

717

De moderne vesting tegenover de nieuwere aanvalsmiddelen.

(Vervolg van N^o. 10, bladz. 680.)

Behalve verschanste legerplaatsen, dienende tot manoeuvreer-vestingen, operatie-basis, depot- en wijkplaatsen, omvat het verdedigingsstelsel van een groot land nog *bruggehoofden* en *sperforten*.

De beide nu volgende Hoofdstukken XIII en XIV van *la Fortification du temps présent*, houden zich met deze laatste versterkingen bezig, welke wij dus thans hebben te behandelen.

Aangezien de *bruggehoofden* — Hoofdstuk XIII — volgens BRIALMONT alléén tot doel hebben aan de legers toe te staan op beide oevers te opereeren, en den overtocht aan den vijand te beletten, zou het niet noodig zijn aan de gedetacheerde werken hetzelfde gewicht toe te kennen als aan die der vroeger beschouwde groote strategische vestingen, noch ze zoover van de kern af te leggen, dat een bombardement onmogelijk is. Het zou voldoende zijn, wanneer die werken stormvrij waren, en het leger, dat zich door het bruggehoofd moet terug trekken of er uit deboucheeren, zijn bewegingen snel en veilig kon verrichten.

Volgens het meer of minder belang van het bruggehoofd zouden dan die voorgeschoven werken op 1500 à 3000 M. van de kern en op een onderlingen afstand van 2500 M. moeten komen. Deze werken konden dan uit kleine forten of groote lunetten bestaan. Voor de vuuruitwerking een koepel in den saillant, en lichte remise-vuurmonden en houwitsers op den open wal. Het flankement uit contrescarpgalerijen of koffers. Het keelfront van een zwak profiel voor infanterie-vuur te voorzien. Valt het werk, dan kan het zware geschut van de kern het den aanvaller onmogelijk maken zich er duurzaam in te vestigen (1).

(1) Het vertrouwen in deze werken schijnt echter bij BRIALMONT niet bijzonder groot te zijn. De kans toch om door een tegenaanval den binnengedrongen vijand te verdrijven, wordt door hem alléén dan mogelijk geacht, als de werken van een reduit zijn voorzien, dat de keel bestrijkt (bladz. 104). Eerder echter dan de forten van een dergelijk werk te voorzien, verkiest BRIALMONT forten van de vroeger beschreven grootte en inrichting, die dan ook verder uit elkaar konden komen. Op die wijze verdwijnt echter veel van het groote, boven zoo breed uitgemeten verschil met de verschanste legerplaatsen!

Waar aldus deze werken noch zoo krachtig zijn als de gedetacheerde forten van een verschanst kamp, noch zoover van de kern verwijderd komen, daar moet de enceinte daarentegen veel sterker wezen, niet alleen bestand zijn tegen stormaanvallen, maar zelfs gedurende geruimen tijd weerstand kunnen bieden aan het geregeld beleg. Is het bruggehoofd insgelijks bestemd om groote depots van levensmiddelen, wapens en munitie te bevatten, dan moet het bovendien van de hiertoe benoodigde bomvrije gebouwen worden voorzien.

Ten slotte worden naar bovenstaande beginselen een tweetal projecten, één voor een enceinte met droge en één voor een omwalling met natte grachten aangegeven.

Wij moeten erkennen de door BRIALMONT aangevoerde argumenten voor deze van de gewone inrichting der verschanste legerplaatsen zoozeer afwijkende constructie der bruggehoofden, niet te begrijpen, geen enkele reden te kunnen vinden waarom deze een krachtiger enceinte zouden behoeven, met een zwakker voorwerksgordel zouden kunnen volstaan.

Het tegendeel schijnt ons eerder het geval. Verschanste legerplaatsen zelfs van geringe diepte of uitbreiding *kunnen* bij doelmatig gebruik geheel aan haar doel beantwoorden, en het *niet* daar binnen teruggetrokken, maar daar achter of zijwaarts opgestelde veldleger in front en flanken krachtig beschermen.

Wat beteekenen echter bruggehoofden van een dergelijken geringen omvang? Stelt niet BRIALMONT zelf voor deze den — zoo juisten — eisch, dat de ruimte tusschen de werken en de kern zóó groot moet zijn, dat het deboucheeren of terugtrekken van het leger veilig en snel moet kunnen geschieden? Hoe is dit echter mogelijk bij afstanden van 1500, of zelfs 3000 M.! Hoe groot, of liever hoe klein, stelt BRIALMONT zich hier het opereerend leger voor, hoe groot, of juist hoe gering, de uitwerking van het moderne geschut? Welk een prachtig doel voor de b. v. tot 2000 M. — en wellicht zelfs minder — van de forten oprukkende vijandelijke veldartillerie op de uren lange marschcolonnen van één, om niet te spreken van de vele legerkorpsen, die de hedendaagsche legers samenstellen!

Aldus nergens veiligheid binnen de fortenkring, zelfs bij de door BRIALMONT gestelde maximum uitbreiding, voor de 7000 M. en meer reikende, op zulke groote doelen haar uitwerking niet missende projectielen! Aldus zelfs bij groote uitbreiding van de kernvesting de bruggen nog blootgesteld, waarvan de volkomen veiligheid wel het eerste vereischte van een bruggehoofd mag genoemd worden! En als de vijand nog juist schot begeert, zich niet laat afschrikken door de zwakke werken, zich onder overstelpend vuur in de nabijheid vastnestelt, dan wel zich stormenderhand van een of meerdere dezer meester maakt, waaruit hij, volgens BRIALMONT's eigen getuigenis, niet zal zijn te verdrijven.... en vervolgens honderde vuurmonden in een wijden boog opgesteld, hun projectielen braken op de binnen de beperkte ruimte saamgedrongen massa's, op de diepe over de blootgestelde bruggen defilerende colonnen met al hun nasleep van treinen enz....

Dan speelt zich een drama af, een herhaling van de catastrophe aan de Beresina, maar bij de thans zooveel grooter vuuruitwerking en vermoedelijk meerder voortvarenheid des vijands dan door de Russische bevelhebbers werd betoond, op nog grootscher schaal!

Wij vergaten echter nog de sterke kern, die zelfs een geregeld beleg kan trotseeren! Geen kosten zijn voorzeker door BRIALMONT gespaard, om haar, naar zijn inzichten, zoo krachtig mogelijk te maken! Zoowel bij de enceinte met droge, als bij die met natte grachten is een dubbele wal aangebracht, de hooge gelegen 11,5, de lage 7 M. boven het maaiveld. De eerste is geheel voor geschut ingericht, alle vuurmonden zijn tusschen holtraversen geplaatst.

De bij de enceinten der eerste rubriek 12 M. breede droge gracht is volgens de vroeger vermelde beginselen ingericht. Bij 7,5 M. bodemdiepte aan de — bekleede — contrescarpzijde, is die aan de escarp 2,5 M. verlaagd en over de geheele lengte uit escarpgalerijen bestreken.

Het flankement is bij beide ontwerpen verkregen uit caponnières, waarvan de grachten door koepels van den hoogen frontwal worden bestreken, waartoe bij eerstvermelde enceinten in de caponnière-gracht een ophooging — binnenglacis — is aangebracht. Deze koepels dienen tevens om het aanvalsterrein onder vuur te nemen. Door de caponnières ver vooruit te doen springen, vervullen zij gelijktijdig de rol van ravelijnen, waartoe zij bovendien van een koepel, bewapend met twee 15 cM. zijn voorzien, waardoor het geheele voorterrein bestreken, de aanvalswerken tegen de saillanten der enceinten in flank en rug kunnen genomen worden. De lage infanterie-wal wordt door in uitschuifbare koepels opgestelde, mitrailleuses geflankeerd. Deze, in de saillanten geplaatst, kunnen daardoor tevens enfileer- en rugvuur geven op de loopgraven en de bekroning van het glacis voor de caponnières. In deze saillanten zijn verder nog kazematten voor getrokken mortieren aangebracht. De bedekte weg is van in- en uitspringende wapenplaatsen voor veldgeschut voorzien. Het glacis is tot 3 à 6 M. beneden het maaiveld verlengd.... »pour que les déblais fournissent la terre nécessaire aux remblais" (bladz. 109). In deze ingraving komt een beplanting van verscheiden rijen boomen, waarmede in oorlogstijd een verhakking wordt gevormd. Bij de enceinte met droge grachten, treft men eindelijk nog voor de saillanten der caponnières een mijnstelsel aan.

Zullen we nu deze inrichting nader gaan beschouwen? Het zal wel overbodig zijn nog op te merken, dat wij ons, ondanks de groote zorg door BRIALMONT wederom aan de détails besteed, met »het geheel" niet kunnen vereenigen, zelfs van het standpunt van BRIALMONT beschouwd. Waar hij toch aan het slot van dit Hoofdstuk (bladz. 116) opnieuw de fortificatorische belijdenis aflegt: »le progrès en fortification, nous ne saurions trop le redire, consistera principalement dans la substitution de l'artillerie cuirassée à une

grande partie de l'artillerie des remparts, que rien ne protège contre les feux à shrapnels et les feux verticaux," daar kunnen wij hiervan in de practijk niets anders bespeuren dan een paar koepels grootendeels nog voor flankering bestemd, terwijl overigens de geheele zoo hooge wal als open geschut-opstelling is ingericht gebleven. En hoe groot is dan verder het verschil in standpunt, het verschil in opvatting van de eischen der nieuwere versterkingskunst, zooals dit vroeger reeds herhaaldelijk bleek!

We zullen echter, naar het voorbeeld van BRIALMONT, niet langer hierbij stil staan: »nous ne discuterons pas les propriétés de ce front" (bladz. 111). Want, al namen we zelfs aan — wat wellicht niet zonder tegenspraak zou blijven (1) —, hetgeen hij hierop onmiddellijk laat volgen: »la description que nous venons d'en faire suffira, pensons-nous pour donner à nos lecteurs, la conviction, qu'il opposera une longue résistance aux attaques pied à pied les mieux combinés," al konden wij inderdaad aan deze enceintes zelfs een nog veel belangrijker weerstandsvermogen toekennen, zoo zouden wij toch de daaraan besteede uitgaven slechts *geldverspilling* kunnen noemen.

Geldverspilling omdat de tegen geregeld beleg ingerichte enceinte, van, naar verhouding der groote kosten, te geringe beteekenis tegenover een vijandelijk leger, en geheel nutteloos voor het eigen is.

Van te geringe beteekenis tegenover het vijandelijk leger, omdat bij het tegenwoordig zoo uitgebreid wegennet dit voor den overtocht zijner troepen niet juist aan dat ééne punt zal gebonden zijn. Geen staat, zelfs Frankrijk niet bij Moezel en Maas, bezit de middelen alle voor een overtocht geschikte punten te versterken. Zal dan bij den uitgebreiden bruggetrein, die de hedendaagsche legers meevoeren, het overtrekken van de rivier op een andere plaats zoo moeilijk vallen? Hieraan mogen eenige meerdere bezwaren zijn verbonden, daarmede is dan ook het bruggehoofd getourneerd, en geheel of grootendeels waardeloos.

Nutteloos voor het eigen leger, omdat de zoo bijzonder versterkte enceinte overbodig is, waar de fortenrij het voldoende beschermt, maar in geen enkel opzicht dit gemis kan vergoeden, waar zulks niet het geval is. Wat zal bij den ondergang van het deboucheerend of terugtrekkend leger, de overwinnaar zich om die wallen bekommeren! Onder den overwegend moreelen indruk van een ramp als boven geschetst, ter redding wellicht nog van de overblijfselen van het leger, zal de vesting vermoedelijk haar poorten

(1) Zijn, om niet te spreken van het o. i. minder wenschelijke van een plaatsing der koepels op de caponnières, noch van het gebruik der zware 13 cM. voor flankering en nabijverdediging, de caponnières zelf bij het front met droge grachten wel stormvrij? 't Komt ons voor, dat juist de veiligheid door het voor de flankering aangebrachte glacis veel heeft geleden. Niet alleen is de gracht, welke het glacis van het lichaam der caponnières scheidt, slechts 6 M. breed en dus gemakkelijk te overbruggen, maar het geheele glacis zelf is niet bestreken.... tenzij men de in de torens geplaatste, 13 M. boven het terrein of 21 M. boven de gracht gelegen, vuurmonden onder 10° declinatie kan laten vuren. De mogelijkheid hiervan niet aannemende, blijft dus alleen het uiterste gedeelte der caponnière-gracht onder vuur, enz.

openen, en capituleeren vóór nog een schot op haar is gelost! En al ware dit ook niet zoo, welke waarde valt er toe te kennen aan een bruggehoofd zonder leger, welke rol zullen dan nog die doode steenmassa's op den verderen loop der krijgsgeschiedenissen uitoefenen!

Is in Hoofdstuk I van het eerste deel reeds in 't algemeen *doel en nut* der *sperforten* aangegeven, in het nu volgend Hoofdstuk XIV wordt verder de *inrichting en bewapening* dezer werken behandeld.

»Om het gebruik van een spoorbaan of het doortrekken van een *défilé* te beletten, moeten de sperforten van 15 cM. kanonnen voorzien zijn.» 't Is met deze opmerking, waarbij men wellicht reeds dadelijk een vraagteeken zou willen stellen, dat BRIALMONT zijn beschouwing opent. Zullen toch die zware vuurmonden noodig zijn om het doortrekken van het *défilé*, het voortstroomen over de ijzeren baan te beletten, worden zij vereischt voor de stormvrijheid van het werk zelf, een eisch, die BRIALMONT — en zeker zeer te recht — voor deze werken in de eerste plaats stelt?

Daar nu verder het doel dezer forten wel niet zal zijn, het verontrusten van 's vijands kantonnementen enz., waarvoor de zware vuurmonden — zie boven — nuttig bleken, een strijd met de vijandelijke belegeringsbatterijen eerst in de tweede plaats, en lang niet bij alle sperforten, zal voorkomen, waarbij het worpgeschut dan dikwijls nog beter diensten zal kunnen bewijzen, zoo komt 't ons voor, dat men die zware vuurmonden hier vaak zal kunnen ontberen (1).

Dat overigens BRIALMONT hier de noodzakelijkheid uitspreekt — en dit beginsel ook in het drietal door hem ontworpen projecten voor sperforten doorvoert —, om deze vuurmonden volkomen te dekken hetzij in koepels, of in batterijen al naarmate het schootsveld zulks vereischt, zal zeker thans wel algemeene instemming vinden. Minder zal dit wellicht het geval zijn, waar hij de overige door hem noodig geachte lichte vuurmonden, met uitzondering van enkele mitrailleuses, nog van den open wal laat vuren.

Wat nu verder de inrichting aangaat, merkt BRIALMONT op, dat, aangezien deze forten aan meerdere zijden kunnen aangevallen worden, de borstweringen overal 8 M. dik, en door een parados tegen revers-vuur moeten beschermd worden. Met het oog op de groote eischen voor de stormvrijheid moeten de escarpen hoog en gecreneleerd gemaakt, bijzondere voorzorgen voor het flankement worden getroffen, de caponnières, die uit de verte te vernielen zijn door schietgattunnels of met ijzeren platen worden beschermd. Een bedekte weg wordt verder vereischt, minder nog voor de verdediging, dan wel voor de beveiliging, waartoe hier verschillende kleine schuilplaatsen

(1) Bestonden bij het project voor »Sperforten in Nederland» van den Generaal KROMHOUT in de Vereeniging ter beoefening van de krijgswetenschap 1883—1884, de zwaarste vuurmonden ook niet uit 10,5 cM.?

— blokhuizen — voor sluippatrouilles, alsmede een bomvrij wachthuis in de keel zijn aangebracht. Waar een *fausse-braye* het buitenterrein goed onder vuur houdt, verdient 't echter met het oog op de betere defileering van de *escarp* de voorkeur den bedekten weg te laten vervallen, en meer voorwaarts, ter plaatse waar het *glacis* beneden het terrein verlengd is, een ronde-gang aan te brengen. Op het *glacis* komt een beplanting en ijzerdraad-versperring, terwijl in vermelde ingraving door het vellen van eenige rijen dezer boomen in oorlogstijd een natuurlijke verhakking wordt aangebracht (1).

Het *glacis*, met puin aangevuld, te verdedigen met onderladen mijnen — om zoo min mogelijk trechters te vormen, — en torpedo's voornamelijk voor den grooten moreelen indruk. Eindelijk bij de voornaamste forten een mijnstelsel. Hiertoe echter geen doorlopende *contrescarp* galerij wegens het gevaar, dat de vijand deze later voor zijn grachtsovergang zou benutten. Alléén indien geen geregeld beleg is te duchten, alsmede bij kleine forten, met krachtig flankvuur uit *mitrailleuses*, zal men deze mogen aanbrengen, in alle andere gevallen moet de *contrescarp* uit bekledingsmuren, of beter *décharge*-bogen door dunne muurtjes afgesloten, bestaan.

Groote bomvrije ruimte, veel meer natuurlijk dan bij de forten van een *geretrancheerd* kamp, wordt verder voor verschillende doeleinden vereischt (2). Gedeeltelijk kunnen hiertoe de *escarp* galerijen worden benut — het voorste gedeelte voor logies, het achterste voor magazijnen —, gedeeltelijk zal hiertoe een afzonderlijk centraalgebouw noodig zijn, waarvan de lokalen in den regel op een binnenplaats uitkomen, met de lange zijden zóódanig, dat de vijand zich niet in het verlengde kan opstellen. Ten einde deze binnenruimte zoo noodig te kunnen blindeeren, moet zij niet te breed — niet meer dan 6 M. — worden aangelegd.

Volgens deze beginselen zijn nu door BRIALMONT, zooals wij reeds opmerkten, een drietal projecten voorgesteld. Het eerste, een driehoekig fort, wordt ondersteld op een heuvel, het tweede, een vierhoekig werk, in een vallei te zijn gelegen, terwijl het laatste, van zeshoekigen vorm, een sperfort van den eersten rang voorstelt.

Het eerste, liggende met een der zijden loodrecht op een over den heuvelrug loopenden weg, heeft in 't midden een koepel voor twee 15 cM., in elk der drie *saillant*en een *mitrailleuse* in een uitschuifbaren koepel opgesteld,

(1) Moge het deel van deze ingraving ook hier wederom slechts geweest zijn om het evenwicht tusschen ontgraving en opwerping te herstellen (bladz. 133), zoo schijnt 't toch met het oog op de aldus voor de verhakking verkregen goede dekking zeer wenschelijk ze altijd aan te brengen, ook waar zulks voor die evenwichtsquaestie niet wordt vereischt.

(2) BRIALMONT rekent hierbij voor een verdediging van 3 tot 6 maanden op:

1000	patronen per man,
1200	schoten » zware vuurmond,
800	» » lichte »
600	» » mortier,
200	» » flankvuurmond,
1200	» » mitrailleuse.

aan weerszijden hiervan door parados gescheiden opstellingen voor remise-geschut, 8,7 cM. Tusschen deze emplacements is de wal voor infanterie ingericht, voor wie de gronddekking van den in 't midden gelegen koepel als parado dient. De bewapening bestaat verder uit getrokken mortieren in de binnenruimte op te stellen. De gracht is 10 M. breed, kan echter door de hooge ligging van het werk zonder gevaar voor de defileering der escarp tot 12 M. worden vermeerderd. De inrichting der escarp- en contrescarp-galerijen, der flankerende koffers, van bedekte weg en glacis is overigens als boven vermeld. De toegang is zorgvuldig beschermd.

De inrichting van het vierhoekige fort wijkt weinig van bovenstaand af. Het profiel is hetzelfde, alleen zal een meerdere nabijheid van de domineerende hoogten dan hier ondersteld is — 1000 M. — aan de defileering van de escarp hogere eischen stellen. De mogelijkheid voor den aanvaller op deze hoogten zijn batterijen op te stellen, maakt tevens betere bescherming van de flankvuurmonden noodig. De zijden van den vierhoek zijn daartoe naar binnen getrokken, waardoor de aldus van den vijand afgekeerde flanken der in de saillanten aangebrachte caponnières goed worden gedekt. De facen worden uit contrescarpkoffers bestreken, die mede flankvuur op de gracht geven. De bewapening bestaat, behalve uit de beide in den centraalkoepel geplaatste 15 cM., uit 4 mitrailleuses en 8 veldvuurmonden, als boven in de saillanten opgesteld, benevens uit 8 getrokken mortieren.

Het zeshoekige fort heeft een reduit bestaande uit een koepel voor twee 15 cM., en een enveloppe-wal voor infanterie ingericht. Een 10 M. breede gracht, met escarp- en contrescarpgalerijen, scheidt de kern van het hoofdwerk. In elk der saillanten bevindt zich een koepel, om den andere voor twee 15 cM., en 1 mitrailleuse ingericht. Aan weerszijden dezer koepels zijn emplacements voor 2 veldvuurmonden, in remises ondergebracht. Deze barbetten, alsmede de tusschengelegen infanterie-wal, worden door een doorlopende insgelijks voor infanterie-vuur ingerichte, meer binnenwaarts gelegen borstwering in den rug beschermd. Onder dezen parado zijn 4 gedekte toegangen naar de verschillende lokalen, koepels en open wal. Het flankement van de 10 M. breede gracht heeft wederom uit caponnières, — heele en halve —, en contrescarpkoffers plaats. De contrescarp is hier om vroeger vermelde redenen *niet* als doorlopende galerij, maar met décharge-bogen ingericht; voorwaarts van de koffers is een mijnstelsel aangebracht. Overigens is de inrichting als bij de andere forten, de toegang tot het hoofdwerk en het reduit heeft op vrij samengestelde wijze plaats.

Met een critiek op de, in Duitschland tegenover deze werken, in 't bijzonder tegen de Franche sperforten voorgelagen, dezerzijds reeds vroeger besproken geweldadige aanvalswijze, eindigt BRIALMONT dit Hoofdstuk.

Eenigszins uitvoerig hebben wij bij het groot actueel belang van dit onderwerp, BRIALMONT's denkbeelden en voorstellen op dit punt weergegeven.

Waar ieder hieromtrent thans zelf kan oordeelen, behoeven wij hierover

niet in verdere détails te treden.... alleen wat het nut van het reduit bij het laatste fort betreft, moeten wij nog opmerken, dat de vuurlijn van de, dit werk omvattende parado 4 M. boven de infanterie-enveloppe wal van het reduit uitsteekt. Dit echter daargelaten, zal men zeker het vele goede, dat deze ontwerpen bevatten niet over het hoofd mogen zien, zal men de groote zorg waardeeren door BRIALMONT wederom aan de onderdeelen besteed, zal men moeten erkennen, dat hier bij deze werken, door naar verhouding krachtiger pantsering, meer rekening met de verhoogde vuuruitwerking dan bij de vroegere ontwerpen is gehouden.

Bevredigen kunnen ons BRIALMONT's voorstellen intusschen niet. Waar reeds bij de positieforten de open wal als geschut- en infanterie-opstelling, moest worden veroordeeld, geldt dit natuurlijk in nog veel hooger mate voor deze aan alle zijden blootgestelde werken. Behoefde men aan de forten van een geretrancheerd kamp uitsluitend den eisch van stormvrijheid te stellen, konden zij daarbij krachtig door de aansluitende linie worden ondersteund, kon de artilleriestrijd geheel daarheen worden overgebracht, niet aldus bij deze werken. Zonder eenige hulp van buiten zullen zij den geheelen strijd hebben te voeren.... hier moet dus concentratie van krachten in een beperkte ruimte plaats vinden, hier moeten deze derhalve zoo volledig mogelijk beschermd worden, hier kunnen zware pantseringen niet worden ontbeerd. Intusschen wijkte men daarbij toch nimmer van den regel af, de doelen zoo klein, zoo onzichtbaar mogelijk te houden.

Tot voor korten tijd behoefde o. i. aan een goede, wel is waar kostbare, maar toch voor kleine staten financieel niet onbereikbare wijze van oplossing, geenszins getwijfeld te worden. Door bij forten in hoog terrein, het werk zoo laag mogelijk te houden, zooveel mogelijk dus in de diepte te werken, van flankement in de grachten af te zien, terug te keeren tot den kleinsten, tevens den normalen — rondon — vorm der sperforten, door aldus een samenstel van b. v. een drietal koepels met een aardmantel te omringen, en verder ter verkrijging der stormvrijheid van een droge gracht met escarp- en contrescarp-galerijen te voorzien — waarbij ter verhooging van de vuuruitwerking naar buiten de escarp-galerij tevens voor mortiervuur in te richten —, verkreeg men een werk, dat aan de eischen van een sperfort o. i. voldoende kon beantwoorden (1). Waren bij forten op laag terrein de moeilijkheden wel is waar grooter, aangezien 't bij deze alléén door het maken van flankinrichtingen mogelijk scheen, vuur op de grachten te brengen — waardoor de werken natuurlijk grooter moesten worden —, en de

(1) In den geest dus van de ontwerpen van den Generaal KROMHOUT in de *Militaire Spectator* van 1879 en van het bovenvermelde project in de Vereeniging ter beoefening van de krijgswetenschap 1883/84, waarbij wij intusschen *thans* in elk geval *overdekking* der stukken, die de vuuruitwerking moeten verzekeren, en een sterkere bezetting, tot minstens één compagnie, zoowel voor krachtiger geweervuur uit de escarp-galerijen — hierbij ook van rolbommen gebruik te maken —, als met het oog op aflossing bij afmattende diensten, van zieken, gewonden, enz., als ter verhooging van het moreel, zouden noodzakelijk achten.

aard van het terrein tevens tot bouw in de hoogte dwong, zoo waren toch ook deze bezwaren niet overwegend, en op de wijze b. v. als in meervermeld project in »Krijgswetenschap 1883/84» grootendeels op te heffen.

Het is intusschen de vraag of de stormvrijheid — ook na de door ons gewenschte vermeerdering van de bezetting — op de wijze als boven door bestrijking van de droge gracht uit escarp-galerijen aangegeven, thans nog voldoende is verzekerd. Wel kan men als BRIALMONT bij zijn verschillende projecten, de dekking van de escarp verbeteren, van 1:4 tot 2:5 en zoo noodig nog meer verhoogen — hetgeen intusschen bij behoud van voldoende grachtsbreedte tot steeds hooger glacis, hoogere vuurlijn en uitbreiding van het werk voert —, maar 't is de vraag of dit middel tegen de steil invallende granaten met brisante lading afdoende zal blijken, en escarp-muren en galerijen tegenover de verbazende trechters en ondermijning aan den voet, en de vernielende werking tegen de steunmuren en den grond der bovendekking, niet voortaan haar grootste waarde zullen hebben verloren.

