

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,
ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: B. BÖLGER, Theresiastraat 75, Den Haag.

Redactie-adres: Koornmarkt 62, Delft.

Redactie:

J. J. G. VAN HOEK,
P. K. VAN MEURS,
A. BARGEBOER,
W. P. VAN ZON,
J. D. FOKMA,
C. J. H. M. VAN ZEE,
G. E. GERST,
G. D. BOERLAGE,
A. BARGEBOER,
B. BÖLGER,

Civiele faculteit,
Bouwkundige faculteit,
Werktuigkundige faculteit,
Scheepsbouwkundige faculteit,
Electrotechnische faculteit,
Scheikundige faculteit,
Mijnbouwkundige faculteit,
Luchtvaart,
Wis- en Natuurkunde,
Economie,

Jul. v. Stolberglaan 202, Den Haag.
A 419, Overschie.
Vrouwjuttonland 20.
Nieuwe Plantage 74.
Verwersdijk 65 c.
Kanaalweg 17.
Van Leeuwenhoeksingel 3.
Nieuwe Laan 22.
Vrouwjuttonland 20.
Theresiastraat 75, Den Haag.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleeraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 5,—.

Druk en Administratie Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

7^e Jaargang. N^o. 10. 15 April 1917.

Het auteursrecht van dit tijdschrift wordt
gewaARBorgd door de Auteurswet 1912.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten
verantwoordelijkheid van de Redactie.

Voor opgaven van abonnement en adresver-
anderingen en voor aanvragen van losse num-
mers richte men zich tot de Administratie:
Binnenwatersloot 33.

Inhoud.

- Over slingeren in buizen, door A. B.
Over het wezen van het Verfproces, door Ir. H.
Gelissen, s.i.
Rouge et noir, door H. T. Hoven.
Het plan Ulehake, door J. v. H.
De ingenieur als bedrijfsleider (afscheidscollege Prof.
de Vooy).
Studiebelangen. (Centr. Commissie.)
Ontvangen boeken en tijdschriften.
Technische Hoogeschool.
Berichten en mededeelingen.

Over slingeren in buizen.

De bedoeling van deze verhandeling is na te gaan de verschijnselen, welke op den voorgrond treden, wanneer in een leiding intermitterend een hoeveelheid vloeistof wordt geperst; heeft dus b.v. betrekking op de slingeren, die optreden in de buizen van een waterleiding, wanneer deze met een zuigerpomp werkt. Als vloeistof nemen we water.

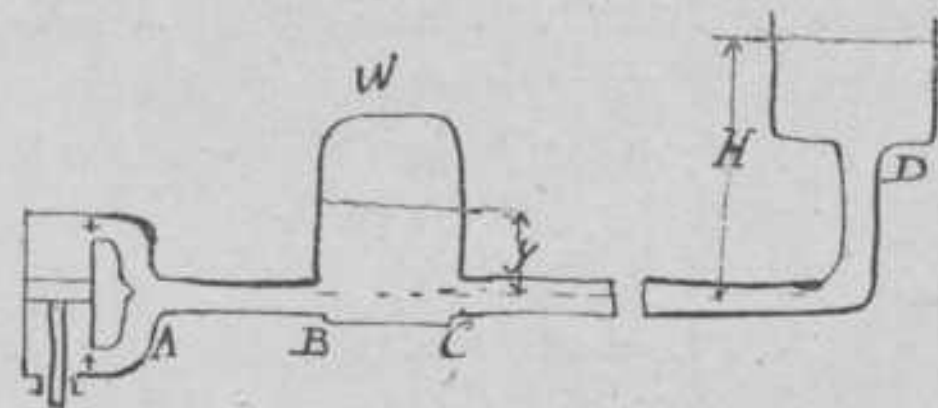


Fig. 1.

In grove trekken is de werking deze:
Een pomp waarvan de waterlevering gegeven is door de wet, waarvolgens de zuigerweg varieert, zuigeroppervlak en vullingscoëfficiënt, perst het water in de leiding. In deze leiding is een windketel geschakeld.
Het water in de leiding wordt nu voortgestuwd door den druk van de waterkolom in den windketel en van de lucht daarboven. Wordt nu geperst dan zal de ingeperste hoeveelheid water

zich verdeelen over leiding en windketel. Door dit laatste stijgt de druk in den windketel en hierdoor wordt de watermassa in de leiding versneld. De zuigersnelheid neemt dan weer af en het vloeistofniveau in den windketel daalt weer. De watermassa wordt vertraagd (continuïteitswet) en daardoor zal het vloeistofniveau verder dalen, dan statisch zou zijn af te leiden. We krijgen dus slingeringsverschijnselen in de leiding, die interfereeren met de gedwongen slingering die de beweging van de zuiger in de pomp tengevolge heeft. Het eigenaardige van dit verschijnsel is nu, dat deze laatste discontinu is n.l. de hoeveelheid ingeperst water is:

$$O_2 \cdot R (1 - [\cos \omega t]),$$

(vullingscoëfficiënt eenvoudigheidshalve = 1)

zoodat, wanneer de doorsnede van buis $AB = O_1$, de snelheid hierin is $\omega \frac{O_2}{O_1} R [\sin \omega t]$ (voorgesteld door fig. 2).

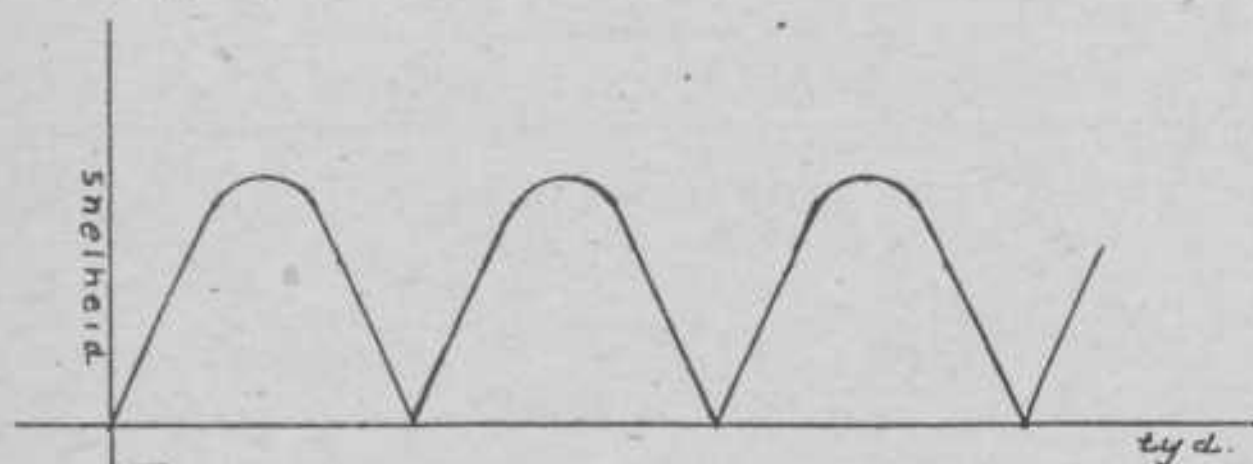


Fig. 2.

Dit geeft voor de mathematische analyse van het verschijnsel typische bezwaren.

De snelheid van de vloeistof in AB (zie fig. 1) wordt bepaald door de zuigersnelheid en deze weer van den zuigerweg. Is deze laatste S , dan is de weg, gedurende den overeenkomstigen tijd door een vloeistofdeeltje in AB afgelegd:

$$a = \frac{O}{f_1} S \text{ waarin } O = \text{zuigeroppervlak};$$

$$f_1 = \text{oppervl. van doorsn. van } AB.$$

Hierdoor is een kolom vloeistof: $f_1 \times a$ opgeschoven, en heeft zich verdeeld over den windketel en leiding CD . Is dus oppervlak windketel doorsnede f_2 , en oppervlak leidingdoorsnede f_3 , de snelheid in de leiding $\frac{dx}{dt}$ en de stijgsnelheid in den windketel $\frac{dy}{dt}$, dan bestaat dus als continuïteitsvergelijking:

$$f_1 \frac{da}{dt} = f_2 \frac{dy}{dt} + f_3 \frac{dx}{dt} \quad \dots (1)$$

Door verwaarloozing van de (hier onbelangrijke) wervelarbeid verkrijgen we tot energievergelijking:

arbeid door druk p_1 op laag in AB verricht =
= arbeid op luchtkussen in windketel met druk p_2 +
+ „ door stijging van niveau in windketel +
+ toename a. v. b van vloeistof in leiding en
windketel +
+ arbeid verricht op tegendruk H +
+ wrijvingsarbeid.

Doordat AB kort is (kleine massa van de zich daarin bevindende vloeistof) en tegenover een verwijding bij B een vernauwing bij A staat, kunnen we stellen $p_1 = p_2 = p_3$ en dus, wat op hetzelfde neerkomt

$$\frac{d\left(\frac{1}{2} M v^2\right)}{dt} = M v v',$$

(we verwaarloozen de post $\frac{1}{2} v^2 \frac{dM}{dt}$, daar we deze ook bij overgang van AB in windketel verwaarloosd hebben).

Verder verwaarloozen we, als zijnde zeer onbelangrijk, post 2.

De energievergelijking wordt dan:

$$p_2 f_1 \frac{da}{dt} = p_2 f_2 \frac{dy}{dt} + H p f_3 \frac{dx}{dt} + M x' x'' + w \frac{dx}{dt} \quad \dots (2)$$

M is de massa van de vloeistof in de leiding.

Substitueeren we hierin de waarde van $f_1 \frac{da}{dt}$

uit (1), dan volgt:

$$+ p_2 f_3 \frac{dx}{dt} = + H p f_3 \frac{dx}{dt} + M x' x'' + w \frac{dx}{dt},$$

of deelend door $\frac{dx}{dt}$:

$$p_2 f_3 = H p f_3 + M x'' + w \quad \dots (3)$$

p_2 is nu afhankelijk van het niveau in de perswindketel en, daar hier in het algemeen de toestandsverandering isotherm is, geldt:

$$p_2 V = \text{constant} = p_0 V_0,$$

nu is: $V = -f_1 (y - y_0) + V_0,$

(indien het stijgedeelte cilindrisch is)

waarin y_0 het niveau aan het begin van den slag bepaalt, dus:

$$p_2 = \frac{p_0 V_0}{V_0 - f_1 (y - y_0)} \quad \dots (4)$$

We kunnen deze in volgende reeks ontwikkelen:

$$p_2 = \frac{p_0 V_0}{V_0 - f_1 y} = p_0 \left\{ 1 + \frac{f_1}{V_0} (y - y_0) + \left(\frac{f_1}{V_0}\right)^2 (y - y_0)^2 + \dots \right\}.$$

Hierin is p_0 de druk aan het begin van den slag, die we hier beschouwen.

Hetzelfde geldt voor de waarde van $V_0, y - y_0$ is dan voor één slag klein en we kunnen dus met voldoende benadering schrijven:

$$p_2 = p_0 + p_0 \frac{f_1}{V_0} (y - y_0) \dots (6)$$

Verder kan de opvoerhoogte H veranderlijk zijn. Pompen we een reservoir vol, dan is de opvoerhoogte:

$$H = \frac{f_3}{f_4} x + H_0 \dots (7)$$

waarin x de verplaatsing van een deeltje in de leiding, H_0 de opvoerhoogte aan het begin van den slag en f_4 de oppervlakte van het reservoir is.

M is dan ook niet constant, maar daar $\frac{f_3}{f_4}$ altijd klein is, en het a. v. b. evenredig is met v^2 , is de toename onbelangrijk.

De wrijving is wel is waar minstens evenredig met het kwadraat van de snelheid, zal binnen dat interval met een benadering, die afhankelijk is van de snelheidswisselingen

$$\text{de wrijving } w = p x' + q \dots (8)$$

(Ik hoop later op een meer nauwkeurige behandeling hiervan terug te komen).

