaander: J.H. van 't Hoff de eerste Nobelprijswinnaar voor Scheikunde

Berg, R.E. van den

Citation

Berg, R. E. van den. (2021, October 6). *Een gedreven buitenstaander: J.H. van 't Hoff de eerste Nobelprijswinnaar voor Scheikunde*. Uitgeverij Prometheus, Amsterdam. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3214868>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3214868>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

10

Thuis in Amsterdam

Ik behoor tot degenen, die in de laboratorium-medewerkers gaarne levenslotgenooten zien; zooals Berthelot ook ergens zegt: 'Je vis seul, dans mon laboratoire; mes jeunes collaborateurs sont mes amis.' – J.H. van 't Hoff¹

Terug uit Leipzig

Nog maar nauwelijks bekomen van alle opwindning en koud terug uit Leipzig, zag Van 't Hoff zich in Amsterdam geplaatst voor een belangrijke taak. Op 14 november zou Buys Ballot zijn veertigjarig professoraat viëren en de Utrechtse hoogleraar fysiologie Donders had Van 't Hoff gevraagd om de jubilaris Buys Ballot 'hulde en dank' te betuigen voor zijn werk op verschillende vakgebieden buiten de meteorologie.² Zo'n eervol verzoek kon Van 't Hoff niet weigeren, als hij dat al had willen doen. Zijn relatie met Buys Ballot was altijd uitstekend geweest. Die had hem immers in het begin van zijn loopbaan verscheidene malen gesteund, zowel na de publicatie van zijn *Voorstel* als bij zijn verkiezing in de Akademie van Wetenschappen. De enige keer dat er tussen de twee enige wrijving was ontstaan, was toen Buys Ballot hem in 1877 na zijn benoeming tot lector in Amsterdam had gefeliciteerd met zijn hoogleraarsambt. Dat was bij Van 't Hoff volkomen verkeerd gevallen, allereerst omdat hij het jaar ervoor in zijn ogen ten onrechte geen hoogleraar was geworden in Utrecht, en helemaal omdat hij in Amsterdam op dat moment nog geen hoogleraarspositie had weten te bemachtigen maar 'slechts' lector was geworden. Buys Ballot had zich hiervoor geëxcuseerd.

Dat Van 't Hoff geen enkele wrok meer koesterde, blijkt wel uit een brief waarin hij Ostwald, die Buys Ballot blijkbaar ook kende, vroeg om informatie ten behoeve van zijn toespraak:

Het is op Wislicenus na de meest beminnelijke man die er is, en ik zou zo graag veel willen zeggen wat hem op zijn feestdag plezier doet.³

Dat is aardig gelukt. Van 't Hoff nam een vroeg werk van Buys Ballot, *Schets eener physiologie van het onbewerktuigde rijk der natuur*, tot uitgangspunt van zijn rede. Buys Ballot was met dit boek een van de eersten geweest die een scheikundige theorie had uitgewerkt 'die de wetten bevat, volgens welke de lichamen onderling verbonden en hunne deeltjes veranderd worden'.⁴ Tot zijn grote frustratie was er noch in eigen land, waar Gerrit Jan Mulder hem zelfs had afgeraden het boek te publiceren, noch in het buitenland veel aandacht geweest voor de ideeën die in het boek uiteen werden gezet. Dat had alles te maken met het feit dat ze sterk afweken van wat in die dagen op theo-

retisch gebied werd geboden.⁵ In zijn toespraak gaf Van 't Hoff echter een lange opsomming van ideeën van anderen waarvoor Buys Ballot in zijn *Schets* juist de grondslag zou hebben gelegd: het continuïteitsbeginsel van Van der Waals,⁶ de snelheidsverdeling van Maxwell,⁷ de verklaring van het verdampen van een vloeistof als gevolg van de snelheid van deeltjes zoals later gegeven door Clausius,⁸ enzovoort. Het zal duidelijk zijn dat de door Van 't Hoff aangehaalde voorbeelden niet precies zo geformuleerd in de *Schets* terug te vinden zijn: zo nam Buys Ballot aan dat bij verdamping 'de vloeistof-deeltjes door de hevige trilling uit hunnen evenwigtstoestand schieten [...] en dus in den gazvormigen evenwigtstoestand overgaan.'⁹ Het was dan ook eerst en vooral zijn taak Buys Ballot te huldigen. Hij eindigde met te verwijzen naar de steun die hijzelf van de jubilaris had ontvangen toen er na de publicatie van zijn *Voorstel* niemand op zijn ideeën had gereageerd. Van 't Hoff's toespraak, die via krantenartikelen is overgeleverd, viel in goede aarde. Buys Ballot schreef hem later dat hij erg verguld was om 'uit een zoo bevoegde mond te vernemen, dat het niet geheel illusie was als ik mij verbeeldde dat onder het veele gebrekkige [...] toch ook waarlijk nieuwe en goede inzichten schuilden.'¹⁰

Zelf vielen Van 't Hoff ook steeds vaker eerbewijzen ten deel. In februari 1888 werd hij verkozen tot erelid van de Engelse Chemical Society, terwijl daar eind 1889 ook nog eens het erelidmaatschap van de Deutsche Chemische Gesellschaft bij kwam. Ter gelegenheid van die prestigieuze benoeming kreeg hij van zijn studenten een reliëf aangeboden, met daarop zijn gezicht en profiel en daaronder de tekst: 'Jacobus Henricus van 't Hoff. Physicam chemiae adjunxit. Magistro discipuli, 20 Dec. 1889.'¹¹ Dit waren ongetwijfeld zeer welkome blikken van waardering in jaren waarin hij steeds minder toekwam aan het soort onderzoek waardoor hij zich daarvoor juist had onderscheiden. Allereerst was het thuis aan de Stadhouderskade met drie opgroeiende kinderen inmiddels flink aanpakken, ook al was er altijd hulp van inwonende dienstbodes ('boeien'). Met name de laatste maanden van 1888 werd Van 't Hoff volledig in beslag genomen door huiselijke beslommeringen. Zijn vrouw Jenny, inmiddels zwanger van een vierde kind, vertrok voor langere tijd naar Rotterdam waar haar moeder ernstig ziek lag. Thuis kregen alle kinderen de mazelen en jongste dochter Alida daarna ook nog eens kinkhoest, terwijl tegelijkertijd Van 't Hoff's jongste broer Bert vanwege 'chronische Examendurchfall'¹² een tijdje onder de hoede van zijn oudere broer in diens huis verbleef.