Waar aldus het bekleeden der gracht de stormvrijheid niet meer waarborgt, blijft er niets anders over dan als bij de *Schumann'sche* ontwerpen, ook de droge grachten onbekleed en breed te maken, ze van hindernissen te voorzien, en ze, evenals het voorliggend terrein, onder zulk krachtig mitrailleusevuur te brengen — uit uitschuifbare koepels als anderszins rondom den centralen koepel in of aan den voet van den aardmantel opgesteld —, dat op die wijze een storm onmogelijk wordt, terwijl verder, evenals boven, ter verhooging van de vuuruitwerking naar buiten, nog houwitser- of mortierbatterijen in- of verbonden aan den aardmantel moeten worden aangebracht.

Waar op *zeer* belangrijke punten, op wier langdurig behoud de hoogste prijs wordt gesteld, dit nog niet voldoende wordt gerekend, meer zware vuurmonden noodig zijn dan in de kern kunnen worden opgesteld, meer gepantserde mortieren of houwitsers worden vereischt dan met 't oog op het zooveel mogelijk beperken der doelen rondom den aardmantel of in aansluitende batterijen (1) kunnen worden geplaatst, daar zal men *groepen* moeten vormen van dergelijke werken (2), op zoodanigen afstand — b. v. 400 M. — van elkander verwijderd, dat zij niet binnen de natuurlijke spreiding der projectielen vallen, maar toch elkander krachtig kunnen ondersteunen. Op die wijze is 't ook hier bij deze werken mogelijk, het decentralisatie-stelsel door te voeren, de tot één doel samenwerkende onderdeelen ieder op zichzelf zoo klein mogelijk, de vernieling van een of meerder dezer, zonder noodlottige gevolgen voor het geheel te maken.

Wordt eindelijk voldoende acht gegeven op de overige insgelijks zoo verhoogde eischen der dekkingen, niet het minst die betreffende de bescherming van den onderbouw der koepels, dan worden aldus voorzeker

(1) Zie b. v. Plaat XX van den atlas van het meervermelde werk van SCHUMANN 1885.

(2) Zie b. v. Plaat XXIII van den atlas als boven.

wederom zeer krachtige werken gewonnen.... maar, gaat daarbij o. i. tevens, al beperkt men ook de eischen tot de eenvoudigste soort, voor kleine staten de hoop verloren, ooit op zijn toegangswegen sperforten te zien verrijzen!

Het onderwerp in het thans volgend Hoofdstuk XV behandeld, bevattende: *de sterkte en samenstelling der bezettingen*, is zeker eveneens van veel gewicht, te meer daar, zooals ook BRIALMONT reeds dadelijk verklaart: »pour le calcul de la force des garnisons, il n'existe pas encore de bases généralement admises" (bladz. 139). De bestaande regels en bepalingen komen hem in verschillende opzichten minder juist voor, »mais, au lieu de présenter les objections qu'elles nous ont suggérées, nous préférons exposer et justifier les nouvelles bases qu'il convient d'y substituer." Laat ons hem hierbij op den voet volgen.

Om zijn denkbeelden zoo nauwkeurig mogelijk uiteen te zetten, wordt door BRIALMONT de berekening op een modelvesting toegepast. Hij onderstelt daarbij:

a. dat, de plaats een enceinte heeft samengesteld uit 12 fronten van 1 KM. lengte en een gordel van 13 forten op 7 KM. daarvan verwijderd, waardoor de onderlinge afstand ongeveer 4 KM. bedraagt;

b. dat, tusschen elke twee forten een permanente batterij voor 6 houwitsers of mortieren is aangebracht;

c. dat, de forten verder stormvrij zijn, een lagen en hoogen wal hebben, het flankement uit caponnières geschiedt, bij de forten bewapend met 4, bij de enceinte met 6 kanonnen of mitrailleuses, enz.

De sterkte der infanterie-bezetting van een fort wordt nu gevonden door 1 man per strekkende meter te rekenen, voor zoover lage wal, hooge wal en reduit door haar worden bezet, benevens 1 man voor elke 2 M. escarp-galerij. Hierbij $\frac{1}{10}$ te voegen voor verliezen en non-valeurs.

Worden de afmetingen van het fort echter kleiner, hetgeen geschieden kan bij gedeeltelijke plaatsing der vuurmonden in koepels, als hier ondersteld, dan kan met 3 compagnieën of 675 man worden volstaan. Hiervan zullen zich gedurende het beleg 2 compagnieën achter- en zijwaarts van het fort ophouden, ten einde opeenhooping er binnen te vermijden, en de troepen te onttrekken aan nadeelige moreele invloeden tengevolge van het blootgesteld zijn aan een langdurige beschieting. Deze beide compagnieën vormen aldus de buitenreserve, die eerst op het oogenblik, dat er een storm is te wachten, het fort zal betreden. Gedurende dien aanval zullen andere meer achterwaarts opgestelde troepen hun plaats innemen, en zich op de flanken der aanvalscolonnes werpen.

De 4de compagnie van hetzelfde bataljon heeft tot taak de tusschenbatterij te verdedigen, waartoe zij gedeeltelijk in de batterij zelf, gedeeltelijk in loopgraven aan weerszijden is ondergebracht.

Het doordringen in het tusschen de forten gelegen terrein, moet door één bataljon per tusschenruimte worden belet. Deze troepen zooveel mogelijk in bestaande huizen, schuren, enz. onder te brengen, of bij gemis daarvan in schuilplaatsen, tijdens het in staat van verdediging brengen, opgericht.

Eindelijk is nog een algemeene of centrale reserve noodig, bestaande uit 12 bataljons infanterie, 1 brigade cavalerie van 3 regimenten, 4 batterijen veldartillerie en 4 compagnieën genietroepen.

Uitgaande van de onderstelling, dat 't voor een aanvaller noodzakelijk is zich van twee forten gelijktijdig meester te maken om met eenige hoop op slagen in het verschanste kamp door te dringen, en dus de beide nevenforten insgelijks in den strijd worden betrokken, heeft een indeeling in verschillende sectoren (vijf) plaats, waarvan één sector bovenstaande aanvalsstrook bevat.

De infanterie- en geniecompagnieën der algemeene reserve brengen, zolang de vijand nog niet is verschenen, de stelling in staat van verdediging, versterken het voorterrein enz.

De cavalerie verkent het voorwaarts van de verschanste legerplaats gelegen terrein, houdt den bevelhebber op de hoogte van 's vijands bewegingen enz. In elken sector komt 1 eskadron onder de onmiddellijke bevelen van den commandant. Één eskadron blijft ter persoonlijke beschikking van den bevelhebber, ieder fortcommandant verkrijgt eindelijk 12 ruiters tot het onderhouden der gemeenschap met de naburige forten en de enceinte. Behalve vermelde batterijen der algemeene reserve komt nog in elken sector, grenzende aan de aangevallen strook, 1 batterij speciale reserve.

Eveneens zijn er, behalve de genoemde compagnieën genietroepen, nog 4 benodigd voor de beide aangevallen forten en nog 2 voor de collaterale werken.

De gezamenlijke bezetting bedraagt aldus zonder de vestingartillerie en de troepen alsnog voor de enceinte uit te trekken: 38 bataljons infanterie (1), 3 regimenten cavalerie, 6 batterijen veldartillerie en 10 compagnieën genietroepen.

Vestingartillerie.

Gemiddeld 30 vuurmonden per fort, waarvan 12 in de caponnières aannemende, zouden bij een bediening van gemiddeld 4 man per stuk, zonder de onderofficieren 120 man, en rekenende, op een indeeling waarbij op de 3 dagen 1 dag wacht, 1 dag rust en 1 dag werken kwamen, 360 man per fort noodig zijn. Daar intusschen niet alle stukken tegelijk behoeven te vuren is deze berekening te hoog. De geschutstrijd alleen gevoerd wordende door de vuurmonden der voor- en zijfronten, behoeven deze slechts een drievoudige aflossing, de overige in de caponnières en op het keelfront, welke uitsluitend bij het afslaan van een storm in werking komen, kunnen

(1) 13 bataljons in de forten en tusschenbatterijen.

13 " " " tusschenruimten.

12 " " algemeene reserve.

met een tweevoudige volstaan. Na aftrek der 12 flankvuurmonden en op 4 voor de keelborstwering rekenende, blijven dus 14 stukken voor de eerste rubriek. Het getal bedieningsmanschappen kan aldus tot 296 per fort worden teruggebracht. Intusschen is verder ondersteld, dat onder bovenvermelde 14 positievuurmonden, 6 in koepels voorkomen. Aangezien nu de dienst in deze, 12 man per stuk meer vereischt (1), klimt hierdoor het totaal getal artilleristen per fort tot 368 man.

Voor de *nevenbatterijen* — aan weerszijden van elk fort één — elk bewapend met 6 vuurmonden 144 man, te zamen 512.

Dit getal, echter alleen benoodigd voor de 4 aangevallen for-
ten = 2048 man. 2048

De overige 9 werken kunnen met hun tusschenbatterijen met minder volstaan. Zij behoeven slechts stormaanvallen af te slaan; twee aflossingen zijn dus ook hier voldoende, er worden derhalve per vuurmond 8 in plaats van 12, evenzoo per koepelvuurmond 16 in plaats van 24 man vereischt. Aldus per fort 288 en per nevenbatterij 96 man, totaal 3456 man. 3456

Voor de permanente *tusschenbatterijen*, bewapend, als boven vermeld, met 6 houwitsers of mortieren, te rekenen bij de (vijf) aangevallen en collaterale fronten op 12, bij de (acht) niet aangevallen fronten op 8 man per vuurmond = 744 man. 744

Behalve deze duurzame, komen nog in de aangevallen tusschenruimten *tijdelijke batterijen*, bestemd om door de mobiele artilleriereserve bezet te worden (versterkte bewapening). Deze is samengesteld uit stukken van 10,5 cM. en houwitsers van 15 cM. Rekenende, dat zij 80 vuurmonden in elk der drie aangevallen tusschenruimten in batterij kan brengen, worden hiertoe ad 12 man per stuk, nog 2880 man vereischt. 2880

9128

Te zamen 9128 man of met 10⁰/₀ voor verliezen, enz. = 10,040 man artillerie.

BRIALMONT merkt hierbij op, dat uit dit cijfer blijkt, dat hij voor de bediening der vuurmonden op geen toevoeging hoegenaamd aan infanterie heeft gerekend: »Il est, selon nous, illogique au plus haut degré d'employer aux travaux d'une arme les troupes d'une autre arme qui n'ont pour ces travaux ni aptitude ni goût. En empruntant comme on le fait généralement, plus de la moitié des servants à l'infanterie, on désorganise les unités tactiques de cette arme et on les soustrait à leur véritable service, le seul pour lequel elles ont été formées.» (Bladz. 149.)

(1) Volgens de Fransche opgaven vereischt elke koepelvuurmond 6 man bediening, die slechts 12 uur achter elkaar dienst kan doen. Ten einde dus om den anderen dag een dag rust te hebben, zijn 24 man voor elk stuk noodig.

BRIALMONT wil verder evenmin, dat de artillerie voor de bewaking harer magazijnen, parken enz., de hulp der infanterie behoeft in te roepen. Men bewapene de artilleristen met geweren, dan kunnen bovendien in de uren des gevaars de niet bij de vuurmonden ingedeelde manschappen krachtig tot het afslaan van den storm meewerken.

Garnizoen der enceinte.

Voor de 12 één KM. lange fronten, rekt BRIALMONT tot aan de inname der forten een afzonderlijke bezetting noodig van 6 bataljons infanterie (landweer, schutterij enz.) dus ongeveer 1 man per 2 strekkende M. Verder 4 compagnieën genietroepen, waarvan 3 in 't bijzonder belast met het voorbereiden van de verdediging door mijnen bij de aanvalsfronten. De artillerie wederom 8 maal de sterkte van het aantal vuurmonden der veiligheidsbewapening. Deze vuurmonden bestaan uit: 6 in elke caponnière, als vroeger reeds vermeld, 6 in het midden van elk front, en 6 in elken saillant. Totaal dus per front 18 vuurmonden of 644 man. Voor de geheele enceinte derhalve 1728 of met inbegrip van 10% voor verliezen enz. rond 1900 artilleristen.

Zoodra de fortenlinie is geforceerd, en de enceinte dus aan geregeld beleg blootgesteld wordt, moet de bezetting natuurlijk versterkt worden, hetgeen door de uit de legerplaats terugtrekkende troepen kan geschieden.

Recapitulatie :

<i>Verschanste legerplaats.</i>	<i>Enceinte.</i>
Infanterie 38 bataljons.	6 bataljons.
Cavalerie 8 eskadrons (1).	
Veldartillerie 6 batterijen.	
Vestingartillerie 10040 man (2).	1900 man (2).
Genie 10 compagnieën.	4 compagnieën.

De bataljons op 900 man stellende, wordt derhalve de totale sterkte der bezetting :

39.600 man infanterie.
1.920 » cavalerie.
900 » veldartillerie.
12.660 » vestingartillerie (3).
2.800 » geniesoldaten.
<u>57.880 man of ongeveer 1 man per strekkende M.</u>
van de 56½ KM. lange omtrek.

Deze sterkte zou tot 42.000 man zijn terug te brengen, als men zich tot een lijdelijke verdediging bepaalde, daar men alsdan de centrale reserve zou kunnen missen, sterk 15.000 man, terwijl men haar eindelijk door het weglaten

(1) Dit moet een drukfout zijn in verband met de vroeger opgegeven sterkte van 3 regimenten en met het onderstaand sterktecijfer van 1.920 man.

(2) Zonder de onderofficieren.

(3) Hierbij is het totaal cijfer van 11.940 vermeerderd met 720 onderofficieren, benoodigd bij een indeeling van 60 compagnieën van ± 200 man, ad 12 onderofficieren per compagnie.

der 13 bataljons belast met de bewaking der tusschenruimten, tot 29.000 man zou kunnen verminderen, voor het geval tenminste, dat bij een aanval een deel van het veldleger ter ondersteuning zou kunnen oprukken.

Aan het eind dezer beschouwing merkt BRIALMONT op, dat het bij deze berekening 't hoogst *schijnend* — alléén *schijnend*? — cijfer, dat der artillerie, ook inderdaad zonder te groot nadeel voor de verdediging verminderd kan worden, wanneer men bedenkt:

1°. dat, de caponnières slechts gedurende den korten duur van een storm hebben te vuren, het getal manschappen dus veilig daarbij van 8 tot 4 kan worden teruggebracht,

2°. dat, de *niet* geregeld belegerde forten met hun nevenbatterijen insgelijks slechts hebben te vuren op het oogenblik van een tegen hen zelf of tegen de nevenliggende werken gericht storm,

3°. dat ditzelfde het geval is voor de daarbij gelegen 8 permanente tusschenbatterijen,

4°. dat zulks, zelfs in nog sterker mate, geldt voor de 216 vuurmonden der veiligheidsbewapening der enceinte, gevende dit een vermindering van respectievelijk 624, 1296, 192 en 864 of totaal 2.976 man, of met inbegrip wederom van $\frac{1}{10}$ voor verliezen enz. van 3.273, blijvende er dus noodig 9.387 man (1), hetgeen op een bewapening van 1080 vuurmonden (2), 8 à 9 man per stuk maakt (3).

Deze aldus door berekening afgeleide verhouding zal in de werkelijkheid voorzeker niet overdreven blijken, bij het beleg van Sebastopol o. a. waren gemiddeld 9 à 10 man per vuurmond noodig.

(1) BRIALMONT vindt hiervoor 9444 man.

(2) 13 forten met gemiddeld 30 vuurmonden.....	= 390	stukken.
26 nevenbatterijen ad 6 stukken.....	= 156	»
13 tusschenbatterijen ad 6 stukken.....	= 78	»
80 vuurmonden in tijdelijke batterijen in elk der aangevallen tusschenliniën	= 240	»
12 fronten van de enceinten ad 18 stukken.....	= 216	»

Te zamen 1080 stukken,

(zonder de 36 vuurmonden van de 6 veldbatterijen der algemeene en speciale reserve, noch eenig percent voor te vernielen vuurmonden.)

Deze bewapening is, zooals BRIALMONT opmerkt, veel sterker dan die van de modelvesting volgens de school van FONTAINEBLEAU, die 856 vuurmonden telt. Hierbij mag intusschen niet over het hoofd worden gezien, dat het aantal forten bij de Fransche vesting niet meer dan 10 bedraagt, op slechts 5 KM. afstand van de enceinte. De bewapening van de modelvesting der Duitsche school is rond 1000 vuurmonden.

(3) Summa summarum komt BRIALMONT dus neer op:

24 artilleristen per koepelvuurmond op de aanvalfronten.

16 » » » » *niet*-aangevallen fronten.

12 » » vuurmond van de voor- en zijfronten der aangevallen forten, alsmede van de tusschen- en nevenbatterijen der aanvalfronten.

8 » » » van de keelfronten der aangevallen forten.

4 » » » van de fronten der *niet*-aangevallen forten, van de tusschen- en nevenbatterijen der *niet*-aangevallen liniën, van de caponnières, alsmede van de veiligheidsbewapening der enceinte.

Ten slotte geeft BRIALMONT nog een paar andere methoden ter berekening, en wel volgens de school van FONTAINEBLEAU, waarbij gerekend wordt op $1\frac{1}{2}$ man per strekkende M. van het aanvalsfront, en $\frac{1}{4}$ man voor het *niet* aangevallen gedeelte, het geheel gemeten over den omtrek der op 2000 M. der forten veronderstelde verdedigingslijn. Dit op de bovenvermelde Fransche modelvesting toepassende — met een enceinte middellijn van 3 KM. —, zou men voor de bezetting 32.000 man vinden (1).

Volgens andere opgaven, zou men zelfs met 1 man per pas van den omtrek der forten kunnen volstaan, hetgeen voor bovenvermelde vesting 30.600 man zou geven.

Met een opgave van de vereischte sterkte der insluitings- en belegerings-troepen eindigt BRIALMONT dit hoofdstuk. Volgens hem zou men de sterkte van het insluitingsleger vinden door $1\frac{7}{10}$ man te rekenen per strekkende meter van de lijn der schildwachten op 2.500 M. van de gevechtslijn, aannemende, dat deze zich op 5.000 M. van de forten uitstrekt. De totale sterkte der belegeringstroepen zou dan worden verkregen door bij het bovenberekende cijfer de sterkte van een afzonderlijk korps — belegeringskorps — te voegen, sterk 50.000 man, moetende dit ongeveer het drievoudige van het aantal troepen bedragen, dat de verdediger voor offensieve doeleinden kan afzonderen, welk cijfer in het door BRIALMONT behandelde voorbeeld ± 15.000 , als boven vermeld, zou bedragen (?). Deze berekening op genoemd voorbeeld toepassende, vindt men bij een ontwikkeling van de lijn der schildwachten op 2500 M. van de forten ad 71.800 M., 122.000 man voor de vereischte sterkte der insluitings-, 172.000 man voor die der belegeringstroepen.

Voorwaar geen geringe macht wordt hier van den aanvaller geëischt! Welk een overmacht gebonden aan de zeker op zichzelf geenszins onbelangrijke, maar hier tegenover toch verdwijnend kleine sterkte van den verdediger! Welk een voordeel aldus door de moderne vesting verkregen!

Het zal, naar 't ons voorkomt, niet noodig zijn lang stil te staan bij de verschillende onderdeelen der hiervoren omtrent sterkte en samenstelling der bezetting meegedeelde berekeningen, waarvan de uiteenzetting, voorzeker wederom met al de nauwgezette zorg heeft plaats gehad, zooals men dit steeds van BRIALMONT gewoon is. Slechts een paar vragen.

Men kan bij instemming met de grondgedachte, waarom BRIALMONT aanvankelijk slechts 1 compagnie infanterie als bezetting *in* de forten opstelt, daarentegen de beide overige compagnieën er buiten plaatst, de mogelijkheid betwijfelen of laatstgenoemde troepen ooit tijdig het fort zullen bereiken. De vijand zal toch bij een storm het terrein achter- en zijwaarts van de forten wel zóódanig onder vuur houden, dat die ondersteuning onmogelijk wordt,

(1) Volgens deze berekening vindt BRIALMONT voor het door hem behandelde voorbeeld 33.500 man. Het verschil, tusschen beide methoden is echter inderdaad minder groot, daar in dit geval het aanvalsfront door BRIALMONT slechts over een lengte van twee tusschenruimten is ondersteld.

de groote forten dus aan haar eigen kleine bezetting blijven overgelaten. Nu zou men dus in de eerste plaats kunnen vragen, of, waar BRIALMONT het nuttelooze, het demoraliseerende erkent van het plaatsn van groote troepenafdeelingen binnen die kogelvangens, die men forten noemt, en op hulp van buiten in het beslissend oogenblik niet te hopen valt, men niet beter doet van het begin af aan slechts op kleine bezettingen te rekenen en op werken, wier afmetingen daarmede rekening houden.

Men kan verder wat de berekening van de benoedigde sterkte aan vesting-artillerie betreft, wellicht een andere methode volgen, toch komt 't ons voor, dat bij instemming op dit punt met de beschouwingen van BRIALMONT — en wie zou zulks niet —, men NIET tot een sterktecijfer voor dat wapen kan geraken aanmerkelijk geringer dan het door BRIALMONT afgeleide, een cijfer bovendien in overeenstemming met hetgeen de oorlogspractijk geleerd heeft. Waar men aldus voor een vesting, waarvan de ontwikkelde lengte, het aantal werken enz. veel minder dan van onze hoofdverdedigingslijn bedraagt, volgens de laagste berekening 10.000 man of 8 à 9 man per vuurmond gevonden heeft, is verder de vraag misschien niet overbodig of deze cijfers geen stof tot denken geven, ons in 't bijzonder?

Diezelfde vraag eindelijk wordt wellicht herhaald, als men het door BRIALMONT voor *zijn* vesting noodig geachte getal technische troepen, ad 14 compagnieën, eens vergelijkt met het aantal bij ons beschikbaar voor die lange linie, die zich uitstrekt van de Zuiderzee tot aan de monden van de Maas en van het Haringvliet!

Ter zake echter. We zullen ons dus verder met deze en dergelijke »details,» die overigens voorzeker »ne seraient pas sans gloire,» niet inlaten, over de toewijzing van een weinig meer of minder van het een of ander wapen, waarover de meeningen wellicht kunnen verschillen, niet strijden, daarom zelfs over de cavalerie en bereden artillerie geheel heenstappen, om alleen stil te staan bij de uitkomst waartoe BRIALMONT geraakt: twee volle legerkorpsen voor de verdediging eener enkele vesting!

Is dit cijfer te hoog? BRIALMONT waagde, zooals wij zagen, een poging om het te verlagen, om het meer in overeenstemming te brengen met de Fransche berekeningen..... neen, dat kan men er nu juist niet van zeggen, maar met de opgaven van de school van FONTAINEBLEAU. Kan men die poging ernstig gemeend noemen? Welk bevelvoerend generaal zou hier bij een vesting, waarvan de steunpunten bijna een uur uit elkander liggen, de verantwoordelijkheid der verdediging zonder een algemeene reserve, ja erger nog, zelfs zonder speciale reserve der 13 uur lange tusschenliniën op zich durven nemen!

Wat te denken van een verdediging zonder verdedigers! Wij behoeven er niet langer over te spreken, BRIALMONT trouwens achtte het laatste ook alléén mogelijk, indien de plaats zich in een dergelijke strategische positie bevond, dat zij niet aangevallen kon worden, zonder dat een deel van het

veldleger aan de verdediging deelnam — zie boven —, wat dus eigenlijk op hetzelfde neerkomt als het binden dezer troepen aan de vesting.

Het is echter een andere quaestie of die twee legerkorpsen *voldoende* zullen zijn, of inderdaad wel zulk een groote overmacht van den aanvaller noodig zal blijken, om de vesting te bedwingen?

Ter oplossing dezer vraag zijn we intusschen vanzelf tot het volgend Hoofdstuk genaderd, het vóórlaatste van BRIALMONT's werk, handelende over *den aanval en de verdediging der moderne vestingen.*

(Slot volgt.)

W. COOL.

Het vervaardigen van lichtdrukken. (Met schetsen op Plaat XVII.)

De eerste pogingen tot vervaardiging van een teekening door een toestel, dat de teekening op een plaat van papier of glas overtrouwt, zijn door de Engelsen gemaakt. De eerste teekening, die door een dergelyk toestel is vervaardigd, is die van de kerk van St. Martin te Parijs, die in het jaar 1803 is vervaardigd. De teekening is op een plaat van papier overtrouwd, en is door de Engelsen in het jaar 1803 vervaardigd. De teekening is op een plaat van papier overtrouwd, en is door de Engelsen in het jaar 1803 vervaardigd.

De eerste pogingen tot vervaardiging van een teekening door een toestel, dat de teekening op een plaat van papier of glas overtrouwt, zijn door de Engelsen gemaakt. De eerste teekening, die door een dergelyk toestel is vervaardigd, is die van de kerk van St. Martin te Parijs, die in het jaar 1803 is vervaardigd. De teekening is op een plaat van papier overtrouwd, en is door de Engelsen in het jaar 1803 vervaardigd.

De eerste pogingen tot vervaardiging van een teekening door een toestel, dat de teekening op een plaat van papier of glas overtrouwt, zijn door de Engelsen gemaakt. De eerste teekening, die door een dergelyk toestel is vervaardigd, is die van de kerk van St. Martin te Parijs, die in het jaar 1803 is vervaardigd. De teekening is op een plaat van papier overtrouwd, en is door de Engelsen in het jaar 1803 vervaardigd.

734
337

volkomen aan de vervaardiging bestemd — zie boven —, wat dus eigenlijk op
betreffende neerkomt als het pinnet dozer troepen aan de vesting.
Het is echter een andere kwestie of die twee tegengestelde voldeende zullen
zijn, of inderdaad wel zulk een groote overmacht van den aanvaller noodig
zal blijken, om de vesting te bedwingen. De vesting kan inderdaad
Ter oplossing dezer vraag zijn we intusschen vanzelf tot het volgende
Hoofdstuk gegaan, het vóórstaats van BALANOWITZ' werk, handende over
den naam van de vervaardiging van lichtdrukken.

HET VERVAARDIGEN VAN LICHTDRUKKEN.

(Met schetsen op Plaat XVII.)

Bij de vervaardiging van een beperkt aantal kopieën naar bestaande teekeningen wordt veelal gebruik gemaakt van calqueer-linnen of papier, waarop dan de oorspronkelijke teekening wordt doorgetrokken.

Zij, die persoonlijk zulke calques moesten vervaardigen of wel laten vervaardigen, zullen zich zeker wel eens de vraag hebben gesteld: Zou deze machinale en tijdroovende arbeid niet eenvoudiger, vlugger en goedkooper kunnen worden uitgevoerd? Zou men niet, evenals een photograaf langs photochemischen weg, naar één negatief vele positieve kopieën maakt, naar één origineel vele calques kunnen vervaardigen, zonder de hulp van een teekenaar te moeten inroepen, die lijn voor lijn moet nateekenen en ook lijn voor lijn moet gecontroleerd worden?

