

AFSCHEID EN APOLOGIE

AFSCHEIDSCOLLEGE PROF. IR. E. F. BOON

TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT

AFSCHEID EN APOLOGIE

10 JAREN CHEMISCHE WERKTUIGEN TE DELFT

1949-1959

AFSCHEIDSCOLLEGE PROF. IR. E. F. BOON

30 JUNI 1961

TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT

Leerstoel in cijfers

Enige getallen over de leerstoel chemische werktuigen, 1949-1959

Jaar	Aantal afgestudeerden per jaar							Totaal	Colle- gewen	Uitgaven	Bijzonderheden
	CW	RT	Werktuigkunde Ko	Ke	H	Tech- nolo- gen	Na- tuur- kun- digen				
1949	-	-	-	-	-	-	-	0	2	F -	
1950	-	-	-	-	-	-	-	0	2	F 2.500	
1951	6	-	-	-	-	-	-	6	6	F 2.400	Prof. de Langen treedt af
1952	18	-	6	-	-	-	-	24	6	F 9.800	Prof. Vdhl benoemd
1953	22	4	-	-	-	1	1	28	7	F 12.100	
1954	16	3	-	1	-	-	-	20	7	F 31.900	
1955	16	2	-	1	-	1	1	21	6	F 22.300	
1956	8	2	-	1	-	4	-	15	5	F 49.000	Verhuizing
1957	7	5	-	2	1	3	-	18	6	F 147.000	Prof. Boiten benoemd
1958	8	2	-	2	-	2	-	14	6	F 48.500	
1959	4	-	-	2	4	1	-	11	8	F 54.600	Lector Schlüsser benoemd
	105	18	6	9	5	12	2	157	55	F 380.000	

Totaal afgestudeerd: 157

CW = chemische werktuigen

RT = regeltechniek

Ko = koeltechniek

Ke = kernenergie

H = hydraulische werktuigen

Uitgaven: alleen materiaal en inrichting,
t.w. code 4200, 4400, 6200. Geen gebouwen,
personeel, alg. voorzieningen enz.

1949 Het begin. Geen student, geen geld.

Ik liep college bij Prof. Dresden, leerde van hem zijn collegetechniek: de student tijdens het college overhalen tot het spel van vraag en antwoord. Niet passief luisteren en registreren, maar actief meedenken.

Hij gaf mij de raad 5 studenten per jaar op te leiden in het hoofdvak. Einde van het jaar meldde zich de eerste student. De hoogleraren waarbij hij wilde studeren hadden reeds te veel studenten, zij hadden voor hem geen tijd. Tegen zijn zin kwam hij bij mij terecht.

1950 Ik ging reclame maken, hield lezingen. De studenten kwamen.

1951 Vertrek Prof. de Langen, tot de komst van Vdhl in 1952 behandelde ik koeltechniek. Tot de komst van Boiten in 1957 regeltechniek.

1953 Ik heb te veel studenten. Piekjaar, 7 uur college. 28 studeren af. Ik maak het vak wat moeilijker. Vdhl gaat ook chemische techniek beoefenen. Dat helpt! Daling van de studentenlijn, maar niet tot het getal van Dresden: 5 per jaar.

1954 Kernenergie.

1957 Hydraulische werktuigen. Verhuizing: piek in de jaarkosten. Vertrek Prof. ter Linden. Enige stoomstudenten doen kernenergie bij mij.

1959 Het einde. Aftreden als gewoon hoogleraar. Prof. v. Berkel benoemd. Ik word benoemd tot buitengewoon hoogleraar in constructie kernreactoren voor 2 jaar.

AFSCHIED EN APOLOGIE

„Mijne Heren curatoren en professoren, Dames en Heren lectoren, instructeurs, assistenten en studenten en voorts gij allen die door Uw aanwezigheid Uw belangstelling toont.”

Zo sprak ik in 1949 bij mijn intrede, zo ook bij mijn afscheid.

1. Overzicht

Ik wil dit afscheid inleiden met een overzicht van de gebeurtenissen van 1949 tot 1959, de periode van mijn leerstoel chemische werktuigen, aan de hand van nevenstaande tabel.

Het moet wel onbegrijpelijk zijn, dat iemand zo'n werkkring opgeeft zonder dwang van wet of gezondheid. Hier is een apologie op zijn plaats. Niet over mijn benoeming tot hoogleraar. Dit ambt te mogen dragen had ik niet verwacht, noch was ik er op voorbereid. Immers, geen enkele technische publikatie van mijn hand was verschenen.

