

# TIDSSKRIFT FOR SØVÆSEN.

1921.

92. AARGANG.

UDGIVET AF

SØLIEUTENANT-SELSKABET.

REDAKTØR: KAPTAJN BARON SCHAFFALITZKY DE MUCKADELL.



KJØBENHAVN.

HOVEDKOMMISSIONÆR VILHELM TRYDE.

H. H. THIELES BOGTRYKKERI

1922.

## REGISTER

---

Undervandssignaler, radiotelegrafiske Retningssignaler og Hydrofoner i Navigationens Tjeneste. Af Kommandør Ravn.	1
Torpedobaades Anvendelse. Af Kaptajn Barfod.....	37
Om Sprængstoffer. Af Kommandør Bastrup .....	69
Den nye danske Kontrolanstalt for Refleksionsinstrumenter. Af Afdelingschef Boesen . . . . .	109
Om Radiopejlinger. Af Kaptajn Albeck.....	127
Undervandsbaadsvaabnet under Verdenskrigen. Af Premierløjtnant Bangsbøll . . . . .	141, 229, 261, 293, 423
Om Opvarmning og Ventilation af vore Skibe. Af Kaptajn Albeck	169
Reserveofficeren. Af Kaptajn B Andersen .....	177
Slaget i Nordsøen <sup>21</sup> / <sub>5</sub> 1916. Af Kaptajn Augsburg . . . . .	227
Reserveofficeren. Af Reserveløjtnant Robert Andersen .....	247
Udviklingen af Skibsturbinen. Af Ingeniør R. Jul. Gjetting . . .	349
En Veteran fra 1801 og 1807. Af Kommandør Topsøe-Jensen.	391
Sejlskibenes Renaissance. Af Ingeniør N. C. Vogt.....	399
Fra fremmede Mariner. Ved Kaptajn Albeck 35, 67, 102, 183, 251, 287, 412	
Marinen paa Rigsdagen. Ved Kaptajn Gad.....	50
Boganmeldelse .....	129
Marinens Bibliotek .....	138, 259, 387
Sølleutenantselskabets Virksomhed .....	187, 290
Nekrologer .....	381

---

# Undervandssignaler, radiotelegrafiske Retnings- signaler og Hydrofoner i Navigationens Tjeneste.

Af Kommandør H. Ravn.

## I. Undervandssignaler.

Lang praktisk Erfaring har vist, at alle Taagesignaler, der beror paa Lydens Forplantning i Luften, ikke fuldt ud tilfredsstillende de Fordringer, der maa stilles for at sikre en fuldstændig paalidelig Anduvning af Kysterne. Derimod har Undervandssignaler lige fra de første praktiske Forsøg i alt væsentligt tilfredsstillet de til disse knyttede Forventninger, og i Tidens Løb stadig mere og mere vist sig som et overordentligt værdifuldt og hensigtsmæssigt Hjælpemiddel til Sikring af Skibsfarten i Nærheden af Kysterne under Taage og i usigtbart Vejr.

Grunden til, at Luft-Taagesignalerne ikke altid er fyldestgørende, skyldes flere Ting. Dels beror dette paa den stærke Vekslen i Luftens Temperatur og Tæthed, dels paa den store Forandring i Vindens Retning og Hastighed, men ogsaa Sneens og Taagens dæmpende og lyd-tilbagekastende Virkning spiller en stor Rolle. Medens et Taagesignal med Vindstille maaske kan høres i indtil en Afstand af 10 Sm eller mere, kan Storm imod Lydretningen bevirke, at det samme Signal maaske kun kan høres 2 à 3 Sm eller mindre. Der gives ikke saa faa Eksempler paa, at Taagesignaler fra Fyrskibe eller Landstationer ikke er hørt fra Skibe, der er passeret tæt forbi, skønt det med Sikkerhed er konstateret, at Taagesignalet har været i Virksomhed og har funktioneret normalt. Ligeledes er Dampere kollideret i Taage, uden at de gensidige Taagesignaler er hørt, skønt begge

Dampernes Fløjter har været i stadig Brug. Og hvorom alting er, kan man til Dato ikke bestemme Retning og Afstand til Lydkilden blot tilnærmelsesvis rigtig.

For Undervandssignalerne er Betingelserne meget gunstigere. Vandet er i Besiddelse af en mere ensartet Beskaffenhed end Luften og leder som Følge af sin større Tæthed Lydbølgerne betydelig bedre. I Vandet har Vinden ingen Indflydelse paa Lydbølgerne, og Strømningerne i Vandet naar aldrig tilnærmelsesvis Luftstrømmingens Hastighed, hvorfor Strømmens Hastighed praktisk talt bliver uden Indflydelse. Til Gunst for Undervandssignalet taler endvidere, at det, hvad Erfaringen har lært, høres bedre i Taage end i klart Vejr. Taagen synes at afdæmpe al atmosfærisk Støj, saa at den gennem Vandet kommende Lyd høres særlig skarpt og tydeligt og paa større Afstande end ellers. Hertil kommer, at under Taage, hvor Skibets Fart er reduceret, vil alle forstyrrende Lyde, der frembringes af Maskine og Skrue, Søernes Slag mod Skibssiden o. s. v. være betydelig mindre end under fuld Fart. Endelig kan man, ved at stoppe Maskinen, udvide Hørevidden betydelig. Denne kan for en Damper i fuld Fart, som er udstyret med Lydmodtager, sættes til gennemsnitlig 7 à 8 Sm. Tilstedeværelsen af en Lydmodtager er dog ikke en absolut Nødvendighed for at opfatte Lyden af Undervandssignalerne. Denne lader sig nemlig ogsaa nogenlunde godt opfange uden et saadant Apparat i et Rum under Vandet nær ved Skibssiden, men Hørevidden er i saa Fald betydelig mindre. Ved langsom Fart eller med stoppet Maskine kan Hørevidden vokse til 20 à 25 Sm. Saaledes kan f. Eks. Fyrskibene »Gabelsflach« og »Fehmarnbelt«, der ligger 26½ Sm fra hinanden, under særlig gode Betingelser høre hinandens Undervandssignal, naar man opholder sig under Vandet og lægger Øret til den ubeklædte Skibsside. Moderne Klokker kan ved Hjælp af

afstemte Præcisionsmikrofoner høres paa over 30 Sm's Afstand.

Undervandssignalsystemet har i Løbet af faa Aar udviklet sig saa meget og faaet en saadan Betydning, at det næppe kan fortrænges selv af Radiotelegraf, men kommer vel nærmest til at gaa Haand i Haand med denne. Dets Hovedfortrin frem for det sidstnævnte System er, at det kan opfattes og benyttes af enhver tildels uden særlige Apparater, medens Radiotelegrafsystemet fordrer komplicerede Apparater og et særligt dertil uddannet Personale. Desuden kan Undervandssignaler, anbragt paa Grunde, Bøjer og Fyrskibe, virke fuldstændig automatisk, medens R. T.-Apparaterne ikke kan undvære Betjening af Menneskehaand.

Nogle Data over Undervandssignalernes Forhistorie skal her kort omtales. I 1826 havde Beudant allerede foretaget en omtrentlig Bestemmelse af Lydens Forhold i Vand. De grundlæggende Forsøg herom anstillede Fysikerne Colladon og Sturm i 1826 i Genfersøen. De fandt ved disse Forsøg, at Lyd i Vandet kan overføres ganske godt over store Strækninger, og at Lydens Forplantningshastighed i Vand androg 1424 m i Sekundet. En praktisk Anvendelse fik disse Undersøgelser dog først, da Opfindelsen af Telefonen og Mikrofonen gav Midler ihænde til at fremstille en brugbar Lydmodtager. I Slutningen af forrige Aarhundrede arbejdede et stort Antal amerikanske, engelske, franske og tyske Forskere paa at gøre Egenskaberne ved Undervandssignalerne nyttige ved Navigering i Taage. Frem for alle var det den franske Officer Banaré, der særlig udviklede Undervandssignalteknikken ved Fremstillingen af en brugbar Mikrofon-Lydmodtager.

I England beskæftigede Lake og Kapt. Melville Thompson Neale, i Amerika Arthur J. Mundy og Professor Eliska Gray sig som de første med Undervandssignaler. Den sidste anstillede sine Forsøg i aaben Sø i

Sommeren 1895 i Nærheden af Boston. Disse lovede et saa godt Resultat, at det lykkedes ham at rejse den nødvendige Kapital for at kunne føre Forsøgene videre i stor Stil.

Canada og de forenede Stater var de første Lande, der anbragte Undervandssignaler i deres vigtigste Fyrskibe (1904). Nu er næsten alle de vigtigste fremskudte Fyrskibe langs Nordamerikas, Canadas, Englands, Tysklands og Hollands Kyster forsynet med Undervandssignaler, og ligeledes flere danske og svenske Fyrskibe.

Omtrent samtidig med de første Undervandssignalers Anbringelse i Fyrskibe anbragtes de første Lydmodtager-Apparater i Skibe.

Principet i saavel Afsender- som Modtagerapparaterne er de samme nu som i 1904.

Som Lydgiver benyttes en Klokke, der har en temmelig tyk Rand, der muliggør høje, skarpt begrænsede og tæt paa hinanden følgende Toner. Klokken anbringes frit hængende i Vandet paa Fyrskibe, Bøjer eller paa faste Opstandere paa Grunde. Paa Fyrskibe drives Lydgiveren enten elektromagnetisk eller ved Hjælp af den sammenpressede Luft, der benyttes ved Luft-Taagesignalet. Klokken ringer med bestemte Intervaller, forskellige paa de forskellige Stationer, saa at disse kan kendes fra hinanden. Ved Landstationen benytter man faste, paa Bunden staaende Opstandere, paa hvilke Klokken er frit ophængt, og som drives elektrisk fra Land; dog har man ogsaa ved saadanne Stationer anvendt sammenpresset Luft som Drivkraft. I den nyere Tid er Klokken forøvrigt ofte erstattet af en massiv Ring.

Disse paa Havbunden staaende Undervandssignaler har den store Fordel fremfor dem, der er anbragt paa Fyrskibe eller paa Bøjer, at de paa Grund af deres Anbringelse ikke kan komme i Drift og er sikre mod Beskadigelse i haardt Vejr, af Isgang eller ved Paasejling. Paa Stationer af underordnet Betydning, ved hvilke Under-

vandsklokken er bragt i Forbindelse med den udlagte Lyd- eller Lystønde, udføres den automatiske Betjening af Slagindretningen ved Hjælp af Tøndens Bevægelser. Denne Foranstaltning har naturligvis de samme Mangler som de almindelige Klokketønder, nemlig at ved rolig Sø virker Klokken ikke, og til andre Tider bliver Slagene uregelmæssige. I alle Tilfælde kan man ikke give Taagesignalet en bestemt Karakter, saa at en Anvendelse af flere saadanne Undervandssignaler i Nærheden af hinanden er udelukket, da der bliver stor Mulighed for Forveksling.

For at komme uden om denne Mangel, er der saavel i Tyskland som i Sverige foretaget Forsøg med at lade Klokkens Slagværk drive ved Tryk fra Lystønden. Man har forsøgt to Fremgangsmaader, saa at man enten faar det fornødne Tryk fra en inde i Lystønden anbragt Kulsyreflaske, fra hvilken en Ledning fører ned til Slagværket, eller ogsaa ved at lede selve Gassen ned til dette, hvorefter den, efter at have udført det nødvendige Arbejde her, ledes op til Lanterner, hvor den paa sædvanlig Maade forbrænder.

Forsøgene var igang før Krigen, men blev afbrudt ved denne, og de har vistnok ikke fundet praktisk Anvendelse.

Man har i Almindelighed indskrænket sig til at anbringe Undervandssignaler paa saadanne Stationer, der ligger i eller nær ved dybt Vand, da man har fundet ud af, at de kun daarligt lader sig anvende paa Steder med mer eller mindre tørtfaldende Sandflak. Flak med mindre end  $\frac{1}{2}$  m tillader ikke Lydbølgernes Forplantning, og Dybder paa  $1\frac{1}{2}$ —2 m mellem Lydgiver og Lydmodtager svækker allerede i høj Grad Lydstyrken. Nærheden af stejle Banker eller Klippekyster foraarsager let Ekko af Undervandssignalet, der giver Anledning til fejl Bedømmelse af Lydkildens Beliggenhed. Endvidere vil Brænding og Skruevandet fra forbipasserende Skibe indskrænke

Hørevidden i betydelig Grad. Nyere Undersøgelser har vist, at Lydstraalerne paavirkes af Vandets forskellige Temperatur og Saltholdighed, saa at de bøjes ud af deres lige Bane og faar en mer eller mindre stærk Bøjning op eller nedefter. Denne Forskel i de forskellige Vandlags Tæthed kan være saa stor, at paa 20 m Dybde kan en tæt ved Overfladen løbende horisontal Lydstraale allerede 500 m fra Udgangsstedet træffe Bunden og der dels reflekteres og dels forsvinde.

Modtageren bestaar af en i Forskibet paa begge Sider bygget Modtagertank, der er fyldt med en Vædske af en bestemt Tæthed. De er anbragt c. 10 m fra Forstævnen og saa langt under Vandet som muligt. Tankene er akustisk isoleret fra Skibssiden ved ikke lydledende Pakninger. Hver Tank indeholder to vandtæt indkapslede Mikrofoner, af hvilke den ene er at opfatte som Reserve- eller Kontrolapparat til den anden, og fra disse fører Ledninger til Høreapparatet paa Broen. Dette bestaar af Telefoner, der ved Hjælp af Omstillere og Kontakter kan sættes i Forbindelse enten med styrbords eller bagbords Tanks første eller andet Mikrofonpar, der er indrettet til forskellig Tonhøjde. Lydmodtagerens Tilbehør og Ledninger ligger indenbords og er let tilgængelige.

En Lydbølge, der træffer Skibssiden, forplanter sig næsten usvækket gennem denne til den i Tanken indsluttede Væske, gennem denne til Mikrofonerne, og fra disse gaar den videre gennem Ledningerne til Høreapparatet i Bestiklukafet.

En Tone fra Undervandssignalet høres tydeligst, naar dette befinder sig lidt foran for tværs paa den Side, hvor Modtagertanken er beliggende. Drejes Skibet, bliver Lyden svagere og svagere, og naar Undervandssignalet er ret for eller ret agter ude, er den svagest.

Den praktiske Benyttelse af Apparatet om Bord foregaar paa følgende Maade: Man tager begge Telefoner



til Øret og søger ved hyppige Omstillinger til styrbords eller bagbords Tank saavel som ved vekselvis Indskydning af de to forskellige Mikrofonpar at fastslaa, om Undervandssignalet høres, og da paa hvilken Side. Det er af Vigtighed at begynde at lytte tidligt, for at Øret kan vænne sig til de Bilyde, som høres i Telefonen.

Dersom et Signal ikke er til at opfatte, selv om man efter Bestikket skulde være inden for dets Rækkevidde, søger man ved oftere Drejninger af Skibet eller ved at stoppe Maskinen at fremskaffe de bedst mulige Betingelser for at faa fat paa Lydbølgerne. Saasnt man har opfattet den metallisk klingende Lyd, bliver man snart ved Sammenligning af Lydstyrken fra den styrbords eller bagbords Modtager istand til at afgøre, paa hvilken Side Lydgiveren findes. Ved at dreje Skibet under stadig Sammenligning af Lydstyrken fra de to Modtagere, kan man snart med nogen Øvelse fastslaa Retningen til Undervandssignalet inden for 1 Stregs Nøjagtighed. Naar Tonerne er lige svage, har man det lige ret for.

For at give Officerer i Skibe, der er forsynet med Modtagerapparat, Lejlighed til at øve sig i Optagelse af Undervandssignaler i godt Vejr, er der i Tyskland truffet den Foranstaltning, at Skibe, der ønsker et Fyrskibs Undervandssignal sat i Virksomhed, skal hejse et hvidt Flag med en stor gul Klokke. Naar Undervandssignalet er igang, hejser Fyrskibet et lignende Flag, der bliver vajende, saalænge Signalet lyder. Denne Foranstaltning har dog ikke faaet stor praktisk Betydning, da et saadant Flag ses i alt for kort Afstand, hvorfor det ogsaa er under Overvejelse, at Undervandssignalet kan sættes i Virksomhed efter radiotelegrafisk Anmodning.

Observationen af et Undervandssignal giver en Stedlinie. Dersom samtidig Afstanden kunde bestemmes, var Skibets Plads givet. I al Almindelighed kan den større eller mindre Afstand gisses ved Hjælp af Tonens

Styrke, men denne Gisning er saa unøjagtig, at en Pladsbestemmelse ikke kan foretages paa dette Grundlag. Først Indførelsen af Radiotelegraafen har bragt Løsningen paa denne Opgave.

De første praktiske Forsøg i denne Retning udførtes i September i 1911 ved Nantucket-Shoal Fyrskib af den amerikanske Dampet «Washington». Forsøgene gik ud paa at bestemme Afstanden ved Hjælp af den forløbne Tid mellem Modtagelsen af et Radiosignal og et Undervandssignal, der var afgivet samtidigt i Fyrskibet. Allerede de første Forsøg gav Resultater, der var ret tilfredsstillende.

Ved samme Lejlighed søgte man ogsaa at bestemme Afstanden paa lignende Maade som ovenfor nævnt mellem samtidigt afgivne Radiosignaler og Luft-Taagesignaler (Sirener). Ogsaa de herved opnaaede Resultater var ganske tilfredsstillende, men under Forsøgene viste det gamle, kendte Fænomen sig, at Fyrskibets Sirene-Signal kunde forsvinde i en Afstand af c. 1 Sm for atter at kunne høres inden for Afstande mellem 3 og 8 Sm. Ved Afstandsbestemmelser, hvor Sirenen indgaar som en Faktor, maa man endvidere tage i Betragtning, at denne ikke pludselig begynder med fuld Kraft, saa at man i nogen Afstand fra Sirenen ikke opfatter den egentlige Begyndelsestone, men først den noget senere kommende fulde Tone. Naturligvis kan Afstandene paa samme Maade bestemmes ved Hjælp af et Sirene-Signal og et Undervandssignal, men paa Grund af den ringe Paa-lidelighed i Afstandsbestemmelse ved Hjælp af Lydens Forplantning i Luften, vil disse to sidste Metoder næppe faa stor Betydning i Praxis.

Af de foretagne Forsøg fremgik det, at den første Art af Afstandsbestemmelser kan yde en værdifuld Hjælp under Navigering i Taage. Paa Grundlag af Forsøgene udarbejdedes Tabeller for alle tre Metoder, hvor Tids-

forløbet mellem Modtagelsen af de to forskellige Signaler er Argumentet, der giver Afstandene.

En nødvendig Betingelse for denne Art af Afstandsbestemmelser er, at de to Signaler afgives nøjagtigt i samme Øjeblik fra Fyrskibet.

De nordamerikanske Fristater var de første, der anvendte denne Metode i Praksis. Det for Andvningen af New York saa vigtige Fyrskib Fire-Island forsynedes med et automatisk Apparat til samtidig Afgivelse af Undervands- og Radiosignal. Da Hastigheden af Radiobølger er c. 300 000 km i Sekundet og Lydens Hastighed i Vand er 0,8 Sm i Sekundet (altsaa  $\frac{1}{2}$  Sm i 0,6 Sekund), kan Radiobølgernes Hastighed anses for uendelig stor i Forhold til Lydens Hastighed i Vandet, og man behøver da om Bord i et Skib, der optager begge Signaler, kun at dividere den Tid, der forløber mellem Modtagelsen af Radiosignalet og Undervandssignalet med 0,6 for at faa Afstanden mellem Skibet og Lydgiveren udtrykt i halve Sømil.

For at undgaa denne Regning er der paa Fire-Island Fyrskib truffet følgende Foranstaltning: Fyrskibets Undervandssignal giver hvert 40de Sekund 6 Slag — Pause — 8 Slag. c. 0,6s. efter det første Slag i Gruppen med 6 Slag, gives en Række Radiosignaler, der følger paa hinanden med c. 0,6s. Mellemlum. For at bestemme et Skibs Afstand til Fyrskibet, behøver man da kun i Skibet at tælle det Antal Radiosignaler, der indtræffer, indtil man hører det første Slag af Undervandssignalets Gruppe med 6 Slag. Antallet af Radiosignaler giver da Afstanden til Fyrskibet i halve Sømil. Naar saaledes det 9de Radiosignal falder nøjagtig sammen med det 1ste Slag af Klokkeren, bliver Afstanden  $\frac{9}{2} = 4\frac{1}{2}$  Sm. Falder det første Klokkeslag nøjagtigt midt imellem 12te og 13de Radiosignal, er Afstanden  $12,5 : 2 = 6\frac{1}{4}$  Sm o. s. v.

Man optager bedst saadanne Signaler ved at sætte

det ene Øre i Forbindelse med Radio-Modtageren og og det andet med Undervandssignal-Modtageren.

Man maa imødesee Beretningerne om den praktiske Værdi af denne Fremgangsmaade med Interesse. Man kan maaske med Rette nære nogen Tvivl angaaende Nøjagtighed i Afstandsbestemmelse ved denne Fremgangsmaade, navnlig i Farvande som vore hjemlige paa Grund af deres vekslende Dybder, deres Blanding af fersk og salt Vand, deres ofte hurtigt vekslende Saltholdighed og deres forskellige Temperatur og Tæthed. I Helgolandsbugten, hvor Forholdene jo er af en noget lignende Beskaffenhed, har der paa den tyske Marineforvaltnings Foranstaltning været foretaget systematiske Undersøgelser fra de derværende tyske Fyrskibe, og disse synes at pege henimod, at Vandet ikke er et saa ideelt Medium for Lydforplantningen, som man hidtil har ment, men at derimod de forskellige Horisontallag i Vandet i akustisk Henseende er temmelig forskellige, saa at Lydforplantningen i disse paa Grund af Lydstraalernes Afvigelse, Bøjning og Reflektering ifølge det ovenfor antydede er underkastet forstyrrende Indflydelse og Uregelmæssigheder fra Sommer til Vinter, saa at der allerede af denne Grund under visse Omstændigheder kan være temmelig stor Forskel i Rækkevidden ganske bortset fra mulige Smaafejl i Modtager- og Afsenderapparaterne. Lydens Hastighed gennem ubekendte Vandstrømme og Vandlag er altsaa i sig selv usikker, og paa Grund af Lydens forholdsvis store Forplantningshastighed i Vandet, vil allerede smaa Fejl i de benyttede Apparater med deraf følgende Fejl i Observationstiderne give temmelig store Fejl i Afstandsbestemmelserne.

Allerede før Krigen, men særlig under denne, fremstod Trangen til at søge Undervandssignal-Apparaterne fuldkommengjorte, særlig i Retning af ved Hjælp af disse at kunne udveksle Undervands-Morsesignaler. Hertil var Undervandsklokken ikke tilstrækkelig. Vel forsøgte

man først med disse, idet man indrettede dem til Hurtigslag, men maatte opgive det. Dernæst gik man over til at forsøge en Vandsirene af lignende Konstruktion som Luftsirener, der blev drevet, ved at Vand pressesedes ud gennem Udmundingsstedet under Vandet. Forskellige Forbedringer indførtes, men alle disse Apparater viste under Forsøgene saa store Mangler, at de blev uanvendelige i praktisk Brug. Indgaaende Studier og Forsøg førte endelig til Konstruktion af en elektromagnetisk Afsender, der efter de foreliggende Erfaringer lover Undervands-signal-Apparatet en Fremtid. Apparatet bestaar i Hovedsagen af en til Vandet grænsende Membran, der, som en Del af Yderklædningen, er indrettet til at kunne taale et Tryk af 10 Atmosfærer. Denne Membran sættes i Svingninger af en Elektromagnet.

Af Hensyn til Støj i Skibe, hvis Tonhøjde i Reglen ligger under 1000 Svingningsperioder i Sekundet, maatte der for Lydgiveren vælges en Tonhøjde af over 1000 Svingningsperioder. Ifølge praktisk Erfaring har det vist sig, at Tonen 1050 tilfredsstiller godt. En højere Tone kan ikke godt benyttes, da Frembringelsen af en god hørlig Lyd er vanskeligere, jo højere Periodeantal man anvender.

Denne Afsender er under Krigen konstrueret i flere Hundrede Eksemplarer og har vist sig formaalstjenlig selv under de vanskeligste Forhold, nemlig fra Undervandsbaade i aaben Sø under ugunstige Vejrforhold samt paa Dybder indtil 100 m, og den er stadig blevet forbedret, saa at man nu kan anse den for anvendelig under alle Forhold.

Ved Anvendelse i Undervands-Signalapparater har Magnetafsenderen den Fordel, at den byder paa Muligheden af at kunne afgive vedvarende, regelmæssig tilbagevendende Signaler, der er sammensatte af korte og lange Toner, medens der ved Klokkeafsender kun kan afgives korte Slag eller Toner, hvis Længde altid er den

samme. Man er derved Herre over, at kunne afgive Undervandssignaler, hvis Karakterer skelnes bedre fra hinanden end Klokkesignalernes. I den nyeste Tid er man da ogsaa begyndt at udlægge saadanne elektromagnetiske Lydgivere til Brug ved den almindelige Navigation, og den første Station af den Art, er en Kyststation ved Sassnitz.

Haand i Haand med Fuldkommengørelsen af Afsenderen gik ogsaa Forbedringen af Modtageren. De i praktisk Brug værende Undervandsklokker er ikke alle afstemt til en og samme Tone. Deres Tonhøjde svinger imellem 900 og 1200 Perioder i Sekundet (i Middeltal 1050). Under disse Omstændigheder var en nøjagtig Afstemning af Modtageren ikke saa nødvendig. Men da man under Krigen gik over til at anvende den paa omtrent 1 % Nøjagtighed afstemte elektromagnetiske Afsender, fremtraadte Fordringen om en lige saa nøjagtig Afstemning af Modtagerapparaterne. Det lykkedes ogsaa at forbedre Mikrofonmodtageren væsentlig, dog er den endnu, hvad Uforanderlighed i Følsomhed og Afstemning angaar, ikke saa fuldkommen som den elektromagnetiske Afsender. Man er derfor gaaet over til at konstruere en Modtager, der beror paa andre Principper. Dette nye, rent akustiske Apparat, der uden Mikrofon optager Lyden fra Vandet og umiddelbart omsætter den til Lyd i Luften, der gennem en Luftledning, der dog skal være temmelig kort, overføres til Høreapparatet paa Broen, betyder et stort Fremskridt i Undervands-Signalvæsenet, og det maa antages, at det i mange Tilfælde, navnlig i Smaafartøjer, vil fortrænge den ældre Mikrofonmodtager.

Det er indlysende, at man med saadanne, med hinanden fint afstemte Afsender- og Modtagerapparater kan opnaa stor Rækkevidde. I homogent Vand kan denne blive Hundreder af Sm, hvorimod ringe Vanddybde og Uensartethed i dets Tilstand hvad Temperatur og Salt-

holdighed angaar i ugunstige Tilfælde formaar at indskrænke Rækkevidden til nogle faa Sm.

Ved Forsøget foretaget i Østersøen paa c. 20 m Vanddybde med et saadant Undervands-Signalapparat er der som Middelværdi af Rækkevidden fundet c. 6 Sm om Sommeren og c. 12 Sm om Vinteren. Den laveste og højeste Rækkevidde kan sættes til henholdsvis 3 og 20 Sm. Søgang kan nedsætte Rækkevidden til c. den halve Værdi.

Efterhaanden som de Opfindelser, der under Krigen har fundet Anvendelse i Krigsmarinerne, kommer frem og overføres til Koffardimarinene, aabnes Udsigten til en Række uanede Muligheder. Krigsmarinerne havde allerede prøvet brugbare »Positions« eller »Sidesignaler«, der under Taage kunde træde i Stedet for Positionslanterner og Taagesignaler. Ved Indbygning af to eller flere Modtagere paa samme Skibsside, kan disse indrettes saaledes, at man kan bestemme den Retning, hvori Lyden træffer, uden at man behøver at forandre Kurs. Hvorvidt denne Fremgangsmaade har nogen Fremtid for sig, er dog tvivlsomt, thi den Nøjagtighed, man hidtil har opnaaet ved denne Foranstaltning, er ikke større, siger Beretningen om Forsøgene, end at man med nogen Øvelse kan bestemme Lydretningen lige saa nøjagtig som med Øret i Luften. — Ved at sætte den elektromagnetiske Afsender i Bevægelse ved Hjælp af Mikrofonstrømme, der paavirkes af den menneskelige Tale, kan muligvis Undervandstelefon-Problemet løses. — Tiden vil vise det.

## II. Radiotelegrafiske Retningssignaler.

Til Bestemmelse af Retningen fra et Skibs bevægelige radiotelegrafiske Modtagerstation til en fast Radiostation i Land eller omvendt kan man benytte retningsgivende Antenner om Bord i Skibet eller paa Kyststationen.

I Frankrig lykkedes det i 1912 at faa den første Metode (Bestemmelse fra Skibet) bragt til praktisk Anvendelse, idet et vigtigt Anduvningspunkt — Fyrtaarn eller Fyrskib — forsynedes med en simpel radiotelegrafisk Afsenderstation, der i Taage eller usigbart Vejr vedvarende med bestemte Mellemrum udsendte bestemte Signaler.

Saaledes blev der f. Eks. fra Fyrtaarnet Pointe de Créac'h, Ouessant, fem Gange i Løbet af 15 Sekunder med en tilbagevendende Periode af 45 Sekunder afgivet Bogstavet O, fra Fyrskibet Le Havre i 10 Sekunder Bogstavet H med en Periode af 30 Sekunder og fra Fyrtaarnet Isle de Sein Bogstavet S ti Gange i 13 Sekunder med en Periode af 40 Sekunder. Rækkevidden af disse Signaler var ca. 30 Sm.

Den egentlige Pladsbestemmelse foregik fra Skibet selv, til hvilket det overlodes ved Hjælp af en drejelig Antenne at bestemme Retningen til Kyst- eller Fyrskibsstationen under Forbifarten, idet man bestemte, med hvilken Retning af Antennen man hørte Signalet tydeligst eller svagest. Kunde to Stationer samtidig høres, havde man en Krydspejling.

Den anden Metode (Bestemmelse fra Radiostationen i Land) prøvedes første Gang i 1916 i de nordamerikanske Fristater. Den indrettedes paa Marineværftet i Boston, og Bestemmelsen af Retningen mellem Skibet og Stationen er altsaa ved denne Metode forlagt fra Skibet til Stationen i Land.

En Station efter dette Princip oprettedes ved Marinens Radiostation North Truro paa Kap Cod, der udrustedes med et indstilleligt Antennesystem. For at bestemme i hvilken Retning et Skib befinder sig fra den nævnte Station eller omvendt, maa Skibet afgive Stationen North Truro's Kaldesignal og anmode om sin Pejling. North Truro svarer og opfordrer Skibet til i fem Minutter at afgive lange Toner, hvorpaa North Truro meddeler



Skibet Pejlingen. Da Stationen ligger paa Kap Cod, kan Skibet befinde sig i to modsatte Retninger, hvorfor der opgives disse to retvisende Pejlinger, af hvilke Skibet selv kan fastslaa den rette.

Den samme Fremgangsmaade benyttes for Tiden i Helgolandsbugten, hvor der findes tre tyske radiotelegrafiske Retningsstationer: List, Nordholz og Borkum, hver med en Rækkevidde af 300 Sm. Ønsker Skibet at blive indpejlet af disse Radiostationer, maa det meddele dette til Ledestationen. Denne opfordrer Skibet til at afgive v v v og Retningsstationerne til at opgive Pejling. Derpaa afsætter Ledestationen Pejlingerne og opgiver Skibet dets Plads. Erfaringsmæssigt behøver v v v ikke at afgives længere end i et Minut.

Pladsen kan ved Hjælp af saadanne Pejlinger fra tre Retningsstationer opnaa en temmelig stor Nøjagtighed. Men ved dette saakaldte »Oplysningssystem« klæber den under visse Omstændigheder noget forstyrrende og til Forsinkelser førende Gene, at kun et Skib ad Gangen kan pejles fra Kyststationerne, og at der til Opnaaelse af den størst mulige Grad af Nøjagtighed fordrer en meget stræng Disciplin paa Radiostationerne og stor Omhyggelighed.

Et lignende Princip maa have været benyttet i England under Krigen, thi Admiral Jellicoe omtaler flere Steder i sin Bog »The Grand Fleet 1914—16«, at Radioretningsstationerne identificerede Antallet af fjendtlige Luftskibe og bestemte Pladser for fjendtlige Skibe og sendte Underretning herom til Flaaden.

Stor Interesse i Skibsfartskredse vakte en tredie Metode, som allerede i 1908 paa Foranledning af det prøjssiske Ministerium for offentlige Arbejder prøvedes paa et lille Forsøgsanlæg i Rahnsdorf ved Berlin, og i 1912 paa en større Station, Radiostationen paa Nordsiden af Rügen Sydvest for Arkona Fyrtaarn. Fra en Midterstation var der udspændt otte Antennepar i Retninger med

en Stregs Mellemrum, der angav Kompasstreger. Ved Hjælp af en automatisk Strømafbryder blev der fra disse med korte Mellemrum afgivet forskellige Retningssignaler, svarende til de forskellige Kompasstreger. Saaledes blev f. Eks. N.-Retningen angivet ved 1 Streg, NE. ved 2, E. ved 3, SE. ved 4, Syd igen ved 1 o. s. v., medens de mellemliggende tre Streger betegnedes ved Tilføjelse af særlige Kendetegn. En særlig Anordning med Ophængning af Mellemantenner tillod Angivelse af de 32 Kompasstreger ved Hjælp af kun 8 Antennepar med tilhørende Master i Stedet for de ved de første Forsøg anvendte 32 Antenner med Antennebærere.

Dersom nu et Modtagerapparat med ikke indstillelig Antenne befinder sig i et Antennepars Plan, lyder dette højest, d. v. s. Observator hører Maksimum af Lyd. Befinder han sig derimod nøjagtig vinkelret paa Antenneparrets Plan, hører han Minimum af Lyd. Observator har derfor kun i Telefonen at mærke sig, hvilket Tegn for Kompasstregene, der lyder højest eller hvilke lavest. Da det i Praksis viste sig, at Modtagerapparatet langt lettere lod sig indstille til Minimum af Lyd end til Maksimum, saa at man altsaa nøjagtigere kan bestemme den Retning, der er vinkelret paa det Antennepar, man er i Linie med end selve denne Retning, blev Antenneafbryderen forskudt  $90^{\circ}$ , saa at f. Eks. det til Nord—Syd-Retningen svarende Retningstegn ikke blev afgivet med det i Nord—Syd, men derimod med det i Øst—Vest orienterede Antennepar.

En Fordel ved den her beskrevne Metode frem for »Oplysningssystemet« er, at selv mindre Fartøjer, der kun er udrustet med radiotelegrafisk Modtagerapparat af simpleste Sort er i Stand til at optage disse Pejlinger selv med Personale, der ikke er særlig radiotelegrafisk uddannet eller rutineret ved bestandig Øvelse. Paa den anden Side er det at befrygte, at den almindelige, offentlige radiotelegrafiske Samtale mellem Skib og Land vil

blive forstyrret ved konstant Afgivelse af saadanne Kompassignaler fra mindst to, til Krydspejling og Afstandsbestemmelse, nødvendige Kyststationer, der er beliggende ved en befærdet Kyst eller et Flodindløb. Dog vilde det maaske være muligt til en vis Grad at raade Bod herpaa ved at indskrænke Afgivelsen af Kompasretningerne inden for bestemte Tidsrum.

Et noget lignende Princip som det nys nævnte kom forsøgsvis til Anvendelse i de nordamerikanske Fristater paa Marinens Radiostation paa Fire Island i 1917.

Denne Station sender i Taage, diset Luft, Regn- eller Snetykning hver halve Time i 5 Minutter, eller paa Opfordring, med Kompasantennen en Gruppe paa 32 Tegn. Tegnene er ens, men deres Lydstyrke bliver paa Modtagerstedet forskellig for de forskellige Kompasstreger. Det svagest opfattede Signal bliver Pejlingen, d. v. s. i Virkeligheden to,  $180^{\circ}$  fra hinanden liggende Pejlinger. Begyndelsen af hver Tegngruppe bliver gjort med Bogstavet B, og hvert følgende Tegn betyder en Kompasstreg regnet fra Nord med Uret. Under Signaleringen vil man da høre to eller maaske tre Tegn efter hinanden af samme Svaghed. Som en tilnærmende Fastlæggelse af det ønskede svageste Signal tegner man, saasnart Bogstavet B er afgivet, Streger for alle de afgivne Signaler og betegner Styrken af disse ved Stregens Længde. Opstaar der et Hul i Gruppen af de modtagne Signaler, betegner man de manglende Tegn ved Prikker, indtil det næste hørte Signal er modtaget, og man vedbliver paa denne Maade at optegne alle de traadløse Signaler ved tilsvarende Streger, indtil Bogstavet B kommer tilbage. Fremgangsmaaden gentages flere Gange, og af de opnaaede Resultater tages en Gennemsnitsværdi. Bliver f. Eks. ved den 1ste og 3die Gruppe det 5te og 6te Tegn, og ved den 2den og 4de Gruppe det 6te og 7de Tegn ikke hørt, faar man som Middeltal 6, d. v. s.

Pejlingen bliver den 6te Streg fra Nord med Uret, altsaa ENE.

Endelig skal kun omtales et, ligeledes i de forenede Stater i 1918 indrettet Radiosignal ved Fyrtaarnet Judith Huk paa Rhode Island. Dette radiotelegrafiske Taagesignal skal navnlig omtales, da det beviser paa hvilken simpel Maade det er muligt at angive en omtrentlig Afstandsbestemmelse fra en farlig Klippekyyst ved Hjælp af Radiotelegrafen.

Denne Station giver under Taage det vedvarende 8 Sm hørlige Signal: »Point Judith Light» med Pauser paa 5 Sekunder, dernæst det kun 2 Sm hørlige Signal: »as you are getting closer, keep off.»

For Tiden er der paa De forenede Staters Atlanterhavskyst 22 Stationer i Virksomhed, der afgiver Pejlinger til Skibe. I Bestemmelserne for disse Stationers Virksomhed hedder det, at der for Tiden ikke betales nogen Afgift for Modtagelse af Pejlinger, saa det kunde næsten synes, som om det er Meningen senere hen at indføre en saadan Afgift.

I Fortegnelsen over Stationerne findes deres Kaldesignaler, og hvor flere Stationer har samme Kaldesignal, betyder det, at de er under Kontrol af en Centralstation, med hvilken de staar i telegrafisk eller telefonisk Forbindelse, og Kaldesignalet er da Centralstationens. Naar der anmodes om Pejlinger, svarer Centralstationen med Pejlinger fra alle de Stationer, der staar under dens Kontrol.

Naar et Skib beder om sin Pejling, svarer Stationen K, hvorpaa Skibet giver sit eget Kaldesignal, og hvorefter det i 1 Minut giver Streger af 5 Sekunders Varighed, hver Streg efterfulgt af Skibets eget Kaldesignal. Derpaa afslutter Skibet med K.

Dersom tilfredsstillende Pejlinger er opnaaet, meddeler Centralstationen disse til Skibet i Graden fra 0° til 359° stavet i Ord samt Navnet paa den Station fra

hvilken Pejlingen er taget. Er Pejlingerne derimod ikke tilfredsstillende, anmodes Skibet om at gentage Stregerne. For at sikre rigtig Modtagelse skal Skibet gentage Pejlingerne i Tal. Ved denne Fremgangsmaade sættes alle Stationerne i Stand til at kontrollere Pejlingerne.

Stationerne menes at kunne opgive Pejlingerne inden for en Nøjagtighed af 2 Grader.

For at Radiostationernes Virksomhed kan være underkastet Kontrol, anmodes Skibsførere om at indsende en kortfattet Rapport til Direktøren for Naval Communication i Washington indeholdende Oplysninger om Skibets og Radiostationens Navn, de modtagne Pejlinger samt Dato og Tid, da disse modtoges, Skibets gissede Plads og den sandsynlige Nøjagtighed for denne, Vejrets Tilstand samt mulige andre Bemærkninger, og endelig Skibsførerens eller Navigationsofficerens Navn.

### III. Hydrofoner.

Den nyeste Metode til Pladsbestemmelser paa Søen ude af Sigte af Land, nemlig ved Hjælp af Hydrofoner, er som saa meget andet opfundet og har faaet sin første Udvikling under Krigen. Bestemmelsen foretages ved at kaste en Dydbombe paa det Sted, hvis Plads ønskes bestemt, og Lyden fra Eksplosionen forplanter sig da gennem Vandet til et Antal Hydrofoner, der er fordelagtigt beliggende, og hvis Pladser er nøjagtigt bestemt.

Differenserne mellem de Tider, til hvilke Lyden af Eksplosionen naar de forskellige Hydrofoner, registreres fotografisk ved Hjælp af et dertil særligt konstrueret Apparat i Land, til hvilket Hydrofonerne er forbundet ved Hjælp af Kabler.

Ved Hjælp af disse Observationer af Tiderne fra hvert Par Hydrofoner, er det muligt at beregne en Stedlinie for Eksplosionsstedet. Tre eller fire saadanne Li-

nier, der ligger passende, vil give en Skæring, der angiver Eksplosionsstedets Plads.

Som ved alle Opmaalingsproblemer afhænger den nøjagtige Bestemmelse af et Punkt fra to andre af den Vinkel, hvorunder Linien mellem de to Punkter, Basislinien, ses fra det Punkt, der skal bestemmes. Det samme gælder for Bestemmelse ved Lyd under Vandet. Er Afstanden til Punktet, der skal bestemmes, stor, maa Afstanden mellem Hydrofonerne eller Grupperne af Hydrofoner være stor.

For at anføre et Eksempel kan man antage, at to Stationer er etableret omtrent 60 Sm fra hinanden, hver Station med 3 à 4 Hydrofoner med en indbyrdes Afstand af 3 à 5 Sm. Det er muligt fra disse at opnaa meget stor Nøjagtighed op til 100 Sm's Afstand og særdeles god Nøjagtighed paa større Afstand, op til 200 Sm eller mere, afhængig af Omstændighederne, men naturligvis forudsat at Eksplosionsstedet ikke ligger saaledes, at der fremkommer en meget uheldig formet Trekant.

Dersom Stedet, der skal bestemmes, ligger tæt ved en af Hydrofon-Grupperne, kan det ofte blive tilfredsstillende bestemt fra en Gruppe alene.

Under gode Omstændigheder er det muligt at opnaa Pejlinger inden for en Nøjagtighed af 3' eller mindre, hvilket vil sige, at man kan foretage en Pladsbestemmelse paa Afstande indtil 40—50 Sm indenfor en Nøjagtighed af ca. 100 m.

Retningsbestemmelsen ved Hjælp af Hydrofonen foregaar paa følgende Maade:

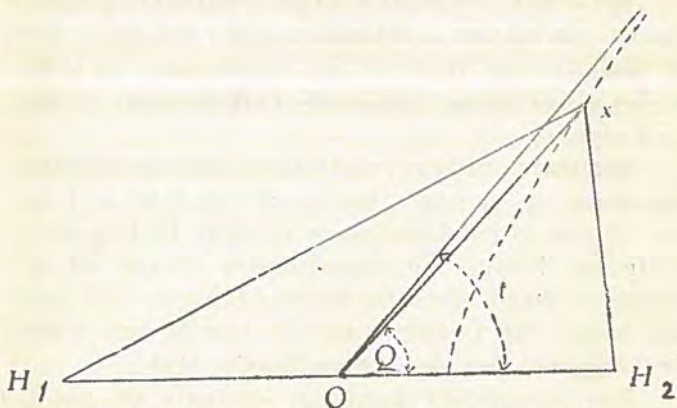
Det antages, at der er anbragt en Hydrofon i hvert af Punkterne  $H_1$  og  $H_2$ . Lad  $X$  være Eksplosionsstedet og  $O$  Midtpunktet mellem  $H_1$  og  $H_2$ .  $H_1X$  bliver da Afstanden til 1ste Hydrofon og  $H_2X$  til anden.

Modtagerapparatet giver Differensen mellem Tiderne mellem Lydens Vandring gennem Afstandene  $H_1X$  og  $H_2X$ , og denne Tidsdifferens multipliceret med Lydens

Hastighed giver Differensen mellem Distancerne, altsaa  $H_1X - H_2X$ .

Dette er al den Oplysning, to Hydrofoner kan give, men af denne Oplysning kan det ønskede Resultat opnaas ved følgende Betragtning.

$H_1X - H_2X$  er en kendt Størrelse for enhver Eksplosion og fremstiller Differensen mellem Afstanden fra



et Punkt til to andre. Man ved da, at  $X$  maa ligge paa en Hyperbel, hvis Centrum er  $O$ , hvis Brændpunkter er  $H_1$  og  $H_2$  og hvis Storakse er  $H_1X - H_2X$ . En saadan Kurve, paa hvilken  $X$  maa ligge, kan da trækkes.

Dersom der er tre Hydrofoner,  $H_1$ ,  $H_2$  og  $H_3$ , vil  $H_1 H_2$  give en Hyperbel og  $H_2 H_3$  en anden, og Skæringspunktet mellem disse to Kurver giver Stedet for Eksplosionen.

Stedet kan udregnes ved at løse Ligningerne for de to Hyperbler, men da denne Regning er temmelig langvarig, er det almindeligt i Praksis at erstatte Hyperblerne med deres tilsvarende Asymptoter, der er rette Linier, og derpaa anvende en Korrektion for at borteliminere den Fejl, der er en Følge heraf. Beregningen er følgende:

Lad  $Q$  betegne Vinklen mellem den Linie, der forbin-

der Hydrofonerne og den, der forbinder Eksplosionsstedet med O, og t den Vinkel, som Asymptoten danner med Linien, der forbinder Hydrofonerne. Man har da:

$$H_1X - H_2X = H_1H_2 \cos t$$

$$\text{eller: } \cos t = \frac{H_1X - H_2X}{H_1H_2}$$

$H_1X - H_2X$  er Produktet af Lydens Hastighed gennem Vandet i et Sekund og Tidsdifferensen i Sekunder, der er observeret ved Hjælp af de to Hydrofoner, og  $H_1H_2$  er den kendte Afstand mellem de to Hydrofoner.  $t$  kan da beregnes.

Differencen mellem  $t$  og  $Q$  kaldes den asymptotiske Korrektion og er kun afhængig af  $OX$ ,  $H_1H_2$  og  $t$  og kan udtages af forud beregnede Tabeller, til Indgang i hvilke der benyttes en approksimeret Afstand ud til Eksplosionsstedet, der enten kendes i Forvejen, eller som kan findes ved at afsætte Asymptoterne og tage deres Skæringspunkt som den approksimerede Plads.

Den asymptotiske Korrektion anvendes da paa  $t$ , hvorved  $Q$  faas. En 2den Approksimation kan nu udføres, dersom det er nødvendigt, men i Almindelighed er den første tilstrækkelig, med mindre Eksplosionen har fundet Sted temmelig nær ved Hydrofonerne, i hvilket Tilfælde Asymptoten ligger temmelig langt fjernet fra Hyperblen.

Da Retningen af Linien  $H_1H_2$  kendes, kan man nu ved Hjælp af Vinklen  $Q$  finde Retningen af Eksplosionsstedet regnet fra Punktet O.

Punktet kunde selvfølgelig ogsaa ligge paa den anden Hyperbelgren, men ved Sammenligning med Observationerne fra de forskellige Hydrofoner, kan man altid afgøre, paa hvilken Hyperbelgren Eksplosionsstedet ligger.

Paa samme Maade findes Pejlingen fra et andet Par Hydrofoner, og Pladsen findes paa sædvanlig Maade, enten ved Beregning gennem Trekanten eller ved Kon-



struktion i et Kort. Den sidste Maade er den hurtigste og i Almindelighed fuldstændig tilstrækkelig.

Det er indlysende, at tre Hydrofoner anbragt i en Linie af omtrent 10 Sm's Længde ikke vil give gode Resultater paa større Afstande end 20 til 30 Sm. Paa den anden Side er det ikke at anbefale at forøge Spredningen for meget paa Grund af den forøgede Længde af Kabler, der da bliver nødvendig. Man foretrækker derfor at etablere to eller flere Stationer, hver med en Gruppe paa 3 til 6 Hydrofoner. Stationer anbringes paa Steder, der er gunstige for det Arbejde, der skal udføres.

Hver Station vil da give en eller flere Pejlinger, og disse kan da kombineres, saa god Kontrol kan opnaas.

Hvad Antallet af Hydrofoner paa en Station angaar, ses det, at dersom to Stationer arbejder sammen, behøves der teoretisk kun to Hydrofoner paa hvert Sted, men i Praksis maa det foretrækkes at have op til 6, saa at en eller flere kan være ude af Virksomhed enten konstant paa Grund af Beskadigelse eller midlertidigt paa Grund af Reparation eller paa Grund af Støj fra et passerende Skib. Desuden er det ifølge den matematiske Teori umuligt at opnaa en nøjagtig Pejling ved Hjælp af et Par Hydrofoner, dersom Eksplosionsstedet ligger i Nærheden af Forbindelseslinien mellem dem, og for i alle paakommende Tilfælde at kunne opnaa et godt Resultat, vil det være heldigt at lægge f. Eks. Halvdelen af Hydrofonerne i en Linie langs Kysten og den anden Halvdelen i en Linie vinkelret paa denne med en Afstand af ca.  $1\frac{1}{2}$  Sm imellem de enkelte Hydrofoner. Det bedste Resultat opnaas, naar Retningen til Eksplosionsstedet staar vinkelret paa Hydrofonernes Forbindelseslinie.

To andre Betingelser maa være opfyldt, dersom Nøjagtighed skal opnaas:

1. Hydrofonernes Plads maa være nøjagtig bestemt, omtrent inden for ca. 5 m.

2. Lydens Hastighed i Vandet maa være nøjagtig kendt.

Den første Fordring opnaas ved at udføre en omhyggelig Opmaaling med Teodolit ved Hydrofonernes Udlægning.

Hvad den anden Fordring, det nøjagtige Kendskab til Lydens Hastighed i Vandet, angaar, er det i første Afsnit omtalt, at nyere Forsøg har godtgjort, at Forskel i Temperatur, Tæthed og Saltholdighed i Havets forskellige Vandlag har Indflydelse paa Lydbølgernes Gang, saa at de kan bøjes ud af deres Retning, hvorfor Tiden, der medgaar til Lydens Forplantning fra et Sted til et andet, kan være kendelig forskellig under forskellige Tilstande i Vandlagene.

Nu er der imidlertid den store Fordel ved Retningsbestemmelse ved Hjælp af Hydrofoner, at man ikke behøver Tidsforløbet for Lydens Forplantning fra Eksplosionsstedet til de to Hydrofoner, men kun Tidsforskellen mellem Lydens Ankomst til disse. Da Hydrofonerne paa en Station kun er fjernet højst 5 Sm fra hinanden, vil Lydstraalerne, da Eksplosionsstedet i Reglen ligger meget længere fra Hydrofonerne end 5 Sm, ofte 100 à 150 Sm borte, gaa saa tæt ved hinanden, at man kan gaa ud fra, at de passerer de samme Vandlag og derfor forplanter sig med samme Hastighed. Er denne derfor variabel paa de forskellige Steder af den gennemløbne Strækning, kommer dette ikke til at spille nogen Rolle, naar man blot sørger for, at alle Stationens Hydrofoner ligger i Vand af samme Beskaffenhed. Man maa derfor blandt andet sørge for, at nogle af Stationens Hydrofoner ikke kommer til at ligge ude i Strøm og de andre inden for Strømmen, da Vandet i Strømmen i Reglen vil være af en anden Beskaffenhed end Vandet indenfor.

Den nøjagtige Bestemmelse af Lydens Hastighed i Nærheden af Hydrofonerne, der er nødvendig at kende, for at et godt Resultat skal opnaas, kan foretages ved at lade en Serie Eksplosioner finde Sted paa et eller

flere Steder, hvis Beliggenhed maa bestemmes nøjagtigt ved Opmaaling. Dersom dette ikke lader sig gøre, maa man foranstalle Eksplosioner saa nær som muligt i Linien bestemt ved en af Hydrofonssystemets Hovedlinier. Lydens Hastighed bestemmes da ved Hjælp af disse Hydrofoner, og da Eksplosionsstedet er beliggende nærlig i Linie med Hydrofonerne, kan der opnaas en særdeles god tilnærmende Værdi for Hastigheden, selv om Eksplosionsstedet ikke er fuldt nøjagtigt bestemt. Denne Værdi for Hastigheden kan da benyttes til Bestemmelse af en nøjagtigere Position for Eksplosionsstedet ved Hjælp af de andre Hydrofoner, og saaledes opnaas en 2den Approksimationsværdi for Hastigheden. Operationen kan gentages en tredie Gang, dersom det er nødvendigt.

Under Krigen har den praktiske Anvendelse af Pladsbestemmelser ved Hjælp af Hydrofoner været stor. Den benyttedes saaledes til Bestemmelse af Stedet for Miners eller Torpedoers Eksplosioner. En øjeblikkelig Bestemmelse af Eksplosionsstedet paa denne Maade var ofte af stor Værdi, idet man derved blev sat i Stand til at sende et Skib til Stedet for at anstille Undersøgelse, dersom det ansaas for nødvendigt.

En anden meget vigtig Anvendelse, der blev gjort af Metoden, var at bestemme Pladsen for et Skib, der bombarderede fjendtlige Kystbatterier. Alt hvad Skibet havde at gøre, var at kaste en Dybdebombe, og dens Plads kunde da bestemmes om Natten, i Taage eller under andre Omstændigheder, hvor almindelige Metoder ikke kunde anvendes. Dette blev saaledes gjort med stort Held ved den belgiske Kyst.

Endelig en tredie Anvendelse er Pladsbestemmelse under Søopmaaling, naar denne foregaar ude af Sigte af Land. Enten kan Opmaalingsskibets Plads direkte bestemmes, eller der bestemmes Pladsen for en Række Bøjer, som Opmaalingsskibet atter benytter til Bestemmelse af sin Plads. Bestemmelsen af en saadan Række

Bøjer foregaar langt hurtigere og nøjagtigere end det kan gøres ved astronomiske Observationer eller ved en Triangulation paa Søen. Bøjer bestemt paa denne Maade kan forøvrigt ogsaa i Krigstid benyttes ved en nøjagtig Udlægning af et Minefelt ude af Sigte af Land.

Til oversøiske Søopmaaling er der i England konstrueret et transportabelt Apparat. Opmaalingsskibet medbringer ca. et halvt Dusin smaa Hydrofoner og 20—30 Sm smækkert Kabel. Under Brugen installeres Galvanometeret og andet Tilbehør i et lille transportabelt Skur eller et Telt, og Hydrofonerne udlægges paa passende Steder. Naar Opmaalingen paa en Lokalitet er afsluttet, anbringes Apparatet et andet Sted.

Hele denne Metode er endnu i sin Barndom, og kan ikke siges for Tiden at kunne benyttes almindeligt i Handelsmarinen, men det er Hensigten at udvikle den videre og knytte den til hele Spørgsmaalet om Skibets Pladsbestemmelse paa Søen, saaledes at et Skib kun behøver at kaste en Dyhdebombe, og Stationen giver da Skibet dets Plads ved Radiotelegraf.

Driften af disse Stationer er vist temmelig kostbar. Der har under Krigen været etableret fem Stationer i England, nemlig ved St. Margarets Bay (nær ved Dover), Easton Broad (nær ved Lowestoft), Flamborough Head, Peterhead og Lerwick, men de tre sidste Stationer er for Tiden lukket af økonomiske Grunde.

#### IV. Sammenligning mellem de forskellige Metoder.

Naar man uden at være i Besiddelse af praktisk Erfaring skulde udtale sig om de ved radiotelegrafisk Retningsbestemmelse benyttede to Metoder, nemlig: Retningen bestemt om Bord i Skibet, eller Retningen bestemt paa Stationer i Land, skulde man tro, at den sidste Metode vilde være at foretrække, da Landstationen som Regel vil være bedre udrustet saavel hvad de personelle som de materielle Hjælpemidler angaar, og derfor skulde

synes bedre egnet end Skibet til at give større Sikkerhed og Nøjagtighed i Observationerne, medens Skibet med sin simplere Radiotelegrafindretning ved denne Metode kun har at afgive de nødvendige simple radiotelegrafiske Signaler.

I hvor høj Grad den første Metode vandt Indpas i den franske Handelsflaade, ved jeg ikke, men man maa antage, at den paa det Tidspunkt temmelig ubekvemme og komplicerede Antenne-Indretning sammen med Nødvendigheden af særlig Modtagerapparater kun har budt lidt gunstige Betingelser for Anvendelsen særlig i mindre Skibe.

Hvad den økonomiske Side af Sagen angaar, antager jeg, at de Landstationer, der er indrettet til kun at give Retningssignaler, og hvor Skibene altsaa selv bestemmer Retningen, maa være de billigste i Driften, tiltrods for, at de i Modsætning til de andre maa holdes konstant i Gang under Taage. Afgivning af disse Signaler kan imidlertid foregaa automatisk, og de behøver altsaa kun at sættes i Gang, hvorfor disse Stationer intet særligt Personel fordrer, da de jo i Reglen findes i Forbindelse med en Fyrstation. Landstationer, der bestemmer Retningen og opgiver denne til Skibene, sættes kun i Gang paa Forlangende og bruger derfor mindre Strøm, men de fordrer stadig Vagt og Betjening, hvorfor Lønnen til Personel bliver en betydelig Udgiftspost.

De nyere indstillelige Antenner om Bord i Skibene maa sikkert være blevet adskilligt bekvemmere end de først anvendte, thi de installeres stadig i Skibe, og hvad Anlægene i Land angaar, bygges der for Tiden i England saavel som i andre Lande Stationer af begge Arter. Saaledes er der i Norge paa Utsire bygget en Station, der afgiver Retningen. Stationen er prøvet, men vistnok ikke i fuldt Virksomhed endnu. Paa Marstenen ved Bergensfjord foregaa der for Tiden Undersøgelser til Anlæg af endnu en Station, men denne bliver rimeligvis

indrettet til kun at give Signaler, saa at Skibene selv bestemmer Retningen, men den endelige Bestemmelse herom er endnu ikke taget.

I Amerika synes det, som om man der er tilbøjelig til at foretrække Stationer, hvor Pejlingen gives fra Land, idet alle de nye Stationer langs Atlanterhavskysten er af denne Slags.

I den senere Tid har der dog hævet sig Røster, som fordrer, at Skibe bør være forsynede med bevægelige Antenner, og som Grund herfor anføres, at Skibe derved er i Stand til at kunne bestemme den indbyrdes Retning til hinanden, hvilket ikke alene har Betydning ved Sejlads i Taage, men tillige i Tilfælde, hvor et Skib i Nød tilkalder Hjælp pr. Radiotelegraf. Det anføres nemlig, at det i saadanne Tilfælde under Taage er hændt, at det Skib, der er kommet til Hjælp, i flere Timer har været i Nærheden af det nødstedte Skib uden at kunne finde det, og hvor altsaa en bevægelig Antenne nemt kunde have fundet den ønskede Retning mellem Skibene.

Hvad Forholdet mellem de to Metoder, Undervands-signaler og Radioretningssignaler angaar, kan man vel nok sige, at disse to Metoder til Bestemmelse af Skibets Plads i usigtbart Vejr kan gaa Haand i Haand, men Udviklingen i den sidste Tid synes at tyde paa, at Radioretningssignaler er ved at tage Luven fra Undervands-signalerne. Grunden hertil kan vel tildels søges i, at flere og flere Skibe forsynes med Radiotelegraf, og at de saaledes er i Stand til uden særlige Foranstaltninger at kunne benytte Radioretningssstationerne, hvorimod Undervandssignalerne fordrer et særligt Modtagerapparat i Skibene. Hertil kommer, at Undervandssignalerne ikke egner sig saa godt til alt for lægt Vand paa Grund af de tidligere omtalte Forandringer i Saltholdighed og Temperatur, der nemt fremkommer paa lægere Vand, og derfor udelukker, eller i alt Fald væsentligt indskrænker

deres Anvendelighed i mange Farvande, som f. Eks. de danske. Desuden egner de sig bedst til at modtages i dybtgaaende Dampere, da Modtagerapparatet helst skal være anbragt dybt nede. Endelig har Metoden den Mangel, at Skibet skal forandre Kurs for at bestemme Retningen til Lydgiveren, hvilket ofte kan være generende i Taage, en Gene, som ikke findes ved Radioretningsmetoden.

Naar man nu vil se lidt paa selve Skibets Navigering under Anvendelse af disse nyere Metoder til Pladsbestemmelse i usigtbart Vejr, kan man sige, at Undervandssignaler og Metoden til Retningsbestemmelse fra Skibet ved Hjælp af Radiotelegrafen paa det nærmeste svarer til Pejlinger i sigtbart Vejr, idet Skibet selv finder Retningerne og sætter dem af i Kortet, hvorved Pladsen findes. Anderledes forholder det sig med de andre Metoder, thi her kommer det helt nye Moment ind, at Skibet ved kun at afgive et Radiosignal eller ved kun at kaste en Dybdebombe faar Pejlingerne eller endog selve Pladsen opgivet. Bliver kun Pejlingerne opgivet, har dog Skibsføreren den Kontrol, dersom der findes tre Pejlinger, at de skal skære hinanden nogenlunde i samme Punkt, men opgives Pladsen i Bredde og Længde, staar han uden Spor af Hjælpemidler til at udøve Kontrol, undtagen muligvis ved Hjælp af Lodskud. Han maa tage Pladsen, som den er, og stole paa den.

Naturligvis er enhver ny og god Metode til Skibets Pladsbestemmelse under vanskelige Forhold et Fremskridt, men Metoderne kan dog ogsaa have sine svage Sider, og ved den sidstnævnte kan man ikke lade ude af Betragtning, at den rummer den Fare, at den frister til en mindre omhyggelig og paapassende Navigation paa Grund af den Nemhed, hvorved Bestemmelsen af Skibets Plads kan opnaas. Endvidere vil sikkert det Spørgsmaal før eller senere komme frem: Hvem har Ansvaret, saavel det moralske som Ansvaret overfor Assuranceselskaberne, naar Havari eller Forlis opstaar paa

Grund af en fejl opgiven Plads? Da Skibsføreren i Reglen staar uden Midler til at kunne kontrollere Pladsen, maa han gaa ud fra, at den er rigtig, og at han kan basere sin Navigation paa den, saa Ansvarret kan ikke lægges paa ham, naar han iøvrigt har navigeret korrekt. Men Svaret maa vel nærmest blive, at man i dette Tilfælde ikke er stillet anderledes eller værre end den Gang, de forskellige Stater i sin Tid, for at hjælpe Skibsfarten, paatog sig Afmærkningen af Farvandene ved Hjælp af Vagere, Lystønder og Fyrskibe. Dersom disse af en eller anden Grund, der ikke kan lægges Staten til Last, er kommet bort fra den rette Plads, og der derved opstaar Grundstødninger eller Forlis, kan Staterne selvfølgelig ikke paatage sig nogen Erstatningspligt i den Anledning.

At Radiopejlstationer vil faa stor Betydning for Navigationen er vel nok hævet over enhver Tvivl, og for Tiden bygges der allerede mange af dem. Foruden i de store Stater, er der som allerede nævnt i Norge fuldført en Station paa Utsire, og en anden er under Opførelse gaa Marstønen. I Sverige er der Forslag inde om at bygge to eller tre ved Indløbene til Stockholm Skærgaard og to ved Indløbene til Gøteborg. Af disse sidste er den ene fuldført.

Saa længe denne Metode til Pladsbestemmelse kun anvendes under Taage og usigtbart Vejr, vil den jo nærmest komme til at gaa Haand i Haand med astronomiske Pladsbestemmelser, men det er jo ikke utænkeligt, at Udviklingen kommer til at gaa i den Retning, at Stationerne er i konstant Virksomhed, og paa Grund af de store Afstande (for Tiden op til 300 Sm), hvori Pejlingerne kan foretages, vil Metoden da blive en slem Konkurrent til de astronomiske Observationer, men paa den anden Side er det dog mere end tvivlsomt, om Professor Wedemeyer faar Ret, naar han i en Afhandling om dette Emne skriver, at snart vil astronomiske Stedbestemmelser



saavel paa Søen som paa Ekspeditioner i Land høre Historien til.

Forinden denne korte Oversigt over Undervandsklokker, Radiopejlstationer og Hydrofoner sluttet, skal kun ganske kort omtales endnu en Metode til Vejledning for Sejlads i Taage. Denne Metode er dog vistnok endnu ganske i sin Vorden, og anvendes foreløbig kun ved Indløb til Havne. Metoden bestaar i, at der i Indløbet langs den Rute, Skibene skal følge, er udlagt et Kabel paa Bunden, gennem hvilket der sendes afbrudte Strømme. Paa hver Side af Skibet anbringes en stor Induktionsrulle, hver i Forbindelse med et Galvanometer, paa hvis Udslag man kan se, paa hvilken Side af Skibet Kablet ligger. Man har derved et Middel ihænde til at kunne følge Kablet.

Denne Metode har under Krigen været benyttet ved Indsejlingen til Portsmouth og efter Sigende med godt Resultat. For Tiden er en lignende Installation under Anlæg (eller muligvis allerede fuldført) ved Indsejlingen til New York. Man maa da antage, at der lægges Kabler saavel for indgaaende som for udgaaende Skibe.

#### V. Afsætning i Kortene.

Saa længe Pejlinger tages inden for saa korte Afstande som de, hvorpaa Fyr og andre terrestriske Genstande ses fra et Skib, kan den Storcirkel, der angiver Pejlingen, som bekendt uden nævneværdig Fejl erstattes med den tilsvarende Kompaslinie, der afsættes som en ret Linie i Merkators Kort. Anderledes forholder det sig, naar Pejlinger ved Radiostationer efterhaanden kan tages paa Afstande op til ca. 300 Sm. Den Tanke ligger da nær i saa Fald at benytte Kort i den centrale Projektion (gnomoniske Kort), hvor alle Storcirkler viser sig som rette Linier. Man ser derfor ogsaa ofte denne Projek-

tion anbefalet i dette Øjemed, men efter min Mening kan den kun med Fordel benyttes paa de Stationer i Land, der paa Forlangende opgiver Skibets Plads, altsaa paa Centralstationer for et Komplex af Radio- eller Hydrofonstationer, og Grunden hertil er den, at da Projektionen ikke er konform, gengiver den ikke Vinkler paa Jorden i sand Størrelse. Omkring et bestemt Punkt afbildes lige store Vinkler paa Jorden som ulige store Vinkler i Kortet, og paa samme Maade afbildes to lige store Vinkler paa forskellige Steder paa Jorden ved ulige store Vinkler i Kortet. Paa en Centralstation i Land, hvor man kun har med to eller tre faste Stationer at gøre, vil et Kort i central Projektion være særdeles praktisk at benytte, thi i dette kan omkring de Stationer, man benytter, en Gang for alle konstrueres Gradroser med de ulige store Grader, hvorved man paa en nem Maade kan afsætte de til de observerede Pejlinger svarende Storcirkler fra de Stationer, der ligger under vedkommende Centralstation, og paa denne Maade kan Skibets Plads konstrueres geografisk, selv om Pejlingerne er meget lange.

Anderledes forholder det sig derimod i et Skib, der stadig skifter Plads og derved efterhaanden kommer til at benytte mange forskellige Radiopejlstationer. Til Bestemmelse af Skibets Plads kan da benyttes et Oversejlskort i central Projektion, men da dette er i lille Maalestok, vil det ikke kunne lade sig gøre, at konstruere Gradroser om alle Radiopejlstationerne, og Afsætningen af Pejlingerne vil da blive et ret besværligt Arbejde, da alle de observerede Pejlinger, altsaa Vinklerne mellem Nord-Syd Retningen og Storcirklerne gennem Skibet og de forskellige Stationer, skal sættes om til de tilsvarende Vinkler i den centrale Projektion. Denne Metode maa derfor betragtes som alt for besværlig, og Kort i central Projektion i større Maalestok over mindre Strækninger i Lighed med de eksisterende Søkort, findes

endnu ikke, og selv om de fandtes, maatte man da have et dobbelt Sæt Kort om Bord, et Sæt i central Projektion og et andet i Merkators Projektion, hvilke sidste efter min Mening ikke kan undværes. Man ser jo nok af og til i Tidsskrifter Artikler, der lovpriser Storcirkelkortene paa Bekostning af Merkators Kort, men dette Synspunkt har efter min Mening ingen Berettigelse, i alt Fald ikke saa længe Skibe endnu navigeres efter Kompas, thi saa længe dette er Tilfældet, er og bliver det Søkort, der afbilder Kompaslinien som en ret Linie, det mest praktiske, selv i de Tilfælde hvor Sejladsen foregaar efter en Storcirkel. Selvfølgelig er Storcirkelkortet i dette Tilfælde et udmærket Hjælpemiddel til Indlæggelse af Storcirkler i Merkators Kort, i Stedet for at foretage den temmelig lange Beregning, der ellers er nødvendig.

Den nemmeste Maade bliver at benytte de almindelige Søkort i Merkators Projektion, naar Pejlingerne skal afsættes om Bord. Men naar Afstandene er lange, bliver det nødvendigt at anvende en Rettelse paa Pejlingerne, naar man afsatte de rette Linier (Kompasslinierne) i Stedet for Storcirkellinierne. Disse Rettelser er, i Modsætning til Vinkelkorrektionerne i den centrale Projektion, nemme at finde, idet man selv paa meget lange Afstande med fuldstændig tilstrækkelig Nøjagtighed kan benytte den bekendte, nemme Formel: Rettelsen lig den halve Længdeforskel multipliceret med Sinus af Bredden, og denne Rettelse lader sig desuden nemt opføre i Tabel.

At Rettelsen kan opnaa saa store Beløb, at det bliver nødvendigt at anvende den, kan ses af følgende Eksempel: Dersom Pejlingen er 300 Sm lang i Øst og Vest paa  $60^{\circ}$  Bredder, vil Længdeforskellen mellem Skibet og Stationen være 600 Længdeminutter, og da  $\sin 60^{\circ} = 0,866$ , bliver Korrektionen  $300' \cdot 0,866 = 260'$  eller  $4^{\circ} 20'$ . At den her anvendte Formel er tilstrækkelig nøjagtig, ses af, at den nøjagtige Formel giver Rettelsen

til  $4^{\circ} 19'$ . Da Storcirklen mellem to Punkter altid ligger nærmere Polen end Kompaslinien mellem de samme to Punkter gør det, faar man den Regel, at Rettelsen paa Nordbredde skal anvendes mod Syd, paa Sydbredde mod Nord.

Den Længdeforskel, der skal benyttes ved Korrektionens Beregning, maa findes ved Hjælp af Skibets gis-sede Plads, og viser denne sig ved Pladsens Afsætning at have været fejl, kan det blive nødvendigt at finde en ny Korrektion ved Hjælp af den rigtigere Længdeforskel, hvorefter en ny Plads afsættes. Een Omregning vil som Regel altid være tilstrækkelig.

## Meddelelser fra fremmede Mariner.

### Den engelske Flaades Størrelse.

(Uddrag af forskellige engelske Tidsskrifter. Times og Naval and Military Record.)

Ifølge Meddelelse af Mr. Long, First Lord of the Admiralty, i Underhuset i Marts Maaned 1920 er følgende Skibe foreslaaede strøgne af Flaadelisten:

Agincourt, Bellerophon, Dreadnought, Superb, Inflexible og Indomitable.

The Committee of Imperial Defence har dog endnu ikke taget Standpunkt til Sagen, men saafremt Komiteen gaar med til Forslaget, vil Antallet af den engelske Flaades Slagskibe være bragt ned til 29.

Slagskibe. Af disse 29 Skibe har 16 »Fuld Besætning« og er fordelt med 10 til Atlanterhavsfldaaden og 6 til Middelhavsfldaaden; medens 10 har Reservebesætning og er fordelt til »Reserven« med Station i Rosyth, Portland, Portsmouth og Devonsport.

Af de resterende 3 Slagskibe er 2 til Disposition for Skydeskolen i Chatham, medens det tredje er Øvelsesskib for Kadetterne.

Slagkrydsere. Saafremt Indomitable og Inflexible skal udgaa af Flaadens Tal, vil Antallet af Slagkrydserne blive reduceret til 7 Skibe, hvilket Antal imidlertid rimeligvis vil blive yderligere formindsket, eftersom New Zealand forventes i nær Fremtid at skulle lide samme Skæbne som de to ovenanførte Slagkrydsere.

Af de 7 Skibe har 4 »Fuld Besætning« (Hood, Repulse, Renown og Tiger) og er tildelte Atlanterhavsfldaaden; de resterende 3 (Lion, Princess Royal og New Zealand) har »Reservebesætning« og er tildelt »Reserven« med Station i Rosyth.

Lette Krydsere. Af lette Krydsere har den engelske Flaade for Tiden 50, og af disse har 38 »Fuld Besætning« og er fordelt med 12 til Atlanterhavsfldaaden, 6 til Middelhavsfldaaden, 5 i kinesiske Farvande, 3 i afrikanske Farvande, 3 i ostindiske Farvande, 4 i sydamerikanske Farvande og 5 i nordamerikanske Farvande, medens 10 har »Reservebesætning« og er tildelt »Reserven« med Station i Chatham, Devonsport og Portsmouth.

Af de resterende 2 Krydsere er 1 til Disposition for Artilleriskolen i Portsmouth og 1 til Disposition for Torpedoskolen, ligeledes i Portsmouth.

Desuden er 4 lette Krydsere under Bygning.

Jagere. Af Jagere skal den engelske Flaade for Tiden kun

have 170 under Vimpel, men eftersom der ved Aarets Begyndelse fandtes omtrent 400 af denne Type, saa betyder det det samme som at betydeligt flere end 200 vil blive strøgne af Flaadelisten.

90 af disse 170 Jagere er formerede i 5 Flotiller og fordelte med 4 Flotiller til Atlanterhavsflaaden og 1 Flotille til Middelhavsflaaden.

Undervandsbaade. En lignende Reduktion som i Jager-vaabnet har ogsaa fundet Sted med Hensyn til Undervandsbaads-vaabnet, idet mellem 70 og 80 Undervandsbaade vil blive strøgne af Flaadelisten.

Af de resterende 70 Baade er 3 Flotiller, hver paa 7 Baade, af K, L og H-Klasserne tildelte Atlanterhavsflaaden.

## Torpedobaades Anvendelse.

Af Kaptajn Barfod.

Under den nordamerikanske Borgerkrig laa Panserskibet »Albemarle« den 27/10 1864 ved Plymouth Værft i Albemarle Sund. Den var i 10 Meters Afstand sikret ved en Bomspærring. Løjtnant Cuching angreb den med en Stangtorpedobarkas, hvormed han den nævnte Dato Kl. c. 9 Em. sneg sig ind til c. 30 Meters Afstand, inden han blev opdaget. Ilden blev da straks aabnet mod hans Fartøj, men det lykkedes ham at trænge Bomspærringen til Side og bringe Stangtorpedoens Mine til Eksplosion under »Albemarles« Boug. »Albemarle« sank, og Torpedobarkassen blev stærkt havareret. Løjtnant Cuching og en Del af Besætningen reddede sig dog ved Svømning.

Dette heldige Torpedoangreb og et ligeledes heldigt mod Monitoren »Housatonic« ud for Charleston den 17/2 1864, hvor det i begge Tilfælde lykkedes fra et lille Fartøj ved Hjælp af en Stangtorpedo at bringe et stærkt Artilleriskib til at synke, gav Stødet til, at man i alle Mariner begyndte at beskæftige sig med Torpedoangreb. Efter den selvbevægende Torpedos Fremkomst i 70-erne udvikledes den nuværende Torpedobaad. Denne holdt sig i Overensstemmelse med sin Oprindelse i en Snes Aar, som en lille Baad beregnet til snigende Angreb, men Størrelsen steg dog lidt. I Begyndelsen af 90-erne opstod Jageren, som en stor Torpedobaad, der foruden til Torpedoangreb var beregnet til Nedkæmpelse af Torpedobaade ved Artilleri.

Krigserfaringer med de nyudviklede Fartøjstyper varede det længe, inden man fik. Der forefaldt i den chilenske Borgerkrig et heldigt Nattorpedoangreb med to nybyggede Baade, hvor disse skød Panserskibet

»Blanca Enkalada« i Sænk i Caldera Havn. Bortset fra dette Tilfælde maa man søge de første Erfaringer for deres Anvendelse i den japanesisk-kinesiske Krig 1894—95 og i den russisk-japanesiske Krig 1904—05.

I den førstnævnte Krig var alle japanesiske Torpedobaade af Størrelse mellem 30 og 85 Tons. Det lykkedes 15 af disse Natten mellem den 4. og 5. Februar 1895 at trænge ind i Weiheiweis Havn. I Indløbet til denne laa en Bomspærring og 1—2 Minelinier. Bomspærringen var det lykkedes Japaneserne at skaffe Hul i den foregaaende Nat, og Minerne foraarsagede intet Uheld. Inde i Havnen lykkedes det at skyde Panserskibet »Ting Yuen« i Sænk. 13 japanesiske Torpedobaade kom lykkeligt ud igen af Havnen, Størstedelen af dem dog svært havarerede af Artilleriild, 1 var løbet paa Land, og 1 var sænket ved Artilleriild.

Det japanesiske Personels Præstation ved denne Lejlighed var smuk. Kulden var saa stærk, at enkelte Torpedoeer var frosset fast i Rørene. Baadene blev efter at være opdagede beskudt saavel fra Kystforter som fra de i Havnen liggende Skibe. Det mest bemærkelsesværdige er vel nok den forbausende Modstandskraft overfor det mod dem anvendte A-T-Skyts. En af de Baade, der undkom, havde saaledes 46 Træffere i sig. Det, at en Torpedobaad tilsattes paa Grund af fejl Navigation, kunde indeholde en Advarsel mod at gøre disse for store og dybgaaende til den Art Angreb.

Den følgende Aften brød 10 kinesiske Torpedobaade ud fra Weiheiwei. De synes ikke at have forsøgt Angreb. I ethvert Fald flygtede de for og blev forfulgt af den japanesiske Krydser »Joschino« og blev alle tilintetgjorte eller tagne. At den svage, der flygter, bliver slaaet ud, er i Overensstemmelse med Taktikkens Regler, og at dette særligt gælder Torpedobaade paa den Tid, er klart, da de var byggede til snigende Angreb og kun havde svage Forsvarsmidler.



I denne Krig viste det sig som altid, at eget Held gør Fjenden modløs. Indtil Weiheiweis Overgivelse den  $12\frac{1}{2}$  1895 fortsatte Japaneserne med deres natlige Torpedoangreb mod de i Havnen ankerliggende kinesiske Skibe med stadigt større Held og ringere Tab.

I den russisk-japanesiske Krig havde Japan 19 Jagere paa 300—420 Tons. Deres Torpedobaades Størrelse varierede mellem 85 og c. 150 Tons. Rusland havde i Port Arthur 25 Jagere paa 250—350 Tons med nærlig samme Artilleriarmering som de japanesiske Jagere samt nogle smaa Torpedobaade i Vladiwostock. De russiske Jagere anvendtes ikke til Torpedoangreb. De japanesiske Jagere og Torpedobaade anvendtes 8 Gange til Nattorpedoangreb.

1) Ved Krigens Udbrud laa den russiske Stillehavs-eskadre Natten mellem den 8. og 9. Februar 1904 uden at være klar til Afværgelse af Torpedoangreb paa Port Arthurs Red. Denne var aaben, og Navigationen frembød ingen Vanskeligheder. 3 japanesiske Jagerdivisioner angreb Eskadren. Kun 1. Division (4 Jagere) førte sit Angreb samlet ind. Den udskød 8 Torpedoer, hvorf de 4 var Træffere. 1 Krydser og 2 Panserskibe blev derved gjort ukampdygtige i flere Maaneder. 2. og 3. Division (6 Jagere) tabte Følingen med hinanden, da de passerede de patrouillerende russiske Jagere og kom spredt i Angreb. De udskød 12 Torpedoer uden at opnaa Træffere. Russerne aabnede Ilden forsent. De japanesiske Jagere led derfor intet paa Grund af det russiske Artilleri, men 2 japanesiske Jagere kolliderede og blev havarerede. Angrebene blev ikke gentagne i Løbet af Natten.

Dette var det første Nattorpedoangreb, hvor den angribende Part ikke begyndte med at snige sig ind paa Modstanderen. Overraskelsen fremkom paa Grund af Mørke og Uforberedthed. Man søgte ikke at snige sig gennem Patrouillen, men stødte igennem den med Fart.

Resultatet var betydeligt, hvilket Historien ofte viser at følge med Overraskelse, og ved Hjælp af denne og Fart unddrog man sig Modstanderens Artillerivirkning efter udført Angreb.

Farten, som man under Torpedobaadenes Udvikling havde sat i første Række, erstattede altsaa her med Held det snigende i de tidligere Nattorpedoangreb. Det samme kan ikke siges om Krigens senere Nattorpedoangreb, hvor Modstanderen var forberedt.

2) Den 23. Juni 1904 havde Admiral Withöft tabt Slaget i Petschili-Strædet og stod med 6 Panserskibe og 5 Krydsere tilbage mod Port Arthur, hvor han ankrede Kl. c. 9 Em. Japaneserne angreb med 11 Divisioner (44 Jagere og Torpedobaade), og disse havde Føling med Russerne inden Mørkets Frembrud. Russerne marcherede i 2 Kolonner med Kurs paa Port Arthur. Linierne var lange, da det kneb for flere af Skibene at holde Farten. Det lykkedes 2 japanesiske Divisioner at angribe inden Ankringen, men skønt de maa forudsættes at have kendt Russernes Kurs og Fart ret nøje, opnaaede de dog intet Resultat.

Efter Ankringen satte Russerne Torpedonet. Japaneserne udførte i den resterende Del af Natten ialt 5 Torpedoangreb. De angreb fra alle Sider og kom i Vejen for hinanden, saa at 2 Divisioner slet ikke kom i Angreb. Der udskødes ialt 35 Torpedoer og opnaaedes ialt 1 Træffer, hvorved Krydseren «Palada» blev let beskadiget. At der ikke opnaaedes bedre Resultat, kan maaske skyldes Mangel paa Netsakse. Næste Dag opflskedes 12 Torpedoer uden disse. De japanesiske Jagere og Torpedobaade led svært under Artilleriilden, særligt fra Landforterne, da mange søgte under Land for at føre Angrebene med Kysten som Baggrund.

Dette, at ville bruge Kysten som Baggrund, var ganske vist et Forsøg paa at snige sig ind, men paa Grund af Landforternes Tilstedeværelse var det maaske

mindre vel overvejet. I ethvert Fald viste Baadene sig for synlige til at kunne komme tæt ind uden at blive opdagede, og Farten hjalp dem ikke til at undgaa svære Tab i Artilleriilden.