De eerste pogingen ter verkrijging van een toestemmende beantwoording dezer vragen, in het werk gesteld door WEDGEWOOD, dagteekenen uit het begin dezer eeuw (1802). Hij plaatste onder het origineel — waartoe b. v. een glasschildering kan dienen — papier, dat door drenking met salpeterzuur-zilver lichtgevoelig was gemaakt, en verkreeg dan door blootstelling aan het zonlicht een kopie, waarbij, indien het origineel in donkere lijnen op lichten grond was uitgevoerd, de lijnen wit waren, terwijl de grond bruin was.

HUMPHRY DAVY maakte in een mededeeling over deze methode, die in het *Journal of the Royal Institution* van 1803 voorkomt, de opmerking, dat men het salpeterzuur-zilver met voordeel door chloorzilver zou kunnen vervangen, omdat dit laatste gemakkelijker door het licht wordt ontleed.

Bij de op deze wijze vervaardigde kopieën bestaan de witte lijnen uit het onveranderde wit gekleurde lichtgevoelige zilverzout, terwijl de bruine grond wordt gevormd door uit dat zilverzout afgescheiden metallisch zilver.

De kopie moet dus in het donker worden bewaard en kan slechts bij kunstlicht beschouwd worden, omdat een blootstelling aan het daglicht de ontleding van het in de lijnen voorkomende zilverzout en daarmede het verlies van de geheele teekening zou ten gevolge hebben.

Men kan de teekening tegen het daglicht bestand maken (fixeeren), wanneer men de lichtgevoelige zouten uit de kopie verwijdert, waartoe, zooals in 1819 door HERSCHEL werd aangegeven, onderzwaveligzuurnatrium kan worden gebruikt. Dit fixeermiddel kwam eerst in 1839, — toen het door TALBOT bij het door hem geprepareerde zeer lichtgevoelige papier werd toegepast — algemeen in gebruik.

Dit papier werd met chloorzilver en salpeterzuurzilver geprepareerd.

Ofschoon men door de toepassing van dit fixeermiddel reeds een belangrijke schrede vooruit was gegaan, kon de methode nog niet algemeen worden toegepast. Het lichtgevoelige papier verloor vrij spoedig zijn lichtgevoeligheid en moest zoo mogelijk op den dag der bereiding worden gebruikt. Eerst in 1870 is OST te Weenen er in geslaagd, papier te bereiden dat langer bruikbaar bleef. Het door hem vervaardigde papier, dat aan de toevoeging van citroenzuur bij het zilverbad zijn grootere bruikbaarheid ontleende, werd spoedig in den handel verkrijgbaar gesteld, terwijl ook door CARRIER, SCHÄFER en MOHR, TALBOT en LIESSEGANG duurzaam lichtdrukpapier werd in den handel gebracht.

Aan het gebruik van dit door zilverzouten lichtgevoelig gemaakte papier is het bezwaar verbonden, dat de kopieën een onaangename tint bezitten, terwijl bovendien de prijs der zilverzouten vrij hoog is. Wel is waar kan de tint der beelden door vergulding worden verbeterd, de toepassing van dit middel maakt echter de bewerking omslachtiger en kostbaarder.

Deze beide omstandigheden waren de aanleiding tot het zoeken van andere methodes voor de vervaardiging van lichtgevoelig papier.

Onder de vele methodes, die aan dit streven hun ontstaan te danken hebben, nemen die, waarbij de lichtgevoeligheid door het gebruik van ijzerzouten verkregen wordt, een eereplaats in; niet alleen omdat deze eenvoudiger zijn dan alle andere, maar ook omdat hier zonder tusschenkomst van een negatief een direct positief beeld kan verkregen worden — een beeld dus, waarbij de donkere lijnen van het origineel ook door donkere lijnen in de kopie worden weergegeven.

De inwerking van het zonlicht op in water opgeloste ijzerverbindingen was door DÖBBEREINER reeds in 1831 waargenomen. REYNOLDS zette de door DÖBBEREINER genomen proeven voort en ontdekte, dat de reduceering sneller plaats vindt bij dubbelzouten dan bij enkelvoudige zouten. HERSCHEL is de eerste geweest, die in 1840 van deze werking een practische toepassing maakte, door papier met een oplossing van citroenzuur-ijzeroxyde-ammoniak te drenken. Stelde hij dit papier onder een op doorschijnend papier vervaardigde teekening aan het licht bloot, dan werd het aan het licht blootgesteld ijzerzout (ferridzout) gereduceerd tot ferrozout, terwijl het door de ondoorschijnende lijnen bedekte ijzerzout onveranderd bleef. Men verkrijgt dus een teekening, waarbij de lijnen bestaan uit ferridzouten en het veld wordt gevormd door ferro-verbindingen.

De op deze wijze gevormde teekeningen moesten nu nog duidelijk zichtbaar

gemaakt worden, terwijl ook de niet veranderde lichtgevoelige zouten moesten verwijderd worden.

HERSCHEL gaf daartoe verschillende middelen aan, waarvan er twee ook thans nog in hoofdzaak toegepast worden.

Bij de eene methode dompelt men de geheele teekening in een oplossing van rood-bloedloozout. De ferro-verbindingen vormen met dat zout *Turnbulls*-blauw, terwijl de ferrid-verbindingen onveranderd blijven. Het geheele veld der teekening wordt dus blauw, terwijl de lijnen wit blijven.

Bij de andere methode wordt de geheele teekening in een oplossing van geel-bloedloozout gedompeld. Met dit zout vormen de ferrid-verbindingen Berlijnsch-blauw, terwijl de ferro-verbindingen daarmede een wit gekleurde verbinding vormen, die echter bij blootstelling aan de lucht, blauw wordt. Hier blijft dus het veld wit, terwijl de lijnen blauw worden.

Bij de toepassing van de eerstgenoemde methode verkrijgt men zeer scherpe kopieën; volgt men daarentegen de tweede methode, dan is het veld van de teekening nooit zuiver wit, omdat men de blootstelling aan de lucht niet kan vermijden.

Hoe dit bezwaar kan worden opgeheven, zal later worden besproken.

Bij beide methoden moeten de overtollige lichtgevoelige zouten door uitwassen met water worden verwijderd.

De eerstgenoemde methode kan nog belangrijk vereenvoudigd worden, omdat de nog niet aan het licht blootgestelde vloeistof (het ferridzout) geen zich afscheidende onoplosbare verbinding vormt met het rood-bloedloozout. Deze stoffen kunnen dus reeds voor dat het papier geprepareerd wordt, gemengd en daarna gezamenlijk op het papier gebracht worden. Gedurende de blootstelling aan het licht vindt dan reeds ten deele de vorming van het *Turnbulls*-blauw plaats, terwijl na die blootstelling slechts behandeling met water noodig is, om de volledige vorming van de blauwe kleurstof te verkrijgen en tevens de overtollige onveranderde zouten te verwijderen.

Deze wijze van handelen is in 1867 onder den naam »Cyanotypie» bekend geworden. In dat jaar waren de eerste »photocalques» op de tentoonstelling te Parijs geëxposeerd.

Terloops zij hier opgemerkt dat de Fransche benaming »photocalque» evenals de Duitsche »Lichtpause» beter het wezen der zaak terug geven dan de Hollandsche benaming *lichtdruk*. Het verdient daarom wellicht aanbeveling naast de woorden *photographie* en *calque* ook de benaming *photocalque* in te voeren.

Bij het gebruik van dit lichtdrukpapier (papier au ferro-prussiate, Blausaures-Eisen-Papier) heeft men nog langen tijd te strijden gehad met de groote moeilijkheid, dat zoowel het geprepareerde papier als de prepareervloeistof vrij spoedig onbruikbaar werden.

Tegenwoordig kan men in den handel papier en prepareervloeistof krijgen,

die geruimen tijd kunnen bewaard worden, zonder hunne bruikbaarheid te verliezen.

Zeer goed papier wordt o. a. geleverd door de firma's SCHLEICHER und SCHÜLL te Düren en MARION FILS te Parijs. De eerstgenoemde firma levert eveneens zeer goede prepareervloeistof.

De rollen zijn gewoonlijk 0,75 à 1 M. breed en 10 M. lang.

Daar het papier in den regel niet langer dan een paar maanden goed blijft verdient het aanbeveling, de bestellingen steeds aan den fabrikant zelf en niet aan papierhandelaars op te geven. Bovendien is het gewenscht geen grootere voorraad dan voor twee maanden te gelijk in te slaan.

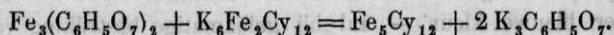
Bij gering verbruik is het nog beter, ofschoon niet zoo gemakkelijk, vloeistof en papier afzonderlijk te koopen en dan zelf het papier te bereiden.

Men gebruike voor dit doel sterk goed gelijmd papier dat zoo glad mogelijk en zuiver wit is en de in den handel voorkomende prepareervloeistof (Lichtpauseflüssigkeit). Door de vloeistof zelf te bereiden, verkrijgt men wel *zeer voldoende*, maar niet zulke fraaie kopieën als het geval is bij gebruik van de bovengenoemde in den handel verkrijgbare papersoorten of prepareervloeistof.

Ter bepaling van de samenstelling der vloeistof kan de volgende beschouwing dienst doen:

In de vloeistof moet citroenzuur-ijzeroxyde-ammoniak $[\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7 + (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7]$ en rood-bloedloozout $[\text{K}_6\text{Fe}_2\text{Cy}_{12}]$ voorkomen. Gedurende de inwerking van het licht verandert de ferrid-verbinding in een ferrozout, zoodat wij in plaats van het $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ de verbinding $\text{Fe}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$ verkrijgen. Dit ferrozout vormt nu met het rood-bloedloozout *Turnbulls-blauw* $[\text{Fe}_5\text{Cy}_{12}]$.

Deze verandering vindt plaats volgens de onderstaande formule:



Op iedere molecule rood-bloedloozout ($\text{K}_6\text{Fe}_2\text{Cy}_{12}$) moeten dus in de veranderde vloeistof 3 atomen ijzer (Fe) voorkomen. Daarvoor moeten in de oorspronkelijke vloeistof 3 moleculen citroenzuur-ijzeroxyde-ammoniak $[\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7 + (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7]$ aanwezig zijn. De gewichten dezer beide stoffen moeten zich dus, daar zij beide zonder kristalwater kristalliseeren en hun moleculair gewicht respectievelijk 658,6 en 488 bedraagt, verhouden als 658,6 tot 3×488 of wel als 44,9 tot 100.

In de recepten voor de bereiding der vloeistof vindt men in den regel een overmaat van rood-bloedloozout aangegeven; waarschijnlijk omdat daardoor de werking wordt bevorderd. In de recepten aangegeven door MARION (1) vindt men 66, door MARSHALL (2) 67, door LIESSEGANG (3) 72,

(1) *Scientific American*, Supplement N°. 584.

(2) " " " " N°. 581.

(3) *Die Moderne Lichtpauverfahren*, bladz. 47.

door HERSCHEL (1) 80, door TOWNSEND (2) 100 en in een ander recept van LIESSEGANG (3) 120 deelen rood-bloedloogzout op 100 deelen citroenzuur-ijzeroxyde-ammoniak. Ook bij het gebruik van andere ijzerzouten wordt in den regel een overmaat van rood-bloedloogzout toegepast. HALLEUR (4) gebruikt gelijke deelen oxaalzuur-ijzeroxyde-ammoniak en rood-bloedloogzout, terwijl volgens de formules dier stoffen drie moleculen van het eerstgenoemde zout $3[(\text{NH}_4)_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}]$ met één molecule van het laatstgenoemde $\text{K}_6\text{F}_2\text{Cy}_{12}$ zou moeten worden samengevoegd. Daardoor zou een gewichtsverhouding van 3×428 tot 658,6 of wel van 100 tot 51,4 verkregen worden.

Men vindt dus zelfs 2 à 3 maal meer rood-bloedloogzout dan noodig is. Slechts in het door SCHWARZ (5) aangegeven voorschrift, waarbij ijzerchloride wordt aangewend, vindt men ongeveer de juiste hoeveelheid. Volgens de formule zouden hier 3 moleculen $(\text{Fe}_2\text{Cl}_6 + 6\text{H}_2\text{O})$ met 2 moleculen $\text{K}_6\text{FeCy}_{12}$ moeten samengevoegd worden, hetgeen overeenkomt met een verhouding van 3×433 tot $2 \times 658,6$ of wel van 100 tot 103. SCHWARZ geeft echter op 100 tot 93,6.

Met de door HERSCHEL aangegeven verhouding verkreeg ik zeer goede kopieën. De verschillende hierboven vermelde verhoudingen stellen echter voldoende in het licht, dat men zich niet te angstvallig aan de opgegeven gewichten behoeft te houden.

Bij de bereiding der vloeistof moet niet alleen de verhouding, waarin de verschillende zouten moeten toegepast worden, bekend zijn, maar ook tevens de sterkte der oplossing zijn vastgesteld, daar door deze sterkte de intensiteit der blauwe kleur wordt bepaald.

Wij hebben gezien dat in den regel een overmaat van rood-bloedloogzout wordt toegepast. De gevormde hoeveelheid *Turnbulla*-blauw — en dus de intensiteit der blauwe kleur — zal bij gelijkmatige bestrijking van het te prepareren papier en bij volledige blootstelling aan het zonlicht uitsluitend bepaald worden door de hoeveelheid ijzer, die als citroenzuur-ijzeroxyde-ammoniak in de oorspronkelijke vloeistof voorkomt. Ook hierin komen de aangegeven recepten niet overeen. Terwijl LIESSEGANG 9,6 G. ijzer per L. vloeistof voldoende acht, bedraagt deze hoeveelheid bij HERSCHEL 11,4, bij HALLEUR 13, bij MARSHALL 27 en bij MARION zelfs 32,5 G. per L.

Bij gebruik van 20 G. ijzer per L. is de kleur reeds zeer donkerblauw.

Voor hen, die zelf hun vloeistof willen samenstellen, volgt hieronder het in 1842 door HERSCHEL aangegeven recept, waarmede zeer voldoende resultaten te verkrijgen zijn.

(1) *Hilfswissenschaften zur Baukunde*, Afd. 1, Deel I, blad. 1095.

(2) *Dingler's Polytechnisches Journal*, Deel CCXXXII, blad. 191.

(3) Zie noot (3) blad. 737.

(4) Zie noot (1).

(5) *Dingler's Polytechnisches Journal*, Deel CLXX, blad. 157.

Men losse 8 G. rood-bloedloozout en 10 G. citroenzuur-ijzeroxyde-ammoniak in 100 G. water op en filtreere de vloeistof in het donker.

De prijs van het rood-bloedloozout bedraagt f 2,60 per KG., die van het citroenzuur-ijzeroxyde-ammoniak f 6,50. Een L. vloeistof komt dus, tegen de en gros prijzen berekend, op $0,08 \times f 2,63 + 0,1 \times f 6,50 = f 0,86$, stel f 1,00; terwijl de handelsprijs van de prepareervloeistof 7 Mark bedraagt.

Voor het prepareeren van een vel papier, lang 75 cM. en breed 55 cM., heeft men ongeveer 10 cM³. vloeistof noodig.

De vloeistof wordt met een spons, een stuk watten of met een zachte kwast zoo gelijkmatig mogelijk op het papier uitgewreven.

Gedurende deze bewerking kan het papier met punaises op een tafel of wel in een spaninrichting bevestigd zijn.

Het gebruik van een spaninrichting levert het belangrijke voordeel op, dat het papier gedurende het insmeren vlak blijft, waardoor het gelijkmatig bestrijken wordt bevorderd.

Een zeer eenvoudige spaninrichting werd aangegeven door PIZZIGHELLI (1). Zij bestaat (zie fig. 1) uit vier houten klemmen A, waartusschen de vier hoeken B van het papier worden gevat. Deze klemmen zijn door middel van elastieken banden C aan de vier hoeken van een tafel bevestigd. Midden op de tafel is een glazen plaat D aangebracht, waarop het papier gedurende de bewerking rust.

Men kan het papier ook prepareeren door de vloeistof in een vlakke schaal te gieten en dan het te prepareeren papier gedurende korten tijd op de oppervlakte van de vloeistof te laten drijven. De eerstgenoemde methode verdient echter de voorkeur.

Moet men op groote schaal papier prepareeren, dan verdient machinale insmering meer aanbeveling. In LIESSEGANG'S *Moderne Lichtpaus-Verfahren* vindt men de beschrijving en afbeelding van een daartoe ontworpen toestel.

Het prepareeren van het papier moet worden uitgevoerd bij lamplicht of althans in een vertrek, dat niet rechtstreeks door het daglicht verlicht wordt.

Het drogen moet geschieden in het donker of wel in een vertrek waar de lichtopeningen met oranjekleurig papier beplakt zijn.

Ter bespoediging van het drogen kan dit vertrek worden verwarmd. Temperaturen boven 30° C. moeten echter vermeden worden, omdat deze verkleuring van het papier zouden veroorzaken.

Na het drogen moet het papier op een droge plaats, tegen de inwerking van het licht beschut, bewaard worden. Gewoonlijk geschiedt deze bewaring in zinken bussen die ongeveer 50 M. papier kunnen bevatten.

Dit papier moet nu onder het te kopieeren origineel in een kopieerraam worden blootgesteld.

(1) PIZZIGHELLI und Hübl, *Plantinotypie*.

Ter verkrijging van fraaie kopieën neme men een origineel, dat op de beteekende gedeelten zoo min mogelijk licht doorlaat, en tevens op de niet beteekende gedeelten zoo doorschijnend mogelijk is.

De doorgelaten stralen moeten een scheikundige werking uitoefenen; bij de beoordeeling van de doorschijnendheid van het origineel moet dus vooral gelet worden op de scheikundige stralen. Geel gekleurd papier moet dus voor de origineele tekening worden afgekeurd, terwijl daarentegen het gebruik van wit of lichtblauw gekleurd sterk doorschijnend papier van gelijkmatige dikte aanbeveling verdient. Calqueerlinnen en blauw getint niet geel wordend calqueerpapier voldoet het beste. De firma SCHLEICHER und SCHÜLL brengt tegenwoordig een papiersoort in den handel (N°. 785) dat voldoende doorschijnend is voor de vervaardiging van scherpe lichtdrukken en bovendien beter dan het gewone calqueerpapier geschikt is voor de vervaardiging van oorspronkelijke schetsen.

Ook van teekeningen op zwaar papier kunnen vrij goede photocalques gemaakt worden; daarvoor wordt echter langere blootstellingstijd en veel grootere handigheid geëischt, dan voor het kopieeren van calques.

De lijnen op het origineel kunnen met zeer zwarten Oost-Indischen inkt getrokken worden. Het dekkend vermogen van dezen inkt kan nog worden verhoogd door onder den inkt een weinig chromaatgeel, *van Dijk's*-bruin, Engelsch rood of vermiljoen te mengen, of wel door bij den inkt een kleine hoeveelheid glycerine en suiker te voegen, waardoor de lijnen kleverig blijven. Worden deze kleverige lijnen met goudbronspoeder ingestoven, dan worden zij volkomen ondoorschijnend.

De lijnen, die op het origineel door Pruisisch-blauw of Karmijnrood zijn aangegeven, laten veel licht door en worden dus in de kopie slecht weer gegeven.

Zij kunnen minder doorschijnend gemaakt worden door toevoeging van goed dekkende witte verf.

De oorspronkelijke tekening wordt nu met het geprepareerde papier in een kopieerraam geplaatst, waarbij gewoonlijk de beteekende zijde van het origineel tegen de glasruit van het raam komt, terwijl het geprepareerde papier met de geprepareerde zijde op den rug van de tekening geplaatst wordt; slechts bij het kopieeren van zeer dikke teekeningen wordt de rug van het origineel tegen de glazen plaat geplaatst, terwijl het — in dit geval zeer dunne — geprepareerde papier, met de niet geprepareerde zijde tegen de beteekende zijde van de oorspronkelijke tekening wordt aangebracht.

Het op maat snijden van het geprepareerde papier, benevens het plaatsen in het kopieerraam kan zonder bezwaar bij zwak daglicht geschieden.

Het kopieerraam (zie fig. 2) bestaat gewoonlijk uit een stevig houten raam A, waarin een zooveel mogelijk ongekleurde spiegelglasplaat zonder blazen of vlammen B is gelegd. Op deze plaat worden de hierboven genoemde vellen

papier gelegd. Ten einde deze zoo glad mogelijk tegen elkander te drukken, wordt op het bovenliggende papier een zachte laag — b. v. een stuk vilt of een windkussen — gelegd, die door een houten deksel (zie fig. 3) tegen de vellen papier en de glazen plaat wordt gedrukt. Het deksel bestaat uit verschillende door scharnieren aan elkander verbonden gedeelten en wordt door veeren C, die tegen aan het raam bevestigde dwarsklampen D steunen, tegen de reeds genoemde zachte laag gedrukt.

Het kan gedeeltelijk worden losgemaakt, zoodat men zonder gevaar voor verschuiving der teekening, een klein gedeelte kan openen, waardoor beoordeeling van den stand der bewerking mogelijk wordt.

Ter verkrijging van voldoende aansluiting, moet de op de glazen plaat uitgeoefende druk vrij groot zijn. Deze plaat moet daarom minstens 5 à 8 mm. dik en het raam zeer solied geconstrueerd zijn.

Het gewicht dezer ramen wordt daardoor vrij groot. Een raam, geschikt voor het kopieeren van teekeningen lang 73 en breed 55 cM., weegt ongeveer 16½ KG. De glazen plaat weegt bijna 9 KG. Dergelijke ramen worden daardoor vrij onhandelbaar. De groote ramen worden in den regel op een houten of ijzeren voet geplaatst, waardoor aan die ramen gemakkelijk de gunstigste stand ten opzichte van de invallende lichtstralen kan gegeven worden.

Het vorige jaar werd door HUGO SACK een inrichting ontworpen (1) waarbij veel lichtere ramen kunnen gebruikt worden dan tot nu toe het geval was.

De grootte van deze in den handel voorkomende toestellen wisselt af tusschen $0,36 \times 0,42$ en $1,05 \times 1,40$ M. In de figuren 4, 5 en 6 vindt men een dergelijk raam met voet afgebeeld. De voet wordt ook hier alleen bij de groote kopieerramen toegepast.

Bij deze lichtdrukramen wordt achter de op de glazen plaat B geplaatste papieren een luchtdicht afsluitende dunne caoutchouc plaat C aangebracht. De rand dezer plaat wordt op de glasplaat geklemd en bovendien met behulp van een kleine luchtpomp A de lucht tusschen de glazen en de caoutchouc plaat verdund. Men verkrijgt bij deze inrichting zelfs bij geringe luchtverdunding veel grooter druk en dus betere aansluiting dan bij de gewone kopieerramen mogelijk is en kan bovendien veel dunnere glazen platen gebruiken.

Bij het kopieeren van zeer groote teekeningen maakt men ook wel gebruik van de in fig. 7 geschetste, door KOLK (2) aangegeven inrichting.

Zij bestaat uit een gebogen zinken plaat A rustende op eenige ijzeren bogen B, die op een plank C zijn bevestigd. De zinken plaat is eveneens aan de plank vastgespijkerd en met glad papier beplakt. Op dit gladde oppervlak wordt het lichtdrukpapier met de geprepareerde zijde naar boven en daarop de te kopieeren teekening gelegd.

(1) *Deutsches Reichspatent* N°. 31708.

(2) *Hilfswissenschaften zur Baukunde*. Afd. 1, deel 1, blad. 1073.

Over het geheel wordt eindelijk een stuk calqueerlinnen of goed doorschijnend perkamentpapier gespannen en aan de onderzijde van de plank met punaises bevestigd.

Behoeven de uiterste randen van de oorspronkelijke teekening niet gekopieerd te worden, dan kan het laatstgenoemde calqueerlinnen vervangen worden door twee elastieke banden, die teekening en lichtdrukpapier vlak op elkander houden.

Ofschoon bij deze inrichting geen volkomen gelijkmatige verlichting wordt verkregen, kan men er toch vrij goede kopieën mede maken.

Ongetwijfeld is de inrichting eenvoudig, goedkoop en weinig breekbaar.

Vervangt men zooals door CLEAVES werd voorgesteld (1) dit gebogen oppervlak door een rol, die met gelijkmatige snelheid om haar as wordt rondgedraaid, dan wordt ook hier gelijkmatige verlichting verkregen.

Bij de blootstelling aan het zonlicht is gelijkmatige verlichting een der voornaamste voorwaarden voor het verkrijgen van goede kopieën.

Het gemakkelijkste wordt deze verkregen in de open lucht; kleine ramen kunnen echter zeer goed voor een geopend venster aan het zonlicht worden blootgesteld. In het laatste geval verdient het aanbeveling, de teekening eenige malen 180° te draaien, om zodoende de gedeelten, die eerst zwak verlicht werden, daarna sterker te verlichten. In ieder geval moet de teekening of geheel in de zon of geheel in de schaduw staan.

Door het kopieerraam loodrecht op de richting der invallende lichtstralen te plaatsen, wordt de vereischte verlichtingstijd zoo kort mogelijk gemaakt. Is het origineel goed doorschijnend, dan is bij zonlicht een blootstellingstijd van 1 tot 2 minuten en bij bewolkten hemel van 15 tot 30 minuten ruim voldoende. Bij de vervaardiging van photocalques naar op zwaar papier uitgevoerde teekeningen moet de blootstelling meestal verscheidene uren worden voortgezet, om een voldoende resultaat te verkrijgen. Ligt er sneeuw, dan wordt de vereischte verlichtingstijd door het sterke teruggekaatste licht belangrijk verkort.

Men beoordeelt de vordering van het proces aan de kleur van het papier, die aanvankelijk geel of geelgroen is en gedurende de blootstelling een steeds blauwer wordende tint aanneemt.

Van geel wordt zij groengeel, geelgroen, blauwgroen, blauw, blauwgrijs en eindelijk grijs. Is deze kleur verkregen en worden nu ook de dunne lijnen van het origineel op de kopie lichtblauw, terwijl de dikkere geel of geelgroen zijn, dan is het beeld gereed.

In het algemeen verdient het aanbeveling, liever te lang dan te kort bloot te stellen.

(1) *Engineering*, deel 44, N°. 1126.

De kopie moet nu uit het kopieerraam genomen en uitgewassen worden. Dit uitwassen geschiedt het gemakkelijkst in een vlakke schaal, die met zuiver water (bij voorkeur gebruikt men regenwater) gevuld is.

Gewoonlijk gebruikt men zinken bakken van 5 à 6 cM. diepte, waarin de kopie vlak uitgespreid kan worden.

De staande bakken, die somtijds ter besparing van ruimte worden toegepast, zijn minder geschikt.