Op 21 juli 1889 was Govert Jakob geboren, de tweede zoon in het gezin. Daarom moest Van 't Hoff de Naturforscherversammlung in Heidelberg aan zich voorbij laten gaan. Heel rouwig zal hij daar niet om geweest zijn, omdat het geen erg vruchtbare of succesvolle bijeenkomst werd. Ostwald en Arrhenius, die wel deelnamen, ondervonden aan den lijve dat de aanwezige chemici hun collega's 'van de nieuwe richting' nog niet als volwaardig beschouwden. Zij schaarden zich rond de rijzende ster van Emil Fischer, die zij als de nieuwe

leider van het vak zagen; ‘wat geen organische chemie was werd überhaupt niet als chemie erkend’, tekende Ostwald later teleurgesteld op.¹³ Ook een trip naar Tirol moest Van ’t Hoff tot zijn spijt afzeggen. De grote drukte thuis en het niet aflatende werk op het laboratorium hadden tot gevolg dat het hem na de zomer allemaal wat te veel werd. Hij moest er even uit, en in overleg met Jenny vertrok hij rond zijn verjaardag en vlak voordat de colleges weer begonnen een paar dagen in zijn eentje naar Parijs om daar de Wereldtentoonstelling te zien. In een brief van Jenny aan haar echtgenoot refereert zij aan deze voor hem moeilijke periode:

Ik geniet erg van de gedachte dat ge nu, naar alle waarschijnlijkheid ongestoord, eens rond kunt lopen en je gedachten kunt laten gaan waarheen zij willen. Het werd hier op het laatst al te erg, ik zal mijn best doen om je niet meer zoo voor alles te gebruiken.¹⁴

De brief laat zien dat Jenny, een maand na de bevalling, worstelde met haar rol in het gezin. Ze vond dat ze haar echtgenoot ‘veel tijd, zorg en geld gekost heeft, en er niets voor in plaats geeft als haar genegenheid, die misschien niet eens duidelijk spreekt’. Ook merkte ze op dat zij ‘waar mijn pogingen om je een beetje geluk te bezorgen zoo vruchteloos waren, ging twifelen of mijn genegenheid dan wel zoo sterk was als ik meende’. De brief is echter nooit in deze vorm verstuurd, want nog dezelfde dag begon ze aan een nieuwe versie:

Alles gaat hier best; als het zoo blijft zullen we weër eenig zelfvertrouwen krijgen. Ge kunt dus voorloopig met een gerust hart Parijs doorwandelen, en je gedachten den vrije loop laten. Daarin verheug ik mij met mijn gansche hart, want het was in den laatsten tijd erg, zoo als we je voor alles gebruikten.¹⁵

Na zijn aankomst in Parijs, waar het vinden van een hotel nog niet meeviel, toog Van ’t Hoff direct naar het expositieterrein op het Champ de Mars, ‘grootsche kermispret op millioenvoudige schaal’.¹⁶ Hij beklom er de net gebouwde Eiffeltoren – de eerste twee verdiepingen met de trap, de laatste naar de top met een soort liftje dat er anderhalf uur over deed. Verder bezocht hij verschillende schilderijtentoonstellingen en sprak met Thomas Alva Edison. Die was op zijn beurt naar Europa gekomen voor vakantie, om te bekomen van zijn drukke bestaan als ondernemer in de explosief groeiende elektrische industrie in de Verenigde Staten. In Parijs demonstreerde hij zijn nieuwste vindingen: ‘Ik heb alle toestellen van Edison en hemzelf gezien en mij zoo veel mogelijk ingewerkt in de aard van zijn vindingen en zijn wijze van onderzoek, een machtige combinatie van methode en genie.’¹⁷ Ten slotte bracht Van ’t Hoff nog enige dagen door met zijn zwager Govert, een broer van Jenny,



Opstelling van apparatuur van Thomas Alva Edison tijdens de Exposition Universelle van 1889 in Parijs.

die in Parijs werkzaam was en met wie hij nog op de hbs had gezeten.¹⁸ Dat hij worstelde met zijn bestaan als wetenschapper en behoefte had aan meer erkenning, blijkt uit een opmerking bij het zien van een panorama van Castellani, een lange muurschildering getiteld ‘Le tout Paris’, waarop iedereen stond afgebeeld die er op dat moment in Parijs en Frankrijk toe deed. Er waren twee scheikundigen op te zien, Louis Pasteur en de net daarvoor overleden Michel Eugène Chevreul, de uitvinder van de stearinekaars. Maar zij ‘ston- den kalmpjes achter actrices en redacteurs; mijn levensplan moet verande- ren.’¹⁹ Op de weg terug naar huis maakte hij nog een lange wandeling over de slagvelden van Gravelotte, waar in de Frans-Duitse oorlog een belangrijke slag was gevoerd, en was hij naar eigen zeggen weer helemaal tot rust gekomen: ‘Het verheugt mij dat het zoo goed gaat; zoo is het ook met mij, behalve het gevoel dat ik zoo egoïst loop te genieten en weër eerst tot mijzelf kom. In- tusschen wil ik dat weër gaarne goed komen maken.’²⁰

Zo begon hij aan het nieuwe cursusjaar in Amsterdam, dat elke keer weer meer van zijn tijd opeiste:

Wij hadden de voor- en nadeelen van een bloeiend universiteitsleven; de duizend en eerste student had zich gemeld en, met nog een’ tweeden as- sistent [...] hadden wij de belangen te behartigen van het onderwijs in de halve scheikunde, de kristallografie, de mineralogie, de geologie, de pa- laeontologie en de praktische leiding van ongeveer honderd medici en twintig filosofen.²¹

Dat maakte dat zijn dagelijkse werk, het geven van colleges en het afnemen van de tentamens, er alleen maar zwaarder op werd. Daarnaast kwam er de zorg voor het *Zeitschrift*, het beoordelen, schrijven en vertalen van artikelen. Nu had hij de verantwoordelijkheid voor het begeleiden van de practica al voor een groot deel overgedragen aan zijn assistent Reicher. Bovendien stelde hij uit inkomsten die hij betrok uit zijn werk voor de Suikercommissie, Charles van Deventer aan als privéassistent, opdat deze hem bij kon staan in zijn eigen onderzoekingen. Van Deventer nam tevens de zorg op zich voor het practicum voor medische studenten.²² Dat dat geen sinecure was, blijkt uit een brief die Van 't Hoff hem schreef toen deze hem had laten weten zijn baan als leraar scheikunde aan de hbs in Goes te willen verruilen voor een assistentschap in Amsterdam:

Gij moet U n.l. over deze laatste geen onjuist oordeel vormen; het geldt de leiding van alle medici, ook het administratieve gedeelte: dus, behalve het onderricht, zorg voor het lokaal, stoken, reinheid, orde, preparaten, glaswerk, controle van boeken, controle van schoon wegbergen, slingeren van hoeden en wandelstokken, rooken, onnoodig gasverbruik, geldelijke regeling van hetgeen door elk moet worden vergoed enz. enz. behalve dan nog de regelmatige controle der verslagen en het hebben van een oordeel over elk der leerlingen zoodat ik daarmee bij examens rekening durf houden; dit alles loopende over 100 man.²³

Ook een ander deel van zijn vroegere onderwijslast, het geven van colleges en practica in de mineralogie, kristallografie en geologie, was Van 't Hoff al kwijtgeraakt, toen per 1 september 1888 de tot dan toe in München werkzame Nederlandse geoloog Gustaaf Molengraaff werd aangesteld als privatdocent.²⁴ Nadat deze op 13 juni 1891 was benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de mineralogie, geologie en paleontologie, was Van 't Hoff volledig bevrijd van zijn 'nachtmerrie', het geven van onderwijs in die vakken.²⁵ Tekenend voor de last die op zijn schouders drukte, is dat hij in de jaren van 1890-1893 slechts vijf artikelen publiceerde, waarvan twee niet eens nieuw werk betroffen, maar deel uitmaakten van een discussie met Lothar Meyer over het mechanisme dat ten grondslag lag aan de osmotische druk. Maar daarover later veel meer.