Wanneer we bovendien nog (1 integreeren tot 1')

$$-f_2 (y - y_0) + f_1 a = f_3 x$$

$$\text{en verder: } -f_2 y'' + f_1 a'' = f_3 x'',$$

dan verkrijgen we:

$$\left\{ p_0 + \frac{p_0 f_2}{V_0} (y - y_0) \right\} f_3 = (H_0 + \frac{f_3}{f_4} x) \rho f_3 + M x'' + p x' + q,$$

of:

$$p_0 f_3 \left\{ 1 + \frac{f_2}{V_0} (y - y_0) \right\} = \left\{ H_0 + \frac{f_1}{f_4} a - \frac{f_2}{f_4} (y - y_0) \right\} \rho f_3 + \frac{M}{f_3} (f_1 a'' - f_2 y'') + \frac{p}{f_3} (f_1 a' - f_2 y') + q,$$

of:

$$\frac{M f_2}{f_3} y'' + \frac{p f_2}{f_3} y' + \left(\frac{f_2 f_3 p_0}{V_0} + \frac{f_2 f_3 p}{f_4} \right) y = H_0 \cdot \rho f_3 - p_0 f_3 + q + \frac{M f_1}{f_3} a'' + \frac{p f_1}{f_3} a' + \frac{f_1 f_3 \rho}{f_4} a + \left(\frac{\rho f_2 f_3}{f_4} + \frac{p_0 f_2 f_3}{V_0} \right) y_0.$$

Iets eenvoudiger geschreven luidt dus de hoofdvergelijking:

$$y'' + \frac{p}{M} y' + \left(\frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4} \right) y = \alpha + \beta a + \gamma a' + \delta a'' \dots (9)$$

waarin:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{f_3}{M f_2} (H_0 \rho f_3 + q - p_0 f_3) + y_0 \left(\frac{\rho f_2 f_3}{f_4} + \frac{p_0 f_2 f_3}{V_0} \right) \\ \beta &= \frac{f_1 f_3^2 \rho}{M f_2 f_4} \\ \gamma &= \frac{p f_1}{M f_2} \\ \delta &= \frac{f_1}{f_2} \end{aligned} \right\} (10)$$

De algemeene oplossing van deze lineaire differentiaalvergelijking is:

$$y = c_1 e^{r_1 t} + c_2 e^{r_2 t},$$

waarin r_1 en r_2 bepaald zijn als wortels van de vergelijking:

$$r^2 + \frac{p}{M} r + \left(\frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4} \right) = 0,$$

dus:

$$\begin{aligned} r_1 &= -\frac{p}{2M} + \sqrt{\frac{p^2}{4M^2} - \left(\frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4} \right)} \\ r_2 &= -\frac{p}{2M} - \sqrt{\frac{p^2}{4M^2} - \left(\frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4} \right)}. \end{aligned}$$

Nadere beschouwing van de discriminant leert dat principieel drie gevallen te onderscheiden zijn, n l.:

$$\begin{aligned} 1^{\circ}. \quad & \frac{p^2}{4M^2} > \frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4}, \\ 2^{\circ}. \quad & \frac{p^2}{4M^2} = \frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4}, \\ 3^{\circ}. \quad & \frac{p^2}{4M^2} < \frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4}. \end{aligned}$$

We zullen eerst het eerste geval nader beschouwen.

$$\text{Noemen we } -\frac{p}{2M} = \mu$$

en

$$\sqrt{\frac{p^2}{4M^2} - \left(\frac{p_0 f_3^2}{M V_0} + \frac{\rho f_3^2}{M f_4} \right)} = \nu, \dots (11)$$

dan wordt de oplossing:

$$\begin{aligned} y &= C_1 e^{(\mu + \nu)t} + C_2 e^{(\mu - \nu)t} \\ y' &= C_1 (\mu + \nu) e^{(\mu + \nu)t} + C_2 (\mu - \nu) e^{(\mu - \nu)t} + C_1' e^{(\mu + \nu)t} + C_2' e^{(\mu - \nu)t}; \end{aligned}$$

stellen we:

$$C_1' e^{(\mu + \nu)t} + C_2' e^{(\mu - \nu)t} = 0, \quad (a)$$

dan wordt:

$$y'' = C_1(\mu + \nu)^2 e^{(\mu + \nu)t} + C_2(\mu - \nu)^2 e^{(\mu - \nu)t} + C_1'(\mu + \nu) e^{(\mu + \nu)t} + C_2'(\mu - \nu) e^{(\mu - \nu)t}.$$

Substitueeren we dit in 9 dan volgt:

$$C_1'(\mu + \nu) e^{(\mu + \nu)t} + C_2'(\mu - \nu) e^{(\mu - \nu)t} = x + \beta a + \gamma a' + \delta a''. \quad (b)$$

Uit (a en (b) volgt:

$$C_1' = \frac{1}{2\nu} \{x + \beta a + \gamma a' + \delta a''\} e^{-(\mu + \nu)t},$$

$$C_2' = \frac{1}{2\nu} \{x + \beta a + \gamma a' + \delta a''\} e^{-(\mu - \nu)t}.$$

Nu is met zeer groote benadering (verwaarloozing van den invloed van de eindige lengte van de drijfslag; dit is overigens ook wel nauwkeuriger te doen):

$$a = r \cos \omega t,$$

dus: $a' = -\omega r \sin \omega t,$

$$a'' = -\omega^2 r \cos \omega t,$$

en

$$C_1' = \frac{1}{2\nu} \{x + r(\beta - \delta \omega^2) \cos \omega t - \omega r \gamma \sin \omega t\} \times e^{-(\mu + \nu)t}.$$

Geïntegreerd resulteert:

$$C_1 = \frac{1}{2\nu} \left\{ \frac{-x}{\mu + \nu} e^{-(\mu + \nu)t} + r(\beta - \delta \omega^2) \frac{e^{-(\mu + \nu)t}}{\sqrt{(\mu + \nu)^2 + \omega^2}} \sin(\omega t - \varphi_1) + \omega r \gamma \frac{e^{-(\mu + \nu)t}}{\sqrt{(\mu + \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_1) \right\} + \bar{C}_1;$$

en evenzoo vinden we:

$$C_2 = -\frac{1}{2\nu} \left\{ \frac{-x}{\mu - \nu} e^{-(\mu - \nu)t} + r(\beta - \delta \omega^2) \frac{e^{-(\mu - \nu)t}}{\sqrt{(\mu - \nu)^2 + \omega^2}} \sin(\omega t - \varphi_2) + \omega r \gamma \frac{e^{-(\mu - \nu)t}}{\sqrt{(\mu - \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_2) \right\} + \bar{C}_2.$$

Hierin zijn φ_1 en φ_2 bepaald door de betrekkingen:

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi_1 &= \frac{\mu + \nu}{\omega}, \\ \operatorname{tg} \varphi_2 &= \frac{\mu - \nu}{\omega}. \end{aligned} \right\} \dots \quad (11')$$

\bar{C}_1 en \bar{C}_2 , die we in 't vervolg C_1 en C_2 zullen schrijven zijn integratie constanten.

De algemeene oplossing wordt dus:

$$y = \frac{1}{2\nu} \left\{ \frac{-x}{\mu + \nu} + \sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu + \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_1 + x) \right\} - \frac{1}{2\nu} \left\{ \frac{-x}{\mu - \nu} + \sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu - \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_2 + x) \right\} + C_1 e^{(\mu + \nu)t} + C_2 e^{(\mu - \nu)t} \dots \quad (12)$$

Hierin is x bepaald door:

$$\operatorname{tg} x = \frac{r(\beta - \delta \omega^2)}{\omega r \gamma} \dots \quad (13)$$

Hierin is dus uitgedrukt, hoe gedurende de $(n + 1)^e$ slag het niveau in de perswindketel verandert. De y is hierin de stijging van het niveau boven dat van het begin van de 1^e slag.

Daar nu a discontinu is n.l. steeds $r[\sin \omega t]$ (zie fig. 2) geldt deze vergelijking slechts over een interval $\frac{\pi}{\omega}$ en wel zoo, dat het niveau aan het eind van n^e slag gelijk is aan het niveau aan het begin van de $(n + 1)^e$ slag. Eveneens is de y' aan het eind van de n^e slag gelijk aan de y' aan het begin van de $(n + 1)^e$ slag.

De C_1 en C_2 zijn dus functies van n , dus van $E\left(\frac{\omega}{\pi} t\right)$.

Hetzelfde is het geval met x .

We zullen nu een recurrente betrekking afleiden tusschen de constanten die geldend zijn gedurende de $(n + 1)^e$ slag en die van de n^e slag.

We zagen n.l. dat:

$$\left. \begin{aligned} y_{n,\pi} &= y_{n+1,0} \\ y'_{n,\pi} &= y'_{n+1,0} \end{aligned} \right\} \dots \quad (14)$$

Wanneer we nu eenvoudigheidshalve stellen:

$$\left. \begin{aligned} &\sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu + \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_1 + x) - \\ &-\sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu - \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_2 + x) = \\ &= 2\nu P, \end{aligned} \right\}$$

en de afgeleide van $-2\nu P$

$$\left. \begin{aligned} &+\omega \sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu + \nu)^2 + \omega^2}} \sin(\omega t - \varphi_1 + x) - \\ &-\omega \sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu - \nu)^2 + \omega^2}} \sin(\omega t - \varphi_2 + x) = \\ &= 2\nu Q, \end{aligned} \right\} \dots \quad (14)$$

dan valt hierbij op te merken dat:

$$\left. \begin{aligned} P_0 &= -P_\pi \\ Q_0 &= -Q_\pi \end{aligned} \right\} \dots (15)$$

Door differentiatie vinden we dat:

$$y' = Q + C_1 (\mu + \nu) e^{(\mu + \nu)t} + C_2 (\mu - \nu) e^{(\mu - \nu)t}$$

Nu is volgens (14):

$$y_{n,\pi} = \frac{\alpha_n}{\mu^2 - \nu^2} - P_0 + C_{1,n} e^{(\mu + \nu)\frac{\pi}{\omega}} + C_{2,n} e^{(\mu - \nu)\frac{\pi}{\omega}} = \frac{\alpha_{n+1}}{\mu^2 - \nu^2} + P_0 + C_{1,n+1} + C_{2,n+1} = y_{n+1,0}$$

of, als we $e^{(\mu + \nu)\frac{\pi}{\omega}} = D$ en $e^{(\mu - \nu)\frac{\pi}{\omega}} = E$ stellen:

$$\left. \begin{aligned} C_{1,n+1} + C_{2,n+1} &= C_{1,n} D + C_{2,n} E - 2P_0 - \frac{\alpha_{n+1} - \alpha_n}{\mu^2 - \nu^2} \dots (16^1) \end{aligned} \right\}$$

Verder geeft 14₂:

$$y'_{n,\pi} = -Q_0 + C_{1,n} (\mu + \nu) D + C_{2,n} (\mu - \nu) E = Q_0 + C_{1,n+1} (\mu + \nu) + C_{2,n+1} (\mu - \nu) = y'_{n+1,0}$$

of:

$$\left. \begin{aligned} (\mu + \nu) C_{1,n+1} + (\mu - \nu) C_{2,n+1} &= -2Q_0 + C_{1,n} (\mu + \nu) D + C_{2,n} (\mu - \nu) E \dots (16^2) \end{aligned} \right\}$$