Het uitwassen moet worden voortgezet, totdat het waschwater niet meer gekleurd wordt en de kopie zuiver witte lijnen op donker blauwen grond vertoont.

De bijvoeging van een kleine hoeveelheid azijn (1%) en het verwarmen van het waschwater tot 40° C bespoedigt het uitwassen belangrijk.

Werd de teekening te lang verlicht, dan worden de lijnen niet volkomen wit maar blijven eenigszins blauw. Dit gebrek kan worden hersteld door bij het waschwater enkele druppels Ammonia liquida te voegen. De lijnen worden daardoor witter maar ook tevens het blauw minder sterk. Door nu bij het volgende waschwater eenige druppels zoutzuur (1/2%) te voegen wordt de blauwe kleur weder hersteld.

Na de volledige uitwassching laat men de kopie drogen.

De beschreven methode ter vervaardiging van photocalques, die, wanneer men gebruik maakt van het in den handel verkrijgbare lichtdrukpapier, slechts blootstelling in een kopieerraam en uitwassen in regenwater eischt, is de eenvoudigste van alle bekende methoden. Zij verschaft ons echter een negatieve kopie en geeft dus de oorspronkelijke teekening niet volkomen weer. Bovendien zijn in de kopie slechts moeilijk veranderingen aan te brengen. Voor het aanbrengen van nieuwe lijnen moet namelijk gebruik gemaakt worden van goed dekkende witte verf, of van kalium- of natrium-hydroxyde opgelost in gomwater (1:50), waardoor de blauwe kleurstof kan worden weggenomen. Ter verwijdering van bestaande lijnen kan gebruik gemaakt worden van de lichtgevoelige vloeistof, die op de te bedekken lijn gebracht wordt, waarna de teekening aan het licht blootgesteld en uitgewassen wordt.

De in de oorspronkelijke teekening voorkomende kleuren worden in de kopie als een meer of minder krachtige tint weergegeven, naarmate hun lichtdoorlatend vermogen grooter of kleiner is. Daar de sterkte dezer tinten door de scheikundige werking der verschillend gekleurde lichtstralen bepaald wordt, zal de indruk, door de verschillende kleuren in het origineel op ons oog gemaakt, somtijds een geheel andere zijn dan die, welke de tinten in de kopie teweegbrengen.

Terwijl geel, oranje en rood zich aan ons oog als heldere kleuren voordoen, is de scheikundige werking dezer kleuren juist zeer gering. Daarentegen is de chemische werking van het blauw, indigo en violet groot, terwijl deze kleuren op ons oog een veel zwakkeren indruk maken. In de kopie zal dus

het heldere geel, oranje en rood als een donkere tint en het zwakkere blauw, indigo en violet als een lichte tint worden weergegeven.

Daar gekleurde calques bovendien gewoonlijk sterk gerimpeld zijn, en dus minder scherpe kopiën leveren, is het kleuren van de oorspronkelijke teekeningen niet aan te bevelen.

Ter verkrijging van *positieve kopiën* moet, zoals boven reeds met een enkel woord werd aangegeven, een geheel andere weg worden ingeslagen. In de kopie, waarbij de lijnen uit onveranderde ferridzouten, en het veld uit onder de inwerking van het licht gevormde ferrozouten bestaat, moet nu niet het veld, maar de lijn worden gekleurd. Hier zal dus de stof, die met het ferridzout de kleurstof moet vormen, niet vóór het prepareren van het papier onder de vloeistof kunnen gemengd worden, omdat in dit geval de kleurstof reeds bij die menging zou ontstaan.

Wij moeten dus het papier prepareren met het lichtgevoelige ijzertzout, onder de te kopieeren teekening blootstellen, daarna het beeld ontwikkelen en nu de overbodige zouten door uitwasschen verwijderen.

Voor de ontwikkeling gebruikt men tegenwoordig geel-bloedloozout en galluszuur of looizuur.

In het eerste geval verkrijgt men, zoals reeds vroeger werd nagegaan, de lijnen in Berlijnsch blauw. In het laatste geval ontstaat op de door de ferrid-verbindingen aangegeven lijnen het zwarte galluszuur ijzer, onze gewone schrijfsinkt.

Op bladz. 736 werd reeds vermeld dat bij gebruik van geel-bloedloozout slechts moeilijk een zuiver wit veld kan verkregen worden; ditzelfde bezwaar komt ook bij het gebruik van galluszuur voor, ofschoon niet in zoo hooge mate.

Wij zullen thans nagaan op welke wijze die bezwaren kunnen worden opgeheven, en daarbij in de eerste plaatst de *positive cyanotypie* bespreken, waarbij blauwe lijnen op witten grond worden verkregen.

De kleuring van het veld der teekening wordt hier veroorzaakt door de verbinding die uit het geel-bloedloozout en de, het veld der teekening vormende, ferrozouten ontstaat. Deze verbinding is aanvankelijk wit, maar wordt door de inwerking van de lucht blauw. De vorming dezer verbinding moet dus zooveel mogelijk worden tegengegaan. PELLET, PIZZIGHELLI, COLLACHE, HAUGK en JOLTRAIN die allen de door HERSCHEL aangegeven methode hebben verbeterd, gebruiken daarvoor »Arabische gom» die in vrij groote hoeveelheid onder de prepareervloeistof wordt gemengd.

Wordt het geprepareerde papier nu aan het licht blootgesteld, dan zal niet alleen het lichtgevoelige ferridzout in een ferrozout worden omgezet, maar bovendien ook een wijziging in de eigenschappen der gom plaats vinden.

Terwijl deze oorspronkelijk gemakkelijk in water en in een oplossing van geel-bloedloozout in water kon worden opgelost, kan dit na de

blootstelling aan het licht niet meer plaats vinden. Door de aanwezigheid van deze gom wordt dus de inwerking van het geel-bloedloozout op het ferrozout sterk bemoeilijkt. Daarentegen heeft op het gedeelte van het papier, dat door een lijn van het origineel tegen de inwerking van het licht werd beschermd, geen verandering plaats gehad. Hier hebben wij dus een ferridzout en gemakkelijk oplosbare gom. De vorming van het Berlijnsch blauw kan dus zonder eenig bezwaar plaats vinden. Mocht er op een gedeelte van het aan het licht blootgestelde papier nog een verkleuring plaats vinden, dan zal toch in ieder geval het in het papier dringen der kleurstof worden belet. De kleur ligt op de gom behalve bij de lijnen, waar het door oplossing verwijderen der gom aan de kleurstof gelegenheid gaf in het papier te dringen. Wordt nu later de gomlaag door middel van een verdund zuur verwijderd, dan zal daardoor het veld der teekening weder zuiver wit worden.

De gang der bewerking wordt dus nu de volgende: 1. Na de blootstelling wordt de kopie behandeld met geel-bloedloozout. 2. Zoodra de lijnen goed zichtbaar zijn wordt het overtollige geel-bloedloozout door water verwijderd. 3. De gom en de daarin aanwezige ferrozouten worden door behandeling met verdund zoutzuur opgelost. 4. De geheele teekening wordt door uitwassching met water van het overgebleven zoutzuur bevrijd.

Bij de onder 1 genoemde ontwikkeling mag het geel-bloedloozout niet aan de rugzijde van de kopie komen, omdat in dit geval het veld der teekening onmogelijk zuiver wit kan worden gehouden. Men vouwt daarom de randen van de kopie om en laat deze op de vloeistof drijven.

Tot opneming van het waschwater gebruikt men zinken bakken, voor het geel-bloedloozout en het zoutzuur moeten echter schalen van glas, porcelein, caoutchouc of papier-maché of wel met lood bekleede houten bakken worden toegepast. Daar het geel-bloedloozout en het zoutzuur voor meer dan een kopie kunnen gebruikt worden, plaatst men gewoonlijk drie bakken naast elkander. De middelste bevat water, terwijl de beide andere voor het geel-bloedloozout en het zoutzuur dienen.

Het waschwater moet herhaaldelijk worden ververscht.

Blijft de zwak gekleurde gomlaag na de behandeling met zoutzuur nog aan het papier hechten, dan kan deze door zacht wrijven met een borstel worden verwijderd.

Het voor deze bewerking vereischte lichtdrukpapier (papier au gomme-ferrique, Ferrocyane-papier) is in den handel verkrijgbaar. Het is o. a. verkrijgbaar bij LIESSEGANG in Dusseldorf en bij F. CLAUDE te Parijs.

Men kan het papier ook zelf prepareren. De in den handel voorkomende papiersoorten voldoen echter beter. Van de verschillende, algemeen bekend geworden voorschriften is dat van PIZZIGHELLI het meeste aan te bevelen. Hij maakt drie oplossingen die wij A, B en C zullen noemen. De vloeistof A bestaat uit 20 G. Arabische gom opgelost in 100 G. water. Zij wordt reeds na enkele dagen onbruikbaar. Oplossing B bestaat uit 50 G. citroenzuur-

ijzeroxyde-ammoniak in 100 G. water. Eindelijk bestaat de oplossing C uit 50 G. ijzerchloride opgelost in 100 G. water. De oplossingen B en C kunnen verscheidene weken bewaard worden.

Kort vóór de bereiding van het papier worden nu in het donker 20 cM³. van oplossing A, 8 cM³. van oplossing B en 5 cM³. van oplossing C door elkander gemengd. Met dit mengsel, dat gedurende eenige dagen goed blijft, wordt het papier geprepareerd. De vereischte blootstellingstijd bedraagt 1 tot 2 minuten bij zonlicht, 5 tot 15 minuten bij bedekten hemel en 30 tot 60 minuten bij zeer donkere lucht.

Men beoordeelt den voortgang der bewerking door onder den niet beteekenden rand van het origineel strookjes geprepareerd papier te plaatsen. Van tijd tot tijd wordt één strookje in de ontwikkelingsvloeistof gebracht. Zoodra dit zich niet meer blauw kleurt, kan de blootstelling worden gestaakt.

Voor de ontwikkeling gebruikt men een oplossing van 80 tot 120 G. geelbloedloogzout en 20 G. gom op 1 L. water. Deze oplossing kan maandenlang bewaard worden. Op dit bad laat men de kopie 15 tot 20 seconden drijven, ligt haar voorzichtig op en laat nu de lijnen, terwijl de kopie in de lucht hangt, verder ontwikkelen, waartoe 40 tot 80 seconden noodig zijn.

Daarna wast men de kopie in zuiver water uit, waarbij men haar eerst ongeveer 2 minuten op het water laat drijven, om daarna ook de rugzijde te bevochtigen.

Vervolgens brengt men de kopie in het zoutzuurbad, waarvoor een mengsel van 80 deelen zoutzuur, 20 tot 30 deelen zwavelzuur en 1000 deelen water wordt gebruikt. In dit bad moet de teekening blijven, totdat zij geheel wit is geworden, echter niet langer dan 5 à 6 minuten, omdat anders het papier te sterk wordt aangegrepen. Intusschen heeft men gelegenheid gehad het waschbekken schoon te maken, waarin nu ten slotte de teekening in een ruime hoeveelheid water wordt uitgewasschen.

Zijn er niettegenstaande alle voorzorgen toch nog blauwe vlekken op de teekening gekomen, dan kan men deze door middel van een oplossing van bijtende potasch (1%) verwijderen.

Bij de in de tweede plaats genoemde positieve methode verkrijgt men door de ontwikkeling in galluszuur zwarte lijnen.

Deze inktbeelden werden het eerst (in 1860) door POITEVIN (1) vervaardigd. De door hem aangegeven methode werd door COLAS, BERTSCH, FISCH en SHAWCROSS nog belangrijk verbeterd.

Als lichtgevoelige ijzerverbinding wordt in den regel ijzerchloride gebezigd, waaraan eenig wijnsteenzuur is toegevoegd. POITEVIN bracht deze oplossing op papier, dat met een dunne laag gelatine bedekt was, om daardoor de vloeistof zooveel mogelijk op de oppervlakte van het papier te houden. COLAS

(1) *Comptes rendus*, Januari 1861. Deel LII, bladz. 94.

en SHAWCROSS mengen de gelatine onder de prepareervloeistof, terwijl FISCH in plaats van gelatine, gom bij de prepareervloeistof voegt.

Met de toevoeging dezer gelatine of gom beoogt men hetzelfde als bij de positieve cyanotypie het geval was, namelijk het zuiver wit houden van het veld der teekening. Liet men de in het veld der teekening voorkomende ijzertzouten geheel onbeschut tegenover het galluszuur in het ontwikkelingsbad, dan zou er geen volkomen wit veld verkregen kunnen worden, omdat het galluszuur, ofschoon met oxydvrije ferrozouten geen gekleurd neerslag gevende, bij aanwezigheid van eenig ferridzout, dat zout reduceert en met het gevormde ferrid-ferrozout een zwartblauw neerslag geeft.

Wil men dus goede kopiën verkrijgen, dan moet een zeer goed doorschijnend origineel genomen worden, waarop de teekening met volkomen dekkende lijnen is uitgevoerd en bovendien zorgen, dat het galluszuur niet gemakkelijk op de aan het licht blootgestelde deelen der teekening kan inwerken.

Het geprepareerde papier heeft een citroengele tint en wordt gedurende de inwerking van het licht wit, zoodat de teekening zich dan in gele lijnen op witten grond vertoont. Soms mengt men onder de prepareervloeistof een kleine hoeveelheid Rhodanammonium, waardoor het papier oranjerood gekleurd wordt. Na de blootstelling aan het licht verkrijgt men dan een beter zichtbare oranjerode teekening op witten grond. De volledige inwerking van het licht wordt het gemakkelijkst waargenomen aan papierstrooken, die onder den rand van het origineel aan het licht worden blootgesteld. Zij moeten bij dompeling in de ontwikkelingsvloeistof wit blijven. Zoodra dit het geval is, kan de geheele teekening in dit bad gebracht worden. De ontwikkelingsvloeistof bestaat hier uit een oplossing van 3 tot 10 G. galluszuur in 1 L. water. Soms wordt aan dit bad ongeveer 100 G. alcohol toegevoegd, waardoor het galluszuur gemakkelijker oplost, terwijl ook wel ter bespoediging van de ontwikkeling een kleine hoeveelheid oxaalzuur ($\frac{1}{2}$ G. per L.) wordt toegevoegd.

In weinige minuten worden de lijnen violet tot zwart gekleurd, terwijl het veld wit blijft.

Het galluszuurbad wordt in een met guttapercha bekleede of sterk gelakte houten bak toegepast. Het kan voor verscheidene kopiën gebruikt worden, moet echter worden vernieuwd, zoodra de kleur donkerviolet geworden is. Komen er in de kopie nog enkele zwarte vlekken voor, dan kunnen deze met behulp van verdund citroen- (1:30) of zwavelzuur (1:100) worden verwijderd.

Het voor dit galluszuur-proces benodigde positieve lichtdrukpapier is in den handel verkrijgbaar.

Zeer goed papier wordt o. a. geleverd door de firma's SCHLEICHER und SCHÜLL te Düren en CLAUDE te Parijs.

Ook is voor dit papier prepareervloeistof verkrijgbaar bij KÖHLER te Weenen, terwijl eindelijk ook recepten voor prepareervloeistof zijn bekend geworden.

POITEVIN gaf in 1860 het onderstaande voorschrift :

1000 water.
100 ijzerchloride.
33 wijnsteen-zuur.

Het in 1880 bekend geworden recept van COLAS bevatte de volgende opgave :

1000 water.
67 ijzerchloride.
33 wijnsteen-zuur.
33 ijzersulphaat.
33 gelatine.

Eindelijk geeft FISCH in het *Photographisches Archiv* (1886) het volgende mengsel op :

100 cm³. ijzerchloride van 45° Beaumé (dit bevat 36 G. gekristalliseerd ijzerchloride).
50 G. wijnsteen-zuur opgelost in 200 cm³. water.
30 G. ijzersulphaat » » 200 cm³. »
50 G. Arabische gom » » 500 cm³. »

Het galluszuur-proces is ongetwijfeld eenvoudiger dan de positieve cyanotypie en heeft bovendien het voordeel, dat de verkregen inkttekening zeer veel overeenkomst heeft met de algemeen gebruikelijke teekeningen in zwarte lijnen. Zijn zij goed uitgevoerd, dan zijn zij er bijna niet van te onderscheiden. Bij minder goede is de kleur der lijnen te licht, die van het papier te donker.

Zij hebben boven de negatieve cyanotypieën het voordeel, dat zij gekleurd kunnen worden, maar eischen meer zorg bij de vervaardiging, die bovendien een bewerking meer eischt, te weten de ontwikkeling in het galluszuur-bad, dat in een afzonderlijke met guttapercha bekleede bak moet worden toegepast.

SHAWCROSS (1) wil deze bewerking vermijden door het papier, dat volgens een eenigszins gewijzigd recept (2) wordt geprepareerd, met gepoederd galluszuur in te wrijven. Dit droge poeder kan geen verbinding met de droge ijzertzouten aangaan. Is echter de blootstelling aan het licht afge-loopen, dan kunnen bij de dompeling in het waschwater de nu in oplossing voorkomende zouten op elkander inwerken, waardoor de vereischte kleuring

(1) *Dingler's polytechnisches journal*. Deel CCLX, blad. 415.

Scientific American. Supplement N°. 584.

(2) *Deutsches Reichspatent* N°. 33452.

1000 water.
136 ijzerchloride.
17 wijnsteen-zuur.
55 ijzersulphaat.
136 gelatine.
85 chloornatrium.

verkregen, en het ontwikkelingsbad vermeden wordt. Gebruikt men voor het inwrijven van het papier in plaats van galluszuur, gepoederd geel-bloedloozout, kaliumsulfocyanide, of wel catechu, dan verkrijgt men op gelijke wijze in plaats van zwarte, blauwe, roode of groene lijnen, doordat dan bij dompeling in het water in plaats van galluszuur-ijzer, Berlijnsch blauw, Rhodanijzer of wel een groen gekleurde catechu-ijzerverbinding ontstaat. Mocht deze laatste methode proefhoudend blijken, dan verdient zij boven alle andere de voorkeur. Zij eischt echter ter verkrijging van zuivere kopieën uitmuntende, speciaal voor het kopieeren vervaardigde origineelen. Daar dit laatste voor de negatieve cyanotypie niet het geval is, zal deze ongetwijfeld nog lang een voorname plaats onder de verschillende lichtdrukmethoden blijven innemen.

Men heeft behalve van de reeds genoemde zilver- en ijzertzouten ook gebruik gemaakt van platina- en uranium-zouten, waarmede negatieve kopieën en van chroomzure zouten, waardoor positieve kopieën kunnen verkregen worden.

Daar zij voor de toepassing in de practijk van minder belang zijn dan de tot nu genoemde methoden, volgt hier slechts een zeer beknopte beschrijving dier verschillende methoden (1).

Bij de *platinotypie* gebruikt men papier, dat met kalium-platina-chloride en oxaalzuur-ijzer is gedrenkt. Dit papier is zeer lichtgevoelig: het eischt $\frac{1}{3}$ van den bij salpeterzuur-zilverpapier vereischten blootstellingstijd. Gedurende de blootstelling wordt het oorspronkelijk gele papier grijsbruin en krijgt ten slotte een zachte oranjetint. De ontwikkeling geschiedt in oxaalzuurkalium; daarna wordt de kopie in verdund zoutzuur of citroenzuur en eindelijk in water uitgewasschen. Deze methode levert zeer snel bijzonder fraaie kopieën. Zij is echter vooral bij groote teekeningen nog al kostbaar en eischt een uiterst droge bewaarplaats voor het geprepareerde papier.

Bij het *uraniumproces* wordt het papier in een oplossing van uraniumnitraat gedrenkt. Het papier is minder gevoelig dan het salpeterzuur-zilverpapier. Wenscht men een *bruine* kopie, dan moet het beeld ontwikkeld worden in een neutrale zilveroplossing. Wil men daartegen een *violette* kopie dan moet een neutrale goudoplossing toegepast worden. Door dompeling in

(1) Voor nadere bijzonderheden raadplege men :

PIZZIGHELLI, *Anthrakotypie und Cyanotypie*.

PIZZIGHELLI und HÜBL, *Platinotypie*.

SCHUBERTH, *Das Lichtpausverfahren*.

LIESSEGANG, *Die moderne Lichtpausverfahren*.

KOLK, *Die Lichtpaus-Verfahren*.

VIDAL, *Cours de reproductions techniques*.

Dingler's *Polytechnisches Journal*.

Photogr. *Wochenblatt*.

Photogr. *Archiv*.

Scientific American, Suppl. N^o. 581, 584.

Geuerbeblatt aus Württemberg, 1886; bladz. 364.

IV. S. 12. D. N^o. 11.

rood-bloedloogzout kunnen ook *roode* en door gebruik van ijzerchloride *groene* beelden verkregen worden. Deze methode is slechts weinig in gebruik.

De voornaamste methoden, waarbij chroomzure-zouten worden toegepast, zijn: de anilinedruk, de anthrakotypie, de negrographie en de chromotypie. Al deze methoden leveren positieve beelden. Zij eischen echter in den regel meer oefening en meer toestellen dan bij de lichtdrukmethoden, die op het gebruik van ijzerzouten berusten, het geval is.

Bij de *anilinedruk* wordt gebruik gemaakt van papier, dat met dubbel chroomzuurkalium en phosphorzuur of zuiver zwavelzuur is bestreken (1). Onder een tekening aan het licht blootgesteld, worden de verlichte deelen groen, terwijl de niet verlichte lijnen onveranderd blijven. De groene verkleuring wordt veroorzaakt door de vorming van chromidoxyde (Cr_2O_3) en chromidhydroxyde ($\text{Cr}_2\text{H}_6\text{O}_6$) terwijl de niet verlichte deelen uit het onveranderde chroomzure-zout bestaan ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).

Wordt nu deze kopie blootgesteld aan anilinedamp, door haar te brengen in een doos, waarin zich eenige druppels aniline-olie, opgelost in benzine of in alkohol, bevinden, dan zal zich met het niet gereduceerde chroomzuur *aniline purper* vormen, terwijl de groen gekleurde verbindingen onveranderd blijven.

Na deze blootstelling worden de oplosbare zouten door uitwassen met water of met verdund zwavelzuur verwijderd.

Bij de *anthrakotypie* wordt het papier met een gelatinelag bedekt, die daarna door toevoeging van dubbel chroomzuur kalium lichtgevoelig wordt gemaakt. Plaatst men dit papier, na de blootstelling onder een tekening, in het water, dan zullen slechts de tegen de inwerking van het licht beschermde gelatine-lijnen zwellen en kleverig worden. Het gedeelte der gelatinelag, dat aan het licht was blootgesteld, heeft deze eigenschap verloren. Droogt men nu het geheel tusschen vloeipapier, dan blijven de lijnen kleverig en kunnen dus, door het geheel met een gekleurd poeder te bestuiven, zichtbaar worden gemaakt. Na verwijdering van het overtollige poeder wordt het geheel sterk gedroogd, met water afgewassen en weder gedroogd.

Bij de *Negrographie* wordt het papier met een gomlaag, die door dubbel chroomzuurkalium lichtgevoelig is gemaakt, bestreken. Plaatst men dit papier, na de blootstelling onder een tekening, in koud water, dan zullen slechts de tegen het licht beschermde lijnen van de gomlaag oplossen. Het deel der gomlaag, dat aan het licht was blootgesteld, heeft deze eigenschap verloren. Wordt nu de tekening gedroogd, dan zal bij de lijnen der tekening het papier *niet* en op de overige deelen *wel* met gom bedekt zijn.

Bij bestrijking van de geheele tekening met een daartoe geschikte kleurstof, zal deze dus alleen bij de lijnen het papier, maar overigens de gomlaag bedekken.

(1) De vloeistof moet bestaan uit:

100 cM³. water. 7—14 G. dubbel chroomzuurkalium en 77 cM³. phosphorzuur van 1,124 soort. gew. of wel uit 100 cM³. water. 5,5 G. dubbel chroomzuurkalium en 3 cM³. scheikundig zuiver zwavelzuur.

De gomlaag is in verdund zwavelzuur oplosbaar gebleven, en kan dus gemakkelijk worden verwijderd. Met de gom verdwijnt ook de kleurstof, die er op rust, en blijven dus alleen de op het papier hechtende gekleurde lijnen over. Ten slotte moet het geheel nog in water worden uitgewasschen en gedroogd.

Bij de *chromotypie* wordt gebruik gemaakt van papier, dat met kopersulphaat en kaliumdichromaat is gedrenkt, terwijl het lichtbeeld door middel van zilvernitraat wordt ontwikkeld. Daarbij ontstaat een rood gekleurd chroom-zilverbeeld, dat door uitwasschen in water kan gefixeerd worden.

Behandelt men het chroomzilverbeeld met keukenzout, dan ontstaat er chloorzilver, dat, aan de lucht blootgesteld, violet wordt, waardoor dus een violet gekleurde teekening kan verkregen worden. Eindelijk kan men de kopie nog met zwavelzuur behandelen, waardoor het zwarte zwavelzilver wordt gevormd en dus een teekening in zwarte lijnen wordt verkregen.

Ter vergelijking der verschillende lichtdrukmethoden is hierachter een tabellarisch overzicht gevoegd.

Deze tabel leert ons, dat de negatieve cyanotypie en het door SHAWCROSS vereenvoudigde galluszuur-proces in de eerste plaats voor het gebruik in aanmerking komen, omdat zij weinig hulpmiddelen en geringe oefening eischen; daarna volgen het gewone galluszuur-proces en de anilinedruk.

De laatstgenoemde methode eischt echter groote voorzichtigheid bij het gebruik der brandbare benzinedampen en heeft het belangrijke nadeel, dat het geprepareerde papier niet kan bewaard worden.

De platinotypie en het zilverproces leveren uitmuntende uitkomsten, waar het geldt kleine, zeer fijne teekeningen te vermenigvuldigen. Voor het kopieeren van groote teekeningen zijn zij echter wegens de hooge kosten niet aan te raden. De overige methoden worden met uitzondering van de positieve cyanotypie weinig gebruikt. Ook deze laatstgenoemde methode wordt langzamerhand door de zwarte positieve methode geheel verdrongen.

Ten slotte moet nog worden overwogen, wanneer het gebruiken van een der bovengenoemde methoden aanbeveling verdient.

Uit den aard der zaak zal hier geen vaste regel kunnen gegeven worden, maar zal de keuze tusschen lichtdruk of lithographie geheel bepaald worden, door den prijs waarvoor de kopieën kunnen geleverd worden. Gewoonlijk zal echter bij een gering aantal kopieën (b. v. minder dan 20) lichtdruk goedkoper zijn. Zijn er meerdere kopieën naar eenzelfde origineel noodig, dan zal het gebruik van het een of andere lithographisch proces — hetzij dan autographie, photolithographie of welk ook — de voorkeur verdienen. Bovendien verkrijgt men daarbij het voordeel, dat het origineel naar verkiezing kan vergroot of verkleind worden, terwijl een photocalque steeds op dezelfde schaal als het origineel wordt uitgevoerd.

