Danskernes Historie Online
Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliserings-projekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskernes Bibliotek: https://slaegtsbibliotek.dk
Danske Slægtsforskere: https://slaegt.dk

DANSK ARTILLERI-TIDSSKRIFT

12 AARGANG
1925

DANSK
ARTILLERI-TIDSSKRIFT

UDGIVET AF
ARTILLERIOFFICERSFORENINGEN
PROTEKTOR: HS. MAJ. KONGEN

REDIGERET AF
OBERSTLØJTNANT C. H. RYE
DIREKTØR I HÆRENS TEKNISKE KORPS

REDAKTIONSUDVALG:
OBERST J. P. F. D. DAHL, FORMAND
OBERST C. J. N. NIEUWENHUIS
OBERSTLØJTNANT, DEPARTEMENTSCHEF V. A. WILKENSCHILDT
OBERSTLØJTNANT C. O. R. LARSSEN
KAPTAJN, UNDERDIREKTØR U. S. ANDERSEN-HØYER.

12. AARGANG

I KOMMISSION HOS VILHELM TRYDE
KJØBENHAVN
CENTRALTRYKKERIET (C. FERSLEW)

1925

Indhold.

Artikler m. m. af navngivne Forfattere.

Side

ANDERSEN-HØYER, U. S., Kaptajn, Underdirektør: Beregning af Banen for en Bombe, udkastet fra Flyvemaskine 64
BISGAARD, V., Kaptajn: Det tyske Fodfolks Bevæbning 1
BOHN, V., Premierløjtnant: Bekæmpelse af Tanks 116
DAHL. I. P. F. D., Oberst: † Oberst Hans Peter Caspersen ... 123
CASTENSKIOLD, A., Kammerherre, Ritmester: Om Avancement .. 125
FOSS, F. K., Premierløjtnant: De forskellige Angrebsformer og deres Anvendelse under Verdenskrigen til Søs 70
GERSTOFT, I. I., Premierløjtnant: Medvindens Indflydelse paa Projektilbanen ved Haubitskastninger 162
GJERNALS, C., Oberst: † Kaptajn A. L. Bardenfleth 41
HANSEN, NIC. L., Laboratorieforstander: Stabilitetsundersøgelser paa Krudt og Skydebomuld ved Hjælp af Brintionmaaliger. 129
— — —: En undertrykt Rapport 209
HOFFMANN, E. A., Premierløjtnant: Skydning med 1 Sideobservatør 107
KNUDSEN, P. M., Generalmajor: † Norsk Oberst O. C. Abildgaard 122
LARSSEN, O., Oberstløjtnant: Angreb og Forsvar i Verdenskrigen 42
LUNN, C., Kaptajn: Artilleriførerens Plads 27
— — —: Adjutanterne ved Artillericorpset og deres Efterfølgere fra 1764 til Nutiden 205
MARKE, A. W., Docent og RAABYE, C., Kaptajn: Forbrændingshastighedens Afhængighed af Lufttrykket ved Sortkrudtsatser. 165
NIEUWENHUIS, C. J. N., Oberst: † Justitsraad Peter Valdemar Schulian 125
RAABYE, C., Kaptajn: Anvendelsen af Minekasterartilleriet 177
RAABYE, E. F., Kaptajn: Skydning med 1 Sideobservatør ... 42, 122
RAMM, A., Oberstløjtnant: † Generalmajor P. N. Nieuwenhuis .. 39
ROLSTED, H., Kaptajn: Artilleriførerens Plads 27
— — —: Felthærens Artilleris Udvikling og Organisation 81

Side

SCHMITTO, F., Værkstedsingeniør: Motoriseringen af det svenske Artilleri 199
SONNE HARDING, Kaptajn: En Regnetavle til Brug ved beregnet Skydning 113

Artikler m. m. af ikke navngivne Forfattere.

Artilleriofficersforeningens Virksomhed i Foreningsaaret 1923/24. 45
— — - - 1924/25. 210
† Oberstløjtnant A. P. V. Andersen, af —e 124

Fra Udlandet.

Ny norsk Bjerghaubits 79
Tysland: Efteraarsmanøvrer-Luftforsvar 40

Anmeldelser.

ADARIDI, K.: Taktische Verwendung der Maschinengewehre. (Kaptajn Vilh. Bisgaard) 128
HALDANE, J. B. S.: Callius, A defence of chemical warfare (N. L. H.).. 173
HERR, General: Die Artillerie (Oberstløjtnant C. Rye)..... 211
KRENCHEL, EJNAR: Sandheden om Danmarks Forsvar (Oberstløjtnant C. Rye)..... 126
Kriegskunst in Wort und Bild (O. L.)..... 47
Taschentabelle nebst Anweisungen für den Artillerie-Unteroffizier und Infanterie-Geschützführer (O. L.)..... 175

Meddelelser.

Artilleriets Bibliotek..... 47, 80, 175, 212

Det tyske Fodfolks Bevæbning.

Af Kaptajn V. BISGAARD, Chef for Skydeskolen for Haandvaaben.

Versaillestraktaten fastslaar fra $^{31}/_{3}$ 1920 ikke alene i alle Enkeltheder Maksimumsstørrelsen af den tyske Hærs Personel, men den fikserer tillige nøje Vaabnenes Art og Antal samt Ammunitionsmængden saaledes som angivet paa nedenstaaende Oversigt:

Vaaben.	7 Fodfolksdivisioner.	3 Rytterdivisioner.	Ialt (største Antal).	Ammunition. Antal Skud pr. Enhed.	Ammunition. Ialt (højeste Antal).
Geværer	84000		84000	400	40.800000
Karabiner		18000	18000		
Tunge Maskingeværer	756	36	792	8000	15.408000
Lette Maskingeværer	1134		1134		
Middeltunge Minekastere	63		63	400	25200
Lette Minekastere	189		189	800	151200
7,7 cm Skyts	168	36	204	1000	204000
10,5 cm Haubitser	84		84	800	67200

Hertil maa dog til Erstatningsbrug lægges $^{1}/_{25}$ og $^{1}/_{50}$, henholdsvis af Haandskydevaaben og svært Skyts.

I „Ausbildungsvorschrift für die Infanterie" (A. V. I.), Hefte I, findes et Afsnit „G. Die Waffen", hvortil er knyttet en ret detailleret Oversigt over Vaabnenes forskellige Data; denne er aabenbart affattet inden for de ved Versaillestraktaten fastsatte Rammer; dog indeholder den tillige Pistol, Haand- og Geværgranat, hvilke Vaaben mærkeligt nok slet ikke omtales i Traktaten.

Det er Hensigten med de efterfølgende Linier at karakterisere og kommentere det tyske Fodfolks Vaaben, som alle har været brugt i Verdenskrigen og endnu maa betegnes som moderne, selv om Tyskland lige saa lidt som nogen anden Stat — af Bekostningshensyn —

endnu har de Typer, det kunde ønske sig paa Grundlag af Erfaringerne fra Verdenskrigen.

Den franske Faglitteratur beskæftiger sig, som naturligt er, ofte og indgaaende med denne Bevæbning, der ogsaa i flere Henseender frembyder interessante Træk eller Enkeltheder. En Del af nedenstaaende Oplysninger stammer derfor fra fransk Side, for saa vidt officielle tyske Opgivelser ikke foreligger.

Det har ikke kunnet undgaas at tynge Fremstillingen med en Del Tal, som imidlertid for en stor Del kan forbigaas af den, der ikke har særlig Interesse deraf.

Tyskerne skelner i A. V. I. skarpt mellem 2 Slags Vaaben:

I. de lette eller Nærkampsvaabnene og

II. de tunge eller Fjernkampsvaabnene.

Til første Kategori hører: Geværer, Karabiner, lette Maskingeværer, Pistoler, Geværgranater, Haandgranater og de blanke Vaaben, hvilket i Hovedsagen svarer til Fodfolkskompagniernes Bevæbning. Skydereglementet fra 1921 føjer hertil endnu Tankgeværet og Maskinpistolen.

Til sidste Kategori regnes: tunge Maskingeværer, lette og middeltunge Minekastere og Fodfolksskyts, altsaa de til Bataillon og Regiment knyttede Hjælpevaaben.

Grundlaget for denne Ordning af Vaabnene er den taktiske Brug, der kort udtrykkes saaledes i A. V. I., Hefte I, Pkt. 108:

„I den omhyggelige Regulering af Ild og Bevægelse bestaar ved Angreb Førerens Kunst. Vaabnenes Samvirken beror derfor paa, at Ilden fra den ene Echelon muliggør Fremrykning af den anden. Fodfolkets Beskyttelse paahviler i det store Artilleriet, men i det smaa Fodfolksvaabnene selv. Af disse bliver atter de lette ført Modstanderen paa Livet under Beskyttelse af de tunge og deres egen supplerende Virkning – indtil Kampen med de blanke Vaaben.

Haand i Haand med de lette Fodfolksvaabens Fremrykning gaar den echelonvise Fremføring af de tunge og af Artilleriet paa en saadan Maade, at Ildbeskyttelsen (Feuerschutz) ved Stillingsskifte aldrig ganske afbrydes".

Af praktiske Grunde vil denne Orden dog ikke strengt blive fulgt.

Haandgranaten.

Den i A. V. I omtalte Haandgranat har en Vægt af 600 g, en største og en gunstigste Kastevidde paa gennemsnitlig henholdsvis 40 og 25 m, medens der regnes med en Betjeningshurtighed paa omtrent 10 Kast pr. Minut. Den enkelte Granat har stærk moralsk og materiel Virkning inden for ca. 20 m fra Sprængpunktet. Paa Fodfolks-

kompagniernes Fægtningsvogne medføres 300 Stkr. Maskingevær- og Minekasterkompagnierne medfører 1 Haandgranat pr. Mand.

I de Bemærkninger, der knyttes til Vaabenoversigten, udtales, at Haandgranaten særlig egner sig til Anvendelse mod Maal bag Dækning, som ikke kan uskadeliggøres ved Geværskud (under Storm og Afværgning deraf). Den skal supplere Haandskydevaabnene i Nærkamp, men ikke erstatte dem. Ved at bringe flere sammenbundne Haandgranater til Detonation samtidig (geballte Ladung) kan t. Eks. Jernbaneskinner og Telegrafpæle ødelægges. Saadanne Sprænglegemer tænkes ogsaa anvendt mod Kampvogne.

Haandgranatens Art omtales ikke. Men efter Vægten at dømme maa det være den Skafthaandgranat („Stielhandgranate") med Tidstænding, Tyskerne blev staaende ved efter at have gennemgaaet en lang Række Forsøg med flere forskellige Typer, da Forbruget voksede over alle Grænser (omtrent 30 Millioner om Maaneden) og en Massefabrikation paa simplest mulig Maade derfor blev nødvendig.

Granaten tændes i Haanden ved Hjælp af en Rivermekanisme, og Forsinkelsen brænder $5^1/_2$ Sek.; den er altsaa meget farlig for den nervøse eller uheldige Kaster og hans nærmeste Omgivelser. Sprængstykkeskallen bestaar af en 10 cm lang Blikcylinder med Diameter 6 cm, hvorpaa er skruet et hult Træskaft. I Skallen findes 200 g brisant Sprængladning af Donarit (eller Perdit), som bringes til Detonation af en Tændpatron, der er tændt af Ilden fra Forsinkelsessatsen, medens Skaftet indeholder Rivermekanismen.

Ved Siden af Skafthaandgranaten haves sikkert endnu den lille Æghaandgranat (Vægt 320 g), der betjenes og virker efter samme Princip. Sprængstykkeskallen er af Støbejern, Ladningen af livligt brændende sort Krudt.

Begge disse Granater maa nærmest betragtes som „offensive", men kan naturligvis ogsaa bruges i Forsvaret.

Geværgranaten.

Geværgranaten opgives at veje 510 g og udskydes med en skarp Patron fra et 1450 g tungt, indvendig glat Granatbæger, som fastklemmes om Forenden af Piben.

Granaten har Tidstænding; Satsen tændes, naar Skarpet under sin Passage gennem et Centralrør i Granaten i Forlængelse af Løbet rammer en Fænghætte, der rager lidt ind i Røret. Princippet er altsaa ganske det samme som for den franske V.-B.-Geværgranat og blev antaget af Tyskerne i 1917, efter at de først havde brugt en

Perkussionsgranat med Styrestang stukket ned i Løbet og affyret med en løs Patron.

Ildberedskab paa Skydestandpladsen opnaas paa 10 Sekunder, naar Bægeret er paasat; ellers hengaar 1—2 Minutter. Skudvidden er højst 200 m, den gunstigste 150 m, og Kastehurtigheden 4—6 Skud i Minuttet. Virkningsomraadet og Sprængstykkernes Gennemtrængelsesevne regnes at være noget større end Haandgranatens. Der medføres 9 Granatbægere pr. Fodfolkskompagni og 150 Geværgranater paa Kompagniets Fægtningsvogne.

I Angreb og Forsvar er ifølge A. V. I. Geværgranaten anvendelig — i Særdeleshed ogsaa i Bevægelseskrig — mod dækkede Maal inden for 150 m.

Skudvidden er afgjort for ringe, saa meget mere som der nu fra flere Sider kræves ca. 400 m.

Pistolen.

Den tyske Fodfolkspistol er den 9 mm Parabellumpistol (Pistole 08) af Vægt 870 g med Knæledslaas, 10 cm lang bevægelig Pibe og 8 Patrons Magasin. Skarpet vejer 8 g. Største og gunstigste Skudvidde angives til henholdsvis 100 m (Standviseret) og inden for 25 m, Skudhastigheden til 40 Skud pr. Minut. Den pistolbevæbnede Soldat bærer 16 Patroner.

Det er den samme Pistol, som brugtes før Krigen, bortset fra, at der under denne er foretaget en Ændring af Aftrækkerstangen, som muliggør Ladning og Afladning, ogsaa naar den usynlige Hane er spændt og sikret, altsaa i Modsætning til den danske Pistol 1910. Herved lettes Uddannelsen, og Faren for Ulykkestilfælde formindskes. Stærk Brug og mangelfuld Rengøring gav under Krigen Anledning til mange Forsagere. Dette imødegik man ved at forsyne Slagbolten med Længderiller, der optog det Snavs m. m., som retarderede den.

Under Krigen blev en Del af disse Pistoler forsynet med en længere Pibe (20 cm), en aftagelig Kolbe og et Tromlemagasin med 32 Patroner og først brugt ved Feltartilleriet som Karabin, senere i Skyttegrave som „Sturmabwehrwaffe", idet Gevær og let Maskingevær med S-Ammunition under saadanne Forhold udfoldede en unødig Kraft og var mindre haandterlige. Det store Magasin forøgede Ildhastigheden med ca. 150 %.

Dette Vaaben („lange Pistole 08") danner Overgangen til den nedenfor omtalte Maskinpistol.

Maskinpistolen.

Ved Slutningen af Verdenskrigen indførtes et ejendommeligt lille Vaaben „M. P. 18" af Bergmanns Konstruktion, en Videreudvikling af Selvladepistolen. Det ligner et lille Rekylgevær; Længden er kun 81 cm, Vægten 4,2 kg uden Magasin. Den 20 cm lange Pibe omsluttes af et gennemhullet Overrør. Laasen og Funktioneringen er uhyre simpel, hvilket særlig skyldes, at „fast Lukning" er sparet. Før 1' Skud staar Laasen aaben med spændt Slagarm. Naar der virkes paa Aftrækkeren, løber den bevægelige Del frem, tager en Patron fra Magasinet, fører den ind i Kammeret og antænder den i samme Øjeblik, da Laasen har naaet sin forreste Stilling. Som Sikkerhed mod, at Tilbagestødet blotter Hylstret for tidligt, virker den forholdsvis tunge Laas' levende Kraft under Fremløbet i Forbindelse med Lukkefjederens Tryk. Vaabnet skyder kun automatisk; det lades med et Tromlemagasin, der fyldt med 32 Patroner vejer 1,1 kg og affyres paa 3,5 Sek. Ammunitionen er ganske den samme som til Pistol 08 (9 mm). Ilden kan efter Ønske afgives i længere eller kortere Byger.

M. P. 18 er et udpræget Nærkampsvaaben til Brug ved Storm og Afværgning af Storm, hvortil den er fortrinligt egnet paa Grund af sin Handighed, og hvortil dens ballistiske Egenskaber – ligesom den foran omtalte lange Pistols — er fuldt tilstrækkelige. Der findes ogsaa kun Viser til 100 og 200 m.

Maskinpistolen har i Krigen vist sig overordentlig formaalstjenlig og blev derfor fremstillet i meget betydelige Mængder. Den har vakt stor Opmærksomhed i Frankrig, der i sine Programmer for fremtidige Vaaben har optaget ogsaa en „pistolet-mitrailleur".

M. P. 18 maa betragtes som forbudt ved Versaillestraktaten, da den ikke nævnes i Oversigten over tilladte Vaaben; medmindre den ligefrem er glemt, thi Nærkampsvaaben som den er, — en Mellemting mellem et Rekylgevær og en automatisk Pistol – kan den dog ikke indrangeres blandt de frygtelige offensive Kampmidler, der i øvrigt er forbudte. Som en fransk Forfatter nylig har udtalt i La Revue d'Infanterie, har A. V. I. den „Diskretion" ikke at omtale den, medens den i øvrigt nævnes flere Steder i det tyske Skydereglement fra Januar 1921 og tillige i „Führung und Gefecht der verbundenen Waffen" (F. u. G.), ligeledes fra 1921. Samme Forfatter mener, at Maskinpistolen maa betragtes som en Realitet, hvormed der bør regnes, thi den er reglementeret i Politiet (Schutzpolizei), som er organiseret og uddannet paa samme Maade som Fodfolket og bruger de samme Reglementer. Han antager endvidere, at hver Skyttegruppe vil faa en

M. P., medens en anden fransk Forfatter snarere tror, at de 6 Gruppeførere for Kompagniets lette Maskingeværgrupper vil blive udrustet dermed.

Et Eksemplar findes her i Landet ved Hærens Rustkammer.

Geværet.

Det tyske Fodfolksgevær er endnu det kendte 7,9 mm „Gewehr 98", et fortrinligt Mausergevær, hvis Magasin fyldes ved Hjælp af Ladeskinner med 5 Patroner. Vægt og Længde er lidt mindre end det danskes, henholdsvis 4,1 kg og 1,25 m. Bajonetten – en Sabelbajonet — forlænger Geværet med 50 cm. Geværet udskyder et 10 g Spidsprojektil, som vil blive nærmere omtalt senere (Side 14).

Den størst brugte Skudvidde svarer til højeste Visér, 2000 m. Med Sigtekikkert skydes ikke over 1000 m. Ved det enkelte Skud (ogsaa med Kikkertsigte) anses Skudvidder inden for 400 m at være gunstige. Ved „samlet Skydning" (Abteilungsfeuer), som er bevaret i Tyskland i højere Grad end i andre Lande, regnes med gunstig Skudvidde indtil 800 m.

Meget øvede Skytter kan ifølge Vaabenoversigten i ganske kort Tid opnaa en Skudhastighed paa 9 – 10 Skud i Minuttet. Skydning over egne Tropper er forbudt, hvor der ikke er Mulighed for saakaldt „Etageild".

Med det enkelte Skud er der Sandsynlighed for Træfning mod

store Maal til 600 m
smaa - - 400 -
Hoveder - 200 -

Ved samlet Skydning anses det for muligt at faa Virkning mod

store Maal til 2000 m,
smaa, spredte Maal til 800 m,
Luftmaal til 1000 m (ved stort Ammunitionsforbrug) og
Kampvogne gennem Skydespalter inden for 100 m.

Tyskerne er saaledes tilbøjelige til at vurdere Træfningssandsynligheden noget mere optimistisk, end man gør i danske Reglementer, men deres Ammunition er ogsaa lidt mere skudsikker paa korte Afstande.

Den geværbevæbnede Skytte i Rekylgeværkompagnierne bærer 150 Patroner. Maskingevær- og Minekasterkompagniernes Geværskytter har derimod kun henholdsvis 45 og 90 Patroner. Yderligere For-

syning medføres selvsagt paa Kompagniernes Fægtningstrain (31650 Patroner ved Rekylgeværkompagnierne).

Man maa ikke tro, at Geværet slet ingen Ændringer er undergaaet gennem de 4 Krigsaar. Medens det saaledes før Krigen havde et Standvisér paa 400 m, blev man af Stillingskrigen tvunget til at paasætte et „Hilfskorn", svarende til 200 m, for at Skytten paa de korteste Afstande kunde undgaa at holde et Stykke under det Sted, han vilde ramme. Ved Hjælp af Sigtekikkert gjorde man det muligt at sigte paa smaa utydelige Maal; denne Sigtekikkert er, som det fremgaar af ovenstaaende, bevaret ogsaa efter Krigen og føres af 1 Mand i hver let Maskingeværgruppe. Den angives at være god ved Sigtning i Tusmørke. Ogsaa Anbringelse af lysende Sigtemidler blev prøvet, men de synes ikke at have vist sig formaalstjenlige, thi i Tusmørke lyste de ikke tilstrækkeligt, og var det først helt mørkt, kunde Maalet ikke længer ses. Stillingskrigen gav ogsaa Anledning til Paasætning af „Spiegelkolben", d. v. s. et Hyposkop, som tillod Skytten at sigte og skyde fra dækket Stilling.

Af særlig Interesse er den Krigserfaring, at Laasen paa Geværet maa beskyttes godt mod Jord, Sne o. l., hvilket i lige saa høj Grad gælder Gevær 1889. Der anvendtes i Begyndelsen Laasebeskyttere af Sejldug, som imidlertid viste sig uheldige i Regnvejr, senere „Metallschlossschützer", noget lignende som paa det siamesiske Gevær. Fremdeles blev der i Kolben lavet Rum til et Rekvisit, der lettede Laasens Adskillelse og Sammensætning. Der indførtes 3 forskellige Kornhøjder, og de blanke Dele blev bruneret.

Paa nogle større Skruer, særlig Krydsskruen, blev der anbragt ikke mindre end 3 Udfræsninger i Hovedet til Holdeskruerne. Herved sparedes mange Istandsættelser af løse Skæfter.

Ifølge foreliggende Oplysninger vil Tyskland ved Nyfabrikation af Gevær 98 forsyne det med særlige Sigtemidler til Beskydning af Luftmaal og til Skydning om Natten og med et Magasin paa 25 Patroner, hvilket sidste muliggør en Ildhastighed i kritiske Øjeblikke paa indtil 25 Skud i Minuttet.

Geværets skydetaktiske Anvendelse er undergaaet en tilsvarende Forandring som herhjemme. Geværet er den enkelte Mands Hovedvaaben. Geværskytterne repræsenterer Fodfolkets Stødkraft og afgiver i Hovedsagen kun individuel Præcisionsild paa korte Afstande eller supplerer de automatiske Vaabens Ild mod smaa, vanskelige Maal. Den samlede Geværild, der kan udføres af Styrker paa indtil en De-

ling, forstærker de automatiske Vaabens Ildkraft, naar denne ikke slaar til eller helt svigter.

Karabinen.

Om „Karabinen 98" gælder i Hovedsagen det samme som for Geværet, bortset fra Vægt og Længde, henholdsvis 1,0 m og 3,2 kg. Følgende Bemærkning, der stammer fra M. Schwarte: Die militärischen Lehren des grossen Krieges, giver Stof til Eftertanke: „Karabinen røbede sig i Kampen ved sin paafaldende stærke Mundingsild. For at afhjælpe denne Ulempe blev der paasat en Flammeskjuler, et paa Mundingen anbringeligt Rør, ved hvilket Løbet faar samme Længde som Geværets. Herved bliver Karabinens Længde og Vægt omtrent som Geværets, uden at Løbforlængelsen udnyttes til Forbedring af de ballistiske Egenskaber".

For Fuldstændigheds Skyld skal det oplyses, at der under Krigen brugtes flere Typer af Selvladegeværer (-karabiner) — altsaa med automatisk Ladning —, men kun ved Flyverformationerne og forsøgsvis ved Feltartilleriet. De var enten af Mausers System med fast Pibe eller af System Mondragon ligesom det meksikanske Selvladegevær, hvilke Konstruktioner som Drivkraft for Laasen udnytter henholdsvis Tilbagestødet og Krudtgas afledet gennem et Hul i den faste Pibe i Nærheden af Mundingen. Disse Vaaben havde store Magasiner med 10—30 Patroner.

Efter tyske Erfaringer er Selvladegeværet (-karabinen) paa sit nuværende Udviklingstrin for følsomt til at kunne finde Anvendelse som almindelig Bevæbning for Fodfolket, der i Felten lever i Støv og Snavs, og Vaabnet er derfor ikke krigsbrugbart.

Franskmændene synes ikke at nære den samme Opfattelse.

Det tunge Maskingevær.

Som tungt Maskingevær anvendes endnu „schweres Maschinengewehr 08" (s. M. G.), der var indført før Krigen. Det er af Maxims System, det ældste og mest udbredte. Laasens Drivkraft er altsaa Tilbagestødet („Rückstosslader"). Piben bevæger sig efter Skuddets Afgang tilbage koblet til Bundstykket, indtil Skarpet har forladt Mundingen, d. v. s. et Stykke paa 7 mm, hvorefter den faste Lukning ophæves, saa at Bundstykket alene fortsætter Tilbageløbet for at give Plads til Indførelse af den næste Patron. Under denne Bevægelse sker Udtrækket, Spænding af Lukkefjeder og Slagfjeder o. s. v.

Maskingeværet fødes ved Patronbaand med 250 Patroner og afkøles ved „Kühlflüssigkeit", 4 kg i en cylindrisk Kappe omkring Piben. Normalt bruges kun Vand, men i Frostvejr maa tilblandes $^1/_3$ Glycerin. Dampen afledes fra Kappen gennem et Damprør og kondenseres for ikke at røbe Standpladsen.

Den tyske Maxim er noget mere kompliceret end den engelske (Vickers Maxim). Antallet af Dele udgør henholdsvis 235 og 144.

Maskingeværet er under Krigen undergaaet en Del Forbedringer. Man har saaledes forsynet det med en Rekylforstærker for at overvinde mindre Friktioner, hidrørende fra Støv, Snavs m. m., og med en Flammeskjuler, der er kombineret med Rekylforstærkeren. Da det viste sig, at Skytten hurtigt blev træt af at betjene Aftrækkermekanismen ved Tryk udefter med Tommelfingeren, blev Aftrækket ændret saaledes, at han skulde trække indefter mod Haandgrebene med Pege- eller Langfingrene. Sigtemidlerne blev gjort selvlysende af Hensyn til de hyppige Kampe i Mørke. Slædelavetten paa 38 kg afløstes tidligt delvis af den 8 kg lettere Trefod, saa at den samlede Vægt af Maskingeværet, der vejer 26 kg alene, og dets Underlag gik ned fra 64 til 56 kg. Trefoden har desuden den Fordel, at Maskingeværet hurtigere og lettere kan opstilles uden Brug af Spaden i alt Slags Terrain og selve Maskingeværet meget nemt skilles fra sit Underlag, idet Forbindelsen er en simpel Bajonetlaas. Endelig forøger Trefoden Sideretningsfriheden inden for Lavetten.

For Fuldstændigheds Skyld skal nævnes, at der som Underlag for Maskingeværet i Skyttegravskrigen og ved Beskydning af Luftmaal blev indført en 6,9 kg tung „Hilfslafette auf Holzbrett".

Til Brug ved Skydning over og imellem egne Tropper forsynedes Maskingeværet med særlige Orienterings- og Rettemidler af lignende Art som Feltartilleriets (Richtaufsatz, Richtkreis og Messdreieck) og Stoppebolte, der kunde begrænse Pibens Højde- og Sideretning. Til Beskydning af Flyvere nødvendiggjordes et særligt Korn, „Kreiskorn", hvorved der under Sigtet kunde tages Hensyn til Maalets Bevægelse i Projektilets Flyvetid, og af Hensyn til stor Elevationsmulighed og Sideretningsfrihed Paasætning af et særligt Stykke („Aufsatzstück") paa Lavetten.

Ved Krigens Begyndelse hørte der til Maskingeværet i Slædelavet et 25 kg tungt Staalskjold, der beskyttede Betjeningsmandskabet mod Granatkardæskkugler og paa Afstande over 200 m mod Geværskud. Dette Skjold holdt Mandskabet ikke af; det dækkede ikke tilstrækkeligt og røbede Standpladsen. Det blev derfor saa godt som ikke brugt.

Mod Krigens Slutning indførtes dog til Slædelavetten et 3-delt Skjold. Til Trefoden hører et 2-delt Skjold, der ogsaa tænkes afløst af et 3-delt.

Endelig er der til s. M. G. fremstillet en særlig Ammunition s. S., der vil blive nærmere omtalt nedenfor.

Der er ingen Tvivl om, at det tyske tunge Maskingevær med alle disse Forbedringer paa Grundlag af Krigserfaringerne maa anses for et fortrinligt Vaaben. Det skal dog anføres, at der i 25' Oplag (1918) af den autoriserede „Unterrichtsbuch für die Maschinengewehr-Kompagnien, Gerät 08" er opregnet ikke mindre end 36 „Hemmungen" — forsynet med Løbenummer.

Af A. V. I. fremgaar bl. a. følgende Oplysninger til Karakteristik af Vaabnet:

Ildberedskab kræver, naar Standpladsen er naaet, 30 Sekunder, hvis Maskingeværet er kørende, men kun 10, dersom det bæres, hvortil behøves 2 Mand. Ved direkte Ild er den største Skudvidde 2500 m (svarende til højeste Viser), og Skudvidder inden for 2000 m regnes for gunstige. Ved indirekte Skydning udstrækkes Virkningen til 3500 m. Ildhastigheden er omtrent 500 Skud i Minuttet, heri ikke indbefattet den fornødne Tid til at skifte Ladebaand.

Om Skydning over egne Tropper bestemmes, at Skudneget ved direkte Sigte skal passere $^1/_{200}$, ved indirekte Skydning $^1/_{100}$ af Afstanden (Skudvidden) over disse Troppers Fodpunkt, i begge Tilfælde mindst 5 m. Paa den sidste Fjerdedel af Afstanden fra Maskingevær til Fjenden er særlige Forholdsregler paabudte i Skydereglementet.

Sandsynligheden for Virkning angives saaledes:

høje og dybe Maal indtil 3500 m,
lave, nedgravede Maal indtil 1200,
Flyvere: inden for 1000 m,
Kampvogne: paa nærmeste Afstand (100 m) mod svage Steder.

I 1. Linie haves pr. Pjece 5000 Patroner og ved Bataillonen lige saa meget, altsaa ogsaa $12 \times 5000 = 60000$ Patroner; paa Fægtningstrainet medføres yderligere ca. 40000.

De tunge Maskingeværer er organiseret i Kompagnier paa 12 Pjecer, eet pr. Bataillon. Kompagniet har en Kompagnitrop og 4 Delinger paa 3 Pjecer. Af Delingerne er de 3 ens, bestaaende af 2 lospændige Vogne, hvoraf den ene bærer 1 Maskingevær, den anden 2. Betjeningsmandskabet, 1 Fører og 4 Mand m. fl., marcherer bag Vognene. Til disse er paahængt smaa Haandvogne, der anvendes til Transport af Maskingeværerne, naar Situationen ikke længer tillader de store Vogne at komme frem; Haandvognene trækkes af 2 Mand.

4. Deling, den saakaldte „Begleitzug", bestaar derimod af 3 4-spændige Vogne, hver med 1 Maskingevær og med opsiddet Betjeningsmandskab. Den bruges til særlige Formaal, der kræver stor Bevægelighed. Under March er disse Ledsagedelinger saaledes bestemt til at afværge Flyverangreb, i hvilken Anledning de rykker springvis og echolonvis frem. I Mødeopstillinger og under Hvil m. v. overtages denne Opgave derimod af 1 Maskingevær af hver af Delingerne 1-3.

Ved Jægerbataillonerne er Maskingeværkompagnierne kun paa 3 Delinger à 3 Pjecer, hvoraf de to føres paa Bæredyr, det tredie paa en lille Vogn. Som Underlag for Maskingeværerne bruges ved disse Afdelingerne Trefod, medens de førstomtalte Kompagnier normalt har Slædelavet.

Det tunge Maskingevær betegnes af A. V. I. som „die mächtigste infanteristische Feuerwaffe". Dets Styrke ligger i den store Ildkraft, det tætte, smidige og nøjagtigt liggende Skudneg, den store Bevægelighed og ringe Afhængighed af Tab. Med Hensyn til Ildkraften bemærkes, at Vaabnet er i Stand til i uafbrudt Rækkefølge at afgive indtil 1000 Skud og yderligere 500 efter Vandpaafyldning.

I Korthed er dets taktiske Hovedopgaver: under Angreb fra store Afstande at ildunderstøtte de lette Maskingeværgruppers og Skyttegruppernes Fremgang, under Forsvar at forstyrre Fjendens Udvikling, standse hans Fremrykning og forhindre ham i at sætte sig fast. Disse Opgaver løses bedst ved direkte Ild fra Fløjstillinger eller højtliggende Stillinger, men lettes derved, at Vaabnet er i Stand til med Sikkerhed at skyde over egne Tropper eller gennem Mellemrum mellem Grupperne og tillige at udføre indirekte Ild, hvortil Forberedelserne dog i Reglen tager nogen Tid.

Det lette Maskingevær (Rekylgeværet).

Tyskerne begyndte ligesom sine Modstandere paa Vestfronten Krigen alene med tunge Maskingeværer. Men allerede 1 Aar efter Krigens Udbrud havde de indset Nødvendigheden af et lettere automatisk Vaaben, der kunde betjenes og-bæres af 1 Mand og derfor af Angrebstropperne føres frem i de forreste Linier, endvidere til Brug for Cyklister, Ryttere og Flyvere. Frankrig indførte samtidig sin fusilmitrailleur M. 1915, og Tyskerne blev derved tvungne til hurtig Handling. I Modsætning til Franskmændene kunde de imidlertid af deres tunge Maskingevær skaffe sig et „Schultermaschinengewehr" ved passende Foranstaltninger. Disse bestod i Hovedsagen i, at Laaserammen blev gjort lettere, Vandkappen ligesaa, idet den kun kom til at indeholde

2,8 kg Vand i Stedet for 4 kg. Affutagen blev erstattet med en „Gabelstütze", og foruden Ladebaandene med 250 Patroner indførtes Tromlemagasiner med 100 Patroner. Endelig erstattedes Haandgrebene af en Kolbe. Den samlede Vægt af det saaledes indrettede Vaaben blev 18,1 kg. (inkl. Gaffelfod).

Det er dette Vaaben, der i A. V. I. betegnes som „l. M. G. 08/15" (leichtes Maschinengewehr) og nu er den tyske Kampgruppes Hovedildvaaben, altsaa svarende til det danske kun omtrent halvt saa tunge Rekylgevær. Det har, som det vil forstaas, samme Laasemekanisme og samme Pibe, altsaa ogsaa samme Kaliber (7,9 mm) som det tunge Maskingevær og samme Ildhastighed, 100 Skud i 12 Sek. Ligesom dette er det endvidere forsynet med kombineret Tilbagestødsforstærker og Flammeskjuler. Derimod er Ildudholdenheden noget ringere, fordi Kappen indeholder mindre Vand og Baandene færre Patroner.

l. M. G. 08/15 blev senere yderligere gjort lettere til Brug for Cyklist- og Jægerkompagnier (og Rytteri), ved at man erstattede Vandkappen med et gennemhullet Overrør. Denne Model, der følgelig har Luftafkøling, kaldes i A. V. I „1. M. G. 08/18" og vejer kun 14,1 kg (iberegnet Gaffelfod); for at lette Transporten paa Cykle og Hest er Kolben aftagelig.

Der findes ogsaa andre lette Maskingeværtyper i Tyskland end Fodfolkets (t. Eks. Bergmann, Dreyse m. fl.), men de falder uden for denne Artikels Ramme.

Umiddelbart efter Krigen blev der i Militär-Wochenblatt rejst stærk Kritik mod 1. M. G. 08/15, der særlig beskyldtes for ringe Holdbarhed og talrige Funktioneringsfejl; ogsaa Gaffelfoden betegnedes som mangelfuld og for lav til Brug paa bevokset Jordbund. Det kan heller ikke nægtes, at man af en lille under Krigen udgivet Pjece „Das Maschinengewehr 08/15" af Hauptmann v. Stülpnagel til Brug for Rekylgeværskytter faar et alt andet end gunstigt Indtryk af Vaabnets Funktioneringssikkerhed. Efter at have opremset og beskrevet et meget betydeligt Antal Funktioneringsvanskeligheder og angivet deres Afhjælpning slutter han paa følgende trøstesløse Maade, som skal gengives i Originalsproget:

> „Jede mögliche Hemmung aufzuzählen ist bei einer so feinen Maschine wie das Gewehr 08/15 unmöglich. Jederzeit können neue Hemmungen vorkommen.
>
> Du lernst daher am Maschinengewehr nie aus. Ein Maschinengewehrschütze aber, der nicht jede Hemmung rasch beheben kann, ist in der Schlacht hilflos«.

Imidlertid fremkaldte denne Kritik straks en kraftig Opposition,

som fremhævede, at Vaabnet var en Krigskonstruktion, fremgaaet af en Tvangssituation, som krævede hurtig Fremstilling i store Mængder, og at Manglerne nu er afhjulpne, saa at der ingen Tvivl kan være om Vaabnets Krigsbrugelighed. Der findes ved Skydeskolen for Haandvaaben et Eksemplar, der ved Forsøgsskydninger har vist sig at funktionere udmærket.

Den væsentligste Indvending, man kan gøre, er sikkert, at Vægten er for stor, hvilket fortrinsvis skyldes Vandafkølingen; Tyskerne er ene om at have et vandafkølet Rekylgevær. Vaabnet bør derfor snarere – ogsaa paa dansk – betegnes som et let Maskingevær. Franskmændene paastaar, at denne høje Vægt har tvunget Tyskerne til at gøre deres Kampgrupper forskelligartede, medens de i andre Lande er fuldstændig ens. Den tyske Deling bestaar nemlig normalt af 2 lette Maskingeværgrupper og 2 Skyttegrupper, alle paa 8 Mand (inkl. Føreren).

Ved de førstnævnte grupperer Mandskabet sig om det automatiske Vaaben for at flytte det, betjene det, føde det med Ammunition og dække det; disse Grupper repræsenterer altsaa Ilden. Mandskabet i Skyttegruppen er derimod bevæbnet med almindelige Magasingeværer med Bajonet (altsaa Gevær 98), Haand- og Geværgranater m. v. og repræsenterer Bevægelsen og Stødkraften. Denne Organisation sammenligner en fransk Forfatter derfor træffende med det 17. Aarhundredes Fodfolk: Musketerer og Pikenerer.

Den store Vægt af 1. M. G. 08/15 gør det heller ikke muligt for en Mand at bære det paa Marcher; det maa køres paa en lille Haandvogn, der læsset vejer ca. 120 kg. Delingens 2 Haandvogne hægtes bag dens „Gefechtswagen" og rummer tillige den nødvendigste Ammunition, noget Vand og Tilbehør. Ved Udfoldning trækkes denne Vogn gennem Terrainet af 2 Mand, og først naar Forholdene kræver det, bærer Skytten Geværet i Remmen over højre Skulder.

Ildberedskab, efter at Skydestillingen er naaet, tager 10 Sek. Den størst anvendte Skudvidde angives til 2000, og Skudvidder under 800 m regnes for gunstige. Ilden afgives almindeligvis i Byger („Feuerstösse") paa 3–8 Patroner. Sandsynligheden for Virkning regnes saaledes:

høje og dybe Maal, Virkning over 800 m,
smaa, nedgravede Maal, god Virkning indtil 800 m,
Flyvere, Virkning under 1000 m,
Kampvogne, Virkning kun paa nærmeste Afstand (under 100 m) gennem Skydespalter.

Det lette Maskingevær kan affuteres paa den forannævnte „Hilfslafette", der tillader en sikrere Skydning, og som bruges i Forbindelse med et Træstativ paa 3 Ben, naar Luftmaal skal beskydes. I saa Fald paasættes ogsaa det tidligere omtalte „Kreiskorn".

Af Ammunition haves ved Geværet 3150 Patroner, ved Kompagniet lige saa meget pr. Gevær, altsaa $6 \times 3150 = 18900$ Patroner, og endelig ved Bataillonen yderligere 9200 Patroner. Ammunitionens Art vil blive omtalt i næste Afsnit.

Den 7,9 mm Ammunition.

Før Krigen var S-Ammunitionen fra 1905 (S = Spitzgeschoss) Enhedsammunition for de 7,9 mm Geværer, Karabiner og Maskingeværer. Det lette (10 g) Spidsskarp med den meget betydelige Begyndelseshastighed paa 895 m/sek. var indført med det Formaal paa de normale Geværskudsafstande (indtil ca. 800 m) at opnaa de fladest mulige Baner med deraf følgende større Træfningssandsynlighed (t. Eks. er 400 m Banens Toppunktshøjde kun 36 cm mod 46 for Patron 1908, hvis Skarp vejer 12,7 g). Denne kendte og fortrinlige Geværammunition, der tillige besidder en meget stor Skudsikkerhed, bruges endnu. Under Krigen blev man tvunget til delvis at anvende „Ersatz" ved Patroneringen, da Blokaden afskar Tilførsel af Kobber, Nikkel og Bomuld. Hylstrene maatte laves af Jærnblik, Skarpets Kappe blev tombakpletteret, og ved Fremstillingen af Krudtet maatte bruges Træcellulose i Stedet for Bomuld. Til de automatiske Vaaben viste Patroner med Jærnhylstre sig uanvendelige.

Da der under Krigen opstod Krav om at udstrække Maskingeværernes Virkningsomraade til 3000—4000 m, var Tyskerne imidlertid daarligt stillede med deres S-Ammunition, hvis ballistiske Egenskaber langt fra forslog paa saa store Afstande, medens derimod Franskmændenes Geværpatron med „balle D" uden videre var fortrinligt egnet til Langskydning. Dette nødvendiggjorde Indførelse (1918) af en særlig Maskingeværpatron „schwere S-Munition" (s. S.), med et Projektil, der paa Grund af sin større Længde og Vægt (Tværsnitsvægt) og langt gunstigere Form (kegledannet Bagpart) var bedre skikket til Overvindelse af Luftmodstanden. Begyndelseshastigheden blev ca. 100 m mindre end S-Ammunitionens og Skudsikkerheden paa de korte Afstande noget ringere, men til Gengæld vandtes betydelige Fordele paa store Afstande, udover ca. 1200 m.

Af de i nedenstaaende Oversigt opførte sammenlignende ballistiske Data for S, s. S. og Patron 1908 vil det fremgaa, at den tyske Ma-

skingeværpatron er et særdeles vellykket Produkt. Det maa tilmed erindres, at Opgivelserne for den tyske Ammunition svarer til en kortere Pibe end det danske Geværs.

Patron	Projektilets				1000 m Banens				2000 m Banens			
	Vægt	Længde	Tværsnitsvægt	Begyndelseshastighed	Flyvetid	Toppunktshøjde	Endehastighed	Nedslagsvinkel	Flyvetid	Toppunktshøjde	Endehastighed	Nedslagsvinkel
	g	mm	g/cm²	m/sek	sek	m	m/sek	tg	sek	m	m/sek	tg
S.	10,0	28,4	20,4	895	2,1	5,4	299	0,031	6,8	72	153	0,232
s. S.	12,8	35,1	26,1	785	1,9	?	362	0,024	5,3	40	251	0,105
dansk 1908	12,7	31,5	25,3	770	2,2	6,2	305	0,034	7,0	62	200	0,179

En fuldstændig Skydetabel for s. S. savnes herhjemme, da det ikke er lykkedes at skaffe „Schiessvorschrift für s. M. G."; men man finder Oplysninger hist og her i Bøger og Tidsskrifter. En Ordinattabel for Elevationer af Maskingeværet fra 0—250 Streger og for Afstande fra 200—3500 m er saaledes optaget i *von Merkatz:* „Reichsheer-M.G.-Buch". Det fremgaar af denne bl. a., at 60 Stregers Elevation ved Skydning med S-Ammunition giver en Skudvidde paa lidt over 1700 m, medens derimod s. S. for samme Elevation naar ud paa ca. 2100 m. De 3500 m naas af s. S. ved en Elevation paa ca. 210 Streger. Det er dog vist en Overdrivelse, naar største Skudvidde for s. S. eller rettere største Fareomraade i Skudretningen opgives til ca. 5000 m. (Skydereglementets Pkt. 151).

Til Løsning af særlige Opgaver nødsagedes Tyskerne saavel som de andre krigsførende Magter til Indførelse af Specialammunition. Først og fremmest stilledes ofte Krav om en betydeligt større Gennemtrængelsesevne ved Beskydning af panserbeskyttede Maal. Konstruktionen af en Panserammunition laa færdig ved G. P. K. (Geværprøvekommissionen) allerede før Krigen, og Fremstillingen kunde derfor straks begynde. Den betegnes „S. m. K." (Spitzgeschoss mit Kern). Centralt i Projektilet, der er af samme Form som s. S., er indlagt en meget haard og spids Kærne af Tungstensstaal, saaledes at der mellem denne Kærne og Projektilkappen kun bliver et tyndt Blylag, som kan give den fornødne „Blødhed" ved Forceringen. Projektilet vejer 11,55 g, og v_0 er 815 m/sek. Rasancen er paa mellemstore og store Af-

stande større end for S-Ammunitionen. Skarpet angives at kunne gennemtrænge indtil 10,5 mm bedste Staalpanser paa 100 m og 4,5 mm endnu paa 1000 m.

Ønsket om at gøre Kuglebanen synlig ved Beskydning af hurtigt bevægelige Maal, saasom Flyvemaskiner og Panserautomobiler, førte til forskellige Konstruktioner af særlige Projektiler med Tracer – eller Lyssats. Hver 5. Patron i Maskingeværernes Baand med S. m. K. Patroner var saaledes i 1916 oftest en L. E. Patron (Luft – Einschiess — Munition), som aftegnede Banen ved en let synlig Røgstribe. Senere indførtes en betydeligt forbedret Patron „S. m. K. L'spur" (Vægt 10,3 g, Længde 37,5 mm), ved hvilken bageste Halvdel af Panserprojektilets Kærne er erstattet af en Staalhylse med en Lyssats og en Tændsats. Krudtgassen tænder ved Skudets Affyring Tændsatsen, denne atter Lyssatsen, som lyser klart rødt og efter tyske Opgivelser er synlig til ca. 900 m. Medens Franskmændenes „balle lumineuse" er et rent lysende Projektil, der til Vejledning om Banens Beliggenhed blandes ind imellem de andre Patroner, virker denne tyske „Leuchtspurmunition" paa een Gang panserbrydende og lysende, og er saaledes særdeles egnet til Beskydning af pansrede Flyvemaskiner.

Endelig haves af Specialammunition endnu et Brandprojektil, „S.Pr.-Geschoss" (Vægt 9,5 g, Længde 37,2 mm), fortil fyldt med hvidt Fosfor, der ved Anslaget presses voldsomt ud gennem Huller i Kappen, fyldt med en letsmeltelig Legering, ved Hjælp af et fritliggende Blylegeme bagtil i Projektilet og tændes ved Opvarmningen og Berøringen med Luften.

De 13 mm Vaaben.

Tankgeværet (jfr. D. A. T. 1921, Side 46).

I Skydereglementet fra 1921, Pkt. 135, nævnes blandt Nærkampsvaabnene „Tankabwehrgewehr". Dette er derimod ikke omtalt i det senere Reglement A. V. I. og betragtes da ogsaa fra fransk Side som forbudt. Imidlertid anser Franskmændene det ikke des mindre ligesom Maskinpistolen for en Kendsgerning og regner med 3 Tankgeværer pr. Kompagni.

Det drejer sig om et 13 mm Gevær, en enkeltladende Mauserkonstruktion (lignende Laas som Gevær 98 forstørret i Forhold til Kaliberet), der blev forfærdiget som en Nødhjælp i den utrolig korte Tid fra December 1917 til April 1918, indtil det 13 mm Maskingevær kunde blive færdigt, og derefter udsendtes til Tropperne til Bekæmpning af Vestmagternes store Antal Kampvogne.

Vægten er ca. 17 kg, og Geværet maatte derfor under Ildafgivelsen støttes fortil af en Fod — den samme som for l. M. G. 08/15. Den samlede Længde er 171 cm, og Løbet alene maaler 100 cm (Opgivelserne varierer lidt).

Ammunitionen er naturligvis panserbrydende, en forstørret Udgave af S. m. K. (jfr. Side 15). Projektilet vejer 52,5 g, Ladningen 13 g, og v_0 bliver 785 m/sek. Den opnaaede Mundingsenergi beløber sig til ca. 1650 kgm, medens til Sammenligning Gevær 1889 med Patron 1908 kun giver 384 kgm. Efter tysk Opgivelse (Schwarte, 1923) kan herved 22 mm bedste Panserstaal glat gennembrydes paa 100 m, naar Anslaget er normalt paa Pladen. Dette var for lidt ved Krigens Slutning, hvor Kampvognenes Pansertykkelse – i hvert Fald fortil — naaede 30 mm. Andre Kilder opgiver en væsentlig større Gennemtrængelsesevne.

Der var, saa vidt vides, en Skytte og en Reserveskytte pr. Gevær, og de bar af Ammunition tilsammen 132 Patroner.

Det 13 mm Maskingevær.

Dette interessante Vaaben blev først færdigt ved Krigens Afslutning og kom derfor ikke til at gøre sig gældende, og Versaillestraktaten har – i hvert Fald formelt — gjort en Ende paa dets Udvikling i Tyskland. Vaabnets Opgave forklares af Navnet: „T. u. F.-M. G.", d. v. s. Tank- und Flieger-Maschinengewehr. Man har i øvrigt kun forholdsvis faa Oplysninger om det. Laasen var af System Maxim og Underlaget en Hjullavet. Ammunitionen bestod af den samme panserbrydende Patron som Tankgeværets og desuden Patroner med Brandprojektil og lysende Projektil. Fra fransk Side opgives følgende ballistiske Data: Begyndelseshastighed 800 m/sek., Skudhastighed 300 Skud i Minuttet og Gennemtrængelsesevne 20 mm Staal paa 500 m under en Anslagsvinkel paa mindre end 20^0 (formodentlig med Normalen).

Det antages, at der vil komme til at foreligge 2 Delinger paa 3 Pjecer pr. Division altsaa svarende til 1 Pjece pr. Bataillon.

Et Vaaben af lignende Karakter har været demonstreret her i Landet i Efteraaret 1923, nemlig den 20 mm Semag-Maskinkanon fra en svejtsisk Fabrik. Det er ikke usandsynligt, at storkalibrede Mitrailleuser har en Fremtid for sig som Ledsageskyts ved Fodfolket til speciel Bekæmpning af pansrede Maal saasom Kampvogne, Panserautomobiler, pansrede Flyvemaskiner o. l.

Minekasterne.

Der bruges i Fodfolket 2 Typer af Minekastere:

1. M. W. (leichter Minenwerfer), Kaliber 7,6 cm og
m. M. W. (mittlerer —), — 17,0 cm.

Disse ejendommelige Pjecers Udviklingshistorie og Konstruktionsprincipper skal forbigaas her, fordi alle ønskelige Oplysninger tilligemed Illustrationer tidligere har været optaget i dette Tidsskrift (April 1922). Kun mindes der om, at Minekasterne kombinerer Forladning med Kanonrekyl, og at Projektilerne har Føringsbælte med Indsnit for Rørets 6 Riffelgange og – for l. M. W's Vedkommende – optager Drivladningen i et Kammer i Bagparten, saa at Løbet er fuldstændig tømt for Ammunitionsdele efter hvert Skud.

Efter A. V. I., Schiessvorschrift für Minenwerfer (1922) og Biermann: Lehrbuch für Minenwerfer (1925) kan meddeles nedenstaaende Data m. v.:

Den lette Minekaster vejer marchfærdig (med paasatte Hjul, men uden Forstilling) 275 kg. I Skudstilling er Vægten uden Hjul 215 kg, men reduceres yderligere til 147 kg ved Aftagelse af Lavetsvansen, naar Krumbaneild skal udføres.

Af Projektiler bruges 4 Typer: Spræng-, Panser-, Lys- og Meldeminen. Sprængminen er den sædvanlige Ammunition; de øvrige Typer maa betegnes med Specialammunition. De vejer lidt forskelligt 4,6—5 kg, og har Navne som Lotte, Olga, Berta o. s. v. for at lette den indbyrdes Adskillelse.

Sprængminen anvendes mod levende Maal, fjendtlige Kampmidler, lette Dækninger, svage Mure og Huse. Sprængstykkernes Virkning naar indtil 100 m fra Nedslagspunktet, og Virkningen angives i det hele at være omtrent som for Feltkanonens Granat, dog med ringere Gennemslagskraft. Der bruges undtagelsesvis dobbeltvirkende Rør, normalt et Perkussionsrør („Aufschlagzünder 16") af en meget sindrig Konstruktion, som tænder, hvorledes end Minen vender, naar den falder ned.

Sprængladningen vejer kun ca. 12 % af den samlede Vægt af Projektilet, som derfor snarere er en Granat end en Mine.

Panserminen er udelukkende bestemt til Ødelæggelse af Kampvogne og derfor forsynet med en kraftig Forpart og Perkussionsrør med Forsinkelse. Den ringe Begyndelseshastighed — højst ca. 120 m — giver ikke Minen tilstrækkelig levende Kraft til at gennemslaa Panserplader tykkere end ca. 15 mm.

Lysminen har en med Faldskærm udstyret Lyssats, der i 20 Sekunder kan belyse Terrainet paa indtil 1000 m i Omkreds.

Meldeminen af nyeste Konstruktion kan række 1770 m. Den temperes nogle Sekunder kortere end Flyvetiden for Skudafstanden og skilles ved Sprængningen i to Dele, af hvilken den ene indeholder en Hylse med Røg- og Lyssats, som gør Hylsen synlig baade i Luften og paa Jorden efter Nedfaldet. Meldingen findes i en Kapsel i Hylsens Bund.

Den lette Minekaster trækkes med Forstilling af 2 Heste; Pjecen alene kan føres samlet frem igennem Terrainet af Betjeningsmandskabet, 1 Fører og 6 Mand. I adskilt Stand bæres den af 10 Mand.

Efter at være naaet til Skydestandpladsen er Pjecen skudklar paa 1 Minut ved direkte Skydning fra Hjulunderstøtning. Skal Hjulene aftages eller Skydningen udføres skjult, afhænger Ildberedskabet af Forholdene.

Fladbaneild afgives fra Hjulene eller Brisken med Lavetsvans henholdsvis paa Afstande 600—1300 m og 50—1300 m, gunstigst inden for 900 m. Det regnes for uheldigt, at Minekasteren fra Hjulunderstøtningen, der giver størst Ildberedskab, ikke uden særlige Foranstaltninger (Gravning) kan bestryge Terrainet inden for 600 m. Krumbaneild udføres kun fra Brisken og giver Skudvidder 300—1300 m, gunstigst under 1100 m.

Ved jævn Ild afgives indtil 100 Skud i Timen, men Ildhastigheden kan momentvis stige til en meget betydelig Størrelse, t. Eks. 30 Skud i Minuttet; i saa Fald indstilles Pjecen til automatisk Ild, hvorved Slagspidsen rager konstant frem og tænder Tændskruen i samme Øjeblik, Minen har naaet Pjecens Bund, medens der ellers anvendes en Affyringsmekanisme.

Skjult Skydning er Reglen og oftest mulig, selv ved Fladbaneild, men Minekasterne skal hensynsløst sættes ind til aaben Skydning, naar kun denne i kritiske Situationer muliggør hurtig Indgriben. Skydningen udføres i øvrigt efter artilleristiske Principper, og de dertil nødvendige Iagttagelses-, Orienterings- og Rettemidler er til Raadighed.

Skydning over egne Tropper finder Sted i udstrakt Grad, ikke alene ved Krumbaneild, men ogsaa ved Fladbaneild. Afstanden skal dog være over 300 m til disse Tropper, som desuden maa være uden for de yderste Spredningsgrænser, hvortil bør lægges Radius i det virksomme Sprængningsomraade. Naar flere Minekastere skyder samtidig, regnes Spredningen til $1^1/_2$ Gang saa stor som den enkelte Pjeces.

Den middeltunge Minekaster vejer marchfærdig uden Forstilling 880 kg, i Skudstilling 586 kg. Den trækkes paaprodset af 4 Heste. Pjecen alene kan bringes samlet frem i Terrainet af Betjeningsmandskabet, 1 Fører og 6 Mand, eller i adskilt Stand bæres af 22 Mand. Forberedelserne til første Skud, efter at Standpladsen er naaet, tager 25 – 30 Minutter.

Der bruges kun Sprængmine, som vejer 53 kg, hvoraf 30 % er Sprængladning. Kastevidden er 180 – 1040 m, gunstigste under 900 m. Ildhastigheden under længere Tids Skydning regnes til 25—30 Skud; i kortere Tidsrum er væsentlig hurtigere Skydning mulig. Minen overgaar i Virkning den lette Felthaubits' Granat. Sprængstykkerne kan dræbe til 300 m fra Nedslagspunktet.

Brandrøret er uden eller med Forsinkelse. I første Tilfælde er Sprængminen virksom mod levende Maal, grundmurede Bygninger, passive Hindringer (hvori kan skydes Brecher paa 4 m i Diameter) og Opholdsrum med Dække af 15 cm Træ og 1 m Jord. I sidste Tilfælde slaar Minen ind i udgravede Opholdsrum med 5 m Jorddække.

Om Skydningens Udførelse gælder i øvrigt noget lignende som for den lette Minekaster; dog afgives kun Krumbaneild. –

Minekastere betjenes af Fodfolk og er organiseret i Kompagnier med 3 middeltunge og 9 lette Minekastere, hvoraf dog kun henholdsvis 2 og 6 bespændte. Hvert Fodfolksregiment raader over et saadant Kompagni — det 13. —, der er et betydeligt Kommando, idet det omfatter 7 Officerer, 150 Underofficerer og menige (foruden Kuske og Spændryttere), 58 Heste og 32 Vogne. Kompagniet inddeles i 3 Sektioner med lette og 1 med middeltunge Minekastere.

Ammunitionsforsyningen synes ikke imponerende: 40 middeltunge og 732 lette Miner (medregnet 72 Panserminer), d. v. s. 20 og 122 pr. bespændt Kaster. I to Kolonner medføres en yderligere Forsyning, saa at man kommer op paa 160 og 557 Miner pr. bespændt Kaster.

Under March og Hvil holdes Kompagniet som oftest samlet. Under Kamp kan Regimentet beholde Kompagniet samlet i sin Haand til Koncentrationsild eller udstykke det efter Omstændighederne, idet dog ordentligvis de lette Minekasteres Sektion (2 Pjecer + 2 Ammunitionsvogne) ikke deles. Bataillonerne kan afgive Minekasterne til Kompagnierne og disse endog til Delingerne.

Minekasternes taktiske Brug er kort udtrykt saaledes i A. V. I., Hefte IV, Punkt 5:

„Minekasteren hører til de tunge Fodfolksvaaben. I Forening med Maskingeværerne og Skytset understøtter den det øvrige Fodfolk i alle Kampsituationer. Den supplerer Geværet og Maskingeværet – især over for modstandsdygtige synlige Maal og skjulte Maal – og Skytset over for saadanne Maal, som ikke eller kun vanskeligt kan tages under Ild af Artilleriet paa Grund af dets flade Kuglebane eller uden at bringe egne Tropper i Fare. Den kan ogsaa erstatte manglende Artilleri paa korte Afstande og derved frigøre en Del af Artilleriet til Beskydning af fjernere Maal".

I Sammenhæng hermed regnes Minekasternes snævre lokale og personlige Forbindelse med Fodfolkets Førere, ja endog med Skytterne og Maskingeværerne til deres vigtigste Fortrin.

Medens den tyske Hær ved Krigens Afslutning raadede over ca. 2400 middeltunge og 12400 lette Minekastere, er Antallet nu som foran omtalt i Henhold til Versaillestraktaten svundet ind til henholdsvis 63 og 189 Stykker.

Minekasterne er udpræget Ledsageskyts, og det er ikke overdrevent at paastaa, at ingen Type af Ledsageskyts fra Krigstiden eller for den Sags Skyld til Dato nærmer sig den attraaede Enhedspjece saa meget som 1. M. W. For en saadan Pjece kan Opgaven stærkt sammentrængt præciseres saaledes:

at kunne træde i Virksomhed øjeblikkeligt for paa forholdsvis kort Afstand hurtigt at bortrydde enhver stedfæstet lokal Hindring (inkl. Kampvogne) for Fodfolkets Fremgang under Angreb eller Forbliven under Forsvar, naar Fodfolkets automatiske Vaaben er ude af Stand dertil, og Artillerihjælp af en eller anden Grund er udelukket eller savnes,

medens de Krav, Pjecen maa tilfredsstille for at kunne løse denne Opgave, i Korthed bliver:

- stor Bevægelighed,
- ringe Synlighed,
- Anvendelighed baade til Krum- og Fladbaneild,
- Mulighed for at skyde indirekte,
- stort Ildberedskab,
- stor Ildhastighed,
- Skudvidde til 2000 m, eventuelt 2500 m,
- god Præcision og
- tilstrækkelig Virkning mod levende og døde Maal, ogsaa Kampvogne.

Den bekendte Major Stephanus udtaler dog sikkert med Rette i „Wissen und Wehr", 1923, bl. a., at den middeltunge Minekaster ikke egner sig til Bevægelseskrig, og at den lettes Skudvidde, Indtrængelse og Skudsikkerhed er alt for ringe.

I Erkendelsen heraf supplerer Tyskerne ligesom Franskmændene i Øjeblikket deres Ledsageskyts med Ledsageartilleri, saaledes som vi vil faa at se i det følgende Afsnit.

Fodfolksskytset.

I A. V. I., 1' Hefte, Punkt 36, udtales i en Fodnote:

»Da det tyske Artilleri ikke har særligt Fodfolksskyts, maa hertil om fornødent i begrænset Omfang tages Skyts fra Divisionsartilleriet (Feltkanoner, lette Felthaubitser, Bjergskyts). De saaledes anvendte Batterier af Divisionsartilleriet kaldes »Fodfolksbatterier«.«

Disse Batterier (Pjecer) regnes altsaa for hørende til de „tunge Fodfolksvaaben". Der er dog ingen Tvivl om, at de i Modsætning til de Krav, som man almindeligvis stiller til Fodfolksskyts (Ledsageskyts) ikke betjenes af Fodfolk, men af Artillerister. Derimod synes det afgjort, at de omtrent bruges som Ledsageskyts og altsaa normalt er eller kan være mere intimt knyttet til Fodfolket end det franske Ledsageartilleri („artillerie d'accompagnement immédiat") medens Divisionsartilleriets „Nahkampfartillerie" omtrent svarer til Franskmændenes „artillerie d'appui direct".

At der lægges en betydelig Vægt paa en saadan Afgivelse af Fodfolksbatterier fra Divisionsartilleriet fremgaar af den udførlige Omtale af deres Opgaver m. v., der findes talrige Steder i A. V. I. og F. u. G. I Særdeleshed skal henvises til førstnævnte Reglement, Hefte I, Pkt. 132 og 133.

Pkt. 132 er saalydende:

„Fodfolksbatterierne staar under Fodfolksregimenterne og bliver af disse for det meste delingsvis eller skytsvis underlagt enkelte Bataillioner, der er sat ind i forreste Linie. Deres Pjecer hører til de tunge Fodfolksvaaben.

Under Angreb er det deres Opgave fra Udfoldningens Begyndelse i Forening med Fodfolkets øvrige tunge Vaaben at bryde lokal Modstand og nedkæmpe enkelte Maskingeværreder, Minekastere, Skyts og Kampvogne.

Under Forsvaret anvendes de formaalstjenlig ved Afværgelse af Storm saa vel som ved Reserven for at bistaa ved Gennemførelsen af dennes Kampopgave under hensynsløs Indsats af Personel og Materiel."

Af Pkt. 133 anføres nedenfor et Uddrag:

„Enhver Regimentschef, hvem et Fodfolksbatteri er underlagt, maa afgøre, om han vil tilbageholde det til egen Raadighed eller paa Forhaand udstykke det delingsvis eller skytsvis til enkelte Bataillioner, som atter kan underlægge enkelte Kompagnier Pjecerne til bestemte Formaal. Indsats af det samlede Batteri forbliver en Undtagelse.

. . . . . .

Fodfolksbatterierne (Delingerne, Pjecerne) kæmper i snæver stedlig og personlig Forbindelse med Fodfolket.

. . . . . .

Bedst løser Fodfolksbatterierne deres Opgaver fra vekslende, hyppigt aaben, om muligt skjult Opstilling med enkelte Pjecer eller ogsaa Delinger; de maa have nedkæmpet deres Maal og være forsvundet, før de har tiltrukket sig den fjendtlige Artilleriild. Indsats af Pjecer paa korte Afstande fra Fjen-

den gør det takket være Skudsikkerheden muligt for dem at løse deres Opgave med faa Skud."

Minekasterne og Fodfolksskytset supplerer hinanden ligesom mortier Stokes og canon de 37 mm i Frankrig, men er jo langt mægtigere Vaaben og i større Antal pr. Regiment.

De Feltartilleripjecer, der findes optaget i A. V. I.s Vaabenoversigt, er følgende: 7,7 cm F. K. 96/16, 7,7 cm F. K. 16 og 10,5 cm 1. F. H. 16. Medens det ikke har været Indsenderen muligt at finde Kilder, der angiver, hvorledes førstnævnte Pjece er blevet til, findes derimod de to sidstnævnte Pjecers Udviklingshistorie ret udførligt beskrevet i Heerestechnik (Hefterne Novbr. og Decbr. 1923, Jan. og Febr. 1924) og synes meget interessant ikke mindst ved de Vanskeligheder, der efterhaanden opstod, og som man maatte overvinde for at modernisere de ældre Typer, hvoraf de er fremstaaet, nemlig henholdsvis F. K. 96 n/A (neuer Art) og 1. F. H. 98/09. Kun for Feltkanonens Vedkommende skal Udviklingen kort refereres.

Man begyndte med at lægge Kanonrøret i Haubitsaffutagen for at opnaa større Elevationsmulighed uden Nedgravning af Svansen, altsaa større Skudvidder og Mulighed for Beskydning af Luftmaal. Med „K. i. H.-Geschütz" (Kanonenrohr in Haubitzlafette) voksede Elevationsmuligheden fra $15\,^{2}/_{16}{}^{0}$ til 65^{0} og Maksimalskudvidden (uden Nedgravning) fra 5350 til 7800 m. For yderligere at forøge Skudvidden forlængedes Kanonrøret fra 27 til 35 Kalibre, dog uden synderligt Resultat, idet v_0 kun steg fra 465 til 488 m og største Skudvidde nogle Hundrede Meter (den franske Feltkanon havde med Granatkardæsk og Granat Begyndelseshastigheder paa henholdsvis 529 og 584 m). Ved Prøve af en russisk Krudtsort kom man ganske vist op paa 540 m, men saa blev Trykket for stort. Af forskellige Grunde blev det nødvendigt at løse Vanskeligheden ved at forstørre Ladningsrummet paa den mærkelige Maade, at man vendte tilbage til delt Ammunition i Stedet for „Patronenmunition". Samtidig prøvedes en Granat af en gunstigere Form, „C-Geschoss" (Cigar). Det samlede Resultat blev ved samme Tryk som i F. K. 96 n/A en største Begyndelseshastighed paa 547 m og en største Skudvidde paa 9000 m. Men Spredningen voksede, og der forekom Tværslagere. Dette maatte skyldes, at den oprindelige progressive Rifling (45—21 Kalibre) ikke passede til den større Begyndelseshastighed, hvorfor man gik over til den helicoidal Rifling ligesom i Udlandet, Stigning 21 Kalibre (F. K. 96 n/A endte med Stigning 25 Kalibre, men ved Rørets Forlængelse fra L/27 til L/35 blev Endestigningen 21 Kalibre). Denne

Foranstaltning hjalp ikke tilstrækkeligt, før man til Slut ogsaa forøgede Bredden af Føringsbæltet paa C-Geschoss til det dobbelte.

Efter Indførelsen af F. K. 16 i Septbr. 1916 kunde man paa Grund af den delte Ammunition bruge flere forskellige Ladninger:

Wurfladung, $v_0 = 330$ m, til korte Afstande,
Gebrauchs - , - = 465 - - Middelafstande,
Ausnahme - - = 547 - alm. Granat, - = 602 - C-Geschoss } til længste Afstande.

Det viste sig imidlertid straks i Vinteren 1916/17, at der indløb talrige Klager fra Afdelingerne over, at Tidsrørene ikke vilde brænde, særlig ved Skydning med Granatkardæsken. Forklaringen paa denne Mærkværdighed maatte være, at Omdrejningshastigheden ved den ændrede Rifling var bleven for stor. Den eneste Udvej, der stod aaben til Imødegaaelse af denne Vanskelighed, var atter at nedsætte Begyndelseshastigheden for Gebrauchsladung fra 465 til 416 m, hvilket afstedkom betydelig Forvirring ved Fronten, saa længe der var Ladninger af begge Slags og to dertil svarende Opsatsinddelinger.

Da det endelig senere viste sig nødvendigt at forstærke Lavetten til den lette Felthaubits, hvorved dens Vægt steg med 60 kg, maatte man af fabrikationsmæssige Hensyn gøre det samme ved Lavetten til Feltkanonen.

Efter Opgivelserne i A. V. I. at dømme er 7,7 cm F. K. 96/16 en langt mindre radikal Ændring af F. K. 96 n/A end F. K. 16. Hele det 6-spændige Køretøj vejer 1900 kg (med opsiddet Mandskab 2300 kg), altsaa noget lignende som vor Feltkanon. Den afprodsede Lavet kan trækkes af tyve Mand efter Terrainforholdene og Afstanden. Kanonen har Patronammunition (Granat, Granatkardæsk, Kardæsk) af Vægt rundt 8 kg. De opnaaelige største Skudvidder angives til omtrent 7,5, 5 og 7 km, henholdsvis for Nedslagsgranat, Tidsgranat og Granatkardæsk med Tidsbrandrør. Ildhastigheden er indtil 9 Skud pr. Minut i nogle Minutter under gunstige Forhold. Ved vel ledet og iagttaget Ild paa under 3 km kan eget Fodfolk nærme sig indtil 200 m fra Maalet. Hovedmaalene er: Maskingevær- og Minekasterreder, enkelte Huse o. dsl., levende udækkede Maal. Af Ammunition haves en første Forsyning pr. Pjece paa rundt 85 Granater og 145 Granatkardæsker og Kardæsker.

F. K. 16 (l. F. H. 16) er flere Hundrede Kilogram tungere. Saaledes vejer den skudfærdige Lavet 1390 kg (1460 kg). Skudvidderne er væsentlig større, 9—10 km (8—9 km) men Skudhastigheden paa Grund af den delte Ammunition ringere, 6 Skud pr. Minut i kort Tid under gunstige Forhold, 120 Skud i Timen.

Fra fransk Side ser man med stor Skepsis paa Muligheden af at føre en bespændt Feltkanon frem til aaben Skydning paa kort Hold fra Fjenden, naar det ikke blot drejer sig om et Undfagelsestilfælde. Ogsaa i D. A. T. har dette Spørgsmaal tidligere været behandlet. Oblt. Jørgsholm udtaler saaledes i Aargang 1923, Side 199:

> »Den 6-spændige 75 mm Feltkanon er absolut ikke egnet som Infanteriskyts. Det store Maal, den frembyder, staar i et skrigende Misforhold til Infanteriets nuværende, til det yderste drevne Bestræbelse for at komme saa spredt og saa uset som muligt gennem Terrain, der kan tages under virksom fjendtlig Beskydning«.

Det kan heller ikke nægtes, at Feltkanonen betegner en urimelig stor Kraftudfoldelse mod nære og lokale Maal; det er i Sandhed „at skyde Graaspurve med Kanoner".

Imidlertid er der ingen Grund til at tro, at Tyskerne vil blive staaende længere ved denne Ordning end nødvendigt for at finde den bedst mulige Løsning paa det vanskelige Spørgsmaal om Fodfolkets Ledsageskyts, der i Øjeblikket beskæftiger alle Stormagtshære. De vil sikkert ligesom Franskmændene, saa snart det er muligt, „udfri Feltkanonen af dens Slaveri som Ledsageartilleri" saaledes som en fransk Forfatter udtrykker sig.

Og det maa erindres, at Tyskerne i Krigens sidste Aar havde antaget en særlig Ledsagekanon til Fodfolket fra Krupp, hvor den først blev fundet af Franskmændene i 1920. Den havde samme Kaliber (7,7 cm) som Feltkanonen, men vejede afprodset og i Skudstilling kun godt det halve (700 kg). Løblængden var 23 Kalibre, v_0 350 m og største Skudvidde ca. 5000 m. Lavetten havde meget lave Hjul, hvorfor Køreevnen ikke var stor. Pjecen blev trukket af 2 Heste, men kunde føres frem gennem Terrainet af Betjeningsmandskabet. Dette Vaabens Navn var „Infanterie-Geschütz 1918" (I. G. 18). Efter Planerne skulde der ifølge franske Oplysninger tildeles hvert Regiment et Batteri (Infanteriegeschützbatterie) paa 6 Pjecer med en Ammunitionsforsyning paa ialt 1400 Skud, altsaa 2 Pjecer pr. Bataillon. Det maa antages, at I. G. 18 er fundet utilfredsstillende, siden man har bestemt sig til foreløbig at benytte det almindelige Feltskyts som Fodfolksskyts.

Tanken om en Enhedspjece, der altsaa baade kan løse Kanonens og Morterens Opgaver, men som frem for alt er egnet til Nedkæmpelse af Kampvogne, synes endnu at beskæftige Tyskerne – og tillige Franskmændene –, efter hvad der fremgaar af Tidsskriftliteraturen. Denne Tanke skal som bekendt være forladt af Amerikanerne (jfr. D. A. T. 1923, Side 67).

I „La Revue d'Infanterie", volume 62 (1923), har Kaptajn Desaivre skrevet en meget tankevækkende Artikel om den fremtidige Fodfolksbevæbning. Han viser først, hvorledes man kort før Krigen forlod det Princip for denne Bevæbning, der i over 200 Aar havde været betragtet som uomstødeligt:

Eet Vaaben, een Slags Ammunition, eet Kaliber

og med Maskingeværets Indførelse var gaaet over til

Flere Vaaben, een Slags Ammunition, eet Kaliber.

Allerede i de første Krigsaar medførte Udviklingen imidlertid Nødvendigheden af at gaa et Skridt videre, idet der maatte indføres Specialammunition med Panser-, Brand- og Sporprojektiler, hvorefter man naaede til:

Flere Vaaben, flere Slags Ammunition, eet Kaliber.

Og paa en overordentlig følgerigtig og overbevisende Maade godtgør han til Slut, at ogsaa Dogmet om eet Kaliber maa opgives, saa at Fremtidens Fodfolks Skydevaaben (her ses endda bort fra Nærkampsvaaben og Ledsageskyts) kommer til at omfatte

Flere Vaaben, flere Slags Ammunition, flere Kalibre,

hvilke sidste skitseres saaledes:

Geværer og Rekylgeværer:	Kaliber	6— 7 mm
tunge Maskingeværer:	–	9 -
ekstratunge Maskingeværer:	–	13 – 15 -

Derved skulde der opnaas en rimelig Overensstemmelse mellem Vaabnenes taktiske Opgaver og deres ballistiske Egenskaber.

