

# Het een en ander naar aanleiding van de theorie van de KOPGOLF

EN

## Een ontwerp Stroombreker,

DOOR

W. E. ASBEEK BRUSSE,

*1<sup>e</sup> Luitenant der Infie O. I. L.*

(Met Plaat II.)

### I. HET ONTSTAAN VAN DEN STROOMBREKER.

Zooals bekend mag worden ondersteld, werd kort na de invoering van het klein-kaliber geweer in Frankrijk de wetenschap verrijkt met eene theorie, die bleek niet op losse gronden te staan, maar door proeven en fotografieën bevestigd werd, als waar te zijn.

Deze theorie, namelijk die van de koptgolf, werd in toepassing gebracht bij het meten van snelheden van projectielen en de Chef d'Escadron der Fransche marine-artillerie F. Gossor beval in zijn brochure, getiteld: „Détermination des vitesses des projectiles au moyen des phénomènes sonores”, deze methode ten sterkste aan.

Dit had tengevolge, dat bij Aanschrijving van het Departement van Oorlog dd. 7 Juni 1893, IV<sup>de</sup> Afdeeling, N<sup>o</sup>. 53, de Commissie van Proefneming in Nederland werd uitgenoodigd, haar gevoelen uit te spreken omtrent de wenschelijkheid, om die wijze van snelheidsmeten ook in ons land aan een onderzoek te onderwerpen.

Wat de beschrijving van den hierbij gebezigten stroombreker en de daarmede bekomen uitkomsten betreft, hiervoor verwijzen wij naar: „de Handleiding voor het meten van aanvangssnelheden door middel van geluidsverschijnselen, welke door het projectiel worden teweeggebracht (stroombrekers „Gossor”), uitgegeven te Breda ter stoomdrukkerij van GEBR'S. OUKOOP, voor rekening van de Koninklijke Militaire Academie, 1897”, daar deze ons te ver zoude voeren.

Toch willen wij wijzen op één alinea uit genoemde handleiding, en wel op die, waarin wij het volgende lezen:

„Ook de geluidsgolf, welke gevormd wordt door den kogel, geschoten uit een geweer van 11 mM., is nog in staat de stroombrekers te doen werken, zooals door een opzettelijke proef werd aangetoond. De schutter was geplaatst op  $\pm 30$  M. van den eersten stroombreker, de onderlinge

*afstand van de stroombrekers bedroeg 50 M. Uit de gemeten snelheden meende men echter te mogen afleiden, dat onder deze omstandigheden de geluidsgolf geene voldoende intensiteit bezit, om de trilplaten ONMIDDELIJK te doen werken"* (zie blz. 13).

Deze mededeeling bracht er ons toe, naar een middel om te zien, dit bezwaar uit den weg te ruimen.

We moesten namelijk een toestelletje hebben, zoo gevoelig, dat de trillingen, door de koggolf veroorzaakt, met voldoende intensiteit direct het daarin aanwezige contact konden verbreken.

Zoo vervaardigden wij een toestel, van den volgenden vorm. Het bestond uit een koperen doos, zonder deksel, in wier bodem een van schroefdraad voorzien gat was aangebracht, waarin een koperen stift, eveneens van schroefdraad voorzien, op en neer bewogen kon worden.

Voorts was aan de onderzijde, direct in contact, een contactschroefje aangebracht, waaraan een der draden van de elektrische bron kon worden verbonden, terwijl een tweede contactschroefje, van den bodem gescheiden door middel van een plaatje eboniet, de verbinding teweeg bracht tusschen den tweeden draad van de elektrische bron en een zeer dun koperen geleiddraadje in het inwendige van de doos.

Op deze doos werd door middel van een koperen ring een trilplaat van guttapercha gespannen, op welker eene zijde een koperen plaat ter grootte van een kwartje was bevestigd. Deze zijde werd gekeerd naar het inwendige van de doos, terwijl het dunne koperen geleiddraadje met de koperen plaat in hechte gemeenschap werd gebracht. De koperen plaat had juist boven de stift plaats gevonden, zoodat, wanneer deze er tegen aangeschroefd werd, hierdoor de elektrische stroom gesloten werd.

Het doel van dit toestel was, door het in trilling brengen van de trilplaat, door middel van geluidsgolven, het contact in den stroom te verbreken.

Bij proeven bleek, dat dit doel wel bereikt werd, doch dat de benoedigde trilling zeer sterk moest zijn, wat tengevolge had, dat omgezien werd naar een andere trilplaat en een andere contactwijze.

In de eerste plaats werd de koperen plaat, hierboven bedoeld, zeer in omvang verminderd, wat bleek veel verbetering in den toestand te brengen.

Voorts werd het guttapercha vervangen, omdat het tegen de wanden van de doos bleef kleven, wanneer het sterk gespannen werd, terwijl het bovendien in zulk geval toonde niet bestand te zijn tegen langdurig gebruik; het scheurde namelijk spoedig af.

Dientengevolge werden proeven gedaan met zeer dun kalfs- (trom) vel, dat ook betere resultaten opleverde, doch het bezwaar met zich voerde, dat het niet gespannen bleef, wanneer het vochtig werd, zoodat ook dit middel moest worden afgekeurd, waarom een proef genomen werd met een koperen trilplaat, waardoor echter de koperen doos door een houten vervangen moest worden, ten einde geen voortdurend contact te verkrijgen.

Tot nog toe werd het contact steeds van binnen aangebracht, doch hiertegen bestond, uit gevolgtrekkingen gemaakt uit proeven, een bezwaar en wel, dat bij het in aanraking komen van de geluidsgolf met de plaat, deze eerst naar binnen gedrukt zou worden en vervolgens door haar elasticiteit naar buiten zou springen, wat dus tengevolge moest hebben, dat de stroom niet direct verbroken werd. Daarom werd de schroefpin bij een volgende wijziging aan de buitenzijde van het toestel tegen de plaat aangebracht, en proeven met deze gewijzigde gedaan. Er was wel eenige vooruitgang merkbaar, doch nog waren wij niet, waar wij wezen wilden, en daarom werd na eenige overwegingen de vaste schroefpin geheel verwijderd en daarvoor in de plaats gebracht een klein koperen bolletje, opgehangen aan een zeer slap veertje en wel zoodanig, dat dit bolletje slechts even tegen de trilplaat aan rustte. Dit bolletje werd nu weer in het inwendige van de doos aangebracht, waartegen geen bezwaren meer bestonden, daar door het indrukken van de plaat tengevolge van de geluidsgolf de ontstane stoot direct overgebracht wordt op het bolletje en dit door de verkregen snelheid van de trilplaat wordt verwijderd, waardoor dus de stroom verbroken wordt, terwijl bovendien nu alle vrees voor beschadiging van de veer uit den weg geruimd is.

In dit stadium bevindt zich op het oogenblik onze stroombreker (zie fig. 5).

Gaan wij thans met onze beschouwingen verder.

Is het bolletje en ook de trilplaat in verbinding gebracht met de beide polen van de batterij en rust het eerste tegen de tweede, dan is er contact en gaat de stroom door.

Dit contact moet echter zoo gering mogelijk zijn, opdat de minste trilling in de plaat voldoende zij, om het te verbreken.

Bovendien wijzen wij er op, dat de te bezigen stroom zoo zwak mogelijk moet zijn en wel, omdat dan des te eerder de stroom verbroken wordt.

Bij het gebruikmaken van den chronograaf LE BOULENGÉ is zulks eveneens gewenscht, daar ook dan de gewichten veel eerder vallen. Toch is men bij dit toestel aan een bepaalde stroomsterkte gebonden, en wel omdat het grootste valgewicht tamelijk zwaar is en er dus vrij wat magnetisme noodig is om dit voorwerp te dragen.

Men is dus bij dit meetwerk verplicht met ongelijke stroomen te werken, ten minste wanneer men de minimum sterkte van magnetisme wil hebben, en dit levert, onzes inziens een bezwaar op tegen de zuiverheid van meting met behulp van stroombrekers, daar dan in beide stroombrekers niet dezelfde toestand aanwezig is.

Zoolang wij echter geen ander meetwerktuig voor dit doel bezitten, zijn wij dus wel verplicht, ons met den LE BOULENGÉ te behelpen.

Bij het meten van snelheden hebben we twee van deze toestellen (stroombrekers) noodig, die op een bepaalden afstand van elkaar gehangen worden en wel zoodanig, dat men er *langs* kan schieten. Ter wille van het behoud der toestellen, moeten zij dus niet te groot zijn, daar dieneengevolge de kans, dat ze getroffen worden, sterk afneemt.



Zijn de toestellen nu zoodanig opgehangen, dat het contact daarin zoo gering mogelijk is, en is tevens de chronograaf LE BOULENGÉ zoodanig geregeld, dat de minste trilling tegen de trilplaten de gewichten laat vallen, dan kan men tot het meten overgaan.

Vooraf geven we echter een beschouwing van:

## II. WAT ER BIJ DE STROOMBREKERS GEBEURT,

als de kogel er langs gaat.

We stellen ons namelijk de vraag, of, zoodra de kogel ter hoogte van den stroombreker is gekomen, het contact direct verbroken zal worden.

Het antwoord daarop moet ontkennend luiden.

Beschouwen wij toch nevensgaande figuren (1 en 2).

Zij daarin  $\alpha$  de halve tophoek van de kopgolf en  $G$  de stroombreker.

Voor een waarnemer in  $D$  komt het geluid als het ware uit  $H$ , als  $HD \perp DE$ , dus, als het door den kogel in  $H$  veroorzaakte geluid  $D$  bereikt, zal de kogel reeds verder gegaan zijn en het punt  $E$  bereikt hebben.

Voor den stroombreker zal het geluid dus merkbaar zijn, wanneer de kogel het punt  $B$  bereikt heeft; wij moeten dus den afstand  $AB$  berekenen.

Zij  $GA$ , de afstand waarop de kogel langs den stroombreker gaat, = 1 M.

Nu is  $\frac{FG}{BF} = \sin \alpha$  (1).

Stel den tijd, die noodig is voor het geluid om van  $F$  naar  $G$  te komen, =  $t$ , dan is  $FG = at$ , als  $a$  de snelheid van het geluid is.

In dienzelfden tijd heeft de kogel echter den weg  $FB$  doorlopen; stel de snelheid van den kogel =  $V$ , dan is  $FB = Vt$ , als wij hierbij aannemen, dat de snelheid van den kogel over dat kleine stuk eenparig blijft, waarbij wij dan een onnoemlijk kleine fout maken.

We krijgen dus voor (1)  $\sin \alpha = \frac{at}{Vt} = \frac{a}{V}$ .

Voor  $a$  nemen we de snelheid van 340 M., als gemiddelde snelheid, wat alleen maar dient om de gedachten te bepalen; want in werkelijkheid is de snelheid hiermede verschillend. Een kleine uitweiding hierover zal zeker niet overbodig zijn, daar men het ondervolgende bij de metingen in acht moet nemen, ter wille van de nauwkeurigheid.

Voor de snelheid van het geluid vindt men bij een temperatuur van 0° C. de volgende waarden aangegeven:

Académie des sciences (1738)	333,0 M.
Bureau de longitudes (1822)	330,9 M.
Bravais et Martin (1844)	332,4 M.
Regnault (expériences à l'air libre 1864)	330,2 M.
„ (tuyaux de 1,10 M.)	330,5 M.
Violle et Vautier (tuyaux de 0,7 M. 1885)	331,1 M.



De Commissie van Proefneming heeft bij hare proeven gebruik gemaakt van de waarde

$$a_0 = 330,9 \text{ M.}$$

Hierbij voegen we een tabel, waarin men een overzicht vindt van de snelheid van het geluid bij verschillende temperaturen.

Men heeft de daarin aangegeven uitkomsten verkregen door de snelheid van het geluid bij  $0^\circ \text{ C.}$  te vermenigvuldigen met  $\sqrt{1 + \alpha t}$ , waarin  $t =$  temperatuur in graden C. en  $\alpha = \frac{1}{273}$ .

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	330,9	331,5	332,1	332,7	333,3	333,9	334,5	335,1	335,7	336,3
1	336,9	337,5	338,1	338,7	339,3	339,9	340,5	341,1	341,7	342,3
2	342,8	343,4	344,0	344,6	345,2	345,8	346,3	346,9	347,5	348,0
3	348,6									

Wil men nu ook nog rekening houden met den vochtigheidstoestand van de lucht, dan moet men de ondervolgende formule gebruiken:

$$a = a_0 \frac{\sqrt{1 + \alpha t}}{\sqrt{1 - \frac{3}{8} \times \frac{f}{760}}}$$

waarin  $f$  voorstelt de spanning van den met waterdamp verzadigen dampkring bij een temperatuur  $t$ .

Door het gebruik maken van deze formule krijgt men steeds grooter uitkomsten, doch de verschillen zijn gering en neemt men daarbij in aanmerking, dat men nog niet volkomen zeker is, omtrent de ware snelheid van het geluid bij de temperatuur van  $0^\circ \text{ C.}$ , wat uit bovenstaand lijstje van onderzoekingen blijkt, dan kan men in de practijk volstaan met als de snelheid van het geluid bij een bepaalde temperatuur aan te nemen het daarvoor in bovenstaande tabel aangegeven getal en dit af te ronden tot het naastliggende geheele grootere getal.

Gaan wij thans verder met onze beschouwingen

Op 100 M. is volgens de schootstafel van het geweer M. 95 (Ned.) de snelheid van het projectiel 654 M., dus

$$\sin \alpha = \frac{340}{654} = 0,51988.$$

$$\angle FGA = \angle \alpha, \text{ dus } \frac{FA}{GA} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{FA}{1}$$

$$FA = \operatorname{tg} \alpha = 0,60858.$$

$$\text{Maar } FA : GA = GA : AB$$

$$FA \times AB = GA^2 = 1.$$

$$AB = \frac{1}{FA} = \frac{1}{0,60858} = 1,64 \text{ M.}$$

De kogel is dus 1,64 M. voorbij den stroombreker, voordat het geluid door dezen wordt waargenomen. Het valgewicht had dus eerder moeten vallen en wel zooveel eerder, als er tijd noodig is, om den afstand van 1,64 M. door den kogel te laten doorloopen, dus

$$\frac{1,64}{654} \text{ sec} = 0,002507 \text{ sec.} = \pm \frac{1}{400} \text{ sec.}$$

Het valgewicht had dus reeds moeten vallen een afstand

$$S = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 9,81 \times \frac{1}{400^2} = 0,0306 \text{ mM.};$$

welke met de liniaal, behoorende bij den chronograaf, niet is te meten.

Doch hier moeten we ons op een ander standpunt plaatsen.

Wanneer de stroomen gelijktijdig verbroken worden, dan moet het tweede valgewicht een zekeren afstand vallen, voordat het het tafeltje bereikt en de keep wordt gezet. Stel, dat die afstand in een tijd  $a$  wordt doorloopen, dan vallen dus bij gelijktijdig verbreken der stroomen beide valgewichten gedurende dien tijd, voordat het merkteeken wordt gezet.

Valt daarentegen het 1<sup>e</sup> valgewicht  $\frac{1}{400}$  sec. eerder, dan valt het dus, voordat het teeken wordt gezet, gedurende den tijd  $(a + \frac{1}{400})$  sec.

Het 2<sup>e</sup> valgewicht valt slechts over een tijd  $a$ , het verschil in wegen is dan  $\frac{1}{2} g (a + \frac{1}{400})^2 - \frac{1}{2} g a^2 = \frac{1}{2} g (\frac{1}{200} a + \frac{1}{160000})$

Stel nu, dat het door het 2<sup>e</sup> valgewicht af te leggen stuk =  $\frac{1}{4}$  M., dan hebben we

$$\frac{1}{4} \text{ M.} = \frac{1}{2} g a^2 = 4,9 a^2.$$

$$a^2 = \frac{1}{4,9} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{19,6}$$

$$a = \frac{1}{4,42} \text{ sec., dus}$$

$\frac{1}{2} g (\frac{1}{200} \times \frac{1}{4,42} + \frac{1}{160000})$  is de meerdere afgelegde weg = 5,6 mM.

Met behulp van de liniaal is deze afstand wel degelijk te meten.

Op dezelfde wijze kunnen we nu ook voor de verschillende afstanden nagaan, hoeveel het valgewicht te laat valt.

Doch gaan wij nu na, wat het geval is, wanneer we den afstand, waarop de kogel voorbij den stroombreker gaat, eenige malen grooter of kleiner nemen.

Wordt die afstand  $2 \times$  zoo groot, dan wordt ook hierdoor  $AB$   $2 \times$  zoo groot, dientengevolge ook de tijd, waarna de stroombreker het geluid waarneemt,  $2 \times$  zoo groot en valt dus het valgewicht over een grooteren afstand, welke dus nog veel beter met de liniaal is af te lezen.

Doch wat staat hier tegenover?

In de eerste plaats wordt, hoe grooter wij  $AB$  nemen, de fout, die wij daarbij maken, als we zeggen, dat die afstand met een eenparige

snelheid wordt doorlopen, ook grooter, wat dus ten nadeele komt van de nauwkeurige meting.

Voorts zal de intensiteit, waarmede de geluidsgolf tegen de trilplaat aankomt, veel kleiner worden en wel als de afstand  $2 \times$  grooter wordt  $4$  maal kleiner. Ook dit komt dus ten nadeele van de nauwkeurige meting, zoodat wij hierdoor tot de conclusie komen, dat wij zoo dicht mogelijk langs den stroombreker moeten schieten.

Op korte afstanden zal het voor een goed schutter niet bezwaarlijk zijn, om met behulp van een schietbok den kogel op een afstand van  $\frac{1}{10}$  M. voorbij den stroombreker te laten gaan, zonder dezen te treffen.

Daar dan  $AG = \frac{1}{10}$  M. is, zal in het door ons gestelde geval  $AB$  zijn  $0,164$  M.

Die afstand wordt door den kogel afgelegd in  $\frac{1}{4000}$  sec.

Dus nu dezelfde redeneering volgende als zoo straks krijgen we een verschil in afstanden door de beide valgewichten afgelegd van

$$\frac{1}{2} g \left( a + \frac{1}{4000} \right)^2 - \frac{1}{2} g \left( a^2 \right) = \frac{1}{2} g \left( \frac{1}{2000} a + \frac{1}{16000000} \right).$$

Stellen we ook nu weder, dat het 2<sup>e</sup> valgewicht een afstand van  $\frac{1}{4}$  M. moet vallen, voor het merkteeken wordt gegeven, dan vinden we, dat het verschil in afstanden is

$$\frac{1}{2} g \left( \frac{1}{2000} \times \frac{1}{4,42} + \frac{1}{16000000} \right) = 0,5 \text{ mM.}$$

Ook deze afstand is nog met de liniaal te meten.

Gaan wij thans na of de afstand, waarop de stroombrekers van elkaar geplaatst zijn, ook invloed heeft op den toestand, welken wij gewoonlijk aannemen. Het antwoord is ook hier wederom bevestigend.

Zetten we den eenen stroombreker op  $100$  M. van het geweer en den tweeden op  $25$  M. Dezen afstand nemen wij slechts, om groote uitkomsten te krijgen; in de practijk zal hij wel nimmer gebruikt worden.

Op  $100$  M. is, zooals wij zooeven zagen, in het laatste geval  $AB = 0,164$  M.

Op  $25$  M. is, volgens zoo'n zelfde berekening,  $AB = 0,186$  M.

De werkelijke afstand tusschen de stroombrekers is dus  $75$  M., doch de afstand, dien de kogel doorloopt tusschen het verbreken der beide stroomen, is  $100 + 0,164 - 25 - 0,186$  M. =  $74,978$  M., dus  $0,022$  M. te kort.

Den waren tijd hadden we dus gevonden, wanneer de kogel nog een afstand van  $0,022$  M. verder was gegaan, voordat de stroom in den tweeden stroombreker verbrak.

Op  $0,022$  M. voor dat punt zal de snelheid toch zeker wel even groot gesteld mogen worden als op het punt zelf, zoodat we de snelheid moeten weten, die de kogel heeft op den afstand  $100,164 + 0,022$  M. =  $100,186$  M. en deze zal toch zeker ook wel gelijk gesteld mogen worden



aan de snelheid van den kogel op 100 M., dus 0,022 M. wordt afgelegd in  $\frac{0,022}{654}$  sec. = 0,0000335 sec.

Het tweede gewicht had dus  $\pm 0,00003$  sec. later moeten vallen; of met andere woorden, het eerste gewicht had dienzelfden tijd langer moeten vallen.

Vóór het verbreken van den tweeden stroom heeft het eerste gewicht reeds een tijd  $b$  gevallen, daarna vallen beide gewichten gedurende een tijd  $a$ , terwijl het eerste nog een tijd 0,00003 sec. had moeten vallen; het had dus in het geheel moeten vallen een tijd  $a + b + 0,00003$  sec., terwijl het tweede gewicht gevallen is een tijd  $a$ .

Het tweede gewicht heeft dus een weg moeten afleggen van

$$\frac{1}{2} g (a + b + 0,00003)^2 = (a^2 + b^2 + c^2 + 2 ab + 2 ac + 2 bc) \frac{1}{2} g.$$

Het legt evenwel een weg

$$\text{af van } \frac{1}{2} g (a + b)^2 = (a^2 + b^2 + 2 ab) \frac{1}{2} g$$

Het verschil is  $= (c^2 + 2 ac + 2 bc) \frac{1}{2} g =$

$$(0,00003^2 + 0,00006 a + 0,00006 b) \frac{1}{2} g.$$

Voor  $a$  hebben wij steeds in deze beschouwing genomen  $\frac{1}{4,42} = 0,23$  sec.

De vluchtijd voor 100 M. = 0,14 sec.; stellen we dien voor 25 M. = 0,03 sec., dan is de vluchtijd voor de volgende 75 M = 0,11 sec. =  $b$ . We krijgen dus

$$(0,000000009 + 0,0000138 + 0,0000066) 4905 \text{ mM.} = 0,1000700145 \text{ mM.}$$

Het verschil in de afgelegde wegen is dus  $\pm 0,1$  mM.

Het spreekt wel vanzelf, dat, waar wij deze afstanden zoo groot hebben genomen en dan zulk een klein verschil opmerken, dat dan bij kleiner afstanden. dit verschil niet meer meetbaar is, en dat het dus het meest is aan te raden, den afstand ter wille der zuiverheid zoo gering mogelijk te maken.

Wij hebben hier echter nog een kleinigheid uit het oog verloren, waarop we toch moeten wijzen.

Wij hebben namelijk gezegd, dat vóór het verbreken van den tweeden stroom het eerste gewicht gedurende een tijd  $b$  was gevallen, en dat ze daarna een tijd  $a$  samenvielen.

Doch bij het verbreken van den eersten stroom, is de kogel den stroombreker reeds een stuk  $AB$  voorbij, gelijk aan 0,186 M., welke afstand afgelegd wordt in 0,000258 sec., zoodat de stroom 0,000258 sec. te laat verbroken wordt en dus het valgewicht dien tijd langer had moeten vallen.

Bij het verbreken van den tweeden stroom is de kogel den stroombreker 0,164 M. voorbij, zoodat de stroom 0,0002507 sec. te laat verbroken wordt, en het eerste valgewicht dus een tijd 0,0002507 sec. korter had moeten vallen.

Stellen we nu den waren tijd gelijk aan  $T$  en den afgelezene gelijk aan  $t$ , dan is  $T = t + 0,000258 - 0,0002507 = t + 0,0000073$  sec.

Doch voor het doorloopen van 75 M. had het tweede gewicht nog langer moeten vallen: 0,0000335 sec., zoodat de geheele valtijd van het eerste gewicht had moeten zijn  $a + b + 0,0000408$  sec.

We hadden dus dientengevolge moeten krijgen een verschil van  $(0,00004^2 + 0,00008 a + 0,00008 b) \frac{1}{2}g = 0,1334238480$  mM.

Dit geeft, zooals we zien, geen noemenswaardig verschil, daar kleinere afstanden dan 0,1 mM. niet met de liniaal afgelezen kunnen worden.

Nog een opmerking dient hieraan vastgeknoopt te worden.

In onze geheele beschouwing hebben we steeds aangenomen, dat het tweede valgewicht een afstand van  $\frac{1}{4}$  M. te doorloopen had, voordat het teeken werd gemaakt.

Doch wat zien we in werkelijkheid?

Wanneer de stroomen gelijktijdig verbroken worden, en goed disjunctie genomen is, dat dan het merkteeken van het mes precies valt op de keep, welke vooraf op de huls is aangebracht, en deze is juist aangebracht op den afstand 110,---- mM. van het 0 punt van de huls.

Beide gewichten vallen dus slechts over een afstand van 110 mM., waaruit we gemakkelijk  $a$  kunnen berekenen, daar

$$\frac{1}{2}g a^2 = 110 \text{ mM.}$$

$$a^2 = \frac{110}{4905} = 0,022426$$

$$a = 0,149 \text{ sec.}$$

We hebben  $a$  dus steeds te groot genomen; hetgeen echter tot het essentiele van de zaak weinig bijdraagt.

### III. TOT HOEVER IS DE KOPGOLF MERKBAAR?

Volgens de theorie houdt de kogpolf op te bestaan, wanneer de snelheid van den kogel gelijk is aan die van het geluid; doch aangezien deze laatste afhankelijk is van de temperatuur en het vochtgehalte der lucht, zoo kan men niet spreken van een vaste grens.

Volgens de schootstafel van het Nederl. geweer M. 95 is de snelheid van den kogel op 600 M. 339 M., dus geringer dan de snelheid, die wij steeds in onze berekeningen bezigden. Doch direct zien wij, in de door ons aangegeven tabel, dat van 0° tot 13° C. er nog een kogpolf moet zijn, aangezien eerst bij 14° C. de snelheid van het geluid grooter wordt dan die van den kogel; dit echter, wanneer het waar is, dat de snelheid van den kogel 339 M. is op 600 M., wat wij sterk betwijfelen, daar bij het tegenwoordige projectiel de  $V_0$  geen 745 M. is, doch zoo-veel kleiner, dat de  $V_{25}$  gelijk is aan 700 M. en de verdere waarden van de snelheid bepaald zijn met 745 M. als basis.

Er wordt echter beweerd, dat de koptgolf zich slechts tot op veel minderen afstand uitstrekt, hetgeen ik mij evenwel niet kan voorstellen. Er zijn toch slechts twee gevallen mogelijk en wel:

a. De theorie van de koptgolf is goed.

b. De theorie van de koptgolf is niet goed.

De Fransche Majoor JOURNÉE neemt aan, dat het projectiel in elk punt van zijn baan het uitgangspunt is van geluidstrillingen, die zich met de snelheid van het geluid voortplanten, m. a. w. dus, dat het projectiel de lucht op zijn baan in trilling brengt en dus geluid veroorzaakt.

De Oostenrijksche Dr. MACH verwerpt de meening van JOURNÉE, doch neemt aan, dat het geluid veroorzaakt wordt door één enkele geluidsgolf, die met den kop van het projectiel meegaat.

De Fransche Kapitein CHARBONNIER heeft tusschen beide theorieën verband gebracht en heeft zoo een aannemelijke verklaring van het verschijnsel gegeven.

Hij gaat daarbij uit van de onderstelling, dat het projectiel in elk punt van zijn baan het uitgangspunt is van geluidstrilling, doch van slechts één enkele geluidsgolf, die zich met de snelheid van het geluid voortplant; het omhulsel van al die opvolgende geluidsgolven is een kegel, die in den vorm overeenkomt met de koptgolf, die door MACH werd gefotografeerd.

Sub a. Wanneer deze theorie goed is, dan ontstaat er dus in elk punt van de baan een geluidsgolf, die zich met de snelheid van het geluid voortplant. Nu zijn er 3 gevallen mogelijk.

1. De snelheid van den kogel is grooter dan die van het geluid.

2. " " " " " " kleiner " " " " "

3. " " " " " " gelijk aan " " " " "

Ad 1. In dit geval wordt er een kegel gevormd, dien wij positief kunnen noemen, omdat  $\angle \alpha < 90^\circ$ .

Ad 2. In dit geval wordt er geen kegel gevormd, daar het geluid zich vlugger voortbeweegt, dan de kogel.

Ad 3. In dit geval wordt er geen kegel gevormd, doch gaat het geluid met den kogel mede.

Alleen in het 1<sup>o</sup> geval wordt er een kegel gevormd en wel net zoo lang, totdat de snelheid van den kogel gelijk is geworden aan die van het geluid, waaruit volgt, dat er dus ook net zoo lang een koptgolf moet zijn.

Sub b. Is de theorie niet goed, dan zal dus niet in elk punt van de baan een geluidsgolf ontstaan.

Hoe ontstaan de geluidsgolven echter?

Doordat het projectiel bij zijn voortgaande beweging steeds tegen luchtdeeltjes aanbotst.

Gaan wij nu de werking van elk zoo'n deeltje na.

De lucht is een veerkrachtig lichaam, en zij *P* een deeltje van dat lichaam.

Onderstellen wij, dat *P* in zijn evenwichtsstand is, wanneer het



zich in het punt  $A$  bevindt, dat wil zeggen, dat de krachten, welke de omliggende deeltjes op  $P$  uitoefenen, een resultante  $o$  hebben, wanneer  $P$  in  $A$  gevonden wordt.

Nu wordt  $P$  uit zijn evenwichtstoestand gebracht door een zekere kracht.