Breda, Juli '87.

HUFFNAGEL.

187
Tabellarisch overzicht der voor

A. Methoden die een positief beeld					
	V Galluszuurproces. V		Anilinedruk. (Photocopie).	Anthrakotypie.	Negrographie.
	a. Volgens SHAWCROSS. (1)	b. Volgens POITEVIN. (1)	(2)	(3)	(4)
Het papier is geprepareerd met:	1000 cM ³ . water. 136 ijzerchloride. 17 wijnsteen-zuur. 55 ijzersulphaat. 136 gelatine. 85 chloornatrium en gepoederd gal-luszuur.	100 cM ³ . ijzerchlo-ride (45° Beaumé). 200 cM ³ . wijnsteen-zuur (25%). 200 cM ³ . ijzersul-phaat (13%). 500 cM ³ . gom (10%).	1000 cM ³ . water. 55 G. dubbel chroomzuur-kalium. 30 cM ³ . zuiver zwavelzuur.	Een gelatinelaag 100 cM ³ . water. 4 G. dubbel chroomzuurka-lium. 20 cM ³ . alkohol en eenige druppels ammonia liquida.	100 cM ³ . water. 25 G. gom. 7 G. dubbel chroomzuur-kalium. 2 cM ³ . alkohol.
Het geprepareerde papier is... te bewaren.	vrij goed.	vrij goed.	niet.	niet.	niet.
De lichtgevoeligheid is:	vrij groot.	vrij groot.	zeer groot.	zeer groot.	zeer groot.
Het aan het licht blootgestelde pa-pier moet de vol-gende bewerkin-gen ondergaan:	(1) Uitwassen in water. (2) Drogen.	(1) Ontwikkelen in: 3—5 G gallus-zuur op 1 L. water. (2) Uitwassen in water. (3) Drogen.	(1) Blootstellen aan de dampen van Anilineolie opge-lost in 2 deelen benzine en 1 deel ether. (2) Uitwassen in water. (3) Drogen.	(1) In water plaat-sen. (2) Drogen met vloeipapier. (3) Instuiven met: houtskool, graphiet ultramarijn blauw, ultramarijn groen, sepia, vermiljoen of goud brons, enz. (4) Sterk drogen. (5) Wassen in koud water. (6) Drogen.	(1) In koud water plaatsen. (2) Bestrijken met: 15 deelen Frank-forter zwart aan-gemengd met 5 deelen schellak op-gelost in 100 deelen alkohol. (3) Drogen. (4) Behandelen met: zwavelzuur (2%). (5) Uitwassen in water. (6) Drogen.
De bewerking:	is zeer eenvoudig.	is vrij eenvoudig.	eischt eenige oefening.	is met uitzonde-ring van het pre-pareeren vrij een-voudig.	eischt eenige oefening.
De kleur van de teekening is:	violet tot zwart.	violet tot zwart.	violet tot blauw-zwart.	zwart of eene an-dere kleur.	zwart of eene an-dere kleur.
De kleur van den grood:	lichtviolet tot licht-grijs.	lichtviolet tot licht-grijs.	zeer lichtbruin tot groengrijs.	lichtbruin.	grijs tot wit.
De kopieën:	zijn meestal eenig-zins grof.	zijn meestal eenig-zins grof.	zijn somtijds mat dikwijls ook zeer duidelijk.	zijn meestal eenig-zins grof.	hebben veel over-eenkomst met au-tographie.
De kopie:	is bestand tegen het daglicht.	is bestand tegen het daglicht.	is volkomen be-stand tegen het licht, wanneer zij goed is uitgewas-schen.	is meer of min-der goed bestand tegen het licht, naar gelang van den gebruikten kleur-stof.	is gewoonlijk goed tegen het licht be-stand.
Het papier wordt bij de bewerking ... aangetast.	bijna niet.	bijna niet.	licht door het zuur.	bijna niet.	sterk.
De methode is ontdekt of verbe-terd door:	SHAWCROSS 1885.	POITEVIN 1860. COLAS 1860. BERTSCH 1881. KOLK 1884. FISCH 1885.	WILLIS 1865. KOLK 1878.	SOBACCHIO 1879. PIZZIGHELLI 1880.	VON IFFERHEIM 1880.

naamste lichtdruk methoden.

leveren.		B. Methoden die een negatief beeld leveren.			
Positieve cyanotypie. (5)	Chromotypie. (6)	Negatieve cyanotypie. (1)	Zilverproces. (2)	Platinotypie. (3)	Uranotypie. (4)
20 cM ³ . gom (20%). 8 cM ³ . citroenzuur ijzeroxyde-ammoniak (50%). 5 cM ³ . ijzerchloride (50%).	35 cM ³ . water. 5 G. kopersulphaat. 10 cM ³ . water. 1,5 G. dubbelchromiumzoor-kalium.	100 cM ³ . water. 10 G. citroenzuur ijzeroxyde-ammoniak. 8 G. rood-bloedloozout.	Chloornatrium (1:30), vervolgens met zilvernitraat (1:10) en daarna met salpeterigzuur-kalium (1:20).	10 G. platina-kali-umchloride. 10 G. oxaalzuur. 80 G. water.	Uraniumnitraat (20%).
vrij goed.	niet.	een paar maanden.	een paar maanden.	bij volkomen droogte hoogstens acht weken.	niet.
groot.	zeer groot.	vrij groot.	vrij groot	zeer groot.	vrij groot.
(1) Ontwikkelen in : 10 geelbloedloozout. 2 gom en 100 water. (2) Uitwasschen in water. (3) Behandelen met : 8 zoutzuur. 2-3 zwavelzuur. 100 water. (4) Uitwasschen in water. (5) Drogen.	(1) Ontwikkelen in salpeterzuur zilver (1:80). (2) Uitwasschen in water. (3) Drogen. Verlangt men violette kleur dan : (3) Dompelen in keukenzout (1:25). (4) Drogen. Verlangt men zwarte kleur dan : (3) Blootstellen aan zwaveligzuur dampen. (4) Drogen.	(1) Uitwasschen in water. (2) Drogen.	(1) Uitwasschen in water. (2) Vergulden in : 1 L. water. 0,5 G. chloorgoud. 10 G. azijnzuurnatrium. 2 G. koolzuurnatrium (3) Uitwasschen in water. (4) Fixeeren in onderzwaveligzuur natrium (1:4 à 1:5) (5) Uitwasschen in water. (6) Drogen.	(1) Ontwikkelen in 27 G. oxaalzuur-kalium op 100 G. water. (2) Uitwasschen met zoutzuur (5%) of met citroenzuur (10%). (3) Uitwasschen met water. (4) Drogen.	(1) Dompelen in eene neutrale zilver of goud oplossing. (2) Uitwasschen. (3) Drogen Wil men roode kleur dan : (1) Dompelen in rood-bloedloozout (1:50). (2) en (3) als boven. Wil men groene kleur dan : (1) Dompelen in rood-bloedloozout (1:50). (2) Dompelen in ijzerchloride (1:50) (3) Uitwasschen. (4) Drogen.
eischt veel zorg en vrij veel oefening.	is vrij eenvoudig	is zeer eenvoudig.	is nog al omslachtig en eischt zeer veel zorg.	is met uitzondering van het prepareren vrij eenvoudig.	is gemakkelijk.
Berlijnschblauw.	scharlakenrood, violet of zwartbruin.	wit.	wit.	wit.	grijs tot wit.
geelwit.	bruingrijs tot wit.	blauw.	bruin tot bruinzwart.	dof zwart.	bruin, violet, rood of groen.
zijn vrij goed.	zijn zeer duidelijk.	zijn zeer duidelijk	zijn zeer duidelijk.	zijn zeer duidelijk.	zijn zeer duidelijk.
verbleekt in sterk licht, maar wordt in het donker weder blauw.	is tegen het licht bestand, wanneer zij in zwartbruine kleur wordt uitgevoerd.	is tegen het daglicht bestand.	is bij goede behandeling tegen het licht bestand.	is zeer goed tegen het licht bestand.	is gewoonlijk goed tegen het licht bestand.
licht door het zuur.	licht door het zuur.	bijna niet.	een weinig.	een weinig.	een weinig.
HERSCHEL 1840. PELLET 1878. PIZZIGHELLI 1880. COLLACHE 1880. JOLTRAIN.	HUNT 1843. HAUG 1880. CROSS en VERGERAUD.	HERSCHEL 1840. HALLEUR 1853. DOLMETSCH 1875. KOLK 1878.	FOX TALBOT 1839. OST 1870. ABNEY.	WILLIS 1873. PIZZIGHELLI en HÜBL 1882.	BURNETT 1840. NIEPCE DE ST. VICTOR. WOTHLY.

754

naamste lichtdruk methoden

Positieve anastigmatische	Chromatische	Negatieve cynastigmatische	Chromatische	Positieve anastigmatische
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
100 cm. water. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur.	100 cm. water. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur.	100 cm. water. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur.	100 cm. water. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur.	100 cm. water. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur. 10 G. citroenzuur.

DE OPSTELLING VAN GESLOTEN TROEPEN.

(Met schetsen op Plaat XVI.)

troop	troop	troop	troop	troop
(1) Ontwikkelen	(2) Ontwikkelen	(3) Ontwikkelen	(4) Ontwikkelen	(5) Ontwikkelen
in water.	in water.	in water.	in water.	in water.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.
10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.	10 G. citroenzuur.

.... et l'émotion pourra bien faire porter à côté un coup qui eût atteint la cible. Alors peut-être vaudra-t-il mieux occuper, en face de son ennemi, un espace plus restreint.... Si les limites de l'emploi du tir étaient celles de nos manuels, quelques minutes suffiraient pour la destruction d'une armée.

P. DURAND.

Journal des sciences militaires, Févr. 1887.

Hoe groot de uitwerking van het vuur ook moge worden, de aanvaller zal wel steeds moeten *naderen* om den verdediger uit zijn stellingen te verdrijven; en deze zal naar alle waarschijnlijkheid hebben zorg gedragen, dat dit naderen onder de voor den aanval meest ongunstige omstandigheden moet plaats hebben, d. i. zichtbaar en ongedekt.

Overvallingen uitgezonderd, is dus de aanvaller over een groot deel van zijn weg aan het vuur van den verdediger blootgesteld; en dit vuur kan zoo hevig zijn, dat het den aanval breekt. Want heeft de aanvaller zooveel verliezen geleden, dat hij bij het bereiken van de stelling geen overmacht meer bezit, dan bestaat zeer veel kans, dat hij geslagen wordt.

De aanvaller moet derhalve trachten zonder groote verliezen bij de vijandelijke stelling te komen, en dit kan geschieden:
 door zooveel mogelijk partij te trekken van het terrein,
 door zich zoo snel mogelijk te bewegen,
 door den verdediger onder een regen van projectielen te houden, en
 door opstellingen te bezigen, welke het minst te lijden hebben van het vijandelijk vuur.

Aangezien in de laatste oorlogen het aantal verwondingen, door infanterievuur veroorzaakt, 5 tot 20 maal zoo groot was als dat door artillerievuur, zal ik eerst aan het geweervuur het woord geven om zijn eischen te stellen aan de gevechtsvormen voor den aanval, en mij daarna afvragen, of de

opstellingen, die het minst te lijden hebben van infanterie-vuur, ook grootere doelen bieden aan het artillerie-vuur.

Achtereenvolgens zal ik de verschillende houdingen en opstellingen bespreken en zal trachten een goed woord te doen voor de colonne, niettegenstaande de linie zich in de algemeene gunst verheugt, zoodanig zelfs, dat bij oefeningen soutiens en hoofdtroepen op één gelid zijn vertooud. Bij dit betoog laat ik de *Lorrenz-* of compound-kogel, die 3 achter elkaar staande menschen zou dooden, buiten beschouwing. Verder verdeel ik de schoten in gerichte en ongerichte, welke laatste in het gevecht het meest zullen voorkomen (1); want rekent men voor den oorlog op $\frac{1}{100}$ tot $\frac{1}{10}$ van de uitkomsten der schietproeven, in vreedstijd genomen, zoo moet het aantal goede schutters (die richten) nog kleiner zijn, daar de ongerichte schoten de verliezen wel eenigszins zullen vermeerderen.

Vooraf een enkel woord over de kogelbaan en het terrein, ook tot bestrijding van het algemeen verbreide denkbeeld, als zou de terreinhoek BIJ GERICHTE SCHOTEN grooten invloed uitoefenen op de trefkans. De kogelbaan toch wordt bepaald door de aanvankelijke snelheid, de zwaartekracht en den toestand der lucht. Zoo zal een kogel, die b. v. op 500 M. van den schutter in den grond slaat, — onverschillig, of hij afkomstig is van een gericht schot of op goed geluk af in de ruimte is gezonden, — een weg hebben afgelegd, die ten opzichte van de vizierlijn vrijwel overeenstemt met de gegevens in de 9de rij van Bijlage A² van ons *Voorschrift betreffende de wapenen en schietoefeningen*. De invloed, dien de hoogte van den tromp boven het terrein nabij het doel op de valhoogten uitoefent, mag als onbeteekenend worden verwaarloosd. Welk verschil toch geeft een hoogte van 3, 8 of 15 dM. op een afstand van 500 M.? Een daling der vizierlijn van 3 of 8 of 15 dM., d. i. van $\frac{1}{300}$, $\frac{1}{120}$ of $\frac{1}{60}$ graad. Zelfs als de schutter

achter een hooge borstwering of dijk geplaatst is, zal dit geen verandering brengen in de grootte der verheffingen, vooral indien men het vizier bezigt voor den afstand van den tromp tot het doel, en niet den horizontalen (volgens de kaart) (2).

Bij horizontale vizierlijn staat het doel of de schijf loodrecht op die lijn, bij dalende vizierlijn niet: in dit laatste geval heeft de schijf dus geringer hoogte in de richting van het vuur, doch zelfs bij een borstweringhoogte van 10 M. is dit verschil op 200 M. slechts als $200 : \sqrt{200^2 - 10^2}$.

Meermalen zijn zulke hooge stellingen afgekeurd, omdat zij geen bestrijkend schot opleveren op de korte afstanden. Doch bedenkt men, dat de

(1) Zie TOEVALSTREFFERS, *Militaire Spectator*, N^o. 3 van dit jaar.

(2) Proeven, het vorige jaar door Overste PAQUIÉ in bergachtig terrein genomen, hebben bewezen, dat daar zelfs het hoogte-verschil tusschen schutter en doel geen noemenswaardigen invloed had op het bundelschot.

verheffingen onafhankelijk zijn van de helling der vizierlijn, en bijgevolg de bestreken ruimten op *die lijn* (niet op den grond) moeten worden uitgezet, en dat bij gezamenlijk vuur de kern in de plaats treedt van het gemiddeld trefpunt, en derhalve de bestreken ruimte bepaald wordt door de banen van het hoogste en laagste schot der kern, dan zal men inzien, dat bij *gerichte* schoten geen sprake kan zijn van het doel te missen, indien de afstand minder dan 100 M. verschilt met het vizier. (Zie fig. 1, Plaat XVI).

Uit deze figuur blijkt, dat de kern over kleiner diepte verspreidt, naarmate de verhouding tusschen borstweringhoogte en afstand grooter wordt. Dientengevolge zullen de kogels, welke door *breedte-afwijking* het doel missen, spoedig in den grond slaan: ze maken dus kleiner strook onveilig; daarentegen zullen de procenten treffers in een *diep* doel (colonne DG of tirailleurlinie DE en soutien FG, fig. 2, Plaat XVI) grooter zijn. Aangezien de *uitwerking op het doel* wel HOOFDZAAK zal zijn, en de aanvaller in de laatste perioden van het gevecht slechts *dichte* liniën en drommen kan vooruitbrengen, zal het nadeel van kleiner onveilige strook *achter* het doel ruimschoots vergoed worden door de meerdere kogels, welke in het doel slaan.

Alleen, wanneer de manschappen op korte afstanden geen moeite doen om te richten en daardoor te hoog schieten, bestaat meer kans, dat alle kogels *over* het doel gaan; maar ook op effen terrein is zoo'n vuur van weinig beteekenis, daar slechts die kogels zich niet meer dan manshoogte boven den grond verheffen, welke met 45 minuten of minder élevation worden geschoten.

Bovendien is het wellicht mogelijk het steunpunt voor de geweren (zie fig. 3, Plaat XVI) zoodanig te kiezen, dat de ongerichte schoten (mits de kolf aan den schouder worde gebracht) *ongeveer* op een gewilden afstand inslaan. Misschien acht men dit het onmogelijke te willen dwingen, doch, wanneer algemeen aangenomen wordt, dat $\frac{3}{4}$ der manschappen *niet* richt, verdienen die 75% der kogels toch onze aandacht, en is het zaak te *trachten* er *eenig* nut van te trekken.

Zooals boven gebleken is, wordt de invalshoek niet alleen bepaald door de verheffingen, maar ook door de hoogte van de vizierlijn boven den grond. B. v. voor de baan van 250 M. is de verheffing op 225 M. 0,21 M.; in de laatste 25 M. nadert de kogel — indien de vizierlijn met het terrein *nabij het doel* geen noemenswaardigen hoek maakt — 0,21 M. den bodem: dus is de helling, waaronder de kogel in den grond slaat $\frac{0,21 \text{ M.}}{25 \text{ M.}}$.

Lag daarentegen de tromp 10 M. boven het grondvlak van het doel (zie fig. 1, Plaat XVI), de vizierlijn zou op 225 M. nog 1 M. boven den grond zijn, en de kogel daalde bijgevolg van 225 tot 250 M. $1 + 0,21 = 1,21 \text{ M.}$, d. i. onder de helling $\frac{1,21}{25}$.

In ons vlak terrein beschouwt men de vizierlijn als evenwijdig aan den

bodem bij het doel, en is dus de invalshoek alleen afhankelijk van den afstand. Zoo slaat een kogel op 500 M. onder een helling van $\frac{1}{4}$ in (1), op 1100 M. onder $\frac{1}{4}$ (2), op 1800 M. onder 1 op 4 (3), op 2000 M. onder 0,3 en op 2600 M. onder $\frac{1}{2}$ (4).

De hoogte van een liggenden man op 4 en zijn lengte op 16 dM. stellende, zal boven de 1800 M. zelfs op effen terrein de kogel, welke over het hoofd van den liggenden man gaat, hem in de beenen kunnen treffen. Scheert de kogel over zijn schouder, dan zelfs op korteren afstand, evenals in de gevallen bij fig. 14, bladz. 54, *Voorschrift betreffende de wapenen en schietoefeningen* (1883) bedoeld.

Mocht door een dier beide gevallen de invalshoek 45° worden, dus de kans om getroffen te worden voor den staanden en den liggenden man gelijk zijn, dan verdient de knielende houding de voorkeur, omdat deze geringere hoogte heeft dan de staande en geen diepte zooals de liggende.

Indien een troep op twee gelederen staat, heeft hij de halve frontbreedte, en wordt op 500 M. van den vijand het achterste gelid bedreigd door kogels, welke hoogstens 2 cM. boven het voorste heengaan, omdat $\frac{1}{4}$ van de diepte der opstelling (één pas) ongeveer zooveel bedraagt. De projectielen, welke rakelings over de schouders van het voorste gelid vliegen, kunnen ook het achterste gelid, hetzij in het hoofd, hetzij in de schouders treffen. Wilt de invalshoek op 1100 M. $\frac{1}{4}$ is, bedreigt een kogel, die minder dan $\frac{1}{4}$ van de diepte der opstelling, dus 7 cM. over het voorste gelid heengaat, de achterstaande manschappen. Op 1800 M. is die maximum-hoogte 19 cM. en op 2600 M. 37 cM.

Bij den geknielden troep is de trefkans op het achterste gelid even groot als bij de staande afdeling, omdat de opstelling even diep is.

Zoo de liggende houding wordt aangenomen, verandert de diepte in 3,9 M. (5). Op 500 M. kan bijgevolg een kogel, die $\frac{1}{2}$ dM. over het voorste gelid heenvliegt, het achterste treffen. En op 1600 M. is de kans om getroffen te worden voor beide gelederen even groot (6). Hieruit volgt nog geenszins, dat de liggende houding af te keuren is, zoodra de invalshoek $\frac{1}{2}$ wordt, want stelt men de hoogte van den liggenden man op 4 dM. en van den geknielden op 1 M., dan biedt het voorste gelid knielende alléén grooter schijf aan dan beide liggende gelederen.

(1) In de laatste 25 M. nadert de kogel de vizierlijn 0,63 M.

(2) Verheffing op 1050 M. = 4,81 M. en op 1150 M. = - 5,47 M., dus daalt de kogel ± 10 M. in die 100 M.

(3) In de laatste 50 M. wordt de verheffing 12,19 M. minder.

(4) Om deze invalshoeken te berekenen is gebruik gemaakt van de formule $C\alpha + 2D\alpha^2$ voor de tangens van den invalshoek, waarin α de afstand en, voor ons geweer met patroon n°. 2, $10^5 C = 2,2$ en $10^{10} D = 320$.

(5) De lengte van den man, de afstand der gelederen (staande) en 4 achterwaartsche passen. De hoofden der manschappen zijn $3,9 - 1,7 = 2,2$ M. van elkaar verwijderd.

(6) $\frac{\text{Hoogte}}{\text{Afstand}}$ van beide gelederen = $\frac{1}{2}$ = invalshoek op 1600 M.

Wat de hoogte van het trefvlak aangaat, deze is voor een linie van 2 gelederen bij een invalshoek van $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, 0,3 en $\frac{1}{2}$ of

Op 500,	1100,	1800,	2000	en 2600 M.
Staande	1,72	1,77	1,89	1,93 2,07 M.
Knielende	1,02	1,07	1,19	1,23 1,37 M.
Liggende	0,45	0,62	0,98 (1)	1,30 1,95 M.

Op 2000 M. en verder mag de liggende houding door een linie van 2 gelederen alleen aangenomen worden in de gevallen, bedoeld bij fig. 15 bladz. 55, *Voorschrift betreffende de wapenen en schietoefeningen* (1883), d. w. z. als de helling, waaronder de projectielen inslaan, flauwer is dan 0,3. Eveneens moet de liggende troep meer aan verliezen blootstaan dan de geknielde, wanneer het terrein naar de zijde van den vijand onder diens vizierlijn daalt, zooals fig. 14 van genoemd *voorschrift* aangeeft.

Dekt, om zoo te zeggen, het voorste gelid van een linie het achterste gedeeltelijk, ook het voorste peloton van een compagniescolonne bewijst denzelfden dienst aan het achterste peloton. Die achterste afdeeling nl. is evenzeer blootgesteld als de voorste, wanneer de helling, waaronder de kogels inslaan, gelijk is aan de verhouding tusschen de hoogte der manschappen en den afstand tusschen het tweede gelid van het voorste peloton en het eerste gelid van het achterste. Want dan treft een kogel, welke over het tweede gelid heenscheert, den voet van het derde. Zoo de invalshoek nog grooter is, zal de trefkans op de colonne meer bedragen dan op de linie, omdat de kogels, welke tusschen de pelotons inslaan, in hun tweeden boog de achterste afdeeling zullen treffen, indien zij ricocheteeren.

Bij een kleineren invalshoek dekt het voorste peloton gedeeltelijk het achterste, en wordt dit alleen bedreigd door de projectielen, die tusschen of dicht over de manschappen van de voorste afdeeling heengaan. In de veronderstelling, dat weinig kogels langs de armen en beenen van het eerste gelid zullen gaan zonder het tweede te treffen, mag men aannemen, dat het achterste peloton alleen blootgesteld is aan de projectielen, welke over de schouders van het tweede gelid (voorste afdeeling) vliegen.

Als nadeel van de colonne wordt dikwijls met veel nadruk opgegeven, dat zij meer dan een linie het vuur tot zich trekt.

Doch daartegen kan worden aangevoerd, dat het veelal moeilijk zal zijn een opstelling in colonne te onderscheiden van een linie, vooral op vlak terrein en in de gevallen, voorgesteld door fig. 15 bladz. 55, *Voorschrift betreffende de wapenen en schietoefeningen* (1883). En juist dan is de invalshoek klein, de bestreken ruimte groot, en dekt dus de voorste afdeeling de achterste het meest.

(1) De invalshoek is $\frac{1}{4}$, dus de kogels, welke de voeten van het achterste gelid treffen, zijn $\frac{1}{4} \times 3,9$ M. boven de hoofden van het voorste; en de kogels, die tusschen de gelederen inslaan, zullen niet talrijk zijn.

Bovendien verliest dat nadeel veel van zijn kracht, als men zich herinnert, welke verhouding bestaat tusschen vredes- en oorlogsuitkomsten, en deze alleen te verklaren is door aan te nemen, dat in het gevecht het meerendeel der soldaten *niet* richt.

Stelt men de hoogte der manschappen bij een marcheerende compagnies-colonne op 1,4 M. (1), eener knielende afdeeling op 0,7 M. en bij den liggenden troep op 0,3 M., dan zal het achterste peloton evenzeer blootgesteld zijn als *in linie*, zoodra de bestreken ruimten voor 14, 7 en 3 dM. hoogte gelijk worden aan den afstand der pelotons. Bij een open colonne met b. v. 50 M. afstand, is dit het geval, wanneer de kogel in de laatste 50 M. 14, 7 of 3 dM. daalt: op vlak terrein derhalve op 550, 350 en 200 M. (Zie Bijlage A² van het vervallen *Voorschrift betreffende de wapenen en schietoefeningen.*) Indien de pelotonscolonne gesloten is, dus de afstand tusschen het tweede en derde gelid 5 passen bedraagt, moet de bestreken ruimte voor het tweede gelid kleiner zijn, nl. de helling, waaronder de kogels inslaan, $\frac{1,4 \text{ of } 0,7 \text{ M.}}{3,75 \text{ M.}}$ of $\frac{0,3 \text{ M.}}{2,2 \text{ M.}}$ (2) d. i. 0,37 of 0,19 of 0,13 zijn.

Met het oog op ongericht vuur is dus een colonne op 6 passen voordeliger dan een linie, zoolang de invalshoek der kogels kleiner dan 0,37 voor den marcheerenden, kleiner dan 0,19 voor den geknielden en kleiner dan 0,13 voor den liggenden troep is.

Komt het vuur niet loodrecht op het front, dan wordt de afstand der afdeelingen in de richting van het vuur grooter, b. v. bij écharpeervuur onder 30°, ongeveer $\frac{1}{3}$ maal. In dit geval worden de invalshoeken, waarbij de trefvlakken van gesloten colonne en linie in de 3 houdingen gelijk zijn, $\frac{1}{3} \times 0,37$ of $\pm 0,32$, $\pm 0,16$ en $\pm 0,11$; op vlak terrein ongeveer op 2100, 1400 en 1100 M. (3).