Geværer og Rekylgeværer faar et ganske let Projektil (9—10 g) med mægtig Begyndelseshastighed og deraf følgende betydelig Rasance og Træfningssandsynlighed indtil 800 m, medens der til Gengæld forsætlig gives Afkald paa Fjernvirkning (over 1200 m).

Det tunge Maskingevær skal derimod kunne dræbe endnu paa 5 – 6000 m, hvortil der kræves et længere og tungere Projektil (22 g), altsaa med større Tværsnitsvægt, og en til Overvindelse af Luftmodstanden gunstigere Form, saa at Hastigheden bevares mest muligt.

Endelig skal det ekstratunge (extra-lourde) Maskingevær kunne ødelægge Kampvogne og pansrede Flyvemaskiner paa 5 – 600 m. Ved Afvejning af de forskellige Hensyn løses denne Opgave bedst af et 13 – 15 mm Projektil af Vægt godt 50 g, der udskudt med en Begyndelseshastighed af 750 m/sek. paa nævnte Afstand endnu kan have en Endehastighed paa 670 m og dermed en levende Kraft paa henved 1200 kgm, hvilket er tilstrækkeligt til at gennemskyde en 20 mm Specialstaalplade.

En tysk Forfatter viser i Heerestechnik (Jan.—Marts 1924), hvorledes dette Program, som han i Hovedsagen billiger, i flere Retninger svarer til de tyske Fodfolksvaabens Udvikling. Selv om det tyske tunge Maskingevær ganske vist ikke har større Kaliber end Geværet og det lette Maskingevær, svarer s. S.-Projektilet og S.-Projektilet omtrent til Kaptajn Desaivres Fordringer. Og det 13 mm Maskingevær „T. u. F." kan betragtes som et første Forsøg paa at fremstille et ekstratungt („überschweres") Maskingevær.

Hvad man end vil mene om disse Betragtninger, synes Udviklingens Retning og Tendens ikke til at tage Fejl af: Fodfolket nærmer sig til ligesom Artilleriet at være et teknisk Vaaben med flere Slags Pjecer af forskellige Kalibre og med flere Ammunitionssorter. Det er derfor ikke uden Rette, at en norsk Forfatter udtaler (Norsk militært Tidsskrift, 1923, Side 378):

„Det er ikke lengere Artilleriet alene som kan kalles et „videnskabelig" våben. Ved Infanteriet kan taktikk og teknikk nu mindre enn nogensinde skilles ad".

Artilleriførerens Plads.

Vi har i Tilslutning til Oberst J. O. Jensens Artikkel i Hefte 5/1924 modtaget følgende Indlæg:

Fra Oberstløjtnant E. Jørgsholm:

I Tidsskriftets 5. Hefte 1924 hævder Oberst J. O. Jensen, at Ac. og Bc. for en Artilleristyrke, der er afgivet til Fodfolket, skal være hos Fodfolksføreren og anfører bl. a. til Støtte herfor dels flere franske Artillerioffícerers Udtalelser i saa Henseende, dels Pkt. 125 i 2. Del af „règlement prov. de manoeuvre d'infanterie", hvori det om „artillerie d'accompagnement immédiat" udsiges, at dets Fører „principielt opholder sig hos den Fodfolksfører, under hvis Befaling han er stillet."

Obersten slutter med at opstille følgende Spørgsmaal:

1) er det franske Princip det rigtige, eller
2) bør man principielt holde paa, at Ac. og Bc. er ved deres Kommando, eller
3) skal man for hver enkelt Tilfælde træffe Bestemmelse om, hvorvidt Ac. og Bc. skal opholde sig hos Fodfolksføreren eller ved deres Kommando?

Det Modsætningsforhold, der er opstillet mellem det første og de to sidste Spørgsmaal, passer imidlertid kun under Forudsætning af, at det Artilleri, der afgives til et Fodfolksregiment eller en lavere Enhed, betragtes som „artillerie d'accompagnement immédiat."

For at besvare de 3 nævnte Spørgsmaal er det derfor først nødvendigt at undersøge, i hvilken Udstrækning Betegnelsen „artillerie d'accompagnement immédiat" kan anvendes.

Med Hensyn til Leddelingen af det en Division underlagte Artilleri følger det danske Reglement (Tillæg til Udkast til Reglement for Feltartilleriet IV A og B, Pkt. 77) i Hovedsagen ganske det franske (Instruction prov. sur l'emploi tactique des grandes unités, Pkt. 177 og 178):

A. Artilleri direkte under Divisionen (artillerie d'action d'ensemble).
B. Artilleri til umiddelbar Støtte for et Fodfolksled (artillerie d'appui direct).

Endvidere kan udskilles:

C. Artilleri til fuld Raadighed for en Fodfolksenhed (Regiment eller Bataillon) og underlagt dennes Chef i Kommandohenseende. Nødvendighed for en saadan Udskillelse kan være Tilfældet:
   a) Med Ledsageartilleri under Angreb, naar det drejer sig om at skabe et meget nøje Samarbejde paa kort Hold mellem fremrykkende Fodfolk og Artilleri, og dettes Hverv er da ved Skydning paa kort Hold at bryde den lokale Modstand, som Fodfolket møder, og som man ikke rettidig har overvundet paa anden Maade.
   b) I Forsvaret for at knytte Artilleri direkte til en Stillings enkelte Afsnit eller Underafsnit for at deltage i Nærkamp, løse Flankeringsopgaver o. l.

Instruction siger om dette Artilleri (C.): „I visse Tilfælde kan smaa Artillerienheder (Batterier, Halvbatterier, enkelte Pjecer) midlertidigt stilles til Fodfolkets Raadighed for paa kort Afstand at knuse en særlig Modstand; disse Artilleridele maa da være rede til at følge deres Fodfolk saa nær som muligt."

Instruction (af 1922) indeholder ganske vist ikke Betegnelsen Ledsageartilleri (artillerie d'accompagnement immédiat), men det synes dog aabenbart, at naar den tages fra „règlement prov. de manoeuvre d'infanterie" (af 1920), kan den nu kun gøres gældende for de ovennævnte smaa Artillerienheder.

Saavel efter danske som franske Reglementer er Ledsageartilleri mindre Artillerienheder (mindre end en Afdeling jfr. ovenfor og sidste

Punktum af Pkt. 77 i Tillæg til R. f. Fe IV A og B), der midlertidigt underlægges en Fodfolksenhed for i snæver Forbindelse med denne og paa kort Afstand at bryde lokal Modstand.

Det vil herefter som oftest være Tilfældet, at en Fodfolksenhed, der har faaet tildelt Ledsageartilleri, paa anden Maade støttes af andet Artilleri.

De to Eksempler, Obersten nærmere omtaler, drejer sig i begge Tilfælde om en Styrke paa 1 Fodfolksregiment og 1 Artilleriafdeling, i sidstnævnte Tilfælde enkadreret, i første Tilfælde formentlig selvstændigt. Der kan da ikke være Tale om, at hele Artilleriafdelingen optræder som Ledsageartilleri, og Principperne for Artilleriets Føring og Leddeling maa da søges i Overensstemmelse med de for Divisionen gældende (jfr. Pkt. 78 i ovennævnte Tillæg) og ikke i de for Ledsageartilleri gældende.

Heraf følger, at Oberstens Paaberaabelse af det nævnte Pkt. 125 i „règlement prov. de manoeuvre d'infanterie", der kun gælder Ledsageartilleri, ikke kan anvendes paa de nævnte Eksempler (undtagen for de enkelte Dele af Artilleriafdelingen, der muligvis udskilles som Ledsageartilleri), og det opstillede Modsætningsforhold mellem Spørgsmaal 1 og de to andre Spørgsmaal er altsaa ikke til Stede.

Spørgsmaal 1 lader sig herefter let besvare med et ubetinget „Ja", thi det er aabenbart, at under de Forhold, hvor Ledsageartilleri skal virke, maa Samarbejdet mellem dets Fører og den Fodfolksofficer, under hvis Befaling han er stillet, være saa intensivt, at det som Regel kun kan opnaas ved, at de opholder sig i hinandens Nærhed, hvilket her ogsaa som oftest vil falde naturligt dels paa Grund af de forholdsvis smaa Afstande, det her drejer sig om, dels paa Grund af de enkelte Pjecers ofte meget spredte Opstilling (kanonvis Skydning).

2. og 3. Spørgsmaal kan nu sammenfattes i: „Bør der opstilles Regler for Artilleriførerens Plads?" (som i Oberstens Artikel drejer det sig om mindre Styrker).

For at Troppeførerens Ordrer og Ønsker med Hensyn til Artilleriets Virksomhed kan komme til Udførelse, maa de passere mindst 2 Forbindelser, nemlig fra Troppeføreren til Artilleriføreren og fra denne til Batterierne. Begge Forbindelser kan være vanskelige og besværlige, men er lige vigtige. Det nytter derfor lidet paa Forhaand at ville lette den ene paa den andens Bekostning, og det er dette, der sker, naar man principielt vil binde Artilleriføreren til at være enten hos Troppeføreren eller ved sit Kommando. Hvad nytter det, at

Troppeføreren har Artilleriføreren ved sin Side, naar denne ikke har tilstrækkelig sikker og hurtig Forbindelse med sit Kommando, og hvor kan paa den anden Side hele Artilleriets Virksomhed blive lammet, naar Artilleriføreren staar med sit Kommando uden ordentlig Forbindelse med det Fodfolk, han skal støtte.

Et ensidigt Syn paa dette Forhold maa derfor være forkasteligt. Naturligvis er det bekvemmest for Troppeføreren at have Artilleriføreren hos sig, men det kan ikke være rigtigt principielt at binde ham dertil, thi Troppeføreren udsætter sig da for, at Artilleriet bliver ude af Stand til at opfylde de Fordringer, der ellers med Rette kunde stilles til det, og Ansvaret for det mindre gode væltes da over paa urette Sted. Ligeledes er det lige saa ensidigt at forlange, at Ac. og Bc. principielt skal være ved deres Kommando, naar de maaske herved bliver ude af Stand til at skaffe sig fornøden sikker Forbindelse med det Fodfolk, de skal støtte.

Artilleriførerens Plads er derfor dér, hvor hans Nærværelse er mest paakrævet, og hvor han gør størst Gavn, og dette er afhængigt af mange Forhold, saasom Styrkeforholdet, Terrainet, Dagstiden, Vejrliget, den foreliggende Opgave, det personlige Forhold mellem Troppeføreren og ham selv, de personlige Forhold ved hans eget Kommando, de til Raadighed værende Forbindelsesmidler m. m.

At gaa nærmere ind herpaa kunde være fristende, men at forsøge paa at give Regler i saa Henseende maa paa Forhaand siges at være ørkesløst; kun skal det bemærkes, at jo mindre indgaaende Kendskab vedkommende Troppefører har til Artilleriets Virksomhed, desto større Tilbøjelighed vil der ogsaa være for ham til at beholde Artilleriføreren hos sig, og for Artilleriføreren vil den Omstændighed, om han raader over en habil Stedfortræder, der kan tage den direkte Kommando over Artilleriet, være medbestemmende for, om han selv bør og kan være hos Troppeføreren, thi det nytter lidet, at Artilleriet faar Ordrer, naar det er ude af Stand til at udføre dem paa tilfredsstillende Maade.

Vanskeligheden ved at give bestemte Regler for det omhandlede Forhold fremgaar ogsaa af følgende Bestemmelser desangaaende:

R. f. Fe. IV B. Pkt. 399: „Det er heldigt, hvis Artilleriføreren, ogsaa naar Batterierne er i Stilling, kan være hos Troppeføreren. Er Artilleriføreren Ac. eller Bc., kan dette dog tidt ikke lade sig gøre."

Instruction prov. sur le service en campagne de l'artillerie, Pkt. 105: „Artilleriet kan kun optræde virksomt, hvis det er i snæver Forbindelse med det Fodfolk, det skal støtte.

Denne Forbindelse opnaas:

— Ved hyppige Møder mellem Infanteriets og Artilleriets Officerer, hvis Kommandostationer bør lægges i Nærheden af hinanden, hver Gang det er

muligt, under Forudsætning af at Kommandoen over henholdsvis Infanteriet og Artilleriet er sikret under de bedste Betingelser.

— Ved Udsendelse af Forbindelsesdetachementer til Infanteriet."

Artilleriførerens to Forbindelser, med Troppeføreren og med sit Kommando, er altsaa baade efter danske og franske Bestemmelser opstillet som lige vigtige, og principielt er den ene ikke favoriseret paa den andens Bekostning, men det er det enkelte konkrete Tilfælde, der er afgørende for, hvilken Løsning der er mest formaalstjenlig. Ovenstaaende franske Direktiv kommer vist Sagen saa nær, som det overhovedet er muligt. Eller med andre Ord, Troppeføreren bør ikke principielt og unødigt binde Artilleriføreren til at være hos sig, og Artilleriføreren bør ikke ensidigt klæbe ved sit Kommando, men bør vise en udpræget Tendens til at benytte enhver Lejlighed til at komme i personlig Forbindelse med Troppeføreren.

Hele det omhandlede Forhold drejer sig i Virkeligheden mere om et Samarbejde end om et Kommandoforhold, og det personlige Kendskab mellem Troppeføreren og hans Artilleriører vil derfor altid være af Betydning, men udføres dette Samarbejde med den rette loyale Forstaaelse fra begge Sider, vil Sagen heller ikke blive saa vanskelig, som den maaske kunde se ud til.

Spørgsmaalene 2 og 3 kan herefter besvares med henholdsvis „Nej" og „Ja".

For at undgaa enhver Misforstaaelse maa det dog bemærkes, at saalænge der endnu ikke er disponeret om Artilleriet, er Artilleriførerens Plads naturligt hos Troppeføreren, og han bør under disse Forhold ikke fjerne sig længere fra denne, end at han med Lethed kan tilkaldes, hvorfor han da ogsaa bør lade de fornødne foreløbige Rekognosceringer udføre af det til hans Raadighed værende Personale.

Med Hensyn til de af Obersten anførte Eksempler, da er der vel næppe Tvivl om, at vedkommende Bc. i de 2 første Eksempler ensidigt har klæbet ved sit Kommando, og at han i det andet Eksempel i hvert Fald skulde søge Bataillonschefen, da den fjendtlige Stilling var taget; men hvorvidt han til Stadighed burde have opholdt sig hos Troppeføreren, kan der efter de foreliggende Oplysninger ikke med Rette tages Standpunkt til. Iøvrigt synes det i det andet Eksempel at have været naturligt, om Bataillonschefen havde givet Bc. Oplysning om de nye foreliggende Skudopgaver og ladet denne om Løsningen, thi et Forhold som mindste Elevation har Bataillonschefen næppe undersøgt, og kan de foreliggende Skudopgaver bedst løses f. Eks. blot

ved Fremskydning af en Observationsstation, kan det være en stor Fordel at undgaa Stillingsskifte.

I det 3. Eksempel, hvor Forholdene endnu er uklare, og Troppeføreren endnu ikke har truffet sin endelige Beslutning, er det utvivlsomt en Fejl, at Ac. paa dette Tidspunkt rider ud for at rekognoscere et Terrain, hvor det ikke er givet, at hans Afdeling skal i Stilling. Han burde, som af Obersten bemærket, have sendt en anden, om fornødent en Bc.

I det 4. Eksempel er det for den, der ikke har været i det paagældende Terrain, vanskeligt for ikke at sige umuligt at tage Standpunkt til Spørgsmaalet om Ac.s rette Plads, da det ikke er oplyst, hvor Bc.erne har deres Pladser, og om der er direkte Forbindelse mellem Bataillonerne i forreste Linje og de to Støttebatterier; men er Bc.erne ved Enderupskov, og Ac. faar sin Kommandostation i Nærheden af Troppeføreren, er det Forbindelsen mellem Ac. og hans Bc.er, der nu bliver den vanskelige, saaledes at Ac. ikke har sikker Kommando over sin Afdeling. Det er ganske vist uheldigt, at Ac. er ved Enderupskov, og det er muligt, at der findes en bedre Løsning, men Vanskelighederne undgaas ikke ved alene at lade Ac. faa Kommandostation i Nærheden af Troppeføreren, idet de nævnte Forbindelsesvanskeligheder da blot flyttes over paa en anden lige saa vigtig Forbindelse, der endog kan gælde for tre.

Selv om Artilleriføreren i de af Obersten nævnte Eksempler burde være hos Troppeføreren, og selv om jeg kan være enig med Obersten i, at der i Almindelighed bør være en Tendens i saa Henseende, saa anser jeg det dog for alt for farligt og derfor for urigtigt at opstille uden Forbehold et almindeligt Princip om, at Artilleriføreren bør være hos Troppeføreren.

Jørgsholm.

Fra Kaptajn C. Lunn:

I nærværende Tidsskrifts Nr. 5/1924 fremsætter Oberst J. O. Jensen Spørgsmaalet „Artilleriførerens Plads i Forhold til den Fodfolksfører, til hvem hans Kommando er afgivet," idet Obersten samtidig citerer det danske Reglement IV B, Punkt 399, der udtaler et Ønske om, at de to Førere opholder sig samme Sted, og det franske „règlement provisoire de manoeuvre d'infanterie", der udtaler, at Føreren for „artillerie d'accompagnement" principielt opholder sig hos Fodfolksføreren.

Den angivne Betegnelse „artillerie d'accompagnement" dækker

dog vist ikke fuldstændigt Meningen med den Artilleriafdeling, som Obersten har haft til Raadighed under Manøvrerne i Sønderjylland; „artillerie d'accompagnement" beskrives i det af Obersten citerede Reglement som Batterier eller Delinger af let Artilleri, hvis Lidenhed og Bevægelighed tillader dem at udnytte Terrainet og skifte Plads efter Behov.

Samme franske Reglement siger forøvrigt om Samarbejdet mellem Fodfolk og Artilleri, at det „fremtræder i to Skikkelser" eftersom man forlanger af Artilleriet, at det skal arbejde med i den Helhedsplan, der er udarbejdet af den, der har Kommandoen, eller det skal tilfredsstille Fodfolkets umiddelbare Behov ved paa kort Afstand at skyde paa Forhindringer, som Fodfolket møder paa sin Vej.

Den første Opgave, der er langt den vigtigste, vil altid blive stillet; den løses af „artillerie d'appui direct".

Den anden Opgave falder lejlighedsvis for; smaa Styrker af Artilleri, der faar denne Opgave, tages almindeligvis, naar der er Brug derfor, fra „artillerie d'appui direct", og kaldes „artillerie d'accompagnement immédiat".

De tilsvarende danske Bestemmelser findes i Tillæg til Reglement for Feltartilleriet IV. A, og B. „Grundtræk for Artilleriets Anvendelse", Punkt 77 – 78.

Da det af Oberst J. O. Jensen citerede danske Reglement, Punkt 399, kun behandler Spørgsmaalet om Kommandostationernes Pladser i al Almindelighed, skal jeg nedenfor gøre det samme uden Hensyn til de optrædende Styrker og til, om de er til „appui direct" eller „accompagnement immédiat".

Jeg skal først komme med nogle Citater af den franske „Instruction provisoire sur le service en campagne de l'artillerie" (Paris 1920).

§ 72. „Artilleriets Kommandostation skal tillade den kommanderende:
– at kommandere sikkert,
– til Stadighed at være klar over Situationen og
– at være i let Forbindelse med Chefen for det Fodfolk, som Artilleriet skal støtte."

§ 105. „Artilleriet kan kun handle virkningsfuldt, naar det er i nøje Forbindelse med det Infanteri, som det skal arbejde for.

Denne Forbindelse oprettes ved hyppige Møder mellem Infanteri- og Artilleriofficererne, hvis Kommandostationer bør oprettes i Nærheden af hinanden, hver Gang det er muligt, forudsat at Kommandoen over Fodfolket og Artilleriet er sikret paa bedst mulig Maade."

§ 116. „Disse (Kommandostationerne) bør anbringes saaledes, at de paa sikreste Maade tillader at kommandere over de lavere Led, at holde Forbindelsen med de overordnede og at overvaage Valpladsen.

Forudsat at disse Fordringer tilfredsstilles, vil det altid være heldigt i Nærheden af hinanden at anbringe Kommandostationer for støttende Artilleri og det støttede Fodfolk."

Jeg skal forsøge, saa kort som muligt, at gøre Rede for de Fordele og Mangler, man kan have af fælles Kommandostation eller delt Kommandostation, idet jeg maa tilføje, at Ac. ofte tillige maa holde Forbindelse med egen Rc., hvilket ogsaa er medbestemmende for, hvor han opholder sig.

Lad os gaa ud fra, at der i Punkt A findes en eller anden fjendtlig Styrke, der generer eget Fodfolk i Punkt B. Fodfolksføreren tænker vi os i Punkt C. Chefen for det Artilleri, Talen er om, er i Punkt D, og han har i Punkt E et Antal Kanoner og en vis Mængde Ammunition.

Spørgsmaalet er nu: Hvilke Forbindelser maa være i Orden for paa nemmeste og bekvemmeste Maade at faa de i E værende Projektiler til at springe i A paa det af Fodfolkschefen i C ønskede Tidspunkt.

Melding om Fjendens Nærværelse i A kan indgaa:

— Fra nærmeste Fodfolk i B, men Meldevejen er ofte lang og farlig; desuden vil det sikkert ofte vise sig svært for Fodfolket i B at bestemme, hvem det egentlig er, der har standset dem, og hvorfra de er bleven beskudte.

— Fra højere Kommandoleds Kommando- eller Observationsstationer, hvorfra Meldevejen som Regel baade er kortere, hurtigere og sikrere.

— Fra Artilleriets Observationspladser, der ofte har gode Betingelser for at se noget, da de ligger paa de bedste Oversigtspunkter; Meldevejen til Fodfolkschefen er ofte noget længere, men som Regel nogenlunde hurtig og betydelig mindre udsat end de Meldeveje, der ligger længere fremme.

  Opdager Artilleristerne selv Maalet, kan Ilden aabnes med det samme, hvis dette ikke udtrykkelig er forbudt.

— Fra Flyvere, der melder enten gennem Divisionen eller gennem Artilleriets Radiostation.

Naar Fodfolkschefen har skønnet, at Artillerihjælp mod Punkt A er ønskelig, forlanger han den af vedkommende Ac. Ac. befaler en Bc. at beskyde Punkt A. Bc. kommanderer Skydningen til sit Batteri. Det er 3 Meddelelser, der skal ekspederes, og der er altsaa 3 Muligheder for, at Meddelelsen ikke naar fra Fodfolkschefen til Konstablerne ved Kanonerne.

Har man nu oprettet Kommandostationerne saaledes, at Fodfolkschefen og Ac. er tæt ved hinanden, er Forbindelsen mellem dem meget let; men oftest vil det nok gaa saaledes, at jo nærmere Ac. er ved Fodfolkschefen, des sværere Forbindelse har han til sine Batterier. Brister Forbindelsen til disse, saa befinder Fodfolkschefen sig alene med Ac. i samme Situation som Tordenskjold ved en vis Lejlighed.

Svigter derimod Forbindelsen mellem Fodfolkschefen og Ac., saa er det dog ikke udelukket, at Artilleriet kan yde den ønskede Hjælp rettidigt, fordi der er en Del Mulighed for, at eget Fodfolks Standsning foran Punkt A er bleven opdaget fra Artilleriets Observationspladser eller fra Flyver, saaledes at Artilleristerne kan skyde paa eget Initiativ (forudsat at det ikke er forbudt).

Svigter Forbindelsen mellem Bc. og Batteriet, saa er Batteriet dermed sat ud af Spillet, indtil Forbindelsen er genoprettet.

Det maa ogsaa i høj Grad afhænge af det tilstedeværende Personel, om Ac. bør være ved sin Afdeling eller hos Fodfolkschefen. Det turde være en almindelig Sandhed, at jo slettere en Afdeling er udstyret med Linieofficerer, des mindre kan den undvære sin Chef. Af Hensyn til den af Obersten omtalte Øvelse fra 1919 maa jeg her pege paa, at den Fodfolkschef, der under de skitserede Forhold vil befale Stillingsskifte, nøje maa overveje, om han har Raad til at undvære sit Batteri i den Tid, Stillingsskiftet vil vare.

Endelig er Kommandostationens Plads i meget høj Grad afhængig af, hvilket Forbindelsesmateriel man raader over. En Forbindelse ved Hjælp af gode Signallygter virker hurtigt og sikkert og kan kun afbrydes af Taage, Sne og Regntykning, eller hvis selve Signalstationerne skydes ned; men der forlanges til Gengæld, at man skal kunne se fra Station til Station. Dette forlanges ikke ved Telefonforbindelse, men til Gengæld hænger man der i bogstaveligste Forstand i en Traad.

Hvad angaar de af Obersten omtalte Øvelser, da tror jeg, at man skal være forsigtig med at ville uddrage taktiske Læresætninger af dem, idet der hverken har været det til Øvelsernes Gennemførelse nødvendige Personel eller Materiel til Stede; en moderne udrustet Afdelingsstab bestaar af 50—60 Hoveder, medens de under sidste Manøvrer optrædende Afdelingsstabe formodenlig var paa ca. 10—12, hvoraf følger, at hver enkelt Mand maa faa meget mere at gøre, end der normalt skulde falde paa hans Plads.

Af det foranstaaende vil fremgaa som min Mening om det af Oberst J. O. Jensen stillede Spørgsmaal, at Ac. maa vælge sin Kom-

mandostation under Hensyn til alle de mulige særlige Forhold, der kan komme til at spille en Rolle i hvert enkelt Tilfælde.

Christian Lunn.

Fra Kaptajn H. A. Rolsted:

I nærværende Tidsskrifts 5. Hefte 1924 har Oberst J. O. Jensen anmodet Redaktionen om at aabne Tidsskriftets Spalter for en Diskussion om Spørgsmaalet Artilleriførerens Plads, idet dog Regimentschefens — hos os altsaa Divisionsartillerikommandørens — Forhold som givne lades ude af Betragtning. Diskussionen drejer sig saaledes kun om Afdelings- og Batterichefers Plads.

Jeg tvivler ikke om, at andre og vægtigere Stemmer vil lade sig høre om denne Sag, men da den ligger ogsaa mig stærkt paa Sinde, turde jeg maaske i Beskedenhed bede om Plads for nedenstaaende.

Jeg skal tillade mig at begynde med Slutningen af Oberstens Indlæg.

Obersten udtaler her, at de franske Bestemmelser er ganske tydelige, idet „règlement provisoire de manoeuvre d'infanterie" i Punkt 125 om „artillerie d'accompagnement immédiat" bestemmer, at dets Fører „principielt opholder sig hos den Fodfolksfører, under hvis Befaling han er stillet". Ja, denne Bestemmelse er tydelig og klar; men den kan, forekommer det mig, ikke tages til Indtægt for noget af de i Oberstens Indlæg nævnte Eksempler. Reglementets Pkt. 122 lyder nemlig saaledes:

„Samarbejdet mellem Infanteri og Artilleri frembyder 2 forskellige Momenter, eftersom man forlanger af Artilleriet, at det skal virke til Fordel for Infanteriet i den Helhedsplan, der er udarbejdet af Kommandoen, eller tilfredsstille Infanteriets øjeblikkelige Behov ved at beskyde de nære Hindringer, som det møder under sin March. Det første Hverv, langt det vigtigste, er altid foreliggende; det løses af „artillerie d'appui direct".

Den anden Rolle er lejlighedsvis; de smaa Artillerienheder*), hvem denne Rolle overdrages, og som i Almindelighed udtages af artillerie d'appui direct i det Øjeblik, der er Brug for dem*), kaldes „artillerie d'accompagnement immédiat"."

Det turde saaledes formentlig med al Tydelighed fremgaa, at det Artilleri, hvorom Obersten under Henvisning til den nævnte franske Instruktions Pkt. 125 taler, er det, vi kalder „Ledsageartilleri" (jvf. „Tillæg til Udkast til Reglement for Feltartilleriet IV A og B" Pkt. 77). Hermed er det givet, at Obersten ikke kan tage

*) Fremhævet af Artiklens Forfatter.

denne franske Bestemmelse til Indtægt for Spørgsmaalet om Artilleriførerens Plads i al Almindelighed.

I det første af de fra dette Aars Manøvrer ved 1. jydske Division omtalte Eksempler drejer det sig om en Grænsebevogtningsopgave med et Regiment Fodfolk og en Artilleriafdeling. Om den paagældende Styrke er enkadreret eller isoleret, fremgaar ikke klart af det fremsatte; Udtrykkene „mit Bevogtningsdistrikt" og „det mig anviste Bevogtningsomraade" kunde tyde paa det første. Men enten det ene eller det andet nu var Tilfældet, er der vel næppe nogen, der vil kalde den omhandlede Artilleriafdeling for „artillerie d'accompagnement immédiat". — Obersten taler da ogsaa selv om, at han til Angreb paa C burde have givet det fremrykkende Fodfolk et Par Kanoner med som Ledsageskyts. Artilleriafdelingen maa enten have været „artillerie d'appui direct" eller Artilleri til Løsning af alle Opgaver, alt eftersom det paagældende Detachement har været enkadreret eller isoleret.

Lad os dernæst se, hvad de franske Bestemmelser siger om Støtteartilleri. Jeg skal her citere det før nævnte Reglements Pkt. 123, der giver klar Besked herom:

„Regiments- og Afdelingschefer vælger deres Kommandoplads saaledes, at Kommandoen over deres Enheder, Forbindelsen med den foresatte Myndighed*) og Overvaagningen af Slagmarken sikres paa den mest betryggende Maade (dans les conditions les plus sûres).

De holder sig ligeledes i meget snæver Forbindelse med Infanteriet, der opererer i deres Normalzone, ved Hjælp af permanente Forbindelsesdetachementer og ved hyppig personlig Forbindelse (contact personnel fréquent)."

Lad mig yderligere for at udelukke enhver Tvivl anføre, at „instruct. prov. sur le service en campagne d'artillerie" (af 1922) i Pkt. 116 i al Almindelighed stiller de samme Krav til Beliggenheden af de større Artillerileds Kommandostationer som nævnt i Fodfolksreglementets Pkt. 123, 1. Stk., og herefter tilføjer:

„Under Forbehold af, at disse Betingelser er fyldestgjorte**), er det altid en Fordel at sidestille

en Kommandostation for artillerie d'appui direct med Kommandostationen for det Fodfolk, der skal støttes;

— — — —

Herefter kan man vist roligt sige, at Principperne for Artilleriførerens Plads i det første Eksempel („i Nærheden af mig havde Ac. etableret sin Kommandostation, dog saaledes, at vi ikke kunde genere hinanden") tilfulde er sket Fyldest — at Artilleriføreren ikke er ved Haanden i det afgørende Øjeblik, kan Troppeføreren jo — delvis — kun takke sig selv for og ikke Valget af Ac.s Kommandoplads.

Uden paa nogen Maade at ville øve Kritik af det passerede kan jeg dog ikke tilbageholde en Bemærkning om, at det vel fra første Færd maa have staaet Troppeføreren klart, at han — om muligt — vilde løse sin Opgave offensivt; har dette været Tilfældet, og har denne Hensigt været meddelt Artilleriføreren straks, kunde der formentlig ved den første Rekognoscering have været rekognosceret ogsaa med dette for Øje —, og „Katastrofen" vilde være undgaaet! Er det nødvendigt at rekognoscere paa det i Beretningen omtalte Tidspunkt, maa det selvsagt ske ved Personale af Afdelingsstaben.

I det andet fra Efteraarsøvelserne omtalte Eksempel er det lige saa givet som i det første, at Artilleriet ikke er Ledsageartilleri; det er ganske aabenbart Støtteartilleri. Med det foreliggende Kortmateriale og uden at have set Terrainet i Virkeligheden er det jo altid noget vanskeligt at udtale sig; men man maa dog vist give Obersten Ret i, at Ac. her burde have været ham nærmere. Man maa jo nu om Dage ofte — maaske oftest — skelne mellem Afdelingskommandoplads og Afdelingsobservationsplads!

Jeg skal yderligere tillade mig kort at berøre det fra 1919 hentede Eksempel.

Batteriet er aabenbart ikke „Ledsageartilleri" i egentlig Forstand; det skal i al Almindelighed støtte Bataillonens Angreb, maa som Følge heraf holdes samlet og optræde som skydeteknisk Enhed*). Derfor kan Batterichefen ikke nøjes med at kaste „un coup d'œil" ned i sit Batteri — han skal lede dets Ild, og derfor maa hans Standplads vælges saaledes, at der skabes de bedst mulige Betingelser herfor (jvf. Artilleriinstruktionens Pkt. 116, sidst citerede Stk.). Kan disse Betingelser findes paa et Sted, hvorfra han kan være i direkte Forbindelse med Bataillonschefen — ja, saa meget desto bedre; men er dette ikke Tilfældet, maa Hensynet til Ildledelsen ubetinget gaa forud for hans personlige Forbindelse med Bataillonschefen, hos hvem han da maa være repræsenteret ved et Forbindelsesdetachement. Under Manøvrer kan det maaske gaa, at man tager Bc. væk fra Batte-

*) Hos os kan man i Almindelighed sige, at Afdelingen er taktisk, Batteriet skydeteknisk Enhed.

riet; thi under disse Forhold afsløres Ulemperne ikke, da det Korrektiv, som Ildens Beliggenhed giver, mangler. Anderledes i Krig!

Det maa endvidere erindres, at Bataillonschefen under Angrebet efterhaanden bevæger sig fremad, medens Batteriet bliver staaende, et Forhold, der vilde bringe Bc., hvis han fulgte Bataillonschefen, helt ud af Forbindelse med sit Batteri, og endelig maa det huskes, hvem der eventuelt kan komme til at erstatte den routinerede Batterichef som Ildleder. Gør op, hvor mange Premierløjtnanter (Næstkommanderende) vi har til vore 45 Feltbatterier! Tager man Bc. væk fra Batteriet, tror jeg, at det fremrykkende Fodfolk ofte og meget snart vil bede om atter at faa Bc. paa den Plads, hvor han hører hjemme. Vi maa ikke glemme, at vi maa regne med vore Forhold!

Havde Batteriet været Ledsagebatteri, havde Forholdet stillet sig ganske anderledes; det vilde da være blevet stykket ud, og Batterichefen havde haft sin Plads hos Bataillons-(Regiments-)chefen.

For Fuldstændigheds Skyld skal jeg endelig fastslaa, at de nu gældende danske Principper (jvf. det tidligere nævnte Pkt. 77 i Tillæg til Udkast til R. f. Fe. IV A og B, Udkast til R. f. Fe. IV B., Pkt. 399, samt midlert. Best. for Forbindelse og Samvirken, Pkt. 6) i det store og hele slutter sig til de franske.

Som Résumé af ovenstaaende, maaske noget lange Udvikling maa jeg som min Mening fastslaa, at de franske Principper, som de er udviklede i ovenstaaende, er rigtige, og hermed har Oberst Jensen formentlig ogsaa faaet mit Svar paa Spørgsmaal 2 og 3.

H. Rolsted.

---

†

Generalmajor P. N. Nieuwenhuis.

$^{13}/_{10}$ 1842 — $^{21}/_{12}$ 1924.

General Peder Nicolaas Nieuwenhuis blev født i Holland den 13. Oktober 1842 som Søn af en højtstaaende hollandsk Embedsmand; hvis Slægt i Slutningen af det 18. Aarhundrede var indvandret fra Danmark; ogsaa Generalens Moder var dansk af Afstamning, idet hun var født paa Herregaarden Frederikskilde ved Sorø. Det var derfor

naturligt, at han fra sin tidligste Ungdom følte sig draget til Danmark og i 1859 fulgte denne Længsel ved at indvandre hertil, skønt han derved maatte afbryde sin i Holland paabegyndte Karrière som Søofficer. Han bestemte sig straks for den landmilitære Virksomhed, overvandt de Vanskeligheder, som skabtes ved hans manglende Indfødsret, og viste sine udmærkede Evner ved som Nr. 1 at bestaa Adgangseksamen til den militære Højskole. Krigen 1864, i hvilken han som Sekondløjtnant deltog i Forsvaret af Fredericia, afbrød for en Tid hans Studier, som han imidlertid fuldendte efter Fredsslutningen, hvorefter han i 1867 udnævntes til Premierløjtnant. Hans senere Tjeneste i Hæren var delt mellem Artilleriet og Generalstaben, til hvilken Tjeneste han skaffede sig en omfangsrig Kundskabsfylde dels ved et stadig fortsat Studium dels ved et ihærdigt Arbejde i talrige Kommissioner og Udvalg til Belysning af Tidens vigtigste militære Spørgsmaal. I Kraft af sin store Viden og levende Interesse varetog han i Aarene 1881 – 93 den ansvarsfulde Post som Lærer i Krigskunst og fra 1884 tillige i Krigshistorie i Officerskolens æ. Kl. Stabsafdeling.

Ved hyppige Tjenesterejser til Udlandet holdt han sig paa Højde med den militære Udvikling, men han fandt dog samtidig Tid til at udfolde en sjælden ihærdig og uegennyttig Virksomhed til Forsvarssagens Fremme, en Sag som han til det sidste omsluttede med sin varmeste og dybtfølte Interesse. I 1879 udnævntes han til Kaptajn, i 1889 til Oberstløjtnant og i 1894 til Oberst. Hans Virksomhed som Afdelings- og Regimentschef i Feltartilleriet faldt paa en for Artilleriet meget betydningsfuld Tid, idet den omfattede Overgangen til og Indførelsen af det hurtigskydende Materiel, og hans paa praktisk Viden grundede Indsigt i denne Sag bidrog i høj Grad til, at det moderne danske Feltartilleri saa hurtigt naaede en høj Standard. Ved sin altid velvillige og forstaaende Optræden overfor sine Undergivne forstod han i høj Grad at vække disses Arbejdslyst og Interesse, og han skaanede sig aldrig, naar det gjaldt om at støtte dem, der var sat under hans Kommando. Saa længe hans Hustru levede, samlede han ofte i sit Hus sine Officerer til fornøjeligt Samvær, og mangen Artillerist vil med Taknemlighed mindes de Timer, som han har tilbragt i dette venlige og gæstfri Hjem.

I 1905 udnævntes han til Generalmajor og Chef for Københavns Væbning; han forblev i Forstærkningen indtil 1910, hvilket Aar han forlod Hærens Rækker.

Men dermed ophørte Generalens Virksomhed langtfra; han fortsatte sine Studier og sit militære Forfatterskab, som har sat sine Spor i utallige Afhandlinger og Avisartikler, ligesom ogsaa de betydelige Værker „Den russiske Hærs Ledelse under Krigen 1904 – 05“ og „Krigsproblemet belyst ved den danske Hærs Ledelse i de sidste Aarhundrede“ (1913) varigt vil sikre ham en Plads blandt vor Tids betydelige Militærforfattere.

Ogsaa for sit oprindelige Modersmaal havde han stor Interesse, og han havde som Translatør i hollandsk Sprog Lejlighed til stadig at beskæftige sig med dette, hvilket lige til det sidste i nogen Grad

prægede hans Anvendelse af det danske Sprog; han kunde i dette nu og da benytte Vendinger, der gav dem, som holdt af ham, Anledning til et lille forstaaende Smil.

Selv om Alderen ikke kunde undgaa at sætte sine Spor, saa bevarede Generalen dog usvækket sin livlige Aand og friske Arbejdskraft; en blid Skæbne undte ham en let og forholdsvis hurtig Død.

Dannebrogsordenens Kommandørkors af 1. Grad, Dannebrogsmændenes Hæderstegn, Erindringsmedaillen fra 1864 samt en Række udenlandske Dekorationer var de rent ydre Tegn paa den Anerkendelse, hans udstrakte Virksomhed forskaffede ham, en Virksomhed, der har indskrevet ham blandt Danmarks gode Sønner; hans Minde vil blive bevaret, saalænge nogen af dem er i Live, der havde Lejlighed til at lære hans betydelige Personlighed og varme Hjerte at kende.

Axel Ramm.

---

†

Kaptajn A. L. Bardenfleth.

Kaptajn, kammerjunker Addo Løvenørn Bardenfleth fødtes den 1. januar 1861 og døde brat af en hjerneblødning den 15. november 1924. At han tilhørte en militær slægt, var man aldrig i tvivl om. Hans fader var den sidste eskadronchef i hestgarden, kammerherre, ritmester Johan Adolf Bardenfleth, der ved sin død i 1874 var adjutant hos kong Christian; han døde ligesom sønnen ganske brat under sin jourtjeneste på Amalienborg. Kaptajn B., der var sine forældres eneste barn, holdt stedse sin faders minde højt i ære, hvad der gav sig et tiltalende udtryk i det smukke samliv med moderen, født Klaumann, lige til hendes død i 1902. B. ægtede i 1890 Ellen Crone, der døde 1914; tre døtre overlever ham.

Bardenfleth, der i 1882 udnævntes til sekondløjtnant, året efter til premierløjtnant og 1896 til kaptajn i artilleriet, har i tidens løb forrettet tjeneste ved alle feltartilleriets afdelinger, indtil han ved nået aldersgrænse afgik fra linjen i 1913. Den højere artillerividenskab lå absolut ikke for B.; det artilleristiske felt, som han beherskede, var begrænset, men til gengæld beherskede han det til fuldkommenhed. Som praktiker og troppeofficer fandt han i feltartilleriet et virkeområde, der i sjelden grad svarede til hans evner, anlæg og interesse; i sin omsorg for sit mandskab, sine heste og sine kanoner var han lige saa utrættelig som i sin umage for at uddanne og sammenarbejde disse bestanddele til et kampdygtigt batteri, som han havde i sin hånd. Når B. i saa henseende som underafdelingschef nåede resultater, der vandt hans overordnedes anerkendelse, skyldtes det dels, at han

ved personlig pligtopfyldelse stod som eksempel for sine undergivne, og dels at han ved sin omsorg for disse og ved under vanskelige forhold at dele deres kår vandt både deres tillid og hengivenhed, hvad der foreligger talrige vidnesbyrd om, ogsaa nu ved hans død, fra mandskab, der har stået under hans kommando.

Bardenfleths medfødte, gode soldateregenskaber og evne til at føre kommando — i dette ords bedste betydning — viste sig i fortrinlig grad, da han under krigen 1914—1918 fik betroet kommandoen over det batteri, der paa Knudshoved fik den opgave i forbindelse med marinen at vogte minespærringen i Storebelt. Alle, både overordnede og underordnede, der har kendt de forhold, hvorunder og den måde, hvorpå B. løste den ham betroede opgave, er enige om, at batteriet på Knudshoved med rette bar chefens navn. Batteriet Bardenfleth var parat og det var besjælet af sejrsviljen.

Billedet af vor afdøde kammerat vilde imidlertid savne relief, om skyggerne glemtes. Bardenfleth havde af og til, navnlig i sine yngre Dage, nogen vanskelighed ved at kommandere sig selv; når hans blod kom i kog, kunde det hænde, at det, hans stærke vilje til trods, kogte over til skade for ham selv. Han var en stejl natur, men en ærlig mand og retlinet præget personlighed, der ikke bøjede sin overbevisning for at behage hoben.

På Bardenfleth passer ordet om styrken i begrænsningen; også på venskabets område gælder dette. De var ikke mange, som han kaldte ved vennenavn, men til gengæld var han sine få venners fuldtro ven.

Som ægte soldat var han altid parat til at gå fjenden i møde; nu har han mødt ham, --- og Bardenfleth var parat. —

Gjernals.

Angreb og Forsvar i Verdenskrigen.

Angriff und Verteidigung im grossen Kriege. Von Hauptmann Marcks. Verlag Offene Worte 1923.

Rigsværnsministeriet stillede i 1922 følgende krigshistoriske Prisopgave: Moltke sagde i Aaret 1839: „Die Verteidigung hat alle materiellen Vorteile auf ihrer Seite, der Angriff die moralischen.“ Efter de tre sejrrige Krige ændrede han i 1882 denne Sætning saaledes: „Die taktische Defensive ist die stärkere Form, die strategische Offensive die wirksamere, die, welche allein zum Ziel führt.“ Har den store Krig bekræftet, modsagt eller ændret disse Anskuelser?

Opfattelsen af Offensivens Overvægt over Forsvaret var ganske eneherskende i den tyske Armé før Krigen. Selv om „Grundzüge der hoheren Truppenführung“ af 1. Januar 1910 udtrykkeligt hævdede, at Spørgsmaalet, „om en Kamp skal føres offensivt eller defensivt, overhovedet ikke kan besvares i almindelig Form“, fremhævede den flere Gange „die gewaltige moralische Überlegenheit“, som Angrebet giver Tropperne, og at denne Kampform er det

eneste Middel til virkelig Nedkæmpelse af Fjenden; det bemærkedes dog ogsaa, at det navnlig for Tyskland, der vilde komme til at kæmpe paa to Fronter, kunde være en Fordel først at forholde sig defensivt for derefter senere at gaa over til Angreb.

I Frankrig var Meningerne mere delte: indtil 1910 var Foch's Teori, der gik ud paa, at man ikke à priori maatte manøvrere mod en Fjende, der har sin Bevægelsesfrihed, eneherskende. Han vil ganske vist ikke give Afkald paa Initiativet, men det skal foreløbig kun vises af Avantgarderne, der skal gribe fat paa Fjenden for at faa Klarhed over hans Styrke, Opstilling og Hensigter, medens Gros'et venter. Foch's Teori maa derfor nærmest betragtes som en defensiv Fremgangsmaade, hvor man vel overlader Fjenden Initiativet, men stadig er rede til at gaa over til Angreb, hvis han giver sig en Blottelse. Denne Opfattelse af Kampen havde dog mange Modstandere, og det lykkedes dem i 1913 at faa udgivet „Conduite des grandes unités", der er Talsmand for den yderliggaaende Form for Offensiv, som for enhver Pris vil beholde Initiativet, thi „det rene Forsvar er absolut forkasteligt"; selv naar man en kort Tid er nødt til at forsvare sig, bør man gribe enhver Lejlighed til at angribe.

Marcks mener, at Ententens Magter alle havde offensive Formaal med Krigen, for Eksempel Generobringen af Alsace-Lorraine, Ødelæggelsen af den tyske Flaade, Erobringen af Tysklands og Østrigs polske Provinser o. s. v., medens Midtemagterne kun vilde hævde, hvad de besad, undtagen Østrig, der vilde optage Serbien i sig, og Bulgarien, der vilde generobre de tabte Provinser. De første var altsaa henviste til en offensiv Krigsførelse for at opnaa de tilsigtede Maal, medens Midtemagterne egentlig burde have begyndt Krigen defensivt og saa først senere være gaaet over til Offensiven; det kunde de dog ikke gøre, da Tiden vilde arbejde for deres Modstandere, saa at de maatte se at slaa Ententemagterne, før disse kunde faa deres Magt forøget saa meget, at de blev de stærkeste.

Tyskerne fulgte som bekendt den Schliffenske Plan og angreb paa Vestfronten og afværgede paa Østfronten.

Paa begge Fronter er der i 1914 en Angriber, der har et stort operativt Maal og en simpel til Forholdene svarende Plan, samt en Forsvarer, der ikke vil finde sig i sin Stilling, og som angriber for at tilrive sig Initiativet. De første store Kampe ender begge Steder med Angriberens unægtelige Sejr; Forsvareren søger at sætte sig fast i en ny Linie og derefter at angribe igen; disse frontale Angreb (paa Vestfronten: Sedan–St. Quentin, paa Østfronten: San-Syd-Polen) skaffer ham først noget Luft, men bringer ham snart igen i Fare for at blive fuldstændigt ødelagt; han beslutter sig saa til en langt tilbagegaaende Bevægelse for at blive helt fri for Modstanderen, og det lykkes ham at gruppere sig om og støde fra en Forsvarsstilling (her Paris, der Thorn) ind i den hidtil sejrende Armés aabne Flanke, medens hele Fronten slutter sig til den fremadgaaende Bevægelse. Dette Modangreb tvinger Angriberen til Tilbagetog til en af ham valgt Stilling, hvor Ligevægten genoprettes; Afgørelsen maa nu søges i en anden Retning ved en ny Operation.

Paa Vestfronten viste alle Kampe i 1915 Forsvarets Styrke og paa Østfronten endte de store Kampe trods Russernes uhyre Fangetab med, at de igen ved Vinterens Frembrud stod i en sammenhængende Linie.

Ved Angrebet paa Verdun i 1916 haabede Falkenhayn at kunne for-

binde Fordelen ved Angreb og Forsvar, idet han ved et hurtigt Fremstød mod Verdun vilde tvinge Franskmændene til at gøre Modangreb, der kunde blive skæbnesvangre for dem paa Grund af de store Tab, de maatte lide. Verdun erobrede han ikke, og hvem der har haft de største Tab, er stadig et Stridsspørgsmaal; men den moralske Sejr fik Franskmændene. Sommeslaget bibragte vel Tyskerne store Tab, men de mistede kun lidt Terræn, og de Allierede, der stadig angreb, led endnu større Tab. Baade det østrigske Angreb i Tyrol og Brussilows Fremrykning blev standsede, ligesom det tyske Angreb mod Rumænien løb fast foran Serethlinien. Forsvaret havde overalt vist sig som den stærkeste Kampform.

I 1917 vilde Ententen have angrebet overalt, men Nivelles Offensiv standsedes og gav slemt Bagslag i den franske Hær; Russerne gjorde Revolution. Ganske vist angreb de Allierede endnu flere Gange samme Aar og opnaaede lokale Sejre, men disse fik ingen strategiske Følger. Defensiven havde overalt igen vist sig som den stærkeste Kampform.

1918 skulde bringe Afgørelsen; Ubaadskrigen havde ikke vist sig krigsafgørende, og de voksende amerikanske Arméer gjorde samtidig med den stadig større Nød i Hjemlandet en Afgørelse til en Nødvendighed for Tyskerne. Et Angreb paa Italien havde været den bedste Løsning, men man vilde maaske derved gøre sig for svag paa den afgørende Front. Ludendorff vilde angribe og udnytte Angrebets „uhyre moralske Overvægt", men han havde ikke forstaaet, at langt den største Del af det tyske Folk og Hær ikke kunde indse, at denne Offensiv var nødvendig, da man jo havde erklæret ikke at ville gøre Erobringer. Han vilde forsøge et Hovedangreb for at bryde Fronten, men hvis det ikke lykkedes, vilde han fortsætte med at angribe, indtil de fjendtlige Reserver var udtømte, saa at han kunde bryde igennem paa et svagt Sted.

Ententen besluttede derimod at lade Aaret 1918 gaa hen med defensive Kampe for at afvente de amerikanske Troppers Ankomst og saa angribe i 1919; thi de havde forstaaet, at den defensive Kampform er den stærkeste.

Det tyske Angreb i Marts foretoges lige mod Vest med 34 Divisioner, som skulde bryde igennem, og med en Flankestyrke paa 24 Divisioner, der skulde opsøge og sprænge de franske Styrker, der kom til Hjælp fra Syd.

Det gaar omtrent som ved den tyske Offensiv i 1914, den defensive Fløj faar tildelt offensive Opgaver og maa forstærkes paa Bekostning af Hovedstyrken. Den afgørende højre Fløj faar heller ikke denne Gang Held med sig, og Angrebets Tyngdepunkt glider mod Midten og derfra til venstre Fløj, der faar en videregaaende offensiv Opgave, nemlig at opsøge de franske Reserver i Retning mod Noon. Gennembrudet lykkedes ikke og heller ikke den 9. April ved Lys; den tyske Overkommando forsøger nu at foretage Angreb paa andre Punkter over Aisne og mod Compiègne; hver Gang opnaar den smukke Resultater, men ingen endelig Sejr. For at lede Fjendens Reserver bort fra det egentlige Angrebssted i Flandern, angribes i Juli i Champagne; men Angrebet mislykkes og den 18. Juli falder Foch's Gengældelsessværd. Nu vil Ludendorff drage alle Forholdene af Defensiven, men det er for sent; Hærens moralske Kræfter er opbrugt, og Fjenden er for overlegen i Materiel.

Forsigtig begynder Foch sine Angreb; først befries visse strategiske Baner og endelig den 26. September sættes Hovedangrebet an, den 28. s. M. fortvivler Ludendorff over Situationen.

Den 11. November underskriver Tyskerne Vaabenstilstandsbetingelserne, „Das grösste Cannae der Weltgeschichte ist vollendet".

Resultatet af denne Undersøgelse er, at den taktiske Defensiv har vist sig som den stærkeste Form og altid gjort det muligt for den underlegne at yde resultatrig Modstand. Den har utvivlsomt vist en stor materiel Styrke navnlig i Bevægelseskrigen, hvor Angriberen ikke har haft Tid til at træffe Foranstaltninger til et planmæssigt Angreb; og den har under moderne Forhold ogsaa faaet moralsk Styrke derigennem, at fredelskende Folk finder Forsvaret moralsk, men Angreb umoralsk.

Alle Offensiver, der har været ledet af Tanken om at slaa Modstanderen ned, er i denne Krig mislykkedes; et saadant Angreb har vist sig vanskeligt at gennemføre, og det har derfor aldrig naaet at blive Herre over den fjendtlige Defensiv, men Angriberen er selv blevet slaaet af det fjendtlige Modangreb. Den Part, som har valgt at forsvare sig først og derefter at gaa over til Angreb, har faaet et smukt Resultat som Tyskerne i Rumænien 1916 og Foch i 1918. Det er denne Kampform, Moltke sigter til, naar han taler om „Umweg zum Ziel", den er et Kompromis mellem Forsvarets materielle og Angrebets moralske Fordele; den regner med, at de første er de stærkeste, saa at der bliver Mulighed for et Modangreb senere. Forsvarets materielle Overlegenhed har vist sig saa stor, at den har gjort Overgang til Modangreb -- som Napoleon ansaa for en af de vanskeligste Operationer – lettere end at sætte et Angreb an fra første Færd. Angrebets moralske Overlegenhed var kun afgørende der, hvor der var stor Forskel paa Folkenes aandelige Standpunkt, som mellem Russere og Tyskere, i Vesten havde derimod kun materielle Resultater moralsk Virkning.

Moltkes Ord maa derfor ændres til „Die Verbindung von strategischer Defensive und Offensive hat sich in diesem Kriege als die stärkere und zugleich wirksamere Form gezeigt, als die einzige, die zum Ziel geführt hat".

Otto Larssen.

Artilleriforeningens Virksomhed i Foreningsaaret $19^{23}/_{24}$.

Der har været afholdt følgende Møder og Foredrag:

1923

$^{10}/_{12}$: Foredrag af Premierløjtnant G. A. Schenstrøm: Observationsballoner og Balonobservation.

1924

$^{7}/_{1}$: Foredrag af Kaptajn F. R. Kirkebjerg: Et Tjenesteophold i det franske Artilleri (den daglige Tjeneste, Hestevæsen og Hestesport).

$^{14}/_{1}$: Foreningens Medlemmer indbudt til at overvære Foredrag i Det Krigsvidenskabelige Selskab af Premierløjtnant I. I. Gerstoft: Gallipoliekspeditionen.

$^{21}/_{1}$: Foredrag af Oberstløjtnant O. C. Ovesen: Danske Forsøg med Motortræk af ældre svært Skyts.

$^{26}/_{1}$: Foreningens Medlemmer indbudt til at overvære Foredrag i Officersforeningen af General Sir Hamilton: 1864 and Gallipoli.

1924

$^{4}/_{2}$: Foredrag af Premierløjtnant C. C. I. Førslev: Samvirke mellem Artilleri og Flyvere.

$^{8}/_{3}$: Fastelavnssammenkomst.

$^{17}/_{3}$: Foredrag af Oberstløjtnant O. de Fine Skibsted: Amager Fælled og dens Fremtid.

$^{10}/_{11}$: Ordinær Generalforsamling med Dagsorden: 1. Formanden aflægger Beretning og Regnskab for Aaret 1923–24. — 2. Dansk Artilleri-Tidsskrifts Redaktør aflægger Beretning og Regnskab for Aargangen 1923. — 3. Valg af Bestyrelsesmedlemmer. — 4. Valg af Revisorer.

ad Pkt. 1. Medlemsantallet var den $^{1}/_{10}$ 1923 239 og er den $^{1}/_{10}$ 1924 227, idet der er afgaaet 19 og tilgaaet 7 Medlemmer. Af Medlemmerne er 44 udenbys.

ad Pkt. 3. Til Bestyrelsesmedlemmer genvalgtes Oberstløjtnant C. O. R. Larssen og Kaptajn H. H. Sonne.

Bestyrelsen bestaar derefter af de samme Medlemmer som angivet Side 138/1924.

ad Pkt. 4. Til Revisorer genvalgtes Oberst T. V. Hegelund og Kaptajn C. C. Klingspor-Bentzen.

Udenfor Dagsordenen valgtes Kaptajn, Underdirektør U. S. Andersen-Høyer til Medlem af Dansk Artilleri-Tidsskrifts Redaktionsudvalg i Stedet for Underdirektør J. Hvalsøe, der ønskede at fratræde.

Fra Udlandet.

Tyskland.

Efteraarsmanøvrer.

For første Gang siden Krigen har der i Tyskland i Fjor fundet store Divisionsøvelser Sted.

Fire Infanteridivisioner og en Rytterdivision har deltaget i de samlede Øvelser, der varede 5 Dage.

Luftmaalsforsvar.

Til Luftmaalsforsvar raader Tyskerne over 5 Modeller af automatiske Vaaben af mindre Kaliber og 3 Modeller af Luftmaalskanoner.

De automatiske smaakalibrede Vaaben omfatter:

1) En let 7,9 mm Mitrailleuse forsynet med Cirkelsigte og anbragt paa et trebenet Træstativ,

2) En tung 7,9 mm Mitrailleuse, forsynet med Cirkelsigte og anbragt i en Affutage, der tillader Elevationer indtil 90°.

3) En 13 cm Mitrailleuse til Brug mod Tanks og Flyvere.

Patronerne er enten panserbrydende (med Staalkærne) eller Sporprojektiler (Tracerprojektiler), der er virksomme indtil 600 m's Højde for de lette Mitrailleuser og indtil 1000 m for de tunge Mitrailleuser og den 13 mm Mitrailleuse.

4) En automatisk 2 cm Kanon mod Flyvere; Kanonen udskyder et Tracerprojektil og et Sprængprojektil, der begge er virksomme indtil 2000 m's Højde.

5) En 3,7 cm automatisk Kanon, der udskyder et Tracerprojektil, der er virksomt i indtil 2500 m's Højde.

De 3 Luftmaalskanoner er:

1) En 7,62 cm Luftmaalskanon,
2) En 8,8 cm — ,
3) En 10 cm — .

Sidstnævnte Pjece udskyder et Projektil med 1 kg Sprængladning paa en Afstand af 15 km. *U. S. A-H.*

Anmeldelse.

Kriegskunst in Wort und Bild. Verlag Offene Worte, Charlottenburg. Det velkendte Tidsskrift „Militair-wissenschaftlige Mitteilungen" har forandret Navn til „Kriegskunst in Wort und Bild." I sin nye Form er Tidsskriftet, der er overmaade billigt — kun 6 Guldmark aarligt i Tyskland — et udpræget Propagandaskrift for den tyske Reichsheer. Hvert Hæfte begynder med en patriotisk Artikel om en af Preussens store Krigere, og dernæst skildres de forskellige Vaabens Optræden i Kampen i smaa Afhandlinger, der vel er populære, men alligevel meget instruktive, og Teksten er godt illustreret. De hidtil udkommende Skrifter slutter alle med en harmdirrende Artikel mod Versaillestraktaten, der nok skal holde Galden flydende. Skriftet byder saa meget af Interesse om tyske militære Forhold, at det kan anbefales alle militære paa det bedste. *O. L.*

Artilleriets Bibliotek*).

Skydetabel for 15 cm L/17 S.H. Kbh. 1924.
Tillæg til Fælleskatalog over Hærens Biblioteker i København. Kbh. 1924.
Touvenin, L. L'artillerie nouvelle. Munitions-Tir-Matériels. Paris 1924.
Thomsen, C. F. The field-artillery officers handbook. Lond. 1918.
Leitfaden für den Unterricht im Heere. Berlin 1924.
Culmann, F. Stratégie. Paris 1924.
Alléhaut. Le combat de l'infanterie. Paris 1924.
Brunskog, C. J. Signaltjänsten i fält. Sthlm. 1924.
Madelin, L. Revolutionen. Kbh. 1924.
v. Wegerer, A. Der Beginn des Krieges 1914. Berl. 1924.
Marstrand, Les chemins de fer dé l'est et la guerre de 1914—18. Nancy, Paris, Strassb. 1924.
Field-Marshal, Viscount French of Ypres 1914. Lond. 1919.
Mc Kenzie, F. A. Through the Hindenburg line. Lond., New York, Toronto 1918.
Tuxen, A. P. Poul Vendelbo Løvenørn. Kbh., Kria., Lond., Berl. 1924.
Spender, H. The Prime Minister. Lond. 1920.
Dalhoff-Nielsen, M. Militarisme — Civilisme. Kbh. 1924.
Rathbun, J. B. Aeroplane. Construction and operation. Chicago 1919.
Thomas, G. H. Aerial transport. Lond. 1920.
Bølling, F. J. Motorcyklen. Kria. 1924.

*) Opmærksomheden henledes paa, at Biblioteket er aabent hver Søgnedag fra Kl. 12—3 Eftm., dog ikke fra $^{24}/_{12}$—$^{3}/_{1}$ og Paaskelørdag.
Biblioteket ser gerne, at der fremkommer Forslag til Anskaffelse af Bøger.

v. Moltke, E. Generaloberst Helmuth von Moltke. Erinnerungen, Briefe, Dokumente. 1877—1916. Stuttg. 1922.
Troels-Lund. Et Liv. Kbh. 1924.
Schitler, G. Verdenskrigen. Kria. 1924.
Milthers, V. Nordøstsjællands Geologi. Kbh. 1922.
Bohr, H. & Mollerup, J. Lærebog i matematisk Analyse. Bd. I—IV. Kbh. 1920, 1923.
Anker, K. Unsere Stunde kommt. Lpz. 1923.
Memoirs of General, Sir George Richards Greaves. Lond. 1924.
Klingbeil, Küstenverteidigung und Küstenbefestigung im Lichte der Weltkriegserfahrungen.
Führung und Gefecht der verbundenen Waffen. Vom. 20. Juni 1923. Berl. 1923.
Feltudrustning for Enkeltmand. Kbh. 1924.
Lucas. L'évolution des idées tactiques en France et en Allemagne pendant la guerre de 1914—1918. Nancy. Paris. Strassb. 1924.
Instruction du 20. Juni 1919 sur le Mortier stokes de 81 mm. Modèle 1918. Mise a jour le 15. Avril 1922. Paris.
Molesworth, F. C. The military uses of astronomy. Lond. 1924.
Jane, F. F. All the worlds aircraft. Lond. 1924.
Crone, G. Lærebog i Skydeteori. 1924.
Indre Balistik. Uddrag af N. E. Lomholts „Indre Balistik 1923". 1924.
Andersen-Høyer, U. S. Forelæsninger i Nomografi. 1924.
Clemenceau, G. La France devant l'Allemagne. Paris 1916.
Hammann, O. Der neue Kurs. Berl. 1918.
le Goffic, C. Steenstraete. Paris 1917.
Hanotaux, G. L'Énigme de Charleroi. Paris 1917.
Genevoix, M. Sous Verdun. Aout—Octobre 1914. Paris 1916.
Lupold, J. Sur le front britannique. Neuchatel 1917.
Stuermer, H. Deux ans de guerre à Constantinople. Paris 1917.
Aderer, A. Les allemands de toujours. Paris.
Delvert. Quelques héros. Paris 1918.
Fribourg, A. Elsass-Lothringens Martyrer. Sthlm. 1917.
Morel, E. D. Thruth and the war. Lond. 1916.
Patté, P. Le Cran. Paris 1917.
Schuré, E. L'Alsace française. Rêves et combats. Paris 1918.
Wetterlé. Ce qu'était l'Alsace-Lorraine et ce qu'elle sera. Paris.
Wetterlé, E. Propos de guerre.
Puaux, R. Die Lüge vom 3. August 1914. Lausanne 1918.
J'accuse, av en tysk. Sthlm. 1915.
Nerman, T. Folkhatet. Sthlm. 1918.
Den danske Lods. Udg. af „Det kgl. Søkort-Arkiv". Kbh. 1916.
Corbett, J. S. Some principles of maritime strategy. New York. Bombay. Calcutta 1911.
Dagbog for Batteriet Bardenfleth. $^{8}/_{8}$ 1914—$^{11}/_{2}$ 1919. Msc.
Georgien und der Weltkrieg von XXX. Zürich.
Ausbildungsvorschrift für die Artillerie (A. V. A.). Hefte 5 og 14. Berl. 1922.
Lehmann, G. Forschungen und Urkunden Zur Geschichte der Uniformirung der Preussischen Armee 1713—1807. Berl. 1900.
Beschrifving der Kleeding, equipment en wapenxing van de Nederlandsche Land-Zeemagt. 48 kol. litogr. Tafeln. (Amst. 1845). I Mappe.
v. Jensen. Die Anvendung des Bajonetts gegen Infanterie und Kavallerie in der königlich-dänischen Armee. Braunschw. 1829.
Adaridi, K. Taktische Verwendung der Mashinengewehre. Auf Grund von Kriegserfahrungen. Berl. 1925.
Pfeifer, W. Gesichtspunkte für die Gefechtsausbildung der Infanterie in der Verteidigung und im Angriff. 3' Aufl. Berl. 1924.
Marks. Angriff und Verteidigung im grossen Kriege. Berl., Charlottenb. 1924.
Jane, F. T. Fighting ships 1924. Lond. 1924.
Vejle Amts Aarbøger. 1' Hb. 1924. Kbh. 1924.

Skydning med 1 Sideobservatør.

Af Kaptajn E. F. RAABYE ved 6' Artilleriafdeling.

Ved Skydning med een Sideobservatør ved Hjælp af k-, f-, og n-Faktorerne ser man ofte den ledende være i Tvivl om, hvor nøjagtigt han skal beregne Korrektionsfaktorerne, og hvor smaa Korrektioner han paa Grundlag af et vist Antal Observationer skal indlade sig paa. Almindeligt er det, at Faktorerne beregnes med unødvendigt mange Decimaler, og at der korrigeres for ganske smaa Afvigelser, selv om der ikke haves det fornødne Antal Observationer som Grundlag. Efterfølgende Redegørelse for Korrektionsfaktorernes Nøjagtighed og deres Anvendelse kan derfor maaske paakræve nogen Interesse.

Der skal her kun ses paa de Skydninger, hvor Maalparallaksen ligger mellem 1200 og 300 Ts, idet Skydninger med mindre Maalparallaks nærmer sig saa meget til almindelige Skydninger med Observation nær Batteriet, at en Undersøgelse er mindre interessant.

Korrektionsfaktorerne er:

Sidefaktoren $f = \frac{d}{D \cdot \cos p}$, hvor d = Observatørens Afstand til Maalet, D = Batteriets Afstand til Maalet og p = Maalparallaksen. Sidefaktoren er det Tal, hvormed den observerede Sideafvigelse skal multipliceres for at give den Sidekorrektion, som ventes at bringe næste Skud ind i Linien Observatør-Maal. Faktorens Værdi vil som Regel falde mellem 0,6 og 1,5.

Gaffelfaktoren $n = \frac{G \cdot tg\ p}{D/_{1000}}$, hvor G = Gaffelspringet (4 Gange den feltmæssige sandsynlige Længdeafvigelse eller — hvad der er det samme — 6 Gange den i Skydetabellen opførte sandsynlige Længdeafvigelse). Gaffelfaktoren bærer sidste Del af sit Navn med Urette, idet den er selve den Sidekorrektion i Tusinddele, hvormed

man kombinerer et Spring i Længden af Størrelse G for at beholde Nedslaget i Observationslinien. Værdien vil i de i Felten hyppigst forekommende Tilfælde falde mellem 5 og 20, men kan blive væsentlig større, naar p nærmer sig sin højere Grænse.

Længdefaktoren $k = \frac{f}{n} \cdot G$ er den Faktor, hvormed en observeret Sideafvigelse skal multipliceres for at give den Længdekorrektion, der ventes at bringe næste Nedslag ind i Observationslinien. Den vil oftest ligge mellem 5 og 20.

I det i Sommer udsendte „Udkast til Rettelser i Reglement IV A Side 138" (75 mm Feltkanon) er G i Udtrykkene for n og k erstattet med den omtrentlige Middelværdi 100 Meter, saa at n bliver Sideforlæggelsen i Streger, hørende til 100 m Spring i Længden. (I Udtrykket for k er det forøvrigt ligegyldigt, hvilken Værdi af G der er regnet med, blot det er den samme som i n. Det i k indgaaende G kan nemlig forkortes bort mod det i Nævneren n indgaaede G).

Af den Maade, hvorpaa Udtrykkene for n og k er fundne (se Kapt. C. C. B. Dreyers Bog: „Artilleriets Observation, Pejling og Lydmaaling, Skydningens Forberedelse samt Ildledelse m. m." S. 29) fremgaar, at man i Udtrykket for n skal indsætte G udtrykt i Meter for at faa n udtrykt i Streger, medens man i k skal indsætte G udtrykt i Meter eller Tusinddele, alt eftersom man vil have k i Meter (Retning med Opsats) eller i Tusinddele (Retning med Kvadrant).

a. Korrektionsfaktorernes Nøjagtighed.

Til Brug under Skydningen er det tilstrækkeligt at have f med 1 Decimal, k og n med 0 Decimaler. k kan ganske vist blive multipliceret med et ret stort Tal, navnlig naar p er stor og d lille, idet de i Begyndelsen af Skydningen forekommende, store Længdeafvigelser da vil blive observeret som store Sideafvigelser, der skal multipliceres med k for at give Længdekorrektionen. Men da Kanonernes Længdespredning i Forvejen er stor, kan man taale den Fejl paa Længdekorrektionen som følger af, at k kun beregnes med 0 Decimaler, hvilket vil fremgaa af det i det følgende under „Faktorernes Anvendelse" anførte om mindste Korrektion.

Men Spørgsmaalet bliver dernæst, om den nævnte Nøjagtighed: f med 1, n med 0 Decimaler, er tilstrækkelig til at finde k, der jo udregnes ved Hjælp af f og n, med 0 Decimaler, d. v. s. med rigtig Ener. — En flygtig Betragtning siger Nej! fordi k jo faar sin største Fejl, naar f har Maksimum af Fejl (5 paa 2' Decimal) i een Retning

og n samtidig Maksimum af Fejl (5 paa 1' Decimal) i modsat Retning, hvilket som oftest vil give k en væsentlig Fejl paa Enerne. Men Hemmeligheden er, at f og n aldrig samtidig kan have Maksimum af Fejl i modsat Retning. Dette ligger i, at D indgaar paa samme Maade i f og n. Hvis f. Eks. n har sin mindste Værdi, altsaa Maksimum af Fejl i negativ Retning, fordi Tælleren, d. v. s. tg p, har Maksimum af Fejl i negativ Retning, Nævneren, d. v. s. D, Maksimum af Fejl i positiv Retning, saa kan f ikke paa samme Tid have Maksimum af Fejl i positiv Retning, da dette vilde kræve, at begge Nævnerens Faktorer, altsaa ogsaa D, havde Maksimum af Fejl i negativ Retning. – En nøje Undersøgelse viser, at k altid faar rigtige Enere, d. v. s. Fejlen paa k ligger mellem $+ \frac{1}{2}$ og $\div \frac{1}{2}$, naar f bestemmes med 1 og n med 0 Decimaler. (Der kan endda, naar p ligger nær ved sin højere Grænse, taales en Fejl paa 1 paa f's Decimal og paa n's Ener).

Det er altsaa baade af Hensyn til Brugen under Skydningen og af Hensyn til Udregningen af k tilstrækkeligt at have f med 1, n med 0 Decimaler.

Naar f skal have een rigtig Decimal, hvilken Nøjagtighed skal saa de i f indgaaende Størrelser d, D og p have? – En Undersøgelse viser, at Fejlene paa d og D ikke maa overskride 2 %, og cos p maa have 3 rigtige Decimaler. I de fleste Tilfælde vil man ganske vist kunne tillade en Fejl paa 3 à 4 % paa d og D og nøjes med 2 Decimaler i cos p; men naar p er stor og Differencen mellem D og d er lille, er den forannævnte større Nøjagtighed nødvendig, og for at have en simpel Regel bør man altid tage denne større Nøjagtighed.

Naar n skal have rigtig Ener, hvor stor Nøjagtighed skal saa de i n indgaaende Størrelser D og tg p have? — Det viser sig, at Fejlen paa D ikke maa overskride 2 %, og tg p maa have 3 rigtige Decimaler. Ogsaa her kan man, naar p er lille, nøjes med en mindre Nøjagtighed, men for at have en simpel Regel, bør man ogsaa her holde sig til de 2 % og 3 Decimaler.*)

Naar det foran er sagt, at 2 % Fejl paa d og D og 3 rigtige Decimaler i cos p og tg p giver f med 1, n med 0 Decimaler, saa maa det dog bemærkes, at der rent undtagelsesvis, nemlig naar

*) Det skal i denne Forbindelse bemærkes, at iflg. Kapt. C. Raabye's Udtalelser her i Tidsskriftet S. 186/1924 kan man paa ukvadrerede Kort i 1:20000 og 1:40000 faa Fejl paa indtil 4 % som Følge af Papirets Trækninger. Paa kvadrerede Kort kan man derimod ad trigonometrisk Vej eller ved Overføring paa Maalebordet faa et betydeligt nøjagtigere Resultat.

p ligger tæt ved sin højere Grænse (1200 Ts), G er stor (stor Skudafstand) og Differencen mellem D og d er lille, kan opstaa en Fejl paa 1 paa f's Decimal og paa n's Ener; men som tidligere nævnt i Parentes medfører disse Fejl ingen Overskridelse af den paa k tilladte Fejl, og f og n's Brug som Korrektionsfaktorer under Skydningen kompromitteres ikke, da Værdien af f og n i dette i Praksis sjældent forekommende Tilfælde er saa stor, at Fejlen bliver procentvis lille og uden Betydning.

Rèsumé: Reglen for de forskellige Størrelsers Nøjagtighed bliver herefter:

d og D maales saa nøjagtigt som muligt, da Fejlen bør være under 2 %. Det kan ikke altid opnaas, men bør tilstræbes.

cos p og tg p tages med 3 Decimaler, hvilket de almindeligvis anvendte Tabeller giver.

f udregnes med 1 rigtig Decimal (Forhøjelse, hvis den næste er 5 eller derover), n og k med 0 Decimaler.

Korrektionsfaktorerne kan fremstilles grafisk. De kan ogsaa i Nødsfald maales paa Kortet med Kortmaal; men dette giver ringe Nøjagtighed.

b. Faktorernes Anvendelse.

Udkastet til Rettelser i Reglement IV A Side 138 udtaler om Faktorernes Anvendelse:

„Indskydningen udføres normalt med Nedslagsprojektiler og med en enkelt Kanon. Af Hensyn til Vanskelighederne ved paa Grund af Længdespredningen at faa Skuddene i Observationslinien skydes paa hver Højdestilling 2 Skud, for hvilke Middelafvigelsen bestemmes.

For at bringe Skuddene ind i Observationslinien foretages endvidere i Stedet for Ændring af Sidestillingen Ændring af Højdestillingen.

Er de to første Skuds Middelafvigelse i Siden saaledes a, ændres Højdestillingen med $a \cdot k$.

Ligger de 2 næste Skud heller ikke i Observationslinien, ændres ligesom efter de 2 første Skud, og saaledes fortsættes, indtil man faar et Skud i Observationslinien.