Onderstellen wij nu, dat de omliggende deeltjes in rust blijven, terwijl  $P$  den stoot krijgt, die het punt  $A$  met een snelheid  $a$  in de richting van  $A$  naar  $B$  doet verlaten.

Dan kan worden aangetoond, dat  $P$  een enkelvoudige trillende beweging krijgt, die in het onbegrensde zou blijven voortduren, indien werkelijk de omliggende deeltjes in rust bleven.

Bij den stoot, die oorspronkelijk aan  $P$  wordt gegeven, wordt een arbeidsvermogen van beweging medegedeeld van  $\frac{1}{2} ma^2$ , als  $m$  de massa is van  $P$ . Terwijl  $P$  van  $A$  naar  $B$  gaat, verliest het dit arbeidsvermogen van beweging, doch wint het evenveel aan arbeidsvermogen van plaats.

Wanneer nu  $P$  zich zoodanig langs de lijn  $AB$  beweegt, dat  $P$  zich op elk oogenblik bevindt in de projectie op de lijn  $AB$  van de plaats, welke een punt  $Q$  inneemt, dat met een eenparige snelheid langs een cirkel, waarvan  $A$  het middelpunt en  $AB = c$  de straal is, gaat, dan heeft  $P$  een enkelvoudige trillende beweging en is  $2c$  de amplitude.

Daar  $Q$  in  $T$  seconden een weg  $2\pi c$  doorloopt met een eenparige snelheid, heeft men, dat  $a = \frac{2\pi c}{T}$ .

Daar  $a$  nu evenredig is met  $c$ , is in het algemeen het arbeidsvermogen, dat aan een punt overgedragen moet worden, om het een trillende beweging van zekere amplitude te geven, evenredig met het kwadraat van die amplitude.

In werkelijkheid zal het punt  $P$ , dat eenmaal een stoot ontvangen heeft en aan zichzelf overgelaten wordt, na eenige schommelingen in rust komen; het verliest arbeidsvermogen, terwijl het de naastliggende deeltjes in beweging brengt, omdat door zijn verplaatsing het evenwicht van de krachten, die op een naastliggend deeltje werken, verbroken wordt. Zijn amplitude wordt dus steeds kleiner en weldra nul; de naastliggende deeltjes dragen op hun beurt het verkregen arbeidsvermogen aan andere deeltjes over en komen weer in rust.

De beweging, welke op deze wijze ontstaat in het lichaam, waartoe  $P$  behoort, noemt men een golfbeweging.<sup>1)</sup>

De vraag rijst thans bij ons, waarom zou in het eene punt van de baan wel een geluidsgolf ontstaan en in het andere punt geen?

Overal toch wordt, zoolang de kogel in beweging is, een deeltje van de lucht, zich bevindende in de baan van den kogel, in beweging gebracht, dus overal zal in die baan eene golfbeweging ontstaan; overal zal de lucht dus in trilling gebracht worden; en zal er dus ook geluid

<sup>1)</sup> Zie Pr. Dr. V. A. JULIUS. Natuurkunde Dl. II. Golfbeweging.

zijn; het is alleen maar de vraag of dat geluid door ons oor kan worden waargenomen.

Dit kan niet, wanneer het aantal trillingen geringer is dan 40, of wel meer dan 38000 in de secunde. Alle daartusschen liggende aantallen zijn wel waarneembaar.

Hieruit zou dus blijken, dat de theorie wel goed is, daar er geen reden bestaat, aan te nemen, dat er in het eene punt wel en in het andere punt geen geluid wordt voortgebracht, en nemen wij dus aan, dat, zoolang de snelheid van den kogel grooter is dan die van de lucht, er wel een koggolf aanwezig is.

#### IV. KAN DE KOGOLF OP DE GROOTE AFSTANDEN NOG DOOR STROOMBREKERS WORDEN AANGEDUID?

Stellen we ons de vraag of de koggolf op den afstand van 500 M. nog krachtig genoeg werkt om den stroom in den stroombreker te verbreken?

Hierbij dient rekening gehouden te worden met de spreiding der schoten.

Stellen we ons voor, dat gericht wordt op een punt, dat op dezelfde hoogte doch op 0,3 M. van den laatsten stroombreker in de vertikaal, op het middelpunt van den stroombreker neergelaten, ligt.

Tengevolge van de spreiding, zullen de kogels om dit punt gegroepeerd liggen en dus niet alle even ver daar langs gaan.

Nu is op 500 M. de  $HS = 0,64$  M. en de  $BS = 0,51$  M., bij schieten van de bok door een uitstekend schutter.

De grootste afstand, waarop de kogels langs den stroombreker zullen gaan, is  $0,3 + 0,255 = 0,555$  M., de kleinste  $0,3 - 0,255 = 0,045$  M.; beide in het horizontale vlak gemeten.

Het spreekt natuurlijk ook vanzelf, dat niet alle schoten worden opgevangen op dien afstand, daar er ook kogels in de hoogte vallen, die de trilplaat niet zullen doen trillen. Dit is onzes inziens zulk een groot bezwaar niet; enkelen toch zullen wel opgevangen worden en met behulp van de treffkansrekening is dit aantal te bepalen.

Door nu de schoten, die niet worden waargenomen, buiten beschouwing te laten, kan men uit de wel opgevangene toch zijn conclusiën trekken, waarbij echter ook wel de aandacht moet gevestigd worden op het feit, dat zij, die de kleinste uitkomsten opleveren, het meest te vertrouwen zijn, daar die uitkomsten verkregen worden door de kogels, die het dichtst langs de trilplaat gaan.

In de eerste plaats moet nu worden nagegaan of de stroombrekers op 500 M. geplaatst wel gevoelig genoeg zijn, om in trilling te komen, als de kogel er op een afstand van 0,555 M. langs gaat.

Dit zal door proeven moeten worden nagegaan en wel op de volgende wijze:

Men hangt den stroombreker op de gewone wijze, alsof men wil gaan snelheidmeten, op, en wel op een afstand van 25 M. van de monding van het geweer, waarmede de proef gedaan wordt, en schiet het geweer in

een zoodanig schuine richting af, dat de kogel niet langs den stroombreker gaat, en neemt dan waar of de stroom verbroken wordt. Zoo ja, dan is dit een teeken, dat het geluid van het schot den stroom verbreekt, en moet men zooveel achteruitgaan, tot dit bij het afgaan van het schot onder dezelfde voorwaarden niet meer het geval is; dan weet men zeker, dat op dien afstand van den stroombreker het geluid van het schot daarop geen invloed meer heeft.

Wordt de stroom in het toestel op dien afstand niet verbroken, dan is deze zekerheid direct verkregen.

Men schiet nu op den afstand, zooveel bepaald, telkens een schot langs het toestel, en wel zoodanig, dat de kogel er evenwijdig langs gaat, doch telkens op een grooteren loodrechten afstand er van af, totdat men ten slotte geen stroom meer ziet verbreken door den kogel. Alsdan gaat men weer iets terug om na te gaan, of men niet reeds te ver is gegaan, en bepaalt op zoodanige wijze zoo nauwkeurig mogelijk de grens, waarop de kogelfog nog werkt.

Zij deze afstand gelijk aan  $A$  Meter. Noemen we de intensiteit van het geluid van de kogelfog op dien afstand = 1.

Dan is de intensiteit van het geluid op  $n$  M. van den stroombreker gelijk aan  $\frac{A^2}{n^2}$ .

Zij de snelheid van het geluid  $a$ .

Beschouw nu de beide teekeningen hierbij gevoegd (fig. 3 en fig. 4). In denzelfden tijd, dat het geluid den weg  $GB$  aflegt, legt de kogel een weg  $GC$  af; dus

In fig. 3. (toestand op 25 M.)

In fig. 4. (toestand op  $x$  M.)

$$\sin \alpha = \frac{a}{V_{25}}$$

$$\sin \beta = \frac{a}{V_x}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{a^2}{V_{25}^2}$$

$$\sin^2 \beta = \frac{a^2}{V_x^2}$$

$$AB = n.$$

$$DE = n.$$

$$\frac{AB}{GB} = \cos \alpha.$$

$$\frac{DE}{HE} = \cos \beta.$$

$$\left(\frac{AB}{GB}\right)^2 = \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{a^2}{V_{25}^2} \quad \left(\frac{DE}{HE}\right)^2 = \cos^2 \beta = 1 - \sin^2 \beta = 1 - \frac{a^2}{V_x^2}$$

$$GB = \frac{AB}{\sqrt{1 - \frac{a^2}{V_{25}^2}}} = \frac{AB}{V_{25} \sqrt{V_{25}^2 - a^2}}$$

$$HE = \frac{DE}{\sqrt{1 - \frac{a^2}{V_x^2}}} = \frac{DE}{V_x \sqrt{V_x^2 - a^2}}$$

$$GB:HE = \frac{AB}{V_{25} \sqrt{V_{25}^2 - a^2}} : \frac{DE}{V_x \sqrt{V_x^2 - a^2}}$$



doch daar  $AB = DE$ .

$$GB: HE = \frac{1}{\frac{1}{V_{25}} \sqrt{V_{25}^2 - a^2}} : \frac{1}{V_x \sqrt{V_x^2 - a^2}}$$

Noem nu  $GB = p$  en  $HE = q$ , dan is

$$q = \frac{1}{\frac{1}{V_x \sqrt{V_x^2 - a^2}}} p = \frac{V_x \sqrt{V_{25}^2 - a^2}}{\frac{1}{V_{25}} \sqrt{V_{25}^2 - a^2}} p.$$

Wanneer de geluidsbron in  $G$  dezelfde intensiteit heeft als in  $H$ , zal de intensiteit in  $E$  zijn

$$\frac{1}{\left( \frac{V_x \sqrt{V_{25}^2 - a^2}}{V_{25} \sqrt{V_x^2 - a^2}} \right)^2} \text{ maal die in } B \text{ of wel}$$

$$\frac{V_{25}^2 (V_x^2 - a^2)}{V_x^2 (V_{25}^2 - a^2)} \text{ maal die in } B.$$

$$\text{Nu is } p = \frac{n}{\cos \alpha}.$$

De intensiteit over een afstand  $n$  is volgens de genomen proeven  $\frac{1}{n^2} A^2$ .

De intensiteit in  $B$ , dus over een afstand  $p = \frac{n}{\cos \alpha}$ , is derhalve

$$\frac{\cos^2 \alpha}{n^2} A^2 = \frac{1 - \frac{a^2}{V_{25}^2}}{n^2} A^2 = \frac{(V_{25}^2 - a^2)}{V_{25}^2 n^2} A^2.$$

$$\text{Zoodat de intensiteit in } E \text{ is } \frac{V_{25}^2 (V_x^2 - a^2)}{V_x^2 (V_{25}^2 - a^2)} \times \frac{(V_{25}^2 - a^2)}{V_{25}^2 n^2} A^2 =$$

$$\frac{V_x^2 - a^2}{V_x^2 n^2} A^2.$$

We hebben tot dusverre ondersteld, dat de geluidsbron op 25 M. en die op  $x$  M. dezelfde intensiteit hadden, doch dit zal wel niet het geval zijn. De geluidsbron ontstond toch door de trilling der luchtdeeltjes, tengevolge van de botsing van den kogel tegen die luchtdeeltjes.

Nu hangt de intensiteit van een toon af van de amplitude van de trillende luchtlagen.

Hoe grooter nu de snelheid van het projectiel is, hoe grooter ook de botsing, hoe grooter dus ook de hoeveelheid van beweging, die aan de luchtdeeltjes wordt medegedeeld, hoe grooter dus ook hun snelheid, hoe grooter dus hun amplitude en dientengevolge ook hun intensiteit.

Doch bij het toenemen van de snelheid van het projectiel, vermeerderd ook de weerstand van de lucht; van dien weerstand hangt de botsing af.

We moeten in bovenstaande vergelijking dus nog de verhouding van den weerstand invoeren en daarvoor zouden we kunnen stellen  $\frac{W V_x}{W V_{25}}$ , zoodat de vergelijking wordt:

$$\text{De intensiteit in } E = \frac{V_x^2 - a^2}{V_x^2 n^2} A^2 \times \frac{W V_x}{W V_{25}}.$$

Stellen we nu, dat op den afstand  $x$  de stroombreker nog werkt, wanneer de kogel er op een afstand  $B$  voorbijgaat, en dat  $B$  de grens is.

Dan is de intensiteit van het geluid over een afstand  $n = \frac{1}{n^2} B^2$ .

De intensiteit in  $E$  over  $q$  gemeten zal dan zijn, daar  $q = \frac{n}{\cos \beta}$ ,

$$\frac{\cos^2 \beta}{n^2} B^2 = \frac{V_x^2 - a^2}{V_x^2 n^2} B^2.$$

Deze beide vergelijkingen moeten gelijk zijn, dus

$$\frac{V_x^2 - a^2}{V_x^2 n^2} B^2 = \frac{V_x^2 - a^2}{V_x^2 n^2} A^2 \times \frac{W V_x}{W V_{25}}.$$

$$B^2 = \frac{A^2 W V_x}{W V_{25}}.$$

$$B = A \sqrt{\frac{W V_x}{W V_{25}}}.$$

Dus als  $n$  gelijk of kleiner is dan  $B$ , kan de stroombreker nog werken op een afstand  $x$ ; de grens is dus  $A \sqrt{\frac{W V_x}{W V_{25}}}$ .

Door middel van proeven kan men  $B$  bepalen. Men neme namelijk zoodanige patronen met verminderde lading, dat de snelheid op een zeer verkorten afstand gelijk is aan de snelheid, die het projectiel op den gewenschten afstand heeft.

Men ga dan na, of het hier in theorie medegedeelde waarheid bevat. Wij houden ons ten zeerste aanbevolen voor de mededeeling daarvan, daar wij zelf niet in de gelegenheid zijn, deze proeven te doen.

#### V. EENIGE OPMERKINGEN OMTRENT ZAKEN, BIJ DE PROEVEN WAARGENOMEN.

Vooreerst zij dan medegedeeld, dat de wijze, waarop de proeven genomen werden, niet overeenstemde, met die, welke wij zoozeer wensch-

ten, doch die wij wel moesten volgen, omdat op dat oogenblik de toestand niet anders was, terwijl wij nog dankbaar moeten zijn, dat het ons vergund werd ze te nemen.

In de eerste plaats voldeed het terrein niet aan de eischen, die wij stellen, om nauwkeurige proeven te doen. Een korte vermelding hiervan en van de door ons gebezigde hulpmiddelen zal het vorenstaande duidelijk aan het licht brengen, vooral wanneer wij aan het slot de wijze opnoemen, die onzes inziens verkieselijk is, om gunstiger resultaten te verkrijgen.

Het terrein, waar wij de proeven deden, is de vlakte van Waalsdorp, waar de Normaal Schietschool hare werkzaamheden verricht, een vrij open terrein, waar gedurende een groot deel des jaars veel wind staat, welke hinderlijk is voor onze proeven.

Onze stroombrekers werden opgehangen, de eene aan een telefoonpaal, de andere aan een der palen van den galg, waaraan bij het gebruikelijke snelheidmeten de bekende ijzeren plaat wordt opgehangen. De afstand tusschen deze palen is 50 M.; of deze nauwkeurig gemeten is, is ons onbekend, doch stellen wij, dat dit wel het geval is. Het geweer lag op een schiettafeltje, zooals gewoonlijk gebruikt wordt, doch dat eenigszins oud was, zoodat de vork, waarin het geweer lag bij het richten, heen en weer kon bewogen worden en zelfs zonder overdrijving  $\frac{1}{2}$  dM. in stand kon verschillen, al naarmate men bij het richten meer of minder het geweer naar voren drukte. Bovendien was de vork zoo wijd, dat het geweer nimmer op dezelfde wijze daarin lag, zoodat de afstand tusschen de monding van het geweer en den eersten stroombreker nimmer dezelfde was; al deze zaken, dit zal men licht inzien, bevorderden niet de nauwkeurige waarneming.

Voorts was de wijze van ophangen der stroombrekers zeer primitief, wat onzes inziens zeer zeker ook invloed op de proeven moest hebben; doch genoeg hierover; het zou schijnen of wij hier in dit opstel een afkeurend woord over de inrichting van het materieel der Schietschool wilden neerschrijven, hetgeen toch geenszins onze bedoeling is. Integendeel, wij danken nogmaals den Directeur dier inrichting, voor de groote bereidwilligheid, waarmede Z.H.E.G. ons toestond kosteloos proeven te doen; was ons dit niet toegestaan, het was ons onmogelijk geweest bijna een jaar lang die proeven te doen, zoodat wij daardoor in den oertoestand, waarin wij verkeerden, waren gebleven, terwijl wij nu ten minste eenige schreden nader gekomen zijn tot ons doel. Tot onzen spijt echter zijn wij thans gedoemd voorloopig de zaak te laten rusten, daar tijd en gelegenheid ons ontbreken ze voort te zetten. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Wij schreven dit verleden jaar; thans kunnen wij mededeelen, dat de tegenwoordige Directeur van de N. S. zoo welwillend was, ons toe te staan, dat één der officieren dier inrichting alsnog eenige proeven met onze toestellen zal doen.

Van harte hopen wij, dat door deze proeven wederom een schrede voorwaarts gedaan wordt op den weg naar het doel, dat wij zoo vurig verlangen te bereiken.



Toch wenschen wij hetgeen wij opmerkten onder de aandacht van het publiek te brengen, met het doel, hierdoor in de gelegenheid te komen om te vernemen of onze conclusiën reden hebben van bestaan.

Deelen wij daarom het hier opgemerkte mede.

Vooraf had grooten invloed op onze toestellen; in de eerste plaats hingen zij hierdoor niet stil, doch stieten telkens tegen de palen aan, waardoor trillingen in de trilplaten ontstonden, welke niet wenschelijk waren, daar hierdoor telkens de gewichten van den chronograaf afvielen.

Het leek ons daarom practisch toe, de stroombrekers zoodanig aan de palen te verbinden, dat zij er als het ware één geheel mede vormden en botsingen niet meer konden plaats hebben, hetgeen wij dan ook deden, doch hierbij kwamen wij tot de ontdekking, dat dit niet veel verbetering teweeg bracht, vooral niet bij harde windvlagen, daar de palen zelven trilden en deze trillingen bij de hechte verbinding ook overgebracht werden op de trilplaten. Wij kwamen zelfs tot de overtuiging, dat in de gegeven omstandigheden het nog wel zoo verkieslijk was, de verbinding niet zoo hecht te maken, en geen proefschoten te doen, wanneer het sterk woei.

Bij onze proeven op 4 November 1898 kwamen wij tot zeer eigenaardige resultaten, welke wij om hun merkwaardigheid hier zullen mededeelen. De toestellen waren weer op dezelfde wijze opgehangen als bij de voorgaande proefnemingen; alles was gereedgemaakt voor het snelheidmeten als te voren, alleen was het weder verre van gunstig, er stond veel wind met sterke vlagen, en dan weer oogenblikken, waarop de wind geheel ging liggen.

Na vier schoten gedaan te hebben, die wij alle op den chronometer opvingen, kwam er bij het vijfde schot geen merkteeken en wel, omdat de chronometer wel viel, doch het valgewicht eerst bij den schok, door eerstgenoemde teweeggebracht. De voorgaande schoten vielen bovendien zeer onregelmatig.

Onze eerste gedachte was, dat er iets haperde aan den tweeden stroombreker, en wel dat deze niet gevoelig genoeg was; wij veranderden dit dan ook, schoten nogmaals doch eveneens zonder gunstig gevolg; wij merkten daarbij op, dat het sterk woei en plaatsten nu een schijf als windvanger, hetgeen hielp en wel zoodanig, dat wij nu een serie van 5 schoten kregen, waarvan 3 precies hetzelfde merkteeken gaven, en de beide anderen met zeer weinig verschil daar dichtbij.

Hieruit blijkt ten duidelijkste, dat de wind grooten invloed op de kogel heeft; wij onderstellen hieromtrent het volgende: *Bij harden wind werkt de voortbewogen lucht opheffend op de kogel, door den kogel in het leven geroepen, doch daar er in ieder punt van de baan weer nieuwe geluidstrillingen ontstaan, zal daar ter plaatse, waar de wind er geen invloed op kan uitoefenen, weer een kogel worden teweeggebracht, die echter weer ophoudt, zoodra de wind er weer op werkt.*

Dit leiden wij ten minste af uit de resultaten, welke wij met behulp

van de schijf kregen. Hieruit zou dus volgen, dat op de plaatsen, waar de kogel den stroombreker passeerde, er dus voor een oogenblik wel een kog golf ontstaat, doch deze door windstroomingen, om den stroombreker zich bewegende, eenigszins belemmerd wordt, om zich krachtig te doen gevoelen. Dit was, meenen wij, de oorzaak van de onregelmatigheden bij de eerste waarnemingen verkregen, daar zoodra de schijf geplaatst was, veel gunstiger resultaten zich voordeden.

Voorts merkten wij aan het valgewicht van den chronograaf op, dat het contact in den stroombreker het eene oogenblik veel grooter was dan het andere en welken invloed meer of minder magnetisme op het aanbrengen van het merkteeken heeft, is bekend; de zuiverheid der metingen toch wordt bij veel magnetisme veel geringer.

Wij spreken dit vermoeden omtrent de werking van den wind op de kog golf alleen uit, omdat wij geen enkele andere reden voor de waargenomen zaken kunnen vinden.

Mochten anderen ons, wanneer wij soms dwalen, daaruit willen helpen, en ons naar hun meening meer vertrouwbare redenen willen geven, dan zal ons dit hoogst aangenaam zijn.

Laat ons thans nagaan, welk verschil in metingen wij krijgen, wanneer de afstand tusschen de beide stroombrekers niet nauwkeurig bekend is.

Stel, dat de gemiddelde tijd, dien wij meten = 0,073 sec. en de afstand tusschen de beide stroombrekers door ons vermoed wordt te zijn 50 M. precies, dan vinden we, dat de snelheid van den kogel op het midden van dien afstand gelijk is aan  $\frac{50}{0,073}$  M. = 684,9 M. =  $V_x$ .

Doch de afstand is niet 50 M., doch 49,9 M., dan vinden we voor	$V_x = 683,6$ M.
"    "    "    "    50 "    "    49,8 "    "    "    "    "    "    "    "    "    "	$V_x = 682,2$ "
"    "    "    "    50 "    "    49,7 "    "    "    "    "    "    "    "    "    "	$V_x = 680,8$ "
"    "    "    "    50 "    "    49,6 "    "    "    "    "    "    "    "    "    "	$V_x = 679,5$ "
"    "    "    "    50 "    "    49,5 "    "    "    "    "    "    "    "    "    "	$V_x = 678,1$ "

enz.

Hoe licht wordt op een eenigszins oneffen terrein op 50 M. met de meetketting niet een fout van 0,5 M. gemaakt, wat toch zeker niet veel is, en uit het bovenstaande merken we op, welk een groot verschil dit teweegbrengt in de eindresultaten, nl. 6,8 M.

Dit is toch zeker niet gewenscht voor de snelheden op kleine afstanden, waarop zoovele berekeningen gebaseerd worden.

Wij moeten dus den afstand van de beide stroombrekers precies weten, en wel van middelpunt tot middelpunt. Hoe kleiner we daarbij den afstand nemen, hoe minder wij rekening hebben te houden met het verschil tusschen de beide stukken, welke de kogel doorloopt, voordat de stroombrekers verbroken worden.

Dat ook het schommelen van de vork, alsmede het niet te allen tijde op dezelfde wijze liggen van het geweer ten opzichte van de vork, ook invloed heeft op het aflezen van den tijd, behoeft zeker geen verder

betoog; hierdoor toch komen telkens verschillende uitkomsten op de huls, terwijl door het verschil in ladingen der patronen ook verschillende snelheden worden afgelezen.

Al deze zaken brengen er ons toe te zeggen, dat, zoolang wij geen betere hulpmiddelen hebben, wij geen zekerheid kunnen erlangen omtrent de snelheden, met stroombrekers verkregen.

Deze zijn echter niet zoo bezwaarlijk te verkrijgen.

Wij stellen ons namelijk een schietbaan voor van de volgende inrichting, waardoor vele bezwaren worden opgeheven en daaronder zeker zeer voorname. Heeft men bovendien zulk een schietbaan, dan heeft men er voor geruimen tijd genot van, terwijl de kosten daaraan besteed vergoed worden door het verkrijgen van betere resultaten, waardoor de ballistiek wederom een schrede vooruit wordt gebracht.

De lengte van de baan hangt af van de snelheden, welke men meten wil; stelt men zich slechts ten doel de  $V_{25}$  en de  $V_{50}$  te meten, dan is de benoodigde lengte slechts 75 M. (op zijn hoogst); wil men de snelheden ook op grootere afstanden meten, dan moet de baan natuurlijk zooveel langer zijn.

Aan het einde van de baan bevindt zich een kogelvanger van gewonen vorm en dikte, terwijl aan weerszijden ervan langs de geheele lengte een muur wordt opgetrokken tot 2 M. hoogte en overal met één M. tusschenruimte.

Aan het einde, waar de kogelvanger zich bevindt, is de baan uitgebouwd tot opstelling van de schijf, waarop geschoten wordt, en tevens tot observatiepost, ten minste, wanneer het noodig wordt geoordeeld, dat aldaar een man wordt opgesteld.

Over den bodem in dit gedeelte loopen twee rails, waarover een schijvenwagentje bewogen kan worden, zooals bij de schijfinrichting VELTMAN gebezigd wordt. Tevens is hier een elektrische lamp met reflector aangebracht, welke het licht steeds werpt op het mikpunt, zijnde een zwarte cirkel van 1 dM. middellijn op een zuiver witten grond, met een witten cirkel van 2 cM. straal in het midden. Tevens wordt in dit gedeelte een merkteeken aangebracht, van waaruit men den afstand van het middelpunt van de schijf tot aan dat punt kan meten. De schijf moet, nadat zij nauwkeurig gesteld is, vastgezet kunnen worden, opdat het middelpunt niet meer van plaats verandere.

Aan den anderen kant van de baan, het beginpunt, moet eveneens een uitbouw zijn, in den vorm van een huisje, waarin de schutter plaats neemt en tevens het meettoestel is geplaatst alsmede ruimte voor den waarnemer. Hier moet een gemetselde vloer zijn om alle trillingen, die bij het loopen veroorzaakt zouden worden, te vermijden.

Het geweer ligt op een schietbok van den gewonen vorm, doch waar tevens een inrichting aan verbonden is, om de vork voor en achteruit te bewegen, zoodat de monding van het geweer steeds op dezelfde plaats boven den bodem van dit huisje kan worden gebracht (zie fig. 6).

Op den bodem bevindt zich een merkstreep, terwijl door middel



van een schietlood de monding daar loodrecht boven wordt gebracht.

De schietbok staat met zijn drie pooten op drie rails, zoodat hij daarover heen en weer kan worden bewogen, Ook hier is in de zoeven genoemde streep een merkteeken aangebracht, zoodat men de monding op een gewilden afstand daarvan kan brengen.

In één der muren wordt over de geheele lengte een gleuf aangebracht, waarvan de diepte gelijk is aan de totale dikte van de stroombrekers, terwijl op afstanden van 1 M. krammen worden geplaatst, waaraan de stroombrekers kunnen worden opgehangen, zoodat men de afstanden daartusschen zoo klein kan nemen als men dat verkiest.

Bij het schieten houdt men rekening met de spreiding der schoten, en deze in aanmerking nemende, brengt men de kogelbaan zoo dicht mogelijk langs de stroombrekers.

Men richte de baan zoodanig in, dat bij het meten op korten afstand het midden der gleuf, de tromp van het horizontaal liggende geweer en het middelpunt van de schijf op dezelfde hoogte liggen.

Langs denzelfden muur, waarin men de gleuf heeft aangebracht, loopen vier geleidraden, twee aan twee bij elkaar behoorende, en op de plaatsen, waar de te voren genoemde krammen zijn aangebracht, telkens vier contactschroefjes, welke eveneens bij elkaar behooren en dienen om de stroombrekers in te schakelen (zie fig. 8).

Ziehier de beschrijving van de door ons noodig geachte schietbaan. Voor nadere zaken zie men fig. 7.

Ten slotte stellen we ons de vraag, of er bezwaren bestaan tegen een plaatsing van de stroombrekers op een afstand van 2 M. van elkaar?

Hierdoor krijgen we toch het groote voordeel, dat de verschillen in de stukken, welke de kogel doorloopt, voordat de stroombrekers werken, zoo gering zijn, vooral als de afstand van de kogelbaan tot de toestellen zeer klein is, dat men ze geheel buiten beschouwing kan laten, terwijl de fout, die men maakt door te zeggen, dat de snelheid, die men meet, de snelheid is op het midden van den afstand, tot een minimum gereduceerd is.

Het bezwaar, dat er zou kunnen worden opgeworpen, zou zijn, dat de chronograaf dien kleinen tijd niet kan meten.

Een berekening zal het antwoord hierop moeten geven.

Stellen wij de snelheid van den kogel op 750 M.; deze snelheid is met ons geweer nog niet verkregen (zie de schootstafel).

Een afstand van 2 M. zal dan doorlopen worden in  $\frac{1}{375}$  sec.

De tweede stroombreker werkt dus  $\frac{1}{375}$  sec. later dan de eerste.