Hoe talrijker de afdeelingen der colonne zijn, des te kleiner zal het trefvlak wezen, dat zij binnen bovengenoemde grenzen biedt. Zoo vormt de sectiecolonne kleiner schijf dan de pelotonscolonne, de gesloten bataljonscolonne kleiner dan de dubbele colonne, enz., omdat het front van de eerste geringer afmetingen heeft dan dat van de tweede.

Het smalste front biedt de compagnie, zoo zij uit de flank marcheert of staat. Om de opstelling in twee gelederen uit de flank te vergelijken met de linie op twee gelederen, kan men haar beschouwen als een colonne van dubbelrotten, die, op twee gelederen geplaatst, een halven meter afstand hebben.

(1) Van den strook boven de schouders, 3 dM. hoog en 5 dM. breed, d. i. 15 dM². per rot, wordt slechts 3 à 5 dM². door de hoofden van het rot gevuld.

(2) De afstand der hoofden van het tweede en derde gelid is bij den liggenden troep 4 achterwaartsche passen kleiner.

(3) De kogelbaan voor 1400 M. heeft op 1450 M. een verheffing van — 8,35 M., en die voor 1100 M. op 1150 M. een verheffing van — 5,47 M.

Zoolang de bestreken ruimte dieper is dan 0,5 M., zoolang de invalshoek kleiner is dan $\frac{14 \text{ dM.}}{5 \text{ dM.}}$, zal het trefvlak van een uit de flank opgestelde afdeeling kleiner zijn dan van denzelfden troep in bataille, indien men schuine schoten buiten rekening laat. Deze zullen evenwel altijd voorkomen, en neemt men weder 30° als maximum aan (de vurende afdeeling moet in dit geval voor 1000 M. afstand 500 M. zijwaarts zijn opgesteld), dan verandert de afstand tusschen de dubbelrotten in $\frac{0,5 \text{ M.}}{\cos. 30^\circ}$, en is de invalshoek, waarbij linie en flankmarsch even groote schijf aanbieden, ruim 2. Een dergelijken invalshoek verkrijgen projectielen — het schieten van hoogten en het werpen uitgezonderd — nooit: bijgevolg is de opstelling uit de flank altijd in het voordeel bij de staande linie. Zelfs wanneer de linie knielt, waardoor haar kans om getroffen te worden bijna met de helft vermindert (1), blijft deze nog grooter dan bij de opstelling uit de flank.

Zoodra evenwel de mogelijkheid bestaat de troepen onder 45° of van ter zijde te beschieten, verandert de kans meer en meer ten voordeele van de linie, omdat de rollen dan onderling verwisseld worden. Daar op groote afstanden dit enfileeren zelden zal voorkomen, en de liggende linie daar meer verliezen lijdt dan de geknielde, is de opstelling uit de flank ook aan te bevelen, als de invalshoek grooter dan 0,3 is.

De opstelling met verdubbelde rotten kan men beschouwen als een colonne van dubbelrotten op één gelid met 1,2 M. afstand tusschen de afdeelingen. Haar trefvlak blijft dus kleiner dan dat der opstelling in één gelid, zoolang de bestreken ruimte voor 1,4 M. hoogte meer dan $\frac{1,2 \text{ M.}}{\cos. 30^\circ}$ bedraagt.

De frontmarsch op één gelid is ook in 't nadeel bij die op twee gelederen, omdat bij de eerste de frontbreedte tweemaal zoo groot is als bij de laatste. Zoo men de linie op twee gelederen beschouwt als een schijf van 14 dM. hoogte en 5 dM. breedte per rot, en het trefvlak van een staanden man op 53 dM². stelt, is de verhouding der oppervlakken als 2×53 tot 70 (2). Bij een invalshoek van $\frac{1}{2}$ wordt het trefvlak voor de opstelling in 2 gelederen 37 cM. hooger, terwijl dit voor het enkele gelid onveranderd blijft, zoodat de linie van één gelid dan 1,2 maal zoo groote schijf biedt als die van 2 gelederen.

Ware de kogelregen vóór het front overal even dicht, zooals bij *ongerichte* schoten wel het geval zal zijn, de opstelling uit de flank en in colonne zouden door haar mindere breedten geringer verliezen lijden; doch gedachtig aan de tactische les, zijn vijand niet gering te schatten, wil ik aannemen:

1°. dat van onze tegenpartij $\frac{1}{4}$ der manschappen richt;

(1) Wanneer de afmetingen kleiner zijn dan de 50% spreiding, is de trefkans nagenoeg evenredig met die afmetingen.

(2) Generaal KRAFT, prins zu Hohenlohe-Ingelfingen, is voor een opstelling in 3 gelederen,

2°. dat hun vizier steeds geplaatst is, overeenkomstig den artilleristischen afstand;

3°. dat het gemiddeld trefpunt ligt midden in de schijf, welke onze opstelling biedt, en geen wind de kern eenige meters zijwaarts verplaatst, waardoor een minder dicht gedeelte van de kern op het doel zou komen, en

4°. dat de 50% spreiding hunner kogels, evenals bij vredesproeven, 150 M. lengte heeft bij gezamenlijk vuur.

Op 600 M. is de tangens van den invalshoek 0,0366 (1), en dus de 50% hoogtespreiding $0,0366 \times 150 \text{ M.} = 5,49 \text{ M.}$

De compagnie in bataille is bijna 1,43 M. hoog ($1,4 \text{ M.} + 0,0366 \times \text{één pas}$); ze wordt dus getroffen door 13,9%, wyl $\frac{1,43}{5,49} = 0,26$ (2); wat de breedtespreiding betreft, deze wordt op 18 M. gerekend of 4,5 M. voor de 50% beste schoten, en heeft derhalve geen waarde voor de linie.

De compagnie in gesloten sectiecolonne heeft een diepte van 19 passen of een hoogte van ruim 1,94 M.; voor zoover de hoogte betreft, slaan 18,9% in de colonne, omdat $\frac{1,94}{5,49} = 0,354$; en wat de breedte aangaat 97,5%, daar $\frac{15}{4,5} = 3,3$; bijgevolg treft $97,5\% \times 18,9\% = 18,4\%$ der *gerichte* schoten de sectiecolonne.

De compagnie op 2 gelederen uit de flank heeft 60 M. diepte, of bijna 3,6 M. hoogte: wat de hoogtespreiding betreft, bestaat de kans door 34,1% getroffen te worden, want $\frac{3,596}{5,49} = 0,655$, en wat de breedte aangaat, door 11,9%, want $\frac{1}{4,5} = 0,2$; in 't geheel dus door 4%.

De compagnie in bataille, in gesloten sectiecolonne en uit de flank worden ONDER DE VIER BOVENGENOEMDE VOORWAARDEN getroffen door 3,5, 4,6 en 1% der schoten, voor zoover de *gerichte* aangaat, terwijl de trefvlakken, die zij bieden aan de 75% *ongerichte* schoten zich verhouden als 85,8 : 29,1 : 3,6 of 24 : 8 : 1.

Wordt een of meer der 4 gunstige voorwaarden niet vervuld, is b. v. het aantal goede schutters, (die richten) slechts $\frac{1}{10}$, de procenten treffers worden 1,4, 1,8 (3) of 0,4, voor zoover de *gerichte* schoten betreft, en het aantal *ongerichte* schoten bedraagt 90%. Ook indien het kernschot niet midden in het doel valt, indien b. v. een matige wind de kern 3 M. zijwaarts verplaatst, worden de verliezen 3,5, 4,2 en 0,9%.

Zoowel van *gerichte* als van *ongerichte* schoten heeft de opstelling uit de

(1) De verheffingen op 550 en 650 M. van de baan voor 600 M. zijn + 1,63 en - 2,03 M.

(2) Zie HANCKAR, *Hedendaagsche Handvuurwapenen*, Tabel 47.

(3) Nog 2 à 3 maal zoo groot als tabel K aangeeft van de *Handleiding voor de tactische oefeningen op de kaart* door de Kapiteins ROELANTS en DE VLAMING.

flank het minst te lijden: zij is dus *overal* aan te bevelen. De gesloten colonne biedt aan de ongerichte schoten binnen 1100 M., zelfs liggende, kleiner trefvlak dan de linie in dezelfde houdingen. Van het gerichte vuur heeft zij iets meer te lijden dan deze, doch daartegenover staan vooreerst de mogelijkheid, dat een krachtige wind dit verschil opheft en ten tweede de waarschijnlijkheid, dat door hun groot aantal de ongerichte schoten bijna evenveel wonden toebrengen als de gerichte.

Nog is veler meening, dat zoo mogelijk alle troepen in front moeten worden opgesteld, maar bij het bevelen van die opstelling in linie, bedenken men, dat door de vele liniën achter elkaar (tirailleurs, soutiens, hoofd-troepen en reserves) *toch* een *diep* doel ontstaat, en wel het ongunstigste, nl. een met *groot* breedte en *groot* afstanden tusschen de afdeelingen.

Ook wanneer de colonne-formatie wordt aanbevolen, is dit meestal op groote afstanden, zoogenaamd buiten het bereik van het infanterie-vuur. En juist *dáár* dekt de voorgaande afdeeling de volgende weinig of niet.

Erkent men algemeen, dat de uitwerking van het infanterie-vuur in het gevecht veel geringer is dan die in vreedstijd, minder toegevend is men ten opzichte van de artillerie. Ook bestaat meer kans, dat zij juist schiet, wanneer zij is ingeschoten, *mits* de aanslagen voortdurend worden waargenomen en zoowel richting als opzet door stuks- en sectiecommandant telkenmale worden nagezien. Tijdens het inschieten evenwel heeft het vuur veel overeenkomst met ongerichte schoten, en zal dus ook het doel met de kleinste afmetingen het minst getroffen worden.

Beschouwe men wederom de compagnie in bataille, in gesloten sectie-colonne en uit de flank; de colonne alleen binnen de 2100 M., daar zij boven dien afstand ook aan de ongerichte schoten der infanterie grooter trefvlak biedt dan de linie.

Op 3200 M. is voor granaten de 50% hoogtespreiding 5 M., de 50% breedtespreiding 2,4 M. en de tangens van den invalshoek 0,202. Bijgevolg biedt de compagnie in linie een schijf van 60 M. breedte en 1,4 (de hoogte van het voorste gelid) + 0,202 × één pas (de diepte) = ruim 1,55 M. hoogte. De kogelbaan door den voet van het doel nemende, wordt de trefkans, voor zoover de hoogte aangaat, $\frac{32,4}{2}\%$, want $\frac{2 \times 1,55 \text{ M.}}{5 \text{ M.}} = 0,62$, en wat de breedte betreft, 100%.

De compagnie met verdubbelde rotten uit de flank heeft een breedte van 2,5 M. en een diepte van 60 M. of $1,4 + 0,202 \times 60 \text{ M.} = 13,52 \text{ M.}$ hoogte.

De trefkans in de breedte is dus $\frac{2,5 \text{ M.}}{2,4 \text{ M.}} = 1,04$ of 51,7%, en in de hoogte

$\frac{100}{2}\%$, daar $\frac{27,04}{5} = 5,4$, zoodat de geheele trefkans wordt 25,9%, d. i. grooter dan op de linie.

Staat de compagnie op 2 gelederen uit de flank, zoo is de trefkans in de breedte $\frac{1}{2,4} = 0,42$ of $22,2\%$, zoodat zij slechts $11,1\%$ der schoten opvangt.

Knielt de compagnie in bataille, zoo is haar hoogte $0,7 + 0,15 = 0,85$ M., en vallen 9% der schoten in de compagnie, omdat $\frac{2 \times 0,85}{5} = 0,34$ of $18,1\%$.

De kogelbaan, door het midden van het doel nemende, wordt de trefkans in de hoogte resp. $\frac{1,55}{5} = 0,31$ of $16,6\%$, $\frac{13,52}{5} = 2,7$ of $93,1\%$ en $\frac{0,85}{5} = 0,17$ of $9,1\%$; in 't geheel dus $16,6$, $48,1$, $20,7$ en $9,1\%$.

Terwijl gebleken is, dat bij nauwkeurig vuur op groote afstanden de compagnie minder granaten zal opvangen, als zij in linie marcheert dan bij een marsch met verdubbelde rootten, en ook de geknielde linie minder dan de opstelling in 2 gelederen uit de flank, is moeilijk na te gaan, welke opstelling het meest geteisterd wordt door de scherven der *missende* granaten. Dat daarmede rekening moet worden gehouden, blijkt, zoodra men het spreidingsvlak der scherven, 450 M. lang en 250 M. breed, vergelijkt met de 100% spreiding der granaten.

Op de middelbare afstanden is de juistheid van het granaatvuur zoo groot, dat in de marcheerende linie meer granaten slaan dan in den troep, die met verdubbelde rootten uit de flank marcheert, en zelfs de compagnie, welke in linie ligt, bijna even kwetsbaar is als die, welke op 2 gelederen uit de flank staat.

Zoo is, wijl de 50% hoogtespreiding 1 M., de 50% breedtespreiding $1,1$ M. en de invalshoek $0,059$ is, op 1500 M. de trefkans op de linie (de kogelbaan door den voet van het doel nemende) $\frac{2 \times 1,88 \text{ M.}}{1 \text{ M.}} = 3,76$ of

$\frac{98,9}{2}\%$, want $1,4 + 0,059 \times \text{één pas} = 1,88$ M.; op de gesloten sectiecolonne

$\frac{2 \times 2,24 \text{ M.}}{1 \text{ M.}} = 4,48$ of $\frac{99,8}{2}\%$, omdat $1,4 + 0,059 \times 19 \text{ pas} = 2,24$ M.,

en op den troep met verdubbelde rootten uit de flank 50% (voor de lengte) $\times \times 87,4\% = 43,7\%$, daar in de breedte de trefkans slechts $\frac{2,5 \text{ M.}}{1,1 \text{ M.}} = 2,27$ is.

De liggende linie heeft een hoogte van $0,3 + 0,059 \times 2,2 \text{ M.} = 0,43$ M., dus een trefkans van $\frac{2 \times 0,43}{1} = 0,86$ of $\frac{43,8}{2}\%$.

De gesloten sectiecolonne heeft boven de 1100 M. ten opzichte van de ongerichte schoten der infanterie grooter trefvlak dan de liggende linie; en

de opstelling in 2 gelederen uit de flank heeft, voor zoover de breedte aangaat, 49,6% kans, want $\frac{1}{1,1} = 0,9$; bijgevolg treffen 50% (voor de lengte) $\times 49,6\% = 24,8\%$ der granaten.

Het spreidingsvlak der granaatkartetsen is langer en smaller dan dat der granaatscherven, nl. 900 pas bij 120. Evenwel zijn deze afmetingen afhankelijk van de plaats van het springpunt, en daar de 50% spreiding der springpunten 60 M. bedraagt, zal het voorkomen, dat het spreidingsvlak grooter is en ook dat de granaatkartets slechts als vol projectiel werkt. Door de grootte van het spring-interval (100 M. bij het vuren op afstanden boven de 2000 M. en 150 M. daar beneden) zal het laatste bij behoorlijke tempeering tot de uitzonderingen behooren, en mag men aannemen, dat de lengte en breedte van het spreidingsvlak zelden kleiner zullen zijn dan de diepte en frontbreedte der compagnie.

Bestaat door de geringe lengte- en breedtespreiding van het volle projectiel weinig twijfel, of de compagnie zal na nauwkeurig inschieten geheel in den spreidingskegel der granaatkartets komen, meer onzekerheid heerscht omtrent de grootte der invalshoeken van de kogels der granaatkartets. Want al bezit het volle projectiel op het oogenblik van springen nog een groote snelheid, deze en de richting der kogeltjes zullen door de springlading gewijzigd worden. Zoolang echter die invalshoeken kleiner zijn dan 30° , zal de opstelling met verdubbelde rotten uit de flank geringer trefvlak aanbieden dan de linie. De compagnie in bataille nl. heeft 60 M. breedte en 0,75 M. diepte: haar horizontaal trefvlak is dus $60 \left(0,75 + \frac{1,4}{\text{tg. } a} \right)$, als a de invalshoek der kogels is; eveneens is dat trefvlak bij de flankmarch met verdubbelde rotten $2,5 \left(60 + \frac{1,4}{\text{tg. } a} \right)$, en zijn deze trefvlakken gelijk, zoodra $\text{tang } a = 0,767$.

De gesloten sectiecolonne heeft 15 M. breedte en 14,25 M. diepte, dus een horizontaal trefvlak van $15 \left(14,25 + \frac{1,4}{\text{tg. } a} \right)$ en is dus gelijk aan dat van de linie, zoodra de invalshoek nagenoeg 20° is.

Hieruit mag worden afgeleid, dat de linie meer verliezen zal lijden van het granaatkartetsvuur dan de opstelling uit de flank.

Ook de geknieelde en liggende linie bieden grooter trefvlak aan dan de opstelling in 2 gelederen uit de flank.

Op de groote afstanden is tijdens het inschieten en bij het vuren met granaatkartetsen de flankmarch minder kwetsbaar dan die in linie. Wordt evenwel na het inschieten met granaten doorgevuurd, dan marcheere of kniele men met 2 gelederen in front.

Op de middelbare en kleine afstanden marcheere de compagnie steeds

met verdubbelde rotten, en moet zij halt houden, zoo herstelle zij de gelederen (1).

Zoowel tegenover infanterie- als artillerie-vuur is de opstelling uit de flank binnen de 2000 M. de minst kwetsbare, en toch komt, voor zoover mij bekend is, alleen in de Engelsche voorschriften de bepaling voor, dat een bataljon in de hoofdlinie marcheert met compagnieën uit de flank op deploiementsafstand.

Aan beweegbaarheid laat zij niets te wenschen over: de versnelde pas en schuinsche marsch zijn beter uitvoerbaar dan in linie. Ook in buigzaamheid overtreft zij de stramme linie: zij kan zich gedurende de beweging beter naar het terrein voegen. Tegen aanvallen op de flank beschikt zij zonder verandering van richting over alle geweren. En terwijl een afdeeling uit de flank of een smalle colonne door haar geringe breedte veel kans heeft ongedeerd te blijven (2), loopen de verschillende gesloten liniën groot gevaar de kogelvangers te worden van de schoten, die voor een voorafgaanden troep bestemd, er overheen vliegen en van de vele projectielen, die op goed geluk af in de ruimte worden gezonden.

(1) Het zal overbodig zijn te vermelden, dat ik dezen regel stel voor open terrein: niemand zal uit de flank blijven staan achter een voldoende breedte dekking, loodrecht op de marschrichting; men zal laten opmarcheeren en liggen.

(2) O. a. is bij een smal doel moeilijker waar te nemen, of de granaat vóór- of zijwaarts van het doel inslaat.

7/66

Militaire Sprokkelingen.

Zoo is dan het hoofdstuk betreffende de Defensie door de Tweede Kamer bij deze Grondwetsherziening aangenomen. Bijna een ieder, die met de leemten onzer tegenwoordige legervorming en organisatie bekend is, verheugt zich over dat resultaat. En toch blijft het de groote vraag, of daarmee werkelijk de dageraad van een betere toekomst voor onze levende strijdkrachten onvoorwaardelijk is aangebroken. De gewone wetgever zal in die toekomst meer misschien voor betere regeling van ons krijgswezen kunnen *doen*; maar hij zal ook meer kunnen *nalaten*; of liever een antimilitaire kamer zal den best bezielde minister nog altijd door haar veto kunnen doemen, tot onvermogen. Van de samenstelling dier Kamer blijft niet minder dan te voren, het lot van onze weermiddelen afhankelijk, en dat doet ons minder geestdriftig instemmen met den schier algemeenen juichtoon, dien ik van zoo veel zijden verneem. Enfin qui vivra verra. In elk geval is nu waarschijnlijk spoedig een struikelblok afgewenteld, dat in de laatste jaren alle ingrijpende maatregelen in den weg stond; het *wachten op de Grondwetsherziening* behoeft niet meer tot werkeloosheid te dwingen, men zal met reeds zoo lang ongeduldig verbeide nieuwe militaire wetten voor den dag kunnen komen.

Kon men nu alvast als overgangsmaatregel, — want de nieuwe wetten, indien zij ook al in de Kamer geen schipbreuk lijden, werken nog lang niet spoedig, — de schutterijen onder het Departement van Oorlog brengen, wij waren dan ongetwijfeld met die wapenmacht al dadelijk op een beteren weg. En zeer zeker zouden dan klaarhelder de voordeelen aan 't licht komen, die reeds nu, hoewel minder algemeen en minder in 't oog vallend, bereikt werden, door de meerdere zorg, welke in de laatste jaren het oorlogsbestuur aangaande de schutterij aan den dag legde. Ja die nieuwe legerwetten, en naar wij vertrouwen, ook een nieuwe pensioenwet, wij zullen ze nu waarschijnlijk in een niet te ver verwijderde toekomst wel der Kamer voorgelegd zien. Immers de regeering, wij zijn er zeker van, is ten volle overtuigd van de noodzakelijkheid, om door een nieuwe en door de eischen

van onzen tijd reeds lang gevraagde betere regeling van het stelsel van pensionneering en bevordering, meer schot, meer leven, meer vooruitzichten te geven in de loopbaan van hare officieren, en zodoende de het reeds zoo lang erkende, maar blijkbaar door niets anders op te heffen malaise, in meerdere opgewektheid te doen verkeerem.

De eischen, die men ons stelt, zijn immers sedert vijf en twintig jaren vertienvoudigd; de meerdere vooruitzichten, de prikkelen die tegenover die verzwaarde eischen rationeel staan moesten, zijn daarentegen tot dusverre achterwege gebleven. Het alles beheerschende punt blijft onzes inziens hier: de diensttijd die den officier in onzen tijd recht geeft op pensioen, moet verkort worden, moet op het minst van veertig tot dertig jaren worden teruggebracht. Zodoende zullen eensdeels zij, die alleen geschikte subalterne officieren, maar geen gewenschte hoofdofficieren waren, hun eerste, hun militaire loopbaan, tijdig genoeg kunnen verlaten, om nog met eenige werkkraft in de burgermaatschappij over te gaan, zonder door allerlei meer of min voorgewende gezondheidsredenen van hunnen kant, en begrijpelijke oogluiking van den kant der regeering, dat doel te moeten bereiken. Non valeurs voor den oorlogstoestand, doch die nu in vreedstijd wel moeten blijven »meelopen,» dewijl zij er nog niet »uit kunnen,» zal het leger kunnen loozen, om daarvoor in de plaats te zien treden, het gehalte dat fysiek en intellectueel meer waarborgen oplevert.

Ik zou in herhalingen vervallen, *Spectator*, indien ik u andermaal uitnodigde mij te volgen in de beschouwing der dieper gelegen gronden, die mij de innige overtuiging geven, dat hierdoor alleen, een einde kan gemaakt worden aan de waarlijk langzamerhand belachelijk geworden verhouding tusschen den leeftijd en den rang en den werkkring van de massa onzer officieren; belachelijk indien zij niet zoo treurig ware. Een paar jaren geleden reeds heb ik u eens breedvoerig de argumenten ontvouwd, die mijne zienswijze staven; en die vooral op de moreele voordeelen gericht waren, die uit een meer vroegtijdige pensionneering, voor het individu en voor het leger beiden, zouden voortspruiten. En dat het beginsel te groote lasten aan de schatkist zou opleggen, — het eenige bezwaar, — betwijfel ik zeer; wel eenige meerdere uitgaven wellicht, maar die zeer zeker door het voordeel van een geheel voor den oorlogsdienst geschikt korps officieren te bezitten, wel zouden zijn opgewogen. Het meer vroegtijdig verleend pensioen is immers ook kleiner, dan het pensioen, wat later wegens den hoogeran rang soms moet worden uitgekeerd, aan diegenen, die vooral door leeftijd of fysieke mindere validiteit, toch niet meer ten volle voor den oorlogsdienst zouden betrouwbaar geweest zijn.

Die wanverhouding tusschen leeftijd en rang is te meer pijnlijk geworden voor de officieren van het leger hier te lande, nu zij tegenwoordig zelfs in dienstbetrekking komen met hunne in dit opzicht zoo oneindig beter bedeelde Indische kameraden. Dezer dagen had b. v. een kapitein der infanterie zitting in eenzelfde commissie met een hoofdofficier van het Indische leger,

die nog een paar jaren als onderofficier gediend had in het peloton, dat eerstgenoemde, als eerste luitenant, commandeerde. Het bewijst zeer zeker voor den sergeant in quaestie, dat hij zich zulk een carrière wist te verzekeren, en ze is hem van harte gegund; maar 't bewijst helaas tevens hoe treurig het gesteld is met de promotie der generatie van Nederlandsche officieren, waartoe die vroegere pelotonscommandant behoorde. Men moet al zeer filosofisch over de lotwisselingen van het ondermaansche denken, om dergelijke ontmoetingen in de uitoefening van onze betrekking opwekkend te vinden. Dat diezelfde subaltern-officier reeds hoofdofficieren ontmoette, die hij indertijd, als leeraar aan de militaire academie, in zijn klasse had als cadets van het 1ste studiejaar, is zeker nog een sterker voorbeeld van onverkwikkelijke rolwisseling. Nu men, zooals tegenwoordig veelvuldig voorkomt, de officieren dier beide legers met elkaar in dienstaanraking brengt, mag men er waarlijk wel eens over denken, of niet zoodanige verhouding hoogst pijnlijk wordt voor onze subalterne officieren. Hier is geen sprake van een misplaatste gevoeligheid, zooals zulks bij dergelijke verhoudingen in civiele betrekkingen het geval zou wezen. In ons vak is gevoeligheid op dit punt niet een fout; de onverschilligheid is een fout, en ze neemt helaas met den dag toe. Die in dergelijke verhoudingen niets pijnlijks gevoelt, levert het grootste bewijs van den verderfelijken invloed der veel besproken »malaise;” hij toont dat hij de loopbaan geheel als een vrij gemakkelijk baantje is gaan beschouwen, een soort burgerbaantje met verplichting, tot vier uur in de uniform te blijven. Maar is dat de amour-propre, is dat die militaire trots op de attributen van onzen stand, die men ons op de schoolbanken inprentte? Bij ons hangen plichtsbetrachting, meer of mindere wakkerheid en lust in de uitvoering van onze dagelijksche taak, innig saam met het prestige dat wij tegenover onze minderen hebben; en waar blijft dat prestige als de soldaat al die grijze koppen voor onze pelotons ziet loopen, en ze bij verschillende gelegenheden onderdanig ziet buigen voor zoo veel jongere hoofdofficieren van het Indische leger?