Faar man under den forberedende Skydning Længdeobservation af et Skud, der ligger udenfor Observationslinien, paabegyndes straks Gaffeldannelsen, idet der korrigeres til Siden saavel for den observerede Sideafvigelse ($f = \frac{d}{D \cos p}$) som for Højdestillingen ($n = \frac{100 \text{ tg } p}{D/_{1000}}$). Under Gaffeldannelsen skydes der ligeledes 2 Skud paa hver Højdestilling.

Falder intet af de to Skud med samme Højdestilling i Observationslinien, ændres for Middelafvigelsen af 4 Skud."

Anvendelsen af k.

Bemærkningen „Ligger de to næste Skud (d. v. s. 3' og 4') heller ikke i Observationslinien, ændres ligesom efter de to første Skud, og saaledes fortsættes . . . ." maa ikke tages kritikløst, men anvendes med Omtanke. Er nemlig Observationen af 1' og 2' Skud taget nøjagtigt, saa skal den Omstændighed, at 3' og 4' Skud (eller rettere deres Middeltræffepunkt) ikke falder i Observationslinien, skrives paa Længdespredningens Regning, saa at der i 2' Omgang (efter 4' Skud) kun skal korrigeres for det halve af Middelafvigelsen, 3' Gang for Trediedelen o. s. v.

Eks.: Observatør til venstre for Linien Batteri-Maal; k = 10.

Skud Nr. 1 og 2: observeret Middelafvigelse + 10 Streger, altsaa Længdeafvigelse fra Skudliniens Skæring med Observationslinien ÷ 100 m, Korrektion + 100 m.

Skud Nr. 3 og 4: observeret Middelafvigelse + 5 Streger, altsaa Længdeafvigelse ÷ 50 m. Korrektionen bør da under Forudsætning af nøjagtige Observationer ikke være + 50 m, men kun + 25 m. Var der nemlig ikke korrigeret efter 2' Skud, havde 3' og 4' Skud faaet Længdeafvigelsen ÷ 150 m, alle 4 Skud tilsammen havde altsaa faaet Middelafvigelsen ÷ 125 m. Nu er der efter 2' Skud korrigeret + 100 m; der mangler altsaa kun + 25 m.

Noget andet er, at de første Sideafvigelser ofte er store og derfor bliver taget unøjagtigt. I saa Fald bliver der Grund til i 2' Omgang at korrigere det fulde Beløb eller i hvert Fald noget der op imod og først i 3' Omgang det halve Beløb. Højdeforskel i Terrainet omkring Maalet kan ogsaa gøre en Korrektion unøjagtig og tale for at korrigere det fulde Beløb 2' Gang.

Med Hensyn til Længdekorrektionerne ved Hjælp af k er det endvidere af Interesse at gøre sig klart, hvor smaa Længdekorrektioner det kan betale sig at udføre paa Grundlag af 2 Observationer.

Bestemmende herfor er den totale sandsynlige Fejl i Længden, som er sammensat af 1) Kanonens sandsynlige Længdeafvigelse og den sandsynlige Fejl paa Længdekorrektionen, hvilken sidste atter hidrører fra dels 2) Fejl paa den til Grund liggende Observation, dels 3) Fejl paa Værdien af k, dels 4) Kanonens sandsynlige Sideafvigelse, idet denne bevirker, at den observerede Sideafvigelse er beheftet med en

til Skuddets Sidespredning svarende Fejl, der ved Hjælp af k omsættes til en Fejl paa Længdekorrektionen, dels endelig 5) Korrektionens Afrunding til nærmeste Opsatsinddeling.

Heraf slutter man, at den mindste Længdekorrektion, som lønner sig, maa variere ikke blot med D, men ogsaa med d og p. Jeg skal imidlertid holde mig til et enkelt Eksempel med almindeligt forekommende Værdier af D, d og p, supplere det med Strejftog til Grænsetilfælde, og derigennem vise, at man i Praksis kan se bort fra de under 2), 3), 4) og 5) nævnte Fejl og nøjes med at tage Kanonens sandsynlige Sideafvigelse i Betragtning.

Eks.: Pjecen er Feltkanonen, p = 450 Ts (360^0 = 6300 Ts), D = 6000 m, d = 4000 m.

ad 1) Den sandsynlige Længdeafvigelse (den feltmæssige) er $1^1/_2$ Gange Skydetabellens sandsynlige Længdeafvigelse (den ideelle), altsaa 40 m.

ad 2 og 3) Fejlen paa Sideobservationen kan, fordi der kun er tale om mindste Korrektion, altsaa om smaa observerede Sideafvigelser, holdes inden for $^1/_2$ Streg.

Fejlen paa k:

En Udregning giver k = 19. Fejlen har naturligvis i dette konkrete Tilfælde en ganske bestemt Værdi; men det, der har Interesse, er Grænserne, inden for hvilke Fejlen paa k holdes, naar p, D og d varierer en Smule. Disse Grænser er i Henhold til det tidligere anførte $\div\ ^1/_2$ og $+\ ^1/_2$.

Den sandsynlige Fejl paa Produktet af observeret Sideafvigelse og k kan nu findes saaledes:

Antages paa Forhaand den til mindste Længdekorrektion svarende observerede Sideafvigelse a, at være 4 Streger (hvis det ikke passer, maa Regningerne gøres om med en anden Værdi af a), faas $a \cdot k = 4 \cdot 19 = 76$ m, hvorpaa der er en Fejl, idet den nøjagtige Værdi ligger mellem Grænserne $3{,}5 \cdot 18{,}5 = 64{,}75$ m og $4{,}5 \cdot 19{,}5 = 87{,}75$ m.

$a \cdot k$ afsættes dernæst som Ordinater i et retvinklet Koordinatsystem saaledes:

For a = 3,5 udregnes Grænseværdierne $3{,}5 \cdot 18{,}5 = 64{,}75$ og $3{,}5 \cdot 19{,}5 = 68{,}25$, og paa en vilkaarlig Ordinat afsættes Punkterne 64,75 og 68,25. Ordinatstykket fra 64,75 til 68,25 repræsenterer da alle Værdier af $a \cdot k$ for a = 3,5 og k varierende fra 18,5 til 19,5.

Paa en anden Ordinat f. Eks. i Afstanden 1 fra forannævnte Ordinat afsættes paa samme Maade Punkterne $3{,}6 \cdot 18{,}5$ og $3{,}6 \cdot 19{,}5$,

hvorved findes Ordinatstykket, svarende til $a \cdot k$ for $a = 3{,}6$ og k varierende fra 18,5 til 19,5.

Paa Ordinaten i Afstanden 2 fra førstnævnte findes Ordinatstykket, svarende til $a = 3{,}7$ og k varierende mellem sine Grænser.

Og saaledes fortsættes, til man har naaet den anden Grænse af a.

Samtlige Ordinatstykker danner da Billedet af et Areal*), som repræsenterer alle Værdier af $a \cdot k$, idet der til hvert Punkt af Arealet svarer en Værdi af $a \cdot k$, nemlig den Værdi, der angives ved Ordinaten. Fejlens Størrelse er Afstanden fra Punktet (den sande Værdi af $a \cdot k$) til den med Abscisseaksen parallele Linie, der repræsenterer Værdien $a \cdot k = 76$ (den benyttede Værdi). Den over denne Linie liggende Del af Arealet svarer til negative Fejl paa $a \cdot k$, den under Linien liggende Del til positive Fejl. Den sandsynlige Fejl bliver Afstanden mellem nævnte Linie ($a \cdot k = 76$) og en dermed parallel Linie, som halverer det positive eller det negative Areal.

Det viser sig — hvad man kunde vente — at den sandsynlige positive Fejl ikke er nøjagtig den samme som den sandsynlige negative Fejl (Arealet er ikke noget Parallelogram), idet de bliver henholdsvis 4,63 og 4,87 m. I vore Regninger her kan vi runde dem begge af til den fælles Værdi 4,75 m.

ad 4) Den sandsynlige Sideafvigelse er $1^1/_2$ Gange Skydetabellens. I det foreliggende Eksempel bliver den 3,6 m, den dertil svarende sandsynlige Fejl paa Længdekorrektionen $3{,}6 \cdot \cot p = 7$ m.

ad 5) Afrundingsfejlen til nærmeste Højdestillingsinddeling ligger, naar der rettes med Opsats, nummerisk mellem 0 og 12,5 m, og da alle Værdier inden for disse Grænser har samme Sandsynlighed for sig, bliver den sandsynlige Afrundingsfejl 6,25 m.

Alle disse sandsynlige Fejl skal nu sammenfattes til een efter Formlen

$$r_t = \sqrt{r_1^{\,2} + r_2^{\,2} + \cdots + r_n^{\,2}},$$

hvor r_t er den totale sandsynlige Fejl, r_1, r_2 $\cdots$ r_n de enkelte sandsynlige Fejl. Men herved er at mærke, at den sandsynlige Fejl paa $a \cdot k$ og den sandsynlige Afrundingsfejl svarer til Middeltræffepunktet af 2 Skud, medens den sandsynlige Længde- og Sideafvigelse svarer til hvert enkelt Skud. Størrelserne maa derfor inden Sammenfatningen

*) Da det geometriske Sted for Ordinatstykkernes Endepunkter er to rette Linier, konstrueres Arealet let ved, at man finder de fire Vinkelspidser, svarende til $a \cdot k$ for Grænseværdier af a og k.

gøres „ensbenævnte“ enten ved, at den sandsynlige Længde- og Sideafvigelse bringes til at gælde for Middeltræffepunktet af 2 Skud ved Division med $\sqrt{2}$, eller ved at de to andre Fejl multipliceres med $\sqrt{2}$, hvilket sidste vi foretrækker for at kunne gennemføre Udregningen af mindste Korrektion paa Basis af 2 Skud paa den gængse Maade ved Hjælp af den sandsynlige Fejl paa hvert enkelt Skud. Fremgangsmaaden er ikke absolut nøjagtig, fordi den sandsynlige Fejl paa $a \cdot k$ og den sandsynlige Afrundingsfejl ikke helt følger de samme Love som Kanonens sandsynlige Længde- og Sideafvigelse; men en nærmere Undersøgelse har vist, at den begaaede Unøjagtighed er meget lille og uden Betydning.

Den totale sandsynlige Fejl bliver altsaa

$$\sqrt{40^2 + (4{,}75\sqrt{2})^2 + 7^2 + (6{,}25\sqrt{2})^2} = 42{,}1 \text{ m},$$

hvilket viser, at vi uden at begaa Fejl af Betydning kan nøjes med at regne med Kanonens feltmæssige sandsynlige Længdeafvigelse 40 m.

Farligst er det at bortkaste de under 2), 3), 4) og 5) nævnte Fejl, naar p er lille, D og d store, idet navnlig Kanonens sandsynlige Sideafvigelse da faar Vægt. I Tilfældet $p = 300$ Ts, $D = d = 8000$ m faas: feltmæssig sandsynlig Længdeafvigelse = 54 m, total sandsynlig Fejl 62 m. Den Fejl, man begaar ved kun at tage Hensyn til den sandsynlige Længdeafvigelse, er her ret stor, men dog ikke kompromitterende.

Ved Felthaubitsen stiller Forholdene sig i det store og hele som ved Feltkanonen, da Spredningsmaalene omtrent er de samme.

Spørgsmaalet er dernæst: Naar den feltmæssige sandsynlige Længdeafvigelse er kendt, hvor stor er da den mindste Længdekorrektion, man bør indlade sig paa paa Grundlag af 2 Observationer?

Forholdet er det, at man bør forlange en vis, ret stor Sandsynlighed for, at det sande Middeltræffepunkt efter udført Korrektion falder nærmere Observationslinien end før Korrektionen. Medens Længdeobservationer under almindelige Skydninger kun er Tegnobservationer, er der her tale om fuldstændige Observationer, idet man ved Hjælp af k faar Oplysning om, hvor meget Skuddet ligger for langt eller kort i Forhold til det tilstræbte Nedslag i Observationslinien.

Ved fuldstændige Observationer plejer man at forlange 96 % eller — hvis Omstændighederne taler for mindre strenge Krav — 90 %, Sandsynlighed for vellykket Korrektion. Holder vi os her til de 90 %, er den mindste tilladelige Korrektion paa Grundlag af 2 Observationer

1,7 Gange den feltmæssige sandsynlige Længdeafvigelse (se herom nærmere i Kapt. V. A. Wilkenschildt's Artikel om „Skudspredningens Betydning for Feltartilleriets Skyderegler" i Dansk Artilleri-Tidsskrift S. 37/1914 eller undertegnedes om „Skudspredningens Betydning for Kystartilleriets Skydning" S. 23/1921). I forannævnte Eksempel (p = 450 Ts, D = 6000 m) bliver mindste Længdekorrektion altsaa 1,7 · 40 = 68 m svarende til en observeret Sideafgivelse $a = \frac{68}{k} = 3{,}6 \sim 4$ Ts, hvilket vil sige, at hvis man i de første 2 Skud faar en observeret Sideafvigelse mindre end 4 Ts, bør man tage endnu 2 Skud for at faa en bredere Basis for Korrektion, hvad enten man vil foretage den i Længden eller i Siden. Som det vil fremgaa af det følgende, kræver nemlig mindste Sidekorrektion den samme observerede Sideafvigelse som Grundlag. Der skal her erindres om, at 4 Streger var den Sideobservation, vi forudsatte ved Beregningen af den totale Fejl i Længden.

Har man korrigeret efter det 2' Skud, skal der efter 4' Skud som tidligere omtalt kun korrigeres for det halve af 3' og 4' Skuds Middelafvigelse, forudsat at Observationerne alle er rigtige og Terrainet om Maalet nogenlunde fladt; men denne Korrektion efter 4' Skud kan — under Bibeboldelse af Kravet om 90 % Sandsynlighed for vellykket Korrektion — være mindre end Korrektionen efter 2' Skud, fordi den i Virkeligheden foretages paa Grundlag af 4 Observationer. Korrektionens Nedsættelse til Halvdelen er nemlig Udtryk for Hensyntagen til 1' og 2' Skud. Den mindste tilladelige Korrektion bliver da efter 4' Skud 1,2 Gange den feltmæssige sandsynlige Længdeafvigelse.

Teori er eet, Praksis undertiden et andet; men med al Respekt for Praksis er det dog altid godt at vide, hvad Teorien anbefaler, og hvad den fraraader, saa at man f. Eks. ikke i det anvendte Eksempel indlader sig paa at korrigere for en enkelt observeret Sideafvigelse paa 2 Streger, da man derved kun har 47 % Sandsynlighed for vellykket Korrektion og altsaa i de fleste Tilfælde vil fjerne sit sande Middeltræffepunkt for det ønskede Træffepunkt.

Anvendelsen af f.

Med Hensyn til Sidekorrektioner ved Hjælp af f-Faktoren gælder tilsvarende Ræsonnementer. Bestemmende for mindste tilladelige Sidekorrektion paa Grundlag af 2 Observationer er den totale sandsynlige Fejl i Siden, som er sammensat af 1) Kanonens feltmæssige sandsynlige Sideafvigelse, 2) den sandsynlige Observationsfejl paa den obser-

verede Sideafvigelse, 3) den sandsynlige Fejl paa f, 4) den feltmæssige Længdeafvigelse, idet denne bevirker, at den observerede Sideafvigelse er beheftet med en til Skuddets Længdeafvigelse svarende Fejl, der ved Hjælp af f omsættes til Fejl paa Sidekorrektionen og 5) Afrundingsfejlen til nærmeste Streginddeling.

Ogsaa her er den sandsynlige Længdeafvigelse saa overvejende, at det er tilstrækkeligt at tage den i Betragtning, selv naar Kanonens sandsynlige Sideafvigelse faar sin største Vægt, hvilket, paa Grund af Sidespredningens stærkere Vækst ved voksende Afstand end Længdespredningen, indtræffer, naar D er stor, p lille. For $p = 300$ Ts, $D = d = 8000$ m haves feltmæssig sandsynlig Længdeafvigelse 54 m, som omsat til Fejl paa Sidekorrektionen giver en sandsynlig Fejl i Siden paa 18 m, medens den totale sandsynlige Fejl i Siden er 21 m. (Værdien af d har meget ringe Indflydelse paa den totale Fejl i Længde saavel som i Side, maalt i m).

Med 90 % Sandsynlighed for vellykket Sidekorrektion bliver mindste Korrektion paa Grundlag af 2 Observationer 1,7 Gange den til Fejl paa Sidekorrektionen omsatte feltmæssige sandsynlige Længdeafvigelse, d. v. s. $1{,}7 \cdot r_l \operatorname{tg} p$. I det oftere benyttede Eksempel ($p = 450$ Ts, $D = 6000$ m, $d = 4000$ m) faas som Resultat, at mindste Sidekorrektion efter 2 Observationer er 3 Streger, svarende til en observeret Middelsideafvigelse paa 4 Streger.

Den mindste observerede Sideafvigelse, som begrunder Korrektion, er altsaa den samme, hvad enten Talen er om Korrektion i Længde eller Side — fordi Kanonens sandsynlige Længdeafvigelse i begge Tilfælde sætter Grænsen for mindste Korrektion.

Udkastet til Rettelser i Reglement IV A, fastsætter Tidspunktet under den forberedende Skydning for Overgang fra Længdekorrektion til Sidekorrektion, d. v. s. fra k-Faktoren til f-Faktoren, idet det udtaler:

„Faar man under den forberedende Skydning Længdeobservation af et Skud, der ligger uden for Observationslinien, paabegyndes straks Gaffeldannelsen, idet der korrigeres til Siden saavel for den observerede Sideafvigelse ($f = \frac{d}{D \cos p}$) som for Højdestillingen ($n = \frac{100 \operatorname{tg} p}{D/_{1000}}$)."

Dette Tidspunkt vil vel som oftest vise sig hensigtsmæssigt; men der er naturligvis Tilfælde, hvor man bør afvige fra Reglen. Man kan meget vel bringe Middeltræffepunktet ind i Observationslinien alene ved Hjælp af k-Faktoren eller alene ved Hjælp af f-Faktoren, men det

sidste vil i de fleste Tilfælde være upraktisk alene af den Grund, at store Siderettelser gør det nødvendigt at kaste Svansen. Rettelser til Siden bør være ret smaa, hvilket vil sige, at den til Grund liggende observerede Middelsideafvigelse maa være temmelig lille, og dette vil som oftest være Tilfældet, naar det ene Skud giver Længdeobservation. Men dette — at det ene Skud giver Længdeobservation — skaber selvfølgelig ikke nogen Nødvendighed for at forlade k-Faktoren; Bestemmelsen er blot et Fingerpeg i Retning af, hvornaar Tidspunktet i Almindelighed er inde. Man vil maaske indvende, at en k-Korrektion under Gaffeldannelsen gør det vanskeligt at holde rede paa Gaflen! Ja, hvis man blander k-Korrektion og Gaffel sammen. Men man bør holde dem hver i sin Kolonne i Skydebogen, lige saa vel som man ved Brug af f-Korrektion jævnsides med Gaffeldannelsen bør holde f og n i hver sin Kolonne.

Det afgørende for, hvorvidt og hvornaar man bør gaa over til f-Faktoren, er navnlig Sideretningens Nøjagtighed, dernæst Maalparallaksens Størrelse og i visse Tilfælde Vindretningen.

Er Sideretningen fra Begyndelsen fuldstændig rigtig, fordi Grundstilling og Maalvinkel er rigtige og Vindens Indflydelse rigtig bedømt, saa vil Middeltræffepunktet, naar det alene ved k-Faktoren bringes ind i Observationslinien, falde lige i Maalet. Havde man i et saadant Tilfælde taget f-Faktoren med i Brug, saa havde man bragt Sideretningen i Ulave, faaet Middeltræffepunktet ind i Observationslinien uden for Maalet og nødvendiggjort en Indgafling, som blandt andet havde til Formaal at bringe Sideretningen i Lave igen.

Nu véd den ledende ganske vist sjælden paa Forhaand, om Batteriet er rigtigt rettet i Siden; men han vil ofte have Begreb om, hvorvidt Fejlen er lille eller stor, og dette motiverer en mindre eller større Tilbøjelighed til Overgang til f-Faktoren.

At stor Maalparallaks taler for at holde længe fast ved k-Faktoren, er indlysende, da Siderettelser ind i Observationslinien bliver store, naar Maalparallaksen er stor.

Endelig kan Vindretningen have et Ord med i Spillet. Hvis f. Eks. Observatøren staar til venstre, og Batteriet har Vinden lige imod, vil et Skud, som ligger til venstre for Linien Batteri—Maal og til venstre for Linien Observatør—Maal, saafremt det overhovedet giver Længdeobservation, blive observeret ÷, hvad enten det i Virkeligheden ligger ÷ eller + regnet fra Batteriet. Hvis det andet Skud i Gruppen ligger meget for langt, saa ligger Middeltræffepunktet i hvert Fald

$+$ regnet fra Batteriet. Anvender man nu k, lægger man Middeltræffepunktet ned i Observationslinien paa denne Side af Maalet, svarende til Længdeobservationen $\div$, og Springet opad til højre for at faa Gaffel er til den rigtige Side. Men benytter man f, lægges Middeltræffepunktet ind i Observationslinien hinsides Maalet; Længdeobservationen $\div$ er derved gjort falsk og vildledende, idet Springet for at faa Gaffel nu burde gaa nedad til venstre.

Ser man bort fra Sidespredningen, som er lille i Sammenligning med Længdespredningen, vil de to Skud i en Gruppe altid begge falde paa samme Side af Linien Batteri—Maal. Denne Linie og en derpaa vinkelret Linie gennem Maalet deler Terrainet i 4 Kvadranter.

Er Vinden parallel med Skudretningen (med eller mod), stiller Mulighederne for Forfalskning af Længdeobservationen sig saaledes, naar 1 af de 2 Skud giver Længdeobservation:

1) Observeret Nedslag og Middelnedslag i samme Kvadrant som Observationslinien: hverken Korrektion med k eller f gør Længdeobservationen falsk.
2) Observeret Nedslag i samme Kvadrant som Observationslinien, Middelnedslaget ikke: f gør Observationen falsk, altsaa ogsaa Gaffeldannelsen falsk.
3) Middelnedslaget i samme Kvadrant som Observationslinien, det observerede Nedslag ikke: hverken k eller f gør Observationen falsk.
4) Observeret Nedslag og Middelnedslag ikke i samme Kvadrant som Observationslinien: f gør Observationen falsk.

Med Sidevind vinkelret paa Skudretningen giver de samme Kombinationer:

1) Hverken k eller f gør Observationen falsk.
2) f gør Observationen falsk.
3) Baade k og f gør Observationen falsk.
4) k gør Observationen falsk.

Tilfælde 3) og 4) forefalder sjældnere, fordi det Nedslag, der er forudsat at give Længdeobservation, ofte falder saa langt fra Observationslinien, at Røgen spredes, inden den passerer Maalet.

Undersøgelsen viser, at naar Batteriet har Med- eller Modvind, kan falsk Observation undgaas ved at undgaa f.

Af det anførte fremgaar, at hvis man har Grund til at antage, Batteriet er godt rettet i Siden, skal man se at undgaa f-Faktoren, især naar p er stor og Vinden parallel med Skudplanet. Er man derimod usikker paa Grundstilling eller Maalvinkel, kan man være mere villig til at benytte f-Faktoren, især naar p er lille og Vinden ikke er parallel med Skudplanet.

Gaffeldannelsen.

Naar Længdeobservation opnaas, begynder Gaffeldannelsen, som foregaar i Observationslinien, idet en Opsatsforandring paa G (ved Feltkanonen paa 100 m) kombineres med en Sidekorrektion paa n Streger.

Det første Spørgsmaal, der her frembyder sig, er: Hvor stort bør l' Spring gøres?

Udkastet til Rettelser i Reglement IV A siger intet derom, og det er vel heller ikke værd at give for mange Regler; men en Antydning af, at man som oftest kan nøjes med mindre Spring end ved Skydning med Observation nær Skudlinien, var maaske ikke af Vejen.

Sagen er, at saa snart man ved den forberedende Skydning har faaet Middelnedslaget ind i eller i Nærheden af Observationslinien, vil det som Regel ogsaa ligge i Nærheden af Maalet. Har Sideretningen fra Begyndelsen været omtrent rigtig, og er den forberedende Skydning i Hovedsagen gennemført med k-Faktoren, maa Middeltræffepunktet nødvendigvis ligge nær Maalet i det Øjeblik, Gaffeldannelsen skal begynde. Kun hvis Sideretningen fra Begyndelsen har været meget forkert (daarlig Grundstilling, daarlig Bestemmelse af Maalvinklen), eller hvis den er bragt i Uorden ved for rigelig Anvendelse af f-Faktoren, kan man vente, at Middeltræffepunktet ligger langt fra Maalet ved Gaffeldannelsens Begyndelse.

Det vil derfor som Regel være berettiget at gøre den første Opsatsændring væsentlig mindre end ved almindelig Skydning, især naar p er stor. Et Spring lig „Gaffelspringet" (4 Gange den feltmæssige sandsynlige Længdeafvigelse) afrundet til 50, 100 eller 200 m, saafremt der rettes med Opsats, vil næsten altid være tilstrækkeligt. Ligger p i Nærheden af den højere Grænse (1200 Ts), kan man endda nøjes med det halve. Det lyder som et Paradoks, at det første Spring med Opsatsen kan gøres mindre end 4 Gange den sandsynlige Længdeafvigelse; men Forklaringen kommer i det følgende under Behandlingen af Gaflens Indsnævring.

I det brugte Eksempel er „Gaffelspringet" 160 m. Første Spring kan derfor være 100 eller 200 m i Længden, eftersom man er mere eller mindre sikker paa sin Sideretning og eftersom p er stor eller lille. Efter Reglerne for Skydning med Observation nær Skudlinien skulde Springet være 400 m.

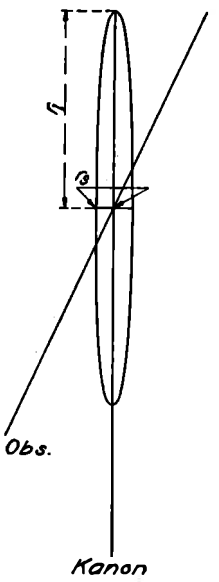
Det næste Spørgsmaal er: hvor langt kan det betale sig at drive Gaflens Indsnævring?

Her som altid er Svaret afhængigt af, hvor mange Observationer

man tager paa hver Gaffelgren. Lad os kun regne med 1 Observation, thi selv om der skydes 2 Skud ad Gangen, kan man paa Grund af Længdespredningen komme til at vente længe paa at faa blot 1 Observation paa et smalt Maal.

For at bestemme mindste Gaffel, maa man finde den sandsynlige Afvigelse i Observationsliniens (Gaffeldannelsens) Retning.

Paa hosstaaende Fig. er tegnet en Ellipse med det sande Middeltræffepunkt som Centrum og med den dobbelte sandsynlige Længde- og Sideafvigelse som henholdsvis Stor- og Lilleakse. Ellipsen har da den Egenskab, at ethvert Par parallele Tangenter indeslutter Halvdelen af Nedslagene, og at Halvdelen af de Nedslag, der ligger paa en vilkaarlig Radius, falder inden for Periferien, Halvdelen uden for.



Den almindelige Definition paa sandsynlig Afvigelse duer ikke som Grundlag for mindste Gaffel her, hvor Træfferbilledet ligger skraat i Forhold til den Retning, hvori den sandsynlige Afvigelse søges. To parallele Tangenter, vinkelrette paa Observationsretningen, vil ganske vist omslutte 50 % af samtlige Nedslag; men den Del af Nedslagene, som giver Længdeobservation, fordeler sig ikke med Halvdelen mellem disse to Tangenter, og Halvdelen udenfor. De ligger nemlig paa en smal Stribe langs Observationsretningen og fordeler sig derfor med Halvdelen inden for Ellipseperiferien, Halvdelen uden for denne. Den sandsynlige Afvigelse, som her bør regnes med, er derfor Afstanden fra Centrum til Observationsretningens Skæring med Ellipsen. Den varierer stærkt med p. I det benyttede Eksempel er den 8,0 m (feltmæssig). Den vil paa den anførte Skudafstand (6000 m) variere fra 11,7 m til 3,9 m, naar p varierer fraa 300 til 1200 Ts.

Ved Bestemmelsen af mindste Gaffel opstiller man gerne den Fordring, at Sandsynligheden for vellykket Gaffeldannelse skal være 80 % (se herom i Dansk Artilleri-Tidsskrift Side 31-33/1921), altsaa et lempeligere Krav end for Længde- og Sidekorrektioner under den forberedende Skydning, fordi der nu ikke er Tale om fuldstændige Observationer, men om Tegnobservationer.

80 % Sandsynlighed giver med 1 Observation paa hver Gaffelgren en mindste Gaffel paa 5,8 Gange den feltmæssige sandsynlige Afvigelse,

i det foreliggende Eksempel altsaa 5,8 · 8 m = 46 m, hvortil svarer en Opsatsgaffel paa 47 · cos p = 41 m, som afrundes til 50 m.

Som man ser, bliver mindste tilladelige Gaffel mindre end ved almindelig Skydning, og Gaffelkontrol er endda ikke paakrævet, med mindre Vindretningen medfører Fare for falsk Observation.

Da Sidespredningen er lille i Sammenligning med Længdespredningen, ligger Skud med samme Opsats i det store og hele i Skudplanet. Gaffeldannelsen foregaar altsaa praktisk talt med Skudplaner ved Hjælp af Ændringer paa Sidestillingen, og Opsatsændringernes Opgave er at skabe de bedst mulige Betingelser for Længdeobservation (og Virkning) ved at holde Middeltræffepunktet i Observationslinien. Heri har man en populær Forklaring paa den tilladelige snævre Gaffel og paa det tilladelige i, at 1' Opsatsspring kan være saa lille i Forhold til den sandsynlige Længdeafvigelse, idet Opsatsspringet til Bevarelse af Middeltræffepunktet i Observationslinien er uafhængigt af Længdespredningens Størrelse.

Af Figuren fremgaar endvidere den Mærkværdighed, at naar Observatøren f. Eks. staar til venstre, og Vinden er fra venstre vinkelret paa Observationsretningen, vil Træfferbilledets skraa Beliggenhed medføre, at man faar flere Længdeobservationer + end ÷.

k og f anvendes ikke samtidig. Man kan give en Del af Korrektionen ved k, Resten ved f; men det er en unødvendig Komplikation, som derfor skal undgaas.

Derimod anvendes k og f hver for sig undertiden sammen med n; men det kræver, at man holder Rede paa, hvilken Del af Længde-(Side-)korrektionen der skyldes k (f), og hvilken Del der skyldes Gaffeldannelsen i Længde (Side).

Skydemetoden kommer mest til sin Ret paa Amager Fælled, hvor den maa følges fra Ende til anden, fordi Gaffeldannelse i saa fladt Terrain kun er mulig, naar man faar Projektion paa Maalet. I bølget Terrain kan man ofte afvige fra Metoden, hvis Perspektivet giver Oplysning om Nedslagets Beliggenhed, selv om det ikke projicerer sig paa Maalet. k-Faktoren vil da undertiden, og særlig over for brede Maal, blive den eneste, man gør Brug af. Den er altid god, fordi den giver Begreb om, hvor meget Skuddet er for langt eller kort. I bølget Terrain giver Metoden rigelig Plads for personlige Skøn og kræver derfor fuldt saa meget som andre Skydemaader, at det er den ledende selv, der observerer.

Beregning af Banen for en Bombe, udkastet fra Flyvemaskine.

Bombekastet er et specielt Tilfælde af Projektiludskydning, det er karakteriseret ved:

1) at Elevationen i Udskydningsøjeblikket er 0,
2) at Begyndelseshastigheden er lille (v_0 højst 60 à 70 m/Sek),
3) at Bomben har en særlig, strømlinet Form.

Den lave Hastighed medfører, at man ved Opstilling af en Ligning for Bombens Faldkurve kan regne med den kvadratiske Luftmodstandslov

$$f(v) = 0{,}00000143\ v^2.$$

Under denne Forudsætning er der for et Kast under Elevationen φ i Lomholt's „Ydre Ballistik" Side 35 opstillet følgende Udtryk for Banen:

$$(1) \qquad y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{q x^2}{2 v_0^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot \frac{e^{2qx} - 2qx - 1}{\frac{1}{2}(2qx)^2}$$

v_0 = Begyndelseshastighed,
x og y løbende Koordinater,
φ = Elevationen.

Størrelsen q bestemmes af Ligningen

$$(2) \qquad \frac{k}{\beta} \cdot \frac{1}{g \cdot f(u)} = \frac{1}{q u^2}$$

der giver

$$(3) \qquad q = \frac{g\, f(u)}{k/\beta \cdot u^2}$$

her er k/β Projektilets Skudkoefficient.

Ved Bombekastet kan β sættes lig med 1, og Skudkoefficienten bliver da k, der som bekendt er $\frac{p}{\delta\, o\, i}$, hvor p er Bombens Vægt, o dens største Tværsnitsareal, δ Luftens Tæthed og i en af Bombens særlige Form afhængig Konstant, der maa bestemmes ved Forsøgskastninger, hvorom nærmere nedenfor.

Indføres i Ligning (3) $f(u) = 0{,}00000143\ u^2$ faar man

$$(4) \qquad q = g \frac{\cdot\ 0{,}00000143}{k} = g \frac{\cdot \delta \cdot o \cdot i \cdot 0{,}00000143}{p.}$$

Naar Konstanten i er kendt for en given Bombe, kan q altsaa beregnes af Ligningen (4).

Sætter man nu i Ligning (1) $\varphi = o$ faar man følgende Ligning for Faldkurven:

$$(5) \qquad y = \div \frac{g \cdot x^2}{2 v_0^2} \cdot \frac{e^{2qx} \div 2qx \div 1}{{}^1/_2 (2qx)^2}$$

Regnes y'erne positive nedad, ændres dog det negative Fortegn til +; Udtrykket for Flyvetiden (se Ligning 17, Side 35 i ovenfor nævnte Bog) bliver

$$(6) \qquad t = \frac{x}{v_0} \cdot \frac{e^{qx} - 1}{qx}$$

Ligningerne (5) og (6) tjener til for et vilkaarligt valgt x at beregne den lodrette Faldafstand y og Flyvetiden t.

Til Brug ved saadanne Beregninger er en Tabel for

$$\psi_1 (qx) = \frac{e^{2qx} - 2qx - 1}{{}^1/_2 (2qx)^2} \text{ og}$$

$$\psi_2 (qx) = \frac{e^{qx} \div 1}{qx}$$

nyttig, hvorfor en saadan Tabel vedføjes nedenfor.

Det foran anførte refererer til Kast i stille Luft; forinden vi gaar over til at undersøge Vindens Indvirkning paa Bombekastet, skal Brugen af de anførte Formler belyses ved nogle Eksempler.

Lad os antage, at man fra en Maskine i 1000 m's Højde og stille Vejr har sluppet en Bombe; Maskinens Hastighed er i det Øjeblik, Bomben frigives, maalt til 50 m/Sek. og Maskinens Plads i Rummet bestemt (f. Eks. ved Pejling). Vi antager, at Maskinen befinder sig lodret over et Punkt A paa Jorden, og at den udløste Bombe rammer Jorden 550 m fra A. Hvilken Skudkoefficient har da den anvendte Bombe?

Af Ligningen

$$y = + \frac{g x^2}{2 v_0^2} \cdot \psi_1 (qx)$$

kan $\psi_1 (qx)$ bestemmes svarende til $y = 1000$ $g = 9{,}81$ $v_0 = 50$ $x = 550$.

Man faar

$$\psi_1 (qx) = \frac{y \cdot 2 \cdot v_0^2}{g \cdot x^2} = 1{,}69.$$

Af Tabellen faar man da ved Interpolation

$$2qx = 1{,}40 \text{ eller}$$

$$q = \frac{1{,}40}{2 \cdot 550} = 0{,}00127,$$

heraf bestemmes atter Bombens Skudkoefficient ved Ligning (4)

$$k = g \frac{0{,}00000143}{q} = \frac{9{,}81 \cdot 0{,}00000143}{0{,}00127} = 0{,}011.$$

Tabel.

q·x	2 q·x	ψ_1 (q x)	ψ_2 (q x)	ψ_3 (q x)	ψ_4 (q x)
0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000	1,000
0,05	0,10	1,0342	1,0517	1,0254	0,950
0,10	0,20	1,0702	1,1070	1,0517	0,905
0,15	0,30	1,1079	1,1662	1,0789	0,868
0,20	0,40	1,1478	1,2296	1,1070	0,818
0,25	0,50	1,1898	1,2974	1,1361	0,779
0,30	0,60	1,2340	1,3702	1,1662	0,741
0,35	0,70	1,2806	1,4482	1,1973	0,704
0,40	0,80	1,3297	1,5319	1,2296	0,670
0,45	0,90	1,3817	1,6218	1,2629	0,637
0,50	1,00	1,4365	1,7183	1,2974	0,606
0,55	1,10	1,4944	1,8220	1,3332	0,577
0,60	1,20	1,5557	1,9334	1,3702	0,548
0,65	1,30	1,6205	2,0533	1,4085	0,523
0,70	1,40	1,6889	2,1823	1,4482	0,497
0,75	1,50	1,7615	2,3211	1,4893	0,473
0,80	1,60	1,8382	2,4707	1,5319	0,443
0,85	1,70	1,9197	2,6317	1,5761	0,428
0,90	1,80	2,0059	2,8054	1,6218	0,406
0,95	1,90	2,0975	2,9926	1,6692	0,386
1,00	2,00	2,1945	3,1945	1,7183	0,369
1,05	2,10	2,2975	3,4125	1,7692	0,350
1,10	2,20	2,4070	3,6477	1,8220	0,333
1,15	2,30	2,5233	3,9018	1,8767	0,316
1,20	2,40	2,6469	4,1763	1,9334	0,301

Gentages Forsøget f. Eks. ved Kast fra 2000 Meters Højde, skulde man komme til samme Værdi k, men Erfaringen viser, at dette ikke sker, men at man faar forskellige Værdier af k, svarende til de forskellige Kastehøjder. Beregningen af k for en bestemt Højde, bør selvfølgelig ikke baseres paa et enkelt Kast men paa f. Eks. 10, hvor Middelværdierne af Kastevidden da bestemmes og benyttes til Beregningen.

Resultatet af en Indkastning, som den ovenfor antydede, vil som Resultat give en Kurve k = f (Y), hvor Y er Kastehøjden (se Fig. 1) og paa Grundlag af denne kan da den til enhver Kastehøjde svarende Værdi af Skudkoefficienten k eller Konstanten q bestemmes.

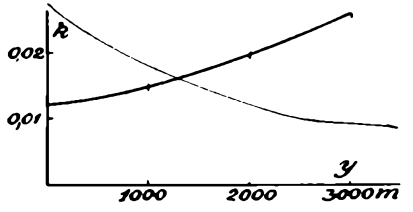


Fig. 1.

For at kunne formere en Kastetabel til Brug for Flyveren maa man nu løse den omvendte Opgave, nemlig for en given Højde Y at bestemme Kastevidden X, idet Flyveren skal slippe sin Bombe i det

Øjeblik, hans i Forvejen under Vinklen β — bestemt ved $\operatorname{tg}\beta = \frac{Y}{X}$ — indstillede Sigte, træffer Maalet B (se Fig. 2).

Ønsker vi at bestemme eksempelvis Kastevidden X svarende til en Højde $Y = 1500$ m, $v_0 = 50$ m og $k = 0{,}0135$ har vi ikke en Ligning, der straks giver x som Funktion af de givne Størrelser, idet Ligning (5) ikke kan løses med Hensyn til x, d. v. s. x kan ikke udtrykkes eksplicit. Man er derfor henvist til et Tatonnement, d. e. man vælger en Række Værdier for x, beregner af Ligning (5) de tilsvarende y-Værdier, hvorefter Kurven $y = f(x)$ kan tegnes og den til $y = 1500$ m svarende Værdi af x aflæses.

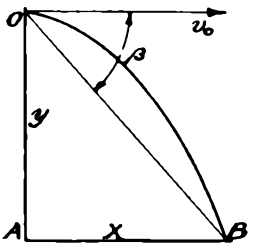


Fig. 2.

Vælger vi f. Eks.

$x = 650—700—750—800$ m skal de tilsvarende Værdier af y beregnes.

Vi finder af Ligning (4)

$$q = \frac{g \cdot 0{,}00000143}{0{,}0135} = 0{,}00104.$$

For $x = 650$ bliver $2qx = 2 \cdot 0{,}00104 \cdot 650 = 1{,}35$, i Tabel I aflæses $\psi_1(qx) = 1{,}6542$ hvorefter

$$y = \frac{g \cdot x^2}{2 v_0^2} \cdot \psi_1(qx) = \frac{9{,}81 \cdot 650^2}{2 \cdot 50^2} \cdot 1{,}6542 = 1370 \text{ m}.$$

Ved lignende Regninger finder vi

$x = 700$ $y = 1650$.

$x = 750$ $y = 1990$.

Ved Interpolation faar man da let for $y = 1500$ den søgte Afstand $x = \underline{674}$ m.

Sigtevinklen β bliver da bestemt ved

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{y}{x} = \frac{1500}{674} = 2{,}23$$

$$\beta = 65^0 \cdot 54^1.$$

Bombens Faldetid er

$$t = \frac{x}{v_0} \cdot \psi_3(qx)$$

$q \cdot x = 0{,}00104 \cdot 674 = 0{,}701$ hvorefter Tabel I giver $\psi_3(qx) = 1{,}4490$

$$t = \frac{674}{50} \cdot 1{,}4490 = \underline{19{,}5 \text{ Sec.}}$$

Undertiden kan det have sin Interesse at bestemme Bombens Nedslagsvinkel ω og Anslagshastighed v_e.

Disse to Størrelser bestemmes ved i Ligningerne 16 og 18, Side 35 i Lomholts Bog at sætte $\varphi = 0$

Man faar

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{g \cdot x}{v_0^2} \cdot \frac{e^{2qx} - 1}{2qx} = \frac{g\,x}{v_0^2}\,\psi_2(q\,x) \text{ og}$$

$$v_e = \frac{v_0}{\cos\omega} \cdot e^{-qx} = \frac{v_0}{\cos\omega}\,\psi_4(q\,x).$$

For det beregnede Eksempel findes da, idet $\psi_2(q\,x)$ og $\psi_4(q\,x)$ findes af Tabellen:

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{9{,}81 \cdot 674}{50^2} \cdot 2{,}1823 = 5{,}78$$

$$\underline{\omega = \text{c. } 80^0}.$$

Anslagshastigheden v_e bliver

$$v_e = \frac{50}{0{,}174} \cdot 0{,}497 = \underline{143 \text{ m.}}$$

Ved Hjælp af de foran anførte Formler og Tabellen er man nu i Stand til at beregne med en for Praksis tilstrækkelig Nøjagtighed de Størrelser, der har Interesse ved Kastningen med Bomber fra Aeroplan eller Luftskib.

Spredningsmaalene og derigennem Træfningssandsynligheden faar man bestemt ved de foran nævnte Indkastninger af den paagældende Bombe; tilbage staar at undersøge Vindens Indflydelse paa den kastede Bombe.

Vi vil først undersøge dette Forhold, naar Vinden blæser i Flyveretningen; kaldes Maskinens Hastighed i Vindstille v_r, det er den Hastighed, Propellen giver Maskinen i Forhold til Luften, og kaldes Vindhastigheden w, saa er Maskinens Hastighed i Forhold til Jorden

$$v_0 = v_r + w$$

Kastetabellen gælder for v_r og giver for en Højde Y det tilsvarende X_r i Vindstille. Kastevidden X_r maa derfor forøges med $w \cdot T_r$ hvor T_r er Bombens Faldetid saaledes at

$$X = X_r + w\,T_r.$$

medens man med Vinden imod Maskinens Flyveretning faar

$$X = X_r - w\,T_r.$$

Vi vil nu undersøge Vindens Indflydelse, naar den kommer skraat ind i Forhold til Flyveretningen.

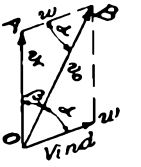
Lad i Fig. 3, der er en Horizontalprojektion, O være det Punkt, hvor Bomben slippes med Hastigheden v_0 i Forhold til Jorden. Maskinen bevæger sig langs OS og Vinden danner Vinklen α med denne Retning og har Størrelsen w.

For at bestemme Maskinens Hastighed v_r i Forhold til stille Luft, sammensættes v_o med $\div w$, da er $OA = v_r$.

Af Figuren faar man

$$v_r^2 = v_o^2 + w^2 \div 2\, w\, v_o \cdot \cos\alpha \text{ og}$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{w \cdot \sin\alpha}{v_o \div w \cdot \cos\alpha}$$



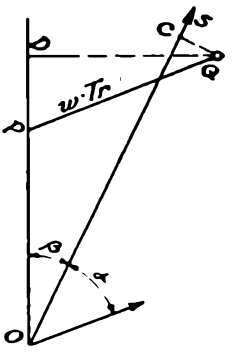


Fig. 3.

Bombens Bevægelse, henført til Vindstille, foregaar i Planet OA med Begyndelseshastigheden v_r og $\varphi = 0$; i dette Plan svarer til givet Y et vist X_r og T_r, der kan beregnes som foran vist.

Stykket OP sættes lig X_r og $PQ = w \cdot T_r$, da er Punktet Q det virkelige Træffepunkt i Forhold til Flyveruten OS. Trækker man Linien $QC \perp$ paa OC er $OC =$ Kastevidden i Flyveretningen og $CQ =$ Sideafvigelsen hidrørende fra Vinden.

Retningen OP er den Retning, i hvilken Flyvemaskinens Midterplan er orienteret, og DQ, der er $\perp$ paa OP, betegner Træffepunktets Afvigelse fra dette Plan.

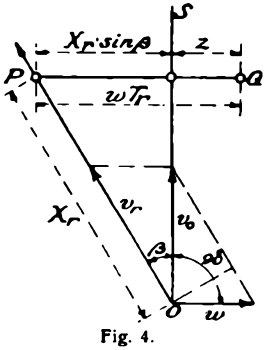


Fig. 4.

Er Vinden vinkelret paa Flyveretningen OS, saa er $AB \perp OS$, $\alpha = 90^0$ og man faar:

$$v_r^2 = v_o^2 \div w^2$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{w}{v_o}.$$

Sideafvigelsen i Forhold til Flyveretningen OS bliver da:

$$Z = \omega\, T_r \div X_r \sin\beta =$$

$$w \cdot T_r \div X_r \cdot \frac{w}{v_r} \text{ (se hosst. Figur).}$$

Ved Hjælp af de anførte Formler kan Vindens Indflydelse saavel i Side som Længde beregnes og de nødvendige Korrektioner til Imødegaaelse af dens Indvirkning foretages.

Andersen-Høyer.

De forskellige Angrebsformer og deres Anvendelse under Verdenskrigen til Søs.

Af Premierløjtnant F. K. Foss.

Som bekendt har man inddelt de forskellige Angrebsmetoder, en Flaade anvender overfor en Søbefæstning, i:

Blokade,
Bombardement,
Artilleriangreb og
Forcering.

Imidlertid har Verdenskrigens Søkrigsbegivenheder og specielt Kampene mellem Flaade og Søbefæstning vist, at en saadan Inddeling ikke mere helt kan opretholdes, hvilket skal søges paavist i det efterfølgende.

Under Verdenskrigen har der fundet Kampe Sted mellem Flaade og Søbefæstning ved

Dardanellerne,
Flanderns Kyst,
Dagø-Øsel og
Kiau-Tschau.

De to sidstnævnte Steder var Kampene dog ret betydningsløse og er – navnlig ved Dagø-Øsel – til Dato meget lidt oplyste; men Kampene ved Dardanellerne og i Kanalen i Forbindelse med Søkrigsbegivenhederne i Nordsøen afgiver imidlertid tilstrækkeligt Stof til den foreliggende Undersøgelse.

Blokade.

Angriberens Opgave er at hindre, at det af Søbefæstningen forsvarede Objekt faar Tilførsler udefra eller kommer i Forbindelse med Omverdenen ad Søvejen. Søbefæstningens Opgave er derfor den med sine langtrækkende Kanoner at tvinge Blokadelinien saa langt bort som muligt; thi derved nødes Angriberen til at anvende mange Skibe til Indeslutningen, og jo større den Kreds er, som Blokadeskibene maa bevæge sig paa, jo større er naturligvis Blokadebryderens Chance for at slippe uopdaget igennem. Den stedse øgede Fart, man giver Skibene, medvirker ogsaa i Favør af Blokadebryderen, navnlig om Natten. Fra Mørkets Frembrud overtages nemlig Blokadetjenesten af Angriberens Smaafartøjer, idet de store Skibe maa trække sig bort, da de er for taknemlige Maal for Forsvarets Torpedoangreb.

Af disse Grunde ansaa man allerede før Verdenskrigen en virk-

som Blokade for en meget vanskelig Opgave, og nu om Stunder har Undervandsbaaden gjort ethvert større Skibs Tilstedeværelse foran en virksomt forsvaret Søbefæstning umulig og Blokaden i den hidtil anvendte Form uanvendelig.

Det er i denne Forbindelse interessant at erfare, at Admiral Bacon – Chefen for Dover Patrol — i sin Bog om Patrouillens Virksomhed udtaler: „En Blokade om Natten 4-5 miles fra den fjendtlige Kyst er — naar den foretages overfor moderne hurtigsejlende Skibe — en Fiktion og en Farce".

Det var saaledes paatrængende nødvendigt at finde paa nye Metoder, naar f. Eks. England under Verdenskrigen vilde blokere Tyskland. Ved Hjælp af Smaakrydsere, Torpedobaade m. m. afspærrede man derfor Adgangene, der førte til den blokerede Kyst og kontrollerede den neutrale Trafik paa Havene.

I Østersøen havde Tyskerne imidlertid Herredømmet til Søs, og Handelen med Tyskland over dette Vand unddrog sig altsaa den direkte Kontrol. Man sørgede derfor for, at de Lande, der grænsede til Østersøen, ikke fik flere Tilførsler fra Udlandet, end Landet selv kunde anvende, og den engelske Flaade førte i den Anledning Kontrol med al neutral Trafik til de skandinaviske Lande.

Blokaden af Nordsøkysten foregik ved Patrouiller, Udlægning af Miner og Opbringelse af tysk Tonnage paa Verdenshavene, hvor England jo havde Herredømmet.

Den Nød, Tyskland ved denne Blokade kom i, foraarsagede et interessant Fænomen, nemlig Modblokaden af England. Dette var noget Nyt; man havde aldrig før set den blokerede og derfor svagere Magt udføre Blokade af den blokerende og derfor stærkere Magt. Det var Undervandsbaaden, det Vaaben, der i højere Grad end noget andet Vaaben prægede Krigen, som satte Tyskerne i Stand hertil. Tyskerne anbragte Undervandsbaade paa de Ruter, der i Almindelighed benyttedes paa Verdenshavene og sænkede paa et vist Tidspunkt af Krigen alle Fartøjer, det være sig krigsførende eller neutrale, Marine- eller Koffardifartøjer. Da dette Arbejde udførtes med en utrolig Nidkærhed og ægte tysk Grundighed, bibragte det England uhyre Tab, og da Admiral Jellicoe konfererede med Chefen for den amerikanske Hjælpeflaade, Admiral Sims, om de Maader, paa hvilke U. S. A. bedst kunde træde hjælpende til, oplyste han, at England i Løbet af 6 Maaneder fra 1. Februar 1917 havde mistet ca. 3,5 Millioner tons, og han lagde ikke Skjul paa, at hvis dette Forhold ikke hurtigt fik en Ende, maatte England tabe Krigen. Det skortede ikke paa Metoder til at undgaa

eller bekæmpe Undervandsbaade; men først efterhaanden syntes det at hjælpe: Man forsøgte at sprede Trafikken over store Arealer i Stedet for at følge de sædvanlige Ruter; man lod engelske Officerer i udenlandske Havne, der stod i Forbindelse med Efterretningsvæsenet hjemme, anvise Ruten for hvert enkelt Skib umiddelbart inden dets Afrejse; Skibene fik Anvisning paa, hvor tæt de maatte komme Kysten, hvor og hvorledes de skulde sejle i Zig-Zag o. s. fr. Udviklingen af Undervandsbaads-Modvaaben tog rivende Fart: Man anvendte særlige Kanoner (Haubitser) til Skydning mod neddykkede Undervandsbaade, særlige Projektiler, Røgapparater til Brug for Handelsskibe, Dybdebomber, Hydrophoner, man armerede Handelsskibene, anvendte Flyvemaskiner til Opdagelse af Undervandsbaade, „Lokkeskibe", Netbeskyttelse og endelig Konvoyering.

Den Hjælp, England bad U. S. A. om, var øjeblikkelig Tilkaldelse af alt, hvad der kunde undværes af Torpedobaade, Patrouillebaade o. l. Smaafartøjer til Patrouilletjeneste, og kort Tid efter anmodede man om endnu „mindst 100 Destroyers".

Ovenstaaende — kun i meget korte Træk givne — Beskrivelse af den moderne Blokade og dens Bekæmpelse er formentlig tilstrækkelig til at vise, at Søbefæstningen intet har haft med Blokaden at gøre, og at den Opgave, der hidtil var den betroet: med langtrækkende Kanoner at holde Blokadelinien paa Afstand, ikke mere ligger for; thi intet Skib vil vove sig Nærheden af Søbefæstningernes (Flaadens Basis') Nærhed.

Kystartilleristisk set vil en Blokade derfor i Fremtiden ikke komme for, idet Bekæmpelsen af den tilfalder Forsvarets maritime Stridskræfter.

Selv om denne moderne Form for Blokade kun fandt Sted ved Indeslutningen af Tyskland under Verdenskrigen, er der dog ingen Tvivl om, at Fremtidens Blokader vil antage samme Form; thi Aarsagen til Forandringen er jo ikke lokale eller midlertidige Forhold, men er fremtvunget af et nyt Vaaben, Undervandsbaaden.

Bombardement.

Angriberens Opgave er ved en heftig Beskydning af det Objekt, Fæstningen skulde beskytte, at ødelægge det eller, hvis Objektet er en By, at tvinge det til Overgivelse.

Det er indlysende, at denne Angrebsform kun kan finde Anvendelse, naar Skibsskytset er Kystkanonerne overlegne i Rækkevidde,

eller efter at et Artilleriangreb, der har haft Forternes Ødelæggelse (Tavshed) til Følge, har fundet Sted.

Da Søbefæstningerne jo som Regel vil være mindre moderne end den angribende Flaade, deres Kanoner altsaa som Regel af kortere Rækkevidde, vil man ofte kunne bøde paa den korte Rækkevidde ved at skyde Forterne saa meget længere ud fra Objektet, at denne Afstand i Forbindelse med Rækkevidden gør et Bombardement umuligt, uden at det har været nødvendigt først at tvinge Angriberen til at foretage et Artilleriangreb. Man maa dog herved erindre, at Fortlinien bliver større, og at Forterne derfor, hvis deres Tal ikke forøges, bliver ret isolerede og Forsvaret derfor mindre modstandsdygtigt.

Under Verdenskrigen er Flaadebombardement kun udført i Kanalen mellem England og Frankrig, hvor den engelske Dover Patrol saa at sige dagligt bombarderede de af Tyskerne besatte belgiske Kanalbyer, der var taget i Brug som Basis for Undervandsbaade, og som derfor forsvaredes af talrige (ca. 35) Kystforter. Opgaven var i dette Tilfælde særlig vanskelig, fordi Maalene ikke var de England venligt sindede belgiske Byer, men disses Havne, Dokker m. m. Admiral Bacon beretter i sin førnævnte Bog, at Maalenes Størrelse ofte var i Forhold til Afstanden som $^1/_2$ Cigaret til 25 m Afstand.

Som Angrebsform betragtet har Bombardementet under Verdenskrigen kun undergaaet den Forandring at foregaa paa større Afstand end tidligere. Bombardementsafstanden er jo foruden af Kanonernes Rækkevidde ogsaa afhængig af Muligheden for at faa Observation, og før Verdenskrigen antog man derfor, at Fremtidens Bombardement ikke vilde overskride en Grænse af 10-12 km. Teoretisk set skulde jo Flyvemaskiner og Luftskibe nu gøre Observationsmuligheden ubegrænset, og Bombardementsafstanden derfor afhænge af Kanonernes Rækkevidde alene. Praksis viser imidlertid, at Bombardement endnu kun foregaar paa Afstande, der ikke overstiger 15 km.

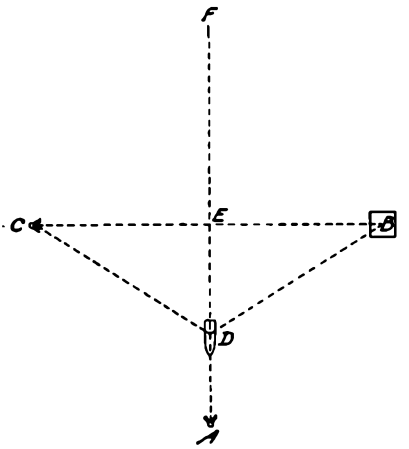
Som vægtige Argumenter mod Sandsynligheden af større Virkning af et Flaadebombardement anførtes tidligere Skibenes ringe Ammunitionsforsyning og den til Formaalet lidet svarende Ammunition (Pansergranater). Disse Betragtninger kan delvis gøres gældende endnu; men det maa dog erindres, at i et moderne Skib har hver svær Kanon 150 – 200 Projektiler til Raadighed, og Dardanellerkampene viste, at man ikke viger tilbage for at forsyne en Flaade med den Ammunition, der svarer bedst til Opgavens Løning (Skibene havde endog Granatkardæsker).

Dover Patrol's Præcisionsskydninger mod Ostende's og Zeebrüg-

ge's Dokker er typiske Eksempler paa Bombardement. Her blev Objektet angrebet direkte — Besvarelsen af Kystbefæstningernes Ild under Bombardementet var af ganske underordnet Betydning. — Bombardementerne fandt som nævnt Sted under vanskelige Forhold, og da Kystbefæstningernes Kanoner var langtrækkende, bestod den største Vanskelighed i at faa Observation. Det bør nævnes, at denne Vanskelighed overvandtes ved de nu saa bekendte „Tripod-Observationsstationer", og at Bombardementerne naaede deres Hensigt, idet saavel Ostende som Zeebrügge blev opgivet som Baser for de tyske Undervandsbaade.

Nedenfor skal endelig kort beskrives den ogsaa af Dover Patrol „opfundne" Metode til Udførelse af Bombardement om Natten, fordi den synes at aabne en Flaade Mulighed for virkelig gode Resultater, naar blot Objektet er nogenlunde stort af Udstrækning, altsaa f. Eks. netop en By.

Paa vedstaaende Figur er B Midtpunktet af det Areal, der agtes beskudt, og Afstanden er f. Eks. 10 km. Det skydende Skibs Kurs er Linien A D E F, hvor A mærkes ved et Ledelys, der f. Eks. kan være en Projektør. E C og E B er hver 10 km og danner begge en ret Vinkel med A E F. Naar dernæst Kommandoapparatets Signaler ombyttes, saaledes at Indikatoren viser Ordre til Styrbords Kanoner i Stedet for Bagbords og omvendt, kan Ildlederen ved at rette sit Teleskop mod C lede Skydning mod B. Afstanden faas af en i Forvejen beregnet Tabel, der tager Hensyn til den paa Grund af Skibets Fart variable Vinkel C D B.



Kan den skydende Eskadre holde ret Kurs, — og Praksis viser, at den kan det med tilstrækkelig Nøjagtighed — vil der kunne præsteres en ret god Bombardementsskydning om Natten.

Den angribende Flaade har om Natten desuden den Fordel uden større Fare at kunne gaa indenfor Fortkanonernes Rækkevidde og maaske nærme sig Grænsen for disses virksomme Skudomraade; thi Vanskeligheden ved at træffe en Eskadre, som kun kan stedfæstes ved Pejling til Glimtene fra de skydende Kanoner, er velkendt og forøges, naar Glimtene, ved at Skibene gør Fart, bevæger sig. Betingelsen for at faa

Held til et saadant Foretagende er naturligvis, at Forsvarets Torpedo- og Undervandsbaade er sat ud af Spillet.

Flaadebombardement har som ovenfor nævnt kun fundet Sted ved Flanderns Kyst; man har undertiden set de allierede Flaaders Angreb paa Dardanellerne betegnet som Bombardement. Dette er dog ganske fejlagtigt. Hele denne Flaadeaktion var ren Artillerikampvirksomhed: Det var jo netop Forterne selv, der var Skibenes Maal. Fejlen hidrører imidlertid sikkert fra, at man har forvekslet den forud for Artillerikampen gaaende Recognosceringskamp, der jo foregaar udenfor eller til Grænsen for Fortkanonernes Rækkevidde, med selve Artillerikampen.

Artilleriangreb.

Den Form for Angreb paa en Kyst- eller Søbefæstning, der har Forterne som primært Maal, benævnes Artilleriangreb.

Hvis Objektet er godt forsvaret, vil Artilleriangrebet være den Angrebsmaade, der er den naturligste, da Søbefæstningens langtrækkende Kanoner vil hindre den angribende Flaade i at udrette nogetsomhelst, før Forterne er gjort ukampdygtige. Artilleriangrebet gik da ogsaa atter og atter igen under Verdenskrigen til Søs: Ved Dardanellerne, Flanderns Kyst, Dagø-Øsel og Kiau-Tschau.

Før Verdenskrigen tilstræbte en angribende Flaade ved en kort, overvældende Beskydning at paavirke Kanonbesætningerne saaledes, at Opholdet ved Skytset blev umuligt; man ansaa det for udelukket, at Skibe skulde kunne ødelægge et Fort helt, idet dettes saarbare Punkter kun var selve Kanonerne, paa nogenlunde stor Afstand altsaa meget smaa Maal; dertil skød Skibene for usikkert og havde for ringe Ammunitionsmængde.

De Ildledelsesapparater, hvormed en moderne Flaade er udrustet, sætter imidlertid Skibene i Stand til at skyde med stor Nøjagtighed og derfor med god Virkning, naar de blot kan faa Observation, og som ovenfor berørt er Ammunitionsforsyningen ikke mere helt ringe.

Man bør derfor i Fremtiden sikkert være forberedt paa, at en angribende Flaade vil gøre alvorlige Forsøg paa en virkelig Ødelæggelse af de Forter, den maatte komme i Kamp med. I hvilken Udstrækning, dette lykkes, vil saa afhænge af Muligheden for at faa Observation. Desværre — for dem, der skal lære af Krigen — gav denne ingen Erfaring for Forløbet af en Kamp mellem Flaade og Søforter, og det er jo navnlig disse, der vil frembyde de letteste Maal, fordi Observation mod dem er uden større Vanskelighed — de kan ikke maskeres.

Og dog vil Observation mod dem være vanskeligere, end en Flaade er vænnet til, fordi Nedslagene ikke altid vil være tydelige Vandsøjler.

Kystforter kan Skibene kun vanskeligt tage Kampen op med: de kan maskeres; men navnlig vil Observationen mod dem frembyde de allerstørste Vanskeligheder for en Flaade, dels fordi det er Observation mod Maal paa Landjorden, dels fordi en Flaade sjældent vil have Lejlighed til at fremsende de til en saadan Skydning nødvendige Observatører. Verdenskrigen gav kun eet Eksempel paa, at et Kystfort blev ødelagt af Skibskanoner alene, nemlig Sedd-ul-Bahr ved Dardanellerindløbet. Det skyldes da ogsaa kun den Omstændighed, at Fortets Beliggenhed var saa uheldig, at eet Skib af den angribende Eskadre ubeskudt kunde observere for de andre, og dog saa man ogsaa ved denne Lejlighed Angriberen bruge den gamle Taktik: at føre Kampen ind paa Klods-Holds Afstande for at bøde paa Underlegenhed i Træffesikkerhed.

Som Angrebsmetode betragtet er Artilleriangrebet kun undergaaet den Udvikling, der er en Følge af Kanonernes øgede Rækkevidde. Angrebet indledes med en Recognosceringskamp, der skal fastslaa Fortliniens Rækkevidde og eventuelle døde Vinkler og derfor føres paa Grænsen af Forternes virksomme Skudomraade og under Bevægelse. Den mest iøjnefaldende Forandring var, som ovenfor antydet, den forøgede Kampafstand, der hyppigt var 10-15 km, medens man før Krigen regnede med en Maksimumsafstand af 8-10 km. Bemærkelsesværdig var det ogsaa, at Kampene ofte foregik under høj Fart, hvorved den fra før Krigen gængse Anskuelse, at Skibene vilde bevæge sig paa flade Buer med langsom Fart udenom Kampobjektet, hvis ikke de foretrak at skyde liggende for Anker, fik sit Grundskud.

Under Verdenskrigen anvendte man i Kamp mod Søbefæstninger ogsaa Monitoren — navnlig Dover Patrol havde adskillige af dem. Det maatte paa Forhaand antages, at denne Skibstype var særdeles egnet til at bekæmpe Søbefæstninger: Dens ringe Dybtgaaende og svære Skyts tillod den at optræde med Vægt i Søbefæstningens svage Punkter; men det synes, som om de Forventninger, man havde næret til den, ikke er blevet opfyldte; thi efter Krigen er den ifølge Flaadekalenderne udgaaet som Krigsskib i samtlige Mariner (undtagen Italien). Med det Kendskab, man under Verdenskrigen fik til Energien, hvormed de stridende Parter skaffede de til en given Opgaves Løsning nødvendige Midler, tør man imidlertid nok spaa, at Monitoren vil vise sig paa Krigsskuepladsen igen, hvis den virkelig kan gøre Nytte i en given Situation. Det eneste Sted, hvorfra man har noget rigtigt Begreb om,

hvad den formaaede at yde, var ved Flanderns Kyst. Her udrettede Monitorerne ganske vist et godt Stykke Arbejde; men de formaaede dog ikke at slaa Hul paa de tyske Befæstningsanlæg langs Kysten. Maaske er det af den Grund, at Admiral Bacon bekræfter Gyldigheden af en af de fra Tiden før Krigen gældende Læresætninger ved at sige: „En befæstet Kystbasis er aldrig nogensinde i Historien blevet taget af en Flaadestyrke uden landmilitær Hjælp".

Saavel ved Dardanellerkampene som ved de hyppige Sammenstød, Dover Patrol havde med de tyske Kystbatterier, blev man Vidne til den øjensynlige Frygt, Skibene endnu nærer for at komme under Ild af Kystkanoner, og det har derfor uden Tvivl Interesse at høre den Slutning, Admiral Bacon drager efter et bestemt, meget energisk afvist Angreb paa de tyske Kystforter: „Mine Anskuelser om det unyttige i, at Skibe indlader sig i Kamp med moderne svært Kystskyts, — som hidtil havde været teoretiske – blev bekræftet paa en i høj Grad praktisk Maade".

Til Trods for den forøgede Virkning, Skibskanonerne vitterligt har faaet, viste Kampene saavel om Sedd-ul-Bahr som om Kum-Kale og ved Forterne ved „Snævringen", at endnu en af de fra før Krigen gældende Teorier har Levekraft: at aabne Jordværker kun nedkæmpes ved Demonterskydning mod de enkelte Kanoner.

Forcering.

Under Verdenskrigen til Søs har Forcering ikke fundet Sted.

Dens Hensigt er uden Hensyn til Forternes Ild at tiltvinge sig Adgang til Objektet, de forsvarer. Dardanelleraktionen var anlagt som en Forcering; men Foretagendet havde paa intet Tidspunkt Karakter af en saadan. De særlige lokale Forhold bevirkede nemlig, at den angribende Flaade for at kunne forcere (Adgangen til Sortehavet) maatte bestaa en Række Artillerikampe med de Forter, hvormed Kysterne var befæstede.

I Tillid til den moderne langtrækkende Skibskanons Rækkevidde og til Muligheden af at faa Observation fra Luften begik den engelske Flaadeledelse den Fejl at tro det muligt ved Skibe alene at kunne tiltvinge sig Passage gennem denne Kanal, hvis Kyster som nævnt var spækket med Forter, der laa hinanden saa nær, at Kanonerne ganske og aldeles beherskede det mellemliggende Farvand, hvori der tilmed var talrige Minespærringer. Man glemte tilsyneladende, at Betingelsen for at faa Gavn af en langtrækkende Kanon er at faa Observation, og at det er noget helt andet at lede Ilden mod Maal paa Søen,

hvor Nedslagene tegner sig meget tydeligt, end at lede Skibskanoners Ild mod Maal paa Landjorden, tilmed naar man kun kan faa Observation fra det skydende Skib. Nedslagets Beliggenhed maa selvfølgelig bestemmes ved fremsendte Observatører; men det havde under de givne Omstændigheder betydet, at Angrebet maatte støttes af Landtropper.

Dette erkendte man som bekendt senere – men for sent, og Angrebet gennemførtes derfor aldrig.

Forøvrigt maa man nu om Stunder gaa ud fra, at en Forcering af større Skibe forbi en Søbefæstning af blot nogenlunde moderne Dimensioner med de Hjælpemidler, der staar til Raadighed for Forsvaret: kraftige, hurtigskydende Kanoner, Miner, Torpedostationer, Torpedo- og Undervandsbaade for at nævne nogle af dem, vil være et saadant Vovestykke, at den Flaade, der indlader sig paa det, absolut maa antages at staa overfor en Opgave, der nødvendigvis maa søges løst paa denne Maade.

De allierede Magters Beslutning om at foretage en Forcering uden Forberedelse i Form af Artilleriangreb var en Krænkelse af al Krigserfaring, og det forbavser derfor ikke, at dette Angreb ikke kunde gennemføres, men maa staa for Eftertiden som et Eksempel paa, at man ikke ustraffet krænker Krigserfaringer.

Maalet for en Forcering vil hyppigst være en bag Fæstningens Kanoner liggende Flaade, og derfor har en Forcering med Smaafartøjer mere Udsigt til at lykkes: de er mindre, derfor vanskeligere at træffe, hurtige og løber over Minespærringerne. En saadan Forcering kan derfor blive meget farlig for den angrebne, saafremt der ikke ogsaa bag Fortlinien findes et energisk ledet Forsvar, hvis fornemste Opgave i saa Fald bliver ved dristige Torpedoangreb i Flanken paa de forcerende Skibe at bringe Angrebet til at strande.

En Forcering med Undervandsbaade er, som man vil forstaa, meget farlig for Forsvareren og knapt til at forhindre uden Brug af særlige Forsvarsmidler som f. Eks. Netspærringer o. l. Man saa under Verdenskrigen – i det smaa – denne Angrebsmetode anvendt ved Dardanellerne.

Af det foranstaaende turde maaske fremgaa, at de Angrebsmetoder, Søbefæstningen fremtidig vil komme til at staa over for, er

Bombardement,
Artilleriangreb og
Forcering.

Selv om Blokaden som Angrebsform er faldet bort, medfører

denne Reduktion ikke nogen Forandring i Søbefæstningens Kampmidler; thi ingen af de Skytstyper, der var nødvendige for Forsvaret mod Blokaden, var specielle for dette Øjemed.

Praktisk betyder Reduktionen af Angrebsmetoder, at Søbefæstningen

1) sparer den Ammunition, der maatte anvendes til at holde Blokadeskibene fra Livet og
2) undgaar den Ødelæggelse af Personel og Materiel, der vilde blive en Følge af Kampen.

Resultatet turde være en maaske ringe — men maaske afgørende — Forøgelse af Fæstningens Modstandskraft til den vigtigere Artillerikamp.

Den en Søbefæstning under Krig paahvilende strenge Vagt- og Udkigstjeneste vil heller ikke kunne reduceres; thi saa snart Kamp forestaar, nødes Forterne til af Hensyn til egen Sikkerhed at holde intensivt Udkig, og endvidere kan Overgang fra en Angrebsform til en anden meget hurtigt finde Sted.

Artilleriangreb om Natten er som ovenfor nævnt ikke mere udelukket; dette medfører, at Søbefæstningen om Natten i langt højere Grad end tidligere maa have Opmærksomheden henvendt paa det voldsomme Angreb, og i den hurtige Motorbaad, der blev saa almindelig anvendt under Krigen, har Angriberen et udmærket Vaaben til Overfald paa Forsvarets Forter og indre Spærringer, hvis Vagttjenesten ikke er upaaklagelig.

Den moderne Søbefæstning er ganske vist blevet „lettet" for en Opgave; men samtidig kræves der - og med Rette — at den udfolder saa meget større Aktivitet, naar de andre Angrebsmetoder anvendes; endvidere tvinger de mange moderne ...grebsmidler Forternes Persone til en forøget Vagt- og Udkigstjeneste. Man tør derfor nok sige, at det Krav til Kampdygtighed og god Disciplin, der altid var nødvendigt for, at en Søbefæstning med Held kunde bestaa en Kamp med Krigsskibe, ved denne „Lettelse" er blevet stærkt forøget.

Fra Udlandet.

Ny norsk Bjerghaubits.

Om en ny norsk 75 mm Bjerghaubits, som er konstrueret og fremstillet i Norge, foreligger der følgende Data:

Projektilvægt 6,5 kg, X max = 7200 m, V_0 330 — 245 — 205 — 165 m'
Ildhøjde 775 mm, Sporvidde 1050 mm, Elevationsgrænser fra ÷ 5° til 47°.
Sideretningsfrihed indenfor Lavetten 10°, Vægt af skudklar Haubits 518 kg

Haubitsen, hvis Udseende fremgaar af vedstaaende Figur, kræver sammen med sin Forstilling kun Træk af 2 Heste; men Haubitsen kan ogsaa skilles ad i flere Dele og bæres. Foruden den egentlige Svans findes en Forlængelsessvans, formentlig til Brug ved Skydning under smaa Elevationer. Haubitsen har i den senere Tid været prøvet som Ledsagekanon for Fodfolket.



Norsk 75 mm Bjerghaubits.

Artilleriets Bibliotek.

Tilgaaede Bøger.

Vejle Amts Aarbøger. 2. Hb. 1924. Kbh. 1924.
Tactics and technique artillery. Vol. I-II. Fort Leavenworth. Kansas 1922.
Sønderjydske Aarbøger. II Hb. 1924. Aabenraa 1924.
Erichsen, B. og Krarup, A.: Dansk historisk Bibliografi. 2. Bd. 1. Hft. Kbh. 1924.
Udkast til Feltreglement I. A. Felttjenesten. Kbh. 1924.
Raabye, C.: Artilleriets Virkning med Jord, Murværk, Betonkonstruktioner og Panserkupler, belyst ved Eksempler fra Krigen 1914–1918. 1924.
Kall, R.: Krig (Tillæg til Krig A og B). (1924).
– Hvile og Sikring paa Stedet. Hærstyre i Krigstid. Jernvejs- og Automobilførsler, Søførsler og Landgangsforetagender. Den lille Krig. Kbh. 1924.
Tilføjelser og Rettelser II til Stürup: Krigskunstens Udviklingshistorie. (1924).
Schat Petersen, K.: Vejledning i Udførelsen af større Jordarbejder med uøvet Mandskab. 1924.
Friis, O.: Opgaver i Troppeføring og Generalstabstjeneste. Stabsafdelingen 1911–24. 1924.
Rolsted, H.: Hærorganisation. I. Almindelige Grundsætninger. 1924.
Johansen, J.: Forenede Vaabens Taktik. 1923.
– Hovedbegivenhederne i den første slesvigske Krig. 1924.
Andersen-Høyer, U. S.: Tillæg til H. Schledermann: Elementær Elektroteknik. 1923.
Marke, A. W.: Lærebog i Optik. Kbh. 1924.
Bokregister. 1924 års upplaga. Uttg. af Lantförsvarets Kommandoexpedition. Sthlm.
Bokorder. Fastställd 1924. Uttg. af Lantförsvarets Kommandoexpedition. Sthlm.
Clausen og Rist: Memoirer og Breve. XLIII. Biskop J. Svane og hans Hustru. Kbh. 1925.
Carpenter: L'Embouteillage de Zeebrügge. Paris 1925.
Paquet: Le service de renseignements en campagne. Nancy, Paris, Strassb. 1924.
Maisonneuve: L'infanterie sous le feu. Nancy, Paris, Strassb. 1925.
Portalier, R.: Le métier de capitaine. Paris 1924.
Instruction provisoire sur le service en campagne. Annexe Nr. 1 à l'instruction provisoire sur l'emploi tactique des grandes unités. Paris 1924.
Stryienski, C.: Frankrig i det attende Aarhundrede Kbh. 1924.
Godchot: En Danemarc. Les Espagnols du Marquis de la Romana. 1807–1808. Paris 1924.
Historique des corps de cavalerie, commandés par le général Conneau, du 14 aout 1914 au 2 mars 1917. Paris 1924.
Bistrup. H.: „Teddy"s sidste Togt. Kbh. 1924.
Pochhammer, B.: ZR III. Das deutsch-amerikanische Verkehrsluftschiff. Freib. 1924.
v. Düring, W.: Relativiteten. Kria. 1924.
Gleditsch, E.: Radioaktivitet og Grundstofforvandling. Kria. 1924.