Voordat de merkstreep wordt gezet, valt het tweede gewicht een tijd  $a$ , dus het eerste gewicht valt een tijd  $a + \frac{1}{375}$  en legt dus af een afstand van

$$\frac{1}{2} g \left( a + \frac{1}{375} \right) = \frac{1}{2} g \left( a^2 + \frac{2}{375} a + \frac{1}{375^2} \right).$$

$$\text{Het 2e gewicht valt } \frac{1}{2} g (a^2 \quad \quad \quad)$$

$$\text{Het verschil is dus } \frac{1}{2} g \left( \frac{2}{375} a + \frac{1}{375^2} \right) =$$

$$\frac{1}{2} g \left( \frac{2}{375} \times \frac{149}{1000} + \frac{1}{375^2} \right) =$$

$$4905 \left( \frac{298}{375000} + \frac{1}{140625} \right) = \frac{4905 \times 42281250}{52734375000} = \frac{207389531250}{52734375000} = 3,9 \text{ mM.}$$

Deze afstand is zeer goed met de liniaal af te lezen, zoodat wij sterk aanraden de afstanden tusschen de stroombrekers liefst 2 M. te nemen, om zodoende zoo zuiver mogelijk metingen te doen.

Hiermede zijn onze beschouwingen over dit onderwerp ten einde.

Nogmaals vragen wij den lezers zoo bereidwillig te zijn, de punten aan te wijzen, waar wij naar hun meening hebben gefaald. Het zal ons zeer aangenaam zijn die aanwijzingen en besprekingen te mogen ontvangen, daar het geenszins onze bedoeling is, te zeggen, dat het hier medegedeelde onomstootelijk waar is, integendeel het verkondigt slechts onze meening daarover en die geven wij gaarne voor beter.

De lezer lette hier dus vooral op en make geen verkeerde conclusiën.

## Eene bijdrage tot de kennis van de waarde van het oefenen.

In „De Gids” van Nov. II. trachtte ik onder meer met cijfers en feiten de beteekenis van lichaamsoefeningen voor de „Volksweerbaarheid” in het licht te stellen. Het doel van de hier volgende beschouwingen is de waarde der lichaamsoefeningen aan te toonen voor de ontwikkeling der hoedanigheden, op welker bezit door elkeen prijs wordt gesteld.

Ik zal daartoe in beknopte vorm een verklaring trachten te geven van het totstandkomen van bewegingen en oefeningen en verder doen uitkomen *hoe* men in de school en in het leger oefenen moet om de schoone gevolgen te bereiken, die men er zich van voorstelt.

Sedert CHARLES BELL in zijn werk „The nervous system of the human body”, in 1830 verschenen, de ontdekking wereldkundig maakte, dat in ons zenuwstelsel een dubbele geleiding, een centripetale en een centrifugale aanwezig is, werd deze waarheid de basis der zenuwphysiologie.

De Duitse physioloog DU BOIS-REYMOND kon in zijne „Rede über die Uebung”, 50 jaren later gehouden, de stelling verdedigen: „Leibesübungen sind nicht bloss Muskel- sondern auch Nerven-Gymnastik” en de physiologen van den lateren tijd, MOSSO, LAGRANGE, ROSENTHAL, KRAEPELIN, ASCHAFFENBURG, SCHMIDT en tal van anderen vonden blijkbaar in de „Physiologie des Mouvements” van DUCHENNE (de Boulogne) een nog lang niet uitgeputte bron voor de theorieën, die in de laatste jaren de aandacht vragen van allen, die in de lichamelijke opvoeding belang stellen.

Op bovengenoemde geleerden, doch niet minder op practici als GUTHSMUTHS, JAHN, JÄGER, MAUL en anderen en ook op eigen ervaring en waarneming zijn de hier volgende beschouwingen gebaseerd.

De aanstoot voor elke willekeurige beweging wordt door den wil gegeven, die van den zetel van het bewustzijn, de hersenen, uitgaat. Van hieruit vliegt langs de zenuwbanen de vonk van den wilsprikkel naar de spieren, die den wil in de daad omzetten. De spierwerkzaamheid is voor onze zintuigen waarneembaar, die der zenuwen ontsnapt aan elke contrôle. Terwijl de spier harder en korter wordt, dus een veel- en zichtbare wijziging ondergaat en, met den phonendoscop zelfs een duidelijk hoorbare toon waarneembaar is, volbrengen de zenuwen



haar arbeid, zonder dat daarvan in een enkel opzicht iets opgemerkt kan worden. De fijnheid dezer organen, waarin de hoofdzaak der handeling wordt afgespeeld, en tal van andere oorzaken maken de waarneming van het proces geheel onmogelijk. Intusschen zijn er in den laatsten tijd door het volhardend streven van onvermoeibare onderzoekers tal van hoogst belangrijke waarnemingen gedaan, die, vooral door experimenten op dieren en vergelijkingen van opzettelijk veroorzaakte stoornissen met zulke welke uit pathologische toestanden voortkomen, de stof leveren tot het opbouwen van de theorie der hersenwerkzaamheid.

In de cellen ontstaan de wilsprikkels; de herinnering daaraan houden ze vast; zij hebben het vermogen een doelmatige energie te ontwikkelen, waardoor bepaalde bewegingen op de gewilde wijze nauwkeurig worden uitgevoerd; het zijn de organen, waarin zich door veelvuldige herhaling een bepaalde beweging als het ware laat vastleggen. Wanneer wij dus van oefening van het zenuwstelsel spreken, dan kunnen wij, op grond van den tegenwoordigen stand der wetenschap, slechts aan de werkzaamheid der zenuwcellen denken.

Het is bekend, dat langeren tijd de hersenen als de uitsluitende zetel voor de willekeurige bewegingen golden. Tal van proeven en waarnemingen hebben echter aangetoond, dat ook het ruggemerg de eigenschap heeft de voor bepaalde bewegingen noodzakelijke spiermassa's te kunnen innerveeren. Een ziekte van het ruggemerg — ataxie locomotrice progressive —, waardoor het coördinatievermogen is gestoord en waardoor de lijder de geschiktheid verliest de gangbeweging volkomen te beheerschen, is voor deze stelling het onweerlegbaar bewijs. Ook blijkt hieruit, dat voor het zuiver uitvoeren van bewegingen, die door hare veelvuldige beoefening, half-automatisch worden uitgevoerd, een ongeschonden en geoefend ruggemerg noodzakelijk en dat dit voor het aanleeren van nieuwe oefeningen evenzeer een vereischte is. De bijbewegingen van den bovenbedoelden zieke zijn dezelfde als van den ongeoeffende, doch de oorzaak is een andere.

Bij gene is de juistheid der bewegingen onder bepaalde invloeden verloren gegaan, bij deze is ze nog in *onvoldoende* mate ontwikkeld.

Om de beteekenis van het oefenen in het juiste licht te stellen moeten we ons rekenschap geven van de hersenwerkzaamheid, die tot het uitvoeren van een beweging noodzakelijk is, en aantonen op welke wijze die hersenwerkzaamheid kan vermeerderd of verminderd worden.

Zelfs een zeer eenvoudige beweging moet eerst behoorlijk gecoördineerd worden, d.w.z. de wil moet naar de zenuwcentra, van waaruit de beweging wordt beheerscht, de noodige prikkels zenden, zoodat deze op het verlangde oogenblik kan worden uitgevoerd. Maar met deze handeling — de dynamische —, waardoor de samentrekking der synergisten — associations musculaires impulsives — geregeld wordt, is nog volstrekt niet alles bereikt. Zelfs bij de eenvoudigste bewegingen moeten de antagonisten geïnnerveerd worden, die uit twee groepen bestaan, en wel:

- 1°. uit spieren, die direct de synergisten tegenwerken met de bedoeling de beweging te regelen (*associations musculaires modératrices*); en
- 2°. uit spieren, die bij de vrije gewrichten de zijdelingsche afwijking der beweging beletten (*associations musculaires collatérales*).

Bovendien bestaat het coördineeren der beweging niet alleen in het geven der noodige bewegingsprikkels, doch deze moeten in verschillenden graad, afhankelijk van de functie die de bij de oefening betrokken spieren te vervullen hebben, nauwkeurig geregeld zijn.

Laten wij nu de oefeningen buiten beschouwing, waardoor b.v. tot het bespelen van een instrument de vingers hare groote technische vaardigheid krijgen, dan vinden we in onze vrije en toesteloefeningen een onuitputtelijke bron tot oefening van het coördinatievermogen, waarvan de verhoogde bruikbaarheid van den mensch het onschatbaar gevolg is. Om deze reden is een nadere beschouwing van het oefenen in den hier bedoelden zin zeker niet misplaatst, omdat daaruit blijken kan welke bezwaren er te overwinnen zijn en welk nuttig effect veelzijdig coördineeren voor het uitvoeren van nog niet beoefende bewegingen heeft.

Wij kunnen ons moeilijk iemand voorstellen, gezond en in het bezit van al zijn organen, die niet in staat is een groot aantal min of meer samengestelde bewegingen als gaan, loopen, springen, eten, drinken, zich kleeden, enz., enz., naar behooren uit te voeren. Reeds in zijn vroegste jeugd leert de mensch, met de eenvoudigste zaken beginnend, een groot aantal zijner spieren in bepaalde richting en vorm gebruiken en aan zijn wil onderwerpen. Het kind, dat in den aanvang vergeefsche pogingen deed om de zuigflesch in zijn bezit te krijgen, grijpt deze na eenigen tijd met de grootst mogelijke zekerheid, en het speentje, dat aanvankelijk onder de kin of tegen den neus werd aangedrukt, wordt later met dezelfde handigheid aan den mond gebracht, als waarmee de nabaker haar kopje koffie hanteert. En toch de ontleding van deze door het jonge kind zoo gemakkelijk uitgevoerde handeling zou duidelijk aantoonen, dat hierbij een niet geringe hersenarbeid wordt verricht, waarvan de moeilijkheid slechts door veelvuldig probeeren werd overwonnen. Met alle bewegingen, van hoe samengestelden aard ook, die in het dagelijksch leven voorkomen, gaat 't geheel op dezelfde wijze. Door het bewegen zijner beenen in het bedje, door het kruipen, het gaan langs een tafel of aan de hand van een geleidster, leert het kind de gangbeweging uitvoeren, doch als het straks los van den stoel naar de moeder zal toekomen, dan is er van gaan geen sprake. Na de eerste schrede wordt de beweging sneller en sneller en vallen zou het onvermijdelijk gevolg zijn als de bezorgde moeder niet tot opvangen gereed zat. En zulks niet omdat het kind de gangbeweging niet beheerscht, doch omdat het de groote hoeveelheid spieren, die de romp boven de beenen in evenwicht houden, niet of niet op het juiste oogenblik en met de voor het doel vereischte kracht weet te innerveeren. Spoedig evenwel



blijkt, dat ook hier „oefening den meester maakt”, want zelden vindt men kinderen ouder dan twee jaar, die deze zoo uiterst samengestelde beweging niet volkomen meester zijn; geheel onbewust heeft het kind de hier bedoelde geschiktheid verkregen. DUCHENNE noemt haar „la science instinctive des combinaisons musculaires”.

Hoe meer samengesteld eene oefening is, des te grooter eischen worden er aan het coördinatievermogen gesteld, en vele oefeningen zouden onmogelijk aan te leeren zijn, indien ze niet door anderen konden worden voorbereid, d.w.z. indien de onderdeelen, waaruit de beweging bestaat, niet vooraf zoodanig konden beoefend worden, dat de herinnering daaraan in de zenuwcellen bleef voortbestaan. Hierin ligt de verklaring van het verschijnsel, dat men „en forgeant devient forgeron”; daaruit blijkt tevens de noodzakelijkheid van veelvuldig en veelzijdig oefenen als men het lichaam tot in hoogen graad bruikbaar wil maken. Tal van bezwaren doen zich hierbij voor. Stijfheid in de verschillende gewrichten, meer of mindere elasticiteit van spier- of ander weefsel, de zwaartekracht, die onder den invloed van de ongeregelde innervatie der spieren telkens anders werkt, dit alles is oorzaak, dat het zuiver coördineeren eener beweging vaak zoo bezwaarlijk is, dat slechts door taaie wilskracht en volharding een oefening het eigendom van den leerling wordt. De groote hoeveelheid hersen- en spierarbeid, die tot het aanleeren eener bepaalde oefening vaak vereischt wordt, blijkt bij den zondagsruiter, wiens bovenmenschenlijke pogingen om een goed figuur te slaan hem een zweetbad doen nemen; uit de krampachtige wijze waarop de beginnende fietser tevergeefs zijn heil in de stuurstang zoekt; uit de hoogroode kleur der jonge dame, die op 20-jarigen leeftijd nog schaatsen wil leeren rijden; en uit de vele bijbewegingen van den niet geschoolden turner. Al deze verschijnselen berusten op dezelfde oorzaak, nl. dat het den wil nog niet gelukt is de reflex- en andere bewegingen te onderdrukken. Zoo komt het, dat de ongeoefende een veel grooter hoeveelheid arbeid verricht, dan tot de uitvoering der beweging noodig is. Die hoeveelheid arbeid vermindert met het toenemen der geoefendheid om tot het minimum te dalen als de oefening in volmaakte vorm, of met niet meer te wijzigen fouten, volkomen gemechaniseerd is, dus half-automatisch kan worden uitgevoerd. Op deze redeneering steunt de physiologische wet, dat oefening het middel is om met besparing van kracht een bepaalde beweging uit te voeren.

Niet voor alle leerlingen is een zelfde hoeveelheid oefening noodig. Sommigen, en hun grootste aantal vindt men onder de stedelingen, hebben een bijzondere geschiktheid in het aanleeren van oefeningen; de erfelijkheid speelt hierbij een groote rol.

Evenals bepaalde karaktertrekken en neigingen werden ook verschillende vaardigheden in sommige familiën gedurende vele geslachten waargenomen. Voor mijn doel is het noodig er op te wijzen, dat van twee menschen van gelijken aanleg, waarvan de een op het land en de ander in een groote stad werd opgevoed, de laatste over een veel grooter



opmerkingsgave en een veel grooter vaardigheid beschikt. Het zijn de omstandigheden, waaronder het leven in een groote stad met haar druk verkeer en haar velerlei afwisseling zich afspeelt, die hem dezen voorsprong gaven.

De vraag is nu, welk nut hebben vorenstaande beschouwingen voor hen, die lichaamsoefeningen onderwijzen?

Naar gelang de oefening meer of minder eenvoudig is, moet de tijdduur voor het overleg — de tijdruimte tusschen het waarschuwings- en het uitvoeringsbevel — korter of langer zijn. Deze tijdruimte moet benut- tigd worden om de oefening te coördineeren, dat wil ongeveer zeggen om de spieren te zoeken en te laden, die op het gewenschte oogenblik de beweging moeten uitvoeren. De duur van dit tijdperk — de physiologische tijd voor het overleg — is afhankelijk van de geoefendheid en kan voor sommige oefeningen tot nul worden teruggebracht. Dit is het geval bij bekende oefeningen en b.v. ook, wanneer eene klasse is aangetreden en in den ruststand gereed staat om met oefenen te beginnen. Het heeft dan volstrekt geen zin om te bevelen: „Geeeeeefft — acht!” omdat er toch niets anders verwacht wordt. Beter is het, reeds als de onderwijzer beveelt: „Geef—ajt!” en nog beter als hij een snauw geeft, die ongeveer als „Gfajt!” klinkt.

De waarde ligt hier in den schok, dien men aan het lichaam van den leerling geeft, welke hem tot een plotseling laden en spannen van al zijn geest- en lichaamskrachten dwingt. In het Duitsche „Exerzier Reglement für die Infanterie” leest men: „Schlaffe Commando-Aussprache verleitet zur schlaffen Ausführung. Die Commandos sind deshalb in jeder Lage und an jedem Ort wie bei jedem Dienst in gleicher Weise und Schärfe zu geben”. Zelfbeheersching en discipline worden op deze wijze aangekweekt en de vaardigheid tot het snel uitvoeren van bewegingen in verschillende richtingen mogelijk gemaakt. Om den leerling weer in de gemakkelijke houding te doen terugkeeren is het ook overbodig „Op de plaats” en — eerst geruimen tijd later — „Rust” te bevelen, omdat men door eenvoudig „Rust!” te roepen volkomen hetzelfde bereiken kan. In het algemeen moet men stelselmatig den physiologischen tijd voor het overleg verkorten. Daardoor voorkomt men gedachteloosheid en ontwikkelt men tegenwoordigheid van geest en slagvaardigheid, hoedanigheden, die door het schermen, de balspelen en bij het aanleeren van velerlei toesteloefeningen tot den hoogsten graad van volmaaktheid kunnen worden opgevoerd. Tenzij het doel van het oefenen geen ander dan „beweging geven” is, moet men altijd snelheid en nauwkeurigheid eischen, omdat dit de hoofdfactoren zijn voor alle goede hoedanigheden. Snelheid maakt zelfbeheersching en discipline noodzakelijk; nauwkeurigheid is het beste middel om den mensch de kennis zijner krachten te geven en dus om hem te leeren beoordeelen wat binnen het bereik van zijn *kunnen* ligt. Bovendien evengoed als men „al doende” iets goed kan leeren uitvoeren, kan men iets ook verkeerd leeren doen en

dan is het oneindig moeilijker de te laat ontdekte fouten te verbeteren, dan om nieuwe oefeningen van hetzelfde gehalte behoorlijk uitgevoerd te krijgen. Deze meening wordt bewezen door het feit, dat een moeilijke, samengestelde vrije oefening door een groote klasse veel eerder volkomen correct kan worden gedaan, dan dat men een kleine behoorlijk marcheeren leert. In het eerste geval stonden allen voor ongeveer dezelfde moeilijkheid, in het laatste allen voor andere bezwaren.

Temperament, houding van romp en hoofd, beweeglijkheid der bij het gaan betrokken gewrichten, enz., enz., hebben bij elk individu een voor hem meest gewenschte gangwijze ontwikkeld, die volkomen gemechaniseerd is en waarvan hij zich slechts door langdurig oefenen vrij kan maken. Leerling en onderwijzer volbrengen reeds een reuzentaak wanneer zij door eendrachtig *samen willen* ten laatste bij deze oefening het voorgestelde doel hebben bereikt. Zal de tijd aan deze oefening besteed niet als verknoeid moeten worden beschouwd, dan moet het gevolg zijn, dat de geheele klasse in vaste houding, met wijd voorwaarts grijpende passen marcheeren kan, zonder dat daarbij de onderwijzer telkens helpend moet te pas komen. Wordt de zóo aangeleerde oefening, door voortgezet oefenen behoorlijk gemechaniseerd, dan drijft ze zonder eenige herseninspanning het zweet uit de huid en is ze ook een waarborg voor het behoud eener goede houding en voor de geschiktheid tot het afleggen van groote afstanden. Bij deze en bij alle andere oefeningen kan men slechts dan de meest gewenschte resultaten bereiken, wanneer men zich de uitvoering der oefening in den meest volmaaktten vorm als ideaal voor oogen houdt.

Ik acht het overbodig de hier opgeworpen stelling nader te bewijzen, doch wil nu aantoonen dat, als men een zeker aantal oefeningen correct kan uitvoeren, men met toenemend gemak andere leert en op een gegeven oogenblik zelfs geheel vreemde bewegingen toont te beheerschen.

Het uitgangspunt voor dit bewijs is de boven reeds aangestipte eigenschap van ons centraal-orgaan om bewegingen, die dikwijls op dezelfde wijze, d. i. in denzelfden vorm, met dezelfde snelheid en in dezelfde richting werden uitgevoerd, als 't ware vast te houden; als de aanstoot gegeven is worden ze geregeld voortgezet totdat de een of andere hinderpaal een wijziging in de beweging noodzakelijk maakt. Dit „geheugen van het ruggemerg”, zooals de nieuwere physiologen het hebben genoemd, is volkomen analoog aan dat van de hersenen. Een gedicht in de jeugd geleerd en schijnbaar geheel vergeten, komt plotseling weer in de herinnering terug, wanneer men toevallig den eersten regel te hooren krijgt en men kan het dan met hetzelfde gemak opdreunen als waarmee de virtuozen in het zwaaien met knotsen oneindige seriën bewegingen uitvoeren. Geheel gedachteloos kan ook een turner een bekende oefening aan een toestel doen en evenzoo heeft een geoefend schermer eenige aanval- en afweerbewegingen zoodanig als het ware in de vuist, dat hij ze dikwijls geheel onbewust op het juiste oogenblik in practijk weet te brengen. Dit soort bewegingen voert de mensch

zonder eenige inspanning uit, elke vreemde beweging daarentegen komt slechts door een vernieuwd beroep op het centraal-orgaan tot stand en bepaalde spiergroepen, die bij bekende bewegingen samenwerken, moeten als 't ware van elkaar worden gescheiden om in combinatie met andere het nieuw gewilde uit te voeren. Voor elk dezer nieuwe bewegingen moeten de zenuwen de spieren zoeken, die haar tot stand brengen, en daarbij tevens zorgen, de spieren buiten prikkels te laten, die de beweging zouden tegenwerken of onmogelijk maken. Zonder voorafgaande oefening gelukt het zelfs den meest gespierden man niet een groot aantal betrekkelijk gemakkelijke oefeningen uit te voeren, die den zwakke, doch geoefende volstrekt geen inspanning kosten. Intusschen, met de keuze der spieren is niet alles geschied. Om een samengestelde beweging b. v. een sprong uit te voeren, moeten de spieren in de juiste volgorde haren arbeid beginnen en moet de energie van elk harer afzonderlijk naar zekere wetten toenemen, aanhouden en verminderen zoodat het resultaat is: de verlangde houding en de juiste snelheid van het zwaartepunt in de gewilde richting. Hoe dit alles tot stand komt is nog geheel onbekend, doch wel staat vast, dat, aangezien de zenuwen slechts de prikkels overbrengen die in de cellen worden opgewekt, de eigenlijke oorzaak in het centraal-orgaan ligt en dat bijgevolg „oefenen” niets anders dan oefenen van het centraal-orgaan is. En wanneer we dan ook de gecompliceerde bewegingen, die een geoefend schermer uitvoert om zijn tegenpartij te treffen of te ontwijken, een vrije handstand aan de ringen, een dubbelkeeren aan een brug of paard, of een reuzenzwaai met halven draai aan het rek zien, dan zijn de kenners niet verbaasd over de spierkracht, waarover de executant beschikt, doch wel over de snelheid en de juistheid, waarmee het centraal-orgaan den coördineerenden arbeid verrichtte. Doch ook het gemak, de élégance en de zekerheid, waarmee dit gecompliceerde werk wordt verricht, trekt de aandacht. De onbeholpenheid en de stijfheid, die we bij den beginneling opmerken, zijn opgeheven en het zoo ongewenschte aantal geassocieerde bewegingen blijft achterwege. Ieder onderwijzer weet, dat het bestrijden dezer bijbewegingen vaak heel wat meer moeite kost dan om de gewilde oefening uit te voeren. Slechts door oefenen worden ze onderdrukt. Eerst wanneer de oefening uitsluitend met de te bewegen lichaamsdeelen plaats heeft, geven wij den turner het praedicaat geoefend; eerst dan is ze zijn onvervreemdbaar eigendom en voert hij haar zonder merkbare inspanning uit. ERASMUS DARWIN, de grootvader van den beroemden DARWIN, merkte reeds op, dat bij iemand, die het kunstdraaien leert, in den beginne elke beweging door de hand gewild wordt, totdat het ten laatste bijna is, of de wil in het heft van den beitel zijn zetel heeft. Voor den geoefende zijn alle oefeningen gemakkelijk; ze zijn dit niet in de eerste plaats omdat zijn spieren krachtiger zijn, doch omdat hij de werking der antagonistischen buiten spel weet te houden, geen toevallige bijbewegingen maakt en zich al die kleine handigheden, die het uitvoeren van vele



oefeningen vergemakkelijken, onbewust eigen maakte. En hieruit volgt natuurlijk vanzelf, dat met de geoeffendheid het krachtverbruik vermindert, er een benijdenswaardige geschiktheid tot volhouden ontstaat, die zeer begunstigd wordt door het feit, dat de hersenen tot het uitvoeren der goed beoefende bewegingen, veel minder sterke prikkels behoeven af te geven dan tot het uitvoeren van onbekende oefeningen noodzakelijk is. Zooals gezegd, moeten voor elke nieuwe oefening de wegen gezocht worden en het behoeft natuurlijk geen betoog, dat, hoe groot het aantal mogelijke bewegingen en combinaties ook is, de wil telkens op bekend terrein zal komen; daardoor zal de inspanning beperkt worden tot het overwinnen van de bezwaren, die op het onbekende terrein overwonnen moeten worden. En, zóó voort redeneerende kan men aannemen, dat met het toenemen der geoeffendheid de hier bedoelde mogelijkheid in zulke mate klimt, dat gerust beweerd kan worden, dat zich ten laatste geen nieuwe bewegingen kunnen voordoen, die niet *bijna of geheel* zonder overleg uit te voeren zijn. Het geheel of gedeeltelijk bereiken van dit ideaal moet een der hoofdbedoelingen van het gymnastiek-onderwijs zijn.

Het groote aantal grondvormen, waarover de gymnastiek beschikt, die in volkomen logische volgorde te rangschikken en tot oefeningsgroepen in verschillende graden samen te stellen zijn, bieden daartoe de middelen. Bij het streven naar de hier bedoelde geoeffendheid, leert de mensch zijn krachten kennen en gebruiken, wordt de trage vlug en vaardig, ontwikkelt zich zelfvertrouwen en tegenwoordigheid van geest en wordt de man gevormd, die heeft leeren willen en die aan het *willen* het *kunnen* paart.

Dat de bovengemaakte gevolgtrekking niet uitsluitend op redeneering, doch ook op cijfers steunt, moge uit het volgende blijken.

Aan de „Turnlehrer-Bildungsanstalt” te Stuttgart werden bij het begin van een cursus op 13 deelnemers proeven genomen; elke proef werd zesmaal herhaald. Een electriche tijdmetre, waarmee tot tweeduizendste seconden konden worden opgenomen, bewees hierbij zijne diensten.

1<sup>o</sup>. De onderzoeker bracht, door op een knopje te drukken, den wijzer van het uurwerk in beweging en deze werd op het oogenblik, dat de onderzochte de beweging waarnam, op dezelfde wijze stil gehouden. De weg, dien de wijzer dan had afgelegd, gaf den tijdduur aan die er verlopen was tusschen het oogenblik waarop de wijzer in beweging was gesteld en het oogenblik, dat de beweging werd waargenomen. Deze tijd wordt de physiologische tijd voor den gezichtszin of eenvoudig de reactietijd voor het gezicht genoemd.

2<sup>o</sup>. Bij deze proef klonk tegelijk met het in beweging stellen van den wijzer een bel. De onderzochte, die in dit geval de wijzerplaat niet zien mocht, moest zoodra hij de bel hoorde den wijzer doen

stilhouden. De zoo verkregen tijd noemt men den physiologischen tijd voor den gehoorzin of wel den reactietijd voor het gehoor.

- 3<sup>o</sup>. Bij deze proef werd aan elke zijde van den te onderzoeken persoon een bel opgesteld en had hij om den wijzer vast te zetten in elke hand een afsluitknopje. Als de klank van rechts kwam moest hij rechts en omgekeerd links drukken. De hierbij gemeten tijdruimte was altijd grooter dan bij de vorige proef. De reactietijd voor het gehoor werd er afgetrokken en de rest gaf dan den tijd aan, noodig voor het overleg om vast te stellen of de rechter- of de linkerbel geklonken had. Deze tijd werd de physiologische tijd voor het overleg genoemd.

De hier volgende resultaten werden verkregen:

De eerste proeven ( $7 \times 13 = 78$  voor elk zintuig) werden bij het begin van den cursus genomen; de gemiddelde tijden waren voor het gezicht 0,255, voor het gehoor 0,247 en voor het overleg 0,189 seconden. Twee maanden later waren deze cijfers resp. 0,235, 0,200 en 0,105 sec., en weer twee maanden later resp. 0,218, 0,182 en 0,104 seconden. (Volledigheidshalve zij opgemerkt, dat soortgelijke proeven, ook voor den gevoelszin door de Professoren DONDERS te Utrecht en HIRSCH te Neuchâtel genomen zijn.)

Vergelijken wij nu de hierboven aangegeven cijfers, dan blijkt dat de tijdruimten voortdurend korter werden en dat de totale verkorting tusschen het begin en het einde van den cursus — in vier maanden — verkregen, resp. bedroeg voor het gezicht 14,3 %, voor het gehoor 30,3 % en voor het overleg 44,9 %. Vatten wij deze cijfers samen, dan blijkt dat door het oefenen van het zenuw- en spierstelsel gedurende den cursus de geschiktheid tot opmerken en handelen, tengevolge van de vermindering der verschillende reactietijden, met 29,8 of rond met 30 % is verhoogd.

Waar zoo dikwijls getracht wordt met groote woorden, als open lucht, ozonrijke omgeving, dartelende jeugd, blozende wangen, enz., de beteekenis van stelselmatig oefenen te verkleinen, kan het als tegenhanger zeker nuttig zijn om, aan de hand der vooraf ontwikkelde physiologische grondslagen van het oefenen, de beteekenis der hier verkregen cijfers aan een korte beschouwing te onderwerpen en dan blijkt:

- 1<sup>o</sup>. dat de onderzochte personen allen sneller waarnamen, sneller overlegden en sneller handelden en zelfs zooveel, dat een totale tijdwinst van 30 % werd verkregen.