De vacaturecommissie wist dit maar al te goed en deed toch een beroep op mij. Ik aanvaardde met verwondering maar zonder aarzelen. Ik begon zonder afstudeer-studenten. Dit gaf mij tijd om veel te leren, met het eenvoudigste beginnend: spreekles; veel moeilijker bleek het bij „spreken” iets te „zeggen”.

De geschiedenis zal ik nu meer in bijzonderheden bespreken, veel samen werken met en stimuleren van anderen, weinig eigen creatieve arbeid. Die „anderen” hoop ik voor U uit te beelden.

2. Intrede

Mijn intrede in 1949 was gewijd aan de samenwerking tussen scheikundigen en werktuigkundigen.

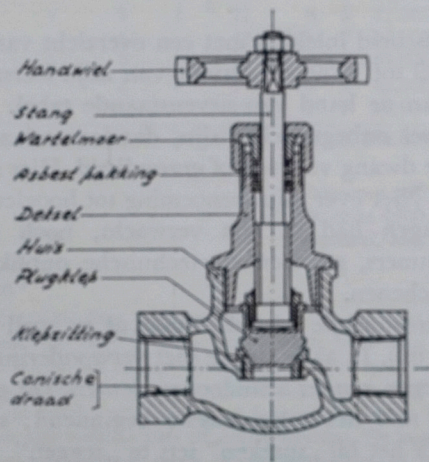
Wijlen Prof. Waterman, die vanaf de dertiger jaren gepleit had voor deze samenwerking nam mij en mijn studenten op in zijn werkgroepen. Onder zijn leiding hebben vele werktuigkundige

studenten medegewerkt aan nieuwe processen, zoals de extractie van suiker uit suikerbieten met SO₂-houdend water en de continue bereiding van silanen. Veel moeite is besteed de werktuigkundige en scheikundige studenten begrip en waardering voor elkaars vak te geven en elkaars taal te leren verstaan.

3. Chemische Werktuigen

Hoe leert een chemicus de taal van de werktuigkundige?

Niet met aap, noot, mies van *Lighthart*, maar met bout, moer, flens van *Boot* en *v. d. Ree*.

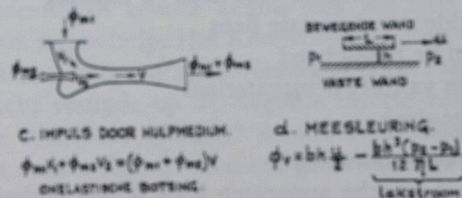
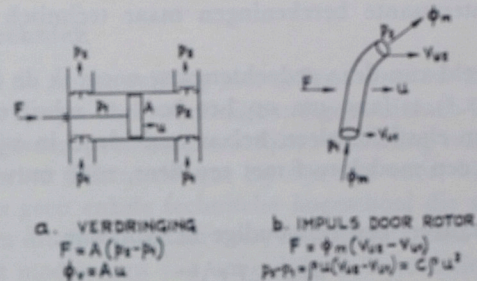


Afsluitert met plugklep
Voorbeeld van een leesplaatje

Het denkbeeld

Na de leesplaatjes kwam het *denk-beeld*, een zeer eenvoudige formule, een mathematisch model, dat het gedrag in en van het werktuig uitbeeldt. Ik toon U als voorbeeld het denk-beeld van 3 soorten pompen: verdringingspomp, impulspomp en meesleurpomp. Deze geheimtaal ontleent de werktuigkunde aan de natuurkunde, immers is het wezenlijke van werktuigbouwkunde niet het toepassen van natuurkunde? Fundamentele wetten van de natuur-

kunde bepalen vaak de vorm van het werktuig. Zo bijvoorbeeld de elasticiteitsleer, hoofdstuk der technische mechanica, op zijn beurt hoofdstuk der natuurkunde.



De werking van de pomp

Voorbeeld van een mathematisch model

Eén denk-beeld moge ik toelichten: spanning is evenredig met vervorming, model van de ingenieuze sterkteberekeningen van de ingenieur. Echter, de elegante mathematische uitwerking van dit simpele lineaire mathematische model leidt in de chemische industrie vaak tot foutieve constructievormen wanneer het model onjuist is, b.v. voor vat of flens. Het beschrijft elastische vervorming, het is echter veel belangrijker te weten of een vat niet breekt of sterk vervormt binnen b.v. 40 jaar.