Felthærens Artilleris Udvikling og Organisation.*)

Af Kaptajn H. A. ROLSTED.

Kaster vi et Blik tilbage paa den Udvikling, som Felthærens Artilleri har gennemløbet i det sidste halve Seculum, vil vi se, at alle Bestræbelser for at nøjes med en Enhedspjece inden for Felthæren ret hurtigt kom til kort.

Felthærens Artilleri indordnedes dels i Hærdele, i hvilke Fodfolket var Hovedvaabnet, dels i Rytterdivisionerne, og saavel efter denne Inddeling som efter den specielle Anvendelse i Slettelands- eller Bjergkrig blev ogsaa Betingelserne for Artilleriets Anvendelse forskellige; snart traadte Fordringen om Virkeevne, snart Fordringen om Bevægelighed i Forgrunden.

Som Følge af dette Vekselforhold mellem Bevægelighed og Virkeevne fremtraadte Ønskeligheden af at raade over forskellige Pjecer; men man frygtede, at den heraf flydende Uensartethed i Ammunitionen og den dermed forbundne større Vanskelighed ved dens Erstatning vilde medføre for store Ulemper. Derfor var Datidens Bestræbelser rettede mod at skabe en Enhedspjece til Løsning af alle i Feltkrigen forekommende Opgaver, og den almindelige Kanontype, der paa Grundlag af Erfaringerne fra Krigen 1870—71 herefter kom til Indførelse, var — som bekendt — en letbevægelig Fladbanekanon med Kaliber omkring 9 cm og med stor Granatkardæskvirkning mod udækkede levende Maal. For det ridende Artilleris og Bjergartilleriets Vedkommende hjalp man sig i det store og hele med den samme Pjece i afkortet Form og for sidstnævntes Vedkommende tillige indrettet til delt Transport.

Men allerede Krigen 1877—78 og iøvrigt alle senere Krige, i

*) Uddrag af et Foredrag, holdt paa Artilleriskydeskolens udvidede Kursus i Februar 1925.

hvilke Feltbefæstninger har spillet en stedse stigende Rolle, har vist, at Feltkanonen ikke i tilstrækkelig Grad har kunnet løse de to Opgaver: at ødelægge Dækværn og at ramme levende Maal bag Dækninger. Forsøg paa med Feltkanonen at løse begge Opgaver ved Indførelse af Brisantgranat, reduceret Ladning eller endelig ved en særlig Anordning ved Projektilet (Malandrins Skive) førte ikke til noget tilfredsstillende Resultat – man maatte betræde nye Baner, bryde med Princippet om en Enhedspjece i Felthæren: Man adopterede Felthaubitsen.

Hele Felthaubitsspørgsmaalet var imidlertid gennem mange Aar stærkt omdebatteret, men Resultatet af Udviklingen blev dels Indførelsen af et Kasteskyts, som for at yde den fornødne Virkning maatte have noget større Kaliber end Feltkanonen, men — for at kunne tjene som Søstervaaben til denne – samme Bevægelighed, dels Indførelsen af endnu sværere Skyts (Felthærens tunge Artilleri), som kunde bekæmpe de stadig sværere Feltbefæstningsanlæg. De forskellige Stater gik dog ikke de samme Veje: Tyskland, Østrig og Italien – Treforbundets Magter – indførte den lette 10,5 cm F.H., andre Magter valgte en noget sværere Type (12 cm), medens Frankrig overhovedet ikke vilde anerkende Nødvendigheden af en let F. H. Den typiske Repræsentant for den tunge Felthaubits blev som bekendt en Pjece med Kaliber omkring 15 cm, der tillige var fortræffelig egnet som Kontrabatterivaaben. Ogsaa med Hensyn til Indførelsen af tungt, mobilt Skyts lod Frankrig sig ganske distancere af sin mægtige Nabo mod Øst, et Fejlgreb, der maatte betales med Blod i 1914—15 og nær kunde være blevet skæbnesvangert for Verdenskrigens Forløb.

Aaret 1897 skulde blive epokegørende i Artilleriets nyere Historie – Frankrig mødte frem med sin nye, hurtigskydende, rekylfri og skjoldklædte Kanon, en Begivenhed, der som et Kølleslag traf Tyskland, der netop havde faaet hele sit Feltartilleri udrustet med en ny Kanon — M. 96 — af stift System, en Pjece, som saaledes allerede Aaret efter Indførelsen var forældet; der skulde hengaa en Aarrække inden Tyskland naaede at faa dette Materiel moderniseret (M. 96/n. A.); men den tyske Feltkanon stod dog i ballistisk Henseende stadig betydeligt tilbage for den franske. Hvad de øvrige Stater angaar, fulgte de i Aarene efter Aarhundredeskiftet i Frankrigs Fodspor.

Saa nærmer vi os da Verdenskrigens Udbrud, og her vil vi standse et Øjeblik for at betragte den Artilleriorganisation, som var raadende paa dette Tidspunkt, idet vi her som i det følgende vil holde os til Frankrig og Tyskland, dels fordi disse Lande var Krigens Hovedbærere, dels fordi deres Artilleriorganisationer hver for sig frem-

byder karakteristiske Momenter. Nedenstaaende Oversigt vil belyse dette Forhold.

Artilleriorganisationen i 1914 i:

Frankrig	Tyskland
Divisionsartilleri:	Divisionsartilleri:
1—75 mm Rgmt. à 3 Afdlr.*) à 3 Batt. à 4 Kan. + 12 Ammv. = 36 Pjecer.	1—7,7 cm Feltartbrigade*) à 2 Rgmt. à 2 Afdlr. à 1 let Ammk. og 3 Batt. à 6 Pjecer + 6 Amm. = 144 Pjecer. 1 af Brigadens 4 Afd. var en let F.H. Afd.
Korpsartilleri:	Korpsartilleri:
1—75 mm Rgmt. à 4 Aflr.	1 Fodartbatl. à 4 Batt. à 4—15cm F.H.
2 Batt. 155 mm F.H. à 2 Pjecer.	samt eventuelt:
Samt eventuelt	1 Fodartbatl. à 2 Batt. à 4—21 cm M.
2—75 mm Forstærkningsafdlr.	1 „ à 3 „ à 4—10,5 „ K.
Ialt ved Korpset:	Ialt ved Korpset:
120—75 mm Kanoner	108—7,7 cm Kanoner
	36—10,5 „ F.H.
4—155 mm F.H.	16—15 cm F.H.
+ eventuelt	+ eventuelt
24—75 mm Kanoner (undtagelsesvis)	12—10,5 (13) cm Kanoner og
	8—21 „ Morterer.
*) Reservedivisionerne havde kun 2 Afdlr.	*) Reservedivisionerne havde kun 1 F. A. R.

Indenfor Korpset var der saaledes i Frankrig og Tyskland af let Artilleri normalt henholdsvis 5 og 6 Pjecer pr. Fodfolksbataillon.

Til ovenstaaende Oversigt skal for Frankrigs Vedkommende bemærkes følgende:

Ved Divisionen udøvedes den højere Ledelse af Artilleriet af Fredsorganisationens Regimentschef, der var Oberst, og hvis Plads under Kamp normalt var hos Divisionsgeneralen, medens Regimentets Næstkommanderende, der var Oberstlt., førte den direkte Kommando over Regimentet.

Korpset havde en Korpsartillerikommandør, der var General, medens der ved Arméerne ikke fandtes Organer for Artilleriet.

Med Hensyn til Antallet af tunge Pjecer skal Franskmændene i

1914 være rykkede i Felten med ialt 308, af hvilke dog kun de 104 var moderne (Rimailho-Felthaubitser).

For Tysklands Vedkommende fandtes der ved Armékorpset en organisk tung Haubitsbataillon, men herudover var der tildelt Arméerne noget Fodartilleri fra Belejringsparkerne. Nogle Kilder angiver, at denne Tildeling yderligere bragte Korpsenes tunge Artilleri op med 2 Fodartilleribatlr. — se Oversigten —, men dette ligger dog sikkert betydeligt over de faktiske Forhold. I det tyske Rigsarkivs Værk om den tyske Hærs Organisation under Verdenskrigen angives Tyskerne i 1914 at være rykket ud med ialt 148 mobile, tunge Batterier. Naar General Herr derfor i sin bekendte Bog „L'Artillerie" angiver, at Tyskland straks medførte c. 2000 til Feltbrug fuldt udrustede, tunge Pjecer mod Franskmændenes 308, er dette næppe rigtigt, da Tyskland i August 1914 alt i alt kun mobiliserede 40 A. K., hvoraf 14 af Reserven og 1 af Landeværnet. Personlig anser jeg det for sandsynligt, at hver af de 25 Liniekorps har haft en tung Haubitsbataillon à 4 Batterier, medens de – efter Tyskernes Udsagn – resterende 48 Batt. har været tildelt Arméerne, der atter efter Fornødenhed har afgivet dem til Korpsene. Disse Batterier har været udrustede med 10,5 (13) cm Kanoner og 21 cm Morterer; men herudover har andre Dele af Belejringsartilleriet paa et tidligt Tidspunkt fundet Anvendelse over for Fæstningerne.

I begge Hære havde Rytterdivisionerne hver en ridende Artilleriafdeling paa 2 Batt. à 4 Kanoner.

Naar Luftværnsartilleri ikke har været nævnt i det forudgaaende, skyldes det, at et saadant praktisk talt ikke fandtes ved Krigens Udbrud. I Frankrig havde man tilendebragt Forsøg med en automobil Luftværnskanon, og Fabrikation af saadanne kunde for saa vidt begynde, medens man i Tyskland var naaet til at have 18 særlige Luftværnspjecer.

Som det vil fremgaa af ovenstaaende, var det lette Feltartilleri i Tyskland i sin Helhed direkte underlagt Divisionerne, medens man i Frankrig havde en væsentlig Del af dette som Korpsartilleri. Endvidere havde Tyskland lette F. H. i sit Divisionsartilleri og et kraftigt tungt Artilleri under Korpset, medens man i Frankrig ganske manglede de første og kun havde meget svage Spor af det sidste. De franske lette Batt. var efter Overgangen til det nye Skyts udrustede med 4 Kanoner, medens man i Tyskland som i adskillige andre Stater havde holdt fast ved 6-Kanonsbatt.; endelig var i Frankrig Afdelingens Am-

munitionsvogne helt stykkede ud til Batt., medens man i Tyskland holdt en Del af dem samlede i en let Ammkol. direkte under Afdelingen.

Der var saaledes væsentlig Forskel mellem det franske og det tyske Artilleris Organisation, da det endelig i 1914 kom til den store Styrkeprøve, og navnlig skulde Savnet af et talmæssigt tilstrækkeligt, tungt Feltartilleri svide haardt til den franske Hær, hvor man havde overvurderet Feltkanonens Yde- og Ødelæggelsesevne og tillagt „Manøvren" for stor Vægt paa Skudvidden og Virkningens Bekostning. Karakteristisk i saa Henseende er følgende officielle Udtalelser: „Et manøvredygtigt Feltartilleri, der forstaar at benytte Terrænet, vil sjældent have Brug for en Kanon med stor Rækkevidde for at faa anbragt sig i passende Afstand fra Fjenden", eller: „Den 75 mm Kanon kan alene løse alle de Opgaver, som kan tilfalde Artilleriet i Feltkrigen."

Vi skal ikke her fordybe os i Spørgsmaalet om Ammunitionsudrustning, men det skal dog nævnes, at den franske Hærledelse pr. Feltkanon havde fastsat en Ammunitionsbeholdning af 1700 Skud, hvoraf de 400 dog skulde henligge i Elementer og først færdiggøres i Løbet af de første 60 Dage efter Mobiliseringen. Fredsbruddet overraskede imidlertid Hærledelsen under Gennemførelsen af dette Program; den $^2/_8$ 1914 var man kun naaet til en Beholdning af c. 1190 færdige Patroner pr. Kanon samt c. 200 i Emner. Tysklands Beholdning var væsentlig mindre, men den industrielle Mobilisering til Gengæld nøje forberedt. Ammunitionskrisen efter Marneslaget vil være almindelig kendt og er en Lære om de daværende Fredsbeholdningers Utilstrækkelighed. Ej heller skal vi komme ind paa en Skildring af Krigens Tildragelser, men det vil — sammenholdt med ovennævnte, officielle Udtalelser — være nyttigt og lærerigt at gengive en fransk Skildring af de første Begivenheder, saaledes som de rent i Almindelighed udspilledes i Grænsekampene i Lothringen, i Ardennerne og i Belgien:

Det franske, lette Artilleri, der ofte overraskes i Marchkolonne paa Vejene af det tunge, tyske Artilleris langtrækkende Ild, engageres paa en hyppigt hovedkuls Maade i et kouperet, skovrigt og i det hele uoverskueligt Terræn, hvor det er vanskeligt saavel at manøvrere som at sikre Forbindelserne; de lette, franske Batterier har en Rækkevidde, der er utilstrækkelig til at naa det tunge, tyske Artilleri, som selv uantastet overøser Terrænet med Projektiler og tilføjer det franske Artilleri betydelige Tab. Kampen oprulles og udspilles saa hurtigt, at det faatallige, tunge franske Artilleri, der marcherer sidst i Kolonnerne, ikke

faar Tid til at gribe ind, og at det lette Artilleri ikke faar ydet Fodfolket den nødvendige Støtte, som iøvrigt aldrig forlanges af dette. Det franske Fodfolk, der er besjælet af en brændende Offensivens Aand, opelsket ved alle reglementariske Forskrifter, kaster sig hurtigt frem til Angreb uden tilstrækkelig Artilleriforberedelse og støder paa en intakt Fjende, dækket i Skyttegrave og med alle sine Midler rede til at virke. Geværer, Maskingeværer, lette og tunge Kanoner lysner snart op i de franske Rækker og mejer navnlig Befalingsmændene ned, og snart maa de franske Afdelinger efter heltemodige, men forgæves Ofre søge tilbage med blodige Tab. Til Trods for sine fortræffelige Egenskaber og mod de i den franske Hær stillede Forventninger havde den franske Feltkanon vist sin Uformuenhed til at løse alle Feltkrigens Opgaver, og det tunge, tyske Artilleri, navnlig den 15 cm F.H., havde vist sin ubetingede Overlegenhed og sin frygtelige — ogsaa moralske — Virkning.

Efter Grænseslagenes Afslutning og under den efterfølgende, tyske Fremmarch, hvis hurtige Tempo det tunge Artilleri havde ondt ved at følge, fik det franske Artilleri sin Chance, der udnyttedes mønstergyldigt, og tilføjede det fremvæltende, tyske Fodfolk de sværeste Tab, men saa snart det tunge Artilleri var naaet frem og kunde gribe ind i Kampen, vendtes Billedet atter om.

Ovenstaaende Fremstilling taler for sig selv.

Efter Tyskernes Tilbagetog efter Marneslaget glider vi over i Stillingskrigen, under hvilken Artilleriet skulde gennemløbe en hidtil uanet Udvikling saavel talmæssigt som med Hensyn til nye Skytstyper, opstaaede efterhaanden som de talrige nye Opgaver gjorde det nødvendigt.

I det følgende skal Hovedlinierne af Artilleriets Udvikling og Organisation under Verdenskrigen ridses op, men forinden vil det muligvis være nyttigt at minde om, at man skelner mellem det organiske Artilleri, hvorved vi forstaar det Hærdelene fast (organisationsmæssigt) tildelte Artilleri og Forstærkningsartilleriet, der tilgaar disse efter Behov – oftest fra en Artillerireserve.

Ligeledes skal det bringes i Erindring, at Generalkommandoerne i organisatorisk-taktisk Henseende fuldstændig skiftede Karakter i Løbet af Krigen. Korpsinddelingen med de to 2 organisk forbundne, fast sammentømrede Divisioner, havde i Løbet af det 19. Aarhundredes Krige staaet sin Prøve, men Divisionernes hurtige Udslidning i Stillingskrigen i Forbindelse med Nødvendigheden af længst muligt at

lade Korpskommandoerne forblive i de dem betroede Frontafsnit havde til Følge, at de faste Korpsforbindelser ophørte, og at Korpskommandoen efterhaanden ændrede sig til den øverste taktiske Ledelse af en Gruppe af stadigt vekslende Divisioner m. m.

Det lette Artilleri.

Frankrig. Det lette Divisionsartilleri beholdt i det væsentlige sin Organisation uændret gennem hele Krigen. Af Ændringer skal kun anføres, at man som i Tyskland samlede en Del af Batteriernes Ammunitionsvogne i en let Afdelings-Ammunitionskolonne og kun lod Batt. beholde hver 6 Vogne. Endvidere gjorde Hestemangel det til Slut nødvendigt at paabegynde en Reduktion af Batteriernes Kanonantal til 3.

Med Hensyn til Korpsartilleriet vil det erindres, at Frankrig var traadt ind i Verdenskrigen med lette Korpsartilleriregimenter paa 4 Afdlr. à 3 Batt., men allerede i Vinteren 1914—15 saa man sig nødsaget til at reducere disse til 2 Afdelinger, for herigennem at skaffe de nyoprettede Divisioner et Divisionsartilleri. Denne Ordning bestod til August 1917, men Trangen til let Feltartilleri voksede uophørligt: Man maatte skaffe Angrebsdivisionerne mere let Artilleri til de stadig tættere Ildtæpper af rullende Spærreild, ligesom angrebne Frontafsnit hurtigt maatte kunne forstærkes. Samtidig nærmede Hestemanglen sig til en Krise. Intet Under da, at Blikket vendte sig mod Motortræk. Resultatet af Udviklingen blev, at de lette Korpsartilleriregimenter herefter fik 3 Afdelinger og 1 Automobil-Transportkolonne, der kunde transportere 1 Afdl.; var det nødvendigt at flytte hele Regimentet samtidigt, traadte Hærens Automobiltjeneste til. Denne Udrustning af Korpsartilleriregimenterne med Automobil-Transportkol. var et epokegørende Skridt, — man havde skabt „l'artillerie portée" (motorbaaret Artilleri)! Samtidig understregede en Instruktion fra Overkommandoen, at Korpsartillerierne efter Omstændighederne herefter midlertidig maatte paaregnes til Raadighed ogsaa uden for egen Front, og i Virkeligheden var det i Krigens sidste Aar ret sjældent, at et Korps stadig havde sit Korpsartilleri til Raadighed.

I Januar 1918 gjordes det ovenfor nævnte, paabegyndte Skridt fuldt ud, idet alle Afdelingerne i de lette Korpsartilleriregimenter blev motorbaarne, og herefter brødes ethvert organisk Baand mellem disse og de respektive Korps, idet de motorbaarne Regimenter benyttedes som strategisk Reserve for endelig i Juni s. A. definitivt at indgaa i Generalreserven (se senere), hvis Antal af motorbaarne, lette Regimenter fastsattes til 40.

Tyskland. Som det erindres raadede de ved Mobiliseringen opstillede Reservedivisioner kun over 1 F. A. R., medens de senere formerede Divisioner i Lighed med Liniedivisionerne udstyredes med 1 Feltartilleribrigade. For at skaffe Skyts til en saa rigelig Dotation maatte man fra Marts 1915 paabegynde en Ændring fra 6- til 4-Kanonsbatt., en Omformningsproces, der var gennemført i Midten af 1916.

Imidlertid bevirkede Umuligheden af en fortsat Opstilling af Feltartilleri i dette Omfang yderligere, at Divisionsartilleriets Sammensætninger efterhaanden ændredes til 1 F. A. R. paa 3 Afdelinger, og fra Foraaret 1917 er denne Omorganisation tilendebragt. Forholdene er herefter paa dette Omraade ens i Frankrig og Tyskland. Alle lette Feltartilleriregimenter, der ikke indgik i Hærdelene, indordnedes i den i 1916 skabte Hærreserve.

Den tyske Hærledelse havde imidlertid erkendt Ønskeligheden af at raade over flere lette F. H., hvorfor der blev truffen Bestemmelse om, at den ene af Divisionsartilleriregimenternes Afdelinger skulde være en let Haubitsafdeling*), hvorved Forholdstallet mellem lette F. H. og F. K. ændredes fra 1 : 3 til 1 : 2.

Luftvaabnets voksende Kampvirksomhed mod Tropper paa Jorden gjorde det fra Novbr. 1917 nødvendigt at knytte 2 tunge Maskingeværer til samtlige lette og tunge Batt. paa Vestfronten.

Af andre organisatoriske Foranstaltninger kan nævnes, dels at Hestemangel i 1918 nødvendiggjorde en Motorisering af et Antal lette Regimenter, dels at de lette Ammkol. i 1918, da Bevægelseskrigen begyndte, atter indordnedes i Feltartilleriafdelingerne, af hvilke de i Jan. 1917 var udgaaede for at indordnes i de store Kolonner.

Endelig kan det — nærmest som et Kuriosum — anføres, at de lette Feltbatt. ved Begyndelsen af Foraarsoffensiven i 1918 fik tildelt en 5. og senere yderligere en 6. Pjece — dog uden Bespænding. Dette var dog en ren Nødforanstaltning, da man manglede saavel Personel som Heste til Opstilling af de nye Enheder, som ansaas for nødvendige til Gennemførelsen af den store Offensiv; men ved den angivne Fremgangsmaade fik man det samlede Kanonantal bragt i Vejret.

Det tunge Artilleri.

Frankrig. Et af de Forhold, som for Artilleriets Vedkommende havde virket voldsomst under Bevægelseskrigen i 1914, var det tunge

*) I Praksis saas ogsaa „blandede Afdelinger" med 1 Haubits- og 2 Kanonbatterier.

Artilleris uimodstaaelige Kraft, men af det allerede fremførte vil det fremgaa, at Frankrig i Fredens Dage i blind Tillid til sin lette Feltkanon netop havde forsømt at udvikle sit mobile, tunge Artilleri.

Allerede i Begyndelsen af September anmodede Overgeneralen derfor om at maatte faa Raadighed over Fæstningernes tunge Artilleri (Kanoner: 95, 120 og 155 mm; Haubitser og Morterer: 155 og 220 mm) og Personel og kort efter yderligere over en Del af Kystartilleriets (Kanoner: 14 og 16 cm; Morterer: 270 mm). Efter at denne Anmodning var imødekommet, opstilledes Programmet af Oktober 1914, der i store Træk bl. a. bestemte:

at opstille c. 100 Batt. 90 mm de Bange Kanoner til Aflastning af de 75 mm, indtil Ammunitionskrisen var overstaaet,
at organisere Korpsartilleri med 95 mm og 120 mm Kanoner,
at opstille 155 mm k. og l. Kanon- samt 220 mm Morter-Batt., alle betjente af Fodartilleri, samt
at organisere Bespændingsafdlr. ved Armégrupperne til dette Materiels Transport.

Med dette 30 – 40 Aar gamle Materiel skulde den franske Hær holde sin veludrustede Modstander Stangen gennem Krigens første Aar, og endnu ved Fredsslutningen var en betydelig Del af dette i Brug ved Fronten, et Faktum, der i lige høj Grad tjener det franske Artilleri, Skytsets Konstruktør, Oberst de Bange, og de franske Artillerivæksteder til uvisnelig Hæder.

Allerede i Novbr. 1914 lykkedes det at faa knyttet 1 Afd. lange, tunge Kanoner til hvert Armékorps, og Udførelsen af Oktober-Programmet havde indtil Slutningen af Juli 1915 opstillet ialt 272 tunge, mobile Batt., hvoraf 26 motortrukne.

Stillingskampene i 1. Halvdel af 1915 havde imidlertid allerede vist ovennævnte Programs Utilstrækkelighed, hvorfor man i August 1915 opstillede et nyt Program, ifølge hvilket der efter en Del Ændringer skulde organiseres:

A. 20 Regimenter tungt, hestetrukket Artilleri, hvoraf der til samtlige Hærdele skulde opstilles:

Divisionsartilleri: Intet.
Korpsartilleri: 2 groupements à
3 Batt. 105 mm l. K. og
2 — 120 — l. K.
Arméartilleri: 1 groupement à
2 Afdlr. à 2 Batt. 155 mm l. K. og
2 — à 3 — 155 — k. K.

B. 10 Regimenter tungt, motortrukket Artilleri:
6 Afdelinger l. K. og
6 — k. K., alle à 2 Batt.

Disse Regimenter skulde danne en Reserve for Overkommandoen eller Armégrupperne.

Dette Program opstillede for første Gang i Frankrig en rationel Organisation af det mobile, tunge Artilleri, men eet er at opstille et Program, et andet at gennemføre det. Hvilket kæmpemæssigt organisatiorisk Arbejde, der ligger bag Gennemførelsen af et saadant Program, naar dette under Krigens haarde Tryk skal ske hurtigst muligt, gør man sig vanskeligt noget Begreb om. Der skulde da ogsaa gaa baade Vinter og Vaar, inden Resultaterne begyndte at spores ude ved Fronten, men ved Slutningen af Foraaret 1916 fandtes der dog ialt ved denne c. 2500 mobile foruden c. 2400 stationære tunge Pjecer — i alt væsentligt gammelt Materiel.

Erfaringerne fra Verdun skulde imidlertid snart med al ønskelig Tydelighed vise bl. a. Betydningen af et tungt, hurtigskydende og langtrækkende Artilleri, hvorfor man i Maj 1916 opstillede et nyt Program for Artilleriets Organisation og Udrustning med moderne Materiel, ifølge hvilket der skulde opstilles:

A. 20 Regimenter tungt, hestetrukket Artilleri, der skulde opstille det organiske, tunge Artilleri til Hærdelene saaledes:
1. Divisionsartilleri: 2 Afdlr. 155 mm k. K.*)
2. Korpsartilleri: 1 Regiment**) paa
2 Afdlr. 105 mm l. K. og
2 — 155 — l. K.
3. Arméartilleri: 2 — 155 — l. K. og
2 — 155 — k. K.
Alle Afdlr. var paa 3 Batt. à 4 Pjecer.

B. 10 Regimenter tungt, motortrukket Artilleri, hvert bestaaende af:
1 groupement à 4 Afdlr. 220 mm k. K. og
2 — 280 — k. K. samt
1 groupement à 6 — 155 el. 145 mm l. K.
Alle Afdlr. var paa 2 Batt.

*) Paa Grund af Vanskeligheder med at faa det fornødne Personel og Materiel maatte Tallet ændres til 1 Afdl. (Bestemmelse af Juli 1917).

**) Regimentsinddelingen indførtes først i Decbr. 1917.

Disse Regimenter skulde være en Reserve i Overkommandoens Haand.

Af al det Materiel, der skulde til for at tilfredsstille ovenstaaende Program, fandtes kun en ringe Del,*) og Fredsklokkerne skulde lyde over Frankrig, uden at det var lykkedes helt at faa gennemført Programmet af 1916, et Faktum, der kan tjene som en alvorlig Lære om, at et moderne Artilleri ikke lader sig improvisere, selv ikke i et Land, hvor de fornødne Raastoffer kan skaffes, og hvor Industrien arbejder i Krigens Tjeneste.

Det talrige Jernbaneskyts, som efterhaanden var blevet fremstillet under Benyttelsen af Kyst- og Marinekanoner, havde hidtil i organisatorisk Henseende ført en ret omtumlet Tilværelse, men fra Foraaret 1916 blev det under Navnet l'artillerie lourde à grande puissance (A. L. G. P.) forenet i en taktisk Enhed direkte under Overkommandoen; det blev organiseret i 4 groupements efter Skytsets Art.

Som det vil være bekendt, planlagde de Allierede i December 1916 en Række Angreb, der skulde udføres efterhaanden mod forskellige Steder af Fronten lige fra Dunkerque til Carso, og denne Plan førte naturligt Tanken hen paa at samle alle de Artillerienheder, som hidtil uden indbyrdes Sammenhæng havde været til Raadighed for Overkommandoen, i een Gruppe som en strategisk Reserve. Man organiserede derfor i Jan. 1917 la réserve générale d'artillerie lourde (R. G. A. L.) med en General som Chef; den var delt i 3 Divisioner, hver ligeledes under Befaling af en General:

1. Division: A. L. G. P.
2. — : De 10 tunge Traktor-Regimenter og
3. — : Marine-Detachementet.

Et Aar efter ændredes R. G. A. L. til la réserve générale d'artillerie (R. G. A.), der optog alle de Artillerienheder, som ikke var organisk knyttet til de store Enheder: Til 2. Division knyttedes 30 tunge, hestetrukne Regimenter à 1—155 mm l. Afdlr. og 2—155 mm k. Afdlr., til dels skabte ved Opløsning af Arméartilleriet (jvf. Planen af Maj 1916). Endvidere oprettedes en 4. Division omfattende Skyttegravsartilleri og Fodartilleri.

---

*) Programmets Gennemførelse vilde af Nyfremstillinger kræve:

960—105 mm K.,
2160—155 — H.,
1440—155 — K.,
320—220 — M. og
80—280 — M.

Ovenfor er for Artilleriets Vedkommende fremsat Hovedtrækkene i de forskellige Organisationsplaner under Verdenskrigen. Vanskeligheder ved Gennemførelsen nødvendiggjorde Tid efter anden enkelte Ændringer, som det vilde føre for vidt at komme nærmere ind paa. Vi vil derfor til Slut kun give en Oversigt over Organisationen af Felthærens lette og tunge Artilleri, saaledes som den formede sig ved Verdenskrigens Ophør.

A. Hærdelenes organiske Artilleri.

1. Infanteridivisionen:
   Divisionsartillerikommando,
   1—75 mm Regiment à 3 Afdlr.,
   1—155 — Haubits Afdl.
   1 Divisionspark omfattende:
   1 Sektion Fodfolks-Amm. } hestetrukne,
   1 — Artilleri-Amm. }
   1 — — — , motortrukken.
   1 mob. Reparationsværksted.

2. Korpset:
   Korpsartillerikommandoen,
   1 à 2 Afdlr. 105 mm l. K.,
   1 — 155 — l. K.,
   1 Korpspark omfattende:
   1 Automobil-Transportkolonne,
   1 Reparationsværksted.

3. Arméen:
   Arméartillerikommandoen,
   Arméparken (grand parc d'armée) og
   Reparationsparken.

4. Rytterdivisionen:
   1 ridende Afdl. à 3 Batt.

5. Rytterkorpset:
   Rytterkorps-Artillerikommandoen,
   1 Regiment à 2 kørende 75 mm Afdlr. og
   1 Afdl. à 3—105 mm l. K. Batterier.

B. La rèserve générale d'artilleri.

1. Division: A. L. G. P. paa 7 Rgmtr. + 1 Rgmt. Arbejds- og Parkformationer.
2. — : 20 Regimenter tungt, motortr. Artilleri, nemlig
   10 Rgmtr. m. l. K. } à 4 Afdlr. à 3 Batt. og
   10 — m. k. K. } 2 Autom.-Transportkol.
   10 Komp. „caterpillars porteurs".
3. — : Marinedetachementet.
4. — : Skyttegravsart. (4 Rgmtr.) og Fodart. (13 Rgmtr.).

5. Division : 34*) Rgmtr. motorbaarne 75 mm K. à 3 Afdlr. à 3 Batt.
6. — : 30 Regimenter tungt, hestetrukket Art., nemlig
15 Rgmtr. med 155 mm k. K. } à 3 Afdlr. à 3 Batt.
10 — — 155 — l. K. } og 1—2 Automob.-
5 — — 105 — l. K. } Ammkol.

Det franske Artilleri var traadt ind i Krigen med en kombattant Styrke paa 11 000 Officerer og 420 000 Uoff. og menige og med et Antal Kanoner, der – Felthæren taget under eet – ikke overskred 4 Pjecer pr. 1000 Infanterister; det gik ud af Krigen med en Styrke paa 26 000 Officerer og 1 093 000 Uoff. og menige, hvoraf 770 000 var effektivt til Stede ved Hærene, og med 13 Pjecer pr. 1000 Mand Fodfolk, et Tal der vilde være vokset til 14 à 15, hvis det inden Krigens Slutning var lykkedes at gennemføre Programmet af August 1916.

Tyskland stod som bekendt ved Verdenskrigens Udbrud langt bedre udrustet med tungt Artilleri end Frankrig, idet man udover „Felthærens tunge Artilleri" raadede over et udmærket organiseret og stærkt mobilt Belejringsartilleri, forberedt med Angreb paa de franske og russiske Grænsefæstninger for Øje. Den tyske Hær stod derfor ved Stillingskrigens Begyndelse ingenlunde i den samme uheldige Situation som Frankrig i Henseende til tungt Artilleri (Belejringsartilleri).

I Krigens Løb gik man, hvad Organisationen angaar, andre Veje end i Frankrig; thi medens man her anstrængte sig for at skabe et organisk Korpsartilleri, gik man i Tyskland i 1916 væk fra et saadant og overførte alt tungt Artilleri til Hærreserven, hvorfra det efter Omstændighederne tildeltes Arméerne, der atter fordelte det til Korps og Divisioner efter disses øjeblikkelige Behov; Divisionsartillerikommandørerne var dog Hovedbærerne af den artilleristiske Ildledelse, idet de førte Befalingen ikke alene over Divisionens organiske Artilleri, men ogsaa over den allervæsentligste Del af det Forstærkningsartilleri, der virkede indenfor Divisionens Kampafsnit**). Det er dog muligt, at man atter mod Krigens Slutning kom tilbage til et organisk, tungt Korpsartilleri, der da bestod af 2 Bataillœner à 2 Batt. 21 cm Morterer (3 Pjecer) og 1 Batt. 15 cm Kanoner (2 Pjecer).

---

*) Det var endnu ikke lykkedes at naa de 40 Regimenter, saaledes som det var forudsat.

**) Øverste Hærledelses Instruktion af 1/9 17 betoner udtrykkeligt følgende: „Eine Unterstellung der zum Kampf eingesetzten Artillerie unter die Arméen und die Gruppen (Genkdo.) kan nur für weittragende schwerste Batterien in Frage kommen, bei denen einheitliche Zusammenfassung unter gemeinsamen Befehl mit besonderem Nachrichtennetz zweckmässig ist."

I 1917 finder der en ret gennemgaaende Omorganisation Sted indenfor det tunge Artilleri, idet man paa Grundlag af Krigens Erfaringer og en lang Række af Forsøg var kommen til det Resultat, at blandede Afdelinger i de fleste Tilfælde bedre vilde kunne løse de forefaldende Opgaver end Afdelinger med ensartet Skyts, idet en Sammenarbejdning af Stejl- og Fladbaneild da lettere kunde finde Sted. Største Parten af de tunge Artilleribatlr. sammensattes derfor af 2—15 cm F. H. Batt. og 1—10 cm K. Batt. eller af 2—21 cm Morter Batt. og 1—15 cm K. Batt. Man gik altsaa tillige principmæssigt over til Afdlr. med 3 Batt. Samtidig med hele denne Ændring tildeltes der som i Frankrig samtlige Infanteridivisioner 1 tung Artbatl. af førstnævnte Sammensætning.

Med Hensyn til Fordelingen af det tunge Artilleri er det ejendommeligt at se, at Batlr. og ikke Regimenterne synes at have været Dispositionsenheder, idet man — tilsyneladende uden Grund — undlod at holde Fodartilleriregimenternes Batlr. samlede i Regimentsforbindelse, medens Regimentsstabene — op mod 100 ved Krigens Slutning — anvendtes som Gruppekommandoer.

Ogsaa indenfor det tyske, tunge Artilleri vandt Motortrækkraften efterhaanden mere og mere Anvendelse, idet der fra 1916 organiseredes „Fussartillerie-Kraftzug-Parks".

Ved Krigens Slutning var Organisationen som nedenfor anført:

A. Hærdelenes organiske Artilleri o. l.
   1. Infanteridivisionen.
      Divisionsartillerikommandoen,
      1 let Regiment paa 3 Afdlr. (1 F. H. og 2 F. K.)
      1 Afdl. tungt Artilleri (2—15 cm H. og 1—10 cm K. Batt)
      Park.
   2. Korpset.
      Artilleristischer Berater,
      Gruppekommando,
      2 tunge Batlr. à 3 Batt. (se ovenfor)*) og
      Faste Reparationsværksteder.
   3. Arméen.
      Der General der Artillerie (med meget stor Stab),
      Reparations- og Forsyningspark og
      Mob. Reparationsværksteder.
   4. Rytterdivisionen.
      1 ridende Afdl. à 3 Batt.

*) Det er Tvivl underkastet, hvorvidt disse Batlr. har været organisk Artilleri eller kun midlertidig tildelt en Række Korps.

B. Hærreserve.
1. Let Feltartilleri (c. 3200 Pjecer),
2. Tungt — (c. 5000 —),
3. Sværeste Artilleri (c. 200 —).

Skyttegravsartilleriet (Minekastere).

Skyttegravsartilleriet opstod som en direkte Følge af Stillingskrigen. Naar Modstandernes Linier var hinanden meget nær, kunde det egentlige Artilleri ikke længere medvirke, hvortil kom, at Minekasternes Evne til paa kort Hold at kunne ødelægge Skyttegrave, Hulrum, Pigtraadsspærringer o. l. paa Grund af Minens — i Sammenligning med Artilleriprojektilets — større Sprængladning langt overgik det egentlige Artilleris; den lette Minekaster var ved sin Skudhastighed tillige udmærket egnet til Afgivelse af Spærreild. Til de nævnte Fordele kom yderligere Minekasternes relativt store Prisbillighed og lette Fremstilling.

Frankrig besad ved Verdenskrigens Udbrud saavidt vides ingen Minekastere. Minekasterformationerne havde derfor under en væsentlig Del af Krigen Improvisationens Skær over sig og var efter Behov fordelt til Divisionerne. Da Generalreserven skabtes i Jan. 1918, forblev kun 1 Batteri knyttet til Korpsartilleriet, medens alle øvrige Minekasterbatterier samledes i dennes 4. Division. Ved Fredsslutningen var Generalreservens Skyttegravsartilleri indordnet i 4 Rgmtr., hvert bestaaende af 2 groupements à 5 Afdlr. à 4 Batt. og ialt betjenende 480 – 58 mm, 960 – 150 mm og 240 – 240 mm Pjecer.

Tyskland. Ved Verdenskrigens Udbrud stod det tyske Pionerkorps med et fuldt færdigt og gennemprøvet Minekastersystem, skabt med særlig Henblik paa Fæstningskrigen. Med de Opgaver for Øje, der kunde frembyde sig i denne, raadedes der over en tung, en mellemtung og senere tillige en let Minekaster indordnede i „Minekasterafdelingen" paa enten 2 t., 6 mt. eller 6 l. Pjecer; af disse Afdlr. forefandtes i Efteraaret 1915 200 t., 240 mt. og 280 l., dels underlagte øverste Hærledelse, dels Armégrupperne. Minekasternes Selvstændighed ophævedes dog samme Efteraar, hvorefter de samledes i Kompagnier paa 3 Delinger paa henholdsvis 2 t, 4 mt. og 6 l. Minekastere, Tal der dog snart forhøjedes til 3, 6 og 12; disse Komp. underlagdes Divisionerne.

I Efteraaret 1916 overgik de lette M. K. til Fodfolksbatlr. (4 pr. Batl.), medens Minekasterkomp. kom til at bestaa af 4 t. og 8 mt. Pjecer og indordnedes i Divisionernes Pionerbataillioner, men paa

Grund af særlige Erstatningsvanskeligheder inden for Pionertropperne saa øverste Hærledelse sig i August 1918 nødsaget til at foretage det — som det kaldes — tunge Skridt at lade Minekasterkomp. overgaa til Fodfolket, hvis lette M. K. da atter indordnedes i disse Komp., der underlagdes Regimentet; en paatænkt Indførelse af 37 mm Kanoner ved M. K. K. naaede ikke til Gennemførelse inden Krigens Afslutning.

Udover M.-K.-Komp. oprettedes direkte under øverste Hærledelse selvstændige Minekasterbatailloner, af hvilke der i Sommeren 1918 raadedes over ialt 23; til disse Batlr. naaede man inden Krigens Ophør at faa knyttet 37 mm Kanoner.

Til Minekasterbatl. og selvst. Komp. var der knyttet Maale- og Observationstroppe.

Ledsageartilleri.

Krigen viste, at det til Fodfolket knyttede Skyts — Infanterikanoner, lette Minekastere o. l. — ikke altid havde den tilstrækkelige Ødelæggelseskraft til under Angrebet at bryde de af Artilleriet ikke nedkæmpede Modstandscentrer o. l., som hindrede Fodfolkets Fremrykning — man trængte til en kraftigere Pjece. Hertil benyttedes da under Krigen lette Feltbatt., idet man ofte tildelte hvert Stormregiment et saadant, men man var saavel paa fransk som paa tysk Side enige om, at Feltkanonen var uegnet til en saadan Opgave, idet den var for tung og for synlig – Spænd og Mandskab blev hurtigt skudt væk – og Ammunitionsforsyningen for vanskelig.

Luftværnsartilleri.

Luftværnsartilleriet er et Barn af Verdenskrigen, idet Luftfartøjernes forholdsvis ringe Udvikling inden denne ikke havde gjort en almindelig Indførelse af et særligt Luftværnsartilleri nødvendig. Luftvaabnets rivende Udvikling gjorde imidlertid snart Spørgsmaalet brændende, idet det hurtigt viste sig, at de almindelige Feltpjecer ikke magtede at tage Kampen op med Luftfartøjerne. Efter at man først havde søgt at hjælpe sig med ældre, omdannede Pjecer, skred man derfor til Fremstilling af særlige Luftværnspjecer — dels i fast Opstilling, dels mobile.

Da det til Felthæren knyttede Luftværnsartilleri maa være overordentlig bevægeligt, fandt Motortræk her fortrinsvis Anvendelse, men ogsaa Hestetræk blev brugt. Af Pjecer anvendtes hyppigst 2 Kalibre, et lettere omkring 75 mm og – for at kunne udstrække Virkningsomraadet til de meget store Højder – et sværere omkring 10 cm.

Ogsaa en 37 mm h. s. Kanon blev indført.

Det mobile Luftværnsskyts har været samlet i Batt. paa 1 – 4 Pjecer og et Antal Batt. i en Afdl., men Organisationen har under hele Krigen haft et vist Tilfældighedens Skær over sig. Til Batt. knyttedes 1 à 2 tunge M. G. og Lyskasterformationer.

Organisationen var — som naturligt er – stærkt præget af Stillingskrigen, og alle Luftværnsformationer i Reglen underlagt Arméernes Luftværnsartillerikommandører. Lyskasterkomp. var i Reglen udrustede med Lytteapparater o. l.

Nedenfor skal for Frankrigs Vedkommende Organisationen gengives, saaledes som den formede sig ved Fredsslutningen, men en Reorganisation var dog planlagt*). Luftværnsartilleriet var underlagt Luftvaabnet.

1 Regiment paa 100 sections demi-fixes de 75 mm } ved N. og N.Ø. Hærene;
1 — – 19 — — — de 105 — } ialt c. 200 Pjecer.
24 groupes de 75 Automob.-Kanoner à 3 sections à 2 Pjecer,
10 sections de 75 paa Paahængsvogn, ialt 60 Pjecer,
20 Lyskasterkompr. à 4 sections à 4 équipes (d. v. 16 Lyskast. pr. Komp.)
(2 Regimenter til det faste Fæstningsforsvar.)

Observations-, Maalevæsen o. l.

En nærmere Redegørelse for Udviklingen i Frankrig findes — saavidt vides — ikke, men ved Krigens Slutning var opstillet 1 Regiment for „service de renseignement de l'artillerie" omfattende 41 sections de repérage par le son og 42 sections de renseignement par l'observ. terrestre, der efter Behov fordeltes til Hærdelene.

I Tyskland formeredes meget tidligt Messplanabteilungen — fra Septbr. 1915 kaldet Artillerie-Messtrupps og atter senere Lichtmesstrupps til Forskel fra de siden $^1/_2$ 1916 organiserede Schallmesstrupps. Der knyttedes principmæssigt 1 Schall- og 1 Lichtmesstrupp til hver Divisionsartillerikommando, og disse Troppe arbejdede i snevreste Forbindelse med Divisionens Efterretningsvæsen og „Kartenstelle".

Fra Midten af 1916 til Begyndelsen af 1918 var der til Observationstjenesten organiseret særlige „Mastfernrohrtrupps".

*) Efter dennes Gennemførelse bestod les régiments de défense contre aéronefs af: Etat-major, 1 peleton hors rang, 1 groupe de 4 batt. mob., 1 groupe mixte de 2 batt. mob. og 2 batt. sur plates-formes, 1 groupe mixte de 2 comp. de projecteurs og 1 comp. mixte d'aérostiers-mitrailleuses et camoufleurs.

Endelig oprettedes i August 1917 de saakaldte „Artillerie-Berichtigungstrupps", der dels paa Grundlag af egne meteorologiske Observationer, dels paa Grundlag af Meldingerne fra Armévejrtjenestestationen beregnede Dagrelationen; ogsaa disse Troppe hørte under Divisionen.

Hele denne „Maaletjeneste" var underlagt en „Inspekteur des Artillerie-Messwesens".

Hermed er de væsentligste Træk af Felthærens Artilleris Udvikling og Organisation under Vergenskrigen gengivne, men vi skal til Slut for yderligere at understrege denne rivende Udvikling give nogle statistiske Oversigter.

Antal Pjecer og Fodfolksbatlr. i 1914 og 1918.

	Frankrig		Tyskland	
	1914	1918	1914	1918
Lette Feltpjecer.....	3840	5484	5846	11124
Tunge —	308	5000	600	6000
Sværeste Pjecer.....	0	740	0	200
Luftværnspjecer.....	1	404	18	1200
Fodfolksbatailloner.....	c. 966	c.1082	c.1275	c.2200

Nedenstaaende Oversigt angiver Styrkeforholdet mellem de kombattante Vaaben i den franske Hær til forskellige Tidspunkter under Krigen. I den sidste Kolonne er vist Styrkeforholdet mellem Vaabnene og Tjenestegrenene, saaledes som dette vil forme sig efter det Hærlovforslag, som f. T. behandles i Frankrig; man kan saaledes ikke direkte sammenligne den sidste Kolonnes Tal med de foregaaendes, der kun omfatter de 5 Vaaben. Man vil bemærke Artilleriets fortsatte Vækst paa Fodfolkets Bekostning, og det er navnlig af Interesse at se, at denne Forskydning fortsættes ved det nye Hærlovforslag. Man har altsaa i Frankrig ment, at Artilleriet ved Verdenskrigens Ophør endnu ikke havde faaet den forholdsvise Udvikling, som det burde have haft.

Tallene angiver %.

Vaabenart o. l.	1/6 1915	1/7 1916	1/10 1917	1/4 1918	1/7 1918	1/10 1918	Hærlovs-forslaget
Fodfolk.....	71,6	66,7	60,4	56,9	54,6	50,4(44)***)	40,8 } 43,4
Kampvogne						(0,6)	2,6 }
Rytteri.....	4,7	4,2	3,7	3,4	3,6	4,0 (3,5)	4,2
Artilleri	18,4	22,3	27,7	30,7	32,4	35,7(27,6)	29,3*)
Ingeniører	4,9	5,6	6,4	6,6	6,5	6,9 (8,1)	8
Luftvaaben.....	0,4	1,2	1,8	2,4	2,7	3,0 (3,3)	6**)
Træn, Automobiltj., Stabe og Rekruteringstj.						(7,7)	5
Sanitetstjeneste						(3)	2,6
Admin. Tjeneste...						(2,2)	1,5

*) Heri ikke medregnet Luftværnsartilleriet } gælder ogsaa Tallene i ( ) i
**) Heri medregnet — } næstsidste Kolonne.
***) Tallene i ( ) angiver Procentforholdet inden for Vaaben og Tjenestegrene (svarer altsaa til sidste Kolonne).

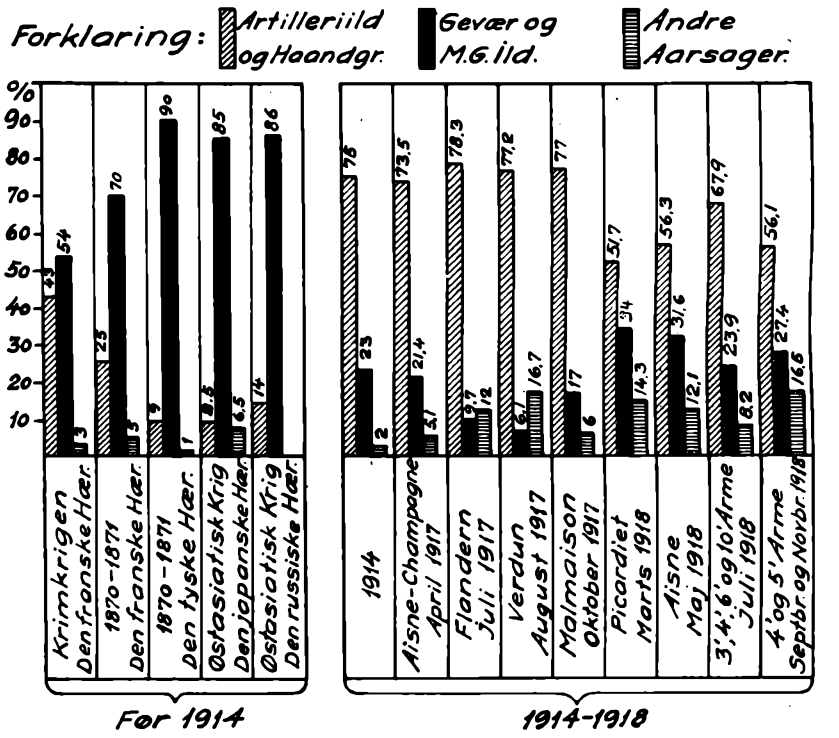
Organisationen maa tilfredsstille Taktikkens Krav. Det vil derfor være nyttigt ved nogle Eksempler at illustrere, hvilke Krav der da kan blive stillet til Artilleriet rent talmæssigt set; nedenstaaende Oversigt over Skytstætheden paa fransk Side under forskellige Slag skulde kaste Lys over dette Forhold.

	Champagne Septbr. 1915	Artois 25/9 1915	Somme Juli-Novbr. 1916	Aisne April 1917	Flandern Juli 1917	Verdun Aug. 1917	Malmaison 23/10 1917	Chat. Thierry-Soisson Juli-Aug. 1918	Champagne 26/9-12/10 1918
1 let Pjece pr. Antal m.	32	30	34	20	16	18	16	20	18
1 tung - - - -	40	36	28	21	10	13	10	25	20
Angrebsfrontens Længde, km.....	35	15	15	40	4	17	10	18	25

Skytstætheden har ikke været mindre paa tysk Side, og en Undersøgelse af de store Kampe i 1917–18 giver som Resultat, at der gennemsnitlig paa begge Sider har været en Skytstæthed af 30—32 Batterier pr. km Angrebsfront. Hertil maa yderligere lægges

Skyttegravsartilleriet, hvis Tæthed hyppigt kom op til 1 Pjece pr. 25 m Angrebsfront.

Hvilken Virkning har nu dette umaadelige Artilleri haft? Har de opnaaede Resultater staaet i Forhold til de ydede Anstrengelser? Artilleriets Virkning er tresidet: Den moralske Virkning, der har været af afgørende Betydning baade for Ven og Fjende, den materielle Virkning over for døde Maal og over for Personel. Den materielle Virkning er haandgribelig, men kun Virkningen over for de levende Maal lader sig opstille i Tal. Nedenfor er givet en grafisk Fremstilling af Procentforholdet mellem Saar tilføjet af Haandvaaben- (M. G.) -projektiler, Artilleriprojektiler (Haandgranater) og af andre Aarsager *).



Udviklingen har formet sig nogenlunde tilsvarende i de øvrige krigsførende Lande, og det vil fremgaa af det foranstaaende, at denne

*) Grafiken er taget fra „Étude statistique des pertes subies par les français pendant la guerre 1914–1918" af Médecin Inspecteur Général Toubert.

navnlig knytter sig til det tunge Artilleri og Specialartilleriet, idet det lette Artilleri i det væsentlige kun er øget nogenlunde i samme Forhold som Hærene.

Bortset fra den rent talmæssige Udvikling er Kommandoforholdene blevne ordnet rationelt og fæstnede, idet den overordnede taktiske og tekniske Ledelse er bleven adskilt fra den direkte Kommando over Regimenter m. fl., ligesom Stabene har faaet en til de mange dem paahvilende Arbejder passende Størrelse og Sammensætning. Materiellet — herunder Meddelelsesmidlerne — er udviklet i overordentlig Grad: Den væsentligste Del af det ældre Skyts er erstattet med nyt med større Skudvidde, større Virkning, større Skudhastighed og større Retningsfrihed, hvad der spiller den største Rolle for Vaabnets taktiske Anvendelse, idet den store Retningsfrihed i Forbindelse med stor Skudvidde muliggør eller letter Koncentration af Ilden. Det ældre Materiel har faaet stærkt øgede Skudvidder. Motortræk har under forskellige Former fundet en stedse større Anvendelse som Trækkraft for Artilleriets Pjecer og Ammunitionsvogne og har forlenet Vaabnet med en hidtil ukendt strategisk Bevægelighed og under visse Former tillige øget den taktiske, ligesom den har gjort det muligt at gaa til tungere Pjecetyper, hvilket atter har forøget Skudvidden og Virkningen. Motortrækkraften har praktisk talt udslettet Forskellen mellem Felthærens Artilleri og det tidligere Belejringsartilleri o. l., saaledes at det i og for sig nu er vanskeligt at trække Grænser mellem Artilleriets forskellige Grene. Motoren har i overordentlig Grad lettet hele Ammunitionsforsyningen, hvilket atter har ført til, at man har nedsat Antallet af Ammunitionsvogne ved Batterierne — eller helt afskaffet dem, hvad der dog sikkert er at gaa for vidt.

Endelig maa Jernbanemateriellets Udvikling nævnes og sidst, men ikke mindst den overordentlige Udvikling Skydeteknikken — takket være „Maaleväsenets" Organisation — har gennemløbet, ligesom Vaabnets taktiske Anvendelse har ændret sig i meget væsentlig Grad, Forhold, der dog ikke skal omtales nærmere her.

Forholdene efter Verdenskrigen har i militærorganisatorisk Henseende som i alle andre været lidet stabile. Krigstræthed i Forbindelse med økonomisk Depression og misforstaaet Tillid til Folkeforbundets Evne som Fredsstifter mellem Folkene har bevirket, at Ønsket om at indskrænke de militære Byrder til det mindst mulige har haft

Medbør. I en Række Stater har nye Hærlove set Dagens Lys; andre Stater er endnu ikke naaet saa vidt, men lever paa den under Krigsaarene gældende Organisation — dog paa saa mange Maader ændret ved administrative Bestemmelser eller midlertidige Love, at det er vanskeligt for udenforstaaende helt at følge med. Vi skal dog nedenfor give nogle Eksempler paa Organisationen af Felthærens organiske Artilleri, saaledes som den former sig i Øjeblikket. Da en væsentlig Del af de organisatoriske Forhold er af fortrolig Natur, er det selvsagt, at enkelte af Oplysningerne muligt ikke er ubetinget nøjagtige, men Billedet, de giver, er i det store og hele rigtigt.

Tyskland. Versailles-Traktaten foreskriver som bekendt Tyskland de militære Magtmidler, det maa raade over — for Felthærens Artilleris Vedkommende 204 Stk. 7,7 cm Kanoner og 84 Stk. 10,5 cm F.H. (med hhv. 1000 og 800 Skud pr. Pjece). Da Hærledelsen saaledes ikke er fritstillet med Hensyn til Organisationen, kan denne ikke tages som Udtryk for, hvad man i den tyske Hær i denne Henseende anser for det rigtige*), men af nærliggende Grunde skal det tyske Feltartilleris Organisation kort omtales.

Det til Felthæren knyttede Artilleri bestaar af 7 lette Divisionsartilleriregimenter og 3 ridende Afdlr.

Divisionsartilleriet omfatter:

Divisionens Artillerifører,

1 Feltartilleriregiment à

Stab,

3 Afdlr. og

1 Uddannelsesbatt.

Afdelingen har Stab, 1 let Ammkol. (18 Ammvogne) og 3 Batt.; af disse er normalt:

Batteriet med laveste Nr. F. K. Batt. (7,7 cm M. 1916),

— — mellemste - F. H. Batt. (10,5 - M. 1916),

— — højeste - Inf.kanonbatt. (7,7 cm K.M. $^{96}/_{16}$) ved 1.A.A.,
Beobachtungbatt.(7,7cm K.M. 1916) - 2.—og
Automob.batt. (7,7 cm Autok.) - 3.— ,

(fortsættes Side 104).

*) Af „Führung und Gefecht", II Del, fremgaar det, at et tidssvarende Divisionsart. efter tyske Anskuelser skal omfatte: 1 let F. A. R. à 3 Afdlr. à 2 Kanonbatt. og 1 let Felthaubitsbatt.; 1 tungt Artrgmt. à 1 Afdl. 15 cm. F. H. — hestetr. —, 1 Afdl. à 2—10 cm K. Batt. og 1—21 cm M. Batt., motortrukket, og 1 Afdl. à 3—10 cm K. Batt., motorbaaret el. -trukket; 1 Observationsafdl., 3 Luftværnsbatt. (2—8,8 cm. og 1—7 cm) og 6—37 mm Luftværnskanoner.

Stat	Divisionsartilleri		Korpsartilleri	
	Sammensættes af	Trækkraft	Sammensættes af	Trækkraft
Frankrig [2])	1-75 mm Rgmt.[1]) à 3 Afdlr. à 3 Batt. og 1 let Ammkl. 1-155 mm Rgmt.[1]) à 2 Afdlr. à 3 Batt. k. K. og 1 let Ammk. og 1 Autom. Amk.	Heste	1 Regiment à 2 Afdl. à 3 Batt. 105 mm l. K. og 1 let Ammkol. 2 Afdlr. à 3 Batt. 155 mm l. K. og 1 let Ammkol.	Heste
Belgien [3])	1 Rgmt. à 3 Afdlr. à 3 Batt. 75 mm K. og 1 Afdl. à 3 Batt. 105 mm H.	Heste	1 Rgmt. à 3 Afdlr. à 3 Batt. 12 (15?) cm l. K. og 1 Rgmt. à 3 Afdlr. à 3 Batt. 15 cm H.	Heste
England	3 Brigader (= Afdlr.) à 3 Batt. 8,38 cm K. og 1 Batt. 11,4 cm H. (England er nu gaaet over til 4-Kanonsbatt.)	Heste	1 Brigade à 1 Batt. 60 pds K. og 1 Batt. 6" H. (For Stillingskrig er Korpsart. langt kraftigere.)	Heste
U. S. A.	1 Feltartilleribrig. à 2 Rgmtr. 75 mm K. og 1 — 10,5 cm H.	Heste	1 Brigade à 1 Rgmt. 155 mm H. 1 Rgmt. 155 mm K., 8" og 240 mm H.	?
Italien [4])	1 Regiment à 2 Afdlr. à 3 Batt. 75 mm K. 2 Afdlr. à 3 Batt. 10 cm H. 1 Afdl. à 3 Batt. 75 mm K.*) *) Tjener som Ledsageskyts	Heste Bæres paa Hesteryg	1 Regiment à 2 Afdlr. à 3 Batt. 105 mm l. K. 2 Afdlr. à 3 Batt. 155 mm k. K (enkelte Korps har 2 à 3 Rgmtr.)	Motor
Polen	1 Regiment à 3 Afdlr. à 3 Batt. 75 mm K.	Heste	1 Regiment à 3 tunge Afdlr. à 3 Batt.	?
Czekoslovakiet	1 Regiment à 3 Afdlr. à 3 Batt. 75 m K. 1 — à 3 — 10 cm H. 1 Regiment à 1 Afdl. à 2 Batt. t. K. 2 — à 2 — t. H.	Heste	?	
Sverrig	1 Regiment à 3 Afdlr. à 3 Batt. 75 mm K. 1 — à 3 — 10,5 cm H. 1 Afdl. à 2 Batt. 15 cm H.	Heste	?	

[1]) Muligt er alle 5 Afdlr. nu samlet i eet Regiment; dette forudsættes i det nye Hærlovforslag.

[2]) Efter Bemærkningerne til Hærlovforslaget skal Artillerireserven i Fredstid omfatte: 16 lette og 3 tunge motorb. Rgmtr., 9 Rgmtr. tungt, motortr. Art., 5 Luftværnsrgmtr., 2 Rgmtr. Jernbaneart., 2 Bjergartrgmtr., 6 Rgmtr. à pied.

[3]) Artillerireserven omfatter: 1. Arméartilleribrigade med: 1 Kanonrgmt (155 mm) og 2 Haubitsrgmtr. (bl. a. 220 mm) — alle à 6 Afdlr.; 2. Arméartilleribrigade med: 1 Luftværnsartillerirgmt. med ialt 7 Afdlr., 1 Rgmt. omfatt. meget svære Kanoner, Morterer, Jernbaneartilleri og Skyttegravsartilleri; endvidere 4 lette motorbaarne Afdlr. (K. og H.)

[4]) Artillerireserven omfatter 10 tunge Regimenter, hvert med 3–6 Afdlr.

idet alle Regimentets 9 Batterier er gennemnummererede fra 1 – 9. 4. og 6. Batteri ved 7. (bayerske) Artilleriregiment er dog Bjergbatterier (75 mm Bjergkanon M. 1915; overtaget fra Østrig under Krigen).

Beobachtbatt. er Uddannelsesanstalt og Centralorgan inden for Divisionen for alt vedr. Artilleriets Lyd- og Lysmaaling, topografisk og meteorologisk Tjeneste. Automobilbatt. kan kun opfattes som et maskeret Luftværnsbatt., idet det er udrustet med det tidligere Luftværnsskyts M. 1914, hvor dog Elevationsmulighederne er begrænsede i Henhold til Versaillestraktaten; de kan saaledes ikke i Øjeblikket anvendes som Luftværnsbatterier.

De ridende Afdlr., der i administrativ Henseende hver er underlagt et af Feltartilleriregimenterne, bestaar af Stab, let Ammkol. og 3 Batt.

Som det iøvrigt vil fremgaa af Oversigten, er der ret væsentlige Afvigelser mellem Organisationen af de forskellige Staters Divisionsartilleri: Man træffer stadig det gamle Spørgsmaal: „Lette F. H. i Divisionen eller ikke“ og det ny tilkomne: „Tungt Artilleri i Divisionen eller ej“. Som det vil ses, staar Frankrig stadig uden lette H. i sit Divisionsartilleri, men har til Gengæld 2 tunge F. H. Afdlr., og det nye Hærlovforslag opretholder dette Forhold, skønt „la Commission centrale d'artillerie“ i sin Generalrapport om Krigens Erfaringer, udarbejdet paa Grundlag af Indberetninger fra Artilleriets højere Troppechefer, udtrykkelig udtaler, „at det 105 mm Kaliber bør være det karakteristiske for Divisionens tunge Artilleri, medens det 155 mm maa forbeholdes Korpset“.

Divisionsartilleriet er knyttet til Fodfolket med de stærkeste Baand, og dets taktiske Anvendelse kan ikke skilles fra dette. Det maa være saa bevægeligt, at det kan følge Fodfolket i alm. fremkommeligt Terræn, og have den største Virkeevne, der kan forenes med denne Bevægelighed, saaledes at det kan bryde de Hindringer, som møder Fodfolket i Bevægelseskrigen. Det maa have stor Højde- og Sideretningsfrihed, saaledes at det kan deltage i Koncentrationsild.

Disse Opgaver kan næppe paa fuldt tilfredsstillende Maade løses af en enkelt Pjecetype, men bedst af en let Feltkanon og en let Felthaubits i Forening, til hvilken sidste der tillige bl. a. knytter sig den Fordel, at dens smidige Bane uden Vanskelighed gør det muligt at lægge Ild tæt foran egne Linier, ligesom dens noget større

Kaliber forøger dens Ødelæggelsesevne uden at formindske dens Bevægelighed.

Bevægelseskrigen i 1918 har efter franske Erfaringer vist, at selv den franske kun 3,3 t. tunge 155 mm F. H. var en for tungt bevægelig Pjece til under alle Forhold med den fornødne Lethed og Smidighed at kunne følge Fodfolket, og at dens tunge Ammunition vanskeliggjorde Ammforsyningen. Det førstnævnte Forhold vil gøre sig saa meget stærkere gældende ved en mere tidsvarende, tungere Pjece, hvis taktiske Kapacitet vil blive endnu ringere, idet dens Vægt paaprodset næppe kan sættes under 5 t., hvis man kræver Skudvidde paa 14—15 km og stor Sideretningsfrihed.

I en Række Stater synes man da ogsaa at have taget Konsekvensen af disse Forhold, idet der i Divisionen kun indgaar let Feltartilleri, men man kan naturligvis ikke være blind for de Fordele, som nødvendigvis maa knytte sig til Indordning af tungt Artilleri ogsaa i Divisionen. Spørgsmaalet vil altid blive noget af en Skønssag, men Hensynet til Divisionens Letbevægelighed maa ved Afgørelsen af dette Spørgsmaal veje tungt i Vægtskaalen.

Hvad Trækkraften angaar viser Oversigten, at ingen af de i denne nævnte Stater endnu er gaaet til en Motorisering af Divisionsartilleriet, og det samme gælder — saa vidt vides — samtlige, øvrige Stater med Undtagelse af Danmark, hvor en Motorisering af det moderne, tunge Divisionsartilleri som bekendt er paatænkt (de tunge Reserveafdlr. er motoriserede, men maa formentlig paaregnes anvendte som Korpsartilleri). Selv Korpsartilleriets Trækkraft er vist endnu i Almindelighed hippomobil.

Korpsartilleriets vigtigste Opgave er Kontrebatteriskydningen, men det maa ogsaa kunne deltage i Ødelæggelsen af Støttepunkter o. l. eller i Skydning paa stor Afstand mod Troppesamlinger, Marchveje, Jernbaner o. s. v. Disse Krav tilfredsstilles bedst af en Haubits med Kaliber omkring 15 cm og en Kanon med Kaliber paa 10 – 12 cm. At gaa til en sværere Kanon kunde være fristende, men Vægten blev da uforholdsmæssig stor, hvor Talen er om moderne Pjecer.

Jeg skal nedenfor fremsætte et Forslag til Opstilling af et organisk Divisions- og Korpsartilleri, idet der her haves Forholdene i en større Hær for Øje; i en mindre vil Organisationen altid blive præget af mere eller mindre særlige Forhold.

Divisionsartilleri:
Divisionsartillerikommando,
1 let Regiment paa
3 Afdlr. 75 mm Kanoner,
1 — 10,5 cm F. H. og
1 Observationsafdeling (Lyd- og Lysmaal., topogr. og meteor. Tjeneste).
} Hestetræk
1 Luftværnsartilleriafdl. paa 2—75 mm Batt.
1—37 mm Batt.*)
} Motortræk.

Kanonafdelingerne vil fortrinsvis blive anvendte som Støtteartilleri for Fodfolket, medens Haubitsafdelingen normalt holdes til Raadighed for Divisionen, rede til at gribe ind efter Forholdenes Bydende.

Naar Ledsageartilleri ikke er nævnt ovenfor, skyldes det, at man endnu tør haabe paa, at det som Fodfolkskanon maa lykkes at fremstille en passende Enhedspjece, der i sig forener den lette Minekasters og Fodfolkskanonens Egenskaber**). Et saadant Batteri paa 3 Delinger à 2—4 Pjecer bør da organisk indgaa i hvert Fodfolksregiment.

Korpsartilleriet maa være kraftigt, naar der ikke er tungt Artilleri i Divisionen. Det foreslaas sammensat af:

Korpsartillerikommandoen,
2 Regimenter à
4 Afdlr. à 2 Batt. 15 cm F. H. og
1 — 10,5 - l. K. og
1 Observationsafdl., knyttet til et af Regimenterne
} Motortræk.

Som det vil ses, har Afdlrn. den Sammensætning, som Krigens Erfaringer og Forsøg førte Tyskerne til i 1917, og som vore tunge Linieafdlr. paatænkes at skulle have. Pjecevægtene behøver ikke at overstige 5 t paaprodset, hvorfor Pjecerne kan transporteres udelt og dog være nogenlunde let bevægelige.

Artillerireserven skal ikke gøres til Genstand for nærmere Omtale, da dens Størrelse og Sammensætning selvsagt maa rette sig efter Statens Størrelse og hele Forhold. Den maa indeholde alle de Skytstyper, der er repræsenterede i det organiske Artilleri, samt sværere

*) Fortrinsvis tænkt til Forsvar af Divisionens Standballon, Flyverhavn el. lignende.

**) Tanken synes foreløbig at være opgivet bl. af Amerikanerne, der har afholdt Forsøg med saadanne Enhedspjecer; andre Steder arbejder man endnu paa den, men foreløbig med ringe Held.

Pjecer – herunder Jernbaneskyts – og Skyttegravsartilleri, og den Del, der ikke er paa Jernbaneaffutage, maa være motoriseret.

Nedenfor er givet en Oversigt over de Pjecer, der i egentlig Forstand bør henregnes til Felthærens Artilleri, men selv de sværeste Pjecer kan komme til at virke Side om Side med dette.

	Kaliber, mm afrundet	Projektilvægt, kg afrundet	Skudvidde km	Maksimumsvægt af paaprodset Køretøj Tons	Anmærkning
Let Feltkanon	75	6—7	13—14	2,2	
Let Felthaubits	100	14—16	10—12	2,4	
Mellemtung Feltk..	100—120	16—25	16—18	4—6	Transp. udelt
Mellemtung Felthb..	150	40—45	15	5	
Tung Feltkanon ...	150	40—45	25	12—13	Transp. delt el.
Tung Felthaubits ..	210	90—100	17	12—13	slæbes af flere Traktorer

Skydning med 1 Sideobservatør.

Af Premierløjtnant i Generalstaben E. A. HOFFMANN.

Kaptajn E. F. Raabye's Artikel om „Skydning med 1 Sideobservatør" i Tidsskriftets 2' Hefte for Marts 1925 giver mig Anledning til at fremsætte nogle enkelte Bemærkninger.

Som Kaptajnen fremhæver, vil den ledende ofte være i Tvivl om, hvor stor Nøjagtighed de enkelte Korrektionsfaktorer skal beregnes med, og dermed ogsaa Nøjagtigheden af de i Formlerne indgaaende Størrelser. Jeg er derimod ikke enig med Kaptajnen hvad angaar de Resultater, han kommer til, og følgelig ogsaa de deraf udledede Regler, og jeg skal i det følgende søge at forklare Aarsagerne hertil.

(I det efterfølgende vil man træffe Udtrykket „Usikkerhed", hvorved forstaas de ved Regne- og Maalemetodernes Anvendelse fremkommende „tilfældige Fejl". Et Resultats „Fejl" kan nemlig deles i 2 Dele, „Resultatets systematiske Fejl" (den ensidige Afvigelse) og „Resultatets tilfældige Fejl" (den svingende Afvigelse). For denne sidste er „Resultatets Usikkerhed" derimod et bedre dækkende Ud-

tryk, og Indførelsen af dette Udtryk vil desuden bevirke, at man aldrig vil være i Tvivl om, hvad man skal forstaa ved Ordet „Fejl", idet „Fejl" saa altid vil betyde den ensidige Afvigelse, medens „Usikkerhed" betyder den svingende Afvigelse. Jeg skal derfor benytte Lejligheden til at lægge et godt Ord ind for Indførelsen af Udtrykket „Usikkerhed").

Kaptajn Raabye hævder, at Faktoren k altid vil faa rigtig Ener (ɔ: Usikkerheden mindre end eller lig 0,5), naar k beregnes af Formlen $k = \frac{f}{n} \cdot G$, og f beregnes med 1 rigtig Decimal, n med rigtig Ener. Heri er jeg absolut ikke enig med Kaptajnen.

Kaldes den praktiske Usikkerhed paa k for $\triangle k$, paa f for $\triangle f$ og paa n for $\triangle n$, faas

$$\frac{\triangle k}{k} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{\triangle f}{f} + \frac{\triangle n}{n} \right)^{*)}$$

Maksimum af $\triangle k$ faas, naar f og n har deres mindste Værdier og k sin størst mulige, idet man desuden har $\triangle f = 0{,}05$, $\triangle n = 0{,}5$.

Sættes i ovenstaaende $f = 0{,}6$ og $n = 5$ (lavere Grænse for f og n, se Kaptajn Raabye's Artikel), faas

$$\frac{\triangle k}{k} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \left(\frac{0{,}05}{0{,}6} + \frac{0{,}5}{5} \right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{11}{60} = \frac{11}{85}$$

Endvidere faas af $k = \frac{f}{n} \cdot 100$ (Gaffelspringet sat = 100 m)

$$k = \frac{60}{5} = 12, \text{ og altsaa}$$

$$\underline{\triangle k} = 12 \cdot \frac{11}{85} = \underline{1{,}55.}$$

Selv om — som Kaptajn Raabye nærmere redegør for i sin Artikel — f og n aldrig samtidig vil have størst Usikkerhed i modsat Retning, ligger den beregnede Usikkerhed paa k — 1,55 — alligevel saa langt over den tilladte — 0,5 —, at det maa anses for betænkeligt at basere Beregningen af k paa det anførte Grundlag.

At man virkelig ogsaa kan faa k galt bestemt ved den angivne Metode, vil fremgaa af følgende lille Eksempel.

Sættes D = 5000 m, d = 2000 m, p = 500 Ts. og G = 100 m, faas

---

*) Se Dr. techn. Jul. Hartmann's „Almindelig Maaleteknik" I Afsnit I, Side 28–29.

$$f = \frac{d}{D.\cos p} = \frac{2000}{5000 \cdot 0{,}879} = 0{,}455 \text{ o: } \underline{\underline{0{,}5}}$$

$$n = \frac{G.\operatorname{tg} p}{D/1000} = \frac{100 \cdot 0{,}545}{5} = 10{,}9 \text{ o: } \underline{\underline{11.}}$$

Beregnes nu k af Formlen

$$k = \frac{f}{n} \cdot G, \text{ faas}$$

$$k = \frac{0{,}5}{11} \cdot 100 = 4{,}55 \text{ o: } \underline{\underline{k = 5.}}$$

Men indsættes i Formlen for k først Formelværdier for f og n, faas

$$k = \frac{f}{n} G = \frac{d \cdot D/1000}{D.\cos p.\, G.\operatorname{tg} p} \cdot G = \frac{d/1000}{\sin p},$$

og beregnes k af denne Formel, faas

$$k = \frac{d/1000}{\sin p} = \frac{2}{0{,}478} = 4{,}2 \text{ o: } \underline{\underline{k = 4.}}$$

Som man ser, vil man i dette Tilfælde ved at beregne k ved Hjælp af de fundne Værdier for f og n faa en Usikkerhed paa k, der er større end den eftertragtede — 0,5.