Door proeven van verschillende physiologen is bewezen, dat er een zeker verband bestaat tusschen de sterkte van een zenuwprikkel en de reactie in de spieren en wel in dien zin, dat de tijdduur voor het overbrengen van den prikkel korter is naar gelang de prikkel sterker is. Men kan dus van bedoelde personen ook zeggen:

- 2<sup>o</sup>. dat hun physiologische winst door het oefenen verkregen daarin bestaat, dat een bewegingsprikkel 30 % zwakker kan zijn om het vroeger verkregen effect te veroorzaken.

Dit zijn de gevolgen van het oefenen naar de strengste militaire beginselen; het verhoogt in vier maanden tijd de vaardigheid van opmerken en handelen met 30% en heeft dus in nationaal-economischen zin een niet geringe beteekenis. Bedenken wij nu hierbij, dat dit resultaat verkregen werd bij menschen, die reeds ontwikkeld en lichamelijk geoefend waren, dan heeft men ongetwijfeld het recht te vermoeden, dat het bij geheel ongeoeffenden nog van veel meer beteekenis zou geweest zijn.

De groote verkorting van den physiologischen tijd van het overleg, gemiddeld 47%, bewijst, dat de uitvoering van de oefeningen op bevelen, waar het waarschuwings- en uitvoeringsbevel slechts door korte tijdruimten gescheiden zijn, het belangrijkste aandeel aan het resultaat had. Bij niet snel en exact op een kort bevel uitgevoerde oefeningen blijft de factor van het overleggen buiten beschouwing en wordt de oefening niets anders dan een beweging, die wel haar physiologisch nut kan hebben, doch die voor de ontwikkeling der zintuigen geheel waardeloos is. Wil men dus de van een snelle werking der zintuigen afhankelijke menschenlijke hoedanigheden ontwikkelen, dan moet men naar de strengste beginselen op bevel oefenen, d.w.z., dat het waarschuwings- en uitvoeringsbevel door willekeurig genomen tijdruimten van elkander gescheiden moeten zijn, en wel met dien verstande, dat men er naar streven moet, die tijdruimten tot een minimum terug te brengen. Natuurlijk verkrijgt men bij verschillende individuen verschillende uitkomsten. Hoe minder tijd er noodig is, hoe beter geoefend, of m. a. w. hoe meer de natuurlijke traagheid van het bewustzijn, als ik mij zoo uitdrukken mag, gewijzigd en verbeterd is. Waarnemen, overleg en willen, al deze grondelementen der geesteshandelingen, zijn dus door oefenen te verbeteren.

De arbeidsgeschiktheid van den mensch is echter niet uitsluitend afhankelijk van de werking zijner zintuigen, doch evenzeer van het vroeger of later intreden van vermoeienis en uitputting.

Nemen wij een oogenblik aan, dat iemand op een gegeven oogenblik slechts in staat is in 120 seconden 360 meters af te leggen en na zekeren tijd oefenen, in 600 seconden 1800 meters, dan is zijne geschiktheid in het volhouden van den looppas vijfmaal vergroot. Een gewicht, dat bij het begin van het oefenen b. v. slechts ééne minuut met zijwaarts gestrekten arm vastgehouden kan worden, wordt na betrekkelijk korten tijd door doelmatig geleid voortgezet oefenen zonder bezwaar 10 minuten op dezelfde wijze vastgehouden. De practijk leert echter den opmerkzamen waarnemer nog meer.

De snelheid, waarmee een last geheven wordt, is bij geoefenden ook een zeer goede maatstaf voor het langdurig-kunnen dragen van dien last.

Bij ongeoeffenden is vaak het omgekeerde waar te nemen; zij kunnen wel iets snel uitvoeren, doch missen taaiheid, of, omgekeerd, zij voeren iets traag uit, doch kunnen lang volhouden. Deze tegenstrijdige verschijnselen worden tijdens het oefenen geleidelijk opgeheven; de vlugge



wint aan taatheid en de taaie aan vlugheid met deze opmerkelijke bijzonderheid, dat de aanvankelijk vlugge bij een wedstrijd de overwinning behaalt.

De hierboven gegeven schets van den coördineerenden arbeid van het centraal-orgaan en de dagelijks bij het gymnastiek-onderwijs opgedane ervaringen leeren ons, dat de tijdwinst, zoowel als de geschiktheid en de taatheid, bij het uitvoeren van verschillende bewegingen verkregen, ook anderen bewegingen ten goede komt. Op dezen grond kan men zeggen, dat de gymnastiek de synthesis van den arbeid is, omdat ze alle bewegingen omvat, en dat dientengevolge de mensch door hare beoefening zich voor elke gewilde beweging geschikt maakt. Die ontwikkelde kracht en vaardigheid, die vermeerderde arbeidsgeschiktheid verhoogden ook de zedelijke kracht van den mensch, zij geven hem het in den strijd om het bestaan zoo noodzakelijke zelfvertrouwen. Onverschillig of deze strijd met het hoofd, met de hand of met de sabel gevoerd wordt, zelfvertrouwen is zoowel voor den geleerde, voor den ambachtsman als voor den soldaat een der meest waardevolle hoedanigheden.

VERBAND TUSSEN VORENSTAANDE BESCHOUWINGEN EN DE GYMNASIEK  
IN DE SCHOOL.

Het is een vraag van de grootste beteekenis tot welke hoogte geestelijke vermoeidheid de zenuwcellen, die onze bewegingen beheerschen, minder tot arbeid geschikt maakt, en omgekeerd of lichaamsoefeningen tusschen de schooltijden uitgevoerd den geestesarbeid al of niet ten goede komen. Juist deze vraag speelt bij het gymnastiek-onderwijs, bij de keuze en bij de verdeling der leerstof een hoogst belangrijke rol. Reeds dikwijls hebben kamergeleerden beweerd, dat lichaamsoefeningen niet tusschen doch buiten de schooluren moesten onderwezen worden of beter nog, voor het behoud der levensenergie, niet moesten uitgevoerd worden. Volgens hen geen beter middel dan na elk uur van geestesinspanning *rust* en liefst *volledige rust*. De gymnastieklokalen dus maar spoedig ingericht tot slaapzalen met goed sluitende blinden, zoodat de vermoeide oogen en hersenen door niets gestoord worden en de leerling in zalig dolce far niente kracht kan verzamelen voor het volgend uur, waarin weer een nauwkeurig afgewogen deel van het alleen zaligmakende weten moet worden ingegoten.

De beste aanbeveling van het door hen gedroomde internaat der toekomst zal dan zijn, dat de school van tot rustbedden verstelbare banken is voorzien, waardoor elke voor den geestesarbeid zoo uiterst schadelijke beweging voorkomen wordt. Dit is de consequentie van de ziekelijke broekas-cultuur van den geest, die ook zoo lijnrecht in strijd is met hetgeen men dagelijks overal kan waarnemen. Wanneer men slechts éénmaal een school heeft zien uitgaan, dan wordt die rust- en beddentheorie met geweld omvergeworpen door de kreten der joelende

kinderschaar, die met luid geschreeuw, geloop en gevecht hun tijdelijke vrijheid vieren en zich in korten tijd trachten schadeloos te stellen voor de hun afgedwongen langdurige kalmte. Niet aan een voortzetting dier rust of aan een nog verhoogden vorm daarvan hebben zij behoefte, doch wel aan eene den bloedsomloop en de ademhaling krachtig activeerende, het geheele organisme verfrisschende, algemeene lichamelijke inspanning.

Het is geheel afhankelijk van het inzicht van den betrokken gymnastiekleeraar of zijne lessen in alle opzichten aan de gestelde eischen zullen beantwoorden, doch zeker is het, dat de practijk leert, dat leerlingen, die na drie uren zwaren geestelijken arbeid, suffend en doezelend de gymnastiekzaal binnen komen, na een uur van met overleg geleide lichaamsoefeningen, vroolijk en opgewekt zijn en met verwondering opmerken dat het uur om is. Dergelijke feiten zijn een bespotting van de physiologische hypothesen, waardoor men alle energie, allen lust tot de daad en tevens ook alle levensvreugde zou willen dooden. En bovendien de physiologie zelf geeft ons de verdedigingsmiddelen aan de hand, wanneer wij dergelijke onzinnige beweringen wenschen te bestrijden. Wij kunnen dan nog geheel zwijgen van den algemeen bekenden invloed, dien elke beweging van eenigen omvang op alle organische verrichtingen oefent, om er slechts op te wijzen, dat, waar men in verhoogde zenuwspanning een aangrijpingspunt meent te vinden, men een belangrijke physiologische wet vergeet en wel die, welke leert dat men door oefening zoowel geestelijken als lichamelijken arbeid kan verlichten. Door een voor elk individu verschillend, matig aantal herhalingen gelukt het ons de zenuwcentra voor een bepaalde beweging of een bepaalden gedachtengang geschikt te maken, de bestaande weerstanden te verminderen en het gewilde, zoowel in geestelijken als in lichamelijken zin, te vergemakkelijken. Wordt de oefening uitgeschakeld, dan blijft zelfs het gemakkelijke moeilijk en zal de uitvoering ervan een grooter offer aan energie kosten dan het geval zou zijn wanneer men zich vooraf geoeffend had. Wat aan oefening gespaard wordt, kan op een bepaald oogenblik slechts door verhoogde inspanning worden bereikt; alleen door oefening verzekert men zich de geschiktheid tot langdurig werken. Maar oefenen is ook het eenige middel om den wil te stalen en hem het overwicht te verzekeren over de door de maatschappelijke verhoudingen zoozeer in de hand gewerkte traagheid en weerzin in lichamelijke inspanning. Wordt de jeugd niet zóó opgevoed, dat ze leert lichaam en geest uit den doezel te houden, dan zal ze ook nooit in staat zijn om met een krachtigen wil toegerust den strijd om het bestaan te aanvaarden. Lichaamsoefeningen van allerlei aard zijn de hoofdmiddelen om wilskracht en ondernemingsgeest aan te kweken. Wij *kunnen* bij het onderwijzen daarvan met de physiologie rekening houden, maar zeker is het, dat de geheele paedagogische gymnastiek reeds lang tot een onbruikbaar wangedrocht zou vervormd zijn, als wij de physiologie tot onze eenige leidsvrouw hadden gekozen. Daarnaast

en van minstens gelijke waarde, staan waarneming en ervaring. Slechts hierdoor leerden wij de behoeften der jeugd kennen en vaststellen wat voor hare ontwikkeling bruikbaar en het meest gewenscht is.

Uit de voorgaande beschouwing is gebleken, dat aan de gymnastische oefening niet alleen de spieren doch ook de zenuwen deelnemen. Om deze reden hebben wij ons bij het vaststellen der oefeningen voor het schoolonderwijs ook af te vragen welke eischen daarbij aan het centraal-orgaan worden gesteld. Hoe grooter het aantal op elkaar volgende bewegingen is, hoe meer samengesteld men de oefeningen maakt, hoe meer oplettendheid men verlangt en hoe langer men de latente spierspanning doet aanhouden, des te meer hersenarbeid moet er verricht worden. Lang voordat de physiologen een verklaring wisten te geven, had de ervaring velen onzer reeds met deze feiten bekend gemaakt. Om deze reden werd de leerstof zorgvuldig systematisch ontwikkeld en methodisch verdeeld, weerden de verstandige onderwijzers de ellenlange oefeningsverbindingen en veroordeelden zij ook de beoefening van het schermen tusschen de schooltijden, in weerwil van de groote waarde dezer oefening voor het ontwikkelen van zelfvertrouwen, tegenwoordigheid van geest, vlugheid en vaardigheid. Er is geen oefening — zelfs niet het oplossen van de moeilijkste wiskundige vraagstukken — waarbij grooter eischen aan de hersenwerkzaamheid worden gesteld, dan juist bij het schermen. De schermer, die in gespannen houding gereed staat om met bliksemsnelheid zijn aanval te doen, kan slechts in die houding verwijlen door onafgebroken prikkels naar de betrokken spieren te zenden. Daardoor blijft hij in een toestand tusschen rust en actie — excitation latente genoemd — waardoor hij in staat is, zonder tijdverlies, de handeling uit te voeren op hetzelfde oogenblik waarop ze verlangd wordt. De gespannen houding eischt onafgebroken een groote herseninspanning en is, veel meer dan de aanvals- en verdedigingsbewegingen van den schermer, de oorzaak eener lang voortdurende vermoeidheid. Zij, die bij ervaring weten wat het zegt in een wedstrijd met een geduchte tegenpartij langer dan een uur in onafgebroken actie te blijven, moeten hierin de verklaring zoeken voor het gevoel van afmatting, van slapte en van onweerstaanbare behoefte aan rust, dat zich nog dagen na den wedstrijd doet gevoelen. Na een goed gegeven schermles kan er van geestesarbeid in de eerstvolgende uren geen sprake zijn.

Het zou verkeerd zijn uit vorenstaande opmerking af te leiden, dat de bij het schermen verlangde innervatie van het geheele lichaam bij de gymnastische oefeningen niet kan worden geëischt. Was dit niet het geval, dan zouden de gymnastische oefeningen eenvoudig tot bewegingen verlaagd worden, die wel haar hygiënisch nut hebben, doch overigens geheel waardeloos zouden te achten zijn. Van den alle krachten inspannenden geladen toestand mag echter bij het gymnastiekonderwijs slechts in zooverre gebruik gemaakt worden, als noodig is om de leerlingen zichzelf te leeren voelen, zoodat hunne handelingen



ook uiterlijk den stempel van het opzettelijk gewilde, van het zelfbewuste verkrijgen. Dit resultaat kan door het gymnastiek-onderwijs bereikt worden zonder dat men in den zin als bij het schermen een onafgebroken beroep op de hersenwerkzaamheid doet. Bij het schermen moet voortdurend *plotseling* gecoördineerd worden; bij de gymnastiek stelt men dezen eisch slechts bij uitzondering; *vooraf* coördineeren is daarbij regel. De onuitputtelijke leerstof, de doseerbaarheid daarvan, de mogelijkheid om den reactietijd te verlengen of te verkorten en de beschikking over oefeningen, die half-automatisch kunnen uitgevoerd worden, zijn in de hand van den gymnastiek-onderwijzer de doelmatige middelen om aan lichamelijke inspanning geestesontspanning te paren. Afwisseling van min of meer den geest inspannend werk met oefeningen waarbij de geest rust, daarin ligt het geheim als de gymnastiek-les ook ontspannend op den geest werken en dus ook een gunstigen invloed op het schoolonderwijs oefenen zal.

Ten slotte nog een paar opmerkingen.

Alle omstandigheden, waardoor de gevoeligheid der zenuwen en der spieren verminderd wordt, verlengen den reactietijd. Hersen- en spiervermoeienis, het gebruik van alcohol en het zich in het algemeen niet lekker voelen, maken een langeren reactietijd noodig. Daarentegen wordt door een opgewekte stemming, door het plichtsgevoel, dat met energie de gevolgen van onwelzijn, enz., bestrijdt, en door voortgezette oefening deze tijd verkort. En evenzeer heeft er een aanmerkelijke verkorting plaats, wanneer de persoon, die de handeling moet uitvoeren, in gespannen opmerkzaamheid, als het ware geladen, daartoe gereed staat. Ook een sterke prikkel, b. v. door een scherp gegeven bevel, verkort den reactietijd en noodzaakt tot flink handelen. In den toon van het bevel ligt dan ook voor een groot deel de reden waarom *hier* slap en *ginds* flink geoefend wordt. De geleidelijke ontwikkeling van het coördinatievermogen is mede van groote beteekenis. Zoodra de leerlingen met de elementaire oefeningen en sommige kunsttermen bekend zijn, laat de onderwijzer, wiens bedoeling het is het handelen zijner leerlingen op eigen nadenken te doen steunen, het voordoen der bewegingen achterwege. En nu is het geheel afhankelijk van het doel, dat hij in een bepaalde les met het oefenen beoogt, hoe hij binnen de grenzen van zijn leerplan zijn leerstof kiest. Moet de les geheel een ontspannend karakter dragen, zooals b. v. vóór of ná een repetitie het geval behoort te zijn, dan beperke men zich tot reeds beoefende of gemakkelijk te coördineeren bewegingen; moet ze daarentegen ook dienen om het *leeren willen* en het geestelijk en lichamelijk *kunnen* van den leerling te verhoogen, dan moet ook door een verstandige keuze uit de leerstof het coördinatievermogen geoefend worden. Vooral bij de leerlingen op het platte land, maar ook voor alle tragen van geest zal dit nuttig en noodig zijn. Zonder aan de hersenwerkzaamheid bovenmatige eischen te stellen, kan reeds zeer veel worden bereikt, wanneer de wijze les der ervaring „van het gemakkelijke geleidelijk tot

het moeilijke over te gaan" onafgebroken in het oog wordt gehouden en de onderwijzer niet vergeet, dat het theoretisch-moeilijke dikwijls zeer gemakkelijk uit te voeren en omgekeerd het practisch-gemakkelijke dikwijls theoretisch zeer moeilijk te verklaren is.

Nog een vraag van groote beteekenis is: hoe verlangt men, dat een oefening wordt uitgevoerd? Voor mij is het antwoord hierop, dat, slechts als aan de hoogste eischen van correctheid, sierlijkheid, vlugheid, enz., voldaan wordt — een en ander natuurlijk afhankelijk van de soort der oefening —, een oefening zoowel in physiologisch, paedagogisch als practisch opzicht hare grootste waarde krijgt.

Wij noemen een oefening eerst onberispelijk uitgevoerd, wanneer geen enkele andere beweging dan de er bij behoorende waarneembaar is. Zoodra er bijbewegingen zichtbaar zijn is de oefening in het oog van den kenner minder aesthetisch, minder zeker en wordt ze ook met grooter krachtsinspanning gedaan, dan voor een zuivere uitvoering noodzakelijk is. En geheel onwillekeurig raak ik hier op het terrein, waarop physiologie en practijk elkaar vriendschappelijk de hand reiken, om het vraagstuk der lichamelijke opvoeding op bevredigende wijze op te lossen. De physiologie leerde ons, evenals de practijk, dat een geoefende, geheel afgescheiden nog van de gewijzigde physiologische omstandigheden waaronder hij verkeert, met veel minder krachtsverbruik een bepaald aantal bewegingen kan uitvoeren, dan de ongeefende. En waar bleek, dat er zelfs bewegingen zijn, die bijna zonder herseninspanning kunnen worden uitgevoerd, en men op twee gronden — gewijzigden physiologischen toestand en minder krachtsverbruik — ook minder spoedig vermoeid wordt, daar is het ook volkomen duidelijk welke eischen aan de schoolgymnastiek behooren gesteld te worden, als ze aan haar veelzijdig doel zal beantwoorden.

Het zou mij te ver voeren wilde ik hier nader gaan uiteenzetten, hoe in verband met tijd, plaats, ruimte, toestellen, sterkte der klassen, enz., het onderwijs gegeven behoort te worden om aan geheele schoolklassen vlugheid en vaardigheid te verzekeren. Op twee zaken vestig ik echter nog met nadruk de aandacht.

- 1<sup>o</sup>. Even onbegrensd en ontelbaar als de oefeningen van den geest zijn, zijn ook de oefeningen van het lichaam. Daarom zou het dwaas zijn alles te willen *weten* en even dwaas om alles te willen *kunnen*; en
- 2<sup>o</sup>. de hoofdvoorwaarde voor een vruchtbaar gymnastiek-onderwijs is het genoeg, dat de leerling in het oefenen heeft.

Alleen door een verstandige beperking *van* en een goede keuze *uit* de leerstof zullen de resultaten worden verkregen, die wij ons van de schoolgymnastiek voorstellen. Afgescheiden nog van de hygiënische voordeelen der gymnastiek, kan haar doel niet anders zijn dan harmonie brengen tusschen lichaam en geest. Ze beschikt over alle middelen om het lichaam methodisch te oefenen, het tot een vaardigen dienaar van den geest te maken.



De heerschappij van den geest over het lichaam ontwikkelen, wil zeggen het aankweken van een goede houding, vlugheid, vaardigheid, tegenwoordigheid van geest, zelfvertrouwen, moed en vastberadenheid. Deze taak, door het schoolturnen jegens het lichaam te vervullen, is geheel in overeenstemming met het doel, dat de school aan het geestelijk onderwijs stelt. Hierbij is ook het hoogste ideaal geen ander dan den leerling zijn geestelijke krachten te leeren kennen, hem door oefenen in het feitelijk bezit dier krachten te stellen en hem de volledige heerschappij daarover te verzekeren. Waar de school zich ten doel stelt den jeugdigen mensch in alle opzichten voor het maatschappelijk leven te vormen, daar behoort ze ook aan lichaamsoefeningen, als een onafscheidelijk deel der geheele opvoeding, de haar toekomstige plaats in te ruimen.

VERBAND TUSSCHEN VORENSTAANDE BESCHOUWINGEN EN DE OEFENINGEN  
IN HET LEGER.

Nog altijd zijn tot schade en schande van het geheele Nederlandsche volk onze weerkrachten niet op behoorlijke leest geschoeid; nog altijd wordt naar een bevredigende oplossing gezocht van een vraagstuk, dat, wanneer men het losmaakte van legenden, verouderde denkbeelden en overwegingen, die er volstrekt niet mee in verband behoorden te staan, zoo gemakkelijk op te lossen zou zijn. Het hier besproken onderwerp raakt het hoofdmiddel tot eene bevredigende oplossing, omdat de *ge oefendheid* grootendeels de waarde van den soldaat bepaalt. De meening van Prof. DU BOIS-REYMOND: „Heute zweifelt Niemand, dass unter einigermassen gleichen Umständen das besser geschulte Heer siegt” mag, waar ze van iemand is, die als geen ander vóór of ná hem, de waarde van het oefenen heeft bestudeerd, niet onopgemerkt blijven.

Ik zal het niet ondernemen de onschatbare beteekenis van een doelmatige lichamelijke voorbereiding voor den dienst in het leger opnieuw aan te toonen, omdat het mij, na alles wat ik over dit onderwerp reeds gezegd heb, toch niet mogelijk zou zijn nog nadere bewijzen voor mijne meening aan te voeren. Wel wil ik, en zulks naar aanleiding van de boven ontwikkelde physiologische grondslagen van het oefenen, nog eens met nadruk op twee gevaren de aandacht vestigen, die de bruikbaarheid van ons leger den laatsten nekslag dreigen te geven. Ik bedoel de vereenvoudiging van de exercitiereglementen, zonder dat daarvoor iets anders in de plaats werd gesteld, en de hand over hand toenemende gemoedelijkheid waarmede men de bewegingen laat uitvoeren. Door de vereenvoudiging beoogde men, alles wat voor den soldaat te velde overbodig is, weg te laten; door de gemoedelijkheid — d.w.z. het niet eischen van flinkheid en nauwkeurigheid — meent men het verlangde resultaat spoediger te bereiken en ook gevrijwaard te worden tegen de opmerkingen van hen, die in een militaire wandeling van een paar uren reeds een verregaande mishandeling zien. Er is bij oppervlakkige beschou-



wing voor deze opvattingen wel iets te zeggen. Waarom zou men den soldaat meer oefeningen leeren dan hij noodig heeft en waarom zou men zich de groote moeite getroosten hem te dwingen de oefeningen in flinke houding, snel en nauwkeurig uit te voeren? Wanneer de dienst van den soldaat te velde te vergelijken was met het werk van den polderjongen, of van den touwslager, of, in 't algemeen, wanneer van hem slechts mechanische arbeid werd geëischt, dan zou daarvoor geen enkele reden zijn aan te voeren. Maar nu, waar de soldaat slechts door de vrije beschikking over alle menselijke hoedanigheden zijn plicht naar behooren zal kunnen vervullen, waar hij in den volsten zin des woords *man* moet zijn, daar is vereenvoudiging zoowel als gemeenlijkheid misplaatst, omdat er de middelen door worden verminderd waarmede het doel „volkomen bruikbaarheid” moet worden bereikt.

Te allen tijde zijn de legers de leerscholen voor flinkheid en mannelijkheid geweest, omdat men *in* en *door* de practijk geleerd heeft, dat slechts door veel oefenen naar de strengste beginselen soldaten gekweekt worden, waarop men vertrouwen kan. De invloed van zulk oefenen werd b.v. in Frankrijk tijdens Lodewijk XIV opgemerkt, toen de voortdurende wisselwerking tusschen volk en leger de deugdelijkheid der arbeiders verhoogd had, en ze werd ook in Engeland geconstateerd. Als men na de ontbinding van CROMWELL'S gevreesd leger hier of daar een bijzonder bruikbaren, vlijtigen werkmans aantrof, dan heette het altijd „it was one of CROMWELL'S men” <sup>1)</sup>.

Of de vereenvoudiging der Soldatenschool uit tactische overwegingen noodzakelijk was, kan ik niet beoordeelen, maar wel weet ik, dat deze vereenvoudiging een verbetering en uitbreiding van het Voorschrift voor het Gymnastiekonderwijs in het leger nog meer noodzakelijk heeft gemaakt, n'en déplaise de verklaring, dat het aan alle eischen voldoet.

En waarom exerceeren naar strenge beginselen?

Niet om een parade-effect te verkrijgen en nog minder om het den menschen onaangenaam te maken, doch omdat het *noodzakelijk* is. *Noodzakelijk* om van de moeite aan het opleiden besteed blijvende vruchten te plukken; *dringend noodzakelijk* om den disciplineerenden invloed dien het heeft; en *onafwijsbaar noodzakelijk* om in den korten eerste-oefeningstijd onze onbeholpen recruten zooveel mogelijk voor hunne taak geschikt te maken. Ik herhaal, zooveel mogelijk, want nog minder dan men iemand in 8 maanden een vak, b.v. het schoen- of kleermaken kan leeren, kan men in dien tijd van een stuk vleesch een soldaat maken. Het hanteeren van een els of van een naald bepaalt evenmin de degelijkheid van een schoen- of kleermaker, als het kunnen exerceeren de waarde van den soldaat bepaalt. Voor den soldaat zijn het vooral de ontwikkelde zielshoedanigheden en de lichamelijke kracht en vaardigheid, die hem zijne waarde geven; iemand, die den weg aanwijst om die noodzakelijke eigenschappen uitsluitend door de militaire

<sup>1)</sup> MACAULAY, History of England.

oefeningen binnen twee jaar te ontwikkelen, behoeft, als hij alleen in Europa daarop patent neemt, binnen enkele jaren voor geen ROTHSCHILD meer op te staan.

Bij het *oefenen* is het van de grootste beteekenis den man onafgebroken in spanning te laten leven en hem elke dienstverrichting, hoe klein en onbeduidend ook, met de grootste energie en flinkheid te laten uitvoeren. Dit is het beste middel om het den recruit aangeboren flegma uit hoofd en ledematen te jagen, het leert hem ook in de strengste plichtsvervulling zijn steun te zoeken. Uit den aanvankelijken dwang ontstaat geleidelijk gewoonte en uit deze tweede natuur een verhooging van het moreele zelfbewustzijn, dat den recruit in den aanvang gewoonlijk geheel ontbreekt. De jonge man, die zonder het te laten merken een stoot met een sabel of geweer van zijn onhandigen nevenman verdraagt, die zonder de minste poging om het te beletten de marteling doorstaat, die de wandeling van een dartele vlieg of mug over zijn gezicht veroorzaakt, toont dezelfde zelfbeheersching als de hunnen hoest bedwingende mannen, die Breda aan den Spanjaard ontrukten. En zou men nog aan de algemeen ontwikkelende beteekenis van het oefenen naar strenge beginselen mogen twijfelen, waar zonder gerechtvaardigde tegenspraak beweerd kan worden, dat Duitschland aan zijn algemeen dienstplicht de gevolgen dankt, die het in de laatste jaren zoowel op industrieel als op handelsgebied heeft bereikt? De „Kasernehofblüthen“, „Der Fuss soll wie 'n Kanonenkugel 'rausfahren“ en „Augen links mit hörbarem Ruck“ geven den geest aan waarin geoefend behoort te worden, als men *hier* dezelfde resultaten als *ginds* wil verkrijgen.

In den Pruisischen marsch is elke pas een afgesloten daad, waardoor men slag op slag nieuw veld wint en dit rustig beheerscht, alsof men er voor eeuwig bezit van nam; het is een goudmijn van karaktervormende elementen.

De vaste pas in uiterste spanning, waarvan de onberispelijk uitgevoerde parademarsch het summum is, is in het Duitsche leger, in vredestijd, de toetssteen voor de bij den soldaat ontwikkelde militaire hoedanigheden. Daardoor moet hij bewijzen, dat hij met de meest gespannen opmerkzaamheid, naar niets anders dan naar het bevel kan luisteren, een gegeven bevel met onverstoorbare kalmte kan uitvoeren en dat hij met ijzeren wilskracht iederen vezel van zijn gehard lichaam weet te beheerschen en in uiterste spanning te houden, totdat een nieuw bevel hem uit de banden bevrijdt waarin eigen wilskracht hem terughield. De zoo ontwikkelde energie is voor het geheele leven van blijvende waarde <sup>1)</sup>.