Wel! dan hadden die grijze koppen in hun jeugd ook maar naar Indië moeten gaan, zegt ge misschien; en oppervlakkig beschouwd, schijnt dat antwoord logisch en geestig, en het wordt dan ook wel eens gehoord; 't is wel eens gezegd, vergezeld van een glimlachje, dat een zweem van ironisch verwijt verraadt. Niets onbillikers, meer onlogisch dan een zoodanig willen dooddoen van een zeer verklaarbare grief. Wij bezitten nog -altijd twee gescheiden legers; het gaat niet aan te willen dat niemand hier, dat allen ginds zouden dienen. Het zou er voor den Staat mooi uitzien. De carrière ginds mag zeer zeker voordeelen aanbieden, want *zoo lang wij vrede hebben*, zijn de opofferingen dáár grooter dan hier. Maar zijn ze *zooveel* grooter, staan tegenover die opofferingen, ook niet nog andere voordeelen, dat zulk een groot verschil gerechtvaardigd is: of liever zulk een slecht vooruitzicht hier? In elk geval men houde ons dan ook geheel uit elkander, en late

ons vooral zoo min mogelijk diensten hier naast elkander doen, waarvoor nog wel meestal de Indische kameraad zeer ruim, zijn Nederlandsche wapenbroeder karig of in het geheel niet extra betaald wordt.

Op het oogenblik dat wij deze regelen schrijven, komt ons de laatste aflevering van den *Spectateur militaire* onder de oogen, en als een echo van onze gedachten lezen wij daarin:

Een nieuwe wet van den 27sten Juli jl. geeft den Minister van Oorlog het recht het vervroegd pensioen toe te kennen aan infanterie-officieren, die aan bepaalde vereischten voldoen. De officieren van dat wapen, die vijf en twintig actieve dienstjaren als officier tellen, kunnen volgens die wet rechten op pensioen doen gelden. Het schijnt dat het aantal ingediende aanvragen om pensioen, de verwachting overtreft, en van verschillende zijden heeft dit bezorgdheid en bevreemding gewekt. De *Spectateur militaire* echter verklaart die bezorgdheid maar half te begrijpen. Immers — zegt hij — de ranglijst der officieren bevat een aantal namen van kapiteins, wier ancienniteit in dien rang dateert van 1872, en van luitenants van 1878, en men zou het moeten betreuren, dat eenige honderden officieren de gelederen verlaten en ruimte maken? Men moet zich geluk wenschen met die onverhoopte »veine d'avancement,» die de wet van 27 Juli opent.

Het is waar dat zij, die over het verschijnsel weklagen, gelijk hebben, als zij daarin de teekenen zien van een zekere malaise. Maar juist in den maatregel zit een uitstekend gevonden middel tegen die malaise. »C'est même le seul remède rationnel et réellement efficace.»

Op die wijze, vreezen sommigen in Frankrijk, gaan de beste officieren weg. Welnu zegt de *Spectateur*, indien men die goede elementen in het officierskorps had willen behouden, had men hun een meer benijdenswaardige positie moeten verzekeren, en hun de bevordering moeten geven, die zij verdienden. In stede daarvan, bood men hun geen ander vooruitzicht dan te blijven »vegeteeren» in de subalterne rangen tot dat de leeftijd ze rijp voor pensioen maakte. Het is geen wonder dat ze weg gaan. De Schrijver van deze beschouwingen ziet in dat feit slechts een voordeel voor de militaire organisatie, want die vervroegde pensionneering zal aan de bevordering een nieuwe vlucht geven, en tevens aan »l'armée de seconde ligne» (onze schutterij) een aantal ondervindrijke officieren bezorgen.

»Cet aspect de la question est peu de chose, gaat hij voort, en comparaison de la faiblesse des compagnies, de l'instruction entravée, et du dégoût que fait naître chez l'officier, l'état dérisoire de leur commandement, l'amointrissement de leur autorité et de leur prestige.»

In hetzelfde tijdschrift lezen wij van de hand van den verdienstelijken Schrijver, die met »l'officier et les cadres supérieurs par G. L. M.», een reeks artikelen over het Fransche leger besluit: »On devrait faciliter aux officiers la sortie de l'armée.»

Volgens mijn gevoelen, *Spectator*, is het als of ditmaal het Fransche

tijdschrift voor ons leger geschreven ware. Ook bij ons zijn het niet de slechtsten, die er uit willen, die den moed opgeven. Zie slechts hoeveel erkend verdienstelijke artillerie-officieren, om van anderen niet te spreken, wij niet reeds zagen heengaan, wanneer ze maar een betrekking in de burgermaatschappij konden machtig worden, die misschien minder schoon klinkend, maar meer materieel bevredigend was, meer waarborgen voor de toekomst opleverde.

Onze Indische kameraden, die deze bladzijden misschien lezen, bid ik vooral, om daaruit niet de minste afgunst of miskenning hunner verdiensten te zien: wij kennen en erkennen die verdiensten te goed en te gaarne. En wij persoonlijk ondervonden steeds, dat zij, tusschen ons vertoevende, in stede van zich op hunne hoogere rangen te laten voorstaan, met loffelike delicatessen er steeds op uit waren, het rangverschil te doen vergeten. Hun loopbaan is de normale, zóó moet het wezen: de onze hier is derisoir geworden, dat alleen beweren wij.

Maar kom, *Spectator*, wij wanhopen er niet aan, dat de Regeering als ze de handen meer vrij krijgt, verbetering in den toestand zal trachten te brengen. Wij hebben al zoo dikwerf gezien, dat redelijke wenschen, die wij — en anderen, meer invloedrijken, dan uw SPROKKELAAR — deden hooren, een geopend oor vonden; ook al duurde het wat lang vóór die wenschen werden vervuld. Als ge onze correspondentie van een zestal jaren bijna, nog eens doorbladerdet, gij zoudt er al veel van die wenschen in ontmoeten waarachter wij nu een dankbaar »afgedaan» zouden kunnen stellen. Wat groote vraagstukken aangaat, herinner ik u slechts aan de grondslagen, die onze infanterie-oefeningen in onzen tijd moeten beheerschen, waarover ik u vijf jaren geleden schreef, en zoo ge die beschouwingen van toen, vergelijkt met de door ons oorlogsbestuur thans gehuldigde beginselen, zult ge zien, dat wij op dit punt vele onzer wenschen zagen bevredigd. Hoe lang geleden al niet en hoe bij herhaling vestigden wij niet de aandacht op de strategische beteekenis der Nederlandsche Maas met het oog op eventueele militaire samenwerking met België; dit jaar heeft men dien te lang vergeten hoek van ons land een verkenningstrekkende reis van onzen generalen staf waardig gekeurd. Herlees nog eens wat wij met u bespraken aangaande de uitrusting onzer infanterie te velde; en zie wat nu gebeurt. Voor eenige jaren ook vroeg ik om toepassing van verschillende hulpmiddelen, die de nieuwere industrie ons kon aanbrengen, tot vereenvoudiging en betere verzekering van vele diensten in de kazerne en te velde; hectografen, telefoonverbindingen, velocipèden voor ordonnance-diensten en zoo meer; ze zijn er gekomen of op weg. Soms, ik weet het wel, lokte in den aanvang, een of ander uit mijn schijnbaar nietigen gesprokkelden voorraad, wel eens een beschermend glimlachje uit, van de zijde van diegenen, die uit den aard hunner betrekking vermeenen, dat de competentie over die zaken alleen bij hen kon te huis behooren; maar ik wist wel dat daarom mijn sprankje niet

verloren ging. Als ik maar geduld had, zag ik het wel later behoorlijk geschaafd en netjes afgewerkt te voorschijn komen. Ik wist wel dat als de grondgedachte maar goed en practisch uitvoerbaar was, er in ons leger, en ook aan de intellectuele werkplaatsen waar alles moet worden ineengezet, genoeg bekwame ijverige mannen waren, om mijn vluchtige gedachte in een vruchtdragende daad om te zetten. En ge weet, *Spectator*, meer heb ik met onze correspondentie nooit beoogd: dat was ons uitgangspunt, toen wij nu zoolang geleden in dit tijdschrift onze overdenkingen begonnen neer te leggen. Gaarne gun ik aan anderen de voldoening, aan deze of gene nuttige invoering zijn naam te hebben verbonden; ze verdienen dat meestal ten volle door een degelijke bearbeiding der stof, die ik, SPROKKELAAR, maar effleureeren mocht, wilde ik aan ons programma getrouw blijven; en die ik trouwens zeker niet zoo verdienstelijk zou hebben afgewerkt. Zóó is dan ook mijn nederige taak. Ik spoor het wild maar op; ik laat het anderen schieten, die daarvoor met betere wapens zijn toegerust. Maar zooveel is zeker, dat ik hun in die jaren menig goed stuk wild onder het schot gebracht heb.

Daarom, *Spectator*, wanhoop ik niet aan de bevrediging van nog enkele onzer wenschen. Zoo twijfel ik er niet aan, of wij zullen b. v. wel een goed voorschrift krijgen aangaande onze rechten en plichten bij ons optreden tot handhaving der inwendige rust, waarom wij ook bij herhaling vroegen, en waarvan wij de grondslagen in groote trekken aangaven. Zoo zal men nog wel eens ernstig overwegen, wat wij met betrekking tot de aanvulling van ons Indisch leger schreven; over ons werfdepot; over ons depot van discipline; en zoo zullen wij wellicht ook nog eens de voldoening hebben, enkele onzer denkbeelden de aandacht waardig gekeurd te zien door de regeering, als een nieuwe regeling van onze pensioenen en van onze bevordering in het leven zal treden. Langzaam, behoedzaam gaat men bij ons te werk; in de groote zaken is die voorzichtigheid zeer zeker wijsheid. Maar bij invoering van details, als men dan toch ze voor goed erkennen moet, daarbij kon men dikwerf voortvarender zijn, gelooven wij. Vooral, al wat niet dadelijk, niet noemenswaardig geld kost, wat op papier voor te bereiden is, daarbij moet men niet uitstellen tot morgen, wat al heden kon zijn afgedaan. Maar 't is waar, ik vergeet misschien dat er veel te verwerken valt, wat aan onze waarneming ontsnapt, ik wil het graag gelooven, want een andere reden tot het terzijde leggen van soms toch zoo belangrijke vraagpunten konden wij dikwerf niet raden.

Met de radicale hervorming van onze levende strijdkrachten, inzonderheid van onze schutterij, daarmede zal wel spoed moeten gemaakt worden; daarbij vergeleken treedt alles op den achtergrond. Niemand twijfelt er aan, dat wij in het voorjaar den dans ontsnapt zijn. De lichten waren al zoo goed als ontstoken, de muziek al op de estrade, toen de voorstelling van den nieuwen worstelstrijd tusschen de twee groote gladiatoren niet doorging.

Maar al die half onwillekeurige, half heimelijk opgezette fatale grensincidenten, die dezen ganschen zomer door als evenveel lansprikken, de Fransche en Duitsche strijders als tot den tweekamp hebben uitgetart, ze geven ons zeker weinig geruststelling voor een volgend voorjaar. De beker is tot den boord toe vol, eens valt de druppel neer die hem doet overloopen. In Frankrijk kan in deze dagen ieder uur iets voorkomen, waaruit met een beetje kwaden wil het wapen te smeden is, dat men tot het doorhakken van den knoop noodig heeft. En we weten het, dat het aan gene zijde van den Rijn, niet aan dien wil ontbreekt; als hij zich nog niet heeft geuit, dan ligt dit wel hoofdzakelijk aan oorzaken, die nog slechts voor korten tijd dien afwendenden invloed vermogen uit te oefenen. Het Duitsche leger, het Duitsche officierskorps althans, wordt met den dag ongeduldiger, naar dat hernieuwd duel, dat helaas voor ons wel geen duel zal blijven. Al hun geschriften, zelfs de degelijke, uit het ernstig kalm brein van oudere officieren, als een VON KUTSCHAU gesproken, ademen een onrustig verlangen, naar wat zij voor de eenig afdoende beëindiging zien van een onhoudbaren toestand. Hoe lang nog zal een voorzichtige, en door tegenstrijdige invloeden getirailleerde regeering, dien drang kunnen weerstaan? Hoe lang zal men nog van weerszijden excuses *willen* maken over allerlei hatelijke, en het mindere volk vooral verbitterende voorvallen aan de grenzen? Hoe lang zal men nog om elkaar te bevredigen, ambtenaren die te veel ijver? betoonen, moeten en willen desavoueren en vervangen? Hoe lang zal het incident nog uitblijven, dat »te kras» zal geworden zijn? Er is al bloed vergoten bij vergissing; wanneer zal het duidelijk zonder vergissing zijn? En feiten, zooals nu dezer dagen uit Frankrijks hoogste militaire kringen aan 't licht kwamen; ook die zelfs hebben alweer hun terugslag op den gespannen toestand niet in dat land alleen; niet met betrekking slechts tot de dáár bestaande orde van zaken, maar ook alweer tot over de grenzen. Wij verkeerden, in zoover gelukkig, alweer in dat overigens zoo ongewenschte jaargetijde, dat wel tot militaire lankmoedigheid dwingt. Het is de *morte saison* voor strijdlustigen; een betere tijd tot het wisselen van aigre-doux diplomatieke nota's dan van geweer- en kanonschoten. Maar God weet waarvan ditmaal de zwaluwen de voorboden zijn zullen. Wij hebben dus nog weer een winter voor ons, en wij twijfelen niet of hij zal benut worden, om nog veel af te doen wat men wel moest terzijde leggen.

Een bevredigende overdenking wekte toch bij ons de aanschouwing op van de toestanden, die zich in de militaire wereld onzer naburen voordoen, en die ons met onze eigen instellingen en zeden verzoenen, ook al zijn wij dan volgens de couranten »geen militaire natie.» Wat staat bij ons het prestige van een generaal ja van een gewoon officier dan niet hooger tegenover het leger en het publiek, als men ziet hoe elders een opperofficier ten aanschouwe van den minsten soldaat in arrest wordt gesteld. We zouden hier meenen dat zulk een hooge aanvoerder daardoor eenvoudig onmogelijk

geworden ware. Elders leest men van straffen met vestingarrest, of zelfs van zoogenaamde »Ehrensachen» van officieren. Bij onzen zuidelijken nabuur, van, wegens berispelijk gedrag, tijdelijk op reform gestelde officieren. Het publiek leest en ziet die toestanden: de soldaat ignoreert ze evenmin. De couranten spreken van generaals, die hun arrest zijn ingetreden, als betref het de hongerkuur van SUCCI of MERLATTIE. Vreemde voor ons onbegrijpelijke disciplinaire maatregelen, die zoo aan de gansche wereld worden tentoon-gespreid. Het schijnt wel dat ook de discipline, — de hoogere althans, niet de eenvoudige kazerne- of exerceerdiscipline, — evenals de meeste zaken niet een overal gelijk karakter heeft; dat ook daarin volksgeest, omgeving, zeden van het land schakeeringen brengen. Er is een tijd geweest dat men in Rusland er niet tegen opzag, een generaal tot eenvoudig soldaat te degradeeren. Ook wij hebben bij ons een tijd gehad, dat een met arrest gestraft officier een schildwacht voor zijn deur kreeg. En nu? soms hooren de eigen kameraden het niet eens, als een enkele maal een jong officier, door eenige dagen arrest, tot nadenken over een meestal onbezonnen daad wordt gebracht. Een hooge uitzondering is het, als bij ons de een of andere berispelijke daad door een officier begaan, aan de publiciteit wordt overgeleverd; en dan ook waarlijk blijft dat publiek niet in gebreke de »crier au scandale.» Maar Goddank in den regel »nous lavons notre linge sale en famille» in onzen tijd, en beschermen daardoor de waardigheid onzer officieren tegenover hunne minderen. Als we om die rustig fatsoenlijke afdoening van disciplinaire zaken, soms ook al geen »militaire» natie zijn, dan ben ik, *Spectator*, zeer trotsch op de qualificatie.

SPROKKELAAR.

Deze naam is in de laatste jaren zeer algemeen in gebruik gekomen, en het is niet te onzen verbaasend, dat men hem ook in de laatste tijden van de laatste eeuw heeft gezien. Het is een naam, dat men in de laatste jaren van de laatste eeuw heeft gezien, en het is niet te onzen verbaasend, dat men hem ook in de laatste tijden van de laatste eeuw heeft gezien. Het is een naam, dat men in de laatste jaren van de laatste eeuw heeft gezien, en het is niet te onzen verbaasend, dat men hem ook in de laatste tijden van de laatste eeuw heeft gezien.

774

...waarschijnlijk ... van ...

BOEKAANKONDIGINGEN.

Staalfabricage volgens het Siemens-Martin-proces beschouwd met betrekking tot de Nederlandsche nijverheid door E. A. F. BLOKHUIS, 1ste luitenant der artillerie. Delft, M. J. COUVÉE. 1887. Prijs f 0,75.

Reeds het streven om een belangrijken tak van nijverheid in Nederland ingang te doen vinden, verdient toejuicing. Maar bovendien heeft de heer BLOKHUIS zich op zeer verdienstelijke wijze van zijn taak gekweten. Zijn arbeid getuigt van veel en oordeelkundige studie en blijkbaar zijn de uitkomsten daarvan niet dan na zorgvuldig nadenken nedergeschreven.

Na een beknopt doch helder overzicht van de verschillende bereidingswijzen van smeedbaar ijzer, blijft de Schrijver stilstaan bij het Siemens-Martin-proces, om de voordeelen daarvan helder in het licht te stellen en na te gaan, in hoeverre Nederlandsche ijzerwerken, op deze methode gegrond, met het buitenland zouden kunnen wedijveren. Door achtereenvolgens de benodigde materialen, de transportkosten, de arbeidsloonen en de algemeene onkosten te beschouwen, komt hij tot het besluit, dat, van de verschillende bereidingswijzen, alleen het Siemens-Martin-proces in Nederland toepassing kan vinden, en tevens dat door dit proces, een Nederlandsche staalnijverheid alleszins levensvatbaarheid zou hebben, wanneer ondernemende mannen daaraan hun krachten wilden wijden.

Ofschoon natuurlijk de door den Heer BLOKHUIS gemaakte kostenberekening slechts globaal kon zijn, spreken zijn cijfers toch genoeg, om tot de overtuiging te geraken, dat door hem geen onbereikbare zaak wordt voorgesteld.

Daarmede is echter niet gezegd, dat het een gemakkelijke zaak zal zijn, om hier te lande een staalindustrie tot bloei te brengen. Veel ondernemingsgeest zal daartoe noodig zijn. Want het geldt hier een zaak, waarbij de ervaring hier te lande geheel ontbreekt, en waarbij men er niet tegen op zal moeten zien, aanvankelijk uitnemende deskundigen uit het buitenland tegen hooge bezoldiging aan zich te verbinden. Maar dit is geen onoverkomelijk bezwaar.

Of het echter voor het Rijk aanbeveling zou verdienen, een eigen staalwerk op te richten ter vervaardiging van oorlogsmaterieel, kunnen wij niet voetstoots toegeven. Ons inziens moet men de zaak niet te groot opzetten en er b. v. niet

aan denken, hier te lande stalen kanonnen te gaan maken, zooals de Heer B. schijnt te wenschen. Dit vereischt niet alleen ontzaggelijke kosten aan werktuigen van allerlei aard, maar bovendien een ervaring, die niet gemakkelijk te verkrijgen is. Dit moet men o. i. aan groote staten overlaten, die zeer veel geschut noodig hebben, en daardoor de kosten van aanleg kunnen goed maken. Voor het bescheiden deel dat wij noodig hebben, zullen we zeker oneindig goedkooper ons geschut uit het buitenland kunnen bekomen.

Bovendien zijn wij nog niet overtuigd, dat kanonnen uit den Siemens-Martin-oven gegoten even goed zijn als die van kroezen-metaal vervaardigd. Het Krupp'sche kroezenstaal is tot nu toe nergens overtroffen, en tal van citaten uit geschriften van erkende deskundigen zouden aangehaald kunnen worden om de superioriteit van het kroezenstaal aan te toonen. Men leze b. v. wat daaromtrent gezegd wordt in het 1ste hoofdstuk onder VII, van het werk: MONTHAYE, KRUPP ET DE BANGE. O. a. treft men daarin aan de volgende regelen van VALERIUS.

»La refonte au creuset permet d'essayer, de choisir, d'assortir les matières premières à employer.

S'il y a encore des parcelles scories ou d'autres impuretés suspendus à l'état de mélange dans l'acier, la fusion lente et le repos à une haute température, jointe à la pureté presque absolue de la masse liquide, divise et répartit uniformément la carbone et fait disparaître les petites différences de dureté.

Aucune altération chimique ne peut se produire.

La charge de chaque creuset n'étant que très-petite, on peut surveiller l'opération de manière qu'elle se fasse avec l'uniformité requise."

Naar onze meening zou het Rijk zich moeten bepalen tot het gieten van betrekkelijk kleine voorwerpen, en dan ware het waarschijnlijk voordeliger, de inlandsche particuliere industrie te hulp te roepen, waardoor deze tevens een bron te meer voor hare ontwikkeling zou geopend zien.

Wij bevelen het geschrift van den Heer BLOKHUIS zeer ter lezing aan, niet alleen voor hen die rechtstreeks bij een inlandsche staalindustrie belang hebben, maar ook voor degenen, die met de bijzonderheden van het Siemens-Martin-proces en met de vlucht, die het vloeijzer in den laatsten tijd genomen heeft, nader wenschen bekend te geraken.

v. P.

Het merkwaardig beleg van Ostende. 5 Juli 1601—22 September 1604. Door JHR. C. A. VAN SYPESTEIJN. Met een kaart. 's Gravenhage, W. P. VAN STOCKUM & ZOON. 1887. Prijs f 1,50.

Sints het beleg van Ostende zijn de toestanden op het gebied van oorlogvoering aanmerkelijk veranderd. Wie denkt thans nog aan de mogelijkheid dat het beleg van een vesting drie jaren zou kunnen duren? Drie maanden wordt reeds veel te lang geacht, althans wanneer het een vesting betreft, die door haar ligging

aan een groote legermacht den doortocht betwist. *Coute que coute* moet een dergelijke sterkte in korter tijd bedwongen worden, zal het succes van een veldtocht niet in de waagschaal worden gesteld.

Is daarom de studie van vroegere belegeringen nutteloos geworden? Voorzeker neen. Al zijn de toestanden geheel veranderd; al strijden wij tegenwoordig volgens andere beginselen en met andere wapenen, toch valt voor ons uit de vroegere wapenfeiten nog veel te leeren. Maar al ware dit niet zoo, dan nog zou een verhaal als dat van het beleg van Ostende belang moeten inboezemen wegens het beleid en den heldenmoed van het voorgeslacht; vooral wanneer de krijgsgedaden geschetst worden door een zoo bekwame hand als die van den Heer SYPESTEIJN.

Met onverdeeld genoegen en met veel belangstelling hebben wij »het merkwaardig beleg van Ostende» gelezen en herlezen. Wel was er veel van dat beleg bekend; maar de Heer SYPESTEIJN geeft ons hier een aaneengeschakeld verhaal, geput uit degelijke bronnen, waarin menige bijzonderheid voorkomt, die voor de meesten nieuw zal zijn.

Dat Ostende het zoo lang heeft kunnen volhouden, is zeker in hoofdzaak toe te schrijven aan de voortdurende gemeenschap over zee met Holland en aan de onbekrompen wijze, waarop het steeds van versche troepen, levensmiddelen en materieel werd voorzien, zoodat de grootste vijand van een belegerde vesting — hongersnood — verwijderd werd gehouden; maar dat alles zou niet gebaat hebben, wanneer niet met groot beleid het bevel ware gevoerd en de heldenmoed en doodsverachting der bezetting minder groot ware geweest.

Want ook de vijand was dapper en talrijk, en vooral sedert het optreden van SPINOLA als bevelhebber van het belegeringskorps, werd door den vijand het onmogelijke gedaan om de vesting te bemachtigen. Als men leest dat op sommige tijdstippen 2000 tot 3000 projectielen per etmaal in de vesting vielen; dat soms hevige besmettelijke ziekten in de benauwde veste heerschten; dat op het laatst van het beleg, bij gebrek aan aarde, de borstweringen ten deele met lijken werden opgezet; dat in het geheel meer dan 70.000 man der bezetting, in de 3 jaren die het beleg duurde, gesneuveld zijn, dan kan men zich eenigszins een denkbeeld vormen van de zware taak, die de bezetting te vervullen had.

Wanneer men in het verhaal van vroegere belegeringen zoekt naar details van aanval en verdediging; naar duidelijke, op schaal geteekende plans; naar de ligging van de loopgraven; de inrichting der opgeworpen schansen rondom de vesting; de juiste plaats en de bestemming der belegeringsbatterijen; de inrichting der verdedigingswerken; de bijzonderheden der opgeworpen sappewerken enz., dan wordt men gewoonlijk teleurgesteld. Zoo ook hier. De oorzaak daarvan is lichtelijk op te sporen; zij zal wel gezocht moeten worden in de omstandigheid, dat tijdens de belegering in die tijden geen sprake zal geweest zijn van geregelde journalen en het maken van schetsen van al de uitgevoerde werken. Voor de studie der tactiek van den vestingoorlog is dit ongetwijfeld te betreuren; men moet zich in dit opzicht te veel met algemeenheden tevreden stellen.

Toch kan men dikwerf, door aandachtig het verhaal na te gaan omtrent vele punten licht verkrijgen. Zoo springt b. v. bij de lezing van het beleg van Ostende

duidelijk in het oog het groote voordeel van een gemeenschap met de operatiebasis zoowel voor aanvulling en verversching van troepen en materieel als om het moreel hoog te houden; eveneens ziet men daaruit het voordeel van de verwijdering der onnutte monden uit de vesting; de kracht die de verdediging kan ontleenen aan het doelmatig werken met water; het voet voor voet verdedigen, zoodat de aanvaller, evenals in deze eeuw bij Sebastopol, na een gelukten storm een nieuw bolwerk voor zich ziet, die hem het verder voortdringen belet en daardoor zijn moreel verzwakt. Ook van de vechtwijze, de werking der artillerie, het gebruik maken van personen die door den aard van hun beroep voor bepaalde verrichtingen bijzonder geschikt zijn, krijgt men een indruk.

Het zou ons te ver voeren, te wijzen op al het merkwaardige dat wij in het verhaal van het beleg gevonden hebben. Liever bevelen wij met warmte de nadere kennismaking met het werk zelf aan.

v. P.

GRUSON's *Hartguss-Panzer*, von JULIUS VON SCHÜTZ, *Ingenieur des Grusonwerk*. *Zweite vervollständigte Auflage*. Potsdams *Militaria-Verlagsbuchhandlung für Militär-Literatur*. (G. von GLASENAPP.) 1887.

Niet alles wat in dit werk wordt medegedeeld, is nieuw; veel wat daarin voorkomt, kan men verspreid vinden in verschillende tijdschriften en verslagen.