Jeg mener derfor, at man altid vil staa sig ved at beregne k af Formlen $k = \frac{d/1000}{\sin p}$, da denne Formel ifølge sin Natur vil give større Nøjagtighed, og da Udregningen af denne Formel næppe vil give større Regnearbejde end Udregningen ved Formlen $k = \frac{f}{n} \cdot G$.

Hvad angaar Nøjagtigheden af de i Formlerne for f, n, (og k) indgaaende Størrelser D, d, og p, saa er jeg ikke enig med Kaptajn Raabye i de Resultater, han er kommet til. Kaptajnen naar til det Resultat, at D og d højst bør have en relativ Usikkerhed paa 2 %, og at saavel cos p som tg p skal beregnes med 3 Decimaler; det er dette sidste, jeg er uenig med Kaptajnen i, idet jeg anser 2 Decimaler for tilstrækkelig, og jeg skal nedenfor søge at bevise min Paastand.

Begynder vi med Formlen for f, har vi $f = \frac{d}{D.\cos p}$, og altsaa $\frac{\triangle f}{f} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left(\frac{\triangle d}{d} + \frac{\triangle D}{D} + \frac{\triangle \cos p}{\cos p} \right)$*). $\triangle f$ maa højst være 0,05. $\frac{\triangle f}{f}$ har sin mindste Værdi for Maksimum af f. Sættes derfor f til 1,5 (se Kaptajn Raabye's Artikel), faas $\frac{\triangle f}{f} = \frac{0{,}05}{1{,}5} = 3{,}3\,\%$.

*) Se Dr. techn. Hartmann's foran omtalte Maaleteknik.

Ligelig Fordeling af disse paa $\frac{\triangle d}{d}$, $\frac{\triangle D}{D}$ og $\frac{\triangle \cos p}{\cos p}$ giver $\frac{3{,}3}{\sqrt{3}} = 1{,}9\,\%$ til hver.

For D og d kræves altsaa en relativ Usikkerhed paa ikke over 2 %, hellere lidt mindre.

For cos p stiller Sagen sig saaledes:

Naar p varierer fra 300 Ts. til 1200 Ts., vil cos p variere fra 0,956 til 0,366. Den tilladelige Usikkerhed paa cos p (relativt 1,9 %) vil altsaa variere fra 0,018 til 0,007. Men dette vil altsaa sige, at 2 rigtige Decimaler (Usikkerhed 0,005) altid vil være tilstrækkelig.

Vil man imidlertid forlange fulde 2 % tilladelig relativ Usikkerhed paa D og d, bliver den tilladelige relative Usikkerhed paa cos p: $3{,}3 \cdot \sqrt{3} \div 4 = 1{,}7\,\%$, og den tilladelige Usikkerhed vil derfor variere mellem 0,016 og 0,006, altsaa ogsaa i dette Tilfælde vil 2 rigtige Decimaler være tilstrækkelig.

For n er Forholdet dette:

Formlen $n = \frac{G \cdot \operatorname{tg} p}{D/1000}$ giver

$$\frac{\triangle n}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{\triangle D}{D} + \frac{\triangle \operatorname{tg} p}{\operatorname{tg} p} \right),$$

idet der ses bort fra Usikkerhed paa G, der nærmest maa betragtes som en given konstant Størrelse.

Største Værdi af $\triangle n$ er 0,5; $\frac{\triangle n}{n}$ har mindste Værdi for Maksimum af n. Sættes derfor n til 20 (se Kaptajn Raabye's Artikel) faas

$$\frac{\triangle n}{n} = \frac{0{,}5}{20} = 2{,}5\,\%.$$

Ligelig Fordeling til $\frac{\triangle D}{D}$ og $\frac{\triangle \operatorname{tg} g}{\operatorname{tg} p}$ giver

$$\frac{2{,}5}{\sqrt{2}} = 1{,}8\,\% \text{ til hver.}$$

Naar p varierer fra 300 Ts. til 1200 Ts.:

vil tg p variere fra 0,309 til 2,547, og

den tilladelige Usikkerhed (tilladelige relative Usikkerhed = 1,8 %) variere fra 0,006 til 0,046, d. v. s. at 2 rigtige Decimaler (største Usikkerhed 0,005) altid vil være nok.

Vil man imidlertid forlange fulde 2 % tilladelig relativ Usikkerhed paa D, bliver der til tg p

$$2{,}5 \cdot \sqrt{2} \div 2 = 1{,}5\,\%.$$

I dette Tilfælde vil den tilladelige Usikkerhed variere mellem 0,0046 og 0,038.

Man ser altsaa, at den tilladelige Usikkerhed denne Gang gaar ned under 0,005. Men da for tg 324 Ts. = 0,334 den tilladelige Usikkerhed er 0,005, vil det sige, at kun for Værdier af p mellem 300 Ts. og 324 Ts. er to rigtige Decimaler ikke helt tilstrækkelige. Dette bør – som jeg senere skal begrunde – dog ikke indvirke paa Tilbøjeligheden til altid kun at bruge 2 rigtige Decimaler i tg p.

Endelig skal Formlen

$$k = \frac{d/1000}{\sin p}$$ betragtes.

Da den højst tilladelige Usikkerhed paa k er 0,5 (som for n) og da Maksimum af k er 20 (som for n), vil ovenstaaende Beregninger for n umiddelbart give en tilladelig relativ Usikkerhed paa sin p af 1,8 %.

Naar p varierer fra 300 Ts. til 1200 Ts., vil

sin p variere fra 0,295 til 0,930, og

den tiladelige Usikkerhed altsaa fra 0,005 til 0,017, d. v. s. at 2 rigtige Decimaler altid vil være nok.

Forlanger man imidlertid fulde 2 % tilladelig relativ Usikkerhed paa d, bliver den tilladelige relative Usikkerhed paa sin p 1,5 %, og den tilladelige Usikkerhed vil derfor variere fra 0,0044 til 0,014.

I dette Tilfælde vil tilladelig Usikkerhed 0,005 først naas for p = 341 Ts. (sin p = 0,334).

Sammenfatter man Resultaterne af Beregningerne ovenfor, vil man finde, at 2 rigtige Decimaler i Værdierne for tg p, cos p og sin p altid vil være tilstrækkelige, undtagen i det Tilfælde, da man maa kræve fulde 2 % (i Stedet for 1,8—1,9 %) relativ tilladelig Usikkerhed paa Bestemmelsen af D og d. I dette Tilfælde maa man for p mindre end 324 Ts. og 341 Ts. beregne henholdsvis tg p og sin p med 3 Decimaler.

Fordelene ved altid kun at bruge 2 Decimaler i Værdierne for tg p, cos p og sin p er imidlertid meget store. Beregningerne skal jo altid udføres i Marken, og ofte er Tiden kun knap til deres Udførelse. Her gælder derfor i udpræget Grad den almindelige Regel, at man ikke i sine Beregninger bør tage større Sikkerhed end nødvendig.

Jo flere Cifre de Tal har, der skal multipliceres med hinanden, des længere Tid tager Beregningerne og des større er Kilderne til

Fejl (her rigtige Fejl og ikke „Usikkerhed"). Naar man endvidere tager i Betragtning den Usikkerhed, der altid vil hvile paa Bestemmelsen af p (som ogsaa paa Bestemmelsen af de øvrige Elementer), synes jeg, at alt taler for altid kun at bruge 2 Decimaler i tg p, cos p og sin p.

Vilde man endelig altid være helt sikker, kunde man jo som almindelig Regel bruge 3 Decimaler overalt, naar p var under 350 Ts., men denne Regel forekommer mig mindre praktisk, især i Betragtning af den ringe ekstra Sikkerhed, man derved vilde opnaa.

Formaalet med ovenstaaende har været — i Tilknytning til og paa Basis af Kaptajn Raabye's Artikel — at slaa til Lyd for:

1) Brugen af Formlen $k = \frac{d/1000}{\sin p}$ ved Bestemmelsen af k,

2) Anvendelsen af kun 2 Decimaler i Værdierne for tg p, cos p og sin p ved Bestemmelsen af k, f og n.

Kaptajn E. F. Raabye knytter hertil følgende Bemærkninger:

I Anledning af Premierløjtnant Hoffmann's Udtalelser angaaende Korrektionsfaktorernes Nøjagtighed ved Skydning med 1 Sideobservatør skal bemærkes:

Premierløjtnanten har Ret i, at Fejlen paa k med de af mig opstillede Krav kan blive over 0,5. Jeg burde derfor paa S. 51, Linie 11 f. o., have skrevet, at „k som Regel faar rigtige Enere" i Stedet for: „k altid faar rigtige Enere". Premierløjtnantens Forslag om at beregne k af Formlen $k = \frac{d/1000}{\sin p}$ er godt og har sin Berettigelse, selv om vi faar grafiske Tabeller over Korrektionsfaktorerne, idet man kan komme i den Situation at skulle benytte Faktorerne uden at have de grafiske Tabeller ved Haanden. Nogle vil maaske ogsaa foretrække Beregning fremfor grafisk Tabel.

Med Hensyn til det andet Forslag: at nøjes med 2 Decimaler i Værdierne for tg p, cos p og sin p i Stedet for 3 Decimaler, skal jeg bemærke, at det beror paa et Skøn, om man bør tage den Sikkerhed, 3 Decimaler yder, eller løbe den Risiko, 2 Decimaler medfører. Jeg kan godt gaa med til at nøjes med 2 Decimaler, da Faren herved kun er ringe.

E. F. Raabye.

En Regnetavle til Brug ved beregnet Skydning.

I „Revue d'artillerie"s Hefte for Oktober 1924 er der efter det italienske Tidskrift „Rivista di Artiglieria e Genio" gengivet en Beskrivelse af et Instrument, Speranzinis Tavle, som tillader Brugeren hurtigt og let paa Begyndelseskommandoet til en Skydning at indføre de Korrektioner for Vind, Lufttæthed m. v., hvis Sum han uden dette eller et lignende Instrument vilde være henvist til at finde ad anden mere omstændelig Vej (Tabeller, grafiske Tavler). Hovedfordelen ved Instrumentet, en Slags cirkulær Regnestok, er, at Udgangspunktet ved Bestemmelsen af den enkelte Korrektion er det Resultat, man er kommet til ved Bestemmelsen af de foregaaende Korrektioner, saaledes at man gennem en successiv, automatisk Opsummering faar Enderesultatet samtidig med Indførelse af den sidste Korrektion; yderligere kan dette Enderesultat for Afstandskorrektionernes Vedkommende indføres direkte paa en Inddeling for Maalafstanden.

En Tavle efter Speranzinis System kan formentlig ikke give stor Nøjagtighed; dels er der snævre Grænser for Størrelsen af Apparatet, dels vil Slør, selv i mindre Grad, bevirke store Fejlindstillinger og -aflæsninger. Nævnte Beskrivelse i det franske Tidskrift har imidlertid vakt en Del Interesse, og jeg skal derfor fremsætte en Skildring af et originalt Instrument, hvor navnlig Fejl, der hidrører fra Slør, er søgt undgaaet; et foreliggende Udkast er udarbejdet med Henblik paa vor Feltkanon og er at betragte som et Led i Bestræbelserne for at finde den mest hensigtsmæssige Form for et Aflæsningsapparat af den omhandlede Art, der uden Tvivl vil være en god Hjælper for Batterichefen ved Føringen i Marken.

Instrumentet, der er vist paa omstaaende Tegning i halve Dimensioner, bestaar af en firkantet Aluminiumsplade med indlagte forskydelige Linealer og er bygget op som et System af Nomogrammer, et Sæt for Længdekorrektionerne, et Sæt for Sidekorrektionerne. Paa en enkelt Undtagelse nær er Nomogrammerne konstrueret paa Grundlag af den i Kaptajn Carl Raabyes Afhandling om beregnet Skydning i dette Tidskrifts 11' Aargang, 5' Hefte, Side 190-191, offentliggjorte Tabel. Hver enkelt Nomogram er formet som et bredt H, og rette Linier, der skærer Punkttavlens 3 Linier, vil paa disse afmærke sammenhørende Værdier af Tavlens 3 variable. Maalafstanden er stedse afsat paa Midterlinien, og Maalestokken paa den Parallellinie, hvorpaa Korrektionen skal aflæses, henholdsvis i m og i Ts for Længde- og Sidekorrektionernes

Vedkommende, er den samme paa alle Tavlerne, saaledes at 1 mm i Længdetavlerne svarer til 5 m og 2 mm i Sidetavlerne til 1 Ts. Længdekorrektionstavlerne, i alt 8, er anbragt under hverandre paa Pladens højre Halvdel, 2 Sidekorrektionstavler og 1 Skala for Afdriftskorrektion paa venstre Halvdel, saaledes at den Parallellinie, hvorpaa den paagældende Korrektion afmærkes, for alle Tavlerne i samme Sæt er sammenfaldende og anbragt paa en forskydelig Lineal. Linealernes 0 Punkter findes paa Midten, saaledes at Afstandslinealen rækker over 500 m til hver Side, Sidelinealen over 50 Ts til hver Side. Langs Inddelingerne kan et Aflæsningsmærke forskydes. Ved at forskyde Linealerne fra den ene Punkttavle til den anden og for hver ny Korrektion benytte Resultatet efter Indførelse af den forrige Korrektion som Udgangspunkt faar man paa tilsvarende Maade som ved Speranzinis Tavle Enderesultatet samtidig med Indførelse af den sidste Korrektion.

De to Vindtavler har Linie for Vindhastighedskomposanterne fælles, og til Bestemmelse af Komposanterne paa Grundlag af Værdierne for Vindhastighed og Vinklen mellem Vindretning og Skudretning findes paa Pladens øverste Del en Regnestok, hvis Skyder er forsynet med en Inddeling for Skudretning og med 4 Pile, 2 mærket „Side" og 2 mærket „Længde". Den faste Del foroven bærer en Inddeling for Vindretning, og forneden findes 5 Sinuskurver, grupperet om den lodrette Skala, der er de to Vindtavlers sammenfaldende Linie for Vindkomposanterne.

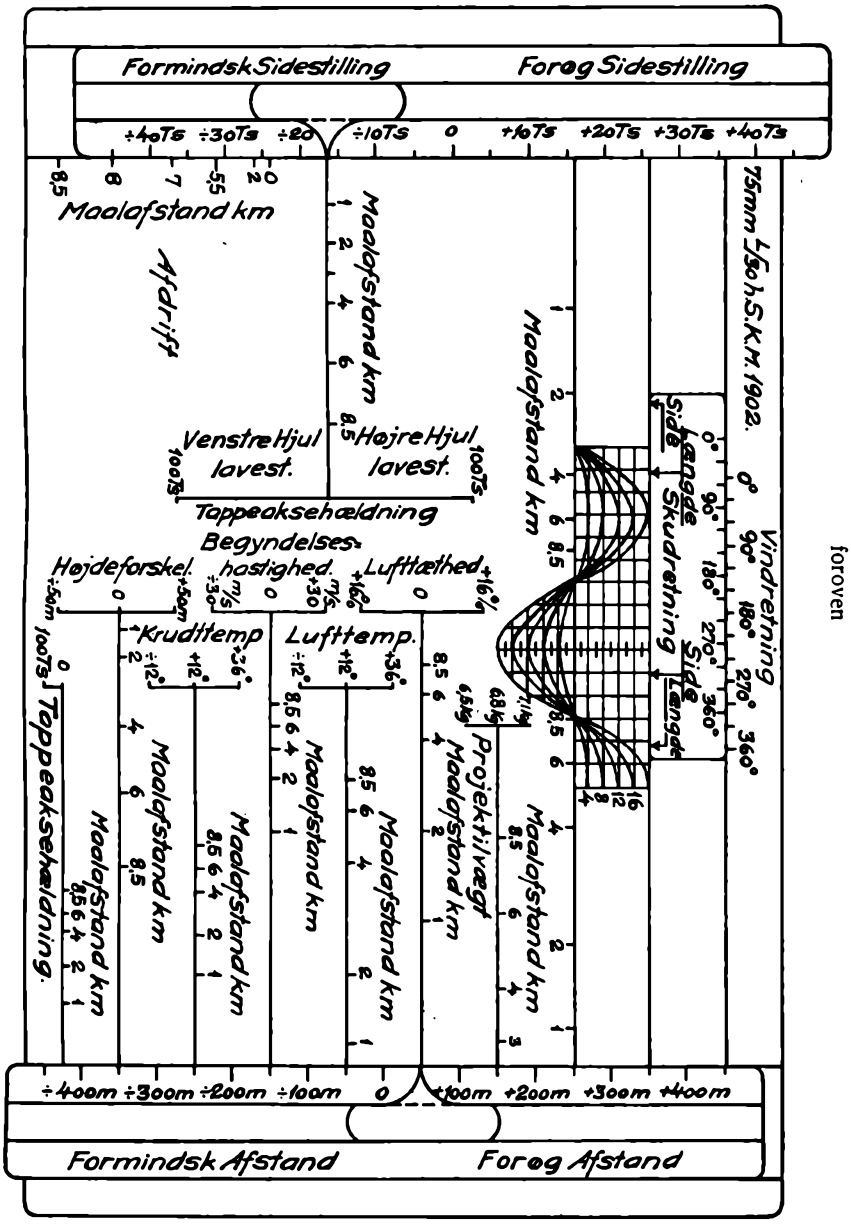
Ved Brugen af Instrumentet er Indgangsværdierne følgende: Maalafstand, Skudretning, Vindretning og Vindhastighed, Afvigelse fra normal Lufttæthed i Procent, som forudsættes bestemt af den meteorologiske Maaletrop, jfr. Kaptajn Raabyes nysnævnte Afhandling, A II b, 3' og 7' Stykke, Projektilvægt, Luft- og Krudttemperatur, Afvigelse fra normal Begyndelseshastighed, Forskel i Batteriets og Maalets Højde og Tappeaksehældning.

Paa Tegningen er en Del Inddelingsmærker og Tal udeladt.

Fremgangsmaaden ved Brugen af Apparatet er følgende: Længdelinealen anbringes saaledes, at 0-Mærket staar udfor Afstandslinien i Vindtavlen. Skyderen paa Regnestokken foroven stilles saaledes, at Værdierne for Vindretning og Skudretning staar udfor hinanden, og fra den Længdepil, der staar over Kurvefeltet (staar de der begge, bør den højre bruges, men Aflæsningsresultatet bliver det samme, hvilken man tager), gaar man lodret ned til den Kurve, der svarer til den paagældende Vindhastighed; herfra gaar man vandret ind til Midterlinien i Vindtavlen, og fra det Punkt, man træffer paa Midterlinien, retliniet

gennem det Punkt paa Afstandslinien, der svarer til den paagældende Maalafstand, til Linealens Kant, hvor Linealens forskydelige Aflæsningsmærke anbringes. Linealen forskydes dernæst, indtil Aflæsningsmærket

venstre



forneden

foroven

højre

staar udfor Afstandslinien i Tavlen for den næste Korrektion, der skal indføres; Aflæsningsmærket forskydes til et Punkt, der bestemmes ved en ret Linie fra den paagældende Indgangsværdi gennem det Punkt paa Afstandslinien, der svarer til Maalafstanden. Fortsættes saaledes, vil Aflæsningsmærket tilsidst angive Summen af de indførte Korrektioner.

Paa tilsvarende Maade bestemmes Sidekorrektionerne, idet man her, hvis Maalvinklen er lille, paa Forhaand kan indføre den paa Linealen, saa at dennes Aflæsningsmærke kommer til umiddelbart at angive Sideforlæggelsen. Stilles Sidelinealens Aflæsningsmærke udfor Mærket for 5,5 km paa Skalaen for Afdrift, kan man, naar Sideretningen gives med Opsatsen skudt op til 55, indføre den reducerede Afdriftskorrektion for større Afstande.

Der er intet til Hinder for, at enkelte Korrektioner, f. Eks. for Afvigelse fra normal Begyndelseshastighed og for Tappeaksehældning, bestemmes uden Sammenhæng med de øvrige Korrektioner.

Indstilling af Aflæsningsmærkerne paa Linealerne ved Brugen af den enkelte Punkttavle kan ske ved Anvendelse af en løs, med et Haandtag forsynet Celluloidlineal til Bestemmelse af den rette Linie, der skal følges, i Nødsfald ved Hjælp af Kanten af et Kortmaal eller af en Skydebog.

Da Theodolitten har Gradinddeling, opgives Vindretningen lettest i Grader, medens Skudretningen bedst bestemmes i Tusindedele. Gradinddelingen paa Regnestokkens Skyder bør derfor muligvis erstattes eller suppleres med en Tusindedelsinddeling.

Paa Bagsiden af Pladen tænker jeg mig opklæbet en Skydetabel, der for de forskellige Maalafstande angiver Højdestilling i Ts, Antal Ts i Højdestilling svarende til 1 m (med Tallet i denne Kolonne multipliceres den paa Længdelinealen aflæste Korrektion, saafremt den skal omsættes til Tusindedele) Største Ordinal, Gaffelspring i m og i Ts, Flyvetid og Nedslagsvinkel.

Harding Sonne.

Bekæmpelse af Tanks.

I Revue d'Artillerie's Septemberhefte 1924 findes nedenstaaende Artikel om de mod Tanks anvendelige Kampmidler, der maaske kan være af nogen Interesse.

Artiklen kommer ikke ind paa Vaabnets Udvikling under Krigen eller dets Anvendelse under en fremtidig Krig; den viser kort de

Modstandere, Tank'en uden Tvivl vil møde, idet der særlig lægges Vægt paa Antitanksskytset.

I. *Stillingskrig.*

Hvor store Anstrengelser man end gør sig for at kaste Fjenden og derved undgaa Frontens Stabilisering, vil der dog være talrige Omstændigheder, som gør, at enkelte Dele af Fronten stabiliseres, og herpaa maa vi være forberedte.

I Tank'en er det ideale Gennembruds-Materiel fundet; Artilleriets Ødelæggelsesild kræves ikke længere; Tank'en bryder som en Vædder gennem den overraskede Modstanders Forsvarsværker.

I Fremtidens Forsvarskrige maa man derfor med alle til Raadighed staaende Midler søge at konstatere Tilstedeværelsen af disse Maskiner, for hurtigst muligt at kunne beskyde dem kraftigt med Brisant- og Gasgranater. Under Angrebet vil de finde Stillingerne forsvaret af Miner, Faldgruber, brede Skyttegrave og Røgslør, Hindringer, som tvinger dem til at benytte vel flankerede Strækninger, hvor de vil blive beskudt af en Mængde velanbragt Skyts, som, grundet paa sin faste Opstilling, vil have stor Virkning. De vil sikkert ogsaa møde Hindringer af hidtil ukendt Konstruktion.

Tank'en maa for at overvinde Vanskelighederne vælge et for Tanks egnet Terrain og sættes ind i et stort Antal; thi det er den eneste Fremgangsmaade, der kan give et gunstigt Resultat. Koncentrationen og Opstillingen maa foregaa paa en saadan Maade, at den absolut ikke kan røbes. For at naa til en fuldstændig Overraskelse — uden Artilleriforberedelse — bruges de tunge Tanks; disse forbereder Vejen for Ledsagetanks, men da de grundet paa deres ringe Hastighed og deres Størrelse er meget saarbare, sættes de først ind i Nattens sidste Timer.

II. *Bevægelseskrig.*

I det aabne Terrain skifter Forsvarsforanstaltningerne mod Tanks Karakter. De er ikke længere indskrænket til Zoner, men er maaske netop derfor langt farligere; thi de strækker sig i Dybden og over store Strækninger, der kun mindre godt kan beskydes af Artilleri. Overalt vil der kunne dukke en uventet og skjult Modstander op. Til Gengæld maa det indrømmes, at Forsvarsforanstaltningerne ikke kan indskrænkes til enkelte Strækninger, som Tanks nødvendigt maa passere, og de er derfor vanskelige at etablere; der kan f. Eks. kun være Tale om Minefelter eller om kunstige Hindringer i tvungne Passager, og at transportere kraftigt Antitanksskyts frem forenes ikke med Kravet om dettes store Bevægelighed. I aabent Terrain er Tank'ens Hovedmodstander Fodfolkets Antitanksskyts og Artilleriets Kanoner.

Flyvere. Den Tanke har været fremme at beskyde Tanks fra Luften. Men Flyverne indrømmer selv, at de kun kan udføre Zonebeskydning, og den store Unøjagtighed i Brugen af deres Kanon eller Bombe i Forbindelse med, at Antiballonskytset tvinger Flyverne højere

op, gør, at man ikke kan paaregne at angribe Tanks med dette Vaaben. Men Flyveren ser dem meget tydeligt, og det vil være let for ham at fastslaa deres Angrebszone og Retning og om de er i tætte eller spredte Formationer; han kan straks telegrafere sine Oplysninger til Artilleriet, forlange Ild og selv observere, alt under Forudsætning af, at Samvirket mellem de to Vaaben er godt. Skjult Skydning mod et saa bevægeligt Maal er imidlertid meget vanskelig; særlig volder Sideretningen Besvær, hvilket bekræftes af Erfaringerne fra Krigen.

Haandvaaben. Fodfolket vil maaske en Gang i Fremtiden faa Skyts, der er saa kraftigt, at det hurtigt kan gøre Tanks ukampdygtige. I Øjeblikket er de eneste brugelige Vaaben, der kan bæres frem, Mitrailleuser, Tanksgeværer, Bomber, der kastes under Tanks, og det almindelige Geværs Projektil, der skydes gennem Sigtespalter og Sammenføjninger. Krigen har vist, at Besætningen i Tanks sædvanlig saares i Ansigtet. Forskellige Modeller af Mitrailleuser og Geværer til Beskydning af Tanks har været forsøgt under Krigen, men uden at svare til Forventningerne.

Tanks. Den fuldstændige Ødelæggelse af Tanks søges opnaaet ved Brugen af Kanonen. Denne maa have stor Bevægelighed, bør derfor anbringes paa Chenille, og da den kun skal operere i Terrain, der er passabelt for Tanks, bør den være pansret o: man sætter i Virkeligheden Tanks mod Tanks.

Kunde man da ikke tænke sig Muligheden af i Fremtiden at se saadanne Tanksslag? Svaret herpaa maa være benægtende, thi Vanskelighederne ved Observation fra Tanks, det store Spektakel, den ringe Bekvemmelighed for Betjeningsmandskabet, den ringe Aktionsradius og andre Troppers Optræden umuliggør noget saadant, som derfor taktisk set vilde være fuldkomment forkasteligt.

Fodfolkskanoner. Overalt hvor Terrainet, de til Raadighed værende Styrker, Formen og Betingelsen for Angrebet tillader Anvendelsen af Tanks, vil Fodfolket ikke kunne finde nogen bedre Hjælp til at nedkæmpe de Modstande, der efterhaanden modsætter sig dets Fremgang, men Tank'en kan aldrig blive andet for Fodfolket end en Hjælp, som det i mange Tilfælde kommer til at undvære. Artilleriet, der staar langt borte, kan ikke yde Fodfolket nøjagtig og hurtig Støtte, grundet paa de lange Forbindelser, og Fodfolket maa derfor ledsages af Kanoner, der er i Stand til at yde en saadan Støtte.

Det er indlysende, at mellem de mange Opgaver, der tildeles Fodfolkskanonen, findes ogsaa Tanksbeskydning. Derfor maa disse Kanoner have en Begyndelseshastighed, der er saa stor, at de kan gennemskyde Tankspanseret. Det er sædvanligvis Fladbaneskyts, der skyder aabent, men den maa ogsaa kunne skyde i krumme Baner, hvilket alene tillader Skydning fra Stillinger bag Masker og muliggør at naa Maal, der er i Dækning. Det vil maaske snart lykkes at konstruere en Kanon, der er i Besiddelse af disse Egenskaber tillige med mange andre ikke mindre uundværlige (Haandterlighed, Nøjagtighed, Skudhastighed o. s. v.).

Disse Kanoner er imidlertid ikke tilstrækkelig kraftige til at kunne ødelægge større Hindringer, og Fodfolket maa derfor understøttes af

„Skyttegravs- og Ledsagerartilleriet", hvis store Bomber, selv om de udskydes i en meget krum Bane, er et virksomt Middel til Bekæmpelse af Tanks.

Dette Skyts er for Tiden det Hjælpemiddel, Fodfolket besidder til Tankskamp. Om Udfaldet af en saadan er det vanskeligt at spaa noget, men Muligheden er til Stede for at formindske, ja maaske helt undgaa den Risiko, Tanks løber ved Angreb af disse Vaaben; nævnes kan saaledes en Forøgelse af Pansrets Tykkelse. Fodfolkskanonen maa saa forøge sin Gennembrydningsevne og dermed sin Vægt. Den opstilles aabent paa Slagmarken og bliver som Følge heraf kraftigt beskudt under Artilleriforberedelsen, idet dens Ødelæggelse vil være en særlig Opgave under denne. I Tilfælde af Angreb uden Artilleriforberedelse maa der vælges en for Tanks fornuftig Taktik; her spiller navnlig det intime Samarbejde med Fodfolket en Rolle; dette Vaaben kan i en vis Grad beskytte Tank'en ved sin Ild og sin Taktik.

Fremtrukket Feltskyts. Dette er maaske Tank'ens farligste Modstander, fordi enkelte Feltkanoner kan trækkes frem og skjules saa godt som overalt, saa at de bliver meget vanskelige, maaske umulige at opdage; deres Opstilling i den bageste Zone tillader dem at bruge Transportmidler, der giver dem stor Bevægelighed, alt imedens de beholder tilstrækkelig Kraft til at gennembryde de sværeste Tanks-Pansere.

Kanonen er Tank'ens Fjende, siger Reglementet. Skjult i Udkanten af Landsbyer, Løvskov eller anbragt nær tvungne Passager, vil en saadan Kanon nemt undgaa at blive opdaget. Den skyder sikkert, aabent, pludseligt og har løst sin Opgave, før Tank'en med sine daarlige Observationsforhold under Marchen i det ukendte Terrain har faaet Anelse om dens Tilstedeværelse.

En Tank er forøvrigt ikke i Besiddelse af Midler til at optage en Kamp under saadanne Forhold. Under Krigen har man set hele Tanksdelinger blive ødelagt af en eneste velmaskeret fremtrukket Kanon, og Størstedelen af de Tab, Tanks har lidt, skyldes saadanne Pjecer. Man ser heraf tydeligt, hvor frygteligt et Vaaben man har her, og de tyske Reglementer breder sig da ogsaa over de Fremgangsmaader, der bør komme til Anvendelse for denne Art Skyts, idet de særlig tager Sigte paa Brugen af deres lette Minekaster.

Kan man da heraf spaa Tank'ens Fallit? Absolut nej. Resultatet er kun, at ogsaa Tank'en maa gøres bedre.

Imod Feltkanonen nytter det selvfølgelig ikke, at Tank'en vil søge sit Forsvar ved en Forøgelse af Pansringen, thi hins Kaliber kan uden særlige Vanskeligheder vokse i stærkere Grad end dennes Pansring. Tank'en kan derimod til en vis Grad forøge sin Hastighed og formindske sin Størrelse, hvilket allerede mod det nuværende Skyts vil være en god Beskyttelse. Vi har set, at Tank'en hverken har Tid eller Midler til et Engagement med den fremtrukne Kanon, men den kan skyde forebyggende Skydning mod Steder, der kan tænkes at skjule saadanne Pjecer, og den kan ogsaa skjule sig i et Røgslør, som den selv frembringer; hertil maa den indskrænke sig.

Tank'en gaar imidlertid aldrig alene frem, og dersom det skulde hænde, at en Kanon ødelægger en Tanks, før denne faar Tid til at svare, vil Kanonens Virksomhed vanskeligt kunne fortsættes uden i de særlige Tilfælde, hvor de andre Tanks er forhindret i at kæmpe; er de ikke det, vil de med alle til Raadighed værende Midler søge at nedkæmpe eller neutralisere den Kanon, der har vist sig. Sandt at sige er Tank'ens Forsvarsmidler kun svage, og et Forsvar vilde sikkert være illusorisk, dersom Tank'en ikke fandt Beskyttelse gennem en rationel Anvendelse og navnlig gennem de andre Vaabens Støtte, og da særlig Artilleriets.

For Tiden tillægger man Artilleriets Beskyttelse af Tanks stor Betydning. Der skelnes mellem Artilleri, der er trukket frem eller ej, der skyder aaben eller forebyggende Skydning.

Antitanksskytset maa først udholde det fjendtlige Artilleris Zoneskydning; denne generer ikke meget, thi der skydes ikke direkte paa Antitanksskytset, og Ildens Tæthed er ikke tilstrækkelig stor til at kunne feje hele Slagmarken ren; man kan jo forøvrigt grave Skytset eller dog i hvert Fald Betjeningsmandskabet ned. For at nedkæmpe Antitanksskytset maa man altsaa tage det under direkte Behandling.

Kan det egentlige Artilleri gøre dette?

Det til direkte Støtte for Fodfolket afgivne Artilleri har i Virkeligheden en saadan Opgave; men naar det først kommer til Kamp i aaben Mark, hvor det mangler de i Stillingskrigen til Raadighed værende Midler, kan Opgaven kun vanskeligt løses. Fodfolket maa standse for at vedligeholde Forbindelsen med sit Artilleri. I det aabne Terrain ser Artilleriets Forbindelses- og Observationsled kun lidt og daarligt og har fremfor alt kun meget sjældent den øjeblikkelige og uundværlige Forbindelse med Pjecer, der manøvrerer flere Kilometer bagved. At støtte Fodfolket under saa ugunstige Forhold er undertiden muligt, fordi dette kan grave sig ned og vente endog længe paa den ønskede Artillerihjælp. Tanks kan derimod ikke vente. Den eneste Hjælp, som det langt borte staaende Artilleri kan yde dem, er forebyggende Skydninger, der udføres enten som beregnet Skydning mod mistænkelige Punkter eller Skydning med Røgprojektiler, der skal maskere Tank'ens Bevægelser. Disse sidste Skydninger udføres naturligvis ikke som rullende Ild, men har kun til Formaal at lægge et Tæppe foran farlige Passager eller lignende Steder.

At anvende Flyvere til at bestemme Antitanksskytsets Plads og melde herom til Artilleriet har vi allerede set er haabløst; men de kan maaske hindre dets Skydning ved at nedkaste Røgbomber.

Da det fjerntstaaende Artilleri saaledes ikke kan yde Tanks en virksom Støtte, har man tænkt paa at stille fremtrukket Skyts til dets Raadighed.

Dersom Antitanksskytset handler hurtigt og heldigt, hvad der sædvanligt vil være Tilfældet, har det til Beskyttelse af Tank'en fremtrukne Artilleri ikke mere Tid til at handle end Antitanksskytset. Man kan dog forudsætte, at der vil være Lejligheder, hvor Antitankskanonen opdages, f. Eks. i Tilfælde af en pludselig Frembryden af en stor Masse

Tanks, eller generes i sin Opgaves Løsning ved Skydning fra Fodfolk eller Artilleri. Antitankskanonens Skydning vil under saadanne Forhold være mindre virksom, og det fremtrukne Artilleri vil kunne naa gode Resultater. Dette Artilleri vil forøvrigt ogsaa have sin store Betydning i Tilfælde af, at det skulde være lykkedes Antitankskanonen at ødelægge en eller flere Tanks og at holde de andre i Skak; den maa da snarest bringes til Tavshed. Det samme gælder, hvis Antitankskanonen blotter sig for tidligt af en eller anden Grund, f. Eks. dersom den bliver set af Fodfolket, aabner Ilden for tidligt, eller hvis Tank'en kan skjule sig i en Røgsky.

I intet af disse Tilfælde kan de fremtrukne Pjecer komme til at handle, medmindre de faar hurtige og nøjagtige Oplysninger, d. v. s. de bør have en meget kort Forbindelsestjeneste, og heraf kommer igen Nødvendigheden af at anbringe dem meget nær ved Tank'ene og som Følge heraf i en meget farlig Zone.

Man har derfor tænkt sig som fremtrukket Skyts at anvende tunge Tanks bevæbnet med Skyts svarende til Opgaven; men de tunge Tanks, der er endnu mere saarbare end de lette Tanks, kan ikke optage en aaben Kamp.

Det vilde derfor være at foretrække at bruge en Kanon, der udskød sit Projektil i krumme Baner, og som var anbragt paa Chenilles og beskyttet af et let Skjold; denne Kanon skulde ikke blot tjene til Beskyttelse af Tanks, men skulde ogsaa tage Del i Ødelæggelsen af Modstandsreder og være til Støtte for Infanteriet. Talrige Tanksofficerer forlanger et saadant Artilleri, og der er ogsaa under den sidste Del af Krigen i September—Oktober 1918 forsøgt et saadant i Frankrig, nemlig en 150 mm Morter, anbragt paa en Schneider-Tank og forsynet med lodrette Skjolde.

Saavidt den franske Forfatter. Modstandere og Tilhængere af Tanks maa ikke heraf udlede, at Tanks ingen Berettigelse har, eller at Tanks kan udrette alt. Som sædvanlig ligger Sandheden vel nok i Midten, d. v. s., at Tanks anvendt paa den rette Maade vil være en uvurderlig Hjælp for Fodfolket men aldrig helt vil kunne naa til at erstatte dette, og at Tanks, saafremt ikke stor Forsigtighed udvises ved Indsættelsen, løber stor Fare for at blive ødelagt af den værste Fjende, Artilleristen, som fra en skjult Stilling i Ro og Mag vil vente, til det lækre Bytte er paa en Afstand fra Skytset af 200—150 m, for der at give den Dødsstødet.

Opgaven er saa nem og ligetil, at den maa kunne løses af alle de laveste Grader af Artilleriets Befalingsmænd.

V. Bohn.

---

†

Norsk Oberst O. A. C. Abildgaard.

Redaktionen har modtaget følgende:

Oberst O. A. C. Abildgaard af det norske Artilleri, Chef for 1' Feltartilleriregiment, er afgaaet ved Døden d. 31' Marts d. A.

Obersten havde mange Venner i den danske Hær dels fra den Tid, han i en længere Periode gjorde Tjeneste ved 1' F. A. R., og dels fra hans senere hyppige Ophold hernede under Manøvrer og feltmæssige Skydninger. Endvidere kender mange danske Kammerater ham fra tjenstlige Rejser i Norge, hvor de altid blev modtagne af ham med hjælpsom og forstaaende Imødekommenhed og stor Gæstfrihed.

Han bevarede helt op i sine Oberstdage sin ungdommelige Rankhed og Spænstighed, men paa en Tjenstrejse i Fjor paadrog han sig en Ansigtsrosen, og siden da gik det ned ad Bakke med hans legemlige Befindende. Men aandelig vilde han ikke lade sig bøje, og med en utrolig Villieanspændelse holdt han det gaaende indtil det sidste. Han deltog saavel tjenstlig som i Pressen stadig i Diskussioner om militære Spørgsmaal, særlig vedrørende Udstyring og Organisation af det norske Artilleri, og for kort Tid siden havde han den Glæde af sin Konge at faa overrakt en ham tildelt Medaille for Besvarelsen af en af det norske Artilleri udsat Prisopgave. Han havde den Lykke at kunne passe sin Tjeneste indtil faa Dage, før Døden pludselig ramte ham i hans Hjem. Meddelelsen om hans Bortgang har vakt Sorg iblandt hans danske Kammerater.

Den afdøde var meget berejst, bl. a. besøgte han i sin Tid paa en Tjenstrejse sammen med den senere Krigsminister, General Stang, Cuba for paa Stedet at studere Krigen mellem Spanien og Fristaterne, og senere foretog han en Tjenstrejse til Balkanstaterne. Om disse Rejser og andre Foreteelser i sit Liv gav han illustrerende og livlige Skildringer.

Obersten var den første Redaktør af Norsk Artilleritidsskrift, der nylig har fejret sit 25 Aars Jubilæum.

Oberst Abildgaard var af dansk Afstamning — i lige Linie beslægtet med Maleren, Professor Nikolai Abraham Abildgaard — og han holdt med stor Slægttroskab fast ved sine Paarørende hernede. Han havde et indgaaende Kendskab til danske Forhold, særlig naturligvis til den danske Hær, og fulgte med stor Interesse de Begivenheder, der vedrørte denne. Til det sidste, ja, saa godt som til umiddelbart før sin Død, stod han i livlig Korrespondance med danske Kammerater og udvekslede med dem Tanker om militære Forhold. Norge har ved Oberst Abildgaards Død mistet en fremragende Officer og en god Søn, Danmark en trofast Ven.

Oberst Abildgaard var Ridder af Dannebroge.

Generalmajor Knudsen.

†

Oberst Hans Peter Caspersen.

Det tynder ud i vore Veteraners Rækker. Vemodigt virker det, hver Gang en af disse Danmarks gode Sønner gaar bort; men ved Siden heraf maa den Tanke trænge sig frem: Han naaede ikke blot at have været med til at kæmpe for sit Land og dets Ære; men han fik den Lykke ogsaa at opleve, at Kampen fik sin Løn.

Da Genforeningen stod som en Kendsgerning, gav det os alle ligesom en Følelse af, at der dog er noget, der hedder historisk Retfærdighed; men særlig stærk maatte denne Følelse gennemtrænge dem, der havde kæmpet dernede. I det Øjeblik, da Dannebrog hejstes paa Dybbøl Banke, var det forbi med den bitre Tale om Blodet, der var udgydt til ingen Nytte; den „ulykkelige" Krig stod i en ny Belysning: Nederlaget fulgtes af Sejren — to Menneskealdre efter.

Den 14. Marts i Aar døde den sidste danske Artilleriofficer, der havde deltaget i Krigen 1864. Som 25-aarig Sekondløjtnant — han var født $^{16}/_{11}$ 1838 — blev Hans Peter Caspersen udkommanderet, først ved 4. Batteri under Major Kauffmann, derefter ved 6. og 4. Fæstningskompagni. Han deltog i Forsvaret af Dybbølstillingen og Als. I Dybbølstillingen skiftedes Caspersen og Crone som Skansekommandører — i Skanse Nr. 4 — Crone havde Kommandoen den 18. April.

Allerede i 1856 var Caspersen blevet Landkadet og gjorde fra 1858 til 1859 Tjeneste som Sekondløjtnant ved 22. Infanteribataillion (tidl. 5. Jægerkorps). Han gennemgik derefter den kongelige militære Højskole og afgik 1862 som Sekondløjtnant i Artilleriet med Aldersorden fra 1859. Han ansattes ved 1. Artilleriregiment, med hvilket han som før nævnt rykkede i Felten.

Ved Gennemførelsen af Hærloven af 1867 udnævntes han til Premierløjtnant og stod ved 2. Artilleriregiment til 1875, de fire sidste Aar som Regimentsadjutant.

I de følgende Aar fik Caspersen Brug for sine Højskolekundskaber. Som Premierløjtnant ved Laboratorieafdelingen blev han i 1875 Medlem af Krudtkommissionen paa Frederiksværk, i 1878 foretog han en to Maaneders Rejse til Frankrig og Italien særlig for at gøre sig bekendt med Tidsbrandrørsfabrikation og udsendtes atter i 1879 til Frankrig for at indhente Detailoplysninger om Fabrikation af Tidsbrandrør.

Da Caspersen i 1879 udnævntes til Kaptajn, blev han Medlem af Forsøgskommissionen og vedblev at være Medlem til 1886.

I 1881 kom Caspersen tilbage til Feltartilleriet og virkede som Chef for 1. Batteri til 1885, da han blev Chef for Elevskolen, en Stilling, som i høj Grad havde hans Interesse; i disse Aar var han ogsaa Medlem i Kommissionen for den Classenske Legatskole.

Til Oberstløjtnant udnævntes Caspersen i 1889 og blev samtidig

Formand i Forsøgskommissionen og Medlem af Artillerikomitéen; ogsaa tidligere – fra 1883 til 1886 – havde han været Medlem af Komitéen.

I 1891 kom Caspersen igen tilbage til Feltartilleriet, denne Gang som Chef for 3. Artilleriafdeling i Aarhus; han blev i denne Stilling til 1897, da han som Oberst og Chef for Trainafdelingen vendte tilbage til Kjøbenhavn. Den $^{22}/_{11}$ 1899 afgik han fra Hæren.

Efter sin Afskedigelse udnævntes han til fungerende Chef for den vestindiske Rekrutering.

Af ovennævnte Data vil det sees, at Oberst Caspersen var en Officer, af hvis Kundskaber og Dygtighed der blev gjort udstrakt Brug. Han var Typen paa Højskoleofficeren, der ikke blot var Teoretiker, men ogsaa Praktiker. Han var en omhyggelig Foresat, der gerne lod sine Undergivne have et vist selvstændigt Raaderum men altid var rede til selv at tage Ansvaret for deres Handlinger. Som Tekniker fik han Sæde i Kommissioner med saa forskelligartede Opgaver som Tilvejebringelsen af en hensigtsmæssig Kikkert for Feltartilleriet og Undersøgelse af Aarsagen til de utidige Sprængninger ved Skydninger med dobbeltvirkende Rør af fransk Model. Ved Indførelsen af Gevær 1889 blev han Formand i en Kommission, der skulde undersøge den Indflydelse, de nye Geværprojektilers forøgede Gennembrydningsevne vilde faa i forskellige Retninger. Hans Navn er knyttet til det dobbeltvirkende Brandrør, der i en Aarrække brugtes i det danske Artilleri.

Oberst Caspersen var først og fremmest Militær. Men til Fuldstændiggørelse af Billedet af ham hører ogsaa en kort Omtale af hans musikalske Evner og Interesse, der var en Arv fra hans Fader. I en Aarrække var han Formand for Musikforeningen i Kjøbenhavn og var selv en fortrinlig Musiker, der behandlede flere Instrumenter, kunde improvisere paa Klaveret og spillede en fin Cello, der skaffede ham Plads i en af vore ypperste Strygekvartetter. I nogen Maade kan man sige, at den bløde Cellotone gav Udtryk for Oberst Caspersens elskværdige Karakter og den Stilfærdighed i Væsen, der var et Særkende for ham.

Dahl.

†

Oberstløjtnant A. P. V. Andersen.

Anders Peter Valdemar Andersen blev født i Kjøge d. $^{3}/_{11}$ 1869 som Søn af den senere saa bekendte Entreprenør, Etatsraad og Folketingsmand Niels Andersen.

Han blev Sekondløjtnant i Artilleriet 1889, samme Aar Premierløjtnant og forrettede som saadan Tjeneste først ved Fæstningsartilleriet senere hos Dir. f. Art. tekn. Tjeneste indtil 1898. I de følgende ca. 6 Aar stod han udenfor Nr., idet han en Tid var ansat i Kjøbenhavns Telefon-Aktieselskab og senere ledede en industriel Virksomhed i Aarhus. I 1905 gik han atter i Nr. for Aaret efter at kunne avancere til Kaptajn. Allerede 1907 traadte han igen udenfor Nr., dog kun for

et Aar. I Aarene 1908—16 gjorde han Tjeneste først ved Fæstningsartilleriregimentet, derefter ved Generalstaben, der foranledigede, at han i 1916 blev udsendt til Paris for som Militær-Attaché at følge Verdenskrigen paa nært Hold. Udsendelsen, under hvilken han – i 1917 – blev udnævnt til Oberstløjtnant, varede til Foraaret 1919, da han blev kaldt hjem for at overtage Kommandoen over 4. Art. Afd. Kort efter gik han imidlertid for 3. Gang uden for Nr., var ude i c. 2 Aar, blev Chef for 3. Art. Afd. og søgte endelig i 1923 over i Reserven, hvor han blev Chef for 15. Art. Afd. Den $^{22}/_{2}$ 1925 afgik han pludselig ved Døden, kun 56 Aar gammel.

Oberstløjtnant Andersen var en højt begavet Officer, hvis Evner, om Forholdene havde føjet det saa, kunde have bragt ham frem i allerforreste Række i Vaabenet.

– e.

†

Justitsraad Peter Valdemar Schulian.

Født den $^{27}/_{11}$ 1843, Elev paa Underofficerselevskolen 1857 – 61, Korporal i Artilleriet 1861, deltog som saadan i Kampen ved Mysunde den $^{2}/_{2}$ 1864, saaret den $^{18}/_{4}$ s. A. som Kommandør for Skanse Nr. 7 i Dybbølstillingen, Dannebrogsmand den $^{27}/_{6}$ s. A. i en Alder af ca. 20 Aar, Sergent 1867, Oversergent 1880, Bogholder i Artilleriet og Rustkammerforvalter 1889—1913, paa Mysundedagen 1909 Ridder af Dannebroge, Justitsraad 1913, Æresmedlem baade af Fæstnings- og Feltartilleriforeningen, død paa Officerslazarettet i Kjøbenhavn den $^{18}/_{1}$ 1925 og begravet paa Garnisons Kirkegaard den 23. s. M.

Dette er i Korthed de ydre Omrids af Schulians lange virksomme Liv.

Mindet om den dygtige, afholdte og ansete Veteran vil med Trofasthed blive bevaret i hans gamle Vaaben, som han lige fra sin tidligste Ungdom omfattede med stor Interesse og dyb Kærlighed.

C. J. N. Nieuwenhuis.

Om Avancement.

Redaktionen har modtaget følgende:

Med stor Interesse har jeg læst Oberstløjtnant Otto Larssens Artikel i Tidsskriftets Januarhefte 1924, „Om Avancement", og beder i den Anledning om Optagelse i Tidsskriftet af følgende lille Begivenhed, som formentlig kunde have Interesse for Læserne.

Generalmajor Hendrik Castenschiold, – den saakaldte Jernhenrik, – der havde deltaget i alle vore 4 Krigsaar med Udmærkelse saavel i Treaarskrigen som i 1864, hvor han var Forpostkommandør først foran Dannevirkes Centrum og senere ved Dybbøl, blev som Oberst og Chef for Gardehusar-

regimentet engang kaldt ud til den kommanderende General i 1' Generalkommandodistrikt, Generalløjtnant Scharffenberg, der ligesom Jernhenrik selv havde udmærket sig alle Steder, hvor han havde været med baade i Treaarskrigen og i 1864. General Scharffenberg sagde ved bemeldte Lejlighed til Oberst Castenschiold:

„De synes ikke i deres Forfremmelseslister at gøre videre Forskel paa Deres Underordnede". (Generalen havde rimeligvis fra Krigsministeriet faaet Paalæg om at foranledige anvendt af og til Betegnelsen „Meget egnet til Forfremmelse udenfor Aldersorden"). Jernhenrik studsede lidt og betænkte sig ved denne Antydning eller Opfordring og svarede derefter: ‚Nej, Ds. Ekselence, jeg har ikke nogen Guldvægtskaal at lægge dem paa". Nu blev det General Scharffenbergs Tur at studse, og han tav ganske stille og Jernhenrik sagde senere, at han egentlig havde det Indtryk, at General Scharffenberg gav ham Ret; hvorpaa Samtalen fortsattes om andre Emner.

Altsaa disse 2 gamle hærdede Krigere, som havde udmærket sig i alle vore 4 Krigsaar, var begge klare over, hvor vanskelig en Sag det er under Fredsforhold at bedømme Underordnedes Evner og Anlæg til Forfremmelse — særlig udenfor Aldersorden, — saa meget mere, som de selv begge to var saa dygtige, at de sikkert forstod at bruge alle deres Underordnede.

Hvor meget vanskeligere maa det da ikke være i vore Dage, — hvor en moderne Krig stadig fremviser ganske nye Principer og Krigsmidler, og hvor det vel til syvende og sidst kommer an paa, hvem der i Længden har de bedste Nerver og tilstrækkelig Karakterstyrke til at modstaa de forskellige Behageligheder, der kommer over En baade fra Luften, fra Jorden, fra Vandet og fra under Jorden og under Vandet, og efter Evne give igen af samme Slags, — at afgøre Spørgsmaalet om „Meget egnet til Forfremmelse udenfor Aldersorden" i Fredstid.

Sikkert maa Aldersordenen ikke være en Hovedpude, man kan lægge sig til at sove laa; men Guldvægtskaalen i Fredstid maa nu heller ikke være let at benytte eller sætte sig i Besiddelse af!

Med megen Agtelse

A. Castenskiold,
Kammerherre, Ritm.

I Tilknytning hertil benytter Redaktionen Lejligheden til atter (se D. A. T. Side 103/1922 og Side 20/1924) at hævde den Anskuelse, som ikke kan gentages tidt nok, at der ikke naas betryggende Forfremmelsesforhold i Hæren, førend man supplerer den nuværende, ensidige Bedømmelse fra oven med en Bedømmelse fra Siden gennem Oprettelsen af raadgivende Forfremmelsesraad.

Red.

Anmeldelser.

Ejnar Krenchel: *Sandheden om Danmarks Forsvar.* 106 Sider. Henrik Koppels Forlag. Kjøbenhavn 1925.

Den lidet beskedne Titel dækker over et udpræget Propagandaskrift, der ud fra det gamle Dogme „Hvad kan det nytte" søger at bevise, at Danmark bør gaa i Spidsen for de civiliserede Folk ved at afruste. For at naa dette Formaal opruller Forfatteren først et Billede af Landets sørgelige militær-politiske Fortid, skildrer derefter Manglerne ved Hærloven 1922, saaledes som han ser dem, og havner sluttelig i sit Yndlingsemne, Gaskrigen, hvis Rædsler han udmaler

med den Konklusion, at Danmark hverken kan eller bør deltage i dem og følgelig bør afruste. *Quod erat demonstrandum!* En Uartighed til Hærens Befalingsmænd i Bogens næstsidste Stykke, der næppe vil blive glemt, slutter Værket.

I Hovedstadens radikale Organ har Pjecen – selvfølgelig – faaet en mere end velvillig Anmeldelse af en fremstaaende Partifælle — til Trods for, at en aktiv Politiker paa Grund af sit forud indtagne Standpunkt burde afholde sig fra at sætte sig til Doms over et Værk, der søger Sandheden i en politisk Sag. Forfatteren roses heri for sin Saglighed, idet der bl. a. henvises til den Række Citater, hvormed Bogen er spækket. Denne Ros bærer Vidne enten om et for en Anmelder ikke heldigt Ukendskab til Emnet eller ogsaa om en betydelig Letfærdighed, al den Stund Sandheden er den, at de paagældende Citater er udplukkede og udnyttede med en Ensidighed, som grænser til litterær Utilbørlighed. Forfatteren benytter med Forkærlighed Lefebures Bog „L'énigme du Rhin" og Dr. Gertrud Wockers Fredsforenings-Publikationer; det første Værk er som bekendt et rent Propagandaskrift for en fransk Besættelse af de rhinske Industriegne, og Dr. Wocker er kendt som en glødende Tilhænger af Princípet: Fred for enhver Pris. Værdien af hendes Produktion i saglig Henseende paa det her omhandlede Omraade faar man et Begreb om, naar man ser, at hun om Gasarten Lewisit „mener", at den er en Kombination af Fosfor og Blaasyre – hvilket er ganske forkert, da den er en Blanding af Acetylen og Arsentriciorid, — og derefter frejdigt hævder, at ingen Gasmaske beskytter mod den, hvilket er ligesaa urigtigt. Hun knytter hertil – efter Hr. Krenchels Bog – en ligesaa taabelig som fræk Skildring af, hvorledes 12 store Bomber med Lewisit i den korteste Tid (!) er i Stand til at dræbe alt Liv i Byer som Chicago eller Berlin. I det hele taget har Forfatteren i sit Valg af disse Kilder baaret sig ad nøjagtig som den, der vilde søge objektive Oplysninger om et ernæringsfysiologisk Spørgsmaal i en Vegetarforenings Tidsskrift eller om Alkoholspørgsmaalet i et Afholdsblad.*)

Til Trods for Sagligheden og den dybe Overbevisning, hvormed Forfatteren skilter i Fortalen, indeholder Bogen — foruden talrige Overdrivelser — adskillige positive Urigtigheder paa Omraader, hvor Forfatteren let kunde have skaffet sig rigtig Underretning. Side 78 debiterer han saaledes den Krønike, at vor hjemlige Ammunitionsfremstilling under Verdenskrigen standsede, fordi vi savnede Fænghætter og Centralit, medens Sandheden er den, at vi selv – med ikke ringe Held — igangsatte en Fænghættefabrikation, der er levedygtig den Dag i Dag, og erstattede Centraliten med et Stof, som uddrages af et godt dansk Produkt, nemlig Komælk. Værre er Forfatterens Paastande om, at Gasarterne Yperit (Sennepsgas) og Lewisit ikke holdes ude af nogen Gasmaske (Side 92 og 95), idet disse fejlagtige Paastande er vigtige Kærnepunkter i hans Afsnit om Gaskrigen. Side 70 hedder det, at en meget betydelig Del af vore Reservebatterier er forsynet med forældet Skyts, som er sat paa Hjul, medens

*) Hvad om Hr. Krenchel, der citerer flere Brudstykker af Folkeforbundets Beretning angaaende den kemiske og bakteriologiske Krig (Genf 1924) havde medtaget Beretningens *afsluttende Konklusion*, i hvilken Kommissionen fremhæver *„den store Fare, for hvilken en Nation vilde udsætte sig, hvis den faldt hen i en Sikkerhedsfølelse paa Grund af Overtillid til internationale Traktater og Konventioner for pludselig at finde sig selv forsvarsløs mod et nyt Vaaben ---"!!*

Forholdet er det, det paagældende Skyts har været forsynet med Hjul fra sin Fødsel o. s. v. o. s. v. Som man ser, halv Vind eller direkte Usandhed paa talrige Punkter i Bogen, hvor en Kontrol af konkrete Fakta er mulig.

Bogen er uden Tvivl en farlig Lekture for den store Almenhed; for militære Fagfolk har den kun Kuriositetens Interesse som et Bevis paa den Forblindethed og Letfærdighed, hvormed der føres Propaganda mod noget saa alvorligt som Landets Forsvar.

C. Rye.

K. Adaridi: „*Taktische Verwendung der Maschinengewehre.* Auf Grund von Kriegserfahrungen". Berlin 1925. (R. Eisenschmidts Forlag). 126 Sider.

Forfatteren er forhenværende russisk Generalløjtnant og har deltaget baade i den russisk-japanske Krig og i Verdenskrigen. Han har stillet sig den Opgave at give en almindelig systematisk Fremstilling af Maskingeværernes (baade de lettes og de tunges) taktiske Anvendelse paa Grundlag af de i Verdenskrigen deltagende Magters nyeste Reglementer og Faglitteratur og sine personlige Krigserfaringer.

Efter en kort historisk Udvikling karakteriseres de to Hovedtyper, det lette og det tunge Maskingevær. Derefter følger en ligeledes kortfattet Fremstilling af Maskingeværernes taktiske og skydetaktiske Egenskaber og Principperne for Opstilling og Ildledelse. I de sidste tre Fjerdedele af Bogen behandles Hovedemnet, *den taktiske Anvendelse*, hvorved er fremdraget de kendte typiske Situationer fra Bevægelses- og Stillingskrigen, Løsningen af særlige Opgaver som Bekæmpelse af Flyvemaskiner og Kampvogne og til Slut Maskingeværerne i Samvirken eller i Kamp med de forskellige Vaabenarter (Fodfolk, Rytteri, Artilleri). Til Belysning af Erfaringer og Grundsætninger er anført en Snes konkrete Eksempler fra de nævnte Krige med ret gode Skitser.

Fællesbehandlingen af lette og tunge Maskingeværer synes ikke heldig, da disse to Vaabens Karakter og Brug er i væsentlig Grad forskellig, og volder aabenbart ogsaa Forfatteren Vanskeligheder, idet han hist og her — f. Eks. i en Fodnote — for Sikkerheds Skyld maa fremhæve, hvilken Slags Maskingeværer han taler om.

Paa en enkelt Undtagelse nær (hvor endda et ikke-taktisk Spørgmaal behandles) findes ingen Kildeangivelser, saa at Læseren aldrig er klar over, hvorfra de fremsatte Anskuelser stammer. Saa vidt det kan ses, har Forfatteren ogsaa i Overensstemmelse med sin Plan bestræbt sig for kun at opstille almindeligt anerkendte Principper og undgaa Stridsspørgsmaal. Heller ikke originale Tanker synes at komme til Orde. Denne store Almindelighed, der sjældent frister til Modsigelse, har naturligvis sine Fordele, men de fleste Læsere vilde sikkert foretrække en kritisk Analyse af og Sammenligning mellem de førende Militærmagters reglementariske Bestemmelser om Maskingeværernes taktiske Brug med Understregning af modstridende Principper, thi en saadan Behandling vilde virke mere belærende.

Visse Spørgsmaal, der hænger nøje sammen med det foreliggende Emne, er kun flygtigt berørt, saasom Erstatning af Personel og Ammunition og Vaabnenes Transport. Begrebet „Ildplan", der baade benyttes i franske og tyske Bestemmelser, behandles kun indirekte. Maskingeværbatailloner omtales slet ikke.

Bogen er skrevet paa et særdeles letlæseligt Tysk, og Læserens Skarpsindighed eller Fantasi sættes ikke paa Prøve, da alt forklares meget — ofte alt for — omstændeligt.

Saa vidt Anmelderen bekendt, foreligger der ikke tidligere paa et af Hovedsprogene en udførlig, samlet Fremstilling i Bogform og som selvstændigt Emne af moderne Anskuelser om Maskingeværernes taktiske Anvendelse. Det er Forfatterens Fortjeneste at have gjort Forsøg herpaa. Resultatet findes ikke fremragende i nogen Henseende og vil næppe give Anledning til Diskussion. Men Bogen kan dog afgjort læses med Udbytte.

Vilh. Bisgaard.

Stabilitetsundersøgelser paa Krudt og Skydebomuld ved Hjælp af Brintionmaalinger.

Af NIC. L. HANSEN, Forstander for Hærens tekniske Korps' Forsøgslaboratorium.

Røgsvagt Krudt og Skydebomuld, der jo bestaar af Cellulosenitrater, er, som alle stormolekulære Stoffer, tilbøjelige til frivillig Spaltning i Tidens Løb. De er instabile. Da denne Spaltning tilsidst kan føre til Selvantændelse og Eksplosion, som paa Grund af de store Mængder, hvori Krudt (Skydebomuld) kan være ophobede i Magasiner og Skibe, kan antage katastrofalt Omfang, har man altid bestræbt sig for at finde Undersøgelsesmetoder, hvorefter man kunde dels bedømme Krudtets (Skydebomuldens) øjeblikkelige Stabilitetstilstand, dels vinde et Skøn over, hvorledes et givet Krudt (eller Skydebomuld) maa antages at ville forholde sig et Stykke ud i Fremtiden under de Vilkaar, hvorunder det opbevares.

Da man ikke kan koncentrere Tiden, maa enhver Stabilitetsprøve, hvis den skal kunne tilendebringes i en rimelig Tid, gaa ud paa at undersøge Krudtets (Skydebomuldens) Forhold ved højere Temperatur. Spaltningsprocessen er nemlig, som enhver anden kemisk Proces, paa lovbunden Maade afhængig af Temperaturen: Jo højere Temperatur, des hurtigere forløber Processen. Forudsætningen for Tilladeligheden af at anvende højere Temperaturer ved Stabilitetsprøver er naturligvis, at det, der gaar for sig ved den valgte højere Temperatur, er ganske det samme, som foregaar ved alm. Temperatur, kun med den af den højere Temperatur betingede større Hastighed. Denne Forudsætning holder imidlertid næppe ganske Stik. Der er al Grund til at formode, at den Spaltning, der finder Sted, naar Krudt (Skydebomuld) ophedes til højere Temperaturer, ikke er ganske identisk med den, der langsomt foregaar ved alm. Magasineringstemperatur. For denne Antagelse taler blandt andet, at Spaltningshastigheden ikke vokser jævnt med Temperaturen, men i Spring. Den naturligste Forklaring herpaa er vel, at hvert Spring betyder Optræden af nye Processer, som ikke fandt Sted ved lavere Temperatur.

Vi kan heraf udlede den Slutning, at en virkelig god Stabilitetsprøve bør foregaa ved saa lav Temperatur som mulig under Hensyn til, at den skal kunne tilendebringes i en rimelig Tid.

For fuldstændig at kende Forløbet af en kemisk Proces maa man vide ikke blot, hvor lang Tid hele Processen tager, men ogsaa hvor lang Tid, der medgaar til de forskellige Brøkdele af Processen.

Dette gælder ogsaa for Krudtets (Skydebomuldens) Spaltning. Det er klart, at Faren for ubehagelige Overraskelser under Magasineringen er større ved Krudt (Skydebomuld), der spaltes springvis, end ved Krudt (Skydebomuld), hvis Spaltning foregaar jævnt. Det er lettere at passe paa det sidste end paa det første.

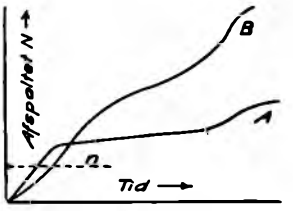


Fig. 1.

Vi drager deraf den Slutning, at alle mere eller mindre kvalitative Stabilitetsprøver af kort Varighed er lidet oplysende, ja kan være vildledende. En god Stabilitetsprøve maa gaa ud paa at følge Krudtets (Skydebomuldens) Spaltning i kortere eller længere Tid ved Hjælp af eksakte, kvantitative Bestemmelser for derigennem at følge Vejen, ad hvilken Spaltningen sker.

(At en enkelt, kortvarig, i Hovedsagen rent kvalitativ Prøve som Jodkaliumstivelsetesten kan vildlede, ses af følgende Betragtning: Tænker vi os, at Reaktionen paa Papiret fremkommer, naar Afspaltningen af Kvælstof har naaet Værdien n (se Fig. 1), vil Krudtet A give Reaktion før Krudtet B, skønt det første efter Kurvernes videre Forløb maa antages at være bedre end det sidste).

Som bekendt er lagttagelsen af Blandingsfarver af ringe Intensitet beheftet med store individuelle Fejl. Deraf slutter vi, at en god Stabilitetsprøve ikke bør kræve saadanne lagttagelser, men ene og alene bør grundes paa saadanne kvantitative Bestemmelser, der er beheftede med mindst mulige Forsøgsfejl, og som kan udføres af enhver, selv farveblind, Sagkyndig uden Hensyn til Belysningsforhold, Vejr o. l.

Da Anvendelsen af flere forskellige Stabilitetsprøver til Bedømmelse af et Krudts (Skydebomulds) Stabilitetsforhold er upraktisk og tidsrøvende, naar et stort Antal Prøver skal undersøges, vilde det af

Hensyn til en indgaaende Kontrol med Hærens og Flaadens Krudt (Skydebomuld) være i højeste Grad ønskeligt at finde en enkelt sikker og letudførlig Stabilitetsprøve, der kunde overflødiggøre samtlige hidtil anvendte Undersøgelsesmetoder.

Undersøger vi, hvorledes de vigtigste af de hidtil kendte Stabilitetsprøver honorerer de her fremsatte Krav og Ønsker, kommer vi til følgende Resultat:

I. PRØVER VED LAVERE TEMPERATUR. Opfylder Kravet om lav Temperatur.

a. Jodkaliumstivelse- og Difenylamintest. Resultaternes Upaalidelighed er allerede vist og begrundet ovenfor. Forsøgets Varighed er for kort. Det viser kun Øjeblikket, hvor Kvælstofafspaltningen er bleven stor nok til at fremkalde Reaktion paa Papiret, men siger os intet om Afspaltningens videre Forløb. Desuden er det ikke let at fremstille altid ens Prøvepapir, ligesom dettes Følsomhed ændrer sig noget i Tidens Løb.

b. The silvered vessel-test. (Ophedn. af Krudt til ca. 80° i Dewars Kar, indtil Temperaturen i Krudtet, paa Grund af eksotermiske Processers Optræden, stiger over Omgivelsernes Temperatur). Forsøgets Varighed er her tilstrækkelig lang, men det viser kun, naar den faretruende Sluttilstand er naaet. Det siger intet om, hvorlænge Krudtet (Skydebomulden) har befundet sig saa tæt ved Sluttilstanden, at ringe Tilfældigheder kunde have bevirket Temperaturstigningen paa et tidligere Tidspunkt.

Forøvrigt maa denne Prøve anses for at være en af de bedste af de gamle Metoder, men den kræver vidtgaaende Foranstaltninger til Opretholdelse af konstant Temperatur gennem længere Tidsrum.

c. Sy-Test. (Periodiske Vejninger af smaa Krudtprøver henstillede ved 50 – 80° C i aabne Glas). Denne Undersøgelsesmetode rummer noget af det rigtige, men Bortgangen af Gelatineringsmiddel tilslører den egentlige Kvælstofafspaltning, og Fugtighedsoptagelse fra Luften under Vejningen af det tilsidst stærkt udtørrede Krudt kompromitterer i nogen Grad Resultatet, fordi Vægttabene er smaa i Forhold til Vægten af Krudt + Glas.

II. PRØVER VED HØJERE TEMPERATUR. Rummer i højere Grad end Prøverne ved lavere Temperatur Fare for, at Spaltningen bliver af en noget anden Natur end den, der finder Sted ved Magasineringstemperaturen.

a. Røde Dampe. Denne Prøve anses gerne for at være en af de bedste til Bedømmelse af et Krudts (Skydebomulds) øjeblikkelige Stabilitetstilstand. Men Bedømmelsen af Tidspunktet for Dampenes Optræden er saa afhængig af Iagttagernes Farvesans, af Vejret og af lokale Belysningsforhold, at man vist rolig tør sige, at to Iagttagere altid vil komme til forskelligt Resultat.

b. Afspaltning. Bestemmelsen af de smaa Mængder afspaltede Kvælstofilter er beheftet med saa store Forsøgsfejl, at man ikke med Sikkerhed tør paastaa, at f. Eks. en Skydebomuld med Afspaltning 1,8 cm^3 er daarligere end en med Afspaltning 1,5 cm^3 — i ethvert Fald ikke, hvis de to Bestemmelser er foretagne i forskellige Laboratorier.

c. Forpufningsprøven. Her kan smaa Forskelle i Opvarmningstempoet under den hurtige Opvarmning til høj Temperatur give sig nogle Graders Udslag i Forpufningstemperaturen. Det er vel ogsaa anerkendt fra alle Sider, at denne Prøve kun er af sekundær Betydning.

d. Vieille-Testen. (10 g Krudt (Skydebomuld) opvarmes i en Termostat sammen med et Stykke blaat Lakmuspapir til 108,5° C i 10 Timer daglig med mellemliggende Udluftninger Natten over, indtil Papiret faar en bestemt rød Farvetone). Fremgangsmaaden er lidet eksakt, Farvebedømmelsen vanskelig, og det er svært at fremstille Lakmuspapir med altid samme Omslagspunkt og med samme Overgangsfarver. Prøven er da ogsaa, saavidt vides, forladt alle Steder undtagen i Frankrig, hvor den maaske mest bevares af et Slags Pietetshensyn. Vieille, det røgsvage Krudts Opfinder, var jo Franskmand.

Om alle de hidtil nævnte Undersøgelsesmetoder gælder det, at de kun kan tjene til at bedømme Krudtets (Skydebomuldens) øjeblikkelige Stabilitetstilstand. Der kan ved deres Hjælp ikke forudsiges nogetsomhelst om, hvorledes Krudtet (Skydebomulden) vil forholde sig i Fremtiden. Vil man danne sig et Skøn herover, maa Prøverne kombineres med Opvarmningsprøver paa den Maade, at man hensætter Krudtet (Skydebomulden) ved højere Temperatur og med bestemte Tidsintervaller foretager en eller flere af ovennævnte Prøver. Da disse Prøver, foruden at lide af ovenomtalte fundamentale Fejl, tillige ofte i høj Grad modsiger hverandre, er det klart, at Spaadomme paa Grundlag af dem altid bliver noget problematiske.

Fra et teoretisk Standpunkt er kun to Stabilitetsprøver tilfredsstillende, nemlig:

1. Obermüller-Testen (Ophedn. til 120° C i et særligt Apparat i Vakuum og Maaling med bestemte Mellemrum af den ved Udvikling af luftformige Spaltningsprodukter foraarsagede Trykforhøjelse). Ved denne Undersøgelse maales baade skadelige og uskadelige Sønderdelingsprodukter under ét og kun under den Forudsætning, at de er luftformige ved Forsøgstemperaturen; men da Forholdet mellem de skadelige og uskadelige Produkter vel maa forudsættes at være konstant, gør det ikke noget. Værre er det, at det er saa overordentlig vanskeligt at holde alle Apparatets Sammenføjninger vakuumtætte ved den høje Temperatur, at man egentlig aldrig rigtig tør stole paa Forsøgsresultaterne.

2. Vill-Testen (Ophedning af Krudtet (Skydebomulden) til 135° C i en Kulsyrestrøm, Reduktion af de af Kulsyrestrømmen medtagne Kvælstofilter til Kvælstof ved Hjælp af glødende Kobber, Absorption af Kulsyren i Kalilud og Maaling af Kvælstoffet med bestemte Mellemrum). Desværre er Metoden saa kompliceret og tidsrøvende og kræver en saa stadig Overvaagen, at enhver Anvendelse i den daglige Praksis paa Forhaand maa udelukkes. Den kan kun bruges ved rent videnskabelige Undersøgelser, hvor Tiden spiller en mindre Rolle. Forøvrigt er det en Fejl ved Metoden, at Afspaltningsprodukterne fjernes kontinuerligt.

Efter saaledes kort at have gennemgaaet de tidligere anvendte Stabilitetsprøver under særligt Hensyn til deres Mangler skal vi gaa over til Omtalen af en ny Prøve, Forf. har syslet med i længere Tid, men først fornylig har fundet Tid til at prøve nærmere. Den tilfredsstiller i stort Omfang de i Indledningen opstillede Krav og Ønsker og er nem og hurtig at udføre.

Prøven gaar i Korthed ud paa at ophede 5 g malet Krudt eller 2,5 g tør Skydebomuld til 110° C i Glas (Mage til dem, der bruges til „Røde Dampe") i indtil 8 Timer eller mere. Glassene er forsynede med et Mærke for 50 cm^3 og lukkede med en Gummiprop. Hver Time udtages et Glas, som efter $^1/_2$ Times Afkøling fyldes med kulsyrefrit, destilleret Vand til Mærket og omrystes. Paa denne Blanding af Krudt eller Skydebomuld og Vand gøres da en elektrometrisk Brintionbestemmelse med Anvendelse af Biilmanns Kinhydronelektrode. Af de fundne Brintioneksponenter (Reaktionstal) dannes en Kurve, som karakteriserer Krudtet (Skydebomulden).

Før vi gaar over til en detailleret Beskrivelse af Metoden og de Overvejelser, der har ført til den, skal her gives en ganske kort Fremstilling af det nødvendigste af Ionteorien og Maalingens Teori.

Rent Vand er en meget slet Leder for den elektriske Strøm, men naar man sætter Syrer, Baser eller Salte til Vandet, viser det sig, at de dannede Opløsninger er mere eller mindre gode Ledere for Strømmen. Ifølge den elektrolytiske Dissociationsteori (Arrhenius 1887) beror dette paa, at Syre-, Base- og Saltmolekulerne ved Opløsning i Vand i større eller mindre Omfang spaltes i elektrisk ladede Molekulbrudstykker, de saakaldte Ioner, af hvilke der gives 2 Slags, de med positiv Ladning forsynede Kationer, der, naar der sendes Strøm gennem Opløsningen, vandrer til Katoden, og de med negativ Ladning forsynede Anioner, der under samme Forhold vandrer til Anoden.

Syrer spaltes saaledes i positive Brintioner og negative Syrerestioner,
Baser — — - — Metalioner - — Hydroksylioner,
Salte — — - — — - — Syrerestioner.