Wil men de militaire hoedanigheden tot den hoogsten graad opvoeren dan zij de instructeur een despoot, maar een rechtvaardig despoot, die letterlijk niets door de vingers ziet, die met onverbidde strengheid

<sup>1)</sup> Een hard, vlak oefenterrein is noodzakelijk. Evenmin als men in de branding zwemmen kan leeren, leert men op een zachte weide goed marcheeren.

eischt, dat alles wat hij beveelt met de grootste snelheid en met de pijnlijkste nauwkeurigheid wordt uitgevoerd. Slechts langs dezen weg kan bereikt worden, dat de troep, wanneer de *aanvoerder* in de plaats van den *onderwijzer* treedt, in diens hand een in alle opzichten bruikbaar en volkomen betrouwbaar werktuig is. De evenzeer noodzakelijke zelfstandigheid kan in vreedstijd slechts door lichaamsoefeningen, in den ruimsten zin van het woord opgevat, verkregen worden. In verband met onze behoeften, met onzen volksaard, met onze financieele draagkracht en met den elders geschetsten physieken toestand van onze dienstplichtigen, is hier te lande slechts op ééne wijze een leger te krijgen van gelijke of hoogere innerlijke waarde dan dat van onze vermoedelijke tegenpartij. De duur van den eerste-oefeningstijd moet afhankelijk gesteld worden van den graad van weerstandsvermogen, lichamelijke en militaire vaardigheid, die de dienstplichtigen zich vóór het indiensttreden eigen maken.

Ik eindig deze beschouwingen met een zin uit de rede, waarmee de Staats-Minister von BÖTTICHER den 3<sup>en</sup> Juni van het vorige jaar de „Deutsche Turnlehrer-Versammlung” begroette:

„Bei den massgebenden Behörden sowohl wie bei allen verständigen Leuten besteht kein Zweifel mehr über die Bedeutung des Turnens als eines nationalen Erziehungsmittels, dessen vornehmsten Zweck die Erhöhung der Wehrkraft des Vaterlandes ist”.

VAN AKEN.



## Het Nederlandsch in onze reglementen.

Toen de dagbladen meldden, dat weldra een nieuwe soldaten-school zou verschijnen, koesterden wij den stillen wensch, dat ook de Nederlandsche taal in dat reglement eens herzien en ons voorschrift gezuiverd zou worden van talrijke uitdrukkingen, welke zouden doen denken, dat wij, militairen, een afzonderlijke taal hadden; wij zijn toch reeds zóó gewend geraakt aan: *de kamp*, een *bereden* officier, *omgezwonken*, geschikt en *genegen*, enz., enz., dat wij niet eens meer hooren hoezeer hierbij tegen ons mooi Hollandsch gezondigd wordt.

Het nieuwe „Reglement op de exercitiën der Infanterie” zag het licht, doch... onze wensch is, helaas! niet vervuld.

Wij zullen hier niet alle verkeerde uitdrukkingen opsommen, welke in het pas verschenen voorschrift zijn ingeslopen of blijven staan, wetende hoe moeilijk het is beknopt en duidelijk te zijn, zonder vormen of zinvendingen te gebruiken, welke tegen de regelen van onze taal indruisen; wij willen slechts eenige voorbeelden aanhalen tot staving van ons beweren, dat wij, militairen, gevaar loopen beschuldigd te worden er een eigen en bijzonder *vreemd* taaltje op na te houden.

Volgens punt 76 moeten de manschappen zorgen „de schouders goed vierkant te houden”. Ons dunkt nogal een zware eisch voor ieder, die met geen vierkante, maar b.v. met schuin afloopende schouders geboren is.

De bedoeling zal wel zijn: „geen  $\frac{r}{l}$  schouder naar voren te brengen”, doch uit de beschrijving in het reglement is slechts op te maken, dat iemand met hooge schouders deze moet neerdrukken, afhangende dito moet optrekken.

In de 2e alinea van punt 76 wordt het woord *strekking* in plaats van *richting* gebruikt.

Wij gelooven niet, dat een burger ooit het eerste woord anders dan in figuurlijken zin zal bezigen. Zoo zal deze b.v. spreken van „de strekking van een betoog”, „een vereeniging van godsdienstige strekking”, enz., maar nooit van een „noordelijke” of „zuidelijke strekking”.

Waarom het woord *richting* niet gebruikt?

In punt 90 staat bij het *Rechts (links) opmarcheeren — in den marsch*: „Naar de beginselen *als*”. Het is duidelijk, dat deze zin moet luiden: „Naar de beginselen *van*”.

Punt 92. Staat de man in de houding met het geweer bij den voet, dan wordt dit, volgens het reglement, „*in de rechterhand omvat*”. Natuurlijk dat hier moet staan: *in de rechterhand gevat*, of *met de rechterhand omvat*.

Punt 111 schrijft voor, dat tot het openen (sluiten) van den loop de knop *in* de rechtervuist wordt *aangevat*. Hier dus ook weder: *in* de rechtervuist *gevat* of: *met* de rechtervuist *aangevat*, doch geen combinatie van beide uitdrukkingen

In de *opmerking* van 117 staat: „*Komt* de houder niet genoeg *uit*”. Eigenlijk zou hierop moeten volgen: „dan wordt hij zwaarder bemest en tegen nachtvorst beschermd” of iets dergelijks; wij meenen toch dat *uitkomen*, behalve in figuurlijken zin, slechts gebruikt wordt om het *uitbotten* van planten, enz., aan te geven, en bovendien in Indië nog in een enkele andere beteekenis burgerrecht heeft verkregen (Men denke aan het bekende tooneelspel „Zijn meisje komt uit”).

Het voorschrift zal wel bedoelen: „*Komt* de houder niet genoeg *naar boven*”, doch waarom deze uitdrukking dan ook niet gebezigd?

Dezelfde *opmerking* van punt 117 vervolgt: „dan wordt hij”, (nl. de houder), „opnieuw *ingedrukt*”. Werd inderdaad gedaan wat het reglement voorschrijft, de houder dus werkelijk *ingedrukt*, in plaats van *naar beneden* gedrukt, dan ware het middel erger dan de kwaal.

De griezelige chirurgische uitdrukking: het *afzetten* van het rechterbeen, in de *opmerking* van punt 118, is ook vrij bedenkelijk.

En wat te zeggen van het uit het Duitsch vertaalde woord „*vuuropening*” in diezelfde paragraaf? Dit kan nooit beteekenen: „*de aanvang van het vuren*”, evenmin als: *eetopening* ooit gebruikt kan worden om „*het begin van een diner*”, doch eerder om den *mond* aan te duiden.

Goede Hollandsche woorden, om juist uit te drukken hetgeen men bedoelt, liggen toch voor het grijpen.

Punt 212. „Alleen als het schieten” enz. „om het gevaar *van*” (lees: voor, „eigen kameraden mocht *uitgesloten* worden”).

*Uitgesloten schieten* klinkt evenmin fraai, als het: „*in* de knieën *afstooten*” van 230, terwijl de *inschuivende* bajonet van punt 220 doet denken aan *brekende* in plaats van aan *breekbare* waar.

En wat zou men wel zeggen van het *houden* van eene *opmerking* over het *halt maken*, inplaats van beide werkwoorden in omgekeerde volgorde te gebruiken? Toch is „*halt maken*” in ons voorschrift bijna regel.

Punt 251, „ $\frac{r}{1}$  g<sup>s</sup> op uw voorman”, hebben wij getracht letterlijk te doen uitvoeren zooals het commando dit in duidelijk Hollandsch aangeeft. Onze pogingen hebben evenwel gefaald, omdat het kader over het algemeen nog niet akrobatisch genoeg ontwikkeld is om, zonder gevaar voor het breken van extremiteiten, zulk een kunststuk uit te voeren; H. M. de Koningin „begeert” in 251 dus werkelijk te veel.

In 260 *zijn* respectievelijk de r. g<sup>e</sup>. 3<sup>e</sup> sectie, of de r. g<sup>e</sup>. in het midden v/h voorste pel<sup>n</sup>. met het onderhouden van de richting belast. Of aan de eene of aan de andere g<sup>e</sup>. is de zorg voor de richting opgedragen.

In de 2e alinea van 260 en ook op andere plaatsen, vindt men: „zij dekken zich *op* dezen”, inplaats van *achter*; vader van Alphen zou

toch zeker nooit van Jantje, die zoo bang voor het onweer was, gezegd hebben: Jantje verstopte zich *op* zijne dikke tante.

Merkwaardig is ook de verwarring bij het gebruik van de werkwoorden *kunnen* en *mogen*. In de spreektaal gaat dit nog, maar in een *reglement!* Zoo *kan*, volgens 262, de c. ct. in moeilijk terrein of bij een gevechtsexercitie „uit den pas” commandeeren.

Wat een raar individu moet een c. ct. zijn, die dit niet *kan* doen op vlak terrein of bij een gesloten exercitie; wij hebben ten minste meer-malen „uit den pas” gecommandeerd op een gladden weg, en het ging best!

Ook in den Inw. Dienst wordt het woordje *kan* telkens gebezigd, o. a. op blz. 76: „de kap *kan* naar verkiezing al dan niet op de overjas worden gedragen” enz. Ja, „dat-dank-je-de-koekoek”, (pardon), dat zulks *kan*, doch waarom niet voorgeschreven „mag” of „men is gerechtigd tot” enz.

Volgens 271, 3<sup>en</sup> regel, kan een militair weder meer dan een burger; terwijl de laatste, zoo'n stakker! slechts een zekeren afstand kan nemen *van* een bepaalde plaats of een bepaald voorwerp, is een militair bij machte afstand te nemen *op*.

De 2e zin van blz. 15, punt 274, vermeldt: Op het u. c<sup>o</sup>. *nemen* deze a<sup>n</sup>. een schuins  $\frac{r}{l}$  voorw. beweging *aan*. Wij *nemen aan*, dat men een zekere houding *aanneemt*, wanneer men een standje *aanneemt* of weigert, en daarna een *beveging aanvangt* om zich b. v. te verwijderen.

De omschrijving van de verplichting der a. c<sup>n</sup>., in 278 en 280: „en maken *aldaar*”.... enz.,.... „front *daarheen*” is niet mooi, evenmin als de 4e regel, enz., van de laatste alinea van 283 aan te duidelijke redactie lijdt; men oordeele: „de overigen worden”.... enz.,.... „evenwijdig *achter* de genoemde geleid en *in het front* van deze gebracht”.

Volgens de opmerking van 289 moeten de manschappen somtijds als rakken voor de geweren dienen; de geweren van het opsluitend gelid worden nl. tegen *vleugelrotten* geplaatst, terwijl dit, zie 159, *manschappen* zijn. De bedoeling is natuurlijk anders.

In 327 wordt gesproken van de *aanwezige* afstanden. Deze zouden dus ook *afwezig*, m. a. w. *niet tegenwoordig* kunnen zijn. Zuiverder ware het te spreken van de *bestaande* afstanden.

339 *van* artillerie- of infanterie-vuur kunnen verliezen worden geleden, lees: *door*.

In 344 heet het: „opgegeven *sterkten* van de *onderdeelen* der verdedigings- en aanvals*formatiën*”. Een onderdeel van een *formatie* is ook weder een *formatie* en kan dus geen *sterkte* hebben.

De *regels* van 347 moeten natuurlijk *regelen* zijn; men denke slechts aan de daarmede corresponderende Fransche woorden „lignes” en „règles”.

De *vuurleiding*, in 350 en volgende punten besproken, doet ons onwillekeurig denken aan gas-leiding, water-leiding en wat dies meer zij. Waarom die *leiding* en dat *vuur* tot één woord samengevoegd?



Tot welk een begripsverwarring het veelvuldig gebruik van het woord „vuur”, in plaats van „vuren” of „schieten”, aanleiding geeft, blijkt ook uit 337, waar zelfs gesproken wordt van *geweevuur*, dat *uitdoofbaar* is, alsof met dit *vuur* niet het *schieten*, doch een *brandende* massa bedoeld werd; immers in deze laatste beteekenis kan er slechts van *uitdooven* sprake zijn.

359 noemt een *vuurleiding*, die het langzaam vuren *omvat*, terwijl weer in 369 de *leiding* zich zelfs rekenschap moet geven niet *van*, maar *of*.

In 352, laatste alinea van blz. 43, spreekt men van „De *bepaling* van de vereischte vizieren door een proefvuur” in plaats van *het bepalen*.

In de burgermaatschappij worden *ruiten* of een *liedje ingezet*, bij ons, militairen, worden *geweren ingezet* (zie 370).

392 brengt een nieuwe combinatie met *vuur*, nl. *vuurkracht*.

Raar Hollandsch vinden wij ook in 402, waar van een *verdedigend* (bataljons)*verband* gesproken wordt.

415. Vóór het vuur geopend wordt, „moet in de *opstelling* zooveel mogelijk worden vermeden, wat de aanwezigheid”. . . . enz.; daar eene *opstelling* slechts een *plaatsing* is, zal de zin wel moeten luiden: . . . „moet in de *stelling* zooveel mogelijk *alles* worden vermeden, wat”. . . . enz.

Met de *opstelling* van 437 en 438 wordt zeker ook de *stelling* bedoeld, daar men toch moeilijk van een rug of flank van een *plaatsing* kan spreken.

In 459 wordt verkondigd dat: de vijandelijke *stelling* tot ongeveer 400 M. genaderd is. De *stelling* kan moeilijk *naderen*; er zal dus moeten staan: „Is *men*” enz., „de vijandelijke *stelling* . . . genaderd”.

Volgens 460 zal „de aanvaller bij zijn tegenstander trachten te onderscheiden *tusschen*”, . . . neen, ons dunkt hij moet: „trachten het onderscheid uit te vorschen *tusschen*”. . . . of wel: „trachten te onderscheiden wat een gebroken” (liever dan *onderdrukte*) *vuurkracht*, wat een” . . . enz.

In 3<sup>o</sup> van 467 wordt gesproken van de „opdracht *voor* ieder troepen-deel”, in plaats van *aan*. Veelvuldig is het gebruik van het woordje *voor*, waar *tot* of *bij* behoorde te staan, b.v.: „*Voor* het doen staken van het vuur”, „de opmarsch *voor* den aanval”, „*voor* het vuren op aanvallende cavalerie wordt . . . niet boven 600 M. geschoten”, enz.

In 512 wordt eene *misleiding nagestreefd met* een vuurgevecht!

De opmerking van 518: „troepen die *van het vuur* der eigen partij *gevaar loopen*”, moet zijn: „troepen, die gevaar loopen door het vuur van de eigen partij te worden getroffen”, of „die door het vuur van de eigen partij zouden kunnen lijden”.

Het *sterk doorsneden karakter* van polderland, waarvan in 540 melding wordt gemaakt, is ook een *vreemde* uitdrukking; een karakter, dat *sterk doorsneden* is? Waarom niet gezegd: „Ons polderland, gewoonlijk sterk doorsneden, brengt”. . . . enz.?

Door het zonderling Hollandsch van 549 is de zin van die paragraaf niet te begrijpen: „Het terrein-winnen der a<sup>n</sup>. op de accessen zal, uit *vuurstellingen* in de polders *langs* dezen, zooveel doenlijk worden

gesteund. Deze *stellingen*". . . enz. Geschiedt het terrein-winnen nu *langs* de vuurstellingen of *uit* die stellingen? (men zie de door ons gecursiveerde woorden); terwijl de aanvang van den volgenden zin: „Deze stellingen”, enz., er niet weinig toe bijdraagt de verwarring te vermeerderen.

550 geeft aan, dat doorwaadbare *afscheidingen*, welke aan zekere voorwaarden voldoen, *eenigermate* als vuurstelling kunnen gebezigd worden. Het woord *eenigermate* is hier niet op zijn plaats; een terreinafscheiding is geschikt als stelling of is het niet, maar kan nooit *eenigermate* als zoodanig worden gebezigd.

552. Wat moeten wij *onderstellen* van de beteekenis van dit werkwoord in den volgenden zin: „Het behoort tot de *kenmerkende eigenaardigheden*, (o, dubbele porte-brisée-deur!), van de gevechten in polderland, dat zij in den regel een traag verloop zullen hebben en een zeer overmachtigen aanvaller *onderstellen*, die door een krachtigen drang naar het bereiken van een resultaat is bezield”. Met het *onderstellen* van een overmacht komt men in een gevecht niet ver, terwijl een aanvaller zonder „een krachtigen drang naar” enz., wel thuis kan blijven.

En wat zeggen de paarden-artsen wel van 580? Volgens die paragraaf *nemen* de *pakpaarden* soms een flinke dosis *patronen in*; zeker als geneesmiddel tegen „Kanonenfieber”.

In 595 staat: „terrein-versterkingen te doen *uitvoeren*”; men *voert* een beweging *uit*, doch *legt* of *brengh* een versterking *aan*.

601 „zich *in die taak* te bekwaamen”. Tot dusverre bekwaamde men zich *in een vak* en *voor een taak*.

Inconsequent is de redactie van 604 in hooge mate. Ten einde „*zoo min mogelijk*” houders, enz., verloren te doen gaan, „geschiedt het *inzamelen daarvan*”. . . . *onmiddellijk* na ieder vuur, zou men denken? Mis! . . . „*eerst* na afloop van de oefening”, zooals het artikel luidt.

In 606 wordt aan een attentie-sein van den c. ct. eene „*onderscheiding*” gegeven; kreeg de zich buiten adem blazende c. ct. nu maar die *belooning*! En men zie eens hoe de 3<sup>e</sup> regel van 606 begint: „van dat van dezen”. Mooi is anders!

In de opmerking van 652 wordt verteld, dat men de sabel mag gebruiken om teekens te geven of c<sup>os</sup> te verduidelijken, doch men ga nu eens na in welk Hollandsch dit wordt medegedeeld: „Bij het doen van c<sup>os</sup> mag de bedoeling door wijzingen met de sabel worden verduidelijkt. Zij kan ook voor het geven van teekens worden gebezigd”. En men rade eens naar de beteekenis van het woord „wijzing”.

De 3<sup>e</sup> alinea van 660 luidt: „Voor H. M. de Koningin”, enz., enz., „*hebben* de troepen het geweer gepresenteerd”. *Wanneer hebben* de troepen dit gedaan? Men bedoelt natuurlijk „presenteeren de troepen het geweer”. En *in dien zelfden zin* staat dan verder: „voor een opper-officier” enz., „wordt het geweer *daarbij* aan den schouder gedragen”; dit *daarbij* kan slechts betrekking hebben op het presenteeren van de geweren voor H. M.

Het aantal stadhuiswoorden is verder in ons reglement allesbehalve gering; menig artikel prijkt (?) met woorden als: *diensvolgens*, *desnoodig*, *allengs*, *als anderszins*, *desvereischt*, *hebbende de sergt.*, enz., *bij ontstentenis van*, *behoudens*, *alsmede*, *alsdan*, enz.

Ook de „zoo mogelijk”'s en „zoo noodig”'s zijn niet minder talrijk; bijna geen bladzijde van ons voorschrift waarop één dezer uitdrukkingen niet minstens éénmaal voorkomt. Ons inziens had men zóóveel gezond verstand bij een bevelvoerende moeten onderstellen, dat, ook zonder die waarschuwende „zoo mogelijk”'s, iets wat onnoodig of onmogelijk was, niet op diens last zou worden verricht.

Voorbeelden uit andere reglementen zullen wij maar niet geven; toch kunnen wij den lust niet weerstaan een paar artikeltjes aan te halen uit ons eerwaardig Reglement op den Garnizoensdienst, al is de kans op herdruk van dit voorschrift ook gering.

Art. 55 luidt: „De officieren, *welke* uithoofde van *onpasselijkheid* den dienst waartoe zij gecommandeerd zijn niet kunnen verrichten, zullen...” enz.

't Is vies, maar 't staat er.

Art. 124 bepaalt, dat de officier van de wacht steeds ongewapend moet zijn, want: „De wachthebbende Officieren zullen hunne degens *noch* sjerpen *niet* mogen afleggen”.

Een voorbeeld van het dooreenhaspelen van *mogen* en *kunnen* vinden wij weer in art. 125: „Geen Comdt. van de wacht zal iemand ten eten of drinken *kunnen* onthalen, dan . . .” enz., terwijl, om onze aanhalingen te sluiten, in art. 150 volkomen genegeerd wordt het spreekwoord: „waar twee twisten, daar hebben beide schuld”; immers is er twist in de nabijheid van een schildwacht, dan wordt de wacht gewaarschuwd, „van waar een onderofficier en eenige soldaten zullen worden gedetacheerd om de twistende” (enkelvoud) „te arresteeren”. Eén van de vechtersbazen gaat dus slechts „in het hok” en de rest loopt vrij.

Wij eindigen met de, wellicht overbodige, verzekering, dat geen vitlust ons bovenstaande opmerkingen in de pen gaf, doch slechts de hartgrondige wensch, dat, bij een herdruk van onze reglementen, er een weinig meer aandacht moge geschonken worden aan onze mooie taal en de Voorschriften van het *Nederlandsche* leger, ook in zuiver *Nederlandsch* mogen gesteld zijn.

FR. D. W. H.



## De Opleiding tot Genie-Officier <sup>1)</sup>.

Het Wapen der Genie beleeft thans moeilijke tijden, die, in het geval de thans in behandeling zijnde legerwetten tot stand mochten komen, zeker niet zullen verminderen.

Terwijl toch op 1 Januari 1901 bij eene organieke sterkte van 93 officieren (de 9 officieren, bij het Departement van Oorlog en bij de inrichtingen van onderwijs in speciale betrekking werkzaam, niet medegerekend), een incompleet van 18 officieren werd aangetroffen, hetgeen het legerbestuur noodzaakte in de daaruit voortvloeiende bezwaren te voorzien door bij het Korps Genietroepen 7 luitenants der infanterie te detacheren, zal die organieke sterkte, bij onveranderde aanneming van die wetten, van 93 tot 108 worden opgevoerd, waardoor het incompleet van 18 tot 33 zal toenemen, zoodat het van andere wapens te detacheren aantal officieren een nog belangrijker gedeelte van de totale sterkte zal uitmaken.

Het is te begrijpen dat zij, die het wel meenen met het Wapen der Genie, zich in deze omstandigheden afvragen welke wegen moeten

---

<sup>1)</sup> Dit opstel werd door den schrijver op 5 Maart jl. ingezonden aan de Redactie van de „Vragen des Tijds”, doch terugontvangen met het volgend schrijven van den Secretaris der Redactie:

DELFT, 2 April 1901.

*Weledelgestrenge Heer!*

Eerst heden ontving ik uw opstel terug. Tot mijn leedwezen heeft de redactie tegen plaatsing bezwaar, vooral omdat zij ongaarne ruimte zou afstaan voor bestrijding, punt voor punt, van een in haar maandblad opgenomen artikel.

Hoogachtend,

*Uw dienstwillige,*  
B. H. PEKELHARING.

Daar het hooger bedoelde opstel in sommige opzichten eene aanvulling vormt voor het in het Maart-nummer van ons Tijdschrift opgenomen artikel over hetzelfde onderwerp van den Kapitein-Ingenieur C. J. SNIJDERS, hebben wij gemeend in het belang der zaak ook dit opstel in „De Militaire Spectator” te moeten publiceeren; mede gingen wij er echter toe over, omdat het ons tevens de gelegenheid bood wereldkundig te maken op welk een partijdige wijze de Redactie van de „Vragen des Tijds” het lezend publiek voorlicht.

*De Redactie van „De Militaire Spectator”.*

worden ingeslagen om te zorgen voor voldoende aanvulling van het officierskorps en om te voorkomen, dat de genie-officiëren zullen trachten in de burgermaatschappij over te gaan, waardoor de door hen opgedane ervaring voor het leger verloren gaat en het legerbestuur gedwongen wordt tot krachtiger aanvulling in de lagere rangen, hetgeen zoo licht aanleiding geeft tot eene minder scherpe schifting bij het aannemen van nieuw personeel en daardoor de oorzaak kan worden van verlaging van het wetenschappelijk peil van onze militaire ingenieurs.

In deze omstandigheden verdient het artikel van den Heer P. C. J. NOORDUIJN, dat in het Januari-nummer van de *Vragen des Tijds* verscheen, onze bijzondere aandacht.

In dat artikel, dat verder als het „voorstel N.” zal worden aangeduid, wordt voorgesteld de opleiding van de genie-officiëren (G. O.) aan de Koninklijke Militaire Academie (M. A.) te Breda op te heffen en voortaan civiel-ingenieurs (C. I.), die aan de Polytechnische School (P. S.) te Delft hunne opleiding ontvingen, nadat zij een éénjarigen militairen aanvullingscursus hebben doorlopen, tot G. O. aan te stellen. Tevens wordt eene wijziging van de tractementen voorgesteld, om daardoor te voorkomen, dat het op veel lateren leeftijd bereiken van den officiersrang en de meerdere kosten verbonden aan de voorgestelde opleidingswijze, een voldoende aanvoer van personeel zullen weerhouden.

Deze voorstellen zijn niet nieuw, doch werden reeds meermalen ook door hen, die vóór den Heer N. met de opleiding der G. O. belast waren, overwogen. Tot heden kwam het echter niet tot eene nadere uitwerking van deze denkbeelden, noch tot eene in bijzonderheden afdalende bespreking in het openbaar, omdat, uit een militair oogpunt beschouwd, aan de opleiding aan de P. S. belangrijke nadeelen verbonden zijn.

Nu deze aangelegenheid in het openbaar aan de orde is gesteld, wordt het noodig geacht, haar ook van een ander standpunt, dan door den Heer N. wordt ingenomen, te beschouwen.

Alvorens daartoe over te gaan komt het, tot goed begrip van deze zaak, gewenscht voor de opleidingswijze van onze tegenwoordige G. O. in herinnering te brengen en daarbij tevens na te gaan welke uitkomsten door die opleiding zijn bereikt.

Tot op heden werden de G. O. steeds met de officieren der infanterie, der cavalerie en der artillerie aan de M. A. opgeleid en werd het stelsel van opleiding, telkens wanneer dit voor de overige wapens noodig was, gewijzigd. In hoofdzaak zijn daarbij drie regelingen te onderscheiden, namelijk:

- 1<sup>o</sup>. Het stelsel van 1836, dat tot 1872 in toepassing bleef, doch in 1867 eene kleine wijziging onderging;
- 2<sup>o</sup>. De regelingen van 1869 en van 1877, die van 1872 tot 1896 hebben gewerkt; en
- 3<sup>o</sup>. De regeling van 1890, die voor zoover zij betrekking heeft op de M. A., in 1895 werd ingevoerd.

In het eerstgenoemde tijdperk ontvingen de adspirant-cadetten het

voorbereidend onderwijs in den regel op scholen, die speciaal waren ingericht op de voorbereiding voor het toelatingsexamen der M. A.; sommigen werden niet op deze drilscholen, doch op scholen voor meer uitgebreid lager onderwijs of, na 1863, ook op Hoogere Burgerscholen (H. B. S.) opgeleid. In 1865 waren onder de geslaagde aspiranten 2, in 1868 reeds 14 leerlingen van de laatstgenoemde inrichtingen van onderwijs. Aan de M. A. werd dit voorbereidend onderwijs voortgezet en daarna gedurende 2 jaren vakonderwijs gegeven. Vóór 1867 werden aan de M. A. 2 jaren voor de voortzetting van het voorbereidend onderwijs beschikbaar gesteld. Na dat jaar, toen, bij het instellen van den driejarigen cursus, de eischen van het toelatingsexamen belangrijk waren verhoogd, behoeft daaraan slechts één jaar te worden besteed. Ongetwijfeld was daardoor eene verbetering verkregen, omdat de drilscholen niet op de verzwaarde exameneischen waren ingericht en daardoor de poorten der M. A. voor de leerlingen van die scholen werden gesloten.

In de tweede periode werd er naar gestreefd voor de opleiding tot officier zooveel mogelijk gebruik te maken van de H. B. S. In het eerste gedeelte van dit tijdperk, namelijk van 1872 tot 1877, werd aan de M. A. geen voorbereidend onderwijs gegeven, doch moesten de aspiranten een toelatingsexamen afleggen waarvan de eischen gelijk stonden met die van het eindexamen der H. B. S. met 5-jarigen cursus. Aan de M. A. werd slechts de vakopleiding, die over een driejarigen cursus verdeeld was, gegeven. Daar echter voor de officieren der infanterie en der cavalerie een tweejarige vakopleiding voldoende werd geacht en men de cadetten der artillerie en der genie niet bij de eerstgenoemde wapens wilde achterstellen, werden de cadetten van alle wapens aan het einde van een met vrucht gevolgden tweejarigen cursus tot officier benoemd, waarna de officieren der artillerie en der genie aan de M. A. werden gedetacheerd om hunne studiën voort te zetten.

Nadat was gebleken dat bij deze regeling slechts  $\frac{1}{4}$  van het aantal cadetten werd verkregen, dat voor de geregelde aanvulling van het officierskorps van alle wapens noodig was, werd weder een gedeelte van het voorbereidende onderwijs naar de M. A. overgebracht, de tweejarige cursus weder in een vierjarige veranderd, en gestreefd naar aansluiting aan de 3<sup>de</sup> klasse der H. B. S.

Voor de geregelde aanvulling der G. O. zou deze wijziging niet noodig zijn geweest, daar de voor dit wapen opengestelde plaatsen steeds konden worden vervuld, en had zij bovendien het nadeel, dat enkele vakken, die in de 4<sup>de</sup> en 5<sup>de</sup> klasse der H. B. S. worden onderwezen, zooals de delfstof-, aard-, plant- en dierkunde, de technologie en de handelswetenschappen, welke ongetwijfeld bijdragen tot vermeerdering der algemeene ontwikkeling, niet in het leerplan der M. A. konden worden opgenomen.