Maar in het werk van den Heer VON SCHÜTZ is door een kennershand het voornaamste bijeenvergaard, wat op het gebied van proeven tegen hardijzeren pantseringen is geschied, verrijkt door beschouwingen van een bevoegd deskundige. Daarbij worden de genomen proeven opgehelderd door tal van houtsneefiguren.

Aan het slot van het werk worden beschouwingen geleverd over de verhouding van de grootste tot de kleinste dikte der platen; de verhouding tusschen de ontwikkelde lengte van het profiel van het niet gedekte deel tot de ontwikkelde breedte der platen; de verhouding tusschen de verticale doorsnede tot de oppervlakte; de verhouding van het arbeidsvermogen van het projectiel tot de dikte der platen, en de empirische formules voor de hardijzeren pantseringen.

Het geheel is keurig uitgevoerd; aan de uitgave zijn blijkbaar geen kosten gespaard.

777

OVERZICHT VAN BUITENLANDSCHE TIJDSCHRIFTEN.

I. Legerorganisatie en Schutterij.

De mobilisatie-proef. Mededeeling van de bijzonderheden der verschillende verrichtingen tot de mobilisatie behorende en critische beschouwingen over het verloop der mobilisatie. Men is van oordeel, dat de proef jaarlijks moet herhaald worden en wel met twee legerkorpsen, die tegen elkander ageeren. (Sp. M., 1 Oct.)

De oprichting van een zelfstandig leger in de Fransche bezittingen in China. Geschiedkundig overzicht van de inlandsche troepen. (Wordt vervolgd.) (Sp. M., 15 Oct.)

De genietroepen en den driejarigen dienstdienst. Naar aanleiding van het door den Minister van Oorlog aangekondigde voornemen, om in afwachting van de invoering van den driejarigen dienstdienst, bij wijze van voorbereidende maatregel reeds nu tot een reorganisatie der genietroepen over te gaan, onderzoekt de schrijver, welke hervormingen de meest wenschelijke zouden zijn. (Sc. M., Sept.)

De officier en de hoogere kaders. (Vervolg.) De werkkring van den kapitein; wat hij is en wat hij behoort te zijn. (Sc. M., Sept.)

Samenstelling van de Fransche land- en zeemacht vóór de revolutie. (Wordt vervolgd.) (Sc. M., Sept.)

De reserve- en landweerofficieren. Betoog van het wenschelijke om in den tegenwoordigen tijd hun theoretische en practische kennis te vermeerderen. (Allg. M. Z., N^o. 70.)

De uitkomsten van de mobilisatie-proef in Frankrijk. Mededeeling van het oordeel hierover van den Minister van Oorlog en van verschillende dagbladen. Men komt tot het besluit, dat deze zaak een onvruchtbare en kostbare nieuwigheid op militair gebied is. (Allg. M. Z., N^o. 74—75.)

II. Algemeene krijgskunst.

De manoeuvres van het 9de legerkorps in 1887. De oefeningen geschieden met twee divisien tegen elkander en ook met het legerkorps in zijn geheel. De onderstellingen, de voorbereidende maatregelen en de uitvoering der manoeuvres worden medegedeeld, alsmede de opmerkingen, waartoe zij aanleiding hebben gegeven. (Wordt vervolgd.) (Sp. M., 15 Oct.)

Marschen in het gebergte. Aanvulling van een artikel over dit onderwerp in de November-aflevering van den vorigen jaargang van het tijdschrift. (Sc. M., Sept.)

De ondergang der staten en de verschanste legerplaatsen. (Vervolg.) Bestrijding der beginselen, welke in Frankrijk aanleiding hebben ge-

geven tot afsluiting der grenzen door vestingen en forten. Vooral de sperforten langs de Maas worden door den schrijver onnut en dus schadelijk geacht. (Sc. M., Sept.)

De transportdienst bij de legers. (*Vervolg.*) Geschiedenis der voertuigenparken en der compagnieën werklieden. (Sc. M., Sept.)

De militaire postduivenstations in Europa. (*Met een schets.*) (Mitth. A. u. G., Heft 9.)

Het Nederlandsche vestingstelsel. Beknopte beschrijving van ons vestingstelsel. (*Wordt vervolgd.*) (Jahrb. A. u. M., Oct.)

Vorm en geest in hun beteekenis voor het gevecht tusschen cavalerie en infanterie. Tactische beschouwingen, gegrond op de in den oorlog van 1870—71 bij de gevechten tusschen cavalerie en infanterie verkregen uitkomsten. (*Wordt vervolgd.*) (Jahrb. A. u. M., Oct.)

Het nieuwe Zwitsersche voorschrift voor het infanterie-gevecht. Bespreking van den inhoud. Over het algemeen is het oordeel hierover zeer gunstig. (Allg. M. Z., N^o. 71—73.)

De jaarlijksche manoeuvres van het Duitscherijksleger in 1887. Opsomming van de verschillende gehouden najaarsoefeningen, gevolgd door een overzicht van de toepassing van verschillende nieuwe zaken bij het leger, zooals: het nieuwe voorschrift op den velddienst, het magazijngeweer, de nieuwe uitrusting van de infanterie, de intendance-dienst enz. (*Wordt vervolgd.*) (Allg. M. Z., N^o. 77—78.)

Het tactisch gebruik van het Zwitsersche repeteergeweer. (*Vervolg.*) Keuze van het doel en van het vizier. De grondbeginselen voor het gebruik van het magazijn. De vuursoorten en de vuurleiding. Gevolgtrekkingen voor de verdediging en den aanval. (Schw. A. u. G., N^o. 8 u. 9.)

Een Russisch oordeel over de manoeuvres van het Fransche 12de legerkorps in 1886. (Schw. A. u. G., N^o. 8 u. 9.)

Uittreksel uit het rapport van het eedgenootschappelijk militaire departement over zijn beheer in 1886. (*Slot.*) (Schw. A. u. G., N^o. 8 u. 9.)

IV. Techniek der artillerie en ballistiek.

Nieuwe constructiën voor duikaffuiten. (*Met schetsen.*) De duikaffuit voor mortieren van ROSKAZOFF. De hydro-pneumatische affuit van ARMSTRONG voor worpgeschut. De pantseraffuit van SCHUMANN voor één kanon van 42 cM. (Mitth. A. u. G., Heft 9.)

De nieuwe granaatkartetsen der Fransche artillerie te velde. Nevens het eenheidsprojectiel, dat het midden houdt tusschen een granaat en een granaatkartets, is een projectiel ingevoerd, ingericht als de gewone granaatkartetsen, doch waarbij de tusschenruimten met stukjes ijzer zijn opgevuld en de springlading in den kop is aangebracht. (Schw. A. u. G., N^o. 8 u. 9.)

Torpedo-wezen. Vervolg van de artikelen van den Luit.-Kol. BUCKNILL. Vergelijking der verschillende springmiddelen. Beschouwingen over de grootte en vorm der torpedo's. (Engineering, 16, 30 Sept. en 14 Oct.)

Hotschkiss- en berggeschut op de tentoonstelling te New-castle. Schetsen en beschrijvingen van een *Hotschkiss*-kanon (3 t) en een bergkanon (7 t). (Engineering, 30 Sept.)

Dynamietkanon. Bij een proef in Amerika genomen, werd een klein schip bij het eerste schot geheel vernield. (Engineering, 30 Sept.)

Revolver. Beschrijving en schetsen van de *Kynoch*-revolver. (Engineering, 14 Oct.)

V. Militaire administratie en intendance.

De traktementen der subalterne officieren. Betoog van de wensche-
lijkheid om de traktementen der 1ste luitenants en kapiteins 2de klasse te ver-
hoogen. (Allg. M. Z., N^o. 74.)

VI. Geneeskundige en veterinaire dienst.

De zonnesteek. Oorzaken en verschijnselen. Maatregelen tot voorkoming
van den zonnesteek. Behandeling van een door zonnesteek getroffen persoon.
(M. W. Ver., Band XXXV, Heft 3.)

VIII. Militair onderwijs.

De militaire scholen in Rusland. De beteekenis van den maatregel
om deze scholen aan het Ministerie van Oorlog te onttrekken en onder het
bestuur van den broeder des keizers te plaatsen. (Allg. M. Z., N^o. 75.)

IX. De krijgswetenschap met betrekking tot het wapen der infanterie.

Het nut, de organisatie en het gebruik van op muilezels be-
reden infanterie in het zuiden van Algerië. Sedert 1881 heeft men
in het zuiden van Algerië enkele compagnieën infanterie bij wijze van proef op
muilezels bereiden gemaakt. De gunstige uitkomsten dezer proefneming wettigen
de definitieve invoering. (Sc. M., Sept.)

Proeven met draagbare vuurwapenen in Zweden van 1884
tot 1886. (Met een plaat.) Overzicht der proeven van de Zweedsche Commissie
met geweren van klein kaliber en repeteer-geweren. (Wordt vervolgd.) (Rev.
d'A., Oct.)

Over de keuze van het mikpunt bij het oorlogsgeweer. Betoog
dat het gebruik van eenzelfde vizier op de kleine afstanden, bij het mikken
op den voet van het doel, in den oorlog tot grove misrekeningen kan aanleiding
geven. Beter zou het zijn, voor het gevecht van nabij, het vizier voor een ge-
middelden afstand te bezigen en dan op het midden van het doel te richten.
(Rev. d'A., Oct.)

Eenige gedachten over de voorbereiding tot en de leiding van
het vuurgevecht der infanterie. Onderzoek naar de wijzigingen, die
de exercitie-reglementen voor de infanterie zouden behoeven te ondergaan, om de
slagvaardigheid en vooral de vuurwerking tot het hoogste peil op te voeren.
(M. W. Ver., Band XXXV, Heft 3.)

De nieuwe uitrusting mod. 87 voor de infanterie van het Duit-
sche leger. Beschrijving der verschillende uitrustingstukken. (Schw. A. u.
G., N^o. 8 u. 9.)

X. De krijgswetenschap met betrekking tot het wapen der cavalerie.

Opmerkingen omtrent de cavalerie-manoeuvres te Châlons in
1866. Theoretische beschouwingen over evolutiën, marschen en gevechten van
cavalerie. (Sc. M., Sept.)

Een rit der Kaukasische cavalerie-divisie. Beschrijving van een
afstandsrit over den Kaukasus in 1886. (Jahrb. A. u. M., Oct.)

XI. De krijgswetenschap met betrekking tot het wapen der artillerie.

De automatische mitrailleuse van MAXIM. Beschrijving met schets van dit nieuwe wapen van MAXIM, waarbij de kracht van den terugloop gezegd wordt om al de bewegingen der lading automatisch te verrichten. Bovendien kan men naar verkiezing langs automatische weg onafgebroken doorvuren, of wel schot voor schot op het gewilde oogenblik door de bediening doen afgeven. (Rev. d'A., Oct.)

Het exercitie-reglement der Oostenrijksche artillerie. (Slot.) (Rev. d'A., Oct.)

Het vervoer van artillerie-voertuigen over hooge sneeuw, met behulp van sleden. (Met schetsen.) (Mitth. A. u. G., Heft 9.)

De bezwaren aan de vuurleiding van groote afdelingen veldartillerie verbonden. Onderzoek naar den aard en de oorzaken dezer bezwaren, en naar de middelen, door welke zij geheel of ten deele zouden kunnen worden opgeheven. (Wordt vervolgd.) (Jahrb. A. u. M., Oct.)

Bladzijden voor den vestingartillerist. 1. Batterijbouw. (Met schetsen.) Denkbeelden over de inrichting der batterijen tegen verticaal vuur. In de eerste plaats moeten zij zooveel mogelijk gedekt liggen. Voorts moet men de geschutstanden zoo smal mogelijk maken; elken vuurmond tusschen 2 traversen plaatsen; slechts kleine munitie-magazijntjes maken en deze achter in de traversen maken, evenals de schuilplaatsen. (Archiv, Band XCIV, Heft 9.)

De Silezische artillerie in de jaren 1807 tot 1816 voornamelijk de gedeelten die later overgingen bij het Silezische regiment veldartillerie N°. 6. (Archiv, Band XCIV, Heft 9.)

Over het gevecht der veldartillerie. Mededeeling van het hierop betrekkelijke hoofdstuk uit het eerlang te verschijnen 4de deel van het werk van den Kolonel ROTHPLETZ: *Over de vechtwijze der drie wapens en de toepassing daarvan voor de Zwitsersche troepen.* (Wordt vervolgd.) (Allg. M. Z., N°. 76—78.)

De Fransche instructie voor het gebruik der artillerie in het gevecht. Overzicht van den inhoud. (Schw. A. u. G., N°. 8 u. 9.)

Het photographeeren van een bewegend projectiel. Artikel ontleend aan *the Photo-News*. De snelheid bedroeg 327 tot 530 M. (Scientific American, Supplement 612.)

XII. De krijgswetenschap met betrekking tot het wapen der genie.

De overbrugging van de Drau bij Warasdin met pontonmaterieel tot het vervoer van spoorwegmaterieel. (Met schetsen.) (Mitth. A. u. G., Heft 9.)

De verpleging in den oorlog met behulp van den vervoerbaren veldspoorweg, en rapport over de tentoonstelling van veldspoorwegen in Lundenburg in Augustus 1886. Alvorens de bijzonderheden van de vervoerbare veldspoorwegen te behandelen, wordt een uitvoerige beschouwing geleverd over het arbeidsvermogen van menschen en paarden op verschillende wegen. (Wordt vervolgd.) (Mitth. A. u. G., Heft 9.)

Proeven tot het opruimen van hindernissen uitgevoerd in *Ustischora* in het jaar 1886. De proeven hadden betrekking op het opruimen van draadversperringen, verhakkingen en palissadeeringen. (Mitth. A. u. G., Heft 9.)

Lichtsterkte en lichtverbruik bij verschillende lampen. Voorzigt van dr. C. HEIM. (Zeitschr. Arch. und Ing. Ver. zu Hannover, Heft 5.)

Verwarming en ventilatie van hospitalen. Voordracht van Prof. FISCHER. (Zeitschr. Arch. und Ing. Ver. zu Hannover, Heft 5.)

Invloed van het verhardingsmateriaal op de duurzaamheid der grindwegen enz. (Zeitschr. Arch. und Ing. Ver. zu Hannover, Heft 5.)

Ontsmetting en ontsmettingsinrichtingen. Voordracht van SCHUSTER toegelicht door vele schetsen. (Zeitschr. Arch. und Ing. Ver. zu Hannover, Heft 6.)

Bliksemaffleiders. (Nouvelles Annales de la Construction, Sept.)

Ijzeren trappen. (Nouvelles Annales de la Construction, Sept. et Oct.)

Proeven betreffende den afvoer van overlaten. (Nouvelles Annales de la Construction, Oct.)

Invloed van vorst en van de bijmenging van keuzenzout op cementmortel. (Nouvelles Annales de la Construction, Oct.)

Weerstandsproeven op steen. (Annales des Ponts et Chaussées, Aôdt.)

Vervoerkosten bij aardewerk. (Allgemeine Bauzeitung, Heft 9.)

Voorschriften voor de levering en keuring van Portland-cement. (Deutsche Bauzeitung, N^o. 73.)

Steenboor voor muren van gebakken steen. (Deutsche Bauzeitung, N^o. 73 u. 76.)

Keidel's ventilatie-stelsel. (Deutsche Bauzeitung, N^o. 77.)

Besluiten van de conferentie te München en te Dresden betreffende het onderzoek van bouwmaterialen. (Deutsche Bauzeitung, N^o. 80 u. 81.)

Electricische verlichting van werkplaatsen. Lezing van Professor FLEEMING. (Engineering, 30 Sept. en 7 Oct.)

Duitsche hefkoepels. Beschrijving van den door GRÜSON aan Denemarken geleverde hefkoepel voor een *Hotschkiss*-kanon van 53 mM. en van den verplaatsbaren koepel voor een *Hotschkiss*-kanon van 38 mM. (Engineering, 14 Oct.)

XIII. Onderwerpen betreffende de marine.

De Russische marine in den Stillen Oceaan. (Allg. M. Z., N^o. 73.)

Het gebruik van vloeibare brandstof voor scheepsketels. (Wochenschrift des Oesterr. Ing. und Arch. Verein, N^o. 36.)

XIV. Krijgsgeschiedenis.

De Fransche expeditiën in Tonkin. (Vervolg.) (Sp. M., 1 et 15 Oct.)

Twee gevechten onder LODEWIJK XIII. Beschrijving van het gevecht bij Pont-de-Cé in 1620 en van dat bij Poligny in 1638. Bij het eerste bestond de fout bij den aanvaller dat hij slecht verkend had; bij het tweede was men aan weerszijden onkundig van elkanders sterkte en stelling. Zorgeloosheid dus in beide gevechten; iets dat waar te nemen valt in alle tijden en in alle hemelstreken. (Sp. M., 1 Oct.)

Militair biographische studiën. Levenschets van den Generaal BRIANT. (Wordt vervolgd.) (Sp. M., 1 et 15 Oct.)

De verhouding tusschen FREDERIK DEN GROOTE en zijn generaals. (Slot.) FREDERIK's omgang met zijn vertrouwde vrienden. (Jahrb. A. u. M., Oct.)

Generaal MAC CLELLAN. Vertaling eener levenschets van dezen generaal, door den Graaf van Parijs voor een Engelsch tijdschrift bewerkt. (M. W. Ver., Band XXXV, Heft 3.)

Een nieuw Fransch werk over den slag van Sedan. Terugblik op den slag bij Sedan en bespreking van het onlangs verschenen werk: *La bataille de Sedan. Les véritables coupables par le Général DE WIMPFEN. Histoire complète, politique et militaire d'après des matériaux inédits, élaborés et coordonnés par EMILE CORRA.* Septième édition. Paris, PAUL OLLENDORFF, 1887. (Allg. M. Z., N°. 70—72.)

De oorlogsgebeurtenissen tusschen Pruïsen en Hannover in 1886. Opmerkingen van den Heer VON DER MENGEN naar aanleiding der beoordeeling van zijn werk *Geschichte der Kriegereignisse zwischen Preussen und Hannover 1866*," door den Hoogleraar DELBRÜCK. (Allg. M. Z., N°. 76.)

XVIII. Onderwerpen van gemengden aard.

Veertiendaagsche kroniek. De critiek op het terrein na afloop van elke manoeuvre is nuttig. — Men is van oordeel, dat optochten als die van het schoolbataljon van Amiens verboden moeten worden. — Het stelsel van geheimhouding, dat men aan het Ministerie van Oorlog volgt, vooral na de zaak AUBANEL, acht men verkeerd. — De nieuwe wet, waarbij bepaald is, dat infanterie-officieren reeds na 25 jaren op pensioen kunnen worden gesteld, wordt zeer toegejuicht. — Evenzoo de reorganisatie der infanterie, die op 1 Oct. in werking treedt. (Sp. M., 1 Oct.)

Veertiendaagsche kroniek. Het incident CAFFAREL is hoogst treurig, maar het leger kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor hetgeen door een enkel lid daarvan misdaan is. — De mobilisatie van een der technische spoorwegafdeelingen, sedert 10 Oct. in gang, is een zeer nuttige maatregel. — De geruchten omtrent de vertraging in den aanmaak der *Lebel*-geweren zijn geheel ongegrond. (Sp. M., 15 Oct.)

Populaire voorstelling van de beweging der aarde met behulp van den slinger van LÉON FOUCAULT. Voordracht gehouden door den Heer DE FONVIELLE voor den Keizer van Brazilië op 14 Oct. jl. (Sp. M., 15 Oct.)

Verscheidenheden. Duitschland: Afscheiding van de officieren der bereden en niet bereden artillerie, in Wurtemberg. Proef betreffende het overbruggen van een rivierarm door cavalerie. — Engeland: Opgaaf van het aantal en de soort der vuurmonden, die van 1875—1886 gesprongen of door het schieten onbruikbaar geworden zijn. Duikaffuit van HOYLE. Velocipèdes voor militair gebruik. Het springen van het kanon-*Hope*. — Rusland: Oprichting van een instructie-bataljon voor de opleiding tot onderofficier. Het kanaal van Perekop. (Rev. d'A., Oct.)

Verscheidenheden. Over het meten van zeer sterke drukkingen en van de samendrukbaarheid van vloeistoffen. — Zuivering van water. (Mitth. A. u. G., Heft 9.)

Gezondheidsstatistiek betreffende het Oostenrijksche leger over Juni en Juli. (Mitth. A. u. G., Heft 7.)

Verscheidenheid. De slechte plaatsing van den zadel en de oorzaak hiervan. (Archiv, Band XCIV, Heft 9.)

Verscheidenheid. Een Fransch oordeel over de officieren van vreemde natien, die de manoeuvres bijwoonden. (Allg. M. Z., N°. 71.)

Het leger en de marine in Japan. (Allg. M. Z., N°. 72.)

Generaal Graaf v. WERDER. Levensbericht. (Allg. M. Z., N°. 73.)

Een uitspraak van den Generaal BOULANGER over de nieuwe tactiek. (Allg. M. Z., N°. 74.)

Verscheidenheden. Het gedenkteekeken op het graf van den Generaal MONTELAR in Landau. — Een Fransch-Russisch verbroederingsfeest. (Allg. M. Z., N°. 75.)

Een photographie van geweerkogels tijdens hun beweging in den dampkring. (Allg. M. Z., N°. 76.)

Verscheidenheid. Levensbericht van den Generaal-arts Dr. VON LANGENBECK. — Het stoffelijk overschot van Keizer NAPOLEON I. (Allg. M. Z., N°. 78.)

Verscheidenheid. Duitschland: Een oefeningsrit van Saargemünd naar München. — Italië: Snelvurende kanonnen. — Frankrijk: Over de wenschelijkheid om den soldaten een mes en een vork te verstrekken. — Vereenigde Staten: Nogmaals de dynamiet-kanonnen. — Nieuwe springmiddelen. — Oud-Romeinsche mortel. — Brugbouw door cavalerie nabij Brandenburg. — De uitrusting der Zweedsche infanterie. (Sch. A. u. G., N°. 8 u. 9.)

XVIII. Onderwerpen van gemeenten aard.

Verscheidenheid. Keizerlijk. De kritiek op het terrein na afloop van de manoeuvre is nuttig. — Men is van oordeel, dat onderscheiden de van het school- (dat) van van andere verorden moeten worden. — Het school van gemeenschap, dat men aan het Ministerie van Onderwijs wil geven, moet in de zaak AUKER, niet men verlaten. — De nieuwe wet, waarop bepaald is, dat insinuaties alleen noch na 25 jaren of penalen kunnen worden gemaakt, wordt zeer terecht. — Examen de reorganisatie der industrie, die op 1 Oct. in werking treedt. (Sp. M. 1 Oct.)

Verscheidenheid. Keizerlijk. Het inderdaad GARRIGI is hoogst prijzig, maar het leger kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor het doen door een enkel lid daarvan misgaan is. — De mobilisatie van een der technische school- wetenschappen, echter 10 Oct. in gang, is een zeer nuttige maatregel. — De berichten omtrent de vertaling in het maatschappelijk taal-gewoone zijn geheel ongegrond. (Sp. M. 15 Oct.)

Populaire voorstelling van de beweging der aarde met behulp van den stinger van LEON FOUQUET. Voorbericht gelonden door den Heer de FOUQUET voor den Keizer van Frankrijk op 14 Oct. 4. (Sp. M. 15 Oct.)

Verscheidenheid. Duitschland. Afscheiding van de officieren der be- leids en niet beleden officieren in Wurtemberg. Punt betrekkelijk het over- tuigen van een minister door vaders. — Engeland. Opzet van het aantal en de soort der vruurmanden, die van 1875—1880 gesproken is door het Britsch parlement, gewisselende van de koning van België. Vollegrond voor intin- gende. Het versagen van het konink-rijk. — Frankrijk. Opheffing van een ministerie-afdeling voor de opheffing van ambtenaren. Het aantal van bevoegde. (Sp. M. 1 Oct.)

Verscheidenheid. Over het nut van een sterke drukking en van de samenstelling van ministerie. — Xaverie van water. (Sp. M. 1 Oct.)

Geschiedenis. Keizerlijk. Het Oostenrijksche leger over laat en laat. (Sp. M. 1 Oct.)

Verscheidenheid. De stelselplanning van den raad en de oorzaak hiervan. (Archiv. Band XXIV, 116.)

Verscheidenheid. Een Finisch oordeel over de officieren van vrede. (Archiv. Band XXIV, 116.)

Het leger en de marine in Japan. (Allg. M. Z., N°. 72.)

Generaal Gouly Wacker. Levensbericht. (Allg. M. Z., N°. 73.)

Ben uitspraak van den Generaal BOUTANGER over de nieuwe wetten. (Allg. M. Z., N°. 74.)

Verscheidenheid. Het verspreiden van het goud van den generaal Montagu in Londen. — Een Fransch-Itaalsch verdragen. (Allg. M. Z., N°. 75.)

Fig 1 (Schaal 1:1000).

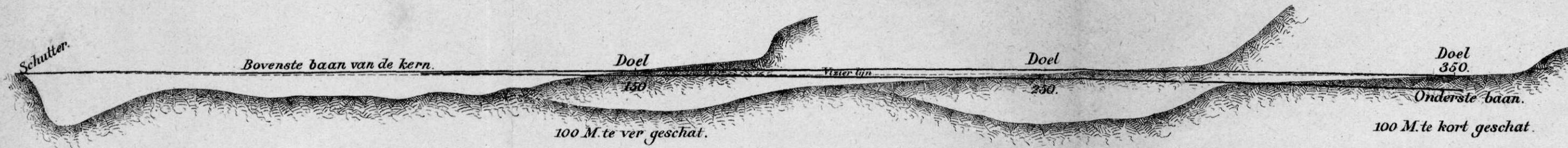


Fig. 2.

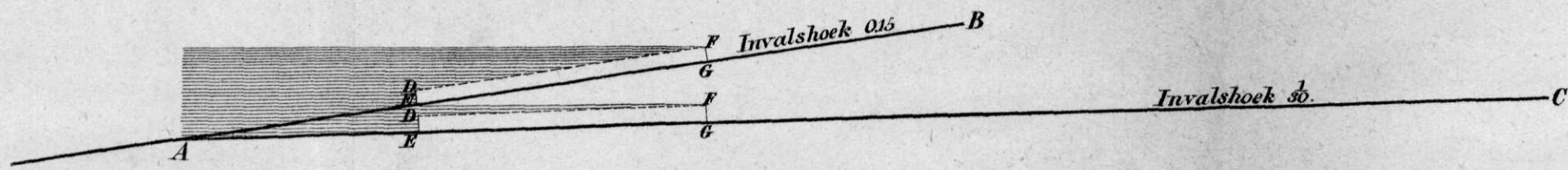


Fig. 3.