3) Den  $21/7$  1904 laa 4 russiske Jagere om Natten til Ankers i en lille Bugt Øst for Port Arthur i Taage. De blev her angrebet af 2. Klasses Torpedobaade, som »Mikasa» og »Fuji» førte med sig. Torpedobaadene udskød 3 Torpedoer paa 200—400 Meter med det Resultat, at 2 af Jagerne blev ramt. Een af disse sank senere.

Her saa man atter det snigende Angreb ført igennem til et heldigt Resultat; det heldigste, som kan paavises under hele Krigen.

4) Om Natten efter Slaget den  $10/8$  1904 angreb 5 japanesiske Jagerdivisioner (18 Jagere) og 8 Torpedobaadsdivisioner (30 Baade) den slagne russiske Styrke. Af denne løb 5 Panserskibe, 1 Krydser og 4 Jagere tilbage til Port Arthur, 1 Panserskib og 1 Krydser løb ind til Tsingtau og 2 Krydsere gik til Yangtse. De russiske Skibe var en Del havarerede efter Slaget og de fleste gik enkeltvis. Ligesom efter Slaget den  $28/8$  maa Japaneserne forudsættes at have kendt Kurs og Fart for de Skibe, der styrede mod Port Arthur. Under Angrebene blev ialt udskudt 44 Torpedoer, uden at der opnaaedes Træffere. En Del af Divisionerne opløstes i Løbet af Natten, saa at Angrebene faldt uordnede og ikke alle russiske Skibe blev angrebne. Der skal denne Nat være forefaldet 2 Tilfælde, hvor Baadene ikke var klar over, om de havde en Fjende eller Ven for sig. I det ene Tilfælde gav Baadens Chef Natkendetegn, og først da dette forblev ubesvaret, angreb han. I det andet Tilfælde løb Chefen helt tæt til for at være sikker i sin Sag, men Skibet drejede da af, saa at han ikke kom i Angreb.

5) Den  $1/7$  1904 angreb 12 japanesiske Torpedobaade (83 Tons) den russiske Vladiwostock-Eskadre i Korea-

strædet. Det var endnu ikke helt mørkt og de russiske Krydsere løb ret høj Fart. Der opnaedes ingen Træfning.

6) Den <sup>28</sup>/<sub>9</sub> 1904 forsøgte Japaneserne et Torpedoangreb mod Skibene i Port Arthurs Havn. Det mislykkedes.

7) Fra 7. til 12. December 1904 rettedes hver Nat Torpedoangreb mod Panserskibet »Sewastopol«, der laa til Ankers med Torpedonet mod Søsiden paa Port Arthurs Red. Det havde til sin Beskyttelse 1 Kanonbaad og 2 Jagere som Forposter. I de seks Nætter angreb 24 Jagere og Torpedobaade under samlet Ledelse af en Krydserchef. De rettede ialt 66 Angreb og udskød 55 Torpedoer, hvoraf 6 blev hængende i Torpedonettet og 1 traf helt ude i Stævnen. Endelig den sidste Nat lykkes det ved et samlet Angreb fra Landsiden i en død Skydevinkel 3 Divisioner (9 Baade) at opnaa 2 Træffere, saa at Skibet blev ukampdygtigt. Angrebene udførtes i det barske Klimas stormfulde Vinter og stillede de japanesiske Besætninger paa en haard Prøve.

De japanesiske Baade blev til Stadighed opdagede under Opløbene, saa at det overraskende Moment ikke kan siges at have været til Stede. Baadenes Chance saavel for Angreb som for Forsvar laa i deres Fart. De stadigt mislykkede Angreb fik efterhaanden de russiske Besætninger til at betragte de japanesiske Baade paa samme Maade som opdukkende Skiver paa en Skydebane, og dog var det russiske Artilleris Virkning ringe. 1 Baad blev skudt i Sænk og 9 andre beskadigede, hvoraf 2 blev helt ukampdygtige. De japanesiske Baades samlede Tab var 35 døde.

8) Efter Slaget ved Tsuschima <sup>27</sup>/<sub>5</sub> 1905 angreb 5 japanesiske Jagerdivisioner (19 Jagere) og 10 Torpedobaadsdivisioner (40 Baade) de resterende Skibe af den russiske Flaade. Admiral Nebogatoff førte 5 Skibe samlede mod Nord; Admiral Enquist førte 3 Skibe samlede, med hvilke han i Nattens Løb opgav at bryde igennem til

Vladiwostock og drejede Syd paa for at undkomme. Resten af de russiske Skibe og Jagere gik spredt. Alle Skibene var havarerede efter Slaget, og deres Besætninger demoraliserede. To af Skibene, »Sissoi Wiliki« og »Navarin«, var paa Grund af deres synkefærdige Tilstand og medtagne Artilleri næsten at betragte som flydende Skiver. Ingen af Skibenes Fart har oversteget 12—13 Knob. Der stod en Del Sø, men Vinden var løjende. De japanesiske Angreb lededes fra Krydseren »Yaeyama«. Klokken c. 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Em. fandt det første Angreb Sted mod Admiral Nebogatoffs Skibe, der blev angrebet af 4 Jagerdivisioner samtidigt. De to angreb Téten for fra om Styrbord, de to andre Linien tværs ind om Styrbord, saa at deres Angreb blev ført mod de agterste Skibe. Lige efter de 2 sidst omtalte Jagerdivisioner kom en Torpedobaadsdivision, der ligeledes angreb de sidste Skibe i Linien. Det eneste Resultat af dette Masseangreb af 5 Divisioner var, at Divisionerne opløstes efter at være kommet uklar af hinanden, hvorved flere kolliderede, saa at 3 Jagere blev ukampdygtige paa Grund af Havarier, og at en fjerde Jager blev gjort ukampdygtig af Russernes Artilleri. Ialt blev der affyret 19 Torpedoer paa en formentlig Middelfastand af 450 Meter uden Træfning. Admiral Nebogatoffs 5 Skibe blev derefter ikke angrebet mere i Løbet af Natten.

Admiral Enquists 3 Skibe blev 2 Gange i Begyndelsen af Natten angrebne af enkelte Baade uden Resultat.

1 japanesisk Division forblev samlet Natten over. Iøvrigt opløstes efterhaanden Divisionerne, og Baadene angreb paa egen Haand de spredt gaaende stærkt havarerede russiske Skibe, naar de traf dem. »Navarin« fik 4 Torpedotræffere og sank, »Sissoi Wiliki«, »Wladimir Monomak« og »Admiral Nachimow« fik hver 1 Torpedotræffer og blev endnu mere havarerede. Til Gengæld lykkedes det dem at skyde 2 japanesiske Torpedobaade i Sænk, ligesom 3 japanesiske Torpedobaade blev svært

beskadede ved gensidige Kollisioner. 20 af de japanesiske Jagere og Torpedobaade lykkedes det ikke i Løbet af Natten at komme i Angreb.

Resultatet af de 59 japanesiske Torpedofartøjers Anstrængelser den paagældende Nat var altsaa 7 Torpedotræffere, hvorved: 1 stærkt havareret Skib blev skudt i Sænk og 3 andre yderligere beskadede. Dette var under den givne Situation betydningsløst. Det opnaaede betales med 2 Fartøjer skudt i Sænk, 2 gjort ukampdygtige ved Artilleriild og 6 havarerede ved Kollisioner. Desuden havde de fleste resterende modtaget flere eller færre Artilleritræffere. Alle Jagere og de fleste Torpedobaade blev belyst og beskudt under Angrebene, der opgaves at være ført ind til 300—600 Meter. Det russiske A-T-Skyts var efter Slaget meget reduceret, og Torpedofartøjerne viste ogsaa her stor Modstandskraft overfor Træffere fra de anvendte A-T-Kalibre.

Til Dagangreb under Slagene blev Torpedofartøjerne ikke anvendt. Under Tsuschimaslaget havde de 5 japanesiske Jager-Divisioner Post 5000 Meter i Ildlæ, og da den brændende «Suwaroff» var faldet ud af den russiske Linie, torpederede Jagerne den.

Torpedofartøjernes daglige Tjeneste under hele Krigen bestod i Blokade- og anden Patrouilletjeneste i Forbindelse med Krydserne. Herunder kom det nogle Gange til Artillerikampe mellem russiske og japanesiske Jagere, hvor Artilleriet lededes som under Kamp mellem Skibe, og Japaneserne viste sig da at være vel uddannede. Dernæst anvendtes Jagerne til Eskorteringstjeneste, Rekognoscering og Depechetjeneste samt til Beskydning mod Land.

Efter denne første større Krig, hvor de efter teoretiske Betragtninger udviklede Torpedofartøjer havde haft Lejlighed til at optræde, gjaldt det nu om for dem at uddrage Krigens Lære.

Resultaterne af Natangrebene kunde ikke siges at være gode. Derimod havde Torpedofartøjerne gjort god Nytte til Patrouilletjeneste m. m. Til denne Tjeneste var man sikker paa at faa Brug for de større Typer. De europæiske Staters Fredsmanøvrer havde imidlertid givet bedre Resultater med Hensyn til Natangrebenes Udførelse, og man mente derfor, at Japanesernes Chefer ikke var skolede nok, og at deres Angreb ikke var blevet ført ordnede og efter en fast samlet Plan. Man samlede derfor et større Antal Torpedofartøjer under een Kommando og trainede Cheferne til at holde sammen i Divisionerne og Divisionscheferne til at angribe rettidigt efter Flotillechefernes Planer for at faa Masseangreb uden for stor Kollisionsfare.

Den ringe Torpedotræfning under Natangrebene kunde skyldes, at Torpedoerne var blevet udskudt paa for stor Afstand, da Japaneserne ikke havde Afstandsmaalere i Baadene og derfor kunde have begaaet den menneskelige Fejl i de kritiske Øjeblikke at bedømme Afstandene mindre, end de var. Man indførte derfor gode Afstandsmaalere i Baadene og fortsatte med at indskærpe Grænserne for tilladeligt Fejlskøn og derigennem Nødvendigheden af at føre Angrebet tæt ind. Samtidig arbejdede man videre paa at forøge Torpedoernes Rækning, Fart og Virkning.

Man trainede haardt, og man opnaaede ogsaa ofte gode Resultater. Man opnaaede dog ogsaa at se, at dygtige Førere kunde bedømme Modstanderens Kurs meget forkert, at Fartbedømmelse om Natten nærmest var Gætning, og at de smukt ordnede Angreb lettede Artilleriet Beskydningen efterat blot eet Fartøj var opdaget.

Den store Modstandskraft, som Torpedofartøjerne havde vist overfor Beskydning med det anvendte A-T-Skyts, var blevet imødegaaet ved Forøgelse af dettes Kaliber og ved yderligere Udvikling af Øvelsesskydninger til Afværgelse af Torpedoangreb.

Endelig forøgede man Fartøjernes Størrelse for at gøre dem mere sødygtige, idet Japanesernes Fartøjer navnlig i Tsuschimastrædet den 27/5 1905 havde haft svært ved at klare sig i den høje Sø, hvorved Udkiget var vanskeligt, og 20 Baade slet ikke kom i Angreb. Med den forøgede Størrelse fulgte en Forøgelse af Artilleriarmeringen, hvilket var i god Overensstemmelse med de mange Opgaver uden for Natangreb, hvortil de ligesom af Japaneserne tænktes brugt.

Jagerne havde i de førende Mariner ved Verdenskrigens Begyndelse fortrængt Torpedobaadene, idet de ikke byggede nye af disse. I de mindre Mariner fulgte man med efter Evne, idet man ogsaa der byggede Jagere eller forøgede Torpedobaadenes Størrelse. At man i England samlede flere Jagerflotiller under en »Admiral of patrols«, kunde tyde paa, at man i det Land ikke mere ansaa Jagernes Hovedopgave for at ligge i Natangreb. I Italien fortsatte man derimod, samtidigt med at man byggede Jagere, Bygning af Torpedobaade. Disses Størrelse formindskedes efter 1910 fra 210 til 120 Tons, hvilket kunde tyde paa, at man i det Land havde sin Opmærksomhed mere henvendt paa snigende Natangreb.

Uden at jeg behøver at give en detailleret Fremstilling af Torpedofartøjers Anvendelse under Verdenskrigen, vil det erindres, at selv om Jagere under denne har været anvendt til Nattorpedoangreb, saa kom dog deres daglige Tjeneste lige fra Krigens Begyndelse til at bestaa i Patrouille m. m. og sammen med Krydserne i Sikringstjeneste for Hovedstyrkerne. Al denne Tjeneste er imidlertid lette Krydseres, og for at gøre dem bedre egnet til den, steg de da ogsaa yderligere noget i Størrelse, saa at de naaede den lille Krydsertype paa c. 1200 Tons, som vi byggede for c. 30 Aar siden. Man var derefter i Virkeligheden naaet til de samme Krydsertyper som den Gang, nemlig en større 3—5000 Tons Krydser ar-



meret med 15 cm Kanoner og en mindre Krydser armeret med 10—12 cm Kanoner, blot havde den mindre Type nu Benævnelse af Jager.

Til snigende Angreb som de, der gav Stødet til Torpedobaadenes Fremkomst, egnede disse store Jagere sig ikke, og i aaben Sø var de omtrent lige saa synlige som de lette Krydsere. Man var gaaet bort fra Princippet om ringe Synlighed og havde erstattet dette med Fart og en vis Kampkraft, men da samtidigt alle Skibsklasser var gaaet op i Fart, var deres Fartoverlegenhed ikke stor nok til at gøre det let for dem at opsøge en Fjende under Gang, manøvrere sig i gunstig Position og derefter føre Nattorpedoangreb mod ham.

Hvordan de engelske Jagere blev anvendt i Foraaret 1917 meddelte Admiral Jellico som 1. Seelord til Admiral Sims for at motivere sit Ønske om straks at faa alle amerikanske Jagere til Assistance. De var fordelt til: 1) »Grand fleet«, 2) Patrouille paa Englands Østkyst, 3) Eskortering Norge—England, 4) Patrouille i Kanalen, 5) Ubaadsjagt i Middelhavet og 6) Ubaadsjagt ved Irland.

Af særlig Interesse er det at se, hvorledes de 80—100 Jagere benyttedes, der var knyttede til »Grand fleet«. Intet i Admiral Jellicos Bog om denne tyder dog paa, at han saa hen til Nattorpedoangreb som deres særlige Opgave. Da de engelske og tyske Flaader mødtes i Nordsøslaget den  $31/5$  1916, og Jagerne beordredes til at indtage deres Poster under Slag, var disse hos begge Parter foran for, agten for og i Ildlæ af Linien sammen med Krydserne. De samme Poster havde i Sejlkrigsskibstiden den Tids Krydsere, Fregatterne. Fra begge Parter beordredes Jagerne frem til Dagtorpedoangreb. Krydserne rettede under Slaget ogsaa Torpedoangreb. Man kan maaske endda sige, at den til de tyske Slagkrydsere givne Ordre om at angribe med ethvert Middel selv Vædring, var en Ordre til Dagtorpedoangreb. Ved Jagerens Angreb opnaaedes fra tysk Side det taktisk

tilsigtede, men som Torpedoangreb maa disse for begge Parters Vedkommende betragtes som mislykkede. Derimod fik saavel Jagere som Krydsere Brug for deres Artilleri indbyrdes.

Medens Admiral Togo efter Slaget ved Tsuschima den 27/6 1905 havde sendt sine Torpedofartøjer frem til Nattorpedoangreb, saa brugte Admiral Jellico efter Mørkets Frembrud sine Jagere til Dækning for sin Hovedstyrke, og først da tyske Skibe løb op i Bagdækningen, rettede dennes Jagere Torpedoangreb mod de tyske Skibe. Resultatet heraf var, at et ældre tysk Kampskib blev skudt i Sænk, og at en Del af de oliefyrende engelske Jagere blev skudt i Brand og sank.

Englændernes Anvendelse af deres Jagere kunde tyde paa, at de ogsaa med Erfaringerne fra den russisk-japanske Krig for Øje havde opgivet Nattorpedoangrebet mod Skib under Gang i frit Farvand som en for vanskelig Opgave at løse til, at man turde vente sig Held deraf.

Mod Skibe til Ankers blev snigende Angreb med Torpedobaade derimod bragt til Anvendelse i Verdenskrigen. Italienerne, der havde bevaret smaa Torpedobaade, forsøgte at anvende disse dertil. De gik dog i 1917 over til at benytte Motorbaade paa c. 12 Tons dertil, hvilke oprindeligt var byggede som Ubaadsjagere. Med disse udførte de nogle heldige Ekspeditioner, hvor de ligesom Amerikanerne mod »Albemarle« og Japannerne ved Weiheivei overvandt de passive Hindringer, som Fjenden havde udlagt til sin Beskyttelse, naaede uopdagede nær til deres Maal og sænkede disse. Lignende Motorbaade gjorde i 1919 Englænderne Nytte til Angreb paa Bolchevikernes Flaade i Kronstadt. Saavel de italienske Angreb paa Østrigerne som Englændernes Angreb paa Bolchevikerne i Kronstadt er beskrevne i dette Tidsskrifts sidste Hefter, og jeg skal derfor henvise til disse Beskrivelser.

Den Slutning, man formentlig maa komme til for

Torpedobaades Anvendelse nu, er, at for de større Torpedobaade og Jagerne er den yderste Krydsertjeneste (Patrouille, Dagtorpedoangreb, Ubaadsjagt m. m.) deres Felt og derfor Artilleriet et Hovedvaaben, der for dem er fuldt saa vigtigt som Torpedoen. Det snigende Angreb i aabent Farvand maa de overlade til Ubaadene. Hvor Farvandenens Beskaffenhed, passive Hindringer e. l. er til Hinder for disses Optræden, maa det snigende Angreb overlades til ganske smaa Baade. Disse har Historiens Dom fra <sup>27</sup>/<sub>10</sub> 1864, <sup>4</sup>/<sub>2</sub> 1895, <sup>21</sup>/<sub>7</sub> 1904 og nu ogsaa fra Verdenskrigen for at kunne gøre Nytte. Deres Beskyttelse bør ligge i de Egenskaber, der betinger et snigende Angreb: ringe Synlighed og Lydløshed. De bør forsynes med Midler til at passere passive Hindringer. Af Vaaben bør de kun have det nødvendige Angrebsvaaben (Torpedoen).

Saadanne smaa Baade kunde med Rette betegnes Torpedobaade, medens de nuværende Torpedobaade burde kaldes Jagere eller Patrouillebaade. Ved Øvelser med Fartøjer, der hovedsagelig vil blive anvendt til Patrouille, maa Artilleriuddannelsen stilles i første Række.

## Marinen paa Rigsdagen.

Under Finanslovens 1. Behandling benytter Medlemmerne som Regel Lejligheden til at fremkomme med Bemærkninger om alt muligt, selvom det ikke vedrører Finansloven — og selvfølgelig er det hovedsagelig Kritiken, der kommer frem.

Marinen har imidlertid i Vinter ikke været meget omtalt.

*J. C. Jensen* omtalte udførligt den i »Lossen» begaaede Fejl, at Stemmesejlerne ved et Valg ikke blev indsendt, samt en formentlig Uretfærdighed mod den Dagvagt, der senere fandt dem ombord — og forlangte Paatale imod de Paagældende.

*Forsvarsministeren* svarede herpaa: »Det værede Medlem har klaget over Uregelmæssigheder ved Valget ombord i Kanonbaaden »Lossen«. Jeg er ganske enig i, at det er Uregelmæssigheder, der maa paatales, og der har ogsaa fundet Paatale Sted fra Ministeriets Side, men det, der er sket, kan jo ikke ændres.»

Danmarks Stilling til Folkenes Forbund og særlig til den mindre klart affattede Artikel 8 har været Genstand for lange Forhandlinger — ligeledes Danmarks Neutralitet under Krigen.

Af Forhandlingerne uddrages følgende:

*Holstein*: . . . Der har under de nu afsluttede Debatter været drøftet, hvorledes Artikel 8 i Pagten om Folkenes Forbund om Rustningernes Indskrænkning skulde fortolkes. Der er fremkommet to diametralt modsatte Opfattelser. Nogle mener, at det her drejer sig om at fastsætte et Minimum for Staternes Rustninger, som saa til Gengæld ikke bør reduceres yderligere, og der er andre, der mener, at det her drejer sig om at fastsætte et Maksimum, som det er forbudt at overskride, men

som til Gengæld kan reduceres i det uendelige indtil fuldstændig Afrustning. Rent formelt set, juridisk taget, efter den strenge Bogstavfortolkning, tror jeg, det er rigtigt, at der ikke findes nogen Pligt for de smaa Stater til at fastholde et Forsvar af et bestemt Omfang. Et saadant kan ikke gennemtvinges; det har Folkenes Forbund ikke Myndighed til at paalægge og fremtvinge. Men hvis man ser paa, hvad der er Aanden i Pagten om Folkenes Forbund, og hvad der er dens Forfatteres Hensigt, tror jeg, at de, der fortolker Pagten paa den sidste Maade, har Uret. Hvis Hensigten udelukkende var at finde Midler til at vinde det størst mulige Antal Rettigheder og skubbe saa mange Pligter fra sig som muligt, hvis Hensigten var at dokumentere sin Duelighed i Lovtrækkeri og Prokurator-kneb, tror jeg, at Affattelsen af Pagten, om Folkenes Forbund vilde give et vidt Spille- rum for en saadan Aktivitet. Men naar det tages i Be- tragning, hvad Hensigten var med Folkenes Forbund, tror jeg, vi maa komme til en anden Fortolkning af Artikel 8. Folkenes Forbunds Pagt er jo malet med en bred Pensel af Angelsachsere og Amerikanere, stort tænkende Mænd, som har tænkt sig, at de Nationer, der meldte sig ind i dette Forbund, vilde komme med den redbonne og loyale Hensigt at afgøre deres inter- nationale Mellemværender paa Grundlag af det, som Englænderne kalder a fair dealing. Jeg tror, at det, der har været tilsigtet med Artikel 8, har været, ikke at fastsætte et Minimum eller et Maksimum, men at give hver enkelt lille Stat dens beskikkede Maal under Hen- syn til dens geografiske Forhold og dens særlige stats- politiske Forhold. Jeg ved, at denne min Opfattelse ikke deles af flere af de ærede Medlemmer, tilhørende det radikale Parti, men naar vi ser paa, hvorledes Le- deren af den Kommission, der udarbejdede Pagten til Folkenes Forbund, har udtalt sig, da de nordiske Re- præsentanter havde Foretræde i Paris i Februar Maaned

i Fjor, tror jeg, at der i disse Udtalelser findes en væsentlig Støtte for, at den Opfattelse, jeg her har hævdet, er den rette. Med den højtærede Formands Tilladelse maa jeg maaske have Lov til at oversætte en Artikel i »Le Temps» for den 25. Marts 1919, som gengiver de danske delegeredes Møde med den Delegation, der havde Udarbejdelsen af Pagten til Folkenes Forbund under Overvejelse paa Fredskonferencen: »Det norske Medlem Wedel Jarlsberg fremsatte det Ønske, at de smaa Stater skal kunne organisere deres Hære væsentlig med Hensyn paa deres eget Forsvar. Lord Robert Cecil forsikrede, at Kommissionen var fuldstændig enig om det Princip, der laa til Grund for dette Ønske, thi Artikel 8 i Forslaget til Pagten forudser, at Rustningerne skal indskrænkes til et Minimum under speciel Hensyntagen til hvert Lands geografiske Situation og dets særlige Forhold. Lord Robert Cecil spurgte de danske delegerede, om de ikke agtede at tage Del i økonomiske Tvangsforholdsregler, og heller ikke at tillade Gennemgang af Tropper, som sendes imod en Stat, der har overtraadt Pagten om Folkenes Forbund, eller om de simpelt hen alene afslog at deltage i militære Forholdsregler. Hr. Munch svarede, at efter hans Formening drejede det sig kun om ikke at deltage i militære Operationer og ligeledes om ikke at tillade Passage af væbnede Styrker gennem Territoriet. Hr. Léon Bourgeois gjorde gældende, at Tilslutningen af Nationernes Liga var i Modstrid med en saadan Opfattelse af Neutraliteten. Hr. Munch paaberaabte sig paa Islands Eksempel, som har erklæret sig permanent neutralt, endskøndt dets Neutralitet ikke er blevet anerkendt af de andre Magter.» Det forekommer mig, at Danske, naar Talen er om at sikre Rigets Integritet, om at skabe Værn for den nationale Sikkerhed, skulde være varsomme med overfor Udlandet at paaberaabe sig Islands permanente Neutralitet.

Det vilde være interessant at vide, hvilket Standpunkt det ærede Medlem Hr. P. Munch vil gøre gældende, dersom Spørgsmaalet om Artikel 8 — hvad der jo ikke er udelukket — bliver rejst paa Forbundsfor­samlingen i Genf. Det ærede Medlem tager jo til Genf, paa den ene Side som den betroede Repræsentant for Venstres Regering og paa den anden Side som den be­troede Repræsentant for den samlede Opposition mod den samme Regering. Det vilde da være interessant at vide, hvilket Standpunkt det ærede Medlem Hr. P. Munch agter at gøre gældende paa Kongressen i Genf. Jeg har af Forhandlinger i Stockholm set, at det ærede Med­lem har paaberaabt sig Svejts' Neutralitet som Argu­ment for det ærede Medlems Standpunkt i Spørgsmaalet om Danmarks militær-politiske Stilling. Det er mig bekendt, at det svejtsiske Forbundsraad i Februar 1919 til Fredskonferencen i Paris indsendte et Memorandum om sin permanente Neutralitet, om den Særstilling, det ønskede at opnaa, skønt det samtidig ønskede at blive Medlem af Nationernes Forbund. I dette Memorandum redegør det svejtsiske Forbundsraad dels for Landets geografiske Stilling og dels for dets særlige Forhold. Med Hensyn til den geografiske Stilling paaberaaber Raadet sig, at Landet Svejts ligger som en Bastion i Alperne, som Vogter af Adgangen over Alperne, og med Hensyn til Landets særlige Forhold gør det gældende, at Neutraliteten har været en ældgammel historisk Tradi­tion for den svejtsiske Republik, er gaaet ind i det svejtsiske Folkeliv og er Betingelsen for det gode Sam­arbejde mellem de forskellige Nationaliteter, hvoraf det svejtsiske Forbund bestaar. Den italienske Befolkning i Svejts har i Ryggen mod Syd Stormagten Italien, den franske Befolkning har i Ryggen mod Vest Frankrig, den tyske har i Ryggen Tyskland. For under saadanne Forhold at opretholde det gode Samarbejde mellem disse Nationaliteter fremsatte Svejts det Ønske, at det ikke

skal forpligtes til at gribe til Tvangsforholdsregler i det Tilfælde, at Nationernes Forbund skal blive nødt til at skride ind overfor en oprørske Stat, men at det maa bevare sin Neutralitet fuldt ud som hidtil, fordi denne i Virkeligheden er eet med selve Folkets Liv, med selve Folkets Kultur. Derfor vil Svejts hellere paatage sig de økonomiske Byrder, der følger med at opretholde Neutralitetsforsvaret i samme væsentlige Omfang som hidtil, end det vil gaa med til en Reduktion af Rustningerne og samtidig faa Forpligtelserne til Tvangsindskriden som Medlem af Nationernes Forbund. Det forekommer mig, der ikke her er nogen som helst Analogi med Forholdene for Danmarks Vedkommende.

Men i det hele forekommer det mig, at Paaberaabelsen af Neutraliteten, saaledes som den populært opfattes her i Danmark, indeholder ikke saa lidt af en Fiktion. Thi det, som i Virkeligheden er det kildne Spørgsmaal, er dette: Naar er en Neutralitetskrænkelse af et saadant Omfang, at den forpligter en Stat til at gribe til Vaaben, til at ofre sine Borgeres Liv? Dette Spørgsmaal afgøres ikke efter formelle folkeretslige Regler, men det afgøres efter politiske Hensyn, ud fra hvad Nationens vitale Interesser og Nationens Ære tilsiger. Man griber ikke til Vaaben, fordi en fjendtlig Flyvemaskine flyver over ens Territorium, man griber ikke til Vaaben, fordi fjendtlige Krigsskibe lægger sig paa ens Søterritorium i længere Tid, end de har Lov til, man griber ikke til Vaaben, fordi et fjendtligt Kompagni gaar ind i et sydligt Grænsesogn; man indskrænker sig der rimeligvis til en diplomatisk Protestnote. Men naar griber man til Vaaben? Naar kaster man sig ind i Kampen? Ja, det gør man, naar Regeringen mener, at vitale politiske Interesser eller Nationens Ære tilsiger det. Neutraliteten er kun et Middel, det afgørende er i Virkeligheden de politiske Hensyn. Men endnu mere tror jeg, at den Neutralitet, som vi



her i Danmark har paaberaabt os, nemlig den saakaldte ligelige Neutralitet, hidtil har været en overordentlig stor Fiktion.

Jeg vil i denne Forbindelse omtale, hvad der foregik den 5. August 1914. Thi jeg kunde tænke mig, at dersom Spørgsmaalet om Danmarks militær-politiske Stilling skulde blive drøftet i Genf, vil det navnlig være Danmarks maritime Stilling som Østersøens Vogter, der vil komme til Behandling. Det, der skete den 5. August 1914, var jo dette — jeg vil tillade mig loyalt at benytte mig af den radikale Fraseologi —, at Danmark efter venskabelig Forhandling med Tyskland af eget frit Initiativ besluttede sig til at spærre Store Bælt med Miner og at lægge et Minefelt ved den sydlige Indgang til Lille Bælt. Dette motiveredes officielt med Hensynet til Sikringen af Forbindelsen mellem Landsdelene. Som bekendt blev Minefeltet i Lille Bælt ikke lagt dør, hvor det kunde have været lagt, nemlig fra Egnen ved Kolding tværs over Brandsø til Fyn, men der blev lagt et lille Minefelt paa dansk Søterritorium ved Fyns Kyst, saaledes at Lille Bælt ikke blev spærret; den tyske Flaade havde fri Udsejling gennem Lille Bælt. Lille Bælt kunde have været spærret lige saa vel som Store Bælt, men det blev det ikke, og Grunden er let at se, nemlig at Tyskland ønskede at lægge Danmark som en camoufleret neutral Sandsæk uden om sig og samtidig have Lille Bælt som Skydeskaar til Udfald over Skagerak. England accepterede denne Ordning, fordi England under de foreliggende marinepolitiske Forhold fandt det klogest at gøre gode Miner til slet Spil, men i Virkeligheden var det, der foregik her, ikke ligelig Neutralitet, det var et sømilitært Arrangement, en sømilitær Forstaaelse med Tyskland med Englands Samtykke og camoufleret som ligelig Neutralitet. Dette fremgaar aldeles tydeligt af forhenværende Admiral Tirpitz' Memoirer, hvor han taler om Bælternes Spærring, og det

vilde ganske sikkert fremgaa endnu tydeligere, hvis de Samtaler kom til Offentlighedens Kundskab, som jeg formoder den danske Gesandt har haft med den tyske Udenrigsminister v. Jagow, inden Danmarks frie Beslutning blev taget. Det har i Virkeligheden ikke været nogen ligelig Neutralitet, men i bedste Fald en i høj Grad velvillig Neutralitet overfor Tyskland — og efter min Formening slet ingen Neutralitet, men en sømilitær Indrømmelse til Tyskland med Englands Samtykke. Dette fremgaar ret tydeligt af det ærede Medlem Hr. P. Munchs Udtalelser i Forsvarskommissionen under Debatten om den saakaldte Lütken-Affære. Jeg vil gerne, hvis Formanden, tillader det, have Lov til at læse et lille Stykke af disse Forhandlinger. Det ærede Medlem siger dér: »De herrer vil se, at dette Standpunkt — nemlig det, som fremgik af Forhandlingerne mellem General Moltke og daværende Kaptajn Lütken — »og hele denne Forhandling gaar ud fra den Forudsætning, at Danmark ikke havde Udsigt til at bevare Neutraliteten, og saaledes staar i den mest bestemte Modsætning til den Opfattelse af Danmarks Stilling, som blev bestemmende for Regeringens Holdning i August 1914, idet denne netop i Modsætning til, hvad der fremkom fra saa mange Sider, gik ud fra, at Danmark kunde bevare Neutraliteten, men at selv om dansk Neutralitet krænkedes det ene eller det andet Sted, kunde dette ikke føre Danmark til at tage Parti i Krigen som Partihaver for den ene eller den anden af de stridende.« Heri indrømmes jo i Virkeligheden, at Danmarks formelle folkeretlige Neutralitet ikke er opretholdt som ligelig Neutralitet, men er blevet krænket paa et bestemt Punkt, idet Tyskland fik den særlige Begunstigelse at kunne sejle ud og ind gennem Lille Bælt, hvad det aldeles ikke behøvede, og derved gøres Paastanden om Opretholdelse af Forbindelsen mellem Landsdelene til en fuldstændig Fiktion. Det ærede Medlem Hr. P. Munch siger,

at dette kunde ikke faa Danmark til at tage Parti i Kri- gen som Parthaver. Nej, vi tog ikke Parti som Part- havere, men formelt folkeretligt tog vi i hvert Fald Parti. Jeg tror, at det for at faa oplyst, hvad der i Virkelig- heden foregik den Gang, og for at kunne danne sig et Overblik over hele den Udenrigspolitik, der blev drevet i Krigsaarene, vil være af den allerstørste Betydning at faa nedsat en parlamentarisk Kommission; thi det drejer sig nu ikke blot om en Reform af vort Forsvarsvæsen, men ogsaa om en Reform af vor Udenrigstjeneste. Hvor- ledes er det muligt at foretage en Reorganisation af vor Udenrigstjeneste, hvis vi ikke i Rigsdagen har fuld og hel Klarhed over, hvorledes det bestaaende System har fungeret, hvad der er naaet derved, og hvad der ikke er naaet? Det forekommer mig, at der netop paa Grund af de store Reforme, der forestaar, vilde være meget stor Grund til at nedsætte en saadan parlamen- tarisk Kommission . . .

*P. Munch:* . . . Men der var en anden Udtalelse fra det ærede Medlem, til hvilken jeg tror, det er nødvendigt at knytte nogle Ord allerede nu i Dag. Det ærede Medlem gjorde sig til Talsmand for den Opfattelse, at den ligelige Politik, Danmark tidligere havde ført, maatte afløses af en Politik, der betød en Orientering til den ene Side. Jeg føler mig overbevist om, at ligesom den ligelige Politik, Danmark tidligere har ført, har fundet Tilslutning og Støtte i alle politiske Partier, saaledes vil det ærede Medlem med den Opfat- telse, han her har gjort sig til Talsmand for, staa no- genlunde ene i Rigsdagen ogsaa nu, jeg tænker mig endda nogenlunde ene indenfor sit eget Parti. Jeg føler mig i hvert Fald overbevist om, at man ikke fra Rege- ringens Side vil have nogen Tilbøjelighed til at bryde med Grundkarakteren i den Politik, som tidligere har været ført fra dansk Side med Tilslutning fra alle Ret- ninger indenfor det danske Folk.

Endvidere maa jeg knytte nogle Ord til det ærede Medlems Bemærkninger vedrørende Begivenhederne ved Krigens Udbrud, idet det ærede Medlem søgte at fremstille det, som om Begivenhederne den 5. August var Udtryk for en Afvigen fra den ligelige Politik og for Handlinger, der var til Fordel for den ene af Parterne. Det ærede Medlem udtalte sig i den Henseende om Muligheden for Spærring af Lille Bælt paa andet Sted, end det skete. Jeg kan derom svare, at den Spærring, som det ærede Medlem tænkte sig kunde være foretaget af Lille Bælt, blev det fra Marinens Side ved den paagældende Lejlighed erklæret, at man ikke var i Stand til at udføre, og med Hensyn til hele Karakteren af de Beslutninger, som den Gang blev taget, tør jeg sige, at disse var ikke Udtryk for en Foretrækken af den ene Part fremfor den anden. Om de er kommet til at gavne den ene Part eller den anden Part, tror jeg, det i dette Øjeblik vil være meget vanskeligt at afgøre, men sikkert er det, at disse Handlinger ikke blot fandt Forstaaelse paa den ene Side, men ogsaa paa den anden Side, ogsaa fandt fuld Forstaaelse fra engelsk Side, hvilket det ærede Medlem selv var klar over, og jeg tror, at han allerede deraf vil se et Udtryk for, at de var prægede af Villien til en ligelig Politik fra dansk Side i Forholdet mellem de krigsførende. Disse Handlinger skal jeg ikke her komme ind paa en almindelig Drøftelse af i Dag, men de blev jo Grundlaget for Gennemførelsen af den ligelige Neutralitetspolitik, der blev Danmarks Lykke i de Aar, da Ulykken styrtede ind over store Dele af den øvrige Verden.

*Holstein* : Som bekendt blev der af den danske Regering i December 1912 — jeg tror den 20. — udstedt en Anordning, der, om jeg saa maa sige, kodificerede alt, hvad der hidtil havde været gældende Praksis og hævdvunden Tradition med Hensyn til Besejling af Bælterne, og denne Anordning gik i Korthed ud paa

dette, at Sejlads gennem Bælterne skal være fri for alle Magters Skibe, ogsaa krigsførende Magters Krigsskibe. Det er dette Princip, der hidtil har været det hævdvundne i Danmark, som blev brudt den 5. August 1914, og der maa altsaa have været meget tvingende Grunde til at bryde dette Princip. Det kunde tænkes, at Grunden var at sikre Forbindelsen mellem Landsdelene, som det officielt hed, men naar det nu vides, at der netop ikke blev sikret en saadan Forbindelse, idet Forbindelsen mellem Jylland og Fyn ikke sikredes, kan dette ikke have været Grunden. Der maa have været andre Grunde, og saa vidt jeg ved, vil disse Grunde nok en Gang komme for Dagen, naar de diplomatiske Forhandlinger, der er gaaet forud for dette ekstraordinære Skridt, som Regeringen tog, kommer fuldt for Dagen. I Forsvarskommissionen spurgte Landstingsmand Kragh en Dag det ærede Medlem Hr. P. Munch, om han vilde have foretaget dette ekstraordinære Skridt, om han vilde have spærret Store Bælt, som man gjorde, dersom der ikke var kommet — lad os sige, som det hedder fra — radikal Side — en venskabelig Forestilling eller Henstilling fra tysk Side, og paa dette Rektor Kraghs Spørgsmaal har det ærede Medlem, Hr. P. Munch, saa vidt jeg ved, endnu aldrig givet Svar.

*P. Munch:* . . . Af de Ting, der fremkom ved den Lejlighed, er der et Par, der maaske kunde være Grund til her at knytte et Par Ord til Oplysning om, hvilke Begivenheder der den Gang fandt Sted. Det Indtryk, man fik ved det ærede Medlems Oplæsning forleden af nogle Udtalelser af «Le Temps», giver ingenlunde det rette Billede af den Maade, hvorpaa Robert Cecil som Leder af Forhandlingerne den Dag spurgte de danske delegerede og om det Standpunkt, man fra dansk Side indtog deroverfor. Det, Robert Cecil spurgte om, var, om vi fra dansk Side kun ønskede at være sikrede mod en Forpligtelse til at bidrage militært, naar Folkenes For-

bund var nødt til at gribe ind med militære Kræfter overfor den ene eller den anden lovbryderiske Stat, eller om vi tillige ønskede at undgaa Forpligtelsen til at lade dansk Territorium passere af Tropper fra Folkeforbundet ved en saadan Lejlighed og endelig ønskede at unddrage os de Forpligtelser, som kunde findes til Deltagelse i de saakaldte økonomiske Sanktioner. Fra dansk Side svarede i fuld Enighed, at det var de to første Punkter, man tænkte paa, og ikke det tredie. Derpaa knyttedes dertil nogle Bemærkninger af Robert Cecil, som fremkaldtes ved Udtalelser fra norsk Side. Det Svar Robert Cecil gav derpaa, blev ganske misvisende gengivet i den Oplæsning, som fandt Sted her. Det, man fra norsk Side havde udtalt, var, at man ønskede Sikkerhed for, at der ikke kunde kræves et større Militærvæsen af Norge end det, der var fornødent af Hensyn til Norges egne forsvarsmæssige Interesser, og Robert Cecils Udtalelse derover faldt som en beroligende Udtalelse vendt til de norske Repræsentanter paa denne Maade: Ja, dette maa jo være et almindeligt Princip for alle de smaa Stater, at de indretter deres Militærvæsen ud fra deres egne Interesser, og Folkenes Forbunds Hensigt er ikke at opmuntre til øget Rustning, men at skrue Rustningerne overalt ned til et Minimum . . .

. . . Det ærede Medlem og andre med ham har lagt Vægt paa, at Bæltspærringen ikke var i Overensstemmelse med Anordningen af December 1912, hvorved Danmarks Ønske og Villie med Hensyn til Forholdet i Bælterne var tilkendegivet overfor Offentligheden. Men naar man har en Tilbøjelighed til deraf at drage den Slutning, at saa var Minespærringen, Bæltspærringen, ikke i Overensstemmelse med Neutralitetsforpligtelserne, tager man ganske fejl deri. Anordningen af 1912 var en Tilkendegivelse af Danmarks Villie, som Danmark paa ethvert givet Tidspunkt var berettiget til at forandre, naar danske Interesser krævede det; blot krævedes der

selvfølgelig, at man gav Meddelelse derom, ligesom man havde givet Meddelelsen om selve Anordningen af 1912. Man tog nu i August 1914 Beslutning om denne Tilkendegivelse, Beslutning om at ændre de Bestemmelser, som i saa Henseende fandtes, og at gaa en anden Vej, end der var tilkendegivet. Overfor dette plejer man at læse op, at i Bekendtgørelsen af 1. August 1914 og flere andre Bekendtgørelser om Danmarks Neutralitetspolitik henviste man til Anordningen af December 1912. Ja, det gjorde man ogsaa efter 5. August 1914, da Minespærringen var forkyndt, idet man i al Almindelighed henviste til denne Anordning som Rettesnoren for de Forpligtelser, det danske Folk havde med Hensyn til Fremgangsmaaden ved den danske Neutralitets Hævdelse paa Punkter, hvor den ikke var udtrykkelig forandret. Det er bekendtgjort med det samme Ord før 1. August og efter 5. August, og den Virksomhed, som man i Enighed mellem det konservative Folkeparti og Venstre under mangfoldige Forhandlinger har knyttet til Bekendtgørelsen af 1. August, har derfor intet som helst Holdepunkt i de virkelige Forhold.

Det ærede Medlem synes at lægge en særlig Vægt paa Grunden til, at Minespærringen skete. Dertil kan jeg svare kortelig dette, at det var vor Opfattelse, at som Forholdene forelaa i 1914 — og de var jo meget ændrede fra tidligere Tid —, var denne Minespærring det bedste Middel til at holde Danmark udenfor de krigeriske Begivenheder, som da var ved at udspinde sig. Og naar vi kom til det Resultat, at det var det bedste Middel dertil, blev vi i denne Henseende paa- virket baade af den Forespørgsel, der rettedes til os fra Tysklands Side, og de Handlinger, der fandt Sted fra tysk Side ved Afspærringen i den sydlige Del af Langelandsbæltet. Men det synes her at have sat sig fast paa en underlig Maade i det ærede Medlems Forestilling, at naar denne Handling skete i dansk Interesse af, hvad

han kalder Opportunitetshensyn, var der derigennem sket et Brud paa den ligelige Neutralitet. Det forekommer mig at være en aldeles gaadefuld og helt ufattelig Slutning som det ærede Medlem i den Henseende drager. Denne Handling skete for at bevare Neutraliteten for Danmark, og det lykkedes gennem denne Handling at bevare Neutraliteten for Danmark. Det lykkedes at faa fuld Forstaaelse deraf hos begge de krigsførende Parter, ikke saaledes, at man først indhentede Englands Samtykke dertil, thi det er aldrig sket, men saaledes, at efter at England havde faaet Meddelelse derom, stillede England sig med fuld Forstaaelse deroverfor. Derfor var der i dette at handle i dansk Interesse, hvad vi havde fuld Ret til, ikke nogen som helst Modsætning til den ligelige Neutralitet. Thi det var ikke saaledes, at det var en godkendt Neutralitetsregel, at Bælterne ikke maatte spærres. Der havde været mange Bestræbelser for at faa dette fæstnet i Aftaler, og Ønsker derom havde været fremme under de Forhandlinger, der fandt Sted i 1907, men da glippede netop disse Bestræbelser, og Spørgsmaalet blev stauende aabent, saa hver Stat selv kunde træffe egne Beslutninger i egen Interesse. Det ærede Medlem gav paa dette Punkt et ejendommeligt Vidnesbyrd om, hvorledes han drager sine Slutninger. Han læste op en Udtalelse af mig, hvori jeg havde sagt dette, at selv om Neutraliteten krænkedes paa et eller andet Punkt, kunde vi alligevel fortsætte en Politik, hvorved Danmark undgik at blive Parthaver i Krigen, og det ærede Medlem lagde i denne Sætning — selv om der skulde ske en Neutralitetskrænkelse paa et eller andet Punkt — den højst forunderlige Slutning, at deri skulde jeg have indrømmet, at vi havde krænket Neutraliteten ved Foranstaltningerne i Lille Bælt. Jeg tror ikke, der er et Menneske her i denne Sal, som ikke vil forstaa, hvor urimelig den Slutning, som det ærede Medlem paa dette Punkt søgte at



drage, i Virkeligheden var. Men det ærede Medlem har jo sin ejendommelige Forestilling om, hvad Begrebet ligelig Neutralitet vil sige. Ligelig Neutralitet er ingenlunde, som det ærede Medlem tror, en Mod-sætning til Begrebet velvillig Neutralitet. En Neutralitet kan være velvillig, maa naturligt være velvillig overfor begge Parter og er da en ligelig Neutralitet. Den ligelige Neutralitet brister heller ikke, fordi den ene eller den anden Foranstaltning, som en Stat træffer, muligvis paa et givet Tidspunkt, saadan som Forholdene rent praktisk ligger, er til Gunst for den ene eller den anden Part. Det ærede Medlem har ment, at de Begivenheder, der fandt Sted ved Spærringen, skulde være Udtryk for en uligelig Neutralitet, der bestod en Slags sømilitær Aftale med Tyskland, siger han. Det er ganske urigtigt. Naar det ærede Medlem fremdrager Admiral Tirpitz, vil jeg gerne overfor dette sige — jeg har sagt det før i denne Sal, — at i al Almindelighed tror jeg ikke, man skal lægge for megen Vægt paa de tyske Militærpolitikeres Dom over vore Forhold, de, som førte deres eget Land ud i den størst mulige Ulykke. Men det ærede Medlem vil maaske ved sin flittige Læsning af Admiral Tirpitz have lagt Mærke til dette, at Admiral Tirpitz mener, at den Bæltspærring, der fandt Sted, var i August Maaned snarest til Fordel for Tyskland, men i Oktober 1913, mener Admiralen, var den skadelig for Tyskland og gavnlig for England. Jeg ved ikke, om det ærede Medlem nu heraf vil drage den Slutning, at saa var der en uligelig Neutralitet til Fordel for Tyskland i Maanederne August og September og en uligelig Neutralitet til Fordel for England fra Oktober Maaned og videre frem i de følgende Aar. Nej, jeg tror, enhver der er til Stede her, vil være klar over, hvor fuldkommen barok en saadan Opfattelse er. Spørgsmaalet om, hvorvidt en Neutralitets Gennemførelse er ligelig eller ikke, afhænger af, hvorvidt den paagældende Stat

selv tjener sine egne Interesser, tager dette som Formaal og ikke lader sig lede af Ønsket om at begunstige den ene eller den anden af de krigsførende Parter. I det Øjeblik Danmark havde taget Beslutning om at erklære sig neutral, var Danmark forpligtet til at lægge sin Politik saaledes til Rette, at den ikke indeholdt nogen Begunstigelse af nogen af de paagældende Parter. Nu ved jeg vel, at man plejer at søge at fremkalde det Indtryk, at det radikale Ministerium ønskede at lægge sin Politik til Rette som en Neutralitetspolitik, der begunstigede Tyskland, til Trods for at den bevarede Skæret af en Neutralitetspolitik. Jeg véd ikke, om det ærede Medlem virkelig deler en saadan Opfattelse. Jeg tror at turde sige, at der skal en særdeles stor Sum af Partifanatisme til for at tro paa dette, at der kunde være nogen Regering i Danmark, som i Aaret 1914 og i Aarene derefter ønskede at føre en Politik, der kunde gavne og begunstige Tyskland i Modsætning til de øvrige krigsførende Parter. Jeg tør i hvert Fald sige, at et saadant Ønske har ikke paa noget Tidspunkt været næret fra vor Side.

Det ærede Medlem har spurgt om Lille Bælts-Spærringen, og han er ogsaa i Dag vendt tilbage hertil, idet han har en Forestilling om, at den skulde have været et Led i en Aftale med Tyskland. Dette er ganske urigtigt. De tyske Forespørgsler, de tyske Handlinger, der øvede Indflydelse i de Dage, drejede sig udelukkende om store Bælt. Interessen for Lille Bælt-Spærringens Karakter har vi ikke mødt hverken fra tysk eller engelsk Side, men kun hos konservative og andre tilsvarende Agitatorer herhjemme i Danmark. Dette er det virkelige Forhold i denne Henseende. Og med Hensyn til selve Spærringens Karakter blev den saaledes, som den i det afgørende Øjeblik blev foreslaaet fra Marinens Side med den Begrundelse, at man overhovedet ikke ejede Mine-materiel af den Beskaffenhed, som var nødvendig, hvis

man skulde forsøge en Spærring paa de andre Steder i Lille Bælt, som man nu interesserer sig for.

Men med Hensyn til hele dette Spørgsmaal er der jo det ejendommelige, at det ærede Medlem egentlig ikke interesserer sig for at angribe, hvad der foregik den 5. August; det erkender det ærede Medlem var det rigtige. Men det, det ærede Medlem interesserer sig for, er ud af Begivenhederne, den Gang at hente et og andet, som han kan angribe os paa. Overfor dette har jeg dog maaske Grund til at gøre opmærksom paa og minde om den ene Ting, at den afgørende Dag, den 5. August 1914, da var det de Mænd, som man nu fra konservativ Side retter alle sine Angreb imod, der tog Ansvar for at træffe den Beslutning, som de Herrer nu selv anser for den, der førte Danmark uskadt gennem Krigen. Jeg kan dertil føje, at da vi tog dette Ansvar, kunde vi ikke glæde os ved at have ret mange, der stod udenfor det radikale Parti og Socialdemokraterne, som var villige til at deltage blot det mindste Gran i Ansvar. Men med Hensyn til selve Beslutningen af 9. August tør jeg maaske tilføje, at det efter min Mening ikke blot var Beslutning om Spærringen af Bælterne, der blev afgørende for Danmark, men ogsaa Beslutningen om at modsætte sig til det yderste det meget voldsomt fremførte Krav om en dansk Mobilisering, blev medbestemmende for, at Danmark den Gang undgik at blive inddraget i Krigen. . . .

*Neergaard:* . . . Med Hensyn til Rustningsspørgsmaalet har jeg allerede i mine forrige Udtalelser præciseret min Mening. Jeg mener, at selv om Folkeforbundspagten ikke indeholder en bestemt Bemyndigelse for Raadet til at fastsætte en Grænse, under hvilken Rustningerne ikke maa reduceres, ligger det i hele Folkeforbundspagtens Aand og Mening, at der maa bevares et Forsvar for at sætte vedkommende Land i Stand til at fylde sin Plads indenfor Folkeforbundet og udføre

de Opgaver, som dør naturligt vil tilfalde. Jeg undrer mig over, at dette Synspunkt vedblivende kan blive bestridt. Det er naturligvis muligt at anføre løsrevne Ytringer af enkelte fremragende Mænd, som har bidraget og i høj Grad bidraget til at føre Folkeforbundet frem, og som stadig er blandt dets Ledere, Ytringer, som kunde synes at bestyrke den Mening, som det ærede Medlem Hr. P. Munch har, men dette bør ikke faa os til at glemme, at den engelske Regering ved Forelæggelse af Folkeforbundspagten i Parlamentet saa klart og tydeligt har udtalt sin Opfattelse af dette Forhold — der er ikke mindste Grund til at tro, at den franske Regering har en anden Opfattelse —, at man paa ingen Maade kan komme bort derfra. Naar den engelske Regering i Aktstykket siger: »Det er sandt, at i Mangel af en stærk international Kæmpstyrke, der er rede til øjeblikkelig Indgriben i alle Dele af Verden, maa Forbundets Medlemmer træffe deres egne Forholdsregler til umiddelbart Selvforsvar imod saadanne Styrker, som pludselig maatte blive samlet imod dem«, og et andet Sted: »For at modtage det første Stød ved et pludseligt Angreb maa Staterne derfor falde tilbage paa deres egen Modstandskraft og deres Naboers Hjælp«. Jeg synes, det er ganske umuligt at benægte, at den engelske Regering opfatter Forholdet paa samme Maade, som jeg altid har opfattet det: at der maa være en Forsvarsstyrke, som er i Stand til at modstaa pludselige Angreb fra saadanne, som vil bryde ud fra Forbundets Regler og rejse Ufred paa Trods deraf. Alene af denne Grund maa man forstaa, at en egenmægtig Reduktion af Rustningerne, saa at der intet effektivt Værn blev paa Territoriet, vilde være i Strid med Folkeforbundets dybeste Grundsætninger. Det, som maa være Danmarks Opgave nu, er at træde ind i Folkeforbundet med fuld Villie til at tjene dets Idé, men ogsaa med fuld Villie til at bære dets Byrder.

H. G.

## Meddelelser fra fremmede Mariner.

### Bjergningen af den amerikanske Undervandsbaad »S 5«.

(Uddrag af The New York Times af 4/9 1920).

(Forelobig Beretning).

Den amerikanske Undervandsbaad »S 5«, bygget paa Statsværftet i Portsmouth i U. S. A. i 1917, var af dobbelt-Skrog-Typen, og havde følgende Dimensioner:

Displacement . . . . .	800/940 ts.
Længde . . . . .	ca. 230 feet
Fart . . . . .	16/12 Knob
Armering . . . . .	4 Torpedorør
Besætning . . . . .	35 Mand

Under en Hurtigdykningsøvelse, som Baaden foretog den 1. September 1920 Kl. ca. 7 Em. paa Pladsen omtrent 74 Sømil syd for Delaware Bugten, skete der et Uheld, hvorved de forreste Rum fyldtes, saaledes at Baaden kom til at staa under en Vinkel paa 60° med Stevnen paa Bunden paa 30 Favne Vand og med Agterenden ragende et Stykke op over Vandet.

Det Indtrængende Vand naaede hurtigt Akkumulatorbatteriet, hvorved der udvikledes Klordampe, og det elektriske Lys gik ud. Besætningen maatte forlade de forreste Rum og søge ind i de agten for Akkumulatorrummet værende Rum, hvorefter den vandtætte Dør ind til dette Rum lukkedes. Alle Anstrengelser for at bringe Baaden til Overfladen eller paa ret Køl forblev resultatløse.

Besætningen gik saa igang med at bore et Hul i Agterenden igennem Baadens af 3/4" Plader bestaaende dobbelte Skrog, og det lykkedes efter store Anstrengelser at frembringe et aflangt Hul af omtrent 5" Længde, hvorigennem man kunde stikke en Stang, paa hvilken der var najet en Skjorte som Nødflag.

Næste Dag Kl. c. 2 1/2 Em. opdagedes fra Damperen »Alanthus«, der passerede Stedet paa Vej til New York, en Genstand, der ragede op af Vandet, og fra hvilken stak en lang Stang med et hvidt Flag. Damperen holdt hen mod Stedet, og da den kom nærmere, kunde man fra Damperen se, at det var Agterenden af en Undervandsbaad, der ragede op af Vandet. Der blev sat et Fartøj ud for at under-

søge Forholdene. Vejret var fint, og der var Ingen Sø. Man gik nu igang med at lægge to Wirer rundt om Undervandsbaadens Agterende, og ved Hjælp af disse Wirer halede Agterenden klods an mod Damperens Skibsside og surrede til denne, for at Baaden ikke skulde synke længere ned. Man prøvede med en lille Pumpe at pumpe frisk Luft ind i Baaden gennem det Hul, som Baadens Besætning havde lavet i Skroget, men det var til Ingen Nytte, derimod kunde man gennem Hullet forsyne den indespærrede Besætning med Drikkevand, hvilket kvikkede Folkene betydeligt op.

Kl. 5,20 Em. kom Passagerdamperen »General Goethals» i Sigte. Dette Skib opdagede Signalerne fra »Alanthus» og holdt ned imod denne og den forulykkede Undervandsbaad. Kl. 6 Em. afsendte »General Goethals» Radiomelding til Marinestationen i Philadelphia (Damperen »Alanthus» kunde ikke bruge sin Radiostation, da den ingen Telegrafist havde om Bord.)

Der blev nu af Maskinmesteren paa »General Goethals» truffet Foranstaltninger til at høre et saa stort Hul i Undervandsbaadens Skrog, at man kunde bjerge Besætningen ad denne Vej.

Kl. 7 Em. var alt klart til at man kunde paabegynde Boringen af Hullet. Der blev (med Skralde-Bor) boret Huller med ca. 1" Mellemrum, til man havde indkredset en Flade paa omtrent 12"×10", hvorpaa der fulgte et møjsommeligt Arbejde med at gennemhugge Godset mellem Hullerne med en Mejsel. Endelig efter 6½ Times Arbejde (Kl. 1,45 Fm.) havde man faaet udhugget et Hul stort nok til, at man kunde tage Besætningen ud igennem Hullet. Kl. 2,45 Em. blev Baadens Chef som sidste Mand af den 35 Mand store Besætning bjærget. Chefen lukkede personlig de sidste vandtætte Døre inden han gik op. Besætningen havde været indespærret i den forulykkede Baad i 44 Timer. Folkene var naturligvis meget udmattede efter den lange Indespærring; de havde saa godt som ikke faaet noget at spise i hele denne Tid; men de kom dog alle forholdsvis hurtigt til Kræfter igen, da de var komne om Bord paa Damperen »Alanthus», og var blevne plejede.

Det lykkedes det amerikanske Slagskib »Ohio», som var blevet afsendt til Ulykkesstedet straks efter den første radiotelegrafiske Meldings Modtagelse i Philadelphia, og som ankom dertil op ad Formiddagen den 9/9, at tage Undervandsbaaden paa Slæb ind til Delaware.

## Om Sprængstoffer.<sup>1)</sup>

Af Kommandør C. Bastrup.

Hvilket af de Vaaben, der benyttes under Krigen til Søs — Artilleri, Torpedoer, Miner, Flyverbomber — man skal tillægge størst Betydning, kan der maaske være delte Meninger om; men der er Et, der er fælles for dem alle. For dem alle gælder det om at bringe en Sprængladning ind paa Modstanderen paa en saadan Maade, at der ved Eksplosionen gøres ham den størst mulige Fortrød.

Til dem alle gælder det om at finde det Sprængstof, der er bedst egnet for vedkommende Vaabens særlige Karakter, og at bringe det til at virke paa den Maade, der er mest ødelæggende for Maalet.

Et Sprængstof er som bekendt et Stof, der ved en passende ydre Paavirkning i Løbet af en meget kort Tid, og uden Tilførsel udefra af andre Stoffer, kan omsættes til nye Forbindelser eller Grundstoffer under Frigørelse af Energi; denne Omdannelse vil i det efterfølgende blive benævnt Forbrænding, skønt den ofte helt eller delvis kun er en Sønderdeling. Ved Eksplosion og Detonation forstaas en Forbrænding, der forplanter sig meget, henholdsvis overordentlig hurtigt gennem vedkommende Stof. Ofte defineres det som et Stof, der kan udvikle Gasarter af høj Temperatur i forsvindende kort Tid, og for alle i Praksis anvendelige Sprængstoffer er denne Definition meget god, men den er ikke almen gyldig; der findes

---

<sup>1)</sup> De i Tabellerne anførte Talstørrelser og en Del af Figurerne er udtagne af: A. Stettbacher, Die Schiess- und Sprengstoffe.

Stoffer, som kan eksplodere uden at udvikle Gas, f. Eks. Acetylsølv,  $Ag_2 C_2$ , der kan sønderdeles paa eksplosionsagtig Maade i Sølv og Kulstof under Varmeudvikling, og følelig maa regnes for et Sprængstof.

Antallet af kendte Sprængstoffer er særdeles stort, men en Del af dem er saa følsomme for ydre Paavirkninger, de bringes saa let til Eksplosion, at de er for farlige at have med at gøre i det praktiske Liv. I det hele taget er den større eller mindre Grad af Følsomhed for ydre Paavirkninger den Egenskab hos Sprængstoffet, der først og fremmest betinger dets Anvendelighed i Praxis under forskellige Forhold.

Følsomheden for Slag eller Stød prøves i Almindelighed ved at lægge en vis, ringe Mængde af Sprængstoffet i et tyndt Lag paa en Staalbolt og lade en Faldvægt falde ned derpaa; man prøver sig frem, indtil man finder den mindste Faldhøjde, der netop hidfører Eksplosion. Prøven giver, selv om den udføres under tilsyneladende ganske ensartede Omstændigheder, ikke altid samme Resultat for samme Sprængstof; de Værdier, der angives af de forskellige Forfattere, kan variere ikke lidt, men Forholdet mellem de forskellige Stoffer angives dog for det meste temmelig ens. Faldhøjden er for forskellige af de vigtigste militære Sprængstoffer anført i Tab. I.

Følsomheden for Opvarming findes ved langsom, regelbunden Opvarming af en ringe Mængde af Sprængstoffet i et Reagensglas, indtil der finder en hurtig Sønderdeling Sted under tydelig Varmeudvikling — en Forpufning. Den Temperatur, hvorved det sker, Forpufningstemperaturen, er anført i Tab. I, og naar Prøven anstilles omhyggeligt paa samme Maade hver Gang, vil man for samme Stof altid med ret stor Nøjagtighed finde samme Temperatur.

At Følsomheden spiller saa stor en Rolle for et Sprængstofs Anvendelighed er selvfølgelig, det maa med



TABEL I.

Sprængstof	Eksplosion ved Faldhøjde (Vægt 2 kg) cm	Detonations- hastighed m	Eksplosions- varme	Eksplosions- temperatur	Specifikt Gasvolumen	Karak- teristisk Produkt 1000	Forpuf- nings- temperatur °	Hulrum i Bly- blok for 10 g	Stukning	Tæthed
Knaaldkviksølv .....	4	2300	410	3530	314	129	186	150	—	—
Blyazid .....	9	1500-2000	364	3480	230	84	325	115	—	—
Nitroglycerin .....	12	1400-8500	1580	3470	712	1125	185	600	—	1.6
Skydebomuld, tør .....	—	—	—	—	—	—	—	368	2.10	1.12
— , " .....	—	6300	1100	2710	859	945	186	325	—	1.3
— , vaad .....	—	6800	—	—	—	—	—	280	—	1.4
Pikrinsyre .....	—	—	—	—	—	—	—	300	3.55	1.63
— .....	40	7300	840	2600	750	710	—	305	—	1.7
Trotyl .....	—	—	—	—	—	—	—	300	3.18	1.5
— .....	110	6700-6900	880	2300	830	730	300	295	—	1.59
Tetryl .....	30	7150	—	3130	980	—	190	350	3.9	1.6
— .....	—	7220	—	—	—	—	—	—	—	1.63
Hexyl .....	—	—	—	—	—	—	320	—	3.3	1.2
— .....	—	7150	—	—	—	—	—	—	—	1.67

Sikkerhed kunne taale den Behandling, det under Anvendelsen vil blive udsat for.

Som Sprængladning i en Granat kan man kun benytte et Stof, der kan taale de enorme Paavirkninger under Udskydningen af en Kanon og — i Pansergranater — under Anslaget imod og Passagen af det Panser, der skal gennembrydes. Og saa maa man nøjes med den Sprængvirkning, der kan forenes med en saadan Ufølsomhed.

Sprængladningen i en Flyverbombe eller i en Torpedo eller Mine faar ikke nær saa grov en Behandling, det dertil anvendte Sprængstof behøver derfor ikke at være saa ufølsomt. Man faar derved et større Udvalg og bliver muligvis i Stand til at vælge et Sprængstof med større Sprængvirkning. Thi naturligvis ønsker man af sin Sprængladning saa stor en ødelæggende Virkning paa det sandsynlige Maal, som forenelig med de nødvendige Fordringer til Ufarlighed, d. v. s. Ufølsomhed mod ydre Paavirkninger og Stabilitet under Opbevaring.

Det, der betinger den ødelæggende Virkning paa Maalet, er, naar man ser bort fra Brand- og Giftvirkning, den Mængde Bevægelsesenergi, som ved Eksplosionen overføres paa Maalet, og den Hurtighed, hvormed det sker.

Ved et Sprængstofs Eksplosion frigøres en vis Energi-mængde, der optræder under forskellige Former. Den samlede Energi-mængde kan maales med et Kalorimeter eller beregnes. Hvor stor en Mængde af Energien, der kan omsættes til Bevægelsesenergi, er særlig afhængig af Rumfanget af de udviklede Gasarter og af disses Udvidelsesevne, altsaa af deres Temperatur. De faste Eksplosionsprodukter spiller dog ogsaa en Rolle, da de er fint fordelte i Gassen; de vil slynges ud til Siderne med Gassen med overmaade stor Hastighed og paa Grund af deres store Masse udøve et stærkt Tryk paa det Maal, de træffer, og de vil, efterhaanden som Gassen afkøles, afgive Varme til den.

Man kan som et meget godt Maal for et Sprængstofs mekaniske Arbejdsevne benytte Produktet af den ved dets Eksplosion pr. Vægtenhed frigjorte Varmemængde og det, ligeledes pr. Vægtenhed udviklede specifikke Gasvolumen, hvorved forstaas det Volumen, Gassen vil indtage ved 0°C. og 1 Atm. Tryk. Produktet kaldes Sprængstoffets karakteristiske Produkt og er anført i Tab. I.

Den ødelæggende Virkning paa Maalet er imidlertid i høj Grad afhængig af den Hurtighed, hvormed Gasudviklingen foregaar.

Tænker man sig en Sprængladning anbragt op ad en Skibsside eller en Panservæg og iøvrigt omgivet af Luft eller Vand, vil den ved Eksplosionen dannede Gas, dersom Energiudviklingen foregaar langsomt, undvige, hvor Modstanden er mindst, altsaa gennem Luften eller Vandet, uden at gøre Maalet Skade, og den udviklede Varme vil efterhaanden afledes.

Men dersom Energiudviklingen foregaar meget hurtigt, faar Luften eller Vandet ikke Tid til at give Plads for Gassen; de vil blive sammentrykte til en kompakt Mur, hvis Modstand vokser med den Hurtighed, hvormed Gassen udvikles. Samtidig vokser Trykket paa Maalet, medens den Flade af Maalet, der paavirkes, aftager i Størrelse, og dersom Gasarternes Mængde og Udviklings-hastigheden er tilstrækkelig store, vil Maalet blive trykket ind, og Gassen sammen med løsrevne Dele af Maalet trænge gennem dette.

Sprængstoffets Vægtfylde har ligeledes Betydning for dets ødelæggende Evne. Jo større Vægtfylden er, desto større en Mængde af Sprængstoffet kan der anbringes i et givet Rum, og desto nærmere kan Tyngdepunktet for en Sprængladning af given Vægt komme Maalet.

Om man skal foretrække et Sprængstof, der udvikler en større Bevægelsesenergi, men er længere Tid om det, eller et, der udvikler en mindre Bevægelsesenergi i Løbet af kortere Tid, maa rette sig efter Beskaffenheden af det

Maal, der skal ødelægges. Fig. 1 viser Virkningen af smaa Patroner af to forskellige Sprængstoffer, dels paa en tynd Jernplade, dels paa en Træklods. Det ene Stof, Blyazid, slaar glat igennem Jernpladen, men spalter kun Træklodsens i nogle faa Stykker, medens det andet, Nitrodiazobenzolperchlorat, kun giver et svagt Indtryk paa Jernpladen, men sønderdeler Træklodsens i en stor Mængde



Fig. 1.

Stykker. Det første har et mindre karakteristisk Produkt, men en større Detonationshastighed — omsættes i kortere Tid — end det andet.

Naar det Maal, der skal ødelægges, har stor lokal Modstandsevne, saaledes som en Panservæg, er det ganske naturligt af den største Vigtighed, at Sprængladningen udvikler sin Energi i den kortest mulige Tid, for at Trykket paa Fladeenheden kan blive saa stort som muligt. Dersom det drejer sig om at ødelægge en Cellekonstruktion af betydelig Dybde, som en moderne Skibsside under Vandlinien, er det muligvis af størst Betydning at der udvikles en stor Energimængde.

Medens den Energimængde og det Gasvolumen, der udvikles af et Sprængstof ved dets Eksplosion, er givet

ved dets Sammensætning og Tilstandsform og derfor maa tages, som det findes paa Markedet, saa er Udviklings-tiden i høj Grad afhængig af de Omstændigheder, hvorunder Eksplosionen indledes og foregaar.

Medens det er forholdsvis let at vælge, hvilket Sprængstof man bør anskaffe til sine forskellige Formaal, naar man ved, hvad der findes paa Markedet, og kender de forskellige Stoffers Egenskaber; saa har der hidtil hersket nogen Usikkerhed med Hensyn til den Maade, hvorpaa man skal bringe Stoffet i Virksomhed for at faa det bedste Udbytte deraf.

Og ved at vælge den rette Fremgangsmaade herfor opnaar man ikke alene den fulde Nytte af Nyanskaffelser, men ogsaa at faa god eller maaske endog udmærket Virkning af de Sprængstoffer, man allerede har, og som man muligvis nu betragter som forældede og tarvelige.

For nu at finde den rette Fremgangsmaade maa man først studere de Fænomener, hvorunder det ved hidtil afholdte Forsøg og Sprængninger har vist sig, at Antændelse og Forbrænding — eller Eksplosion — foregaar; derefter maa man søge at udlede Love for Antændelse og Forbrænding, der er i Overensstemmelse med alle Fænomenerne, og disse Love maa man da lade sig lede af ved de Anordninger, hvorved man vil bringe sine Sprængstoffer i Virksomhed.

#### **Antændelses- og Forbrændingsfænomener.**

Det er en kendt Sag, at naar et almindeligt Sprængstof, der ligger frit i Luften, antændes med en Flamme, vil det brænde forholdsvis langsomt og fredeligt, og Ilden vil heller ikke langs Overfladen forplante sig hurtigt. Det sønderdeles og omdannes til andre Stoffer — Forbrændingsprodukterne — men Processen forplanter sig langsomt. Hvis Sprængstoffet er tilstede i stor Mængde, kan der dog undertiden indtræde Eksplosion.

Hvis man derimod bringer lidt af et passende Spræng-

stof til Detonation i umiddelbar Nærhed af det Sprængstof, der brænder langsomt, naar det tændes med en Flamme, vil ogsaa dette eksplodere eller detonere.

Dersom Sprængstoffet antændes med en Flamme, og det ikke ligger frit, men er indesluttet paa en saadan Maade, at den udviklede Gas ikke kan undslippe, og der derfor opstaar et Tryk, vil Forbrændingens Forplantnings-hastighed vokse, og navnlig vil Forplantningen langs Overfladen, Antændelsen, foregaa hurtigt; Hastigheden vokser med Trykket, altsaa med Indeslutningens Styrke, og er denne tilstrækkelig stor, indtræder Detonation.

Nogle Sprængstoffer, som f. Eks. Sortkrudt, kan dog ikke bringes til egentlig Detonation, medens andre, som f. Eks. Knalddkviksølv og Blyazid ikke kan brænde langsomt, men altid detonerer.

Den Hurtighed, hvormed Forbrænding eller Detonation forplanter sig gennem et Sprængstof, kan maales direkte, ved at en Søjle af Stoffet, hvis Overflade i første Tilfælde maa være skærmet mod Antændelse, antændes enten med en Flamme eller, i sidste Tilfælde, ved Detonation f. Eks. af en Knalddkviksølvpkapsel, og man lader Søjleens Forbrændning bryde elektriske Strømme paa forskellige Steder af dens Længde. Tiden mellem de forskellige Afbrydninger maales med en fintmærkende Kronograf af passende Konstruktion.

I Tab. I er for forskellige Sprængstoffer anført den maalte Forplantningshastighed i Søjler, der i den ene Ende blev bragt til Detonation med en Tændkapsel.

Det har da vist sig, at naar man maaler Forplantningshastigheden i nogen Afstand fra Kapslen, finder man for nogle Sprængstoffer den samme Værdi uafhængig af den anvendte Kapsels Størrelse, uafhængig af Afstanden fra Kapslen, uafhængig af, om Søjlen er indesluttet i et Rør af større eller mindre Styrke, og — indenfor visse Grænser — uafhængig af Søjleens Diameter, hvorimod det

TABEL II.  
Detonationshastigheder.

Sprængstof	Tæthed	Søjle- Diameter mm	Detonations- hastighed	Sprængstof	Afstand fra Sprængkapsel		
					mm		
Nitroglycerin	—	6	0	Dynamit...	100-200	250-630	630-730
		9	654		2080	2685	6045
		25	1500		120-200	200-400	400-720
Pikrinsyre..	0.80	38	8000	Territ.....	4505	2060	350
		20	4125				
		30	4390				
Trotyl.....	0.93	50	4505				
		0.80	20	3765			
		0.80	30	3905			
	0.83	50	4100				

for andre Sprængstoffer ikke er Tilfældet. Tab. II viser forskellige Eksempler.

For et givet Sprængstof tiltager Forplantningshastigheden med dets Vægtfylde, men kun til et vist Maksimum. Kommer Tætheden ud over dette Punkt, vil Hastigheden for mange af de Sprængstoffers Vedkommende, der er mekaniske Blandinger af forskellige Bestanddele, atter aftage, undertiden i meget høj Grad. Fig. 2 anskueliggør dette Forhold.

De fleste Sprængstoffer kan bringes til Detonation med en Tændkapsel, ladet med Knaldkviksølv eller Blyazid e. l., men ikke alle, selv om Mængden af Tændstoffet forøges nok saa meget; der maa en Mellemladning til af et passende Sprængstof. Den Vanskelighed, hvormed et givet Sprængstof bringes til Detonation, vokser med dets Tæthed.

Saa forskelligartede og tilsyneladende indbyrdes mod-

stridende disse Fænomener end er, saa kan de dog formentlig forkiæres ud fra en fælles Lov, saaledes som der vil blive gjort Rede for i det efterfølgende.

De fleste Sprængstoffer er homogeno, kemiske Forbindelser eller Blandinger af saadanne, hvor hvert Molekyl

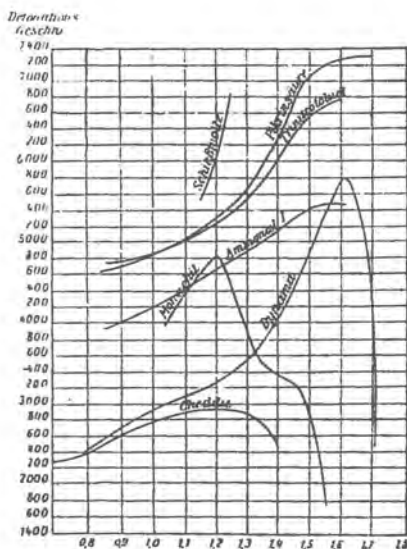


Fig. 2.

indeholder Atomer af Grundstoffer, der er tilbøjelige til at indgaa andre indbyrdes Forbindelser under Frigørelse af en betydelig Energimængde.

Ved Opbygningen af Sprængstofmolekylet er der frigjort en vis, forholdsvis ringe, Energimængde. Der findes ganske vist Sprængstoffer, hvor der ved Molekylets Opbygning synes at være bundet Energi, men antagelig er dette kun tilsyneladende og skyldes den Omstændighed, at nogle af de saakaldte Grundstoffer, hvoraf det bestaar, ikke virkelig er Grundstoffer, men Forbindelser af andre, virkelige Grundstoffer. Denne Antagelse bekræftes af



det Faktum, at det er lykkedes i den seneste Tid at sønderdele Kvælstof, der hidtil ansaas for et Grundstof, og Kvælstoffet indgaar netop som Bestanddel i de fleste af de paagældende, saakaldte endotherme Sprængstoffer.

Naar den Energi, der er frigjort ved Sprængstofmolekylets Dannelse, atter tilføres det under en passende Form, sønderdeles det i sine Grundstofatomer, og saa snart disse er blevet fri, vil de indbyrdes indgaa nye Forbindelser under Frigørelse af Energi i langt større Mængde end den, der maatte tilføres for at frembringe det oprindelige Molekyls Sønderdeling.

Hvad enten den frigjorte Energi optræder som Varme, kemisk Energi eller under anden Form, maa man antage, at den i det Øjeblik, den frigøres, ytrer sig som Svingninger, der udstraaler til alle Sider efter samme Love som Lys og Varme, altsaa med en Forplantningshastighed af 40000 Mil i Sekundet og saaledes, at Intensiteten aftager med Kvadratet paa Afstanden fra Energikilden.

Tænker man sig nu, at man langsomt, f. Eks. ved Opvarming, tilfører Energi til den ene Ende af en Sprængstofsejle, hvis Overflade er skærmet mod Antændelse, vil de Molekyler, der ligger i Nærheden af Endefluden, optage Energi, sættes i Svingninger, de nærmeste mest, de fjærnere mindre. I jo længere Tid de udsættes for Energitilførslen, desto stærkere bliver Svingningerne, og naar disse har naaet et vist Maal, hvilket naturligvis sker først for de Molekyler, der er nærmest Energikilden, vil disse sønderdeles og danne de nye Stoffer — forbrænde under Frigørelse af Energi. Den frigjorte Energi vil udstraale til alle Sider, og en Del af den vil optages af de tilgrænsende Sprængstofmolekyler, som derefter forbrænder, og saaledes vil Forbrændingen forplante sig gennem Søjlen.

Dersom den Energimængde, der ved Forbrændingen af et Molekyl afgives til de endnu ikke antændte Molekyler, stadig, gennem hele Søjleens Længde, er større

end den, det selv har maattet modtage for at sønderdeles, vil Forplantningshastigheden vokse, og vedblive at vokse, indtil den, dersom Søjlen er tilstrækkelig lang, naar Energistraalernes, d. v. s. Lysets Hastighed.

Den Hurtighed, hvormed Forplantningshastigheden vokser, maa være afhængig af Forholdet mellem den Energimængde, et Molekyl afgiver til de endnu ikke forbrændte Molekyler, og den, det har modtaget fra de allerede forbrændte, af den Lethed, hvormed et Molekyl formaar at optage Energi, lade sig sætte i Svingninger — en Egenskab svarende til Varmefylden — og endelig af den Lethed, hvormed Energistraalerne kan gennemtrænge — gennemskinne — Stoffet.

Dersom Søjlen er anbragt frit i Luften, vil imidlertid største Delen af den Energi, der frigøres ved et Molekyls Forbrænding, ikke komme de uforbrændte Nabomolekyler til Gode, men dels afgives til den omgivende Luft i Form af Varme, dels omsættes til Bevægelsesenergi, idet de dannede, meget varme Gasarter vil udvide sig. Disse Tab vil bevirke, at Forplantningshastigheden ikke vil vokse saa hurtigt, som hvis Tabene ikke var til Stede.

Den ved Gassens Udvidelse frembragte Trykbølge vil for det første søge at fjerne de brændende Molekyler fra de endnu ikke antændte og dermed formindske Intensiteten af de Energistraaler, som rammer disse. For det andet vil Trykbølgen sammentrykke den nærmeste uforbrændte Del af Sprængstofsøjlen, saaledes at Molekylernes indbyrdes Afstand formindskes; derved vokser atter Intensiteten af de Energistraaler, som fra et antændt Molekyl rammer Nabomolekylerne, men Gennemskinneligheden aftager.

Medens Sammentrykningen, saa længe den endnu er nogenlunde ringe, efter de foreliggende Erfaringer maa antages at fremme Forplantningshastigheden, og først naar den naar en betydelig Grad, formindsker Gennemskinneligheden saa meget, at Forplantningen hæmmes,

vil de øvrige anførte Omstændigheder straks optræde som Modstande mod Forplantningen. Deres Størrelse vil vokse med Forplantningshastigheden, og der vil komme et Øjeblik, hvor der er Ligevægt mellem de Aarsager, der vil forøge Hastigheden, og dem, der vil formindske den, saaledes at den bliver jævn. For de fleste, almindelige Sprængstoffer er denne Hastighed, Forbrændingshastigheden, ringe, naar de ligger frit, og det kan endogsaa ske, at Tabene og Modstanden har eller faar Overtaget, saaledes at Forplantningen standses, Ilden slukkes.

Da Luften er langt lettere gennemskinnelig for alle Energistraaler end Sprængstoffet, skulde man vente, at Forbrændingen vilde forplante sig langt hurtigere langs Søjleens Overflade, naar den ikke er dækket, end gennem selve Søjleens Masse. Naar dette ofte ikke, eller kun i ringe Grad, er Tilfældet, forklares det let ved den Omstændighed, at Varme og Bevægelsesenergi ved Overfladen frit kan afgives til Luften.

Anderledes stiller Forholdene sig, naar Søjlen omgives med en Fordæmning, f. Eks. indesluttet i et for Enden lukket Rør. Varmestraalerne vil til Dels kastes tilbage fra Rørets indre Overflade; den udviklede Gas kan ikke frit udvide sig, saaledes at en mindre Del af Energien omsættes til Bevægelse; da der opstaar Tryk ogsaa paa det brændende Lags Bagside, vil Afstandsforøgelsen mellem de brændende Molekyler og Nabomolekylerne blive mindre. Følgelig maa Forplantningshastigheden vokse, indtil Gassens Tryk bliver stort nok til at sønderbryde Fordæmningen, eller man paa anden Maade begrænser Trykkets Vækst, saaledes som f. Eks. i en Kanon, hvor Projektilet ved sin Bevægelse forøger Forbrændingsrummet. Eller endelig, indtil Aarsager, der optræder i selve Sprængstoffet, saaledes som det nærmere vil blive omtalt i det efterfølgende, sætter en Grænse for Forplantningshastighedens Vækst.

Og nu maa Forplantningshastigheden langs Søjle's Overflade, hvis den ikke er dækket, paa Grund af Luftens større Gennemskinnelighed, vokse langt hurtigere end Forbrændingshastigheden, hvad den ogsaa faktisk gør.

Men en Fordæmning kan opnaas paa anden Maade end ved at indeslutte Søjlen i et Rør.

Dersom den frit i Luften liggende Sprængstofsøjle i den ene Ende faar en pludselig, meget kraftig Energi-tilførsel, saaledes at en stor Mængde Molekyler paavirkes af kraftige Energistraaler og meget hurtigt bringes til Sønderdeling og Omdannelse, vil den udviklede Gas, der straks optræder i stor Mængde, ikke frit kunne udvide sig, fordi den omgivende Luft ikke faar Tid til at undvige. Der vil dannes en Fordæmning af sammentrykket Luft, der virker ganske som et omgivende Rør. Og da denne selvlavede Fordæmnings Tæthed og Modstandsevne tiltager med Forplantningshastigheden, maa denne stadig vokse, indtil den naar Lysets Hastighed, dersom ikke nogle af de i selve Sprængstoffet optrædende Modstande sætter en lavere Grænse.