Uit (16¹) en (16²) volgt, dat:

$$\left. \begin{aligned} C_{1,n+1} &= C_{1,n} D + \frac{1}{\nu} \{ P_0 (\mu - \nu) - Q_0 \} + \frac{1}{2\nu} \frac{\alpha_{n+1} - \alpha_n}{\mu + \nu} \\ C_{2,n+1} &= C_{2,n} E - \frac{1}{\nu} \{ P_0 (\mu + \nu) - Q_0 \} - \frac{1}{2\nu} \frac{\alpha_{n+1} - \alpha_n}{\mu - \nu} \dots (17) \end{aligned} \right\}$$

Hieruit volgt dat:

$$\left. \begin{aligned} C_{1,n+1} &= C_{1,1} D^n + \frac{1}{\nu} \{ P_0 (\mu - \nu) - Q_0 \} \{ 1 + D + D^2 + \dots + D^{n-1} \} \\ &+ \frac{1}{2\nu (\mu + \nu)} \{ (\alpha_2 - \alpha_1) + (\alpha_3 - \alpha_2) D + (\alpha_4 - \alpha_3) D^2 + \dots + (\alpha_{n+1} - \alpha_n) D^{n-1} \} \end{aligned} \right\}$$

of:

$$\left. \begin{aligned} C_{1,n+1} &= C_{1,1} D^n + \frac{1}{\nu} \{ P_0 (\mu - \nu) - Q_0 \} \frac{1 - D^n}{1 - D} + \frac{1}{2\nu (\mu + \nu)} \{ (\alpha_2 - \alpha_1) + (\alpha_3 - \alpha_2) D + (\alpha_4 - \alpha_3) D^2 + \dots + (\alpha_{n+1} - \alpha_n) D^{n-1} \} \end{aligned} \right\}$$

en

$$\left. \begin{aligned} C_{2,n+1} &= C_{2,1} E^n - \frac{1}{\nu} \{ P_0 (\mu + \nu) - Q_0 \} \frac{1 - E^n}{1 - E} - \frac{1}{2\nu (\mu - \nu)} \{ (\alpha_2 - \alpha_1) + (\alpha_3 - \alpha_2) E + (\alpha_4 - \alpha_3) E^2 + \dots + (\alpha_{n+1} - \alpha_n) E^{n-1} \} \dots (17') \end{aligned} \right\}$$

Nu is volgens (10):

$$p_0 V_0 = \text{constant} = K = p_n V_n$$

Stellen we $V_n = V - f_1 y_{n,0}$,

dan is:

$$p_n = \frac{K}{V - f_1 y_{n,0}}$$

en dus

$$\left. \begin{aligned} \alpha_{n+1} - \alpha_n &= \frac{f_3^2 \rho}{M f_2} \{ H_{n+1,0} - H_{n,0} \} - K f_3 \left\{ \frac{1}{V - f_2 y_{n+1,0}} - \frac{1}{V - f_2 y_{n,0}} \right\} + \frac{\rho^2 f_3}{f_4} \{ y_{n+1,0} - y_{n,0} \} + K f_2 f_3 \left\{ \frac{y_{n+1,0}}{(V - f_2 y_{n+1,0})^2} - \frac{y_{n,0}}{(V - f_2 y_{n,0})^2} \right\} \dots (18) \end{aligned} \right\}$$

We vinden dus, door substitutie van (17') en (18) in (12), dat gedurende de $(n + 1)^e$ slag:

$$\left. \begin{aligned} y &= \frac{\alpha_{n+1}}{\mu^2 - \nu^2} + P + \left\{ C_{1,1} D^n + \frac{1}{\nu} [P_0 (\mu - \nu) - Q_0] \frac{1 - D^n}{1 - D} + \frac{1}{2\nu (\mu + \nu)} [R_{1,1} + R_{2,1} + R_{3,1} + R_{4,1}] \right\} \times e^{(\mu + \nu)t} + \left\{ C_{2,1} E^n - \frac{1}{\nu} [P_0 (\mu + \nu) - Q_0] \frac{1 - E^n}{1 - E} - \frac{1}{2\nu (\mu - \nu)} [R_{1,2} + R_{2,2} + R_{3,2} + R_{4,2}] \right\} \times e^{(\mu - \nu)t} \dots (12') \end{aligned} \right\}$$

Hierin zijn $C_{1,1}$ en $C_{2,1}$ de integratieconstanten bij de 1^e slag (gemakkelijk te berekenen)

$$\left. \begin{aligned} R_{1,1} &= \frac{f_3^2 \rho}{M f_2} \sum_{p=1}^{p=n} (H_{p+1} - H_p) e^{(\mu + \nu)(p-1)\pi} \\ R_{1,2} &= \frac{f_3^2 \rho}{M f_2} \sum_{p=1}^{p=n} (H_{p+1} - H_p) e^{(\mu - \nu)(p-1)\pi} \\ R_{2,1} &= -K f_3 \sum_{p=1}^{p=n} \left\{ \frac{1}{V - f_2 y_{p+1,0}} - \frac{1}{V - f_2 y_{p,0}} \right\} e^{(\mu + \nu)(p-1)\pi} \\ R_{2,2} &= -K f_3 \sum_{p=1}^{p=n} \left\{ \frac{1}{V - f_2 y_{p+1,0}} - \frac{1}{V - f_2 y_{p,0}} \right\} e^{(\mu - \nu)(p-1)\pi} \dots (19) \end{aligned} \right\}$$

$$R_{3,1} = \frac{\rho f_2 f_3}{f_4} \sum_{p=1}^{p=n} \{y_{p+1,0} - y_{p,0}\} e^{(\mu+\nu)(p-1)\pi}$$

$$R_{3,2} = \frac{\rho f_2 f_3}{f_4} \sum_{p=1}^{p=n} \{y_{p+1,0} - y_{p,0}\} e^{(\mu-\nu)(p-1)\pi}$$

$$R_{4,1} = K f_2 f_3 \sum_{p=1}^{p=n} \left\{ \frac{y_{p+1,0}}{(V - f_2 y_{p+1,0})^2} - \frac{y_{p,0}}{(V - f_2 y_{p,0})^2} \right\} e^{(\mu+\nu)(p-1)\pi}$$

$$R_{4,2} = K f_2 f_3 \sum_{p=1}^{p=n} \left\{ \frac{y_{p+1,0}}{(V - f_2 y_{p+1,0})^2} - \frac{y_{p,0}}{(V - f_2 y_{p,0})^2} \right\} e^{(\mu-\nu)(p-1)\pi} \dots (19)$$

Hierin zijn de waarden van $y_{p,0}$ gegeven door de betrekking (12).

Al deze reeksen convergeren met toeneming; n zeer sterk als $\frac{H = \text{constant}}{(f_4 = \infty)}$ daar D en $E < 1$.

We zien dus, dat voor $n = \infty$ $y_{p,0}$ tot een zekere limietwaarde nadert, d.w.z. na eenigen tijd bereikt het niveau een hoogte, waarom het steeds blijft schommelen. Deze hoogte kan uit bovengenoemde reeksen berekend worden en hieruit de druk in de perswindketel.

Beschouwen we voorloopig de limiettoestand. We kunnen hieraan zoo komen dat we

$$y_{1,0} = y_{\infty,0} \text{ stellen,}$$

(12' wordt dan na ∞ slagen.

$$y = \frac{\alpha_{\infty}}{(\mu^2 - \nu^2)} + P + \frac{1}{\nu} [P_0(\mu - \nu) - Q_0] \frac{e^{(\mu+\nu)t}}{1-D} - \frac{1}{\nu} [P_0(\mu + \nu) - Q_0] \frac{e^{(\mu-\nu)t}}{1-E} \dots (20)$$

$$\text{Waarin } P = \frac{1}{2\nu} \times$$

$$\times \left\{ \sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu + \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_1 + \alpha) - \sqrt{\frac{r^2(\beta - \delta \omega^2)^2 + \omega^2 r^2 \gamma^2}{(\mu - \nu)^2 + \omega^2}} \cos(\omega t - \varphi_2 + \alpha) \right\}$$

$$\text{en verder } \operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{\mu + \nu}{\omega},$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{\mu - \nu}{\omega}.$$

Het verloop van de schommelingen wordt schetsmatig weergegeven door fig. 3.



Fig. 3.

We zullen achteraf een meer kritische beschouwing geven van de eigenaardigheden van dit verschijnsel.

(Wordt vervolgd).

Over het wezen van het Verfproces,

door Ir. H. GELISSEN, Scheik. Ingenieur.

Reeds lang heeft men getracht door wetenschappelijke redeneering een verklaring te vinden voor het feit, dat een bepaalde categorie van kleurstoffen, een bepaalde vezel min of meer blijvend kan kleuren. Zodoende is men gekomen tot de verschillende theoriën over 't verfproces, welke tot doel hebben, na te gaan volgens welke fysieke of chemische wetten een bepaalde kleuring tot stand komt.

Het verschijnsel, dat een zelfde kleurstof zich t. o. v. verschillende vezels anders, een zelfde vezel zich t. o. v. verschillende kleurstoffen verschillend gedraagt, is aanleiding geweest tot het opstellen dezer theoriën.

We kunnen in hoofdzaak drie theoriën onderscheiden welke ons, elk afzonderlijk of wel in combinatie, ten dienste staan om de kleurstofopname door den vezel te verklaren. Deze zijn:

- I. De chemische theorie.
- II. De theorie der vaste oplossing.
- III. De mechanische of adsorptie-theorie.

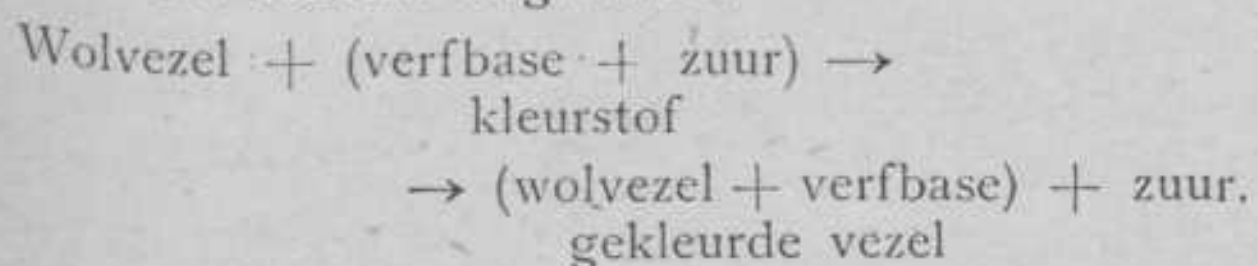
Achtereenvolgens zal ik nu, zonder me te verdiepen in bewijzen voor of tegen een bepaalde theorie, hun hoofdinhoud weergeven.

I. De chemische theorie: Deze theorie veronderstelt dat kleurstof en vezel een chemische verbinding aangaan. Er treedt dus een chemische

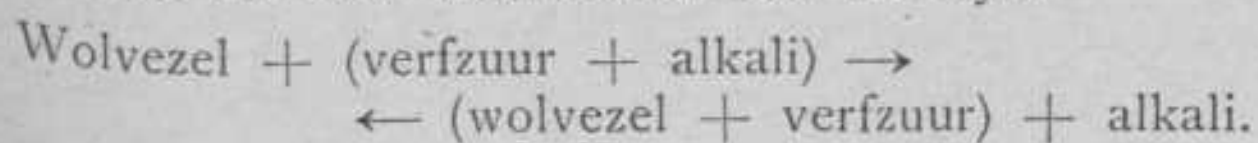
reactie op, tusschen de kleurstof eenerzijds, en den vezel anderzijds, uit welker beiden dan een meer of minder onoplosbaar product, de gekleurde vezel, ontstaat. Wil deze nieuwe stof onder de definitie van een chemische verbinding vallen, dan moet 't zijn: Een stof met constante eigenschappen, en constante samenstelling, m. a. w. één homogene phase met constante atomaire samenstelling en constante eigenschappen.