Het nieuwe laboratorium

En alsof dit alles nog niet genoeg was, kwam daar vanaf 1888 ook nog de verantwoordelijkheid bij voor het ontwerp van een nieuw chemisch laboratorium. Hij werkte daaraan in nauw overleg met de stadsarchitect Jacobus Bernardus Springer.²⁶ Diens eerste ontwerp had hij eind 1887 afgewezen: 'Ik heb de overtuiging gekregen dat [...] mijn laboratorium met twee binnenplaatsen niet deugt;²⁷ maar in de zomer van 1888 kon het definitieve ontwerp worden

ingediend bij B&W, waarna de dienst Publieke Werken een begroting opstelde. Die kwam uit op een bedrag van 208.000 gulden, waar nog eens 1000 gulden extra bij zou komen om rond het gebouw in plaats van een schutting 'een ijzeren hek op steenen voet' te plaatsen.²⁸ Omdat de totale kosten het door de gemeenteraad goedgekeurde budget van 200.000 gulden overtroffen, was verder overleg nodig: wellicht kon, zo suggereerde de wethouder, op de verwarming en het ameublement worden bezuinigd. Aldus geschiedde, en na een openbare inschrijving toog aannemer Voskuyl op 29 juli 1889 aan het werk. Haast was geboden, want de situatie rond het oude laboratorium was almaar nijpender geworden. Begin 1889 had Van 't Hoff toestemming gevraagd voor het huren van extra lokalen om 'eenigermate in de behoefte aan ruimte te voorzien'.²⁹ Het zou echter nog meer dan twee jaar duren alvorens hij zijn nieuwe werkplek kon betrekken.

Toen Ostwald in september 1890 op bezoek was in Amsterdam, zat het dak er net op. Samen met Van 't Hoff was hij op de bouwplaats naar boven geklommen, totdat Van 't Hoff niet verder durfde, omdat hij last had van hoogtevrees.³⁰ Het plan was om precies een jaar later, bij het begin van de nieuwe cursus, het gebouw in gebruik te nemen, maar omdat de werkzaamheden niet echt vorderden, vreesden Van 't Hoff en Gunning dat niet te halen. Zij zagen zich genoodzaakt om in de zomer van 1891 een brandbrief naar de gemeente te sturen, waarin ze vroegen om 'krachtige maatregelen'.³¹ Of die er daadwerkelijk kwamen is onduidelijk. In elk geval was de grote collegezaal (met 175 zitplaatsen) net op tijd klaar, want op 21 september 1891 gingen de deuren open en kon het eerste college worden gegeven. Volgens een overzicht van de voortgang van 'eenige Gemeentewerken', gepubliceerd in een lokale krant,³² was het scheikundig laboratorium eind september voltooid opgeleverd, maar werd er nog gewerkt aan 'het aanbrengen van leidingen, het metselen van een steenen voeting voor den distilleerketel, het maken van een ijskast en een hijschkoeker, ten behoeve der lift, het plaatsen van aanrechten, zuurkasten enz.' En terwijl de verhuizing van de Groenburgwal naar de Roetersstraat door Van 't Hoff en zijn assistenten Reicher en Van Deventer zelf werd geregeld – met behulp van veertien schuiten werd eerst het interieur en meubilair naar het nieuwe laboratorium verhuisd en daar 'met eigen handen opgesteld'³³ –, kwam volgens de studenten Almanak ook de verantwoordelijkheid voor de inrichting van het laboratorium op Van 't Hoff's schouders te liggen, 'omdat de aannemer hem in den steek had gelaten. Hij [ging] daar voortvarend in hemdsmouwen rond, zelf opmetingen doende, zelf overdenkende, hoe het zoo praktisch mogelijk in te richten'.³⁴

Hoewel de collegezaal dus beschikbaar was in het studiejaar 1891-1892, werd er de eerste maanden van het studiejaar 1891-1892 dus nog behoorlijk gezwoegd om het laboratorium helemaal af te krijgen. Dat was ook reden voor Gunning



Het nieuwe Chemisch Laboratorium op de hoek Nieuwe Prinsengracht/Roetersstraat dat in 1891 in Amsterdam zijn deuren opende.

en Van 't Hoff om B&W per brief te laten weten dat zij gemeend hadden:

de ingebruikneming zonder eenige plechtigheid te moeten doen plaats-hebben en vertrouwen daarmede ook in den geest van UEdelachtbaren te hebben gehandeld. Intusschen zal het ons zeer aangenaam zijn, in de gelegenheid gesteld te worden om UEdelachtbaren te ontvangen, ten einde van de inrichting kennis te nemen. Het zal evenwel wenschelijk zijn daarmede nog zoolang te wachten, totdat de verschillende onderdelen enigszins meer in orde zijn gebracht.³⁵

Of zo'n bezoek daadwerkelijk heeft plaatsgevonden, is onbekend. Er is in elk geval nooit een officiële opening geweest. Toch ging de ingebruikneming niet helemaal zonder plichtplegingen gepaard. Gunning hield op de eerste dag (21 september) een toespraak tot de studenten, die in zijn geheel in het universiteitsblad *Propria Cures* werd gepubliceerd.³⁶ Het was een lofzang op het nieuwe laboratorium, dat buiten de stad lag:

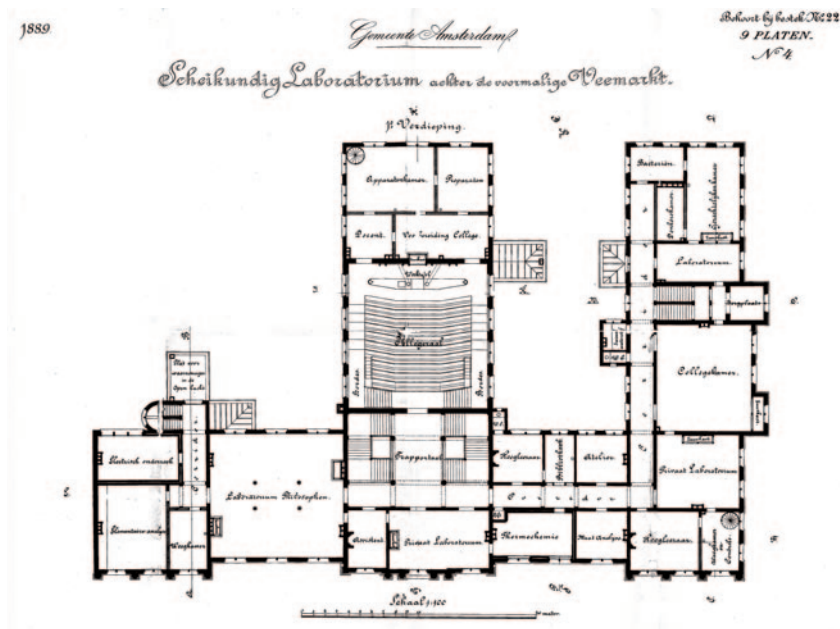
in de Plantage, waar geen opeengehoopte huizenmassa's lucht en licht in hun vrije beweging belemmeren, waar breede wegen en welig plantsoen den geest frisch houden en het oog bekoren, waar het rumoer der bedrijvige stad niet doordringt

en waar nu ook alle instellingen ten behoeve van het natuurwetenschappelijk onderwijs en onderzoek bij elkaar waren gebracht: 'Physica, Chemie en Zoölogie reiken thans als 't ware elkander de hand, terwijl ook de mineralogie en de geologie hier hare tenten zullen opslaan.' Studenten zouden zich dan ook niet langer over grote afstanden door de stad hoeven te haasten om van het ene naar het andere college te komen.

In zijn toespraak ging Gunning verder in op de geschiedenis van het scheikundelaboratorium aan de Groenburgwal, dat op geen enkele wijze meer voldeed aan de eisen die aan modern onderwijs en onderzoek worden gesteld. Daarom waren investeringen nodig geweest, die derhalve niet als 'onverantwoordelijke uitgaven van weelde' gezien moesten worden. Aan het eind van zijn rede hield Gunning nog een lofzang op Van 't Hoff en diens wetenschappelijk werk. Het was immers zijn beroeping naar Leipzig geweest die ervoor had gezorgd dat het gemeentebestuur geld beschikbaar had willen stellen voor dit nieuwe laboratorium. Zolang Van 't Hoff er werkte zou altijd duidelijk zijn dat hij er de 'geestelijk stichter' van was, maar Gunning sprak de wens uit dat 'het studeerende geslacht [...] Uw borstbeeld [...] plaatse, opdat zoolang dit gebouw zal staan en zijne bestemming behoudt, het aandenken aan u daarin leve en geëerd worde!' Op de plek waar dit borstbeeld zou moeten komen te staan, in een gebroken fronton boven de borden in de grote collegezaal, was oorspronkelijk een Minerva-kop gepland, die er vanwege de bezuinigingen nog niet was gekomen. Uiteindelijk werd deze kop geschonken door een lid van de Amsterdamsche Universiteitsvereniging, George Rosenthal, die in 1859 de bank Lippmann, Rosenthal & Co. had opgericht.³⁷ Het borstbeeld voor Van 't Hoff is er nooit gekomen. Rosenthal stelde Van 't Hoff ook in staat om in Frankrijk een duur fluorapparaat aan te schaffen, waarmee volgens de methode van de Franse scheikundige Henri Moissan (op basis van elektrolyse bij lage temperatuur) fluor kon worden geïsoleerd uit haar verbindingen.³⁸

Aan de buitenkant was het gebouw boven de hoofdingang versierd met een tweetal tegeltableaus, met twee middeleeuwse figuren, die een aantal chemische instrumenten bij zich droegen. Verder waren de namen van een aantal grote chemici uit het (nabije) verleden op de gevel weergegeven: uit Nederland die van Herman Boerhaave en Gerrit Jan Mulder en daarnaast uit het buitenland die van Berzelius, Dalton, Avogadro, Lavoisier, en Liebig. Het lijkt misschien veelzeggend dat August Kekulé in dit rijtje schitterde door afwezigheid, terwijl Adolphe Wurtz, bij wie Van 't Hoff net als bij Kekulé een aantal maanden onderzoek had gedaan, wél present was. Het was in die tijd echter niet gebruikelijk om nog levende personen op deze manier te vereeuwigen, en waar Wurtz al in 1884 was overleden, stierf Kekulé pas in 1896. Vanbinnen was het gebouw ruim en licht, met zachtgroen geverfde muren. Alle kamers waren 4,5 meter hoog en werden door middel van kachels verwarmd, terwijl de temperatuur in de collegezaal, die zelfs 10 meter hoog was, op peil werd

gehouden met behulp van verwarmingsbuizen. Op de begane grond en in de kelder lagen links van de hoofdingang de kamers voor mineralogie en kristallografie. Die 'verbanning' naar de kelder zat de privaattoecent geologie Molengraaff erg dwars, en hij heeft zijn ongenoegen over die stiefmoederlijke behandeling niet onder stoelen of banken gestoken: 'Die ondergrondse lokalen zijn vochtig, zeer laag en wat het ergste bezwaar is, bijna geheel van licht verstoken.'³⁹ Er was geen ruimte om geologische kaarten en tekeningen op te hangen en tot overmaat van ramp grensde het mineralogisch laboratorium aan een zogeheten zuurkamer waar zwavelwaterstof werd geproduceerd: 'De schadelijke gassen nemen veelal hun weg naar buiten door het mineralogisch lab, zoodat [...] ondergeteekende zelfs meer dan eens genoodzaakt was zijn lokalen te ontruimen, daar noch hij noch zijn studenten het er konden uithouden.'⁴⁰



Plattegrond van de eerste verdieping van het nieuwe Chemisch Laboratorium met de grote collegezaal en het privélaboratorium van Van 't Hoff.

Dan hadden de medische studenten en de farmaceuten het heel wat beter. De eersten beschikten over twee grote practicumlokalen op de begane grond, terwijl de gehele rechterkant van het gebouw werd ingenomen door de laboratoria voor aankomende farmaceuten, waar Gunning de scepter zwaaid. De eerste verdieping was grotendeels het terrein van Van 't Hoff. Vlak bij de grote collegezaal had hij er zijn werkkamer met daaraan grenzend de bibliotheek en er tegenover zijn privaatlaboratorium. Boven mineralogie waren

de laboratoria voor de ‘philosophen’, de studenten die scheikunde als hoofdvak deden. In het gebouw bevonden zich een destilleertoestel, een stoomtoestel en een gasmotor met dynamo voor het opwekken van elektriciteit, en tal van speciale onderzoeksruidten ten behoeve van bijvoorbeeld thermochemische en elektrische proeven, elementanalyses etc. Over de installatiekosten van de gasmotor en het stoomtoestel werd door B&W nog bezwaar aangetekend, omdat de installatie daarvan pas in oktober 1892 plaatsvond, terwijl op dat moment het budget van 200.000 gulden al overschreden was. Van ’t Hoff voerde echter aan dat hiervoor al een jaar eerder goedkeuring was verleend, maar dat hij gewacht had met de uitvoering ervan ‘omdat opstelling voor het eind van den zomer in het nog vochtig sous-terrain ongeraden was’.⁴¹ B&W gingen daar uiteindelijk mee akkoord, maar wezen een andere aanvraag voor het aanbrengen van tochttramen om zomers wat frisse lucht binnen te krijgen, af: ‘Intusschen zal worden onderzocht of door het aanbrengen van elastiekbanden of iets dergelijks, zonder veel kosten in het bezwaar kan worden voorzien.’⁴²