Te veel tijd besteden aan berekening steunend op een verkeerd model lijkt mij niet verstandig. Ik heb getracht in mijn onderwijs tijd te geven aan andere mathematische modellen b.v. dat der plastische vervorming, en dank deze gedachte aan *Kist*, *v. Iterson* en *Baker*. Wel geeft het model geen numeriek antwoord over te

kiezen afmetingen, het geeft richting aan denken en keuze. Het maakt vaak het nemen van modelproeven op kleine schaal mogelijk. Mathematisch correct uitwerken van een verkeerd model leidt tot wiskundig interessante berekeningen maar technisch tot schijnwetenschap.

Als voorbeeld van deze gedachtengang noem ik de flensformule van *Waters c.s.*¹⁾, te lang om op het bord te schrijven, prachtig voorbeeld van elasticiteitsleer, helaas misleidend in zijn uitkomst.

Daarnaast een modelproef met een flens, zoals ontwikkeld door *Dr. Ir. Lok*.

Hieruit resulteert een eenvoudige flensformule:

$$\frac{\sigma_e}{p} = C \left(\frac{r}{s} \right)^2$$

C = geometrische constante voor flens en pakking

r = gemiddelde straal van de flens

s = dikte van de flensschotel

σ_e = vloeigrens van het flensmateriaal

r = inwendige druk

Nu iets over afdichten en veiligheid

Uit de vele chemische apparaten koos ik een schijnbaar simpel onderdeel, de afdichting, tot object en onderzoek. Tientallen studenten maten lek en kruip van flenspakkingen.

Met dankbaarheid noem ik de vele boeiende contacten met de industrie over dit onderwerp, met *Shell*, *Caltex*, *Klinger*, *Goetze*.

Lekkage veroorzaakt soms brand: een veiligheidsvraagstuk. Jaren lang werkte ik, als lid van de *Benzinecommissie 1927*, mede aan voorschriften voor opslag en vervoer van koolwaterstoffen. Ik ben collega *Heertjes* dankbaar voor zijn verzoek deze taak van hem over te nemen, en de Heren *Valentgoed* en *Taselaar* voor het vele dat zij mij leerden over de veiligheid.

Zo raakte ik vertrouwd met tankschepen, waaruit resulteerde een studie van vervoer van vloeibaar gemaakt aardgas over zee, mogelijk gemaakt door medewerking van collega *Jaeger*, een grote

¹⁾ *E.O. Waters e.a.* Development of general formula for bolted flanges. Taylor forge and pipe works, Chicago.

rederij en van ca. 15 studenten. *Prof. de Langen* had reeds hieraan laten werken in 1950.

4. Regeltechniek

Nu komt de samenwerking met collega *Kramers*. Reeds in 1946 had *Prof. de Langen* voor werktuigkundige studenten het vak regeltechniek ingevoerd, een aanmerkelijke verbreding van het vroegere vak regulateurs. Hiermede was hij zijn tijd vóór, bij mijn weten was er toen geen enkele technische hogeschool die alle werktuigstudenten in dit gebied onderwees, de courant stond toen nog niet vol met het modewoord van onze tijd: de automatie.

Toen *de Langen* in 1951 afscheid nam mocht ik dit vak onderwijzen.

Maar onderwijzen zonder kennis leek mij niet wel mogelijk. *Kramers* kwam mij te hulp. Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs had in 1951 een leergang laten verzorgen door *Prof. Campbell*, die onze aandacht vestigde op de elegante theorie van de dynamica van lineaire systemen. *Kramers'* medewerker, *Bouman*, en mijn medewerker *van der Sloot* hebben een grote bijdrage aan dit onderwijs gegeven.

De mechanisch denkende studenten moesten zich verdiepen in de analogie tussen mechanische, pneumatische, hydraulische en elektrische systemen. Zij moesten wennen aan begrippen zoals weerstand en impedantie, complexe overbrengverhouding, differentiatie en integratie. In vele werktuigkundige breinen hebben deze woorden meer war dan orde gebracht, maar een kleine enthousiaste groep heeft de nieuwe denkwijze uitgedragen in de industrie. Vroeger spraken alleen elektrotechnici en natuurkundigen deze geheimtaal, nu behoren ook de werktuigkundigen tot de ingewijden.