Eks.: $H\,NO_3 \rightleftharpoons H^+ + NO_3^-$

$Na\,OH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$

$Na\,NO_3 \rightleftharpoons Na^+ + NO_3^-$

Det er disse Ioner, der transporterer Elektriciteten mellem Elektroderne i det slet ledende Vand, naar Strømmen sendes gennem det. Da Opløsningen udadtil er elektrisk neutral, maa den indeholde lige mange Kationer og Anioner.*)

De forskellige Ionarter vandrer med forskellige Hastigheder. Forbinder vi derfor to Glas, hvoraf det ene indeholder en stærkere, det andet en svagere Opløsning af f. Eks. $Na\,NO_3$, med et Glasrør, vil saaledes NO_3-Ionerne vandre hurtigere fra den stærke til den svage Opløsning end Na-Ionerne. Derved vil der opstaa en Potentialforskel, der kan maales, naar vi forbinder de to Opløsninger ledende med hinanden. Denne Potentialdifferens, Diffusionspotentialet, kan indvirke forstyrrende paa den elektrometriske Brintionmaaling. Hvorledes den bortelimineres, skal vi senere se.

*) Eller rettere lige mange positive og negative Ladninger. Ioner kan nemlig have flere Ladninger. En Syre som f. Eks. Fosforsyre, H_3PO_4, giver ved fuldstændig Dissociation 3 Brintioner med 1 positiv Ladning hver og 1 Syrerestion med 3 negative Ladninger:

$$H_3PO_4 \rightleftharpoons 3\,H^+ + PO_4^{\div\div\div}.$$

Da de karakteristiske og farlige Spaltningsprodukter af Krudt og Skydebomuld er Syrer, skal vi i det følgende udelukkende holde os til Syrernes Forhold overfor Vand.

Man maa her skelne mellem svage og stærke Syrer. Begge dissocieres af Vand i Ioner, men paa forskellig Maade.

De svage Syrer retter sig i deres Dissociation efter Massevirkningsloven (opstillet af Guldberg og Waage 1867).

Kaldes Syren HS, hvor H betyder Brint og S Syrerest, kan Dissociationsskemaet opskrives saaledes:

$$HS \rightleftharpoons H^+ + S^-$$

Pilene betyder, at Processen er reversibel. Ved tiltagende Fortynding eller stigende Temperatur forskydes Ligevægten til Højre, ved Koncentrering eller faldende Temperatur til venstre. Forstaar vi ved Koncentration molær Koncentration (C), d: Antallet af Grammolekuler Syre i 1 l Opløsning, forlanger Massevirkningsloven, at

$$\frac{C_H \cdot C_S}{C_{HS}} = K. \qquad (1)$$

d. v. s., at Forholdet mellem Brintionkoncentrationens og Syrerestkoncentrationens Produkt og Koncentrationen af udissocieret Syre skal være konstant.

Af denne Ligning kan let beregnes, hvorledes Syrens Dissociation i Ioner veksler med Fortyndingsgraden.

Kaldes Dissociationsgraden for X og Syrens samlede molære Koncentration for C, har man, da der altid opstaar lige mange Kationer og Anioner:

$$C_H = C_S = CX \text{ og } C_{HS} = C \cdot (1 - X)$$

Indsættes disse Udtryk i (1), faar man

$$C \cdot \frac{X^2}{1 - X} = K. \qquad (2)$$

K kan bestemmes ved Ledningsevnebestemmelse paa en vilkaarlig Opløsning af vedk. Syre med kendt C. Kendes K, kan X (Dissociationsgraden) let beregnes ved Løsning af (2) med Hensyn til X.

Eks.: Eddikesyrens Dissociationskonstant (K) er $= 0{,}18 \cdot 10^{-4}$.

Heraf kan beregnes, at

i en 1- molær Eddikesyreopløsning er 0,42 % af Syren dissocieret i Ioner,
- - 0,1 — — - 1,35 - - — — - —
- - 0,01 — — - 4,15 - - — — - —
- - 0,001 — — - 12,55 - - — — - —

Det ses altsaa, at fortyndede Opløsninger af svage Syrer er stærkere dissocierede end koncentrerede, de indeholder relativt flere frie Ioner.

De stærke Syrer er derimod i fortyndede Opløsninger fuldstændig dissocierede i frie Ioner. Her bliver Ionkoncentrationen altsaa omvendt proportional med Fortyndingsgraden. Massevirkningsloven kan ikke anvendes paa dem.

Grænsen mellem svage og stærke Syrer er naturligvis ikke skarp. Der findes adskillige Syrer, der staar midt imellem.

De for alle Syrer fælles kemiske Virkninger skyldes Brintionerne, de for hver enkelt Syre karakteristiske kemiske Egenskaber skyldes Syrerestionerne. Ved at maale Brintionkoncentrationen i en sur Opløsning faar man altsaa et talmæssigt Udtryk for Opløsningens Syrevirkning, og, hvis man kender Anionerne, af hvilke der jo ved enbasiske Syrer dannes lige saa mange, tillige for Syrerestvirkningen, som ikke maales direkte.

Naar Krudt eller Skydebomuld sønderdeles (frivilligt eller ved Opvarmning), er det mest fremtrædende Fænomen Afspaltningen af Kvælstofilte, som med Luftens Ilt danner Kvælstofoverilte:

$$NO + O = NO_2 \quad (\text{»Røde Dampe«}).$$

Kvælstofoveriltet forener sig med Vand (Fugtighed) til Salpetersyre og Salpetersyrling (ved lave Temperaturer):

$$2\ NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2.$$

Ved højere Temp. spaltes HNO_2 til Salpetersyre og Kvælstofilte:

$$3\ HNO_2 = HNO_3 + 2\ NO + H_2O$$

det derved dannede NO ilter sig igen o. s. v.

Ved Siden heraf sker der vistnok ogsaa en direkte Fraspaltning af Salpetersyre og -syrling.

Efterhaanden som Cellulosenitratmolekulernes Syreafspaltning skrider frem, undergaar de tilbageblivende Cellulosemolekuler en Forandring, idet de under Indvirkning af Nitrat- og Nitritionerne (ɔ: Syrerestionerne fra Salpetersyren og Salpetersyrlingen) iltes, blandt andet til forskellige svage Syrer som Eddikesyre, Oksalsyre, Slimsyre m. m.

Resultatet af alt dette er, at Krudtet (Skydebomulden) bliver surere og surere, efterhaanden som Spaltningen skrider frem. Vi har altsaa i Surhedsgraden et Maal for Krudtets (Skydebomuldens) øjeblikkelige Stabilitetstilstand. Nu kan man ikke bestemme Surhedsgraden (= Brintionkoncentrationen) direkte i et fast Stof. Syrerne dissocieres jo først

i Ioner, naar de kommer i Vand. Men ryster vi en bestemt Mængde Krudt (Skydebomuld) med en bestemt Mængde neutralt Vand, vil de ved frivillig Spaltning eller ved Ophedning fraspaltede Syrer gøre Vandet surt, d. v. s. meddele det en bestemt Brintionkoncentration, som kan bestemmes med stor Nøjagtighed. Brintionkoncentrationen i Vandet bestemmes i altovervejende Grad af den praktisk talt fuldstændig dissocierede Salpetersyre, i mindre Grad af den mindre dissocierede Salpetersyrling og i meget ringe Grad af de svage Syrer (Eddikesyre, Oksalsyre m. m.), der dissocieres ufuldstændigt i Overensstemmelse med Massevirkningsloven (s. o.).

Det Tal, der udtrykker Brintionkoncentrationen er saaledes først og fremmest bestemt af Salpetersyremængden, kan altsaa betragtes som et Maal for denne, medens de svagere Syrer, i aftagende Grad efter deres aftagende Dissociationsgrad, kun i ringere Omfang giver sig Udtryk i Reaktionstallet.

Forøvrigt vil Syrekoncentrationen i vort Tilfælde vel som oftest være saa ringe, at selv de svage Syrer kan betragtes som praktisk talt fuldstændig dissocierede.

For at forstaa, hvilken Indflydelse Syretilsætningen har paa Vandets Surhedsgrad (Brintionkoncentration), og for at faa Kendskab til, hvad det talmæssige Udtryk for denne betyder, er det nødvendigt at betragte Vandet lidt nærmere.

Vand. Fuldstændig rent, destilleret Vand er, som før sagt, en slet Leder for Elektriciteten. Naar det dog er noget ledende, skyldes det, at det i ringe Grad er dissocieret i Brintioner (H^+) og Hydroksylioner (OH^-). Vandets Dissociationskonstant er

$$\frac{C_H \cdot C_{OH}}{C_{H_2O}} = K_V = 10^{-14}$$

Da Dissociationen er saa overordentlig ringe, kan C_{H_2O} (Koncentrationen af udissocieret Vand) sættes = 1. Man har da:

$$C_H \cdot C_{OH} = 10^{-14}$$

Da der er lige mange Brint- og Hydroksylioner, kan vi skrive:

$$C_H^2 = 10^{-14} \text{ og}$$

$$C_H = C_{OH} = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7} \text{ (ved 22° C).}$$

I fuldkommen rent Vand er Brintionkoncentrationen (C_H) altsaa $= 10^{-7}$, d. v. s., at der i 10 Millioner Liter Vand findes 1 g Brintion.

Rent Vand er altsaa $\frac{1}{10000000}$ normalt med Hensyn til Brintioner. Da der findes lige saa mange Hydroksylioner, er Vandet neutralt.

Sætter man nu en Syre til Vandet, saa dissocieres den i Overensstemmelse med foran anførte Love mere eller mindre fuldstændigt, eftersom den er en stærk eller svag Syre. At sætte Syre til Vandet er altsaa ensbetydende med at tilføre det Brintioner (ligesom en Tilsætning af Base er ensbetydende med at tilføre det Hydroksylioner).

Syreopløsningen vil altsaa komme til at indeholde flere Brintioner end det rene Vand. Derved tilbagetrænges Hydroksylionkoncentrationen i samme Forhold, idet Produktet af Brint- og Hydroksylionkoncentrationen jo skal være konstant ($= 10^{-14}$). Opløsningens Reaktion er altsaa fuldstændig bestemt ved Brintionkoncentrationen. Er denne f. Eks. 10^{-5}, er Hydroksylioncentrationen 10^{-9}, da $C_H \cdot C_{OH} = 10^{-14}$. Vi kan med andre Ord betegne Reaktionen af enhver fortyndet Opløsning, hvad enten den er sur, neutral eller alkalisk, ved at angive dens Brintionkoncentration.

Brintionkoncentrationerne i svagt sure, neutrale og basiske Opløsninger er meget smaa Tal, der, som vist, maa skrives som høje, negative Potenser af 10. Var saa endda Tælleren altid $= 1$, vilde Tallene være lette at overskue og sammenligne. Men i Reglen vil vi have at gøre med Tal som f. Eks. $3{,}84 \cdot 10^{-3}$ og $1{,}78 \cdot 10^{-2}$, og de er vanskelige at sammenligne umiddelbart. Dertil kommer, at man, naar man vil give en grafisk Fremstilling af Brintionkoncentrationsændringerne under en kemisk Proces, hvor Ændringerne spænder over et stort Omraade, skulde bruge Abscisser f. Eks. lige fra 1000 til 0,001. Derfor foreslog S. P. L. Sørensen (1909) at betegne Brintionkoncentrationen med Logaritmen til Brintionkoncentrationens absolute Værdi i Stedet for med denne selv. Da Logaritmen er $=$ den Potens (p) hvortil 10 skal opløftes for at give C_H, har vi:

$$C_H = 10^{-pH}$$

pH kaldes Brintioneksponenten. Da den altid vil have negativt Fortegn, nøjes man med at angive dens numeriske Værdi.

I neutrale Opløsninger ligger pH i Nærheden af 7, i sure er den mindre end 7, i alkaliske større end 7. Jo mere Syre, der er i en Opløsning, des mindre bliver pH.

For hver Gang C_H bliver 10 Gange større, aftager pH med 1, og for hver Gang C_H fordobles, aftager pH med 0,3.

pH kaldes ogsaa Reaktionstallet, og denne Betegnelse vil blive benyttet i det følgende.

Man kan fremstille de her anførte Forhold grafisk i en Reaktionsskala:

Reaktionsskalaen.

Reaktion: sur ⟶ ⟵ neutral ⟶ ⟵ basisk

p_H	0				4				7				10				14
C_H	1				$10 \div 4$				$10 \div 7$				$10 \div 10$				$10 \div 14$
C_{OH}	$10 \div 14$				$10 \div 10$				$10 \div 7$				$10 \div 4$				1

Et Par Eksempler vil vise, hvorledes C_H omregnes til p_H og omvendt:

$$C_H = 3{,}92 \cdot 10^{\div 7}$$

$$p_H = \log (3{,}92 \cdot 10^{\div 7}) = \log 3{,}92 \div 7 = 0{,}59 \div 7 = 6{,}41.$$

$$p_H = 3{,}56$$

$$C_H = \text{Antilog. } (4 \div 3{,}56) \cdot 10^{\div 4} = \text{Antilog. } 0{,}44 \cdot 10^{\div 4} = 2{,}75 \cdot 10^{\div 4}$$

For at tydeliggøre Forholdet mellem p_H og C_H er i Fig. 2 tegnet en Kurve, der giver Forholdet mellem disse to Størrelser i et lille p_H-Omraade nærmest Neutralpunktet paa Reaktionsskalaens sure Side. Ordinaterne angiver C_H i Timilliontedele Normaliteter, Abscisserne p_H.

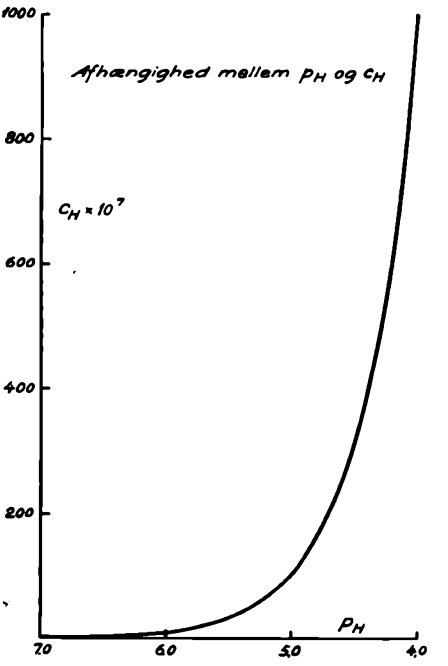


Fig. 2.

Det sés, at naar p_H ligger nær ved 7, skal der en umaadelig ringe Forøgelse af den absolute Syremængde til for at forskyde p_H til Højre. Derfor er p_H-Bestemmelsen beheftet med nogen Usikkerhed, naar p_H ligger imellem 6 og 7, og Usikkerheden tiltager, jo nærmere p_H ligger ved 7. Medvirkende her til er, foruden de „matematiske" Grunde, ogsaa den Omstændighed, at Opløsningen, hvis p_H skal bestemmes, under Forsøget kan optage Kulsyre fra Luften.

Heraf følger, at der ikke for Skydebomulds og Krudts Vedkommende bør tillægges Reaktionstal over 6 for stor Betydning.

Det gaar ikke an at sige, at en Skydebomuld, der før Opvarmningen f. Eks. har Reaktionstallet 6,5, er surere end en, der giver Reaktionstallet 6,7. Dertil er Forsøgsfejlen her for stor.

Ved Reaktionstal under ca. 6 bliver Bestemmelsen derimod overordentlig eksakt.

Brintionmaalingen.

p_H kan bestemmmes paa flere Maader. De vigstigste er den kolorimetriske (S. P. L. Sørensen 1909) og den elektrometriske.

Den kolorimetriske Metode beror paa, at man til den Opløsning, hvis p_H skal maales, sætter bestemte Mængder af Farvestoffer (Indikatorer), der er svage Syrer eller Baser, hvis frie Anioner er stærkt farvede. Er en saadan Indikator f. Eks. en svag (ɔ: udissocieret) Syre, vil den med Baser danne dissocierede Salte. Opløsningen vil da, paa Grund af Fraspaltningen af de farvede Syrerestioner, ændre Farve. Denne Farveændring er aldrig skarp. Kommer vi f. Eks. lidt Lakmosopløsning i en Vædske med $p_H = 8$ og derover, faar vi en blaa Farve medens Farven bliver rød, hvis vi kommer den i en Opløsning med $p_H = 6$ og derunder. I p_H-Omraadet 6—8 faar vi violette Farver i forskellige Nuancer. I dette Omraade kan vi da maale p_H ved at fremstille en Række Opløsninger (Standardopløsningerne) med $p_H = 6$ til 8, sætte Lakmos til dem og sammenligne de fremkomne Farver med Farven af den Opløsning, hvis p_H skal bestemmes, og hvortil er sat den samme Mængde Lakmos. Til andre p_H-Omraader maa bruges andre Indikatorer.

Jeg har arbejdet en Del efter denne Metode ved p_H-Bestemmelsen paa Skydebomuld, mest for at afgøre, om der kunde ventes Resultater af Betydning ved at anvende p_H-Maaling som Stabilitetsprøve, før der anskaffedes de kostbarere elektrometriske Apparater. Resultaterne var opmuntrende, men nogen absolut Nøjagtighed kunde ikke naaes, fordi Vandet, hvori Skydebomulden var rystet, ofte ikke kunde filtreres klart, og de opslemmede, kolloidale Skydebomuldspartikler adsorberede noget af Indikatoren, ligesom flere af Indikatorerne paavirkedes af NO_3- og NO_2-Ionerne i Opløsningen.

Derfor skal de vundne Resultater ikke medtages her, saa meget mindre som de jo hviler paa Farvebedømmelse, hvilket, som sagt i Indledningen, helst skulde undgaaes.

Den elektrometriske Metode. Opbygger man et modificeret

Daniell-Element bestaaende af 2 Halvelementer (se Fig. 3), indbyrdes forbundne med et Glas med Klorkaliumopløsning, vil man faa en Strøm af en bestemt Spænding, naar man forbinder Kobberet og Zinken ledende med hinanden.

Potentialdifferensen mellem Elektroden og Opløsningen er lokaliseret i Grænselaget mellem Metal og Metalionopløsning og skyldes, at Metallet søger at gaa i Opløsning som Ion under et vist „Tryk" (det elektrolytiske Opløsningstryk), som er større, jo færre af Metallets Ioner der er i Opløsningen i Forvejen. Holder vi os til Katodehalvelementet, er det, der her gaar for sig, altsaa, at Katoden udstøder positive Metalioner i Opløsningen, hvorved den selv bliver negativt ladet i Forhold til denne. Opløsningens Metalioner vil derfor søge at afgive deres positive Ladninger til Katoden og derved selv gaa over i uelektrisk Form (udfældes). Der indstiller sig snart en Ligevægt mellem disse to modsat rettede Processer, og vi har da en elektrisk Potentialdifferens mellem Metal og Metalionopløsning, en Differens, der bestemmes af Opløsningens Metalionkoncentration.

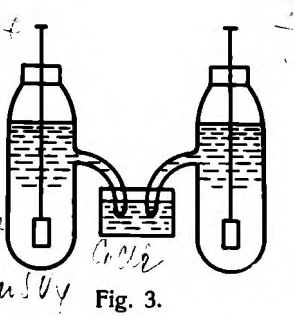


Fig. 3.

Nu er vi imidlertid ganske ude af Stand til at maale enkelte Potentialer. Vi maa altid opbygge et galv. Element af to Potentialkilder (her to Halvelementer) og nøjes med at maale Potentialdifferensen mellem de to Elektroder (Halvelementer), som er = Summen af Elektrodepotentialerne. Man har da vedtaget at sætte det Potential, en Platin-Brintelektrode i en helnormal Brintionopløsning giver, = 0. (Brint og Brintioner forholder sig ganske som Metal og Metalioner.) Anvendes en saadan Brintelektrode som Halvelement sammen med et andet Halvelement opbygget af et Metal i en Metalopløsning, og maales Potentialdifferensen, siger man ganske simpelt, at det fundne Potential er = Potentialet af det undersøgte Metal overfor Metalionopløsningen.

Ændrer man nu Brintionkoncentrationen og dermed det elektrolytiske Opløsningstryk i Brintelektroden og undersøger de herved opstaaede Potentialer, viser det sig, at Brintelementets elektromotoriske Kraft er proportional med den negative Logaritme til C_H, altsaa med p_H.

I Praksis anvender man et Element bestaaende af 2 Halvelementer, det ene med Kalomel-Kviksølv i en 0,1 n Klorkaliumopløsning afledet med en Platintraad, det andet med den Opløsning, hvis p_H skal bestemmes, og hvori Brintelektroden er nedsænket. De to Halvele-

menter forbindes gennem en „Klorkaliumbro" for at bortelimineré Diffusionspotentialet (sml. o.)*) og Elektroderne forbindes ledende med hinanden.

Hvis Vædsken omkring Brintelektroden er $\frac{1}{1}$-normal med Hensyn til Brintioner, vil Elementets Potential være 0,3377 Volt. Potentialet π ved en anden Brintionkoncentration, C_H, vil da være bestemt ved Ligningen:

$$\pi = 0{,}3377 + 0{,}0577 \log \frac{1}{C_H}$$

$$\pi = 0{,}3377 + 0{,}0577 \; pH, \text{ hvoraf}$$

$$pH = \frac{\pi \div 0{,}3377}{0{,}0577} \quad (\text{ved } 18^0 \text{ C})$$

Ved Hjælp af denne Ligning kan vi beregne p_H, naar vi kender π (= det maalte Potential).

Den her beskrevne Metode til elektrometrisk Bestemmelse af en Opløsnings Reaktionstal (p_H) er den almindeligst anvendte. Desværre lader den sig ikke anvende til vort Formaal, fordi Brintelektroden vil virke stærkt reducerende paa Salpetersyren og -syrlingen i det Vand, hvormed Krudtet (Skydebomulden) er rystet. Ved denne Reduktion vilde Syrerne brintes til Ammoniak, p_H vilde altsaa forandres under Undersøgelsen.

Nu er det saa heldigt, at der nylig af Biilmann er udarbejdet en praktisk anvendelig Metode til elektrometrisk Brintionmaaling, som ogsaa kan bruges til selv stærkt salpetersure Vædsker. Biilmann anvender i Stedet for Platin-Brintelektroden en Kinhydronelektrode bestaaende af et Halvelement, hvis Platinpol dypper i en mættet Opløsning af Kinhydron i den Opløsning, hvis p_H skal bestemmes.

Opløser man Kinhydron ($C_6 H_4 O_2 H$) i Vand, dissocieres det til Kinon ($C_6 H_4 O_2$) og Hydrokinon ($C_6 H_4 O_2 H_2$).

Potentialets Opstaaen forklares lettest ved at antage, at vi i Kinhydronelektroden har en bevægelig Ligevægtstilstand mellem Hydrokinon og Kinon:

$$C_6 H_4 O_2 H_2 \rightleftharpoons C_6 H_4 O_2 + H_2$$

hvorfor

$$C_{H_2} = K \frac{C_{C_6 H_4 O_2 H_2}}{C_{C_6 H_4 O_2}}$$

Herefter kan Kinhydronelektroden formelt betragtes som en Brint-Platinelektrode under yderst lavt Brinttryk, (ved Hjælp af de bekendte Nernst'ske Formler beregnet til ca. $10^{\div 24}$ Atm.).

*) K-Ionerne og Cl-Ionerne har praktisk talt samme Vandringshastighed.

Indenfor det pH-Omraade, hvor Kinhydronelektroden kan anvendes, er Kinon og Hydrokinon praktisk talt altid tilstede i samme indbyrdes Forhold, naar man sørger for, at der er Overskud af Kinhydron tilstede. Brinttrykket er altsaa praktisk talt konstant. Ganske ligesom der ved Ændring af pH i den Vædske, der omgiver Platin-Brintelektroden, opstaar forskellige Potentialer (s. o.), saaledes opstaar der ogsaa forskellige Potentialer ved Ændringer i Kinhydronopløsningens pH, og disse Potentialforandringer er proportionale med pH.

Ved Arbejde med Kinhydronelektroden er det hensigtsmæssigt ikke at forbinde denne med en Kalomel-Kviksølvelektrode til et Element, men i Stedet for Kalomelelektroden at anvende en Veibel-Kinhydronelektrode.

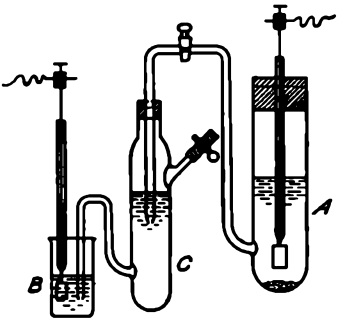


Fig. 4.

Denne bestaar af et Halvelement, hvori en mættet Opløsning af Kinhydron i $\frac{n}{100}$ HCl, hvortil er sat saa meget KCl, at Opløsningen er $\frac{n}{100}$ n med Hensyn til dette. Elementet ser da saaledes ud: A er Veibel-Kinhydronelektroden, B Kinhydronelektroden, der fyldes med den Opløsning, hvis pH skal bestemmes, og hvori opløses ca. 5 ctg Kinhydron. C er et Glas med konc. KCl-opløsning til Borteliminering af Diffusionspotentialet.

Forbindes Polerne, kan man maale Elementets Potential (π).

Af dette kan pH beregnes efter Ligningen:

$$pH = 2{,}04 + \frac{\pi}{0{,}0577} \left(\text{egl. } \div\ 2{,}04 \div \frac{\pi}{0{,}0577}\right)$$

Den elektrometriske Maaling i Praksis. Ved Maalingen af de smaa Potentialer ($<$0,7 Volt), her er Tale om, anvendes Poggendorffs Kompensationsmetode, der bestaar i at sende Strømmen gennem en variabel Modstand mod en Strøm af kendt Spænding og variere Modstanden, indtil et indskudt Galvanometer (G) staar stille.

Arrangementet er vist skematisk i omstaaende Fig. 5:

Ak er en Akkumulator af stor Kapacitet, der, naar Nøglen N er trykket ned, sender Strøm gennem Rheostaten R og Maaletraaden A B (en Konstantantraad med en Modstand af ca. 10 Ohm pr. m), der er udspændt langs en inddelt Maalestok. Maaletraadens Længde er 1,018 m.

Naar Apparatet skal bruges, forbinder man ved Hjælp af Kontakten K en Westoncelle W (et Normalelement med en konstant Spænding af 1,018 Volt) med Galvanometeret G, efter at Ak er udskudt. Man har da gennem A B en Strøm med et Potentialfald af 1 Volt pr. m. Nu indskydes Ak, og ved Hjælp af R indstilles Strømmen fra Ak saaledes, at G staar paa Nulstillingen, fordi Strømmene fra Ak og W holder hinanden i Ligevægt. Nu stilles K saaledes, at Kin (ɔ: Kinhydronelementet med den Opløsning, hvis pH skal bestemmes) indskydes i Stedet for W. Da Kin har et lavere Potential end W, vil der altsaa gaa Strøm gennem A B fra Ak og for atter at faa G paa Nulstillingen, maa vi flytte paa B f. Eks. til Stillingen C. Kin's ukendte Potential vil da være $= \frac{A\ C}{A\ B} \cdot 1{,}018$ Volt. Er A B af den ovenfor angivne Længde og Maalestokken en i mm inddelt Meterstok med Nulpunktet ved A, kan vi direkte aflæse Kin's Potential, idet hver cm $= \frac{1}{100}$ Volt. Kommer f. Eks. G i Ro, naar C er 40 cm fra A, har Kin et Potential af 0,4 Volt. Opløsningen i Kin's Biilmannelektrode har da ifølge ovenstaaende Formel Reaktionstallet:

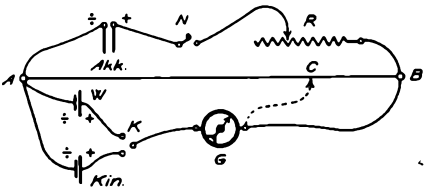


Fig. 5.

$$2{,}04 + \frac{0{,}4}{0{,}0577} = 8{,}97$$

Den i vedføjede Fig. 6 afbildede Kurve giver Forholdet mellemdet fundne Potential (π) og Reaktionstallet (pH). Kurven benyttes til direkte Aflæsning af pH, hvorved Beregning undgaaes.

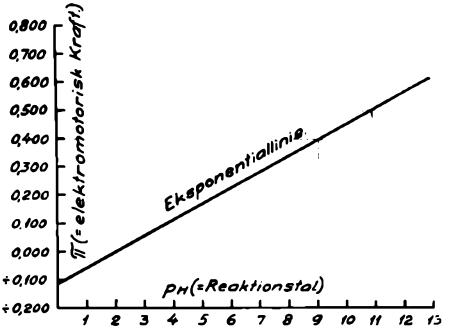


Fig. 6.

Paa Fig. 7 er Maaleapparatet afbildet, saaledes som det i Virkeligheden er indrettet, med indtegnet Strømskema. Fig. turde være saa tydelig, at detailleret Beskrivelse er overflødig. I Fig. 8 gengives hele Apparatopstillingen med Maalebro, Galvanometer, Normalelement og Kinhydronelement. Det ses, at Galvanometeret ikke som i Fig. 7 er et Visergalvanometer, men et Kapillarelektrometer forsynet med Aflæsemikroskop.

Naar Apparatet skal bruges, stilles K i Forbindelse med W's negative Pol. Trykkes nu Nøglen N ned, gaar Strømmen fra W mod Strømmen fra Ak. Ved at stille paa Modstanden, til Kviksølvsøjlen i

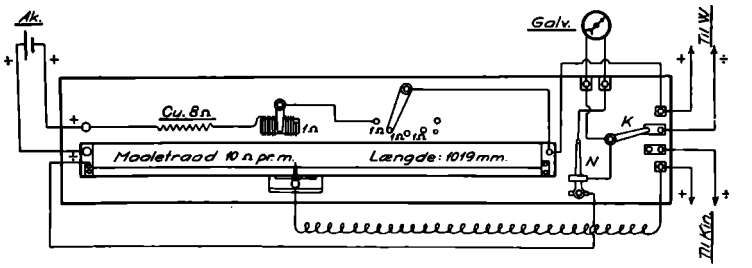


Fig. 7.

Kapillarelektrometeret staar stille, indstilles Ak til samme Spænding som W. Derpaa omstilles K til Forbindelse med Kin's negative Pol, og Slæden forskydes langs Maaletraaden, til Kapillarelektrometeret staar stille, naar N trykkes ned. Paa den langs Traaden anbragte Maalestok aflæses Kin's Spænding i Millivolt, og ved Hjælp af Kurven findes pH umiddelbart.

Hver Bestemmelse tager kun et Par Minutter. Det er af Vigtighed kun at trykke N ned kort Tid ad Gangen for ikke at overanstrenge

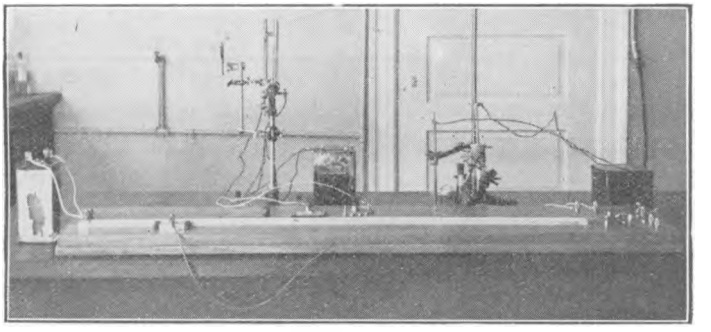


Fig. 8.

W og Elektrometeret. Det er ikke nødvendigt at justere Ak overfor W forud for hver Maaling. Det er tilstrækkeligt at gøre det af og til, men i ethvert Fald før og efter en Maaleserie.

Alle Maalinger bør foregaa i et Rum med en Temperatur omkring 18—20° C, da Temperaturen har nogen Indflydelse paa W's Spænding.

Materialets Forberedelse til Prøven.

Skydebomulden tørres ved 40° C i Vakuum i 12 Timer, hvorefter den sigtes og tørres videre paa samme Maade i 6 Timer til. Den skal da indeholde under 1 % Vand. Den tørrede Skydebomuld opbevares i Klorkalciumexsiccator, til den skal bruges.

Det røgsvage Krudt males paa Excelsiormølle og sigtes ved Hjælp af 2 Sigter med en Maskevidde paa resp. 0,8 og 0,35 mm. Hvad der passerer den første og bliver liggende paa den sidste tørres i Vakuum ved 40° C i 8 Timer, for saavidt muligt at fjerne Gelatineringsvædsken, og anvendes til Bestemmelserne. Det opbevares i Exsiccator ligesom Skydebomulden.

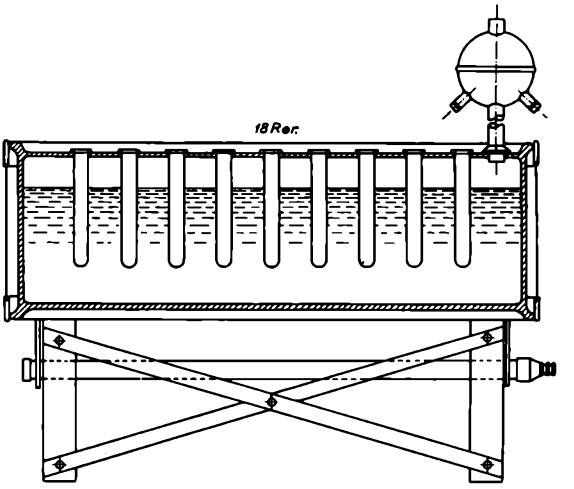


Fig. 9.

Af Krudt afvejes 5 g, af Skydebomuld 2,5 g. Det afvejede kommes i Glas af ca. 16 mm indvendig Diameter og 360 mm Længde. Glassene er forsynede med et ringformet Mærke ved 50 cm^3.

Glassene indsættes i det i Fig. 9 afbildede Bad, der i Forvejen er opvarmet til 110° C.

Der afvejes til en Undersøgelse 9 Glas, hvoraf det ene tjener til Nulbestemmelse, medens de øvrige 8 nedsættes i Badet. Hver Time udtages 1 Glas, som henstilles til Afkøling i $^1/_2$ Time, hvorefter det fyldes med kulsyrefrit Vand, omrystes, efterfyldes med kulsyrefrit Vand til Mærket og rystes paany. Paa Glassets Indhold, som ikke filtreres, gøres straks pH-Bestemmelse.

Naturligvis kan man ogsaa anvende højere eller lavere Temperaturer end 110° C, idet man indretter Udtagningstiderne derefter, men 110° C har vist sig praktisk, naar man ønsker hurtigt at komme til et Resultat.

Selvfølgelig kan man ogsaa anvende flere Glas end 8 — ja dette vil endog ofte være nødvendig, nemlig ved Undersøgelse af difenylaminholdigt Krudt, der i Reglen ikke vil være tilstrækkelig nedbrudt efter 8 Timers Forløb.

Det kulsyrefri Vand forskaffer man sig lettest ved at fylde en 10 l Flaske (med Tubus forneden), hvori er indsat en dobbelt gennemboret Gummiprop, med rent, destilleret Vand. Igennem Proppen stikkes to Glasrør, hvoraf det ene naaer til Bunds i Flasken. Dette Rør forbindes i Rækkefølge med:

1) 1 Vadskeflaske med destilleret Vand,
2) 1 Spiralvadskeflaske med 50 %-Kalilud,
3) 1 langt, vidt Glasrør fyldt med fugtig Natronkalk,
4) 1 stort „Natronkalktaarn" med fugtig Natronkalk,
5) 1 Spiralvadskeflaske med 50 %-Kalilud.

5) er med et Glasrør forbundet med fri Luft.

Det korte Rør i Flasken er forbundet med en Vandluftpumpe, som langsomt suger frisk Luft gennem 5), 4), 3), 2), 1) og Vandet i Flasken. Man lader Pumpen gaa i 24—48 Timer, skiller den saa fra Flasken, og lukker Røret med et stort Natronkalkrør for at holde Luftens Kulsyre borte fra Vandet.

Gennem et i Tubus indsat Glasrør med Gummislange og Klemhane kan man nu aftappe det kulsyrefri Vand direkte i Prøveglassene.

Forsøg.

A. Skydebomuld.

110° C.

Timers Ophedning	Skydebomuld T.		Skb. L.		Skb. F.		Skb. K.		Skb. R.	
	PH a	b	PH a	b	PH a	b	PH a	b	PH a	b
0	7,20	7,20	6,35		6,30	6,75	6,40		6,40	
1	6,60	6,60	5,05		4,80	4,80	4,90		6,05	
2	6,40	6,40	4,05		4,25	4,15	3,95		5,75	
3	6,35		3,75		3,75	3,70	3,20		5,55	
4	6,40		3,50		3,50	3,45	2,85		5,45	
5	6,25		3,35		3,25	3,30	2,70		4,90	
6	6,30		3,15		3,10	3,10	2,55	2,60	4,50	
7	6,10		3,00		3,00	2,95			4,00	
8	6,05		2,90		2,90	2,85			3,80	
9	6,10									
10	5,90	5,95								

b-Kolonnerne indeholder Bestemmelserne fra Kontrolforsøg, der anstilledes for at bedømme Metodens Nøjagtighed. Overensstemmelsen mellem de sammenhørende Bestemmelser er overordentlig god, især naar det tages i Betragtning, at Bestemmelserne i b-Kolonnerne som oftest er foretagne paa en anden Dag end a-Bestemmelserne, og at det undertiden var vanskeligt at holde Temperaturen nøjagtig paa 110 °C, idet det elektrisk opvarmede Bad*) ikke var indrettet til saa lav Temperatur.

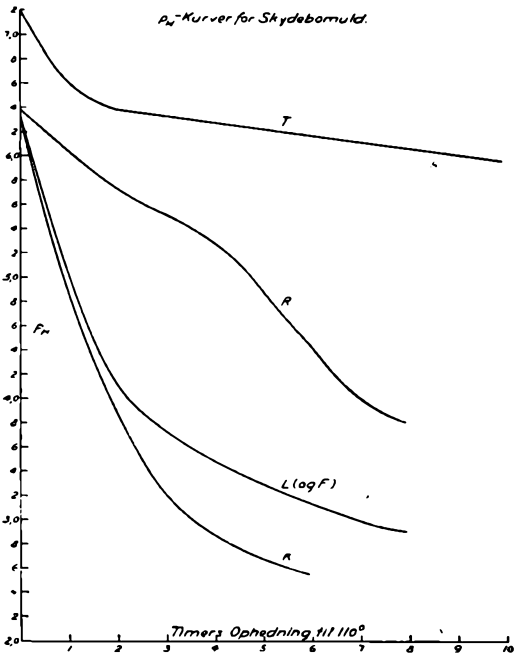


Fig. 10.

Paa Fig. 10 er pH-Kurverne for de i Tabellen anførte Skydebomuldssorter tegnede.

Det bemærkes, at Enkeltbestemmelserne for T-Skydebomuldens Vedkommende ikke ligger paa Linie. Det ligger i, at pH-Bestemmelserne omkring Neutralpunktet, som tidligere udviklet, er beheftede med nogen Unøjagtighed. Der er dog ingen Tvivl om, at den tegnede Kurve i Hovedsagen er rigtig, saalidt som om, at denne Skydebomuld fra Begyndelsen har været mere alkalisk (mindre sur) end de øvrige.

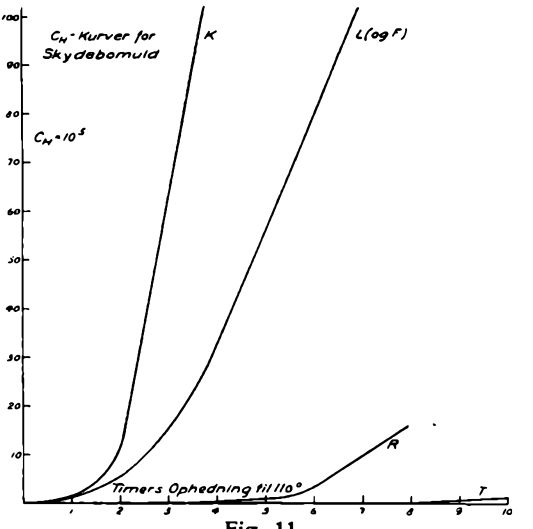


Fig. 11.

*) Anvendtes i Begyndelsen. Senere anvendtes det i Fig. 9 afbildede Bad.

Forat tydeliggøre, hvad Reaktionstallene (pH) egentlig betyder, er paa Fig. 11 gengivet de til pH-Kurverne svarende Koncentrationskurver (C_H-Kurver).

Ordinaterne angiver Gram Brintion i 100000 l Vand ($C_H \cdot 10^5$). Tallet 40 f. Eks. betyder, at Opløsningen er $\frac{40}{100000}$ normal med Hensyn til Brintion, og Tallet 80, at Opløsningen nu er blevet dobbelt saa sur, nemlig $\frac{80}{100000}$ n ($= 80 \cdot 10^{-5}$).

Omregningen fra pH til $C_H \cdot 10^5$ sker let saaledes:

Eks. $pH = 6{,}4$ Antilog $(7 - 6{,}4)$. $10^{-7} = 4{,}0$. $10^{-7} = 0{,}04$. $10^{-5} = C_H \cdot 10^5$.
– $pH = 2{,}1$ – $(3 - 2{,}1)$. $10^{-3} = 7{,}9$. $10^{-3} = 790$. $10^{-5} = C_H \cdot 10^5$.

Et Blik paa Kurverne viser overordentlig tydeligt, at de forskellige Skydebomuldssorter har meget forskellig Syreafspaltningshastighed, at den Retning, Afspaltningen tager, er højst forskellig. Koncentrationskurverne bliver øjensynlig hurtig rette Linier, hvis Stigning synes at være en karakteristisk Størrelse for hver Skydebomuld.

Da det imidlertid ved meget stejle og meget flade Kurver af denne Art vil være vanskeligt i Praksis at anvende Kurvens Tangent til at karakterisere Skydebomulden, kunde man i Stedet for anvende det efter 8 Timers Ophedning til 110° C bestemte Reaktionstal (pH) til Vurdering af Skydebomulden, altsaa ligefrem anvende det som „Karakter".

De her undersøgte Skydebomuldssorter vil herefter faa følgende Karakterer:

T 6,1 – R 3,8 – L 2,9 – F 2,9 – K ca. 2,3.

Man bør dog næppe indskrænke sig til kun at bestemme Reaktionstallet efter 8 Timers Ophedning. Det vil, som tidligere nævnt, kunne være af Betydning at kende Vejen, ad hvilken Skydebomulden naar ned til Sluttallet.

Da imidlertid ifølge det tidligere udviklede Intervallerne mellem disse Tal har meget forskellig Værdi, idet f. Eks. Forskellen mellem 3,5 og 3,9 i Virkeligheden er meget større end samme Forskel højere oppe paa Skalaen, er det for en „Krudtmand", der ikke er fuldkommen paa det rene med disse Ting, vanskeligt ved første Blik at vurdere Skydebomulden rigtigt paa Grundlag af Karakteren.

Derfor vil sandsynligvis følgende Karaktersystem vise sig bedre:

De efter 8 Timers Ophedning til 110° C fundne Reaktionstal (pH) omregnes til C_H med 10^{-4} som Enhed (ɔ: $C_H \cdot 10^4$). Derved faar vi:

Skydebomuld	pH	$C_H \cdot 10^4$
T.....	6,1	0,1
R.	3,8	1,6
L.....	2,9	12,6
F.....	2,9	12,6
K.....	2,5	31,6

Sætter vi $C_H \cdot 10^4 = 15$ som Grænsen mellem god og daarlig Skydebomuld og trækker de fundne Værdier fra denne Størrelse, faas

T..... $15 \div 0,1 = +14,0$
R..... $15 \div 1,6 = +13,4$
L..... $15 \div 12,6 = +2,4$
F..... $15 \div 12,6 = +2,6$
K..... $15 \div 31,6 = \div 16,6$

Tallene i sidste Kolonne er da Skydebomuldens „Karakter". Positive Karakterer betyder, at Skydebomulden er anvendelig, negative at den er kassabel. Om Grænsetallet 15 er rigtig valgt, maa afgøres ved forsatte Undersøgelser.

For at vise Forsøgstemperaturens Indflydelse paa Reaktionstallet anføres her et Forsøg foretaget ved 99,5° C.

Skydebomuld L. III 1914.

Timer	pH	
	a	b
0	7,1	7,4
1		
2	6,75	
3	6,55	
4		
5	6,5	
6		
7	6,4	6,45
8	5,95	
9	6,65	
10	5,45	
11		
12		
13	5,6	5,6

Skønt sidste Forsøg ikke er foretaget med samme Skydebomuld, som Forsøget ved 110°, men med en mere alkalisk, viser det, at Syreafspaltningen er langt ringere ved den lavere Temperatur. Det vil altsaa være muligt ved at udføre Undersøgelser ved forskellige Temperaturer af samme Skydebomuld at fastslaa dennes Temperaturkoefficient sikrere end efter andre Metoder, fordi der ved Reaktionstalsbestemmelser kan paavises saa smaa Forskydninger i Surhedsgraden, at Undersøgelsen ogsaa kan gennemføres ved lave Temperaturer.

Ved Reaktionstalsbestemmelserne paa Skydebomulden viste der sig et ejendommeligt Forhold.

Udførtes Bestemmelsen ikke straks efter, at Skydebomulden var rystet med Vand, fik man for høje Tal. Det vil altsaa sige, at Surheden gik tilbage ved Henstand. Dette kan kun forklares ved, at Skydebomulden indeholder et alkalisk reagerende Stof, som først træder i Virksomhed, naar der sættes Vand til Skydebomulden. Her kan ikke godt være Tale om andet end kulsur Kalk (Kridt).

Kulsur Kalk er Kalksaltet af den svage Syre Kulsyre. Saadanne Salte af svage Syrer udøver i svage Opløsninger af stærkere Syre en s. k. Stødpudevirkning, de er, hvad man kalder Stødpuder, d. v. s. de modsætter sig Forandringer i Opløsningens Reaktion. Aarsagen hertil er ligetil: Sættes f. Eks. Salpetersyre til en Opløsning eller en Opslemning af et kulsurt Salt, fortrænger Salpetersyren mere eller mindre af Kulsyren:

$$Ca\ CO_3 + 2H\ NO_3 = Ca\ (NO_3)_2 + H_2\ CO_3.$$

Det betyder altsaa, at saalænge der er kulsurt Salt tilstede, bevirker Tilsætningen af den stærkt dissocierede (ɔ: mange fri Brintioner indeholdende) Salpetersyre kun en Frigørelse af den svagt dissocierede Kulsyre, d. v. s., at vi faar færre fri Brintioner i Opløsningen, end vi skulde have efter den tilsatte Salpetersyremængde.

Hvis nu den kulsure Kalk virkede paa den tørre Skydebomuld paa samme Maade, d. v. s. virkede neutraliserende paa de sure Kvælstofilter, der opstaar under Ophedningen, maatte den siges at virke som Stabilisator, men da der efter Ophedningen endnu er saa meget tilbage af den i Skydebomulden, at den kan ændre den sure Reaktion af Vandet, som er rystet med Skydebomulden, maa det betyde, at den ikke har haft kendelig Indflydelse paa Afspaltningen under Ophedningen, siden der er nok tilbage af den til at virke, naar der kommer Vand til, skønt der oprindelig kun var faa Promille til Stede.

Moralen heraf er, at Reaktionstalsbestemmelsen kun kan anvendes til Bedømmelse af Skydebomuld, naar denne indeholder mindst mulig

Askebestanddele (specielt kulsur Kalk). Saa snart Reaktionstallet før Opvarmningen kommer væsentlig op over 7, bør man være forsigtig i sin Dom. Dernæst maa selve Bestemmelsen altid udføres hurtigst muligt, efter at Skydebomulden er rystet med Vandet.

At en stor Mængde kulsur Kalk ganske kan umuliggøre Prøven ses af nedenstaaende Undersøgelse af en gammel Skydebomuld med ca. 2,3 % Kridttilsætning. Den gav røde Dampe efter 34 Min., Afspaltning 3,7 cm^3 og Jodkaliumtest over 30 Min.

Timer v. 110° C.	pH
0	8,45
1	8,40
2	8,35
3	8,35
4	8,05
5	7,85
6	8,10
7	8,05
8	7,85
9	7,50
10	7,75
11	7,35
12	7,10
13	7,20
14	6,75
15	6,60

Efter 14 Timers Opvarmning begyndte der at komme røde Dampe. pH var da 6,75, medens røde Dampe hos almindelig Skydebomuld uden særlig Kridttilsætning i Almindelighed først viser sig, naar pH er naaet ned omkr. 2.

B. Krudt.

Ved Arbejdet med Krudt viste det sig hurtigt, at Reaktionen af det med Krudtet rystede Vand ikke forandrede sig ved Henstand over Krudtet. Skydebomuldens ringe Kridtindhold har altsaa ingen Indflydelse paa pH-Bestemmelsen. Dette skyldes naturligvis den Omstændighed, at Kridtpartiklerne er omhyllede af Krudtmassen, hvorfor de ikke formaar at gøre sig gældende i nævneværdig Grad.

Difenylaminets stabiliserende Indflydelse paa Krudtet ses tydeligt, men Temperaturen har været for høj til at faa Forskellen mellem de 5 Krudtprøver af F.-Skydebomuld med forskellige Kogetider frem.

En lavere Temperatur i Forbindelse med længere Opvarmningstid vilde sikkert have givet bedre Oplysninger.

120° C.

Timers Opvarmning	B_3 5,5/1,40 1912/13 ¼ % Dif. L. Skydeb.	S_3 75 12/1,05 1922/23 ½ % Dif. F. Skydeb. 20 + 40 Tim. Kogetid.	S_3 75 12/1,05 1922/23 ½ % Dif. F. Skydeb. 40 + 40 Tim. Kogetid.	S_3 75 12/1,05 1922/23 ½ % Dif. F. Skydeb. 60 + 40 Tim Kogetid.	S_3 75 12/1,05 1922/23 ½ % Dif F. Skydeb. 160 + 40 Tim. Kogetid.		S_3 75 12/1,05 1922/23 ½ % Dif. F. Skydeb. 260 + 40 Tim. Kogetid.	Krudtskiver fra 75 mm Ladninger Uden Dif.
					a.	b.		
0	5,90	5,55	5,80	6,10	6,00	6,00	5,65	5,85
1	4,75	5,25	5,50	5,75	5,50	5,55	5,35	4,10
2	4,25	4,70	4,60	4,40	4,20	4,30	4,40	3,70
3	3,90	4,05	4,15	3,95	3,90	4,00	4,00	3,20
4	3,75	3,85	3,95	3,85	3,90	3,85	3,90	2,85
5	3,60	3,75	3,80	3,65	3,65	3,65	3,60	2,60
6	3,45	3,40			3,50		3,20	2,25
7		3,00			3,30			
8		3,10			3,00		3,20	
9								
10		2,60			2,20		2,20	

De alm. Stabilitetsprøver gav følgende Resultater:

R. D.	39	30	30	30	30	29
K. J.	Ov. 40	Ov. 60	Ov. 60	Ov. 60	Ov. 60	Ov. 60
Reakt. før Forp.	160	170	171	170	171	171

Desværre havdes ikke Krudt nok til en saadan Gentagelse af Forsøget ved f. Eks. 110° C. Det vil eventuelt blive foretaget senere.

Naar Undersøgelsen ikke overalt er gennemført i 8 Timer, skyldes det enten Mangel paa tilstrækkeligt Krudt eller Fare ved længere Ophedning.

110° C. a. Krudt uden Difenylamin.

(Se Tabellen Side 154.)

En Karaktergivning udført paa samme Maade som anført under Skydebomuld giver følgende Resultat:

Krudt	Karakter
R_2 580 11,5/2,20 1908	+ 12,2
B_3 1,7/0,60 1906/07	÷ 12,5
S_3 225 18/0,8 1915/16	+ 7,6
» » » » I 1904/05	÷ 0,1

De øvrige Krudtprøver, hvor Opvarmningstiden kun er 1½—4 Timer, vilde alle have faaet lave, negative Karakterer.

Hvorvidt Grænsen mellem anvendeligt og kassabelt Krudt bør sættes ved $C_H \cdot 10^4 = 15$, er det for tidligt at fastslaa endnu.

110° C. a. Krudt uden Difenylamin.

Timers Ophedning.	R_2 580 11,5/2,20 1908. Skydeb. T.	B_2 5,5/1,40 19 $^{10}/_{11}$. Oulplettet Ladnings-pose.	B_2 5,5/1,40 19 $^{17}/_{11}$. Samme som forrige, men uplettet Pose.	B_2 5,5/1,40 19 $^{10}/_{11}$. Samme som forrige, men fra et andet Kogger.	B_2 1,7/0,60 19 $^{08}/_{07}$. Skydeb. T.	B_2 1,7/0,35 I 18 $^{07}/_{08}$ Skydeb. T.	S_2 225 18/0,80 I 19 $^{01}/_{05}$. Skydeb. T.	S_2 225 18/0,80 II 19 $^{04}/_{05}$.	S_2 225 18/0,80 I 19 $^{15}/_{16}$. Skydeb. L.
									a. b.
0	6,45	4,55	4,65	4,90	5,90	5,70	5,95	5,95	5,39 5,16
1	6,10	2,70	3,15	½ 3,72	5,55	½ 5,60	5,02	5,68	4,50 4,55
2	5,90	2,45	2,85	1 3,33	5,00	¾ 5,10	4,03	4,21	4,12 4,08
3	5,65		2,60	1½ 3,22	4,65	1 3,75	3,65	3,81	3,72 3,65
4	5,10			2 3,13	4,40	1¼ 2,95	3,46	3,67	3,55 3,44
5	4,20			2½ 3,04	4,00 4,00	1½ 2,55 2,55	3,25	3,43	3,46 3,53
6	3,80			3 2,98	3,95	**)	3,00	3,30	3,34 3,39
7	3,60			3½ 2,91	3,70		2,90		3,23 3,27
8	3,55			4 2,84 *)	3,60		2,82		3,13 3,15
R. D.	34	10	26	31	47	17	35	40	54
K. J.	Ov. 30	1	2	1	Ov. 40	28	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40
Reakt. før Forp.	130	104	107	106	139	135	125	136	124

*) Læg Mærke til, at her er Prøverne udtaget med ½ Times Mellemrum.
**) Prøverne udtaget med ½—¼ Times Mellemrum.

110° C. b. Krudt med Difenylamin.

De i Tabellen Side 155 anførte Krudtprøver vil faa følgende Karakterer:

Krudt.			Karakter.
Forsøgskr. 5 % Dif.			+ 14,4
do.	½ %	—	+ 13,2
S_2 225 18/0,8	¼ %	— 1912/13	+ 13,0
» » »	¼ %	— 1913/14	+ 13,7
S_2 113 »	½ %	— 1915/16	+ 14,7
B_2 2,5/0,8	¼ %	— 1912/13	+ 14,0
B_2 1,7/0,35	½ %	— 1918/19	+ 14,2
R_2 590 8/1,60	½ %	— 1914/15	+ 14,7
» » »	½ %	— 1916/17	+ 14,2

Desværre har der ikke kunnet skaffes Prøver af samme Krudt med og uden Difenylamin, men en Sammenligning mellem de to sidste Tabeller viser dog, trods Materialets Brogethed, tydeligt Difenylaminets stabiliserende Virkning paa Krudtet. Difenylaminkrudt faar jo ogsaa de bedste Karakterer.

Paa vedføjede Fig. 12 og 13 er tegnet nogle karakteristiske pH- og CH-Kurver for Krudt med og uden Difenylamin. Difenylaminkrudtets

110° C. b. Krudt med Difenylamin.

Timers Ophedning	Forsøgs krudt 5 % Dif. Skb. F	Forsøgs-krudt 1/2 % Dif. Skb. F	S_3 225 18/0,8 1912/13 Skb. T og L	S_2 225 18/0,8 1913/14 1/4 % Dif. Skb. T	S_2 113 18/0,8 1915/16 1/2 % Dif Skb. T	B_2 2,5/0,8 1912/13 1/4 % Dif. Skb. T	B_2 1,7/0,35 1918/19 1/2 % Dif. Skb. F	R_2 590 8/1,6 1914/15 1/2 % Dif. Skb. T	R_2 590 8/1,6 1916/17 1/2 % Dif. Skb. L
0	6,50	6,45	5,70	5,64	5,82	5,66	5,72	5,68	5,50
1	6,00	6,20	5,35	5,58	5,58	5,50	5,63	5,60	5,40
2	5,85	5,80	5,07	5,40	5,56	5,25	5,54	5,56	5,25
3	5,70	5,75	4,12-4,08	5,16	5,60	5,08	5,38	5,50	5,25
4	5,50	5,60	4,08	4,55	5,33	4,71	5,20	5,21	5,25
5	5,30	5,50	3,91	4,29	5,18	4,22	5,04	4,92	4,81
6	4,85	4,60	3,69	4,03	4,99	4,27	4,74	4,60	4,50
7	4,65	4,30	3,72	3,96	4,26	3,95	4,34	4,50	4,38
8	4,20	3,75	3,70	3,89	4,46	3,98	4,10	4,48	4,12
9					4,15	3,89	4,03	4,19	3,98
10					4,07	3,74	3,95	4,08	3,95
11									3,84
12					4,03	3,60	3,88	4,00	
R. D.	kan ikke iagttages	33							
K. J.	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40	Ov. 40
Reaktion før Forp.	168	171	160	157	160	159	156	161	160

pH-Kurver synes altid, i Modsætning til det difenylaminfrie Krudts, at være mere eller mindre trappeformige. Om „Trinene" svarer til Difenylaminets fremadskridende Omdannelse til Nitroso-, Nitronitroso- og Mono-, Di- og Trinitrodifenylamin vil blive undersøgt.

(Forat vise, at Difenylaminet ikke, som Kalciumkarbonat i Skydebomuld, har nogen Stødpudevirkning, foretoges følgende Forsøg med en Skydebomuld F:

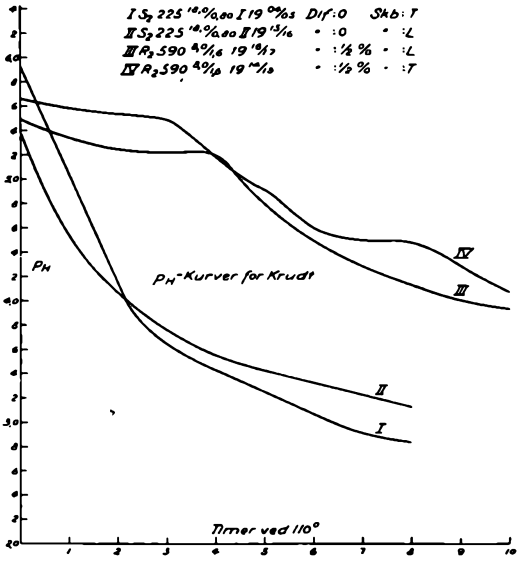


Fig. 12.

6 Glas Skydebomuld nedsattes i Opvarmningsapparatet ved 110° C. Hver 2. Time udtoges 2 Glas, som rystedes med Vand. Til det ene sattes 0,13 g Difenylamin, til det andet intet, hvorefter Reaktionstallet bestemtes:

Timer	Uden Dif.	Med Dif.
	pH	pH
2	4,30	4,00
4	3,75	3,45
6	3,30	3,20

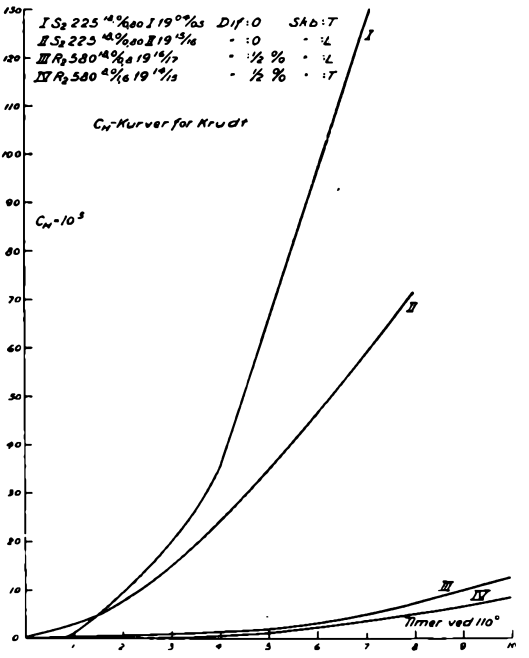


Fig. 13.

Det ses, at Difenylaminet ikke alene ikke har virket neutraliserende, men ovenikøbet har forskudt Reaktionstallene lidt i sur Retning. Denne Forskydning vil næppe mærkes ved Krudt, hvor Difenylaminet jo er indhyllet i Krudtmassen.

Forsøget viser, at naar Difenylaminet bremser Reaktionstallets Dalen, skyldes det ikke, at det reagerer med Krudtets Afspaltningsprodukter, efter at disse er frigjorte, men at det formaar at ændre C_H-Kurvens Forløb i gunstig Retning d. v. s., at det virkelig er en Stabilisator).

For at vise, hvorledes helt daarligt Krudt forholder sig overfor Prøven ved 110° C, bestemtes Reaktionstallet efter 7 Minutters Opvarmning paa to Krudtprøver, der gav stærke røde Dampe eller eksploderede efter 7 Minutters Opvarmning til 110° C:

Krudt.	pH efter 7 Minutter.
R F K_4	2,05
B_2 2,5/0,80	2,00

I det hele taget viser røde Dampe sig altid, naar Reaktionstallet er sunket til omkr. 2, hvorfor det er unødvendigt at fortsætte et Forsøg længere, end til Reaktionstallet har naaet denne Værdi.

Paa Fig. 14 er gengivet nogle Kurver, der paa karakteristisk Maade viser Forskellen mellem godt (IV) og daarligt (I, II, III) Krudt.

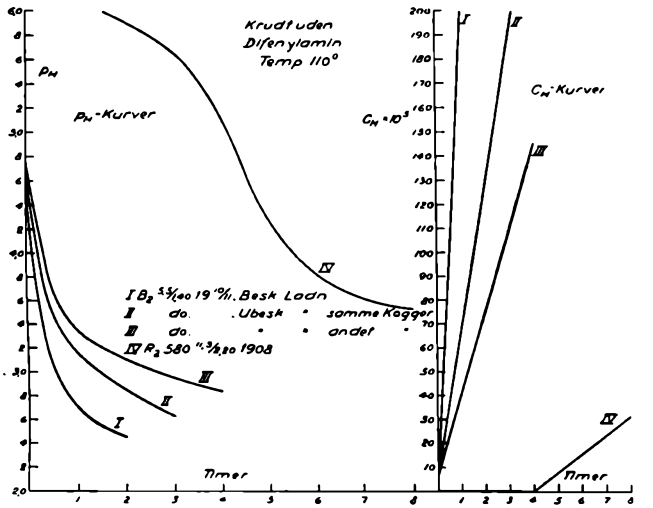


Fig. 14.

Af Tabellen Side 158 ses atter Difenylaminets stabiliserende Indflydelse. Allerede naar Forsøgstemperaturen er sat ned til 99,5° C, skal Forsøget strække sig over lang Tid forat faa Difenylaminkrudt nedbrudt. Derfor blev Temperatur 99,5° C opgivet til Fordel for 110° C i Haab om hurtigere at naa til Resultater. 110° C maa sikkert anses for den bedst egnede Temperatur, men derfor bør Forsøgene ved 99,5° C og endnu lavere Temperaturer fortsættes, fordi der herved, ligesom tidligere anført for Skydebomuldens Vedkommende, vil kunne skaffes vigtige Oplysninger om Krudtets Temperaturkoefficient, og om hvorvidt Difenylaminets stabiliserende Virkning er forholdsvis større eller mindre ved lavere Temperaturer end ved højere, m. m.

Forsøgslaboratoriet arbejder for Tiden med Reaktionstalsbestemmelser i størst muligt Omfang paa det Krudt, der inddrages til Undersøgelse af Krudttilsynet. Hensigten hermed er at finde ud af Sammenhængen mellem disse Undersøgelsesresultater og de sædvanlige Stabilitetsprøver, thi selv om ogsaa denne Relation kan ses i flere af de i

nærværende Meddelelse anførte Tabeller, maa Spørgsmaalet naturligvis undersøges meget grundigere, før man tør fælde en endelig Dom over Værdien af den her foreslaaede Undersøgelsesmetode.

Der vil eventuelt senere her i Tidsskriftet blive givet en kort Oversigt over dette Arbejdes Resultater.

99,5° C.

Timers Op-hedning	R_2 330 8/1,40 1908/09 uden Dif. Skb. T		B_2 5,5/1,40 1910/11 uden Dif. Skb. L		B_2 5,5/1,40 1912/13 $^1/_4$ % Dif. Skb. L.		S_2 75 12/1,05 1922/23 $^1/_2$ % Dif. Skb. F	Krudtskiver fra 75 mm Patroner Uden Dif.
	a.	b.	a.	b.	a.	b.		
0	5,80	5,90	5,80	5,80	5,85	5,90	6,00	5,85
2	5,80	5,90	4,30		5,70			
4	5,80	5,80	4,00		5,10			
6	5,95	6,00	3,90		5,00			
8	5,35	5,50	3,80		4,90		5,40	4,55
10	5.30	5,30	3,80		5,05			
12	5,20	5,20	3,60	3,60	5,00			
14	4,80	4,80	3,50	3,50	4,90			
16	4,30		3,50		4,40		5,40	3,50
18	4,10		3,30		4,40			
20			3,10		4,30			
22	4,00				4,35			
24			2,70		4,00		4,80	3,50
26					4,20			
28					3,60			
30					3,60			
32							4,60	3,00
40							4,40	2,80
48							4,35	2,60
56							4,25	2,20
64							4,15	
72							4,10	
80							4,00	
88							3,90	
R. D.	34		31		38			
K. J.	Ov. 30		3		Ov. 30			
Reaktion før Forp.	130		115		160			

Resumé.

1) Der er i det foregaaende foreslaaet, begrundet og beskrevet en Metode til Stabilitetsbestemmelse paa Skydebomuld og røgsvagt Krudt ved Hjælp Brintionmaaling (= Reaktionstalsbestemmelse).

Fremgangsmaaden er følgende:

Skydebomulden tørres i Vakuum ved 40° C i 12 Timer, hvorefter den sigtes og tørres videre paa samme Maade i 6 Timer til. Den skal da indeholde under 1 % Vand. Den tørrede Skydebomuld opbevares i Exsiccator, til den skal bruges.

Det røgsvage Krudt males og sigtes ved Hjælp af 2 Sigter med en Maskevidde paa resp. 0,8 og 0,35 m. m. Hvad der passerer den første og bliver liggende paa den sidste tørres i Vakuum ved 40° C i 8 Timer og opbevares i Exsiccator, til det skal bruges.

Til hver Undersøgelse tager man 9 cylindriske Prøveglas af 16 mm indre Diameter og 360 mm Højde. Glassene har et ringformigt Mærke ved 50 cm^3. Af røgsvagt Krudt indvejes i hvert Glas 5 g, af Skydebomuld kun 2,5 g.

De 8 af de 9 Glas indsættes i det S. 146 afbildede Bad, der i Forvejen er ophedet til 110° C. (Det 9. Glas ophedes ikke, og Resultatet af den paa dets Indhold udførte Reaktionstalsbestemmelse svarer altsaa til 0 Timers Ophedning). Efter 1 Times Forløb, og derefter hver Time, udtages et Glas, som hensættes til Afkøling i $^1/_2$ Time, hvorefter det fyldes med kulsyrefrit, destilleret Vand, omrystes, efterfyldes med Vand til Mærket og omrystes paany. Paa Glassets Indhold, som ikke filtreres, gøres straks en p_H-Bestemmelse med Anvendelse af Biilmanns Kinhydronelektrode. Af de fundne Brintioneksponenter (Reaktionstal) dannes en Kurve, som karakteriserer Skydebomulden (Krudtet).

Der kan ogsaa anvendes højere eller lavere Temperaturer, men 110° C har vist sig praktisk, naar man ønsker hurtigt at komme til et Resultat

Selvfølgelig kan man ogsaa anvende flere Glas end 8 og dermed længere Opvarmningstid — ja dette vil endog ofte være nødvendigt, nemlig ved Undersøgelse af difenylaminholdigt Krudt.

2) Ved at omregne de fundne Værdier for p_H til $C_H \cdot 10^5$ og indføre de beregnede Tal i et alm. Koordinatsystem med $C_H \cdot 10^5$ som Ordinat og Opvarmningstiden i Timer som Abscisse faas Kurver, der angiver Brintionkoncentrationen i dens Forhold til Opvarmningstiden. Disse Kurver antager snart Form af rette Linier, hvis Retning er karakteristisk for vedkommende Skydebomuld eller Krudt.

3) Til kort at betegne en Skydebomulds eller et Krudts Stabilitetstilstand foreslaas det at give en „Karakter", K, som beregnes af den efter 8 Timers Opvarmning fundne Værdi for C_H efter følgende Formel:

$$K = 15 \div C_H \cdot 10^4.$$

4) De udførte Undersøgelser ved 99,5, 110 og 120° C gør det sandsynligt, at man ved at foretage Undersøgelser ved flere forskellige Temperaturer af samme Skydebomuld (eller Krudt) kan naa til en paalidelig Bestemmelse af dens Temperaturkoefficient.

5) Den Nøjagtighed, hvormed selv ganske smaa Ændringer i Reaktionstallet (pH) kan bestemmes, giver Løfte om at kunne foretage sammenlignende Magasineringsundersøgelser ved ret lave Temperaturer ligetil alm. Magasineringstemperatur.

Resumé.

1) Dans ce qui précède, j'ai proposé, motivé et décrit une méthode pour déterminer la stabilité du coton-poudre et de la poudre sans fumée par la détermination de pH (chiffre de reaction).

On procède comme suit:

Le coton-poudre est séché en vacuum à 40° C pendant douze heures, puis on le tamise et le sèche de nouveau, de la même manière et pendant six heures. Alors son contenu d'eau doit être inférieur à 1 %. Le coton-poudre ainsi séché est gardé dans un exsiccateur jusqu'à l'emploi.

La poudre sans fumée est triturée et tamisée à travers de deux tamis, dont les mailles sont respectivement de 0,8 mm et de 0,35 mm. Les parties qui franchissent le premier tamis et qui sont arrêtées par le second, subissent un séchage pendant 8 heures en vacuum et à une température de 40° C. La poudre séchée est gardée dans un exsiccateur jusqu'à l'emploi.

À chaque examen on prend neuf éprouvettes d'un diamètre intérieur de 16 mm et d'une hauteur de 360 mm, munies chacune d'un trait circulaire indiquant 50 cm^3; on met dans chaque éprouvette 5 g de poudre sans fumée, de coton-poudre seulement 2,5 g.

Huit éprouvettes sont placées dans le bain représenté par la figure prealablement chauffé à 110° C; la dernière n'est pas chauffée, et le résultat qu'elle donne correspond à une chauffage de 0 heure.

Au bout d'une heure, et puis à une heure d'intervalle, on prend une éprouvette qu'on laisse refroidir pendant une demi-heure; puis on y verse de l'eau ne contenant pas d'acide carbonique, remue l'éprouvette, la remplit d'eau jusqu'au trait (50 cm^3) et remue à nouveau. Sans filtrer le contenu de l'éprouvette on procède à la détermination de pH

en se servant de l'electrode quinhydrone de Biilmann. Avec les valeurs de p_H (chiffre de réaction) ainsi trouvées on trace une courbe qui caractérise le coton-poudre (la poudre sans fumée).

On peut aussi employer des températures plus élevées ou plus basses, mais la pratique à démontré que la température de 110° C prévaut, si l'on désire arriver vite au but.

On peut naturellement prendre plus de huit éprouvettes, ce qui est souvent nécessaire et toujours, s'il s'agit de la poudre contenant de la diphénylamine etc.

2) En déduisant $C_H \cdot 10^5$ des valeurs trouvées de p_H et en portant les valeurs calculées dans un système de coordinées ordinaires avec $C_H \cdot 10^5$ comme ordonnée et les temps de chauffage comme abscisse, on obtiendra une courbe indiquant la concentration des ions hydrogènes par rapport au temps de chauffage. Les courbes que donnent les différentes sortes de coton-poudre (poudre sans fumée) empruntent bientot la forme de lignes droites, dont la marche caractérise le coton-poudre ou la poudre sans fumée.

3) Pour indiquer d'une manière brève l'etat de stabilité d'un coton-poudre ou d'une poudre sans fumée, je propose de lui donner un caractère „K" à calculer d'après la formule:

$$K = 15 \div C_H \cdot 10^4$$

en prenant la valeur de C_H obtenue après 8 heures de chauffage.

4) Les résultats des expériences faites au températures 99,5, 110 et 120° C autorisent à croire qu'on peut obtenir une détermination sûre du coefficient de température d'une coton-poudre ou d'une poudre sans fumée en répétant l'examen à des températures différentes.

5) L'exactitude avec laquelle des différences même minimes des valeurs „p_H" se laissent déterminer, semble indiquer qu'il est possible de faire des examens de magasinage comparatifs à des températures assez basses, même à des températures de magasinage ordinaires.

Ved Udarbejdelsen af nærværende Meddelelse er benyttet følgende Literatur:

S. P. L. Sørensen: Enzymstudier II. Om Maalingen og Betydningen af Brintionkoncentrationen ved enzymatiske Processer. Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet. 1909.

F. W. Gray: A manual of practical physical chemistry. London 1914.

N. Bjerrum: Lærebog i uorganisk Kemi. 2. Udgave. Kjøbenhavn 1920.

W. M. Clark: The determination of hydrogenions. 2'edition. Baltimore 1923.

O. M. Henriques: Om Brintionmaalinger. Kjøbenhavn 1924.

Medvindens Indflydelse paa Projektilbanen ved Haubitskastninger.

En gammel artilleristisk Tradition vil vide, at Medvind virker forstyrrende paa Ballistiken, idet den bl. a. bevirker usædvanlige Afvigelser i Siden og Længden.

I Henhold hertil gav Chefen for Kystartilleribataillonen – Oberstløjtnant E. Klein — undertegnede Ordre til at undersøge Forholdet foreløbig for Haubitsers Vedkommende, idet Bataillonen ønskede oplyst, hvorvidt de store Afvigelser, der fra Tid til anden forekommer ved Haubitskastninger, falder sammen med Medvind (Modvind), og i bekræftende Fald, hvorledes Vindstyrken influerer paa Afvigelserne.

Nedenstaaende Uddrag af Undersøgelsen omfatter Afvigelserne i Siden for Kastninger med 29 cm Jernhaubits og 9 cm Instruktionhaubits, udført ved Kystartilleriet siden henholdsvis 1911 og 1905. Materialet har været stort, idet der i de nævnte Tidsrum har været udført over 250 Kastninger med mere end 3000 Skud.

Da Undersøgelsen kun skulde omfatte Med- og Modvindskastninger, er de Kastninger, der er udført i stille Vejr, ikke medtaget, da de var for faa til, at de kunde give Grundlag for en paalidelig Statistik.

Tilbage bliver som egentlig Arbejdsmateriale

64 Kastninger med 29 cm J. H., Øvelsesprojektil L/2,0,

116 — — 9 — l. H., Øvelsesprojektil.

De ovennævnte Kastninger er ved Undersøgelsen delt i

— Medvindskastninger (Vindens Retning dannede en Vinkel under 45° med Skudretningen),

— Modvindskastninger (Vinden lige fra Siden eller forfra).