Het gebouw zou net zijn eeuwfeest niet halen. Op 7 november 1987 ontstond rond halfvier een grote brand in wat inmiddels in de volksmond ‘het gebouw met de torentjes’ was gaan heten. Het was toen al niet meer in gebruik voor het universitair onderwijs. Nadat de chemici naar een modern gebouw op het Roeterseiland waren vertrokken, fungeerde het een paar jaar lang als Geologisch Instituut, maar op het moment van de brand diende het als tijdelijke opslag van een aantal collecties van de Universiteitsbibliotheek. Daarvan ging een groot deel bij de brand verloren. De zolderverdieping brandde helemaal af, waarna besloten werd het gebouw te slopen. Op de plaats waar het had gestaan, verrees een nieuw gebouw van de economiefaculteit. In de hal, vlak achter de ingang daarvan is nog altijd een poortje te zien dat uit overgebleven delen van het scheikundig laboratorium werd opgetrokken, met daarin de twee tegeltableaus met de afbeeldingen van middeleeuwse chemici die ooit de gevel sierden.

Een jaar van grote tegenstellingen

Het nieuwe laboratorium was nog maar nauwelijks een jaar in bedrijf, of het einde van de Universiteit van Amsterdam leek nabij. Het liberale raadslid J.R. Wüste wilde de universiteit als gemeentelijke instelling opheffen, omdat deze voor de stad ‘eene onnoodige, roekeloze en onverantwoordelijke luxe’ was.⁴³ Een deel van de stadsbevolking mocht dan op het moment aan de universiteit verdienen, maar volgens Wüste zouden de kosten alleen maar stijgen als de universiteit de concurrentie met de rijksuniversiteiten wilde volhouden.⁴⁴ Veel raadsleden waren dat met hem eens. Zij vonden dat het hoger onderwijs een taak was van de rijksoverheid. Er volgden vele discussies en beraadslagingen, waarna eind maart 1893 de motie van Wüste toch met een duide-

lijke meerderheid werd afgewezen.⁴⁵ In Groningen waren deze schermutselingen echter niet onopgemerkt gebleven. De leerstoel scheikunde van Tjaden Modderman aan de plaatselijke rijksuniversiteit was door diens terugtreden vrijgekomen en de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen zag in Van 't Hoff zijn gedroomde kandidaat, ook al maakte men enig voorbehoud: 'hoewel de bedoelde leerstoel zeker door niemand beter dan door U zou kunnen worden bezet, werd aanvankelijk gearzeld of wij U het voorstel zouden kunnen doen Amsterdam vaarwel te zeggen.' Maar overwegende dat 'de jongste historie der Amsterdamsche Universiteit ook U de voorkeur aan een Rijks-Universiteit zoude kunnen doen geven', deed men een financieel aantrekkelijk aanbod.⁴⁶ Maar Van 't Hoff had heel andere wensen: hij wilde bevrijd worden van onderwijslast, papierwinkel en vergaderplicht. Groningen zou wat dat betreft voor hem geen wezenlijke verandering betekenen en daarom liet hij burgemeester Vening Meinesz van Amsterdam weten dat hoewel hij het voorstel uit Groningen in ernstige overweging had genomen, hij toch voldoende vertrouwen hield in de toekomst van de Amsterdamse universiteit.⁴⁷ De positie in Groningen ging naar zijn toenmalige assistent Arnold Holleman.

Datzelfde jaar namen in de familie de zorgen toe over de gezondheid van Van 't Hoffs enige zuster, Hendrika. Na een moeilijke relatie met de psychiater Gerbrandus Jelgersma,⁴⁸ met wie zij de verloving had verbroken, was ze in 1886 getrouwd met een kweker en bloemenhandelaar uit Velp, Nicolaas Jan Agatho Christiaan Hugenholtz met wie ze in 1887 een dochter had gekregen.⁴⁹ In 1892 was er echter tuberculose bij haar vastgesteld en hoewel de berichten over haar gezondheidstoestand het jaar daarop niet slecht leken, ging haar gezondheid na de zomer toch snel achteruit; ze overleed op 20 oktober 1893. Dat was vooral een enorme klap voor vader Van 't Hoff. Gedurende haar ziekte schreef hij een serie brieven aan 'zijn oogappel', waarin hij zijn eigen levensloop uiteenzette. Later zouden die worden gedrukt en onder de familieleden worden verspreid.⁵⁰ De begrafenis was nog maar nauwelijks voorbij, of Van 't Hoff werd verrast met de mededeling dat de Engelse Royal Society aan hem en Le Bel de Davy Medal had toegekend, voor 'de introductie van de theorie van het asymmetrisch koolstofatoom en de toepassing ervan bij het verklaren van de constitutie van optisch-actieve koolstofverbindingen'.⁵¹ Hij vertrok eind november naar Londen om persoonlijk bij de uitreiking en het daaropvolgende diner met de fellows aanwezig te zijn.⁵²

Veel tijd om bij te komen na terugkomst uit Engeland was er niet. Eerder dat jaar had hij al uiterst eervolle uitnodigingen ontvangen om in december lezingen te komen houden voor de Deutsche Chemische Gesellschaft in Berlijn en de Société Chimique in Parijs. De Fransen hadden Van 't Hoff eind maart al gevraagd voor een lezing in april of mei. Hij had hierop direct geantwoord dat hij weliswaar met Pinksteren zou kunnen komen, maar dat hij in die periode meestal erg veel last had van hooikoorts. In bepaalde perioden

in het voorjaar en de zomer slaagde hij er slechts met grote moeite in om zijn colleges tot een goed einde te brengen, omdat hij geplaagd werd door enorme niesbuien en tranende ogen.⁵³ Daarom had hij verzocht de lezing te verschuiven naar het eind van het jaar, waarop deze was vastgesteld op 16 december. Probleem was dat ook de Deutsche Chemische Gesellschaft hem in december als spreker wilde, en omdat hun laatste zitting plaatsvond op 11 december, was Van 't Hoff gedwongen om kort na elkaar niet alleen twee prestigieuze gezelschappen toe te spreken, maar zich ook in korte tijd per trein vanuit Amsterdam via Berlijn naar Parijs te verplaatsen.