De betekenis van dit vak nam zodanig toe, dat wij dachten aan een tussenafdeling waar de afdeling natuurkunde, elektrotechniek en werktuigkunde zouden samenwerken aan regeltechniek en automatie. Het is daar niet van gekomen; wel kwam in 1954 een aparte leerstoel voor regeltechniek tot stand in de afdeling der werktuigkunde, in 1959 in de afdeling der elektrotechniek.

5. Hydraulische Werktuigen

Nu komt het ontstaan van het vak hydraulische werktuigen. Het transport van een fluidum met pomp of compressor is in de chemische industrie voor vele corrosieve en erosieve stoffen een moeilijk probleem. Het bleek mij dat de definiëring en meting van verliezen bij pomp en compressor een weinig ontgonnen terrein is.

Het lag daarom voor de hand te beginnen met een gemakkelijk fluidum, hydraulische olie, en te trachten het rendement van een hydraulische pomp of motor te bepalen met een nauwkeurigheid van $\pm 0,5\%$. Deze doelstelling werd vanaf 1953 nagestreefd en uiteindelijk bereikt nadat *Dr. Ir. W. J. J. Schlösser* de leiding van dit onderzoek kreeg.

Naast het beter begrijpen van de werking van pomp en klep vormt dit onderzoek een begin van een theoretische basis voor de hydraulische aandrijving, wellicht evenzo vruchtbaar als de theorie van de elektrische aandrijving met bijbehorende ontwikkeling van motoren en schakelaars van het begin van deze eeuw.

Dit werk heeft geleid tot een college hydraulische werktuigen van *Dr. Ir. Schlösser* die in 1959 tot lector werd benoemd.

6. Kernenergie

Na regeltechniek en hydraulische werktuigen vormt kernenergie het derde stekje van de chemische werktuigen struik.

In 1946 kreeg ik het boekje „Atomic Energy” van de Amerikaanse fysicus *Prof. H. D. Smyth*¹⁾ in handen, het zgn. Smyth report. De fysische, chemische en technische ontwikkelingen die in dit rapport werden aangeduid hebben ongetwijfeld grote invloed uitgeoefend op de chemische techniek, en op mij.

Zal de staatkunde in staat zijn de atoomtechniek als militair middel te beheersen? Ik weet het niet. De ingenieur en de econoom

¹⁾ „A general account of the development of methods of using atomic energy for military purposes under the auspices of the U.S. government, 1940-1945” U.S. Gov. printing office, 1945.

zullen, naar ik hoop en verwacht, de nieuwe technologie goed benutten.

In het bijzonder mijn vakgebied, de chemische techniek, heeft veel van de atoomtechniek overgenomen. Daarom heb ik uitgekeken naar een mogelijkheid ook de afdeling der werktuigkunde te betrekken in het onderzoek. Al spoedig na de publikatie van bovenvermeld Smyth rapport werd de publikatie van atoomonderzoekingen in de Verenigde Staten verboden, de rapporten waren geheim (classified) om militaire redenen.

Enige jaartallen betreffende kernenergie in Nederland

- 1946 Oprichting Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM).
- 1951 Oprichting Noors Atoominstituut IFA, samenwerking met FOM, bouw kernreactor te Kjeller, Noorwegen: JEEP.
- 1954 Eerste student afgestudeerd in werktuigkunde op onderwerp kernenergie.
- 1955 Oprichting Reactor Centrum Nederland.
Eerste vergadering van de Verenigde Naties te Genève over het vreedzaam gebruik van atoomenergie.
Eerste cursus kernenergie te Delft.
- 1956 *Prof. Went* hoogleraar kernreactoren afd. Natuurkunde.
- 1957 10 kW basisreactor in werking op de tentoonstelling „Het Atoom” te Amsterdam. Onderdelen hiervan komen in de 100 kW reactor, in aanbouw voor het Reactor Instituut Delft (RID).
- 1959 Afdeling der Werktuigbouwkunde stelt afdelingscursus in: constructie van kernreactoren.