Det maa dog bemærkes, at for at denne Vækst af Forplantningshastigheden kan indtræde, maa den første Energitilførsel, den første Impuls, være saa kraftig, at der straks dannes en virksom Fordæmning.

Medens Tabene til Omgivelserne ved Afgivelse af Varme og Bevægelsesenergi samt Afstandsforøgelsen mellem de brændende og de uantændte Molekyler under den langsomme Forbrænding spiller Hovedrollen som Modstande mod Forplantningshastighedens Vækst, vil de nu have mistet væsentlig i Betydning. Derimod vil Sprængstoffets Gennemskinnelighed stadig aftage, naar Forplantningshastigheden og dermed Trykket vokser, indtil Afstanden mellem Molekylerne bliver saa lille, at Energi-forplantningen antager Karakter mere af Ledning end Udstråling; men der er ogsaa en anden Omstændighed

der kan antages at sætte en Grænse for Hastighedsforøgelsen.

De Forbindelser, der dannes af det sønderdelte Molekyls Atomer, er ikke altid de samme. Naar Processen foregaar under højt Tryk og høj Temperatur dannes der andre end under lavt Tryk og lav Temperatur. Hvilke Forbindelser der dannes under de førstnævnte Omstændigheder, er det for Tiden umuligt at konstatere, da man først kan undersøge Forbrændingsprodukterne, efter at Tryk og Temperatur er faldne, og under Afkølingen og Trykfaldet kan der foregaa mange Omsætninger mellem Atomerne. Men da man bestemt har kunnet paavise en betydelig Forskel i de afkølede Forbrændingsprodukters Sammensætning, eftersom Forbrændingen — eller Detonationen — er foregaaet under større eller mindre Tryk, kan man sikkert gaa ud fra, at der ogsaa har været Forekel i Detonationsøjeblikket. Det ligger da nær at antage, at der ved et Molekyls Forbrænding under højt Tryk og Temperatur frigøres mindre Energi end under lavere. Et Fingerpeg i den Retning giver maaske den lagttagelse, at der paa Solen findes Stoffer, der her paa Jorden er i høj Grad eksplosive.

Men hvis der frigøres mindre Energi, afgives der ogsaa mindre til de ikke antændte Molekyler.

Disse to Modstande, der opstaar ved Gennemskinnelighedens og Energiudviklingens Formindskelse, vil vokse med Forplantningshastigheden, og der vil da atter, ligesom ved den langsomme Forbrænding, naas en Ligevægtstilstand, hvor Forplantningshastigheden bliver konstant, men ganske vist langt større end Forbrændingshastigheden.

Størrelsen af denne konstante Hastighed, Detonationshastigheden, er afhængig af Sprængstoffets Art og Tilstandsform og af Søjleens Tværsnitsareal. Tværsnitsarealet spiller til en vis Grad en Rolle, da Energi-tabene til Omgivelserne bliver forholdsvis mindre, naar Tværsnitsarealet vokser.

De omhandlede Forhold kan illustreres ved de paa Fig. 3—5 viste Kurver, hvis nøjagtige Form ikke kan angives, men hvorom man dog kan gøre sig et Begreb.

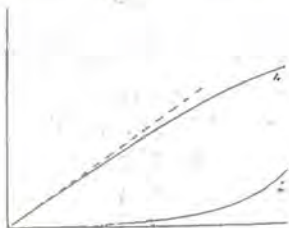


Fig. 3.



Fig. 4.

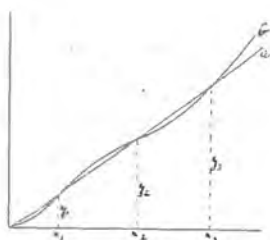


Fig. 5.

I det retvinklede Koordinatsystem angiver Abscisserne Forbrændingens Forplantningshastighed, medens Ordinaterne er Accelerationer eller Retardationer, der skyldes de Kræfter, som fremmer, og de Modstande, som hæmmer Forplantningen.

Dersom et Molekyl stadig kræver en given Energi-mængde tilført for at sønderdeles og afgiver en større, men stadig lige stor Energi-mængde ved sin Forbrænding samt har samme Varmefylde, og dersom endvidere al Energi-afgives til den endnu uantændte Del af Søjlen, saa maa Hastighedstilvæksten være proportional med Hastigheden, og kan fremstilles ved en ret Linie gennem Begyndelsesproduktet. Da det imidlertid er antaget, at Energiudviklingen aftager med voksende Tryk og Tem-

peratur, vil Kurven afvige fra den rette Linie og efterhaanden nærme sig til at blive parallelt med Abcisseaksen (Kurve 1).

Den Formindskelse af Afstanden mellem Molekylerne, der skyldes Søjleens Sammentrykning ved Gastrykket, vil bevirke en Forøgelse af Intensiteten af de Energistraaler, der fra et brændende Molekyl træffer Nabomolekylerne, altsaa en Hastighedsforøgelse; og da Energistraalernes Intensitet er omvendt proportional med Afstandens Kvadrat, vilde denne Acceleration blive proportional med Hastighedens Kvadrat og kunne fremstilles som en Parabel, dersom Molekylernes indbyrdes Afstand stadig var omvendt proportional med Trykket. Dette kan imidlertid ikke være Tilfældet for et fast Stof, følgelig maa Kurven afvige fra Parablen og ligge under denne (Kurve 2).

Dersom Tabene til Omgivelserne ved Energiudstråling og Afgivelse af Bevægelsesenergi stadig kunde foregaa uhindret, vilde den herved fremkaldte Retardation være proportional med Hastigheden og kunne fremstilles ved en ret Linie gennem Begyndelsespunktet. Da den omgivende Luft imidlertid modsætter sig disse Tab mere og mere, efterhaanden som den sammentrykkes af den udviklede Gas, vil Kurven fjærne sig mere og mere fra den rette Linie (Kurve 3).

Det Tryk, der udøves af den ved et Molekyls Forbrænding udviklede Gas, vil fjærne Molekylet fra de endnu ikke antændte, og dersom denne Afstandsforøgelse kan foregaa frit, vil den vokse med Trykket, altsaa med Forplantningshastigheden; den heraf følgende Retardation vil, som omtalt under Kurve 2, vokse med Hastighedens Kvadrat og kunne fremstilles som en Parabel. Men da den omgivende Luft modsætter sig Afstandsforøgelsen i stigende Grad, maa Kurven fjærne sig mere og mere fra Parablen, (Kurve 4).

Søjleens Gennemskinnelighed aftager med Sammen-

trykningen, og den dertil svarende Retardation tænkes fremstillet ved Kurve 5.

Paa Fig. 5 er den numeriske Værdi af Summen af Accelerationerne angivet ved Kurve a, Summen af Retardationerne ved Kurve b. Ved Hastighederne  $x_1$ ,  $x_2$  og  $x_3$  er Summerne af Accelerationer og Retardationer lige store.

Hvis der i et Tværnsnit af Sprængstofsøjlen tilføres denne en Energimængde pr. Tidsenhed  $Y_1$ , den vil i det efterfølgende blive kaldet en Impuls, svarende til Ordinaten  $+ y_1$ , vil Forplantningshastigheden blive  $x_1$  og den vil holde sig konstant, da der er Ligevægt mellem Accelerationer og Retardationer; det samme er Tilfældet for  $x_3$ . Og det er selvfølgelig ligegyldigt om Impulsen hidrører fra en allerede forbrændt Del af Søjlen eller fra en anden Energikilde, f. Eks. en Tændkapsel.

Dersom Impulsen er mindre end  $Y_1$ , vil Hastigheden vokse til  $x_1$ , da Summen af Accelerationerne er større end Summen af Retardationerne; ligger den mellem  $Y_1$  og  $Y_2$ , vil Hastigheden aftage til  $x_1$ ; ligger den mellem  $Y_2$  og  $Y_3$ , vokser Hastigheden til  $x_3$ , og er den større end  $Y_3$ , aftager Hastigheden til  $x_3$ . Hvis Impulsen netop er  $Y_2$ , er Summen af Accelerationer og Retardationer ganske vist 0, men Ligevægten er ustadig, og det vil bero paa Tilfældigheder, om Hastigheden vil aftage til  $x_1$  eller vokse til  $x_3$ .

Hastigheden  $x_1$  er Sprængstoffets Forbrændings-hastighed,  $x_3$  Detonationshastigheden.

Størrelsen af de forskellige Accelerationer og Retardationer afhænger af Sprængstoffets Sammensætning, Tæthed og Tilstandsform og af Søjleens Tværnsnitsareal, og følgelig bliver de til givne Impulser,  $Y$ , svarende Hastigheder,  $x$ , forskellige for forskellige Stoffer.

Det skal derefter undersøges, hvorledes den udviklede Teori svarer til de virkelig iagttagne Forbrændings- og Detonationsfænomener.



At en Detonation kan forplantes ved Energiudstråling, er paavist med et meget følsomt Sprængstof, Jodkvælstof. Lægger man to smaa Mængder heraf, hver i Brændpunktet af et Hulspejl, retter Spejlene mod hinanden og bringer den ene til Detonation, vil den anden ogsaa detonere. Det samme kan iøvrigt paavises med andre, mindre følsomme Sprængstoffer, kun maa saa Sprængstofmængden være stor, og Afstanden forholdsvis lille.

Naar den i en Sprængstofsejle maalte Detonationshastighed i en passende Afstand fra Tændkapslen ofte er uafhængig af dennes Størrelse og af Afstanden derfra, er det, fordi den til Stoffet og Tværnsnitsarealet svarende konstante Detonationshastighed,  $x_2$ , er naaet.

Naar den maalte Forplantningshastighed, under det i Tab. 2 omhandlede Forsøg, for Dynamit vokser fra Tændkapslen og fremefter i Søjlen, er det fordi Impulsen har ligget mellem  $Y_2$  og  $Y_3$ .

For Territ har den aabenbart ligget mellem  $Y_1$  og  $Y_2$ .

At en Søjle omgives af et svagt Rør, paavirker i mange Tilfælde ikke Detonationshastigheden, fordi Rørets Modstandsevne er uden Betydning i Sammenligning med den ved Detonationen dannede Luftfordæmning.

Dersom et Sprængstof indeslutes i en stærk, lukket Beholder, og antændes ved en svag Impuls vil Kurverne 3 og 4 forrykkes nedefter, og dersom Hastigheden overskrider Værdien  $x_2$  for det frit liggende Sprængstof, før Beholderen sprænges, vokser Hastigheden til  $x_2$ , der indtræder fuldstændig Detonation. Hvis derimod Beholderen sprænges, og Sprængstoffet derved kommer til at ligge frit, før Hastigheden  $x_2$  er naaet, vil Hastigheden aftage, Detonationen bliver ufuldstændig,

Naar et Sprængstofs Tæthed forøges, rykker Kurverne 2 og 5 til venstre i Forhold til de øvrige Kurver;

om Detonationshastigheden,  $x_s$ , derved forøges eller ikke, afhænger af disse Kurvers Form for vedkommende Sprængstof. Fig. 2 viser, at Hastigheden for Pikrinsyre kun vokser svagt med Tætheden, naar denne nærmer sig den største Værdi, Pikrinsyren kan presses til. Og noget lignende er, om end mindre udpræget, Tilfældet for Trotyl.

Kurverne for Monachit, Dynamit, Cheddit, der alle er mekaniske Blandinger af forskellige Bestanddele, viser, at Hastigheden for disses Vedkommende aftager, naar Tætheden overskrider en vis Værdi.

Det er en kendt Sag, at Sprængstoffer i krystallinsk Tilstand kan bringes til Detonation ved en svagere Impuls i svagt presset end i stærkt presset Tilstand, og dette kan ifølge det foregaaende let forklares ved, at Energistraalerne lettere gennemtrænger det let pressede Stof med de større Luftmellemlum mellem Molekylerne. At Sprængstoffer, som Trotyl og Pikrinsyre, der baade kan benyttes i støbt og i krystallinsk Tilstand, fordrer den kraftigste Impuls i første Tilfælde, er af samme Grund naturligt; ligeledes at Skydebomuld fordrer en kraftigere Impuls i vaad eller gennemparafineret Tilstand end i tør.

At de saakaldte Tændstoffer, Initialsprængstoffer, f. Eks. Knaldkviksølv, Blyazid, ikke kan forbrænde langsomt, men bringes til Detonation selv ved den svageste Impuls, de overhovedet lader sig paavirke af, kan formentlig forklares paa følgende Maade.

Tændstofferne er alle meget følsomme for Stød (se Tab. I). Det betyder, at Molekylet kun fordrer en ringe Energitilførsel for at bringes til Sønderdeling, og selv om Energiudviklingen ved Forbrændingen (se Tab. I) ikke er særlig stor, bliver dog Forholdet mellem den Energi, der afgives, og den, der maa tilføres Molekylet for at sønderdele det, ret stort. Den Tid, Molekylet skal bestraales for at naa de til Sønderdeling nødvendige

Svingninger, kan af samme Grund antages at være lille. Endvidere udvikles der ved Forbrændingen kun et ringe Gasvolumen (se Tab I), hvorfor kun en mindre Del af den udviklede Energi omsættes til Bevægelse; følgelig tabes der mindre Energi til Omgivelserne, og en større Mængde afgives til Nabomolekylerne. Kurverne 3 og 4 kommer da til at ligge saa lavt, at der kun bliver et Skæringspunkt mellem Kurverne a og b, svarende til Detonationshastigheden.

Tændstoffernes Evne til at bringe andre Sprængstoffer til Detonation beror da ikke paa, at de udvikler særlig stor Energi eller har særlig stor Detonationshastighed; de staar tværtimod i disse Retninger tilbage for de almindelige Sprængstoffer. Den beror paa deres Evne til efter at have modtaget en ringe ydre Impuls selv at kunne arbejde sig op til Detonation og derefter yde en saa stærk Impuls, at andre, ikke alt for ufølsomme Sprængstoffer derved bringes til Detonation.

Særlig ufølsomme Sprængstoffer, som f. Eks. støbt Trotyl, kan ikke bringes til Detonation med en Knaldkviksølvkapsel, selv om den indeholdte Knaldkviksølv-mængde er nok saa stor, men dersom man i Kapslen erstatter en Del af Knaldkviksølvet med et almindeligt Sprængstof, der er tilstrækkelig meget kraftigere end dette og tilstrækkelig meget følsommere end den støbte Trotyl, bringes dette let til Detonation.

Detonationshastigheden, der har saa stor Betydning for Sprængstoffets ødelæggende Evne, især overfor Staalplader, er ret vanskelig at bestemme nøjagtigt. Dels er den Tid, der skal maales, overordentlig lille, fordi Hastigheden er stor, og den Sprængstofsøjle, Maalingen skal foretages paa, af praktiske Grunde maa være temmelig kort. Dels spiller ikke alene Sprængstoffets Tæthed, Tilstandsform og Renhed en Rolle, men ogsaa, indenfor visse Grænser, Tændkapslens Art og Størrelse, Tværsnitsarealets Størrelse og Afstanden fra Kapslen til

den første Strøm, der afbrydes. Det er da ikke saa underligt, at de Værdier, der er fundne til forskellige Tider og af forskellige Eksperimentatorer, som maaske ikke alle har haft disse Forholds Betydning klart for Øje, varierer en Del. De Værdier, der er anførte i Tab. I, er dem, som for Tiden anses for de rigtigste.

Sprængstoffer, hvori Forplantningshastigheden er meget stor, Tusinder af Meter pr. Sek., naar de tændes, initieres, ved en passende Impuls, kaldes brisante Sprængstoffer, og de kaldes mere eller mindre brisante, eftersom Detonationshastigheden er større eller mindre.

Ogsaa Eksplosionsvarmen — den ved Forbrændingen frigjorte Energi — og det specifikke Gasvolumen er det ret omstændeligt at bestemme. Og da man baade ved Fremstillingen og ved Modtagelsen af Sprængstoffer ønsker at kunne danne sig et Begreb om deres Egenskaber; har man indført forskellige let anstillelige Prøver derfor. Af disse skal kortelig omtales Blyblokprøven og Stukningsprøven.

Ved Blyblokprøven anvendes en cylindrisk Blyblok af bestemte Dimensioner, og aksialt i denne er der dannet en cylindrisk Fordybning svarende til Størrelsen af en Patron, der indeholder det Sprængstof, der skal undersøges. Naar Patronen er anbragt i Fordybningen, fyldes denne helt med Kwartssand, og Patronen bringes til Detonation. Derefter tømmes Fordybningen, og Rumfanget af den frembragte Udvidelse maales.

Ved Stukningsprøven anbringer man en bestemt, ringe Mængde af Sprængstoffet oven over et Staalstempel, der ved Detonationen trykkes ned mod en Kobbercylinder, og dennes Stukning maales.

Resultaterne af begge Prøverne paavirkes baade af det specifikke Gasvolumen, Eksplosionsvarmen og Detonationshastigheden; men Blyblokprøven giver dog et ret godt Maal for det karakteristiske Produkt, Stukningsprøven for Detonationshastigheden.

Nogle Forsøgsresultater med forskellige Sprængstoffer, opnaaede i de senere Aar under saa vidt mulig ensartede Forhold, er anførte i Tab. I.

Der er ogsaa andre Egenskaber end de hidtil omtalte, der har stor Betydning for et Sprængstofs Anvendelighed, først og fremmest Lagringsstabiliteten, derunder indbefattet Tilbøjeligheden til at angribe eller angribes af Omgivelserne, dernæst ogsaa Giftighed m. m. disse Egenskaber vil ikke blive gjort til Genstand for Behandling i Almindelighed i denne Artikel, men de vil i det senere kortelig blive omtalte for enkelte moderne Sprængstoffers Vedkommende.

De moderne Sprængstoffer, hvis Egenskaber gør dem egnede til Anvendelse i Praksis i den sømilitære Vaabentechnik, kan deles i Tændstoffer, der kan bringes til Detonation ved en svag ydre Paavirkning, og egentlige Sprængstoffer, der kræver en kraftig Impuls, frembragt ved Detonation af et Tændstof eller et andet Sprængstof, for at bringes til Detonation.

Nogle af de almindeligste, moderne Tænd- og Sprængstoffer skal omtales i det efterfølgende.

#### Tændstoffer.

Knaldkviksølv er det først anvendte og endnu det mest benyttede Tændstof.

Det er meget følsomt for Paavirkning af en Flamme, men hvis det antændes løst liggende og i ringe Mængde, forpuffer det uden Eksplosion, først i Mængder over c. 2 g indtræder Eksplosion eller Detonation. Dette kan ifølge den i det foregaaende udviklede Lov for Antændelse og Forbrænding forklares ved, at de ved Kurverne 3 og 4 fremstillede Tab for smaa Mængder relativt er saa store, at en stor Forplantningshastighed ikke kan indtræde.

Naar det presses fast i et selv temmelig svagt Hylster, naar det derimod hurtigt en saa stor Forplant-

ningshastighed, at man kan tale om Detonation. Men at Hastigheden og dermed den Impuls, der udøves, vokser gradvis, ses tydeligt af Tab. III, der angiver den Mængde af forskellige Tændstoffer, som netop formaar at bringe forskellige Sprængstoffer til Detonation. Jo mindre følsomt Sprængstoffet er, desto større maa Knaldkviksølv mængden være.

TABEL III.

Grænseledninger af	Tetryl	Pikrinsyre	Trotyl
Knaldkviksølv.....	0.29	0.30	0.36
Blyazid.....	0.025	0.025	0.09
Knaldkviksølv med 25% Blyazid .....	—	—	0.03

Ved de Forsøg, hvis Resultater er angivne i Tab. III, var Tændstoffet presset fast ovenpaa Sprængstoffet, saaledes at der intet Mellemrum var. Naar Tændstoffet findes i en Kapsel, der er løst nedsat i en Fordybning i Sprængstoffet, maa Tændstoffmængden være betydelig større, da Afstanden mellem Tændstoffet og Sprængstoffet svækker Virkningen.

Knaldkviksølv taber sin tændende, initierende Evne, naar det sammentrykkes stærkt — ved over c. 1000 Atm. Det taaler ikke Fugtighed, det taber sin tændende Evne, og det danner med det indesluttende Metal vanskelig antændelige Amalgamer.

Blyazid er Blysaltet af Syren Azoimid. Baade dets karakteristiske Produkt og dets Detonationshastighed er betydelig mindre end Knaldkviksølvets, og, fremstillet i støvfine Krystaller, er det en Del mindre følsomt baade for Stød og Flamme.

Men andtændt arbejder det sig langt hurtigere op

paa en stor Forplantningshastighed end Knaldkviksølv, hvilket viser sig ved, at det i langt mindre Mængde formaar at bringe andre Sprængstoffer til Detonation (Tab III). Dette passer godt med, at det karakteristiske Produkt og derfor ogsaa de ved Kurverne 3 og 4 fremstillede Tab er langt mindre end for Knaldkviksølvets Vekommande.

Dersom Knaldkviksølv blandes med en ringe Mængde Blyazid, vil det sidstnævnte ved sin Impuls hurtigt bringe Knaldkviksølvet til Detonation, og nu afgiver Blandingen en kraftigere Impuls end det rene Blyazid, saaledes at der behøves mindre af Blandingen for at bringe andre Sprængstoffer til Detonation (Tab. III).

Blyazid bevarer sin tændende Evne, selv naar det bliver fugtigt, men det bliver tilbøjligt til Sønderling, naar der er Fugtighed og kulsyreholdig Luft til Stede.

Det har saaledes flere Fordele i Sammenligning med Knaldkviksølv, og det var før Verdenskrigen ved at vinde Indpas i forskellige Stater som Tændstof, men forskellige, den Gang tilsyneladende uforklarlige Eksplosionsulykker med Blyazidkapsler standsede dets Udbredelse. Man antager nu, at Ulykkerne skyldtes den Omstændighed, at Blyazidkapslerne er blevet fugtige og Blyaziden delvis sønderdelt, saaledes at der er dannet det meget følsomme Kobberazid.

Under Slutningen af Verdenskrigen har det i betydelig Udstrækning afløst Knaldkviksølv som Tændstof i Tyskland, hvor man ikke kunde skaffe Kviksølv tilveje i tilstrækkelig Mængde til det enorme Forbrug.

Naar et Tændstof skal benyttes i Praksis, til Indledning af et Sprængstofs Detonation, presses det i Almindelighed i et lille Kobberrør i Mængder paa 0.3—3 g. Man opdagede snart, at en given Tændstofmængde gav en kraftigere Impuls, naar man i Stedet for ren Knaldkviksølv blandede dette med andre Sprængstoffer, f. Eks. Kaliumchlorat, og det har senere vist sig, at Virkningen

yderligere forstærkes betydeligt, naar den underste og største Del af Kapslens Tændstofblanding erstattes med et kraftigt, almindeligt Sprængstof, f. Eks. Trotyl eller endnu bedre Tetryl.

Naar man i en saadan Trotyl- eller Tetrylkapsel i Stedet for Knaldkviksølv anvender Blyazid, kan Tændstofmængden reduceres betydelig.

En Tetrylkapsel paa 2 g kan bringe støbt Trotyl til Detonation uden nogen særlig Mellemladning (Detonator).

I Bjærgværksindustrien og ved Ingeniørarbejder bringes Sprængladninger ofte til Detonation med en detone-

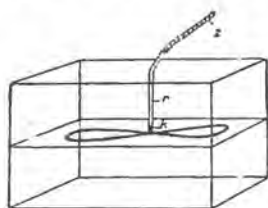


Fig. 6.

rende Tændsnor, der er et tyndt Rør af Bly eller Tin, fyldt med haardt presset Trotyl eller Tetryl; Snoren bringes til Detonation med en Tændkapsel. Med saadanne detonerende Tændsnore har man gjort den interessante lagttagelse, at dersom en Snor bringes til Deto-

nation fra begge Ender samtidig, vil der i det Punkt, hvor dets Detonationsbølger mødes, afgives en Impuls, der er langt kraftigere end den, Snoren ellers afgiver. Ved en Anordning som f. Eks. vist paa Fig. 6 kan dette benyttes til kraftig Initiering af en Sprængladning. Det sorte Otte-tal er en Tetryl-Tændsnor, hvorom der er støbt et Trotyllegeme; gennem et Rør *r* indsættes en Tændsnor med Tændkapsel *k*.

Saadan — kumulativ — Tænding har givet betydelig kraftigere Detonation af mindre Sprængladninger end almindelig Tænding, fordi Detonationen indledes med langt større Forplantningshastighed.

#### Egentlige Sprængstoffer.

Det første brisante Sprængstof, der fandt almindelig Anvendelse som Sprængladning i Miner og Torpedoer,



var som bekendt Skydebomuld, Endecanitrocellulose, og det blev bibeholdt længe. Det har da ogsaa Egenskaber, der gør det vel egnet til denne Anvendelse; dets karakteristiske Produkt er betydelig større end de mere moderne Sprængstoffers, hvorimod dets Detonationshastighed er noget, og Vægtfylden en Del mindre. I vaad eller gennemparafineret Tilstand er det saa ufølsomt, at det kan kaldes skudsikkert, det kan ikke bringes til Detonation ved Beskydning med Projektiler, som ikke selv har brisant Sprængladning.

Den vaade Skydebomulds Følsomhed for Stød er en Del mindre end den støbte Pikrinsyres, men en Del større end den støbte Trotyls.

Dets Mangler, sammenlignet med de nyere Sprængstoffer, er navnlig en mindre Lagringsstabilitet, og dette i Forbindelse med den mindre Tæthed og Detonationshastighed, der spiller saa stor en Rolle for den ødelæggende Virkning mod meget modstandsdygtige Maal, har gjort, at man vistnok overalt har forladt eller forlader det.

Som Tab. I viser, har vaad Skydebomuld en større Detonationshastighed end den tørre; derimod maa Eksplosionsvarmen og dermed det karakteristiske Produkt være en Del mindre, hvad ogsaa Resultatet af Blyblokprøven tyder paa.

Den samlede Sprængladnings Detonationshastighed er mange Steder blevet yderligere nedsat, ved at man af Fabrikationshensyn og for bedre at kunne kontrollere Stabiliteten har delt Sprængladningen i et stort Antal Smaalegemes, og ved Overgangen fra et Legeme til et andet, maa Forplantningshastigheden sikkert falde.

Ved Fremkomsten fandt man det ikke egnet til Granatsprængstof, da det i tør Tilstand ikke er tilstrækkelig stødsikkert, og man ansaa det for nødvendigt at have en temmelig stor Tændladning af tør Skydebomuld for at bringe den vaade eller gennemparafinerede til Detonation.

Det næste Sprængstof, som man fandt anvendeligt, var Pikrinsyre, Trinitrophenol. Det er i støbt Tilstand, og anbragt paa passende Maade tilstrækkelig stødsikkert til at taale Udskydning i Granater, selv i ret store Mængder, og det har da ogsaa været indført i de fleste Stater under forskellige Navne, Melinit, Lyddit, Shimose.

Det blev dog hurtigt fortrængt af Trotylen, da det i Sammenligning med dette har flere Mangler; det er betydelig mindre stødsikkert, det er en Syre og danner sammen med flere Metaller temmelig følsomme Forbindelser, og det er meget giftigt og derfor ubehageligt at arbejde med.

Trotyl, Trinitrotoluol, er foreløbig det Sprængstof, der langt har fundet størst Anvendelse i Militærtekniken. Det kan, saavidt man hidtil har kunnet konstatere, taale Opbevaring i ubegrænset Tid, selv om det udsættes for Fugtighed og nogenlunde moderat Varme; man har f. Eks. i 100 Timer holdt det opvarmet til  $130^{\circ}$  uden at kunne spore nogen Forandring. Det er hverken surt eller giftigt, kan uden nævneværdig Fare smeltes og udstøbes, og er, særlig i støbt Tilstand, meget ufølsomt for Stød: som Tab. I viser, staar det i den Retning højt over de øvrige brisante Sprængstoffer. Det kan da ogsaa taale Udskydning i Granater, selv i store Mængder og med store Hastigheder og Tryk.

I Sprængvirkning staar det noget tilbage for Pikrinsyren; det karakteristiske Produkt er ganske vist lidt større, men Detonationshastigheden en Del mindre.

Sammenlignet med Skydebomuld er Forskellen i Sprængvirkning næppe stor. Nogle Steder anvender man en Prøve for Torpedosprængstoffer, der bestaar i, at 1 kg af Sprængstoffet, indesluttet i et vandtæt Hylster, nedsænkes i Vand og anbringes tæt op ad en Staalplade, bag hvilken der med visse Mellemlum er anbragt andre Plader. Man bringer derefter Sprængstoffet til Detona-

tion og undersøger Virkningen. Ved denne Prøve har Trotyl og Skydebomuld givet samme Virkning.

Som Granatsprængstof indtager det endnu, paa Grund af sin store Stødsikkerhed, den første Plads.

I Miner og navnlig i Torpedoer er det naturligt ogsaa en Fordel at have et meget stødsikkert Sprængstof, der vanskelig bringes til Detonation ved Beskydning; men Skudsikkerheden er dog ret problematisk, da Detonation af en Brisantgranat i tilstrækkelig Nærhed af enhver brisant Sprængladning ogsaa vil bringe denne til Detonation, og Hensynet til denne Sikkerhed har derfor mange Steder maattet vige for Ønsket om større Sprængvirkning. Og de senere Aar har bragt forskellige Sprængstoffer frem, der ikke uvæsentlig overgaar Trotylen i den Henseende.

Saadanne Sprængstoffer er Hexanitrodiphenylamin og Tetranitromethylanilin, der dog ikke kan anvendes som Sprængladninger i ublandet Tilstand.

Hexanitrodiphenylamin, kortere kaldet Hexyl, er temmelig stødfølsomt og skal i den Retning staa lige med det nedenfor nævnte Tetranitromethylanilin; Detonationshastigheden er en Del større end Trotylens. Det taaler ikke Opvarming til sit Smeltepunkt ( $249^{\circ}$ ) uden at sønderdeles og er i presset Tilstand meget skørt, saaledes at det ikke kan anvendes til Sprængladninger i ren Tilstand.

Men naar det blandes med 30—40 % Trotyl, faar man et nogenlunde plastisk Stof, der kan presses til en Tæthed af c. 1,65; denne Blanding er flere Steder blevet indført som Sprængstof til Miner og Torpedoer. Blandingen skal under Vand have en betydelig større Gennemslagskraft overfor Staalplader end Trotyl, og det er betydelig mindre følsomt for Stød end den rene Hexyl.

Hexyl er meget giftigt, endog i højere Grad end Pikrinsyre, og det er surt, hvorfor det rimeligvis vil være

tilbøjeligt til at angribe sine Omgivelser, naar der er Fugtighed til Stede.

Tetranitromethylanilin, hvis korrekte kemiske Betegnelse er Trinitrophenylmethylnitramin, kaldes i Almindelighed Tetryl. I Retning af Stødfølsomhed staar det omtrent lige med Hexyl; dets Detonationshastighed er lidt større, men dets Sprængvirkning skal ligge en Del højere end Hexylens og langt over Trotylens, hvad ogsaa de i Tab. I anførte Blyblok- og Stukningsprøver tyder paa.

Det har en stor Lagringsstabilitet og har f. Eks. taalt Opvarming til  $95^{\circ}$  i 1500 Timer uden anden Forandring, end at dets gule Farve blev lidt mørkere. Det er giftigt, men ikke surt. Det antændes ved  $190^{\circ}$  uden først at smelte.

Paa Grund af sin Følsomhed anvendes det ikke ublandet til Sprængladninger. Blandet med 30—40 % Trotyl vil det ved Opvarming omtrent til Trotylens Smeltepunkt bage sammen og efter Afkøling danne en fast Masse af Vægtfylde 1,65—1,70. Denne Blanding skal være skudsikker, og ifølge tyske Kilder være det bedste Torpedo- og Minesprængstof, der for Tiden findes; og det synes ikke usandsynligt, da det med stor Detonationshastighed forener et meget stort specifikt Gasvolumen; Eksplosionsvarmen er ikke angivet i Tabellen, men den høje Eksplosionstemperatur tyder paa, at den har en stor Værdi.

Størst Anvendelse har Tetryl fundet til Detonatorer. Hertil anvendes det i ublandet Tilstand, presset ved 2—6000 Atm. til en svovlagtig Masse af Tæthed 1,80. Det bringes til Detonation med en Tetrylkapsel og giver en yderst kraftig Impuls, kraftigere end vistnok nogen anden for Tiden kendt Detonatorladning.

Siden man begyndte at pansre Skibene, har man talt om Kampen mellem Artilleri og Panser, og man for-

stod derved Kapløbet mellem Projektilernes Gennem-brydningsevne og Pansrets Modstandsevne mod Gennem-brydningen. Denne Kamp maa siges at være endt med Artilleriets Sejr, da det neppe er muligt at give Skibene saa svært Panser, at Panserprojektiler fra de sværeste Skibskanoner ikke kan gennembyrde det, selv paa stor Afstand.

Men Kampen er nu kommet til at staa mellem Beskyttelse og Sprængstof. Skibspansret skal hindre Pansergranater med stor Sprængladning og derfor forholdsvis svage Vægge i at naa ind i Skibet, og Skibene forsynes ogsaa med mere og mere effektiv Beskyttelse baade mod Flyverbomber, Torpedoer og Miner.

I Jyllandsslaget blev flere af de store Skibe ramt af Torpedoer uden at miste deres Evne til at fortsætte Kampen, særlig synes de tyske Skibes indre Beskyttelse at have været god; og under Krigen begyndte man i England at forsyne Skibene med de saakaldte »bulges«, der synes at yde en særdeles effektiv Beskyttelse mod Torpedoer. Det forlyder fra de paalideligste Kilder, at intet af de med »bulges« forsynede Skibe, der blev ramt af Torpedoer, fik selve Skroget nævneværdig beskadiget.

Det er da af største Vigtighed at gøre Vaabnernes Sprængvirkning saa stor som mulig.

Virkingen kan forøges ved at forøge Sprængstofbeholderens — Projektifets, Torpedoens, Minens — Størrelse, og den Udvej benyttes i fuldt Maal af de store Mariner; Kanøernes Kaliber har allerede naaet 40 cm, og Torpedoernes 60 cm. Men denne Vej er vanskelig farbar for smaa Mariner med begrænsede Pengemidler.

Der er da foreløbig intet andet Middel end at anvende de kraftigst mulige Sprængstoffer og bringe dem i Virksomhed paa den bedst mulige Maade.

De bedste Sprængstoffer, som for Tiden foreligger, er allerede omtalt. For at faa den fulde Virkning af dem, maa de bringes til Detonation med den kraftigst mulige

Impuls, for at Detonationens Forplantningshastighed straks kan blive saa stor som mulig, og den samlede Sprængladnings Detonationstid saa lille som mulig. Men ogsaa Beliggenheden af det Sted, hvor Sprængladningen initieres, har Betydning for Virkningen.

Fig. 7 viser Længdesnit af nogle cylindriske Sprænglegemer af presset Trotyl og af samme ydre Dimensioner, der er anvendte ved et ganske lærerigt Forsøg. De to massive Legemer indeholdt hver 211 g Trotyl, det ud-

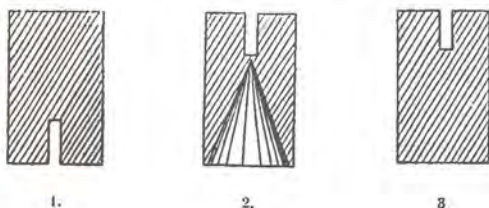


Fig. 7.

hulede kun 112 g; ved det ene af de massive Legemer, 1, var Tændkapslen anbragt forneden, ved det andet, 3, foroven. Alle Legemerne var stillede ovenpaa en 30 mm tyk Staalplade.

Ved Detonationen gav 1 en stærk, 3 en svag Udbuling af Pladen, medens 2 gennemslog den glat. At 1 gav større Virkning nedefter end 3 skyldes sandsynligvis den Omstændighed, at Trykbølgerne fra de forskellige Tvær-snit følger paa hverandre med kortere Mellemrum i den Retning, hvori Detonationen forplanter sig, end den modsatte. Muligvis tillige, at Tændkapslen ikke har indledet Detonationen med den fulde, for Trotylen særegne Detonationshastighed.

Ved Stukningsforsøg med Sprængcylindre, der antændtes dels fra oven, dels fra neden, har man faaet Stukninger paa henholdsvis 2,81 og 1,73 mm, altsaa et ganske tilsvarende Resultat.

At Legeme 2 har givet langt det største Tryk ned-

efter, skønt Sprængstofmængden næsten kun var halv saa stor som for 1 og 3, og skønt Legemets Tyngdepunkt var længere fra Pladsen, maa have sin Grund i, at de fra den indre Overflade udstraalende Trykbølger mødes ved Aksen og forstærker hverandre.

Disse Forsøg tyder paa, at man bør anbringe Tændmidlet i den Ende af en Sprængladning, der vender fra Maalet i Anslagsøjeblikket, eller snarere Detonationsøjeblikket, og at man derved vil opnaa en væsentlig større Virkning paa Maalet end ved den modsatte Anbringelse.

For Torpedoer maa det altid være rigtigt, at Sprængladningens Hovedvirkning gaar fremad. For Granater kan der være Tilfælde, hvor det vil være fordelagtigst, at Hovedvirkningen gaar bagud, f. Eks. naar en Granat rammer et Panserdæk under en lille Vinkel og først detonerer, efter at Opspringet er begyndt, men i Almindelighed vil det sikkert være rigtigt, at Hovedvirkningen gaar fremad.

## Meddelelser fra fremmede Mariner.

### Meddelelse om den britiske Flaadestab.

Af Bemærkningerne til det engelske Marinebudget 1920—21, — oversat in extenso.

#### *Uddannelsen til Stabsjefen (Staff Training).*

**Pkt. 59.** Af Hensyn til Marinens Fremtid er det af stor Vigtighed at udvælge og uddanne Officerer til *War Staff* (Flaadens Stab). Der er Brug for en Del Officerer, der særlig har beskæftiget sig med Historiens og Krigens Lære, og som har Evner til at udskille det værdifulde og uddrage Nyten deraf.

**60.** Reduktionen af Flaaden til den laveste Grænse med Hensyn til Skibe og Materiel gør det saa meget mere nødvendigt, at *War Staff's* Ydeevne bliver saa stor som i det hele taget muligt, og at *The Staff College* i de nærmest paafølgende Aar gennemgaa af en Del unge Officerer, hvis Træning i Stabsarbejde vil sikre en almindelig fastslaaet Lære om strategiske og taktiske Spørgsmaal og udvikle Forstaaelsen af den rette Anvendelse af, hvad Fortiden har lært, og Blik for at kunne se, hvad Fremtiden fordrer.

**61.** Med dette Formaal for Øje er der blevet oprettet en *Naval Staff College* i Greenwich. Det første Kursus begyndte forrige Aar i Juni Maaned og vil blive sluttet i Juni Maaned i Aar. I det næste Kursus, som begynder i September Maaned i Aar, vil Antallet af deltagende Officerer blive forøget, og vil, hvad man maa haabe, ogsaa omfatte Repræsentanter for *The Dominions*.

**62.** Vi vil sætte os det Maal at uddanne i det mindste 40 Soofficerer om Aaret, saaledes at der om 10 Aar vil være 400 Officerer i de forskellige Tjenestegrader, der er kvalificerede til *Naval Staff*-Tjeneste. Det er envidere i høj Grad ønskeligt, at Antallet af Officerer fra Hæren, Luftvaabnet og *The Dominions*, der kommanderes til at gennemgaa *Naval Staff College*, maa blive forøget for derved at sikre et intimt Samarbejde mellem de forskellige Tjenestegrane og for at opbygge det engelske Riges Søpolitik paa Basis af de Principper og Doktriner, der tillige danner Grundlaget for Flaadens Udvikling og Kampberedskab. For at kunne bringe denne Tanke til Udførelse, vil det være nødvendigt at overveje, hvorledes man bedst vil kunne udvide *Staff College's* Virksomhed og Behoelsesforhold. Denne Sag er for Tiden Genstand



for megen Opmærksomhed, og det maa haabes, at en Afgørelse vil være mulig i saa god Tid, at Stabs-Kursus'et i 1921 vil kunne faa det ønskede Omfang. Denne Sag vil blive Genstand for Omtale i Bemærkningerne til Marinebudgettet 1921-22.

63. For ældre Officerer (Senior Officers), som paa Grund af Forholdene ikke kan overvære Stabskursus'et, er der blevet aabnet en »War College» i Greenwich, og en særlig Stab er bleven udpeget til at foretage Undervisningen. De vigtigste Fag er: Strategi, Taktik og Kommandoforhold. Inden Officererne bliver kommanderede paa »The War College», vil de komme til at gennemgaa forskellige tekniske Kursus i Portsmouth vedrørende Brugen af de forskellige Vaaben og Udviklingen i Vaabentechniken. »The War College» begyndte 1ste Marts 1920.

*Admiralty War Staff (Flaadens Stab, Admiralitetsstaben).*

Organisation og Tjenesteforhold.

64. Saaledes som Admiralitetets War Staff fremtræder nu, er den i det store og hele et Produkt af Krigen. Før Krigen bestod Staben kun af tre Afdelinger, nemlig: »The Intelligence Division», »The Operations Division» og »The Mobilisation Division». Der fandtes da hverken »Policy Division» eller »Planning Division», og ingen af Afdelingerne beskæftigede sig den Gang med Søkrigs-Taktiken, Skibstyperne eller Brugen af Vaabnene. Krigen nødvendiggjorde imidlertid en Udvidelse af hele Admiralitetet og herunder tillige af de af Stabens Afdelinger, der beskæftigede sig med Operationerne og Krigens Krav, ligesom den ogsaa paa det stærkeste fremhævede Nødvendigheden af at udskille det operative Arbejde fra Administrationen og Forsyningstjenesten. Da Reformerne blev udførte af Admiralitetet under Krigsforhold, kunde som Folge heraf en fuldt ud logisk Fordeling af Arbejdet i Flaadestabens Organisation ikke bringes til Udførelse.

65. Den Hovedbetragtning, der har været grundlæggende for vor Udvikling af Admiralitetsstabens Organisation, har været at styrke den Del af Staben, der beskæftiger sig med Brugen og Anvendelsen af Vaabnene, med de taktiske Spørgsmaal, som skyldes Ændringer i Vaabnene og i de for Flaadens Opgaver nødvendige Skibstyper og endelig i Stabsspørgsmaal vedrørende videnskabelige Undersøgelser og Eksperimenter. Stabens Anskuelse paa disse Punkter maa sættes frem for alle andre, thi ellers løber man en Fare for, at Forslag fra det tekniske Omraade og Forsyningsomraadet vil komme til at diktere Principperne for Vaabnenes Brug og Anven-

delse og saaledes have til Følge, at Vaabnet bestemmer Taktiken og bliver dennes Herre i Stedet for Tjener.

66. Krigen har gjort det muligt for os at prøve Vaaben, som er blevne til i Løbet af en Fredsperiode paa c. 100 Aar, og den har vist, at nogle af dem var uhensigtsmæssige og utilstrækkelige. Det er indlysende, at Grunden til dette Forhold ikke saa meget skyldtes Fejl ved Konstruktionen eller Fabrikationen som den Omstændighed, at Konstruktørerne har modtaget ukorrekte og ufuldstændige Oplysninger om, hvad der fordredes med Hensyn til Kampgenskaber paa det paagældende Tidspunkt.

67. For at Udviklingen i Krigmateriellet kan være jævn, konsekvent og vel gennemtænkt og ikke skal foregaa impulsivt eller stødvist, maa den være baseret paa et fortsat Studium og afpasset efter Krigens Lære og de Erfaringer og Fremskridt, som vore forskellige Eskadrer i Fredstid indhøster gennem deres Øvelser. Planerne til vore Skibstyper maa ikke og bør ikke skyldes Impuls af en enkelt Person\*) og bør heller ikke alene afhænge af de øjeblikkelige Fabrikationshensyn og Fabrikernes Præstations-evne, skønt disse sidste nødvendigvis maa begrænse den øjeblikkelige Opnaelse af vort Formaal. Konstruktionsplanerne maa først og fremmest være baserede paa omhyggeligt gennemtænkte Krav, der er opbyggede paa Grundlag af Resultater, som kontinuerligt og regelmæssigt er opsamlede fra de Erfaringer, vore Flaader har gjort, til hvis Brug Skibe og Vaaben bliver konstruerede. Maalet maa nødvendigvis altid være et Stykke forud for, hvad Videnskaben kan fremskaffe paa det paagældende Tidspunkt.

68. Dette Arbejde, som saaledes er skitseret, er Stabens Arbejde, og visse Afdelinger af denne er derfor blevne samlede under Ledelse af «The Assistant Chief of the Naval Staff» for at behandle Spørgsmaal vedrørende Brugen af Vaaben, Skibstyper og andre Kampmidler, for at være i Stand til at møde Fremtidens Krav, samt endvidere Spørgsmaal vedrørende Samarbejdet med Luftvaabnet og dets Anvendelse i Søkrigen, og endelig Spørgsmaal vedrørende Vaabentekniken og Indførelsen af nye Vaaben. I Virkeligheden vil «The Assistant Chief of the Naval Staff» under «The Chief of the Naval Staff» blive ansvarlig overfor First Lord (Ministeren) for Behandlingen af alle Stabsspørgsmaal, der angaar Kamptaktiken og Effektiviteten i Kamp.

69. De Afdelinger af Flaadens Stab, der behandler Spørgsmaal vedrørende «Operations», «Policy», «Intelligence» og «Training», er

\*) smlg.: Lord Fisher's «Memoires»

paa en tilsvarende Maade blive underlagte »The Deputy Chief of the Naval Staff«, og Princippet for disse Afdelingers Organisation er, at de løbende Sager og Fremtidsarbejder ikke skal behandles af en og samme Afdeling. Under »The Operations Division« henhører alle Sager af løbende Art vedrørende Skibsbevægelser og Havneforvaret, medens »The Policy Division« har til Opgave at undersøge fremtidige strategiske Spørgsmaal. Størrelsen af vore udrustede Flaadestyrker og Udviklingen af Værfterne og andre Hjælpe midler, der er nødvendige for at møde Fremtidens Fordringer, alt i Overensstemmelse med den Politikk, der er angivet af Hans Majestæts Regering.

70. I korte Træk er saaledes under Fredsforhold Organisationen af Flaadens Stab følgende: I Spidsen for Flaadens Stab staar »The Chief of the Naval Staff«, der er ansvarlig overfor First Lord (Ministeren) med Hensyn til Flaadens Kampdygtighed og for de strategiske og operative Instruktioner til Flaaden, sigtende til at bringe Flaadepolitikken (policy) til Udførelse. Under »The Chief of the Naval Staff« er paa den ene Side »The Deputy Chief of Naval Staff« ansvarlig for »Operations«, »Policy«, »Intelligence« og »Training« og paa den anden Side »The Assistant Chief of the Naval Staff« ansvarlig for Forhold vedrørende Udviklingen og Brugen af Materiellet, omfattende Skibstyperne, Vaabnene og taktiske Omraader.

71. Ved denne Organisation vil der fuldt ud blive taget Hensyn til Krigserfaringerne og til de Erfaringer, som kan indvindes af Øvelserne og Fremskridtene til Søs. Endvidere er Flaadens Stabs Personale i Fredstid blevet reduceret til det Minimum, der er foreneligt med dens Effektivitet, medens samtidig en hurtig Udvidelse paa en sund og organiseret Basis er mulig for det Tilfælde, at det skulde blive nødvendigt. Fra en Organisation, omfattende to Afdelinger med et samlet Antal af 340 Personer, vil den nye Organisation i Fredstid komme til at bestaa af 8 Afdelinger med et Personale, der beløber sig til 183 Personer, hvoraf 152 er Officerer. Dette Personel vil formentligt være tilstrækkeligt til at studere og anvende Resultaterne af vore Erfaringer. Hvis man derimod undlader at udnytte disse Erfaringer, vil der være en virkelig Fare for at komme ind paa Udgifter til forfejlede Formaal, til Bygningen af urigtige Skibstyper, ukorrekt Taktik og en forkert Træning af Personellet.

*Organisationen af Flaade- og Eskadrestabene.*

(War Staff Organisation: Sea Commands).

72. Stabene i alle Flaadestyrker og ved Orlogshavnene er blevet organiserede efter lignende Principper, med reducerede Stabe,

afhængigt af Kommandoens Størrelse. Ligesom for Admiralty Staff's Vedkommende maa det siges, at inden Krigen var ogsaa Stabene til Søs kun delvis udviklede. Der var en Tendens for at studere Vaabnernes Teknik, som overskyggede Studeringen af Vaabnernes Anvendelse i Krig.

73. Krigserfaringerne nødvendiggjorde en Forandring af disse Forhold, og Delingen af hver af Stabene ombord i 1) en »War Staff« og 2) en teknisk og administrativ Afdeling er nu en integrerende Del af Flaadens Organisation. Efterhaanden som uddannede War Staff Officerer skaffes til Veje, vil de, i Overensstemmelse med deres forskellige Omraader, blive udkommanderede til de tilsvarende Stillinger i Staben ombord. Ved Ombytning af Officerer mellem Admiralty Staff og Stabene til Søs, ligesom ogsaa ved periodisk at udkommandere Officererne i Admiralty Staff til almindelig Skibs-tjeneste for nogen Tid, vil man sikre sig en stadig Kontakt mellem Admiralitetet og Opfattelsen og Fremskridtet paa Søen, ligesom man ogsaa vilde sikre sig, at Officererne i Admiralty Staff ikke kommer til at staa fremmede overfor almindelig Søjteneste, hvilket ellers nemt vilde have til Følge, at de paa Grund af manglende Kendskab til Søen vilde være ude af Stand til at bedømme de forskellige Problemer, der staa i Forbindelse med Øvelserne og det færende Personel.

74. Ved dette Organisationssystem mener man, at Officerspersonellet vilde blive udviklet til fortrinlig Effektivitet, og man forventer, at Systemet vilde sikre, at Enhed i Tanke og Handling vil være Resultatet af en fælles Stabs-Doktrin, og at alle Nutidens og Fremtidens Krav vil blive mødt med den største Effektivitet i Forbindelse med den yderste Økonomi.

*Uddrag af First Lord (Marineministeren), Hr. Walter Long's Kommentarer i Parlamentet (House of Commons) den 17. Marts 1920 vedrørende den ovenfor omhandlede Udvidelse af »Admiralty War Staff«.*

(«Times» af 18/3 1920).

... The Naval Staff. Idet Marineministeren derpaa omtalte Stabsspørgsmaalet, udtalte han, at dette før Krigen ikke var blevet fuldt gennemtænkt eller tilfredsstillende behandlet. Med Krigen kom det tvingende Krav til en Flaadestab, og under Krigens Tryk blev Staben anlagt paa en langt bredere Basis af langt mere effektiv Karakter end noget af det, der hidtil havde eksisteret. Det var imidlertid indlysende, at det, der her var skabt under Krigens Tryk, ikke kunde blive udført saa effektivt, som naar Problemet

kunde overvejes i Fredstid. Han troede, at den Stab, der nu var oprettet i »Board of Admiralty» var fuldt ud effektiv og efter hans Skøn havde det en virkelig rationel forretningsmæssig Arbejds-methode. Den havde som Chef for Staben faaet First Sea Lord. Assistant Chief of the Staff vilde have til Opgave at raade the Board of Admiralty med Hensyn til de bedste Typer af Kanoner, Projektiler og andre Vaaben, og Admiralitetets Controller vilde have til Opgave at tilvejebringe, hvad Staben krævede. I saa Henseende havde First Sea Lord allerede udrettet nok til at skabe sig et ligesaa stort Ry som Administrator som det, han allerede besad som stor Flaadechef. (Hør! hør!) Stabsopgaverne blev vanskeligere, eftersom Videnskabens Fremskridt voksede. Det var ikke alene Stabens Opgave at give Raad angaaende den bedste Type af Under-vandsbaade og de bedste Fremgangsmander til at imødegaa Under-vandsbaadsangreb, men tillige at have Overledelsen paa Forsøgs-omraadet. . . .

Af ovenstaaende fremgaar det, at First Sea Lord — p. t. Admiral of the Fleet Earl Beatty — tillige er Chef for den engelske Flaadestab, og at denne saaledes er indgaaet i Admiralitetet. Den øverste direkte Ledelse paa alle Omraader: Krigsforberedelsen og den øverste militære Kommandomyndighed i Krig og Fred samt Direktionen af hele Flaadens militære og civile Administration er saaledes lagt i Hænderne paa een og samme Mand: En tjenstgørende Søofficer, som er Foresat for hele Flaadens militære og civile Personel. Nominelt er Ledelsen nok lagt i Hænderne paa det samlede »Board of Admiralty» («The Commissioners for executing the office of Lord High Admiral of the United Kingdom of Great Britain and Ireland» etc.), i hvilket der under First Lord (Marineministeren) som Formand findes andre Militære (Sea Lords) end First Lord, men faktisk er First Sea Lord »High Admiral», og der er ingen imellem ham (d: hans Strategi og Administration) og Ministeren.

Hvorledes Traditionen i England opfatter dette Forhold, kendetegnes klart ved den Tale, Sir Edward Carson som Marineminister\*) holdt den 8/6 1917:

. . . . »I imagine for a moment that because I was supposed to be of cross-examiner, I can therefore in a few weeks become a strategist. No, so long as I am at the Admiralty the sailors will have full scape (Cheers). They will not be interfered with by me,

\*) Sir Edward var Advokat.

and I will allow no one else to interfere with them (Cheers). My duty is to work with men in whom I have confidence, and my duty is to give them my whole confidence« . . .

Det er indlysende, at Koncentrationen af den samlede militære og civile Flaadeledelse i een og samme kommanderende Officers Person med direkte Ansvar til Ministeren maa betragtes som en ideel Ordning og som bedst egnet til at forhindre Kompetencestridigheder.

Det tilføjes, at ovenstaaende Ordning i alt væsentligt blev truffen paa Foranledning af Admiral Jellicoe som First Sea Lord. Admiral Jellicoe var altsaa samtidig Chief of the Naval War Staff, medens den tidligere Chief for Naval War Staff, (Admiral Oliver), der havde en Særstilling som Raadgiver, overgik til at blive Deputy Chief of the Naval War Staff (altsaa Sous-Chief for Naval War Staff) og Medlem af «Board of Admiralty».

Den nuværende «Board of Admiralty» har følgende Sammensætning:

First Lord:	Marineminister, Mr. Walther N. Long, <i>D. P.</i>
First Sea Lord and Chief of Naval Staff:	Admiral of the Fleet Earl Beatty.
Second Sea Lord and Chief of Naval Personnel:	En Admiral.
Third Sea Lord and Controller:	En Kontreadmiral.
Fourth Sea Lord and Chief of Supplies and Transport:	En Kommandør.
Deputy Chief of Naval Staff:	En Viceadmiral.
Assistant Chief of Naval Staff:	En Kontreadmiral.
Civil Lord:	The Earl of Lytton.
Parliamentary and Financial Secretary. (Under-Statssekretær):	Dr. Macnamara, <i>D. P.</i>
Permanent Secretary. (civil):	Sir Oswyn Murray.
Naval Secretary to First Lord:	En Kontreadmiral.

## Den nye danske Kontrolanstalt for Refleksionsinstrumenter.

Af Afdelingschef U. C. Boesen.

Det har i mange Aar været et Savn, at der ikke i Danmark, som i andre Lande, fandtes en Undersøgelsesanstalt for Vinkelmaalingsinstrumenter til nautisk Brug. Naar man skulde have en Sekstant, Oktant eller lignende undersøgt for de Fejl, som Navigatorerne ikke selv kan undersøge, maatte man sende Instrumenterne til Udlandet, og dette er baade omstændeligt og kostbart. Dette mærkes naturligvis mest af den, der fabrikkerer Sekstanter selv, og det førte til, at det eneste Firma, der saavidt mig bekendt herhjemme fremstiller Sekstanter, nemlig Firmaet kgl. Hofinstrumentmager Cornelius Knudsen, for eet Aar siden besluttede at indrette en Kontrolanstalt for Vinkelmaalingsinstrumenter, hvilket i de fleste Tilfælde vil sige Oktanter, Sekstanter og Quintanter.

Det en saadan Anstalt kommer til at beskæftige sig med er at foretage de Undersøgelser, som Navigatorerne enten slet ikke, eller meget vanskeligt kan foretage selv. Herhen hører 1) Undersøgelse af Spejlenes og Blandglassenes Planparallelitet, 2) Undersøgelse af Instrumenternes Eksentrisitetsfejl. Disse Undersøgelser kan foretages ved at foretage en stor Række Maalinger, og naar et tilstrækkeligt stort Antal Observationer foreligger, da deraf at beregne Eksentrisitetsfejl og Spejlfejl; men disse Fejl griber ind i hinanden, og det ligger udenfor Grænserne for, hvad man kan forlange af Navigatorerne, at skille disse Fejl ud fra hinanden. Da disse Undersøgelser maa kunne foretages hurtigt og med Nøjagtighed, for at de kan blive økonomisk overkommelige og fuldt ud betryggende, maa en Kontrol-

anstalt være i Besiddelse af særlige Instrumenter, og det er disse og deres Virkemaade i den af Cornelius Knudsen paa Købmagergade indrettede Kontrolanstalt, der i det følgende skal beskrives.

Undersøgelsen af hvor stor Eksentrisitetsfejlen er, er betinget af, at Instrumentet i øvrigt er i Orden. Man maa da først undersøge om Buen er rigtig inddelt. Dette gøres ved at eftermaale Afstanden mellem Delestregerne paa mange Steder, idet man bruger Nonien som Maalestok. Hvis det viser sig, at Nonien paa forskellige Steder af Buen spænder over forskellige Antal Dele, og at dette varierer uregelmæssigt, naar man undersøger med lige store Mellemlum fra den ene til den anden Ende af Buen, skyldes dette Fejl i Instrumentets Inddeling, som gør det ubrugbart. Deleteknikken staar nu om Stunder paa saa højt et Stadium, at dette dog hører til Undtagelserne.

Forudsat at Delingen er fundet i Orden, kan man gaa videre med at undersøge om Spejlene og Blændglassene er planparallele. Dette gøres med et Apparat konstrueret af C. Plath i Hamburg (Fig. 1).

En Kollimator B og en Kikkert R paa Stativer A er opstillet paa en Træplade dannende lige store Vinkler med denne og en Vinkel paa  $150^\circ$  med hinanden. Tæt ved Brændplanet for B's Objektiv er anbragt en vandret Traad, som belyses bagfra og foran R's Okular et skraaliggende Traadkors.

Imellem de to Opstandere A er anbragt et Bord C paa 3 Stilleskruer D, D og E. Den sidste af disse er forsynet med Mikrometertromle K delt i 100 Dele.

Bordet C bærer et andet Bord G drejeligt om en paa C vinkelret Akse og foroven forsynet med tre afrundede Spidser. Paa disse tre lægges det Spejl eller Blændglas, der skal undersøges, og dette tilbagekaster de fra B udsendte Straaler op igennem R's Objektiv.



B udsender divergerende Straaler, som, naar Kik-  
kerten er indstillet, samles i R's Traadplan.

Er det et Spejl, der skal undersøges, lægges dette

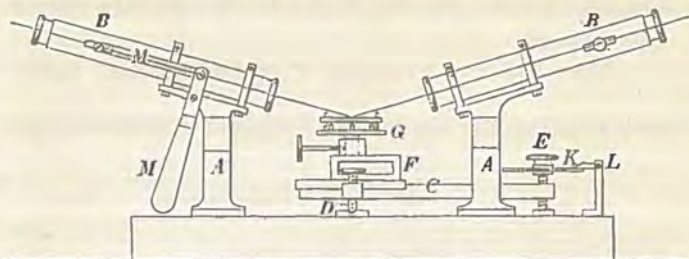


Fig. 1.

med Belægningen nedad paa Spidserne og sin Længde-  
retning parallel med R's og B's Plan.

Ved at dreje paa Skrueerne D og E kan man nu i  
R se, 1) det skævt liggende Traadkors i R's Brændplan,  
og 2) to Billeder af den vandrette Traad i B (se Fig. 2).  
To ser man, fordi B udsender divergerende Straaler, saa  
Straalerne, der tilbagekastes fra Spejlets belagte Under-  
side, samles til eet kraftigt Billede, og de, der tilbage-  
kastes fra Oversiden af Spejlet, til eet mindre kraftigt  
Billede. Ved at dreje paa E vipper man Spejlet og for-  
skyder følgelig de to Billeder af den vandrette Traad i  
Forhold til det skraatliggende Traadkors.

Dette kan da først indstilles paa den ene  
Traad, og derefter paa den anden, og  
Afstanden mellem de to Traade faas da  
som Differensen mellem de respektive  
Tromleafflæsninger.

Derefter drejes Bordet C med Spejlet  
 $180^\circ$ , og Afstanden mellem Traadene  
bestemmes som før. Er Afstanden den samme som før,  
da er Spejlet planparrallelt, hvis ikke, divideres Diffe-  
rensen mellem de to Afstande med 4. Man faar da det,



Fig. 2.

man har Brug for, nemlig Projektionen af Spejlladernes Vinkel med hinanden paa Limbens Plan, og Plaths Instrument er saaledes konstrueret, Tromlen saaledes delt, at Vinklen, bestemt paa den beskrevne Maade, faas udtrykt i Buesekunder.

Eks. Ved Undersøgning af et Alhidadespejl findes:

Ved Indstilling paa den ene Traad Aflæsning 98 Delestreger.

-	—	-	-	-	—	56	—
						Differens 42	—

Efter Drejning af Spejlet 180<sup>0</sup> findes:

Ved Indstilling paa den ene Traad Aflæsning 77 —							
-	—	-	-	-	—	32	—
						Differens 45	—

Den søgte Vinkel =  $\frac{1}{4}$ . (45—42) = 0,75".

Hvor stor Fejl det kan tillades et Spejl at have, naar det skal kaldes »godt« afhænger for et Alhidadespejls Vedkommende, af Instrumentets Bygning og Inddeling.

Af Formlen

$$\gamma - \gamma^1 = 2 M. \left[ \sqrt{1 + q^2 \sec^2 (\frac{1}{2} \gamma + \beta)} - \sqrt{1 + q^2 \sec^2 \beta} \right],$$

hvor  $\gamma$  er den med et fejlfrit Spejl bestemte Vinkel,  $\gamma^1$  den tilsvarende bestemt med et Spejl, hvor den omhandlede Spejlfejl er M, medens  $\beta$  er den reflekterede Lysstraales Indfaldsvinkel ved det lille Spejl, og  $q^2 = m^2 - 1$ , hvor m er Glassets Brydningskoefficient, kan man bestemme, hvor stor Indflydelse Fejlen M har paa den maalte Vinkel. Man maa forlange at et »godt« Alhidadespejl ikke har en Fejl, der paa 120<sup>0</sup> bevirker en Fejl i den maalte Vinkel større end Aflæsningsnøjagtigheden.

\*) W. Chauvenet = Spherical and practical Astronomy.

Af ovenstaaende Formel kan da findes for  $\gamma = 120^\circ$  og  $\gamma - \gamma^1 = 10''$   $M = 1$  "6.

For Horisontspejlets Fejl gælder som bekendt, at den har samme Virkning paa alle maalte Vinkler, altsaa ogsaa paa Nulpunktsfejlen, og derfor bortfalder Virkningen af en Fejl ved Horisontspejlet, naar Nulpunktsfejlen anvendes. For saa vidt skulde en Fejl ved dette Spejl altsaa være ligegyldig. Det er den imidlertid ikke. Baade for Horisont- og Alhidadespejl gælder det, at Fejlen ikke maa overstige ca.  $2''$ , da man ellers faar uskarpe Billeder, idet der ved Reflektion fra For- og Bagside af Spejlet dannes to tæt ved Siden af hinanden liggende Billeder.

Det foregaaende kan sammenfattes i følgende:

For at Spejlene i Certifikatet maa kaldes "gode", maa deres Sideflader danne saa smaa Vinkler med hinanden, at disse 1) ikke foraarsager Fejl i den maalte Vinkel større end Aflæsningsnøjagtigheden, og 2) at de ikke foraarsager uskarpe eller dobbelte Billeder.

Begge disse Krav vil i Almindelighed være opfyldte, naar Spejlfejlen er mindre end to Buesekunder.

Blændglas undersøges paa Plaths Instrument paa følgende Maade:

Blændglasset lægges paa de tre Spidser. De fra Oversiden af Glasset reflekterede Straaler samles til et Billede i R's Brændplan af den vandrette Traad i B. Ved Stilleskruen E bringes dette Billede til at gaa gennem Traadkorsets Midte. Drejer man nu Blændglasset paa Spidserne, vil Billedet af den vandrette Traad forskyde sig op og ned under Drejningen, og Afstanden mellem Yderstillingerne maales ved Hjælp af Tromlen.

Ligesaa mange Delestreger Forskydningen er stor, lige saa stor en Vinkel danner Blændglassets Sideflader med hinanden maalt i Buesekunder. Da det ikke er selve Blændglassets Fejl, men derimod dennes Virkning paa de maalte

Vinkler, det kommer an paa at bestemme, og da denne afhænger af, hvorledes Blændglasset anbringes i Fatningen, er det rigtigere og forøvrigt ogsaa lettere at foretage denne Undersøgelse, naar Blændglassene er anbragte paa Instrumentet. Dette gøres paa en Maade, som senere skal omtales.

Naar Blændglassene i Certificatet kaldes »gode«, bør deres Fejl naturligvis lige som Spejlfejlene ikke forårsage en Fejl i den med Instrumentet bestemte Vinkel, paa over det halve af Afslæningsnøjagtigheden.

Eksentrisitetsfejlen skyldes som bekendt den Omstændighed, at Alhidadens Omdrejningsakse ikke gaar gennem Limbens Centrum. Den er en systematisk Fejl, forandrer sig efterhaanden som Alhidaden drejes, men forandrer sig jævnt, lovmæssigt. Naar man har bestemt den paa visse Vinkler, kan man interpolere sig til den paa de mellemliggende, naar Intervallerne ikke er for store. Hvor store Intervaller man vil tillade er en Skønssag. Da Forbilledet for Cornelius Knudsens Kontrolanstalt er »The National Physical Laboratory« i England, og da denne Anstalt bruger 30 Graders Intervaller, bruges her det samme. Eksentrisitetsfejlen undersøges og angives i Certificat med 30 Graders Mellemrum, d. v. s. paa  $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$  og  $120^{\circ}$ .

Tilstrækkeligt er det derfor, at man med Instrumentet, som for alt øvrigt er undersøgt og fundet i Orden, udmaaler 4 i Forvejen bestemte Vinkler paa ca.  $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$  og  $120^{\circ}$ .

Det gælder altsaa om at skaffe sig saadanne 4 Vinkler, og dette er hos Cornelius Knudsen i Lighed med det engelske Forbillede gjort paa følgende Maade:

I Kælderen paa Købmagergade Nr. 15 er en 40 m/m tyk Plade af sort Marmor lagt vandret paa et tykt Filtlag ovenpaa et godt understøttet Bord med tre indstillelige Ben. Hensigten med Filtlaget er, for det første at sørge

for, at Marmorpladen understøttes i alle Punkter, saa der ingen Bøjning af den finder Sted, for det andet at isolere den mod Rystelser fra Grunden, hvilket fuldstændigt er lykkedes. Pladen er stillet vandret ved Hjælp af Stilleskruerne.

Paa denne Plade (se Fig. 3) er paa en Cirkel an-

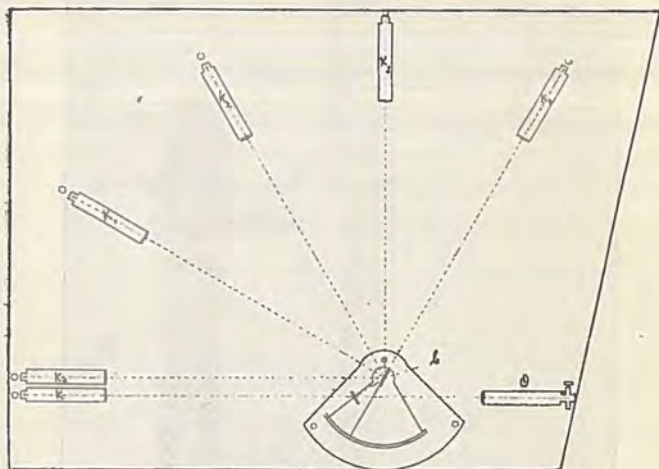
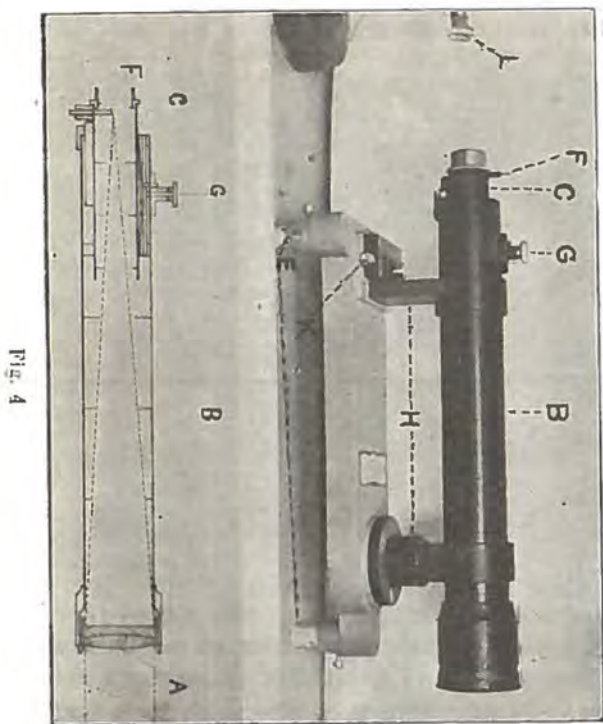


Fig. 3.

bragt 6 Kollimatorer, der hver især repræsenterer et uendelig fjernt Punkt. Fig. 4 viser en saadan Kollimator. Det akromatiske Objektiv A er anbragt i den ene Ende af Kollimatorrøret B, i hvis anden Ende Udtræksrøret C kan trækkes ud og ind og fastskrues med Klemskruen G. I Aksen af Røret C er anbragt en fint slebet Staalspids netop i A's Brændplan. B sidder i to Opstandere H paa en Fundamentplade D, hvis tre Ben er faststøbt i Marmorpladen. Finbevægelse af B i Sideretning foretages ved Hjælp af Finskrue K. En lille Glødelampe L belyser Feltet bagfra, saa Spidsen F ses mørk paa hvid Grund. Forudsat at F befinder sig i A's Brændplan, vil de fra F udgaaende Straaler efter at

have passeret A være parallelle, akkurat som om de ikke kom fra F, men fra et uendelig fjernt Punkt. Anbringer man en Kikkert i Forlængelse af Kollimatoren, vil de fra denne udgaaende parallelle Straaler samles i



Kikkertens Brændplan til et Billede af Spidsen F, som altsaa kan betragtes gennem Kikkertens Okular.

De fem af de seks saaledes indrettede Kollimatorer nemlig  $K_0$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  og  $K_4$  i Fig. 3, har deres Akser meget nær i samme Plan og pegende meget nær mod samme Punkt C. Straalepunkterne fra dem løber sammen i C. Derfra vil man altsaa med en Kikkert vekselvis kunne se Spidserne i Kollimatorerne.

Indstillingen af Kollimatorerne er foretaget ved Hjælp af et Nivellerinstrument med Horisontalkreds, der anbragtes med sin Omdrejningsakse lodret og Kikkertaksen ca. Linien gennem dens Traadkors og Objektivets Midte, vandret.

Dette Instrument rettedes nu først mod  $K_0$ , hvis tre Ben efter omtrentlig Indstilling faststøbtes i Huller i Marmorpladen, hvorefter Finindstilling foretoges med diverse Stilleskruer saaledes, at Billedet af Spidsen F dannedes netop paa Traadkorset i Nivellerinstrumentets Kikkert.

Efter Indstillingen af  $K_0$ , drejedes Nivellerkikkerten  $30^\circ$  og Indstilling af  $K_1$  foretoges paa tilsvarende Maade o. s. fr.

Ved denne Fremgangsmaade er altsaa opnaaet, 1) at alle Kollimatorakserne befinder sig i samme vandrette Plan og 2) at  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  og  $K_4$  danner Vinkler paa ca.  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  og  $120^\circ$  med  $K_0$ .

Den 6te Kollimator, K er parallel med  $K_0$ . Den tjener til Stilling af Horisontspejlet og Ophævelse eller Bestemmelse af Nulpunktsfejlen. Medens de øvrige Kollimatorers Spidser vender nedad (i Kikkertens Felt altsaa opad) vender K's Spids opad.

Den blev stillet parallelt med  $K_0$  paa følgende Maade:

Observationskikkerten, som senere vil blive omtalt, anbragtes saaledes, at dens Objektiv kunde tage Lys baade fra K's og  $K_0$ 's Objektiver. Der dannedes derved i Kikkertens Billedplan et Billede af baade K's og  $K_0$ 's Spids.

Ved Finskruerne paa K bragtes disse to Billeder til at røre hinanden paa den i Fig. 9 viste Maade. Kollimatorerne var dermed parallelle.

Over Centret C (i Fig. 3) er anbragt en vandret Plade med tre Stilleskruer, herpaa anbringes Sekstanten, der skal undersøges paa den i Fig. 5 viste Maade. Limbens Plan gøres vandret ved Hjælp af 2 Libeller og de tre Stilleskruer paa Pladen. Den ene Libelle ligger i Retningen C— $K_3$ , den anden i Retningen C— $K_0$ .

Aflæsningerne paa Sekstanten foretages med det i Fig. 5 viste Mikroskop, eller med Sekstantens egen Aflæseloup.



Fig. 5.

O i Fig. 3 er Observationskikkerten. Den er af lignende Form (Fig. 6) som Kollimatorerne, men er flyttelig



Fig. 6.

og forsynet med tre Stilleskruer og med Filarmikrometer med een fast og to derpaa vinkelrette bevægelige Traade.



Mikrometertromlen er delt i 100 Dele.

Mikrometrets Okular er et Gauss Okular; det tillader Belysning af Traadene fra Øjesiden.

Hele Tubus kan drejes i det vandrette Plan ved en Finskrue.

For at faa Værdien af Tromledelene bestemt anbragtes en justeret Sekstant og Observationskikkerten paa et fast Underlag saaledes, at Kikkertens Akse pegede vinkelret mod Alhidadespejlet. Mikrometrets Traade belystes bagfra. I Mikrometrets Okular kunde ses to Billeder af Traadene, et direkte og et reflekteret (se Fig. 7), disse bragtes overet. Derefter drejedes Sekstantens Alhidade 10 Bue-minutter, og denne Drejning maales med Mikrometret. Som Middeltal af saadanne 10 Bestemmelser fandtes 1 Tromledel = 1,91 Buesekund.



Fig. 7.

Baade Kollimatorer og Kikkert har Objektiv med 47 m/m Diam. og 270 m/m Brændvidde.

Kikkertens Mikrometer kan drejes, saa der kan maales baade lodrette og vandrette Vinkler.

Til Bestemmelse af Størrelsen af Vinklerne mellem Kollimatorerne anvendtes en Delekreds med Radius 67 cm. Den anbragtes med sit Plan sammenfaldende med Kollimatorernes Akseplan og Centrum i C.

Den forsynedes med en Alhidade, der bar en Observationskikkert af lignende Konstruktion som den i Fig. 6 viste og ovenfor beskrevne, et Indstillemikroskop med tre Par parallelle Traade, der muliggjorde Indstilling paa tre af Kredsens Delestreger samtidig, og endelig Klem og Finskrue. Mikrometret var det samme, som anvendtes i Observationskikkerten (Fig. 6). Opstillingen er vist i Fig. 8.

Efter at Observationskikkertens Akse var justeret, saaledes at den drejede sig i et Plan parallelt med Kol-

limatorspidsernes Plan, drejedes Alhidaden til Observationskikkerten pegede mod  $K_0$ . Ved Hjælp af Mikroskopet og Finskruen indstilledes paa en Delestreg, og Mikrometertraadene indstilledes paa  $K_0$ 's Spids.



Fig. 8.

Der foretoges tre Indstillinger med tilsvarende Af-læsninger, hvis Middeltal bestemtes. Efter ny Indstilling med Mikroskop og Finskrue indstilledes Mikrometret igen o. s. v. ialt 10 Gange. Som Resultat fandtes, at det var muligt at indstille med en sandsynlig Fejl paa den enkelte Indstilling af 0,79 Buesekund.

Ved nu efterhaanden at indstille Mikroskopet paa Delestreger beliggende  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  o. s. v. fra den oprindelige, og Mikrometret paa Spidserne i  $K_0$ ,  $K_1$  o. s. v. og aflæse de tilsvarende Forskydninger af Mikrometertraadene fra den første Stilling, fandtes de Beløb, hvormed Kollimatorvinklerne afveg fra  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  og  $120^\circ$ .

Da Kredsen naturligvis maatte forudsættes at have Eksentrisitets og Delefejl, gentoges de ovennævnte Maa-linger i 36 Stillinger af Kredsen.

Ved at tage Middeltal af de  $4 \times 36$  Resultater opnaas, at Eksentrisitetsfejlene fuldstændig, og Kredsens Delefejl delvis ophæver hinanden.

Det vilde føre for vidt paa dette Sted at gaa ind paa Detailler angaaende Løsningen af de  $4 \times 36$  Ligninger, hvorved Eksentrisitetsfejlen for Kredsen og Vinklerne mellem Kollimatorerne bestemtes.

Vinklerne mellem Kollimatorerne fandtes at være:

$$K_0 - K_1 = 30^{\circ} 00' 18'' \text{ med sandsynlig Fejl } 1'' 2$$

$$K_0 - K_2 = 59^{\circ} 59' 40'' \quad - \quad - \quad - 1'' 0$$

$$K_0 - K_3 = 85^{\circ} 59' 42'' \quad - \quad - \quad - 1'' 1$$

$$K_0 - K_4 = 119^{\circ} 59' 28'' \quad - \quad - \quad - 1'' 5$$

Naar Spejle og Blændglas er undersøgt, anbringes de paa Instrumentet og justeres. Hvorledes dette foregaar, vil være bekendt for enhver Navigator. Med hvor stor Nøjagtighed et Alhidadespejl kan stilles vinkelret paa Limbens Plan, er derimod et Spørgsmaal, der maa underkastes en særlig Undersøgelse, eftersom dette Spejls Hældning forårsager en Fejl i den med Instrumentet bestemte Vinkel, der vokser med denne, og denne Fejl ved Instrumentets Undersøgelse for Eksentrisitetsfejl blandes sammen med disse.

Den Nøjagtighed, hvormed et Alhidadespejl paa den gængse Maade kan stilles vinkelret paa Limbens Plan, har jeg undersøgt paa følgende Maade:

En Sekstant, paa hvilken Alhidadespejlet blev stillet paa vanlig Maade med den størst mulige Omhu, anbragtes paa den i Fig. 5 afbildede Plade. Paa Limbens Ender anbragtes 2 Libeller med 20" Deling. Ved Hjælp af Stilleskruerne bragtes Limbus vandret. Vinkelret mod Alhidadespejlet rettedes derefter Observationskikkerten, hvis Akse var stillet vandret ved Hjælp af et justeret Nivellerinstrument med 30" Libelledeling. Observationskikkertens Mikrometer var stillet lodret og forsynet med Gauss

	1ste Indst. af Alhidadespejlet—Hældning
2den	= $\frac{1}{6}$ (195 + 217 + 194 + 206 + 210) = 204,4
3die	= $\frac{1}{6}$ (133 + 143 + 146 + 165 + 155) = 149,4
4de	= $\frac{1}{6}$ (143 + 155 + 146 + 151 + 167) = 152,4
5te	= $\frac{1}{6}$ (207 + 209 + 194 + 199 + 206) = 203,0
	= $\frac{1}{6}$ (65 + 82 + 72 + 79 + 83) = 76,2

Okular. Belysningen besørgedes af en elektrisk Glødelampe. I Kikkertens Felt saas da direkte de vandrette Mikrometertraade, og desuden et Billede af disse dannet ved, at Straalerne tilbagekastedes fra Alhidadespejlet og atter samledes i Observationskikkertens Brændplan.

Disse to Traadpar laa et Stykke fra hinanden (se Fig. 7), og Afstanden mellem dem, hvis Halvdel var Spejlhældningen, fandtes med Mikrometret. Der foretoges derefter ny Vandretstilling af Limbus og Observationskikkerten, og Hældningen bestemtes atter o. s. v. i alt 5 Gange. Derefter foretoges ny Indstilling af Spejlet med Gentagelse af det øvrige i alt fem Gange. Jeg fandt da de i hosstaaende Tabel angivne Værdier.

Den største Unøjagtighed i Stilling af Spejlet var altsaa 204,4 maalt i Tromledelinger eller  $204,4 \cdot 1,91 = 390'' = 6' 30''$  i Bue  $\pm 50''$  nemlig Libellernes Usikkerhed.

Hvis man nu tager Værdien  $6' 30'' + 50'' = 7' 20''$  som den størst mulige Fejl i Stillingen af Spejlet, og antager man, at Observationskikkertens Hældning mod Instrumentets Plan ved Undersøgelsen for Eksentritetsfejl ikke overstiger Libellens Usikkerhed, nemlig  $30''$ , saa kan man af Formlen

$$\gamma^1 - \gamma = -2 \cdot \sin 1'' \cdot \operatorname{tg}^{1/4} \gamma (l^2 + \sec^{1/2} \gamma (l \cos \beta - i \cos^{1/4} \gamma - \beta) - i \cos^{1/4} \gamma)^2$$

hvor  $i$  er Kikkertaksens Hældning mod Instrumentets Plan og  $l$  Alhidadespejlets Hældning, finde, at Fejlen i Spejlets Stilling og Kikkertens Hældning tilsammen kun bevirker en Fejl af  $3''$   $4$  i den med Instrumentet bestemte Vinkel. Man kan med andre Ord godt før Undersøgelsen for Eksentrisitetsfejl nøjes med en omhyggelig Stilling af Alhidadespejlet paa vanlig Maade. —

Det følgende er en Beskrivelse af, hvorledes en Sekstant af moderne Type med  $10''$  Aflesning efter Undersøgelse af Spejlene og Stilling af Alhidadespejlet videre blev undersøgt.

Sekstanten anbragtes paa Bordet i Fig. 5, saaledes at Alhidadespejlets Midte var meget nær Skæringspunktet for Kollimatorakserne. Den drejedes saaledes, at Linien gennem Kikkertringens Centrum og Horisontspejlets Midte var parallel med Straalerne fra  $K$  eller med andre Ord var parallel med denne. Ved Hjælp af Libeller bragtes Limben vandret, og Nulpunkterne af Limbus og Nonius betragtes overet. Derefter stilledes Horisontspejlet, saa det retsete Billede af Spidsen i  $K$  og det dobbelt reflekterede Billede af Spidsen i  $K_0$  var overet. Horisontspejlet var dermed stillet parallelt med Alhidadespejlet, og dette kan, som ovenfor nævnt gøres med fuld Nøjagtighed med største Lethed. Da det var gjort, stod begge Spidser paa Observationskikkertens vandrette Traad, og Mikrometrets lodrette Traad skruedes hen, saa Spidserne kom til at staa midt imellem dem. Feltets Udseende var da som Fig. 9 viser.