Deze theorie is gebaseerd op 't feit dat bij 't verven met basische kleurstoffen een scheiding van verfbase en aan de verfbase gebonden zuur intreedt. De verfbase slechts wordt door den vezel opgenomen, en 't zuur blijft quantitatief in 't verfbad achter.

In een schema uitgedrukt:



Voor de zure kleurstoffen zou dit zijn:



Als oorzaak voor 't optreden van een chemische reactie veronderstelt men dan in den vezel de zoogenaamde aktieve vezelstof, waarvoor men in den wolvezel het lanuginezuur, in den zijdevezel het sericinezuur aanneemt, welke beide op te vatten zijn als amidozuren, dus met een amphotair electroliet vergelijkbare stoffen. Met deze amidozuren kan zich dan de kleurstofbase der basische, het kleurstofzuur der zure kleurstoffen vereenigen.

Neemt men deze hypothese als juist aan, dan is de verklaring voor 't beitsen, bijv. met een metaalbeits, ook eenvoudig, er vormt zich een verbinding van 't metaal (wat betreft de basische beitsen) met een bestanddeel van den vezel, terwijl het vrijgekomen zuur door een ander bestanddeel der wol of zijde geneutraliseerd wordt. Die eerst genoemde verbinding nu, bezit de eigenschap, met de adjektieve kleurstoffen, gekleurde lakken te vormen, en wel beter dan de hydroxyden of basische zouten, die volgens de mechanische theorie bij 't beitsen in den vezel ontstaan zouden.

Moeilijker echter zal 't vallen, van een chemisch standpunt de direkte verving van den katoenvezel te verklaren, daar deze toch een geheel ander chemisch karakter, dan den wol of zijdevezel, (welke eerste een zwavelhoudende, de andere

een zwavelvrije proteïnestof is), heeft. 't Voornaamste bestanddeel van den katoenvezel, de cellulose ($C_6H_{10}O_5$)_x, een koolhydraat verwant aan druivensuiker, stijfsel en dextrine, vertoont het karakter van een meerwaardigen alkohol met 4 OH groepen in 't molekule, volgens Cross zou de chemische formule zijn $CO(CHOH)_4CH_2$.

De overweging dat vele feiten, zooals 't verven van zwavel, kiezelguhr, en in de meeste gevallen ongebeitste katoen niet volkomen door de chemische theorie te verklaren zijn, heeft vele chemici aanleiding gegeven, de verklaring voor de kleurstofopname in een andere richting te zoeken.

Theorie der vaste oplossing: Het onderzoek van E. Knecht e. a. heeft aan de chemische theorie veel aanhangers verzekerd. Toch hebben de voorvechters der mechanische- en vaste oplossings-theorie bezwaren gemaakt, tegen de al te vake generaliseering van op zich zelfstaande waarnemingen en experimenten.

Meestal zijn in den gekleurden vezel twee hoofdvoorwaarden voor de chemische verbinding afwezig, en wel 1) het voldoen aan de wet der multiple proporties, 2) het verdwijnen der eigenschappen van de afzonderlijke componenten.

Op grond van deze overwegingen, en het onbestudeerd zijn der krachten, die volgens de mechanische theorie de kleurstof in den vezel zouden vasthouden, en vooral ook op grond van 't feit dat niet alle kleurstoffen zich t. o. v. alle vezels gelijksoortig gedragen, heeft O. Witt in 1890 de theorie der vaste oplossing gepubliceerd, nadat reeds Van 't Hoff, 't begrip vaste oplossing in de chemische nomenklatuur ingevoerd had, en dezelve in amorge en kristallijne verdeelde. De theorie der vaste oplossing is gebaseerd op het verschil in oplosbaarheid van de kleurstof in 't bad en in den vezel. De kleurstof lost homogeen op in den vezel, gelijk een zout oplost in water; tusschen de vezel-molekulen bevinden zich de kleurstofmolekulen, m. a. w. we hebben één homogene vaste phase (de gekleurde vezel), wier samenstelling slechts afhankelijk is van de hoeveelheid der afzonderlijke componenten.

Bij 't uitverven treedt dus een evenwicht in, tusschen de kleurstof in den vezel, en die in 't verfbad. De veranderingen, welke in dit evenwicht teweeggebracht worden door toevoeging van een andere stof of oplosmiddel, zijn kwalitatief analoog

aan die verschijnselen, welke deze stoffen doen optreden in het verdeelingsevenwicht van een stof tusschen twee niet mengbare vloeistofphasen. Dus geldt dan de Wet van Nernst voor de verdeling van kleurstof tusschen vezel en bad, of in formule uitgedrukt:

$$C_{\text{vezel}}^n = \alpha C_{\text{bad}}$$

α = verdeelingscoëfficiënt

De moleculaire grootte in den vezel is $n \times$ zoo klein als in 't bad.

Deze theorie van Witt was een poging om alle verfvverschijnselen bij de diverse vezels op een zelfde manier te verklaren. Bij de adjektieve (beits) kleurstoffen kunnen we ook van een oplosverschijnsel spreken, hetwelk zich in eerste instantie tusschen vezel en beitsmiddel afspeelt. Is eenmaal 't beitsmiddel in den vezel opgelost, dan dient dit te zorgen dat de kleurstof opgenomen en vastgehouden wordt. Witt vergelijkt dit met 't uitschudden van een oplossing van resorcine in water, door middel van benzol, waaraan azijnzuuranhydride of Benzoylchloride is toegevoegd, 't resorcine gaat in de benzollaag over en wel daarom, omdat ieder resorcinemolekule direct in den bijbehorenden ester wordt omgezet, en in dezen vorm door benzol kan worden opgelost.

In 't kort samengevat zijn substantieve kleurstoffen, volgens deze theorie dus kleurstoffen welke beter in de vezelstof dan in 't bad, adjektieve kleurstoffen die, welke beter in 't bad dan in den vezel oplossen.

De mechanische of adsorptie theorie:

Alvorens den inhoud van deze theorie weer te geven, wil ik om verwarring te voorkomen, eerst even de woorden ab- en adsorptie nader omschrijven.

Onder adsorptie, een door W. Ostwald in de chemische en physische nomenklatuur ingevoerd begrip, verstaat men de eigenschap van sommige vaste lichamen, gassen, of ook in oplossing verkeerende stoffen, naar hunne oppervlakte toe te trekken, en deze aan de oppervlakte vast te houden, waardoor dan deze gassen of opgeloste stoffen uit hun milieu verwijderd worden. De hygroscopiciteit, zou men bijv. gedeeltelijk op rekening der adsorptie kunnen schuiven. Men heeft dus de verdichting van gassen en vloeistoffen in poreuze lichamen, en op de oppervlakte van niet poreuze lichamen als adsorptieverschijnselen te beschouwen

en volgens Van Bemmelen het woord absorptie te beperken, tot die verschijnselen, waarbij men aanneemt dat de molekulen van de absorbeerende stof en van de geabsorbeerde stof, elkander geheel en al doordringen. Dit is 't geval als een gas (of een vloeistof, of een vast lichaam) in een vloeistof opgelost wordt, en dan zoodanig in dit oplosmiddel indringt, dat één homogene phase ontstaat.

In 't geval dat zoowel 't absorbeerend als 't geabsorbeerde lichaam vast zijn, spreekt men van vaste oplossing.

Bij de adsorbtie echter, waar de oppervlakte-spanning aan de aanrakings-oppervlakten, tusschen het adsorptie-middel en de te adsorbeeren stof, een groote rol speelt, hebben we geen homogene phase, de concentratie van de geadsorbeerde stof is niet gelijkmatig, theoretisch is ze grooter aan de oppervlakte, en nul in 't binnenste van het adsorptiemiddel. Volgens Gibbs is de oorzaak hiervan te zoeken in het feit, dat de vrije energie van een geïsoleerd systeem steeds tracht af te nemen, terwijl ze bij 't geadsorbeerde lichaam aan de oppervlakte van 't adsorbtie-middel ophoopt. Onderstaande formule drukt 't quantitatief verband uit:

$$U = - \frac{C}{RT} \frac{d\sigma}{dC}$$

U = aantal gram-mol per eenheid van oppervlakte in overmaat aan 't grensvlak aanwezig.

C = concentratie in de oplossing (waterige).

σ = oppervlakte-spanning.

We zien dus hieruit, dat U negatief is, als de oppervlakte-spanning met de concentratie toeneemt, of anders uitgedrukt, adsorptie aan de oppervlakte gaat gepaard met oppervlakte-spanningsvermindering.

Dit is weliswaar niet direct bewezen voor 't systeem vloeistof-vast, daar men geen middel had om de oppervlakte-spanning te meten, het is echter wel bepaald voor vloeistof-vloeistof. Analooq hieraan kan men dan 't gedrag vast-vloeistof aannemen.

Adsorbeerbare stoffen zijn nu diegene, welke de oppervlakte-spanning, aan de oppervlakte van 't adsorbtie-middel verminderen. Wat nu de vezels betreft, vonden Pelet en Jolivet, dat de natuurlijke en kunstmatige vezels adsorbtie-vermogen vertoonden. Zuivere cellulose is gekarakteriseerd door een zwak adsorbtie-vermogen, dierlijke vezels bezitten een sterker adsorbtie-vermogen.

De inhoud der mechanische theorie is nu aldus:

De verfstof-molekulen worden aan de oppervlakte van den vezel geadsorbeerd, en dringen gedeeltelijk in den vezel. Volgens Georgievics zijn het louter adhaesie- en kapilariteits-verschijnselen, die aldus het verven tot een mechanisch proces maken.

De verfstof-molekulen dringen geheel in den vezel, zonder hiermee een homogene phase te vormen. We kunnen ons voorstellen dat er kanaaltjes in den vezel zijn, die zeer groot zijn in vergelijking met de molekulen waaruit de vezelstof is opgebouwd. Verdeelt men nu den geverfden vezel in volume-elementjes, dan kunnen hiervan 3 soorten optreden, *a*) volumen-elementjes, welke geheel uit vezel-molekulen bestaan, *b*) welke geheel uit kleurstof-molekulen bestaan, *c*) welke uit beide zijn samengesteld.

Naarmate nu de afmetingen der kanaaltjes kleiner worden en tot die der molekulen naderen, verdwijnt de discontinuïteit der verschillende volume-elementjes en vormt zich een langzame overgang tot de absorbtie.

Toch staat volgens Witt, de oplossing- of absorbtie-theorie ver verwijderd van de mechanische of adsorbtie-theorie. Volgens hem is het onaanvechtbaar juist dat ieder oplossingsverschijnsel een soort chemische reactie is, en zou men een oplossing kunnen definieeren als te zijn een moleculaire verbinding in onbepaalde verhoudingen, in tegenstelling met de chemische verbinding die de Wet van Proust volgt.

Hiermede meen ik in 't kort den hoofdinhoud der drie voornaamste verftheoriën te hebben weergegeven, hiernaast bestaan er nog vele andere, welke ik echter onbesproken laat. Heel moeilijk zal zijn alle uitvervingen, op alle vezels van uit één standpunt te verklaren, hiervoor zijn de chemische en physische eigenschappen der vezels en kleurstoffen te verschillend. Volgens Zacharias is het dan ook voor een groot deel aan de onjuiste stelling van 't vraagstuk zelve te wijten, dat men tot nu toe nog niet tot een algemeene theorie gekomen is.

De meeste der verf-chemische theoriën zijn ontstaan uit de bestudeering van speciale gevallen, of deze nu groot genoeg in aantal zijn, om hierop langs den weg der inductieve redeneering een algemeene theorie te baseeren valt nog te betwijfelen.

Bij het opstellen van een algemeene theorie zou men een reeks kleurstoffen uit elke klasse, zoowel

op dierlijke als plantaardige vezels in hun verchemisch gedrag moeten bestudeeren.