Maar enige vooruitziende Nederlanders, o.a. wijlen de Leidse hoogleraar *Kramers*, slaagden erin tesamen met de Noren in 1953 te Kjeller bij Oslo een atoomreactor van 300 kW in werking te stellen. Dit was mogelijk, doordat Nederland beschikte over uraan-oxyde, in 1939 gekocht door wijlen de Leidse hoogleraar *W. J. de Haas*. In 1954 besloot ik aan het project van een volgende reactor mede te werken. Dit was niet eenvoudig, immers de Nederlanders lieten de technische zaken aan de Noren over. Toch gelukte het aan mijn medewerker *Ir. Hofman* in begin 1955 te werken aan enige technische problemen.

Toen kwam in augustus 1955 het grote congres van de Verenigde Naties in Genève, gewijd aan de vreedzame toepassingen van de atoomenergie. Inmiddels had ik iets, en *Hofman* veel aan dit vak gedaan; *hij* was erin afgestudeerd, ik niet. Het gelukte de regering

te overtuigen van het nut van mijn bezoek aan deze conferentie, *Hofman* ging mee en zag kans stapels documenten te verzamelen, die de grondslag zouden vormen voor het onderwijs in de constructie van kernreactoren. Immers, de Amerikanen hadden vele gegevens gepubliceerd, die vóór de conferentie geheim waren. Op de conferentie werden contacten gelegd met sprekers voor de eerste cursus te Delft in kernreactoren in september 1955, gevolgd door een cursus in 1956 en 1957. Zo werd ik meer en meer in het kern-energiebeleid betrokken.

Wijlen *Prof. Kluyver* adviseerde de minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen tot aankoop van een kernreactor voor het hoger onderwijs. Na zijn dood in 1956 mocht ik deze zaak behandelen.

Namens de minister van Onderwijs regelde ik de aankoop van een 10 kW kernreactor, geplaatst in juli 1957 op de tentoonstelling „het Atoom”, te Amsterdam. De eerste kernreactor werkt in Nederland! Vele studenten assisteerden bij de bediening. Voor hen gold zeker de uitspraak van de Amerikaanse atoomfysicus *Oppenheimer*: „What we do not understand, we explain to each other.”

De grote steun van *Dr. Piekaar* en *Mevr. Meylink* van het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen noem ik met dankbaarheid.

De bevoegdheden die de minister mij gegeven had en de onervarenheid en afwezigheid van bevoegde ambtelijke instanties van rijk, provincie en gemeente maakten het mogelijk in korte tijd deze reactor te bouwen en in werking te houden.

Van 1958 tot 1961 rustte de splijtstof in een put op Delftse grond. In enige maanden werden de nodige vergunningen voor Amsterdam verkregen. Delft wacht na 3 jaar praten nog op de laatste handtekeningen.

In 1956 kreeg ik *Kluyver's* plaats in het bestuur van het Reactor Centrum Nederland. Bestuur, directie en staf dank ik voor hun geduldig aanhoren van mijn, van de meerderheid afwijkende, meningen. In 1959 kon ik met een gerust hart deze bestuursstaak overdragen aan één van Nederlands bekwaamste bestuurders, onze president-curator *Dr. den Hollander*.

In 1959 besloot de afdeling der werktuigkunde een gewone leerstoel voor de constructie van kernreactoren op de begroting te plaatsen. De derde stek van de struik der chemische werktuigen zou in september 1959 zijn eigen leven gaan leiden. Echter, er was geen docent. Daarom heb ik deze leerstoel tijdelijk beheerd als buitengewoon hoogleraar.

Ik zei reeds, mijn kennis en ervaring op dit vakgebied zijn gering, misschien voldoende voor het jaar 1955 maar niet voor 1961. Gelukkig kwam de Koninklijke Marine mij te hulp, zij stond toe dat mijn vriend, *Overste Vinke*, grotendeels het onderwijs verzorgde. Wij beiden zien in de scheepsreactor een geschikt oefenterrein voor studenten. Met de steun en belangstelling van de Koninklijke Marine maken vele studenten tijdens de studie en tijdens de militaire dienst leerzame ontwerpen en berekeningen over kernreactoren.

7. Andere contacten

De bijzondere constructiematerialen in de chemische techniek vergden speciale maatregelen voor onderwijs en onderzoek. De plasticen werden aan de Technische Hogeschool weinig onderwezen. Het Kunststoffeninstituut T.N.O. kwam mij te hulp. In 1950 richtte deze instelling een cursus in t.b.v. werktuigkundige studenten, grotendeels verzorgd door *Prof. Staverman* en *Ir. van Wijk*. Hieruit kwam later een speciaal college voort van collega *Blok*: niet-metalen als constructiemateriaal.