In Berlijn had men hem de vrijheid gegeven te spreken over 'uw onderzoeksresultaten op het gebied van de fysische chemie'.⁵⁴ Maar de ideeën van Arrhenius over dissociatie van elektrolyten en die van hemzelf over de theorie der verdunde oplossingen waren op dat moment in Duitsland en Frankrijk zeker niet onomstreden. Van 't Hoff realiseerde zich dat terdege en was enigszins bevreesd te worden geconfronteerd met een vijandig publiek. Daarom antwoordde hij dat hij geen thema wilde aanroeren dat 'vanwege het ongunstige oordeel van vakgenoten niet echt geëigend leek'⁵⁵ en bood hij zijn gastheren, onder wie Emil Fischer, een alternatief onderwerp aan, te weten zijn onderzoek naar de vorming van dubbelzouten.⁵⁶ Toch viel Fischers keuze op 'de oplossingen', mits Van 't Hoff 'uitdrukkelijk beloofde iedere polemische benadering [van het onderwerp] te zullen vermijden'.⁵⁷ Voordeel was wel dat daardoor zijn lezing in grote trekken hetzelfde kon zijn als die hij al voor Parijs had toegezegd: 'La pression osmotique considérée de vue physiologique, physique et chimique', een titel die een bijna letterlijke vertaling was van zijn openingsrede tijdens het Derde Natuur- en Geneeskundig Congres van twee jaar daarvoor.⁵⁸

De uiteindelijke versies van beide lezingen waren veel uitgebreider en boden niet alleen een overzicht van de manier waarop zijn eigen denken over de theorie van het chemisch evenwicht, de osmotische druk en het gedrag van verdunde oplossingen zich over de jaren had ontwikkeld, maar eindigden met een serie recente experimenten van een van zijn studenten, J.J.A. Wijs, die net een paar weken daarvoor was gepromoveerd op 'De elektrolytische dissociatie van water'.⁵⁹ In zijn onderzoek was Wijs voortgegaan op de allereerste experimenten van Schwab over de verzeping van esters, het opbreken van een ester in een zuur en een alcohol. Schwab had de reactiesnelheid bepaald in een zuur milieu, waarna Reicher datzelfde had gedaan in een basisch milieu.⁶⁰ Van 't Hoff vroeg zich af of er ook verzeping plaats zou vinden in zuiver water. Immers, volgens de dissociatiehypothese van Arrhenius was ook water voor een zeer klein gedeelte gesplitst in positieve H-ionen en negatieve OH-ionen. Om echt alleen de minieme splitsing van het water zelf te kunnen aantonen, werd het water verschillende keren gedestilleerd waarmee alle sporen van zure en basische verontreinigingen verwijderd werden. Verder

werden de metingen uitgevoerd in een speciaal verguld roodkoperen vat, omdat water met glas reageert (glascorrosie) en daardoor basischer wordt.⁶¹ Al met al had Wijs dus een uiterst precies en lastig karwei geklaard, terwijl ook de analyse van de resultaten geen sinecure was geweest. Des te opmerkelijker dat de waarde van de dissociatieconstante van water die het experiment uiteindelijk opleverde, verrassend dicht bij de tegenwoordig algemeen geaccepteerde waarde lag.

In Berlijn bleef de gevreesde oppositie uit en waren reacties overweldigend positief. Emil Fischer zou zich later speciaal deze lezing nog herinneren en voegde daaraan toe dat 'De indruk die [Van 't Hoff] toen bij ons achterliet, een grote invloed [had gehad] op zijn latere beroeping naar Berlijn.'⁶² De uitgever van het populairwetenschappelijke tijdschrift *Naturwissenschaftliche Rundschau* wilde de tekst van de lezing ook graag publiceren, maar zag daarvan af toen hij de weergave ervan in de *Berichte* had gezien. Die was ten opzichte van de gesproken tekst blijkbaar net iets te veel 'aan het begrip van experts aangepast'.⁶³ Nu had het onderzoek van Wijs in de tussentijd nog een staartje gekregen, zoals Van 't Hoff ontdekte toen hij op weg van Berlijn naar Parijs even thuis langsging. Daar lag een brief op poten van Arrhenius, die hem meedeelde dat hij de opmerkingen van Wijs als een 'meedogenloze aanval' beschouwde.⁶⁴ Wat was er gebeurd? Wijs was op 25 november gepromoveerd en had Arrhenius een exemplaar van zijn proefschrift gestuurd. In dat proefschrift had hij een aantal berekeningen van Arrhenius tegen het licht gehouden en daar commentaar op geleverd. En dat had hij inderdaad niet altijd even subtiel gedaan. Zo had hij geconcludeerd dat 'wij aan deze becijfering van Arrhenius dus zeer weinig [kunnen] hechten', terwijl op weer een andere berekening 'gegronde aanmerkingen gemaakt [konden] worden' en een door Arrhenius berekende waarde voor een evenwichtsconstante 'geen groote beteekenis' had als gevolg van een verkeerde schatting.⁶⁵

Arrhenius was duidelijk not amused, maar Van 't Hoff vatte het allemaal erg laconiek op. Hij antwoordde zijn vriend dat hij promovendi zoveel mogelijk de vrije hand liet en als ze fouten maakten, ze dat wel van hem te horen zouden krijgen tijdens de verdediging van hun proefschrift of daarna van anderen. Daarom had hij Wijs gevraagd zelf te reageren en de kwestie op te lossen.⁶⁶ Wijs bood per brief zijn excuses aan voor het feit dat Arrhenius als gevolg van 'zijn manier van formuleren' zijn mening over de kwestie als een beschuldiging had opgevat, maar deed niets af aan zijn oorspronkelijke argumenten.⁶⁷ Arrhenius sputterde nog wel wat tegen, maar ook daar had Wijs een open en eerlijk antwoord op.⁶⁸ Op aansporing van Van 't Hoff zou Wijs later nog een kort *Referat* publiceren, waarin hij de belangrijkste bevindingen uit zijn proefschrift op een rijtje zette, maar ook daarin bleef hij bij zijn standpunt dat de berekeningen van Arrhenius ofwel onnauwkeurig waren of op gebrekige aannames berustten.⁶⁹

Terug naar Van 't Hoff. Hoewel de lezing in Berlijn goed had uitgepakt, was hij ook in Parijs beducht voor flinke oppositie. Slechts een kleine groep Franse scheikundigen, onder wie Le Châtelier en Duhem, had de nieuwe ideeën op het gebied van de fysische chemie van harte omarmd en er zelf ook bijdragen aan geleverd. De grote meerderheid was echter achter de thermochemie blijven staan zoals die jarenlang opgeld had gedaan onder invloed van Berthelot, een God in Frankrijk op het gebied van de scheikunde. Arrhenius had dit een paar jaar daarvoor in een brief aan Van 't Hoff op komische wijze verwoord:

De eerste symptomen van een verandering wat dit betreft zijn pas aan het daglicht getreden maar een voedingsbodem hebben de nieuwe opvattingen nog niet gewonnen, daarvoor is de grond te veel doortrokken van Berthelot'sche bacteriën (B. Thermo).⁷⁰