Bij de bestudeering hiervan dient men dan onderscheid te maken tusschen de twee volgende scherp van elkaar te scheiden vragen:

1) Hoe is de verdeelingsstoestand van de kleurstof in den vezel, m a. w. moeten we letten op het al of niet homogeen zijn van het kleurstof-vezelmengsel, wat men dan het physisch gedeelte van het verfproces zou kunnen noemen.

2) Nagaan hoe een bepaald gedeelte van de al of niet homogeen in den vezel verdeelde molekulen, dan deze gebonden zijn. Dit zou men dan het chemisch verschijnsel kunnen noemen.

Men zal dan vaak tot de conclusie komen, dat we dikwijls en chemische binding, en vaste oplossing naast elkaar kunnen aannemen.

Rouge et noir.

Uit 't onderstaande artikeltje zal men kunnen zien, welke rol de waarschijnlijkheidsrekening, die van zoo groot belang is voor den ingenieur en voor de verzekeringsmaatschappijen in 't „dagelijksche” leven kan spelen.

Onder de vele systemen, welke ten doel hebben met onfeilbare zekerheid aan de roulette te winnen, is een der eenvoudigste bekend onder den naam van *martingale*.

Daarbij zet de speler steeds op een der kleuren, bijv. *rood*, den inzet verdubbende tot eindelijk die kleur komt. Hij wint dan éénmaal zijn oorspronkelijken inzet. Tot opheldering moge dienen, dat wanneer *zéro* uitkomt, de inzet op de *kleuren* blijft staan. De aanwezigheid van *zéro* of ook, zooals somtijds het geval is van *double zéro*, zóó noodlottig voor de speler, welke op één nummer of op een serie nummers zetten, heeft dus geen invloed bij het spel op kleur.

Maar toch . . . les gens, que vous tuez se portent à merveille. Zoo onnoozel is de speelbank niet, of zij vond een tegenwicht en wel door het vaststellen van een maximum inzet. Bij de groote speelbanken is dit fr. 6000, de minimum inzet fr. 5. Zoodra de inzet gekomen is, tot nagenoeg fr. 6000 en rood is dan nog niet uitgekomen, is de speler op die kleur al zijn inzetten kwijt. Een zeer eenvoudige berekening verschaft ons licht.

Laten wij aannemen, dat de speler begint met 5 fr. op te zetten op *rood*. Komt deze kleur niet uit dan is hij zijn 5 fr. kwijt en zet fr. 10 op *rood*. Komt het balletje voor den tweeden keer op zwart, dan is hij $5 + 10 = 15$ fr. kwijt en zet 20 fr. op. Is n op een zeker oogenblik het aantal keeren, dat *zwart* onafgebroken is uitgekomen, dan wordt zijn nieuwe inzet 5×2^n en heeft hij verloren: $5(1 + 2 + 4 + \dots + 2^{n-1}) = 5 \times 2^n - 5$ fr.

Komt dan eindelijk *rood*, dan krijgt hij een bedrag gelijk aan zijn laatste inzet $= 5 \times 2^n$ en heeft hij dus 5 fr. gewonnen, want ook zijn inzet krijgt hij terug.

Nu is $5 \times 2^{10} = 5 \times 1024 = 5120$ fr. en $5 \times 2^{11} = 5 \times 2048 = 10240$ fr. Komt dus *zwart* 12 keer achtereen uit, dan is hij $5(1 + 2 + 4 + \dots + 1024)$ fr. $= 5 + 2047$ fr. $= 10235$ fr. kwijt en kan zijn laatste inzet niet meer verdubbelen

Er zijn evenveel *zwarte* als *roode* hokjes bij een roulette, de aanwezigheid van *zéro* en zelfs *double zéro* oefent geen invloed uit, dus de kans dat hij één spel *zwart* uitkomt is $\frac{1}{2}$. De kans, dat *zwart*

twee maal achtereen uitkomt is $\frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$, dat die kleur n maal achtereen uitkomt, is $\frac{1}{2^n}$, dus de kans, dat *zwart* 12 keer achtereen uitkomt

$$\frac{1}{2^{12}} = \frac{1}{2048}$$

Op die geringe kans na, is bij het *martingale* de hoop op winst gevestigd. Daarbij wordt dan geheel over het hoofd gezien, dat er kans bestaat op een groot verlies, al is die kans klein $\left(\frac{1}{2048}\right)$. Dit verlies heeft plaats als *zwart* 12 keer achtereen uitkomt. [Men zal zeggen, die kans is zóó gering, dat men het er op wagen kan. Uit de annalen der speelbank te Monte Carlo zijn series van 17 maal achtereenvolgens uitkomen van één kleur bekend.

Laten wij aannemen, dat een speler 2048 maal speelt. Theoretisch is dan de kans, dat hij 2047 malen 5 fr. wint en 1 maal, dat hij 5×2047 fr. verliest. In dat geval speelt hij *quitte*. Echter is vooraf niet te zeggen, wanneer de serie van 12 malen achtereen *zwart* komt. Het zou bij een der eerste spellen, maar ook bij het laatste spel kunnen plaats hebben. Onnoodig de aandacht er op te

vestigen, dat in het eerste geval de speler een zoodanig verlies lijdt, dat hij voor goed genezen is van zijn voorliefde voor het *martingale*.

Uitgaande van de geringe kans op het plaats vinden van een serie van 12 keeren achtereenvolgend uitkomen van één bepaalde kleur, is er nog een middel te vinden om de kans op winst te vergrooten. Wanneer de speler wacht met opzetten tot eenige malen *zwart* is uitgekomen, wordt de kans geringer, dat het maximum van den inzet bereikt is, vóór dat *rood* gekomen is.

Aannemende, dat de speler eerst opzet op *rood* nadat 8 malen achtereen *zwart* gekomen is, kan hij het wagen, dat binnen 12 volgende spellen eindelijk *rood* komt. Om nu te verliezen zou een serie van 20 maal één kleur moeten plaats hebben. Maar... de kans op een serie van 8 malen achtereen *zwart* is $\frac{1}{256}$. Hij zal dus veel geduld moeten moeten uitoefenen om te wachten op de gelegenheid, dat hij zijn eerste 5 fr. kan opzetten. Hij moet ook rekening houden met het vaste sluitingsuur van de speelbank.

Waagt hij het eerder met opzetten te beginnen, bijv. na een serie van 6 malen *zwart* dan heeft hij bij elke 64 spellen kans, dat zulk een serie plaats heeft, maar wordt de kans, dat *rood* niet uitkomt vóór de maximum inzet bereikt wordt, weer grooter.

Af en toe zal de speler dus in de gelegenheid zijn een 5 fr. te winnen, dikwerf komt dit niet voor en absolute zekerheid op winst heeft hij nooit.

Tot nu toe zijn wij van de veronderstelling uit gegaan, dat wanneer de kans op een evenement $\frac{1}{n}$ is, bij n waarnemingen dat evenement één maal zal plaats hebben. Zulks is niet juist. Wanneer men 100 maal rouge et noir speelt, zou volgens de kansrekening 50 maal rood en 50 maal zwart moeten komen. Toch heeft dat maar zelden plaats. Den eenen keer zal *rood* 52 maal en *zwart* 48 maal komen, een anderen keer 45 maal *rood* en 55 maal *zwart*. In het eerste geval spreekt men van afwijking van het gemiddelde, die gelijk 2 is, in het tweede geval is de afwijking 5.

Het loont de moeite deze afwijking eens nader te beschouwen.

Wanneer men een serie van twee malen rouge

et noir speelt, kunnen zich 4 gevallen voordoen, n.l.: $RR \ ZR \ RZ \ ZZ$, waarin R voorstelt het geval, dat het balletje in het roode hokje van de roulette komt en Z dat het in het zwarte valt.

Bij een serie van 2 spellen kan men verwachten 1 maal *rood* en 1 maal *zwart*. Geval 2 en 3 vol- doen aan die verwachting, geval 1 en 4 niet. Bij de eerstgenoemde twee gevallen is de afwijking van de verwachting 0, bij de laatstgenoemde tel- kens 1 de gemiddelde afwijking is dus:

$$\frac{1 + 0 + 0 + 1}{4} = \frac{1}{2}$$

Bij een serie van 3 spellen kunnen zich de 8 volgende combinaties voordoen:

$RRR \ RRZ \ RZR \ RZZ \ ZRZ \ ZRR \ ZZR \ ZZZ$.

De kans, dat *rood* bij één spel uitkomt is $\frac{1}{2}$

De afwijking is dus: $1 \times \frac{1}{2}$, $6 \times \frac{1}{2}$ en $1 \times \frac{1}{2}$. De gemid- delde afwijking is alzoo:

$$\frac{1 \times \frac{1}{2} \times 2 + \frac{1}{2} \times 6}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

Op dezelfde wijze kan men aantoonen, dat bij een serie van 4 spellen de gemiddelde afwijking van de 16 mogelijke combinaties is $\frac{3}{4}$, bij 5 spel- len met 32 combinaties, de gemiddelde afwijking $\frac{15}{16}$ bedraagt.

Aldus zien wij, dat bij het toenemen van het aantal waarnemingen, bij het grooter worden der serie, ook het bedrag der gemiddelde afwijking toeneemt. Het voorgaande is dan ook slechts een aanschouwelijke voorstelling van de formule van de gemiddelde afwijking, afgeleid uit het theorema van BERNOULLI, gemiddelde afwijking $= 0,7979 \sqrt{\mu pq}$, waarin μ het aantal waarnemingen, p de kans, dat het evenement plaats heeft en q de kans, dat het evenement niet plaats heeft. Bij het afleiden dezer formule is bij het verwaarloozen van hogere machten, enz., uitgegaan van de veronderstelling dat μ zeer groot is. De uitkomst zal dus juist zijn, naarmate μ grooter is. In het geval van rouge et noir is, zoowel de kans, dat bij één spel een bepaalde kleur komt, als de kans, dat die kleur niet komt, gelijk en dus zoowel p als q gelijk aan $\frac{1}{2}$.

De formule gaat daardoor over in: gemiddelde afwijking $= \pm 0,4 \sqrt{\mu}$.

De gemiddelde afwijking neemt dus toe met het aantal waarnemingen, maar de aangroeiing houdt geen gelijken tred met dat aantal, maar met den wortel uit dat getal.

Bij een serie van 10.000 waarnemingen is de gemiddelde afwijking $0,4 \sqrt{10\ 000} = 40$, d.w.z. bij 10.000 keer spelen van rouge et noir, kan men niet verwachten 5000 maal rood en 5000 maal zwart, zooals men oppervlakkig beschouwd zou denken, doch 5040 of 4960 maal rood. Doet men 40.000 waarnemingen, dan zal de gemiddelde af- wijking zijn $0,4 \sqrt{40\ 000} = 80$. De gemiddelde afwijking is wel toegenomen, maar slechts ver- dubbeld, terwijl het aantal waarnemingen 4 maal zoo groot is.

Bij het spelen aan een speelbank wordt, wat in de wiskunde de gemiddelde afwijking bij de kans- rekening genoemd wordt, de *veine* of *déveine* van den speler. De *veine* of *déveine* van den speler neemt dus toe met den wortel uit het aantal spellen, de winst van de speelbank met het aantal spellen. Daarom zal de winst van de speelbank steeds de *veine* van de spelers overtreffen (hun *déveine* komt de bank ten goede). Die winst haalt de bank van de gezamenlijke spelers, ergo deze zullen verliezen.

H. T. HOVEN.

Het plan Ulehake.

Reeds heel wat plannen tot drooglegging der Zuiderzee zijn er in de loop der jaren gepubliceerd. Zeer veel ernstige beschouwingen werden aan het Zuiderzee-vraagstuk gewijd, ook minder ernstige, zooals het artikel in „het Leven” van, ik geloof, 1 April 1916, waarin men op zeer origineele wijze tot eene oplossing geraakte: men zou n.l. op Schokland een gaatje boren in de harde aardkorst en het inwendige aardvuur zou de Zuiderzee dan eventjes droog dampen.