Verder memoreer ik dankbaar de speciale colleges van *Prof. van Rassem* over rubber, van *Nieuwenburg* over glas en keramiek en van *de Wijs* over klei, steeds gericht op de belangstelling van constructeurs van chemische werktuigen.

In onze afdeling der werktuigkunde heb ik mij mogen oefenen in organiseren. Eén kant daarvan ligt mij bijzonder goed: anderen laten werken.

De modernisering van de organisatie van onze afdeling kwam tot stand onder leiding van *Drs. van Ommeren*.

De didactiek bij het onderwijs van 1e jaars studenten beoefende ik samen met de zeer ervaren docent *Ir. de Quant*.

Aan de wijzigingen van het onderwijsprogramma mocht ik jarenlang mede werken. Zo ook aan de economische problemen van de chemische industrie en het opleiden van ingenieurs met „kostenbesef“, één van de vele goed gekozen woorden van *Dresden*.

Heb ik veel tijd besteed aan regeltechniek, hydraulische werktuigen en kernenergie ten koste van chemische werktuigen? Ik geloof het niet. Was niet het uitgangspunt het zoeken naar eenvoudige formuleringen, mathematische modellen, waarmee het wezenlijke van een chemisch werktuig kon worden beschreven? Welnu, hierover viel veel te leren uit de elegante formuleringen van de regeltechniek, vooral de theorie der lineaire systemen en uit de apparatuur voor kernenergie. De afdichting koos ik als terrein van onderzoek in de chemische werktuigen. Ik memoreer dankbaar het werk van *ir. v. Rijssen, ir. Honingh, ir. Sprangers en ir. Tal*. Tien jaren heb ik besteed aan het zoeken naar eenvoudige modellen en constructieregels.

8. Shell en AKU

Ik heb getracht het vak chemische werktuigen fris en modern te houden maar ben daarin naar mijn mening onvoldoende geslaagd. Eigen ervaring in de industrie was in 1959 tien jaar oud. Vernieuwing uit opbouwende kritiek van studenten is onwaarschijnlijk. Zelfkritiek verliest men als docent zeer gemakkelijk, de beruchte beroepsziekte van de docent, het beter weten, begon vat op mij te krijgen. Zou het niet nodig zijn genezing te zoeken in de industrie? En zou het niet nuttig zijn voor een andere industrie-ingenieur de boeiende en dankbare werkring van docent te aanvaarden? Ik vond van wel. Daarom diende ik mijn ontslag in toen ik gelegenheid kreeg in de industrie terug te keren.

Maar in welke industrie is de eigenwijze hoogleraar nog welkom? De AKU blijkt in deze een oude traditie te hebben: reeds in 1930 deed *Prof. de Vooy* zijn intrede.

Nu geniet ik van het contact met mijn medewerkers, die mij opgewekt tegenspreken.

Bij de AKU trof ik veel oud-leerlingen aan, vroeger vol ontzag voor mijn kennis, nu bereid om *mij* wat te leren.

Onze Technische Hogeschool had in 1946 65 hoogleraren, nu 130. Zo ook de AKU: in 1946 één professor, nu vier. Een inflatie, volgens moderne economen een teken van gezondheid, mits het geen devaluatie is.

De AKU confronteert mij met de boeiende wereld van de textiele materialen, de draadjes. Sterkte, rek en wrijving van deze draadvormige vaste stof zou gekend, begrepen en beïnvloed moeten worden door de natuurwetenschappen om de technologie goede produkten te doen maken.

Helaas, de duizenden jaren oude textieltechniek was eerst kunst, langzaam dringt de natuurkunde erin door. Evenals de bouwkunst eerst kunst dan kunde. Wel een tegenstelling met de door mij verlaten atoomtechniek, meer natuurwetenschap dan techniek.

Wat is het kernprobleem der textielindustrie? De draadbreuk. En hoe ontstaat de draadbreuk bij synthetische draden? Doordat de draad niet homogeen is. En dat is de schuld van de chemische techniek. Ik ben weer thuis.

Reactoren moeten een homogeen polymeer maken, mengers moeten een homogeen mengsel bereiden. Een draadbreuk per 4000 km is goed, een breuk per 100 km is reeds te veel. U ziet, ik ben onverbeterlijk: na chemische techniek, regeltechniek, atoomtechniek heeft textieltechniek mij gevangen.