Daarentegen had zij het voordeel, dat het teekenederwijs reeds in de eerste twee studie jaren onder de leiding van het hoofd van het



genie-onderwijs kon worden geplaatst en dus reeds twee jaar vroeger, dan anders mogelijk was, in de meest gewenschte richting kon worden geleid.

In deze periode vond de theoretische vakopleiding, met inbegrip van den voor examens benoodigden tijd, jaarlijks van 1 September tot 15 Juni plaats, en werd in het driejarig tijdvak, dat aan die vakopleiding werd besteed, tweemaal, telkens voor eene maand, een kamp betrokken voor het houden van practische oefeningen, terwijl aan het einde van den cursus eene oefeningsreis naar enkele belangrijke in uitvoering zijnde of voltooide werken werd verricht. De evenbedoelde practische oefeningen werden door de officieren en leeraren der M. A. geleid en in de nabijheid van Breda gehouden. Dientengevolge kwamen de in deze periode gevormde G. O. eerst na hunne benoeming tot officier voor het eerst met het Korps Genietroepen, waarbij zij een deel van hun militairen loopbaan moeten dienst doen, in aanraking.

In de derde periode is hierin verandering gekomen en werd de practische opleiding verplaatst naar het Korps Genietroepen, waardoor de gelegenheid werd verkregen in het tijdperk der practische oefeningen niet alleen technische oefeningen te doorloopen, doch ook nader vertrouwd te worden met den inwendigen dienst bij dat korps en daaraan in verschillende functiën deel te nemen.

Ten einde dit mogelijk te maken worden de cadetten der genie gedurende de driejarige-vakopleiding tweemaal, telkens gedurende twee maanden, bij het Korps Genietroepen gedetacheerd en is, in verband hiermede, de theoretische opleiding ingekrompen. Met de invoering van deze regeling werd tegelijkertijd het voorbereidend onderwijs aan de M. A. weder opgeheven en weder, evenals van 1872 tot 1877 het geval was, aansluiting aan de 5<sup>de</sup> klasse der H. B. S. gezocht. De vakopleiding der cadetten van de infanterie en de cavalerie werd echter uitgebreid, zoodat deze tegelijk met hunne kameraden van de artillerie en de genie eerst na een driejarig verblijf aan de M. A. tot officier kunnen worden benoemd.

Van de thans in dienst zijnde G. O. ontvingen de opper- en hoofd-officieren en de oudste drie kapiteins hun opleiding in de eerste periode, de overige kapiteins en de eerste luitenants (met uitzondering van de jongste twee) in de 2<sup>de</sup> periode, en de jongste twee eerste-luitenants benevens de tweede-luitenants in de 3<sup>de</sup> periode. De middelste groep, die dus na het voorbereidend onderwijs, dat de H. B. S. kan verschaffen, een driejarige vakopleiding genoot, doch niet vóór het bereiken van den officiersrang bij het korps genietroepen werd geoefend, vormt hierbij verreweg het grootste aantal, namelijk  $\pm 70\%$  van de geheele sterkte.

Zoowel deze als de vóór hen opgeleide officieren — die minder goed voorbereidend onderwijs en een kortere vakopleiding ontvingen, doch dit door eigen studie wisten aan te vullen — hebben den Staat belangrijke diensten bewezen. Dat dit korps, niet alleen in de militaire kringen doch ook in de burgermaatschappij, als ingenieurskorps een uitmuntenden naam heeft verkregen, blijkt onder meer uit de omstandigheid,

dat velen van de in de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> periode gevormde officieren het Wapen der Genie hebben verlaten om in ruimer bezoldigde burgerbetrekkingen bij het Departement van Waterstaat, dat van Koloniën, den Provincialen Waterstaat, de Directie van Gemeentewerken, den spoorwegaanleg en spoorwegexploitatie, het tramwezen, enz., over te gaan en dat onlangs aan een der tot de tweede periode behoorende oud-G. O. het Hoogleeraarsambt aan de P. S. werd aangeboden.

Met deze uitkomsten voor oogen kan op goede gronden worden beweerd, dat de opleiding der G. O. zooals deze van 1872 tot 1896 heeft bestaan, aan het doel beantwoordde en dat deze slechts op punten van ondergeschikt belang, ten gevolge van den vooruitgang der technische wetenschappen, verbetering behoefde.

De daarna ingevoerde wijziging in de opleiding is voornamelijk in het leven geroepen door de behoefte aan verbetering der practische opleiding van de officieren der infanterie, der cavalerie en der artillerie, die het grootste gedeelte van hunne loopbaan bij en met den troep moeten dienst doen; voor den aanstaanden G. O. bestond deze behoefte echter niet in zóó hooge mate, dat dáárvoor geheele wijziging van de opleidingswijze noodig was.

De eischen, die aan eerstgenoemde officieren moeten worden gesteld, zijn geheel andere, dan die, welke bij den G. O. op den voorgrond treden. Voor deze is de algemeene ingenieurs-opleiding de hoofdzaak; voor hen is het noodig dat zij de toepassingen der technische wetenschappen op militair gebied volledig beheerschen en de uitvoering van groote werken zoowel in vredes- als in oorlogstijd kunnen voorbereiden en leiden; zij moeten als de technische raadsliden van het Departement van Oorlog, dat onder hunne verantwoordelijkheid jaarlijks *millioenen* laat verwerken, op goede grondslagen adviezen kunnen verstrekken, zoowel omtrent den kazernebouw, de inrichting der militaire fabrieken, het inundatiewezen, de verdedigingswerken en de electrotechniek, als omtrent de verdere toepassingen, die op allerlei gebied van de steeds voortschrijdende technische wetenschappen kunnen worden gemaakt. Voorts zullen zij de troepenaanvoerders te velde en in de verdedigingstellingen vlug en doeltreffend advies moeten kunnen geven omtrent de te verrichten technische werkzaamheden.

De door hen voor te bereiden en te leiden werkzaamheden zullen in den regel door burgerwerklieden worden uitgevoerd, terwijl zij zich bij het gebruik van militaire werkkrachten gewoonlijk zullen moeten behelpen met de materialen, die in de nabijheid van het werkterrein kunnen worden bijeengebracht.

Hoe geheel anders is de taak van de officieren der andere wapens, die steeds optreden met afdeelingen staande onder militair gezag, die hun scherp afgebakende taak onder toezicht van daarvoor opgeleid kader volgens de hun bekende voorschriften moeten uitvoeren en daarbij gebruik maken van de medegevoerde wapenen en het vooraf gereedgemaakte materieel.



De G. O. zullen aan den hun te stellen eisch slechts kunnen voldoen, wanneer zij aan voldoende theoretische kennis ook de vereischte praktische ervaring paren, en ongetwijfeld zullen de militaire ingenieurs, die tevens in het vak doorknede pionierofficieren zijn, beter geschikt zijn voor hun oorlogstaak, dan zij, die zich in deze richting niet hebben ontwikkeld. Dergelijke personen kunnen echter noch op de M. A., noch aan de P. S., noch op eenige andere inrichting in korten tijd worden gevormd. Daarvoor zijn, na een degelijke theoretische opleiding, vele jaren practijk noodig. Door de inrichtingen van onderwijs kunnen slechts jeugdige tweede-luitenants (adspirants-ingenieurs) gevormd worden, die wel theoretische kennis hebben opgedaan en eenige militaire begrippen hebben verkregen, doch geen volledig geschikte militaire ingenieurs. Deze jonge officieren moeten zich onder de leiding der oudere ervaren G. O. nog ontwikkelen en in die leerjaren hunne praktische vorming ontvangen. Daarbij mag niet uit het oog worden verloren, dat de vredestaak van den G. O., als ontwerper en uitvoerder der groote werken, zoo zij al niet belangrijker moet worden geacht, dan zijn oorlogstaak als pionier-officier, toch zeker even belangrijk is als deze en een zeer groote verantwoordelijkheid medebrengt, en dat dus verlaging van het wetenschappelijk gehalte der G. O. den Staat zeer duur te staan kan komen.

Indien de inkrimping van de ingenieursopleiding, die bij de regeling van 1890 ten bate van de opleiding als pionierofficier heeft plaats gehad, inderdaad tengevolge heeft, dat de bij deze regeling gevormde officieren achterstaan bij de aan de P. S. opgeleide ingenieurs, zou dit een bepaalde fout van die regeling moeten worden genoemd. Onvoldoende praktische geschiktheid kan in den aanvang der loopbaan spoedig worden aangevuld, het gemis aan breede en juist gelegde theoretische grondslagen kan echter later slechts door buitengewone inspanning worden hersteld.

De practijk heeft omtrent deze vraag nog geen uitspraak gedaan. Van de 12 officieren die in de jaren 1898 tot 1900 werden benoemd, zijn er slechts 2 bij den Staf der Genie ingedeeld en aldaar gedurende respectievelijk  $\frac{1}{2}$  en  $1\frac{1}{2}$  jaar in opleiding, één is er in Nederlandsch-Indië gedetacheerd, één op non-activiteit, terwijl de overigen slechts bij het Korps Genietroepen dienst deden.

Volgens de opmerkingen van den Heer N. staat hun ingenieursopleiding belangrijk achter bij die te Delft. Tot staving van deze meening wordt door hem een staat overgelegd, waarin het aantal uren, dat te Breda en te Delft aan de hoofdvakken kan worden besteed, met elkander worden vergeleken, en waaruit blijkt, dat voor de studie in de bedoelde vakken aan de P. S. meer tijd beschikbaar is dan aan de M. A.

Met eene conclusie als de hiervóór vermelde, uitsluitend op grond van de aangevoerde cijfers, kan niet worden ingestemd, daartoe zijn de omstandigheden, waaronder de beide categorieën van jongelieden studeeren, te verschillend. Terwijl toch aan de M. A. gedwongen studie en



eene gereglemeeteerde dagverdeeling bestaat, zijn de ingeschrevenen aan de P.S. volkomen vrij in hun doen en laten en is bijna 60 % lid van het Studentenkorps, waar zij, zooals dat in het jaarverslag 1899—1900 wordt uitgedrukt, de gelegenheid zoeken „om te vieren het feest van hun jeugd en van hun vrij zijn”. Uit den aard der zaak heeft dit een belangrijken invloed op de resultaten der studie en is van onderwijs dat geregeld gevolgd moet worden méér succes te verwachten, dan van even doelmatig ingericht onderwijs dat van tijd tot tijd wordt onderbroken en dat zelfs gedurende een drietal weken, tijdens de periode van de gedwongen kennismaking, in het geheel niet wordt gevolgd. Maar zelfs indien het te Delft gegeven onderwijs een even groote bate voor de ingeschrevenen afwierp als te Breda voor de cadetten het geval is, dan nog zou eene vergelijking der studie, op grond van het vermelde aantal uren, op verschillende punten mank gaan. De lessen aan de M. A. worden gegeven in een klein aantal dicht bij elkander gelegen gebouwen, die aan de P.S. daarentegen in verschillende over de gemeente Delft verspreid liggende gebouwen. Dientengevolge kan een college-nur te Delft bezwaarlijk langer dan 50 minuten duren, terwijl men de uren te Breda op 55 minuten moet stellen. De laatste zijn dus 10 % langer dan de eerste. Brengt men hiervoor eene correctie aan, dan worden de in het voorstel N. vermelde vergelijkingcijfers:

V A K K E N.	Aantal uren:		Minder in uren:		Minder in %	
	C. I.	G. O.	C. I.	G. O.	C. I.	G. O.
Wiskunde.....	288	262	—	26	—	9
Mechanica.....	128	141	13	—	10	—
Toegepaste Mechanica.....	256	246	—	10	—	4
Landmeten, Waterpassen, Geodesie....	128	106	—	22	—	17
Waterbouwkunde.....	402	388	—	14	—	3
Bouwkunde.....	412	374	—	38	—	9
Meetkundig teekenen.....	128	70	—	58	—	45
Bouwkundig teekenen.....	1230	799	—	401	—	33

Eene aandachtige beschouwing van deze tabel doet ons zien dat de verschillen niet zoo buitengewoon mogen genoemd worden.

Het wiskundig onderwijs bleek tot nu voldoende voor de toepassingen, die door de G. O. moeten worden gemaakt, en gaf een voldoende grondslag om daarop zoo noodig voort te bouwen. Het onderwijs in de mechanica en de toegepaste mechanica staat in tijdduur niet achter bij dat aan de P. S., doch is eenigszins anders verdeeld. Het onderwijs in het landmeten en waterpassen gaat aan de M. A. minder ver dan aan de P. S., maar leverde tot nu toe voor de G. O. zeer voldoende resultaten op. Mocht het noodig worden geacht dit vak even diepgaande te behandelen, als thans aan de P. S. het geval is, dan zou dit zeer goed door verplaatsing der practische oefeningen kunnen gevonden worden.

Het verschil in tijd bij het onderwijs in de bouw- en de waterbouwkunde wordt volkomen verklaard door de omstandigheid, dat de behandeling van de havens en de maritieme werken, kanalen, droogmakerijen, spoorwegaanleg en -onderhoud en spoorwegdienst met de er bij behoorende tunnels, bruggen, emplacements en gebouwen voor den G. O. van veel minder gewicht is, dan voor den C. I. het geval is.

Bij de beoordeeling van het aantal uren, dat voor de teekenoefeningen beschikbaar is, mag vooral niet uit het oog worden verloren, dat aan de M. A. geen enkel uur *mag* verzuimd worden en dat het voor de P. S. vermelde cijfer wel aanduidt gedurende hoeveel tijd voorlichting op de teekenzalen kan worden gevraagd, doch niet dat alle studeerenden daarvan zullen gebruik maken.

In de hiervoren gestelde tabel zijn niet alle vakken vermeld, die in het overzicht van den heer N. worden aangetroffen, omdat bij sommige vakken de vergelijking van het aantal uren te groote moeilijkheden oplevert en daardoor tot misvattingen moet aanleiding geven. Zoo wordt in het voorstel N. het onderwijs in de electrotechniek aan de M. A. vergeleken met den *algemeenen cursus* in de toegepaste natuurkunde aan de P. S. en daarbij niet vermeld, dat bovendien aan de P. S. een afzonderlijken cursus in de electrotechniek wordt gegeven, in de eerste plaats bestemd voor de werktuigkundige studenten van het 3<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> studiejaar. De vergelijking van het aantal uren, dat te Delft voor het geheele leervak beschikbaar is, met het aantal uren, dat te Breda aan een onderdeel daarvan wordt besteed, is hier een slechte maatstaf voor de beoordeeling. Evenzoo levert de vergelijking van de lessen in de scheikunde eigenaardige moeilijkheden op, omdat daarbij de theoretische en practische lessen zijn samengevoegd, hetgeen in verband met de vrije opvattingen te Delft omtrent het bezoek der laboratoria alle vergelijking onmogelijk maakt.

Afzonderlijke lessen over kennis van werktuigen worden aan de M. A. niet gegeven, hetgeen daaromtrent noodzakelijk wordt geacht, moet in de overige lessen worden ingelascht. Daarentegen ontvangen de C. I. aan de P. S. colleges over pompen en poldergemalen, hei- en baggerwerktuigen, locomotieven, locomobielen en hefwerktuigen. Op dit gebied zou, in verband met de toepassing der krachtwerktuigen bij elektrische verlichting, krachtoverbrenging, drinkwatervoorziening, enz., uitbreiding der studie aan de M. A. zeker gewenscht zijn; feitelijk is dit echter het inschuiven van een nieuw leervak, dat tot nu door het legerbestuur niet noodzakelijk werd geacht, terwijl bovendien het te Delft voor de C. I. gevolgde programma niet aan de behoeften der G. O. zou voldoen.

Kan alzoo niet worden ingestemd met de meening van den heer N., waar hij onderstelt, dat de aan de P. S. opgeleide C. I. beter geschikt zouden zijn om in de behoeften van den geniedienst te voorzien dan de onder het tegenwoordige stelsel aan de M. A. opgeleide G. O., zoo is zulks beslist wel het geval, wanneer hij, op grond van de uitbreiding van de technische wetenschap, verbetering van de opleiding verlangt.



Daarbij wordt in de eerste plaats uitbreiding van de opleiding wenschelijk geacht in de richting, die te Delft door de studenten voor werktuigkundig-ingenieur en electro-technicus wordt beoefend. Thans wordt de uitbreiding van de kennis in die richting verkregen door eigen studie en voor enkele officieren door detachering aan de P. S. Het groote incompleet aan G. O. laat echter niet toe dit op zoo groote schaal te doen als noodig is om in de behoeften van den dienst te voorzien.

Deze uitbreiding van de opleiding levert echter voor het leger het gevaar op, dat de G. O., nog beter dan thans reeds het geval is, geschikt worden voor den overgang in de burgermaatschappij zoo zelfs, dat er reden bestaat te onderstellen, dat de detacheringen van G. O. te Delft of aan eene buitenlandsche polytechnische school, waar men zich in de electro-techniek zoude kunnen bekwamen, langen tijd zijn achterwege gebleven, omdat het bezwaarlijk viel met die officieren eene overeenkomst te sluiten, die hen verplichtte, de aldaar opgedane kennis gedurende een belangrijk aantal jaren ten nutte van het Departement van Oorlog te blijven besteden. Het legerbestuur toch moet niet alleen zorgen goed onderlegde G. O. te vormen, maar ook maatregelen nemen om te voorkomen, dat de officieren, die hunne leerjaren achter den rug hebben en door hunne praktische ervaring groote waarde hebben verkregen, hunne betrekking in het leger gaan verwisselen tegen eene beter bezoldigde betrekking in de burgermaatschappij.

Iedere verbetering in de opleiding zal dan ook noodzakelijk moeten gepaard gaan met eene belangrijke verbetering van de financieele positie der G. O.

Dat deze positie thans zeer onvoldoende moet worden geacht, blijkt uit de onderstaande tabel, waarin hunne tractementen zijn vergeleken met die in de overeenkomstige rangen van de ingenieurs van den Rijks-Waterstaat, een dienstvak dat, wat werkkring en geëischte kennis betreft, het beste met het korps G. O. kan worden vergeleken.

G E N I E.		RIJKS-WATERSTAAT.		OPMERKINGEN.
RANGEN.	TRACTEMENT EN TOELAGE TE SAMEN.	RANGEN.	TRACTEMENT.	
Generaal-Majoor . . . . .	f 5920	Hoofdinspecteur . . . . .	f 6500	Kortingen voor pensioenfondsen, bedrijfsbelasting, verliezen door vele verplaatsingen en kosten van uitbetaling zijn niet in mindering gebracht.
Kolonel . . . . .	" 4920	Inspecteur . . . . .	" 5500	
Luit.-Kol. } Overste	" 3820	Hoofd-Ing. 1ste kl. . . . .	" 5000	
Majoor } . . . . .	" 3420	Idem 2de kl. . . . .	" 4500	
Kapt. na 25 jaren dienst . . . . .	" 2700	Ingenieur 1ste kl. (a) . . . . .	" 3600	
Kapitein . . . . .	" 2500	Ingenieur 2de kl. . . . .	" 2800	(a) Een ingenieur 3e kl. wordt na 12 dienstjaren bevorderd tot ingenieur 2e kl. en na 20 dienstjaren tot 1e kl.
1ste Luitenant na 15 jaren dienst . . . . .	" 1680	Ingenieur 3de kl. . . . .	" 2000	
1ste Luitenant . . . . .	" 1480	Adspir.-Ingenieur . . . . .	" 1200	
2de Luitenant . . . . .	" 1280			



Uit deze tabel blijkt, dat de 2<sup>de</sup> luitenant der genie aanvankelijk een kleinen voorsprong heeft op zijn collega den adspirant-ingenieur, in de verdere rangen is de bezoldiging echter minstens *f* 500.—, maar in die, waarin men het langst verblijft, ruim *f* 1000.— lager dan bij den Waterstaat het geval is.

Bleek uit het hiervoren vermelde reeds, dat verbetering van de theoretische opleiding noodig is, met de wijze, waarop deze volgens het voorstel N. zou moeten worden verkregen, kan echter niet worden medegegaan.

Volgens dat voorstel zouden C. I. niet ouder dan 23 jaar op hun verzoek — zoo noodig na een klein vergelijkend examen — worden aangesteld tot adspirant-officier der genie op een jaarlijksch tractement van *f* 900.—. Zij zouden den graad van korporaal bij het Korps Genietroepen krijgen en geheel in hunne huisvesting, voeding en kleeding moeten voorzien. Deze adspirant-officieren zouden van 1 September tot 1 Juni een theoretischen cursus bij het Korps Genietroepen volgen, daarna gedurende 3 tot 4 dagen een schriftelijk examen afleggen, vervolgens gedurende 3 maanden bij de compagnieën van genoemd korps worden ingedeeld, om daarbij alle diensten van die compagnieën mede te maken, om dan, nadat door den Commandant van de Genietroepen of eene daartoe te benoemen Commissie zal zijn beslist, dat zij de practische geschiktheid voor den officiersrang bezitten, te worden benoemd tot 2<sup>de</sup> luitenant op een tractement van *f* 1300.—; vervolgens na 3 jaren dienst als officier te worden bevorderd tot 1<sup>ste</sup> luitenant op een tractement van *f* 1700.—, welk tractement na 8 jaren dienst als officier zou worden verhoogd tot *f* 2200.—.

Die voorgestelde opleiding aan de P. S. komt in vele opzichten overeen met die van de tegenwoordige officieren van gezondheid, waartegen bij velen de grief bestaat, dat zij officieren van gezondheid levert, die door de meerderheid van het leger worden beschouwd als burgerdoctoren met een militaire jas, die wel is waar een militair deklaagje hebben bekomen, doch waarbij de minste botsing voldoende is om de niet-militaire grondkleur te voorschijn te roepen.

Voor G. O., die meer dan de officieren van gezondheid met de militaire autoriteiten in aanraking komen en bovendien ook zelf troependienst moeten verrichten, zou deze toestand zich veel ernstiger doen gevoelen. Dat de heer N. hierin ook een bezwaar heeft gezien blijkt uit de omstandigheid, dat hij aan den C. I., die tot het militie- of reservekader behooren, de voorkeur en een premie van *f* 500.— wil geven.

Van de opleiding in de voorgestelde richting wordt door ons weinig succes verwacht; jongelieden, die de vrijheid van opvatting aan de P. S. hebben leeren kennen, zijn niet meer geschikt om tot een werkring te worden opgeleid waar blinde gehoorzaamheid op den voorgrond staat.

Wordt het alzoo zeer betwijfeld, dat C. I. nog geschikt zullen zijn om daaruit G. O. te vormen, het is bovendien nog de vraag of zij

daartoe neiging zullen gevoelen. Mochten er al enkele gevonden worden, die in de burgermaatschappij geen plaatsing kunnen vinden,<sup>1)</sup> en daarom besluiten zich aan het militaire regime te onderwerpen, dan moeten zij op geheel andere wijze tot militairen worden gevormd; de militaire opleiding, zooals die in het ontwerp is vermeld, moet beslist onvoldoende worden geacht.

Om de lessen aan de P. S. te kunnen volgen moet men *f* 200.— voor college-geld en *f* 15 tot *f* 40 voor de oefeningen in de laboratoria storten; bovendien voorzien in de studiebehoeften, kleeding, voeding en huisvesting, verder zijn bijna 60 % van de ingeschrevenen lid van het studentenkorps, waardoor de kosten van het verblijf in Delft nog belangrijk worden verhoogd.

Zij, die te Delft gaan studeeren, moeten in staat zijn de daarvoor vereischte uitgaven gedurende verscheidene jaren vol te houden. Slechts zeer weinigen bereiken hun doel in vier jaren studie, verscheidenen bereiken het doel niet. In 1900 namen 59 jongelieden deel aan het examen voor C. I., daarvan slaagden er 36 (61 %). Van deze geslaagden komen er 2 reeds in 1891 onder de ingeschrevenen voor, 3 kwamen in 1893 daarbij, 6 in 1894, 10 in 1895, terwijl slechts 15 (42 % van de geslaagden) in 1896 voor het eerst onder de ingeschrevenen zijn vermeld. Van de 58 %, die meer dan 4 jaar voor hunne studiën gebruikten, waren er dus 30 % van de geslaagden die meer dan 5 jaar, 13 % die langer dan 6 jaar en 5 % die langer dan 8 jaar voor hunne studiën noodig hadden. Gemiddeld was de studietijd 5 jaar.

Zij, die hunne studiën te Delft voltooid hebben, zullen dus een vrij belangrijk kapitaal daarvoor hebben moeten uitgeven, den leeftijd van 22 à 23 jaar hebben bereikt en daarom geen vrede kunnen hebben met eene benoeming tot den graad van korporaal bij een korps, waarbij de opzichters van den waterstaat in een graad boven den adjudant-onderofficier en de telegrafisten in dien graad worden opgenomen, en waarbij het tractement belangrijk lager is gesteld dan het tractement dat aan de aspirant-ingenieurs bij den Waterstaat, spoorwegen, stoomwezen en aan de adjunct-inspecteurs van den arbeid wordt toegekend.

Wil men langs dezen weg de goede elementen tot zich trekken, dan zal men de aspirant-genie-officieren, op overeenkomstige wijze als bij de officieren van gezondheid geschiedt, dadelijk in den officiersrang moeten opnemen en minstens *f* 1200.— tractement moeten geven.

Volgens het ontwerp zullen de aspiranten, onder toezicht van den Commandant der Genietroepen, van 1 September tot 1 Juni een theoretischen en van 1 Juni tot 31 Augustus een practischen cursus volgen. De aspiranten zullen dus een vol jaar voortdurend in opleiding zijn, hetgeen uit een hygiënisch oogpunt voor die aspiranten niet doelmatig en voor de onderwijzers, die 1 September weder met eene nieuwe ploeg moeten beginnen, onmogelijk voorkomt.

<sup>1)</sup> Dat zullen dus ook wel niet de beste krachten zijn. REDACTIE.



De weinig gunstige resultaten, bij het reserve-geniekader verkregen, leveren reeds het bewijs, dat het niet gewenscht is het geheele jaar over theoretische en practische opleiding te verdeelen; men moet lichaam en geest ook een periode gunnen, waarin geheele ontspanning is toegelaten. Het zal dus noodig blijken bij den opleidingscursus een maand voor verlof in rekening te brengen en dat te meer, omdat het programma van den theoretischen cursus er geheel op ingericht is voortdurend met volle kracht door te stoomen. Er mag zelfs geen enkele dag voor ziekte, feesten, het bijwonen van belangrijke oefeningen, of iets dergelijks afvallen; telt men namelijk het aantal lesuren, dat in het ontwerp is vermeld, bij elkander dan komt men tot 888 uren of wel, daar slechts de uren van 8 tot 12 voor de voordrachten bestemd zijn, 222 dagen. De periode 1 September tot 1 Juni omvat 39 weken, daarvan zijn 2 weken bestemd voor verlof omstreeks Kerstmis en Paschen, zoodat slechts 37 weken of 222 dagen, alzoo juist het benooidge aantal, beschikbaar blijven.

In deze periode vallen echter nog een drietal militaire- en christelijke feestdagen, zoodat zeker een tekort aan lesuren zal ontstaan, waaraan moet worden tegemoet gekomen door inkrimping van den practischen of van den theoretischen cursus. Noch het een noch het ander is mogelijk, omdat de ontworpen opleiding nu reeds belangrijk achterstaat bij de tegenwoordige. Tot staving van deze meening zij de aandacht gevestigd op het volgende.

Volgens het ontwerp staat aan het hoofd van den cursus de Kapitein- Directeur der scholen bij het Korps Genietroepen, die nu reeds belast is met de opleiding van het beroepskader van dat korps en met die van de opzichters van fortificatiën, een werkkring waardoor hij geheel in beslag wordt genomen; zoo zelfs, dat het niet mogelijk wordt geacht ieder jaar de gelegenheid open te stellen toelatingsexamen te doen voor den opzichterscursus, doch dat dit examen, ter beperking van het aantal klassen en lesuren, om het andere jaar wordt afgenomen. De directeur zal dus de opleiding in hoofdzaak moeten overlaten aan de hem volgens het ontwerp toe te voegen luitenants, namelijk één van het Korps Genietroepen, één van de artillerie en één of twee van de infanterie, allen behoorende tot de te Utrecht garnizoen houdende troepen, aan wie gedeeltelijke ontheffing van hunne gewone diensten zou worden verleend.

Deze luitenants, die zich niet geheel aan hunne lessen kunnen wijden, zijn niet de meest geschikte personen om aan ingenieurs onderwijs te geven in Versterkingskunst, Militaire bouwkunde, Inundatie- wezen, Aanval en verdediging van vestingen, Belegerings- en Tactische oefeningen op de kaart en den Geniedienst. Aan de M. A. is het onderwijs in die vakken opgedragen aan kapiteins, omdat terecht wordt aangenomen, dat bij deze toegepaste wetenschappen een ruimer blik en meer ervaring worden geëischt, dan in den regel bij een luitenant kan worden verwacht.



Zal dus de degelijkheid van dit onderwijs achterstaan bij het tegenwoordige, ook zal dit het geval zijn bij het onderwijs in de Tactiek, de Krijgsgeschiedenis, de Militaire aardrijkskunde, het Militair strafrecht, de Artilleriewetenschap en het Teekenen van ontwerpen van versterkingen, niet alleen omdat men voor de onderwijzers personen zal moeten aanwijzen, die zich niet geheel aan hun taak kunnen wijden en die daarvoor niet de meest geschikte zijn, maar ook omdat voor dat onderwijs slechts  $\frac{2}{3}$  tot  $\frac{1}{2}$  van den tijd beschikbaar is, die daarvoor aan de M. A. wordt besteed. Onderwijs in Strategie en Oorlogsgebruiken is zelfs ten onrechte uit het ontwerp geheel weggelaten.