Derefter er Gennemsnitsafvigelsen og den sandsynlige Sideafvigelse for hver enkelt Kastning med 29 cm J. H. beregnet efter Formlerne

$$G_s = \frac{\Sigma f}{n} \text{ og } r_s \frac{5\Sigma f}{6n-3}$$

hvor n er Skuddenes Antal og Σf den numeriske Sum af Sideafvigelserne i den enkelte Kastning. Sideafvigelserne er alle henført til den Sidestilling, som første Gang gav Middelnedslag tæt ved Maalet, og som derfor afsluttede Sideindskydningen. De Sideafvigelser, der i Skydningen ligger forud for denne Sidestilling, er ikke medregnede i Statistiken, ligesom store Sideafvigelser umiddelbart efter Ladningsskifte heller ikke er medtaget.

Endelig er Middelgennemsnitssideafvigelsen og Middelsandsynlig-Sideafvigelsen beregnet efter Formlerne

$Mg_s = \frac{\Sigma \frac{\Sigma f}{n}}{p}$ og $Mr_s = \frac{\Sigma \frac{5\Sigma f}{6n \div 3}}{p}$ hvor p er Kastningernes Antal.

Resultaterne er anført i nedenstaaende Tableau.

Antal Kast	Vind	Mg_s i Streger	Mr_s i Streger	Gennemsnits-skudafstand
298	Med	24,91	21,88	6220
376	Mod	8,96	7,64	6566

Det synes virkelig heraf at fremgaa, at Sidespredningen er betydelig større i Med- end i Modvind.

Spørgsmaalet er nu, om Sideafvigelserne ved Medvind vokser proportionalt med Vindstyrken, men dette synes ikke at være Tilfældet, thi opstiller man Kastningerne i Kategorier efter Vindstyrken, bliver Middelsideafvigelserne nogenlunde lige store for hver enkelt Kategori. Skønt dette maaske kan skyldes Tilfældigheder, da Kastningernes Antal indenfor hver Kategori er saa ringe, og da Bedømmelsen af Vind-

styrken er meget individuel, maa man dog foreløbig slutte, at Vindens Styrke ikke i nogen væsentlig Grad forøger Sidespredningen.

Opstiller man derimod Kastningerne ordnede i Grupper efter Ladningernes Størrelse, eller, hvad der er det samme, efter Begyndelseshastigheden, synes det, som om Sidespredningen vokser med aftagende Begyndelseshastighed. Resultatet af denne Undersøgelse er vist i nedenstaaende Skema.

Pjece	Antal Kastninger	Vind	Krigs- eller Øvelsesladn.	Ladning Nr.	V_0	Omdrejningstal	Middel-Maksimumssideafvigelse Streger	Mg_s i Streger	Mr_s i Streger
29 cm J. H.	19	Med	Ø	1–2	270/295	62/68	$70_{,2}$	$28_{,16}$	$24_{,78}$
—	14	—	–	3–4	325/360	75/83	$38_{,8}$	$15_{,64}$	$13_{,70}$
–	2	–	K	6–7	345/400	79/92	$15_{,0}$		
–	14	Mod	Ø	1–2	270/295	62/68	$31_{,6}$	$9_{,49}$	$8_{,28}$
–	14	–	—	3–4	325/360	75/83	$22_{,5}$	$8_{,24}$	$6_{,76}$
–	1	–	K	6	345	79	$16_{,0}$		
9 cm l. H.	17	Med		1–2	166/189	92/105	$37_{,1}$		
–	15	–		3–4	210/230	117/128	$24_{,5}$		
–	9	–		5–6	249/266	139/148	$21_{,8}$		
–	15	Mod		1–2	166/189	92/105	$26_{,8}$		
-	45	–		3–4	210/230	117/128	$20_{,6}$		
–	15	–		5–6	249/266	139/148	$19_{,5}$		

De i Kolonnen „Middel-Maksimumssideafvigelse" anførte Resultater er fremkomne som Sum af de enkelte Kastningers største Afvigelser til hver Side, divideret med Antallet af Kastningerne. Tendensen for hver af de 4 Med- og Modvinds-Grupper er overalt den samme, og da Tallene staar i et nogenlunde konstant Forhold til de under Middelgennemsnits-Sideafvigelse og Middel- sandsynlig Sideafvigelse beregnede Tal, er det formentlig berettiget at slutte, at Spredningen vokser med aftagende Begyndelseshastighed. Tallene bekræfter iøvrigt ogsaa, at Spredningen er størst ved Medvind.

Det ser ud, som om de 9 cm Projektiler paavirkes mindre af Vinden end de 29 cm, til Trods for, at Tværsnitsbelastningen er ca. 3 Gange saa stor for de 29 cm Projektiler. Forklaringen kan maaske søges i, at de 9 cm Projektiler har kortere Flyvetid og større Rotationshastighed end de 29 cm, men maaske ogsaa i en bedre Projektilform.

Med det til Raadighed staaende Materiale har det ikke været muligt at faa en tilsvarende Statistik for $28^1/_2$ cm Kastninger. En saadan vilde have haft stor Interesse, idet det $28^1/_2$ cm Øvelsesprojektil er

meget længere end det 29 cm, hvorfor det er muligt, at en Sammenligning mellem de 2 Projektilers ballistiske Forhold vilde have givet visse Fingerpeg angaaende Projektilformens Indflydelse paa Afvigelserne. En Statistik for 120 mm L/15 h. S. H. lader sig foreløbig ikke opstille paa Grund af for ringe Antal Kastninger med denne Pjece, men maaske kunde en Undersøgelse for Felthaubitsens (15 mm L/17 S. H.) Vedkommende lade sig udføre, saa at det derigennem kunde fastslaas, hvorvidt de omtalte Foreteelser er almindelige Fænomener ved Haubitskastninger eller kun finder Sted ved 29 cm J. H. eller ved det 29 cm J. H.s korte Projektil.

Ved nogle Skydninger med de smaa Krigsladninger til 29 cm J. H. kunde maaske indvindes nogle Erfaringer. Ved Krigsladning Nr. 1 er Begyndelseshastigheden kun 205 m og Rotationshastigheden ca. 47 Omdrejninger pr. Sekund – altsaa betydelig mindre end ved Øvelsesladning Nr. 1 — og holder Teorien Stik, skulde Spredningen blive meget stor. Der er aldrig ved Kystartilleriet foretaget Kastninger med smaa Krigsladninger, da man altid ved Kastninger med krigsmæssig Ammunition har ønsket de størst mulige Skuddistancer.

Endeligt er det muligt, at en vel organiseret Vejrtjeneste kunde hjælpe til, at man fandt Love for Spredningen ved Medvindskastninger og derved kunde imødegaa de store Afvigelser. Lod dette sig gøre, vilde der allerede rent uddannelsesmæssigt vindes meget; det har nemlig vist sig, at af de til denne Statistik anvendte 35—29 cm Medvindskastninger naaede den Ledende kun at blive indskudt i Længden i 17 Tilfælde, medens han i de 29 Modvindskastninger blev indskudt i 22 Tilfælde.

Gerstoft.

Forbrændingshastighedens Afhængighed af Lufttrykket ved Sortkrudtsatser.

Af Docent A. W. MARKE, Lærer i Fysik ved Officersskolen, og Kaptajn C. RAABYE, Lærer ved Officersskolen og Artilleriskydeskolen.

Allerede saa tidligt som i Slutningen af det 17. Aarhundrede har Boyle udført Forbrændingsforsøg med Sortkrudt ved lave Tryk. Forsøget synes ifølge Berthelot: „Sur la force des matières explosives", Paris 1883 S. 84, at være udført ved, at man bragte et Krudtkorn til at falde paa en glødende Jernplade, som var indesluttet i en udpumpet

Beholder. Det viste sig, at Krudtkornet i Stedet for at eksplodere eller forpuffe, brændte ganske roligt.

Forsøg, som er gaaet ud paa at undersøge Sortkrudtets Forbrænding ved lave Lufttryk, er siden den Tid blevet foretaget flere Gange, bl. a. af saa kendte Forskere som Huyghens og Abel.

I 1855 bemærkede Mitchell, at Tidsbrandrørenes Sats brændte langsommere i Bjergene end paa Lavlandet. Frankland udførte i den Anledning nogle Laboratorieforsøg i 1861 til Bestemmelse af Afhængigheden mellem Tryk og Forbrændingshastighed, og i Aaret 1862—65 udførte San Roberto i Alperne Afbrændingsforsøg i forskellige Højder med Tændtraad af lignende Art som den Bickfordtraad, vi herhjemme bl. a. har anvendt til Satssøjler i vore dobbeltvirkende Brandrør M. 1888/90 og 1888.1900.

Disse sidste af San Roberto udførte Forsøg findes bl. a. omtalt i Brunswig: Explosivstoffe. Leipzig 1909. S. 41—42.

En enkelt af Forsøgsrækkerne gav ifølge denne Kilde nedenanførte Resultater:

Højde m.	Lufttryk mm.	Brændetid for en 400 mm lang Satssøjle Sek.	Forbrændingshastighed mm/Sek.
200	740,0	35	11,43
400	724,3	35,2	11,36
750	694,1	36,1	11,08
1720	618,7	38,8	10,31
1820	610,4	39,0	10,26
2650	559,4	41,5	9,64
3000	529,4	44	9,09

Paa Grundlag af Forsøgene opstillede San Roberto nedenstaaende Ligning for Afhængighedsforholdet mellem Krudtets Forbrændingshastighed v og Lufttrykket p.

$$v = a \cdot p^{\gamma},$$

hvori a er en af Krudtsorten afhængig Konstant, og γ skulde kunne sættes lig $^2/_3$. Det har dog ved senere Forsøg vist sig, at Værdien af γ kan svinge mellem Grænserne $^1/_4$ og 1, hvilket i ikke ringe Grad reducerer Formlens Betydning.

Som bekendt har de lave Lufttryks forsinkende Indflydelse paa Krudtets Forbrænding faaet en betydelig aktuel Interesse efter Indførelsen af Flyvemaskiner og Luftskibe som Kampmidler. Det har nemlig vist sig, at der til samme Tempering, under forskellige Elevationer, svarer højst forskellige Brændetider, alle andre Forhold iøvrigt lige.

Vi har herhjemme, og man har, saa vidt det kan skønnes, ogsaa i Udlandet, af denne Grund haft store Vanskeligheder at kæmpe med. Hos os viste det sig, at Satsen i dobbeltvirkende Brandrør M. 1902 (presset af Krudt af Typen N. G. K.) ikke alene kom til at brænde langsommere, naar Projektilet kom op i de højere Luftlag; men at den slukkedes, naar Projektilet var naaet op i en vis Højde, saa at man overhovedet ingen Virkning kunde vente sig mod Maal, der fløj i Højder over ca. 3000 m. Denne Vanskelighed er, som man vil vide, foreløbig overvunden ved Indførelsen af dobbeltvirkende Brandrør M. 1920, i hvilket er anvendt en anden Satskrudttype.

Der er imidlertid Grund til at frygte, at selv dette Rør ikke vil strække til, dersom det skal benyttes ved en Piece med større Begyndelseshastighed end 75 mm L/30 h. S. K. M. 1914, dels fordi Rotationshastigheden bliver større, dels fordi en saadan Piece vil bringe Projektilet op i saa tynd Luft, at man under store Elevationer rimeligvis atter hyppigt eller altid vil faa Slukning af Satsen. Man maa derfor enten finde en endnu mere egnet Sats, eller man maa til Brug ved Luftværnsartilleriets Skydninger resolut bryde med Satsrørene og i Stedet gaa over til Anvendelsen af mekaniske Brandrør. Tendensen i førende Militærstater synes i Øjeblikket at gaa i sidstnævnte Retning. Det mekaniske Rør har imidlertid den store Fejl, at det er meget dyrt, og denne Ulempe vejer saa meget des tungere, som Ammunitionsforbruget pr. Træffer under Beskydning af Flyvemaskiner er ganske overordentlig stort.

Kan det derfor lykkes at finde Udveje til at forbedre Satsrørene, saa at de vil kunne anvendes under store Elevationer og store Begyndelseshastigheder, vil der være vundet meget. For at naa saa vidt maa man imidlertid først vide, hvilke Omstændigheder der gør deres Indflydelse gældende paa Brandrørsatsens Forbrændingshastighed. At ikke Lufttrykket alene har Indflydelse herpaa synes at fremgaa deraf, at det er lykkedes Boyle og andre Forskere at faa Krudtkorn til at brænde i saa godt som lufttomt Rum, medens vi ved dobbeltvirkende Brandrør M. 1902 allerede har faaet Slukning af Satsen ved Tryk svarende til 500 à 550 mm Barometerstand.

Man tør formentlig fastslaa, at kun en Slukning af Rørets Sats vil gøre dette uanvendeligt til Beskydning af Luftmaal. Derimod vil dets Brugbarhed ikke blive forringet ved den Omstændighed, at den til en vis Tempering svarende Brændetid varierer med Trykket eller, om man vil, med Kanonens Elevation, naar blot den sandsynlige Fejl paa Brændetiden kan holdes inden for rimelige Grænser. Man vil nemlig

altid ved hensigtsmæssigt indrettede Apparater rent automatisk kunne bestemme, hvilken Temperering der skal anvendes svarende til visse givne Skudelementer, f. Eks. Flyvehøjde og Højdevinklen til et Punkt, som Maalet formodes at ville passere samtidig med Projektilet. Det maa iøvrigt erindres, at man ogsaa nødsages til at anvende saadanne Apparater, selv om man anvender mekaniske Tidsrør.

Tænker man sig, at der med en Piece skydes under varierende Højdestillinger, men med konstant Tempering og iøvrigt under normale atmosfæriske Forhold, vil Sprængpunkterne komme til at gruppere sig om en Kurve, der bliver en saakaldt Temperingskurve.

Maaler man ved Bestemmelsen af Sprængpunkternes Beliggenhed tillige den Tid, som forløber fra Skudafgangen, indtil Sprængningen

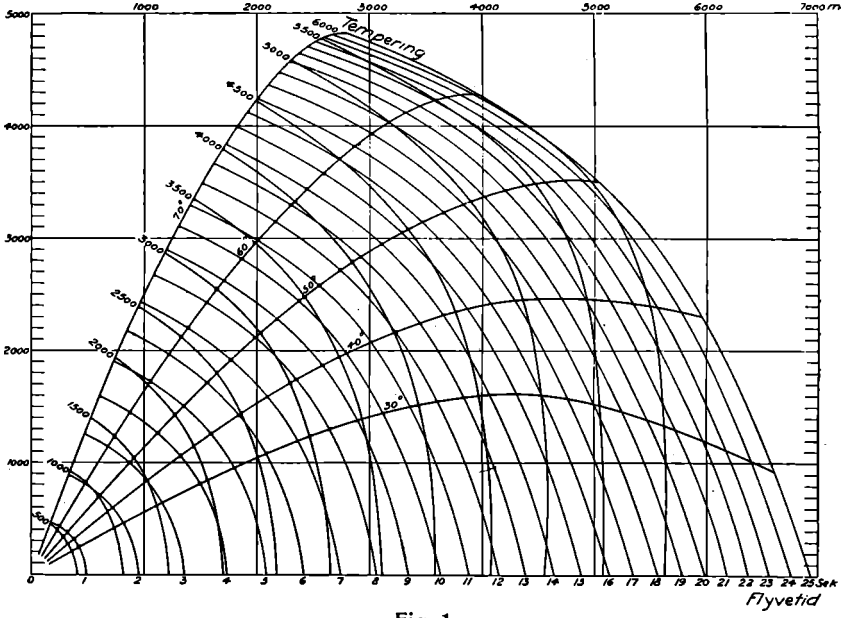


Fig. 1.

finder Sted, og udstrækker man Temperingsforsøgene til ikke alene at omfatte een, men en hel Række Temperinger, vil man ved Bestemmelsen af Flyvetiderne til de enkelte Sprængpunkter faa et Holdepunkt til ved Beregning at indlægge Kurver svarende til konstant Flyvetid, Flyvetidskurver.

Disse Kurver er, naar Brandrøret er et Satsrør, ikke konforme. Deres indbyrdes Forløb bliver f. Eks. som vist paa hosstaaende Tegning, Fig. 1, der meget nær angiver Forholdet, saaledes som det er

ved 75 mm L/30 h. S. K. M 1914 under Anvendelse af dobbeltvirkende Rør M. 1920. Som man vil se, faar man for samme Tempering en med Højdevinklen stedste voksende Brændetid. Dette hænger netop sammen med, at Barometerstanden aftager med voksende Højde over Havet.

Til Klarlæggelse af, hvilken Indflydelse en Formindskelse af Lufttrykket faar paa Krudtsatsens Forbrændingshastighed, er der af os i Vinteren 1922 – 23 paa Den polytekniske Læreanstalt udført en Række Forsøg med Forbrænding af 3 forskellige Leverancer af Bickfordtraad under lave Tryk.

Det dertil benyttede Apparat var i Hovedsagen indrettet som vist paa Fig. 2.

En svær cylindrisk Glasbeholder, som er indsnævret i begge Ender, har i hver Endeflade en Aabning, der lukkes med en Kautschuk-

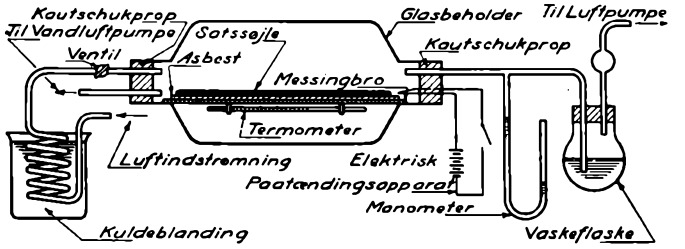


Fig. 2.

prop. Kautschukproppen i den ene Ende (den venstre i Figuren), bærer et Indstrømningsrør, som i sin ydre Ende er forsynet men en indstillelig Ventil, der kun tillader Gennemstrømning af Luften ude fra ind i Glasbeholderen, for et vist med Indstillingen varierende Undertryk i Beholderen. Ventilen blev, som vist paa Figuren, i visse Tilfælde forbundet med et Svalerør, der var nedsat i en Kølebeholder med en Kuldeblanding. Igennem samme Kautschukprop var der ført en Ledning, som udadtil stod i Forbindelse med en Christiansen-Vandluftpumpe. Det var dog kun ved de relativt høje Lufttryk, man kunde benytte Christiansen-Vandluftpumpen til Fjernelse af nogle af Forbrændingsprodukterne, ved de lave Tryk blev Vandet fra Vandluftpumpen nemlig suget ind i Glasbeholderen, og man maatte da lade sig nøje med alene at anvende den stærke Luftpumpe, der sugede Luften gennem Beholderen gennem et Rør i den anden Kautschukprop (i Figuren den tilhøjre).

Det Rør, der traadte ud af Beholderen, var forbundet med et Kviksølvmanometer, og den af Beholderen udsugede Luft, blev, før den passerede Luftpumpen, udvasket i en Vaskeflaske. Gennem den højre Prop i Beholderen var yderligere ført en Tændledning, idet Satsen antændtes ved Glødning af en Platintraad, der stod i Forbindelse med det paa Figuren skematisk paaviste Paatændingsappargt.

	Dato.	Tryk mm	Traadens Længde mm	Forbrugt Tid sek.	Forbrændingshastighed mm/sek.	Tændtraadens Betegnelse	Temperatur.	
1	$^{28}/_{4}$ 1923	758	400	$30_{,4}$	$13_{,16}$	I	ca. 20°C—40°C	Forbrændingstid vistnok maalt noget for stor. Hastighed derfor for lille.
2	—	758	399	$29_{,5}$	$13_{,54}$	I	ca. 20°C—40°C	
3	—	580	$398_{,5}$	$35_{,4}$	$11_{,26}$	I	ca. 20°C—40°C	
4	—	503	400	$39_{,3}$	$10_{,21}$	I	ca. 20°C—40°C	
5	—	359	400	$49_{,8}$	$8_{,06}$	I	ca. 20°C	
6	$^{6}/_{2}$ 1923	354	$400_{,5}$	$50_{,4}$	$7_{,95}$	I	ca. 20°C—30°C	
7	—	245	$400_{,2}$	$70_{,3}$	$5_{,71}$	I	ca. 20°C—31,8 C	Flammen lang og gennemsigtig.
8	—	162	400	$95_{,6}$	$4_{,19}$	I	ca. 20°C—30,5°C	Flammen kort rettet skraat opad. Traaden brænder tilsyneladende vanskeligt. Blyet netop smeltet.
9	—	652	400	$32_{,8}$	$12_{,2}$	I	ca. 20°C—30°C	Usikker.
10	$^{20}/_{2}$ 1923	493	400	$40_{,4}$	$9_{,9}$	I	÷2°C—+4°C	
11	—	140	Der forbrændte 93	$29_{,5}$	$3_{,15}$	I	+2°C—+5°C	Slukning. Kulafsætning. Blyet smelter ufuldstændigt.
12	—	324	400	$55_{,4}$	$7_{,22}$	I	+2°C—+5½°C	
13	—	760	265	$20_{,2}$	$13_{,12}$	I	+2°C	
14	—	760	400	$29_{,2}$	$13_{,72}$	I	+2°C	
15	$^{27}/_{3}$ 1923	403	399	$43_{,4}$	$9_{,19}$	II	+2°C	
16	—	187				III	$+2_{,2}$ C	Traaden tændes, men slukkes straks igen. Svovludskillelse.
17	—	745	390	29	$13_{,46}$	III	3°C	
18	—	207				III	2°C	Traaden tændes, men slukkes straks igen. Svovludskillelse.
19	—	230				III	2°C	
20	—	248				III	2°C	—
21	—	254	400	68	$5_{,88}$	III	2°C	—
22	$^{6}/_{3}$ 1923	323	400	$53_{,2}$	$7_{,52}$	III	50,5—55°C	Hastigheden usikker.
23	—	348	400	$49_{,6}$	$8_{,07}$	III	52,0—56°C	
24	—	563	$399_{,5}$	$34_{,2}$	$11_{,68}$	III	50°—52°C	
25	—	274	400	66	$6_{,06}$	III	46—51°C	
26	—	238	Der forbrændte 38,5	$8_{,3}$	$4_{,84}$	III	49,5—47°C	Slukning.
27	—	764	$361_{,5}$	$25_{,6}$	$14_{,11}$	III	ca. 40°C	
28	—	764	400	$29_{,0}$	$13_{,81}$	III	ca. 26°C	
29	$^{18}/_{3}$ 1923	518	400	$36_{,5}$	$10_{,96}$	III	21°—25°C	
30	—	290	400	$57_{,0}$	$7_{,02}$	II	25°—28°C	
31	—	187				II	24°C	Traaden tændtes, men slukkedes straks igen.
32	—	214				II	22°C	—
33	—	231	Der forbrændte $253_{,5}$	$46_{,0}$	$5_{,50}$	II	20°C	Slukning.

Satssøjlen blev anbragt paa en med Asbest belagt Bro af Messingblik, som kunde indskydes i Glasbeholderen fra venstre Side, naar Kautschukproppen her blev fjernet.

Til Maaling af Temperaturen i Beholderen var der under Messingbroen ophængt et Termometer.

Satsen blev afskaaret i Længder paa 400 mm. Brændetiden maaltes ved Hjælp af to Stoppeuhre fra Antændelsesøjeblikket, til Traaden enten var helt udbrændt eller til den slukkedes af sig selv, hvorefter Forbrændingshastigheden bestemtes ved Division af den forbrændte Satslængde med det medgaaede Antal Sekunder.

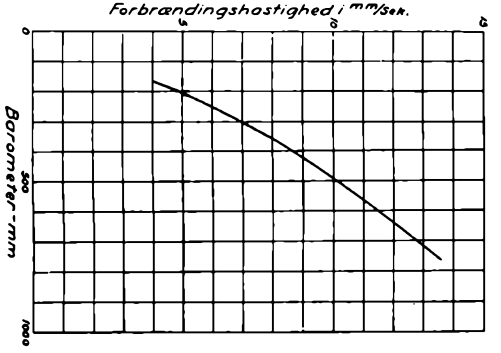


Fig. 3.

Det viste sig, at Trykket i Beholderen paa Grund af Luftpumpens store Kapasitet meget nær kunde holdes konstant under Forbrændingen.

Resultaterne af Afbrændingsforsøgene er fremstillet i Skemaet S. 170 samt grafisk i hosstaaende Fig. 3.

Som det vil ses, har man forsøgt at paavise Temperaturens Indflydelse paa Forbrændingshastigheden. Denne Del af Undersøgelsen har ikke givet noget sikkert Resultat. Dog synes det, hvad man jo ogsaa kunde vente, at Forbrændingshastigheden ved Tryk omkring Atmosfærens stiger lidt med Temperaturen.

Denne Stigning synes at ligge meget nær 1 ‰ pr. 1 °C.

Forsøget giver langt overskueligere Resultater, hvad Lufttrykkets Indflydelse angaar.

Det viser sig, at Hastigheden aftager meget stærkt, efterhaanden som Lufttrykket bliver mindre, og det synes, som om Hastigheden nærmer sig til 0 for et vist endeligt Tryk mellem 50 og 150 mm Kviksølvtryk.

Der er imidlertid nogen Sandsynlighed for, at en Del af Aarsagen til den langsomme Forbrænding skyldes Varmeafledning til det Blylag, som omgiver selve Satsen. Dette Lag maa i Virkeligheden absorbere en ikke ringe Varmemængde, fordi det ikke alene skal opvarmes, men ogsaa smeltes. Det viste sig da ogsaa, at ved de laveste Tryk, ved hvilke man overhovedet kunde faa Traaden til at brænde, var man

lige netop ved Grænsen for Blyets Smeltning. Under disse Omstændigheder fremkom der tillige en tydelig Svovludskillelse, ja, endog en ufuldstændig Forbrænding af Kullet.

Det er sandsynligt, at man ved at omgive Satsen med en daarligere Varmeleder, der eventuelt tillige har en mindre Smeltevarme end Blyets, kunde have faaet Satsen til at brænde ved endnu lavere Tryk end de 160 à 200 mm, som ved Forsøget syntes at danne den Grænse, under hvilken det ikke var muligt at faa Satsen til at brænde. Det tidligere omtalte, af Boyle udførte Forsøg bekræfter Rigtigheden af denne Formodning.

Selv med en Slukningsgrænse af 200 mm Barometerstand skulde man imidlertid vente, at Røret endnu kunde brænde i 10 km Højde over Havet. Naar man derfor faar Slukning i lavere liggende Luftlag, kan Aarsagen hertil næppe alene være at søge i Barometerstandens Indflydelse.

Det er meget sandsynligt, at Brandrørmaterialets store Varmeledningsevne, i Forbindelse med dets relativt store Masse, kan være en medvirkende Aarsag til Slukningen; men det er ogsaa meget sandsynligt, at Udstrømningsaabningernes Beliggenhed paa Rørets Overflade vil kunne faa Betydning for Satsens Forbrændingshastighed. Ligger Udstrømningsaabningen til Eksempel saaledes, at den forbistrømmende Luft vil foraarsage en Luftfortynding i Rørets Indre, skulde Trykket paa den brændende Sats' Overflade kunne blive noget lavere end den omgivende Lufts Tryk, og derved skulde der under ugunstige Omstændigheder kunne frembringes Slukning.

Omvendt er det ogsaa tænkeligt, at man kan anbringe Udstrømningsaabningen saaledes, at den foran Projektilspidsen liggende fortættede Luft vil frembringe et noget højere Tryk end i den omgivende Luft; man vil muligvis derved opnaa, at Forbrændingshastigheden bliver større, og at Røret vil kunne brænde i højere Luftlag, end man havde Grund til at formode.

Med Konstruktioner af den sidstnævnte Art vil der yderligere være forbundet den sikkert ikke uvæsentlige Fordel, at de varme Luftarter fra Satssøjlens Forbrænding kan udnyttes til Opvarmning af Rørmaterialet foran Satssøjlen, saaledes at den skadelige Indflydelse, foraarsaget ved den stadige Afkøling fra den forbistrømmende Luft, i nogen Grad bliver svækket.

Endelig kan der være Grund til at paapege, at den pr. Tidsenhed udviklede Varmemængde er proportional med Satssøjlens Tværsnitsareal, medens man maa formode, at den til Rørmaterialet afgivne Varme-

mængde meget nær maa være proportional med Længden af Omkredsen i Satssøjlens Tværsnit. For ligedannede Tværsnit betyder dette, at det største Tværsnit vil give den største Forbrændingshastighed. Man bør derfor uden Tvivl tilstræbe at gøre Tværsnittet i Satssøjlen saa stor som muligt ved Luftværnsartillertets Brandrør.

De ovennævnte Principper ser man fulgt ved flere af de Brandrørskonstruktioner, som i de senere Aar er kommet frem i Udlandet.

Anmeldelser.

J. B. S. Haldane: *Callinicus. A defence of chemical warfare.* 84 Sider. London 1925, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co.

Forfatteren af denne lille Bog er Biokemiker og har gjort Krigen med som Infanteriofficer. Han ved saaledes, hvad han taler om.

At anmelde Bogen er ikke let — den maa læses i sin Helhed. Men man vil ikke fortryde at stifte Bekendtskab med den, da den er skrevet med virkeligt Lune af en Mand, der har ønsket at tale frit fra Leveren, vel vidende, at hans Meninger gaar paa tværs af en opagiteret Samtids.

Forf. begynder med at gøre opmærksom paa, at alle Bestræbelser for at hindre Krig hidtil er begyndt fra den forkerte Ende. Vil man Krigen tillivs (og hvem vil ikke gerne det?), maa man begynde med et taalmodigt, videnskabeligt Studium af dens Aarsager, ganske ligesom enhver Bekæmpelse af en Sygdom maa begynde med en Udredelse af dens dybeste Aarsag. Saa længe dette Studium ikke er gjort, har vi desværre ingen Udsigt til at undgaa Krig. Og naar saa er, vil Forf. helst se sit Land paa de vindendes Side. Derfor har han skrevet sin Bog.

Forf. undersøger derefter Grunden til, at ikke alene de Mennesker, for hvem en hvilken som helst Fred er at foretrække for en hvilken som helst Krig, men ogsaa mangfoldige Militære, har faaet et saa forkert Syn paa Gaskrigen, og finder den dels i Eftervirkningerne af den Agitation, der fra Ententeside rejstes mod Tyskerne, „Hunnerne", efter det første Klorangreb, og dels i, hvad han kalder „Bayardisme". Bayard, Ridderen sans peur et sans reproche, var som bekendt Mildheden selv overfor fangne Fjender, selv Bueskytter; men naar han fik fat i en Mand, der havde skudt med det den Gang nye Krudt, saa gaves ingen Pardon. Det var Bayards Vedhængen ved de gammelkendte Vaaben uden Hensyn til, hvor grusomme de kunde være, og hans Afsky for det nye, som han intet kendte til, der fik ham til at gøre denne Forskel paa sine Fanger.

Ganske samme Holdning overfor det nye træffer vi nu. Nu har det i Aarhundreder været Soldaters Bestilling at kaste faste Legemer over til Fjenden, og saa kommer man pludselig og vil have dem til at slaas med Luft! Det er da saa haarrejsende, at man næsten ikke kan beskæftige sig dermed, skønt man godt nok indser, at Gassen vil komme til at spille den største Rolle i

Fremtidskrigen. Der nævnes i Bogen pudsige Eksempler paa nymodens Bayard isme under Verdenskrigen.

Efter en Skildring af Krigsgasarterne, som ikke rummer noget nyt for dette Tidsskrifts Læsere, undersøger Forf., hvorledes Gaskrigen sandsynligvis vil forme sig i Fremtiden, og han kommer derved til det Resultat, at, da Nutidens Gasmasker er saa effektive, at der næppe vil kunne findes nye Gasarter, der gennemtrænger dem, vil Bestræbelserne gaa ud paa at anvende Røg og Stoffer, der angriber Huden. Sennepsgas og andre muligvis endnu mere irriterende Kampstoffer vil blive de dominerende, medens man af de øvrige Krigsgasarter kun vil bibeholde saa mange som nødvendigt forat tvinge Modparten til at bære Maske. Forf. skildrer derefter et Fremtidsslag, som han tænker sig det, og fremkommer derunder med den interessante Oplysning, at Negere og andre farvede Folk er meget lidt modtagelige for Sennepsgas.

Med Støtte i den officielle Statistik over Parternes Tab ved Gas i Verdenskrigen viser Forf., at Gasvaabnet er et humant Vaaben, saavidt man kan tale om Humanitet i denne Forbindelse. Gassen foraarsager, at Parterne altid vil have mange midlertidig ukampdygtige, men Erfaringen viser, at forbavsende faa af disse dør eller tager varig Skade, forudsat naturligvis, at man har sit Gasforsvar i Orden. En gasforgiftet Soldat har uendelig større Chance for at blive helbredet end en af faste Vaaben saaret.

Interessant er Forf.s Paavisning af, at Nutidskrigens Forfærdelighed ikke skyldes Vaabnenes Udvikling. Denne har medført Kamp paa de lange Afstande med det Resultat, at de færreste af Skuddene kræver et Offer. Gasvaabnet ligger i Fortsættelsen af denne Udvikling. Hvad der har gjort Krigen saa frygtelig, er efter Forf.s Mening de glimrende Transport- og Meddelelsesmidler Jernbanerne, Automobilerne, de fortrinlige Veje og Broer, Telegraf og Telefon, og ikke mindst Lægevidenskabens, spec. Hygieinens, høje Standpunkt — kort sagt alt det, der er Nutidsmenneskets Stolthed. Det er disse Ting, der muliggør Opstillingen af Nutidens Hærmasser, muliggør at forpleje dem og at hindre, at de ødelægges af epidemiske Sygdomme. Men tænk nu disse Hære i Stedet for med moderne Vaaben udstyrede med Spyd, Lanser, Økser og Sværd og maaske Buer og Pile! Hvor meget blodigere end nu vilde saa ikke et Slag mellem de store Masser forme sig?

Gasvaabnet vil præge Fremtidskrigen paa den Maade, at Stillingskrig vil blive umuliggjort, og det kan medføre Fordele for den numerisk svagere Part, idet det i højere Grad vil komme an paa Hjernekapacitet og moralske Egenskaber end paa Antallet af Soldater.

Forf. omtaler ogsaa det saa aktuelle Problem om Gasbombardement af Byer og kommer her til det utvivlsomt rigtige Resultat, at der med en given Vægt Sprængbomber kan anrettes ganske anderledes Ødelæggelser af Menneskeliv end med samme Vægt Gasbomber, idet Mennesker, der bliver i deres Stuer og holder disse tæt tillukkede, er ganske godt beskyttede mod Gassen. Forøvrigt paaviser han, at der i Publikationer fra pacifistisk Side ofte forekommer Fejlregninger foraarsagede ved fejl Placering af et Komma i Regningens Begyndelse. Og da der regnes med Rumfang, altsaa med 3. Potens, kommer man undertiden til forbavseede Talstørrelser.

Den lille interessante og let læste Bog, der ikke kræver kemiske Forudsætninger for at forstaas, bør læses af enhver Officer med Interesse for sit Kald,

og man kunde, hvis man ikke vidste, at dens Indhold vilde være „spildte Guds Ord paa Balle-Lars", ønske, at den ogsaa vilde finde Vej til nogle af vore mest haardkogte Fred-for-enhver-Pris-Mænd og -Kvinder og slaa dem lidt koldt Vand i Blodet. *N. L. H.*

Taschentabelle nebst Anweisungen für den Artillerie-Unteroffizier und Infanterie-Geschützführer. — Verlag »Offene Worte«. Berlin.

Den lille Bog giver i sammentrængt Form den unge Underofficer det vigtigste vedrørende Tjenesten i Kasernegaarden, ved Skydninger og under Øvelser i Marken, som han ellers kun kan finde ved møjsommeligt Studium af en Mængde forskellige Reglementer.

Af Indholdet skal nævnes:

Bestemmelsen af mindste Elevation — Bestemmelser af Faktorerne n og f. — Orienteringsmaader for et Batteri. — Kortfattede Skyderegler. — Beregning af rullende Spærreild. — Batteriets Sammensætning paa Krigsfod. — Batteriets Befaling for Indtagelse af Stilling. — Morsealfabetet og Vink for Telefonister. — Kommandosignalering. — Jordarbejder til Dækning af Skyts. — Om Gasmaskens Brug. — Om Ammunition og dens Pakning. — De vigtigste Data for Pjecerne og deres Pakning m. m.

En i Sandhed nyttig lille Bog, som det vilde være meget heldigt at faa omplantet paa Dansk. *O. L.*

Artilleriets Bibliotek*).

Tilgaaede Bøger.

Augé, C. Nouveau petit Larousse illustré. Paris 1925.
Cambuzat, E. Gibernes d'artilleur. III. Nancy. Paris. Strassb. 1925.
Ausbildungsvorschrift für die Infanterie (A. V. J.) Heft. I-V + Anhang. Berl. 1922–25.
Aviaticus. Was muss der Deutsche von der Fliegerei wissen? Charlottenb. 1925.
Haandbog for Søværnet 1925. Kbh. 1925.
Lærebog for Hærens Menige. II Del. For Trainet. Kbh. 1925.
Société des nations »Annuaire militaire«. Renseignements généraux et statistiques sur les armements terrestres, navals et aëriens. Genève 1924.
Schledermann, H. Elementær Elektroteknik. Kbh. 1922.
Duchêne. Comment naquit l'artillerie de tranchée française. Nancy. Paris. Strassb. 1925.
Reboul. Mobilisation industrielle. Tome I. Des fabrications de guerre en France de 1914 à 1918. Paris 1925.
Krenchel, E. Sandheden om Danmarks Forsvar. Kbh. 1925.
Abadie, B. M. Ce qu'il faut savoir de l'infanterie. Paris 1924.
Boucher, A. Les doctrines dans la préparation de la grande guerre. Paris 1925.
Camon. L'effondrement du plan allemand en septembre 1914. Paris 1925.
Hanslian & Bergendorff. Der chemische Krieg. Berl. 1925.

---

*) Opmærksomheden henledes paa, at Biblioteket er aabent hver Søgnedag fra Kl. 12—3 Eftm., dog ikke fra $^{24}/_{12}$—$^{2}/_{1}$ og Paaskelørdag.
Biblioteket ser gerne, at der fremkommer Forslag til Anskaffelse af Bøger.

Woker, G. Der kommende Giftgaskrieg. Lpz. 1925.
v. Freytag-Loringhoven. Die Verwertung kriegsgeschichtlicher Erfahrungen. Berl. 1925.
Manuel d'infanterie. Paris 1925.
Platzhoff & Rheindorf & Tiedje. Bismarck und die nordschleswigsche Frage 1864—1879. Berl. 1925.
Tournès, R. & Berthemet, H. La bataille des Flandres. Paris 1925.
Brøndsted, K. G. J. B. S. Estrup. Kbh. 1925.
Rovsing, T. Af det Stik-Modsattes Philosophi og andre Betragtninger af Kapt. M. Rovsing. Kbh. 1925.
Schultz, J. Under dansk Flag. Kbh. 1924.
Brusewitz, P. E. Världsrevolutionens vapensmedja. Sthlm. 1925.
Ossendowski, F. Det mørke Østens Skygger. Kbh. 1925.
Règlement de manoeuvre de l'artillerie:
Titre V. a. Description et entrétien du matériel et des munitions de 75 m^le^ 1897. Paris 1924.
Titre V. h. Description et entrétien du matériel et des munitions de 155 G. P. F. Paris 1924.
Titre VI. a. Unités hippomobiles, armées de canons de 75 m^le^ 1897. Paris 1924.
Titre VI. a^bis^. Unités portées, armées de canons de 75 m^le^ 1897. Paris 1924.
Titre VII. a. Unités hippomobiles et portées, armées de cannes de 75 m^le^ 1897. Paris 1924.
Titre VII. b. Unités hippomobiles et unités portées, armées de matériel de 155 C m^le^ 1917. Peris 1924.
Titre VII. c. Unités hippomobiles et unités portées, armées de matériel de 105 L m^le^ 1913. Paris 1924.
Titre VII. g Unités, armées de materiel de 145 mm 1916 et de 155 mm 1916. Paris 1924.
Titre VII. h. Unités, armés de matériel de 155 G. P. F. Paris 1925.
Ossendowski, T. Asiens vidunderlige Verden. Kbh. 1924.
Fra Holbæk Amt. Historiske Aaarbøger. XIX. Kbh. 1925.
Klingbeil. Der Pionier. Charlottenb. 1925.
Russell, C. E. Krigens Bundfald. Kbh. 1925.
Barby, H. Les victoires serbes. Paris 1913.
Lærebog for Hærens Menige. II. Del. For Fodfolket. Kbh. 1925.
Program for Uddannelsen i Skarpskydning ved Fodfolket. Kbh. 1925.
Bundgaard Christensen, C. Den sidste Grænsestrid. Kbh. 1925.
Groos, O. Der Krieg in der Nordsee. B. 5. Berl. 1925.
Coast-artillery training. Vol. I.—II. Lond. 1921. 1920.
Hansen, R. L. Accessionskatalog. 1924. Kbh. 1925.
Foreløbigt Program for Feltartilleriets Befalingsmandsskoler. 1925. Kbh. 1925.
do. Kystartilleriets do. 1925. Kbh. 1925.
do. Rytteriets do. 1925. Kbh. 1925.
do. Fodfolkets Kornetskole, Sommerkorporalskole og Løjtnantsskole. 1925. Kbh. 1925.
Reichsarchiv. Der Weltkrieg 1914 bis 1918. Bd. 1—2. Berl. 1925.
Artilleriskydeskolen. Udkast til Skydeinstruktion for Feltartilleriet. 1925.

Anvendelsen af Minekasterartilleriet.

Efterfølgende Artikel, der er et Uddrag af en i Revue d'Artillerie November, December 1923 og Januar 1924 offentliggjort Artikelserie af Afdelingschef i det franske Artilleri A. Schneider, og som er et kraftigt Indlæg for Bevarelsen af Minekasterartilleriet (ogsaa i Bevægelseskrigen), frembyder efter Redaktionens Mening meget af Interesse for Tidsskriftets Læsere, af hvilke utvivlsomt mange har opfattet Minekasterartilleriet som en først og fremmest tysk Krigsinstitution. At Minekasterne eller „les mortiers", som Franskmændene benævner dem, ogsaa paa fransk Side har spillet en betydelig Rolle under Verdenskrigen, giver Artiklen et levende Billede af, og er dette end af en noget urolig og for en dansk Læser maaske lidt speciel Art, indeholdes der i Artiklen saa mange Oplysninger og interessante Enkeltheder — heraf nogle, der vedrører det aktuelle Spørgsmaal om Fodfolkets Ledsageskyts — at Redaktionen ikke er veget tilbage for — med Forfatterens Sanktion — at lade gengive Artiklens Hovedindhold. *Red.*

Almindelige Bemærkninger.

Minekasterartilleriet er et storkalibret Artilleri med ringe Rækkevidde og Projektiler med en meget betydelig Sprængladning.

58 mm Bombe ..... 33 %.
158 mm Bombe M. 1917.....31,7 %.

Det frembyder følgende Fordele:

1. Det aflaster det tunge Artilleri ved sine Ødelæggelsesskydninger mod Maal paa korte Afstande.

2. For samme Ammunitionsvægt er Krudtforbruget mindre end i det tunge Artilleri.

3. Fremstillingen af Minekastèrne er lettere end Fremstillingen af egentligt Skyts.

4. Da Minekasterartilleriet i sine Kasteminer kan anvende Cloratsprængstoffer, vil det frigøre Nitratsprængstoffer, der nødvendigvis maa anvendes til Feltbrisantgranater og Brisantgranater til det tunge Artilleri.

5. Minekasterartilleriet kan endelig bekaste Maal, mod hvilke intet andet Materiel kan anvendes.

Ved Siden af disse Fordele frembyder Minekasterne visse Mangler, som man aldrig maa se bort fra under Brugen af dem:

1. Vanskelighederne ved Forsyningstjenesten paa Grund af Bombernes Vægt, Længden af den Vej, man skal tilbagelægge for at naa frem til Batteristillingerne, og Antallet af de Bomber, som er nødvendige til Opnaaelse af en bestemt Virkning.

2. Den Lethed, Fjenden har ved at stedfæste Batteriet.

3. Den Tid, som medgaar til Montering af Batteriet og Bygning af overdækkede Rum.

4. Ringe Skudhastighed (3 à 4 Skud pr. Minut).

5. Begrænset Mulighed for at skifte Maal.

Minekasterartilleriet bør anvendes i Masse, og enhver Operation bør kombineres med Optræden af Feltartilleriet og tungt Artilleri.

Der skal nedenfor gøres Rede for nogle af de Hovedopgaver, overfor hvilke Minekasterartilleriet har været stillet under Krigen 1914—18.

I. *Store Angrebsforetagender.*

Ved Gennemgang af en Række Eksempler fra Verdenskrigen kommer Forfatteren til det Resultat, at Ødelæggelsen af forreste Stilling synes sikret med en Tæthed af Minekasterartilleriet paa en Pjece for rundt regnet hver 40 Meter, naar den for hver løbende Meter udkastede Projektilvægt er 200 à 250 kg.

Under disse Omstændigheder ser man, at der til en Divisions Front, naar dennes Bredde sættes til ca. 2 km, udkræves:

50 Minekastere pr. Division, d. v. s. 4 Afdelinger à 3 Batterier (à 4 Piecer) 150 mm d. v. s. 6 Batterier for hver km Front, der skal beskydes.

Den forreste fjendtlige Stilling omfatter almindeligvis en Samling af forskellige Maal, (Pigtraadsspærringer, Skyttegrave, Forbindelsesgange, overdækkede Rum o. s. v.), der ligger fordelt over gennemsnitlig 250 m i Dybden.

Da en Divisions Front er ca. 2000 m, ser man, at den Flade, som Minekasterartilleriet skal tage under Behandling, er $250 \times 2000 =$ 50 ha; og da der, som vi havde sagt, udkræves 50 Morterer pr. Division, skal en Morter behandle 1 ha.

Da man ved, at en Bombes Virkningsomraade er ca. 15 m², vil der udkræves $\frac{10000}{15} = 650$ Bomber pr. ha.

Det nuværende Materiel kan skyde med en Hastighed af 4 Skud i Minuttet. Under disse Omstændigheder kan Forberedelsen være tilendebragt i $2^1/_4$ Time, naar man anvender 2 Hold Betjeningsmandskab pr. Pjece*).

Dersom man skulde naa til at kunne gennemføre en Skudhastighed af 10 Skud i Minuttet**), vil Forberedelsens Varighed kunne reduceres til ca. 1 Time.

Med Materiellets nuværende Standpunkt maa man regne, at den Tid, der vil medgaa til Ødelæggelse af Maal, som passer for Minekasterartilleriet under et stort Angrebsforetagende, vil blive ca. 3 Timer.

Det vil være af Betydning yderligere at reducere denne Tid.

Vi har i det foregaaende set, at der til at ødelægge den første fjendtlige Stilling udkræves en Minekaster pr. løbende Meter af Fronten, og at hver Pjece skal udkaste omkring 650 Bomber over et Bælte, der er 250 m dybt.

Dette Udsnit af den første Stilling, hvis Areal er 1 ha., og som kan oprodes af én Minekaster, udgør for Minekasterartilleriet, hvad man kunde kalde Kampfrontenheden (l'unité de front à battre).

Man kunde spørge, om det ikke vil være muligt at forøge Minekasternes Antal pr. Kampfrontenhed for derved at formindske den Tid, som skal medgaa til Forberedelsen.

Under Krigen frembød dette Spørgsmaal sig ikke, fordi Forberedelserne varede flere Dage. Desuden forslog det til Raadighed værende Minekasterartilleri næppe til at sikre Tjenesten paa hele Fronten og til samtidig at deltage i en eller flere Offensiver over en bred Front; endelig havde den 58 mm Minekasters ringe Skudhastighed gjort det nødvendigt for at opnaa den ønskede Tæthed at formere Piecerne i Dybden, en Fremgangsmaade, paa hvilken man ikke kunde tænke med dette Materiel. Med den 150 mm Minekaster kunde man derimod genoptage Spørgsmaalet under følgende Form: Forberedelsen skal vare saa og saa mange Minutter, hvor mange Minekastere pr. Kampfrontenhed maa der til for at udskyde 650 Bomber, som er nødvendige?

---

*) Forfatteren regner her og flere Steder i det følgende med, at en Minekaster gennem længere Tidsrum kan skyde med en Skudhastighed, der næppe i det lange Løb vil kunne opretholdes under Hensyn til Materiellets Holdbarhed. *O. A.*

**) En Pjece, der i 1917 blev prøvet ved Mailly, havde en Skudhastighed af tolv til femten Bomber i Minuttet.

Nedenstaaende Oversigt besvarer Spørgsmaalet:

Varighed af Forberedelsen Min.	Antal af Bomber udskudt af Minekastere	Antal af de nødvendige Minekastere	Minekasternes Opstilling.	Bemærkninger angaaende Løsningen
	Med 150 mm Mod. 17 (4 Bomber pr. Minut)			
5	20	32	—	umulig
10	40	16	4 Batterier paa 3 Linier	vanskelig
15	60	11	1 Gruppe paa 3 Linier	mulig
20	80	8	2 Batterier paa 2 Linier	let
	Med Fremtidens Materiel (10 Bomber pr. Minut)			
5	50	13	1 Gruppe paa 3 Linier	mulig
10	100	7	2 Batterier paa 2 Linier	let

Angaaende Varigheden af den Minebekastning, som skal forberede Angrebet, skriver Forfatteren:

— I 1915 havde Forsvarsmidlerne ikke den Betydning, de senere fik, og man var endnu ikke klar over, hvor stort et Antal Bomber der udkrævedes til at frembringe en vis Virkning. Minekasterne skyder under hele Forberedelsen, ofte uden nøjagtige Direktiver. Det fjendtlige tunge Artilleri foraarsager forholdsvis betydelige Tab fordi Forbindelsen mellem Minekasterartilleriet og eget Artilleri svigtede.

– I 1916 (Sommeoffensiven, 6' og 10' Armé) skyder Minekasterartilleriet i 3 Dage. Faa Tab, takket være et godt Samvirke mellem Feltartilleriet, det tunge Artilleri og Minekasterartilleriet.

— I 1917 (Champagne, 4' Armé) ny Fremgangsmaade: Minekasterartilleriet udfører under hele Forberedelsen daglige, forholdsvis korte Skydninger (paa 1 til 3 Timer). Fra 12' til 17' April skyder hver af de 262 Minekastere, som er bragt i Stilling, gennemsnitlig ca. 60 Skud om Dagen. Ved Aisne 4 Timers Skydning om Dagen, i visse Perioder 2 Timer. Ved Verdun skyder hver af de 64 Minekastere (8 Batterier) ved en Fløjdivision fra 14' til 20' August omkring 45 Skud om Dagen i Perioder paa 2 til 4 Timer.

Man har saaledes i 1917 en Tilbøjelighed til daglig under hele Forberedelsens Varighed at udskyde forholdsvis faa Bomber. Man synes ikke at have indset Betydningen af en hurtig Udførelse af Ødelæggelseskydningerne og hyldede den Anskuelse, at Minekasterartilleriet skal skyde for at lokke Modstanderens Artilleri til at røbe sine Stillinger.

Denne Minekasterartilleriets Opgave, at tjene som Lokkedue for Modstanderens Artilleri, frembyder den væsentlige Ulempe, at den forlænger Ødelæggelsesskydningernes Varighed, fordi det bliver

muligt for Fjenden efterhaanden at reparere de ved vor Skydning frembragte Ødelæggelser. Man blev i Caurières Afsnittet paa det rene hermed, fordi det blev nødvendigt at foretage metodiske Ødelæggelsesskydninger i September, til Trods for at der var blevet skudt i August. I September drejede det sig om at tage første Stilling i Caurièresskoven ved Bezonvaux.

Det synes saaledes nødvendigt for Minekasterartilleriet at udføre Ødelæggelsesskydningerne samlede og inden for et kort Tidsrum.

— Endelig i Oktober 1917 (La Malmaison) indskrænker man Varigheden af Minekasterartileriets Forberedelse til det mindst mulige, omkring 2 Dage.

Man anvender saaledes i 1915 7 Dages Forberedelse for Minekasterartilleriet, i 1917 2 Dage. Med det nuværende Materiel kan det samme Arbejde udføres i Løbet af nogle Timer, og man vil muligvis kunne udføre det i Løbet af nogle Minutter, dersom det lykkes at konstruere et hurtigskydende Minekasterartilleri.

Man kan endvidere regne med, at Minekasterartilleriet vil kunne overtage alle Artilleriets Skudopgaver i en Dybde af 500 m, saa at det bliver overflødigt at supplere dets Virkning med 15 cm Haubitsild mod overdækkede Rum eller med Ild fra 75 mm Kanoner til Brechedannelse i Pigtraadsspærringer.

II. *Overfald.*

Overfaldet er en Operation, som udføres over en Front af ringe Udstrækning, og hvis Maal er:

1) at skaffe Oplysninger om Modstanderens Styrker eller blotte disses Forberedelser (voldsom Rekognoscering) og

2) at berøve Fjenden visse betydningsfulde Terraingenstande og beholde disse, særlig Oversigtspunkter (Overrumpling med paafølgende Besættelse).

I begge Tilfælde er det nødvendigt, at Fodfolket kan komme frem for at løse sin Opgave. Minekasterartilleriet skal derfor ved denne Operation frembringe en eller flere Brecher i Pigtraadsspærringer, sønderskyde Skyttegrave o. a.

Til at frembringe en Breche paa 40 m Bredde i en Pigtraadsspærring paa 30 m Dybde udkræves 200 Bomber.

Til at oprode en ha (250 m × 40 m) har vi set, at en Beskydning med 650 Bomber var tilstrækkelig.

Under den første Del af Krigen var det nødvendigt at skyde 1

Time med 10 Stk. 58 mm Minekastere for at afgive 200 Bomber. Derefter gav den ovenfor omtalte Tilbøjelighed til at formindske Varigheden af Minekasterartilleriets Forberedelse sig Udslag i Indførelsen af Briske med stor Overflade, og 10 Morterer kunde da udskyde 200 Bomber i et Kvarter. Paa tysk Side varede nogle Forberedelser ikke mere end 5 Minutter; paa Mont de Singes den 20' Juni 1917, syd for Reims, den 30' Juni afgaves en eneste Salve mod første Linie, før Stormtropperne kom frem; paa Fronten Panthéon—Froidemont den 8' Juli Skydning i 3 Minutter o. s. v.

Man tør drage den Slutning, at Minekasterartilleriet ved Overrumplingen i endnu højere Grad end ved de mere omfattende Angreb maa kunne udføre sit Ødelæggelsesværk i meget kort Tid.

Instruction générale sur le tir af 20' Marts 1922 angiver følgende vedrørende Formindskelsen af den til Forberedelsen nødvendige Tid:

§ 519. For hurtigt at afgive den Ammunitionsmængde, som er nødvendig — vil det være hensigtsmæssigt at lade flere Batterier samtidigt skyde mod samme Pigtraadsspærring paa en saadan Maade, at Batteriernes Virkningsomraader dækker hinanden. For at den frembragte Breche skal blive saa fuldkommen som muligt, er det heldigt, om Batteriernes Skudretninger saa nær som muligt er parallelle.

Med Minekasterartilleriet vil man kunne faa Virkningsomraaderne til at falde sammen uden at binde sig til at gøre Skudretningerne parallelle. Det vil tilmed være fordelagtigt at sprede Minekasterne rundt omkring det Punkt, som skal beskydes; man vil paa den Maade forøge deres Sikkerhed uden at skade Virkningen af deres Skydning.

I Tilfælde af Overrumpling er Forholdet ikke det samme som ved et omfattende Angreb. Idet man udnytter Materiellets Skudvidde, kan man opstille sig rundt om det angrebne Punkt. Der er ikke Naboer. Det bliver som Følge deraf muligt at bringe en lige saa stor Mængde Minekastere i Stilling, som man mener vil være nødvendige til at frembringe den ønskede Virkning i en bestemt Tid.

Det nødvendige Antal Morterer lader sig let bestemme. Lad os antage, at man i 3 Minutter skal frembringe en Breche af 40 m Bredde i et Pigtraadsbælte af 30 m Dybde. Dersom Skytset skyder 4 Skud i Minuttet, vil der udkræves $\frac{200}{12}$ d. v. s. 17 Morterer eller 4 Batterier til at udskyde de 200 Bomber, som er nødvendige.

Bemærkninger:

1) Det er nødvendigt at gaa et godt Stykke uden for Angrebspunktets Zone med Ilden. Der maa derfor regnes med Minekastere til denne Opgave.

2) Man maa udføre Indskydningen saa ubemærket som muligt,

saa at man paa Angrebsdagen simpelt hen kan nøjes med at korrigere Skudelementerne. For at opnaa dette kan man efter Omstændighederne:

a) dersom Observationsforholdene gør det muligt, indskyde sig mod Maalet eller et Hjælpemaal med desarmerede Bomber,

b) benytte sig af en Indskydning udført af Feltartilleriet eller det tunge Artilleri*),

c) foretage en beregnet Skydning.

Man maa huske, at den Officer, som leder Indskydningen, almindeligvis staar meget nær ved Maalet, og at det næsten altid ligger i et Terrainomraade, der er indrettet til Forsvar, og hvoraf et stort Antal Enkeltheder vil være indlagt paa de særlig udarbejdede Skydekort (plan directeur). Der er her særlige Betingelser tilstede, som gør det muligt, selv ved Observation meget stærkt fra Siden uden Usikkerhed at give Oplysninger om Skuddets Fortegn. Pigtraadsspærringerne danner iøvrigt et helt Rudenet paa Terrainet, og det vil i mange Tilfælde være muligt simpelt hen med tilstrækkelig stor Tilnærmelse, at bedømme Afstandene omkring Maalet

III. *Ødelæggelse af begrænsede Maal, hvis Beliggenhed er nøjagtig kendt (overdækkede Rum, Pigtraadsspærringer m. m.).*

Instruction générale sur le tir de l'Artillerie giver almindelige Regler med Hensyn til de af Minekasterartilleriet udførte Ødelæggelsesskydninger mod Maal, hvis Beliggenhed er nøjagtig kendt, som f. Eks. Skyttegrave, Maskingeværreder, Kommandostationer o. s. v. Ammunitionsforbruget paa 1500 m Afstand er fastsat til:

7 Skud pr. løbende Meter ved Skydning mod Skyttegrave,

200 Skud mod overdækkede Rum eller Kommandostationer.

Denne Regel er simpel; men paa Grund af de særlige Vanskeligheder, som Minekasterartilleriets Forsyningstjeneste volder, er det nødvendigt saa nøje som muligt at bestemme det Antal af Bomber, som er nødvendigt for at opnaa den tilstræbte Virkning: dersom der er for faa Bomber, vil Opgaven ganske sikkert ikke kunne løses; er der for mange, vil man enten forbruge dem uden at faa den fulde Nytte af dem; eller ogsaa vil de overskydende uundgaaeligt blive efterladt, naar Skydningen er tilendebragt.

*) Denne Fremgangsmaade er næppe anbefalelsesværdig, da de atmosfæriske Forholds Indflydelse paa det svære Artilleris Skydning og Minekasterartilleriets Kastning maa antages i mangfoldige Tilfælde at være højst forskellig. *O. A.*

Lad os betragte Maal, hvis Dimensioner i den Retning, i hvilken der skal tages Hensyn til Spredningen, ligger indenfor den tilsvarende sandsynlige Fejl, og lad α være det Procentantal af Skud, som opfanges af den Spredningszone, der indeslutter Maalet; α er given ved en simpel Aflæsning paa den Tabel, som findes i l'Instruction sur le tir (Annexe I, § 8). Lad os kalde det Procentantal Træffere, som falder i Maalet, ω. Man har da tilnærmelsesvis

Et Maal af Dybde l ($\leqq r_l$), beskudt forfra: $\omega = \alpha \frac{l}{r_l}$.

Et Maal med Bredde s ($\leqq r_s$), beskudt fra Siden: $\omega = \alpha \frac{s}{r_s}$.

Et Maal, hvis Flademaal er F ($\leqq r_l \cdot r_s$): $\omega = \alpha \frac{F}{r_l \cdot r_s}$.

Dersom A er Antallet af de Bomber, som er nødvendige for at frembringe den ønskede Virkning, vil derfor det samlede Antal N af Bomber, som bør udskydes mod Maalet, være

$$N = \frac{100\ A}{\omega}$$

Skyttegrave. Lad L være Skyttegravens Bredde og D Diameteren i den Tragt, som frembringes af en Bombe med forsinket Antændelse. Da enhver Bombe, som falder i Afstanden $\frac{D}{2}$ fra Skyttegraven, vil have Virkning mod denne, kan man sætte

$$l = L + D \text{ (eller } s = L + D).$$

Skal Skyttegraven ødelægges, maa Sprængtragtene ligge lige tæt op ad hinanden, det vil sige i Afstanden D. Det nødvendige Antal Bomber er altsaa pr. løbende Meter: $A = \frac{1}{D}$. Som Følge deraf er Forbruget pr. løbende Meter

$$\frac{100\ r_l}{\alpha\ D\ (L + D)} \text{ eller } \frac{100\ r_s}{\alpha\ D\ (L + D)}$$

alt efter som Skydningen udføres frontalt eller fra Siden.

Taleksempel. Der skal ødelægges en Længde af 100 Meter af en 2 m bred Skyttegrav i et Terrain, der yder ringe Modstand mod Indtrængelse ($D = 3$ m). Vi vil gaa ud fra, at Gaffelen er indsnævret saa stærkt, at Middeltræffepunktet ligger mindre end den sandsynlige Fejl fra Maalet ($\alpha = 25$). Det samlede Forbrug er tilnærmelsesvis efter Omstændighederne

$$26\ r_l \text{ eller } 26\ r_s \ldots\ldots (1)$$

hvortil svarer ved en Skydning paa 1500 m omkring 365 Bomber for en Skyttegrav, der bliver beskudt frontalt og ikke 700, saaledes som det fremgaar af Reglementet*).

Pigtraadsspærringer. Lad os antage, at en Skyttegrav er $1 \cdot r_l$ dyb,

---

*) Det skal bemærkes, at de 700 Bomber, som er beregnet af l'Instruction sur le tir, svarer til den fuldstændige Ødelæggelse af første Stilling (Skyttegrav og Pigtraadsspærring). Formlen $26\ r_l$ anvendes ved en enligt liggende Skyttegrav.

og at Middeltræffepunktets Afstand fra Maalet er mindre end $1 \cdot r_l$. Man har $a = 25$ *).

En Bombes Virkningsomraade er 12 m², og den Overflade, som skal ødelægges, bliver pr. løbende Meter $r_l \cdot m^2$. Det nødvendige Antal Bomber bliver

$$A = \frac{r_l}{12}.$$

Forbruget pr. løbende m er følgelig $\frac{r_l}{3}$; det vil være $\frac{r_s}{3}$, dersom Pigtraadsspærringen blev beskudt fra Siden.

Taleksempel. – Dersom man vil ødelægge 100 m Pigtraadsspærring, er det samlede Forbrug tilnærmelsesvis, alt eftersom Skydningen udføres frontalt eller fra Siden:

$$33\, r_l \text{ eller } 33\, r_s \ldots\ldots (2).$$

2) Ikke lineære Maal (med Overflade mindre end $r_l \cdot r_s$). Overdækkede Rum, Centralstationer o. s. v. — Lad Fig. a forestille et overdækket Rum, med Dimensionerne P og R ($P < r_l$ $R < r_s$).

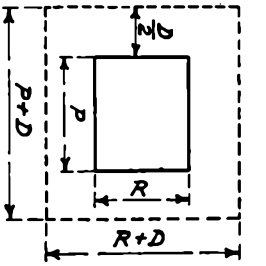


Fig. a.

Enhver Bombe, som falder i Afstanden $\frac{D}{2}$ fra det overdækkede Rum, maa antages at give Virkning**) Maalets saarbare Overflade er derfor

$$F = (P + D)\,(R + D).$$

Lad os antage, at en eneste Bombe, som slaar ned i den saarbare Overflade, vil være tilstrækkelig til at ødelægge det overdækkede Rum eller gøre det uanvendeligt. Antallet A er da 1. Værdien af N bliver derfor:

$$\frac{100\, r_l \cdot r_s}{a\,(P + D)\,(R + D)}$$

Dersom Maalets Dimensioner er forholdsvis store (f. Eks. større end $4r_l \cdot r_s$), skal man anvende de Regler, som i det ovenstaaende er givet for store Angrebsforetagender (650 Bomber pr. ha).

Taleksempel. — Et overdækket Rum er 2×2 m (Fig. b). I det foreliggende Terrain antages $D = 3$. Ligger Middeltræffepunktet mindre end r_l fra Maalet vil a være 6.25. Man finder, at det Forbrug, man i det foreliggende Tilfælde maa regne med, tilnærmelsesvis bliver

$$0.65\, r_l \times r_s.$$

---

*) Som vi har set tidligere vedrørende store Angrebsforetagender, vil det være tilstrækkeligt at have en Morter pr. 40 m Front til Ødelæggelsen af første Stilling, naar man bekaster denne Front med 250 kg Projektiler svarende til 15 Bomber pr. løbende Meter. Da Mortererne saaledes staar ca. 40 m fra hinanden (ca. 4 r_s) vil Skuddene blive ensformigt fordelt til Siden og Sidespredningen vil ikke faa nogen Indflydelse paa Skydningens Forløb.

**) Erfaringen viser, at ved Skydning mod overdækkede Rum har de Bomber, hvis Tragte tangerer det overdækkede Rum, stor Virkning; Rummet bliver almindeligvis blottet og splittet.

Det vil sige, dersom man skyder paa 1600 m med Ladning 1 ($r_l = 14$, $r_s = 10$), 100 Bomber og ikke 200, som man vilde finde paa Grundlag af den i l'Instruction sur le tir givne Regel.

Gennemgang gennem en Pigtraadsspærring. – Lad os antage, at der i en Pigtraadsspærring af $1 \cdot r_l$ Dybde skal dannes en Gennemgang af Bredde 2 r_s (det praktiske Tilfælde af en Gennemgang paa 20 m). Det antages, at Middeltræffepunktet ligger mindre end $1 \cdot r_l$ fra Maalet, og at Indskydningen i Siden er uden Fejl; det hjælper nemlig kun lidet at lægge en Gennemgang, dersom den lægges blot nogle faa Meter til Siden for det oprindelig bestemte Sted.

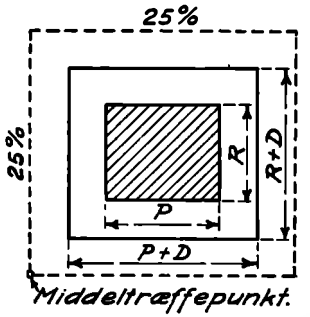


Fig. b.

Det procentvise Antal Skud, som opfanges af Maalet, er 12,5*). Den Overflade, mod hvilken der ønskes Virkning, er $2\ r_l \times r_s$. Det nødvendige Antal Bomber er $A = \frac{2\ r_l \times r_s}{12}$. Følgelig er det Forbrug, med hvilket man maa regne:

$$N = \frac{2\ r_l \times r_s}{12} \times \frac{100}{12{,}5} = \tfrac{4}{3}\ r_l \times r_s.$$

Dersom man skal frembringe en Gennemgang af Bredde 4 r_s (det praktiske Tilfælde af 40 m Gennemgang), er den saarbare Overflade $4\ r_l \times r_s$. Altsaa $A = \frac{4\ r_l \times r_s}{12}$. Det procentvise Antal af Nedslag i de Rektangler, som svarer til fire Gange den sandsynlige Fejl er $(4 + 6.25 + 6.25 + 4)$ lig 20.5; men lad os antage, at det kun er 16, som om de to smaa Rektangler i Midten ikke blev bedre beskudt end de yderste Rektangler, hvilket vil give os en noget for stor tilnærmet Værdi for Antallet af de Bomber, som skal udskydes. Man har da

$$\omega = 16 \quad N = \frac{100 \times 4 \cdot r_l \cdot r_s}{12 \times 16} = \frac{100}{48} \cdot r_l\ r_s,$$

eller tilnærmet

$$N = 2\ r_l \times r_s.$$

Nedenstaaende Tabel giver en samlet Oversigt over de ovenfor fundne Resultater.

Anmærkning. Det er indlysende, at de ovenstaaende Tal kun kan betragtes som nøjagtige, dersom de Omstændigheder, for hvilke de er fundne, virkelig er tilstede: Sprængtragte af 3 m Diameter, Middeltræffepunktets Beliggenhed mindre end den sandsynlige Fejl fra Maalet o. s. v. Nu kan imidlertid de Tal, som karakteriserer Bombernes Virkning, variere meget med Terrainet, Indskydningens Nøjagtighed er til Tider mindre tilfredsstillende, Værdien af de sandsynlige Fejl er almindeligvis kun kendt fra Skydepladsforsøgene, Maalets Dimensioner er ikke altid nøjagtigt bestemte o. s. v. En Bestemmelse af Ammunitionsforbruget kan altsaa ikke udelukkende foretages ad rent teoretisk Vej,

*) Se Spredningsskemaet.

og det er nødvendigt, at der ved en omhyggelig Maalrekognoscering tilvejebringes saa nøjagtige Oplysninger vedrørende den foreliggende Opgave som muligt*).

Skudafstand og sandsynlige Fejl i m	For i en Længde af 100 m at ødelægge				til at ødelægge et overdækket Rum af 2×2 m	For i en $1 \cdot r_l$ m dyb Pigtraadsspærring at danne en Gennemgang	
	en 2 m bred Skyttegrav		en $1 \cdot r_l$ m dyb Pigtraadsspærring				
	forfra	fra Siden	forfra	fra Siden		paa 2 r_l	paa 2 r_s
	26 r_l	26 r_s	$\frac{100}{8} r_l$	$\frac{100}{8} r_s$	0,65 r_l r_s	$^4/_8$ r_l r_s	2 r_l r_s
$\frac{560}{r_l = 8 \quad r_s = 6}$	210	155	270	200	30	65	100
$\frac{900}{r_l = 10 \quad r_s = 7}$	260	180	340	235	45	95	140
$\frac{1200}{r_l = 12 \quad r_s = 8}$	310	210	400	270	65	130	200
$\frac{1700}{r_l = 15 \quad r_s = 10}$	400	260	500	335	100	200	300

IV. *Forebyggende Skydning.*

I Løbet af Krigen har Minekasterbatterierne været anvendt til forebyggende Skydning imod følgende Maal:

Fodfolk i Skyttegrave, Alarm- eller Samlingspladser, Punkter af særlig Betydning (Observationsstader, Kommandostationer, Telefonstationer o. s. v.), Minekasterstandpladser samt Konstruktioner til Udkastning af Gas.

Bomber, udstyrede med Øjebliksrør, frembringer betydelig, saavel fysisk som moralsk Virkning paa Personel, der er samlet til Modangreb.

Overfor Telefonstationer tilstræber man lige saa vel at ødelægge Stationen som at sætte den ud af Virksomhed. Minekasternes Bomber egner sig udmærket til at løse denne dobbelte Opgave, fordi Nedslag i Nærheden af Maalet vil ødelægge Telefonlinien, dersom denne ikke er gravet mere end højst 1,5 m ned i Jorden.

Minekasternes Ild er særlig virkningsfuld ved Bombardement imod Konstruktioner til Udsendelse af Gas, fordi Flaskerne, som gennemsnitlig er nedgravede 0,8 m under Brystværnet i Ildlinien, frembyder

*) Forfatteren kommer ved hele denne Udredning utvivlsomt til for smaa Projektilmængder, idet han regner med at kunne fordele Nedslagene jævnt over Maalet, en Forudsætning der — som bekendt — langt fra holder Stik. Der er Grund til at tro, at de i Instruction sur le tir givne Tal svarer bedre til de virkelige Forhold. *O. A.*

et meget saarbart Maal overfor Bomberne. En Skydning af denne Art bør kun foretages under gunstige atmosfæriske Forhold.

Det er ikke alle Minekasterartilleriets Enheder, som er blevet anvendt til Skydninger af den ovenomtalte Art. Ved nogle Armékorps vilde man ikke betro Opgaver af denne Art til Batterier, som var udstyrede med ældre Morterer, paa Grund af disses ringe Præcision og de ret alvorlige Uheld, som af og til skete under Skydning.

Med det nuværende Materiel og i end højere Grad med Fremtidens Materiel vil Minekasterartilleriet kunne paatage sig og med Held løse de med forebyggende Skydninger forbundne Opgaver.

V. *Fast Spærreild.*

Med fast Spærreild tilstræber man at bryde eller adsplitte Modstanderens Angreb efter hans Frembrud.

Forfatteren kommer ved en Undersøgelse af de franske Reglementer til det Resultat, at man i disse ikke regner med at benytte Minekasterne til Udførelse af fast Spærreild.

Han undersøger derfor det moderne Minekasterartilleris Egenskaber for at blive klar over, om dette vil egne sig bedre end det ældre Materiel til denne Art Skydninger.

Det moderne Materiel har følgende Egenskaber:

Skudhastighed. — 4 Skud pr. Minekaster i Minuttet d. v. s. 16 Skud pr. Batteri i Minuttet, det vil endvidere sige 1 Skud hvert 15de Sek. og paa hver 25 løbende Meter, hvilket gør det muligt med god Virkning med hvert Batteri at beskyde en Front paa 100 m*).

Sideretningsfrihed. — Sideretningsfriheden er ca. 500 Tusindedele.

Dette svarer til en Frontbredde af 500 m paa 1000 m Afstand og en Frontbredde af 1000 m paa Materiellets største Skudvidde.

Paa Minekasterartilleriets Middelkampafstande er den bekæstede Front ca. 700 m bred.

Naar der saaledes er Mulighed for at forlægge Ilden 300 à 400 m til hver Side for Hovednormalen, synes det, at Chefen for den paagældende Enhed maa kunne paabegynde en virkningsfuld Skydning imod et Terrainafsnit, som ligger i Minekasternes Virkningsomraade saa hurtigt, som den foreliggende Situation maatte gøre det nødvendigt.

*) En Bombe med Øjebliksrør udkaster Sprængstykker, der kan naa ud paa flere hundrede Meters Afstand fra Nedslagspunktet; disse Sprængstykker, som endnu er raserende paa 25 eller 30 m Afstand, har stor Virkning mod Personel.

Dersom Fremtidens Minekasterartillerier kommer til at omfatte 6 Pjecer, og dersom Skudhastigheden forøges, vil Minekasterartilleriets Morterer kunne anvendes ligesom den 75 mm Kanon, men med en saavel fysisk som moralsk større Virkning.

VI. *Minekasterartilleriets Repressalieskydning.*

Denne Art Skydninger udførtes mod de fjendtlige Skyttegrave som Svar paa et fjendtligt Bombardement af vore egne Skyttegrave.

Skydningen blev aabnet enten paa Anmodning fra Infanteriet eller paa Batterichefens Initiativ i Batteriets normale Kampzone.

I visse Afsnit blev Følgen heraf, at den stedlige Kommando, naar et fjendtligt Projektil faldt i franske Skyttegrave, straks lod Minekasterartilleriet gribe ind, og dette sidste udskød principmæssigt 2 Bomber for hvert Projektil, Franskmændene selv modtog. Der opstod paa denne Maade en Række af Smaakampe, som var meget trættende for Personellet, og hvis Nytte ikke altid var indlysende. Endvidere blev Minekasterartilleriet nødsaget til at udstykke sine Pjecer over hele Afsnittets Front for at tilfredsstille alle Anmodninger om Ildunderstøttelse, et Forhold, som var uforeneligt med en god Udnyttelse af Materiellet.

Fremgangsmaaden var altsaa uheldig. Man fandt da paa fra Tid til anden at svare paa de fjendtlige Skydninger med voldsomme Koncentrationsskydninger, hvis sikre Resultat var den fuldstændige Ødelæggelse af et svagt Punkt indenfor det fjendtlige Forsvarssystem.