Fig. 9.

For at bestemme den Nøjagtighed, hvormed Noniens Nulpunkt kan stilles overet med en Delestreg i

Limbus, foretoges 5 Indstillinger med Instrumentets Loup og 5 med Mikroskop (se Fig. 5). Til hver Indstilling af Alhidaden foretoges 5 Indstillinger og Aflæsninger af Mikrometret med følgende Resultater:

Sandsynlig Fejl paa en enkelt Indstilling med Loup	= 2" 7
— — — — — Mikrosk.	= 1" 3
Middeltal af sandsynlig Fejl paa en enkelt Indstilling af Mikrometret	..... = 0" 7

Heraf ses, at det er af Betydning for en nøjagtig Indstilling eller Aflæsning af Nonius, at der anvendes Mikroskop, idet Loupens daarligere Resultater naturligvis skyldes 1) den mindre Forstørrelse, og 2) den større Mulighed for parallaktisk Fejl. Det ses tillige, at Indstillingen ved Mikroskopets Hjælp er saa nøjagtig, at kun een omhyggelig Indstilling er nødvendig.

Efter disse Undersøgelser stilledes Indeksen omhyggeligt paa Nul, tre Indstillinger og Aflæsninger af Mikrometret foretoges, og Tromlen stilledes derefter paa Middeltallet af de tre.

Nu drejedes Alhidaden. Ved Hjælp af Mikroskopet indstilledes paa 30° Stregen. Der foretoges tre Indstillinger med Mikrometret paa Spidsen i  $K_1$ , og af Aflæsningernes Middeltal og det nys paa 0° bestemte Middeltal fandtes, hvormeget Sekstanten gav Vinklen forskellig fra 30°.

Heraf Eksentrisitetsfejlen paa 30° ved Sammenligning med den eengang bestemte Vinkel mellem  $K_0$  og  $K_1$ . Paa samme Maade bestemtes Eksentrisitetsfejlen paa 60°, 90° og 120°.

Man vil bemærke, at der paa denne Arbejdsmaade ikke gøres Brug af Instrumentets Nonius. Dennes eventuelle Smaafejl faar derved ingen Indflydelse.

Som ovenfor nævnt undersøges Blændglassene bedst, naar de er anbragte paa Instrumentet. Sekstanten anbringes paa Pladen i Fig. 5, og der indstilles paa Spidsen

i  $K_0$  ved Hjælp af Mikrometret. Nu indskydes efterhaanden de forskellige Blændglas mellem Spejlene, og hvis dette forandrer Spidsens Plads i Forhold til Traadene, maales Afvigelsen med Mikrometret.

Derefter indstilles paa Spidsen i  $K$ , og de øvrige Blændglas' Virkning maales.

Det er en Selvfølge, at Kollimatorbelysningen under disse Undersøgelser maa afpasses, saa Blændglassene lader tilstrækkelig Lys passere.

De Certificater, der udstedes fra Cornelius Knudsen's Prøveanstalt, er affattede i Lighed med dem, der udstedes fra den engelske officielle Prøveanstalt, og som kendes af alle Skibsofficerer.

Blændglassene kaldes gode, naar de ikke bevirker en Afbøjning af Straalerne paa over 5 Buesekunder.

Spejlene kaldes gode, naar de giver klare skarpe Billeder, og ved en Vinkel paa  $120^\circ$  ikke bevirker Fejl, der betyder noget sammenlignet med Instrumentets Af-læsningsnøjagtighed.

Disse Fordringer maa man stille, da de betinger Anvendelsen af Instrumentet.

Hvad Eksentrisitetsfejlene angaar behøver man ingen Fordringer at stille, da Eksentrisitetsfejlene er angivne i Certificatet og kan tages med i Regningen.

Til Slut vil jeg gøre opmærksom paa, at Af-læsningsnøjagtigheden  $10''$ , der jo nu anvendes paa de fleste Instrumenter, ikke kan tages som Maal for Sekstantens Ydeevne. Ingen Instrumenter holder sig uforandret i Tidens Løb, de forandrer sig baade af kendte og ukendte Aarsager. Bedst kendt vil det være, at Nulpunktsfejlen stadig forandrer sig og stadig maa bestemmes paa ny. Til yderligere Belysning af denne Forandring i Instrumenterne, kan jeg anføre følgende:

Da Vinklerne mellem Kollimatorerne paa den nye Prøveanstalt første Gang skulde bestemmes, tænkte jeg mig dertil at anvende Instrumenter undersøgte i Slough.

Jeg benyttede saadanne fem, men de gav Resultater, (efter Anvendelse af de angivne Fejl), der differerede indtil 30". Derefter forsøgte med nogle Instrumenter undersøgte paa »Deutsche Seewarte«. De gav andre Værdier. Jeg lod derefter et af de i Slough undersøgte Instrumenter undersøge paa »Deutsche Seewarte«, og det viste sig, at det engelske og tyske Certificat for samme Instrument viste Forskel i Ekscentricitetsfejl paa  $120^{\circ}$  af 40 Buesekunder.

Dette viser, at Instrumenterne af ukendte Aarsager forandrer sig, og at man ikke kan regne med, at Instrumenternes Paalidelighed svarer til Afæsningsnøjagtigheden 10 Buesekunder.



Dobbeltkollimator.



## Om Radiopejlinger.

Af Kaptajn Albeck.

I Kontinuation af Hr. Kommandør H. Ravns Artikel om »Undervandssignaler, radio telegrafiske Retningssignaler og Hydrofoner i Navigationens Tjeneste« i Januar Hæftet i Aar af Tidsskrift for Søvæsen, ser jeg mig, efter en Tur med Det forenede Dampskibsselskabs Dampers Frederik VIII i Stand til at meddele følgende om den der om Bord anvendte Fremgangsmaade til Forandring af de fra Radiostationerne i Land modtagne Storcirkelpejlinger til Kompaspejlinger til Afsættelse i det almindelige Mercatorkort.

Efter Anmodning til en Centralstation toges Pejlingerne fra Stationerne paa Kysten 3 ad Gangen og meddeltes til Skibet af Centralstationen.

Rettelsen fandtes af Azimuthtabellen. Man afsatte først de modtagne Radiopejlinger som almindelige Pejlinger i Kortet og opnoterede Bredden og Længden af det fundne Sted. (Dette ukorrekte Sted kaldtes U. S.)

Forskellen mellem U. S. og Radiostationens Længde brugtes som Timevinkel og benævntes t. U. S.'s Bredde benyttedes paa samme Maade som Deklination og benævntes d. Som Bredde anvendtes Radiostationens Bredde b.

Eksempel:

Pejling fra Bar Harbour  $118^{\circ}$ . Bar Harbour Bredde  $44^{\circ} 19' n$

Længde  $68^{\circ} 11' v$

— - Cap Hatteras  $74\frac{1}{2}^{\circ}$ . Cap Hatteras Bredde  $35^{\circ} 14' n$

Længde  $75^{\circ} 32' v$

Bar Harbour Længde  $68^{\circ} 11' v$  Bredde  $44^{\circ} 19' n$

U. S. —  $56^{\circ} 25' v$  —  $39^{\circ} 37' n$

Længdeforskel  $11^{\circ} 46' = 0 t 47 m = t$

Cap Hatteras Længde  $75^{\circ} 32' v$  Bredde  $35^{\circ} 14' n$

U. S. —  $56^{\circ} 25' v$  —  $39^{\circ} 37' n$

Længdeforskel  $19^{\circ} 07' = 1 t 16,5 m = t$

Man gik saa ind i Azimuthtabellen med  $t$ ,  $d$  og  $b$  og fik da for

Bar Harbour	$t = 0$ t 47 m	}	Azimuth = $114^{\circ}$
	$d = 39^{\circ} 37' n$		
	$b = 44^{\circ} 19' n$		
Cap Hatteras	$t = 1$ t 16 m 5	}	Azimuth = $68^{\circ}$
	$d = 39^{\circ} 37' n$		
	$b = 35^{\circ} 14' n$		
Modtagen Radiopejling		$118^{\circ}$	$74\frac{1}{2}^{\circ}$
Azimuth efter Tabellen		$114^{\circ}$	$68^{\circ}$
Rettelse		$4^{\circ}$	$6\frac{1}{2}^{\circ}$

Denne Rettelse er positiv, naar paa Nordbredde Skibet er østenfor Radiostationen, negativ naar det er vestenfor.

Modtagen Radiopejling	$118^{\circ}$	$74\frac{1}{2}^{\circ}$
Rettelse	+ $4^{\circ}$	$6\frac{1}{2}^{\circ}$

Corrigeret Mercatorpejling	$122^{\circ}$	$81^{\circ}$
----------------------------	---------------	--------------

Disse sidste Pejlinger afsattes saa direkte i Kortet. Denne Fremgangsmaade er anbefalet af »Hydrographic office«.

Anvendes den af Hr. Kommandøren i Artiklens sidste Stykke anviste Fremgangsmaade paa ovennævnte Eksempel, faar man

$$\frac{1}{2} \text{ Længdeforskel} = \frac{1}{2} \cdot 11^{\circ} 46' = \frac{1}{2} \cdot 706' = 353'.0$$

$$353' \cdot \sin 39^{\circ} 37' = 225'.1 = 3^{\circ} 45' = \text{ca. } 4^{\circ}.$$

$$\frac{1}{2} \text{ Længdeforskel} = \frac{1}{2} \cdot 19^{\circ} 07' = \frac{1}{2} \cdot 1147' = 573'.5$$

$$573'.5 \cdot \sin 39^{\circ} 37' = 365'.7 = 6^{\circ} 05'.7 = \text{ca. } 6^{\circ}.$$

Hertil maa bemærkes, at den afgjort forkerte Plads U. S. er benyttet ved Beregningerne. Resultatet stemmer dog med tilstrækkelig Nøjagtighed. I Almindelighed bør man sikkert til U. S. benytte sin gissede Plads — undtagen naar denne er meget forkert.

Paa Frederik VIII's sidste Tur stemmede de med Radiotelegrafen opnaaede Resultater særdeles godt med den i det foregaaende Etmaal tagne Observationsrække, men der har undertiden været saa storé Afvigelse, at man endnu ikke tør sætte sin Lid til Pejlingerne; disse indføres derfor ikke i Skibsdagbogen.

## Boganmeldelser.

Det Krigsvidenskabelige Selskab har hos Tryde udgivet endnu et »Studie fra Verdenskrigen« — dennegang om Felttogene i Serbien af Kaptajn Helge Bennike.

Fyrstemordet i Serajevo var jo den øjeblikkelige Aarsag til Krigen — eller rettere sagt det var Østrigs Paaskud til at falde over Serbien — trods den serbiske Regerings gode Vilje til at undgaa Forviklingen.

Begivenhederne tog imidlertid Fart og bredte sig saa voldsomt, at Spørgsmaalet Serbien snart blev af ganske underordnet Betydning, og man glemte Serberne, som imidlertid haardnakket og med stor Tapperhed kæmpede for Livet. I første Omgang klarede de sig ogsaa godt og fik i 1914 to Gange den østrigske Angrebshær kastet tilbage over Donau og Saar.

Dengang havde Serberne ogsaa kun haft en Fjende at kæmpe med, men i 1915 saa det værre ud, idet Bulgarerne gik med Centralmagterne, saaat Serberne maatte gøre Front mod to Sider.

Bulgarien havde længe forhandlet, inden det tog Parti — eller rettere »handlet« — for det solgte sig til den højstbydende. Serberne maatte af Hensyn til Ententen ikke tage Offensiven mod Bulgarien, da Chancerne var der, men pænt vente til det behagede Bulgarerne at falde dem i Ryggen — samtidig med Østrigernes Angreb. Til Gengæld stolede Serberne paa Hjælp fra Grækenland, idet der mellem disse Lande bestod en Traktat, ifølge hvilken de skulde hjælpe hinanden, saafremt Bulgarien angreb et af dem. Venizelos fik Ententen til at landsætte Tropper i Saloniki, idet han lovede, at Grækenland vilde opfylde Traktatens Løfter — hvilket det imidlertid ikke gjorde, da det kom til Stykket. Traktater er jo kun en Lap Papir!

Serbien kom altsaa til at staa ene mod to Fjender, og den serbiske Hær maatte under store Vanskeligheder og Lidelser trække sig tilbage gennem Albaniens Bjerge, og Resterne af den blev tilslut paa Ententens Skibe ført til Korfu.

Det er disse Begivenheder Forfatteren skildrede med nøjagtig Beskrivelse af de militære Operationer, og man maa indrømme, at Serberne, skønt snydt og bedraget og ladt i Stikken, holdt ud til det sidste og forsvarede deres Land Fod for Fod.

H. G.

*De to hvide Folk.*

En tysk Søofficer, Korvettenkapitän v. Haase, har skrevet en overmaade interessant Bog: »De to hvide Folk«. Titlen er fremkommet ved at en engelsk og en tysk Skibschef ved et Selskab ombord ved Albaniens Kyst i 1913, hvor alle Nationers Officerer var tilstede, drak Glas med hinanden, og Englænderen sagde samtidig: »The two white nations«, — med Hentydning til Resten af Selskabet. Det var inden Krigen — nu kalder Englænderne dem for Hunner.

Bogens første Afsnit omhandler Kielerugen i 1914, da en engelsk Eskadre under Viceadmiral Sir George Warrender var i Kiel, og Forfatteren var attachedet den engelske Admiral. Hans Beskrivelse af Samværet mellem de engelske og tyske Officerer er betegnende for det officielt-hjærtelige Forhold, der hersker ved en Lejlighed som denne, idet man dog maa huske, at Bogen er skrevet efter Krigen, hvilket maaske har nogen Indflydelse paa hans Syn paa Englænderne.

En af Forfatterens Kammerater, der lige var kommen fra England, sagde til ham: »Tag Dem iagt for Englænderne — de er lige parat til at slaa løs, og vi staar umiddelbart foran en Krig. Besøget her er kun Spioneri — fortæl navnlig ikke noget om vore U-Baade«.

Det fremhæves stærkt, at Englænderne var overordentlig ivrige efter at komme ombord i de tyske Skibe og gerne vilde se saameget som muligt, medens ombord i deres egne Skibe alt af Vigtighed var fjærnet eller dækket af Træ. Tyskerne var derimod mere reserverede. Da saaledes Adm. Warrender efter en Middag i Admiralskibet, tilbød de tyske Admiraler at vise dem Skibet, sagde de alle »Nei«, undtagen Adm. v. Ingenohl, som gik med — »merkwürdigerweise«.

Festlighederne blev brat afbrudte ved Mordet i Serajevo, og i Anledning af denne Begivenhed kom Adm. Warrender i sine Samtaler med Forfatteren ind paa politiske Spørgsmaal, og tillige — hvad der lyder lidt underligt — om hvordan en Søkrig mellem England og Tyskland vilde forme sig. Warrender sagde blandt andet, at man i England først gennem nogle Artikler af tyske Søofficerer var bleven opmærksom paa Scapa Flow som Støttepunkt for en udvidet Blokade af Helgolandsbugten. Han sagde ordret: »Scapa Flow er en tysk Opfindelse.«

Da den engelske Eskadre forlod Kiel den 30te Juni højste de tyske Skibe Signalet: »Lykkelig Reise« og Adm. Warrender svarede med et Gnisttelegram saalydende: »Friends in past and friends for ever«. — Lidt mindre havde maaske været tilstrækkeligt!

Efter denne hjærtelige Afsked træffer Forfatteren atter sine engelske Venner i December 1914. De tyske Slagkrydsere var paa en Expedition til Beskydning af den engelske Kyst ledsaget af smaa Krydsere, som imidlertid paa Grund af Storm blev sendt tilbage. Paa Hjemvejen mødte de saa i diset Vejr en engelsk Krydsereskadre — den samme som havde været i Kiel — og Englænderne gav med Projectør den første Del af deres Kendingssignal, hvilket Tyskerne besvarede med et Par ligegyldige Bogstaver. Da det gik op for Englænderne, at det var gall, begyndte de at skyde, og Tyskerne svarede,

men paa Grund af Slingring ramte ingen af dem, og en Regnbyge skjulte dem for hinanden. Men nogen Tid efter mødte Tyskerne Adm. Warrenders 8 Dreadnoughts, og de gav saa den første Del af det engelske Kendings-signal, som de lige havde lært, — og inden det var gaaet op for Englænderne, at de var bleven pudsede, var Tyskerne væk i Taagen. Forfatteren tilføjer, at Englænderne aldrig har omtalt dette Møde!

Senere i Krigen blev Forfatteren 1. Artilleriofficer i Slagkrydseren »Derfflinger« og helliger et Afsnit af Bogen til en populær Beskrivelse af Iddledelse tilsøs med de dertil hørende Instrumenter. Denne Beskrivelse er naturligvis beregnet paa Lægmænd, men er dog paa enkelte Punkter saa indgaaende, at den kan have Interesse ogsaa for Fagmænd. Der omtales ogsaa ret udførligt Magasinerne og Ammunitionstilførselen, og det fremhæves, at de engelske Panserkrydsere sprang i Luften, fordi der var direkte Forbindelse fra Kanontaarnene gennem Taarnbrønden til Magasinerne, saaledes at en Explosion i Taarnet forplantede sig direkte til Magasinet. Tyskerne havde derimod deres Ammunitionsopbejvning i flere Tempi med forskellige Elevatorer, der var adskilt fra hinanden og skønt to af »Derfflingers« Taarne blev gennemskudt med Sprængning inde i Taarnet, blev Magasinerne dog ikke antændt.

Bogens interessanteste Afsnit er imidlertid Beskrivelsen af Nordsøslaget. Forfatteren holder sig her kun til, hvad han har set og oplevet fra eget Skib paa Grundlag af nøjagtig førte og optegnede artilleristiske Observationer, hvad jo giver Beretningen større Værdi.

Efter hvad han selv opgiver, har hele det artilleristiske Observationssystem virket under hele Kampen, saa at han ved at lægge Skibets Bane af, ved Skudsafstand og Retning stadig kan bestemme Fjendens Position, hvorved han tilnærmelsesvis nøjagtig kan bestemme Englændernes Bane under Kampen.

Det er ikke Smaating »Derfflinger» har holdt til under Kampen. Den har været med til at skyde de 3 engelske Panserkrydsere ned, og da Admiral Schøer for at trække sig ud af Englændernes Omklamring, sætter Panserkrydserne ind, er »Derfflinger» forrest. Signalet lød: »Ran an den Feind», og efter Signalet var i Signalbogen tilføjet: »Den Feind rammen, Die befohlenen Schiffe sich rücksichtslos einsetzen». Ordren er tydelig nok — og de tyske Slagkrydsere styrede ogsaa med fuld Fart mod Tøten i den engelske Linie under en sand Helvedesild fra denne.

Trods alt dette flyder »Derfflinger». Efter Kampen blev der optalt c: 20 Træffere af 38 cm Kaliber og lige-saamange svære Træffere af mindre Kaliber — og dog har Meddelelsesmidlerne virket omtrent under hele Kampen. To af Taarnene blev ødelagt, og først lige tilslut maa de resterende to Taarne skyde selvstændigt. Radio-stationen kunde hele Tiden modtage Telegrammer og alle Ordre blev modtaget derigennem. Man kan ikke nægte, at baade Personel og Materiel har været godt.

Man hører direkte kun om, hvad der sker paa Artillerikommandostationen, og der var det broget nok — en Del af Kampen maatte de der have Gasmasker paa — men ude i Kanontaarnene maa det have været et rent Helvede. »Derfflinger» havde 200 Døde — der nævnes ikke Antallet af saarede.

Bogen er helt igennem holdt i en nøgtern Tone, og Forfatteren anerkender Englændernes gode Skydning og overlegne Manøvrer.

H. G.

Admiral of the Fleet Viscount Jellicoe of Scapa: *The crisis of the naval war.*

Denne Bog omhandler den for England og dets allierede saa vanskelige Periode, medens Admiral Jellicoe var First Sea Lord, hvor den uindskrænkede Under-vandskrig var i Gang fra Tysklands Side, medens Vaab-

nene mod Undervandsbaadene kun var under Udvikling. Den omhandler denne Udvikling af Anti-Ubaadsvaaben samt den engelse øverste maritime Ledelse og dennes Omorganisation for at virke paa bedre Maade. Bogen har Interesse for enhver, der vil søge at danne sig et Billede af, hvorledes Ledelse af en stor Marine kan foregaa, og hvordan moderne Vaaben og Skibstyper blev værdsat og anvendt mod hinanden i Verdenskrigen.

Medens Kilder til Bedømmelse af Vaaben og Skibstyper er flere, vil Kilden til at lære Virkemaaden at kende i Stabe være færre. Som en Betingelse for, at en Stab kan arbejde tilfredsstillende, udtaler Admiralen som det første Punkt, at det er nødvendigt i Flaaden at lægge Vægt paa Specialofficerernes Mening, og at derfor er ønskeligt, at de hører til Staben og ikke blot er »attachéret» den. De 3 Specialiteter, han nævner, er:

- a) Navigation og Føring af Skibe af alle Klasser,
- b) Artilleri og
- c) Torpedoer og Miner.

Admiralen udtaler, at en Mand ikke kan planlægge Operationer uden Assistance af alle tre Specialiteter, og at store Fejl blev begaaet under Krigen formentlig paa Grund af manglende Erkendelse heraf.

Admiralen slutter sin Bog med et Kapitel om Fremtiden for det britiske Verdensrige med sit strategiske Centrum beliggende paa en Øgruppe og med Udsigt til at maatte føre Krig i andre Dele af Riget. Da Udtalelserne er fremsat af den Mand, der vel maa siges at have de bedste Betingelser for at have den største saglige Viden paa dette Omraade, har de formentlig mere end almindelig Interesse, navnlig for et Land, der ligeledes har sit strategiske Centrum beliggende paa en Øgruppe og med Udsigt til at maatte føre Krig i en anden Del af Landet. Uddrag af dem skal derfor fremsættes her:



»Hvad skal vi da i Fremtiden gøre for at sikre Forbindelseslinierne mellem disse Øer og det øvrige Rige? Selvfølgelig maa vi være i Stand til at sikre dem mod ethvert muligt Angreb, hvorfra det end maatte komme. Saa vidt man kan se, er der ingen Sandsynlighed for anden Vej til at transportere Varemængder end i Overfladeskibe. Folks Tanker har under Krigen vendt sig mod Transporter gennem Luften og under Vandet, men der er ingen Mulighed for i en overskuelig Fremtid, at disse Veje kan konkurrere med Skibe paa Havets Overflade. Derfor er Problemet at beskytte Overfladeskibene mod ethvert tænkeligt Angreb.

«. . . det er nødvendigt for os at være overlegne med Hensyn til alle Vaaben, hvorved deres Sikkerhed kan blive truet. For Tiden er der to Hovedformer for Angreb: 1) fra Overfladeskibe og 2) fra Undervandsskibe. En tredje, nemlig fra Luften, er ogsaa ved at faa forøget Betydning. Krigen har lært os, hvorledes vi skal imødegaa de første 2 Slags Angreb.

»Vi maa vedblive at have en absolut sikker Overvægt i maritim Styrke, og denne Overvægt maa findes i alle Vaaben og alle Klasser af Skibe. Nu og i den nærmeste Fremtid vil der komme Vanskeligheder med Hensyn til Penge, men det maa synes kun at være naturligt at fastholde, at den eneste Tjenestegren, som er afgørende for vor Eksistens, skulde være den absolut sidste til at lide under Pengemanglen. Under en Periode paa- virket af det største finansielle Tryk, kan det blive nødvendigt at økonomisere noget med Hensyn til Bygning af nye Skibe og i Opretholdelse af visse maritime Støttepunkter . . . , men vi kan ikke have Raad til at komme bagud i Organisation, i Forsøg med nyt eller i Personnellets Styrke og dets Øvelser. Et vel øvet Personel og en omhyggelig udtænkt Organisation er det ikke muligt at extemporere.

«. . . Det er meget væsentligt, at ældre Officerer

faar enhver Lejlighed til at studere taktiske Metoder i enhver Art af Skibe og ved enhver Slags Vaaben, som er i Brug. . . . En Flaade uden Luftstyrke vil være en Flaade uden Øjne, og Luftstyrken vil være nødvendig ikke alene til Rekognoscering men ogsaa til Ildledning og nemlig ogsaa til Ubaadsjagt. . . . En Chef, der skal kæmpe heldigt med sit Skib, maa i Fredstid have haft praktisk at gøre med alle de Vaaben, han skal bruge i Kamp, og han maa have absolut Indsigt i alt, hvorpaa hans Skibs Kampkraft beror. Saa meget mere maa dette siges om en Flaadeflag; delt Tilsyn kan bringe Ulykke. . . . Lufttjenesten maa derfor ikke udskilles hverken i økonomisk, i Kommando- eller i administrativ Henseende. . . . Enhed i Kommando paa Søen, der er nødvendig for Sejr, maa bevares.

«. . . . Det vilde være uklogt at lade Styrken af Flaadens øvede Personel gaa for langt ned, fordi det er paa Grund af dette, at den store Indkaldelse, der er nødvendig for Krig, med Held lader sig foretage. Uden Kammer af veløvet Personel i tilstrækkeligt Antal, kan Udvikling i det afgørende Øjeblik muligvis ikke udføres. . . .

«I Fremtiden vil øvet Personel være af endnu større Vigtighed end i denne Krig, da Materiellet stadigt udvikles, saa at dets Betydning fordrer mere Indsigt, og selv om intet andet er sikkert, saa kan man roligt forudsige, at Viden vil spille en større og større Rolle i Fremtiden. Kun de, der gjorde Tjeneste om Bord i Aarene lige inden Krigen, ved, hvor store Anstrængelser det kostede at naa den Dygtighed, som Flaaden da havde naaet. . . .

«Der er een Ting, som jeg kunde ønske at slutte med. Jeg kunde ønske at fastslaa for mine Landsmænd, at Marinertjenesten som Helhed er en meget særegen Tjeneste. De ældre Officerer har i den tilbragt hele deres Liv og i deres bedste Aar stadigt vendt alle deres Tanker i en bestemt Retning, nemlig hvorledes de bedst

kan dygtiggøre dem selv og Flaaden til en mulig Krig. Folk har vist kun en meget svag Forestilling om den store tekniske Viden der fordres af en Søofficer i vore Dage. Han maa have denne Viden foruden de Kundskaber, han erhverver sig ved Studiet af Krig, og Søofficeren maa lære fra den Dag, han indtræder i Tjenesten, og til den Dag, han forlader den.

»Marinen er derfor en Stilling, som er i det mindste lige saa speciel som en Læges, Ingenieurs eller Jurists. Derfor maa det synes indlysende, at man bør have lige saa megen Respekt for en Søofficers saglige Dom, som man bør have for en Læges, Ingenieurs eller Jurists hver paa deres Omraade. Regeringen er naturligvis ansvarlig for Landets Politik, og Politikken bestemmer Forsvaret, men baade i Fred og i Krig tror jeg, at man vil give mig Ret i, at Regeringens Arbejde i Marinesager bør ende ved Politikken, og at Resten bør overlades Experten. Derved vil man faa det mest mulige for de udgivne Penge. . . .«

H. B. B.

## Marineus Bibliotek.

Tilgang af Krigslitteratur 1918—1920.

Dansk.

- V. *La Cour*, Dannevirke og Kampene paa vor Sydgrænse.  
M. *Ottosen*, Breve til Hjemmet fra sønderjydske Soldater.  
H. *Nielsen*, Dardanellerne. Engelske Soldater fortæller.  
J. *Cameron*, Paa Kapertogt med »Wolf» og »Igotz Mendl».  
J. *Foltman*, Flyvning.  
C. *Heiberg*, Nordsø Slaget d. 31. Maj 1916.  
R. *Besthorn*, Aarsagerne til Verdenskrigen.  
— Indiens Indsats i Krigen.  
E. *Allenby*, Felttoget i Palæstina.  
R. *Andersen*, Luftkrigens Romantik.  
N. *gerger*, Med Krydseren »Wolf».  
R. *Howard*, Heltedæden ved Zeebrügge.  
H. *Søderhjelm*, Det røde Oprør i Finland 1918.  
— Beretninger om engelske Fangelejr i Indien og Birma.  
H. *Nielsen*, Danske Soldaterbreve.  
H. *O'Neill*, Den engelske Flaade under Krigen.  
M. *Erzberger*, Folkenes Forbund.  
C. *Muusmann*, Hohenzollernes sidste Dage.  
B. *schop*, Den vingede Krig.  
H. *ammerich* og *Jessen*, Den militære Situation ved Krigens Udbrud.  
Flaaderne.  
C. *Wandel*, Danmark og Barbareskerne 1746—1845.  
B. *Whitlock*, Belgiens Jammersinde.  
V. *Amundsen*, Krig og krigsførende Kristne.  
— Aktstykker vedrørende Kaptajn, L. C. F. Lützens Op-  
hold i Berlin 1902—03 og Departementschef Kaptajn Lützens  
Sendelse til Berlin 1906—07.  
K. *Wieth-Knudsen*, Sandheden om Danmarks Spærring af Bælterne  
5. Aug. 1914.  
V. *Narischkine-Witte*, I den russiske Revolutions Malstrøm.  
R. *Besthorn*, Kejserens Breve til Czaren.  
A. *Lindvald*, Stemninger og Tilstande i Sønderjylland ved Krigens  
Udbrud.  
J. *Keynes*, Freden og dens økonomiske Følger.  
G. *Nicolai*, Krigens Biologi.  
A. *Foss*, I Krigsaarene 1914—1919.  
F. *Bayer*, Nordens særlig Danmarks Neutralitet under Krimkrigen.  
H. *Harbou m Fl.*, Den store nordiske Krigs Historie. 6. Bind.

## Svensk.

- A. Munthe*, Svenska Sjöhjältar VII.  
 Flottan och Ryska Kriget 1788—1790. 3. och 4. D.  
*O. Dahlbeck*, Lufttrafik.  
*O. Lybeck*, Allmän Sjökrigshistoria. I. D. 1853—1914.

## Norsk.

- P. Askim*, Beretning om den norske Sjøkrigsskoles Virksomhed 1817—1917.  
*J. Heimbeck*, Med Finlands Hvite.  
*M. S. Hanssen*, Norges Forhold til Danmark 1863—64.  
*B. Gurko*, Rusland under Verdenskrigen og Revolutionen.

## Engelsk.

- T. Jeans*, A naval venture.  
*Lichnowsky*, My mission to London.  
*C. Clark*, My fifty years in the navy.  
*J. Leyland*, The achievement of the British navy in the world war  
*C. Cato*, The navy in Mesopotamia.  
*H. Ferraby*, The Imperial British navy.  
*A. Hurd*, The British navy in the great war.  
*C. Bridge*, Some recollections.  
*F. Jane*, Naval recognitionsbook. British ships.  
*A. Pollen*, The navy in battle.  
*Jellicoe*, Admiral of the fleet. The grand fleet 1914—1916.  
*E. Dane*, British campaigns in the nearer East 1914—1918.  
*B. Copplestone*, The secret of the navy.  
*P. Gibbon*, The triumph of the royal navy.  
*M. Egan*, Ten years near the German frontier.  
*A. Westcott*, Mahan on naval warfare.  
*I. Freeman*, Stories of the ships.  
*Brassey*, The naval annual 1919.  
*Fisher*, Lord admiral of the fleet. Memories:  
 — — — — — Records.  
*Percy Scott*, Fifty years in the royal navy.  
*C. Domville-Fife*, Submarines and sea power.  
*J. Pryor*, Naval hygiene.  
*J. Corbett*, Naval operations, Vol. I/II.  
*Jane's* fighting ships 1919.  
*R. Bacon*, The Dover Patrol 1915—17, Vol. I/II.  
*D. Brownrigg*, Indiscretions of the naval censor.  
*Jellicoe*, Admiral of the fleet. The crisis of the naval war.  
*I. Freeman*, To Kiel in the "Hercules".

- D. & G. Maxwell*, The naval front.  
*C. Bellairs*, The battle of Jutland.  
*H. Neubolt*, A naval history of the war 1914—1918.

## Fransk.

- M. Laubeuf*, Sousmarins et submersibles.  
*Clerc-Rampol*, La marine française pendant la grande guerre 1914—1918.  
*E. Vedel*, Quatre années de guerre sousmarine.  
*Ambert*, L'invasion 1870.  
 — Le siège de Paris 1870—71.  
 — La Loire et l'Est 1870—71.  
 — Après Sedan 1870—71.  
*P. Ardoin*, L'Emden, ses croisières et sa fin.  
 — L'Escadre Allemande du Pacifique.  
*J. Vasschalde*, Marine et guerre navale.

## Amerikansk.

- H. Earle*, Life at the U. S. Academy.  
*R. Kauffman*, Our navy at work.  
*C. Morris*, Heroes of the navy in America.

## Tysk.

- E. Reventlow*, Der Einfluss der Seemacht im grossen Kriege.  
*B. Weyer*, Taschenbuch der Kriegsflotte 1918.  
*H. Porchhammer*, Graf Spee's letzte Fahrt.  
*Wieting*, Der Ostsee Krieg.  
*T. Sonnichsen*, Navigation und Seemannschaft im Seeflugzeug.  
*E. Bischoff*, Die Leistungen der Deutschen Flotte im Weltkriege.  
*E. Ludendorff*, Meine Kriegserinnerungen 1914—1918.  
*A. v. Terpitz*, Erinnerungen.  
*T. v. Bethmann Hollweg*, Betrachtungen zum Weltkriege. I. Th.  
*v. Hindenburg*, Aus meinem Leben.  
*A. Scheurer*, Bewaffnete Handelschiffe im Weltkriege.  
*Admiral Scheer*, Deutschlands Hochseeflotte im Weltkriege.  
 Marine Archiv. Der Krieg zu See 1914—1918. I. Bind, Nordsee.  
*Zur Verth*, Das Lazarettsschiff.  
*W. Dette*, „Halbmast“, der Deutschen Flotte Sterben.  
*G. v. Hasse*, Die zwei weissen Völker.  
*M. Erzberger*, Erlebnisse im Weltkriege.

## Undervandsbaadsvaabenet under Verdenskrigen.

Af Premierløjtnant Bangsbøll.

I det følgende er det Hensigten at give en kort samlet Oversigt over saavel Undervandsbaadenes Anvendelse og Bekæmpelse som over deres Udvikling under Verdenskrigen, for at man muligt derved kunne blive i Stand til at drage Slutninger med Hensyn til dette Vaabens Værdi som Led i Fremtidens Søstridskræfter.

Det vilde selvfølgelig være at foretrække, om der kunde gives en udførlig Beretning om Emnet, men dertil er de fremkomne detaillerede Meddelelser for faa og for spredte. At man af Hensyn hertil skulde vente med at gøre Forsøg paa at udlede Erfaringer af Verdenskrigen maa anses for mindre formaalstjenligt, idet man meget let vilde kunne komme til at vente Aar inden tilstrækkelig talrigt og detailleret Stof kunde foreligge.

Endvidere har en Oversigt jo ogsaa sin Berettigelse som en Ramme, hvori Enkelthederne, efterhaanden som de fremkommer, kan indføres, og endelig kan man sige at en Oversigt har en vis almen Interesse, hvorimod Detailler nærmest kun har Interesse for Specialisten, altsaa for den til Vaabnet knyttede Person.

For Oversigtens Inddeling maa formentlig nedenaende anses for formaalstjenlig.

- A. Undervandsbaadenes Anvendelse i den tyske Flaade.
- B. Undervandsbaadsmateriellets Udvikling i den tyske Flaade under Verdenskrigen.
- C. Undervandsbaadenes Anvendelse i den engelske Flaade.
- D. Undervandsbaadsmateriellets Udvikling i den engelske Flaade under Verdenskrigen.
- E. Undervandsbaadenes Bekæmpelse.

### A. Undervandsbaadenes Anvendelse i den tyske Flaade.

Den tyske Flaades og dermed ogsaa de tyske Undervandsbaades Anvendelse i Verdenskrigen maatte være direkte afhængig af Hovedmodstanderens, Englands, sandsynlige Anvendelse af sin Søstridsmagt.

I den tyske Flaade var ved Krigens Udbrud den Anskuelse almindelig, at England straks efter Fredsbruddet vilde iværksætte en kraftig Offensiv, der, som Følge af den tyske Flaades defensive Holdning, maatte forme sig som en stærk Nærblokade af Hovedkriks-havnen, Wilhelmshafen. Virkeligheden blev imidlertid at England langsomt søgte at tvinge Tyskland i Knæ ved »the silent pressure of sea-power«, altsaa en ren defensiv Optræden, der til dels maa antages at være en Følge af de tyske Undervandsbaades Eksistens.

Den almindelige tyske Opfattelse af den engelske Flaades sandsynlige Anvendelse i Krigen fremgaar tydeligt af de Ord, som Admiral Scheer lægger den engelske Admiral (antagelig Sir George Callaghan) i Munden: »Der genannte Zweck (Tysklands Undertvingelse) kann am sichersten und schnellsten durch Vernichtung der feindlichen Seestreitkräfte erreicht werden, diese ist darum das oberste Ziel unsere Flotte. Die Flotte ist da, um den Sieg zu erringen«.

Det er her af Interesse at se, at den tyske Opfattelse udelukkende er baseret paa Udmarschomraadet i Helgolandsbugten, og at der fuldstændigt er set bort fra Udmarschvejen gennem Bælterne og Kattegat, for hvilken en kraftig engelsk Blokade i Helgolandsbugten ikke kunde betyde andet end en Splittelse af Stridskræfterne til to adskilte Blokader, hvis Nærblokaden da ikke helt skulde opgives til Fordel for en Fjærnblokade, der kunde omfatte begge Udmarschveje.

I Overensstemmelse med ovennævnte Opfattelse er imidlertid ogsaa den af den tyske Admiralstab ved Freds-



bruddet til den tyske Flaadechef udstedte Operationsbefaling, der i Uddrag lyder (A. S. — Side 52).

»Das Ziel der Operationen soll sein, die englische Flotte durch offensive Vorstösse gegen die Bewachungs- und Blockadestreitkräfte der deutschen Bucht, sowie durch eine bis an die britische Küste getragene Minen- und, wenn möglich, U-Boots-Offensive zu schädigen. Nachdem durch dieser Kriegsführung ein Kräfteausgleich geschaffen sei, solle nach Bereitschaft und Zusammenfassung aller Kräfte versucht werden, unsere Flotte unter günstige Umständen zur Schlacht einzusetzen. Wenn sich schon vorher günstige Gelegenheit zum Schlacht böte, so müsse diese ausgenützt werden. Ferner solle Handelskrieg nach Priesenordnung geführt und die dafür nach ausserheimischen Gewässern bestimmte Schiffe so früh als möglich hinausgebracht werden.«

Det tænkte Grundlag for den tyske Flaades Optræden var altsaa, at den engelske Flaade iværksatte en kraftig Nær-Blokade af Helgolandsbugten. Opgaven tænktes derfor løst ved, at der særligt med de lettere Stridskræfter rettedes Angreb paa Blokadestyrken for at tilvejebringe en tilstrækkelig Udligning af Styrkeforholdet til, at den samlede Flaadestyrke derefter kunde indlade sig paa en Hovedafgørelse med Udsigt til at vinde.

Den tyske Flaadeledelse betragtede det derfor som sin første Opgave at sikre sig det nødvendige Opmarschomraade, altsaa at tilvejebringe en omhyggelig Sikring af Helgolandsbugten, »um ihnen (Engländerne) mit unserer Streitkräften wirksam begegnen zu können ohne selbst beim Auslaufen unter der feindlichen Gegenwirkung zu leiden.«

Den nedennævnte Sikrings Placering i Helgolandsbugten skulde nærmest imødegaa fjendtlige Undervandsbaades og Mineudlæggers Indbrud i Bugten. I dette Øjemed posteredes et Sikringsbælte af Fartøjer uden om Bugten. Den yderste Bue laa i 35 Sømils Afstand fra

Fyrskibet »Elbe I« og var besat af Torpedobaade. Seks Sømil bag denne Linie var der posteret Undervandsbaade og atter 6 Sømil bag disse en Linie af Minestrygere. Som Støtte for Sikringsfartøjerne var der bag den inderste Linies Fløje, altsaa Syd og Øst for Helgoland posteret 2 til 4 mindre Krydsere. Om Natten blev de to yderste Linier inddragne og kun den inderste opretholdt.

Med Hensyn til Undervandsbaadenes ovennævnte Anvendelse maa denne nærmest betragtes som forfejlet, idet deres Placering som Observationsfartøjer i dette Tilfælde var betydningsløs, fordi Afstanden fra egen Basis var for lille til at Observation og Melding kunne afgives rettidigt for Flaadens Modforholdsregler, særlig naar man tager Undervandsbaadenes Uskikkethed til denne Tjeneste med i Betragtning. Samtidig var Undervandsbaadenes Mulighed for at imødegaa fjendtlige Undervandsbaades og Mineudlæggeres Indtrængen i Omraadet minimale, idet Angrebsmulighed mod de første nærmest kun kunde betragtes som værende til Stede om Natten, naar de var paa Overfladen. Da Mineudlæggerne af defensive Hensyn var henvist til at benytte Natten, blev der følgelig kun Angrebsmulighed paa et Tidspunkt, hvor Undervandsbaadene ikke var i Stand til at optræde som saadanne.

Havde Undervandsbaadene derimod været placeret for at imødegaa Indbrud af større fjendtlige Styrker eller lignende, vilde den nævnte Placering nærmest have været at betragte som et Slags Kystforsvar og muligt været berettiget, dels fordi Angreb paa en saadan Styrke betød et Skridt hen mod Flaadens Maal, og dels fordi Fjendens Opdagelse af Undervandsbaadenes Nærværelse i Farvandet paa det Tidspunkt af Krigen sikkert havde formaaet den fjendtlige Styrke til at vende om eller i alt Fald til at dreje af.

Man kommer derfor til det Resultat, at Hensigten med Placeringen af Undervandsbaade som Led i denne

Sikringskæde muligvis ikke helt har været den af Admiral Scheer nævnte men maaske snarere har været at imødegaa stærke Styrkers Indmarsch i Omraadet, samtidig med at der dels skabtes en vis Dækning for Sikringsfartøjerne og dels var en vis omend ringe Angrebsmulighed til Stede. I saa Tilfælde maa de ca. 20 Undervandsbaade som ved Fredsbruddet stationeredes ved Helgoland siges at have kunnet præstere et ret effektivt Forsvar i det omhandlede Omraade.

Antages Hensigten med Placeringen at være den sidstnævnte, ser man ogsaa, at Placeringen i saa Tilfælde er i Overensstemmelse med det opgivne Grundlag for den tyske Sømagts Anvendelse i Krigen, selv om den muligt kan siges at være for udpræget defensiv. Skulde Undervandsbaadene være placeret i fuldstændig Overensstemmelse med den tænkte Blokadesituation, burde de sikkert være skudt et Stykke frem foran Sikringskæden for at fremskaffe Muligheder for at komme i Angreb paa Blokadestyrkens Kampenheder.

At denne udprægede defensive Anvendelse af Undervandsbaadene var forfejlet eller i alt Fald betydningsløs kom ogsaa snart til at staa Flaadeledelsen klart, og særlig krævede Ledelsen af Undervandsbaadsvaabenet en offensiv Anvendelse af Baadene, hvilket fremgaar af A. S. — Side 65: »Der Führer der U-Boote, Korvettenkapitän Bauer, hatte den Eindruck gewonnen, dass die defensive Verwendung der U-Boote in einem engen Kreisbogen um Helgoland keinen Wert habe, da nur geringe Wahrscheinlichkeit bestand, dass der Gegner so nahe herankäme, und es dann auch noch zweifelhaft blieb, ob die Boote zum Schuss gelangten. . . . . Er vertrat daher dem Flottenkommando gegenüber die Ansicht, dass nur eine offensive U-Bootsverwendung Wandell schaffen könne. Der Einsatz würde zwar grösser werden, aber in noch höherem Masse die Aussicht auf Erfolg wachsen.»

Mærkeligt er det at se denne fejlagtige Opfattelse

af Undervandsbaadenes strategiske Anvendelse til Trods for, at saavel Undervandsbaadsvaabenets Ledelse som en gennem lang Tid ledende Personlighed som Admiral Tirpitz allerede før Krigen tilsyneladende klart har indset Betydningen af Undervandsbaaden som offensivt Vaaben. Af Admiralens Udtalelser i sine Memoirer fremgaar det tydeligt, at han under hele Undervandsbaadsvaabenets Udvikling har haft dets offensive Anvendelse for Øje.

Han udtaler saaledes Side 513: «U-Boote die nur für den Hafen und engere Küstenverteidigung dienen konnten, hatten für Deutschland bei seinen bisherigen Küstenverhältnissen keine wesentliche Bedeutung», og senere Side 521 tillægger en af de ledende Personer indenfor Undervandsbaadene ham følgende Ord: «Wie lange kann sich eines unsere U-Boote vor der Themse aufhalten?», som allerede skulde være udtalte i Februar 1912.

At Flaadeledelsens Synspunkt paa Undervandsbaadenes Anvendelse allerede har været forfejlet længe før Krigen, har tilsyneladende ogsaa staaet Admiral Tirpitz klart, men han har aabenbart ikke været i Stand til at ændre det. Som Bevis for denne Antagelse kan anføres Udtalelse Side 518, Punkt 8: «Die Leitung unserer Hochseeflotte legte im Frieden und im Anfang des Krieges grösseren Wert auf die Verwendung der U-Boote zur Unterstützung des Flottenkampfes selbst in der Art von vorgeschobenen Linien, die als Minensperren wirken sollten. Das Reichmarineamt dagegen betrieb von Anfang an die Fernverwendung.»

Om Muligheden og Betydningen af at anvende Undervandsbaade i Forbindelse med de øvrige Søstridskræfter udtaler Admiral Tirpitz i sine Memoirer, Side 337 og 338: «. . . . . Dazu war der Nutzen der U-Boote in der Schlacht selbst bei den grossen Geschwindigkeiten der Hochseeschiffe fast föllig dem Zufall ausgesetzt. Er beruhte mehr in Unsichermachen von Meeresteilen,

vergleichbar etwa mit einem beweglichen Minenfelde, und in der Gefahr, welche die U-Boote für bewegungsunfähig gewordene Schiffe des Feindes bildeten. . . . . Eine grössere Zahl von U-Booten der Flotte vorausgeschickt und für eine bestimmte Gegend angesetzt, konnte immerhin einen gewissen Ausgleich unserer zahlenmässigen Unterlegenheit bringen und vor allem nach der Schlacht der Rückzug unserer Flotte decken, wenn sie etwa geschlagen werden sollte.»

Forskellen mellem de to Anskuelser er ikke direkte indlysende, idet Admiral Tirpitz's Udtalelse nærmest kun er en mere indgaaende Angivelse af, hvorledes Undervandsbaadene lænkes anvendte, og han angiver netop den samme Anvendelsesmetode — vorgeschobenen Linien, die als Minesperren wirken sollten — som han bebrejder Flaadeledelsen at den har lagt Vægt paa under Fredsøvelserne, og samtidig siger han, at den offensive Anvendelse af Undervandsbaadene i Forbindelse med den øvrige Flaade nærmest er betydningsløs.

Undervandsbaadsvaabenets Værdi ligger efter Admiralens Mening deri, at det er i Stand til at yde en Flankedækning, hvad der særlig kommer til at spille Rolle under en slagen Flaades Retræte, og som almindelig Vurdering af dets Kampværdi kan man efter Admiralens Mening sætte, at denne beror paa dets Evne til at frembringe en »Unsichermachen von Meeresteilen«.

Man staar derfor overfor Spørgsmaalet om, hvorledes Reichmarineamt havde tænkt sig Undervandsbaadenes Anvendelse til »Fernverwendung«, og det eneste rigtige Holdepunkt man har i dette Spørgsmaal er Admiralens Udtalelse af 1912 om Blokaden af Themsen.

Om Admiralen med denne Udtalelse bogstaveligt har ment Themsen eller om han blot har ment, at Undervandsbaadene skulde placeres udfor de vigtigste Havne, enten Krigs- eller Handelshavne eftersom Omstændighederne krævede det, lader sig vanskelig afgøre.

Flere Omstændigheder kan imidlertid tale for, at Admiralen ved den offensive Anvendelse af Undervandsbaadene har ment, at de i stor Udstrækning skulde anvendes til at frembringe en Svækkelse af Modstanderens Krigsvillie ved Angreb paa Hovedtrafikaarerne.

En vis Bekræftelse paa at dette har været Admirals oprindelige Tanke, har man i hans Krav om Blokade af Themsen, under de indledende Forhandlinger i November 1914 om Handelskrigens Førelse.

En klods Blokade af Themsen med Torpedounder- vandsbaade maa imidlertid betragtes som et næsten uigennemførligt Foretagende, dels fordi Dybden i Farvandet er forholdsvis ringe, og dels fordi Farvandet er opfyldt af talrige Grunde, der danner naturlig Dækning for Trafikken. Endelig er Afstanden fra Kanalen til Themsen ikke større, end at Trafikken kan foregaa om Natten. Alt i alt vil der derfor kun være meget ringe Chance for at Undervandsbaadene kan tilføje Modstanderen saadanne Tab, at Trafikken standses.

Det nævnte Krav om Blokade af Themsen kan derfor tyde paa, at Admiralen paa dette Tidspunkt ikke har haft den rette Forstaaelse af Undervandsbaadsvaabenets Særegenhed. og at han har betragtet Dykkeegenskaben som en Evne til næsten fuldstændig at kunne unddrage sig Modforanstaltninger uden Hensyn til Farvandets Beskaffenhed.

Til Bedømmelse af Admirals Syn paa Undervandsbaadsvaabenet tjener ogsaa hans Udvikling af dette saavel i Tiden før som under Krigen. Her har man den Kendsgerning, at Tyskland først paabegyndte Bygningen af Undervandsbaade i 1905, altsaa længe efter andre store Nationer, og at Bygningen af dem foregik langsomt, saa at der ved Krigens Udbrud kun förefandtes 28 færdige Baade, og at der i alt kun var bestilt 45. Til Gengæld maa man sige, at de tyske Baade var kampkraftigere end f. Eks. Englands eller Frankrigs.

Det kan til dels synes forstaaeligt, at Admiralen af Sparsommeligheds Hensyn o. l. ikke har udviklet Vaabenet stærkt straks ved dets Fremkomst. Det er derimod stadig uforstaaeligt, at Admiralen ikke saasnart en nogenlunde driftsikker Dieselmotor var konstrueret, altsaa efter 1911, fremmede Bygningen af Undervandsbaade saa stærkt som muligt, idet Muligheden for en offensiv Anvendelse af Baadene maa siges at være steget betydeligt ved den driftsikre Dieselmotors Fremkomst. Admiralen paastaar ganske vist, at han har anskaffet saa mange Undervandsbaade som muligt, og han angiver som Grund for den ringe Forøgelse af Baadenes Antal, at den tyske Industri ikke kunde levere flere Dieselmotorer i denne Tidsperiode. I Modstrid med denne Udtalelse staar imidlertid den Kendsgerning, at den tyske Industri i Aarene 1911 til 1914 var i Stand til at levere flere Dieselmotorer til fremmede Mariner.

Man kommer derfor paa den Tanke, at kun Baadenes Antal har været afhængig af Admiralens eller af andre ledende Personers Syn paa dette Vaaben, men at deres Udviklingsgrad nærmere har været et Resultat af Specialledelsens Anstrængelser og Arbejde.

I saa Tilfælde viser den ringe talmæssige Udvikling af Undervandsbaadsvaabenet, at de Personer, der har haft Indflydelse paa Søstridsmagts Udvikling og Sammensætning, maa have anset dette Vaaben for i alt Fald midlertidig at have været af ringe Betydning for den samlede Søstridsmagt. Dette maa enten være Følgen af, at dette Vaaben i det hele taget ikke har været anset for at have været af Betydning for den tyske Søstridsmagt, eller ogsaa fordi det endnu ikke havde naaet den derfor fornødne Udviklingsgrad.

For den første Mulighed taler foruden Baadenes ringe Antal ogsaa den Omstændighed, at den tyske Marineledelse ikke har haft Opmærksomheden rettet paa Muligheden af at anvende Undervandsbaade til offensiv

Minekrig, hvad der maa siges at have været ret nærliggende, naar England betragtedes som Hovedmodstanderen. Spørgsmaalet om Undervandsbaades Anvendelse til Mineudlægning var netop paa dette Tidspunkt fremme i andre Mariner. Rusland paatænkte saaledes i 1912, at bygge et Par store Undervandsmineudlæggere.

I samme Retning peger ogsaa, at Bygningen af Undervandsbaade kun søgtes gennemført med ringe Kraft i Krigens første Aar.

Forskellige Omstændigheder fra Krigen taler for at Grunden til dette fejlagtige Syn paa Undervandsbaadenes Betydning for den tyske Marine meget maa søges i Rigsledelsens Haab eller Tro paa at kunne undgaa en Konflikt med England eller paa i alt Fald at kunne afgøre Krigen udelukkende paa Landjorden.

Alt i alt faar man derfor det Indtryk, at Undervandsbaadsvaabenets ringe Udvikling dels skyldes en fejlagtig Vurdering af den politiske Situation, og dels skyldes at hverken Marine- eller Flaadeledelse har haft bestemte Anskuelser om dette Vaaben og dets Anvendelsesmuligheder som offensivt Vaaben i den strategiske Defensiv, idet Vaabenet ikke har haft nogen større Plads i Ledelsens Overvejelser angaaende den samlede Søstridsmagts Anvendelse i Tilfælde af Krig med England, og at det nærmest kun har været betragtet som et Chancevaaben, tilmed af forholdsvis ringe Betydning, som nærmest maatte finde Anvendelse mod det fjendtlige Lands Trafik.

At Flaadeledelsen allerede i Begyndelsen af August skulde have forandret Synspunkt med Hensyn til Undervandsbaadenes Anvendelse er næppe tænkeligt, man maa snarere opfatte det saaledes, at Omstændighederne efterhaanden ligefrem nødvendiggjorde en mere offensiv Anvendelse af dem, og at der med andre Ord fremkom Opgaver for hvis Løsning Anvendelsen af Undervandsbaade var formaalstjenligere end af noget andet Vaaben.



Allerede d. 6. August blev saaledes 10 (muligt 14) Undervandsbaade udsendt paa et Kryds i Nordsøen. Maalet var at skaffe Oplysninger om fjendtlige Søstridskræfters Nærværelse i Nordsøen og om muligt at angribe en engelsk Styrke, der formodedes at befinde sig ca. 200 Sømil fra Helgoland.

Undervandsbaadene udsendtes paa en Frontlinie med 7 Sømils indbyrdes Afstand, og Fremstødet førtes op til i Højde med Orkney-Øerne hvor det i Løbet af d. 8 og 9. nu og da lykkedes en enkelt Undervandsbaad at komme i Angreb, dog uden Resultat, paa en Afdeling af »Grand Fleet«, som holdt Øvelser i dette Farvand. Det var under en saadan Angrebsmanøvre at U.-15 blev vædret af Krydseren »Birmingham«.

Ved Fremstødet mistedes foruden U-15 ogsaa U-13, der formentlig er løbet paa en Mine i Nordsøen. Ingen direkte Resultater opnaaedes, men »Grand Fleet« forlagde som Følge af de mod den rettede Angreb sin Øvelsesplads til Farvandet Vest for Skotland.

Ved en saadan Udsendelse af Baadene paa »bred Front« opnaas ganske vist, at Baadene afsøger saa stort et Areal som muligt, men samtidig er der ved Møde med Modstanderen kun Mulighed for at 1 eller højst 2 Baade kommer i Angreb. Endvidere er der stadig stor Mulighed for at hver enkelt Baad bliver overrasket og nedkæmpet. Særlig i Farvande som Nordsøen, hvor Sigtbarheden som Regel er meget lille, vil Risikoen ved at udsende Baade i en saadan Formation være stor.

For at en Udsendelse af denne Art kan være berettiget maa Sandsynligheden tale for, at de opnaelige Resultater staar i det rette Forhold til Risikoen, og man kommer derfor til den Slutning, at der som Grundlag for Operationen maa foreligge ret indgaaende Oplysninger om den fjendtlige Styrkes Opholdssted og Bevægelser, hvad der antagelig har været Tilfældet ved ovennævnte Operation. Endvidere maa man kræve, at Udsendelsen

sker i en Formation, der yder den størst mulige Sikkerhed for egne Baade, hvad der er ensbetydende med, at Baadene enten bør ledsages af en særlig Sikring eller bør udsendes i en saadan Formation, at de gensidigt yder Dækning for hinanden.

I det ovennævnte Tilfælde maa man anse Operationen for at være ført for langt bort fra egen Basis til, at en særlig Sikring ved Overfladeskibe har kunnet anvendes, og Formationen burde derfor have været en saadan, at den gensidige Dækning opnaaedes.

Turen betragtedes imidlertid af den tyske Flaadeledelse som særlig betydningsfuld, idet man mente, at den havde leveret Bevis for Undervandsbaadenes offensive Evne. Admiral Scheer udtaler saaledes, at den var banebrydende for Undervandsbaadenes videre Anvendelse, og han siger: »Der erste Beweis der Seeausdauer war geliefert, und mit äusserste Beharrlichkeit wurde auf dem hier erkannten Wege fortgeschritten, so dass das U-Boot aus einem Küstenverteidigungswerzeug, als das es ursprünglich gedacht war zu der leistungsfähigsten Waffe für Fernwirkung erhoben wurde.»

At man først under Krigen erkendte Undervandsbaadens offensive Karakter, undskylder Admiralen med, at det først viste sig ved Besætningernes uforlignelige Præstationer. Han siger med andre Ord, at et Vaabens offensive eller defensive Karakter bestemmes ved Besætningens Dygtighed, hvilket imidlertid maa anses for urigtigt, idet det kun er Graden af den offensive eller defensive Evne, der er afhængig af Besætningens Duelighed. Grunden til, at den tyske Flaadeledelse betragtede Undervandsbaaden som et Vaaben, der nærmest kun kunde finde Anvendelse til Kystforsvar og lignende, maa snarere antages at være en Følge af, at Undervandsbaaden først kort Tid før Krigen naaede at faa en nogenlunde stor Aktionsradius. Vaabenets offensive Karakter maa nemlig siges at være direkte afhængig af

dets Fremdrivningsmaskineris Præstationsevne, altsaa af Dieselmotorens Ydeevne og Driftsikkerhed. En saadan nogenlunde tilfredsstillende Motor var det først lykkedes at fremstille omkring 1911.

Den næste Opgave, der kom til at foreligge for Undervandsbaadene, var en Rekognoscering. Manglen paa Rekognosceringskrydsere, saavel som disse Fartøjers mindre Skikkethed til denne Opgaves Løsning tvang Flaadefledelsen til at udsende Undervandsbaade til Englands Østkyst for der at observere den fjendtlige Kystpatrouilles Placering med Henblik paa en senere Mineudlægning med Overfladefartøjer.

Anvendelsen af Undervandsbaade til Løsning af denne Opgave maa siges at være mere formaalstjenlig end Anvendelsen af noget andet Vaaben, idet Undervandsbaadene er i Stand til uobserveret at iagttage den fjendtlige Kystsikringstjeneste m. m., og kan udføre Rekognosceringen med al Hensyntagen til egne Baades Sikkerhed, altsaa nærmest uden Risiko.

Ved denne Tid — ca. Begyndelsen af September 1914 — maa man antage, at Undervandsbaadene er blevet posteret i Observations- eller offensivt Øjemed i Nordsøen og udfor de engelske Østkysthavne. Om dette Spørgsmaal udtaler Admiral Scheer kun, at Undervandsbaadene efter Midten af September blev skudt længere og længere frem, og han nævner derefter som Eksempler Sænkningen af »Pathfinder« udfor Firth of Forth og U-9's Sænkning af »Cressy«, »Hogue« og »Aboukir« NV for Hook van Holland.

Ifølge engelske Kilder observeredes tyske Undervandsbaade allerede i September og Oktober 1914 saa nordligt i Nordsøen som ved Orkney- og Shetlands-Øerne, og samtidigt siges de at have etableret en regulær Patrouillelinie omtrent midt i Nordsøen.

Imidlertid var man allerede da kommen ind paa det Spor, ad hvilket Undervandsbaadenes Anvendelse ud-

viklede sig under Krigen. Under et Fremstød mod Kanalen d. 17. August ledsagedes saaledes de 2 Krydsere »Stralsund» og »Strassburg» af 2 Undervandsbaade, der indtog en Ventestilling udfor Vlieland, medens Krydserne stod ned mod Linien Scheveningen—Lowestoft. Undervandsbaadenes Anvendelse her og ved flere lignende Lejligheder maa vel nærmest betragtes som en Sikring af Krydsernes Tilbagetog, altsaa som en nærmest defensiv Foranstaltning, men man ser dog Spiren til den senere anvendte, mere offensive Undervandsbaads-Taktik.

Alt i alt maa den tyske Flaadeledelses Anvendelse af Undervandsbaadene i Krigens første Halvaar anses for at have været for udpræget defensiv. Særlig forekommer det mærkeligt, at Undervandsbaadene ikke umiddelbart efter Fredsbruddet er blevet posteret i Farvandene udfor de fjendtlige Flaadehavne for muligt at opnaa Angrebschancer under Flaadestyrkernes Formering, eller at de i alt Fald koncentreredes til Angreb i det Farvandsafsnit i hvilket »Grand Fleet» næsten til Stadighed afholdt Øvelser. Selv om Vaabenet var nyt og ikke gennemprøvet, maa man sige, at Modvaabnene var endnu mindre udviklede. Den engelske Flaade var saaledes af Mangel paa tilstrækkeligt sikre Baser henvist til næsten uaf-ladeligt at opholde sig paa Søen i de første 5—6 Maaneder af Krigen. I den første Maaned benyttedes særligt Farvandet Øst for Skotland, men derefter opholdt Flaaden sig næsten udelukkende Vest for Skotland. Grunden til denne Flytning var nogle enkelte, mislykkede Angreb af Undervandsbaade (f. Eks. 8. og 9. August). Herved formindskedes Angrebschancerne ganske betydeligt for Undervandsbaadene, og man kommer derfor til at tvivle om denne Anvendelse af Baadene har været helt formaalstjenlig. Resultatet viser i alt Fald, at Anvendelsen har været mindre formaalstjenlig, idet der uden Resultater, men tvært imod ved Tabet af 2 Baade, kun er opnaaet at formindske egne Vaabens Angrebsmulighed.

At Flaadeledelsen inden Udsendelsen skulde have anset Udsigterne for særlig lovende kan man heller ikke antage, fordi Formationen gav en stærk Spredning af Angrebskraften. Det kan derfor tænkes at have været en mere formaalstjenlig Operation at koncentrere samtlige disponible Undervandsbaade i et saa lille Farvandsafsnit som muligt og i en saa taktisk stærk Formation som Udviklingen paa det Tidspunkt tillod, og derefter langsomt skyde dem frem til der var fremkommen en Situation der frembød gode Angrebsmuligheder for nærlig samtlige Baade.

Et Eksempel paa, at man heller ikke vurderede Undervandsbaadenes defensive Værdi under en Flaadekamp ret højt, har man i Krydsertogtet til Doggerbanken d. 23. Januar 1915, ved hvilket Panserkrydseren »Blücher« gik tabt. Der vilde her sikkert kunde være anvendt Undervandsbaade i Forbindelse med Krydserne, saaledes at Baadene marscherede efter disse eller var placerede i et passende Afsnit bag dem, saaledes at de under Krydsernes Retræte enten opnaaede at faa Angrebchancer eller kunde formaa den forfølgende Styrke til at afbryde Kampen helt eller for en Tid.

Grunden til at Undervandsbaadene ikke har været anvendte ved denne Operation til Trods for, at de havde været anvendt tidligere f. Eks. d. 17. August 1914 ved lignende Fremstød, kan kun have været, at Flaadeledelsen ikke vurderede Betydningen af deres Deltagelse ret højt. Der var nemlig paa det Tidspunkt saavel disponible Undervandsbaade ved Helgoland som ved Ems. Ved den sidste Station opholdt sig saaledes U. 19, U. 21, U. 32 og U. 33 af hvilke samme Dag U. 21 afsendtes, antagelig gennem Kanalen, til det irske Hav medens kun U. 32 udsendtes i Forbindelse med Operationen for at indtage en Position ca. 15 Sml. Nord for Borkum. Saa snart Meldingen om Mødet med fjendtlige Stridskræfter indløb d. 24. om Morgenen afsendtes alle 3 Undervandsbaade

fra Ems for muligt at dække Krydsernes Retræte. Inden de naaede frem havde de engelske Skibe netop af Hensyn til eventuelle Undervandsbaade afbrudt Kampen, saa snart »Blücher» var sænket.

Et tydeligere Bevis paa den tyske Flaadeledelses ringe Tillid til Undervandsbaadenes Kampværdi, kan man næppe tænke sig.

Med Februar 1915 indtraadte der et Vendepunkt i Undervandsbaadenes Anvendelse, idet Admiral von Pohl inden sin Overtagelse af Kommandoen over Flaaden havde opnaaet Kejserens Løfte om Undervandsbaadshandelskrigens Paabegyndelse.

Grunden til at han havde søgt og opnaaet Tilladelsen til Undervandsbaadenes Anvendelse til denne Krigsførelse var, at han ikke ansaa det for muligt at tvinge England i Knæ ad nogen anden Vej, fordi den engelske Flaades Placering i Scapa Flow havde løst baade den offensive Opgave, at blokere den tyske Flaade, og den defensive Opgave, at undrage sig de tyske Undervandsbaades Angreb.

Ved Overgangen til denne Krigsførelse maatte den første Følge blive, at Undervandsbaadene udelukkende anvendtes til denne Krigsførelse og derfor ikke mere kunde regnes som disponible til saadanne Operationer af den øvrige Søstridsmagt, som tog direkte Sigte paa den fjendtlige Flaades Tilintetgørelse.

Om Ødelæggelsen af den fjendtlige Nations Handel kan være Søkrigsmagtens Hovedmaal, og være den Vej der alene kan føre til Maalet, Fjendens Underkaster sig ens Villie, er et Spørgsmaal, der maa betragtes som liggende udenfor denne Opgaves Ramme. Det maa her kun være Opgaven at anstille nogle Betragtninger over Undervandsbaadens Anvendbarhed til denne Krigsførelse, saa at man derved kan finde de Betingelser, der nødvendigvis maa være opfyldte, hvis denne Krigsførelse overhovedet skal have Chancer for at virke efter sin

Hensigt; at lamme eller true den fjendtlige Magts Livsnerve med Tilintetgørelse.

Da det er en Forudsætning, at Undervandsbaads-handelskrigen føres af den underlegne Flaade, vil den som Følge af den overlegne Flaades Herredømme paa Havet ikke kunne lade sig udføre som en Opbringelse, men maa forme sig som en Ødelæggelse af de fjendtlige Handelsskibe.

Til dette Formaal er Undervandsbaaden i Besiddelse af følgende Vaaben, der kan finde Anvendelse: Torpedoen, Søminen, Artilleri og endelig Brand- og Sprængbomber. Af disse kan Artilleriet og Bomberne kun anvendes i uddykket Tilstand, de sidste endda kun ved at borde Skibet. Der er følgelig kun Mulighed for at Krigsførelsen hovedsagelig kan baseres paa disse Vaaben, saa længe Fjendens Modforanstaltninger er spredte og svage, og Anvendelsen af dem maa derfor nærmest falde bort, saa snart Fjenden har etableret en udstrakt Sikringstjeneste eller er gaaet over til Konvojering og Armering af Handelsskibene. De nævnte to Vaaben kan derfor kun anses for anvendelige i denne Krigsførelse, inden Fjenden har faaet iværksat kraftige Modforholdsregler, altsaa kun i Krigens første Tid. Senere kan de ikke finde systematisk Anvendelse, men kan nærmest kun anvendes som Chancevaaben.

Torpedoen og Søminen kan derimod altid finde Anvendelse saavel under Begyndelsen af Krigen som senere hen, og det maa derfor særlig blive paa disse Vaaben, Handelskrigen baseres, og af disse særlig Torpedoen. Med Hensyn til Minen maa Anvendelsen af denne gaa ud paa at indsnævre det Omraade som de torpedobevæbnede Undervandsbaade skal afpatrouillere, altsaa frembringe en Art Kraftkoncentration, eller ogsaa at formindske Risikoen for egne Baade. Det sidste maa særlig være Tilfældet i snævre Farvande eller i Farvande, hvor den fjendtlige Sikringstjeneste er særlig stærk.

Grunden til dette er, at Udlægningen af Minerne ikke behøver at finde Sted i Løbet af et bestemt, kortere Tidsrum eller behøver at foregaa under en Nærmelse til det fjendtlige Fartøj, saaledes som det er Tilfældet ved et Angreb med Torpedo.

Da Undervandsbaadene imidlertid kun kan medføre et forholdsvis ringe Antal Miner eller Torpedoer, paa hvert Togt, maa den første Betingelse for Undervandsbaadshandelskrigens Gennemførelse følgelig blive, at Undervandsbaadene forefindes i et betydeligt Antal.

Den anden Betingelse maa, som det fremgaar af det ovenstaaende blive, at Ødelæggelsen foretages fra den neddykkede Tilstand, altsaa sker uden Varsel, idet Undervandsbaaden kun i denne er i Stand til om ikke just at modstaa saa dog i Stand til i udstrakt Grad at unddrage sig Fjendens Modforanstaltninger.

Da Handelskrigens Udførelse maa forme sig som en Ødelæggelse af Handelskibene og da en Undersøgelse af Skibet til Bestemmelse af dets Nationalitet, Ladning m. m. ligesom Afgivelsen af Varsel med Henblik paa Besætningens Redning kun kan udføres med stor Risiko for Undervandsbaaden, maa den følgelig forme sig som en hensynsløs Nedskydning af alle i visse nærmere angivne Farvande sejltende Skibe.

Med Hensyn til Undervandsbaadshandelskrigens Udførelse maa denne selvfølgelig være underkastet Taktikens Krav om Kraftkoncentration. Operationsmaalet er nu den fjendtlige Handelsflaade og de Marschruter, der skal opereres paa, det fjendtlige Lands Tilførselsveje eller Komuniaktionslinier.

For at Udførelsen kan være saa formaalstjenlig som muligt, maa Undervandsbaadene følgelig anbringes paa Fjendens Kommunikationslinier i en saa gunstig Position og Formation som muligt. Af offensive Hensyn bør Baadene anbringes i en saa tæt Formation som formaalstjenlig og paa det eller de Steder, hvor Trafikken



er tælttest. Det sidste afhænger af det fjendtlige Lands geografiske Forhold og er derfor ikke underkastet ens egen Kontrol uden for saa vidt, man for en kortere Tid er i Stand til kunstigt at frembringe en Sammenpressen af Trafikken ved en udstrakt Mineudlægning.

Af offensive Hensyn bør Undervandsbaadene derfor koncentrereres til Optræden saavel med Miner som med Torpedoer i de Farvande gennem hvilke Trafikken er tvungen til at gaa.

De defensive Hensyn vil imidlertid modsætte sig denne Koncentration, fordi et stort Antal Undervandsbaades Optræden i et begrænset Farvandsafsnit vil lette Modstanderen hans Opgave, idet han vil kunne koncentrere sine Dækningsfartøjer m. m. i det samme Farvand. Endvidere vil Modstanderen, naar Baadene koncentrereres i enkelte Farvande, have en Mulighed for at dirigere sin Trafik gennem andre Farvande og derved i alt Fald for en Tid ungsaa Undervandsbaade.

Af defensive Hensyn bør Undervandsbaadene derfor nærmest optræde enkeltvis og spredes over et stort Areal. Modstanderen tvinges derved til ogsaa at sprede sine Dækningsforanstaltninger over det samme Areal, hvorved Risikoen for den enkelte Undervandsbaad bliver betydeligt formindsket, ja bliver relativt mindre pr. Baad end ved den koncentrerede Optræden. Samtidig opnaar man ved denne Spredning af Baadene, at Modstanderen ikke mere har Chance for at dirigere Trafikken gennem Farvande, hvor ingen Undervandsbaad optræder.

Om man i et givet Tilfælde vil vælge at koncentrere Undervandsbaadene i enkelte snævre Farvande eller, om man vil vælge at sprede dem over hele Farvandet udenom det fjendtlige Lands Kyster maa selvfølgelig blive afhængig af Fjendens Modforanstaltning, det fjendtlige Lands geografiske Forhold, Trafikkens Størrelse og Betydning, Undervandsbaadenes Antal og Udviklingsgrad m. m.

Under Overvejelserne i November 1914 angaaende

den eventuelle Førelse af en saadan Handelskrig rejste der sig Røster for begge Metoder. Admiral v. Tirpitz hævdede saaledes, at man skulde etablere enkelte stærke Spærrelinier over de vigtigste Trafikruter. I denne Anledning udtaler Admiralen: »Die Blokade von ganz England klingt zu sehr naeh Bluff, Blokade zunächst der Themse scheint mir besser.« Grunden til at han ikke ansaa en Blokade af hele den engelske Kyst for formaalstjenlig var nærmest, at han ikke mente at de for denne Operations Udførelse nødvendige Midler var til Stede, idet Tyskland kun paa dette Tidspunkt ca. 1. December havde 31 Undervandsbaade.

Admiralstabschefen med flere krævede derimod en Blokade af hele Farvandet omkring England og Irland, og det blev dette Forslag, der blev antaget, da der blev taget Bestemmelse om denne Krigsførelses Paabegyndelse, idet næsten hele Farvandet omkring England blev erklæret for Farezone.

Da den tyske Flaadeledelse greb til Førelsen af Undervandsbaadshandelskrigen (Februar 1915) meddeltes der Undervandsbaadene følgende Ordre (A. S. — Side 322): Die Sicherheit des U-Bootes steht in erster Linie. Das Auftauchen zum Untersuchen von Schiffen wird dabei der eigenen Sicherheit wegen zu vermeiden sein, da, abgesehen von der Gefahr etwaiger Überraschung durch feindliche Schiffe, auch bei neutralen Abzeichen keine Gewähr besteht, dass man nicht ein feindliches Schiff vor sich hat. Das Führen einer neutralen Flagge, selbst das Anbringen neutraler Abzeichen, bietet also noch keine Gewähr dafür, dass ein Dampfer tatsächlich neutral ist. Seine Vernichtung ist daher gerechtfertigt, wenn nicht noch weitere Begleitumstände für seine Neutralität sprechen.»

Denne Ordre tillader den hensynsløse Krigsførelse, idet den saa stærkt indprænter de defensive Hensyns alt overvejende Betydning, og den maa derfor siges nærligt

at tilfredsstille den omhandlede Strategis Fordringer, selv om den ikke indeholder den direkte Befaling til den hensynsløse Handelskrigs Førelse.

Imidlertid blev den uindskrænkede Undervandsbaads-handelskrig denne Gang intet andet end en tom Trusel, der gav Modstanderen Lejlighed til at ruste sig mod en eventuel senere Antagelse af denne Krigsførelse. Allerede d. 14. Februar indløb der nemlig Ordre fra Kejseren om foreløbig at respektere neutrale Skibe, og den næste Dag Ordre til ikke at paabegynde Krigsførelsen før efter nærmere Ordre.

Den nye Instruks af 18. Februar for Undervandsbaadshandelskrigens Førelse kom derefter til at lyde saaledes:

1. U-Handelskrieg ist mit allem Nachdruck zu führen.
2. Feindliche Handelsschiffe sind zu vernichten.
3. Neutrale Schiffe sollen geschont werden. Das Führen einer neutralen Flagge oder von Schornsteinsabzeichen neutraler Dampferlinien ist allein jedoch nicht als Gewähr für neutraler Nationalität anzusehen. Auch das Führen weitere neutrale Abzeichen bietet keine volle Sicherheit; der Kommandant hat alle begleitende Umstände, die zur Erkennung der Nationalität des Schiffes dienen können, zur Beurteilung heranzuziehen, z. B. Bauart, Kurs, allgemeines Verhalten u. s. w.  
.....
7. Sollen trotz der Heranziehung grösster Umsicht Verwechselungen vorkommen, wird der Kommandant gedeckt werden.»

Ved Punkt 3 i Instruksen er Handelskrigen egentlig dødsdømt idet en saa omhyggelig lagttagelse af Skibet er umulig gennem et Periskop. Undervandsbaadschefen maa derfor i Praxis betrakte Flag m. m. som bestemmende for Skibets Nationalitet, og er følgelig henvist til at skaane ethvert Skib, der fører neutralt Flag. Hvis

Modstanderen derfor tillader eller beordrer sine Handelskibe til at føre neutrale Flag m. m. vil Ødelæggelsen af Handelsskibe nærmest være reduceret til Nul.

Den i Begyndelsen, eller i alt Fald ved den først udstedte Ordre, for Tyskland forholdsvis lovende udseende Undervandsbaadshandelskrig var saaledes af politiske Hensyn allerede ved sin Iværksættelse bleven betydningsløs som Indsats i Bestræbelserne for at naa Krigens Maal.

End yderligere svandt Chancerne for, at denne Krigsførelse kunde føre til Maalet, da Kejseren som Følge af Amerikas truende Holdning i Anledning af Lusitania-Affæren udstedte den Ordre, at ingen Passagerdamper selv under fjendtlig Flag maa sænkes. Denne Ordre udelukkede f. Eks. Muligheden for at sænke fjendtlige Troppetransportskibe, fordi det fra en Undervandsbaad var umuligt at afgøre om et Skib transporterede Tropper eller Passagerer.

Baade Admiral v. Tirpitz og Admiral Bachmann gjorde Forestillinger hos Kejseren for at opnaa denne Ordres Tilbagekaldelse, men opnaaede intet, til Trods for at begge anmodede om deres Afsked i Tilfælde af, at Ordren opretholdtes. Samme Dag skriver Admiral v. Tirpitz i denne Anledning i sin Dagbog: »Wir führen den U-Bootskrieg nach einer Methode weiter, bei der er nicht leben und nicht sterben kann.«

I den første Tid koncentreredes Undervandsbaadenes Optræden særlig i Kanalen og i Farvandet Vest for England. I Kanalen blev det hovedsagelig Mineundervandsbaadene, der kom til at operere, saa snart der var færdigbygget et tilstrækkeligt stort Antal af dem. Den første Mineudlægning fra Undervandsbaad fandt Sted i Kanalen i Juli 1915 og fra det Tidspunkt voksede disse Baades Virksomhed i dette Farvand ganske betydeligt. Admiral Bacon udtaler saaledes, at Mineudlægningen fra

tyske Undervandsbaade i Kanalen voksede i en højst foruroligende Grad i Tiden fra August 1915 til Marts 1916.

I Løbet af Sommeren 1915 svandt Undervandsbaadenes Anvendelse i Farvandet Vest for Irland efterhaanden hen, og Baadene sendtes til Middelhavet, hvor der netop paa det Tidspunkt (Juli—August 1915) var særlig gode Muligheder baade for at føre Handelskrig og for at naa mere direkte Svækkelser af den fjendtlige Stridsmagt, fordi de Allierede netop paa denne Tid havde indladt sig paa Dardanellerforetagendet.

Ved Slutningen af August indstilledes af politiske Hensyn (Arabic-Affæren) Undervandsbaadshandelskrigen paa Irlands Vestkyst helt, og endelig udstedtes d. 18. September Ordre til helt at indstille denne Krigsførelse saavel i Farvandet Vest for England som i Kanalen og indtil videre kun at føre den i Nordsøen og tilmed kun efter Priseordningen.

I Løbet af Sommermaanederne var der i Farvandene omkring England sænket følgende Antal engelske Dampere paa over ca. 1500 Reg. Ton:

Maj .....	43
Juni .....	70
Juli.....	80
August.....	80
September .....	16

Nærlig et Aar var Situationen for Undervandsbaadshandelskrigen saaledes, men ved Admiral Scheer's Overtagelse af Kommandoen over den tyske Flaade d. 15. Januar 1916, søgtes der bragt nyt Liv i den. Admiralens Syn paa denne Krigsførelse fremgaar af Udtalelsen i hans Bog (Side 160): »Auf militärischer Seite herrschte kein Zweifel, dass ein Erfolg im Handelskrieg nur zu erwarten war, wenn das U-Boot die Ermächtigung hatte, seiner Eigenart entsprechend zu verfahren; jede Beschränkung minderte die Erfolgsaussichten erheblich.«

Admiralen var af den Mening, at Undervandsbaadenes Anvendelse hidtil nærmest havde været spildt, og han søgte derfor med alle Midler, at opnaa Tilladelsen til snarest muligt at paabegynde den uindskrænkede Undervandsbaadshandelskrig. Han fik Kejserens Løfte om dens Paabegyndelse omkring Marts, men herved blev det ogsaa, idet den afgørende Ordre eller Tilladelse ikke kunde opnaas, og der skete derfor ikke nogen væsentlig Forandring ved denne Krigsførelse.

Den eneste Rettesnor Admiralen havde angaaende Undervandsbaadenes videre Anvendelse var, at Regeringen i Begyndelsen af Marts havde taget Beslutning om, at den uindskrænkede Undervandsbaadshandelskrig indtil videre skulde udsættes paa ubestemt Tid.

Da Admiralen som ovenfor nævnt ikke ansaa denne Krigsførelse i dens hidtidige Form for formaalstjenlig, maatte han se at finde en Udvej, der muliggjorde en mere formaalstjenlig Anvendelse af Undervandsbaadenes Kampkraft. Det der laa nærmest, var at anvende dem i direkte krigsmæssigt Øjemed, og Undervandsbaadene blev derfor lidt efter lidt trukket tilbage fra Handelskrigen for at kunne anvendes i Forbindelse med den øvrige Flaade.

I Undervandsbaadenes taktiske Anvendelse skete der nu en Forandring, idet Samarbejdet kom i Stand mellem disse og Overfladeskibene, Ræssonementet, der laa til Grund for denne Anvendelse, var følgende: da Undervandsbaadenes Ødelæggelse af fjendtlige Krigsskibe er saa ringe, fordi den fjendtlige Flaade ikke udsætter sig for Undervandsbaadenes Angreb, maa man ved Anvendelse af sine øvrige Søstridskræfter søge at give Undervandsbaadene forøgede Angrebschancer ved at drage den fjendtlige Flaadestyrke hen til dem.