Van 't Hoff zou daar in zijn lezing ook toespelingen op maken: 'Ik weet dat uw mening [over de dissociatie van zouten in oplossing] niet erg gunstig is' en even verder 'Ik weet dat de opvattingen van Arrhenius hier geen gemeengoed zijn'.⁷¹ Desondanks werd ook hier zijn lezing erg goed ontvangen blijkens de vele reacties die hem na afloop per brief ten deel vielen. Het is misschien ook geen toeval dat Van 't Hoff drie maanden later, in maart 1894, de verheugende mededeling kreeg dat hij benoemd was tot Ridder van het Légion d'Honneur.⁷²

De onderzoeksschool van Van 't Hoff

Aldus werd een veelbewogen, maar ook uiterst succesvol jaar afgesloten. De eerste jaren na het betrekken van het laboratorium waren lastig geweest. Maar midden 1893 kon Van 't Hoff aan Arrhenius laten weten dat hij alles op de rit had: 'Met ons gaat het goed hier. Het nieuwe laboratorium begint me plezier te doen na de verveling en de geldnood van het overgangsstadium. Er lopen verscheidene onderzoeken die deels al konden worden afgerond'.⁷³ Achteraf gezien zou 1893 inderdaad het begin inluiden van de meest vruchtbare periode voor Van 't Hoffs onderzoeksgroep in Amsterdam:

Uiterst verschillende onderzoeken vonden tegelijkertijd plaats; onderling zeer afwijkende hulpmiddelen werden daarbij gebruikt; omdat iedereen open was over het onderwerp waar hij aan werkte, ontstond er een buitengewoon leerzame en stimulerende uitwisseling van ideeën, waardoor die tijd voor hen die het meemaakten onvergetelijk is geworden. Ook de avondbijeenkomsten, waar een ieder op zijn tijd een voordracht hield over zijn onderzoek of een ander onderwerp dat hem interesseerde, hebben hier wezenlijk aan bijgedragen.⁷⁴

Dat kwam natuurlijk ook doordat het nieuwe laboratorium, met veel meer ruimte dan op de Groenburgwal en veel nieuwe apparatuur, inmiddels volledig in bedrijf was. Daarnaast had Van 't Hoff tot op dat moment de beschikking gehad over twee zeer ervaren assistenten, Charles van Deventer en Lodewijk Reicher. De laatste had echter in mei 1893 afscheid genomen om chef te worden van het laboratorium van de Gemeentelijke Gezondheidsdienst. Als zijn opvolger werd J.H.K. Docters van Leeuwen aangetrokken, die daarvoor vier jaar als assistent op het chemisch laboratorium van de Polytechnische School in Delft had gewerkt.

In 1893 promoveerden niet minder dan zes studenten, een derde van alle promovendi die Van 't Hoff in Amsterdam heeft begeleid, wat onder meer tot gevolg had dat er in de daaropvolgende twee jaar méér artikelen dan ooit tevoren verschenen.⁷⁵ Veel van dat werk vloeide voort uit het onderzoek dat hij onder andere in de *Études* had gepubliceerd. Zijn promovendi bestudeerden chemische reacties in gassen en lieten zien dat die uitstekend beschreven konden worden aan de hand van de theorie die hij in dat standaardwerk had uitgewerkt. Zo bestudeerde Diederik Marcus Kooy de stabiliteit van een aantal waterstofverbindingen als fosfine (PH_3) en arsine (AsH_3)⁷⁶ en onderzocht Hendrik Justus van de Stadt de oxidatie van datzelfde fosfine, een van Van 't Hoff's meest favoriete verbindingen.⁷⁷ Het was ook een van de onderwerpen die hij later in Berlijn overwoog weer op te pakken. De resultaten van beide onderzoeken vonden hun weg naar de Duitse vertaling en bewerking van de *Études*, die in 1896 verscheen.⁷⁸ Jochum Kornelius van der Heide daarentegen, zette onder begeleiding van Charles van Deventer diens werk aan de overgangspunten in dubbelzouten voort, en zou daarmee een opstap vormen naar het zoutonderzoek dat Van 't Hoff na 1895 in het groot aan zou pakken nadat hij naar Berlijn was vertrokken.⁷⁹ De laatste die in 1893 bij Van 't Hoff promoveerde was Ernst Cohen. Hij was de enige student met wie Van 't Hoff een zeer nauwe relatie zou opbouwen. Naast Arrhenius en Ostwald was hij bijvoorbeeld de enige met wie hij tot aan het eind van zijn leven is blijven corresponderen. Cohen was voor Van 't Hoff in Berlijn zijn belangrijkste contact met de Nederlandse scheikunde. Op zijn beurt stond Van 't Hoff hem met raad en daad ter zijde, schreef hij verschillende aanbevelingsbrieven en was hij er medeverantwoordelijk voor dat Cohen in 1902 tot hoogleraar zou worden benoemd in Utrecht. Cohen had grote belangstelling voor de wetenschapsgeschiedenis, en omdat hij zijn leermeester adoreerde is het geen wonder dat hij eerst in 1899, ter ere van het 25-jarig jubileum van Van 't Hoff's proefschrift,⁸⁰ en vervolgens een jaar na Van 't Hoff's dood biografieën publiceerde.⁸¹ Daarom is het goed op dit punt Cohens leven en werk onder de loop te nemen.

Ernst Julius Cohen was op 7 maart 1869 geboren in Amsterdam. Zijn vader had scheikunde gestudeerd bij Liebig en Bunsen en was bij de laatste in

Heidelberg gepromoveerd, om vervolgens posities te bekleden binnen de chemische industrie. Hij werd uiteindelijk directeur van de mede door hem opgerichte Nederlandsche Koolteerstokerij in Amsterdam.⁸² Daar trouwde hij met Johanna (Nanny) Rosenthal, de zus van George Rosenthal, oprichter van de bank Lippmann, Rosenthal & Co., die we eerder tegenkwamen als mecenas van Van 't Hoff. Zoon Ernst besloot na de hbs ook scheikunde te gaan studeren, na eerst staatsexamen in Latijn en Grieks te hebben afgelegd. Tussen 1888 en 1892 volgde Cohen colleges bij Van der Waals, Gunning (die 'niet steeds tijd vond om zijn colleges voldoende voor te bereiden waardoor de ter illustratie uitgevoerde proeven vaak mislukten') en Van 't Hoff. Op advies van de laatste verbleef Cohen na zijn kandidaats enige maanden in Parijs in het laboratorium van Henri Moissan, waarna hij ook nog enige maanden doorbracht op het rijkslandbouwproefstation in Breda, dit op advies van Gunning.