Staat alzoo de theoretisch militaire opleiding volgens het ontwerp ver achter bij de tegenwoordige en zou hieraan slechts kunnen worden tegemoet gekomen door uitbreiding van den cursus, waardoor de levensvatbaarheid van het voorstel in ons oog nog geringer zou worden, ook de practische opleiding staat bij de thans gevolgde ten achter.

In het ontwerp zijn voor de practische opleiding aangewezen: de namiddaguren gedurende den theoretischen cursus en de zomermaanden van 1 Juni tot 31 Augustus; daarvan zal echter een gedeelte voor examen, een ander deel voor verlof moeten worden bestemd, terwijl bovendien nog eenige dagen zullen moeten worden bestemd voor het tekort in lesdagen, dat hiervoren bij de theoretische opleiding werd vermeld. Van de practische oefeningen gedurende den theoretischen cursus zijn slechts 2 uren 's weeks, alzoo totaal 74 uur bestemd voor de pionier-oefeningen, hetgeen overeenkomt met een oefeningstijd van  $\pm 12$  dagen gedurende de zomeroefeningen.

Bij de tegenwoordige regeling worden de cadetten tweemaal, telkens voor 2 maanden, bij de Genietroepen gedetacheerd en wordt door hen aan het einde van het 3<sup>de</sup> studiejaar een oefeningsreis voor het bezoeken van belangrijke in uitvoering zijnde of voltooide werken verricht. Volgens het ontwerp N. worden er geen oefeningsreizen gedaan en bepaalt zich de practische pionieropleiding tot eene detachering bij de compagnieën gedurende 3 maanden en eene over de wintermaanden verdeelde oefening van 12 dagen. Vermoedelijk zal het tijdperk van 3 maanden wel moeten worden ingekrompen tot ongeveer 8 weken, maar zelfs indien dit buiten beschouwing wordt gelaten, is de beschikbare tijd belangrijk korter dan thans, zoodat de practische militaire opleiding van den toekomstigen G. O. zal moeten achterstaan bij den tegenwoordige.

Alvorens nu te vermelden op welke wijze wij verbetering van de opleiding zouden willen verkrijgen, meenen wij nog te moeten wijzen op enkele, naar onze meening minder juiste onderstellingen, voorkomende in de begrooting van kosten, bij het ontwerp overgelegd, en dit vooral omdat de verwachting, dat de nieuwe regeling voor den Staat bezuiniging zoude geven, door ons niet wordt gedeeld.

In de eerste plaats wordt vermeld dat voortaan aan de M. A. geen kapitein der genie en geen C. I. meer zullen noodig zijn, waardoor f 11.100.— per jaar zou worden bespaard. Die kapitein is echter ook

belast met de leiding van het onderwijs in het landmeten en waterpassen, de pionier- en versterkingskunst en de belegeringsoefeningen op de kaart bij de cadetten der infanterie, der cavalerie en der artillerie, terwijl een der C. I. aan die cadetten onderwijs in het landmeten en waterpassen geeft. In het belang van het onderwijs is het niet wenschelijk, daarin verandering te brengen, zoodat hun tractement tot een bedrag van *f* 5500.— voor de M. A. moet gehandhaafd blijven.

Voorts zou een kapitein der genie belast dienen te worden met de leiding van den militairen aanvullingscursus, omdat de Directeur der scholen bij het Korps Genietroepen daarvoor geen gelegenheid heeft, en zullen de officieren-leeraren geheel van verdere diensten moeten worden vrijgesteld; in verband hiermede zouden hunne tractementen tot een totaal bedrag van *f* 7880.— bij de kosten van den cursus in rekening moeten gebracht worden.

Verder is een bedrag van *f* 60 per hoofd voor studieboeken en van *f* 28 voor de leermiddelen te gering en is er niets uitgetrokken voor de kosten der rijksvoeding gedurende de drie zomermaanden, zoodat eene verhooging van de begrooting met  $\pm$  *f* 500.— voor de bestrijding van deze uitgaven mij noodig voorkomt.

Door deze wijzigingen wordt de bezuiniging in het voorstel N. geraamd op *f* 19730.— teruggebracht tot *f* 5850.—, welk bedrag nog tot *f* 3750.— daalt, wanneer men, zooals noodig zal blijken, het tractement der aspirant-officieren vaststelt op / 1200.— inplaats van op *f* 900.—, zooals door den heer N. wordt voorgesteld.

Voor deze geringe jaarlijksche bezuiniging, waarbij nog de kosten van verbouwing van de genietroepen-kazerne buiten beschouwing bleven, zal men in het vervolg G. O. kunnen verkrijgen, die op zeer hoogen leeftijd in dienst treden; die nooit de gezamenlijke kazerneering met kameraden van andere wapens hebben gekend; die als ingenieur werden opgeleid, doch niet behoorden tot de uitmuntende elementen, die zich een goede plaats weten te verwerven in de vrije industrie en daarom G. O. werden; en die eindelijk als militair een onvoldoende theoretische en practische opleiding hebben ontvangen. Een verandering, die naar onze meening beslist moet worden ontraden; veeleer moet verbetering worden gezocht door verbetering van het tegenwoordige stelsel waaraan zoo vele voordeelen zijn verbonden.

In 1890 werd de opleiding van de infanterie en de cavalerie-officieren met een jaar *verlengd*, terwijl de vakstudie der G. O. werd *ingekrompen*. Wel bleef de opleidingscursus eene driejarige, de lengte van het theoretische cursusjaar werd echter ingekrompen ten bate van de opleiding als pionierofficier en dat niettegenstaande de eischen, die aan de kennis der G. O. worden gesteld, steeds meer worden opgevoerd. Het ligt nu voor de hand, ook voor de cadetten der genie het aantal studie jaren met één te vermeerderen en alzoo de vakopleiding tot een vierjarigen cursus uit te breiden. De cadetten der genie zullen dan wel een jaar later officier worden dan die der overige wapens; zij



zullen daarin echter geen overwegend bezwaar zien, wanneer slechts tegelijkertijd een maatregel getroffen wordt om hen later in ouderdom van rang weder te rangschikken naast hunne collega's van de andere wapens, of wel door hen zoo spoedig als dit in verband met de verdere praktische opleiding mogelijk is, tot 1<sup>ste</sup> luitenant te bevorderen.

Tot nu toe konden de plaatsen, die voor de cadetten der genie werden opengesteld, gemakkelijk worden aangevuld, omdat er steeds meer waren die plaatsing vroegen, dan er geplaatst konden worden; ook voor het vervolg zal dit zeer waarschijnlijk zoo blijven, *indien slechts voor voldoende vooruitzichten wordt gezorgd.*

Door de opleiding volgens het voorstel N. naar Delft te verplaatsen, sluit men de vele goede elementen uit voor welke de opleiding te Delft te kostbaar is, ten nadeele niet alleen van henzelve, maar ook van de gemeenschap. Door de opleiding aan de M. A. te behouden, behoudt men deze personen en tevens het voordeel, dat ook in het vervolg de toekomstige G. O. blijven samenleven met de kameraden van de andere wapens, waarmede zij later moeten samenwerken, dat even als thans op de M. A. vriendschapsbanden zullen worden gesloten, die later bevorderlijk zijn aan den goeden geest in het leger, en dat zij daar, van en met elkander, verschillende zaken zullen leeren, die aan de militaire opleiding ten goede komen, doch in een studentenwereld onbekend zijn.

Door de voorgestelde uitbreiding zal niet alleen de gelegenheid kunnen worden verkregen de theoretische militair-technische opleiding te verbeteren, maar zal men ook de praktische opleiding veelzijdiger kunnen maken; daartoe is het gewenscht de detachering bij het Korps Genietroepen op den thans gebruikelijken voet te behouden en zou deze aan het einde van het 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> studiejaar kunnen worden gehandhaafd.

Bovendien is het echter noodig de cadetten van het 3<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> studiejaar als opzichter op werken onder beheer van den Staf der Genie te detacheren.

Na de voltooiing der opleiding zouden de cadetten benoemd kunnen worden tot adspirant-ingenieur (2<sup>de</sup> luitenant) op een tractement van f 1200. Enkele hunner, die door hunne neigingen daartoe het meest in aanmerking komen, zouden in de gelegenheid moeten gesteld worden zich te bekwamen tot werktuigkundig- en electro-technisch ingenieur, door detachering hetzij aan de P. S. of wel aan eene buitenlandsche inrichting van technisch onderwijs.

Het behoeft geen betoog, dat men om deze G. O. voor het leger te behouden, ook in hoogere rangen hunne positie zal moeten verbeteren; deze verbetering zou niet alleen door tractementsverhooging, doch ook door voorgeschreven bevordering na een zeker aantal dienstjaren moeten worden verkregen op overeenkomstige wijze als bij de Wet van 2 Augustus 1880 voor het personeel van den geneeskundigen dienst werd bepaald. In verband hiermede zou het noodig zijn de adspirant-ingenieurs na 2 jaren officiersdienst tot ingenieur 2<sup>de</sup> klasse (1<sup>ste</sup> Luitenant) op een tractement van f 2000.—, en na 8 jaren officiersdienst tot



ingenieur 1<sup>ste</sup> klasse (Kapitein) op een tractement van *f* 2500.— te bevorderen, om dan de verdere opklimming tot Hoofd-ingenieur (Overste), Directeur (Kolonel) en Inspecteur (Generaal-Majoor) in den geest van de regeling bij 's Rijks Waterstaat vast te stellen.

Het zal nu echter noodig zijn, in verband met de vermeerdering van de uitgaven voor de tractementen, tevens te zoeken naar besparing van uitgaven door de functiën, die niet door ingenieurs behoeven vervuld te worden, ook niet aan deze op te dragen.

Dit doel kan worden bereikt door de vesting-compagnieën van het Korps Genietroepen in te deelen bij de vesting-infanterie en de veld-compagnieën van dat korps over te brengen naar de veld-infanterie. Men kan dan het overblijvende gedeelte van het Korps Genietroepen wijzigen in een veel kleiner korps technische troepen, uitsluitend belast met den spoorwegaarbeid, de luchtscheepvaart, de elektrische verlichting, de telegraphie en de vernielingen op groote schaal, waarbij als officierspersoneel bijv. één hoofdofficier, 4 of 5 kapiteins en het vereischte aantal luitenants zouden moeten worden ingedeeld om de organisatie, oefening en snelle mobilisatie van de in de burgermaatschappij voorhanden werkkrachten en het gereed maken en gereed houden van het vereischte materieel te verzekeren.

Die hiervoren genoemde pioniercompagnieën met het Korps Pontonniers te vereenigen tot een Korps Pioniertroepen en daarbij eene scheiding te maken tusschen pionierofficieren en officieren der genie (ingenieurs) wordt, ofschoon zulks wellicht ware te verkiezen, met het oog op den kleinen omvang, die een dergelijk korps zou verkrijgen, niet wensche-lijk geacht.

Voorts zou het wellicht mogelijk zijn ook bij den Staf der Genie eenige bezuiniging te verkrijgen door op de bureelen van de eerst-aanwezende-ingenieurs bureelambtenaren aan te stellen, waaraan het zuiver machinale bureelwerk kan worden opgedragen, dat thans door die officieren persoonlijk moet worden verricht of waarmede zij de hen toegevoegde jongere ingenieurs moeten belasten. Daardoor zou de uitgestrektheid van sommige eerstaanwezendschappen kunnen worden uitgebreid en tevens door de opheffing van andere standplaatsen bezuiniging op het ingenieurspersoneel kunnen worden verkregen.

Wel zou deze regeling enige offers van den Staat eischen, doch de betere opleiding en het te verwachten geringere verloop in het officierskorps zullen die offers ruimschoots waard zijn.

H.

Februari 1901.

## Luchtscheepvaartbelangen.

(Vervolg en slot van N<sup>o</sup>. 4, blz. 290.)

### Slotwoord.

Wanneer men een terugblik slaat op de voorafgaande bladzijden, waarin wij in het kort eene beschouwing hebben gegeven over het aëronautische vraagstuk, dan zal men tot de overtuiging zijn gekomen, dat de vele pogingen, die aangewend en de groote sommen gelds, die besteed zijn geworden, om een *bestuurbaar* luchtschip te construeeren, nog slechts met een uiterst matig succes zijn bekroond, en dat sedert de jaren 1884—'85 de luchtreizen van RENARD en KREBS nog niet noemenswaardig zijn overtroffen. Moge er misschien eenige vooruitgang te bespeuren zijn in de eigene snelheid, welke men aan het luchtschip weet mede te deelen, zoo rechtvaardigt dit o. i. toch niet de optimistische meening van enkelen, die beweren, dat het vraagstuk der bestuurbaarheid zijne oplossing als het ware nabij is. Intusschen gaat de techniek, in de laatste jaren vooral, met reuzenschreden vooruit en, wanneer wij het oog gericht houden op de grootsche ondernemingen, die reeds door het menschelijk vernuft zijn tot stand gebracht, dan is de mogelijkheid niet uitgesloten, dat, terwijl de 19e eeuw de eeuw van den stoom en van de electriciteit kan genoemd worden, de 20e eeuw nog eenmaal het bestuurbare luchtschip zal voortbrengen.

Wat den *vrijen* ballon betreft, deze staat ongetwijfeld op een vrij hoog technisch standpunt, dat uit den aard der zaak nog steeds voor eene grootere volmaking vatbaar is; het gestadig toenemende aantal vrije vaarten, welke gedeeltelijk ook uit een wetenschappelijk oogpunt worden ondernomen, staan ons tevens borg, dat voortdurend verbeteringen zullen worden aangebracht, voornamelijk ten opzichte van den duur der vaart, waardoor nog eenmaal het bereiken van anders ontoegankelijke streken, zooals bijv. de Noordpool, mogelijk zou kunnen worden.

De *kabelballon* eindelijk, uit een militair oogpunt de meest belangrijke van alle ballonsoorten, heeft in zijn nieuwen vorm van vliegerballon ongetwijfeld de grootste schrede voorwaarts gedaan. Terwijl toch de bolballon bij zelfs zwakken wind reeds dermate schommelt, dat daardoor het waarnemen ernstig wordt bemoeilijkt en dit bij eene windsnelheid van circa 12 Meter per seconde onmogelijk wordt, zoo stelt de vliegerballon ons in staat, om de waarneming tot op 18—21 Meter windsnelheid per seconde te kunnen voortzetten; d. w. z., wanneer wij de

M.  
J. & P. II

statistische tabellen der windsnelheden raadplegen, circa 8 van de 10 dagen!

Het zal ongetwijfeld onnoodig zijn, om aan de lezers van *Spectator* de voordeelen op te sommen, welke zoowel in den veld- als in den vestingoorlog aan eene juiste ballonwaarneming kunnen verbonden zijn. Wij willen hier dan ook volstaan met er op te wijzen, hoe men in de eerste plaats van uit den ballon een veel grooter overzicht heeft dan een ruiter, die op patrouille is en wien het minste boschje e. d. het uitzicht belemmert. In de tweede plaats krijgt men in den ballon een totaal indruk van het gevechtsveld, terwijl men dit beeld anders moet samenstellen uit verschillende verkenningssrapporten, welke zijn gemaakt door personen, die over het algemeen genomen minder zaakkundig zijn dan de generale stafofficier, dien de opperbevelhebber vermoedelijk juist voor eene bijzondere verkenning zal hebben aangewezen. In de derde plaats geschiedt de mededeeling van uit den ballon aan den opperbevelhebber langs telefonischen weg, onmiddellijk nadat de verkenning heeft plaats gehad, m. a. w. het zien en het melden vallen als het ware samen; terwijl bij cavalerie-verkenningen, nadat het rapport soms onder moeilijke omstandigheden, als: wind, regen, nabijheid des vijands, geschreven is, eerst een vaak aanzienlijke afstand moet worden teruggereeden en de weg naar de plaats van den opperbevelhebber moet worden gezocht, waarbij men, misschien achtervolgd door den vijand, genoodzaakt wordt, van den naasten weg af te wijken, en waardoor de verhoudingen op het oogenblik van het zien en van het melden zich belangrijk hebben kunnen wijzigen. In de vierde plaats bestaat bij ballonwaarnemingen steeds de mogelijkheid, dat de opperbevelhebber, indien hem een rapport niet volkomen helder is, ophelderingen kan vragen en onmiddellijk daarop het antwoord kan vernemen. En ten slotte zullen er zich misschien ook gevallen voordoen, waarbij aan het rijden van patrouilles zeer eigenaardige bezwaren verbonden zijn, bijv. langs accessen, welke door eene inundatie vóór eene verdedigende stelling recht naar den vijand voeren; dit laatste dunkt ons bijzonder van belang in den vestingoorlog.

Men begrijpe ons wel! Het is niet onze bedoeling, om het nut van cavalerieverkenningen te betwisten of te trachten de waarde daarvan eenigszins te verkleinen; het tegendeel is waar! Wij zouden echter den ballon met de cavalerie willen zien samenwerken tot verkenning van den vijand, waardoor de ballonwaarneming „eine Ergänzung und Vervollständigung der Kavaleriebeobachtung” zou kunnen zijn; doch wij hebben gemeend, bovenstaande voordeelen te moeten aanstippen als tegenwicht tegen de soms apodictisch uitgesprokene, echter ongeargumenteerde meening van enkelen: „De ballon is een onding”!

Men zal ons misschien toeroepen, dat ballonwaarnemingen, behalve van den wind, ook nog afhankelijk zijn van andere weersgesteldheid, en dat bijv. bij mist niet kan worden verkend! Dit is alleszins juist, maar men moet daarbij bedenken, dat men dan nog even ver is als de



tegenpartij, die op dat oogenblik evenzeer van de voordeelen van zijne ballonverkenning verstoken is. Doch bovendien, indien dit een argument tegen den ballon mocht zijn, laat men dan ook de beoefening der optische telegraphie terzijde zetten; ja misschien ook wel het meerendeel der vuurwapenen afschaffen, waaraan men bij mist ook niet zoo veel heeft.

Dat er toch wel eenig nut in ballonwaarnemingen schuilt, schijnt ons mede bewezen door het feit, dat verreweg de meeste staten van Europa, als: Duitschland, Oostenrijk, Engeland, Frankrijk, Zwitserland, Spanje, Portugal, Italië, Denemarken, Zweden, België, Rusland en Rumenië, en verder nog Japan, China en Noord-Amerika, na vooraf proeven dien-aangaande te hebben genomen, tot de oprichting van luchtschipperafdeelingen zijn overgegaan, en dat, voor zoover ons bekend, reeds Duitschland, Frankrijk, Engeland en Rusland den ballon ook bij hunne marine hebben ingevoerd <sup>1)</sup>. Men mag toch niet aannemen, dat al deze Staten louter voor de gróp of uit naïperij tot de invoering van dit oorlogsmiddel zijn overgegaan; wij twijfelen toch niet, of ook te hunnent zal er wel eene volksvertegenwoordiging zijn, die niet dan na een ernstig pleidooi eerst de noodige gelden voor eventueele verbeteringen in het leger toestaat.

Van groot gewicht is ongetwijfeld, hoe de ballon zich in oorlogstijd gedraagt. Na den oorlog van '70 zijn nog geen groote Europeesche oorlogen gevoerd geworden, waarin de ballon te velde werd medegevoerd; als zoodanig kan hij zich dus binnen Europa nog niet op een oorlogspractijk beroemen. Doch in den jongsten Spaansch—Amerikaanschen oorlog en in de koloniale oorlogen, welke Frankrijk, Italië en vooral Engeland in de laatste jaren gevoerd hebben, schijnen de ballonwaarnemingen meer dan eens belangrijke resultaten gehad te hebben: wij herinneren hier alleen Bac-Ninh en Hong-hoa (1884), Suakim (1885) en San Marzano (1887—'88). Ook in den huidige oorlog tegen de Zuid-Afrikaansche Republieken heeft Engeland, bij het uitbreken van den oorlog, kabelballons naar Afrika gezonden, en indien men aan de verschillende Engelsche telegrammen, althans in dit opzicht, eenig geloof mag slaan, dan schijnen de Engelsche opperbevelhebbers wel voordeelen van deze ballons ondervonden te hebben.

Zoo vindt men bijv. vermeld, „dat een luchtballon met bemanning „binnen Ladysmith werd ingesloten en dat Generaal WHITE herhaalde „malen daarvan gebruik maakte om het terrein te verkennen en op die „wijze ook verborgen batterijen ontdekte en onder vuur kon nemen”.

Een andermaal leest men in een telegram, gedagteekend 9 Februari 1900, uit het Engelsche hoofdkwartier bij Springfield-bridge:

<sup>1)</sup> Zie voor een beknopt résumé van de diensten, welke de ballon bij de marine kan bewijzen, het artikel van ARTHUR LENGNICK, voorkomende in Heft 5 van het Tijdschrift: *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, 1898, en daarvan nader blz. 393—395.

„In den loop van Woensdagmiddag werd de ballon opgelaten.

„Men wist wel, dat de Boeren kanonnen hadden gebracht op Doornkloof aan onze rechterzijde. Hiermede was door Generaal BULLER bij het opmaken van zijn plan rekening gehouden.

„De officier in den ballon rapporteerde echter, dat de Boeren eene buitengewone menigte artillerie hadden gebracht op den berg om hunne stelling te versterken. Zij waren in staat geweest ten minste een half dozijn zware kanonnen, in stelling te brengen, waarvan sommige met platformen waren voorzien, die konden wegzinken.

„Al deze verschrikkelijke wapenen waren zeer handig gemaskeerd en zouden nooit intijds zijn ontdekt, indien niet de officier in den ballon ze had gezien.

„De Boeren hadden eene doodelijke hinderlaag gelegd, wij werden juist vroeg genoeg gered van het daarin loopen. . . . enz.”

Ja zelfs seinde Lord ROBERTS, onmiddellijk na overgave van Generaal CRONJÉ op 27 Februari 1900 aan de Engelsche Regeering o. a.:

„. . . . .” „De ballon-captif was van groot nut voor het inwinnen van inlichtingen betreffende de stellingen des vijands en zijne bewegingen. . . . .”

In hoeverre deze telegrammen, welke aan verschillende nieuwsbladen zijn ontleend, betrouwbaar zijn, is voor ons moeilijk uit te maken, doch wij zijn niet geneigd aan te nemen, dat van al, wat daarin wordt vermeld, niets waar zou zijn. Wij willen dienaangaande liever de ware rapporten afwachten, zonder ons nu ook reeds te scharen aan de zijde van den Overste HINTERSTOISSER, die in zijne in Mei 1900 te Weenen uitgesprokene rede over het nut, dat de Engelsche luchtschipperafdeelingen in Transvaal hadden afgeworpen, tot de conclusie kwam, dat het nut van de militaire ballons nooit zoo duidelijk was gebleken als in dezen oorlog. Daartoe hoort men in de laatste maanden — vrijwel na de overgave van Generaal CRONJÉ — te weinig meer van den ballon; doch laat ons bedenken, dat van dat oogenblik af een vrijwel overhaaste terugtocht der Boeren valt op te merken, waarop de guerilla-oorlog is gevolgd! En gaarne willen wij erkennen, dat in een guerilla-oorlog de ballon zeer zeker niet op zijne plaats is; deze heeft dan afgedaan! Doch ook hieruit mag men nog geen wapen smeden tegen den ballon; want welk nut hebben de Engelschen in dezen guerilla-oorlog van hun zwaar geschut, dat zij zelfs bij hunne marine hebben weggehaald en waarvoor zij zulke geïmproviseerde affuiten hebben geconstrueerd! Kortom, wij beamen niet, dat deze Zuid-Afrikaansche oorlog ook de gelegenheid bij uitnemendheid is geweest, om den ballon van zijne meest gunstige zijde te leeren kennen, alhoewel de dampkring in Zuid-Afrika het waarnemen over zeer groote afstanden toelaat. Wie weet, wat bovendien nog zal uitlekken, wanneer ons eenmaal de openbaar gemaakte officieele rapporten zullen bereiken! Zijn wij toch juist ingelicht, dan heeft het Engelsche legerbestuur, over welks voorbereiding tot dezen oorlog wellicht het laatste woord nog niet gesproken is, niet kunnen nalaten, om ook op militair aëronautisch



gebied van zijn minder heldere inzichten te doen blijken. Zoo werd ons namelijk van particuliere zijde medegedeeld, dat Engeland naar het oorlogsterrein heeft verzonden 40 ballons, doch — deze ballons vooraf nog eens versch governist had, zoodat bij aankomst de opgevouwen ballons stevig aan elkander zaten gekleefd! Is het wonder, dat er dan bij de ontpakking weinig van zulke „fragile” waar terecht komt en dat de enorme oogst, dien men bij zoo'n groot getal ballons gehoopt had in te zamelen, maar uiterst schaars was? Voegen wij nu hieraan nog toe het oordeel over de Engelsche luchtschipperafdeeling van iemand van gezag op het gebied der luchtscheepvaart, den Hauptmann MOEDEBECK, voorkomende in No. 39 van de Allgemeine Militär-Zeitung van 1899 en luidende als volgt: „Soweit wir uns über die Englische Militär-Luftschiffahrt eine Beurtheilung in der Ferne bilden können, lässt solche sich ausdrücken mit dem einem Worte: „veraltet!” — dan is misschien de stelling niet gewaagd, wanneer wij beweren, dat de Engelsche ballon in den Transvaalschen oorlog vermoedelijk zal blijken, eene slechte reclame voor de militaire luchtscheepvaart te zijn geweest en dat de Duitsche of Oostenrijksche luchtschipperafdeelingen met den modernen vliegerballon een veel beter figuur zouden geslagen hebben dan hare Engelsche collega.

Thans komen wij tot de vraag, hoe het in ons vaderland met de militaire luchtscheepvaart is gesteld! Zooals ongetwijfeld aan nagenoeg alle lezers van De Militaire Spectator bekend zal zijn, is in 1886 bij de 6e Compagnie van het Korps Genietroepen een kabelballon in beproeving geweest. De vliegerballon bestond destijds nog niet, zoodat de ballon „Kijkuit” uit den aard van de zaak een gewone bolballon was met een middellijn van 12 Meter, overeenkomende met een kubieken inhoud van 900 M<sup>3</sup>; eene gedetailleerde beschrijving, door schetsen toegelicht, komt voor in Afd. XII van de Pionierkunst van den Kapitein-Ingenieur C. J. SNIJERS, blz. 125 e. v. Met dezen ballon werden in of nabij Utrecht verschillende opstijgingen verricht; daartoe werd de ballon gevuld met lichtgas van de Utrechtsche gasfabriek, waarvan de stijgkracht destijds ongeveer 0.78 KG. per M<sup>3</sup>. bedroeg (de stijgkracht van 1 M<sup>3</sup>. waterstofgas bedraagt rond 1.2 KG.).

Wij beschikken niet over de officieele rapporten betreffende de genomen proeven en hebben op het oogenblik, helaas! allerminst de gelegenheid en den tijd deze op te sporen en na te gaan. Doch zooveel is zeker, dat men tot eene definitieve invoering van den ballon in het Nederlandsche leger niet is overgegaan, waaruit men alzoo mag afleiden, dat de proeven *niet* hebben voldaan; want bij een gunstigen uitslag zou men toch wel tot de oprichting eener luchtschipperafdeeling overgegaan zijn, waartoe diende anders de proef?

In onze literatuur treft men omtrent de resultaten der genomene proeven ook niet veel aan; het eenige, wat wij dienaangaande vonden, trof ons daarom des te meer en, laat ons er dadelijk bijvoegen, stelde ons teleur, ja heeft ons zelfs verbaasd! In de lezing, welke in de



Vereeniging ter beoefening van de Krijgswetenschap op 22 Dec. 1893 werd gehouden, komt op blz. 146 het navolgende voor:

„Een in 1887 bij onze genietroepen gehouden proef had het volgende „resultaat. Aan den waarnemer in een te Utrecht opgelaten ballon- „captif was bekend, dat eene compagnie genietroepen van uit Houten „(afstand 8 KM.) een marsch zou maken; uur van afmarsch, alsmede „de richting waarin gemarcheerd zou worden, waren onbekend. Het „was den waarnemer echter niet mogelijk, iets van de compagnie te „ontdekken en dit terwijl Houten op eene vrij open vlakte ligt.”

Zooals het feit daar geschetst is, kan het niet anders of de lezer krijgt van eene ballonwaarneming een hoogst geringen indruk; vooral werkt het desillusionneerend op hem, die zich eenige voorstelling van het nuttig effect daarvan maakt; men zou daardoor terugkomen van eene eventueele voorliefde voor zoo'n verheven observatiepost! En inderdaad het geval heeft zich zoo toegedragen, doch — er waren eigenaardige bijomstandigheden in het spel, waarvan de geachte spreker, die, wij twijfelen er niet aan, vorenstaande proef geheel te goeder trouw heeft aangehaald, destijds onkundig is geweest, maar welke niettemin een geheel ander licht op de waarneming werpen.