De fleste af Krydsertogterne med Beskydning af engelske Østkysthavne maa betragtes som Forsøg i denne Retning, idet Undervandsbaadene altid var placerede enten

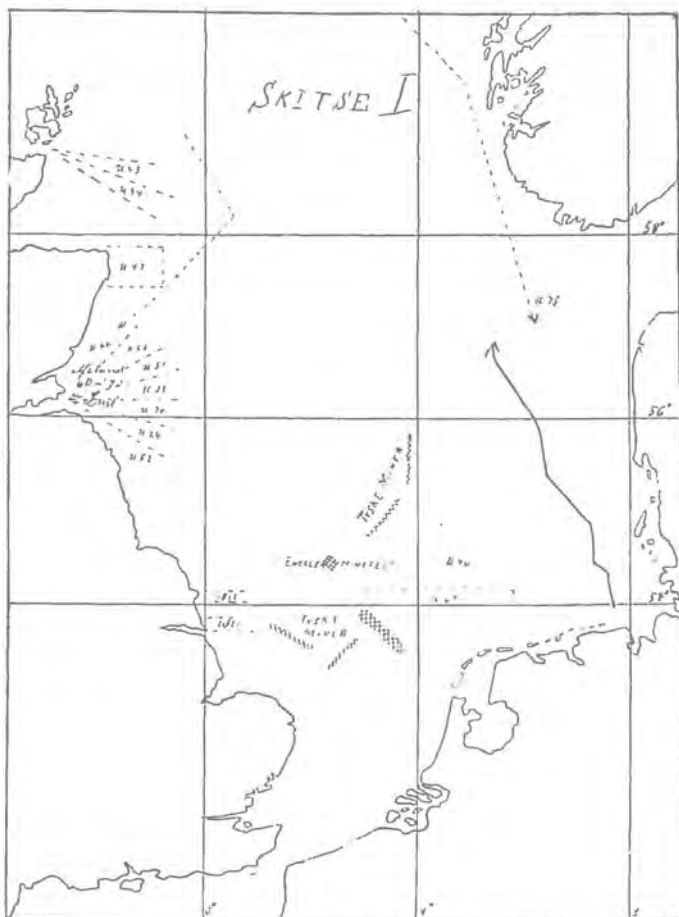
udfor de fjendtlige Baser eller i Angrebslinier paa Siden af Hovedstyrkens Marschrute.

Dette Samarbejde mellem Undervandsbaade og Overfladeskibe var første Gang forsøgt under Flaadefremstødet med Beskydning af Kysten ved Yarmouth d. 3. November 1914, idet Undervandsbaade var posterede Syd og Nord for det truede Sted, samt ud for Firth of Forth. Udstationeringen var resultatløs hvorfor yderligere Forsøg i denne Retning ikke blev foretaget før i 1916.

Som Eksempler paa de tyske Undervandsbaades Udstationering kan man tage deres Placering under Krydset, der førte til Nordsøslaget og deres Placering under et senere Kryds i August samme Aar.

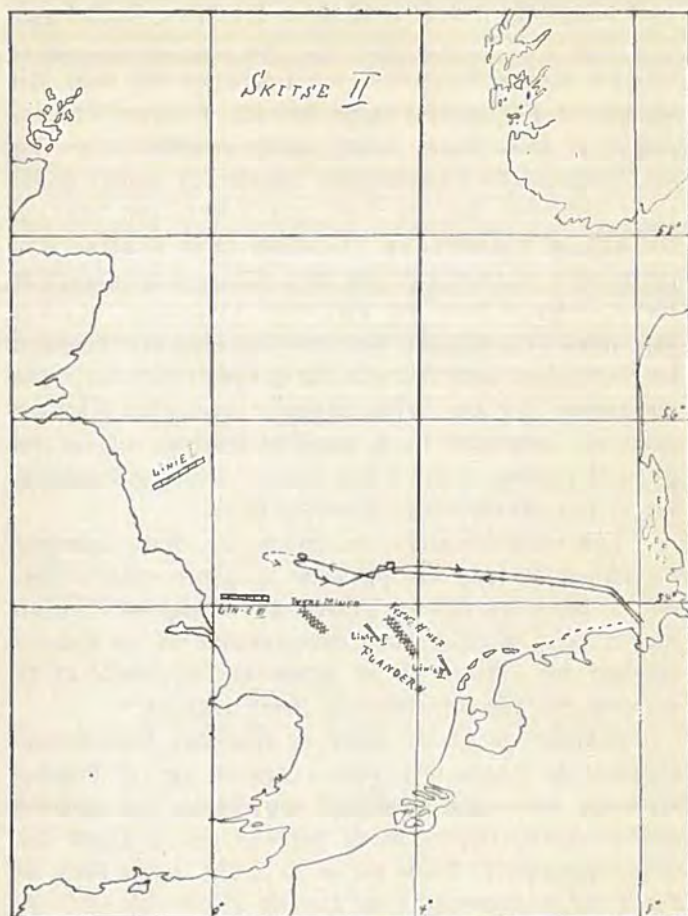
Med Hensyn til det første var den oprindelige Hensigt angivet i en d. 18. Maj til Flaaden udstedt Befaling, der lød (A. S. — Side 197): »Die Beschiessung von Sunderland durch unsere Kreuzer soll den Feind zum Vorschieben von Streitkräften gegen uns nötigen. Zum Angriff auf den vorstossenden Gegner stehen die Hockseestreitkräfte südlich der Doggerbank, und U-Boote in Angriffstellung an der englischen Ostküste. Die feindlichen Ausfallhäfen werden durch Minen verseucht werden. Das Marinenkorps unterstützt die Unternehmungen mit seinen U-Booten. Auf den Fahrt ist soweit Zeit und Umständen es gestatten, Handelskrieg zu führen.«

Til Disposition for Foretagendet regnedes med 16 Baade fra Flaaden og 6 til 8 fra Flandernstationen. Allerede d. 15. Maj tiltraadte Undervandsbaadene et Kryds i Nordsøen, nærmest i Rekognosceringsejemed, og fra d. 23. Maj til d. 1. Juni skulde Undervandsbaadene oprettholde de dem tildelte Poster. Placeringen af Flaadens Baade fremgaar af Skitse I. De resterende Baade og Baadene fra Flandern var posterede udfor Terschelling, og deres Placering maa antages at have været en lignende som under Fremstødet d. 19. August, hvilken er vist paa Skitse II.



Vejrforholdene tillod imidlertid ikke den for Foretagendet nødvendige Luftsiktsrekonoscering, hvorfor Planen maatte forandres for dog at drage Nytte af Undervandsbaadernes Udstationering. Det besluttedes derfor at foretage et Fremstød mod Trafikruten Shetland—Norge. Ved denne Operation kunde Udstationeringen af Undervandsbaadene være formaalstjenlig, selv om den ikke





blev det i saa høj Grad som ved den oprindelige Operation.

Ganske vist var der nu nærlig de samme Angrebsmuligheder for de udfor Scapa Flow og Firth of Forth stationerede Undervandsbaade, men til Gengæld vilde nu de i den sydlige Del af Nordsøen stationerede Baade ikke yde den Dækning for Retrætelinien som ved den

oprindelige Operation, fordi dette Fremstød Nord i sikkert ikke vilde formaa den engelske Flaadeledelse til at dirigere stærke Flaadestyrker fra Kanalen op mod den nuværende Retrætelinie langs Jyllands Vestkyst. Placeringen af disse Baade maatte derfor nærmest anses for betydningsløs for Foretagendet, hvorfor de muligt burde være posterede længere Nord paa i Nordsøen som en Dækning af Retrætelinien. Grunden til at Baadene ikke inden eller omtrent samtidig med Flaadens Udmarsch er blevet dirigeret Nord paa maa enten have været, at deres Medvirken i Operationen har været betragtet som nærmest betydningsløs, fordi der kun havde været ringe Angrebsmuligheder for dem, eller ogsaa at Admiralen ikke har ment sig berettiget til at anvende Baadene til en saa fjærn Operation, fordi deres Opgave først og fremmest var at føre Handelskrig i Kanalen m. m.

Undervandsbaadenes Udstationering blev nærmest resultatløs, idet de kun opnaaede at afgive enkelte Meldinger om Observation af fjendtlige Flaadestyrker, uden dog at disse Meldinger var tilstrækkelige til, at Flaadeledelsen var i Stand til at danne sig et Billede af de engelske Styrkers Størrelse og deres Hensigt.

Grunden til at de udfør de fjendtlige Flaadehavne stationerede Baade ikke kom i Angreb var at Flaadestyrkerne var marscherede ud om Natten og saaledes allerede inden Daggry havde passeret det af Baade besatte Omraade, til Trods for at de f. Eks. udfør Firth of Forth var stationerede i en Afstand af 60—70 Sml. fra Fjordens Munding.

(Fortsættes).

## Om Opvarmning og Ventilation i vore Skibe.

Af Kaptajn Albeck.

Trangen til større Bekvemmeligheder om Bord i Skibene har ellers overalt i Verden ført til, at der bliver taget mere og mere Hensyn til de Apparater, hvormed man opvarmer og ventilerer.

Det maa da ogsaa hurtigt indrømmes af enhver, der har været blot lidt om Bord i vore Skibe, at Opvarmnings- og Ventilationsforholdene er alt andet end gode. Særligt paa vore Banjer, men ellers overalt, hvor mange Mennesker skal være sammen, føler en indtrædende straks Virkningerne af den daarlige Luft, og ganske naturligt trænger det Spørgsmaal sig paa, i det Øjeblik, da man kommer ind i et saadant Opholdsrum, hvor mange Kubikmeter Luft, der rettelig bør beregnes til hver enkelt, eller hvor det som om Bord hos os af praktiske Grunde er umuligt at skaffe saa meget Rum, som der fordres efter Loven, hvor ofte Luften da bør fornyes, for at Beboernes Aandedræt kan foregaa frit og uhindret.

Paa Landjorden er Bygningernes forsvarlige Opvarmning og Ventilation stedse et Spørgsmaal af overordentlig stor Betydning, men ogsaa en Sag, der er langt mere ligetil end om Bord i Skibene, hvor den jo som oftest maa siges at være meget indviklet og vanskelig, til dels paa Grund af den meget ringe Vægt og den meget ringe Plads, der kan afses til disse Formaal.

Da det Resultat, der opnaaes ved Princippet Damp-rørsopvarmning og Koldluftblæsere, saaledes som det er anvendt om Bord i vore Skibe, er saa utilfredsstillende, som det er, giver det god Anledning til Forslag til Forbedringer.

Det efterfølgende skal derfor ikke blot være en Kritik af det bestaaende, men det foreslaaes tillige til Overvejelse om ikke nedennævnte Systemer — et Thermo-tankventilationssystem eller et Varmelamelfladesystem — hvor det ved begge er lykkedes at undgaa de fleste af de Indvendinger, der kan nævnes mod den nuanvendte Anordning, med Fordel vil kunne træde i Stedet for denne ved Nybygninger.

De mest iøjnefaldende Mangler ved Damprørsopvarmning med Koldluftblæsere er:

1) en ulige Fordeling af Varmen; Temperaturen i Nærheden af Ovnene er som Regel for høj, medens den borte fra Ovnene paa samme Tid er altfor lav.

2) at en Lækage paa Ledningsforbindelsen forarsager stærk Sved paa Dækket og Skibssiden, med deraf følgende Ødelæggelse af Bekvemmeligheder, Tøj og desl. ligesom det koster forholdsvis meget at vedligeholde.

3) at Fortætningen i Rørene som Regel laver en irriterende Støj, der plejer at være ualmindeligt vedholdende.

4) at der er stor Ulejlighed og mange Ubehageligheder forbundet med at komme til Rørene, i Særdeleshed, naar Rummet er optaget enten af Beboere eller af Gods.

5) at der er Risiko for at faa Papir eller Tøj antændt, naar det som saa ofte om Bord lægges paa Varmerørene i Beboelsesrummene.

6) at den Plads som Rørene optager saavel som deres Vægt er forholdsvis betydelig.

7) at den Udtørring af Luften, der finder Sted, har en skadelig Virkning paa Beboernes Helbred.

8) at der fremkaldes en sundhedsfarlig Træk, naar Luften fornyes, idet Blæsere sender en iskold Luftstrøm ind i de opvarmede Rum.

For Ammunitionsmagasinernes og Lasternes Vedkommende, hvor vi jo endnu stadig er henviste til na-

turlig Træk med Kulsejl, er det ofte vanskeligt at holde Temperaturen nede om Sommeren under den befalede Maksimalgrænse.

Siden Indførelsen af de kemiske Kanonammunitioner har der som bekendt i de fremmede Mariner oftere fundet Eksplosioner sted om Bord i Krigsskibenes Magasiner — og pludselige Ildebrande i Kulkasserne fremkaldt ved for stærk Opvarmning eller Mangel paa Ventilation er ogsaa kun allfor velkendt af de Søfarende.

Der kan næppe være Tvivl om, at kemiske Forandringer i Ammunitionen fremkaldt af de samme Aarsager er Skyld i nogle af disse Eksplosioner.

Naar derfor nu «Niels Juel» skal anvendes som Repræsentationsskib, hvorved det vel hyppigt vil komme til varmere Klimater, da er der al mulig Grund til her at tage særlige Hensyn, saaledes at Temperaturen saavel i Ammunitionsmagasinerne som i Kulkasserne kan holdes indenfor sine Grænser. De nævnte Systemer er da ogsaa konstruerede til at efterkomme disse Krav, og de er indrettede saaledes at de, opstillede udenfor de Rum, der skal afkøles, kan suge Luften ud af Rummet, afkøle den og sende den tilbage og saaledes fremkalde en stadig Cirkulation.

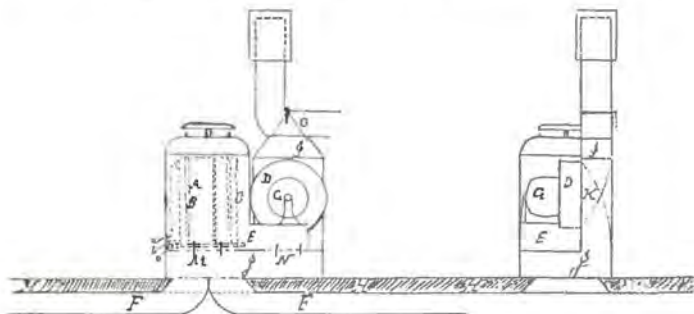
Men foruden at holde Temperaturen under denne sikre Grænse, kan det ogsaa være ønskeligt at bortskaffe Æther og andre brændbare Gasarter, som muligvis kunde have samlet sig i Magasinerne. Systemerne er derfor lavede med Af- og Tilgangsrør til Atmosfæren, og ved at skifte et Spjæld kan Rummene stadig forsynes med frisk og afkølet Luft.

Hvis Atmosfæren imidlertid er meget varm vil dette være ødselt, man bør da udlufte Magasinerne f. Eks. een Gang hver 6. Time, og da kun i et Kvarterstid — ellers lader man Luften cirkulere som ovenfor beskrevet, hvad der naturligt vil gøre Systemernes Anvendelse meget økonomisk.

Den fortættede Fugtighed fra den afkølede Luft samles i en særlig Kasse under Afkøleren og bortledes herfra gennem Drainrør.

Paa Figuren I viser A Opvarmeren eller Afkøleren, B Rørene der gaar ind i den.

Damp til Opvarmning eller Søvand til Afkøling kan efter Behag sendes gennem Tilgangsrøret ved a og bort-



Figur I. Thermostat systemet.

gaar gennem en Dampfælde og Afgangsventil b. Det hele er omgivet af en ydre Kasse eller Skal C.

Luften fra en Blæser D, sendes gennem det ringformede Rum E om Opvarmeren eller Afkøleren og passerer derefter Rørene B, idet den opsuger Varmen, (Kulden) ved Berøring dels med Opvarmeren dels med Rørene, ved Passagen gennem disse.

Luften kan her om ønskes gøres fugtig ved at aabne en Ventil o paa Siden af Thermostat tanken. Et gennemhullet Damprør, der omgiver Opvarmeren forsyner Luften med den ønskede Fugtighed. Luften der saaledes er inddampet eller gjort fugtig gaar gennem Rørene ud i Luftafgangene F, gennem hvilke Luften kommer til alle Hovedgrenene og derfra igen fordeles til de forskellige Rum og Kabytter, der skal opvarmes eller afkøles. Blæseren drives af en elektrisk Motor G.

Thermotanken staar paa Dækket B ovenpaa eller inden i det Rum, der skal opvarmes (afkøles) eller blot ventileres, og den er forsynet med Spjæld M og N til Regulering af Temperaturen og Mængden af den Luft, der opvarmes.

Hovedventilatorskakten I er forbunden med Midten af Blæseren (D) og er aaben i sin øvre Ende ud til Atmosphæren eller ved at skifte Spjældet O i Forbindelse med Magasinerne, medens den nedre Ende er i eet med Bunden af Thermotanken J, som direkte er aaben til Luftafgangene F.

Dobbeltspjældet K, er anbragt i Hovedventilatorskakten I saaledes, at den kan sætte Blæserens Midte i Forbindelse med Atmosphærens Luft eller med Luften i Hovedgrenene. Toppen af den ydre Kasse eller Skal C er forsynet med en champignonformet Skrueventil L; det vingeformede Klapspjæld M er anbragt under Opvarmeren, medens Spjældet N er fæstet under Blæserens Afgang til E, saaledes at den kan lade Luften passere direkte fra Viften til Kanalerne, uden at komme i Berøring med Opvarmeren eller Afkøleren A.

For nu at sende varm eller kold Luft ned i Rummene, skal den champignonformede Ventil L og Spjældet N lukkes, medens Dobbeltspjældet (K) aabnes til Atmosphæren og lukkes til Thermotankbunden J.

Luften suges saa ind i den vandtætte Hætte, ned igennem Hovedventilatorskaktens øverste Del ind i Blæseren og drives herfra ind i det ringformede Rum E rundt om Opvarmeren og derfra gennem Rørene B, som enten er opvarmede eller afkølede, gennem Spjældet M ind i Rummet J i Bunden af Thermotanken og derfra ned i Hovedforsyningsledningerne F. Luftens Temperatur reguleres ved Spjældene M og N.

For at suge Luften fra Rummene lukkes Spjældene M og N, medens Dobbeltspjældet K lukkes til Atmosphæren og aabnes til Rummet J i Bunden af Thermotanken.

Endelig aabnes den champignonformede Ventil L i Toppen af Kassen A.

Luften suges nu fra Kanalerne F af Blæseren gennem Rummet J ind i Hovedventilatorskakten I's nederste Del og ind i Viften, hvorfra den drives ind i det ringformede Rum E, og bortgaar til Atmosfæren gennem Toppen af Kassen A.

Ønskes Luften fornyet i Magasinerne aabnes Spjældene ved de specielle Luftkanaler, der fører til dem og Magasinsdørene. Endvidere lukkes Spjældene L og N.

Luftens Gang er da som ovenfor beskrevet under almindelig Luftfornyelse.

Ønskes Luften cirkuleret i Magasinerne og afkølet, men uden Luftfornyelse, indstilles Ventil O og Spjældene til Beboelsesrummene lukkes. Luften suges da fra Magasinerne forbi Ventil O ind i Toppen af Ventilatorskakten, ledes forbi K ind i Blæseren, derfra gennem Afkøleren, gennem M ned i de af Tilførselskanalerne F, der leder til Magasinerne. Spjældene L og N er lukkede som forhen.

Luft ved Atmosfærens Temperatur kan af Thermotanken sendes ned i Rummene ved at indstille Spjældene paa samme Maade som, naar man sender opvarmet eller afkølet Luft ned, kun aabnes Spjældet N fuldt og der spærres af for Dampen eller Saltvandet ved Tilgangsventilen.

Det bør bemærkes, at der er taget særlige Hensyn til Thermotankens Virkningsgrad ved først at lade Luften gaa imellem den ydre Overflade af Opvarmeren (Afkøleren) og Kassen, saaledes at man er sikker paa, at Luften ikke møder nogen Overflade, hvor Varmen kan gaa tabt ved Udstråling, efter at Luften har været igennem Opvarmeren, og at den paa samme Tid virker som en Isolator for Opvarmeren inden i og Temperaturen udenfor

Thermotanken er altsaa konstrueret saaledes, at den forbinder et virkningsfuldt og altid anvendeligt Ventila-



tionssystem med et meget fuldkomment Anlæg til Opvarmning eller Afkøling, og saaledes at man desuden er i Stand til at afpasse Fugtighedsgraden efter Ønske.

Dette System har jeg haft Lejlighed til at observere om Bord i Frederik den 8., og jeg fandt at det virkede upaaklageligt baade som Ventilations- og Opvarmningsapparat. — Omend det i Drift skal være mere bekosteligt

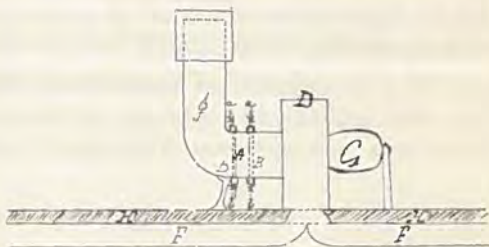


Fig. II. Varmelamelflade.

end det nuværende System — saa opvejes dette sikkert langt af de opnaaede Fordele.

Men der er imidlertid ogsaa konstruerede langt mindre komplicerede Apparater blandt andet af danske Firmaer. Paa Fig. II er I en Luftkanal til Atmosfæren, A en Samling Varmelamelflader indrettede til Opvarmning med Damp eller Afkøling med Saltvand efter Ønske ganske som ovenfor. D er en Blæser, der suger Luften gennem I og Opvarmeren A og drives af en Elektromotor G. Det hele hviler direkte paa Dækket H, saaledes at Luften direkte kan blæses ned i Hovedkanalerne F.

For at sammenligne den Vægt der nu anvendes til at opvarme og ventilere »Peder Skram» med den Vægt, der efter dette sidstnævnte Princip vilde være medgaaet dertil; fik jeg fra Orlogsværftet at vide, at »Peder Skram»s Varmeinstallation vejer 4000 kg og dens Ventilatorer (uden Ledningskanaler) udenfor Maskin- og Kedelrum

1200 kg og fra Ingeniørfirmaet I. Krüger at vide, at to af nævnte Apparater kan forny Luften 8 Gange pr. Time i et Rum paa 1150 m<sup>3</sup> og Luften 4 Gange pr. Time i et Rum paa 700 m<sup>3</sup>, svarende henholdsvis til Peder Skrams Forskib og Overbygning samt Agterskib og vil da kun veje henholdsvis 900 kg og 400 kg, heri indbefattet saavel Elektroventilatorer som Lamelvarmeblader. Luftkanalernes ringe Vægt er heller ikke her medregnede.

Angaaende Apparaternes Ydeevne, da skulde de være i Stand til med ovennævnte Hyppighed af Luftfornyelsen at holde Luften i et Opholdsrum m. fl. Steder (Maskin- og Kedelrum ikke medregnede) oppe paa en Temperatur af 20° C., selvom Atmosfærens Temperatur sank til ÷ 5° C.

Lamelvarmebladerne opvarmedes da med Spildedamp med 0,5 Atm. Tryk.

Dette turde i en Tid, hvor det gælder om at spare Vægt være Tal, der taler for sig selv — alle andre Fordele uomtalte.

## Reserveofficerer.

Af Kaptajn Bjørn Andersen.

I den nugældende Lov om Søværnets Ordning er Reserveofficerernes Kategori saa godt som bortfalden, idet den kun er nævnt i § 49 angaaende Ansættelse, Forfremmelse og Afgang i Krigstid af Befalingsmænd og ligestillede samt menigt Mandskab af Rammerne: "...: Skibsførere og Styrmande kunne udnævnes til Reserveofficerer . . . ." og i § 56 midlertidige Bestemmelser: "Indtil Søofficerskorpsets Rammer ere fuldtallige, bemyndiges Ministeren til i samme Udstrækning og paa samme Maade som under den nuværende Organisationslov at uddanne Reserveløjtnanter. De nuværende og herefter uddannede Reserveløjtnanter forblive staaende i Søværnets Ruller som saadanne, indtil de have opnaaet den til Udslettelse af Rullen bestemte Alder."

Af disse Uddrag af Loven fremgaar det 1) at man har anset Søofficerskorpsets Rammer for tilstrækkelige til at dække Behovet i Fredstid, naar de var fuldtallige; men 2) at man dog har tænkt sig i Krigstid at supplere Rammerne med Reserveofficerer.

Da jeg imidlertid er af den Formening, at Reserveofficerer er aldeles uomgængeligt nødvendige for Søværnet baade i Fredstid og under Krig, skal jeg nu forsøge nærmere at uddybe disse to Punkter samt fremkomme med, hvad der taler til Gunst for min Anskuelse.

Man vil maaske spørge, hvorfor jeg først nu rejser dette Spørgsmaal, da Loven dog er 12 Aar gammel, men hertil kan jeg svare, at 1) har den midlertidige Bestemmelse i § 56 været gældende indtil Krigens Afslutning, og der har saaledes stadig været Reserveofficerer til Tjeneste og til Disposition for Søværnet, og 2) har man

først i de sidste Par Aar følt Mangelen af Reserveofficerer, og den Tid er ikke fjærn, da man ikke mere vil have en fast Stamme af uddannede Reserveofficerer at ty til i paakommende Tilfælde.

I Aaret 1909 ansaa man Antallet af faste Officerer for tilstrækkeligt til Behovet i Fredstid, naar Rammerne var fuldtallige.

Er dette ogsaa Tilfældet nu? Svaret maa blive et Nej! Hvorfor?

Fordi der er kommet 2 nye Hovedfaktorer til i Søforsvaret: Undervandsbaadene og Flyvæsenet, og disse to Vaabenarter lægger mere Beslag paa Officerer end de ældre. For at have positiv Kampværdi maa disse indviklede Mekanismer, som Undervandsbaade og Flyvebaade er, til Stadighed være under Kommando, baade for Personellets Skyld, som til Stadighed maa være i Træning, og for Materiellets Skyld, som ikke taaler at oplægges i den Udstrækning, som det er Tilfældet med almindelige Krigsfartøjer.

Ganske vist havde man i Søværnsloven af 1909 regnet med 24 Torpedo- og Undervandsbaade, men man havde dengang ingen Erfaring for Undervandsbaadenes Vedkommende. Flyvæsenet eksisterede ikke.

Hvis man regner med en normal Sommerudrustning paa

- 2 à 3 Kystforsvarsskibe,
- 1 à 2 Mineskibe,
- 6 à 9 Torpedobaade og
- 6 Undervandsbaade,

hvilket vel turde være det mindste, man kan have udrustet, hvis ikke Flaadens Kampkraft skal svækkes af Mangel paa Uddannelse hos Personellet, og endvidere regner med de øvrige permanente Udrustninger af Flyvebaade, Skoleskibe, Inspektionsskibe, Opmaalingsfartøjer, Skibe henhørende under Fyr- og Vagervæsenet, etc. og det samtidig tages i Betragtning, at de forskellige Grene

af Landtjenesten ogsaa skal passes, hvorledes stiller Forholdet sig da?

Uden at nævne de nøjagtige Tal — idet disse er fortrolige — skal jeg kun anføre, at det Antal Officerer, der er nødvendigt i saa Tilfælde, er ca. 110 à 120 % af det forhaandenværende; og saa er der endda ikke regnet med Fradrag paa Grund af Sygdom, Orlov, fremmed Tjeneste etc., hvorved Tallet sikkert vil stige til 120 à 130 %. (De største Tal gældende for 3 Kystforsvarsskibe og 9 Torpedobaade.

Det vil heraf ses, at man kun ved en rigoristisk Beskæring af det Antal af Officerer, der er til Landtjeneste, og samtidig den størst mulige Reduktion af Skibsbesætningerne, hvilket i alle Tilfælde er til Skade for Søværnet, vil være i Stand til at udruste en Øvelseseskadre af en Størrelse, som man ikke fandt imponerende før Verdenskrigen.

Naar hertil kommer, at Rammerne endnu ikke er fuldtallige, hvilket skyldes den store Afgang i Aarene efter Krigens Afslutning, vil man kunne forstaa, at det maa være et rent Puslespil at faa Maskineriet til at dreje rundt.

Hvorfor saa ikke ty til den Udvej at anvende Reserveofficerer?

Ser man paa Bekostningen, maa man indrømme, at den er lille, i Forhold til de Goder man opnaar. Uddannelsen foregaar i de Skibe, som alligevel er udrustede, Lønningerne er mindre end for de faste Officerers Vedkommende, og man skaffer sig en Stamme af Befalingsmænd, som er udmærket anvendelige til mange forskellige Slags Tjeneste under Fredsforhold, og som aldeles ikke kan undværes under en Krig.

Det har været hævdet, at Materiellets mægtige tekniske Udvikling i de senere Aar gjorde Anvendelsen af Reserveofficerer problematisk, men selv om dette til en vis Grad kan indrømmes, maa det paa den anden Side

fastholdes, at der endnu er mange Felter, hvor de kan gøre udmærket Fyldest.

For Eksempel almindelig Vagttjeneste i Kystforsvarsskibe og Krydsere, Tjeneste som subalterne Officerer i Inspektionsskibe og Torpedobaade, Tjeneste som Førere af Patrouillebaade, Minesøgnings- og Minestrygningsfartøjer og Tendere og endelig Landtjeneste ved Kasernen og Orlogsværftet samt Stabene.

Men skal de kunne gøre Tjeneste i f. Eks. Torpedobaade og Minestrygningsfartøjer, er en forudgaaende Uddannelse nødvendig, og den maa de have i Fredstid, venter man til Krigen kommer, bliver det for sent. Til saadan Tjeneste kræves Erfaring. I Undervandsbaadene vil jeg ikke antage, at man med Fordel vil kunne anvende Reserveofficerer, da Betjeningen af dette Vaaben kræver en langvarig teknisk Uddannelse; men der er sikkert intet til Hinder for at uddanne Styrmand til Flyvere, saaledes som det ogsaa blev gjort under Krigen, og jeg vil endda anse det for at være til Fordel for Marinen i det store og hele, idet man derved vilde spare en Del faste Officerer til anden Tjeneste og sikkert vilde have mere Glæde af at have intelligente Sømænd til Piloter og Observatører i Flyvemaskiner paa Søen end af almindelige værnepligtige og Mekanikere, som først skal lære at opfatte Naturen af det, de ser.

De fleste Søofficerer vil med Erfaringerne fra Verdenskrigen for Øje sikkert indrømme mig, at Reserveofficererne gjorde udmærket Fyldest; og jeg er endogsaa tilbøjelig til at hævde, at jeg som Torpedobaadschef havde mere Nytte af en Reserveløjtnant som Næstkommanderende, end af en Sekondløjtnant nylig udgaaet fra Kadetskolen. Reserveofficererne med deres langt større sømandsmæssige Erfaring var meget mere rolige og overlegne i Bedømmelsen af de forskellige indtrædende Situationer. Rent militært og videnskabeligt set stod de naturligvis ikke paa Højde med Søofficererne, men under

virkelige Forhold er det oftere det praktiske Greb paa Tingene end Teorien, det kommer an paa.

Jeg kan derfor, og da Marinen virkelig mangler Officerer, kun anbefale, at vi atter ligesom forhen uddanner Styrmande til Reserveofficerer i Fredstid.

Hvorledes stiller Forholdet sig med Henblik paa Pkt. 2, at man i Krigstid har tænkt sig at supplere Rammerne med Reserveofficerer?

Det Antal Officerer som er nødvendigt, naar hele Flaaden skal udrustes, er dobbelt saa stort som Antallet af faste Officerer! Det vil sige, her er kun regnet med en Besættelse af alle Poster og ikke med nogen Reserve til Supplering ved Dødsfald, Sygdom, Fangenskab etc. Men da man jo altid under en Krig maa have Reserver, i Særdeleshed af Befalingsmænd, forekommer det mig, at man mindst maa regne med et Antal af Reserveofficerer, som er 150 % af den faste Stamme.

Dette forholdsvis store Antal Reserveofficerer skal saa tages af Koffardimarinens Befalingsmænd. De har ingen militær Uddannelse og intet Kendskab til vore Skibe og Fartøjer; hvorledes kan man da vente, at de skal kunne gøre Fyldest der? De Opgaver, man kan stille dem, bliver derfor kun faa. Der bliver ikke meget andet tilbage end Tender- og Minestrygningstjeneste for Reserveofficererne, og de faste Officerer maa gaa ind paa alle de Pladser i de egentlige Krigsfartøjer, hvor man ellers kunde anvende Reserveofficerer. Men kan dette lade sig gøre? Nej! Thi det Antal, som er nødvendigt for selve Flaaden og Stabene, er ca. 150 % af Rammerne.

Der maa altsaa gøres eet af to. Enten maa Rammerne udvides ganske betydeligt, eller ogsaa maa der i Tide uddannes Reserveofficerer til at forrette Tjeneste i Skibe og Fartøjer. Det første Alternativ er dyrt og alene af den Grund vanskeligt gennemførligt i Tider,

hvor Pengeknapheden er saa stor som nu; det andet er forholdsvis billigt realisabelt, da vi endnu raader over et ret antageligt Antal Reserveløjtnanter, saaledes at Suppleringsantallet ikke behøver at være stort. Det vil rimeligvis være tilstrækkeligt at uddanne ca. 15—20 Reserveoff. om Aaret, hvoraf kun Halvdelen eller Trediedelen indkaldes til aktiv Tjeneste i et Aars Tid efter Udnævnelser. Man vil paa denne Maade kunne regne med i Løbet af en 10—15-aarig Periode at have ca. 200 Reserveofficerer at ty til i Tilfælde af Krig, et Tal, som sikkert ikke er for stort, især naar man tager Hensyn til, at Marinens Udvikling gaar i Retning af et større Antal mindre Enheder.

Jeg haaber, at det af det ovenfor anførte tilstrækkeligt tydeligt fremgaar, at vi skal og maa have Reserveofficerer, som maa uddannes i Fredstid for at kunne være disponible og anvendelige i Krigstid. Det vil kun være til Marinens Gavn, ligesom det, hvad man heller ikke maa se bort fra, vil bidrage til at skabe Forstaaelse mellem Krigs- og Koffardimarinens, en Forstaaelse, som er nødvendig under et Samarbejde, der ikke kan undgaas under en Krig, men som let vil svigte, hvis man ikke i Tide har Øjnene aabne derfor og arbejder der hen imod.

---



## Meddelelser fra fremmede Mariner.

Undervandsbaade contra store Skibe  
Sir Percy Scotts Anskuelser.

Til Udgiveren af "Times".

Min Herre! Vi ved, at Regeringens Politik er, at den britiske Flaade ikke skal være ringere i Styrke end nogen anden Flaade.

Men hvad betyder Styrke? Hvad er Styrkemaalet for en Flaade under de ændrede Betingelser for Krig til Søs?

Før Fremkomsten af de nye Vaaben som vil blive brugt i Søkrigen, blev Styrken af et Lands Flaade udtrykt ved det Antal Kampskibe, som Landet havde, ved Størrelsen af disse Skibe og deres Artillerikraft.

Det anerkendtes, at en Flaades Pligter var Angreb og Forsvar. Hvad Angreb angik, da maatte, hvis et Land ønskede at have Herredømmet paa Søen, dets Flaade være stærk nok til at slaa et hvilket som helst andet Lands Flaade i et Søslog. Dets Skibe skulde blokere Fjendens Havne eller bombardere dem, erobre eller sænke hans Handelsskibe, dække et Landgangsforetagende o. s. v. Hvad Forsvar angik, da skulde dets Flaade være stærk nok til at afslaa Angreb fra alle fjendtlige Skibe, der kom over for at blokere eller bombardere dets Havne og dets Flaade maatte være i Stand til at beskytte dets Handelsskibsfart.

Før den sidste Krig blev vor Flaade, hvad Antallet af Skibene, Tonnagen og Kanonerne angik, anset for at være Havets Behersker. Under Verdenskrigen gjorde vor Flaade, set fra det offensive Synspunkt, ingenting af alt det, som den vilde have gjort før Undervandsbaadenes Fremkomst.

Vor Flaade bombarderede ikke nogle af Fjendens Havne; den holdt sig saa langt fjærnet fra disse Havne, som den paa nogen Maade kunde; og set fra det defensive Synspunkt kunde vor Flaade, hverken beskytte vor egen eller den neutrale Handelsskibsfart. Før vi imidlertid ser paa, hvad vor nye Flaade bør bestaa af, maa vi tage følgende Fakta, der vedrører den sidste Krig, i Betragtning.

1) Hvis Tyskland ved Krigens Udbrud havde haft 100 Undervandsbaade, vilde vi have tabt Krigen.

2) Hvis vi havde haft 100 Slagskibe til, vilde vi alligevel have tabt Krigen.

3) Uden at tale om de tyske Undervandsbaades Faatallighed, havde de nær udsultet os til Underkastelse.

Disse 3 Punkters Rigtighed vil anerkendes af alle Lande, og de vil antage, tænker jeg da, Undervandsbaaden, Minen, Aeroplanet, Giftgassen og meget hurtige torpedoarmede Baade til deres Forsvar mod Angreb.

Denne Forsvarsmetode vil gøre det meget vanskeligt for Fjendens Skibe at nærme sig en Havn, og det første Skridt til Angreb paa et Land maa være at rydde dette Forsvar af Vejen. Det kan umuligt være en let Sag, og Slagskibet til de 9 Millioner £ vil ikke tage Del i denne Bortrydning, det skal nok blive holdt et langt Stykke borte.

De nye Vaaben har sat Forsvar et langt Stykke frem for Angreb, og jeg kan ikke se, hvad Rolle Slagskibet til de 9—10 Millioner £ skal spille i Fremtidens Søkrige.

Admiralltetet har foreslaaet Regeringen, at Landet skulde begynde et Nybygningsprogram med at bygge 4 af disse Uhyrer af Flothed, men Landet har ikke faaet at vide hvilken Brug, der skal gøres af dem i Krigstid. Muligvis bliver deres Anvendelse røbet, naar Bevillingerne behandles i Underhuset.

Lad os tage det Tilfælde, at der var Krig med en nærliggende Magt.

Udfaldet vil afhænge af hvilket Land, der har de fleste og mest brugbare Aeroplaner. Det vil blive en Krig, der fuldstændig kommer til at foregaa i Luften og under Vandet.

Hvad skal vi gøre med de nye Slagskibe, som vi nu skal til at bygge?

Skal vore Parlamentsmedlemmer i Morgen nu igen til at overlæsse vore overbeholdede Skatteydere ved at hede dem om at betale for Slagskibe, uden at de faar at vide, hvilken Rolle de skal spille i Søkrigen. Vil der i Morgen være et eneste Parlamentsmedlem, som kan forklare, hvad vore Slagskibe skal udføre, hvis vi skal i Krig med et nærliggende Land eller med et Land i Middelhavet eller i det fjærne Østen.

Skal vi maale vor Styrke i Enheder, der forlængst er afdøde; Skal vi lade os fortælle: »Vi tilstaar, at vi ikke kender Brugen af et Slagskib, men vi maa bygge dem, fordi Japan og Amerika bygger dem»? Skal vi lade os fortælle, at vi maa bygge Slagskibe, fordi nogle Handelsfirmaer repræsenterer en Masse Stemmer?

Skal vi lade os fortælle, at de nye Slagskibe ikke kan saares, ikke kan sænkes og at Undervandsbaaden er en Ting fra Fortiden?

Skal vi lade os fortælle, at Slagskibene i Middelhavet blev sænkede — men de var kun gamle — Stuepigens Svar!

Skal vi lade os fortælle, at vi maa bygge Slagskibe, fordi vi ellers glemmer, hvordan de bygges? Hvad for noget Sludder skal

Folket have fortalt i Morgen, for at Pengene kan blive lokket fra dem?

Regeringen ved ligesaagodt som »Midshipman'-en, at Slagskibene er »of no damned use».

De ønsker at snuppe Skatteydernes Penge. De sætter i deres Fælde en saalydende Madding: »Se paa vores Økonomi. Vi kasserer 8 Slagskibe». Hvad Økonomi er der i at kassere, hvad man ingen Brug har for. De kunde kassere endnu et Dusin uden at formindske Landets virkelige Flaadestyrke.

Vi er en meget tapper Nation, men vi er Narre, saa jeg tør udtale, at vi nok tager Maddingen, betaler de 40 Millioner £ for de fire Slagskibe og senere anmodes om andre 100 Millioner til Smaating.

Og vi finder os deri uden at kny, skøndt vi betaler 6 s. af 1 £ i Indkomstskat.

*Verdens ledende Flaademagter.*

En Tabel over Styrkeforholdene.

Sir James Craig har til Svar paa et Spørgsmaal fra Viscount Curzon offentliggjort en Tabel, der viser Styrkeforholdet mellem de ledende Flaademagters Mariner, saaledes som det er nu.

I Tabellen, som vi gengiver nedenfor, angiver

- A. Skibe, som daterer sig fra et saadant Tidspunkt, at de maa siges at være Udtryk for Krigens Erfaringer;
- B. angiver Skibe byggede eller tegnede før denne Periode.

For Slagskibene eller Krydsernes Vedkommende er B delt i B I Dreadnoughts og B II Pre-Dreadnoughts.

Sir James Craig paapeger, at det ikke er muligt at forudsige Styrkeforholdet i 1924—25, da det afhænger ikke alene af de Fremskridt som gøres indenfor de respektive Flaadeprogrammer, men ogsaa af hvilke ældre Skibe, der fjærnes fra Listen over den effektive Styrke.

Han tilføjer, at man i det offentlige Interesse ikke kan anse det for tilraadeligt at forsøge at gøre et Overslag over Værdiforholdene, saaledes som det er bleven antydet. (Se Tabellen S. 186).

- a) inbefatter 1 australsk Skib »Australia» Klasse B I.
- b) — »Furious», »Argus» og »Eagle», der ikke egentlig var bestemte til Moderskibe for Luftfartøjer, men som er bleven meget betydelig ændrede.
- c) — 3 australske Skibe »Brisbane», »Sidney», »Melbourne», endvidere 1 canadisk Skib »Aurora» og 1 new-zealandsk Skib »Chatham».

Klasse	Storbritannien	U. S. A.	Japan	Italien	Frankrig	Rusland
Slagskibe A . . . . .	0	1	1	0	0	0
— B I . . . . .	22	17	5	5	7	4 + 1 (k)
— B II . . . . .	0	18	8	3 (l)	9 (h)	11 + 1 (k) 7 utjenstlygtige
Ialt . . . . .	22	36	14	8	8	15 + 2 (k)
Slagkrydsere A . . . . .	1	0	0	0	0	0
— B I . . . . .	7 (a)	0	4	0	0	0
— B II . . . . .	0	0	3	0	0	0
Ialt . . . . .	8	0	7	0	0	0
Moderskibe for Luftfartøjer, særligt bestemt hertil. A . . . . .	3 (b)	0	0	0	0	0
— B . . . . .	0	0	0	0	0	0
Ialt . . . . .	3	0	0	0	0	0
Krydsere A . . . . .	0	0	0	0	0	0
— B . . . . .	2	15	8	5	17 (i)	9 + 1 (k)
Ialt . . . . .	2	15	8	5	17	9 + 1 (k)
Lette Krydsere A . . . . .	8	0	3	0	0	0
— B . . . . .	43 (c)	15	14	10	11	2 + 1 (k)
Ialt . . . . .	51	15	17	10	11	2 + 1 (k)
Flotilleførerbaade A . . . . .	10	0	0	2	1	0
— B . . . . .	5 (d)	0	0	6	0	0
Ialt . . . . .	15	0	0	8	1	0
Ødelæggere A . . . . .	123 (e)	232	30	6	19	21 + 6 (k)
— B . . . . .	62 (f)	52	57	46	50	67 + 4 (k)
Ialt . . . . .	185	284	87	52 (m)	69	88 + 10 (k)
Undervandsbaade A . . . . .	62	45	7	11	15	0
— B . . . . .	34 (g)	58	16	54 (n)	34	34 + 4 (k) 10 tvivlsomme
Ialt . . . . .	96	103	23	65	49	34 + 4 (k)

- d) indbefatter 1 australsk Skib »Anzac» Klasse B.  
 e) — 5 australske Fartøjer Klasse A.  
 f) — 6 — — og 2 canadiske Klasse B.  
 g) — 6 — — - 2 — —  
 h) 5 af disse Slagskibe har faaet fjærnet deres Hovedtaarne  
 i) 2 af disse Krydsere har faaet fjærnet en Del af deres Bestykning.  
 k) Disse Skibe er under fransk Beskyttelse i Bizerta og hørte tidligere til Wrangels Flaadc.  
 l) Marineministeren har Bemyndigelse til at sælge disse Skibe.  
 m) — - — - - 6 af dem.  
 n) — - — - - 14 af dem.

### Søløjtnantselskabets Virksomhed i Forsamlingsaaret 1920—21.

Følgende Møder med den vedføjede Dagsorden  
har været afholdt:

1	26. Oktbr. 1920	I Henhold til Lovene § 27.
2	2. Novbr. —	Kaptajn Briand de Crévecoeur: Meddelelser fra en Tjenesterejse til England og Frankrig.
3	10. — —	1. Udvalget til Affattelse af Forslag til Prisspørgsmaal afgiven Betænkning. 2. Kaptajn Ipsen: Minetaktik under Verdenskrigen.
4	25. — —	Diskussion om Danmarks militær-politiske Stilling (1).
5	7. Decbr. —	Kommandør Bastrup: Sprængstoffer.
6	14. — —	— — — (fortsat).
7	11. Januar 1921	Premierløjtnant Schelbel: Om Vejret og Vejrtjeneste.
8	18. — —	Diskussion om Danmarks militær-politiske Stilling (2).
9	1. Febr. —	Diskussion om Danmarks militær-politiske Stilling (3).
10	8. — —	Kaptajn Briand de Crévecoeur: Skydemaader til Søs og moderne Ildledning.
11	15. — —	Diskussion om Danmarks militær-politiske Stilling (4).

12	1. Marts	1921	1. Diskussion om Danmarks militær-politiske Stilling (5). 2. Eventuelt Nedsættelse af Udvalg.
13	8. —	—	Kaptajn Ipsen: Offensiv Mineudlægning og Mineundervandsbaade.
14	15. —	—	1. Premierløjtnant Victor: Erindringer fra en Flyveruddannelse i England.
15	22. —	—	2. Kommandør Cold: Meddelelser i Tilslutning til Bemærkninger fremme paa forrige Møde.
15	22. —	—	1. Valg af Bestyrelse i Henhold til Lovens § 19. 2. Kaptajn Schaffelitzky de Muckadell: Strategisk Koncentration og Deployering belyst ved Eksempler fra Verdenskrigen.
16	5. April	—	Redegørelse fra det nedsatte Udvalg.

Resultatet af det i Henhold til Lovens § 19 den 22. Marts 1921 afholdte Valg af Bestyrelse blev:

Formand . . . . .	Premierløjtnant	<i>S. Rolsted.</i>
Næstformand . . . . .	—	<i>F. Bangsbøll.</i>
Regnskabsfører . . . . .	—	<i>A. H. Vedel.</i>
Suppleant . . . . .	—	<i>A. Victor.</i>

*Søløjtnantselskabet i April 1921.*

**S. ROLSTED,**  
fung. Formand.

## Undervandsbaadsvaabenet under Verdenskrigen.

Af Premierløjtnant Bangsbøll.

(Fortsat).

Det Syn paa den sømilitære Situation, som Admiral Scheer kom til efter Slaget i Nordsøen, giver han i sin Indberetning til Kejseren om Slaget følgende Form (Side 245): »Die Nachtteile unsere militärgeografischen Lage gegenüber der des Inselreichs und die grosse materielle Übermacht des Feindes werden durch die Flotte nicht in dem Masse ausgeglichen werden können, dass wir der gegen und gerichteten Blokade oder des Inselreichs selber Herr werden, auch nicht wenn die Unterseeboote für militärische Zwecke voll verfügbar sind. Ein sieghaftes Ende des Kriges in absehbarer Zeit kann nur durch Niederrungen des englischen Wirtschaftslebens erreicht werden, also durch Ansetzen des Unterseebootes gegen den englischen Handel . . . .«

Angaaende Handelskrigens Førelse krævede han, at der absolut ikke maatte paalægges den nogen Indskrænkning, dels fordi disse var umulige at iagttage for en Undervandsbaad, og hovedsagelig fordi »es dem Wesen der Waffe widerspricht«.

Til Trods for at Admiral Scheer saaledes utvetydigt sagde, at den eneste Vej, der kunde tænkes at kunne føre til Maalet, Freden ved Englands Undertvingelse, var den øjeblikkelige Paabegyndelse af den uindskrænkede Undervandsbaadshandelskrig, lykkedes det dog ikke at faa de derfor nødvendige Ordre udstedte.

Ordren med Hensyn til Handelskrigens Førelse lød

stadig, at den skulde føres efter Priseordningen. Da dette var det samme som, at den var betydningsløs som Krigsoperation, var der intet andet for Flaadeførelsen at gøre end at trække saa mange Undervandsbaade som mulig tilbage til Flaadens Disposition. At denne Anvendelse skulde føre til noget Resultat, ansaas som nærmest utænkeligt efter de tidligere Erfaringer. Men der var intet andet at gøre, hvis man da ikke vilde falde hen til fuldstændig Uvirksomhed, end snarest mulig at søge at bringe Undervandsbaadene i Angreb paa engelske Styrker med de størst mulige Angrebschancer. Man maatte fortsætte ad den Vej, man allerede var kommen ind paa, nemlig ved Anvendelse af Flaadestyrker at søge at forme Fjenden til at sende Flaadestyrker til det truende Omraade, hvorved de udstationerede Undervandsbaade kunde komme i Angreb.

Med Hensyn til den tidligere Anvendelse af Undervandsbaadene under disse Krydstogter, udtaler Admiral Scheer (259—60) i Anledning af et nyt Kryds mod Englands Østkyst <sup>19/8</sup> 1916: »Die Aufstellung von U-booten vor den englischen Häfen hatte in der von uns gewählten Form am 31. Maj keine nennenswerten Erfolge gebracht, und sie musste auch versagen, wenn sich die englische Flotte zur Zeit ihres Auslaufens schon in See befand. Auch hatte die Art des Ansetzens der Boote nicht befriedigt. Vor dem Firth of Forth waren damals den sieben Booten, die dort Wartestellungen eingenommen hatten, Sektoren angewiesen, die von einem Scheitelpunkte an der Mündung der Bucht ausstrahlten. Je mehr sich die Boote der Bucht näherten, um so enger kamen sie an diesem Scheitelpunkt zusammen und konnten sich dadurch gegenseitig behindern oder mit feindlichen Booten verwechseln. Standen sie weiter nach See hinaus, so vergrößerte sich der Abstand, und die Stellung der einzelnen Boote zueinander wurde ganz unregelmässig, wodurch dem Feind das Durchkommen erleichtert werden konnte.



Es waren daher andere Überlegungen angestellt, deren Ausführung mehr Erfolg versprach. Es sollte zunächst die Methode beweglicher Standlinien, welche die U-Boote in der wahrscheinlichen Anmarschrichtung des Feindes einzunehmen hatten, erprobt werden. Die Mitte August verfügbaren Boote waren in drei Gruppen geteilt, von denen zwei aus Booten der Flotte, die dritte aus den U-Boote des Marinekorps in Flandern gebildet waren. Die beiden Gruppen der Flotten-U-Boote sollten zunächst die in nebenstehenden Skizze (Skitse II) mit I und III bezeichneten Standlinien einnehmen. Auf diese Weise boten sie der Flotte bei ihrem Vorstoss eine Deckung nach beiden Seiten. Die Flotten-Boote hatten eine Aufstellung für Seiten- und Rückendeckung gegen Streitkräfte, die etwa aus dem Kanal herauskommen würde. Ausser den Linien I und III waren noch andere Stellungen vorgesehen, welche nach einer gewissen Zeit oder auf kurzen, verabredeten Signalbefehl einzunehmen waren. Damit die Leitung der Boote im Zusammenhang mit den Absichten und Bewegungen der Flotte erfolgen konnte, war der Führer der U-Boote während des Flottenvorstosses auf einem Linienschiff eingeschift.

Der Plan der Flotte war, bei Nacht auslaufen, den Vormarsch gegen die englische Küste durch die Nordsee bei Tage auszuführen, damit die U-Bootslinien zur Wirkung kommen konnten, und wenn es dabei nicht zu einem Zusammenstoss mit dem Feind kam oder sonst Beobachtungen gemacht wurden, dass die englische Flotte von See aus uns den Rückweg verlegen wolle, so sollte bis unter die englische Küste vormarschiert und mit Sonnenuntergang Sunderland beschossen werden. Während die Flotte dann nach der Beschiessung nachts in die deutsche Bucht zurückmarschierte, nahmen die U-Boote die zweiten Stellung ein in den wahrscheinlichen Anmarschrichtung des Feindes, falls er, wie erwartet, auf die Beschiessung herankommen würde.\*

Resultatet af Undervandsbaadenes Anbringelse var denne Gang efter tysk Opgivelse, at 2 lette Krydsere sænkedes, medens 1 Kampskib beskadigedes. Om Betydningen af denne Forandring i Undervandsbaadenes Anvendelse siger Admiral Scheer (Side 267): »Die Verwendung unsere U-Boote in beweglichen Standlinien hatte den beabsichtigten Erfolg gehabt und verdienten jedenfalls den Vorzug gegenüber den Wartestellungen vor den feindlichen Ausfallhäfen, die ausserdem wertlos sein mussten, wenn die Schiffe bereits in See waren. Auch für die Aufklärung hatte diesmal die U-Boote gute Dienste geleistet« . . . . .

Da Undervandsbaadenes Anvendelse til direkte militært Formaal ophørte med Krydstogtet den <sup>19</sup>/8 1916, idet Undervandsbaadene fra nu af næsten udelukkende anvendtes til Handelskrig, maa dette Krydstogt angive den Højde, Udviklingen af det taktiske Samarbejde mellem Flaade og Undervandsbaade havde naaet indenfor den tyske Marine. For imidlertid at kunne danne sig et saa rigtigt Billede som muligt af denne Taktiks Godhed, maa man se, hvorledes den har virket paa Modstanderen, eller rettere hvilket Indtryk den har gjort paa Modstanderen, og hvilken Betydning han tillægger den.

Ved Gennemlæsning af Admiral Jellicoe's Bog »Grand Fleet« Siderne 437—447, faar man det Indtryk, at den tyske Flaadeledelse straks efter Jyllandsslaget, er gaaet i Gang med at udarbejde et Forslag til en ny Flaadeoperation, i hvilken en Svækkelse af Modstanderens Styrke skulde søges tilvejebragt ved udstrakt Anvendelse af Undervandsbaade. Udlægningen af Miner med Undervandsbaade i Nærheden af Scapa Flow tog allerede i Løbet af Juni saaledes til, at det »gave rise to anxiety that the movements of the Grand Fleet might be hampered by mine-fields near the bases at a critical moment«. Mulig er denne Mineudlægning ikke sket med Henblik paa Flaadeoperationer, men kun som en Foranstaltning,

der skulde hindre den engelske Flaade i dens Aktivitet i Tiden efter Jyllandsslaget, hvor den tyske Flaade ikke var fuld kampberedt. Om Mineudlægningen lige forinden den tyske Flaades Fremstød var særlig stor, fremgaar ikke af Beretningen, men ifølge den tyske Flaadeledelses almindelige Program, vilde inden et Fremstød de fjendtlige Flaadehavne altid være at blokere med Miner i saa stor Udstrækning som mulig, hvorfor man ogsaa maa antage, at det er sket i dette Tilfælde.

Omkring d. 18. August stod den engelse Flaade til Søs fordi »the presence of an unusually large number of Submarines in the North Sea — a phenomenon which had been observed shortly before the Jutland Battle — had suggested the possibility of movement on the part of the enemy and a sweep appeared desirable».

Lige efter Grand Fleets Udløb Kl. ca. 8 Em. rettede en Undervandsbaad et mislykket Angreb paa Flaaden. Om Formiddagen den 19. lykkedes det U. 52 at komme i Angreb paa Krydseren »Nottingham» der senere sank efter at være ramt af ialt 3 Torpedoer.

Efter de Meldinger den engelske Flaadeledelse efterhaanden modtog, maatte det være den tyske Flaades Hensigt at rette et Fremstød mod den engelske Kyst i Nærheden af Flamborough, og den maatte derfor anse det for givet, »that the enemy would leave a trap behind him in the shape of mines or submarines, or both». Alt tydede paa, at den tyske Flaades Bevægelse i udstrakt Grad var dækket ved talrige Undervandsbaade, idet der hele Tiden indløb Meldinger om disse Fartøjers Nærværelse. Den engelske Flaade har da befundet sig ved de nordlige Undervandsbaadslinier, og det Indtryk, Admiral Jellicoe fik, betegner han som »a hotbed of submarines». Mange Torpedoer blev affyrede mod de engelske Skibe, men kun den engelske Krydser »Falmouth» blev ramt samtidig af 2 Torpedoer. Det lykkedes imidlertid at bjærge den ind mod Kysten, men den sank dog d. 20.

udfor Flamboroug Head efter atter at være ramt af to Torpedoer.

Som en Erfaring af denne Operation nævner Admiral Jellicoe: »that light cruisers, proceeding at even the highest speed unscreend by destroyers, ran considerable danger from enemy submarines«.

Man ser alsa, at Undervandsbaadenes Nærværelse i Nordsøen i stort Antal formaar den fjendtlige Flaade til at løbe ud, og at den ved Mødet med Undervandsbaadslinierne føler sig stærkt udsat for Angreb, saa at den ikke direkte søger hen efter Fjenden men søger at omgaa Undervandsbaadslinierne. Den engelske Flaadeledelse ansaa det for givet, at den ved at følge direkte efter Modstanderen vilde blive draget hen over et endnu tættere af Undervandsbaade besat Farvand end de ydre Flankefarvandene, idet dette maatte betragtes som den bedste og mest nærliggende Placering.

Skal man bedømme den tyske Flaades Anvendelse af sine Undervandsbaade, maa man sige, at de strategisk er rigtigt anvendte, men at den taktiske Udførelse har ladet noget tilbage at ønske, idet Placeringsformationen m. m. ikke ilsigtede eller skabte den nødvendige Kraftkoncentration.

Den tyske Flaadeledelse indsa ogsaa dette, og ved Udarbejdelsen af Planerne for et senere Fremstød, der dog ikke kom til at foreligge, gik man bort fra den enkeltlinede Placeringsrække, i hvilken der ikke kunde fremkomme nogen Kraftkoncentration og overgik til en forbedret Placeringsform.

Om denne taktiske Forbedring udtaler Admiral Scheer (Side 268): »Für Anfang September wurde ein ähnliches Unternehmen geplant. Die U-Bootsverwendung war diesmal wieder auf der Überlegung aufgebaut, durch sie eine Flackendeckung zu schaffen. Sie sollte aber diesmal in anderer Weise ausgeführt werden, weil die einreihigen Standlinien doch nicht die nötige Gewähr boten, dass

die darin aufgestellten U-Boote mit Sicherheit auf Schuss kamen, wenn der Gegner auf die Standlinie stieß. Seine Sicherungsfahrzeuge waren dann in der Lage, dasjenige U-Boote, dass den Feind zuerst sichtete, vom Angriff abzuhalten, und die anderen danebenstehenden U-Boote der Standlinien waren zur weit entfernt um mit einzugreifen. Es wurde deshalb eine neue Art der Aufstellung gewählt, die nur auf eine Anmarschrichtung des Gegners rechnete, aber sich über ein grösseres Gebiet ausdehnte und in diesem unsere U-Boote so zueinander stellte, dass sie in drei Reihen auf den Lücken der Vordermänner standen und im ganzen eine Strecke von etwa 100 Seemeilen deckten. An der Ausführung wurden wir leider gehindert, weil ungünstiges Wetter die Luftaufklärung unmöglich machte.

Die U-Boote wurden dann zum Handelskrieg befohlen . . . . .

Durch der Ausfall der U-Boote sah ich mich genötigt, der Unternehmung eine ganz andere Gestalt zu geben, sie nicht gegen die englische Küste zu richten und keine Heranziehen des Gegners über unsere U-Bootslinien ehe es zum eigentlichen Zusammenstoss kam zu versuchen . . . . .\*

I Løbet af Efteraaret planlagdes flere Operationer i hvilke det tilstræbtes at drage Nytte af de Undervandsbaade, der var stationerede udfør den engelske Østkyst, ved at drage dem ind i Operationer paa samme Maade som tidligere, altsaa at anvende dem som bevægelige Flankelinier. Ingen af de planlagte Operationer kom imidlertid til Udførelse.

Grunden til at Undervandsbaadene ikke mere kunde anvendes som Led i den samlede Søstridsmagts Bestræbelse efter at nedkæmpe Modstanderens Stridsmagt var, at Flaadeledelsen d. 7. Oktober modtog Ordre fra

den øverste Krigsledelse til at genoptage Undervandsbaadshandelskrigen i Farvandet omkring England.

Mod denne Ordre protesterede samtlige maritime Førere, fordi Ordren stadig krævede at Handelskrigen skulde føres efter Priseordningen. Protesterne forblev imidlertid ogsaa denne Gang resultatløse, og der maatte følgelig indtræde et Vendepunkt i de tyske Søstridskræfters Anvendelse, idet den udstedte Ordre angav Krigens Hovedmaal som den fjendtlige Handels Ødelæggelse, og at denne Krigsførelse hovedsagelig skulde baseres paa Undervandsbaadene.

Det maatte derfor blive de øvrige Søstridskræfters Opgave i den størst mulige Udstrækning at understøtte Hovedvaabenet, Undervandsbaadene, i dets Arbejde. Flaaden maatte derefter foretage saadanne Operationer, der enten tog direkte Sigte paa at assistere Undervandsbaadene i deres Arbejde eller som tog Sigte paa at understøtte dem ved at søge at lette Ud- og Hjemmarschen for dem.

Den direkte Understøttelse af Undervandsbaadenes Krigsførelse maatte dels ske ved Udsendelse af Kaperskibe og dels ved at anvende Flaadestyrker til at rette Fremstød mod de nærmeste Trafikruter. I November udsendtes saaledes Hjælpekrydserne »Möwe« og »Wolf« for at føre Handelskrig paa Oceanerne. Med Hensyn til at rette Fremstød mod Trafikruterne i Nordsøen saa kunde denne Operation ikke anses for at være særlig formaalstjenlig, saa længe Handelskrigen skulde føres efter Priseordningen, fordi man af defensive Hensyn nødvendigvis maatte kræve, at denne Operation formede sig som et pludselig Overfald med hurtig Nedskydning af samtlige Skibe i Konvojen.

Flaadens Anvendelse til Lettelse af Undervandsbaadenes Ud- og Hjemmarsch maatte gaa ud paa at rette Fremstød mod de fjendtlige Patrouillelinier og Spærringer i Gennemsejlingsfarvandene, altsaa først og fremmest

mod Spærringerne i Indløbet til Kanalen. Herom udtaler Admiral Scheer (Side 270): Die Wiederaufnahme des U-Boots-Handelskrieg nach Prißenordnung, welche Anfang Oktober angeordnet war, musste, wenn sie auch nicht dem Geschmack der Flotte entsprach und ebenso ablehnend vom Chef des Marinekorps in Flandern, Admiral von Schröder, beurteilt wurde, dennoch nach Möglichkeit unterstützt werden. Nach Ausführung des Flottenvorstosses vom 19. Oktober wurden zwei T-Flotillen nach Flandern entsandt, um von dem dortigen Stützpunkt aus die Bewachung an der Kanalsperre anzugreifen und dadurch die Durchfahrt für unsere U-Boote zu erleichtern.

Om Aftenen d. 23. Oktober afsendes III og IX Torpedobaads-Flotille til Zeebrügge og disse rettede derefter i Forening med Flandernstationens Halvflotille et Fremstød mod Bevogningsfartøjerne ved Kanalspærringen Natten mellem 26. og 27. Oktober. Hensigten med dette Fremstød var efter Admiral Scheers Udtalelse (Side 271) dels at rette et Angreb paa Patrouillelinien for at føre Undervandsbaade gennem denne og dels at rette et Angreb mod de militære Transporter Vest for Patrouillelinien. Resultatet af Operationen var, at nogle Undervandsbaade førtes gennem, og at der sænkedes 11 Patrouillefartøjer og en engelsk Transportdamper.

Om dette Fremstød var helt formaalstjenligt er tvivlsomt. Maalet med et saadant Fremstød er abstrakt givet som, at lette Undervandsbaadene Passagen gennem det omhandlede Farvand, og Udførelsen maa derfor blive, at Passagen enten lettes ved, at den foregaar under Dækning af de ledsagende Stridskræfters Angreb eller ogsaa ved, at de for Passagen værende Hindringer fjernes for et længere Tidsrum.

Ved den første Metode frembringes der en øjeblikkelig Lettelse af Gennemsejlingsvanskelighederne, men denne Lettelse ophører, naar Styrken trækkes tilbage, og Fremstødet maa derfor gentages, for hver Gang

Undervandsbaade skal passere dette Farvand. Metoden vil derfor hurtig tabe sin Betydning dels paa Grund af, at Fjenden hurtig opdager den virkelige Hensigt og imødegaaer denne mere end Skinangrebet, og dels fordi Modstanderen om muligt vil drage stærkere Styrker til Feltet, saaledes at saavel Fremstødet som Undervandsbaadenes Passage forhindres.

Ved den anden Metode skal de i Farvandet værende Hindringer fjernes for en længere Tid, saa at Undervandsbaadene i denne Tid kan passere Farvandet forholdsvis uhindret. Da Hindringerne dels bestaar af Patrouillefartøjer paa Overfladen og dels af Mine, Net m. m. mellem Bunden og Overfladen, kan der følgende være Tale om enten at rette Angrebet mod den ene eller den anden Slags. Hindringerne paa Overfladen er hovedsagelig Patrouillefartøjer, der forholdsvis let kan ødelægges, men som til Gengæld ogsaa ret let kan erstattes med andre, hvorfor man nærmest maa betragte en Ødelæggelse af disse som ret betydningsløs. Angrebet bør derfor særlig rettes mod Undervandshindringerne, der ganske vist er ret vanskelige at ødelægge, men som til Gengæld ogsaa er uhyre vanskelige at etablere paa ny.

Ved det ovennævnte Fremstød gjordes der intet Forsøg paa at ødelægge de dengang forholdsvis svage Undervandshindringer, og der er heller ikke i Ordren eller i andre Udtalelser nogen Antydning af, at det var Meningen, at der skulde gøres Forsøg paa det.

Spærringen bestod paa dette Tidspunkt af enkelte Minefelter samt af en Minenelsspærring mellem Godwin Sands og den franske Kyst. Om Spærringen udtaler Admiral Scheer (Side 271): »Die Bewachung dieser Sperre bestand nach allen Beobachtungen hauptsächlich aus kleinen Fahrzeugen und Fischerdampfern, die teilweise mit Netzen ausgerüstet waren, ausserdem aus einzelnen Zerstörern. Sie war stets eine äusserst lästige Behinderung für die Durchfahrt unserer U-Boote, weil sie diese



nötigte, unter Wasser zu gehen, und damit in Gefahr brachte, in die ausgestellten Netzen zu geraten«.

Efter denne Vurdering af Spærringsmidlerne skulde Angrebet være rettet mod Nettetene, altsaa dels mod de fastliggende Netspærringer og dels mod de med Drivnet udrustede Fartøjer. Skulde Angrebet mod de sidste føre til noget Resultat maatte Fremstødet gentages, saa at Ødelæggelsen foregik hurtigere end Erstatningen. Saa-danne stadige Fremstød mod Patrouillefartøjerne vilde sikkert kun formaa Modstanderen til en Skærpelse af Spærringsforanstaltningerne, hvad der vilde være ensbetydende med nye Spærringer af Minenet og dybe Mine-felter. I det hele taget maatte de faste Netspærringer anses for de farligste, hvorfor Angrebet nærmest burde være rettet mod disse.

Fremstødet bevirkede, at man i England forøgede Anstrængelserne for at etablere en Kanalspærring, der var effektiv mod saavel uddykkede som neddykkede Undervandsbaade, og Fremstødet maa derfor siges at været mindre formaalstjenlig, og det er muligt, at de tyske Undervandsbaade ikke saa hurtigt, som det nu skete, havde faaet virkelige Hindringer at kæmpe mod, hvis Fremstødet ikke havde været ført eller i alt Fald ikke havde været ført ned netop i Undervandsbaadens Gennemsejlingsfarvand, men snarere havde været rettet mod Handelsskibenes Ankerpladser ved Dover.

For at Fremstødet, saaledes som det blev udført, alligevel skulde have været berettiget, skulde de enkelte Undervandsbaades Passage denne Vej og til dette Tids-punkt have været af stor Betydning for Krigsoperationerne. Udsendelsen skulde med andre Ord være foretaget i den Hensigt at udføre en Krigsoperation til et bestemt Tids-punkt med dem. At dette var Hensigten ved dette Fremstød, er der intet der tyder paa.

En Gentagelse af Fremstødet paatænkte udført nogle

Dage senere, men maatte opgives, da Fjenden tilsyneladende havde faaet Nys om det.

En Understøttelse af Undervandsbaades Hjemmarsch kom ogsaa snart til at foreligge, idet en større Flaadestyrke allerede d. 5. November maatte udsendes for at assistere hjemvendende Baade. U. 20 og U. 30 var nemlig den 4. om Aftenen grundstødt lidt Nord for Bovbjerg. Efter et Par Timers Forløb lykkedes det U. 30 at komme af Grunden, hvorimod alt tydede paa at U. 20 ikke ved egen Hjælp kunde komme flot. Til Assistance afsendtes derfor samme Aften en Del Torpedobaade og andre Forpoststyrker samt yderligere som Dækning for Foretagendet »Moltke« og 3. Eskadre, fordi der gentagne Gange var observeret fjendtlige Stridskræfter i dette Farvand. Kort Tid efter Hovedstyrkens Ankomst rantes »Grosser Kurfürst« og »Kronprinz«, hver af en Torpedo, netop som Eskadren foretog et 16 Stregers Drej. Torpedoerne hidrørte fra den engelske Undervandsaaad J. 1, der var paa Patrouille Nord for Horns Rev. Undervandsbaaden afskød paa ca. 3500 meters Afstand en Salve paa 4 Torpedoer, og af disse ramte som nævnt de to. Skaden paa de to Skibe var imidlertid ikke større end, at de under Hjemmarschen kunde løbe med 17—19 Knobs Fart.

I Anledning af denne Operation udtalte Kejseren sin Misbilligelse af en saadan Udsendelse af de store Skibe for en enkelt Undervandsbaads Skyld. Udsendelsen maa imidlertid betragtes som berettiget, men der maa derimod foreløbig, indtil nærmere Oplysninger fremkommer, være Tvivl om Styrkens Placering udfor Strandingstedet har været helt formaalstjenlig, og om Styrken under denne har iagttaget alle de for Sikring mod Angreb af Undervandsbaade nødvendige Foranstaltninger. Efter Oplysningerne var Skibene dækkede af Jagersikring, men det synes, som om Styrken har foretaget de 16-Stregers Drej med korte og maaske bestemte Mellemlum, saa at

Undervandsbaaden har kunnet benytte sig af dette til at foretage en Salvebeskydning af Drejningsstedet.

Inden nye Operationer kom til at foreligge skete der et Omslag i hele den tyske Krigsførelse ved hvilket Krigens Tyngdepunkt, som hidtil havde ligget i Landkrigen, nu søgtes flyttet over i Søkrigen. Grunden til dette var at den tyske Fredsføler af 12. December 1916 ikke førte til det ønskede Resultat.

Den øverste Krigsledelses Syn paa Situationen var derfor ved Aarsskiftet, at det hverken var muligt at opnaa et afgørende Resultat i Landkrigen, eller at det var muligt at opnaa et saadant ved Krigen til Søs, i alt Fald saa længe denne Krigsførelse var rettet mod Fjendens Søstridskræfter, selv om alle Undervandsbaadene ogsaa stilledes til Flaadens Dispositicn. Den eneste Udvej, der derfor var tilbage, var at rette Angrebet mod Fjendens Livsnerve, Handelen, hvad der var ensbetydende med Paabegyndelsen af den uindskrænkede Undervandsbaads-handelskrig.

Til Trods for at saavel samtlige maritime Myndigheder som en Del af de ledende Personer indenfor Hæren krævede eller støttede Kravet om den uindskrænkede Undervandsbaadshandelsskrigs Paabegyndelse, indtog den øverste Ledelse dog en vakkende Holdning lige til det sidste.

Den øverste Krigsledelse ønskede Krigen afsluttet inden Efteraaret 1917, og dette mente Flaadeledelsen m. m. at kunne hidføre, hvis den uindskrænkede Undervandsbaadshandelsskrig paabegyndtes senest d. 1. Februar 1917.

Ved Overslaget over den sandsynlige Virkning af en saadan Krigsførelse, regnede man med, at der til Disposition for Handelstrafikken paa England var ca. 11 Millioner Br. Reg. Tons Skibsrums, der dels bestod af allieret- og dels af neutral Tonnage. Regnede man med, at Undervandsbaadene vilde være i Stand til at

sænke ca. 600000 Tons pr. Maaned, hvad der efter de hidtidige Erfaringer var sandsynligt, og med at en stor Del af den neutrale Tonnage vilde blive skræmmet bort, vilde man kunne regne med, at man i Løbet af ca. 5 Maaneder vilde have formindsket den Tonnage, der stod til Englands Disposition, med ca. 40 %. En saa stor Formindskelse af Englands Tilførseler ansaa man det ikke for muligt, at Landet kunne taale, og man vilde saaledes have naaet Maalet, Krigens Afslutning inden Efteraaret 1917.

Efter Overvejelser i det øverste Krigsraad i Begyndelsen af Januar kom man til det Resultat, at denne Krigsførelse maatte anses for den mest formaalstjenlige, og Kejseren udstedte derefter d. 9. Januar følgende Befaling: »Ich befehle, dass der uneingeschränckte U-Bootskrieg am 1. Februar mit voller Energi eingesetzt. Sie haben unverzüglich alle nötigen Vorbereitungen zu treffen, jedoch so, dass diese Absicht dem Feind und den Neutralen nicht vorzeitig erkennbar wird. Die grundlegenden Operationspläne sind mir vorzulegen«.

At der saaledes kom til at hengaa 2 Aar fra den officielle Tilkendegivelse af, at man vilde gribe til denne Krigsførelse og til selve Krigsførelsen paabegyndtes, maa betragtes som meget uheldigt for dens Virkning. En uindskrænket Undervandsbaadshandelskrig paabegyndt i Foraaret 1915 eller 1916 havde i høj Grad besiddet OVERRASKELSENS MOMENT, baade fordi dette Vaaben var nyt og Modstanderens Bekæmpelsesmidler svage, og ogsaa fordi Krigsførelsen mod Fjendens Handelsflaade som Hovedoperation egentlig ogsaa var ny.

Som Forholdene imidlertid udviklede sig med et Tidsrum af 2 Aar for England lil at ruste sig mod denne Krigsførelse, maatte Muligheden for paa denne Maade at tvinge England i Knæ være betydelig forringet.

(Fortsættes).

## Luftfartøjer kontra Undervandsbaade.

Oversat fra «Flight» af Premierløjtnant O. Andersen.

Skønt det er almindelig bekendt, at Luftfartøjerne spillede en betydelig Rolle i Bekæmpelsen af de tyske Undervandsbaade, er der kommet saa lidt frem for Offentligheden, at det har været ret vanskeligt at danne sig en Mening om deres virkelige Betydning i dette Forhold.

Det har været fastholdt af mange, at Luftfartøjernes Værdi som Vaaben mod U-baadene i Virkeligheden var meget ringe, medens andre har været af den Mening, at det var ved Hjælp af Luftfartøjerne, at man holdt Fjendens U-baade i Skak.

Som det ofte er Tilfældet ligger Sandheden mellem disse to yderliggaaende Synspunkter, og det er derfor af ikke ringe Interesse at faa en sagkyndig Beretning om Luftfartøjernes Deltagelse i Kampen mod U-baadene. En saadan Beretning var indeholdt i et meget interessant Foredrag, holdt af Col. L. H. Strain O. B. E. D. S. C. for den skotske Afdeling af »Royal Aeronautical Society» i December 1920. Uheldigvis tillader Mangel paa Plads ikke at gentage hele dette udmærkede Foredrag, men nedenstaaende Uddrag indeholder Hovedpunkterne deraf. —

I sin Indledning bemærkede Col. Strain, at han stod i Gæld til Air ministry for at have faaet Tilladelse til at holde dette Foredrag, samt at det var blevet ham paalagt at fremhæve at Beretningen ganske var baseret paa hans eget Kendskab. —

Paa Slutningen af Krigen, sagde Foredragsholderen, voksede Flaadens Overlegenhed overfor U-baadene hurtigt,

og disse blev sænket hurtigere, end Fjenden kunde bygge dem. Det blev vanskeligere at bemane U-baadene og opretholde Moralene blandt Besætningerne.

Dette Resultat var ikke blevet opnaaet af een Gren af Flaaden alene, ej heller ved nogen særlig Opfindelse, men kun ved det gode Samarbejde mellem næsten alle Flaadens Hjelpekilder.

Foredragsholderen hentydede til, at i Begyndelsen af Krigen, var der blandt ældre Søofficerer en Tendens til at overvurdere Brugen af Luftfartøjer. Dette er meget let at forstaa, naar man tænker paa, at en Flyvemaskine med en Fart af 60 Knob i Timen med god Sigbarhed gennemsøger i en Time et Areal paa ca. 600 □ miles, medens en Trawler med 10 Knobs Fart ikke kan afpatrullere mere end 40 □ miles i samme Tid. Ligeledes blev det sagt, at man «fra Luften» kunde se igennem Vandet, og disse Officerer troede selvfølgelig, at blot man fik en Flyvemaskine i Nærheden af, hvor U-baadene befandt sig, vilde dennes Plads altid være bestemt og kunne meddeles Overfladefartøjet.

Dette er ganske rigtigt under gunstige Forhold, men lave Skyer gør Sigbarheden ned gennem Vandet meget ringe, og hvor Dybden er ringe, bliver Vandet mudret og uigennemsigtigt. Dette er i Særdeleshed Tilfældet i Nordsøen, som er et næsten ideelt Operationsfelt for U-baade, idet den er af saa ringe Dybde, at U-baadene næsten overalt kan ligge paa Bunden uden at spille Brændolie, og uden at gøre nogen Støj, der kan angive deres Plads.

Flyvevæsenet blev en bitter Skuffelse for de ældre Søofficerer. Ved Krigens Begyndelse havde vi ingen trainede Observatører, og kun ca. 20 Vandflyvemaskiner tilnærmelsesvis skikkede til aktiv Tjeneste. Disse var for Størstedelen forsynede med yderst upaalidelige Motorer, som havarerede gennemsnitlig hver anden Time. Som Følge deraf mistedes Flyvere og Observatører og man

maatte tage Destroyers fra deres Patrouiller for at sende dem til Assistance. Resultatet var, at man hørte op med at bede om Assistance af Flyvemaskinerne og Udviklingen af søgaaende Vandflyvemaskiner blev hæmmet. R. N. A. S. Flyvere og Observatører blev sendt til Fronten for at »stunte« om Kap med R. F. C. Flyverne.

I Begyndelsen af 1919 anvendte man med Held Drage-Balloner slæbt af et Skib. Kort efter kom Luftskibene, de saakaldte »Blimps«, og de gjorde i Forening med Vandflyvemaskinerne et hasarderet Arbejde med ringe Virkning. Ikke førend Lord Jellicoe reorganiserede Admiralitetets »War Staff«, blev der nogen Fremgang i Brugen af Luftfartøjer for U-baadsødelæggelsen.

En Afdeling af War Staff tog sig udelukkende af Anti-U-baadsforholdene og blev sat under Kommando af Admiral Duff. Der blev praktisk talt dannet en ny Tjeneste, som havde en ikke ringe Virkning i Bekæmpelsen af Fjendens U-baade. Paa Grund af den Vigtighed, som »War Cabinet« tillagde et Bombardement af Berlin, blev Udviklingen af Anti-U-baads Tjenesten hæmmet af Arbejdet paa at danne den »Independent Air Force«, og den havde ikke ved Slutning af Vaabenstilstanden paa langt nær naaet sin fulde Størrelse.

Der blev imidlertid naaet meget og Virkning paa Forløbet af Fjendens U-baadskrig var overordentlig iøjnefaldende.

Foredragsholderen fremhævede derefter de tre vigtigste Maader, hvorpaa Luftfartøjer kan mest virkningsfuldt anvendes mod U-baade:

- 1) De kan ved Angreb paa U-baads-baserne sænke U-baade i Havn ødelægge deres Torpedomagasiner, Værksteder, o. s. v. og dræbe U-baadspersonel.
- 2) Luftfartøjer kan afpatrouillere meget store Arealer til Søs, angribe U-baade, dirigere Overfladepatrouiller til Stedet hvor U-baade findes, tvinge disse til at forblive neddykkede.

- 3) Luftfartøjer kan anvendes defensivt til at eskortere og beskytte Sejlads, og paavise Beliggenheden af Minefelterne.

Med Henblik paa det første, d. v. s. Angreb paa U-baadsbaser henledte Foredragsholderen Opmærksomheden paa de tyske U-baadsbaser ved Ostende, Zeebrügge og Bruges, og til Flaadens Luftstation ved Dunkirk, som havde det Formaal at angribe disse Baser.

Der kastedes i Tiden fra April til September 1918 ialt 10432 Bomber af en samlet Vægt paa 847904 lbs. Gennemsnitlig kastedes 57 Bomber pr. Døgn.

Mod Zeebrugge . . . . .	kastedes	2254	Bomber	vejende	189871	lbs.
- Ostende . . . . .	—	2841	—	—	184000	-
- Bruges . . . . .	—	4284	—	--	378032	-
- Skibe og Baade i Kanalen . . . . .	—	833	—	—	47339	-
- U-baade paa Vej ud af eller ind i Havn .	—	220	—	—	48662	-
		10432			847904	lbs.

Bomberne varierede i Vægt fra 1600 lbs. til den lille 16 lbs. Brandbombe.

Col. Strain omtalte derefter, at Tyskerne for at beskytte deres U-baade byggede store Betonhaller, men at selv disse ikke var fyldestgørende, da U-baadene kunde blive ramte, naar de forlod eller søgte ind i deres Haller, og selv naar de var under Dækning, var mere end een af Hallerne bleven ødelagt ved direkte Træfning af Bomber. Til Slut var Baserne blevet forladt efter at Ostende og Zeebrügge var blevet blokeret af »Vindictive«, og U-baadskrigen førtes derefter fra Baserne i Helgolandsbugten, der var meget længere fra deres Maal.

For i det andet Forhold, Angreb af U-baade til Søs, at opnaa de bedste Chancer, fremhævede Foredragsholderen, at der maatte være særligt uddannede Officerer i særligt egnede Luftfartøjer, som arbejdede i nøjeste



Samvirken med Overfladefartøjerne, og som var forsynede med de sidste Underretninger om de fjendtlige U-baades Bevægelser. M. H. t. Uddannelsen henledte Col. Strain Opmærksomheden paa en hel Del af de Vanskeligheder, som en Observatør udsættes for og fastslog, at disse krævede omhyggelig og langvarig Træning, meget mere Øvelse end der fordredes til at blive en brugbar Flyver. Senere, fortalte han, var der blevet dannet en »Submarine-hunting-school«, hvor der blev undervist i alle disse Forhold, og hvor Observatørerne tilmed fik Lejlighed til at holde Øvelse med vore egne U-baade, og hvor Officererne fra U-baadene og fra Skibe, der deltog i Jagten paa U-baade, blev taget op i Luftfartøjer, saa de kunde danne sig en Mening om Lufttjenestens Fordele og Vanskeligheder.