Bij zijn terugkeer in de hoofdstad was het nieuwe laboratorium van Van 't Hoff bijna gereed, waar hij, na zijn doctoraal te hebben behaald, aan de slag ging met zijn promotieonderzoek. Hij wilde metingen doen aan de elektromotorische kracht van chemische reacties, een onderwerp dat hij direct had ontleend aan het laatste hoofdstuk van Van 't Hoff's *Études*. Van 't Hoff had hem nog gewaarschuwd dat dit een onderwerp was met veel voetangels en klemmen, iets wat hij aan den lijve zou ondervinden. Zes maanden lang leverden de experimenten niets op, maar daarna nam het onderzoek een gelukkige wending. Cohen zou uiteindelijk cum laude promoveren, als eerste in de scheikunde in Amsterdam. In zijn laudatio hield Van 't Hoff de jonge doctor de woorden van Faraday voor: 'Work, finish, publish!'⁸³ En dat zou Cohen zeker doen. Zijn opvolger in Utrecht H.R. Kruyt schreef later over hem: 'De geniale van 't Hoff heeft maar één leerling van betekenis nagelaten, de Utrechtsche hoogleraar Ernst Cohen.'⁸⁴ Na zijn promotie trouwde hij met Louise Gompertz, dochter van een Amsterdamse bankier. Na zijn promotie bleef hij aan het Amsterdamse laboratorium verbonden als assistent van Van 't Hoff, als opvolger van Charles van Deventer die in de loop van 1894 besloot om zich helemaal op zijn literaire carrière te storten.

Alle veranderingen stemden Van 't Hoff wat weemoedig: 'Het nieuwe gebouw wordt zo ook van binnenuit vernieuwd: "Alleen de oude professoren blijven staan als de piramiden van Egypte, hoewel daarin geen wijsheid verborgen ligt."' (Heine).⁸⁵ Als 'oude professor' kreeg Van 't Hoff niet alleen steun van zijn assistenten, maar profiteerde hij ook van de ervaring ingebracht door een gestage stroom aan buitenlanders, die meestal voor enkele maanden Amsterdam aandeden en maar al te graag de onderwerpen die Van 't Hoff op het oog had bij de kop pakten.⁸⁶ Direct na aankomst begonnen ze meestal met Nederlandse les, om Van 't Hoff's colleges fysische chemie bij te kunnen wonen. 'De Engelschman Th. Ewan, kende deze taal reeds (hij had o.a. Beets' *Camera Obscura* gelezen); de Oostenrijker Heinrich Goldschmidt liet zich

lessen geven door een onderwijzer te Zandvoort; de anderen leerden het Nederlandsch o.a. door hun omgang met de studenten en andere Amsterdammers en Amsterdamschen.⁸⁷ Velen van hen maakten een rondreis langs verschillende onderzoeksgroepen in Europa, en verbleven zo enige maanden in Amsterdam, Leipzig, Göttingen of Stockholm. Sommigen werden zelf hoogleraar en richtten fysisch-chemische onderzoeksgroepen op. Zo ging Ernst Cohen naar Utrecht, werkte Georg Bredig eerst aan de Universiteit van Heidelberg om vervolgens naar de Technische Hochschule in Karlsruhe te verhuizen, en vertegenwoordigden Wilder Bancroft en Harry Jones de fysische chemie in de Verenigde Staten op Cornell University in Ithaca, en de Johns Hopkins University in Baltimore.



Ernst Cohen (1869-1944), een van de laatste medewerkers van Van 't Hoff in Amsterdam, die een goede vriend zou worden en ook Van 't Hoff's biograaf.

Toch heeft Van 't Hoff nooit een heel grote onderzoeksschool weten op te bouwen.⁸⁸ Het aantal studenten dat koos voor een studie in de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen was sowieso al gering. In de periode dat Van 't Hoff er werkzaam was, groeide de Universiteit van Amsterdam gestaag van in totaal zo'n vierhonderd studenten in het cursusjaar 1877-1878, tot rond de duizend studenten in 1893-1894. Daarmee was Amsterdam qua studenten-aantal zelfs de rijksuniversiteiten gepasseerd,⁸⁹ iets wat Van 't Hoff in zijn in memoriam voor Gunning met trots vermeldde.⁹⁰ Maar de Gemeentelijke Universiteit leverde grotendeels artsen af, en terwijl het aantal geneeskundestudenten over de periode 1877-1895 in relatieve zin afnam (van 70 procent tot rond de 60 procent) en het aantal studenten binnen de faculteit der Wis- en Natuurkunde spectaculair groeide (van 25 tot 150), bedroeg dit toch nooit meer

dan 15 procent.⁹¹ Slechts een fractie daarvan besloot zijn studie af te ronden 'zoals het hoorde', met een proefschrift op basis van eigen wetenschappelijk onderzoek.

Tussen 1878 en 1897 zouden twintig studenten hun onderzoek onder supervisie van Van 't Hoff uitvoeren, ongeveer een per jaar. Twee van hen, onder wie Wilhelm Meyerhoffer, promoveerden in het buitenland, terwijl de laatste drie als gevolg van Van 't Hoff's vertrek uit Amsterdam óf bij Gunning óf bij Van 't Hoff's opvolger, Bakhuis Roozeboom promoveerden. Voor Nederlandse begrippen waren dat zeker geen kleine aantallen. In Leiden leverde Lorentz 25 doctoren en Kamerlingh Onnes 24 doctoren af, maar zij deden dat over een bijna twee keer zo lange periode.⁹² Nicolas Franchimont, hun Leidse collega scheikunde, haalde ongeveer hetzelfde gemiddelde als Van 't Hoff.⁹³ Maar deze aantallen vallen in het niet bij de cijfers van de promotiefabriek van Ostwald. Daar waren alleen al in november 1896 dertig studenten werkzaam, van wie er twintig zelfstandig onderzoek deden dat naar een promotie moest leiden.⁹⁴ Van 't Hoff zag dit zelf maar al te goed in en verwoordde dit in een brief aan zijn Duitse vriend:

Mijn instituut heette wel gewijd te zijn aan de fysische chemie, maar het gewone verloop van het onderwijs was er het belangrijkste en mijn muzen bedreef ik daarom slechts met maar een paar speciale studenten. Uw instituut is echter een centrum van waaruit een constante stroom fysisch-chemisch onderlegden de wereld bevrucht en zo bijzonder bijdraagt aan de ondersteuning van deze wetenschap en van uw positie.⁹⁵

Geen wonder dus dat hij in Amsterdam ondanks al het wetenschappelijk succes van zijn groep niet écht tevreden was. Hij wilde zélf meer bij het onderzoek betrokken zijn, met hulp van jonge wetenschappers zijn ideeën uitwerken, en daar kwam hij nauwelijks aan toe door colleges, examens, vergaderingen, administratie en wat al niet meer. Tekenend is dat zijn naam maar boven vijf van de dertig publicaties van zijn groep uit de periode 1893-1895 te vinden was. Het eerdergenoemde aanbod uit Groningen zou daar niets aan veranderd hebben. Een aanbod uit Berlijn wel. Maar dat kwam later.