Wat was toch het geval? Daar ons bekend was, wie de toenmalige „waarnemer” in den ballon was geweest, hebben wij ons tot hem gewend met het verzoek te willen mededeelen, wat de oorzaak mocht geweest zijn van den ongunstigen uitslag van bovengenoemde proef. Daarop ontvingen wij van onzen oud-collega J. MEIER, destijds Luitenant bij de 6e Compagnie van het Korps Genietroepen, thans Commandant van de Amsterdamsche Brandweer, een welwillend schrijven, waarvoor wij hem onzen openlijken dank betuigen en waaraan wij het volgende ontleenen:

„Op den dag van de bedoelde proef woei een vrij sterke wind, die „altijd vrij hinderlijk was, vooral bij den ballon „Kijkuit”, welke van „perkaal en niet van zijde was gemaakt (de ballon was geleverd door „de firma LACHAMBRE te Parijs), en welke vooral in zijn laatste stadium „nogal eens lek was. De ballon verloor bij zulk een wind vrij spoedig „eene groote hoeveelheid gas, tengevolge waarvan eene indeuking in het „omhulsel ontstond en welke van invloed was op den stand van de mand.

„In verband met den heerschenden wind is nog overwogen, om de proef „dien dag niet te laten doorgaan; doch hiertegen bestonden bezwaren, „aangezien het Korps reeds was uitgerukt; de proef ging alzoo door!

„In werkelijkheid is de Luitenant MEIER opgestegen, doch heeft maar „een zeer korten tijd aan het waarnemen kunnen besteden, aangezien „de mand spoedig dermate scheef hing, dat de waarnemer, wilde hij „er niet uit vallen, verplicht was een der touwen te grijpen. Bovendien „veranderde de mand met den ballon voortdurend van stand, waardoor „genoemde officier aanhoudend van grijptouw moest veranderen, zoodat „telkens opnieuw moest worden georiënteerd. Weldra was zijn toestand „echter zoo gevaarlijk, dat hij moest telefoneeren om den ballon onver-

„wijld in te halen, zonder dat hij dus de gelegenheid had gehad, zelfs „eene behoorlijke poging tot waarnemen in het werk te hebben „kunnen stellen.

„Als men dus uit bovenbedoelde proef de gevolgtrekking zou willen „maken, dat het waarnemen van eene troepenmassa op een vlak terrein „van uit een ballon niet mogelijk zou zijn, dan oordeelt men verkeerd. „De Luitenant MEIER acht dergelijke waarnemingen zeer wel mogelijk, „mits men in de mand kan zitten of staan, zonder zich te behoeven „vast te houden, daar men dan den kijker niet op de te doorzoeken „terreinstrook gericht kan houden.”

Tot zoover de Luitenant MEIER!

Het zal den lezer duidelijk zijn, dat onder de hierboven geschetste omstandigheden het waarnemen uit een ballon hoogst moeilijk is, en dat het nuttig effect van eene dergelijke ballonwaarneming, welke zoo belangrijk van de normale afwijkt, tot het minimum wordt teruggebracht. Ergër is het echter, dat door het nemen van proeven met zulk een calamiteusen ballon de goede zaak ernstig wordt geschaad.

Indien het ons veroorloofd zij, de omstreeks 1886 genomene proeven aan eene oppervlakkige critiek te mogen onderwerpen, dan wil het ons voorkomen, dat:

- 1°. de keuze van perkaal als ballonstof een minder gelukkige is geweest, omdat deze stof niet alleen vrij zwaar is, maar ook spoedig kans op lekkage schijnt te geven; doch
- 2°. komt ons de vulling met lichtgas als eene principieele fout voor, vooral wanneer het eene proefneming geldt, van het welslagen waarvan de invoering van den ballon bij het leger afhankelijk wordt gesteld. Het lichtgas toch heeft een aanmerkelijk minder stijgvormogen dan waterstofgas; daardoor moet de inhoud van den ballon, voor een bepaald stijgvormogen, naar evenredigheid zooveel grooter worden en op dit grooter ballonoppervlak doet de wind uit den aard der zaak zich veel sterker gevoelen, zoodat de stand in het luchtruim daardoor veel onvaster zal zijn.

Voegt men nu hierbij nog, dat de bolballon toch reeds zooveel nadeelen bezit in vergelijking met den vliegerballon, dan lijdt het geen twijfel, of de proeven van 1886 zouden, indien zij met een met waterstofgas gevulden vliegerballon waren genomen, veel gunstiger resultaten hebben opgeleverd.

Indien men dit toegeeft, dan rijst de vraag, of de betrokken autoriteiten geene termen zouden kunnen vinden tot het aanvragen der benoedigde gelden, om thans, nu de verhoudingen zooveel gunstiger zijn voor den kabelballon, de proeven van 1886 andermaal te doen nemen, opdat ook ons vaderland, in vergelijking met de ons omringende staten, niet langer zoo achterlijk moge zijn op het gebied der luchtscheepvaart. Intusschen kost de aanschaffing van het benoedigde materieel en de oprichting van eene luchtschipperafdeeling veel geld, het benoedigde waterstofgas voor de vullingen is ook niet goedkoop; kortom, aan de



herhaling dier proeven zijn aanzienlijke financieele uitgaven verbonden, weshalve het minder gewenscht zou zijn, hiertoe over te gaan, zonder dienaangaande van officieele zijde een nader voorafgaand onderzoek te hebben ingesteld. Dit onderzoek zou dan kunnen worden opgedragen aan eene commissie, welke naar onze meening zou kunnen bestaan uit bijv. drie kapiteins, behoorende tot den generalen staf, tot de artillerie en tot de genie; deze zouden dan, een ieder voor zooveel hem betreft, het vraagstuk van den kabelballon in den meest uitgebreiden zin kunnen bestudeeren, waartoe eene studiereis naar, e.g. eene detachering bij eene luchtschipperafdeeling eener bevriende mogendheid — zoo deze daartegen geene bezwaren had — ongetwijfeld van groot nut zou zijn. In een gemeenschappelijk rapport zou dan kunnen worden uiteengezet of de doelmatigheid van het nieuwe oorlogsmiddel, dat thans voorzeker niet meer in embryonalen toestand verkeert, in de practijk reeds voldoende is bewezen, en of de te doene uitgaven geëvenredigd zijn aan het nut, dat de kabelballon voor onze terreinen in het algemeen en voor onze inundatiestellingen in het bijzonder zou kunnen afwerpen. Tevens zou het wellicht een punt van overweging kunnen uitmaken of het mogelijk was, den ballon dienstig te maken aan het onderzoek van den dampkring (zie blz. 134), in welk geval een gedeelte der kosten zouden kunnen worden gedragen door het Meteorologisch Instituut, indien dit zich met dit denkbeeld kon vereenigen; terwijl ook zou kunnen worden nagegaan, in hoeverre het nog van het jaar 1886 overgeblevene materieel bruikbaar zou zijn voor de nieuwe proefnemingen. Doch waartoe nader de werkzaamheden van zulk eene commissie aan te geven, welke, bestaande uit vertegenwoordigers van verschillende wapens, ongetwijfeld beter dan wij den weg zou weten, dien zij ter volvoering van de haar opgedragene taak zou hebben in te slaan en te bewandelen! —

Het zij aan ondergeteekende, nu hij aan het slot zijner beschouwingen is genaderd, vergund, daaraan nog een enkel woord toe te voegen. Hij is er op voorbereid, het verwijt te hooren, dat hij enkele punten, zooals: de ballon in dienst der marine, de diensten van den ballon in den veld- en in den vestingoorlog, *terloops*, andere onderdeelen, zooals: de ballon uit een volkenrechtelijk oogpunt, de organisatie en de oefeningen eener luchtschipperafdeeling, enz., *in het geheel niet* heeft aangeroerd. Niemand is echter meer dan hijzelf ervan overtuigd, dat aan de voorafgaande artikelen nog belangrijk veel zou zijn toe te voegen en dat deze geen aanspraak maken op eene volledige studie over de luchtscheepvaart. Dit is trouwens geenszins de bedoeling geweest, zooals voldoende blijkt uit het opschrift boven de artikelen; ook zou dit wellicht buiten het bestek van dit Tijdschrift vallen en kon het voor het doel, dat met dit schrijven werd beoogd, gevoegelijk achterwege blijven. Te meer gevoelde ondergeteekende zich tot eene bekorting geneigd, daar in zijn tegenwoordigen nieuwen werkkring zijn vrije tijd door andere zaken wordt in beslag genomen.



Hij hoopt echter in de voorafgaande bladzijden een beknopt overzicht te hebben gegeven van den tegenwoordigen stand van het aëronautische vraagstuk en de aandacht der betrokken autoriteiten te hebben gevestigd op den kabelballon; op de eigenaardige wijze, waarop deze in ons vaderland, voor zoover althans naar buiten merkbaar is, wordt geïgnoreerd; op verkeerde beoordeelingen als gevolg wellicht van de proeven van 1886; op het nut, dat goede ballonwaarnemingen kunnen afwerpen; op den vooruitgang in de techniek; maar vooral ook op de groote vorderingen in de militaire luchtscheepvaart, sinds het vliegerbeginsel op den kabelballon is toegepast geworden.

Indien het aan ondergeteekende gelukt moge zijn, de belangstelling voor het ballonvraagstuk eenigermate op te wekken of te verhoogen, dan zal hij zijne moeite ruimschoots beloond achten!

C. NOBEL,

*Eerste Luitenant-Ingenieur m. v.  
Ingenieur der Gemeentewerken van Rotterdam.*

nr 1901  
(Berl Feysellett)

## Theorie houden.

---

Een der moeilijkste opdrachten, die bij de opleiding van den jongen soldaat gegeven kunnen worden, is die om de theorieën te leiden of zelve te houden.

Theorie houden en theorie zelve staan eenmaal in een slechten reuk. Waarom? Zou het zijn, omdat velen geroepen zijn en weinige uitverkoren?

Om in den korten tijd, die beschikbaar is, veel te doen en goed te doen, is een zware taak; haar te verlichten door te wijzen op ten dienste staande hulpmiddelen is dunkt me plicht. In het *Militär Wochenblatt* n<sup>o</sup>. 30 en 31 van dit jaar, komt een artikel voor, zóó helder en zóó waar, dat de lezing ieder compagniesofficier in dezen tijd van opleiding bijzonder wordt aanbevolen.

„*Der Dienstunterricht in seiner erzieherischen Bedeutung*” is de titel.

Het *Wochenblatt* verschijnt te Berlijn bij MITTLER UND SOHN; de beide nummers te samen kosten slechts 40 pfennig.

Wie Heft 12 van KUNZ' *Kriegsgeschichtliche Beispiele* kan machtig worden, zal daarin voorbeelden vinden voor de theorie die, met enkele feiten uit onze krijgsgeschiedenis en die van Nederlandsch-Indië, veel kunnen bijdragen om de belangstelling van den man op te wekken.

*Le livre d'or de 1870* is een werkje, dat eveneens voor het doel bij uitstek geschikt is.

Den Bosch, April 1901.

J. H. v. D. HEGGE ZIJNEN,

*Kapt. der Inf.*

## BOEKBEOORDEELING.

Naar aanleiding van de boekbeoordeeling van de „Beknopte Handleiding, enz.”, van JHR. ORTT, ontvingen wij van bevriende zijde eenen brief, waarvan wij den korten inhoud in onderstaande uittreksels ter kennis van den lezer brengen. De Schrijver dan zegt o.m.:

„Zeer trof mij daarin het onder 4<sup>o</sup> (blz. 281) vermelde, waar over het steigeren de recensent zijne meening plaatst tegenover die van de handleiding en, nog wel cursiveerende over het daarbij aangeraden vooroverbuigen van het bovenlijf, zegt: *„Ik niet en ik heb het ook nooit gedaan. Ik heb altijd sterk doorgezeten, schouders terug —, mij desnoods vasthoudende aan den knop van den zadel, enz.”*”

„Nu is de meening van den boekbeoordeelaar naar mijne opvatting hierbij zoodanig onjuist dat ik het zou betreuren....., dat minder bedreven ruiters in de verleiding zouden kunnen komen het onder 4<sup>o</sup> gegeven recept te probeeren..... en dat ik de bemiddeling van Uwe Redactie inroep, om de handhaving van dit, mijns inziens onjuiste begrip, dat vooral in eene dergelijke handleiding, naar mijne meening, niet van gevaar ontbloot is, te voorkomen.....”

„Een oogenblik nadenken moet trouwens zelfs den minder bedreven ruiter overtuigen van het mechanisch onmogelijke van des recensents raadgeving.”

„Onder vooroverbuigen van het bovenlijf verstaat men rijkunstig het naar voren brengen van de ruggegraat ten opzichte van het zitvlak, bestaande uit de drie steunpunten: split en beide zitbeenknobbels. Het zitvlak is evenwijdig aan den rug van het paard. Steigert het paard dus, dan wordt zijn rug ongeveer loodrecht, het zitvlak dus ook, zoodat bij behoud van den loodrechten stand van het bovenlijf — ten opzichte van den rug van het paard — in dit moment de ruggegraat van den ruiter ongeveer horizontaal zal zijn. Ik weet niet of dit kunststuk rijkunstig mogelijk is, maar wel dat hierbij het zwaartepunt van de gezamenlijke massa van ruiter en paard zoo ongunstig mogelijk is geplaatst ten opzichte van het ondersteuningsvlak der beide achterbeenen en dus krachtig zal medewerken om het zoo terecht gevreesde achteroverslaan te bevorderen; om niet te zeggen te veroorzaken, enz.....”

„Het formeele steigeren komt weinig voor en dikwijls wordt met dien naam betiteld een min of meer opheffen van de voorhand, waarbij



de ruglijn van het paard misschien  $45^\circ$  — op zijn hoogste — van stand verandert, in plaats van  $\pm 90^\circ$  bij het werkelijke steigeren.”

„Dat men hierbij, als zijnde als het ware het eerste tempo van af den aanloop tot het steigeren, door krachtig vooruitdrijvende middelen, gepaard met een sterke en krachtig optredende terugneiging van het bovenlijf, het verdere steigeren kan voorkomen, is iets anders en in elk geval een hulpmiddel, alleen voor zeer geoeffenden aan te raden . . . .”

„Dat in eene handleiding voor officieren van onbereden wapens geen melding wordt gemaakt van bovenstaande quaestie, bij het begin van het steigeren, is dunkt mij, zeer juist gezien en in elk geval practisch. Vooroverzitten bij steigeren, al komt het niet tot een loodrechte houding van het paard, kan nooit nadeel opleveren; achteroverzitten kan dat zeer zeker wel en is gevaarlijk, zool uitvoerbaar, indien werkelijk het rijkunstig begrip steigeren zuiver tot uiting komt.”

„Het belang van de zaak en hier vooral het belang van zoovele minbedrevenen, die recht hebben op practische voorlichting, deed mij de pen opnemen, om U ook mijne meening te doen kennen, het aan U overlatende om te bepalen op welke wijze U daaraan openbaarheid wenscht te geven.”

B.

Hoewel deze quaestie tusschen den Heer B. en den Schrijver der recensie hoogst waarschijnlijk spoedig ware opgelost, indien zij eerst tot overeenkomst waren gekomen omtrent hetgeen men te verstaan heeft onder „doorzitten” en „steigeren”, of liever wanneer zij elkander hadden duidelijk gemaakt, wat *zij* daaronder verstaan en hoe men daarbij handelt, — zoo is het mogelijk, dat ook anderen dezelfde redeneering volgden als de Heer B. en in de meening verkeerden, dat de recensent iets heeft aanbevolen wat of rijkunstig onmogelijk, of onjuist en voor minder bedrevenen gevaarlijk is.

Vandaar dat de recensent gaarne het geursiveerde in de beoordeeling nader toelicht, welke toelichting in het hieronder volgend betoog wordt aangetroffen.

Uit het schrijven van den Heer B. volgt dat hij aldus heeft geredeneerd:

Onder „doorzitten” verstaat men rijkunstig het eenigszins naar achter brengen van de ruggegraat van den ruiter ten opzichte van het zitvlak.

Het zitvlak is evenwijdig aan den (ongeveer horizontalen) rug van het paard. Onder normale omstandigheden „doorzittende”, staat de ruggegraat van den ruiter ongeveer loodrecht op den rug van het paard; dus — steigert het, dan komt de rug van het paard ongeveer loodrecht, het zitvlak dus ook; derhalve zal de ruggegraat van een ruiter, die blijft „doorzitten” bij een steigerend paard, horizontaal zijn.

De vraag is echter: of men, kalm nadenkende, tot zulk een meening kan komen?

Wat toch mag men als grondbeginsel in de rijkunst aannemen? <sup>1)</sup> M.i. het navolgende: om een paard goed te berijden, moet de ruiter

<sup>1)</sup> Iets waarvan men nooit mag afwijken.

daarop zóó zitten, dat hem tot het bewaren van den zit niets ontnomen wordt van de vrije beschikking over *alle* deelen van zijn lichaam; slechts onder die voorwaarde zal hij zóó op het paard kunnen inwerken, als tot een goed berijden wordt vereischt; terwijl de *zekerheid* van den zit afhangt van de kunst van den ruiter om alle bewegingen van het paard te volgen, door zijn zwaartepunt in overeenstemming te brengen met dat van het paard.

Door dus aan te nemen, wat de Heer B. vermeent onder „doorzitten” bij een steigerend paard te moeten verstaan, komt hij in botsing met dit allereerste grondbeginsel betrekkelijk den zit en is het te verklaren dat hij 's boekbeoordeelaars meening onjuist acht en dat hij zich ongerust maakt over minder bedrevenen, die zoo iets zouden willen probeeren.

Het spijt mij alleen, dat hij *mij* verdenkt zoo iets te bedoelen en dat hij eene dergelijke meening weergeeft als „des boekbeoordeelaars raadgeving”.

Ik herhaal dus de vraag: Kan men kalm nadenkende, tot die meening komen? Ik geloof het niet.

Wat is feitelijk *doorzitten*?

*Doorzitten* is het terugbrengen van het gewicht van het bovenlijf (dus van het lichaam boven de heup) achter de verticaal, gaande door het zwaartepunt van den ruiter.

Bij *sterk doorzitten* brengt men het gewicht van het lichaam terug achter de verticaal, gaande door de zitbeenknobbels.

Om dit echter te doen, zonder in botsing te komen met het zoeven aangehaalde grondbeginsel <sup>1)</sup>, is dit terugbrengen zóó gering, dat het voor den toeschouwer haast niet zichtbaar is.

*Die houding van het lichaam des ruiters ten opzichte van de verticaal is doorzitten en blijft doorzitten, geheel onafhankelijk van den rug van het paard.* — De ruggegraat van den ruiter was dus van den beginne af ongeveer loodrecht, en blijft loodrecht: dát is de houding die ik voorsta, dat door den ruiter bij het steigerend paard wordt getracht te) behouden; — dát is hetgene wat ik gaarne in de Beknopte Handleiding zou hebben teruggevonden als „raadgeving aan min-bedrevenen”, die ook door „meer-bedrevenen”, zonder voorbehoud kan worden aangenomen.

Niet alzo de Heer B., die (en ik geef toe dat men het in tal van leerboeken vindt) van oordeel is, dat men bij het steigeren van het paard het bovenlijf *flink voorover moet buigen.* (<sup>2</sup>)

<sup>1)</sup> Dus zóó dat de ruiter de heerschappij over zijn bovenlijf niet verliest.

<sup>2)</sup> Ik erken, dat de Heer B. zegt: „onder vooroverbuigen van het bovenlijf „verstaat men rijkunstig het naar voren brengen van de ruggegraat ten „opzichte van het zitvlak”, — de hoek tusschen bovenlijf en bovenbeen wordt dus kleiner; de mogelijkheid bestaat dus dat wij hetzelfde bedoelen. Alleen merk ik op, dat, volgens *zijn* zeggen, de beide beenen van den hoek in beweging zouden zijn, nl. het bovenbeen als in contact met den paardenrug, en het



Uit den brief van den Heer B. kan men zonder eenigen twijfel opmaken, wat hij door *steigeren* verstaat. <sup>1)</sup>

Het komt mij voor, dat, wanneer men alleen dan van *steigeren* kan spreken als de paardenrug  $\pm$  verticaal staat, men maar één raad kan geven aan min-bedrevenen ten opzichte van een paard dat steigert of dat er den naam van heeft, nl. „Ga er nooit op!” want men verkeert dan formeel in levensgevaar. Steigert het paard zóó hoog, en is men er nog niet afgeleden of afgesprongen, en concentreert zich onze neiging tot zelfbehoud in de gedachte „tracht te paard te blijven”! dan buigt men voorover, klemt met de beenen wat men kan en grijpt desnoods naar de ooren van het paard, maar . . . dan houdt alle theorie op!

Een paard begint m. i. te *steigeren*, ergo *steigert*, zoodra het o.a. bij wijze van verzet, zijn gewicht op de achterhand brengt en zijn voorbeenen verheft. Wat er dan verder gebeurt, dat wil zeggen, hoever dat verheffen van de voorhand gaan zal, moet de ruiter afwachten.

Mij komt het 't verstandigst voor dat de ruiter, als het paard begint te *steigeren*, rustig rechtop blijft zitten, aanleuning aan het bit tracht te bewaren, vooral niet aan de teugels *trekt*, en, — om te maken dat hij in den zadel blijft (er eventueel niet afglijdt) — zich vasthoudt aan den zadelknop of aan de manen vlak daarboven. Buigt men het lichaam voorover, *flink* voorover nog wel (natuurlijk ten opzichte van de verticaal), dan gaat daarmee voor weinig bedrevenen meestal gepaard het verliezen (losmaken) van den zit, en het terugbrengen en vermeerderd aansluiting nemen van het onderbeen. Wordt dan de flank of lies van het paard met de spoor gekitteld, dan volgt op het verheffen van de voorhand dikwijls het uitslaan van de achterhand; de ruiter zat flink voorover en wordt nu op den hals, menigmaal over het hoofd van het paard geworpen. — Het is een manoeuvre, die ieder onzer, die debet is aan het africhten van jonge paarden, menigmaal heeft gezien, — zoodat ik zeer beslist met den Heer B. van meening verschil, waar hij zegt: „in elk geval, practisch vooroverzitten bij „steigeren, al komt het niet tot een loodrechte houding van het paard, „kan *nooit* nadeel opleveren.”

Integendeel, ik heb niet ééns, maar meermalen gezien, dat een jong paard, dat neiging tot *steigeren* vertoonde, aan die kwade neiging toegaf en een degelijk middel tot verzet had gevonden, m. i. alléén, omdat de bereider bij het minste verzet voorover ging zitten of wel voorover viel.

Werd het paard aan een anderen ruiter gegeven, die rustig doorzat en aandreef, dan was, hoewel in den beginne de neiging bleef bestaan, na korten tijd de ondeugd geheel verdwenen, om bij minder ervarenen weer voor den dag te komen.

bovenlijf, dat naar voren wordt gebogen door den wil van den ruiter; terwijl naar *mijne* meening het lichaam van den ruiter ongeveer verticaal is en blijft, wanneer de bovenbeenen scharnierende om de zitbeenknobbels naar boven gaan.

<sup>1)</sup> De definitie, door hem gegeven, lijkt mij wat overdreven.



Vandaar dat ik steeds aan anderen heb geleerd, wat men mij ook leerde, en wat ik in de praktijk als het beste leerde kennen: „zit door, en blijf rechtop zitten!” en dat ik principiëel bezwaar heb, aan min bedrevenen voor te schrijven: „als uw paard steigert” (het steigert bij hen al heel gauw) „buigt dan uw bovenlijf flink voorover”.

Ik vrees, dat als men hun dat *flink vooroverzitten* inprent, jongeren of ouderen, zij zullen *beginnen* met voorover te gaan zitten, en niet weinig ook, en dat zij zullen *vergeten* te doen, wat de Heer B. wel noemt als te zijn *iets anders (een finesse)* maar waarmede m. i. een ieder wiens paard *begint* te steigen, zelf moet *beginnen*, nl. „goed door te zitten en zijn „beenen aan te drukken, te trachten zijn paard aan 't bit te brengen „of te houden, en” — de Heer B. houde het mij te goede — „vooral niet „voorover te gaan zitten”.

Ook al heb ik in deze niet kunnen overtuigen, was het mij recht aangenaam, bovenstaande toelichting te hebben kunnen geven, om eene verkeerde opvatting uit den weg te ruimen, en overigens herhaal ik slechts wat ik reeds in de beoordeeling heb geschreven: „Het is over-„bekend, dat dáár, waar het de beoordeeling van paarden, hun gebruik „of hunne behandeling betreft, slechts weinigen ééns van zin zijn: Ver-„schil van meening zal in deze steeds bestaan”.

DE RECENSENT.

---

De meer-dimensionale meetkunde. Redevoering uitgesproken op den 26 Maart 1901, door Dr. W. KAPTEYN, Rector Magnificus der Rijks-Universiteit te Utrecht.

Al wordt voor den wiskundige het aantal geschriften, waarin over de ruimte met meer dan drie afmetingen wordt gehandeld, steeds grooter, voor hem, die zich niet opzettelijk aan de studie der wiskunde wijdt, is de litteratuur over dat onderwerp vrij beperkt. In onze taal was, voor zoover ons bekend: „Platland, een roman van vele afmetingen door een vierkant” — de vertaling van het in 1884 te Londen verschenen „Platland” — de eenige bron van kennis op het gebied der meer-dimensionale meetkunde voor den niet-wiskundige. En al is dit met talent geschreven werk alleszins geschikt den lezer te boeien en hem tot nadenken te prikkelen, toch zal menigeen meer geneigd zijn dit geschrift te beschouwen als een wel geslaagden humor, dan als een poging om het standpunt der wetenschap ten opzichte van de meer-dimensionale meetkunde uiteen te zetten.

Zij nu, die begeerig zijn dit standpunt te leeren kennen, zullen hunne wenschen in het geschrift, waarvan hierboven de titel is genoemd, volkomen bevredigd vinden. Bespreekt de Hoogleraar K. in het algemeen de meer-dimensionale meetkunde, dus ook de twee-dimensionale, de lezer of hoorder zal aan datgene wat op meer dan drie afmetingen

betrekking heeft, al lichtelijk de meeste aandacht schenken. Kost het niemand moeite langs stelkunstigen weg, door uitbreiding van het coördinatenbegrip, zich een ruimte met meer dan drie afmetingen te denken, hier leest de weetgierige lezer met genoegen: „Zonder echter „dezen stelkunstigen weg te volgen, wil ik trachten een denkbeeld „te geven van de wijze, waarop men resultaten in de vier dimensionale „ruimte kan verkrijgen en daaraan eenige opmerkingen verbinden om- „trent onze verhouding tot wezens van minder dan drie en van meer „dan drie afmetingen. Ik stel mij voor verder te bespreken hoe de „resultaten, van de vier dimensionale ruimte verkregen, nuttig kunnen „zijn voor ons reëel gebied en daarna nog eenige oogenblikken stil te „staan bij de vraag of de hypothese van eene werkelijk bestaande vier- „dimensionale ruimte te verdedigen is”.

Met deze regelen is duidelijk aangegeven welke taak de Hoogleraar zich heeft gesteld en naar het ons voorkomt ook op een zeer bevredigende wijze heeft ten uitvoer gebracht. Dat de vraag omtrent het bestaan van eene vier dimensionale ruimte als materieele werkelijkheid ontkennend wordt beantwoord, zal wel niemand bevreemden. Het bestaan van die ruimte, als verstandsbeeld, wordt echter aangenomen en het wenschelijke van de studie dier ruimte door den wiskundige bepleit; niet alleen wegens de verruiming der begrippen op wiskundig gebied, welke die studie tengevolge heeft, maar ook wegens de resultaten, die zij oplevert en dikwijls geheel onverwacht opgeleverd heeft voor onze ruimte met drie afmetingen.

Wij gelooven, dat de Hoogleraar KAPTEYN, door de meer dimensionale meetkunde tot onderwerp van zijne rede te kiezen, bij de overdracht van het rectoraat, menigeen aan zich zal hebben verplicht.

v. A.

Ter aankondiging ontvangen:

Militaire Rechtspleging. Beknopte handleiding ten dienste van Officieren en aanstaande Officieren, door P. P. C. COLLETTE, Kapitein der Infanterie, en J. J. C. VAN DIJK, Eerste-Luitenant der Infanterie, Leeraar in het Militair Strafrecht aan de Koninklijke Militaire Academie. Aflevering 5. W. E. J. TJEENK WILLINK. *Zwolle*, 1901. Prijs der aflevering f 0.50.

CHARLES DE QUAY, Capitaine de Grenadier de la Garde Imperiale sous NAPOLEON I. Sa correspondance inédite, précédée d'un aperçu biographique, par A. F. VAN BEURDEN, 1<sup>er</sup> Secrétaire de la société provinciale des sciences. etc. „Limburg”. Ruremonde, 1900. M. WATERREUS.

Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem, No. 24. April 1901. *Amsterdam*, J. H. DE BUSSY.

ROBERT FRUIN's Verspreide Geschriften. Met aantekeningen, toevoegsels en verbeteringen uit des schrijvers nalatenschap. Uitgegeven door: DR. P. L. MULLER, Hoogleraar te Leiden; DR. P. J. BLOK, Hoogleraar te Leiden, en MR. S. MULLER Fz., Rijksarchivaris in Utrecht. Aflevering 19. 's-Gravenhage, 1901. MARTINUS NIJHOFF.

Stoomverdeeling door schuiven, kranen en kleppen, met beweegbaar model eener klep-machine en 23 figuren tusschen den tekst, door A. VOSMAER, Ingenieur. *Deventer*, 1901. Æ. E. KLUWER.

---