Med Hensyn til særligt egnede Luftfartøjer udtalte Col. Strain, at den første Betingelse var et godt Synsfelt fremover og nedefter, Egenskaber som forefindes i Maskiner af »pusher« og »twintractor« Typen. Lydløshed er en anden ønskelig Egenskab. Yderligere maa Maskinen være i Stand til at »lande« og »tage af« i forholdsvis høj Sø. Dette er særlig vigtigt af flere Grunde, blandt andre den, at en Vandflyvemaskine kan »lande« og »lytte« paa sin Hydrofon, et Instrument noget lignende en Telefon-modtager, hvoraf enkelte kan opsnappe Lyden af en Skibsskrue under Vandet i Afstand af 15 miles. Derimod kan en U-baad ikke høre en Flyvemaskines Propeller paa sin Hydrofon, selvom Flyvemaskinen er paa Vandet i Nærheden af U-baaden.

Fordelene saaledes opnaaede er iøjnefaldende og Col. Strain fremhævede, at dersom en U-baad vides at befinde sig indenfor et bestemt Areal, kunde en Division paa 4 Vandflyvemaskiner sendes ud, de tre vilde gaa ned paa Vandet og holde sig i en Afstand fra hinanden bestemt af Rækningen af deres Hydrofon, f. Eks. ca. 5 miles mellem hver, den fjerde vilde blive i Luften for

at angribe dirigeret af de andre, og for at betjene »den traadløse«. I een Time kan de gennemsøge ved Hjælp af Hydrofonen et Areal af 400 □ miles uden at U-baaden aner, at den bliver jaget, med mindre den kommer til Overfladen, i hvilket Tilfælde den Maskine, der er i Luften, har en Chance for at se den og »bombe« den. Hvis de tre Maskiner paa Vandet hører en U-baad, vil de ved Pejlinger være i Stand til at bestemme dens Plads med tilstrækkelig Nøjagtighed til at løbe hen over Stedet og kaste en Dybde-Bombe.

Foredragsholderen fremhævede derefter Fremkomsten af Flyvebaadene af Typen »Large America«, som med sine to Motorer gav Observatoren et glimrende Synsfelt. En af disse Baade havde haft en Nødlanding i Helgolandsbugten i saa daarligt Vejr, at »Harwich light forces« ikke kunde gaa ud og eftersøge den, og den blev opgivet som tabt. Imidlertid riggede dens Besætning et Drivanker for hvilket den drev i tre Dage tværs over Nordsøen. Da Vinden løjede af fik de Motorerne i Gang og løb den paa Vandet ind til en Havn. U-baade paa den Tid havde Periskoper, hvormed de ikke kunde se mere end 30° fra det horizontale, ydermere var de tykke og efterlod en tydelig Skumstribе i Vandet. Som Følge deraf sænkede de tidligere store Flyvebaade 6 U-baade og beskadigede flere, førend Fjenden blev klar over denne Mangel.

Som sædvanlig efterfulgtes Forbedringerne ved Angrebet af Forbedringer ved Forsvaret. Fjendens Periskoper blev gjort tyndere og efterlod derfor en meget mindre Skumstribе og U-baadene forsynedes med »Alti-skoper« ved Hjælp af hvilke de kunde undersøge Himlen over dem inden de kom op til Overfladen. Efterhaanden blev de Arealer, hvor U-baadene opererede om Dagen, rykket længere og længere bort fra Luftstationerne, medens de Arealer, der var indenfor Luftstationernes Rækkevidde, blev Virkefelt for U-baadene om Natten.

Dette førte til Brugen af flydende Baser, hvorfra Vand-flyvemaskinerne kunde operere, og om Natten indskrænkedes Brugen af Flyvemaskinerne mest til at lytte paa deres Hydrofoner og at nedkaste Faldskærmsbomber, som oplyser et stort Areal og saaledes tvinger U-baadene til at dykke ned, hvad der forhindrede dem i at komme i Stilling til at angribe Sejladsen, og endnu mere vigtigt, forhindrede dem i at oplade deres Akkumulatorer. Paa denne Maade blev Gennemsnitsvarigheden af Togterne for U-baade, der opererede paa Øst-Kysten nedsat fra 7 til 5 Dage.

Om Spørgsmaalet om Armeringen af Anti-U-baads-Luftfartøjer fremhævede Col. Strain de to Hovedtilfælde, der fremkom nemlig: U-baaden i Overfladen og neddykket.

I det første Tilfælde, sagde han, vilde Bomber, der var indstillet til at detonere under Overfladen, muligvis ikke gøre nogen Skade, selvom det var direkte Træffere i en Baad i Overfladen. Han omtalte to Tilfælde, hvor Bomber med Tidsbrandrør havde været direkte Træffere paa en Baad i Overfladen uden at gøre den nogen nævneværdig Skade. Hvis U-baaden er neddykket er Sagen selvfølgelig mere kompliceret. Den kan være neddykket til Periskop-dybde kun ca. 26 feet, eller den kan gaa til sin Maximumsdybde ca. 180 feet.

Saa er der Spørgsmaalet om hvorlangt foran for den, man skal lade Bomben falde.

Det vil selvfølgelig afhænge af flere Ting, dels af den Dybde U-baaden befinder sig i og dels af om den stadig er under Dykning, i hvilket Tilfælde dens Fart fremover vil være ringe, endvidere om den vil forandre sin Kurs.

Den eneste tilfredsstillende Metode er efter Col. Strains Mening at oversaa hele Arealet med Bomber indstillede til at detonere paa alle mulige Dybder. For dette Formaal maa Patrouillerne hellere foretages af

Luftfartøjer med stor Bæreevne i Samvirken med hinanden end af enkelte Maskiner.

Foredragsholderen refererede til Fordelen ved nøje Samarbejde mellem Luftfartøjerne og Overfladefartøjer, der kan bære en større Vægt af Bomber etc. end Nutidens Luftfartøjer er i Stand til. De tre Hovedbetingelser for et succesfuldt Samarbejde er:

Kendskab til Eyner og Mangler hos den Gren, man arbejder sammen med,

fyldstgørende Signalering mellem de to Parter og fuld Tillid til, at den anden Part kender og fuldfører sit Arbejde.

Til Slut hentydede Foredragsholderen til Organisation og Udviklingen af Efterretningsvæsenet, som henimod Slutningen af Krigen forarsagede, at man meget bedre kunde danne sig en Mening om, hvor U-baadene vilde optræde paa et givet Tidspunkt, hvor mange der vil være, og hvortil de efter al Sandsynlighed vilde blive forinden de vendte tilbage til deres Basis.

Derefter gik Col. Strain over til at behandle Luftfartøjer som Forsvarsmiddel mod U-baade ved at eskortere Overfladefartøjer, samt deres Anvendelse til at bestemme Beliggenheden af Mineløber og Ødelæggelse af Miner, der var gaaet i Overfladen. Han gav følgende Data for Aaret 1918:

»4869 Flyvninger som Eskorte for Overfladeskibe var blevet udført af saavel Land- som Vandflyvemaskiner. Kun to Skibe var blevet angrebet under Eskorte, og i et af disse Tilfælde havde Observatøren set Torpedoenes Bane og signalerede til Skibet i Tide til, at dette kunde forandre Kurs for at undgaa Torpedoen.

2141 Flyvninger som Eskorte var foretaget af Luftskibe. Kun eet Skib var under disse Eskorter blevet angrebet, medens Luftskibet havde været 5 miles fjærnet fra Stedet.

131 Eskorter var blevet foretaget med Drageballoner

slæbt af Overfladeskib; under disse var tre Skibe blevet angrebet. I to af disse Tilfælde var Torpedoen blevet observeret fra Drageballonen.

Det blev bemærket, at Grunden til Heldet ved Eskorteringer af Luftfartøjer ikke skyldtes saa meget Luftfartøjernes Evne til at angribe, som den Kendsgerning, at Torpedoens Bane er meget tydelig set fra Luften. Det virker som en udmærket Hæmsko paa U-baadschefen, at han er klar over, at det Sted, hvor Torpedoens Bane begynder, øjeblikkelig vil blive angrebet med Bomber. Luftskibene er overlegne i visse Retninger over Vand- og Landflyvemaskiner, særlig paa længere Stræk, og fordi de er i Stand til at holde gaaende langsommere rundt om Konvojen.

Paa den anden Side tager Luftskibene længere Tid om at komme i Angreb. Det synes som om Col. Strain betragter Luftskibene som et meget nyttigt »Fugleskræmsel«, idet han bemærkede, at kun een U-baad blev sænket og een beskadiget af Luftskibene. Han opgav følgende Statistik:

»Tag for Eksempel de Luftfartøjer, der opererede paa Nord-Øst-Kysten af England fra den 1. Juli til den 30. September 1918. Der var 58 Dage, i hvilke der ingen Flyvning blev foretaget af Luftskibene. I Løbet af disse Dage blev der foretaget 40 U-baads Angreb paa britiske Skibe; og 29 Observationer, som Regel efterfulgt af Angreb, af Fjendens U-baade blev foretaget af saavel Land- som Vandflyvemaskiner. Luftskibene i dette Areal observerede kun U-baade ved fire Lejligheder i Løbet af disse tre Maaneder.

Luftfartøjernes Betydning for at forhindre Angreb paa Sejladsen, stedbestemme Minefelter og lede Trafikken uden om Farezonerne kan ikke klarlægges ved Hjælp af Tal. Ingen kan fordriste sig til at gætte paa hvormange Skibe der reddedes og hvormange Tons af Forsyninger blev bragt sikkert til England paa Grund af

Luftfartøjernes Arbejde. Det maa have været meget stort. Andre Resultater er kendte og giver en Ide om den Rolle, Luftfartøjer spillede i Anti-U-baads-Krigen. I 1917 blev U-baade observeret fra Luftfartøjer i 169 Tilfælde, af hvilke de blev angrebet i 106. I de ni Maaneder af 1918 blev U-baade observeret 192 og angrebet 130 Gange.

Det maa erindres, at i 1918 var Luftfartøjer meget mere helliget Eskorteringsarbejder, hvilket forklarer, at Strækningerne udføjet for hver observeret U-baad var meget større. Den Distance, der var udføjet af Luftfartøjer paa U-baadspatrouiller i hjemlige Farvande, var i 1917 1526475 miles, medens den i 1918 var 4801347 miles eller næsten tre Gange saa stor. Forud for 1917 var der kun, saa vidt man ved, blevet beskadiget een U-baad ved Angreb fra Luftfartøjer, det var i 1915. I 1917 blev der sænket syv og 15 blev alvorligt beskadiget, seks nemlig: »U. C. 36« den 21. Maj, »U. C. 1« den 24. Juli, »U. B. 20« den 29. Juli, »U. B. 32« den 18. August, »U. C. 72« den 22. Septbr. og »U. C. 6« den 28. September blev sænket af »Large America« Flyvebaade uden Assistance. En U-baad, »U. 69«, blev observeret fra en Drageballon slæbt af »Patriot«, som blev dirigeret hen over U-baaden og sænkede den.

I 1918 blev 4 U-baade sænket, 6 alvorligt og 20 let beskadiget af Luftfartøjer. Alle U-baadene sænkedes i Samvirken med Overfladefartøjer. De var: »U. C. 49« den 31. Maj og »U. C. 70« den 28. August, og begge blev observeret af Flyvebaade med godt Synsfelt fremover. »U. B. 83« var observeret fra »Ophelias« Drageballon, der dirigerede den hen over Stedet, og »U. B. 115« var observeret fra »R. 29« den 20. September og sænket af denne i Samvirken med Destroyers og Trawlere.

Enhver, der var indblandet i U-baadskampen, vil beklage, at den sidste Prøve paa dens Organisation ikke blev gennemført. I Oktober 1918 sporede Rekognosce-

ringsafdelingen af Efterretningsdivisionen (The Tracking Department of the Intelligence Division), at de fjendtlige U-baade kaldtes hjem og koncentreredes i Nordsøen udenfor Firth of Forth. At dømme efter disse og andre Symptomer var det tydeligt, at Koncentrationen af U-baade skulde spille en vigtig Rolle i Tysklands sidste Kraftanstrengelse, en Flaadeaktion.

Uheldigvis nægtede Fjendens Flaade at komme ud, og den sidste Prøve om vi kunde stole paa, at vi kunde nedkæmpe U-baadene eller om vi, som Politikere ønsker det, skulde bede et Folkeforbund forbyde deres Anvendelse i fremtidige Krige, og dermed indrømme vor impotens, forbliver uafgjort.

Min faste Overbevisning er imidlertid, at saa længe Flaaden og den nye Air Force arbejder oprigtigt sammen og faar Penge nok til at kunde foretage Øvelser og Experimenter, behøver vi ikke at frygte U-baadene i Fremtidens Kampe. »

---

## Hvad man kan se i gamle Marinekalendere.

Af Kommandør Schoustrup.

For nogen Tid siden faldt nogle gamle Marinekalendere mig i Hænde, og ved at blade i dem fik jeg den Tanke, at det muligen kunde have Interesse for Tidsskriftets Læsere at høre lidt om gamle Forhold i Marinen m. v. tildels sammenlignet med Nutiden. Den ældste Haandbog eller Kalender, jeg har, er fra 1812 den bærer følgende lange Titel:

### LISTE

paa Admiralitets og Commissariats Collegie<sup>1)</sup> Deputerede samt paa de i Hs. Kongelige Majestæts Søe-Tjeneste staaende Flagmænd og Officerer m. v. for Aaret 1812. samlet og udgivet og tilkjøbs hos Mathias Petersen Fyrbøder og Bud ved Admiralitets og Commissariats Collegii

Kjøbenhavn

Trykt hos P. H. Hoeks Enke.

Kalenderen indeholder paa første Side en Forklaring over de forekommende Tegn d. v. s. Abreviationer for »Danske Ordner«: Ridder af Elefanten, Storkors af Danebrog, Commandeur af Danebrog, Ridder af D. og Dbm., Hæderstegn for 2. April 1801 og Hæderstegn for 25 Aars god Tjeneste ved Holmen (nu Søetaten).

Det maa erindres, at Dannebrogsoerden først for nogle faa Aar siden var blevet delt i 4 Klasser.

Hvorledes saa Marinen nu ud dengang?

<sup>1)</sup> Marineministeriet, eller det der svarer til det nuværende Marineministerium, der er organiseret ved kgl. Res. af 21/4 1848.



Listen over Officererne indeholdt ialt 239 Personer nemlig:

- 1 Admiral,
- 2 Vice-Admiraler,
- 8 Contre-Admiraler,
- 10 Commandeurer,
- 12 Commandeurcapitainer,
- 31 Capitainer,
- 32 Capitainlieutenanter,
- 62 Premierlieutenanter og
- 81 Secondlieutenanter.

Admiralen var over 80 Aar gl., Viceadmiralen over 75 Aar. Der var jo dengang ingen Aldersgrænse og ingen Pensionsret. Aldersgrænse indførtes først 1868. Lov om Pensionering først i Begyndelsen af 50'erne. Marinens Mandskab var fordelt i 4 Divisioner og en Haandværker-Stok.

Divisionerne vare igen delte i 2 Artilleri Compagnier og 4 Matroscompagnier. Haandværkerstokken i 8 Compagnier. Hver Division kommanderedes af en Contre-admiral, Haandværker-Stokken ligeledes.

Til Divisionerne vare Officererne, der ikke havde speciel Tjeneste, fordelt. Exempelvis skal anføres, at der ved 1. Division var ansat, foruden Chefen, en Contre-Admiral, en Commandeur, to Commandeurcapitainer, sex Capitainer, 8 Capitainlieutenanter, 7 Premierlieutenanter og 20 Secondlieutenanter; men Fordelingen var forøvrigt ret vilkaarlig, den synes snarere gjort nogenlunde efter Fordogtbefindende. Desværre findes der ikke nogen Opgørelse af Mandkabsstyrken.

For nu at give et Billede af Søofficerernes Antal og Chargefordeling i Løbet af de sidste godt Hundrede Aar har jeg nedenfor foretaget en Opgørelse for Aarene 1822, 1836, 1846, 1860, 1870, 1880 og 1910:

	1822	1836	1846
	normeret ved kgl. Resolution		
Admiraler . . . . .	1	1	0
Viceadmiraler . . . . .	1	1	1
Contreadmiraler . . . . .	7	2	2
Commandeurer . . . . .	10	7	6
Commandeurcapt. . . . .	5	10	7
Captain . . . . .	21	22	14
Captainlieutenanter . . .	26	32	22
Premierlieutenanter . . .	41	37	36
Secondlieutenanter . . .	30	41	36
Ialt . . .	142	153	124
1860			
	normeret ved Lov af <sup>21</sup> / <sub>11</sub> 1856		1870
	traadt i Kraft 1858		Lov af <sup>24</sup> / <sub>4</sub> 68
Viceadmiraler . . . . .	1	Admiral (Contre-	
Contreadmiraler . . .	1	admirals Rang). . .	1
Orlogscapitainer . . .	26	Kommandører . . .	15
Capitainlieutenanter. .	22	Kaptejner . . . . .	34
Lieutenanter . . . . .	72	Premierltn. . . . .	47
Ialt . . .	122	Secondltn. . . . .	20 <sup>1)</sup>
+ 3 Directeurer ved Orlogsværftet.		Ialt . . .	117
1880			
	Lov af <sup>28</sup> / <sub>6</sub> s. A.		1910
	Lov af <sup>30</sup> / <sub>9</sub> 1909		
Vice-Admiraler . . .	1		1
Contre-Admiraler . .	2		2
Kommandører . . . .	15		16
Kapitejner . . . . .	36		45
Premierltn. . . . .	60		66
Secondltn. . . . .	20 <sup>1)</sup>		20 <sup>1)</sup>
	134		150
			14 Lieutnanter
			164

<sup>1)</sup> Resten hjemsendt eller til midl. Tjeneste.

Den store Reduction efter 1812, som fremtræder ved Opgørelsen 1822, er en naturlig Følge af Flaadens og Norges Tab 1814.

Reductionen 1869, der jo navnlig gaar ud over de højere Charger, er en Følge af Krigen 1864 og den Indflydelse, der fra Hærens Side gjorde sig gældende, og som tildels gav sig Udslag i at gøre Marinen til en Vaabenart med kun en Admiral, der rangerede med Generalmajorer.

Naar Rigsdagen i 1880 normerede 1 Viceadmiral og 2 Contreadmiraler, uagtet der i det af Ministeriet forelagte Forslag kun var normeret en Contreadmiral, skyldtes dette, efter hvad der dengang blev paastaet, personlige, partipolitiske Hensyn.

Jeg skal iøvrigt ikke indlade mig paa at drage nogen Konklusion af de foretagne Sammenstillinger, det maa Læseren helst selv gøre, kun skal jeg erindre om, at, naar der har været Krig eller Flaaden har været mobiliseret, har der altid været knapt med Officerer, de normerede Kadre have aldrig været tilstrækkelige. Maatte vi dog engang tage Lære heraf.

Naar man nu har fulgt Søofficerernes Antal gennem det sidste Aarhundrede, kan man ikke undgaa at lægge Mærke til den hyppige Tilbagevenden af Slægtnavnene blandt Officererne. Meget ofte optræder det samme Navn flere Gange; jeg har i Flæng talt op, at f. Ex. Slægten Grove findes 14 Gange d. v. s. med 14 forskellige Repræsentanter, endvidere Lütkenerne med 10, Kriegerne med 10, Tuxenerne med 9, Garderne med 8, Billerne med 7, Schultzerne med 7 o. s. v.

Man faar af dette et Billede af den store Kærlighed til Marinen, der levede i mange Slægter, en Kærlighed, der tilførte den danske Marine mange ypperlige Kræfter. Der findes dog ogsaa et Navn — Donner som vækker bitre Følelser. Capitain Donner var den eneste Søofficer, der i 1848 gik over til Oprørerne. Om ham fortælles,

at da Baadsmand Sørensen, den senere bekendte Skipper i Flaaden, var faldet i tysk Fangenskab og mødte Donner i Hamborg, hilste han ikke, Donner udbrød da: Hvad Sørensen kjender Du mig ikke? Jo Hr. Cpt. svarede S., men forbandet nødigt.

Der er endnu et Forhold, der springer i Øjnene, naar man ser paa Søofficersbestanden i 1812, og som, nagtet det maa siges at være af underordnet Betydning, dog giver et Billede af Forskellen mellem nu og da. Det er Officerernes Ordensdekorationer. Af fremmede Ordner findes der i Kalenderen 1812 kun et — Ridderkorset af den svenske Sværdorden — der indehaves af Contre-Admiral, Kammerherre Steen Andersen Bille.

I 1822 er Antallet steget til en halv Snese, 1846 til ca. 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Snese, 1858 til godt og vel 2 Snese, i 1920 til ca. 10 Snese.

Man kan jo ikke nægte, at Marinen i saa Henseende har oppet sig betydeligt.

Med danske Ordner er det gaaet paa en noget lignende Maade. I 1812 har de 239 Off. tilsammen noget over 60 danske Ordner, (der er heri ikke medregnet 2. April Medaillen) i 1920 har 144 Officerer ca. 65 danske Ordner. Vakante Premierlieutnanter og manglende Secondl. fradraget Tallet 164<sup>1</sup>). Heller ikke ere de udenfor Nummer medregnede, Medailler og Erindringstegn ere ikke medregnede.

I 1812 er der af 8 Contre-Admiraler en, der er S K og en C af D, Resten ere udekorerede, medens der er tre Secondlieutnanter, der ere Riddere og 16 Premierlieutnanter, der bære samme Orden, en Premierlieutenant er endog Kommandør af Dannebrog (Falsen). Af Commandeurer er der 4, af Comd.capt. 8, af Capt. 23, af Captl. 15, som ikke ere dekorerede.

I 1920 faar man snarest det Indtryk, at Decorationen gives efter Anciennitet og Charge. Dette synes mig at have nogen Betydning, man kan virkelig ikke blive

<sup>1</sup>) Se Pag. 216 Lov af 1909.

ved med at bebrejde den enevældige Konge Ødselhed med at tildele Ordner, og navnlig synes det, som om man ialtfald til en vis Grad dengang virkelig skulde have gjort sig særlig fortjent for at opnaa en allerhøjeste Naadesbevisning. Man kunde vist ikke tænke sig nutil-dags, at en Admiral kunde dø uden at være dekoreret, samtidig med at at en Secondlieutenant var R af D.

Saa langt op i Tiden som 1860 følges Aldersorde-nen ikke med Tildelingen af danske Ordener. I Kalen-deren af 1860 er den yngste Ridder af Dannebrog Lieutenant Prøsilius, medens der er 3 Capitainlieutenanter og 10 ældre Lieutenanter, der ikke ere decorerede med noget dansk Orden.

Ganske vist fik Lt. P. sit Ridderkors af en noget mærkelig Grund — nemlig fordi han var tykkere om Livet en Kong Fr. VII. En gammel nu afdød Officer har fortalt mig, at det gik til paa følgende Maade:

P. havde været til Søes i længere Tid (i Vestindien). Han forlod Danmark som en smækker Yngling, men kom tilbage med et betydeligt Omfang.

Kort efter blev han kommanderet ombord i Kongens Lystdamper »Falken»?

Ved første Møde med Kongen udbrød denne »Du har nok lagt Dig ordentlig ud Prøsilius» Ja Deres Majestæt jeg er nok endog blevet tykkere end Deres Majestæt »Gu' er Du ikke nej, men det kan vi snart faa at vide«. Hvorpaa Kongen spændte sin Sabel af og lod P. prøve Gehænet. Det viste sig, at P. havde Ret, han kunde ikke faa Gehænet om Livet. »Saa skal Du s'gu ogsaa være R. af D.« sagde Kongen og tog et Kors op af Lommen og gav det til P.

Saadan lyder Beretningen, si non e vero e ben trovato.

Om hvordan Capitain Tegner blev Ridder af Frel-sers Ordenen, er der ligeledes en Anekdote, som imid-lertid skal være ganske paalidelig, den er fortalt mig af et Øjenvidne.

Tegner var Messeforstander i en Fregat, der anløb Piræus. Som almindeligt i gamle Dage var der i Messen Mulkt for at spille paa Dugen. Man betalte sin Mulkt ved at aflevere en Seddel til Messeforstanderen, som derpaa lod den indføre i den Paagældendes Vinbog.

Kong Georg var en Dag ombord i Fregatten og deltog i Messens Middag. Under Maaltidet kom han til at vælte sit Rødvinsglas, hvorpaa samtlige Messemedlemmer raabte »Mulkt«. Kongen bad om en Seddel, hvorpaa han skrev »Frelsesordenen til Messeforstanderen«.

Nu maa hertil føjes, at Tegner var 3. Kmd. i Fregatten og vel nok havde faaet Korset alligevel. Det var i 60'erne, det hændte, og Kongen var jo ganske ung og havde endnu friske Minder fra sin danske Kadettid.

Officerernes Uddannelse foregik ved Søkadetkorpset, jeg skal ikke gaa nærmere ind paa en Omtale heraf, da dette jo er gjort paa anden Maade i et Jubilæumsskrift. Jeg skal kun nævne de Fag der i 1812 blev undervist i.

Disse vare:

Mathematik (herunder Navigation), Artilleri, Dansk Grammatik og Stil, Historie Geographie og Christendom, Moral og Retslære, Fransk, Engelsk, Regning og Calligraphie, Landtoning af militær Tegning, Frihaands-Tegning, Fægtning, Gymnastik og Svømning og endelig Dands.

Følger man Udviklingen, er det jo nok lidt forbløffende, at det egentlig først var efter 1860 at Undervisningen i nævneværdig Grad moderniseredes. Endnu i 1847 er Læreren i Dands lønnet med 300 Rbdaler, Læreren i Dansk normeret med 250, men oppebærer 300, medens ingen anden Lærer kommer over 250 Rbd.

Ældre Officerer vil opfriske gamle Minder ved at finde Cand. Knap allerede 1847 opført som Lærer i Naturvidenskaberne. Han fungerer endnu ialtfald saa sent som 1872.

Man kommer saa til et Afsnit »Søe-Officerer ved Hans Kongel. Majestæts Holme«.

Af dette erfarer man, at alle de ledende ere Officerer, der findes ingen Adskillelse mellem Teknikere og alm. Officerer. I Spidsen for Holmene (Orlogsværftet) staar en Overeqvipagemester (Contre-Admiral) nu Chefen f. O.V., saaledes benævnt efter Lov af 1856, første Gang benyttet 1857, da Viceadmiral Mourier, Flaadens eneste Vicead., staar opført som Chef f. O.V. Under Overeqvipagemesteren er der to Eqvipagemestre, en paa ny Holm og en paa gammel Holm, to Viceeqvipagemestre og to Interims- eqvipagemestre. Endvidere findes en Inspectionsofficer ved Constructions Skolen (Capitain) en Takkelmester (Commandeur), en Comand.capt. ved Reberbanen, en Prlt. ved Dokken, en Constructions-Commission og en Reglerings-Commission. I disse to Commissioner præsiderer den ældste virkelige Admiral.

En Defensionscommission med den 2. i Nummer staaende virkelige Admiral som Præsæs.

Tre Off. ved Opmudringsvæsenet og en Commandant paa Kbhvns Tolbod.

Det maa i denne Forbindelse erindres, at Bestyrelsen af Kjøbenhavns Havn var i mangl og meget knyttet til Marinen indtil Udgangen af 1858.

Endelig er under Holmene opført »Sø Tøjhuset« og »Artilleriet« med en Tøimester og en Undertøimester henholdsvis Capt. og Captlt. (i 1812 findes dog kun opført en Undertøimester).

»Søkartarchivet« med en Contreadmiral som Directeur. Jeg ved ikke om den Søkaart-Archivs Bygning, der i min Ungdom laa omtrent, hvor nu Nationalbanken ligger, var den samme som eksisterede 1812.

Idet jeg her omtaler Holmene, dukker der op i min Erindring, at min Moder har fortalt mig, at hun i lang Tid stod paa Expectancelisten hos Holmens Admiral for at opnaa at kunne faa Mælk fra Admiralens Køer, hun

naaede aldrig at komme til at nyde denne Begunstigelse. Ja det var dengang, at en Værftschef havde saadanne Biindtægter. Nu bortliciteres Høsletten paa Orlogsværftet for en ringe Sum.

Det minder mig om, at Chefen for et Artilleriregiment eller Kavalleriregiment i gamle Dage solgte Gødningen fra Regimentets Heste. Dette kunde naturligvis ikke tilstedes, da vi havde faaet en Rigsdag, og der opstod da en Sag desangaaende mod en Major i Artilleriet. Senere General Schreiber kom til at udtale sig om Sagen og begyndte sin Skrivelse desangaaende med følgende Ord: «Angaaende Hestenes Pærer, som jo ere blevne til et Stridens Æble skal jeg» o. s. v.

Der blev jo ogsaa nedsat en Commission til at undersøge Forholdene paa Orlogsværftet d. sk. Hagekes Commission. Resultatet af denne blev den Række Fliser, som aldeles umotiveret løber omtrent fra Nyholms Broen nord paa forbi Ophalingsbeddingen, og en Ting til, Viceadmiral Mourier, der var Chef for Orlogsværftet, lod sit Skrivebord dele med en Streg paa tvers. Paa den ene Side stod et officielt Skrivetøj m. v., paa den anden Side laa Admiralens private Penneskaft, Blyant m. v.

Foruden, hvad oven er anført, laa jo for en Del under Marinen «Indrolleringsvæsenet», ved hvilket var ansat et betydeligt Antal Officerer, som ikke ere optagne i Kalenderens Liste over Officerer. Af disse vare en Del tillige ansatte ved Lods væsenet, og endelig findes der en Havnecapitain paa Kbhvns Red, en Commandant paa Fæstningen Christiansø og en Navigationsdirecteur.

Som det vil ses, var der ikke en hel ringe Virksomhed udenfor den almindelige Officerstjeneste; men yderligere var der udenfor Officerernes Virkeomraade Institutioner, om hvilke man nu vil forbavses over at de hørte ind under Admiralitets Collegiet.

At Søkvæsthuset og senere Søetatens Hospital laa under Marinen var jo naturligt, men at Assistentshuset



sorterede under Marineministeriet, er der vel næppe mange af de yngre Officerer der aner, og dog var det Tilfældet.

Søkvæsthuset er stiftet <sup>29</sup>/<sub>12</sub> 1674. Saavidt jeg ved, ved Penge skænkede af Kongen og ved Gaver, men efter hvad der er mig fortalt, maatte enhver Officer, der fremmedes, den første Maaned til Søkvæsthusfonden. afstaa Forskellen mellem sin Gage i den Grad han forlod, og den han rykkede op i. Hvornaar dette mærkelige Forhold existerede, ved jeg desværre ikke. Søkvæsthuset har huset mange forskellige Personer og Institutioner. Det var hertil, at de Saarede fra Slaget paa Rheden bragtes hen, det var ogsaa her, at Fangerne fra Chrhvns Fængsel bleve internerede, da de i sin Tid lavede Revolte, en Revolte, der dog var af saa stort Omfang, at der blev kørt Artilleri op paa Chrhvns Torv. Det har været brugt til Kvindefængsel. Hvorvidt den Rest af en gammel Kirke der findes ved den nuværende Admiralsbolig, og som bruges til Vaskekælder skriver sig fra Benyttelsen som Fængsel eller Hospital, ved jeg ikke.

Det har været brugt til Kaserne og Underofficersskole (Konstabelevskole), som jo endnu har til Huse der.

I den nuværende Admiralsbolig boede i sin Tid Digteren, Theaterdirectør, Etatsraad Johan Ludvig Heiberg og hans Hustru den bekjendte Skuespillerinde Johanne Louise Heiberg, og her døde J. L. Heibergs Moder Fru Gyllembourg. Det er, da hun kører fra det kgl. Theater ud til Kvæsthuset, at Vagtkommandøren ved Nationalbanken, der p. G. af Krigen var besat af Studenterkorpset, lod Vagten raabe ud for Fru Heiberg.

Hvorfor er der ingen der skriver Søkvæsthusets Historie?

Og Assistentshuset! det er oprettet 28. April 1688 og forandret ved Forordning af <sup>29</sup>/<sub>6</sub> 1753.

Jeg ved ikke, hvorledes Forbindelsen mellem Assistentshuset og Søkvæsthuset er opstaaet, antagelig er

Assistentshuset oprettet for Søkvæsthusets Midler, for at skaffe dette en Indtægt.

Saa meget er vist, at for ca. 50 Aar siden var de to Institutioner i Forbindelse med hinanden.

I en Kalender for 1860 staar Assistentshuset endnu opført under Marinen, og jeg erindrer fra mine tidligste Løjtnantsdage, at den daværende Forvalter, Justitsraad (senere Etatsraad) Møller, der var gift med min Moders Søster sagde til mig, da han var blevet udnævnt: »Naar min Ven! nu er jeg nok ogsaa kommet ind i Marinen».

Forinden jeg forlader Orlogsværftet vil jeg benytte Lejligheden til at omtale en Institution, som holdt sig op til Begyndelsen af Aaret 1874. Det er Hovedvagten paa Værftet. Der eksisterede dengang en Bestemmelse om, at der altid skulde være en Hovedvagschef paa Værftet besat med en Løjtnant (Premier- eller Second-) og denne Tjeneste fordeltes ligeligt mellem alle Officerer af Lieutenantsklassen, saaledes at, naar en Lieutenant havde været udkommanderet eller været til anden Tjeneste, maatte han tage de ham under saadanne Perioder paahvilende Vagter senere, naar han var disponibel (det kaldtes Skyldvagter). I Forbindelse med denne Tjeneste stod Inspektionstjenesten ved Ekvipagen der ligeledes besørgedes skiftevis af en Lieutenant, men dog kun i Værftets Arbejdstid. Der var dog den Regel, at der altid skulde være mindst 3 Officerer til Vagt og Inspektionstjeneste. I Begyndelsen af 1874 sank Tallet ned til 2. Jeg var den ene og, saa vidt jeg husker nuværende Kommandør Gustav Holm den anden. Vi androg da om Fritagelse, da vi umulig kunde bestride Tjenesten, og da Bestemmelsen om 3 Officerer ikke overholdtes. Ministeriet lod da Bestemmelsen om Officersvagt bortfalde og lod den bestride af Overkanonerer.

Naar man første Gang overtog Tjenesten, forbavsedes man over to Ting, for det første over den oprigtig talt uri-

melige Tjeneste, som nærmest bestod i at skrive under paa forskellige Papirer, udfærdigede af Hovedvagt-skriveren (en Kanoner). Man forstod ikke et Muk af det Hele, men Gud naade en, hvis man ville tage Initiativ til noget. Jeg gjorde det kun engang. Det indbragte mig en alvorlig Reprimande ikke for Realiteten, den var der ikke noget at sige til, men Formen d. v. s. Tjenestevejen var ikke blevet overholdt, og saa var Pokker løs. Ganske vist, hvis Formen var bleven overholdt, vilde det have været umuligt at foretage noget — men det var jo ikke det vigtigste!!

Den anden Ting, som egentlig stod i nøje Forbindelse hermed var de mange Klokkestreng, der fandtes i de to Vagtsværelser. Hvad enten man laa paa Sovesophaen i Soveværelset eller sad i en af de 3 Lænestole i Opholdsstuen, var man sikker paa at kunne naa en Klokkestreg blot ved at strække Armen ud, og det lærte man snart, at det var ens egentlige Tjeneste. Det strømmede ind med Meldinger (skriftlige og mundtlige); saasnart man fik en saadan, ringede man, ind kom Hovedvagtschefens Ordonnans, en Værftsarbejdsmand, han fik Meldingen eller Skrivelsen, bragte den til Kanoneren, som kort efter bragte et eller andet Schema behørigt udfyldt til Underskrift.

Ordonnanserne hvoraf der var to, altid de samme, skiftedes til at have Tjeneste, hver et Døgn ad Gangen. De vare forøvrigt saa drevne og rutinerede, at man trygt kunde stole paa dem. Den ene hed Kjerull' den anden Nyfeldt. De sørgede for, at ens Mad blev hentet fra ens Hjem, og vartede op bedre end nogen Hotel-tjener. Naturligvis faldt der jo ogsaa en Del Forplejning af til dem.

Tjenesten var dræbende kjedelig. Et Døgn paa Hovedvagten var, uden Virksomhed, slem for en ung Officer. Ganske vist kunde man om Aftenen sommetider faa et Par Kammerater eller Venner lokket ud til en

L'hombre, men paa Grund af den lange Vej derud var det kun sjældent, det lykkedes. Jeg har siddet ganske alene en Julaften og en Nytaarsaften som Hovedvagschef — de to traurigste Aftener, jeg har tilbragt af den Slags.

Hejsning og Nedhaling af Flaget paa Sixtus laa under Hovedvagten, Salutter ligeledes.

Det eneste oplivende i Døgnet var, naar Nyfeldt eller Kjerulff uvægerligt med gravalvorlig Stemme mødte op og sagde: »Tillader Hr. Lieutenanten, at Solen gaar ned«. Mærkeligt nok vovede man ikke at vække Løjtnanten om Morgenen, naar Flaget skulde hejses, med en Forespørgsel, om Solen maatte staa op.

Nytaarsaften kom Kjerulff, eller var det Nyfeldt, med en anden Vittighed. Da Klokken var slaet 12, traadte han ind og ønskede »Glædeligt Nytaar« og efter at have faaet et Glas Vin med Tilbehør søjede han til »Ja Hr. Lieutenant nu har vi jo havt Vagt to Aar i Træk«.

Man maa endelig ikke tro at der var nogen Indtægt forbundet med Vagttjenesten — da Overkanonererne fik den, blev der tilstaaet dem 2 Kr. pr. Vagts Dag — Lieutenanten maatte selv sørge for Kost m. v., og saa utroligt det lyder, vi maatte erlægge, saa vidt jeg husker, henved et Par Kroner pr. Maaned til den saakaldte Hovedvagtskasse til Vedligeholdelse af Inventar til Officersstuen. Der fandtes nemlig kun akkurat det aller nødvendigeste af Meubler, Resten maatte vi selv bekoste og vedligeholde, om det saa var den Kurv, hvori vor Mad, Toiletsager o. s. v. blev hentet af en af Vagtmandskabet. Tempora mutantur.

Jeg har med Hensigt givet nærværende lille Skitse Overskriften: »Hvad man kan se i gamle Marinekalendere«; thi uagtet det, jeg nu vil tale lidt om, ikke berører Marinens Forhold, saa findes der dog i alle Kalenderne op til 50'erne indhæftet en Skrive- og Rejsecalender, som

er meget indholdsrig, og som paa nogle Punkter giver et Billeder af Livet før 1850.

Foruden den almindelige Almanak findes der Op-givelse af Dagens Længde paa forsk. Breddegrader m.v., Fortegnelser over Markeder i Kongeriget og Hertugdømmerne o. s.v., Fortegnelse over Fyrerne — dog kun i de senere Aar, og endelig en Vejledning for Rejsende i Danmark og Hertugdømmerne. Det vilde føre for langt at gengive alle de detaillerede Bestemmelser, der findes for Rejsende. Jeg skal indskrænke mig til at anføre, hvorledes man i 1812 kom over »det store Belt«. Den Rejsende kan vælge trende Maader at gaa over det store Belt nemlig:

a) Han kan indrette sin Rejse saaledes, at han kan være i Corsøer Onsdag eller Løverdags Aften, og da kan han komme over paa den kgl. Postjagt, som om Torsdagen og om Søndagen overbringer Posterne.

Taxten er forskjellig efter Aarstiden. Fra 1. April—1. December, da fjendtlige Fartøjer pleie at opholde sig i Beltet, beregnes Rejsen som værende 13 Mile lang Resten af Aaret efter 4 Mile lang.

b) Kan man ikke indrette sin Reise saaledes, at man kan komme med Postjagten, kan man leie en Smakke, der om Somren koster 16 Rb. 64  $\beta$  (altsaa noget over 33 Kr., om Vinteren 20 Rb. 80  $\beta$ ) eller en Jolle, der koster henholdsvis 6 Rb. 24  $\beta$  og 8 Rb. 33  $\beta$ .

c) Der gaar daglig et Fartøi over fra hver Side efter den commanderende Søofficers Bestemmelse. Dette anses som Børtfartøi og medtager Personer, Gods og Kreaturer. Derpaa følger følgende demokratiske Taxttabel.

For en almindelig Reisende 1 Rb. 64  $\beta$ , for en af dennes Familie eller Tiener 76  $\beta$ , for en Bonde, Haandværkssvend, Matros og deslige 50  $\beta$ .

Herpaa følger Bestemmelser yderst detaillerede for Vogne, Gods og Dyr.

Mærkelig nok synes Overfarten i 1822 ikke at være saa fyldig som i 1812.

Der gaar kun en Postjagt om Ugen, nemlig hver Søndag, og istedenfor det under c nævnte Fartøi, der jo forventelig afgik hver Dag, gaar der kun 4 Dage ugentlig Børfartøi fra Korsør nemlig Søndag, Mandag, Onsdag og Fredag, altsaa om Tirsdagen og Lørdagen kunde man kun komme over ved extra lejet Fartøj.

I 1836 efter at Dampskibsfarten er kommet igang gaar der 6 Gange om Ugen Dampskib fra Korsør til Nyborg, i 1838 7 Gange ugentlig, heraf dog Torsdag og og Fredag uden Post. I 1846 gaar der ligeledes Dampskib en Gang daglig dog medtagende Post hver Dag. For ikke at trætte springer jeg hen til 1860. Der er jo nu Jernbane mellem Kjøbenhavn og Korsør med 2 Person- og 1 Varetog daglig. Det koster 4 Rb. 24 β— 3 Rb. 32 β og 2 Rb. 40 β henholdsvis paa 1., 2. 3. Kl. fra Kbhvn til Korsør, og der gaar nu 2 Gange daglig Dampskib over »det store Belt«.

Hermed skal jeg slutte, idet jeg beder undskyldte, at jeg har været saa dristig at servere saa let Lecture til Tidsskrift for Søvæsen, men som en lille Mellemtid til den ellers saa solide Mènu, der serveres i Tidsskriftet, kan Ovenstaaende maaske faa Lov til at passere.

## Undervandsbaadsvaabenet under Verdenskrigen.

Af Premierløjtnant Bangsbøll.

(Fortsat).

Til Raadighed for denne Krigsførelse besad den tyske Flaade efter Admiral Scheer's Opgivelser (Side 367) ialt 134 Baade fordelte saaledes: 57 i Nordsøen (Hochseeflotte), 8 i Østersøen, 38 ved Flandernstationen og 31 i Middelhavet. Fordelingen var altsaa den som havde raadet under hele Undervandsbaadshandelskrigen, nemlig Halvdelen af det fulde Antal til Hochseeflotte og Halvdelen af Resten til Middelhavet og Flandernstationen.

Efter de efter Fredsslutningen fremkomne Oplysninger skulde den tyske Marine imidlertid have været i Besiddelse af ca. 152 færdige Baade af de forskellige Typer. Forskellen fremkommer muligt derved, at enkelte Baade, f. Eks. U. 1, har været kasserede, og at Kommandoen har været strøget i nogle Baade under Udbedring af større Havarier samt, at nogle har været anvendte til Skole, Forsøg o. l.

Efter de efter Fredsslutningen dels fra tysk og dels fra engelsk Side fremkomne Oplysninger vedrørende Bygning og Tab af Undervandsbaade besad Tyskland d. 1. Februar 1917 følgende færdige Baade:

U. 1—4, 9, 16—17, 19, 21—22, 24—25, 28, 30, 32—35, 38—39, 42—50, 52—55, 57—67, 69—73, 75, 78—86, 92—?, samt U. A.

U. B. 2, 5—12, 14, 16—18, 20—25, 27—28, 30—36, 38—42, 45.

U. C. 1, 4, 6, 11, 14, 16—18, 20—46, 47—?

Til Baadene af U-Klassen kommer muligt en eller flere af de som Handelsskibe oprindeligt byggede Baade,

U. 151—157. Af B-Klassen har der derimod antagelig ikke været flere Baade færdige, idet den forbedre Type (U. B. 48—132) først var paabegyndt omkring Maj—Juni 1916 og havde en Minimumsbyggetid paa godt et Aar. Af C-Klassen har der antagelig været i alt bygget ca. 60—70 Baade, idet den forbedrede Type (U. C. 16—79) var færdigbygget i Begyndelsen af Aaret 1917.

Man kan derfor regne med at de 152 Baade fordeler sig saaledes :

Baade af U-Klassen.....	ca. 63
— - U. B.-Klassen..	- 34
— - U. C.-Klassen..	- 55

De enkelte Baadtypers konstruktive Godhed og deres Præstationsevne skal der ikke her gaas nærmere ind paa, idet dette vil blive behandlet under Materiellet, det skal kun her siges, at Baadene af U-Klassen havde en Operationstid paa 2—6 Uger, og Baadene af U. B.-Klassen en Operationstid paa 1—3 Uger, og Baadene af U. C.-Klassen en Operationstid paa 1—2 à 3 Uger.

Dette Materiel kan just ikke siges at være videre formaalstjenligt for denne Krigsførelse, idet den ringe Operationstid, som langt den største Del af Baadene besad, ikke alene betød en Svækkelse af Krigsførelsen, men ogsaa, at Baadene løb stor Risiko for at blive tilintetgjorte ved de hyppige Passager gennem de af Modstanderen besatte, udstrakte Farvande.

Betragter man Baadenes Torpedoarmering, maa man ligeledes sige, at denne var for svag for denne Krigsførelse, hvor det gjaldt om at sænke talrige Skibe. De fleste Baade af U-Klassen besad kun 6 Torpedoer, og Baadene af B-Klassen kun 4. Blandt Baadene af U-Klassen maa man sige, at Baadene U. 66—70 baade i denne og andre Henseender danner en kampkraftig Klasse, idet den havde en Beholdning paa 10 Stykker 45 cm. Tor-



pedoer, og ogsaa besad forholdsvis stor Fart og Aktionsradius.

Med Hensyn til Udførelsen, saa forblev denne den samme, som da Handelskrigen førtes efter Priseordningen, nemlig at Baade spredtes til Optræden dels i Farvandene omkring England og i Middelhavet og dels ved Azorerne og ved Amerika o. s. v. Om en saa stor Spredning af Undervandsbaadene har været helt formaalstjenlig er tvivlsomt. Det er muligt, at det havde været mere formaalstjenligt at koncentrere alle Baadene til Krigsførelse i Farvandene omkring England. Rent logisk set, maa man i alt Fald sige, at Paabegyndelsen af den uindskrænkede Undervandsbaadshandelskrig angav England som Hovedmodstanderen, og at Hovedmaalet for denne Krigsførelse derfor var Englands Undertvingelse, hvorfor alle Bestræbelser burde være rettet mod dette.

Den første Følge af denne Krigsførelses Paabegyndelse blev, at Amerika i April 1917 traadte ind i Krigen paa de Allieredes Side. Følgen af dette blev, at store Dele af den amerikanske Flaades lettere Fartøjer i Løbet af Sommeren sendtes til Farvandene omkring England eller fandt Anvendelse i Konvojeringsstjenesten, hvad der i begge Tilfælde betød en betydelig Forøgelse af det Antal Fartøjer, der var beskæftigede i Bestræbelserne efter at bekæmpe Undervandsbaadene.

I Løbet af de første 6 Maaneder af den uindskrænkede Undervandsbaadshandelskrig sænkedes der ialt efter tyske Opgivelser 5453000 Br. Reg. Tons og efter engelske Opgivelser 4030000 Br. Reg. Tons. De engelske Opgivelser er saaledes kun ca. 75 % af de tyske. Aarsagen til denne tilsyneladende store Forskel maa søges dels i den Omstændighed, at Undervandsbaaden kun vanskeligt kan bestemme det sænkede Skibs Navn eller gisse sig til dets Tonnage, og dels i, at en Del af de for sænkede antagne Skibe er blevne bjærgede i Havn og derfor ikke er opført paa de Allieredes Tabslister,

til Trods for at de som Regel var saa beskadigede, at de nærmest maatte betragtes som ubrugelige. Endelig vil der jo af Hensyn til Folkestemningen i Tyskland være Tendens til at opgive saa store Tabscifre som muligt, hvorimod det modsatte vil gøre sig gældende i England.

Af den ovennævnte Tonnage kan Halvdelen regnes for engelsk, og man kan derfor rundt regne med, at den engelske Handelsflaade i Løbet af de første 6 Maaneder af denne Krigsførelse har lidt et Tab paa ca. 2 Mill. Br. Tons (opgivet som 2473000 Tab og ca. 531000 Nybygning, engelske Opgivelser).

Englands Handelstonnage d. 1. Februar 1917 er af det engelske Admiralitet opgivet til ca. 19 Mill. Br. Reg. Tons af Skibe over 100 Br. Reg. Tons og til ca. 16 Mill. af Skibe over 1600 Br. Reg. Tons. Af denne Tonnage var ca. 40 % rekvireret til militært Brug, hvorfor man kan regne med, at der til Disposition for Handelstrafikken var ca. 11 Mill. Br. Reg. Tons Skibsrum.

Det nævnte Tab paa 2 Mill. Tons giver altsaa en Tonnageformindskelse paa ca. 10 % af den samlede Tonnage og paa ca. 20 % af den for Handelstrafikken disponible Tonnage.

Denne Formindskelse paa 10—20 % var altsaa betydelig mindre end den af den tyske Krigsledelse forventede paa ca. 40 %. Dette skyldtes meget, at Hensigten, at skræmme neutral Tonnage bort fra Sejlads paa England, ikke opnaaedes, fordi den engelske Regering, som Følge af Englands Herredømme paa Havene med deraf følgende Kontrol med al Handel, var i Stand til at formindske Virkningen af Englands Tonnagetab ved gennem økonomisk Tryk at tvinge de neutrale Magter til at stille store Dele af deres Tonnage til Englands eller de Allieredes Disposition for kortere eller længere Tid. (Ved Konference i London i Juni 1917 blev der saaledes mellem Danmark og England truffet Overenskomst om, at Danmark skulde stille 200000 Tons d. w. (ca. 120000 Br.

Reg. Tons) til Englands Disposition. Resten af den danske Handelsflaade kunde i saa Tilfælde sejle frit uden Pligtrejser e. l., men maatte ikke lægges op, men skulde, hvis der blev Tale herom, stilles til Disposition for Ententemagterne. Lignende Overenskomster blev ogsaa afsluttede med andre neutrale Lande).

Det tilsigtede Maal var altsaa ikke blevet naaet i Løbet af de tænkte 5—6 Maaneder, men da denne Krigsførelse var den eneste, der kunde tænkes at have Mulighed for at kunne føre til Maalet, var der følgelig ingen anden Udvej end at fortsætte og at haabe paa, at den England tilføjede Svækkelse dels vilde øges og dels vilde komme til at virke kraftigere i Maanedernes Løb.

I Sommermaanederne havde der som Følge af de korte Nætter ikke været større Mulighed for at rette Fremstød mod Trafikruterne med Flaadestyrker. Først i Løbet af Efteraaret var Omstændighederne heldige for saadanne Operationer. Der blev saaledes med Minekrydserne »Brummer« og »Bremse« rettet et Fremstød mod Konvojruten Shelland—Norge, hvorved det d. 17. Oktober lykkedes Krydserne at komme i Angreb paa »Mary Rose«-Konvojen. En lignende Operation foretoges med Torpedobaade d. 11. og 12. December og førtes dels Syd paa i det engelske Kystfarvand og dels Nord paa mod Konvojruten til Bergen. Det lykkedes de nordistødende Baade at komme i Angreb paa den af Jagerne »Patridge« og »Pellew« ledsagede Konvoj. Begge disse Fremstød er karakteristiske for saadanne Operationer.

Samtidig med disse Operationer kom ogsaa Spørgsmaalet om Angreb paa Kanalspærringen op, fordi denne Spærring efterhaanden havde naaet en saadan Udviklingsgrad, at Passagen gennem dette Farvand nærmest maatte anses for umulig for Undervandsbaade.

I Begyndelsen af 1918 var der nemlig mellem Folkstone og Griznez bleven udlagt en udstrakt Minespærring med Minerne liggende i forskellige Dybder, og i For-

bindelse med denne var der etableret en dobbelt Patrouillelinie, af hvilken den østlige var forsynet med stærke Projektører, saa at den optraadte som en Lysspærring, forbi hvilken Undervandsbaadene ikke havde Chance for for at passere i uddykket Tilstand.

Natten mellem d. 14. og 15. Februar 1918 førtes der med 2. Torpedobaadsflotille et Fremstød mod Spærringen. Hensigten var at rette Angreb mod begge Spærrerlinier, men af forskellige Grunde opgaves det at rette Angrebet mod den vestlige. Ligesom ved Angrebet d. 26. Oktober 1916 rettedes Angrebet udelukkende mod Hindringerne paa Overfladen, hvad der denne Gang kan siges at være mere formaalstjenligt end ved det første Angreb, fordi de ved dette Angreb sænkede Skibe med deres store elektriske Anlæg var ret vanskelige at erstatte.

Admiral Scheer udtaler, at Hensigten med Angrebet opnaaedes, idet Undervandsbaadene nu kunde passere uddykket om Natten, og han nævner, at det ved en Rekognoscering Natten mellem d. 16. og 17. viste sig, at Lysspærringerne ikke var etablerede. Lettelsen var imidlertid af ret kort Varighed. Men absolut upassabelt var dette Farvand dog ikke for Undervandsbaade før hen paa Sommeren 1918.

Denne Spærring af Passagen genuem Kanalen var meget uheldig for Handelskrigens Førelse, fordi der netop paa dette Tidspunkt foregik store Troppetransporter o. l. fra Amerika til England og Frankrig. Det paatænkes derfor i Sommeren 1918 at udvide Undervandsbaadshandelskrigen til ogsaa at omfatte de amerikanske Kystfarvande. Dette vilde betyde, at en endnu større Del af de store Undervandsbaades Operationstid anvendtes til Ud- og Hjemmarsch, og at der følgelig blev en mindre Udnyttelse af deres Præstationsevne end ved Operationen i de europæiske Farvande. Ogsaa andre Grunde som senere skal nævnes gjorde sig gældende, og Tanken blev opgivet.

Imidlertid var i Løbet af 1917 og Begyndelsen af 1918 den største Del af Trafikken til og fra England og i Middelhavet bleven underlagt et udstrakt Konvoj-system. Indførelsen af dette maatte baade betyde formindsket Angrebsmulighed og forøget Angrebsvanskelighed for Undervandsbaade, og særlig maatte Baadenes spredte Placering bevirke, at Chancerne for at tilføje en Konvoj nogen større Skade var formindsket betydeligt. Man maatte derfor søge at koncentrere flere Baade til Angreb paa samme Konvoj. Af største Betydning for en saadan Operation var det at faa Føling med Konvojen i god Afstand fra Bestemmelsesstedet, for at man kunde opnaa at dirigere de spredte Baade til Koncentrationsstedet. Særlig kom Afstanden til at spille Rolle, fordi denne Koncentration helst maatte finde Sted i forholdsvis stor Afstand fra de af Fjenden stærkt bevogtede Kystfarvande, og fordi der maatte være ret vide Grænser for det endelige Valg af Koncentrationssted, for at Angrebet kunde finde Sted om Dagen.

Operationen maatte derfor komme til at afhænge af, at man havde søgaaende og forholdsvis hurtige Rekognosceringsbaade, der kunde optræde som Flotillelederbaade.

Man ser saaledes, at Handelskrigens Førelse paa Grund af Konvojsystemets Indførelse gaar fra den oprindelige spredte Kaperkrigsførelse over til i sin Udførelse at være underkastet de samme saavel strategiske som taktiske Regler som er gældende for de direkte Søstridskræfters Anvendelse (Strategisk og taktisk Rekognoscering, Koncentration m. m.).

Herom udtaler Admiral Scheer (Side 464): »Der Zuwachs an seetüchtigen und leistungsfähigen U-Kreuzern, die monatelang auf Station bleiben konnten, sollte uns eine Verbesserung unseres Verfahrens gegen den englischen Geleitzugverkehr bringen. Sie waren imstande, die Geleitzüge schon weit in See aufzusuchen, an ihnen

Führung zu halten und eine grössere Zahl von U-Booten heranzuholen, sobald man sich deren Tätigkeitsgebiet näherte. Die Versuche eines gemeinschaftlichen Zusammenwirkens der kleineren U-Boote ohne U-Kreuzer waren bisher daran gescheitert, dass es an geeigneten Booten für die Leitung gefehlt hatte.

Das Prinzip des Aufklärungs und Führunghaltens, das auch die Überwasserstreitkräfte anwenden, hatte uns schon lange als das Ideal für den U-Bootkrieg vorgeschwebt. Jetzt bot sich die Möglichkeit dazu, die wir nicht durch Abzweigung der geeigneten Fahrzeuge auf ein entlegenes Operationsgebiet versäumen durften. Das war für mich der ausschlaggebende militärische Grund, von einer Sperrgebietserklärung gegen die amerikanische Küste abzuraten, die infolgedessen auch unterblieb».

I hvor udstrakt Grad den ovennævnte Taktik har været anvendt, og hvilke Resultater og Erfaringer den har givet, angiver Admiralen desværre ikke, hvad der maa anses for meget beklageligt, fordi denne Anvendelsesmetode maa betragtes som den normale taktiske Anvendelse af Undervandsbaade til selvstændig Optræden.

Man maa imidlertid regne med, at denne Taktik ikke har haft større Indflydelse paa de opnaaede Resultater, dels fordi den fremkom paa saa sent et Tidspunkt (Sommeren 1918) — og tilmed nærmest fremkom paa Prøve — og dels fordi det Materiel, der egnede sig for denne Taktiks Gennemførelse, var ret faatalligt.

Det sidste Halvaars Krigsførelse maa betragtes som havende været nærmest haabløst, dels fordi den sænkede Tonnage ikke længere betød nogen Formindskelse, fordi de Allieredes Nybygninger omkring Maj 1918 havde naaet samme Størrelse som Tabene (sænket 357000 Br. Reg. Tons, Nybygning: 353000 Br. Reg. Tons, eng. Opgivelsel), og dels fordi Antallet af disponible Undervandsbaade nærlig var konstant allerede fra September 1917.

Hvor alvorligt et Slag mod Englands Livsnerve den uindskrænkede Undervandsbaadshandelskrig dog har været, til Trods for at den opnaaede Sænkningsprocent var ringere end den forventede, har man et tydeligt Udtryk for dels i Admiral Jellicoe's Udtalelse i »Crisis of the War« (Side 109) og i hans Udtalelser til Admiral Simps (Admiral Simps: The Victory at Sea, Side 7).

Den første lyder: ». . . . . since the losses towards the end of 1916 were such as to give just cause for considerable anxiety, the later figures (Sænkningcifrene for Marts—April 1917) made it clear, that some methode of counteracting the submarines must be found and found quickly, if the Allied cause was to be saved from disaster«.

I den anden finder følgende Ordveksling Sted mellem de to Admiraler: »It looks as though the Germans are winning the war« siger Admiral Simps, hvortil Admiral Jellicoe svarer: They will winn, unless we can stop these losses and stop them soon«. Paa Admiralens Simps Spørgsmaal: »Is there no solution for the problem?« lyder Svaret: »Absolutely none, that we can see now«.

Erfaringerne fra Historien viser ellers, at Krigsførelse mod Modstanderens Handel »doubtless is a most important secondary operation of naval war, and is not likely to be abandoned till war itself shall cease; but regarded as a primary and fundamental measure, sufficient in itself to crush an enemy, it is probably a delusion, . . . . . Especially is it misleading when the nation against whom it is to be directed possesses, as Great Britain did and does, the two requisites of a strong sea-power, — a wide-spread healthy commerce and a powerful navy«. (Mahan: The Influence of Sea Power upon History, Side 539).

Naar Undervandsbaadshandelskrigen dog maa siges at have været meget nær ved at føre til Freden, eller i alt Fald til en midlertidig Fred, til Trods for at den

saavel af politiske Hensyn som paa Grund af vaklende Holdning i Nybygningsprogrammet ikke engang blev den yderste Kraftudfoldelse som en Krigsoperation bør være, maa Aarsagen siges at være den, at Modstanderen saa at sige intet Vaaben besad til denne Krigsførelses Bekæmpelse. Den engelske Kampflaade var nærmest bunden til Uvirksomhed i denne Krigsførelse paa Grund af den tyske Flaades Existens, og England var følgelig henvist til saa at sige at skabe Bekæmpelsesflaaden fra bar Bund.

Betragter man Mahan's Udtalelse som en Regel, maa man sige, at Aarsagen, til at Undervandsbaadshandelskrigen paa Trods af Historiens Erfaringer kunde have ført til en Fred, er den, at England besad en udstrakt Handel, men ingen Flaade, som i dette Tilfælde kunne beskytte den.

Fører man imidlertid Tanken videre ud, er der dog meget, der taler for, at Historiens Erfaring i det lange Løb havde vist sig at være uomstødelig, fordi den Fred, der vilde være opnaaet, ikke havde været baseret paa en Tilintetgørelse af Modstanderens Kraft eller Livsnerve, men kun paa en udpræget midlertidig Lammelse, hvorfor Freden nærmest maatte være betragtet som et midlertidigt Pusterum, en Vaabenstilstand.

Til Slut skal endnu for Fuldstændighedens Skyld anføres nogle Eksempler paa de tyske Undervandsbaades Anvendelse i Østersøen, idet et Par af disse Eksempler er karakteristiske og ret nødvendige, for at man kan danne sig et saa rigtigt Skøn over den tyske Marines Syn paa Undervandsbaadsvaabenet og dets Anvendelsesmaade.

Umiddelbart efter Fredsbruddet med England sendtes U. 3 og U. 4 frem til Farvandet mellem Langeland og Lolland, for at de dér kunde blive observerede og Observationsmeldingen muligt viderebefordret til England, saaledes at der dér dels skabtes det Indtryk, at en engelsk Flaadestyrke ved en eventuel Passage af Bæltet



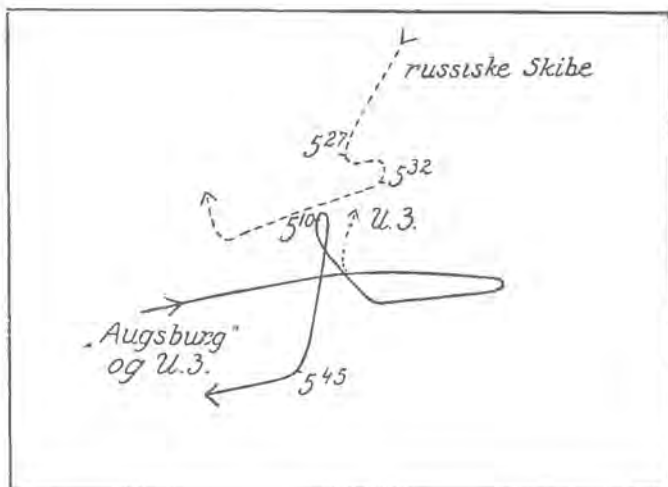
vilde være udsat for talrige Angreb af Undervandsbaade og dels det Indtryk, at en stor Del af de tyske Undervandsbaade var posterede i Østersøen. Det sidste kunde faa Betydning derved, at den engelske Flaades Frygt for i stor Stil at blive udsat for Angreb fra Undervandsbaade ved en klods Blokade af Helgolandsbugten kunde fjernes eller i alt Fald formindskes, saa at den engelske Flaadeførelse muligt lod sig lokke til at placere Kampenheder i Helgolandsbugten i umiddelbar Nærhed af Undervandsbaadslinien, hvorved der vilde være Mulighed for at opnaa den ønskede suksecive Svækkelse af den engelske Flaade.

Efter at Sunde og Bælter var blevne spærrede, og efter at den engelske Flaades Antagelse af Fjærnblokaden var en Kendsgerning, behøvedes ikke slige Diversioner, og man maatte derfor til at tænke paa at anvende Undervandsbaadene offensivt mod de russiske Stridskræfter. Da disse imidlertid nærmest havde forskanset sig bag Minespærringer i Indløbet til den finske Bugt, maatte Baadene følgelig for at kunne finde Anvendelse bringes herhen. Vanskeligheden laa da i, at det kun var ældre og mindre operationsdygtige Baade saa som U. 3 og U. 4, der stod til Disposition. Baadene var ikke i Stand til at tilbagelægge Vejen ved egen Kraft, og man maatte derfor beslutte sig til at slæbe Baadene derhen.

I Slutningen af August 1914 var U. 3 saaledes bleven slæbt op til Farvandet ved Dagø. Oprindeligt var det ogsaa bestemt at anvende U. 4 til denne Operation, men paa Grund af forskellige indtrafne Omstændigheder, havde man maattet opgive det.

Den 27. August ca. Kl. 4 Em. befandt U. 3 sig sammen med Krydseren »Augsburg« ca. 15 Sml. Nord for Dagø, da man i Nord observerede 2 fjendtlige Skibe med SSV-lig Kurs, antagelig 2 Krydsere af Bayan-Klassen. »Augsburg« styrede da, som det fremgaar af Skitse 3, nærlig Øst, og U. 3 fulgte klods i dens Køl vand.

Farten har da antagelig været ca. 11 Knob, idet dette var Undervandsbaadens maximale Fart. Kl. 4<sup>16</sup> Em. vendte begge Skibene og stod Vest i og drejede derefter Kl. 4<sup>46</sup> Em. til en NV-lig Kurs. Samtidig satte Krydseren fuld Fart paa ind mod de fjendtlige Skibe, og U. 3 fulgte stadig efter saa godt som muligt.



Skitse 3.

Da Afstanden fra »Augsburg» til de fjendtlige Skibe var formindsket til ca. 18000 meter fik U. 3 Ordre til at dykke og gaa i Angreb. Krydseren fortsatte stadig ind mod de fjendtlige Skibe indtil Afstanden ca. Kl. 5<sup>10</sup> Em. var formindsket til 12000 meter hvorefter den drejede til Styrbord, altsaa hen mod Undervandsbaaden, og optog Kampen med de fjendtlige Skibe paa sydlig Kurs for derved at trække Forsølgerne hen til Undervandsbaaden. Forsøget lykkedes og U. 3 var kommen i en ret god Angrebsposition paa ca. 1600 meters Afstand, da Baaden, umiddelbart før Skuddet kunde afgives, fik Taar-

net over Vand, hvorved Fjenden observerede den og naaede at dreje af, inden Skuddet kunde afgives.

Chefen for »Augsburg« var ved de russiske Skibes Afdrejning straks klar over, at Undervandsbaaden var bleven observeret. Han forsøgte derfor en List for muligt at formaa de russiske Skibe til atter at forfølge sig, hvorved der muligt kunde blive en ny Angrebschance for Undervandsbaaden. Han lod nemlig straks Krydseren gire til den ene Side samtidig med at Maskinen stoppedes og Damp blæstes ud, alt for at give det Udseende af et større Ror- og Maskinhavari.

Forsøget lykkedes til dels, idet de russiske Skibe atter optog Forfølgelsen, men det lykkedes ikke U. 3 at komme i Angreb, fordi Afstanden til de russiske Skibe var bleven for stor.

Den Øverstkommanderende, Kontreadmiral Behring, krævede ved sin Hjemkomst at lignende offensive Fremstød med Krydsere og Undervandsbaade snarest genoptoges, fordi: »er bei seiner ersten Unternehmung die Erfolgsmöglichkeiten eines von Kreuzers *richtig* angesetzten Unterseebootsangriffes gesehen hatte«.

Ved et nyt Fremstød i Oktober samme Aar lykkedes det Styrken at komme til at disponere over mere moderne Materiel, saa som U. 26 og U. 28, foruden de nærmest forældede Baade U. 3 og U. 4.

Tanken, der laa til Grund for det nye Fremstød, var den samme som ved Fremstødene mod den engelske Kyst, nemlig, at egne Krydsere ved en Diversion mod et eller andet Punkt af Modstanderens Kyst skulde søge at lokke Modstanderens Stridskræfter ud over de af Undervandsbaade besatte Farvandsafsnit. Diversionen var under Fremstødene i Østersøen almindeligvis Landgangsforetagender f. Eks. paa Kysten ved Libau, og Undervandsbaadene posteredes ved den Aabning Nord for Dagø,

som der var dér i den russiske Minespærring i Indløbet til den finske Bugt. Undervandsbaadene havde altid Ordre til saa vidt muligt ikke at angribe under de fjendtlige Skibes Udmarsch, fordi Kendskaben til Undervandsbaadenes Nærværelse muligt vilde formaa Modstanderen til enten helt at opgive Udsendelsen af Skibe eller til kun at foretage Udsendelsen ved Nat eller under stærk Sikring.

Under dette Fremstød lykkedes det d. 10. U. 26 at komme i Angreb paa »Admiral Makarow«, men begge de afskudte Torpedoer gik foranom Skibet, fordi Krydseren havde opdaget Baaden og havde naaet at dreje af for Torpedoerne. Næste Dag lykkedes det imidlertid U. 26 at sænke Krydseren »Pallada« under dennes og »Bayan's« Indmarsch i Bugten. Selve Angrebet udførtes som et regulært Torpedobaads-Passageangreb, og U. 26 afskød begge sine Agtertorpedoer paa ca. 500 meters Afstand uden i særlig Grad at blive generet af Dækningen, der gik i ca. 1 Sml.'s Afstand fra Krydserne.

Disse to Fremstød angiver to karakteristiske og forskellige Metoder for offensiv Anvendelse af Undervandsbaade i Forbindelse med Overfladestyrker. Ved den første Metode kan Forbindelsen eller Følingen med Fremstødets to Operationsstyrker siges at være fast. Ved den anden maa denne Forbindelse imidlertid siges at være løs eller aaben.

Sammenligner man de to Metoder, ser man, at det ved begge gælder, at Overfladeskibene maa foretage en Operation, der kan formaa Modstanderen til Forfølgelse eller offensiv Optræden.

Ved den første Metode maa Overfladeskibene ved at udsætte sig for Modstanderens Ild m. m. søge at drage de fjendtlige Skibe hen til Undervandsbaaden. Som Følge af den ringe Afstand mellem Undervandsbaaden og eget Skib, vil Muligheden for at bringe Undervandsbaaden i en god Angrebsposition være ret store. Man

kan dog ikke helt se bort fra, at en eventuel Dækning eller Observation af Undervandsbaaden selv eller af den udskudte Torpedo vil kunne medføre, at det tilsigtede Resultat ikke opnaas. De med Villie udsatte Overfladeskibe vil derfor løbe Risiko for at blive nedkæmpede. For at denne Risiko imidlertid i saa Tilfælde kan være saa ringe som mulig, maa egne Skibe være Modstanderen overlegne i Fart, for at de kan være i Stand til at afbryde Kampen, hvis dette viser sig ønskeligt. I artilleristisk eller lignende Henseende maa de derimod afgjort være Modstanderens Skibe underlegne, fordi Fjenden ellers ikke vil lade sig forlede til en Forfølgelse. Hvad Beskyttelse angaar maa de for at lide saa ringe Skade som muligt være pansrede, i alt Fald hvad de vitale Dele angaar.

Ser man paa Fremstødet d. 27. August har man følgende Dat for de deltagende Skibe:

	Augsburg	Bayan
Byggeaar . . . . .	1909	1907
Displacement ..	4350 t.	8000 t.
Fart . . . . .	27 Knob	ca. 22 Knob
Armering . . . . .	12 Stk. 10,5 cm.	} 2—20,3, 8—15 cm. og 22—7,5 cm.
Panserdæk . . . .	50 mm.	

altsaa fuldstændig i Overensstemmelse med ovenstaaende Betragtninger.

Betragter man den anden Metode ser man, at det er vanskeligt at bringe Undervandsbaadene i gode Angrebspositioner, saa snart Overfladestyrken ikke har direkte Kontakt med Modstanderens Styrke. I dette Tilfælde er det Diversionen, der skal formaa Fjenden til Fremskydning af Styrker, som Undervandsbaadene saa selvstændig maa søge i Angreb paa, uden at Overfladeskibene er i Stand til at assistere Undervandsbaadene i Bestræbelserne efter at komme i gode Angrebspositioner. Angrebschancerne maa alt i alt betragtes som værende betydelig

ringere i dette Tilfælde end i det første, fordi de fjendtlige Skibes Passage gennem det af Undervandsbaadene besatte Farvand ikke er saa tids- og stedsbegrænset som ved den første Metode. Hertil kommer yderligere, at Modstanderen, saa snart der er Mulighed for, at Undervandsbaade deltager i Operationen, vil søge at vælge den Maade at imødegaa Divisionen paa, som giver Undervandsbaadene de mindste Chancer. Dette viste sig ogsaa ved Krigsførelsen i Østersøen, idet den russiske Flaade ved senere Fremstød af lignende Art forholdt sig meget passiv overfor dem.

Man kan derfor sige, at den første Metode, foruden at give ret gode Angrebsmuligheder, ogsaa giver Undervandsbaadene gode Chancer for at komme i en god Angrebsposition. Ved den anden Metode maa Angrebsmulighederne derimod siges at være ret ubestemte og Chancerne for Undervandsbaadene for at komme i god Angrebsposition fuldstændig upaavirket af Overfladestyrkens Anvendelse.

Til Gengæld vil Risikoen for egne Skibe være betydelig større ved den første Metode end ved den sidste. I det sidste Tilfælde er Risikoen dels afhængig af Afstanden til egen, beskyttede Basis og dels af Afstanden mellem Styrken og Undervandsbaadene. Egen Styrke vil nemlig, hvis den fjendtlige Styrke er den overlegen, kunne trække sig tilbage, saa snart de fjendtlige Skibe har passeret det af Undervandsbaadene besatte Omraade, og Muligheden for at kunne unddrage sig en Kamp er derfor nærlig proportional med Afstanden til Undervandsbaadene. Proportional med samme Afstand maa imidlertid ogsaa Muligheden for at opnaa egen Hensigt, Modstanderens Fremstød og Undervandsbaadenes Angreb, siges at være.

Betragter man nu Tilfældet, at egne Overfladeskibe ikke engang er Modstanderens overlegne i Fart, maa Hensigten med Anvendelsen af Undervandsbaade i For-

bindelse med Overfladestyrke være, at fjærne Overmagten i Styrke ved enten at tilføje Modstanderen en betydelig Svækkelse før eller under selve Kampen eller ogsaa den rent defensive Fjærnelse af Overmagten ved at formaa Modstanderen til at afbryde Forfølgelsen af Frygt for at blive udsat for en saadan Svækkelse. I begge Tilfælde gælder det først og fremmest om, at bringe Undervandsbaadene i gode Angrebspositioner, hvad der kun er muligt ved en forholdsvis fast Forbindelse mellem Overfladestyrken og Undervandsbaadene. Det gælder mere om at sikre Angrebet end om at skabe ubestemte Angrebschancer. Ved den faste Forbindelse opnaas Muligheden for at sikre Angrebene, og samtidig vil Chancerne for at kunne komme i Angreb jo altid være størst i selve Kampfaktorens umiddelbare Nærhed, fordi det er denne Modstanderen søger.

For at Undervandsbaade med Udsigt til Held skal kunne anvendes i Forbindelse med Overfladestyrker mod fjendtlige Overfladestyrker, maa Afstanden mellem de to Dele være saa ringe som mulig. Afstanden bestemmes af det offensive Moment, at man for at bringe Undervandsbaadene i Angreb skal være Herre over den fjendtlige Styrkes Bevægelse, og af det defensive, at man ikke udsætter sig for en Nedkæmpelse eller betydelig Svækkelse uden mindst at have opnaaet en tilsvarende hos Modstanderen. Er man ogsaa Modstanderen underlegen i Fart, maa dette Samarbejde med Undervandsbaade være omhyggeligt indekserceret, for at man med Sikkerhed enten kan regne med en tilstrækkelig Svækkelse af Modstanderens Styrke inden selve Kampen eller ogsaa kan regne med, at man kan være i Stand til at unddrage sig Modstanderens Forfølgelse.

Til Slut kan kun anføres, at den praktiske Udførelse af dette Samarbejde er meget vanskelig, dels paa Grund af Undervandsbaadenes forholdsvis ringe Fart, hvorved Marschen sammen med Hovedstyrken vanskeliggøres,

og dels paa Grund af Luftfartøjers Anvendelse i Forbindelse med den fjendtlige Hovedstyrke, hvad der dels vil umuliggøre Undervandsbaadenes uobserverede Nærværelse og dels vil tvinge dem til for at undgaa Opdagelse at dykke og derved muligt miste den faste Føling med egen Hovedstyrke paa et ret tidligt Tidspunkt af Operationen. Paa jo tidligere Tidspunkt af Operationen, Undervandsbaadene dykker, desdo vanskeligere vil det være for egen Hovedstyrke under den tilbagegaaende Bevægelse at bringe Undervandsbaadene i gode Angrebspositioner med den for en heldig Operation nødvendige Sikkerhed.

(Sluttes).



## Reserveofficerer.

Af Reserveløjtnant Robert Andersen.

Artiklen »Reserveofficerer« af Herr Kaptajn Bjørn Andersen giver mig som Reserveofficer Anledning til at fremkomme med et Indlæg.

Jeg haaber disse Linier maa vække nogen Interesse, da Emnet mig bekendt hidtil ikke har været behandlet officielt, hvorfor Reserveofficererne endnu ikke har haft Lejlighed til at fremsætte deres Anskuelser angaaende Reserveofficerskorpsets militære Værdi og Stilling i al Almindelighed.

I det efterfølgende vil jeg fremsætte nogle Punkter, som jeg mener kan have Betydning saavel for Reserveofficerskorpset som for Marinen. Herr Kaptajn Bjørn Andersen har rødt sagligt — uden at berøre Manglerne ved den tidligere Uddannelse — taget sig varmt af Korpset og gjort sig til Talsmand for dets Bestaaen, idet han har fremdraget alle de gode Sider, som efter hans Mening taler for en hurtig Genoptagelse af Uddannelsen af Reserveofficerer.

Jeg føler, at Korpset er Kaptajnen en Tak skyldig for den Interesse, han viser det, en Interesse som sikkert vil bidrage til at fremme den gode Forstaaelse mellem Officerer og Reserveofficerer saavel i Krigs- som i Kofardimarinen.

At et Reserveofficerskorps er en absolut Nødvendighed baade for Hær og Flaade, tvivler vel ingen om, og den Omstændighed at der i de sidste 2 Aar ikke er uddannet Reserveofficerer, bør sikkert ikke betragtes som et Forsøg paa at afskaffe disse, men snarere som Indledning til Omordning af Reserveofficerskorpset, hvilken efter min Opfattelse er en uomgængelig Nødvendighed. Da Søværnen foreløbig er godt forsynet med Reserveofficerer, og

man i Tilfælde af Mangel vil kunne indkalde nogle af de hjemsendte, vil der ikke være nogen Grund til at paa-begynde Uddannelsen af nye efter den gamle Metode og derfor er efter min Mening Tiden inde til Omordningen.

Ved denne Omordning gælder det om paa Grundlag af de indhøstede Erfaringer at forbedre Reserveofficerernes Uddannelse paa en saadan Maade, at den faar reel Betydning for ham, naar han ved givne Lejligheder skal indtage den faste Officers Plads. Efter min Mening — som iøvrigt deles af mange iblandt os — burde følgende to Punkter være en Betingelse for Optagelse paa Reserveofficersskolen.

1) at vedkommende har saa god teoretisk Uddannelse som mulig, idet her foruden Styrmands- og Skibsførereksamen ogsaa har den udvidede Skibsførereksamen i alle Fag. 2) at vedkommende, har bestaaet Adgangseksamen til Reserveofficersskolen. Den udvidede Skibsførereksamen, der blandt andet omfatter en hel Del af de *ikke militære* Fag, hvori der undervises paa Reserveofficersskolen, vil, foruden at den kulturelt set hæver Korpsets Niveau, ogsaa bidrager til at man paa Skolen næsten udelukkende vil kunne beskæftige sig med de militære Fag, og det er netop i disse, at Reserveofficerernes Uddannelse lader meget tilbage at ønske.

Hidtil har alle Reserveofficerer nydt ensartet Uddannelse, som har strakt sig over et Tidsrum af ca. 520 Timer, og det er indlysende at der ikke kan bibringes dem nogen specificeret Kundskab til de forskellige Vaaben i Løbet af den korte Tid.

Dette har medført, at deres Virkefelt er formindsket til ret og slet Vagttjeneste og det militære Omraade for-sømmes.

Den praktiske Øvelse bliver der ingen Brug for, og de militære Opgaver, der ligger udenfor Navigeringen, faar han ingen Del i. Dette medfører, at hans Interesse svækkes for alt, hvad der ikke henhører under Vagt-

tjeneste, og at han til syvende og sidst i større eller mindre Grad betragter sin Stilling i Marinen som Civil.

En Del Reserveofficerer, som var indkaldt under Sikringsstyrken, har sikkert opnaaet nogen praktisk Færdighed i Behandling af Materialet om Bord i Torpedobaade og Minekraner saavel som i Minestrygere o. s. v.

Men naar det drejer sig om en Torpedobaadsflotilles samlede Øvelser træder Reserveofficerer i Realiteten af, idet Chefen faar Baaden paa egen Haand, hvorfor det altid er ham, der faar hele Udbyttet af de samlede Øvelser, hvilket efter min Mening er forkert, fordi Næstkommanderende — Reserveofficeren — paa et vist Tidspunkt, kan komme til at overtage Kommandoen af Baaden.

Jeg forudsætter, at det er Krig og en Flotille Torpedobaade bliver indviklet i Kamp.

Hvis Chefen falder eller saares haardt, er det Næstkommanderende — Reserveofficeren —, der skal overtage Kommandoen og følge den kommanderende Baads taktiske Ordre; da han netop mangler praktisk Færdighed i Taktik, vil Resultatet maaske blive, at Flotillens Kampværdi forringes paa Grund af en eventuel Fejlmanøvre, hvilket der i et saadant Øjeblik ikke er Tid til at rette. Derfor burde enhver Reserveofficer være i Besiddelse af en saa vidtstrakt Uddannelse og praktisk Færdighed, at han til enhver Tid kan erstatte Chefen paa en Torpedobaad, Minekran eller Minestryger, hvor han gør Tjeneste.

Jeg ved at i Flyvebaade gør Reserveofficeren allerede under de nuværende Forhold ligesaa god Fyldest som en fast Officer, blot fordi han som Fører faar Maskinen paa egen Haand, og man kan sikkert drage den fulde Nytte af ham i Tilfælde af Krig.

Jeg indser, det kan have sine Vanskeligheder at bibringe Reserveofficeren tilstrækkelig praktisk Færdighed paa det militære Omraade, fordi en Skoledivision for Reserveofficerer er et kostbart Middel, endvidere bestaar Øvelseseskadren kun af et ringe Antal Baade og Øvelses-

tiden er meget begrænset og forceret, men man har da den Udvej at indkalde Reserveofficererne fra Tid til anden, for paa den Maade, at bibringe dem tilstrækkelig Færdighed, ligesom der maa oprettes Kursus i militær Teori for Reserveofficererne, der indkaldes til Tjeneste.

Efter min Overbevisning kan der bringes meget ud af en Reserveofficer. Der bør blot kostes noget mere paa hans Uddannelse. Det behøver kun at være et ringe Beløb i Forhold til, hvad der afses til de andre militære Korps.