Tusschen de serieuze en de grappige plannen neemt het plan van den heer J Ulehake een zeer bijzondere plaats in, doordat het, hoewel serieus bedoeld, een grappig effect te weeg brengt.

Dit merkwaardige plan dan, werd in 1916 in brochure vorm gepubliceerd*); de schrijver er

*) De drooglegging der Zuiderzee.

Het plan J. Ulehake. Contra het plan C. Lely, uitgegeven voor rekening van den Schrijver.

van, die zijn naam niet vermeldt, vergelijkt het plan U. met het plan Lely en is waarschijnlijk de heer Ulehake zelf, zoodat men nu niet, wat men noemt, een objectieve vergelijking ontvangt.

Aan het slot der brochure verzoekt de schrijver hen, die op, of aanmerkingen kunnen maken, den heer Ulehake, hoofd der openbare lagere school te Groote-polder, gem. Sloten (N.H.) te steunen, opdat hij zijn doel, onpartijdige beoordeeling van zijn plan door de regeering, moge bereiken. Daar ik na lezing van die brochure me werkelijk gedrongen gevoelde op-, of liever gezegd, aanmerkingen te maken, heb ik dezen aan d. h. U. medegedeeld en daardoor een tweetal uiterst merkwaardige epistels van d. h. U. ontvangen, welke mij aanleiding geven hier het plan U. nog even te bespreken.

Schrijver noemt zijn plan — of liever — „het” plan een natuurlijk plan in tegenstelling met het kunstmatige plan Lely. Nu is ook eigenlijk het plan Lely wel wat heel gek, wie legt er nu een dijk dwars door de Zuiderzee, 't is immers veel eenvoudiger de zeegaten even te „dempnen.” De tegenstanders van het plan U. zeggen dat die zeegaten wat diep zijn, maar dat is d. h. U. niet met hun eens. Maakt men n.l. een model van den, tusschen den Helder en Tessel te leggen afsluitdijk, dan blijkt, dat als men dat dijkmodel een lengte van 6 M. geeft, de dam in het diepste gedeelte van het zeegat niet meer dan 4 c M. hoogte zal hebben (bl. 4), werkelijk een bagatel! Maar op nog andere wijze wordt de zee voor den gek gehouden, de dijken worden n.l. convex naar buiten aangelegd, waardoor ze natuurlijk veel sterker worden! Ook is leerzaam de manier waarop zoo'n dijk gebouwd wordt. Men legt n.l. van afstand tot afstand rijen betonblokken op den bodem dier gaten; vervolgens wacht men even tot de ruimten voor en tusschen die rijen *door de zee zelf* gevuld zijn met zand en dan begint men aan een tweede laagje enz. tot men komt op 8 M. beneden A. P. en dan maar weer de ouderwetsche, alledaagsche methode toepast. Ge ziet het is eenvoudig als een kookboekrecept en heusch geen Aprilmop.

Het onschatbare voordeel van het plan U. nu is, altijd weer volgens d. h. U. zelf, dat men krijgt, wat een drooglegging geven moet n.l. *Land*. Nu geloof ik graag dat d. h. U. het land

zal krijgen, maar al mocht dit nu werkelijk niet-figuurlijk gebeuren, dan is het verkrijgen van al het „prima” zand, dat buiten het plan Lely valt, geen felicitatie waard.

Toen d. h. U. eenmaal die afsluitdijken geprojecteerd had, is hij waarschijnlijk eens gaan kijken wat er nu nog verder te doen bleef. Nu dat was geen kleinigheidje, maar moeilijk bleek het niet... op papier. Allereerst heeft d. h. U. maar een heel klein IJselmeertje nodig, want — hoe vernuftig, niet waar — hij kanaliseert alle rivieren die in de Zuiderzee uitmonden, waardoor de afvoer schijnt te verminderen en legt een uitgebreid net van afvoerkanalen in de nieuwe provincie. Een voordeel van zoo'n klein IJselmeertje is volgens d. h. U. ook dat nu de verschillende deelen van de te winnen provincie niet van elkaar gescheiden zijn, hetgeen bij het plan Lely wel zoo is en waardoor er dan geen gelegenheid is om gedurende den ijstijd van het eene deel direct in het andere te komen. Voorwaar dat is een nadeel dat over 't hoofd gezien is! (Waarom, en nu in ernst, spreekt de Zuiderzee-vereening ook van een nieuwe *provincie*.)

Een juiste kostenberekening, wat toch eigenlijk ook wel eenig belang heeft, komt niet in het geschriftje voor, wel wordt er herinnerd aan... het schip geladen met gouden staven, dat zonk in het Marsdiep, binnen de afsluitdijk van het plan Ulehake.

Ik geloof nu genoeg technischen onzin gepubliceerd te hebben om u een beeld te geven van dezen aartsplannenmaker. Maar bij technischen onzin laat d. h. U. het niet; hij acht zich geroepen om ook beleedigende insinuaties ten tooneele te voeren.

Zoo zegt hij o.a.:

„Het aantrekkelijk wicht, met moeite gebaard, „en groot gebracht met opoffering van verre over „de f 50.000, is een dametje van ruim dertig „jaar geworden, dat vaak ten dans gevoerd werd „en straks nogmaals op de huwelijksmarkt wordt „gepresenteerd, omdat het tot heden nog door „niemand voor 't altaar werd geleid. De Vader „en verzorger, maar ook de toeziende voogden „durven, willen of kunnen niet openlijk erkennen, „wat d. h. U. niet *durft*, wil of mag *verzwijgen* „n.l. dat het een geluk is, dat het plan L. nog „onuitgevoerd bleef.”

Welaan, 't is bout gesproken.

Ook zegt de brochure nog over d. h. U.:

„Als onderwijzer gevoelt hij zeer goed het „ongelijke van den strijd, dien hij aanbod tegen „den minister-ingenieur.”

't Is de oude geschiedenis van den uitvinder die niet gewaardeerd wordt en dit wijt aan zijn maatschappelijke positie en er niet aan denkt, dat wellicht zijne uitvinding niet precies „dat” is.

't Is voor mij een wonder, dat een man als d. h. U. geschikt is om hoofd eener school te zijn; opvoeder van de spes patria is toch wel een van de meest gewichtige ambten, die men zich denken kan. Is het wonder dat „men” zoo weinig weet van technische onderwerpen, dat „men” spreekt van de Zuiderzee „dempen”, terwijl „men” er zich toch op beroemt, dat ons land ontworsteld is aan de baren in een strijd, zoo geweldig en zoo lang van duur, dat nu nog het einde er van niet te zien is.

Ik wed, dat d. h. U. zijn knapen leert, dat de Rijn zich bij Katwijk in zee stort!

In den 1sten brief (10 April 1916) dien ik van d. h. U. ontving, als antwoord op mijne opmerkingen verzocht hij mij om een onderhoud „met het oog op het eenig goede doel: het welzijn van Nederland!” Ik antwoordde dat het welzijn van Nederland van een onderhoud met mij niet zou afhangen en dat ik slechts... techn. stud. was. Nu kreeg ik als 2de brief eenige antwoorden.

Op mijn opmerking over de ontzettende kosten die „het” plan met zich zou brengen, antwoordde d. h. U.: „Het meest zit ik verlegen met het bepalen van de som gelds, waaryoor men de levens had kunnen koopen van die Markers, die verdronken zijn.” Even verder schreef hij: „Het is de plicht der Nederl. regeering, het plan Ulehake uit te voeren, zelfs zonder berekening der kosten.” Dat d. h. U. tóch nog eenige kosten berekend heeft is „om de Regeering aan te moedigen tot het vervullen van haar plicht”. Schoon gezegd!

Het einde van dit merkwaardige epistel, dat ik, wanneer eenmaal het plan U. is uitgevoerd, met nederigen eerbied voor dezen grooten waterbouwkundigen en met diep berouw, zal aanbieden aan het Gemeente-Museum van de hoofdstad der gewonnen provincie, het einde van dat epistel luidde:

„Nu ik weet, een brief ontvangen te hebben „van een student uit Delft, begrijp ik volkomen „den inhoud van den ontvangen brief en lijkt „het mij het best toe, voor beide partijen, over „het onderwerp te zwijgen tot een onzer van „gedachten veranderd is.

„In haast, ik heb vacantie.

„Na U gemeld te hebben, dat ik me als hoofd „eener school gelukkig gevoel en enkel „het „belang van Nederland” heb willen behartigen, „ben ik uw d.w.d.

(get) J. ULEHAKE.

Ik kan me begrijpen dat d. h. U. zich als hoofd eener school gelukkig gevoelt — 't is een schande voor Nederland — en wil hier eindigen, omdat ik de diepe wijsheid doorvoel van de schitterende paradox van den wijzen waterbouwkundigen uit Groote IJpolder:

„In haast, ik heb vacantie.”

J. v. H.

De ingenieur als bedrijfsleider.

Prof. Is. P. de Vooy, hoogleeraar in de mechanische technologie aan de Technische Hoogeschool, benoemd tot directeur der onlangs opgerichte Nederlandsche Maatschappij tot ontginning van steenkolenvelden, heeft zijn afscheidscollege gegeven en daarbij een voordracht gehouden over „De ingenieur als bedrijfsleider.”

Het steeds groeiend aantal der ingeschrevenen aan de Technische Hoogeschool, aldus prof. De Vooy, zou allereerst een stemming kunnen wekken alsof er te veel ingenieurs worden opgeleid. Vrees daarvoor behoeft niet te bestaan, wanneer gelet wordt op de verbreeding van den kring, waarbinnen zij plaatsing vinden. Oorspronkelijk was de ingenieur ontwerper en uitvoerder van groote werken. Daardoor kon hij ook de uitvoerbaarheid er van onderzoeken of het tot stand komen voorbereiden.

Zijn geschiktheid berustte hierop, dat hij in staat was door toepassing der wetenschappen te voorzien, welke krachten bij constructies optreden en te berekenen hoe groot die krachten kunnen worden.

Niet alleen de wetenschap, maar in niet mindere mate de techniek, zooals die door de jarenlange

ervaring was ontstaan, moest de ingenieur kunnen beheerschen.

De combinatie van wetenschap en techniek, die de grondslag en de verklaring is en de technische wetenschap, geeft aan den ingenieur bekwaamheden, die op velerlei ander gebied blijken bruikbaar te zijn.

Door de wetenschap bewijst hij diensten aan het onderwijs, door de techniek ook meer en meer aan handel en industrie.

Bovendien behoeft ook de staat voorlichting voor zijn technische diensten en bedrijven, voor controle en zelfs voor de wetgeving, die zich met details van scheepvaart, mijnbouw en nijverheid moet inlaten.

De vraag rijst echter of bij dit alles de ingenieur slechts adviseur blijft, dan wel ook de directe leiding op zich kan en mag nemen.

Deze vraag zou zijn na te gaan voor den ingenieur in de politiek, in 't bestuur van stad, provincie, land en koloniën, voor scheepvaart, handel, cultuur, bankwezen, enz.

Bij deze gelegenheid vraagt spr. meer in 't bijzonder de aandacht voor de aanspraken van den ingenieur als bedrijfsleider.

In vele fabrieken is het nog gebruikelijk den naam van bedrijfsleider te geven aan den man, die zorgt voor het vlotte verloop van het werk. Gewoonlijk is dat een der bekwaamste opzichters, die elk onderdeel van het bedrijf voldoende kent, om voor de ineenschakeling der werkzaamheden te kunnen zorgen. Hij is de uitvoerende leider, maar niet de steeds denkende leider, het hoofd der onderneming.