Det var uden Tvivl pinligt for Fodfolket at være udsat for Beskydning, uden at der blev svaret umiddelbart herpaa; men det erfarede snart, at Virkningen af Koncentrationsskydninger gav det en tydelig Overlegenhed overfor Fjenden i Afsnittet. De betydelige Ødelæggelser tvang i Virkeligheden Fjenden til at udbedre Skaden med et forholdsvis talrigt Personel, mod hvilket vore 75 mm havde god Virkning.

Repressalieskydningen er forsvunden, eller man maa snarere sige, at Ordet Repressalieskydning ikke mere eksisterer i de gældende Reglementer.

VII. *Hindrings- og Foruroligelsesskydninger.*

I Løbet af Krigen fik Minekasterartilleriets Enheder forskellige Hindrings- og Foruroligelsesskydningsopgaver, som svarede til dets Materiels Præstationsevne. — Et Omraade med Dækninger, som iøvrigt var uindset fra alle Observationssteder paa Jorden, blev angivet paa Skydekortet, og Skydningen begyndte.

Skydningen udførtes af Minekasterartilleriets Pjecer, ved at de skød i den angivne Hovedretning — dersom denne sidste var nogenlunde parallel med Briskens Længdeakse — idet saavel Sidestilling som Højdestilling ændredes for hvert Skud. Man skød med en Hastighed af 1 Skud hvert 5te eller 10de Minut.

Tyskerne har paa deres Side foretaget Skydninger mod vore Linier, udført paa lignende Maade, med deres 17.5 cm og 24.5 cm Minekastere. Til at begynde med gjorde disse Skydninger efter nogle heldige Kast et stærkt Indtryk; men Indtrykket svækkedes efterhaanden, fordi deres fysiske og moralske Virkning var forholdsvis ringe, — idet den sidste dog var den første overlegen.

Saadanne Skydninger generede vel Bevægelsesfriheden i Nærheden af de første Linier; men Ødelæggelserne, der var meget lokale, var almindeligvis ganske betydningsløse; de blev derfor opgivne, da de Ulemper, de medførte, overvejede de opnaaede Resultater.

De Forskrifter, som i Øjeblikket er gældende vedrørende Hindrings- og Foruroligelsesskydning, kan sammenfattes som følger:

a) Skydningerne skal udføres mod Personel, som befinder sig paa Stedet i Skyttegrave, mod Dækninger, mod Centralstationer, mod Veje og alle svage Punkter udenfor Fjendens Front.

b) Man anvender Brisantgranater eller Gasgranater.

c) Skydningerne maa udføres overraskende.

Man anvender enten Koncentrationsskydning eller langsom og vedvarende Ild.

Med det ældre Materiel var det vanskeligt, for ikke at sige umuligt, selv ufuldstændigt at tilvejebringe de Betingelser, som Skydningens Udførelse krævede. Det er ikke mere saaledes med den 150 mm M 1917, der iøvrigt er langt fra at være fuldkommen.

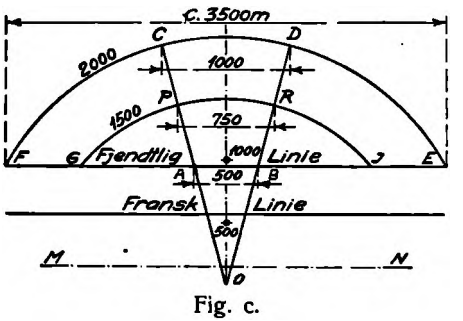
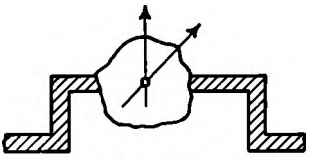


Fig. c.

1) Det af et Batteri beskudte Omraade.

Fig. c viser det Omraade, som kan beskydes af en Minekaster. Batteriet staar i O 500 à 600 m bag de forreste Linier, for ikke at udsætte Fodfolket for den Kontrebatteriskydning, som Fjenden muligvis vil aabne. MN er den Linie, foran hvilken der ikke findes Minekasterbatterier. Man ser umiddelbart, at Terrainet omkring Stil-

lingen kan deles i flere Afsnit: Afsnittet ABCD, Batteriets Virkningsomraade fra den valgte Standplads, Afsnit APRB, hvor Skydningen har særlig stor Virkning; Afsnittene BDE, AFC, som kun kan beskydes efter at Batteriet har skiftet Standplads, d. v. s. efter nogen Tids Forløb; varierende fra nogle Minutter, muligvis til en Time, alt efter Jordens Beskaffenhed, de Foranstaltninger, som skal træffes ved Forberedelsen af Standpladsen, Personellets Tilstand o. s. v.*).



Dækket Skyttegrav.
Fig. d.

Med andre Ord, Minekasterartilleriet kan, naar det er anbragt hensigtsmæssigt i Forhold til vort Fodfolk, overfor de fjendtlige Linier udføre:

— overraskende Skydninger mod et vilkaarligt Punkt i et Omraade af ca. 1200 m Dybde og gennemsnitlig 750 m i Bredden;

— meget virksomme Skydninger i et Omraade af ca. 700 m Dybde og gennemsnitlig 600 m Bredde;

— Skydninger, som kan udføres efter en kortere eller længere Tids Forberedelse i et Omraade paa højst 1000 à 1200 m Dybde og højest 3500 m Bredde.

2) De anvendte Projektiler. — Der skal anvendes Brisantgranater eller Gasgranater.

Brisantgranaterne har overfor Personel en betydelig fysisk og moralsk Virkning. Bomber med Øjebliksrør frembringer ved Sprængningen et mægtigt Lufttryk og udkaster et cirkulært Neg af Sprængstykker, som tilintetgør alt, hvad der befinder sig omkring Nedslagspunktet.

Gasgranaterne til Minekasteartilleriet har paa Grund af deres store Rumindhold en meget betydelig Virkning.

Den 150 mm Bombe M. 1917 har et Rumindhold paa 3,484 l og giver ved Sprængningen en Sprængsky af Volumen 1200 m^3**). Den 150 mm Minekasters Præcision (Spredningsomraade 40 × 100 m paa 1300 m) kan taale at sammenlignes med Præcisionen for 155 mm C

*) Minekasterartilleriets Morterer anbringes normalt lige over for de Maal, de skal beskyde, Standpladserne indrettes i Overensstemmelse hermed. Man letter Udførelsen af store Sideforlæggelser af Ilden ved at fremstille Standpladserne i Form af Sprængtragte (Fig. d).

**) Den af en 75 mm Granat frembragte Sky er 16 m^3, den af den 155 mm Granat frembragte 1000 m^3.

(M. 15 og M. 17 S.) og 155 m G. P. F. paa dette Materiels normale Skudafstande.

3) Ildledelse. — Det vil altid være hensigtsmæssigt at anvende Koncentrationsskydning med forudgaaende Beregning af Skuddata, af hvad Art de anvendte Projektiler end maatte være (Brisantgranater eller Gasarter). Materiellet er udmærket egnet til Udførelse af Koncentrationsskydninger.

For at en Koncentrationsskydning udført med 150 m M. 1917 skal være tilstrækkelig tæt, maa man regne med 20 til 30 Skud, afgivne paa mindre end 2 Minutter.

Et 150 mm Minekasterbatteri vil altid indenfor sit Skudomraade have vigtige Maal nok til, at det vil kunne udføre frugtbringende Hindrings- og Foruroligelsesskydninger. Det vil derfor være hensigtsmæssigt i saa vid Udstrækning som muligt at anvende Piecer af Minekasterartilleriet til Løsning af saadanne Opgaver, idet deres Gasprojektiler sikkert er de virksomste af alle Kalibres.

VIII. *Skydning til umiddelbar Støtte for Fodfolket.*

Minekasterartilleriets Anvendelse som Ledsageskyts er behandlet i en tidligere Artikel i Revue d'Artilleri og er derfor forbigaaet af Forfatteren i denne Artikel.

IX. *Skydning imod Gasangreb.*

Man kan ikke haabe at splitte den gassede Flade eller formindske dens skadelige Virkning i nogen nævneværdig Grad ved Skydning med Brisantgranater, og der er ingen Grund til at vente, at Bomber, der udkastes, skulde sprede Gasskyen, men en Ødelæggelsesskydning imod Skyttegravene i forreste Linie vil kunne tilintetgøre de fjendtlige Gasanlæg, genere Udkastningen meget og endog helt hindre den.

X. *Anvendelsen af Gasgranater.*

Der nævnes nedenstaaende Eksempler paa Anvendelsen af Gasbeskydningen under Krigen.

1) Bombeskydning udført i Slutningen af Februar 1917 af en 58 mm Morter.

Den af Batterichefen modtagne Ordre: „Skyd Bomberne ud saa snart og saa hurtigt som muligt paa en enkelt Højdestilling og Sidestilling, efter at have averteret Fodfolket."

Maalet, som ikke var synligt fra noget Observationsstade paa Jorden, var en Gruppe af overdækkede Rum. Resultaterne kunde ikke

konstateres. Denne Skydning, som blev foretaget uden Indskydning, kunde ikke være nøjagtig. Paa den anden Side, efter den givne Ordre (Hurtighed i Udførelsen) skulde Skydningen ikke tjene til gennem længere Tid at udmatte Modstanderens Kræfter; men den skulde være en overraskende Skydning. Opgaven burde altsaa ikke tildeles en enkelt Minekaster, men et helt Batteri, for at det størst mulige Antal Skud kunde komme samtidigt.

2) Skydning med 200 Bomber (Oktober 1916).

Klokkeslet for Skydningen: fra Kl. 11 Eftm. til Kl. 1 eller 2 Form.

De 200 Bomber blev udskudt om Natten paa en enkelt Højdestilling og Sidestilling (Omraade med overdækkede Rum, Minekasterstandpladser). Det Resultat af Skydningen, som har kunnet konstateres, var, at den fjendtlige Minekasterskydning ophørte.

Det er et Eksempel paa en Udmattelsesskydning, som synes at have været virkningsfuld.

3) Skydning med 500 Bomber Nr. 5 fra Midnat til Kl. 6 Form.

Maal: Park og Slot ved Chaulnue.

Skudelementerne var blevet bestemte om Dagen, og til Trods for Natten var det muligt at observere Skydningen. Bomberne faldt i Parken. Resultaterne har ikke kunnet konstateres.

Det var en Udmattelsesskydning, der i Betragtning af den givne Tid teoretisk set maa have været meget virkningsfuld. Uheldigvis har man skudt saaledes paa Parken, at man har betragtet hele Parkens Omkreds som lige vigtig, uden at tage Hensyn til Vinden. Men det er nødvendigt, naar Gasskyerne skal virke paa et Maal, at Skuddene falder i Vindsiden af dette Maal.

I det foreliggende Tilfælde havde det været rigtigt at udskyde en Del af Bomberne med en kort Opsats i Forhold til den Parkudkant, som laa overfor Batteriet.

4) Skydning med 600 Bomber den 20' Oktober 1917 ved Aisne.

Skydningen begyndte i hurtigt Tempo, blev fortsat i langsomt Tempo og afsluttedes efter en Times Forløb. Der skete intet uforudset.

Skydningen gav gode Resultater (fjendtlige Lig med Masken paa); men, da det drejer sig om en Udmattelsesskydning, burde man have fortsat Beskydningen i flere Timer.

En Undersøgelse af disse Skydninger viser, at de ikke altid er

blevne ledede godt, og at man ikke altid benyttede de bedste Fremgangsmaader til Ødelæggelse af Fjenden.

Gasgranaterne har iøvrigt været forholdsvis lidet anvendt af Minekasterartilleriet. De 58 mm Minekasteres ringe Rækkevidde tvang Batteriche-ferne til at tage Standplads i umiddelbar Nærhed af første Linie, og den stedlige Kommandør saa ikke altid med et venligt Øje til, at der i hans Nærhed blev anbragt en stor Mængde Gasgranater.

Minekasterens nuværende Rækkevidde gør det muligt helt at frigøre dem for de af Infanteriet besatte Linier, og deres større Præcision vil indgyde de forskellige Enheders Chefer større Tillid.

Efter at have afsluttet Oversigten over de væsentligste Opgaver, som kan tilfalde Minekasterartilleriet, kommer Forfatteren ind paa en Omtale af to Specialopgaver, man kunde tænke sig at tildele Minekasterartilleriet, nemlig:

Understøttelse af Kampvogne og

Understøttelse af Rytteri.

1) Minekasterartilleriet som Støtte for Kampvogne.

Ved Skrivelse Nr. 325/C af 7. September 1918 giver „la Réserve générale d'artillerie" følgende Direktiver:

Man kan regne med, at Minekasterartilleriet vil kunne gribe virkningsfuldt ind:

a) som tungt Ledsagerartilleri bag Kampvognene for at medvirke ved Rensningen af Kamppladsen ved at tilintetgøre den pletvis tilbageværende Modstand.

b) som Støtte for Kampvognene ved at følge disse og ved takket være dets Krumbaneskydning og dets Projektilers Virkning at lamme det fjendtlige Artilleri, som modsætter sig Kampvognens Fremtrængen.

Nogle Forsøg, som blev foretaget i September og Oktober 1918, blev standsede ved Vaabenstilstanden; men de første opnaaede Resultater var tilstrækkelig tilfredsstillende, til at man nu kan betragte Fremtidens Minekasterartilleri som egnet til at løse den Opgave, der med faa Ord er udtrykt i ovenstaaende Punkt b.

Om Minekasterartilleriets Anvendelse i denne Forbindelse skriver Commandant D. P. Block i Revue Militaire Française, Januar 1922 S. 101.

„.... Lige straks, naar i Løbet af et Angreb Kampvogne og Infanteri bliver standset af Modstandsreder med Kanoner til Beskydning af Kampvogne og Mitrailleuser, vil dette Artilleri være i Stand til at gribe øjeblikkeligt ind og vil altsaa kunne faa Virkning, samtidig med at det

almindelige Artilleri, der holdes tilbage dels af Hindringer, dels af Hensynet til sine strakte Baner, altid under saadanne Omstændigheder – det viser Erfaringen — støder paa uoverstigelige Vanskeligheder med Hensyn til Observation og Forbindelse.

Ligeledes kunde dette foranværende Artilleri paa en meget nyttig Maade beskytte Kampvognene mod de Antitankvaaben, som skulde vise sig under Kampen, medens de almindelige Batterier normalt vil være ude af Stand til at sikre denne Beskyttelse.

Endelig vil dette Artilleri indirekte kunne yde Kampvognene Hjælp ved at gøre det muligt at spare paa dem og at spare dem til Brug i stor Masse under Foretagender af stort Omfang, saaledes som Reglementerne foreskriver.

Naar dette Artilleri mangler, er der ingen Tvivl om, at Kampvognene ofte vil blive anvendt, saa snart der viser sig nogle fjendtlige, automatiske Vaaben, for at spare Liv og undgaa et Ammunitionsforbrug, der ikke staar i Forhold til det Maal, man ønsker at naa. Det er paa Bevæbningens nuværende Standpunkt saaledes, at selv de mindste Styrker, som har et ringe Antal vel anbragte Mitrailleuser, vil kunne fastholde betydelige Styrker".

2) Minekasterartilleri som Støtte for Rytteriet.

Forfatteren kommer under Omtalen heraf ind paa ganske nye Former for Minekasterartilleri end de hidtil gængse Typer, men kommer til det Resultat, at Minekasterne ogsaa vil kunne yde Rytteriet god Nytte under de forskellige Kampforhold, hvorunder Rytteriet kan optræde.

Det synes saaledes ifølge Forfatterens Mening, at man vil kunne tildele Fremtidens Minekasterartilleri de Opgaver at støtte Kampvogne og umiddelbart at ledsage Rytteriet.

Der mangler ganske vist Krigserfaring for Muligheden af at støtte Rytteriformationer med motoriseret Minekasterartilleri; men der er ingen særlig Grund til, at denne Støtte ikke skulde være lige saa virkningsfuld som den, der i 1918 blev givet Fodfolket med et meget mangelfuldt Materiel med en ringe Bevægelighed.

De Forsøg paa at anvende Minekasterartilleri som Støtte for Kampvogne, som blev udført i 1918, er ikke blevet fortsat paa en saadan Maade, at der har kunnet gives nogen reglementarisk Bestemmelse. Forsøgene har imidlertid vist, at Manøvren var mulig, og denne Omstændighed vilde efter Forfatterens Mening retfærdiggøre en Genoptagelse af de ved Krigens Afslutning afbrudte Forsøg, thi i Fremtidens

Kampe vil Kampvognene sikkert faa stærkt Brug for Understøttelse*).

Resumé.

Som vi har set, kan Minekasterartilleriet i Kampen faa mangfoldige Lejligheder til at udøve sin Virksomhed. Vil disse Lejligheder vise sig i en kommende Krig?

Der vil ikke være nogen Tvivl om Svaret, dersom denne Krig kommer til at omfatte Perioder med Stillingskampe, da Minekasterartilleriet netop er blevet skabt under Stillingskrigen. Forfatteren mener iøvrigt, at en kommende Krig vil komme til at omfatte saadanne Perioder af følgende Grunde: Mobiliseringens Langsomhed; de Krav, som Industriens Mobilisering kræver opfyldt; den Omstændighed, at den ene af de krigsførende Parter i Løbet af en Kampperiode nødsages til at opveje en øjeblikkelig Underlegenhed med Forsvarsforanstaltninger; Ønsket om at afvente egne eller fremmede Forstærkninger; Nødvendigheden af i alle Enkeltheder at forberede Angrebet paa en stærkt udbygget Stilling o. s. v. Det vil derfor være nødvendigt at have et Materiel, som man vil kunne bringe i Stilling nær ved sine første Linier, og med hvilket man uden Fare for sine egne Tropper vil kunne bekaste Fjendens første Linie.

Forfatteren udtrykker sin Misfornøjelse med, at General Herr i sin Bog „L'Artillerie" ikke optager Minekasteren i sit Skytssystem. I dette System, der, som man ved, omfatter en Infanteriledsagekanon, en Kanon til direkte Støtte for Fodfolket, en let Haubits og en Automobilkanon til Beskydning af Kampvogne og Luftmaal, synes det, at det er den lette Haubits, som er bestemt til at løse visse af de Opgaver, der efter Forfatterens Skøn bør tilfalde Minekasterartilleriet; men dette Materiel, hvis Minimumsskuddistance ligger omkring 3 km, vil være nødsaget til at gaa i Stilling ret langt bag egen forreste Stilling; det maa derfor have en meget stor Skudsikkerhed, for at være i Stand til at ødelægge Lokaliteter, der ligger i kort Afstand fra egne Linier.

I anden Del af General Herr's Bog henregner Generalen Minekasterartilleriet til Artilleriets Reserve, idet han karakteriserer det som

*) Anvendelsen af Kampvogne ved X. Armé (Juli 1918): Den 18. Juli blev af 225 Kampvogne de 62 ødelagt, mere end 25 % af Mandskabet gjort ukampdygtigt. Den 19. Juli blev af 105 Kampvogne 50 ødelagt af det fjendtlige Artilleri. Den 20. Juli blev af 32 Vogne, som var i Kamp, 17 ødelagt og 52 % af Mandskabet gjort ukampdygtigt. Den 23. Juli blev af 52 Kampvogne, som var i Kamp, 46 gjort ukampdygtige.

følger: „Fodartillerireserve (eventuelt) der skal hjælpe Skyttegravsartilleriet (dersom der er noget saadan)". General Herr har saaledes ikke troet at burde angive nogen Model, som forekommer ham at være den bedste for denne Art af Artilleri, til Trods for, at han tror paa, at der vil kunne indtræde Stillingskrigsperioder, og indrømmer, at der vil kunne eksistere Skyttegravsartilleri.

Forfatteren tror i Modsætning til General Herr paa Minekasterartilleriets Eksistensberettigelse og betragter det som uundværligt. Der er imidlertid et Spørgsmaal, der efter Forfatterens Mening paatrænger sig: Naar Bevægelseskrigen følger ovenpaa Stillingskrigen, hvad vil man da gøre med den store Energireserve, som dannes af Minekasterartilleriet? Hvorledes vil man anvende disse Artillerister, som paa nært Hold har bekæmpet Fjenden med deres Morterer, deres Karabiner og af og til endog med deres Haandgranater?

Vil man opløse dem og fordele deres enkelte Dele mellem andre af Artilleriets Enheder? Vil man lade de eksisterende Afdelinger følge med paa Afstand, indtil Omstændighederne paany gør det nødvendigt at bruge dem? Vil man beskæftige dem med underordnet Arbejde bag Fronten?

Denne sidste Løsning er blevet valgt i 1918 af de Regimenter, som ikke i rette Tid var blevet udrustet med det nye Materiel.

Da de ikke kunde yde Fodfolket nogen Støtte med den 58 mm Minekaster, hvis Bevægelighed var overmaade ringe, var det ganske logisk, at man søgte at anvende Personellet paa passende Maade. Men dette følte sig nedværdiget ved under den almindelige Fremrykning at blive beskæftiget med ubestemte Udbedringsarbejder eller Gravearbejder, hvilket gav Anledning til ideligt gentagne Klager.

Man har da ogsaa bestræbt sig for at give Materiellet en større Bevægelighed, og har forsøgt at omdanne de oprindelige Stillingskrigsenheder til lette Ledsageformationer. Og det er her, at Problemets Løsning ligger. I sit Værk L'évolution de l'artilleri pendant la guerre" udtaler General Gascouin saaledes:

„Vi vil se, i Spørgsmaalet om Skyttegravsartilleriet og om Ledsageartilleriet – thi disse to er i ballistisk Henseende beslægtede – i hvor høj Grad denne Fejl med en Støttekanon, hvis Bane er strakt, har forsinket og generet os i vor Virksomhed, og hvorledes man i Frankrig har tøvet længe med at give det betydningsfulde og økonomiske Skyttegravs- og Ledsageartilleri den nødvendige Udbredelse."

Skyttegravs- og Ledsageartilleri, denne ganske naturlige Betegnelse, angiver tydeligt, hvad man venter af Materiellet.

At beskyde Modstanderens Skyttegrave fra en Stilling helt bag vore egne Linier eller at støtte Fodfolket paa kort Hold er to Opgaver, som kan løses af samme Skyts. Dette Skyts kan, efter at have kæmpet i Skyttegravene, uden at Kontinuiteten i dets Anvendelse derved brydes, støtte alle Troppestyrker, Fodfolk, Kampvogne, store Ryttерienheder, naar disse gaar fremad. Dets allerede nu store Ydeevne vil kun vokse.

Men for at saa betydningsfulde Opgaver skal kunne løses, er det nødvendigt, at Materiellet virkelig faar en stor Bevægelighed.

Der maa paa Grundlag af de allerede gjorte Erfaringer foretages Forsøg for at bestemme de Konstruktionsdata, som maa karakterisere den Køretøjstype, man vil bestemme sig for: delvis pansret, saa lille Sporvidde, som Køretøjets særlige Anvendelse tillader, i Stand til at kunne transportere Pjecen, den Ammunition og det Personel, som er strængt nødvendigt til Kanonens og Motorens Betjening (3 eller maaske kun 2 Mand).

Den nyttige Vægt skulde være omkring 1 t (d. v. s 200 kg til Morteren, 500 kg til Ammunitionen, 250 kg til Personellet). Kørehastigheden bør ligge mellem 4 og 30 km i Timen, hvilket allerede er opnaaet.

En saadan Pjece, betjent af et lignende Personel som det, man havde i 1918, og som man iøvrigt vil kunne skaffe tilveje naar som helst, vil være i Stand til at yde meget værdifulde Tjenester under de forskellige Krigsforhold, som vi ovenfor har omtalt.

Minekasterartilleriets organiske Forbindelse. — Nogle Officerer forlanger, alt imens de anerkender Minekasterartilleriets ubestridelige Nytte, at det organisk skal være knyttet til Fodfolket.

Der er imidlertid ingen særlig Grund til, at det skal være saaledes. Man maa nemlig ikke forveksle Minekasterartilleriet i dets særlige Opgave, umiddelbart at ledsage Fodfolket, med Fodfolksmorterne, hvis Opgaver er ganske andre, Opgaver, der paa ingen Maade kan være Ødelæggelsen af Lokaliteter, der yder nogen Modstand.

Naar man har gennemlæst det foregaaende, maa man være overbevist om, at Minekasterartilleriet er Artilleri saavel som Feltartilleriet og det tunge Artilleri, og at det maa kende og anvende de Skydemetoder, som benyttes til Løsning af de forskellige Opgaver, som vi har omtalt. Det forekommer da ogsaa Forfatteren indlysende, at det maa betjenes af Artillerister.

I det Øjeblik, Fodfolket gaar frem, vil Minekasterartilleriet gøre som den øvrige Del af Artilleriet, det vil følge Bevægelsen; men da dets Skudfelts Begrænsning nøder det til at følge saa tæt som muligt

paa Fodfolket, vil det løse sin Opgave som umiddelbart Ledsageartilleri bedre end de Enheder, der er udstyrede med Fladbaneskyts eller Fjernkampsartilleri.

Minekasterartilleriet vil ligeledes være de smaa Ledsagemorterer absolut overlegent. Disse maa nødvendigvis være meget lette, organisk bundne som de er til Fodfolksbataillonerne. Minekasterartilleriet vil nemlig have Mulighed for at ødelægge forholdsvis stærke Dækninger, byggede i Løbet af en Nat af en Styrke, som vil holde sig i en bestemt Stilling.

Disse Dækværn (2 Lag runde Sveller af 15 cm Diameter med et overliggende Lag Jord paa 80 cm) vil kunne modstaa Stokes eller andre lignende Pjecer*). Personellet vil muligvis under Skydningen blive holdt i Skak; men i det Øjeblik, Fodfolket atter begynder Fremrykningen, vil Maskingeværerne, der indtil dette Tidspunkt har været tavse, paany udspy Døden, som man saa ofte har set det under Krigen.

Minekasterartilleriet lammer ikke saadanne Forsvarsværker, det ødelægger dem. Ganske vist lykkes muligvis ikke alle Skydninger for det; men det gør ikke desmindre udmærket Gavn, i ethvert Fald yder det et langt større Arbejde end det, man vil kunne betro dets Personel bag Ildlinien.

Efter Forfatterens Mening bliver den Rolle Minekasterartilleriet bør spille følgende:

Skyttegravsartilleri, naar det gøres nødvendigt, Ledsagerartilleri, hver Gang vore Styrker gaar frem. Minekasterartilleriet vil i en kommende Krig handle ud fra den samme Grundtanke, som er blevet det indpodet i 1918, og som man kan kalde: Trangen til at hjælpe Fodfolket.

C. Raabye.

Motorisering af det svenske Artilleri.

Af Værkstedsingeniør i Hærens tekniske Korps FRITZ SCHMITTO.

Nu, da den delvise Motorisering af Artilleriet i den danske Hær — saaledes som det har vist sig under de nys afsluttede Efteraarsøvelser — er naaet til et vist Standpunkt, frembyder det en ikke ringe Interesse at undersøge, hvorledes det brændende Spørgsmaal, Artilleriets

*) Det vil endog kunne modstaa 75 mm Kanoner.

Motorisering, har udviklet sig i andre Lande. Vi har tidligere haft Lejlighed til at give Tidsskriftets Læsere nogen Underretning om Udviklingens Gang paa dette Omraade andetsteds, særlig i Frankrig, England og Amerika. Forholdene i disse Lande er dog saa store, at de ikke uden videre kan benyttes som Grundlag for Sammenligning med vort eget Land, hvor Midlerne er langt mere begrænsede; men saa meget mere interessant er det, at der i det „Kungl. Krigsvetenskaps Akademiens Handlingar och Tidsskrift" (Maj 1925) er fremkommen udførlig Redegørelse for Artilleriets Motorisering i vort Naboland Sverige, hvor Forholdene netop paa Motorvæsenets Omraade i mange Henseender kan sammenlignes med de danske Forhold.

Afhandlingen i det svenske Tidsskrift giver en fyldig Oversigt over hele Spørgsmaalet om Hærens Motorisering og navnlig:

A: om Motorkraftens Anvendelse for Artilleriet i Almindelighed,

B: om Forudsætningerne for Udnyttelse af Motorkøretøjer i Hæren (herunder Spørgsmaalene om Brændselsstoffer, Smøreolier, Gummiringe, Letmetaller, den indenlandske Motorindustri, Vej- og Broforhold og Vinterkørsel) og endelig

C: om Motorisering af det svenske Artilleri.

Det er klart, at en Undersøgelse af de under B anførte Punkter er af afgørende Betydning for Spørgsmaalet om Hærens Motorisering; men denne Undersøgelse maa foretages selvstændigt for hvert enkelt Land, idet Resultaterne i høj Grad vil afhænge af lokale Forhold. Dels af denne Grund, dels af Pladshensyn skal vi ikke komme dybere ind paa denne Side af de svenske Overvejelser, men indskrænke os til et Referat af Hovedindholdet af det om det svenske Artilleris Motorisering meddelte, idet vi lejlighedsvis drager Paralleler med den tilsvarende øjeblikkelige Udvikling af det danske motoriserede Artilleri.

Forsøgenes Begyndelse. – I Sverige som i Danmark begyndte Forsøgene med Transport af tunge Artilleripiecer ved Hjælp af Motorkøretøjer i 1916; men medens man i Danmark straks begyndte med de store Traktorer (bl. a. den 36 HK „Avery"-Landbrugstraktor, som paa een Gang trak et Batteri af 4 Stk. 15 cm l. J. K., prodset sammen i en Række uden Forstillinger) gik de første Forsøg i Sverige ud paa at trække en enkelt 15 cm Fæstningshaubits ved Hjælp af et Lastautomobil.

Først fra 1920 planlægges i Sverige baade Sommer- og Vinterforsøg med egentlige Traktorer (Caterpillar) som Forspand for

15 cm Haubits, 10,5 cm Haubits samt Luftværnskyts. Det fastslaas som Resultat af Forsøgene, at paa Motorteknikens nuværende Standpunkt er Motorisering af visse Dele af Artilleriet mulig i Sverige.

Ulemper ved Lastautomobiler. – Efter de svenske Erfaringer kan Lastautomobiler ikke siges at være særlig egnede til Transport af tunge Kanoner. De kan saa godt som ikke forlade Vejen, i hvert Fald ikke, hvis Grøfteskraaningen er særlig stejl, eller hvis Grøften er mere end 0,3 m dyb. De kan i Terrainet kun komme frem paa haard og jævn Mark; og en Regnbyge eller selv Morgenduggen er tilstrækkelig til at faa Drivhjulene til at male rundt paa Stedet. Paa Pløjejord og i sandet eller sumpet Terrain kommer Lastvognen overhovedet ikke frem, og det samme gælder i dyb Sne, forinden der er kastet.

Ulemperne er af en saadan Art, at de ikke kan afhjælpes ved Forandring af Hjulkonstruktionen. Det er heller ikke nogen absolut Afhjælpning at medgive Batteriet enkelte Caterpillar-Traktorer; thi hele Vognparken bliver ikke mere fremkommelig af den Grund, selv om Kanonerne en for en kan slæbes i Stilling.

Lastautomobiler med Gummibaand. – Som bekendt er der i de sidste Par Aar i det danske Artilleri afholdt Forsøg med Slæbevogne, bestaaende af almindelige Lastautomobiler, hvis Bagaksel og Drivhjul er erstattet med Fremdrivningsorganer efter det franske System Citroën-Kégresse, altsaa en Slags „Halv-Caterpillar", hvis Metalkæder er ombyttede med Gummibaand. Dette System synes endnu ikke at være bragt til Anvendelse i det svenske Artilleri; men Opmærksomheden er henledet paa en Række Forsøg, som det kgl. svenske Postvæsen har foretaget med Omnibusser til kombineret Person- og Godsbefordring. Omnibusserne gaar paa Hjul om Sommeren, men om Vinteren bliver Forhjulene sat paa Skier, medens Baghjulene erstattes med en Drivanordning med Gummibaand af svensk Tilvirkning. Resultaterne af disse Forsøg har været saa gunstige (i dyb Sne og ved Tøbrud har Omnibusserne med Paahængsvogn kunnet tage længere Bakker med Stigning indtil 1:5 og paa lige Vej opnaaet en Gennemsnitshastighed af mindst 20 km pr. Time), at det nu tages under Overvejelse at prøve Systemet ved Artilleriets Motorisering.

Caterpillar-Traktorer. – I det danske Artilleri er der hidtil ikke gjort Forsøg med egentlige Caterpillar-Traktorer (uden styrende Forhjul), bortset fra enkelte Demonstrationer med Smaatraktorer som „Cletrac" o. lign. Anderledes i Sverige, hvor Artilleriet i ret udstrakt Grad har Caterpillars og da navnlig den mindre Holt-Caterpillar T 35.

Efter den svenske Beretning synes der ikke at være Tvivl om, at Transport ved Caterpillar-Traktorer frembyder visse Fordele. Traktoren med sin Trækbyrde kommer godt frem saavel paa Vej som i Terrain. Kun i udvoksede Skove, i Klippeegne og i Sumpe samt paa Skrænter med større Hældning end 1:2 kommer den ikke frem. En 3 ts Caterpillar-Traktor trækker en 15 eller 12 cm Haubits eller en Ammunitionsvogn M/16 med Kørehastighed paa Vej af indtil 9 km i Timen. Erfaringerne viser, at til Kørsel i Terrain bør Traktoren have omtrent samme Vægt som hele Trækbyrden.

Ændringer ved Kanonmateriellet. – Straks ved Begyndelsen af Motoriseringsforsøgene i Danmark blev man klar over Nødvendigheden af at foretage visse Ændringer ved Kanonmateriellet for at gøre det egnet til den hurtige Transport. Dette var nu ikke saa mærkeligt, eftersom de første Kanoner, man „motoriserede", var de gamle 12 og 15 cm Jernkanoner, der er bygget som Fæstningsskyts og som derfor ikke er beregnede til længere og hyppigere Transporter. Senere belagde man saavel Lavethjul som Forstillingshjul med Gummibandager (det samme foretog man ved de ikke motoriserede, hestetrukne 75 mm Feltkanoner), og man har herved opnaaet i væsentlig Grad at skaane Piecen for de ved Kørslen fremkaldte stærke Stød og Rystelser.

I den svenske Beretning findes ikke omtalt en saadan Gummibelægning af Hjulene (ifølge tidligere Meddelelser skal man i Sverige have haft mindre gode Erfaringer med Gummibandager til Kanoner, dels paa Grund af den stærke og vedholdende Kuldes Indvirkning paa Gummiet, dels paa Grund af de svenske Vejes i Almindelighed saa daarlige Tilstand); derimod hedder det i Beretningen, at der ved Kørehastigheder paa Vej af 12 til 15 km i Timen, som kan opnaaes med hurtiggaaende Traktorer, maa indbygges Kørefjedre (der aflaases under Skydning) paa Lavetterne. Dette gælder saavel den 15 cm Haubits som den 10,5 cm Kanon og den 21 cm Haubits.

Ved Kørsel med Traktorer bør efter de svenske Erfaringer, som paa dette Punkt falder sammen med de danske, anvendes Forstillinger. Kørslen bliver herved blødere, og Piecen følger bedre efter, end naar den er prodset direkte paa Traktoren. Forstillingen bør da ogsaa forsynes med Kørefjedre.

Ammunitionstransporter er forsøgt med Ammunitionsvogn M/16. Den synes dog at være for tung (3200 kg), og man frygter for, at den vil ødelægge Vejene mere end et affjedret Køretøj af samme Vægt.

Det hævdes derfor, at Redskaber og Ammunition bør transpor-

teres paa to-hjulede, affjedrede Paahængsvogne, beregnede for en Kørehastighed paa Vej af indtil 25 km i Timen og med Bæreevne 750 til 1000 kg ved tilsvarende Egenvægt. Paahængsvognene skal være indrettede til at prodses paa hinanden, saa at Prodspunktet ligger midt imellem to paa hinanden følgende Hjulaksler, hvorved Vognene vil følge i hinandens Spor.

Reparationsafdeling. — Erfaringerne viser, at der altid kommer nogle Køretøjer i Uorden under en Motorvognkolonnes Kørsel. Denne „Sygeprocent" vil blive saa meget større, jo mere slidt Materiellet er, jo mindre uddannet Personalet er, jo daarligere Driv- og Smøremidler der anvendes og jo ringere Vedligeholdelse og Pasning, der ydes Køretøjerne. Derfor er det absolut nødvendigt, at der ved selve Kolonnen findes Adgang til Værktøj, Reservedele og Reparationsmaterialer samt Automobilmekanikere. Tillige bør medføres mindre Mængder af Benzin. Olie, Vand o. s. v.

Føreruddannelse. — De svenske Fordringer til Føreruddannelsen synes at være meget store — langt større end dem, man hidtil har opstillet her i Landet. I Beretningen hedder det, at Uddannelsen af Førere til Lastvogne og Traktorer har vist sig at kunne gennemføres paa ca. 300 Undervisningstimer (6 à 8 Uger) med passende Lærerkræfter og tilstrækkeligt Materiel og under Forudsætning af, at Undervisningen kan foregaa saa temmelig uforstyrret af anden Tjeneste.

Denne Undervisning er dog ikke tilstrækkelig til Uddannelsen af Mekanikere eller Montører. Udtages hertil de bedste Elever fra Køreundervisningen og fortrinsvis Elever, som har et Par Aars Værkstedspraksis, kan en forsvarlig Uddannelse gennemføres paa 6 Maaneder.

Der bør ogsaa afholdes særlige Kursus for Officerer. Med den grundige Forberedelse, som det to-aarige Artillerikursus giver, vil denne Undervisning kunne gøres saa kort som 5 Maaneder.

For Underofficerers Vedkommende vil særlig Uddannelse ogsaa være nødvendig i de første Aar; men efterhaanden som den Del af Mandskabet, der har faaet fuldstændig Mekanikeruddannelse, rykker op i Underofficersklassen, bliver denne Specialuddannelse overflødig. „Det vil ikke være tilraadeligt at nøjes med kortere Uddannelsestider, end her angivet. Ufuldstændig Uddannelse i Motortjeneste vil i Fredstid gaa ud over Materiellet og Økonomien og indvirke yderst skadeligt paa Afdelingens Øvelser og derfor ogsaa paa dens taktiske Uddannelse. I Krig turde Følgerne blive endnu mere

betænkelige og vil rent ud føre til, at Artilleriet ikke kan løse sin vigtige Opgave paa Grund af svigtende Bevægelighed.«

Sandheden i disse svenske »gyldne Regler« for den militære Automobiluddannelse er let nok at erkende for den specialuddannede Automobiltekniker. Meget vanskeligere er Erkendelsen for den taktisk uddannede Officer, som føler det tunge Ansvar for Mandskabets artilleristiske Uddannelse, og som derfor ikke kan gaa med til, at en grundig Uddannelse af Chauffører og Befalingsmænd i Automobilkørsel er lige saa nødvendig for Motorkøretøjernes Udnyttelse som tilstrækkelig Benzin og Olie. Blandt de værnepligtige Rekrutter findes altid et stort Antal med civilt Førerbevis, og hvorfor skulde de ikke ogsaa kunne føre Artilleriets Motorkøretøjer, i hvert Fald efter en ganske kortvarig og overfladisk Uddannelse? Hvad Befalingsmændene angaar, paahviler der dem saa mange andre Tjenestepligter, og udenfor Øvelsesperioderne tillige Deltagelse i Kursus paa særlige Skoler, at der kun nu og da kan blive Raad til en enkelt Køretur med Automobil paa en Timestid. Saa grundig Motoruddannelse som forudsat i den svenske Beretning er endnu ukendt i det danske Artilleri, og den vil sikkert ikke blive gennemført, førend de praktiske Erfaringer i Aarenes Løb har fastslaaet dens Nødvendighed.

Resumé.

Hovedresultatet af de svenske Betragtninger sammenfattes saaledes:

Tidspunktet er endnu ikke kommet til en fuldstændig Motorisering af Artilleriet. For visse Dele af dette synes Motorisering dog at medføre en mærkbar Forøgelse af Kampværdien, navnlig derved at Artilleriet kan anvendes i Masse (Artillerireservens samlede Anvendelse) først paa et Punkt og kort derefter paa et andet, selv om dette andet Punkt ligger langt borte fra det første. Denne delvise Motorisering af Artilleriet lader sig gennemføre nu efter Teknikens og Industriens Standpunkt og efter Landets Hjælpemidler af Raaemner.

Det bør i denne Forbindelse fremhæves, at delvis Motorisering af Artilleriet vil lette Motoriseringen af Hærens Transportvæsen i Almindelighed. Disse Spørgsmaal har saa meget tilfælles, at de til en vis Grad bør behandles i Sammenhæng.

Da det ikke er usandsynligt, at Artilleriet i en nærmere Fremtid

maa forsynes med mere velskydende, langtrækkende og sandsynligvis tungere Materiel end det nuværende, kan Spørgsmaalet om yderligere Motorisering snart blive brændende. Derfor gælder det om gennem stadige Studier og Forsøg at udnytte Teknikens Fremskridt og at holde størst mulig Opmærksomhed rettet paa Hjemlandets Industri, som skal danne Basis for det motoriserede Artilleris Bevægelighed under en Krig.

Adjutanterne ved Artillericorpset og deres Efterfølgere fra 1764 til Nutiden.

Johan Diederich v. Richter. Født i Oldenburg 1742. Kommen i Tjenesten 1760. Adjutant ved Corpset fra 1764—31/3 1768. Druknet 5/5 samme Aar.

Angaaende hans Afgang fra Adjutantstillingen siger „Journal des Königl. Artillerie Corps" i Chefsbefalingen for 31/3 1768, Pkt. 3. „Der Lieutenant Richter soll sogleich arretiert werden; imgl. liefert er alle Papiere, Journale und wassonsten noch zum Adjutantendienst gehöhrt am 2. April des Morgens 10 Uhr im Præsence des Herren Major d'Aubert auf dem Zeughause an den Lieutenant Venndt ab". Af senere Befalinger fremgaar det, at han har været i Forhør den 11/4 og er løstaget af Arresten den 12/4. Han er død den 4/5 eller 5/5, thi sidstnævnte Dag befales: „Verhör sogleich über den verstorbenen Lieutenant Richter" og han bliver begravet den 7/5 1768 Kl. 4 om Morgenen. Herved — i Følge Efterbefaling af 6/5 — 1 Uoff. og 24 Mand.

Ezechias Dietrich v. Venndt. Født i Holsten 1735. Kommen i Tjenesten 1750. Fyrværker ved holst. Art.corps 1758. Seclt. Anciennitet 28/6 1762. Corpsadjutant 2/4 1768—1/8 1776. Sat à la suite med Majors Carakter (var da Capt.) 1/9 1793 og ansat som Commandeur for Kronborg Garnisons Art.comp. Død 2/9 1800.

Ernst Fridrich Hans Carl v. Grevenitz. Født i Wachau i Mecklenburg 1/9 1756. Landcadet 30/1 1881. Seclt. i Art.corpset 18/1 1774. Adjutant ved Corpset 1/8 1776—16/3 1778. Afskediget med Capt. Carakter af Infanteriet 15/1 1783.

Dietrich Carl v. Lorentz. Født i Frederiksstad (Norge) 24/11 1749. Kommen i Tjenesten i norske Art.corps 11/5 1757. Underfyrværker 29/7 1768. Seclt. 30/7 1771. Adjutant ved Corpset 16/3 1778—3/3 1786, da han blev ansat som Capt. ved det kgl. Landcadetkorps. Kommandør for samme 11/5 1798. Oberst 16/6 1808. Generalmajor 2/6 1810. Kommandør for Kongens Livkorps 17/8 1814. Kommandant i Citadellet Frederikshavn 1/7 1817. Død 31/8 1832.

Carl Gottfried v. Würtzen. Født i Danmark 8/11 1755. Underfyrværker 29/7 1768. Sclt. 1/4 1773. Adjutant ved Corpset 3/2 1786 til 29/6 1788, da han

blev udnævnt til Stabscaptain. Major $^{20}/_{2}$ 1801. Oberst $^{30}/_{8}$ 1808. Brigadekommandeur i Holsten $^{10}/_{1}$ 1809. Kommandant i Citadellet Frederikshavn $^{16}/_{5}$ 1811. Død i denne Stilling 1817.

Johan Friedrich Ernst v. Muck. Født i Holsten $^{9}/_{6}$ 1767. Indtraadt i Tjenesten $^{10}/_{4}$ 1777. Sclt. $^{1}/_{1}$ 1786. Adjutant ved Corpset $^{30}/_{8}$ 1788–1795. Stabscaptain $^{22}/_{1}$ 1796. Major og Kommandeur for den holstenske Art.batl. $^{28}/_{2}$ 1808. Afskediget $^{11}/_{2}$ 1816. Nyt Afskedspatent som Oberst $^{1}/_{11}$ 1828. Død $^{22}/_{1}$ 1836.

Emil Marcus Georg v. Løbner. Født i Holsten $^{30}/_{6}$ 1766. Indtraadt i Tjenesten $^{4}/_{6}$ 1790. Sclt. $^{7}/_{11}$ 1794. Adjutant ved Corpset 1795—$^{7}/_{7}$ 1801, da han ansattes som Kommandant paa Færøerne med Captains Carakter. Død i Kbhvn. $^{12}/_{10}$ 1849 som afsk. Commandant og Amtmand paa Færøerne med Carakter af Major i Art.

Hybert Olsen v. Elshoug. Født $^{15}/_{3}$ 1775 i Norge. Konstabel $^{16}/_{2}$ 1794. Seclt. $^{24}/_{6}$ 1801. Corpsadjutant $^{8}/_{7}$ 1801—$^{5}/_{7}$ 1814, da han bliver Compagnichef. Udnævnt til Kaptain $^{6}/_{3}$ 1813. Død $^{28}/_{4}$ 1821.

Poul Magnus v. Hoffmann. Født i Danmark 1777. Cadet $^{1}/_{10}$ 1793. Seclt. $^{1}/_{1}$ 1796. Capt. $^{5}/_{12}$ 1806. Corpsadjutant (Chefsadjutant?) 1801–$^{27}/_{7}$ 1814, da han udnævntes til Oberstløjtnant og ansattes som Commandant paa Bornholm. Oberst Carakter $^{10}/_{2}$ 1840. Død i Rønne $^{30}/_{4}$ 1842.

Friederich v. Winkel Horn. Født i Danmark $^{18}/_{6}$ 1790. Volonteur $^{10}/_{6}$ 1801. Cadet $^{6}/_{7}$ 1804. Seclt. $^{1}/_{8}$ 1804. Corpsadjutant $^{6}/_{7}$ 1814—1824. Stabscaptain $^{9}/_{9}$ 1821. Compagnichef (Chef for 1. Batteri) $^{27}/_{1}$ 1828. Ved Døden afgaaet $^{17}/_{12}$ 1828.

Friedrich Peter Ferdinand v. Mourier. Født i København $^{5}/_{8}$ 1795. Volonteur og Cadet $^{1}/_{5}$ 1802. Seclt. $^{1}/_{5}$ 1810. Captain $^{10}/_{8}$ 1828. Corpsadjutant 1824 til 1832. Major $^{14}/_{5}$ 1844. Den $^{6}/_{11}$ 1856 ved Døden afgaaet i Roskilde. Deltaget i Felttoget i Mecklenborg og Holsten 1813.

Anton Ulrich v. Falbe. Født i Helsingør $^{17}/_{9}$ 1796. Volonteur $^{11}/_{12}$ 1808. Cadet $^{1}/_{8}$ 1809. Seclt. $^{1}/_{10}$ 1811. A la Suite $^{1}/_{2}$ 1816—$^{14}/_{4}$ 1821. Prmlt. $^{27}/_{8}$ 1828. Chefsadjutant 1824—1832. Captain $^{30}/_{1}$ 1830. Tjeneste i Vestindien1847—1851. Chef for Elevskolen 1841—47. Oberst $^{5}/_{9}$ 1852. Død $^{24}/_{8}$ 1865.

Bertel v. Mossin. Født i Kbhvn. $^{31}/_{5}$ 1799. Volonteur $^{20}/_{2}$ 1809. Cadet $^{1}/_{8}$ 1813. Seclt. $^{1}/_{3}$ 1819. Prmlt. $^{21}/_{8}$ 1833. Corpsadjutant 1832—$^{30}/_{6}$ 1842. Brigadeadjutant $^{1}/_{7}$ 1842—$^{31}/_{12}$ 1844. Compagnichef $^{1}/_{1}$ 1845. Major $^{24}/_{10}$ 1850. Efter Ansøgning Afsked som Oberst $^{17}/_{7}$ 1856. Deltaget i Feltoget 1848—50. R. af Dbg. Død $^{1}/_{1}$ 1866.

Paul Egede Glahn. Født i Kbhvn $^{16}/_{9}$ 1811. Volonteur $^{4}/_{12}$ 1820. Cadet $^{27}/_{1}$ 1822. Sectl. $^{26}/_{5}$ 1830. Captain $^{30}/_{9}$ 1841. Adjutant ved den kgl. Art.brig. $^{7}/_{1}$ 1845—$^{30}/_{9}$ 1849. Majors Anciennitet $^{11}/_{8}$ 1856. Chef for Elevskolen 1856—65. Commandant for 1. Div. Artilleri $^{1}/_{1}$—$^{25}/_{6}$ 1864. Chef for 1. Artilleriregiment $^{1}/_{10}$ 1867. Oberst $^{19}/_{9}$ 1867. Afsked med Generals Carakter $^{17}/_{11}$ 1876. Død i Kbhvn. $^{5}/_{2}$ 1896. Deltaget i Fægtningen ved Isted 1850, Mysunde, Dybbøl, Als 1864.

Fritz v. Jürgensen. Født i Kbhvn. $^{28}/_{12}$ 1816. Sclt. $^{1}/_{11}$ 1840. Prmlt. $^{1}/_{8}$

1844. Kapt. $^{27}/_{6}$ 1848. Adj. ved Artilleribrigaden $^{1}/_{10}$ 1849 – $^{21}/_{8}$ 1854. Major $^{30}/_{7}$ 1860. Afskediget $^{12}/_{9}$ 1864. Tillagt Oberst Carakter $^{12}/_{8}$ 1869. Død $^{30}/_{1}$ 1891.

August Leonhardt Klein. Født i Nyborg $^{24}/_{11}$ 1820. Sclt. $^{1}/_{11}$ 1839. Capt. Anciennitet $^{4}/_{8}$ 1850. Adj. ved det kgl. Artilleri $^{14}/_{9}$ 1854 – $^{27}/_{9}$ 1856. Oberst $^{21}/_{9}$ 1867. Stabschef ved 1. Gkm. $^{12}/_{6}$ 1868. Chef for Officersskolen $^{21}/_{4}$ 1879 – $^{18}/_{10}$ 1885. Afsked med Generalmajors Carakter $^{12}/_{6}$ 1885. Død 1887. Deltaget i Fægtningen ved Bov, Slesvig, Nybøl, Dybbøl 1848 og Fredericia 1864.

Carl August Adelbert Franciskus Johannes Brun. Født paa Krogerup $^{5}/_{0}$ 1824. Sclt. $^{1}/_{11}$ 1842. Capt. Anciennitet $^{4}/_{8}$ 1850. Capt. Carakter $^{18}/_{9}$ 1854. Adj. ved det kgl. Artilleri $^{28}/_{9}$ 1856 – $^{30}/_{8}$ 1860. Oberst $^{23}/_{8}$ 1871. Stabschef ved Artilleriet $^{28}/_{12}$ 1876 – $^{10}/_{1}$ 1879. Chef for Kbhvns Søbefæstn. $^{11}/_{1}$ 1879— $^{11}/_{6}$ 1889, fra hvilken Dato han afskediges med Gmj. Carakter. Død $^{4}/_{8}$ 1898 Deltaget i Fægtningerne ved Bov, Slesvig 1848, Haderslev, Kolding, Fredericia 1849 og Isted 1850.

Peter Stephan Bjerring. Født i Reykjavik $^{12}/_{2}$ 1826. Sclt. $^{1}/_{8}$ 1846. Capt. $^{1}/_{4}$ 1860. Adj. ved det kgl. Artilleri $^{1}/_{4}$ 1860—$^{11}/_{9}$ 1865. Chef for Elevskolen $^{1}/_{5}$ 1873—$^{19}/_{10}$ 1880. Afskedspatent som Oberstløjtn. $^{19}/_{10}$ 1880. Nyt Afskedspatent som Oberst $^{6}/_{4}$ 1898. Død i Kbhvn. $^{6}/_{2}$ 1907. Under Krigene dels i Reserveparker, dels Adjutant.

Theodor Bernhard Sick. Født i Kbhvn. $^{11}/_{7}$ 1827. Sclt. $^{1}/_{5}$ 1848. Capt. $^{19}/_{10}$ 1863. Adj. ved det kgl. Artilleri $^{12}/_{9}$ 1865—$^{30}/_{9}$ 1869. Afsked af Lin. $^{6}/_{11}$ 1882. Capt. af Forst. $^{26}/_{5}$ 1883. Afsked $^{11}/_{11}$ 1889. Død $^{27}/_{5}$ 1893. R. af Dbg. Deltager i Forsvaret af Dannevirke og Dybbøl 1864. Fangen $^{18}/_{4}$—$^{16}/_{9}$ 1864.

Jens Mathias Lassen. Født i Quærndrup (Fyn) $^{19}/_{6}$ 1831. Seclt. $^{15}/_{6}$ 1856. Capt. $^{29}/_{12}$ 1866. I fransk Tjeneste i Algier i 1 Aar 1867 – 68. Adj. ved Artilleristaben $^{1}/_{10}$ 1869 – $^{30}/_{9}$ 1873. Obln. $^{19}/_{10}$ 1880. Oberst $^{18}/_{11}$ 1889. Afskediget $^{24}/_{11}$ 1892. Død $^{29}/_{7}$ 1918.

Carl Christian Vibe Ringsted. Født i Kbhvn. $^{13}/_{2}$ 1836. Sectl. $^{1}/_{4}$ 1853. Capt. $^{21}/_{9}$ 1867. Adj. ved Armeartilleristaben $^{1}/_{10}$ 1873 – $^{30}/_{9}$ 1877. Oblnt. $^{19}/_{10}$ 1880. Afsked med Oberst Carakter $^{9}/_{11}$ 1892. R. af Dbg. Dbm $^{5}/_{4}$ 1921.

Lauritz Abel Ipsen. Født i Rønne $^{29}/_{9}$ 1839. Scetl. $^{1}/_{4}$ 1857. Capt. $^{27}/_{9}$ 1875. Adj. ved Artilleristaben $^{1}/_{10}$ 1877—$^{31}/_{10}$ 1880. Chef for Elevskolen $^{1}/_{11}$ 1880—$^{28}/_{9}$ 1885, fra hvilken Dag han afskediges med Patent som Oblnt. Død $^{10}/_{9}$ 1895.

Theodor Valentin Schou. Født i Slagelse $^{25}/_{3}$ 1834. Seclt. $^{1}/_{4}$ 1853. Capt. $^{14}/_{3}$ 1873. Adj. ved Artilleristaben $^{1}/_{11}$ 1880—$^{31}/_{10}$ 1884. Afsked af Lin. p. Gr. af Alder $^{25}/_{3}$ 1886. Oblnt. af Forstærk. $^{16}/_{3}$ 1887. Afsked p. Gr. af Alder $^{22}/_{3}$ 1899. Død $^{6}/_{1}$ 1912 paa Antvorskov ved Slagelse. Deltaget i Fægtn. ved Vejle $^{8}/_{8}$ 1864.

Georg Frederik Krogh Harhoff. Født i Ringsted $^{26}/_{1}$ 1845. Seclt. $^{1}/_{5}$ 1868. Capt. $^{19}/_{10}$ 1880. Adj. ved Artilleristaben $^{1}/_{11}$ 1884 – $^{24}/_{4}$ 1889. Oberst $^{28}/_{8}$ 1899. Stabschef hos Art.generalen $^{27}/_{10}$ 1899 – $^{29}/_{6}$ 1904. Chef for Officerskolen $^{18}/_{10}$ 1904—$^{26}/_{1}$ 1910. Afskediget p. Gr. af Alder $^{26}/_{1}$ 1910.

Frederik Israel Suell. Født paa Gislingegaard $^{4}/_{4}$ 1848. Officersaspirant $^{1}/_{6}$ 1867. Seclt. $^{4}/_{6}$ 1868. Capt. $^{31}/_{1}$ 1881. Adj. ved Artilleristaben $^{25}/_{4}$ 1889 – $^{8}/_{11}$ 1892. Oberst $^{22}/_{11}$ 1899. Afsk. p. Gr. af Alder $^{5}/_{11}$ 1908. Død $^{9}/_{9}$ 1913.

Frederik Wolfhagen. Født i Kbhvn. $^{3}/_{4}$ 1854. Menig $^{26}/_{4}$ 1873. Seclt. $^{30}/_{7}$ 1875. Kapt. $^{22}/_{5}$ 1886. Adj. ved Artilleristaben $^{11}/_{10}$ 1892–$^{30}/_{6}$ 1895. Fungerende Stabschef hos Artillerigeneralen $^{1}/_{7}$ 1895—$^{31}/_{3}$ 1896. Adj. hos Artillerigeneralen $^{1}/_{4}$ 1896—$^{31}/_{3}$ 1897. Oblnt. $^{31}/_{12}$ 1900. Afsk. p. Gr. af Svagelighed $^{9}/_{8}$ 1911.

Jens Peter Frederik Døderlein Dahl. Født i Kbhvn. $^{5}/_{4}$ 1855. Menig $^{5}/_{5}$ 1874. Sklt. $^{28}/_{9}$ 1876. Kapt. $^{15}/_{2}$ 1886. Adj. hos Artillerigeneralen $^{1}/_{4}$ 1897—$^{22}/_{11}$ 1899. Oberst $^{2}/_{7}$ 1907. Afsk. p. Gr. af Alder $^{6}/_{7}$ 1917. Forblevet til frivillig Tjeneste som Chef for Fæstningsartilleriregimentet $^{7}/_{7}$ 1917–$^{14}/_{3}$ 1919.

Christian Frederik Gjernals. Født i Augustenborg $^{13}/_{8}$ 1859. Menig $^{26}/_{4}$ 1878. Sklt. $^{30}/_{7}$ 1880. Kapt. $^{9}/_{11}$ 1892. Tjeneste hos H. K. H. Prins Christian $^{1}/_{5}$ 1889–$^{30}/_{9}$ 1896, Adj. hos Artillerigeneralen $^{23}/_{11}$ 1899–$^{20}/_{4}$ 1903. Oberst $^{26}/_{7}$ 1917. Chef for H. M. Kongens Adjutantstab $^{10}/_{10}$ 1918—$^{12}/_{8}$ 1924, fra hvilken Dag Afsked p. Gr. af Alder.

Carl Christian Edouard Flemmer. Født i Holstebro $^{18}/_{6}$ 1862. Menig $^{1}/_{4}$ 1882. Sklt. $^{27}/_{8}$ 1884. Kapt. $^{1}/_{4}$ 1896. Adj. hos Artillerigeneralen $^{21}/_{4}$ 1903–$^{15}/_{10}$ 1907. Oblnt. $^{8}/_{4}$ 1911. Afsked efter Ansøgning p. Gr. af Svagelighed $^{8}/_{10}$ 1919.

Louis Jacob Marius Ernst. Født i Kbhvn. $^{15}/_{8}$ 1863. Menig $^{1}/_{4}$ 1881. Sklt. $^{28}/_{8}$ 1883. Kapt. $^{9}/_{11}$ 1892. Adj. hos Artillerigeneralen $^{15}/_{10}$ 1907–$^{24}/_{8}$ 1909. Oberstløjtn. $^{1}/_{4}$ 1909. Stabschef hos Artillerigeneralen $^{15}/_{4}$ 1913—$^{26}/_{6}$ 1918. Oberst $^{26}/_{7}$ 1917. Chef for Artilleriskydeskolen $^{1}/_{4}$ 1923. Generalinspektør for Artilleriet $^{1}/_{4}$ 1925.

Rolf Kall. Født i Kbhvn. $^{6}/_{11}$ 1864. Menig $^{10}/_{5}$ 1885. Sklt. $^{3}/_{10}$ 1886. Kapt. $^{27}/_{3}$ 1903. Adj. hos G. f. A. $^{25}/_{8}$ 1909–$^{7}/_{11}$ 1912. Oberst $^{8}/_{10}$ 1919.

Villiam August Wilkenschildt. Født i København $^{26}/_{7}$ 1872. Menig $^{30}/_{3}$ 1890. Sklt. $^{25}/_{3}$ 1892. Kapt. $^{26}/_{9}$ 1908. Adj. hos G. f. A. $^{8}/_{11}$ 1912–$^{20}/_{7}$ 1917. Oblnt. $^{28}/_{4}$ 1919. Chef for Krigsministeriet 2. Departement $^{9}/_{8}$ 1922.

Anders Hans Andersen. Født i Vallekilde $^{12}/_{4}$ 1871. Menig $^{10}/_{5}$ 1890. Sklt. $^{30}/_{10}$ 1891. Kapt. $^{1}/_{6}$ 1910. Adj. hos G. f. A. $^{27}/_{7}$ 1917—$^{31}/_{8}$ 1923. Oblnt. $^{1}/_{11}$ 1923.

Hans Aage Rolsted. Født i Kbhvn. $^{20}/_{5}$ 1884. Menig $^{14}/_{4}$ 1903. Sklt. $^{29}/_{3}$ 1905. Kapt. $^{10}/_{7}$ 1918. Adj. hos G. f. A. $^{1}/_{4}$ 1923–$^{31}/_{10}$ 1923. Skoleofficer ved Officersskolen $^{1}/_{11}$ 1923.

Christian Ditlev Ove Lunn. Født paa Knabstrup $^{15}/_{1}$ 1880. Menig $^{10}/_{4}$ 1899. Sklt. $^{27}/_{3}$ 1901. Kapt. $^{14}/_{7}$ 1917. Adj. hos G. f. A. $^{1}/_{11}$ 1923.

Foranstaaende er Uddrag af Stambøger, Roster over Befalingsmænd, Befalingsbøger og lign. og tilstræber kun at give en kort Fremstilling af Begyndelsen og Afslutningen eller den nuværende Stilling af vedkommende Officerers militære Liv.

Christian Lunn.

En undertrykt Rapport.

I Juliheftet af det højt ansete, amerikanske Tidsskrift „Industrial and Engeneering Chemistry", udgivet af the American Chemical Society, findes nedenstaaende redaktionelle Meddelelse, som vi tillader os at gengive i Oversættelse. Den blotter paa karakteristisk Maade den Strudsepolitik, der i mange Tilfælde drives fra Folkeforbundsside. Man skulde ellers synes, at den første Betingelse for at naa Maalet var at se Kendsgerningerne lige i Øjnene, men i Stedet for synes man at mene, at man blot behøver at forbyde en Ting, forat den ikke skal eksistere.

Den undertrykte Rapport.

Lige siden Washingtonkonferencens Dage har vi stræbt efter at skaffe os til Offentliggørelse en Kopi af Underkommitéens Rapport over Gaskrigen, men indtil nu uden Held, skønt Grunden til dens Undertrykkelse ikke var til at komme efter. Det vil erindres, at Underkommiteen bestod af Edgar F. Smith og Amos A. Fries som Repræsentanter for U. S. A., W. H. Bartholemew for England, M. Moreau og M. Mayer for Frankrig, N. Pentimalli for Italien og Hatsurato Haraguchi for Japan.

Nationernes Forbund har faaet forelagt (has been interested in) denne Kommitérapport, som, i Betragtning af den sidste Genuakonference, atter er blevet aktuel. Vi er derfor lykkelige over, fra fremmed Kilde, at have skaffet en Kopi af Rapporten dateret d. 8. Dec. 1921. Den var enstemmigt vedtaget, men blev ikke ænset af Hovedkommitéen og blev tilsidesat af Konferencen som Helhed. Den Sandhed, der er udtrykt i Rapporten, er selvindlysende for Kemikere, hvis Anskuelser vilde blive delt af den store Almenhed, saafremt denne kunde vinde en klar Forstaaelse af Kendsgærningerne. Rapporten, som var enstemmig vedtaget, har følgende Ordlyd:

Washington Conferencen.
Rapport fra Underkommitéen for Giftgas.
December 8, 1921.

Efter et omhyggeligt Studium af den kemiske Krig er Underkommiteen for Giftgas af den Mening, at enhver Konvention ang. Regulering af den kemiske Krig maa tage Hensyn til følgende Betragtninger:

(a) Underkommitéen kan ikke i Øjeblikket se, hvorpaa en Begrænsning i Brugen af Giftgasarterne paa Grundlag af deres fysiske, kemiske og fysiologiske Egenskaber skulde kunne baseres, og Opmærksomheden henledes paa den Kendsgærning, at mange brisante Sprængstoffer frembringer giftige Gasarter, der ofte fremkalder Døden ganske som de Gasarter, der kaldes Krigsgas.

(b) Det er ikke muligt at forhindre eller overvaage Undersøgelser over saadanne Gasarter, som bruges i den kemiske Krig, og det er umuligt at være sikker paa, at alle Lande vilde vedstaa en Overenskomst om at meddele Resultaterne af deres Undersøgelser.

(c) Under Hensyn til den enorme Brug af kraftige Krigsgasarter i Fredstid er det umuligt at tage effektive Forholdsregler for at forhindre Fremstilling af disse Gasarter. Af de Gasarter, som virkelig brugtes i Verdenskrigen, bruges adskillige i stor Udstrækning i Fredstid. Dette gælder saa nyttige Stoffer som

Klor, Brom, Fosgen, Klorpikrin, Blaasyre og andre, som rimeligvis vil komme i Brug i en nær Fremtid. Det vilde kun være muligt at indskrænke Produktionen af saadanne Gasarter ved en almindelig, international Regulering af den kemiske Industri og Handel, som gav enhver Nation Midlerne til at sørge for sit eget Behov, men ikke mere.

(d) Krigsgasarter, som ikke bruges i Fredstid, har en kemisk Konstitution beslægtet med saadanne Stoffer, der er i almindelig Brug. Deraf følger, at det i en Periode med spændte Forhold kun vil være muligt at forhindre en mægtig Fjende, der, paa Trods af Overenskomster og trods Trusel med meget alvorlig Straf efter international Lov, ønsker at fremstille saadanne Gasarter i stor Maalestok, i at gøre det, hvis Indskrænkninger af de i forrige Paragraf nævnte Art blev paalagt Fredsindustrier som Farveindustrien.

(e) Selv om kun én Magt i Verden afslog at tiltræde en international Overenskomst om at afholde sig fra Brugen af giftige Gasarter ved Erklæring af Krig, vilde den almindelige Overenskomst automatisk være annuleret.

(f) Muligheden af, at en samvittighedsløs Fjende paa Trods af Overenskomster og i Mangel af tilstrækkelig alvorlig Straf efter international Lov kan anvende Gas, medfører sandsynligvis, at intet Land vover Risikoen ved at være uforberedt paa at møde den. For at kunne fremstille Gasmasker er det af Vigtighed at kunne fremstille Gasarterne for at udfinde de nødvendige Beskyttelsesmidler.

(g) Da mange brisante Sprængstoffer frembringer Gasarter, som skader paa samme Maade som mange Krigsgasarter, vil Begrænsning i Brugen af de sidste sandsynligvis resultere i Misforstaaelser straks ved Udbruddet af en Krig." *N. L. H.*

Artilleriofficersforeningens Virksomhed i Foreningsaaret $19^{24}/_{25}$.

Der har været afholdt følgende Møder og Foredrag:

$^{24}/_{11}$ 1924: Foredrag af Kaptajn M. E. V. Christensen: De olympiske Lege i Paris.

$^{8}/_{12}$ — : Foredrag af Kaptajn C. Raabye: Midler og Maader til Skydning mod Luftmaal.

$^{12}/_{1}$ 1925: Foreningens Medlemmer indbudt til at overvære Foredrag i Det Krigsvidenskabelige Selskab af Oberst A. C. L. Brandt, Divisionsanstartilleriets Inddeling, Kommandoforhold og Virksomhed i Marken.

$^{19}/_{1}$ — : Foredrag af Kaptajn, Underdirektør U. S. Andersen-Høyer: Nomografi.

$^{2}/_{2}$ — : Foredrag af norsk Oberstløjtnant S. V. Houge: Den norske Hærs – særlig Feltartilleriets – Udvikling og nuværende Stilling.

$^{16}/_{3}$ — : Fastelavnssammenkomst.

$^{9}/_{11}$ — : Ordinær Generalforsamling med Dagsorden:

1. Formanden aflægger Beretning og Regnskab for Aaret 1924—25.
2. Dansk Artilleri-Tidsskrifts Redaktør aflægger Beretning og Regnskab for Aargangen 1924.

3. Valg af Bestyrelsesmedlemmer.
4. Valg af Redaktionsudvalg for Dansk Artilleri-Tidsskrift.
5. Valg af Revisorer.

ad Pkt. 1. Medlemsantallet var den $^1/_{10}$ 1924 227 og er den $^1/_{10}$ 1925 226, idet der er afgaaet 9 og tilgaaet 8 Medlemmer. Af Medlemmerne er 42 udenbys.

ad Pkt. 3. Bestyrelsen fik følgende Sammensætning:
Oberst E. Kofoed, Formand, Oberstløjtnant A. Ramm, Kaptajn G. F. K. Harhoff, Kaptajn H. H. Sonne, Premierløjtnant K. M. N. Andersen og Premierløjtnant E. C. V. Tiemroth, Sekretær og Kasserer.

ad Pkt. 4. Dansk Artilleri-Tidsskrifts Redaktionsudvalg fik følgende Sammensætning: Oberstløjtnant C. O. R. Larssen, Formand, Kaptajnerne C. D. O. Lunn, E. Baron Bille-Brahe, C. Raabye og U. S. Andersen-Høyer.

ad Pkt. 5. Til Revisorer valgtes: Kaptajn C. C. Klingspor-Bentzen og Kaptajn K. H. Rosenløv.

Artilleriofficersforeningens Bestyrelse og Redaktionsudvalget har genvalgt Tidsskriftets Redaktør for Perioden 1926—29.

Anmeldelse.

Til Artilleriets Bibliotek anskaffes:

General Herr: Die Artillerie in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Aus dem Französischen übersetzt von Hirsch, Oberst a. D. Verlag „Offene Worte". Berlin 1925. 379 Sider.

Saa stor Opsigt har General Herr's Bog altsaa vakt uden for Frankrigs Grænser, – i selve Landet synes Bogens Ry at være ringere, hvad enten dette skyldes det gammelkendte Faktum, at man sidst bliver Profet i sit eget Land, eller at Bogen er bleven overvurderet i Udlandet, — at man i Arvefjendens Land har fundet det fornødent at ofre Tid og Kræfter paa en, iøvrigt helt igennem fortræffelig, Oversættelse af det omfangsrige, franske Værk.

General Herr's Bog blev, da den i sin Tid udkom, indgaaende anmeldt i Dansk Artilleri-Tidsskrift (Oktober 1923 Side 161—199), og vi kan derfor indskrænke os til atter at anbefale det indholdsrige Værk, hvis tyske Udgave sikkert vil være velkommen for de mange Læsere, der lettere orienterer sig paa Tysk end paa Fransk. Kun kan vi ikke tilbageholde en Advarsel mod at betragte alt, hvad der udtales i Værket, som uomtvistelig Sandhed. Det vil ikke kunne undgaas, at der i et Enkeltmands Arbejde, som spænder over saa vide Felter som Taktik, Bevæbning (Materiel) og Organisation, findes baade Fejl og Misforstaaelser, navnlig naar Forfatteren kommer ind paa Omraader, hvor han i strængere Forstand er en fremmed. General Herr er som bekendt ikke Tekniker og hans tekniske Domme og Paastande maa derfor læses med Varsomhed og Kritik. Naar han saaledes (Side 200 i den tyske Udgave) hævder, at en moderne 155 mm Haubits med Begyndelseshastigheder op til 580 m i skudklar Stand vil veje 7000 kg, medens den rette Vægt er højst 5000 kg, begaar

han en Fejl, der aabner vide Perspektiver for Tvivl og Mistillid til andre af de utallige Data, der indeholdes i Bogen, og af hvilke da ogsaa mange ved en nærmere Undersøgelse vil ses at være angribelige.

Men dette gør ikke Værket som Helhed mindre interessant.

C. Rye.

Artilleriets Bibliotek.

Tilgaaede Bøger.

Cutter, F. M. The 55th artillery in the american expeditionary forces. France 1918. Worcester. Massacusetts 1920.
de Chambrun and de Marenches. The american army in the european conflict. N. York. 1919.
v. Giehrl, H. Das amerikanische Expeditionskorps in Europa 1917/18. Berl. 1922.
Palmer, F. Our greatest battle (The Meuse-Argonne). N. York. 1924.
Sønderjydske Aarbøger. I. Hb. 1925. Aabenraa.
Artilleriskydeskolen. Huskebog for Artillerister. 1925.
Dreyer, C. Tangentmetoden. Kbh. 1924.
Jørgensen, H. H. Opgaver i Artilleriets Befalingsteknik:
1. Divisionsartilleriet under Indledningskamp,
2. do. Angreb paa en svagt forstærket Forposstilling,
3. do. Angreb paa en feltbefæstet Stillings Hovedkampzone. Med Løsninger. 1924/25.

Gørtz, E. Samvirke mellem Fodfolk og Artilleri. 1925.
Kirkebjerg, F. Kampvognen. 1925.
Hanotaux, G. Histoire illustrée de la guerre de 1914. Torme I—XVII. Paris & Bordeaux. 1915—1923.
Vejle Amts Aarbøger. 1' Hb. 1925. Kbh. 1925.
Foreløbigt Program for Feltartilleriets Uddannelse. 1925. Kbh. 1925.
do. Kystartilleriets do. 1925. Kbh. 1925.
do. Fodfolkets do. 1925. Kbh. 1925.
do. Rytteriets do. 1925. Kbh. 1925.
v. Langsdorff, W. Taschenbuch der Luftflotten. 4' Jahrg. 1924/25. Münch. 1925.
v. Pflugk-Harttung, J. Ullsteins Weltgeschichte. Bd. 1—6. Berl. 1907—10.
Heigl, F. Die schweren französischen Tanks. Die italienischen Tanks. Berl. 1925.
Haenel, E., Alte Waffen. Berl 1920.
v. d. Leyen. Vom Zusammenwirken der Waffen. Charlottenb. 1925.
Neues Handbuch der Taktik. Charlottenb. 1925.
Freyer, R. Taschentabelle nebst Anweisungen für den Artillerie-Unteroffizier und Infanterie-Geschützführer. Charlottenb. 1924.
Hartmann, H. & Remlinger. Praktische Winke für den Companie- (Eskadron-, Batterie-) Chef des Reichsheeres. Charlottenb. 1925.
Bang, S. J. Lærebog i Artilleri til Brug for Kystartilleriets Skoler. 1—2.
1925års försvärsordning. Stkhm. 1925.
Schwarte, M. Kriegslehren in Beispielen aus dem Weltkrieg. 1' Bd. Berl. 1925.
Camon. Ludendorff sur le front russe 1914—1915. Nancy. Paris. Strassb. 1925.
de Castelli. Le 8e corps en Lorraine Aout-Octobre 1914. Nancy. Paris. Strassb. 1925.
Vollbehr, E. Bei der Heeresgruppe Kronprinz. Münch. 1917.
Rothe, R. Darstellende Geometrie des Geländes. Lpz. & Berl. 1914.
Aagaard, J. Raderekunstens Teknik. Kbh. 1894.
Schjerve, B. Hesten i Fortid og Nutid. Oslo 1925.
Wilhelm, Kronprinz. Ich suche die Wahrheit. Stuttg. & Berl. 1925.