Som sidste Bemærkning vil jeg tilføje, at det vilde være ønskeligt om der blev Avancementsmuligheder for Reserveofficerer, man maa dog huske paa, at de ofrer baade Tid og Penge paa den Uddannelse der fordres, for at de overhovedet kan blive optaget paa Reserveofficersskolen, foruden at de bagefter ogsaa afser megen Tid af deres civile Kariere i Marinens Tjeneste.

Naturligvis ønsker vi ikke højere Avancement end vi kan mærke Grund under Fødderne. Det har altid været en Sømands Dyd at være beskeden.

---

## Meddelelser fra fremmede Mariner.

### Nødvendigheden af en Flaadestab under Fredsforhold.

(Af »Brassey's Naval and Shipping Annual» 1920/21. Kap. VIII:

»The Necessity for the Naval Staff Peace Conditions».)

•Den Tanke, der ligger til Grund for Oprettelsen af en Stab, er hverken af rent militær eller maritim Art. En Stab af en eller anden Slags findes i enhver Virksomhed af en hvilkensomhelst Størrelse, og det er ikke for meget sagt, at Principerne, som ligger til Grund for »Naval Staff», findes optagne paa en eller anden Maade i alle større Industrier. Hvis man giver Ordet generel Anvendelse, kan det bruges om alle, som assisterer med en særlig Tjeneste (f. Eks. en Tjenerstab, Terrænstaben paa Cricketpladsen), men paa Bunden af det ligger Ideen til en fælles Tjeneste eller »Arbejde i Spænd» mod et fælles Maal.

Det er dog almindeligt, naar man taler om en Stab i dens militære Betydning, at knytte en mere speciel Betydning hertil; man forudsætter, at det betegner et Antal Officerer, som hjælper Admiralen eller Generalerne at dirigere Operationerne og med at administrere Styrkerne. For at give et nøjagtigt Eksempel: Staben hos den Kommanderende for en Eskadre eller Flaade har følgende Hverv:

- 1) at samle og vedligeholde i klar og let tilgængelig Form alle Detailler og Oplysninger, som han maatte behøve til sine Afgørelser,
- 2) at udarbejde i Detailler de nødvendige Instruktioner til Udførelsen af disse og at sikre, at den administrative Forsynings- og Udrustningstjeneste bliver forberedt i Overensstemmelse hermed,
- 3) at sikre, at de ledende Instruktioner for Personellens Uddannelse er i Overensstemmelse med Admirals Principer og fuldt ud samstemmer med hans strategiske og taktiske Synspunkter.

I Krigstid er Admirals og følgelig ogsaa hans Stabs Arbejde først og fremmest at planlægge og udføre Operationer mod Fjenden. I Fredstid bestaar Arbejdet i at planlægge og forberede til Krig. Personeluddannelsen og det almindelige daglige Administrationsarbejde samt Vedligeholdelsen af Materiellet skal udføres saavel under Freds- som under Krigsforhold og dettes gode og nøjagtige Udførelse er af stor Betydning.

Krigserfaringer saavel til Søs som til Lands har vist Nødvendigheden af at Operationsarbejderne, Krigsforberedelsen og Uddannelsen udskilles fra Administrationsarbejdet, herunder Sager vedrørende Disciplinen, Forsyninger og Udrustninger, og at de ikke behandles af den samme Officersstab. I modsat Fald vil de førstnævnte Omraader drukne i de sidstnævnte Detailler, og følgelig vil begge Arbejdsfelter blive forsømte. En Admirals Stab er derfor delt i to adskilte Afdelinger. 1) Krigsstaben (The War Staff), og 2) Den tekniske og administrative Stab, som — alt imodens opretholder en snæver Kontakt med hinanden og gensidig vurderer hinandens Forordringer — er skarpt sondrede og hver for sig varetager sine egne Pligter. Dette Princip er overholdt ikke alene ved Kommandoerne til Søs, men ogsaa i Admiralitetet. I store Træk er Flaadestaben i Admiralitetet (The Naval Staff) under the «Chief of Naval Staff», der ogsaa er First Sea Lord, organiseret som en Admirals Krigstab (War Staff) ombord, og den giver sig ikke af med Arbejder vedrørende Personel og Forsyninger; disse Arbejder udføres i Admiralitetet af Direktoratet, der sorterer under Anden, Tredje og Fjerde Sø-Lord. Ovennævnte Organisation menes at kunne tilfredsstille Kravene i Krigstid og at ville sikre, at der i Fredstid vil blive truffet gode Forberedelser; som allerede nævnt, er den blevet udviklet som et Resultat af de sidste Krigserfaringer, men den er ogsaa baseret paa Historiens Lære.

### Erfaringer fra Fortiden.

Det System, der gaar ud paa at adskille de krigsmæssige Opgaver fra Forsyningsopgaverne, blev fulgt af det 17. og 18. Aarhundredes Statsmænd, og det var paa dette Princip, at Blakes, Hawkes og Nelsons Krige blev ført. I disse Tider var «The Office of the Admiralty» og «The Navy Office» adskilte; det vil sige, at man knæsatte det Princip at holde Operations-Ledelsen adskilt fra Forsyningsledelsen, skønt Principets virkelige Betydningsfuldhed maaske ikke er bleven saa fuldstændig forstaaet af disse Mænd, som det senere blev af Moltke, som, da han oprettede en Stab for den tyske Hær, siges at have forlangt, at den store Generalstab skulde anbringes i en Bygning, der mindst var to miles fjernet fra den Bygning, der husede Vedligeholdelses- og Forsynings-Departementerne. Som Følge af Forhold, der intet havde at gøre med ovennævnte Principer blev «Navy Office»s Effektivitet alvorligt svækket ved Bestiktelser og Korruption. Dette forte endelig til, at Sir James Graham i 1832 indlemmede «Navy Office» i «The Ad-

miralty. Admiralitetet opslugte »Navy Office» med det Resultat, at det stadige voksende Forsynings- og Administrations-Arbejde gradvis forekom Admiralitetet mere og mere betydningsfuldt, hvilket førte til Tilsidesættelse af det mere abstrakte Arbejde vedrørende Planlæggelse og Forberedelse til Krig. Som Eksempel kan vi nævne et Tilfælde, hvor en »First Sea Lord» spilder Dage af sin Tid og meget Blæk paa en indviklet Sag om, hvorledes Modellen til Skeer og Gafler ombord i Øvelsesskibe for Drengene skulde se ud. Dette er vel et temmelig yderliggaaende Eksempel, men der er Ingen Tvivl om, at Sammensmeltningen af de to Kontorer førte til, at First Sea Lords efterhaanden blev overbeholdt med Detailspørgsmaal og derfor var ude af Stand til at ofre al deres Kraft paa Hovedopgaverne: nemlig Flaadepolitik og Krigsberedskab.

De umaadelige Fremskridt i Skibenes og Kanonernes Udvikling og Overgangen fra Sejl til Damp opslugte deres Tid og Opmærksomhed; Materiellet blev udviklet paa Strategiens og Taktikens Bekostning. Alt som Materiellet udvikledes af Datidens mange udmærkede og talentfulde Mænd, blev selve Materiellet disses Hovedtanke, og dets Anvendelse som virkeligt Krigsredskab blev ikke studeret fuldt ud. Officererne blev begravede i materielle Problemer, hvorved Studiet af Søkrigsforelsen blev tilsidesat. Kanonen blev Taktikernes Herre i Stedet for deres Tjener; og Vaabnets Styrke og Størrelse voksede hurtigere end Studiet af dets Brug. Denne Æra ophøjede Matematikere og Mekanikere til de højeste Piedestaler i Marinens Omdømme. Paa Grund af Mangel paa et organiseret tænkende Organ blev Studiet af Vaabnets Brug, fordi det var uden Forbindelse med dets Fabrikation, forsømt med den Konsekvens, at man ikke tilstrækkeligt vurderede Nødvendigheden af Øvelser og Erfaring i deres Anvendelse. Ligegyldigheden med Hensyn til at beskæftige Besætningerne med Krigsøvelser medførte, at man fandt paa andre Beskæftigelser. især da Arbejdet med Master og Sejl faldt bort, og den uundgaelige Følge heraf blev et stort Spild af Kræfter paa Arbejder, der ikke havde mindste Sammenhæng med Krigsforberedelsernes Krav.

Henimod Slutningen af det sidste Aarhundrede forstod man lidt efter lidt, at det var galt fat og, at indtil et nyt System blev indført, vilde selv de mest geniale Individuers Hjerne være ude af Stand til at iværksætte den nødvendige Forberedelse til Krig. I Oprettelsen af et »Naval Intelligence Department» i 1887 ser vi Begyndelsen til en Flaadestab. Mahans Værker henledte Opmærksomheden paa Studiet af Søkrigen. I 1900 blev der aabnet et »War College» i Greenwich, men det var ikke før i 1912, at der blev oprettet en Admiralitets-Stab, den Gang kaldet »Naval War Staff»,

under en særlig Ledelse og med en særlig Organisation og Uddannelse.

Selv denne lille Begyndelse, af hvilken en Beskrivelse findes i Mr. Churchills »Memorandum on a Naval War Staff» blev mødt med Kritik, og Nødvendigheden af at have et Antal særligt uddannede Officerer, der kun skulde beskæftige sig med Krigsforberedelsen, kunde man paa ingen Maade indrømme. Vi synes derfor, at det kun var Kærnen af en Stab, der eksisterede i Aarene 1912—14, og desuden var Principet at adskille Stabsarbejde fra Administrationen ikke gennemført for Sea-Lordernes Vedkommende, idet hver enkelt af disses Pligter vedblivende omfattede baade Stabs- og Administrations-Arbejder, i en uheldig Sammenblanding.

### Krigserfaringerne.

Ved Krigens Udbrud bestod Admiralitetets Flaadestab («Naval Staff») af 3 smaa Afdelinger: 1) Efterretningstjenesten (Intelligence), 2) Operationsafdelingen og 3) Mobiliseringsafdelingen. Denne Stab havde en Flagofficer til Chef, men han var ikke Medlem af »The Board» (Admiralitetet). Det blev snart indlysende, at denne Organisation ikke dækkede hele Arbejdet med Krigsforberedelsen og Krigsførelsen, og fordi den var adskilt fra og ikke var repræsenteret i »Board of Admiralty», blev der ikke høstet den fulde Nytte af dets Arbejde. Da Lord Jellicoe i 1917 sad i Admiralitetet, blev en omfattende Omorganisation udført. »First Sea Lord» blev selv Chef for Flaadestaben (Chief of the Naval Staff); den tidligere Chef for Staben blev »Deputy Chief of Naval Staff» og han og en nylig udnævnt »Assistant Chief of Naval Staff» blev konstituerede som Medlemmer af »the Board», og virkede saaledes i dette som en fyldestgørende Repræsentation for det Organ, der beskæftigede sig med Ledelsen af Krigsoperationer.

»Board of Admiralty« bibeholdt sit konstitutionelle Ansvar, men dets indre Ordning blev ændret noget. Dets Medlemmer blev indordnede i to Komiteer, nemlig: for Operationer (Operations) og for Vedligeholdelser (Maintenance), og Arbejdet blev fordelt mellem disse; First Lord var Præsident for begge Komiteer og »The Secretary» (Admiralitetetssekretæren) overværer begge Møder. Operationskomiteen bestod af First Sea Lord, The Deputy Chief of Naval Staff, Assistant Chief of Naval Staff og af Deputy First Sea Lord, et Embede som kort Tid i Forvejen var bleven oprettet i »Board of Admiralty».



Vedligeholdelseskomiteen bestod af Resten af »Board of Admiralty«, nemlig Anden, Tredje og Fjerde Sø Lord, »Civil Lord« og »Parliament Secretary«. Staben blev ogsaa stærkt forøget for at kunde imødekomme de Fordringer, som Krigen havde vist at stille, og ved Krigens Slutning bestod den af 11 nye Afdelinger foruden de oprindelige Intelligence og Operations Divisions \*).

Følgende Afdelinger (Divisions) fandtes ved Fredsslutningen: 1) For Planlægninger 2 a) Operationer (hjemme) 2 b) Operationer (i Udlandet) 3) Efterretningsvæsen 4) Øvelser og Stabstjeneste 5) Handel 6 a) Handelsskibes Bevægelser 6 b) Troppetransporter 7) Mine-rydning 8) Bekæmpelse af U-Baade (Anti-Submarine) 9) Signaler 10) Luftvaaben 11) Kanoner og Torpedoer.

Denne Reorganisation og Udvidelse maa betragtes som det endelige Resultat af Krigserfaringer. Den var ikke en Theoretikers Værk; men den var frembragt af Krigens Realiteter. Det var Virkeliggørelsen af det Princip — der blev alt for tøvende antaget — at Chefen for en hvilken somhelst Virksomhed kun skal beskæftige sig med de store Forretnings-Problemer, og at alle Detailler skal udarbejdes af de Underordnede. Manglen paa tilstrækkeligt eller tilfredsstillende uddannet Personal medfører, at Chefen bliver overbebyrdet med Detailarbejde. Dette Princip i Forbindelse med et andet, nemlig Adskillelsen af Operationer og Forsyningstjenesten, er den fundamentale Basis for en Stabs Organisation, og Resultatet af Reorganisationen var i korte Træk det, at Chefen for Staben blev i Stand til at vie de store Spørgsmaal vedrørende Krigsforberedelsen hele sin Opmærksomhed.

#### *«Naval Staff» i Fredstid.*

Det var ikke nødvendigt at argumentere længe for Nødvendigheden af en Flaade-Stab i Krigstid, Krigen beviste dens Nødvendighed, og det ovennævnte er en ren og skær Fremstillingen af dens Udvikling og dens Udvidelse. Den er imidlertid lige saa nødvendig i Fredstid. Staben behøves da, for at man kan a) være i Besiddelse af en Stabsorganisation, der er parat og tilstedeværende ved Krigens Udbrud, b) lægge Planer og foretage alle nødvendige Forberedelser samt undersøge og studere alle Krigsudsigter, c) studere alle Vaabens Brug og overvaage deres stadige Udvikling.

Med Hensyn til at have en Stabsorganisation parat ved Krigens Udbrud vil det blive indrømmet, at den Britiske Regering vilde blive anset for gal, dersom den sagde: »Nu da Krigen er forbi,

\*) Mobiliseringsdepartementet var udskilt fra Naval Staff og henlagt under »Maintenance«-Komiteen.

vil vi afskaffe Flaaden; vi vil beholde nogle faa Handelsskibe under Orlogsflaget for at vise Flaget; Krigsskibene kan alle blive solgt, der vil være Tid nok til at skabe en Flaade, naar den næste Krig bryder ud. Det er indlysende, at det er taabeligt at indbilde sig, at man kan skabe en Flaade paa staaende Fod, men det er lige saa taabeligt at mene at kunne skabe en effektiv Flaadestab ved Krigens Udbrud. Det er utvivlsomt lettere at forstaa Betragtninger, som angaar Materiellet, end mere abstrakte Betragtninger. Enhver kan indse, at det er fysisk umuligt at bygge en Flaade paa een Dag; men der er jo nok nogle, der synes, at det at skabe en Institution til at lede en saadan Flaade kun er et rent og skært Spørgsmaal om at samle et vist Antal Officerer i en Bygning og kalde dem en Stab eller et Admiralitet.

Men dette er langt fra Tilfældet. Ingen Stab vil kunne funktionere i Krigstid med mindre de Officerer, som sidder i den, i Fredstid har studeret Krigsproblemerne. Dette nødvendiggør ikke alene en særlig Uddannelse af de Officerer, som udvælges til Stabs-tjeneste, men ogsaa, at disse skal udnævnes i Fredstid for at de kan gennemgaa Forberedelserne til Krigsplanerne og have Tilsyn med Personnellets Uddannelse.

For at udvikle ovennævnte Argumenter nærmere i Detailler maa man forstaa, at Forberedelserne til Krig, hvad Flaade-Staben angaar, omfatter: 1) Forberedelse af Planer. 2) Studiet af Flaadens og Vaabens Brug. 3) Flaadens Uddannelse.

Ansvaret for Krigsplanerne hviler paa First Sea-Lord. Det er klart, at det er et uoverkommeligt Arbejde for en enkelt Mand, fordi det praktisk talt omfatter alle Virksomheder i Riget.

For man begynder at lægge en Plan, er det nødvendigt at have de fornødne strategiske, taktiske og tekniske Oplysninger. Derfor bliver Stabens første Funktion at samle Materiale. Efterretningsvæsenet udfører en stor Del af dette Arbejde, men ikke alt, fordi en stor Del Erfaringer haves i selve Flaaden, og fordi en yderligere Mængde Oplysninger angaaende Arbejdet i alle Brancher under Krigen er blevet opsamlet i hver Afdeling og Departement i Admiralitetet. Paa Grund af den moderne Krigsførelses udviklede Beskaffenhed er Arbejdet med at skaffe Underretninger og Kundskaber meget omfattende og stadigt vekslende. Det er Flaadestabens Opgave at sammenligne disse Oplysninger og i alle Spørgsmaal vedrørende Søkrigen at tjene som Huskeseddel for Admiralitetet og især for Chefen for Flaadestaben. Planlæggelses-Afdelingen og Operations-Afdelingen er de to Afdelinger, der hovedsagelig har med de egentlige Forarbejder og Forberedelser af Krigsplanerne at gøre. De bliver assisterede af alle de andre Afdelinger, i nogle

Tilfælde kun ved Fremskaffelse af Data og i andre Tilfælde kun ved den virkelige Udarbejdelse af visse Dele af Krigsplaner. For Eksempel sorterer under Flaadestabens nuværende Organisation Detail-Arrangementerne for Forsvaret af Flaade-Baser og Studiet af Lokaliteterne for Oprettelse af Baser o. s. v. under en særlig Afdeling — Afdelingen for lokalt Forsvar (Lokal Defence Division). Det er ikke Stabens Sag at træffe Afgørelser; dette er Admiralitetets Bestilling og Pligt. Naval Staff stiller kun alle Overvejelserne i bearbejdet Form til Raadighed for the Chief of Naval Staff og Admiralitetet, der saa træffer Afgørelse med Hensyn til Antagelsen af Planer og Flaadepolitik.

Naar Admiralitetet har truffet Afgørelsen med Hensyn til Politik og Plan for Krigsførelsen i store Træk, bliver det Flaadestabens Sag at udarbejde Planerne i Detaillerne. For det første maa Forsynings- og Vedligeholdelses-Departementerne underrettes om Behovet af Personel og Materiel, idet Flaadestaben er ansvarlig for, at der varetages en passende Økonomi ved Fremsettelsen af den Slags Krav. For det andet maa Flaadestaben udarbejde Detaillerne vedrørende Organisationen af Eskadre og Hjælpetjenesten for at kunne møde de skiftende Krav, som den internationale Situation stiller, og de kommanderende Officerer og Flag-Officerer maa instrueres om de Krav, Krigen stiller til deres specielle Kommandoer. For det tredje maa Principerne for Uddannelsen skitseres, og der maa gives de Kommanderende nøjagtig Instruction derom. Et stadigt Tilsyn og en uendelig Omhu med denne Uddannelse er en meget vigtig Stabs-Funktion; thi dersom Principerne for Øvelsernes Udførelse ikke bliver nøje overvaagede, vil det lidt efter lidt fjerne sig fra Krigens Krav. For det fjerde maa nye Udviklinger af Vaaben og Krigsmethoder stadig blive fulgt og udnyttet. Der maa drages Fordele af alle nye Opdagelser og Opfindelser. Det er Statens Op-gave at angive, i hvilken Retning Forskningen er mest paakrævet, Forsøg og Eksperimenter, som sandsynligvis ikke vil blive af nogen praktisk Krigsværdi maa bremses, og Arbejdet maa ledes ind i nyttig Retning.

Det ovenanførte er en Skitsering af det Arbejde, som en Stab skal udføre, men Tilbageblikket vilde ikke være fuldstændigt, uden at man henlede Opmærksomheden paa Forskellen imellem de Krav, som tidligere stilledes til en Stab og de Krav, man nu stiller.

#### **Kravene til en Stab i Nutiden og tidligere.**

Kravene til en Stab i den moderne Flaade er meget forskellige fra de Krav som stilledes i den gamle Sejlskibsflaade. For Hundrede

Aar siden foregik Bevægelser til Søs meget langsomt i Sammenligning med nu. Efterretningstjenesten virkede meget langsommere; der var ingen Telegrafer, ingen Radio og intet Signaliseringsmiddel til Brug over kortere Afstande som det man nu har i Form af Projektorer. Under saadanne Omstændigheder var den Tid det tog at vurdere en Situation, for intet at regne i Sammenligning med den Tid, det tog at udføre selve Operationen. Nutildags er det modsatte Tilfældet. Den Tid, det tager at udføre en Operation, kan være kortere endog end den Tid, det tager et planlægge den. For Hundrede Aar siden var en Flaadefører, assisteret af sin Sekretær, ofte i Stand til at udarbejde sine egne Synspunkter, skrive sine egne Ordre og samtidig varetage sin egen Kommando, men nutildags vilde ethvert Forsøg fra en enkelt Mand paa at udføre alt dette Arbejde selv, uvægerligt føre til Fordærv. Hele Krigsmaskineriet er langt mere kompliceret og Tiden, som i Krig betyder alt, maaler i Sekunder i Stedet for i Minutter.

Selv i gamle Dage forstod man svagt Nyttens af en Stab. I 1779 skrev Kempfenfeldt til Middleton (senere Lord Barham) »Vi bliver hver Dag fra Morgen til Aften plagede og overbelyrdede med Ubetydeligheder, medens det væsentlige bliver forsømt. Det er klart, at han blev overvældet med Flaadens administrative Detailler i Stedet for at være frigjort herfor, saaledes at han kunde hellige sig de store Spørgsmaal vedrørende dens Anvendelse.

Der er bleven sagt nok til at vise Nødvendigheden af en Flaadestab i Fredstid. Der er ingen Grund til at afvente »spændte Forhold« for man begynder at samle Personel til en Flaadestab. Maskineriet maa allerede forud være i arbejdsdygtige Stand med trænede Officerer. Den behøver ikke at være saa stor i Fredstid som i Krigstid, men den maa have Udvidelsesmuligheder uden Omlæggelser, og derfor maa den i Fredstid ikke indskrænkes saa meget, at de enkelte Afdelingers Funktioner bliver forandrede. Siden Vaabenstilstanden er Naval Staff bleven reduceret fra 13 til 8 Afdelinger — et Antal, som er tilstrækkeligt under Fredsforhold; de er saaledes ordnede, at det i Tilfælde af Krig vil være let at give dem den fornødne Udvidelse.

Bekostningen er altid et afgørende Punkt, og der vil derfor være Anledning til at anføre, at Udgifterne til Naval Staff under Fredsforhold meget nær svarer til  $\frac{2}{3}$  af de aarlige Omkostninger ved at holde en let Krydser under Kommando. Det er derfor indlysende, at Omkostningerne til en passende Stab, uden hvilken Flaaden ikke kan blive effektivt kontrolleret, kun udgør en ringe Part af de aarlige Udgifter til Udrustningerne.»

»A Staff Officer«.

# Marinens Bibliotek.

## I. Afdeling.

Tilgang af Bøger i Januar Kvartal 1921.

### Dansk.

- A. Maurois*, Oberst Brambles Messe.  
*H. Ludvigsen*, En Konges Ridt.  
*C. Clausen*, Af Øllets Historie. (Tilsendt).  
— Søfartteknisk Forenings Aarsskrift 1919—20. (Tilsendt).  
*P. Rosenkrantz*, Junkerdrømme.  
— Askov Lærlinge. Aarsskrift 1920. (Tilsendt).  
*E. Nordenskiöld*, Sydamerikas Indianere.  
— Betænkning vedrørende militært Flyvevæsen. (Tilsendt).

### Svensk.

- Nautisk meteorologisk Byrå, Magnetiska Deklinationsbestämningar.  
År 1919. (Tilsendt).  
*A. Örnberg*, Undervattenbådskriget under Världskriget 1914—1918.

### Engelsk.

- H. Hyndman*, The awakening of Asia.  
*C. Cameron*, A Cheechako in Alasko and Yukon.  
*A. Stewart & C. Reshall*, The immortal gamble.  
*W. Wood*, Our fishermen in war time.  
*J. Corbett*, Some principles of maritime strategy.  
*A. Hurd*, A merchant fleet at war.  
*C. Turner*, The struggle in the air 1914—1918.  
*Jan's Fighting ships* 1920.  
*C. Repington*, The first world war 1914—1918. Vol. I/II.  
*R. Wilton*, The last days of the Romanovs.  
*B. Russell*, The practice and theory of Bolshevism.

### Fransk.

- Bienaimé*, La guerre navale 1914—1915.  
*C. Lafon*, La France ailée en guerre.  
*M. Lavbeuf*, Les sous-marins allemands.  
*M<sup>me</sup> S. Taillandier*, Madame de Maintenon.

### Italiensk.

- La Battaglia del Piave*. (Tilsendt).

## Amerikansk.

*B. Fiske*, The art of fighting.

Tysk.

*H. v. Eckardstein*, Lebenserinnerungen und politische Denkwürdigkeiten. I-II B.

*P. Scheidemann*, Der Zusammenbruch.

*G. Noske*, Von Kiel bis Kapp.

*H. Kirchhoff*, Seekriegsgeschichte. 6<sup>te</sup> Th. von 1910—1920.

*K. Larsen*, Ein Däne und Deutschland.

O. S.

## 2. Afdeling

(Sokort-Arkivet).

*F. Nansen*, En Ferd til Spitsbergen. Kristiania 1920.

*A. Quervain*, Ergebnisse der Schweizerischen Grönlandexpedition 1912—1913. Zürich 1920.

*W. Whartow*, Hydrographical Surveying. London 1920.

*A. Young*, Some Investigations in the Theory of Map Projections. London 1920.

*A. Anthiaume*, Evolution et Enseignement de la Science Nautique. En France, et principalement chez les Normands I/II. Paris 1920.

## Bøger tilsendte som Gaver.

Aarvog for den danske Fiskeriflaade 1921.

Danmarks Skibsliste 1921.

*Kay Larsen*, De dansk-ostindiske Koloniers Historie. De bengalske Loger. Nikobarerne. København 1908.

— De Danske i Guinea. København 1918.

Meteorologisk Institut, Magnetisk Aarvog 1918.

Marineministeriet. Betænkning vedrørende Militært Flyvevæsen.

*C. Petersen*, Beretning til Landbrugsministeriet fra Den danske biologiske Station 1921. København 1921.

W. Lyng.

## Undervandsbaadsvaabenet under Verdenskrigen.

Af Premierløjtnant Bangsbøll.

(Fortsat).

### *Konklusion.*

Skal man i korte Træk resumere den strategiske og taktiske Anvendelse af de tyske Undervandsbaade under Verdenskrigen, maa man sige at den fra den i Begyndelsen rent defensive Anvendelse til Kystforsvar i Løbet af Krigens første 2 Aar gennem en vakkende Udvikling naaede til en lige saa defensiv taktisk Anvendelse i Forbindelse med Hovedstridskræfterne, og at man først i Krigens sidste Halvaar naaede hen mod den rigtige taktiske, offensive Anvendelse af Baadene (U-Krydserne som Førerbaade). Dette gjaldt imidlertid kun ved Anvendelsen af Undervandsbaade til selvstændig Optræden. I Samarbejdet med Hovedstyrken naaede man kun til den meget aabne Forbindelse og ikke til den faste Forbindelse, der er absolut nødvendig for at være sikker paa at kunne opnaa Resultater.

Som Undervandsbaadene var placeret under Samarbejdet med Hovedstyrken, betød de kun en Flankedækning og en nærmest betydningsløs Rekognosceringsstyrke, og kunde ikke siges i udpræget Grad at indgaa, saaledes som de burde, som et Led i de offensive Bestræbelser. Yderligere kan man, bortset fra den ovennævnte ikke helt formaalstjenlige Anvendelse af Baadene, sige, at den tyske Flaade i det hele taget optraadte alt for defensivt og ikke udviste den stadige Virken, som

er absolut nødvendig, for at den offensive Defensiv skal kunne føre til Maalet.

Mærkeligt er det at se denne usikre og vaklende Anvendelse af Undervandsbaadene, naar den tyske Flaadeførelse dog før Krigen har set, hvorledes andre Nationer f. Eks. England og Frankrig stadig i deres Flaademanøvrer arbejdede med Spørgsmaalet, om den taktiske Anvendelse af Undervandsbaade i Offensiven. Ganske vist var det her nærmest den selvstændige Anvendelse af Undervandsbaade, man søgte.

Nauticus 1913 indeholder saaledes ret udførlige Beretninger om de engelske og franske Flaademanøvrer og om Undervandsbaades Deltagelse i disse, og citerer (Side 185) en fransk Udtalelse om dette Spørgsmaal med Ordene: »Wir sind weit über die primitive Taktik hinaus, die darin besteht, jedem Unterseeboot einen vorher bestimmten Sektor anzuweisen, wo er unbekümmert um den Nachbar handeln kann. Man kann sagen, dass das Tauchboot sich in der Tat die hohe See erobert und der Hochseeflotte an die Seite gestellt hat«.

Artiklen slutter med omtrent følgende Konklusion vedrørende Undervandsbaadenes Anvendelse: Torpedoen kræver en forlig Position og ringe Skudafstand, for Opnaaelse af hvilke Farten neddykket er for ringe, hvorfor man maa benytte sig af den større Overfladefart. I denne Tilstand er Baaden meget saarbar og har ringere Synvidde end de Skibe, der skal angribes, hvorfor Baadene, saaledes som det sker i England og i Frankrig, bør føres under Opmarschen af et hurtigt Overfladeskib. Radiotelegraphen bliver derfor af største Betydning. Uden Førerbaad maa Angrebschancerne betragtes som betydeligt mindre. Ved Undervandsbaadsoperationer langt fra egen Basis er de lette Stridskræfter for svage, særlig i den strategiske Defensiv, og Anvendelsen af stærke Overfladestridskræfter (Hovedstyrken) er derfor af største Betydning for Undervandsbaadenes offensive Anvendelse. Endelig



er Anvendelsen af Undervandsbaade ved Modstanderens forholdsviis nærliggende Kyster en meget vanskelig, næsten uløselig Opgave.

I Marts 1914 omorganiseredes det tyske Undervandsbaadsvæsen og samtlige Baade deltes i 2 Flotiller og som Førerbaad for hver stilledes en Krydser («Stettin» og «Stralsund», 23 og 28 Knob) samt som Førerbaad for hver Halvflotille en Torpedojager.

Til Trods for at Tyskland saaledes organisationsmæssigt havde draget Nytte af andre Landes Erfaringer, maa man dog sige, at Ledelsen under Krigen ikke har søgt at udnytte disse Erfaringer paa Taktikens Omraade, men har i Stedet herfor selvstændigt arbejdet sig frem til dem. Mærkeligt er det at se det rigtige Princip (det nære Samarbejde), saaledes som det fremgaar af Fremstødet i Østersøen d. 27. August 1914, blive forladt til Fordel for det uvisse men til Gengæld risikoløse, aabne Samarbejde.

Hvilken Indflydelse vilde det ikke kunne tænkes at have haft, om den tyske Flaadeledelse allerede i Fredstid havde lagt Vægt paa offensiv Anvendelse af Undervandsbaade og paa den yderste Udnyttelse af Samarbejdet mellem disse og Hovedflaaden. Man synes i saa Tilfælde at kunne skimte en Mulighed for, at Tyskland med det for Haanden værende Materiel og ved en udpræget offensiv Optræden straks fra Krigens Begyndelse, vilde have haft Chancer for at naa tilfredsstillende Resultater i Søkrigen.

Som Forholdene udviklede sig, maa man sige, at Chancerne for at den tyske Flaade kunne tilkæmpe sig tilfredsstillende Resultater i Krigen, forringedes derved, at:

- 1) Politikken ikke angav England som Hovedmodstander, og at Krigens Hovedmaal derfor ikke blev Englands Undertvingelse.
- 2) at den tyske Flaades Optræden var udpræget defensiv i Stedet for udpræget offensiv.

- 3) at Ledelsen til Grund for Flaadens offensive Anvendelse i paakommende Tilfælde lagde et ensidigt artilleritaktisk Synspunkt og ikke som den burde have gjort, ligestillede det torpedo- eller undervandsbaadstaktiske samt til dels minetaktiske med det ovennævnte i et saadant Forhold at der opnaaedes størst mulig offensiv Kraftudfoldelse.

Særlig har dette ensidige Synspunkt spillet Rolle, fordi man derved ikke skabte det Overraskelses- eller Nyhedensmoment som netop er afgørende i en Søkamp, og som det havde været muligt at frembringe med Undervandsbaadene.

## BILAG I.

I efterfølgende Oversigt er de Krigsfartøjer, der er sænkede af tyske Undervandsbaade, opførte i kronologisk Orden. Listen er udarbejdet paa Grundlag af de saavel under som efter Krigen fremkomne Oplysninger og kan formentlig være af Interesse som en Oversigt over, i hvilke Farvande de tyske Undervandsbaade har arbejdet, og hvilke militære Resultater de har hidført, samt endelig ogsaa give et Billede af den tyske Undervandsbaadsflaades Tab, og hvor og hvorledes disse er hidførte.

Af de under „sænket Handelstonnage“ staaende Tal er de i Parentes fra engelske Kilder. De 2 første Tal er „sænket ialt“, og af de 2 sidste er det første sænket engelsk — og det sidste nybygget engelsk Tonnage, alt i Br. Reg. Tons.

I Listen betyder sænket, at Fartøjet er sænket med Torpedo af tysk Underbaade. Hvilke Skibe, der er faldne som Ofre for Miner, udlagte af Undervandsbaade, er vanskeligt at afgøre, hvorfors der i Listen kun er medtagne saadanne Tilfælde, hvor Minen med Bestemthed vides at hidrøre fra en Undervandsbaad, eller hvor i alt Fald Sandsynligheden med ret stor Sikkerhed taler for, at dette har været Tilfældet.

August.

1914.

Antal disponible Baade d. 1.: 28, hvoraf 2 mindre operationsdygtige. I Maanedens Løb afleveret: 0 Baade, og bestilt: 0 Baade-Enkelte resultatløse Angreb.

9. — U. 15 vædredes af engelsk Krydser „Birmingham“ Øst for Orkney.  
 12. — U. 13 forulykket i Nordsøen, Aarsag ukendt.

*September.*

Antal disponible Baade d. 1.: 26.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade; og bestilt: 12 Baade.

5. — „Pathfinder“ — 1904 — 2940 t. — sænket af U. 21 udfor St. Abb's Head paa Skotlands Østkyst.  
 21. — „Aboukir“ — engelsk Krydser — 1900 — 12000 t. — sænket af U. 9 Vest for Hoek van Holland. „Hogue“ — engelsk Krydser — 1900 — 12000 t. „Cressy“ — engelsk Krydser — 1899 — 12000 t.

*Oktober.*

Antal disponible Baade d. 1.: 28.

I Maanedens Løb afleveret: 3 Baade, og bestilt: 21 Baade.

11. — „Pallada“ — russisk Krydser — 1906 — 7775 t. — sænket af U. 26 i den finske Bugt.  
 15. — „Hawke“ — engelsk Krydser — 1891 — 7350 t. — sænket af U. 9. udfor Skotlands Østkyst.  
 31. — „Hermes“ — engelsk Krydser — 1898 — 5600 t. — sænket af U. 27 i Dover Strædet.

*November.*

Antal disponible Baade d. 1.: 31.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 22 Baade.

11. — „Niger“ — engelsk Kanonbaad — 1892 — 810 t. — sænket udfor The Downs.  
 24. — U. 18 — vædret af Minestrygningstrawler No. 96 ca. 1 Sml. udfor Hoxa-Sound, Scapa Flow.

*December.*

Antal disponible Baade d. 1.: 32.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 0 Baade.

- ? — U. 5 } mistede i Nordsøen, Aarsag ukendt.  
 ? — U. 11 }

**1915.**

*Januar.*

Antal disponible Baade d. 1.: 32.

I Maanedens Løb afleveret: 3 Baade, og bestilt: 4 Baade.

1. — „Formidable“ — engelsk Slagskib — 1898 — 15000 t. — sænket af U. 24 udfor Portland Bill, Plymouth.  
 ? — U. 7 og U. 31 — mistede antagelig i Nordsøen, Aarsag ukendt.

*Februar.*

Antal disponible Baade d. 1.: 33.

I Maanedens Løb afleveret: 4 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: ca. 120000 (110000) — (72000 — ca. 84000).

*Marts.*

Antal disponible Baade d. 1.: 37.

I Maanedens Løb afleveret: 7 Baade, og bestilt: 6 Baade.

Handelstonnage sænket: ca. 120000 (110000) — (72000 — ca. 84000).

11. — „Bayano“ — engelsk Hjælpekrydser — 1913 — 5948 t. — sænket af tysk Undervandsbaad udfor Galloway (det irske Hav).

4. — U. 8 — sænket af Jagerne „Maori“ og „Ghurka“ i Dover Strædet.

10. — U. 12 — vædret af Jageren „Ariel“ udfor Aberdeen.

18. — U. 29 — vædret af Slagskibet „Dreadnought“ ca. 40 Sml. Øst for Pentland Firth.

*April.*

Antal disponible Baade d. 1.: 41.

I Maanedens Løb afleveret: 7 Baade, og bestilt: 6 Baade.

Handelstonnage sænket: ca. 120000 (127000) — (70000 — 52000).

*Maj.*

Antal disponible Baage d. 1.: 48.

I Maanedens Løb afleveret: 8 Baade, og bestilt: 9 Baade.

Handelstonnage sænket: ca. 120000 (127000) — (70000 — 52000).

1. — „Recruit“ — engelsk Jager — 1896 — 385 t. — sænket i Nærheden af Galopper Fyrskib.

7. — „Lusitania“ — sænket af U. 20 Syd for Irland.

25. — „Triumph“ — engelsk Slagskib — 1895 — 11985 t. — sænket af U. 51 udfor Gaba Tepe paa Gallipoli-Halvøen.

27. — „Majestic“ — engelsk Slagskib — 1895 — 14900 t. — sænket af U. 23 paa Vestsiden af Gallipoli-Halvøen.

*Juni.*

Antal disponible Baade d. 1.: 56.

I Maanedens Løb afleveret: 6 Baade, og bestilt: 11 Baade.

Handelstonnage sænket: ca. 120000 (126000) — (70000 — 52000).

4. — „Yenesei“ — russisk Mineskib — 1906 — 3600 t. — sænket af U. 26 udfor Riga-Bugten.

20. — „Roxburgh“ — engelsk Krydser — 1904 — 10850 t. — ramt af Torpedo fra tysk Undervandsbaad udfor Firth of Forth, bjærgte i Havn.

5. — U. 14 — vædret af Trawler „Hawk“ efter først at være beskadiget ved Beskydning ca. 35 Sm. Øst for Aberdeen.  
 23. — U. 40 — sænket af engelsk Undervandsbaad C. 24, der arbejdede i Forbindelse med en Trawler.  
 ? — U. 37 — mistet i Nordsøen, Aarsag ukendt.

*Juli.*

Antal disponible Baade d. 1.: 59.

I Maanedens Løb afleveret: 5 Baade, og bestilt: 18 Baade.

Handelstonnage sænket: ca. 120000 (175000) — (119000 — 53000).

4. — „Carthage“ — fransk Hjelpekrydser — 1910 — 5601 t. — sænket udfor Gallipoli-Halvøen.  
 20. — „Rhiannon“ — engelsk arm. Yacht — 1914 — 138 t. — minesprængt udfor Longsand.  
 26. — „Mariotte“ — fransk U-baad — 1911 — 530 t. — sænket i Dardanellerne, Besætning taget til Fange.  
 2. — U. C 2 — sænket i Nordsøen.  
 20. — U. 23 — sænket af engelsk Undervandsbaad C. 27, der arbejdede i Forbindelse med en Trawler i Nordsøen.  
 24. — U. 36 — sænket ved Artilleribeskydning af engelsk Hjelpe-skib udfor North Rona.

*August.*

Antal disponible Baade d. 1.: 61.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 19 Baade.

Handelstonnage sænket: ca. 120000 (175000) — (119000 — 52000).

8. — „India“ — engelsk Hjelpekrydser — 1896 — 7940 t. — sænket udfor Bodø, Norge.  
 9. — „Lynx“ — engelsk Jager — 1913 — 935 t. — minesprængt udfor Moray Firth.  
 15. — „Ladoga“ — russisk Mineskib — ? — ? — sænket i den finske Bugt.  
 16. — tysk Undervandsbaad beskyder et større Fabriksanlæg ved Harrington (det irske Hav).

11. — U. B. 4 — sænket i Nordsøen.  
 19. — U. 27 — sænket Syd for Irland.  
 ? — U. 26 — mistet i Østersøen.  
 ? — U. B. 1. — mistet i Middelhavet.

*September.*

Antal Baade disponible d. 1.: 59.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 12 Baade.

Handelstonnage sænket: 136000 (175000) — (120000 — 52000).

15. — U. 6. sænket af engelsk Undervandsbaad E. 16 i Nordsøen.  
 24. — U. 41 — sænket af Hjelpekrydser „Baralong“ Syd for Irland.

*Oktober.*

Antal disponible Baade d. 1.: 59.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 108000 (165000) — (102000 — 28000).

25. — „Velox“ — engelsk Jager — 1902 — 420 t. — minesprængt ved Nab-Fyrskib.

? — U. C. 9 — sænket i Nordsøen, nærmere Enkeltheder mangler.

*November.*

Antal disponible Baade d. 1.: 60.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 15 Baade.

Handelstonnage sænket: 158000 (165000) — (102000 — 29000).

5. — „Tara“ — eng. arm. Depotskib — 1900 — 1862 t. — sænket af U. 35 udfor Solum Bay, Egypten.

9. — „Irene“ — engelsk arm. Yacht — 1890 — 543 t. — minesprængt udfor North Foreland.

9. — „Branlebas“ — fransk Jager — 1907 — 330 t. — minesprængt udfor Dunkirk.

? — „France IV“ — fransk Hjelpekrydser — 1896 — 4025 t. — sænket i den vestlige Del af Middelhavet.

6. — U. C. 8 — strandet ved Terschelling, interneret i Holland.

*December.*

Antal disponible Baade d. 1.: 61.

I Maanedens Løb afleveret: 7 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 121000 (165000) — (103000 — 28000).

**1916.***Januar.*

Antal disponible Baade d. 1.: 68.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 31 Baade.

Handelstonnage sænket: 119000 (170000) — (110000 — 30000).

*Februar.*

Antal disponible Baade d. 1.: 70.

I Maanedens Løb afleveret: 5 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 119000 (170000) — (110000 — 30000).

1. — „T. 300“ — fransk — 1905 — 95 t. — minesprængt udfor Havre.

8. — „Amiral Charner“ — fransk Slagskib — 1890 — 4750 t. — sænket udfor Syriens Kyst.

11. — „Arethusa“ — engelsk Krydser — 1913 — 5440 t. — minesprængt udfor Felixtowe. (Harwich).

26. — „Provence II“ — fransk Hjelpekrydser — 1914 — 13753 t. — sænket af U. 35 i Middelhavet.

26. og 27. — efter tyske Kilder sænkedes 2 franske arm. Dampere udfor Le Havre og et engelsk arm. Patrouilleskib udfor Themsen.

*Marts.*

Antal disponible Baade d. 1.: 75.

I Maanedens Løb afleveret: 9 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 212000 (170000) — (110000 — 30000).

1. — „Primula“ — engelsk Sloop — 1915 — 1250 t. — sænket af U. 35 i det østlige Middelhav.
7. — „Coquette“ — engelsk Torpedobaad — 1897 — 355 t. — minesprængt ved den engelsk Østkyst.
9. — „Fauette“ — engelsk arm. Hjælpeskib — 1912 — 2644 t. — minesprængt ved den engelske Østkyst.
20. — „Novaja Slaboda“ — russisk Damper — sænket i Ishavet.
17. — U. C. 12 — sænket i Middelhavet, senere bjærget af Italien.
22. — U. 68 — sænket Syd for Irland.
- ? — U. B. 13 mistet i Maanedens Løb, Aarsag ukendt.

*April.*

Antal Baade disponible d. 1.: 81.

I Maanedens Løb afleveret: 9 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 212000 (170000) — (93000 — 35000).

25. — E. 22 — engelsk U-baad — 1915 — 807 t. — sænket i den sydlige Del af Nordsøen.
27. — „Russel“ — engelsk Slagskib — 1901 — 14000 t. minesprængt ved Malta.
27. — „Nasturtium“ — engelsk Sloop — 1915 — 1250 t. — minesprængt i Middelhavet (I Nærheden af Malta?).
28. — „Egusa“ — engelsk arm. Yacht — 1896 — 1242 t. minesprængt ved Malta.
5. — U. B. 26 — sænket i den engelske Kanal, senere bjærget og indlemmet i den franske Marine som „Roland Moullot“.
23. — U. C. 3 — sænket i Nordsøen.
24. — U. B. 3 — sænket i Nordsøen.
27. — U. C. 5 — erobret efter at være strandet paa Shipwash Shoal.

*Maj.*

Antal disponible Baade d. 1.: 86.

I Maanedens Løb afleveret: 9 Baade, og bestilt: 56 Baade.

Handelstonnage sænket: 110000 (170000) — (93000 — 35000).

27. — U. 74 — sænket i Nordsøen.
- ? — U. 10 — sænket i Nordsøen.
- ? — U. B. 15 — mistet i Middelhavet, Aarsag ukendt.

*Juni.*

Antal disponible Baade d. 1.: 92.

I Maanedens Løb afleveret: 9 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 110000 (170000) — (93000 — 35000).

5. — „Hampshir“ — engelsk Krydser — 1903 — 10850 t. — minesprængt 1½ Sml. Vest for Orkney Øerne.

U. B. 43 og 47 solgte til Østrig i Sommeren 1916.

*Juli.*

Antal disponible Baade d. 1.: 99.

I Maanedens Løb afleveret: 9 Baade, og bestilt: 3 Baade.

Handelstonnage sænket: 103000 (197000) — (100000 — 47000).

6. — U. C. 10 — sænket i Nordsøen.  
 7. — U. 77 — mistet i Nordsøen, Aarsag ukendt.  
 14. — U. 51 — sænket af engelsk U-baad H. 5 i Helgolandsbugten.  
 30. — U. B. 44 — sænket i Middelhavet.

*August.*

Antal disponible Baade d. 1.: 104.

I Maanedens Løb afleveret: 8 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 210000 (197000) — (110000 — 47000).

3. — „Clacton“ — engelsk Minestryger — 1904 — 820 t. — sænket i det østlige Middelhav.  
 13. — „Lassoo“ — engelsk Jager — 1915 — 1010 t. — sænket ved Maas Fyrskib.  
 14. — „Remembrance“ — engelsk Q-skib — 1910 — 3660 t. — sænket i Middelhavet.  
 17. — „Zaida“ — engelsk arm. Yacht — 1900 — 250 t. — sænket udfor Alexandretta.  
 19. — „Nottingham“ — engelsk Krydser — 1913 — 5440 t. — sænket udfor Englands Østkyst.  
 20. — „Falmouth“ — engelsk Krydser — 1910 — 5250 t. — sænket udfor Flamborough Head.  
 25. — „Duke of Albany“ — engelsk arm. Hjælpe-skib — 1907 — 1997 t. — sænket 20 Sml. Øst for Pentland Skerries.  
 21. — U. C. 7 — sænket i Nordsøen.

*September.*

Antal disponible Baade d. 1.: 111.

I Maanedens Løb afleveret: 11 Baade, og bestilt: 18 Baade.

Handelstonnage sænket: 254000 (197000) — (121000 — 46000).

26. — „Conqueror I“ — engelsk arm. Yacht — 1889 — 526 t. — sænket ved Fair Island.



*Oktober.*

Antal disponible Baade d. 1.: 122.

I Maanedens Løb afleveret: 11 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænkes: 394000 (390000) — (121000 — 72000).

2. — „Rigel“ — fransk Sloop — 1915 — 1200 t. — sænket af U. 35 udfor Algier.
3. — „Gallia“ — fransk Hjelpekrydser — 1913 — 14966 t. — sænket af U. 35 Syd for Sardinien.
23. — „Genista“ — engelsk Sloop — 1916 — 1210 t. — sænket ved Irlands Vestkyst.
28. — „Kasanez“ — russisk Jager — 1905 — 500 t. — sænket i den finske Bugt.
30. — U. B. 45 — sænket i det sorte Hav.
- ? — U. B. 7 — sænket i det sorte Hav.

*November.*

Antal disponible Baade d. 1.: 131.

I Maanedens Løb afleveret: 11 Baade, og bestilt: 13 Baade.

Handelstonnage sænket: 408000 (390000) — (122000 — 71000).

14. — „Burdigala“ — fransk Hjelpekrydser — 1897 — 12009 t. — sænket i Middelhavet.
26. — „Suffren“ — fransk Slagskib — 1899 — 12750 t. — sænket ca. 50 Sml. NV-for Lissabon.
2. — U. 56 — sænket i Ishavet.
4. — U. 20 — grundstødt paa Jyllands Vestkyst, sprængt af egen Besætning.
30. — U. B. 19 — sænket af engelsk Specialskib „Penshurst“ ca. 30 Sml. NV-for Cherbourg.
- ? — U. C. 13 og 15 — sænket i det sorte Hav.

*December.*

Antal disponible Baade d. 1.: 137.

I Maanedens Løb afleveret: 14 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 415000 (390000) — (122000 — 72000).

3. — „Perugia“ — engelsk Q-skib — 1901 — 4348 t. — sænket i Genua-Bugten.
3. — „Surprise“ — fransk Kanonbaad — 1895 — 650 t. — sænket af U. 38 ved Funchal.
3. — „Kangaroo“ — fransk Hjelpekrydser — 1912 — 2493 t. — som ovenfor.
27. — „Gaulois“ — fransk Slagskib — 1896 — 11260 t. — sænket i Ægæer-Havet.
28. — „T. 317“ — fransk Torpedobaad — 1905 — 97 t. — mine-sprængt udfor Calais.

4. — U. C. 19 — sænket med Dydbomber i Strædet ved Dover af engelsk Jager „Llewellyn“.
6. — U. B. 29 — sænket af Jager „Ariel“ 12 Sml. SV-for Bishop Rock.
16. — U. B. 46 — sænket i Dardanellerne.

## 1917.

*Januar.*

Antal disponible Baade d. 1.: 148.

I Maanedens Løb afleveret: 6 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 440000 (324000) — (104000 — 78000).

9. — „Cornwallis“ — engelsk Slagskib — 1901 — 14000 t. — sænket ca. 60 Sml. SØ-for Malta.
23. — „Laurentic“ — engelsk Hjelpekrydser — 1908 — 14892 t. — sænket udfor Irlands NV-Kyst.
14. — U. B. 37 — sænket af engelsk Specialskib „Penhurst“ i Kanalen.
26. — U. 76 — sænket i Ishavet.

*Februar.*

Antal disponible Baade d. 1.: 152.

I Maanedens Løb afleveret: 2 Baade, og bestilt: 54 Baade.

Handelstonnage sænket: 782000 (501000) — (256000 — 77000).

8. — „Ghurka“ — engelsk Jager — 1907 — 880 t. — minesprængt 4 Sml. SØ-for Dugeness.
19. — „Lady Olive“ — engelsk Q-skib — 1913 — 701 t. — sænket i Kanalen.
21. — „Princess Alberta“ — engelsk Hjelpekrydser — 1905 — 1586 t. — minesprængt i Middelhavet.
24. — „Verona“ — engelsk arm. Yacht — 1890 — 437 t. — minesprængt udfor Portmahomack (Skotlands Østkyst).
28. — „Cassini“ — fransk Mineskib — 1894 — 1000 t. — sænket i Middelhavet.
8. — U. C. 39 — sænket i Nordsøen.
8. — U. C. 46 — vædret af Jageren „Liberty“ i Strædet ved Dover.
17. — U. 83 — sænket udfor Irlands SV-Kyst.
23. — U. C. 32 — sænket i Nordsøen.

*Marts.*

Antal disponible Baade d. 1.: 150.

I Maanedens Løb afleveret: 4 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 885000 (556000) — (283000 — 77000).

1. — „Pleasant“ — engelsk Jager — 1916 — 1025 t. — minesprængt ved Orkney-Øerne.
  13. — „Warner“ — engelsk Q-skib — 1911 — 1273 t. — sænket udfor Irlands Vestkyst.
  15. — „Fayle“ — engelsk Jager — 1903 — 550 t. — minesprængt i Doverstrædet.
  17. — „Mignonette“ — engelsk Sloop — 1916 — 1250 t. — minesprængt ved Irlands SV-Kyst.
  19. — „Danton“ — fransk Slagskib — 1909 — 18400 t. — sænket af U. 64 20 Sml. fra Sardinien.
  23. — „Lafarey“ — engelsk Jager — 1913 — 995 t. — minesprængt i Kanalen.
  29. — „Dalkeith“ — engelsk Hjelpekib — 1889 — 741 t. — sænket under Bjærgningsarbejde ved Sardinien.
- 
10. — U. C. 43 — sænket af engelsk G. 13 9 Sml. NV-for Muckle Flugga Fyr.
  12. — U. C. 18 — sænket i Nordsøen.
  12. — U. 85 — sænket i Kanalen.
  13. — U. B. 6 — strandet paa Hollands Kyst, interneret og senere udleveret.

*April.*

Antal Baade disponible d. 1: 150.

I Maanedens Løb afleveret: 6 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 1091000 (894000) — (555000 — 77000).

7. — „Jason“ — engelsk Minestryger, Kanonbaad — 1892 — 810 t. — minesprængt ved Skotlands Vestkyst.
30. — „Tulip“ — engelsk Sloop — 1916 — 1250 t. — sænket i Atlanterhavet.

5. — U. C. 68 — sænket af engelsk U-baad C. 7 i Nordsøen.

19. — U. C. 30 — sænket i Nordsøen.

*Maj.*

Antal Baade disponible d. 1.: 154.

I Maanedens Løb afleveret: 6 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 882000 (630000) — (375000 — 77000).

2. — „Eerwent“ — engelsk Jager — 1903 — 555 t. — minesprængt udfor Havre.
5. — „Lavender“ — engelsk Sloop — 1915 — 1200 t. — sænket i Kanalen.
8. — „Zarefah“ — engelsk arm. Yacht — 1905 — 279 t. — minesprængt udfor Mull Head, (Ørkney-Øerne).
15. — „Bortefeuf“ — fransk Jager — 1911 — 700 t. — minesprængt i Otranto Strædet.

20. — „Lady Patricia“ — 1916 — 1372 t. — sænket i Atlanterhavet.  
 25. — „Hilary“ — engelsk Hjelpekrydser — 1908 — 6329 t. — sænket i Atlanterhavet.

1. — U. S1 — sænket i Atlanterhavet.  
 9. — U. C. 26 — vædret af engelsk Jager „Milne“ 20 Sml. Øst-for Dover.  
 14. — U. 59 — sænket i Nordsøen.  
 17. — U. B. 39 — sænket i den engelske Kanal.  
 20. — U. C. 36 — sænket ved Bomber fra Hydroaeroplan ca. 20 Sml. O. N. O. — for North Hinder Fyrskib.  
 24. — U. C. 24 — sænket udfor Cattaro.

#### Juni.

Antal Baade disponible d. 1.: 154.

I Maanedens Løb afleveret: 8 Baade, og bestilt: 95 Baade.

Handelstonnage sænket: 1016000 (713000) — (430000 — 111000).

14. — „Avenger“ — engelsk Hjelpekrydser — 1915 — 15000 t. — sænket i det nordlige Atlanterhav.  
 15. — „Zylpha“ — engelsk Q-Skib — 1894 — 2917 t. — sænket SV-for Irland.  
 19. — „Ariane“ — fransk U-baad — 1914 — 410 t. — sænket ved Indløbet til Bizerta Bugten.  
 20. — „Salvia“ — engelsk Sloop — 1916 — 1250 t. — sænket udfor Algiers Kyst.  
 22. — „Himalaya“ — fransk Hjelpekrydser — 1902 — 5620 t. — sænket udfor Algiers Kyst.  
 27. — „Kléber“ — fransk Krydser — 1902 — 7700 t. — mine-sprængt udfor Brest.  
 27. — „Doxa“ — græsk Jager — 1906 — 350 t. — sænket i Middelhavet.  
 30. — „Cheerful“ — engelsk Jager — 1897 — 370 t. — mine-sprængt ved Shellandsøerne.

7. — U. C. 29 — sænket SV-for Irland.  
 12. — U. C. 66 — sænket i den engelske Kanal.  
 20. — U. 99 — sænket ved Irlands Vestkyst.  
 ? — U. B. 36 — mistet i Maanedens Løb, Aarsag ukendt.

#### Juli.

Antal Baade disponible d. 1.: 158.

I Maanedens Løb afleveret: 10 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 811000 (576000) — (385000 — 111000).

4. — Ponta Delgada paa Azorerne beskydes af tysk U-baad.  
 6. — „Aster“ — engelsk Sloop — 1915 — 1200 t. — minesprængt i Middelhavet.

8. — Militæranlægene ved Derni (Nordafrika) beskydes af U-baad.  
 15. — „Redbreast“ — engelsk Hjelpekib — 1908 — 1313 t. — sænket i Middelhavet.  
 21. — „C. 34“ — engelsk U-baad — 1910 — 321 t. — sænket ved Shetlandsøerne.  
 23. — „Otway“ — engelsk Hjelpekrydser — 1909 — 12077 t. — sænket i det nordlige Atlanterhav.  
 26. — „Ariadne“ — engelsk Krydser — 1898 — 11000 t. — sænket udfor Beachy Head.  
 30. — Militær Anlægene ved Homs (Tripolis) beskydes af tysk U-baad.  
 31. — „Quernmore“ — engelsk Hjelpekrydser — 1898 — 7302 t. — sænket ca. 160 Sml. Vest for Tory-Island (Irlands NV-Kyst).  
 12. — U. 69 — sænket af engelsk Jager „Patriot“ i Nordsøen.  
 24. — U. C. 1 — sænket i Nordsøen til dels af Hydroaeroplan.  
 26. — U. C. 61 — strandet ved Dover og sprængt af egen Besætning.  
 29. — U. B. 20 — sænket af 2 Hydroaeroplaner i Nordsøen.  
 29. — U. B. 23 — interneret Coruna, udleveret efter Vaabenstilstanden.  
 29. — U. B. 27 — sænket i Nordsøen.

*August.*

Antal Baade disponible d. 1.: 162.

I Maanedens Løb afleveret: 12 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 808000 (550000) — (360000 — 111000).

2. — „Ermine“ — engelsk Hjelpekib — 1912 — 1777 t. — sænket i det ægæiske Hav.  
 7. — „Bracondale“ — engelsk Q-skib — 1903 — 2095 t. — sænket i Atlanterhavet.  
 9. — „Recruit“ — engelsk Jager — 1916 — 1075 t. — mine-sprængt i Nordsøen.  
 10. — „Dunraven“ — engelsk Q-Skib — 1910 3117 t. — sænket i Indløbet til Kanalen.  
 13. — „Bergamot“ — engelsk Sloop — 1917 — 1290 t. — sænket i Atlanterhavet.  
 16. — „Bradford City“ — engelsk Q-Skib — 1910 — 3683 t. — sænket i Messina-Strædet.  
 21. — „Vala“ — engelsk Q-skib — 1894 — 1016 t. — antages at være sænket ca. 150 Sml SV-for Lizard.  
 22. — „Golo II“ — fransk Hjelpekrydser — 1905 — 1380 t. — sænket ved Korfu.

4. — U. C. 44 — minesprængt Sydfor Irland.  
 12. — U. 44 — sænket i Nordsøen.  
 18. — U. B. 32 — sænket af Hydroaeroplan ca. 30 Sml. Nord for Kap Barfleur.  
 21. — U. C. 41 — sænket i Nordsøen.

*September.*

Antal Baade disponible d. 1.: 170.

I Maanedens Løb afleveret: 8 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 672000 (380000) — (210000 — 111000).

3. — „Dundee“ — engelsk Hjelpekrydser — 1911 — 2187 t. — sænket i Indløbet til Kanalen.  
 5. — Scarborough beskydes af tysk U-baad.  
 17. — Militære Anlæg ved Homs (Tripolis) beskydes af tysk U-baad.  
 18. — „Contest“ — engelsk Jager — 1913 — 957 t. — sænket i Indløbet til Kanalen.  
 18. — „Glenfoyle“ — engelsk Q-Skib — 1913 — 1680 t. — sænket i Atlanterhavet.

2. — U. 28 — sænket i Hvidehavet.  
 10. — U. C. 42 — sænket Syd for Irland.  
 11. — U. 49 — vædret af P. 61 i Atlanterhavet.  
 12. — U. 45 — sænket af engelsk U-baad D 7 Nord for Irland.  
 17. — U. 88 — sænket i Atlanterhavet.  
 22. — U. C. 72 — sænket i Nordsøen.  
 26. — U. C. 33 — sænket i Irske-Hav.  
 27. — U. C. 21 — sænket i Nordsøen.  
 28. — U. C. 6 — sænket i Nordsøen, Hydroaeroplan assisterer.  
 29. — U. C. 55 — sænket i Nordsøen.

*Oktober.*

Antal Baade disponible d. 1.: 168.

I Maanedens Løb afleveret: 14 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 674000 (490000) — (290000 — 111000).

2. — „Drake“ — engelsk Krydser — 1901 — 14100 t. — sænket i Rathlin Sound, Irlands Nordkyst.  
 7. — Militære Anlæg ved Homs (Tripolis) beskydes af tysk U-baad.  
 9. — „Champagne“ — engelsk Hjelpekrydser — 1895 — 5360 t. — sænket i Atlanterhavet.  
 10. — „Bostonian“ engelsk Hjelpekrydser — 1915 — 5736 t. — sænket ca. 35 Sml. Syd for Start Point (Orkney-Øerne).  
 15. — „White Head“ — engelsk Hjelpekrydser — 1880 — 1172 t. — sænket ca. 40 Sml. N. N. O.-for Sudan Bugt.  
 ? — „Begonia“ — engelsk Sloop — 1915 — 1200 t. — antages at være sænket i Atlanterhavet.

17. — Militære Anlæg ved Homs (Tripolis) beskydes af tysk U-baad.  
 19. — „Orama“ — engelsk Hjelpekrydser — 1911 — 12927 t. — sænket i Atlanterhavet.
- 
5. — U. B. 41 — sænket i Nordsøen.  
 19. — U. C. 79 — sænket af engelsk E. 45 i Nordsøen.  
 23. — U. C. 16 — sænket ved Paravanes og Dydbomber af Jager.  
 ? — U. 50, 66 og 106, U. C. 14 og 62, mistede i Nordsøen, nærmere Enkeltheder mangler.

*November.*

Antal Baade disdonible d. 1.: 176.

I Maanedens Løb afleveret: 4 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 607000 (330000) — (195000 — 111000).

6. — „Pevenil“ — engelsk Q-Skib — 1904 — 1459 t. — sænket udenfor Gibraltar-Strædet.  
 11. — M. 15 — engelsk Monitor — 1915 — 540 t. — sænket udenfor Gaza (Palæstina).  
 11. — „Staunch“ — engelsk Jager — 1910 — 747 t. — sænket som ovenfor.  
 15. — „Alcedo“ — amerikansk arm. Yacht — 1895 — 981 t. — sænket i Biscaya-Bugten.  
 18. — „Candytuft“ — engelsk Sloop — 1917 — 1290 t. — sænket udfor Bougie (Algier).
- 
1. — U. C. 63 — sænket af engelsk U-baad E. 52 nær ved Dover-Strædet.  
 3. — U. C. 65 — sænket af engelsk U-baad C. 15.  
 13. — U. C. 51 — sænket i Nordsøen af Jageren „Firedrake“.  
 17. — U. B. 18 — sænket i Kanalen.  
 17. — U. 58 — sænket af 2 amerikanske Jagere Syd for Irland.  
 18. — U. C. 47 — vædret og depth-charged af P. 57 i Nordsøen.  
 19. — U. C. 57 — mistet i Østersøen.  
 24. — U. 48 — strandet paa Goodwin-Sands, ødelagt ved Artilleribeskydning.  
 29. — U. B. 61 — sænket i Nordsøen.

*December.*

Antal Baade disponible d. 1.: 171.

I Maanedens Løb afleveret: 7 Baade, og bestilt: 120 Baade.

Handelstonnage sænket: 702000 (450000) — (295000 — 111000).

11. — tysk U-baad beskyder militære Anlæg ved Funchal (Madeira).  
 13. — „Stephen Furness“ — engelsk Hjelpekib — 1910 — 1712 t. — sænket i det irske Hav.

14. — „Chateaurenault“ — fransk Kampskib — 1898 — 8000 t. — sænket i den joniske Sø.
16. — „Arbutus“ — engelsk Sloop — 1917 — 1290 t. — kæntrret i haardt Vejr i St. Georgs Kanalen efter at være ramt af en Torpedo fra en tysk U-baad.
16. — Landbatterier ved Kap san Vito (Sizilien) beskydes af tysk U-baad.
22. — tysk U-baad beskyder Jernværkerne ved Piombino (Italiens Vestkyst udfor Elba).
22. — „Tornado“ engelsk Jager — 1917 — 1091 t. — sænket ved Maas Fyrskib Natten til den 23.
22. — „Torrent“ — som Tornado.
22. — „Surprise“ — som Tornado.
24. — „Grive“ — engelsk Hjælpekib — 1905 — 2037 t. — kæntrret efter at være ramt af en Torpedo fra tysk U-baad i Nærheden af Shetlandsøerne.
25. — „Penshurst“ — engelsk Q-Skib — 1906 — 1191 t. — sænket i Bristol-Kanalen.
30. — „Attack“ — engelsk Jager — 1911 — 785 t. — sænket ca. 10 Sml. fra Alexandria.
31. — „Osmanieh“ — engelsk Hjælpekib — 1906 — 4041 t. — minesprængt i det østlige Middelhav.
- 
2. — U. B. 81 — sænket i Kanalen.
6. — U. C. 69 — sænket i Kanalen.
10. — U. B. 75 — sænket i Nordsøen.
13. — U. 75 — sænket i Nordsøen.
14. — U. C. 38 — sænket i Middelhavet.
19. — U. B. 56 — sænket i Dover-Området.
25. — U. 87. — sænket i det irske Hav.

## 1918.

## Januar.

Antal Baade disponible d. 1.: 171.

I Maanedens Løb afleveret: 3 Baade, og bestilt: 12 Baade.

Handelstonnage sænket: 632000 (350000) — (219000 — 59000).

20. — „Mechanician“ — engelsk Hjælpekrydser — 1900 — 9044 t. — sænket ca. 8 Sml. Vest for St. Catherine Point (Wight).
20. „Louvain“ — engelsk Hjælpekib — 1897 — 1830 t. — sænket i det østlige Middelhav.
- ? — „Drome“ — fransk Hjælpekib — 1887 — 2200 t. — minesprængt udfor Lyon.
- 
7. — U. 93 — sænket af Specialskibet „Prize“ i Kanalen.
8. — U. B. 69 — sænket i Middelhavet.



18. — U. B. 66 — sænket i Middelhavet.  
 19. — U. B. 22 — sænket i Nordsøen.  
 26. — U. 84 — sænket i St. Georgs Kanalen.  
 26. — U. 109 — ødelagt i Dover-Omraadet.  
 26. — U. B. 35 — ødelagt i Dover-Omraadet.  
 28. — U. B. 63 — sænket i Nordsøen.  
 ? — U. 95 — mistet i Maanedens Løb, Sted og Aarsag ukendt.

*Februar.*

Antal Baade disponible d. 1.: 165.

I Maanedens Løb affeveret: 6 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 680000 (390000) — (254000 — 100000).

11. — „Westphalia“ — engelsk Q-Skib — 1913 — 1467 t. — sænket i det irske Hav.

4. — U. C. 50 — sænket med Dydbomber af Jager „Zubian“ i Kanalen.  
 8. — U. B. 38 — sænket i Dover-Omraadet.  
 12. — U. 89 — vædret af Krydser „Roxburgh“ NO for Irland.  
 25. — U. B. 17 — sænket i Kanalen.

*Marts.*

Antal Baade disponible d. 1.: 167.

I Maanedens Løb afleveret: 8 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 689000 (400000) — (223000 — 161000).

1. — „Calgarian“ — engelsk Hjælpekrydser — 1914 — 17515 t. — sænket ved Irlands Nordkyst.  
 22. — „Gaillardia“ — engelsk Sloop — 1917 — 1290 t. — minesprængt ved Orkney-Øerne.  
 27. — „Kale“ — engelsk Jager — 1904 — 545 t. — minesprængt i Nordsøen.  
 28. — „Tithonus“ — engelsk Hjælpeskib — 1908 — 3463 t. — sænket i Nordsøen.  
 10. — U. B. 58 — sænket i Dover-Omraade.  
 11. — U. B. 54 — sænket i Nordsøen.  
 15. — U. 110 — sænket Nord for Irland.  
 23. — U. C. 48 — interneret i Ferrol, ødelagt af egen Besætning d. 15. Marts 1919.  
 26. — U. 61 — sænket i St. George's Kanalen.

*April.*

Antal Baade disponible d. 1.: 170.

I Maanedens Løb afleveret: 8 Baade, og bestilt: 16 Baade.

Handelstonnage sænket: 652000 (305000) — (226000 — 112000).

7. — „Sterope“ — italiensk Hjælpeskib — 1905 — 9460 t. — sænket udfor Lissabon.

25. — „Cowslip“ — engelsk Sloop — 1917 — 1290 t. — sænket udfor Kap Spartel (Gibraltars-Strædet).  
 25. — „Willow Branch“ — engelsk Q-Skib — 1892 — 3314 t. — sænket Øst for de Kap verdiske Øer.
- 
11. — U. B. 33 — minesprængt i Dover-Området.  
 17. — U. B. 82 — sænket Nord for Irland.  
 21. — U. B. 71 — sænket i Gibraltar Strædet.  
 22. — U. B. 55 — sænket i Dover-Området.  
 25. — U. 104 — sænket af engelsk Sloop „Jesamine“ Syd for Irland.  
 30. — U. B. 85 — sænket i det irske Hav.

*Maj.*

Antal Baade disponible d. 1.: 172.

I Maanedens Løb afleveret: 10 Baade og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 662000 (358000) — (226000 — 197000).

5. — „Rhododendron“ — engelsk Sloop — 1917 — 1290 t. — sænket i Nordsøen.  
 10. — „Sant' Anna“ — fransk Hjelpekrydser — 1910 — 9350 t. — sænket i Middelhavet.  
 18. — „Chesterfield“ — engelsk Hjelpekib — 1913 — 1013 t. — sænket ca. 45 Sml. NO-for Malta.  
 23. — „Moldavia“ — engelsk Hjelpekrydser — 1903 — 9500 t. — sænket i Kanalen.  
 31. — „Fairy“ — engelsk T-baad — 1897 — 380 t. — sunket efter at have vædret U. C. 75.
- 
2. — U. B. 31 — ødelagt i Dover-Området.  
 2. — U. C. 78 — — — — —  
 8. — U. 32 — ødelagt i Middelhavet.  
 8. — U. B. 70 — sænket i Middelhavet af engelsk Jager „Basilisk“.  
 9. — U. B. 78 — sænket i Kanalen.  
 10. — U. B. 16 — sænket af engelsk U-baad E. 34 i Nordsøen.  
 11. — U. 154 — sænket af engelsk U-baad E. 35 udfor Kap St. Vincent  
 12. — U. 103 — vædret af engelsk Damper „Olympic“ i Kanalen.  
 12. — U. B. 72 — sænket med Torpedo i Kanalen.  
 16. — U. C. 35 — sænket af fransk Patrouilleskib ved Sardinien.  
 18. — U. 39 — interneret i Carthagena, senere afleveret.  
 23. — U. B. 52 — sænket af engelsk U-baad i Adriaterhavet.  
 24. — U. C. 56 — interneret i Santander, senere afleveret.  
 26. — U. B. 74 — vædret af arm. Yacht udfor Portland Bill.  
 31. — U. C. 49 — sænket i Nordsøen med Assistance af Hydro-aeroplaner.

31. — U. C. 75 — vædret af engelsk Jager „Fairy“ i Nordsøen.  
 ? — U. B. 119 — mistet i Maanedens Løb, Sted og Aarsag ukendt.

*Juni.*

Antal disponible Baade d. 1.: 165.

I Maanedens Løb afleveret: 12 Baade, og bestilt: 192 Baade.

Handelstonnage sænket: 521000 (276000) — (161000 — 134000).

5. — „Snaefell“ — engelsk Hjælpeskib — 1910 — 1498 t. — sænket i Middelhavet.  
 10. — „Lowtyne“ — engelsk Hjælpeskib — 1892 — 3231 t. — sænket ca. 3 Sml. OSO-for Whitby.  
 28. — D. 6 — engelsk U-baad — 1191 — 620 t. — sænket ved Irlands Nordkyst.  
 17. — U. 64 — sænket i Middelhavet.  
 20. — U. C. 64 — sænket i Dover-Omraadet.  
 26. — U. C. 11 — sænket i Nordsøen.

*Juli.*

Antal Baade disponible d. 1.: 174.

I Maanedens Løb afleveret: 9 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 550000 (324000) — (183000 — 142000).

13. — „Patia“ — engelsk Hjælpekrydser — 1913 — 6103 t. — sænket i Bristol-Kanalen.  
 16. — „Anchusa“ — engelsk Sloop — 1917 — 1290 t. — sænket ved Irlands Nordkyst.  
 23. — „Marmora“ — engelsk Hjælpekrydser — 1903 — 10509 t. — sænket ved Irlands Sydkyst.  
 30. — „Stock Force“ — engelsk Q-skib — 1917 — 732 t. — sænket i Kanalen.  
 10. — U. B. 65 — sænket af egen Torpedo (antagelig Bueskud) under neddykket Kamp med amerikansk U-baad L. 2.  
 10. — U. C. 77 — sænket i Dover-Omraadet.  
 19. — U. B. 110 — vædret af Jageren „Garry“ ca. 10 Sml. Øst for Hartlepool, senere hævet af England.  
 20. — U. B. 124 — sænket Nord for Irland.  
 27. — U. B. 107 — sænket i Nordsøen.  
 ? — U. B. 108 — mistet i Maanedens Løb, Sted og Aarsag ukendt.

*August.*

Antal Baade disponible d. 1.: 177.

I Maanedens Løb afleveret: 8 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 420000 (328000) — (176000 — 141000).

6. — „Comet“ — engelsk Jager — 1910 — 747 t. — sænket i Middelhavet.
7. — „Dupetit-Thouars“ — fransk Krydser — 1901 — 9500 t. — sænket under Konvojeringsstjeneste i det nordlige Atlanterhav.
15. — „Scott“ — engelsk Jager — 1917 — 1800 t. — sænket udfor Hollands Kyst.
15. — „Ulleswater“ — engelsk Jager — 1917 — 923 t. — sænket udfor Hollands Kyst.
3. — U. B. 53 — sænket i Adriaterhavet.
13. — U. B. 30 — sænket i Nordsøen.
14. — U. B. 57 — sænket i Nordsøen.
28. — U. C. 70 — sænket i Nordsøen. Hydroaeroplaner assisterede.
29. — U. B. 109 — sænket i Dover-Området.
- ? — U. B. 12 — mistet i Nordsøen, Aarsag ukendt.

*Septemher.*

Antal Baade disponible d. 1.: 179.

I Maanedens Løb afleveret: 10 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: 440000 (240000) — (152000 — ?).

12. — „Sarnia“ — engelsk Hjælpeskib — 1910 — 1498 t. — sænket i Middelhavet.
26. — „Tampa“ — amerikansk Hjælpeskib — 1912 — 1181 t. — sænket i Kanalen, under Konvojeringsstjeneste.
9. — U. 92 — sænket i Nordsøen.
10. — U. B. 83 — sænket i Nordsøen.
16. — U. B. 103 — sænket i Dover-Området.
19. — U. B. 104 — sænket i Nordsøen.
25. — U. 156 — sænket i Nordsøen.
29. — U. B. 115 — sænket i Nordsøen.
- ? — U. 102 — U. B. 113 og 127 — antagelig mistede i Nordsøen.

*Oktober.*

Antal Baade disponible d. 1.: 180.

I Maanedens Løb afleveret: 12 Baade, og bestilt: 0 Baade.

Handelstonnage sænket: ?

4. — U. B. 68 — sænket af egen Besætning efter at være stærkt beskadiget ved Artilleribeskydning fra engelske Patrouilleskibe, ca. 60 Sml. NO-for Malta.
16. — U. B. 90 — sænket af engelsk U-baad L. 12 udfor Norges Kyst.
19. — U. B. 123 — sænket i Nordsøen.
28. — U. 78 — sænket af engelsk U-baad G. 2 i Nordsøen.
28. — U. B. 116 — sænket i Nordsøen.

Ved Evakueringen af Cattaro og Flandern ødelagdes følgende Baade:

Cattaro: U. 47, 65, 72, 73, U. B. 48, 129, U. C. 25, 34, 53, 54.  
 Flandern: U. B. 10, 40, 59, U. C. 4.

*November.*

Antal Baade disponible d. 1.: 173.

I Maanedens Løb afleveret: 0 Baade og bestilt: 0 Baade.

9. — „Brittannia“ — engelsk Kampskib — 1904 — 16350 t. — sænket udfor Kap Trafalgar.
  10. „Ascot“ — engelsk Minestryger — 1916 — 810 t. — sænket ved Farn Island (Englands Østkyst).
- 
9. — U. 34 — sænket i Middelhavet.

**B. Undervandsbaadsmateriellets Udvikling i den tyske Flaade under Verdenskrigen.**

Indtil Krigens Udbrud var der til den tyske Marine bestilt ialt 45 Undervandsbaade, af hvilke dog kun 28 (U. 1—28) var færdige ved Fredsbruddet. Af de resterende Baade var kun 1 (U. 42) under Bygning i Udlandet (Italien), Resten byggedes enten paa Germania-Værftet i Kiel eller paa Statsværftet i Danzig. For alle disse Baade havde Byggetiden varet mellem 2 og 3 Aar.

Alle Baadene var af samme Type den saakaldte Germania-Type. Ved Krigens Udbrud blev denne Type til Adskillelse fra de senere opstaaende benævnt Ms-Typen (Mobilmachungs-Typ.).

Umiddelbart efter Krigens Udbrud kom den tyske Marineledelse til at staa overfor Spørgsmaalet om Nybestillinger af Undervandsbaade. Det første Punkt, der derfor maatte afgøres, var, om dette Vaaben havde saa stor Betydning for den tyske Sømagt, at man burde bestræbe sig paa at forøge Baadenes Antal. Dette ansaa man for godtgjort, efter at de første Operationer i August 1914 havde vist Undervandsbaadenes offensive Egenskaber og Præstationsevne.

Spørgsmaalet maatte derefter blive, at bestemme

hvorledes man ved Nybygninger kunde naa til at bringe dette Vaaben til Anvendelse under Krigen med størst mulig Udsigt til Resultat. Det maatte altsaa blive et Spørgsmaal om, hvilken Type man skulde vælge. Man kunde enten blive ved den eksisterende Type med den store Byggetid, eller ogsaa kunde man søge at forøge Baadenes Antal saa hurtigt som muligt, ved at overgaa til en Type, der kunde bygges tilstrækkelig hurtigt, men som selvfølgelig ogsaa maatte have ringere Præstationsevne. Det afgørende paa dette Punkt blev Ledelsens Anskuelse om Krigen's Varighed. Da denne ansaa det for nærligt givet, at Krigen kun vilde blive af ganske kort Varighed, bestemte man sig selvfølgelig til en ny og hurtig byggelig Type. For Bestemmelsen af de ny Baades Størrelse blev den tyske Hærs Besættelse af Flandern-Kysten af stor Betydning, idet Afstanden til Fjendens Kystfarvand, særlig Kanalen, derved blev betydelig formindsket, hvad der tillod en Formindskelse i Kravet om Aktionsradius og Operationstid, hvad der atter muliggjorde en yderligere Reduktion af Baadenes Størrelse.

Ved Overvejelserne angaaende den nye Baadtype blev man straks klar over, at Undervandsbaade i stor Udstrækning vilde kunde finde Anvendelse til offensiv Mineudlægning, og man besluttede derfor at bygge to Typer Baade, en ren Torpedo- og en ren Mineundervandsbaad, idet det foreløbigt var umuligt at forene begge Typer under et, fordi man derved vilde komme til et for stort Deplacement og en for stor Byggetid.

Den ny Type kaldtes til Adskildelse fra de før Krigen byggede Baade, der nærmest betragtedes som Hochsee-Baade, for Kystfarvands-Baade, hvorved det angives, at de er byggede som en speciel Type, der særlig skulde finde Anvendelse ved Operationer i de fjendtlige Kystfarvande. Til Adskildelse fra de tidligere Baade benævntes de nye Baade U. B. eller U. C. og Nr. eftersom deres Hovedarmering var Torpedoen eller Minen. Som særlig

Type benævnes de henholdsvis U. B.—I—Typen og U. C.—I—Typen, fordi det senere under Krigen viste sig formaalstjenligt at udvikle de nye Typer yderligere, saa at der derved opstod forbedrede Typer. Af den oprindelige Type bestiltes der i Løbet af Oktober og November 1914 henholdsvis 17 og 15 Baade, der afleveredes i Løbet af Foraaret 1915.

Saasnart man havde indhøstet Erfaringer med disse Baade, konstruerede man forbedrede Typer, U. B.—II og U. C.—II. Forbedringen maatte særlig gaa i Retning af Sødygtighed og Aktionsradius, fordi baade Operationerne mod fjendtlige Krigsskibe og mod den fjendtlige Handel gjorde det nødvendigt for Undervandsbaadene at optræde i stadig voksende Afstand fra deres Baser.

I Løbet af Aaret 1915 bestiltes der derfor ca. 94 Baade af de forbedrede Typer.

Efter atter at have indhøstet Erfaringer gik man i Forsommeren 1916 over til en yderligere forbedret Type, U. B.—III og U. C.—III.

Paabegyndelsen af Handelskrigen havde ved de to sidste Typer medført, at man stadig maatte stille stærkere og stærkere Krav om Artilleriarmering, for at Baadene i denne Krigsførelse kunde økonomisere med de faa og derfor meget værdifulde Torpedoer. Endvidere foraarsagede Modstanderens Bekæmpelsesforanstaltninger, at man maatte stræbe efter at give Baadene en saa ringe Dykketid som muligt, samtidigt med at Baadene maatte bygges til at kunne taale Trykket paa større Dybder.

Allerede i 1915 havde man faaet Blik for, at det vilde være ønskeligt at have mere operationsdygtige og søgaaende Mineundervandsbaade, og man havde derfor konstrueret en særlig Type søgaaende Mineundervandsbaade, Baadene U. 71—80, hvis Hovedarmering var Minen (38 Miner) men som samtidig ligesom U. C.—II—Baadene havde en svag Torpedoarmering.

Disse Baade afleveredes i Løbet af 1916, og efter kort Tids Erfaring paabegyndtes en forbedret Type, Baadene U. 117—126, der afleveredes i Løbet af 1918.