In grootere bedrijven heeft deze laatste dikwijls niet genoeg aan den in zijn bedrijf groot geworden, zelf opgekweekten opzichter, maar behoeft hij ook daarbij grooter deskundigheid op 't gebied van werktuigbouw of scheikunde of electrotechniek. Daaruit ontstaat de vraag naar praktische bedrijfsingenieurs.

Wat dit moeten zijn, is echter ver van duidelijk. De beschouwingen over den handelsingenieur, en over technisch onderricht voor den koopman, wijzen er op, dat in het bedrijf te sterk en te veel economische factoren werken, dan dat die verwaarloosd mogen worden. Spr. zet uiteen, dat de bedrijfsingenieur slechts dan in een behoefte kan voorzien, indien hij dezelfde qualiteiten bezit, die

aan den werkelijken bedrijfsleider gesteld worden. Hij moet ten volle diens assistent kunnen zijn. Vandaar dat het van belang is een antwoord te zoeken op deze vragen: 1^o. Wat is er noodig om een goed bedrijfsleider te zijn? en 2^o. Welke invloed kan daarop door de studie worden uitgeoefend?

Een betrekkelijke waarheid moet toegekend worden aan de gangbare opvatting, dat leiders evenals groote mannen niet gemaakt, maar geboren worden. Betrekkelijk is die waarheid, omdat bij het zeer groote aantal leiders, dat de moderne samenleving behoeft, de richting der opleiding en de breedheid der opgedane ervaringen wel zooveel invloed hebben op de ontwikkeling der aangeboren leidereigenschappen, dat zij een voorsprong kunnen verschaffen.

Dit kan blijken, wanneer de beteekenis der aangeboren talenten iets nader wordt onderzocht. Als voornaamste daarvan noemt Spr. *energie, inzicht en beleid*.

Onder energie zou men kunnen begrijpen „elan”, „ausdauer” en „training”, drie vreemde begrippen, die wellicht ook te begrijpen zijn door de Nederlandsche uitdrukkingen durf, hardnekkigheid en onvermoeidheid. Natuurlijk zijn dit sterk persoonlijke eigenschappen, maar hun aandeel in het karakter brengt in herinnering Goethe's zielspraak, dat het talent zich in de stilte, doch het karakter zich in 't wereldgewoel vormt.

Ongetwijfeld heeft de self-made man, die moet worstelen om tal van moeilijkheden te overwinnen, sneller kans op staling zijner energie, dan hij, die een normalen weg van studie volgt. Vandaar dan ook, dat er, over de geheele wereld gezien, zooveel leiders op industrieel gebied zijn, die geheel en al uit het zakenleven zijn voortgekomen.

Anders staat het echter met het inzicht. Weliswaar heeft de man, die in 't bedrijfsleven is opgegroeid, slechts die kennis verzameld, die hij direct voor zijn loopbaan behoeft, terwijl de gestudeerde maar al te dikwijls last heeft van den ballast der kennis, die hem geen nut oplevert, doch kennis is nog geen inzicht. Inzicht beteekent het vermogen om iets schijnbaar gecompliceerds te zien als iets eenvoudigs, en iets schijnbaar eenvoudigs als werkelijk zeer samengesteld, zoodat de oplossing in de factoren van elk probleem snel en zuiver wordt uitgevoerd.

Dit analyseerend vermogen wordt echter pas dan praktisch inzicht, indien het dienstbaar is aan den zin om er gebruik van te maken voor een scherp aangegeven doel. Kenmerkend voor dit inzicht is misschien dat het naar de diepte en niet naar de breedte gaat, niet expanseert de kwalitatieve verschillen, maar de lijnen van organischen samenhang opspoort en volgt. Ongetwijfeld geeft voor de ontwikkeling van dit inzicht de studie, vooral die van technische problemen, een enormen voorsprong op den man die gewoon is tastend en zoekend zijn weg te vinden. Bij de tegenwoordige ontwikkeling der techniek is z. i. deze voorsprong beslissend.

In dit inzicht wortelt ook wat tegenwoordig zoo herhaaldelijk de aandacht vraagt, n.l. het organiseerend vermogen. Organiseeren is toch alleen mogelijk door een taak scherp te analyseeren en de samenwerking van een juist passend aantal krachten op harmonische wijze in te stellen.

Voor het organiseeren is echter de derde door mij genoemde eigenschap van den leider onmisbaar, en, dit is wel de hoogste, zijn beleid. Organiseeren is toch ook construeeren maar niet uit volgzzaam en in alle eigenschappen bekend en onveranderlijk materiaal, doch wel uit dat nooit geheel te begrijpen materiaal van levende menschen.

Dezen te kennen niet alleen wat betreft de grenzen hunner bekwaamheden, maar ook wat betreft elks eigen wenschen en verlangens voor zoover zij juist beoordeeld en billijk behandeld willen worden, eischt een juist inzicht van geheel afwijkenden aard. Want om het beleid te baseeren op het ontzien van gevoeligheden is nog heel wat anders dan het te baseeren op rechtvaardigheid.

Karakterontwikkeling in den breedsten zin is de eenige mogelijkheid om in waar beleid zich te oefenen. De vrijheid en de onafhankelijkheid van den student biedt ongetwijfeld daartoe een ruimer gelegenheid dan de worsteling en strijd die het leven kenmerkt van den man, die zich omhoog moet werken.

Vraagt men hoe het technisch onderwijs kan bevorderen dat de ingenieurs ook bedrijfsleiders zullen worden, dan is het antwoord dat hier voor de hoeveelheid noch de aard van de technische kennis de hoofdzaak kan zijn. Spr. ontwikkelt dat het in 't bijzonder de vrije maar ook de hoogere studie is, die bij de studenten sluimerende

energie, inzicht en beleid moeten wekken en oefenen, terwijl zij door den aard van het technisch onderwerp in aanraking komen en verkeerden met technische problemen.

Beperking van de vrijheid en van het wetenschappelijk karakter van het onderwijs moge soms verleidelijk schijnen, wanneer het aan de nijverheid de belofte geeft voor direct bruikbare hulpkrachten af te zullen leveren; voor het voorbereiden van leiders kan en mag de uitbreiding der zuivere techniek voor de studenten niet een overbelasting en een verplichting worden, maar moet het zijn een verruiming van de vrijheid en de wetenschappelijkheid.

In dien zin is elke uitbreiding van de beoefening der technische wetenschappen te Delft een aanwinst. Ook wanneer het gaat om de toepassing van een wetenschap die nog ver van de natuurwetenschappen schijnt af te staan, n.l. van de economie op praktische, maatschappelijke en industriele problemen. Spr. eindigt met erop te wijzen, dat z. i. de weg naar de bedrijfsleiding het beste gekozen kan worden door de ervaring van den bedrijfsingenieur, en dat het daarom van beteekenis is bij het onderwijs aan de Technische Hoogeschool er niet alleen mede rekening te houden dat de kring van werkzaamheid der ingenieurs zich aldoor verwijdt, doch ook dat het van belang is voor hen meer en meer de bedrijfsleiding te veroveren.

De heer C. G. Driessen, dankte namens de Centrale Commissie voor Studiebelangen, voor de wijze waarop de scheidende hoogleeraar zijn colleges steeds had weten in te richten.

Namens het Technologisch Gezelschap, bood de heer H. L. Matthijsen aan een pastel van H. Heijenbrok, voorstellende een mijnwerker.

Mej. S. van Hoytema, assistente van prof. De Vooy, bood namens de heeren J. H. Buskop en Th. Tetterode, amanuensis en haarzelf een kistje aan, door hun drieën vervaardigd.

De collegezaal was door het Gezelschap Leeghwater met palmen en ander groen versierd.

N. Rott. Ct.

STUDIEBELANGEN.

Door de Centrale Commissie voor Studiebelenen is het volgende schrijven gericht aan den Voorzitter der Tweede Kamer der Staten-Generaal:

De Centrale Commissie tot behartiging van de studiebelenen der ingeschrevenen aan de T. H., omvattende de faculteitsvereeningen Practische Studie, Leeghwater, William Froude, Electrotechnische Vereeniging, Technologisch Gezelschap, Mijnbouwkundige Vereeniging, betuigt hiermede hare instemming met het voorstel van wet tot wijziging van de Hooger Onderwijswet, en wel ten einde aan de getuigschriften van met goed gevolg afgelegd eindexamen van de hogere burgerscholen met vijfjarigen cursus en aan de door de wet daarmee gelijkgestelde examens de bevoegdheid te verbinden tot het afleggen der examens in de faculteiten der geneeskunde en der wis- en natuurkunde aan de universiteiten.

Zij doet dit meer in 't bijzonder, met 't oog op het feit, dat a. s. chemici zich meer en meer gaan bekwamen aan de T. H. met het gevolg dat in de laboratoria aldaar geen plaats genoeg is, terwijl de laboratoria aan de Rijksuniversiteiten slechts weinig bezocht zijn.

Namens de Commissie:

(w. g.) CL. G. DRIESSEN, *President*.

(w. g.) J. B. DUMONT, *Secretaris*.

Door de Centrale Commissie is het volgende ontwerp-reglement opgesteld:

Ontwerp-regeling der organisatie ter behartiging der studiebelenen der ingeschrevenen aan de Technische Hoogeschool.

Artikel 1.

De behartiging van de Studiebelenen berust bij de Vakvereeningen: Practische Studie, Leeghwater, William Froude, Electrotechnische Vereeniging, het Technologisch Gezelschap, de Mijnbouwkundige Vereeniging en de Vereeniging tot het uitgeven van beknopte handleidingen bij het onderwijs aan de Technische Hoogeschool, wier samenwerking plaats vindt in de Centrale Commissie ter behartiging van de studiebelenen der

ingeschrevenen aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Waar in dit reglement of publicatiën van de Centrale Commissie ter behartiging van de studiebelenen der ingeschrevenen aan de Technische Hoogeschool te Delft over Centrale Commissie wordt gesproken, wordt bedoeld de Centrale Commissie voor Studiebelenen, als in alinea 1 van dit artikel nader is omschreven.

De studiebelenen, de afdeeling der algemeene wetenschappen betreffende, worden behartigd door de Centrale Commissie.

De Centrale Commissie zal, voor zoover zij daartoe bevoegd is, een enquête kunnen instellen, de studie aan de Technische Hoogeschool betreffende.

Artikel 2.

a) In de Centrale Commissie heeft zitting een bestuurslid van elk der aangesloten vereeningen.

b) Uit haar midden benoemt zij een Secretaris-Penningmeester.

c) De Voorzitter, benoemd door de Centrale Commissie, mag geen bestuurslid van één der aangesloten vereeningen zijn.

d) Oud-leden der Centrale Commissie kunnen na toestemming der Commissie een vergadering der Centrale Commissie bijwonen. Zij hebben daarin een adviseerende stem.

Artikel 3.

De besturenvergadering is de vergadering van de besturen der aangesloten vereeningen. Zij wordt belegd door de Centrale Commissie op haar eigen initiatief of op het verzoek van één der besturen, binnen 7 dagen na indiening daarvan.

De Centrale Commissie en elk bestuur hebben in die vergadering het recht elkaar te interpellieren.

Artikel 4.

Van de besturenvergadering bestaat beroep op de „Algemeene Vergadering.”

Artikel 5.

De algemeene vergadering is de vergadering van de leden van alle aangesloten vereeningen.

Zij wordt belegd door de Centrale Commissie op haar eigen initiatief, op het verzoek van de besturenvergadering, van het bestuur eener vakvereeniging, of van 20 leden der aangesloten vereeningen binnen 14 dagen na dit verzoek.

De Centrale Commissie is aan de algemeene vergadering volledige verantwoording schuldig; in deze vergadering hebben de leden der aangesloten

vereenigingen het recht de Centrale Commissie te interpelléeren.

Artikel 6

a) In de Centrale Commissie wordt hoofdelijk gestemd.

De afgevaardigde van de Handleidingen-Vereeniging heeft een adviseerende stem.