Nu nog iets over mijn eerste werkring bij de industrie, 11 jaar bij de Koninklijke Shell.

Bij Shell heb ik bijzonder veel geleerd. Wijlen *Ir. Driebergen, Ir. Radier* en *Prof. van Dyck* vingden in 1937 de jonge ingenieurs op. Wij werden ingewijd in de stofuitwisseling, i.h.b. destillatie. De samenhang en opeenvolging van onderzoek ontwikkeling, ontwerp en bouw werd mij duidelijk. Ik leerde dat werktuigkunde in wezen toegepaste natuurkunde is. Dit inzicht kreeg ik ná mijn Delftse studie; wel laat maar niet te laat.

Mijn afscheid van de Shell was deze onderneming niet welkom. Men *gaat* niet weg van zo'n boeiend concern, men komt en blijft. Mijn standpunt, dat de Technische Hogeschool voor de

Shell van groot belang is vond bij mijn superieuren geen weerklank. Weggaan betekent nimmer terugkeren en alle contacten verbreken. Twee behield ik echter: van gepensioneerde en aandeelhouder.

De historie heeft mij in het gelijk gesteld. Een matig ingenieur ging, 30 goede ingenieurs – mijn leerlingen – kreeg de Shell terug. Weinige Shell-investeringen hadden zo'n goede „return on investment”.

– Gelukkig heb ik zoveel vertrouwen in mijn opvolgers, *Prof. v. Berkel*, Chemische Werktuigen en *Prof. Latzko*, Kernenergie, dat ook in dit geval de „cost voor de baet” zal uitgaan.

9. Slot

Na deze opmerkingen over mijn werken en denken in de 10 Delftse jaren heb ik getracht een logische lijn en een plan te zoeken in mijn werk. Maar een vooruit bedacht plan is er nooit geweest en kan er niet geweest zijn.

– Als kind boeide mij zowel natuurwetenschap als muziek. In de muziek heb ik mijn creatieve methode gezocht en gevonden, nl. de intuïtie, het gebruiken van het onbewuste denken.

– Indrukken van buiten worden opgeborgen, verwerkt en komen terug als een gerijpte muzikale gedachte. Het muzikaal waarnemen heeft de Schepper mij gemakkelijk gemaakt, ik heb een zgn. absoluut gehoor. Meestal kon ik later de onbewust gebruikte bronnen traceren. Ook trachtte ik volgens regels een muzikale gedachte op te schrijven. Het voldeed aan vorm en lijn maar miste schoonheid.

De wilskracht en misschien ook de aanleg om de gedachte netjes op te schrijven miste ik, het bleef bij improvisaties.

Zo is het helaas ook in mijn technische werk gegaan. Vele nieuwe gedachten heb ik gehad, meestal kon ik de bron terug vinden. Soms kon ik anderen ertoe aanzetten ze uit te werken, ik noemde reeds het werk van *Lok*, *Schlösser*, *v. d. Sloot* en *Vinke*.

Ik heb mij geërgerd over mijn onvermogen een behoorlijk boek te schrijven over de grondslagen van chemische werktuigen. Ieder jaar doceerde ik dit vak met groot plezier en meen een samenhang en een grondslag gevonden te hebben die

het uitwerken waard is. Nu zullen anderen zich met mij moeten ergeren aan de onrijpe en soms onjuiste formuleringen van het collegedictaat, samengesteld door mijn medewerkers, die opschreven wat ik zei, niet wat ik had moeten of willen zeggen. Mijn excuses aan mijn voorganger *von Pritzelwitz v. d. Horst*, die mij het voorbeeld gaf door zijn Delftse tijd te besluiten met een knap geschreven monografie over werktuigonderdelen.

Geloof mij, Mijnheer de Curator, Mijnheer de Rector Magnificus, Collega's, het viel mij zwaar het besluit te nemen het ambt van hoogleraar neer te leggen. Ik hoop dat U begrip hebt voor mijn beweegredenen.

Nog moeilijker viel het mij de stad Delft te verlaten. Ieder jaar wordt in deze stad Elkerlyck genood „rekeninghe te doen” op de binnenplaats van het Prinsenhof. U hebt mijn „rekeninghe sonder vertreck” aangehoord.

Aan U het oordeel.