Staken de stemmen, zoo beslist de voorzitter.

b) In de besturenvergadering wordt bestuursgewijze gestemd, met dien verstande, dat elk bestuur zooveel stemmen uitbrengt als het ledenaantal zijner vereeniging volledige tientallen bedraagt; de voorzitter van de Centrale Commissie en het bestuur van de Handleidingen-Vereeniging hebben adviseerende stemmen.

c) In de algemeene vergadering wordt hoofdelijk gestemd.

d) In een vergadering wordt besloten bij meerderheid der geldig uitgebrachte stemmen. Blanco stemmen worden als niet uitgebracht beschouwd.

e) Indien in een algemeene vergadering of besturenvergadering de stemmen staken, zal binnen 14 dagen wederom een vergadering worden uitgeschreven, staken dan weer de stemmen, dan heeft de Centrale Commissie een beslissende stem.

Artikel 7.

Elk vakvereenigingsbestuur bespreekt in zijn vergadering de studiebelangen van zijn afdeeling, en geeft bij monde van zijn afgevaardigde hiervan kennis aan de Centrale Commissie.

Zaken, meer dan één afdeeling betreffende, worden besproken door de betrokken besturen en daarna behandeld door de Centrale Commissie.

Wanneer naar aanleiding van dit artikel geschil ontstaat over de wijze van behartiging der studiebelangen is beroep van de betrokken partijen op de besturenvergadering mogelijk, welk beroep dan binnen 4×24 uren na het gerezen verschil meegedeeld moet zijn aan den voorzitter der Centrale Commissie of diens plaatsvervanger, welke dan voor het bijeenroepen van een besturenvergadering zorg draagt. Zoolang door deze vergadering nog geen uitspraak is gedaan, mag door de betrokken partijen slechts in spoedeisende gevallen worden opgetreden.

De Centrale Commissie oefent contróle uit over de vakvereenigingsbesturen.

Artikel 8.

De Centrale Commissie komt bijeen minstens éénmaal per maand en bovendien telkenmale wanneer één van zijn leden het wenscht.

Artikel 9.

Zowel een algemeene vergadering als een besturenvergadering moet minstens 4 dagen van te voren met vermelding der te behandelen punten, worden aangekondigd; de eerste door bekendmaking op de gebruikelijke plaatsen, de tweede door aanschrijving aan den voorzitter der Centrale Commissie en der besturen.

Onder „gebruikelijke plaatsen” worden verstaan de aanplakborden in:

Het hoofdgebouw der Technische Hoogeschool.

Het laboratorium voor Scheikunde.

De voormalige Indische Instelling.

De gebouwen aan de Verversdijk.

Het gebouw van Werktuigbouwkunde, Scheepsbouwkunde en Electrotechniek.

Het instituut van Mijnbouwkunde.

Zowel een algemeene vergadering als een besturenvergadering mag niet gehouden worden in de vacantes of op één der acht aan een vacantie voorafgaande of daarop volgende dagen. De zomervacantie wordt geacht te beginnen tegelijk met het propaedeutisch examen vóór de officieele zomervacantie, en wordt geacht te eindigen op den eersten dag der inschrijving aan de Technische Hoogeschool; de andere vacantes worden geacht te beginnen en te eindigen tegelijk met de officieele vacantes der Technische Hoogeschool.

Artikel 10.

Een besturenvergadering wordt belegd door de Centrale Commissie op haar eigen initiatief of op verzoek van één dier besturen of een 20-tal leden der aangesloten vereenigingen binnen 14 dagen na dit verzoek.

Zoodanige vergadering kan slechts bindende besluiten nemen in zaken, waarvoor in art. 7 is voorgeschreven behandeling door de Centrale Commissie en het betrokken bestuur, resp. de betrokken besturen, in onderling overleg.

Artikel 11.

Voorstellen en moties, schriftelijk en onder teekend minstens 5 dagen vóór een vergadering bij de Centrale Commissie ingediend, door: voor een algemeene vergadering een lid der aangesloten vereenigingen, en voor een besturenvergadering

een lid van één der besturen, moeten door de Centrale Commissie vóór de desbetreffende vergadering worden aangekondigd en daar in behandeling worden gebracht.

Zijn bovenvermelde voorstellen en moties minder dan 5 dagen vóór een vergadering ingediend, dan moeten zij in behandeling genomen worden, indien ze vallen onder de punten op de aankondiging van de betreffende vergadering vermeld.

Artikel 12.

Van een in te dienen voorstel zendt de betrokken vereeniging een afschrift aan de Centrale Commissie en de andere vereenigingen.

Artikel 13.

De voorstellen worden zooveel mogelijk gepubliceerd in de organen van de Centrale Commissie voor Studiebelangen, het Studenten-Weekblad en het Technisch Studenten-Tijdschrift.

Artikel 14.

De besturen der vakvereenigingen brengen telkenjare vóór 1 October aan de Centrale Commissie een verslag uit over hun werkzaamheden in verband met de behartiging der studiebelangen over het loopende cursusjaar.

De Centrale Commissie behandelt in een afzonderlijk verslag alle zaken van algemeen aard, geeft hierin een beschouwing over de gesteldheid der studiebelangen aan de Technische Hoogeschool en een zakelijk rapport over colleges en oefeningen.

Dit verslag moet gepubliceerd worden in het Studenten-Weekblad en het Technisch Studenten-Tijdschrift, ter opname toegezonden aan de almanakken van het Delftsch Studentencorps, de Delftsche Vrouwelijke Studenten-Vereeniging en de Delftsche Studenten-Bond, en kan zoo noodig gepubliceerd worden in de jaarboeken der aangesloten vereenigingen.

Het verslag wordt toegezonden aan het College van Curatoren, den Senaat en alle Docenten aan de Technische Hoogeschool.

Artikel 15.

Indien de Centrale Commissie dit voor een goede behartiging der studiebelangen wenschelijk acht, kan zij de hulp aanvaarden van, of samenwerken met een of meer andere lichamen en personen.

Artikel 16.

Het huishoudelijk reglement der Centrale Commissie en de reglementen der aangesloten ver-

eenigingen mogen geen bepalingen bevatten in strijd met deze regeling.

Artikel 17.

De afgevaardigde naar de Centrale Commissie is belast met het verband tusschen de Centrale Commissie en zijne vakvereeniging.

Artikel 18.

De algemeene vergadering en de besturen-vergadering worden geleid door den voorzitter der Centrale Commissie of diens plaatsvervanger.

Artikel 19.

De besturenvergadering, welke jaarlijks minstens éénmaal belegd wordt, zal ter goedkeuring worden voorgelegd de verantwoording voor de uitgaven van de Centrale Commissie gedurende het afge-loopen jaar.

De vereenigingen dragen bij in verhouding tot hun ledental.

Artikel 20.

Wijzigingen in deze regeling mogen slechts geschieden bij besluit der besturenvergadering.

Artikel 21.

Een exemplaar dezer regeling wordt voor éénmaal verstrekt aan alle ingeschrevenen der Technische Hoogeschool en verder telken jare aan hen, die zich voor de eerste maal doen inschrijven.

Van elke in deze regeling aangebrachte wijziging wordt een exemplaar aan de leden der aangesloten vereenigingen verstrekt.

Artikel 22.

De organen van de Centrale Commissie zijn het Studenten-Weekblad en het Technisch Studenten-Tijdschrift; de Centrale Commissie zal zooveel mogelijk daarin, benevens op de gebruikelijke plaatsen hare mededeelingen en berichten publiceeren.

Artikel 23.

In gevallen, waarin niet is voorzien, besluit de Centrale Commissie, behoudens hare verantwoordelijkheid aan de besturenvergadering.

Artikel 24.

Bij ontbinding van de Centrale Commissie vervallen hare bezittingen aan de afdeeling der algemeene wetenschappen.

Artikel 25.

Deze regeling treedt in werking den
1917.

Aldus aangenomen op de Besturen-vergadering
van Februari 1917.

TOELICHTING.

Artikel 2a. Aan ieder bestuur wordt overgelaten wien het aan wil wijzen voor de studiebelangen en hoe.

Artikel 6b. Bij de regeling dat elk bestuur een stem in de vergadering had, hebben de kleine vakvereenigingen een invloed die niet geëvenredigd is aan het aantal belanghebbenden dat achter hen staat. De Handleidingen-Vereeniging en de Centrale Commissie hebben slechts adviseerende stemmen, omdat de vakvereenigingsbesturen tezamen alle aangeslotenen reeds vertegenwoordigen.

Artikel 7, alinea 1. Op deze wijze blijft een goed centraal archief bestaan.

Artikel 8. Nadere uitwerking in een huishoudelijk reglement van de Centrale Commissie

Artikel 12. Dit verlicht het werk van den Centrale Commissie-secretaris.

Artikel 15. Hierdoor kunnen alle belanghebbenden hun meening uiten.

Op- en aanmerkingen worden gaarne ingewacht bij den Secretaris.

De Voorzitter:

CL. G. DRIESSEN.

De Secretaris:

J. B. DUMONT,
Simonsstraat 60.

**ONTVANGEN BOEKEN EN
TIJDSCHRIFTEN.**

Bouwstoffen II 3.

Gewapend beton V 7.

Bouwkundig Woordenboek afl.

Van het Studiebureau voor het Waterwezen ontvingen wij als No. 1. van de serie „Waterkeeringen” een overdruk van een drietal artikelen van Ir. A. Groothoff uit „de Ingenieur” getiteld „Historisch-Technisch Dijkonderzoek in Noord-Holland.” Gaarne zouden wij in dit boekje tevens iets vermeld hebben gezien van het streven en de wijze van werken van bovengenoemd studiebureau. In ieder geval had men geen betere keuze kunnen doen voor dit eerste nummer, want te midden van de verschillende dijkbreuktheoriën in het afgelopen jaar in de „Ingenieur” gepubliceerd nemen deze artikelen een bijzondere, neutrale plaats in. Zeer zeker zal men voordat verschijnselen, aan een dijk geconstateerd, naar waarde geschat kunnen worden, een juiste kennis moeten bezitten van de samenstelling der beschouwde dijk. J. v. H.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Afdeeling der Mijnbouwkunde

De Voorzitter van de Afdeeling der Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het Ingenieurs-examen voor Mijningenieur, dat zal worden afgenomen in de maand Juni 1917, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris der Afdeeling, Professor W. A. Knol, m.i. Instituut voor Mijnbouwkunde, Delft, vóór den 1en Mei 1917.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel J. Waltman Jr. te Delft.

BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 7 April 1917 No. 4710, afdeeling O., is voor het tijdvak van 7 April tot en met 31 Augustus 1917 benoemd tot assistent voor de waterbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, C. J. Evers, c. i. te 's-Gravenhage, de Ruitersstr. 29.

N.V. WERF „HUBERTINA”

voorheen W. H. JACOBS.

Haarlem.

Opgericht 1856.

Holland.

Telegram-Adres : HUBERTINA — HAARLEM.



Scheepsbouwwerf.

Machinesfabriek. Ketelmakerij

CROSSLEY's nieuw type ZUIGGASMOTOREN

met Crossley's nieuw patent open haard Zuiggasgenerator

voor goedkoope kolen, cokes en houtskool.

CROSSLEY GENERATOREN

voor houtafval,

Het allernieuwste op de wereldmarkt:

turf,

ampas,

klapperdoppen,

Crossley's patent Oliemotor

katoenzaad,

enz.

Lage spanning — Weinig reparatie.

Geen inblaaslucht — Geen compressor.

Liggend gebouwd — Gemakkelijke bediening.

Eenvoudige constructie — Groote bedrijfszekerheid.

Verbruik 210 gram ruwe olie per eff. p.k./uur bij 3/4 belasting.

N.V. Crossley Motoren - Den Haag.