Under hele Krigen byggedes dog stadig Baade af Ms.—Typen idet der dog ved Typen fortoges saadanne Forandringer, som de indhøstede Erfaringer krævede. Typen resulterede sluttelig i de store Undervandskrydsere, der tildels kan regnes for en særlig Type, U-K-Typen.

I Overensstemmelse med ovenstaaende Oversigt kan man ved den nærmere Behandling af den tyske Flaades Undervandsbaadsmateriel dele dette i følgende Hovedgrupper:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| Torpedoundervandsbaade | { a) Ms.-Baade og U-Krydsere,<br>samt særlige Baade.<br>b) U. B.-Baade (Kystfarvands-<br>baade). |
| Mineundervandsbaade    |  |
|                        | { a) U. C.-Baade (Kystfarvands-<br>minebaade).<br>b) Søgaaende Minebaade (U.<br>71-80, 117-126). |

(Fortsættes)



## Meddelelser fra fremmede Mariner.

### Den tyske Marine.

#### *Organisation.*

Marinen rekruteres af frivillige Soldater og Embedsmænd (Nonkombattanter). Antallet af Kombattanter i Marinen beløber sig fra 1. Januar 1921 som fastsat i Versailles Traktaten til 15000 Mand, hvoraf 1500 Officerer og Dæksofficerer.

*Rigsmarinen* omfatter Marinestationerne og Flaaden.

Flaaden bliver dannet af 6 Linjeskibe, 6 smaa Krydsere, 12 Jagere og 12 Torpedobaade.

Endvidere henhører til Rigsmarinen Uddannelsesanstalter, Erstatningsafdelinger og særlige Institutioner.

Rigspræsidenten er den øverste Chef for den samlede Værnemagt, under ham udøver Rigsværnsministeren Kommandomyndighed over den gamle Værnemagt. I Spidsen for Rigsmarinen staar en Admiral som Chef for Flaadeledelsen.

Som raadgivende Organ staar der under Chefen for Flaadeledelsen et af Valg fremgaaet Marinekammer, ligesom der under Chefen for Hærledelsen staar et ligeledes af Valg fremgaaet Hærkammer.

Den der indtræder i Marinen som Marinesoldat forpligter sig til at gøre uafbrudt Tjeneste i 12 Aar. Han skal være tysk Statsborger, være fyldt 17 Aar men ikke over 23 Aar, han skal være legemlig og sjælelig moden, duehlg til Tjeneste ombord, uberygtet og ugift.

Efter Udløbet af den 12-aarige Tjenestetid skal Underofficerer og Menige som Regel afskediges.

Afskeden skal meddeles Vedkommende 3 Maaneder før Afskedigelsesdagen. Sker dette ikke, saa gælder Kontrakten i endnu eet Aar, for saa vidt den hvervede ikke selv forlanger sin Afsked.

Hvis de tjenstlige Forhold er saadanne, at de ikke tillader Hjemsendelsen bestemt efter 12 Aars Tjeneste, kan den hvervede blive holdt til Tjeneste ud over dette Tidspunkt.

Officerskaldet skal være en Livsgærning. Før Udnævnelserne til Officer maa Aspiranten forpligte sig til en Tjenestetid paa 25 Aar.

Endvidere findes detaillerede Bestemmelser for Opsigelse af

Kontraktforhold paa Grund af Tjenstedygtighed o. l., en borgerlig Faguddannelse for Underofficerer og Menige under deres Tjeneste, en Forfremmelsen, Orlov m. m.

Medlemmer af Rigsmarinen maa ikke befatte sig med Politik indenfor deres Tjenesteomraade. De har ikke Ret til at vælge eller til Deltagelse i Afstemninger i Riget, i de forskellige Forbundsstater eller i Kommuner.

#### *Flaaden.*

Efter at Afleveringen af Flaaden til Ententen nu er tilendebragt har Tyskland følgende Skibe tilbage:

(De fremhævede Navne er de Skibe, som skal udgøre den i Fredstraktaten tilladte Styrke).

#### Panserskibe:

- Schlesien• (desarmeret).
- Schleswig-Holstein• 6 Stk. 10 cm Kanoner.
- Hannover• (under Kommando).
- Deutschland• (desarmeret).
- Lothringen• (desarmeret).
- Preussen• (desarmeret) Logiskib for Ministryere.
- Hessen• (desarmeret).
- Elsass• (desarmeret).
- Braunschweig• (desarmeret) Logiskib for Ministryere.
- Mecklenburg• (desarmeret).
- Schwaben• (desarmeret).
- Zähringen• (desarmeret).
- Wettin• (desarmeret).
- Wittelzbach• (desarmeret).

#### Lettere Krydsere:

- Berlin• Kanoner om Bord.
- Hamburg• under Kommando i Nordseen.
- Arkona• paatænkes udrustet 1921.
- Medusa• under Kommando i Østersøen.
- Amazona• (desarmeret).
- Thetis• (desarmeret).
- Nymphen• (desarmeret).
- Wiebe• (desarmeret).

#### Torpedobaade:

Ialt 114 Baade hvoraf kun 11 Baade er byggede i 1914—15, medens Resten af Baadene er gamle Baade. Mange af Torpedobaadene er omdannede til Ministrygningsfartøjer, og Torpedoarmeringen er fjernet fra dem.

Af de Skibe, som den tyske Flaade ifølge Versailles-Traktaten maa bestaa af, kan kun foreløbig en ringe Del udrustes, navnlig fordi det forhaandenværende Personel først og fremmest maa anvendes i de mindre Fartøjer, der bestrider Minerydningstjenesten.

For Tiden er kun følgende Skibe udrustede:

Panserskibet »Hannover«,  
 Krydserne »Medusa« og »Hamburg«,  
 1ste og 2den Torpedobaadsflotille (20 Baade),  
 4 Minestrygerflotiller (70 Fartøjer)  
 samt endvidere et Par Opmaalingskibe m. m.

Naar Minesøgningstjenesten i Østersøen er endt, paatænkes det yderligere at udruste 3 Panserskibe, hvorimellem »Braunschweig« og 3 Krydsere, deriblandt »Arkona«.

For Tiden anvendes de gamle Panserskibe »Preussen«, »Braunschweig« og »Wittelsbach«, der er blottede for alt deres Skyts og forsynede med et let Baadedæk i hele Skibets Udstrækning, til Anbringelse af Motor-Minestrygningsbaade, som søgaaende Logiskibe for Minestrygerbaadenes Besætninger.

Panserskibet »Hannover«, der er Flagskib for Søsstridskræfterne i Østersøen er bygget i 1905, der er paa 13,200 Tons og er armeret med 4 Stk. 28 cm Kanoner, 14 Stk. 17 cm Kanoner og 20 Stk. 88 m. m. K. samt med 6 Torpedoudskydningsrør.

Krydseren »Medusa«, der hører til Østersøstyrken og »Hamburg«, der er Flagskib i Nordsøstyrken, er paa henholdsvis 2650 Tons og 3250 Tons, begge er armerede med 10 Stk. 10,5 cm Kanoner.

Jagerne hørende til 1ste og 2den Flotille er alle ældre Baade.

Den tyske Rigsdag har i 1920 bevilget et Beløb paa 25 Millioner Mark som første Udbetaling til Nybygning af en lille Krydser. Omkostningerne til denne Krydser anslaaes til 120 Millioner Mark. — En Sum, for hvilken man før Verdenskrigen kunde bygge to af de største Slagskibe eller Slagkrydsere — Prisen paa en lille Krydser var før Krigen højst 6,5 Millioner Mark. (Ifølge Versailles-Traktatens § 190 maa Panserskibe og Krydsere ikke erstattes, før de har naaet en Alder af 20 Aar, Jagerne og Torpedobaade ikke før de har naaet en Alder af 15 Aar, — dog fraset Tilfælde af Forlis, i hvilket Tilfælde det forliste Skib straks maa erstattes).

#### *Kystbefæstningen.*

Den tyske Marine overtager Bevogtningen af Kysterne og de tyske Farvande samt af Kystbefæstningerne.

Af Kystværkerne bliver følgende opretholdt:

Wilhelmshaven med Wangeroog og Langeroog . . . . .	45	Stk. svært Skyts
Geestemünde . . . . .	24	— — —
Cuxhaven med Brunshüttel, Nouwerk og St. Peter. . . . .	27	— — —
Borkum . . . . .	10	— — —
Morderney . . . . .	10	— — —
Sylt . . . . .	7	— — —
Pillau . . . . .	36	Kanoner.
Swinemünde . . . . .	32	—
Königsberg . . . . .	20	—

Kiels Forter bliver ifølge Versailles-Traktaten sløjfede, og Kiel mister dermed sin Karakter som Flaadens Hovedbasis i Østersøen; der bliver foreløbigt tildelt Byen en Tropeafdeling til at bestride Vagtjenesten. Embedsmænd og Funktionærer bliver paa Grund af de forhaandenværende Boliger boende i Kiel

Swinemünde bliver fremtidig den tyske Flaades Hovedbasis i Østersøen. Til denne By er den Øverstbefalende over Søstridskræfterne i Østersøen med sin Stab bleven forflyttet.

I Nordsøen vedbliver Wilhelmshaven at være Flaadens Støttepunkt.

(Af »Leipziger Neueste Nachrichten« 27/11 1920:  
»Vor Beskyttelse til Søs«).

Om kort Tid skal Rigsdagen beskæftige sig med det tyske Marinebudget. Det sidste Marinebudget, der for Krigen blev vedtaget parlamentarisk i Finansaaret 1914 beløb sig alt i alt til 475,8 Millioner Mark, hvoraf 200 Millioner medgik til Nybygninger. Det nuværende Marinebudget, der er baseret paa at holde 3 Krydsere og et lille Panserakib foruden et Antal Torpedo- og Minesøgningsbaade i Tjeneste, omfatter Udgifter paa tilsammen 513 Millioner Papirmark. Ser man alene paa det første Siffer, saa kan man ikke netop paastaa, at vi paa Vejen over Revolutionen og over Etaperne Kiel og Versailles er naaet til en Formindskelse af Udgifterne til vort Søforsvar. Vi fører endog adskilligt dyrere Hus end den tidligere »Marinismus«, naar man betænker, at Omkostningerne ved at holde disse 4 Krigsskibe og 6 Torpedobaadsflotiller under Kommando alene beløber sig til 61 Millioner, hvoraf de 50 Millioner er til Kul og Olie.

Ved den pinlige Erindring om de Begivenheder, der i Kiel gav Stødet til den »tyske Revolution«, ved Tanken om egentlig endnu mere pinlige Scener som den tyske Højflaades Overførelse, eller som Noske betegner det i sine Erindringer: da vore Slagskibe

med Musik løb ud paa deres sidste Fart til Scapa Flow, saa er det forstaaeligt, at der endnu i vide Kredse i vort Folk hersker en Stemning, som nu og for alle Tider ikke vil vide noget af en tysk Marine. Det som den skændige Versailles-Traktat har tilstaaet os af Krigsskibe, fortjener jo heller ikke paa nogen Maade Betegnelsen »en Flaade« eller blot Betegnelsen »Søstridskræfter« eller »Magtmidler til Søs«. Det er »Beskyttelsesmidler« som det haves i Stater, som de skandinaviske Lande eller Portugal, kun med den Forskel, at vi udtrykkelig er berøvet Retten til at besidde eller bygge Undervandsbaade. Desuden er de 6 Panserskibe, de 6 smaa Krydsere, de 12 Jagere og de 12 Torpedobaade, som man har tilstaaet os saa ubetydelige i Størrelse, at disse i en Kamp med Skibe tilhørende en virkelig Sømagt, aldeles ikke i nogen Henseende kan gøre sig gældende. Det er Skibe, der ligner Krigsskibe, men som allesammen overfor en af vore Fjenders Storkampskibe kun er svømmende Skydeskiver, som man uden videre kan skyde sønder og sammen fra sikker Afstand. Ganske ligesom Danmarks, Norges og Sveriges Krigsskibe naar som nævnt lige undtages disse Staters Undervandsbaade. I hvert Fald svarer denne Marine, der ikke er nogen Marine, disse Krigsskibe, som man tidligere ansaa for ubrugelige til deres egentlige Formaal, fuldt ud til det tyske Folks Afmagt. Et af sine Fjenders Naade eksisterende Folk, som man haanleende har overladt som kostbart Legetøj nogle enkelte graamaalede Blikskibe.

Det er forstaaeligt, at der under saadanne Omstændigheder i vide Kredse gør sig en Stemning gældende for i det hele taget at give Afkald paa en Flaade, at ophugge de os tilstaaede forældede Skibe og putte dem i Højovnene som gammelt Jærn, og at slaa én Streg over hele Marinebudgettet. At vi, naar vi ifølge dette Marinebudget udruster de fra Aarene 1902/03 stammende Krydsere »Medusa«, »Arkona« og »Hamburg« og Panserskibet »Hannover« ikke gør nogen bange dermed, og at vi ikke kan forsvare en eneste Flodmunding imod en virkelig Sømagt er soleklart.

Og dog tvinger vor egen Stilling os til ikke alene at oprettholde denne sidste Rest af en Marine, men ogsaa lidt efter lidt at bygge den op paa ny. Navnlig med Henblik paa Faren fra Øst. Den tidligere russiske Østersøflaade, hvis blotte Tilstedeværelse under Krigen havde holdt en ikke ubetydelig Del af vore Søstridskræfter bunden til Østersøen, befinder sig endnu i Sovjet-Regeringens Haand. Det er naturligtvis muligt, at den i den almindelige Opløsning af al Disciplin og Ordning er bleven til værdiløse Maskiner. Men den kan lige saa godt befinde sig i fuldkommen krigsdygtig Tilstand under Anførsel af dygtige Officerer og med en god

disciplineret Besætning. I hvert Fald har de engelske Stridskræfter i Østersøen hidtil omhyggeligt undgaaet praktisk at fastslaa, hvilken af de to Muligheder, der foreligger. Foruden de 4 »Gangut«-er er det bolschevikiske Rusland i Besiddelse af en hel Række af i hvert Fald tidligere meget brugbare Krydsere. Efter Wrangels Armées Sammenbrud, men særlig efter Forhandlingerne i Riga, maa man regne med en ny Offensiv fra Bolschevikernes Side imod Polen. Om de bolschevikiske Hære, naar Polen bliver trængt tilbage, atter kan blive afvælnet ved Østpreussens Grænse, det ved vi ikke. Lige saa lidt ved vi om Bolschevismen, der lader sine Kommis-særer paa tysk Grund prædike Borgerkrig, ikke ogsaa paa en eller anden Maade vil udnytte den gunstige Chance til at understøtte sit Angreb til Lands ved et Fremstød med Flaaden. Det er ilge-leedes bekendt, at den nybågte Stat Polen af Ententen har faaet en lille Marine i Morgengave. Ogsaa fra den Side kan vi, efter de Erfaringer vi daglig gør i Øvreschlesien, vente os det værste.

Og til begge disse Sider kan de Skibe, som Versailles-Trak-taten har overladt os, yde os det, som de ikke vil kunne yde os overfor en virkelig Sømagt, nemlig Beskyttelse imod Magtanvendelser og Brandskatning, for Plyndring af tysk Gods og tyske Skibe. Vi er med vor lille Marine dog ikke i den Grad ubeskyttet imod disse Røverstater, som vi var i 1848, da det lille Danmark med et Par Korvetter kunde blokere de tyske Flodmundinger og kapre i Dusinvis af preussiske Skibe i Østersøen, fordi der ikke fandtes et eneste tysk Krigsskib. Og overfor bolschevikiske og polsk Søroveri har vi den Tro, at ogsaa smaa tyske Krydsere med en tysk Besætning vil vide at afværge Overfald og Magtanvendelser. Men Forudsætningen derfor er ganske vist den, at der igen hersker en anden Aand end Ulydighedens og Disciplinløshedens Aand i den tyske Marine. Og det synes jo at være Tilfældet. Da »Medusa« i Aar (1920), som det første tyske Skib efter Revolutionen anløb den svenske Havn Visby og i August en tysk Torpedobaadsflotille besøgte Krigshavnen Karlskrona, har vore Matrosers militæriske Optræden der gjort et meget fordelagtigt Indtryk, og Svenskerne, der havde ventet at se en revolutionær Skare, blev meget behageligt overraskede.

Den tyske Marine synes forsaavidt at have overvundet Krisen, og den synes at have paabegyndt Genopbyggelsen, hvilende paa et kammeratligt Forhold mellem Officerer og Mandskaber. Under saa-danne Omstændigheder er der ogsaa atter Tiltro til vor Marine, naar den til Beskyttelse af tysk Ejendom og vore tyske Kyster en Gang skal møde Skibe under Sovjet-Ruslands Søroverflag.

## Undervandsbaadsvaabenet under Verdenskrigen.

Af Premierløjtnant Bangsbøll.

(Fortsat).

### I. Torpedo-Undervandsbaade.

#### a) Søgaende Undervandsbaade.

Denne Gruppe omfatter Baadene U. 1—41, 43—65, 66—70, 81—114, 135—136, 139—142, 151—157, 160—164 samt U. A. Gruppen kan atter inddeles i følgende Underafdelinger eller Typer:

Forsøgsbaade .....	U. 1—4.
Germaniabaade .....	U. 5—18.
— af Ms.-Typen .	U. 19—70, 81—86.
Forbedret Ms.-Type.....	U. 87—114, 160—164.
U-Krydser-Typen .....	U. 135—136, 139—142.
Særlige Baade .....	U. 151—157, U. A.

af hvilke Undertyper enhver tildels er opstaaet som en Forbedring af den foregaaende.

---

Med Baadene U. 1—18 havde man været i Stand til at udvikle en kampkraftig Type af søgaende Baade. Egentlig kan man sige, at dette Resultat allerede var naaet med U. 5 idet Baadene U. 5—18, som det fremgaar af Tabel 1, nærlig er af samme Størrelse, Konstruktion og Kampværdi. Svagheden ved disse Baade var deres Overflademaskineri, der bestod af kørtingske-Petroleumsmotorer, hvis elektriske Tænding idelig var Aarsag til Driftsforstyrrelser, foruden at de f. Eks. om

Tabel 1.

Oversigt over samtlige før og under

Baad Nr.	Byggeaar	Korteste Byggetid Man-neder	Deplacement		Længde overalt	Bredde paa Spant	Dybde med Kol	Maskinkraft	
			uddykket m. norm. Oliebeholdning	neddykket				uddykket H. K.	neddykket H. K.
U. 1.....	05-06	22	m <sup>3</sup> 238	m <sup>2</sup> 283	42,3	3,60	3,17	2×200	2×200
U. 2.....	06-08	28	341	430	45,4	5,50	3,05	2×300	2×315
U. 3-4.....	07-09	21½	421	510	51,3	5,60	3,05	2×300	2×505
U. 5-8.....	08-11	27	505	636	57,3	5,60	3,55	4×225	2×520
U. 9-12.....	08-11	21	493	611	57,4	6,00	3,13	2×300+	2×580
								2×225	
U. 13-15....	09-12	38	516	644	57,9	6,00	3,14	2×350+	2×600
								2×250	
U. 16.....	09-11	23	489	627	57,8	6,00	3,88	2×350+	2×600
								2×250	
U. 17-18....	10-12	30	564	691	62,3	6,00	3,10	4×350	2×560
U. 19-22....	10-13	31	650	837	64,1	6,10	3,58	2×850	2×600
U. 23-26....	11-14	30	649	864	64,7	6,32	3,45	2×900	2×600
U. 27-30....	12-14	26½	675	867	61,7	6,82	3,49	2×1000	2×600
U. 31-41....	12-15	29	685	878	64,7	6,32	3,56	2×925	2×600
U. 43-50....	13-15	16½	725	940	65,0	6,20	3,74	2×1000	2×600
U. 51-56....	14-16	18	715	902	65,2	6,41	3,64	2×1200	2×600
U. 57-62....	14-16	21	768	956	67,0	6,32	3,74	2×1200	2×600
U. 63-65....	15-16	11	810	927	68,3	6,30	4,01	2×1100	2×600
U. 66-70....	13-15	22	791	933	69,5	6,30	3,79	2×1150	2×630
U. 71-80....	15-16	9	755	832	56,8	5,90	4,85	2×450	2×400
U. 81-86....	15-16	14	803	946	70,1	6,30	4,02	2×1200	2×600
U. 87-92....	15-17	20	757	998	65,8	6,20	3,88	2×1200	2×600
U. 93-98....	15-17	17	857	998	71,6	6,30	3,94	2×1200	2×600
U. 99-104...	15-17	18	750	952	67,6	6,32	3,65	2×1200	2×600
U. 105-114..	16-18	14	830	1030	71,6	6,30	3,89	2×1200	2×600
U. 117-120..	16-18								
U. 122-126..	16-18	22	1164	1512	81,5	7,30	4,22	2×1200	2×600
U. 135-136..	16-18	25	1175	1534	83,5	7,42	4,26	2×1750	2×890
								2×550	
U. 139-141..	16-18	21½	1930	2483	92,0	9,00	5,27	2×1750	2×890
								1×550	
U. 142.....	16-18	23½	2158	2785	97,5	9,06	5,38	2×3000	2×1300
								1×550	
U. 151-157..	15-17	6*	1510	1815	65,0	8,90	5,30	2×400	2×400
U. 160-164..	17-18	15½	821	1002	71,6	6,30	3,88	2×1200	2×550
U. A.....	13-14	17	268	342	46,7	4,78	2,68	2×450	2×190
U. B. 1-17...	14-15	3½	127	142	28,1	3,13	3,03	1×60	1×120
U. B. 18-29..	15-16	6	263	292	36,1	4,36	3,70	2×142	2×140
U. B. 30-47..	15-16	8	274	303	36,9	4,37	3,70	2×142	2×140
U. B. 48-132.	16-18	12½	516	651	55,3	5,80	3,68	2×550	2×380
U. B. 142-143									
148-149...	17-18	14	523	653	55,8	5,80	3,75	2×530	2×380
U. C. 1-15...	14-15	5	168	183	34,0	3,13	3,04	1×90	1×175
U. C. 16-79..	15-17	10	417	493	52,1	5,20	3,68	2×250	2×230
U. C. 90-105.	17-18	13	491	571	56,5	5,54	3,77	2×300	2×310



# Verdenskrigen færdigbyggede Undervandsbaade

Max. Hastighed		Max Oliebeholdning	Max Aktionsradius		Artilleri- armering	Torpedo- rør	Beholdning af		Besæt- ning	R. O. K. %
			Sml./ Knob	Sml./ Knob			Tor- pedoer	Miner		
					cm		cm			
9,2	8,5	20	1400/8	50/5	—	1 S	3-45	—	22	18,9
13,2	10,0	44	?	?	—	2 S+2 A	6---	—	22	26,1
11,8	9,5	46	3000/9	55/4,5	1-5	2 S+2 A	6---	—	22	21,1
13,4	10,2	53	3000/10	66/5	—	2 S+2 A	8---	—	28	25,9
14,2	8,1	50	3300/8,6	80/5	1-5	2 S+2 A	6---	—	28	24
14,8	10,8	64	1900/14,8	90/5	—	2 S+2 A	6---	—	29	24,8
15,5	10,7	64	1500/15,5	90/5	1-5	2 S+2 A	6--	—	29	28,2
15,0	9,5	71	1200/13,5	75/5	1-5	2 S+2 A	6---	—	29	22,5
15,5	9,6	97	9700/8	80/5	2-8,8	2 S+2 A	6-50	—	35	28,8
16,8	10,8	110	9900/8	85/5	2-8,8	2 S+2 A	6---	—	35	29,1
16,7	9,8	100	9800/8	85/5	1-10,5	2 S+2 A	6---	—	35	28,4
16,6	9,6	111	8800/8	80/5	1-10,5	2 S+2 A	6---	—	35	28,2
15,8	9,0	132	11400/8	51/5	1-10,5	4 S+2 A	6---	—	36	29,7
17,0	9,1	113	9400/8	50/5	1-10,5 1-8,8	2 S+2 A	8---	—	35	26,2
16,5	8,5	128	11400/8	50/5	1-10,5 1-8,8	2 S+2 A	8---	—	35	24,5
16,5	9,0	108	9200/8	60/5	1-10,5	2 S+2 A	8---	—	35	14,4
17,0	10,5	87	7500/8	115/5	1-10,5	4 S+1 A	10-45	—	36	18
10,6	8,0	90	7800/7	80/4	1-8,8	1 S+1 A	2-50	38	32	10,2
16,8	9,1	119	11200/8	56/5	1-10,5 1-8,8	2 S+2 A	8---	—	35	17,1
15,6	8,6	133	11400/8	56/5	1-10,5 1-8,8	4 S+2 A	12---	—	36	31,8
16,8	8,6	104	8500/8	50/5		4 S+2 A	12---	—	36	17,6
16,5	8,9	112	10100/8	45/5		2 S+2 A	12---	—	35	26,9
16,4	8,5	104	8500/8	50/5		4 S+2 A	12---	—	36	24,1
14,7	7,2	217	13900/8	35/4,5	1-15	4 S	24---	42	40	30
17,7	8,2	191	10000/8	50/4,5	1-15	4 S+2 A	14---	—	46	30,6
15,8	7,7	393	17800/8	53/4,5	2-15	4 S+2 A	19---	—	83	28,7
18,0	8,5	451	20000/6	70/4,5	2-15	4 S+2 A	19---	—	83	29
11,0	5,3	285	25000/5,5	65/3	2-15	2 S	18---	—	76	24,2
16,2	8,5	103	8500/8	50/5	2-10,5	4 S+2 A	12---	—	36	22
14,2	7,3	13	950/9,7	76/3,8	1-5	2 S+1 A	5-45	—	21	27,6
6,5	5,5	3	1600/5	40/4	—	2 S	2---	—	14	11,8
9,1	5,8	28	6500/5	55/4	1-8,8	2 S	4-50	—	23	11
9,0	5,7	28	6500/6	55/4	1-8,8	2 S	4---	—	23	10,6
13,7	8,0	75	9000/6	55/4	1-10,5	4 S+1 A	10---	—	34	26,2
13,5	7,5	68	7800,6	55/4	1-10,5	4 S+1 A	10---	—	34	24,9
6,2	5,2	3	800/5	50/4	—	—	—	12	14	9
11,4	7,0	56	9000/7	55/4	1-8,8	2 S+1 A	4-50	18	26	18,2
11,5	6,6	67	9850/7	40/4,5	1-10,5	2 S+1 A	7---	14	32	16,3

Natten gav Anledning til Opdagelse ved Flammedannelse i tilsodede Lydpotter eller Udstødsrør samt om Dagen ved stærk Røgd udvikling.

En virkelig kampkraftig og operationsdygtig Type Undervandsbaade naaedes først ved Installationen af Dieselmotor. Betydningen af dette fremgaar tydeligt af Tabel 1, hvor det ses, at Aktionsradien i Overfladen nu bliver nærlig 3 Gange saa stor som ved Baadene med Petroleumsmotorer (10,000 Sml. ved 8 Knob mod tidligere ca. 3300 Sml.).

Baadene U. 19—65, som dels var færdigbyggede eller paabegyndte før Krigen og dels paabegyndtes under Begyndelsen af den (Efteraaret 1914 og Foraaret 1915), kan nærmest siges at danne en fast Type med langsomt voksende Deplacement

( $\frac{650-810}{837-927}$  t.) og af nærlig ens-

artet Kampkraft. I Forhold til den første Type var Kampkraften dels forøget ved forøget Aktionsradius og dels ved, at Torpedoernes Diameter var vokset fra 45 til 50 cm og yderligere for de sidste Baades Vedkommende ved at Beholdningen af Torpedoer var vokset fra 6 til 8. Samtidig var der ogsaa bleven indført Artilleriarmering paa 1 à 2 — 8,8 eller 10,5 cm Kanoner som Regel i Forsvindingsaffutage.

Ved enkelte af disse Baade (U. 43—50) var man gaaet bort fra den hidtidige Installation med 2 Stævn- og 2 Agterrør og over til 4 Stævn- og 2 Agterrør. Man havde dog atter forladt dette, hvad der maa anses for en Tilbagegang, idet de 4 Stævnør i et givet Tilfælde muliggør en Salvebeskydning med betydelig større Træffesandsynlighed end Dobbelttrørene. Forudsætningen, for at en Salvebeskydning kan foretages, er imidlertid, at Tankinstallationen er i Overensstemmelse hermed (hurtigfyldende Erstatnings- eller Kompensationstank). Om en saadan Tank har været installeret, foreligger der ingen Oplysninger om. Imidlertid kan disse Baade be-

tragtes som Forløbere eller Forsøgsbaade for de senere opstaaede forbedrede Ms.-Baade, der netop har den samme Armering.

I direkte Tilknytning til ovennævnte Baade er ogsaa de oprindelig for Østrig byggede Baade, U. 66—70, der nærlig er af samme Størrelse m. m., men kun har 5 Udskydningsrør (4 for og 1 agter) af 45 cm Diameter. Til Gengæld har de en Torpedobeholdning paa 10 Torpedoer.

For Handelskrigen maatte disse Baade siges at være en kampkraftig Type, som Følge af deres store Torpedobeholdning og ret store neddykkede Aktionsradius (115 Sml. ved 5 Knob), til Trods for at deres Aktionsradius i Overfladen kun var 7500 Sml. mod 9—10,000 Sml. i de øvrige Baade af denne Gruppe.

Ser man paa de i Begyndelsen af 1915 byggede Baade (Baadene U. 63—65 og 81—86), der alle er byggede paa Germania-Værftet og alle er af nærlig samme Dimensioner, er det paafaldende at Baadene kun har en Reserve-Opdriftskoefficient paa 15 og 17 %, imod de andre Baades ca. 25—30 %. Denne Formindskelse i Baadenes R. O. K. er jo ensbetydende med en tilsvarende Formindskelse i Baadenes Sødygtighed. Et Resultat man antagelig er kommen til som et Kompromis mellem Bestræbelserne efter at holde Deplacementet saa ringe som muligt samtidig med at Baadene dog har tilstrækkelig Sødygtighed. Formindskelsen tyder derfor paa, at man har haft Erfaring for, at en R. O. K. paa ca. 25—30 % gav en saa sødygtig Baad, at man i Nødstilfælde, særlig for at opnaa bedre Beboelsesforhold, har kunnet forsvare at forringe Nybygningernes R. O. K. En af Erfaringerne, der sikkert har gjort sig gældende i dette Tilfælde, er, at Baadene under Optræden i Krigszonerne altid af Hensyn til hurtig Dykning har sejlet med saa ringe Opdrift som muligt, og at det saa har vist sig, at Baadene

selv i meget haardt Vejr har klarer sig godt, selvom ikke alle Dykketankene har været lønse.

Imidlertid maa Ledelsen siges at være gaaet for yderligt i Bestræbelserne efter ikke at gøre Baadenes Sødygtighed større end højst nødvendigt ved at formindske R. O. K. til 15 %. Dette fremgaar ogsaa tydeligt fra de senere byggede Baade, idet R. O. K. senere (1916) ligger mellem 18 og ca. 28 % for sluttelig i 1917 at ligge ved 22 til 25 %, baade for de store U-Krydsere og de meget mindre U. B.-III-Baade.

Betragter man den næste Understype, den forbedrede Ms.-Type, der er paabegyndt i 1915, ser man, at Baadenes Størrelse nu er ca.  $\frac{850}{1000}$  t. og, at deres Kampkraft er forøget i Forhold til Baadene af Ms.-Typen ved større Torpedobeholdning (12 Stk. mod 8, alle 50 cm), og ved at Udskydningsrørene er anbragte 4 i Stævnen og 2 agter, hvad der som tidligere nævnt er af Betydning ved Salvebeskydning. Netop med Hensyn til det sidste Spørgsmaal om Betydningen af den kraftige Stævnarmering har der dog tilsyneladende været næret Tvivl, idet Baadene U. 99—104 kun har 4 Udskydningsrør, 2 i Stævnen og 2 agter.

Baadenes Sødygtighed maa nærmest betragtes som ensartet, idet deres R. O. K. ligger mellem 24 og 32 %, den store Procent for de Baade, der har den store Aktionsradius, hvorfor disse Baades R. O. K. i Virkeligheden vil være mindre, fordi flere af Tankene er benyttedes som Reserveolietanke. Enkelte Baade, U. 93—98, har dog kun en R. O. K. paa ca. 18 % hvad der i og for sig kunde tyde paa, at disse Baade enten er byggede med Anvendelse i særlige Farvande for Øje, hvor Kravet om Sødygtighed har kunnet forringes, eller ogsaa at man har søgt at forøge deres Kampkraft ved at gøre dem en Del rummeligere, altsaa mere beboelige.

Sammenstiller man imidlertid disse Baade med de

tidligere omtalte, U. 63—65, der kun havde en R. O. K. paa 15<sup>o</sup>%, ser man, at der er en Stigning, der maa hidrøre fra at man har indset, at 15<sup>o</sup>% var for lidt.

Sammenligner man Baadene U. 87—92 med Baadene U. 93—98 ser man, at Deplacementet henholdvis er  $\frac{757}{998}$  t og  $\frac{857}{998}$  t altsaa de sidste af ca. 100 t større uddykket

Deplacement. Da Oliebeholdningen m. m. maa betragtes som værende nærlig ens for begge Typer i alt Fald for Inderskrogets Vedkommende, maa de sidste Baade følgelig betragtes som betydeligt rummeligere og derfor mere beboelige.

Dette Forhold kunde derfor tyde paa, at man med de hidtil byggede Baade havde indhøstet Erfaringer, der viste hen mod, at man i Bestræbelserne efter at opnaa Operationskraft havde arbejdet for ensidigt i Retning af at opnaa saa stor Tid som muligt for Baadene at holde Søen i (Aktionsradius) uden at tage titstrækkeligt Hensyn til Baadens Beboelighed og den Svækkelse af Baadens Kampkraft, som Besætningens fysiske Overanstrengelse paa et tidligt Tidspunkt maatte være.

Ved de i 1916 paabegyndte og i Løbet af 1918 afleverede Baade, U. 105—114, gik man en Mellemvej, idet man formindskede saavel Aktionsradien, Brændeoliebeholdningen som R. O. K. (til 24<sup>o</sup>%) samtidig med, at Deplacementet uddykket beholdt sin Tilvækst og Deplacementet neddykket kun steg lidt, hvad der alt i alt betyder, at Baadens indre Rumfang og dermed dens Beboelighed er forøget.

I direkte Tilknytning hertil er de i 1917 paabegyndte Baade U. 160—164, idet deres Dimensioner m. m. nærlig var de samme som ved de ovennævnte Baade, dog med den Undtagelse at R. O. K. nu er 22<sup>o</sup>%, hvad der netop er midt imellem Ms.-Baadens 28—29<sup>o</sup>% og de i 1915 byggede Baades 15<sup>o</sup>%.

Samtidig med at man i 1916 saavel byggede Baade af den forbedrede Ms.-Type som af de specielle Krigstyper, paabegyndte man ogsaa Bygningen af større Baade de saakaldte U.-Krydsere. Man valgte dog ikke her en enkelt Type, men byggede nærmest 2 Typer, en mindre U. 135—136 der vel nærmest var beregnet til Anvendelse i de fjærnere Krigsfarvande, saa som ved Azorerne, og som Førerbaad for Divisioner af mindre Baade, samt en større Type, U. 139—142, der sikkert nærmest var bygget med Henblik paa en eventuel Krigsførelse i de nord-amerikanske Farvande.

Ved de første Baade opnaaede man ikke nogen forøget Aktionsradius, men derimod forøget Fart i Overfladen (18 Knob). Den store Sødygtighed (R. O. K.) var bibeholdt og Kampkraften var forøget, ved at Torpedobeholdningen var steget til 14 Stk. I disse Baade installerede man 2 Hjælpe-motorer hver paa 850 H. K., der dels kunde anvendes til Ladning under Gang med Hovedmotorerne og dels med elektrisk Overføring kunde anvendes til Fremdrivning. I givet Tilfælde kunde man endog anvende den ene af Motorerne til Fremdrivning medens den anden anvendtes til Ladning. Baadene havde kun en forholdsvis ringe Aktionsradius neddykket.

Af det ovenstaaende ser man tydeligt at Baadene i udpræget Grad er byggede til at kunne holde en Oceanpatrouille (langsom Gang, Sødygtighed m. m.) og dog samtidig som Følge af den forholdsvis store Overfladefart være i Stand til at bide sig fast i en selv ret hurtigsejlende Konvoj. Baadene er altsaa netop egnede til Ledertjeneste, hvad der var af særlig Betydning under Handelskrigen i 1918 (jævnfør Admiral Scheers Udtalelse i sin Bog — T. f. S., Side 235).

Ved de næste Baade, U. 139—141, er saavel Displacement som Aktionsradius vokset ganske betydeligt, henholdsvis til  $\frac{1930}{2483}$  t og 17,800 Sml. ved 8 Knob, Baa-

denes Kampkraft er ogsaa direkte forøget, ved at de er armerede med 2 15 cm Kanoner og har en Torpedo-beholdning paa 19 Torpedoeer. Farten i Overfladen er derimod kun 15,8 Knob, altsaa endog mindre end ved Baadene af den forbedrede Ms.-Type. Baadene har kun een Hjælpemotor og kun samme Aktionsradius neddykket som de foregaaende Baade. Omstændighederne tyder derfor paa, at de ikke saa meget har været beregnede til samme Tjeneste som U. 135 og 136, men at de snarere har været beregnede til Anvendelse som offensive Baade paa Forposttjeneste i de nordamerikanske Farvande.

Den største af samtlige byggede Undervandsbaade er U. 142, Displacement  $\frac{2158}{2785}$  t, Aktionsradius uddykket 20,000 Sml. ved 6 Knob. Paa en Maade kan denne Baad siges at forene begge de ovennævnte U-Krydser typer i sig, idet den har kraftige Maskinerier, der giver den en Overfladefart paa 18 Knob og en Fart neddykket paa 8,5 Knob, samtidig med at den har de offensive Baades store neddykkede Aktionsradius og har samme Armering som de øvrige Baade.

For yderligere at forøge de store Undervandsbaades Operationstid var ved Afgang fra Tyskland ikke alene Baadens samtlige Brændeolietanke og Reservebrændolietanke fyldte, men undertiden ogsaa nogle af Dykketankene fyldte med Brændolie. I selve Baadens Rum medtoges Torpedoeer, Proviant m. m. saaledes at Beboeligheden var indskrænket til det mindst mulige. Ved U-Krydsernes Afgang fra Tyskland var deres R. O. K. saaledes kun 9 0/0 mod normalt 29 0/0.

Med U-Krydserne kom man ogsaa ind paa at pansre Skroget. Overdelen af Trykskroget blev saaledes bygget af 25 mm Kromnikkelstaalplader. Kommandotaarnet blev pansret med 100 mm Plader af Hensyn til Artilleribeskydning. Den underste Del af Trykskroget, ved hvilken

Mine- og Bombevirkning kunde komme til at virke, var ligeledes af 25 mm Nikkelstaa-plader af en lav Nikkelprocent.

Til særlige Baade maa henregnes U. 151—157 og U. A. idet de oprindeligt til Østrig byggede Baade U. 66—70 slutter sig saa nær til Ms.-Baadene, at de nærmest maa henregnes til disse. De første Baade er de oprindeligt til Handelstrafik paa Amerika byggede Baade, som senere ombyggedes til Krigsfartøjer. Efter Ombygningen maatte disse Baade selvfølgelig vise sig at være mindre skikkede til den Tjeneste, som ifølge deres Størrelse egentlig burde tilfalde dem. Til Førerbåde egnede de sig ikke fordi deres ringe Fart var utilstrækkelig ved denne Tjeneste. De maatte derfor nærmest finde Anvendelse som offensive Baade i de fjærnere Krigszoner, hvor de netop kunde drage Fordel af deres store Overfladeaktionsradius og ret store Torpedo- og Amunitionsbeholdning.

U. A. var en oprindeligt til Norge bygget Germaniabaad, som imidlertid først naaede at blive færdigbygget i Løbet af Efteraaret 1914 og derfor indlemmet i den tyske Flaade.

I konstruktiv Henseende er det Germaniabaaden, der ligger til Grund for samtlige Baade, og denne Konstruktion er i Tidernes Løb kun undergaaet smaa og nærmest uvæsentlige Ændringer.

En oprindeligt Germaniabaad er vist paa Fig. 1. Som Type maa den nærmest siges at støtte sig paa Laubeuf-Baaden, fra hvilken den sikkert ogsaa kan siges at nedstamme, idet Konstruktøren af den første tyske Undervandsbaad havde studeret Skibbygning i Frankrig og saaledes sikkert haft Lejlighed til at sætte sig ind i fransk Undervandsbaadsbygning. Karakteristisk for samtlige Baade er Dobbeltkroget, af hvilket det inderste, Tryskroget, er af cirkulært Tværsnit og i Længderetningen sammensat af Cylindre og Keglestubbe. Yder-



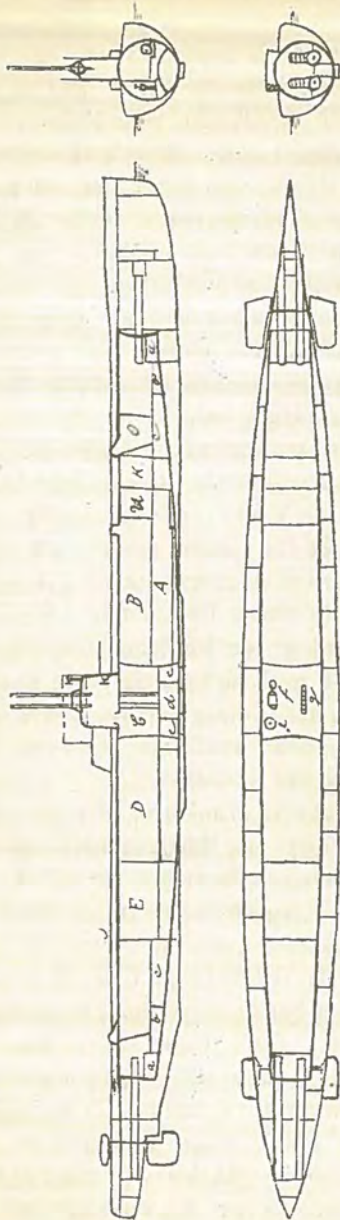


Fig. 1.

- A — Batteritank.
- B — Mandskaberum.
- C — Central.
- D — Dieselmotorrum.
- E — Elektromotor.

- a — Primtänk.
- b — Udskydningstänk.
- c — Førskvandstänk.
- d — Hjølpetänk.
- e — Tryklufspumpe.
- f — Turbageblåser.
- g — Ventilkasse.

skroget tangerer i Underkant Inderskroget og har ellers nærmest Torpedobaadsform, hvad der giver Baadene stor Sødygtighed, særlig fordi Stabiliteten som Følge af det store Vandlineiareal er meget stor. Trykkskrogets Ender er løftede, saaledes at Overkanten bliver en ret Linie, hvorved man opnaar, at Opdriftscetret under Sejlads neddykket flyttes saa højt op som muligt, hvad der hjælper til at forøge Stabiliteten neddykket.

Stævnen var oprindelig lodret og lav, men efterhaanden som Krigserfaringerne gjorde sig gældende overgik man til den overhængende og løftede Stævn, der gav Baadene bedre Sødygtighed.

Samtlige Dykketanke var anbragte udenbords, indbyrdes adskilte ved mellemliggende Brændolietanke. I de første Baade var disse Tanke omtrent ligeligt fordelt omkring Baadens Midte, men senere gik man over til at skubbe Brændolietankene mere agterefter, saa at man fik en eller to større Dykketanke i Stævnen, hvad der var af Betydning for Baadens Sødygtighed. Under Gang i haardt Vejr med forholdsvis ringe Opdrift kunde man ved at gaa med disse forlige Tanke helt eller delvis lænse i høj Grad modvirke Stævnens Tilbejelighed til at bore sig ned i Søerne.

Yderskrogets Form gav en Tankform, der just ikke kunde siges at være heldig for Hurtigdykning (Hurtig Fyldning), fordi Tankenes store Rumfang laa ved Vandlinien, hvor Trykhøjden og følgelig ogsaa Indstrømnings-hastigheden var ringe.

Dykkeantæget var i de ved Krigens Udbrud færdigbyggede eller paabegyndte Baade af et andet System end i andre Nationers Baade. Hver Tank havde ikke sin særskilte direkte Luftafgang, men alle Luftafgangene var ført hen til en fælles Ventilkasse i Centralen, fra hvilken en Centrifugalluftpumpe kunde suge (Systemet er vist paa Fig. 2 og 3). Ved Sejlads i »dykkeklar« Tilstand sejlede Baadene med aabne Bundventiler og følgelig med en

større eller mindre Mængde Vand i Tankene afhængig af Lufttrykket i dem. Naar Ordren til Dykning gaves sættes Luftpumpen til at suge fra Ventitkassen. i hvilken Ventilerne til de ikke fyldte Tanke aabnedes. Ved Uddykning benyttedes Luftpumpen omvendt til at trykke Luft ind i Tankene. Vandet trykkes altsaa ud og pumpedes ikke ud med en Lænsepumpe saaledes som i andre Nationers Baade. I Baadene var der ganske vist installeret et Lænse-system, der imidlertid nærmest maatte betragtes som en Nød- eller Hjelpeinstallationen.

Lige ved Krigens Udbrud havde der imidlertid hævet sig Røster mod dette System. Antagelig har det vist sig ved Baadenes voksende Størrelse, at Luftudpumpningen ikke foregik hurtigere end ved Anvendelse af direkte Luftafgange, med mindre Luftpumpen antog meget store Dimensioner. Yderligere har sikkert ogsaa Afholdelsen af mere krigsmæssige Øvelser paavist Nødvendigheden af at bestræbe sig paa at formindske Baadenes Dykketid saa meget som muligt. En saadan Formindskelse var imidlertid nærmest umulig ved det anvendte System, fordi en hurtigere Fyldning af Tankene ogsaa krævede en hurtigere Luftudsugning, som dog ikke kunde opnaaes, med mindre der installeredes betydelig større Pumper. I Baadene U. 43—50 gik man derfor over til at anvende direkte Luftafgange, hvorved imidlertid den hidtidige Centralisering af Tankbetjeningen bortfaldt. Centraliseringen indførtes dog senere i Baadene U. 63—65, saaledes som vist paa Fig. 4 og 5, idet Betjeningen af Luftafgangene ved Hjælp af et udstrakt System af Aksler og Tandhjul førtes tilbage til Centralen.

For at opnaa yderligere Formindskelse af Dykketiden indførtes større Bundventiler og Luftafgange i Forbindelse med enkelte for Hurtigdykning særlig konstruerede Tanke (Untertriebstank), der fyldtes eller var fyldt ved Dykningens Paabegyndelse og blæstes læns saa snart Baaden var

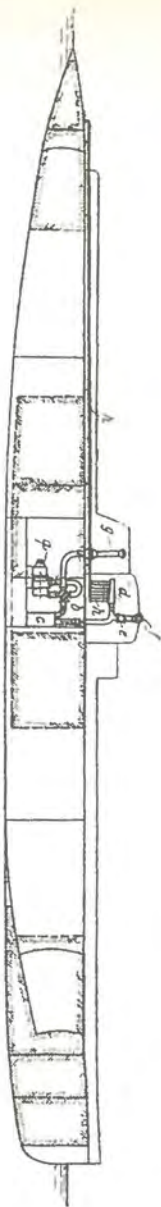


Fig. 2.

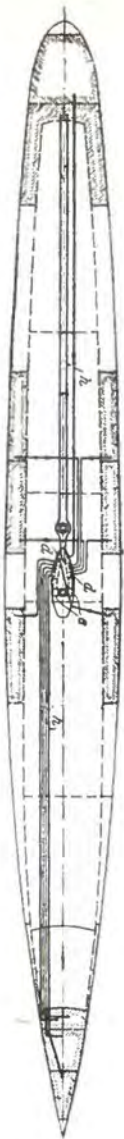


Fig. 3.

- a — Turbineblæser.
- b — Luftspjæl.
- c — Vandudskilningskasse.
- d — Ventilkasse.

- c — } Ventilationsrør og
- f — } Afsperringsventiler.
- g — }
- h — Tankenes Luftgangs- og Udvæsningsledninger.

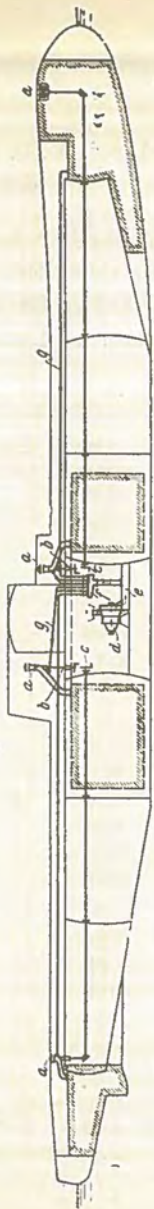


Fig. 4.

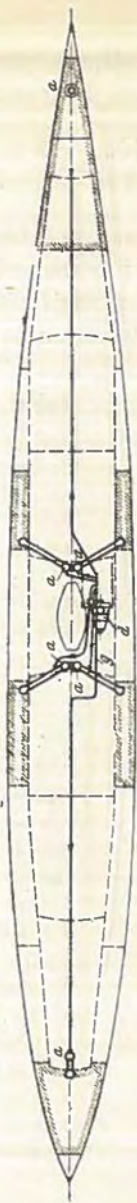


Fig. 5.

- a — Luftgangsrør.
- b — ) Bevægelse til
- c — f Luftgangsventiler.
- d — Turbogeblæser.

- e — Vandudskildningskasse.
- f — Ventilkasse.
- g — Udblæsningsledning.

under Overfladen. Hurtigdykningstankens Størrelse var i nedennævnte Baade følgende:

U. 141	U. 152	U. C. 90—118	U. B. 110
9 t	6 t	3,8 t	4,4 t

Dykketiden gik herved ned fra ca. 2 Minutter før Krigen til ca. 40 Sekunder i de under Krigens sidste Del byggede Baade. I Tabel 2 er angivet for forskellige Baade deres Tankvolumen og Størrelsen af Søventiler og Luftafgange.

Tabel 2.

## U. 160—163.

Tank	Rumfang	Areal af Søventiler	Areal af Luftgange	Areal af fælles Luftgangsledning
1	13 t.	0,45 m <sup>2</sup>	0,090 m <sup>2</sup>	—
2	11,3 -	0,45 —	0,084 —	—
3	22 -	0,90 —	0,060 —	—
4	12 -	0,90 —	0,060 —	—
5	14 -	0,90 —	0,060 —	—
6	11,3 -	0,45 —	0,084 —	—
7	29 -	0,63 —	0,047 —	—

## U. B. 110.

1. ....	20 -	0,86 —	0,047 —	—
Bb. ....	7,8 -	0,235 —	0,011 —	—
2. Stb. ....	7,8 -	0,235 —	0,011 —	—
Bb. ....	10,7 -	0,46 —	0,021 —	—
3. Stb. ....	16,0 -	0,46 —	0,021 —	—
Bb. ....	15,4 -	0,46 —	0,021 —	—
4. Stb. ....	9,7 -	0,46 —	0,021 —	—
Bb. ....	7,4 -	0,235 —	0,011 —	—
5. Stb. ....	7,5 -	0,235 —	0,011 —	—
6. ....	24,7 -	0,92 —	0,084 —	—

## U. C. 90118.

1. Bb. & Stb. .	16,5 -	4×0,168 — <sup>1)</sup>	4×0,018 —	1×0,07 m <sup>2</sup>
2. Bb. & Stb. .	23,0 -	4×0,168 —	2×0,025 —	} 2×0,05 —
3. Bb. & Stb. .	25,6 -	4×0,168 —	2×0,025 —	
4. ....	15,1 -	2×0,168 —	—	1×0,03 —

<sup>1)</sup> Dimensioner 60×28 (cm).

## U. 141.

Tank	Rumfang	Areal af Søventiler:	Areal af Luftafgange	Areal af fælles Luftafgangsledning
1. ....	23 t.	$2 \times 0,28 \text{ m}^2$ <sup>1)</sup>	—	$1 \times 0,08 \text{ m}^2$
2. Bb. ....	25,1 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ — (d = 38 cm)
2. Stb. ....	25,6 -	$2 \times 0,28$ —		
3. Bb. ....	30,0 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ —
3. Stb. ....	30,2 -	$2 \times 0,28$ —		
4. Bb. ....	31,2 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ —
4. Stb. ....	31,0 -	$2 \times 0,28$ —		
5. Bb. ....	34 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ —
5. Stb. ....	34 -	$2 \times 0,28$ —		
6. Bb. ....	31,6 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ —
6. Stb. ....	31,7 -	$2 \times 0,28$ —		
7. Bb. ....	30,8 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ —
7. Stb. ....	30,8 -	$2 \times 0,28$ —		
8. Bb. ....	34,7 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ —
8. Stb. ....	34,6 -	$2 \times 0,28$ —		
9. Bb. ....	27,9 -	$2 \times 0,28$ —	—	$2 \times 0,11$ —
9. Stb. ....	28,0 -	$2 \times 0,28$ —		
11. ....	42 -	$4 \times 0,28$ —	—	$1 \times 0,08$ — (d = 28 cm)
Hurtigdyknigst. 9 -		$1 \times 0,2$ — <sup>2)</sup>	—	$1 \times 0,017 \text{ m}^2$ (d = 15 cm)
Hjælpetanke... 85 -		$2 \times 0,1$ — <sup>3)</sup>	—	$6 \times 0,006 \text{ m}^2$ (d = 8 cm)

Under Sejlads neddykket plejede de tyske Baade før Krigen at sejle med 0,5 til 1,0 Tons Opdrift, og overvinde denne med Dybderorene, hvorved det opnaaedes, at Baaden, saa snart der stoppedes, straks havde Tendens til at gaa til Overfladen. I krigsmæssig Henseende var denne Fremgangsmaade imidlertid uheldig, fordi Baadene meget let kom til Overfladen under et Drej eller ved Afskydning af Torpedo. Under Krigen kom man derfor ind paa at sejle med negativ Opdrift, jo mere desto bedre, for at Baaden altid kunde være sikker paa at være i Stand til at gaa i Dybden, hvor den var bedst

<sup>1</sup> Dimensioner 70×40 (cm).

<sup>2</sup> og <sup>3</sup> Cirkulære. Diameter henholdsvis 50 cm og 36 cm.

sikret mod Vædring og andre Bekæmpelsesforanstaltninger.

Med Hensyn til Dybderorene saa var samtlige Baade saavel udrustede med Ferror som Agterror. I de første Baade var Agtorene anbragte ude paa Siden af Skroget paa tilsvarende Maade som Ferrorene. Først i U. 38 flyttede man Rorene agtenfor Skruerne, hvorved det straks viste sig, at man opnaaede forøget Rorvirkning. Samtidig kom man ogsaa til Erkendelse af, at Rorene burde være forholdsvis brede og korte i Stedet for som tidligere smalle og forholdsvis lange, fordi den lange Form afbøjede Strømlinierne, saa at der ikke opnaaedes saa stor Rortryk pr. Arealenhed som ved den brede Form. I de større Baade anvendes til saavel Side- som Dybderorenes Manipulering elektriske Styremaskiner.

Foruden den tidligere nævnte Centralisering af Betjeningen af Baadens Dykkeanlæg var denne ogsaa adskilt fra Navigationen eller Manøvreringen, idet Kommandotaarnet var indrettet til Navigationsrum. Begge Periskoper var ført ned hertil, og yderligere fandtes Installation for Sidestyringen. Fra Taarnets Bund var der bygget Periskopbrønde ned gennem Centralen til Baadens Bund, saa at Periskoperne kunde trækkes ned til i Højde med Broklædningens Overkant. Herved opnaaedes at selve Baaden kom dybere under Overfladen, end hvis Periskoperne havde været ført ned til Centralen, hvad der betød forøget Sikkerhed mod Vædring og samtidig tillod en mindre nøjagtig Styring i Dybden. Som Periskopbrøndene imidlertid var byggede kunde Periskopet ikke benyttes i de sidste ca. 3 Meter af den nedtrukne Stilling. Baaden kunde følgelig ikke benyttes paa meget lægt Vand, uden at Periskopet under Benyttelsen kom til at rage unødvendig langt ud af Vandet.

Dette søgtes senere imødegaaet ved at indføre større eller særligt konstruerede Periskopbrønde, saaledes som vist paa Fig. 6 eller ogsaa ved at føre det ene af de 2



Periskoper ned til Centralen, i hvilket sidste Tilfælde dette Periskop ogsaa kunde anvendes som det senere omtalte Nødperiskop.

Ved Periskopbrønden med den store Diameter stod Observator paa en lille Platform og fulgte under Periskopets Bevægelse op og ned i Brønden med dette. Ved den anden Konstruktion var enten Brønden selv eller et Stykke af dens Overdel drejeligt og i Forbindelse med Periskopet samt bar selve Periskopets Okular. Observator var ved denne Konstruktion upaavirket af Periskopets Bevægelse op og ned men maatte følge dets Drejninger, hvorfor han var anbragt paa en Sadel paa den drejelige Del af Brønden. Ligesom ved den første Brøndkonstruktion opnaaedes ogsaa ved denne en bedre Afstivning af Periskopet end i de før Krigen byggede Baade.

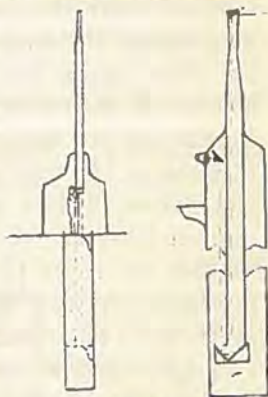


Fig. 6.

Senere anbragtes i de større Baade et 3. Periskop, der var ført ned til Centralen. Periskopet var at betragte som et Nødperiskop, der skulde anvendes i Tilfælde af at Periskoperne i Taarnet var gjort ubrugelige ved Vædring eller lignende.

Til at bevæge Periskoperne op og ned anvendtes Elektromotor eller Haandkraft i Forbindelse med Wiretræk og den max. Hastighed op var 10—15 cm pr. Sekund med Elektromotor og kun ca. 4 cm med Haandkraft (3 Mand). Hastigheden ned var nærlig dobbelt saa stor.

Under Krigen blev man snart klar over, at man i enhver Henseende maatte søge, at gøre Baadene saa uopdagelige som muligt. Dette maatte særlig komme til at gælde for selve Angrebet. Foruden at gøre Periskopdiameteren saa ringe som muligt for at formindske

Sprøjtet under Visning af Periskopet, maatte man særlig lægge Vægt paa at Afskydningen af Torpedoer var saa usynlig som muligt. Ved den før Krigen anvendte Metode gav Udskydningsluften i Affyringsøjeblikket et ret stærkt Sprøjt paa Overfladen, og dette Sprøjt blev længe staaende som en Olieplet, der meget let kunde blive af skæbnesvanger Betydning for Baaden, fordi den angav de fjendtlige Dækningsfartøjer Baadens omtrentlige Plads, og altsaa ogsaa det omtrentlige Sted for hvor Dybd bomber m. m. skulde anvendes. Man søgte derfor at formindske den Luftmængde, der anvendtes under Udskydningen, idet man gik til et noget højere Udskydningstryk paa ca. 30 Atm. men til Gengæld lod Udskydningsventilen lukke sig og følgelig Lufttilførselen ophøre, naar Trykket var faldet til ca. 15 Atm. Trykkes Størrelse bestemtes for hver Baad ved Forsøg. Yderligere forsøgte man i Forbindelse hermed at gøre Olieafsætningen i Udskydningsrøret saa ringe som muligt.

Samtidig søgte man ogsaa at imødegaa Luft- og Oliebobler. Det sidste førte ved Krigens Slutning til Svejsning af Tankenes Stød og Nagler.

Senere under Krigen, da England havde etableret udstrakte Lyttepatrouiller med Fartøjer, der var udrustede med fintmærkende Hydrofoner, kom man ogsaa ind paa at forsøge at bekæmpe Skruens Støj og Skrogets Svingninger under Maskineriets Arbejden. En nogenlunde tilfredsstillende Løsning mente man at have naaet lige før Krigens Slutning ved at anvende en særlig konstrueret forholdsvist stor Skrue i Forbindelse med en for langsom Gang særlig gunstig Elektromotorbevikling.

Yderligere Forøgelse af Baadenes Kampkraft opnaaedes under Krigens dels ved Installation af forskellige Instrumenter saa som: Mikrofon og Signalanlæg, Loddeapparater til Anvendelse neddykket, Magnetkompass med Spejloverføring som Reserve for Gyroskopkompasset, Net-sakse og til dels elektriske Skæreapparater til Anvendelse

overfor Fjendens Netspærringer, og dels ved Forbedring af de enkelte Dele saa som: Maskineriet, Torpedoerne og ikke mindst ved Forbedring af Radiotelegrafinstallationen.

Udviklingen paa nævnte Omraader var i korte Træk følgende:

Maskineriet. Ved Krigens Udbrud var Spørgsmaalet om hvilken Type Dieselmotor den tyske Marine skulde anvende i sine Undervandsbaade endnu ikke afgjort, dels fordi man først i 1911 havde faaet den første Dieselmotor og dels fordi de ledende Fabrikker paa dette Omraade var uenige vedrørende Spørgsmaalet om Antagelse af 2-Takts- eller 4-Takts-Systemet.

I Baadene U. 19—22 var installerede 4-Takts-M. A. N.-Motorer og i Baadene U. 23—26 var der installeret nogle af Germaniaværftet konstruerede 2-Takts-Motorer. De sidste syntes endnu ikke at have overstaaet deres Børnesygdomme, hvorfor deres Driftssikkerhed betragtes som minimal, men til Gengæld var det med disse Baade at man først opnaaede en Overfladefart paa ca. 17 Knob mod de andre Baades 15,5 Knob.

Man valgte derfor ved Krigens Udbrud at overgaa til 4-Takts-Motorer. Grunden var som ovenfor nævnt den større Driftssikkerhed samt endelig ikke mindst at Brændeolieforbruget var mindre, hvad der betød forøget Operationstid.

Man kan opstille følgende Oversigt over de forskellige Motortypers Forbrug af Olie pr. H. K./Time.

Petroleums Motorer.....	0,45—0,5	kg
2-Takts-Motorer.....	0,22—0,25	-
4-Takts- — .....	0,18—0,21	-

Smøreolieforbruget kunde ved Krigens Slutning sættes til  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{15}$  af Brændeolieforbruget.

For at være sikre paa Motorernes Driftssikkerhed, afholdtes, der meget omhyggelige Modtagelsesprøver med dem. Tyske Fagtidsskrifter nævner saaledes, at Modtagelses-

prøven bestod i en Prøve paa 7 Døgn's uafbrudt Gang, efter hvilken Prøve Motorens enkelte Dele ved Adskillelsen ikke maatte vise sig at have lidt nævneværdig Skade.

Med Hensyn til Undervandsmaskineriet saa opgav man straks ved Krigens Udbrud at gøre Forsøg paa at opnaa større neddykket Fart. Som det fremgaar af Tabellerne voksede Baadenes Akkumulatorbatterier heller ikke i Forhold til Baadenes Størrelse, (man maa snarere sige at de formindskedes), fordi der under Krigen opstod saa mange indtrængende Krav om Plads at en Forøgelse var umulig. For dog at opnaa saa stor Aktionsradius neddykket som muligt kom man ind paa at anvende halv Batterispænding ved Hjælp af Nulleder i Forbindelse med sædvanlig Gang med Ankerets 2 Beviklinger i Serie. Senere gik man dog i nogen Grad bort fra dette og overgik til at anvende en særlig Hjælpebevikling, hvorved man ved at gaa med denne Bevikling i Serie med de to Hovedbeviklinger opnaaede en endnu langsommere Gang, hvad der ikke alene forøgede Aktionsradien neddykket, men ogsaa formindskede Skruens Sløj. Det sidste var af største Betydning, naar Baadene blev jagede ved Hjælp af Hydrofoner.

Torpedomateriellet. Under Krigen viste det sig hurtigt, at Torpedoerne ofte i lang Tid ad Gangen maatte ligge lige klare til Skud i Rørene, altsaa omgivet af Vand. Man maatte følgelig kræve at Torpedoen's Mekanismer ikke i nogen Retning tog Skade eller kom til at virke upaalideligt herved. Yderligere maatte man kræve, at det daglige Eftersyn, samt ikke mindst, at selve Klargøringen til Skud til enhver Tid tog saa kort Tid som mulig, for at Baaden stadig kunde være klar til den yderste Kraftudfoldelse. En Del af de anvendte Mekanismer maatte derfor simplificeres, og andre Dele maatte forfærdiges af mere rustfrie Materialer, o. s. v.

Ved Overgangen til Handelskrigsførelsen blev man

saaledes hurtig klar over, at den store Banlængde var overflødig, hvorfor man følgelig fjærkede Fordamperen.

Til selve Udskydningen af Torpedoerne anvendte man ikke alene indenbords langskibs Rør, men kom ogsaa ind paa at installere saavel faste som drejelige Rør i Overbygningen, ja, man anvendte endog Udskydningsrammer. Ved Anbringelsen af Udskydningsapparater i Overbygningen havde man særlig søgt at gøre det mulig for Undervandsbaadene at optræde uddykket om Natten.

Ved Skydning med Torpedo i Søgang viste det sig hurtigt, at Torpedoen var meget urolig og ofte kom til Overfladen, hvad der kunde give Anledning til, at det fjendtlige Skib observerede Torpedoen og naaede at dreje af for den. For derfor med nogenlunde Sikkerhed at kunne benytte Torpedoen i Søgang selv mod Fartøjer med ringe Dybgaende, maatte man indføre en gradvis aftagende Dybdeindstilling, saaledes at Torpedoerne f. Eks. udkødes med 6 meters Dybdeindstilling og efterhaanden gik op til 3 meters Dybde. I Forbindelse hermed anvendtes endeligt en særlig Pistol med lang lodret Stødarml. En Fordel ved denne varierende Dybdeindstilling var det ogsaa, at Opdagelsen af Torpedobanen (Boblerne) var meget vanskeligere jo dybere Torpedoen gik, hvad følgelig betød formindsket Mulighed for Modstanderen for at opdage og undgaa Torpedoskuddet.

Radiotelegrafinstallationen. Først i 1913 var det lykkedes at installere en virkelig anvendelig Radiotelegrafstation i Undervandsbaade. De almindelig anvendte var paa 0,5 k. w. af System «tönende Löschfunken» og med normal Bølgelængde 400 m.

Samtlige Baade var udrustede med Teleskopmaster eller lignende til Antennen, men foruden denne Antenne anvendtes senere under Krigen ogsaa de over Baaden udspændte Netafvisningstøve som Nødantenne. Til at begynde med anvendtes denne Nødantenne kun til Modtagelse, men ved Forbedring af Stationen opnaaede man

efterhaanden ogsaa at kunne afsende med den selv over ret store Distancer. For Opnaaelse af den store Modtagerækkevidde var det af største Betydning at der installeredes 2- og 3-Trins-Forstærkere. Alt i alt bragtes efterhaanden Rækkevidden selv for de smaa Stationer op paa over 1000 Sml.

I de store Krydsere installerede Stationer paa 1,0 k.w. og derover, men denne Forøgelse af Stationens Kraft gav ikke den forventede Forbedring. Virkelig gode Resultater naaedes først ved Overgangen til udæmpede »Röhrensender«, af samme System som man anvendte i Flyvebaadene.

Under hele Krigen voldte Antennens Nedføring til Baadens Indre særlig Vanskelighed, fordi denne Gennemføring ikke alene skulde være vand- og tryktæt, men ogsaa skulde kunne modstaa Paavirkningerne fra Dybd bomber.

Om man i den tyske Marine saaledes som f. Eks. i den amerikanske under Krigen har eksperimenteret med Radiostationer til Anvendelse neddykket, foreligger der ikke Oplysninger om, og det er heller ikke sandsynligt, fordi en saadan ikke vilde være af større Betydning for dem under Handelskrigen.

Vedrørende Radiomasterne saa var disse i de senere Baade sammenbyggede af Rør med aftagende Diameter fra Rod til Top. Ved Roden var de fastgjort til en Drejesektor (Radius ca. 70 cm), der bevægedes af Wiretræk, der forbandt begge Mastesektorer. Op- og Neddrejningen foregik ved Hjælp af en Elektromotor, installeret i forreste Torpedorum, og tog ca. 5 Sekunder (i U. B. 110, Drejemotoren paa ca. 6 H. K.). I enkelte Baade f. Eks. U. 141 anvendtes hydraulisk Tryk til Bevægelse af Sektoren.

Masterne hvilede i neddrejet Stilling i Udskæringer i Overbygningen og Antennen paa Yderkant af Overbygningen. I Nogle af Baadene var der paa den agterste Mast anbragt et Udkigssæde med tilhørende Lejder.

Afstanden mellem Masterne og sælgelig ogsaa An-

tennetraadenes Længde var i forskellige Baade som angivet nedenfor.

	U. 164	U. 141	U. 135	U. 122	U. C. 90	U. B. 26	U. B. 110
Masteafstand (m)	30,5	45,5	32	35,6	25,5	12,8	24,4
Maste højde (m)	15,2	15,2	13,7	14	8,2	8,2	9,1

#### Luftbeholdning og Udblæsningssystem.

I de under Krigen byggede Baade anvendte man ret store Luftflasker (Rumfang ca. 400 l.) som almindeligvis var anbragte enten i Overbygningen eller i den øverste Del af Dobbeltkroget. Man opnaaede derved dels at spare Plads i Baadens Indre og dels at forøge Baadens neddykkede Stabilitet. Det sidste fordi Luftbeholderen virkede som Opdriftsbeholderen. I Enkelte Baade f. Eks. U. 141 anbragtes dog en Del Flasker i Baadens Indre. Der var i denne Baad saaledes anbragt

20	Luftflasker i Maskinrummet (i Borde)
8	— i Hjælpemaskinrummet (— • —)
12	— i forreste Torpedorum (under Dørken).

#### Luftbeholdningen i forskellige Baade var følgende

	U. 71—80	U. 86	U. 124	U. 135	U. 139—141
Antal Flasker .....	14	16	31	23	50
Rumfang (m <sup>3</sup> ) .....	5,4	6,2	12,0	11,7	19,3

	U. 151—157	U. 164	U. B. 110	U. C. 90—117
Antal Flasker .....	24	16	10	8
Rumfang (m <sup>3</sup> ) .....	9,3	6,2	3,9	3,1

Udblæsningssystemet var nærlig ensartet i de senere Baade og var f. Eks. i U. B. 110 følgende. Fra HøjtryksLuftsystemet førte et Rør til en Forgreningskasse med Trykmaaler og Afspærringsventiler. Herfra førte Rør til 3 Gruppekasser, der omfattede henholdsvis forreste-, midtskibs og agterste Tankgruppe. Fra Gruppekasserne

førte 1 à 2 Rør til hver Tank i Gruppen og hvert Rør var forsynet med Afspærringsventil og Trykmaaler. Almindeligvis manøvreredes hver Tankgruppe som en enkelt Tank, hvorfor Afspærringsventilerne paa de enkelte Tankes Udblæsningsrør normalt stod aabne, hvad der var af Betydning ved Anvendelse af den senere omtalte Nødudblæsningssystem. Yderligere var der ved hver Udblæsningsrørs Gennemføring gennem Trykskroget anbragt en særlig Afspærringsventil der tillige forhindrede Tilbageløb af Luften.

Dette Udblæsningssystem var tillige i Forbindelse med Baadens Lavtryksledning (12 Atm.) saaledes at man kunne anvende Høj- eller Lavtryksluft efter Forgødtbefindende.

Ved Hjælp af et særligt Nødudblæsningssystem kunde samtlige Tanke ogsaa blæses lænse fra ethvert af Torpedorummene og fra Kommandotaarnet. I hvert af Torpedorummene fandtes en Forgreningskasse der enten kunde sættes i Forbindelse med de forreste Luftflasker eller med Hjælpeluftpumpens System, og Luften kunde derfra sendes til Gruppekasserne for de 3 Tankgrupper, hvor den straks vilde trykke Vandet ud af Tankene, fordi Afspærringsventilerne stod aabne. Til Kommandotaarnet førte en særlig Luftledning der paa samme Maade forgrenede sig til de 3 Gruppekasser, foruden at der var en særlig Forgrening til Taarnet.

Hele Luftsystemet var yderligere i Forbindelse med udvendige Paaskruningssteder for Luftslanger fra Bjærgningsskib.

Til Betjening af Manøvertankene (Hjælpetanke, Hurtigdykningstank) var et særligt Luftsystemet.

Flyvemaskiner til Undervandsbaade. Nærmest som Kuriosum skal til Slut nævnes, at der til de store U.-Krydsere var konstrueret sammenfoldelige Flyvemaskiner, der kunde medtages i Baadene og anvendes under Patrouilletjenesten paa Oceanerne. Maskinerne



fandt imidlertid ikke Anvendelse før Krigens Afslutning, men Konstruktionen af disse Maskiner maa sikkert siges at være det første Skridt hen mod et intimt Samarbejde mellem Undervandsbaade og Flyvemaskiner i den offensive Krigsførelse.

*b.) Kystfarvandsbaade (U. B.-Baade).*

Bestemmende for disse Baades Størrelse var som tidligere nævnt Kravet om ringe Byggetid samt Kravet om, at Baade skulde kunne transporteres med Jernbane til den flanderske Kyst.

I September 1914 blev Konstruktionen af disse smaa Baade paabegyndt ved Undervandsbaadsinspektionen.

Til at begynde med tænkte man paa Baade paa ca. 80 t. med et enkelt Torpedorør og udelukkende elektrisk Drift. Man indsaa imidlertid snart, at en saadan Baad som Følge af den alt for ringe Aktionsradius maatte betragtes som ubrugelig som offensivt Vaaben. Maskinanlægget maatte derfor grundsnægtigt blive det samme som i de hidtidige Baade, nemlig olie-elektrisk. Det endelige Resultat blev derfor, at Baadens Deplacement steg til 127 t., fordi ogsaa Torpedoarmeringen maatte forøges til 2—45 cm. Udskydningsrør for at staa i et passende Forhold til Baadens Størrelse m. m. Den saaledes opstaaede Type kaldtes U. B.-I-Typen. Dens Dimensioner m. m. fremgaar af vedføjede Tabeller III—V.

Af Hensyn til Transportbarheden med Jernbane kunde Diameteren ikke blive over 3,15 m, idet Baaden med denne Diameter netop kunde passere Jernbanens Normalprofil. Man kunde derved nøjes med at dele Baaden i 3 Længdestykker under Transporten.

En Følge af Baadens Lidenhed og Kravet om enkelt Byggemaade blev, at man bestemte sig for Enkeltkrog-Systemet. Det samlede Rum, der stod til Disposition for

Dykketanke, Brændolietanke og Hjælpetank, var ialt kun 23 m<sup>3</sup>.

Tankanlæget var meget simpelt, idet der kun fandtes 2 Dykketanke med tilsammen 15 m<sup>3</sup> Volumen. Begge Tankene var anbragte lige i Baadens Midte og havde samme Form, som vist paa Fig. 8, en heldig Form og Beliggenhed for hurtig Fyldning. Hver Tank var forsynet med en meget stor Bundventil. Oven paa agterste Hovedtank var Hjælpetanken anbragt. I øvrigt fandtes der i Baaden 2 Trimtanke, 1 Brændolietank (under Dieselmotoren) samt en Torpedoudskydningstank.

Baadene havde kun et Periskop, der var ført ned til Kommandotaarnet. Periskopet kunde trækkes ned gennem den underste Luge i Taarnet, hvorved man var i Stand til at benytte det under en hvilken som helst Grad af Nedtrækning, hvorfor Baaden ogsaa var i Stand til at operere paa lægt Vand. Til Bevægelse af Periskopet op og ned benyttedes Wire-træk, og som Drivkraft anvendtes en Elektromotor.

Baadene var forsynede med en lille Teleskopmast, der bar Antennen til Radiotelegraphen. For Dybdestyringen fandtes kun Agterror og i Stedet for Ferror var der ved Stævnen anbragt fastsiddende Hydroplaner (Stabiliseringsplaner), Hældning ca. 5° nedad, der dels gav en bedre Dybdestyring end, hvis Agtterrørene udelukkende skulde være anvendte, og dels ogsaa var af Betydning, fordi de under Udskydning af Torpedoer hjalp til at modvirke det derved opstaaende kortvarige Opdriftsmoment i Stævnen. Trods dette var det dog meget vanskeligt at forhindre Baaden i at komme til Overfladen under Torpedoskud, og man maatte for at være sikker paa at forhindre det lade Besætningen løbe forud i Affyringsøjeblikket.

Baadenes R. O. K. var kun 9 0/0, hvorfor Sødygtigheden ogsaa var ringe. Man havde derfor grebet til det Middel at gøre den forreste Del af Overbygningen vandtæt, hvorved man under Sejlads i Søgang kunde mod-

virke Stævnens Tilbøjelighed til at bore sig ned i Søerne.

Besætningen bestod af 14 Mand (1 Officer), hvad der i Forhold til Baadens Størrelse maa siges at være en ret stor Besætning. Beboelsesforholdene i Baadene var derfor ogsaa meget indskrænkede, ja nærmest daarligere. Til Trods for dette præsterede Baadene dog betydeligt, de sejlede f. Eks. alene fra Cattaro til Konstantinopel, og Typen maa alt i alt siges at have tilfredsstillet, ja nærmest overtruffet, de Forventninger, man havde næret til den om dens Præstationsevne.

Typens Svaghed var først og fremmest den enkelte Maskine, hvorved Baaden i Tilfælde af Maskinhavari nærmest var prisgivet. Yderligere var Baadens Kampkraft ringe som Følge af ringe Torpedobeholdning, ringe Fart og Aktionsradius samt ringe Sedygtighed.

Den sidste af de 17 til denne Type henhørende Baade afleveredes i Maj 1915.

Nærlig samtidig med U. B.-I-Baadens Aflevering maatte man alter overveje, hvilken Type Baade man derefter skulde bygge, om man skulde holde sig til denne Type eller overgaa til en forbedret.

Situationen havde nu ændret sig saaledes, at Sandsynligheden talte for, at Krigen nærmest vilde blive langvarig, og at Undervandsbaadene vilde komme til at spille en fremtrædende Rolle i Krigsførelsen, og man kunde selvfølgelig nu tillade sig en noget større Byggetid for derved at skabe operationsdygtigere og kampkraftigere Baade.

Den ny Type maatte i Hovedtrækkene skabes som en forbedret U. B.-I-Type. Kravene til den ny Type maatte derfor i Hovedsagen blive: 2 uafhængige Fremdrivningsmaskiner, større Overfladefart, større Aktionsradius, større Sedygtighed og stærkere Armering, samt stadig den kortest mulige Byggetid. Forbedringer i ovennævnte Henseender fremgaar af Tabellerne.

Ved disse Baade bibeholdtes Enkeltskrogs-Systemet, men af forskellige Hensyn blev det nødvendigt at tilføje udenbords Tanke (delvis trykfaste ligesom ved Dobbelskrogbaade), der dels anvendtes som Dykketanke (2 mindre) og dels som Reservebrændolietanke. Disse Tanke strakte sig over hele Baadens Længde, og Baaden sluttede sig derfor i konstruktiv Henseende meget nær til Dobbelskrog-Systemet. Ser man bort fra de 2 ovennævnte udenbords Dykketanke, var Tankanlægget ellers nærmest uforandret, idet der i Trykskroget fandtes 2 midtskibs under Centralen liggende Hovedtanke.

I Baadene var der foruden Hovedperiskopet, der som sædvanlig var ført ned til Kommandotaarnet, yderligere installeret et Nødperiskop, der var ført ned til Centralen. Begge Periskoper var meget lange, hvorfor der var bygget Brønde fra Gulvet i Centralen ned gennem Dykketankene til Baadens Bund.

Yderligere Forbedringer af U. B.-I-Typen opnaaedes ved Installation af 2 Teleskopmaster til Radioantennen, samt ved Installation af Dybderor forude samt endelig ved Anbringelse af en 8,8 cm Kanon.

Deplacementet var herved steget til ca. 270 t. og og den maximale Diameter til 3,85 m, hvor Transportbarheden med Jernbane følgelig var bortfaldet. Da det derfor senere blev nødvendigt at transportere 6 Baade af dene Type til Cattaro pr. Jernbane, maatte man følgelig dele dem i flere Længde- og Tværstykker, og derefter samlede dem ved Ankomsten til Bestemmelsesstedet; et meget stort og besværligt Arbejde, der dog fuldendtes i Løbet af ca. 6 Uger.

Alt i alt maa disse Baade siges at være betydelig operationsdygtigere end U. B.-I-Baadene, ikke mindst fordi Aktionsradien i Overfladen er 4-doblet (fra 1600 til 6500 Sml. ved 5,5 Knob), samt ved at Overfladefarten var vokset fra 6 til 9 Knob, og endelig ved det dobbelte Maskineri. Hvad Sødygtigheden derimod angaar, er der

kun sket en mindre Forbedring idet Overfladstabiliteten er vokset, hvorimod R. O. K. stadig kun er ca. 11 %.

I Løbet af Foraaret og Sommeren 1915 blev der bestilt 30 Baade af denne Type, og de blev færdigbyggede i Løbet af fra 6 til 10 Maaneder.

I Maj 1916 gaves en ny forbedret Type U. B.-Baade i Bygning (U. B.-III-Typen). Denne afsluttende Type danner paa en Maade Bindeleddet med Ms.-Baadene. At man valgte at bygge denne Mellemtpe var en Følge af, at man betragtede B-II-Baadene for for smaa til Operationer paa den engelske Vestkyst; men at man til Genæld ansaa Ms.-Baadene for at være større end nødvendigt og formaalstjenligt for Operationer i de nævnte Farvande, fordi Kravene om ringe Synlighed, stor Manøvre-dygtighed og hurtig Dykketid stadig blev mere og mere indtrængende. Med en Baad paa ca. 500 t. kunde man, naar man gav Afkald paa enkelte hidtidige Sikkerhedsforanstaltninger saa som trykfasie Skodder, Slusekammer, Løftebøjler, m. m., opnaa nærlig samme Angrebskraft som med de 800 t. store Ms.-Baade. Samtidig havde denne Type den Fordel at være billigere samt hurtigere og lettere at bygge end Ms.-Baadene.

Af den tyske Flaadeledelse betragtedes denne Type som en fuldendt Type til Anvendelse i Kystfarvande, hvad der tydelig fremgaar af, at der i Løbet af Krigen blev paabegyndt 202 Baade af denne Type. Færdige blev imidlertid kun 89 af disse, idet Byggetiden var fra 12 til 18 Maaneder.

Til Sammenligning mellem Ms.-Baadene og denne Type kan man opstille nedenstaaende Oversigt over de Faktorer, der i Hovedsagen bestemmer en Undervandsbaads Kampkraft:

	U. B.-III	Ms Baad
Displacement uddykket.....	516 t.	757— 830 t.
— neddykket.....	651 t.	998—1030 t.
R. O. K.....	ca. 26 %	ca. 27 %
Aktionsradius i Overfladen.....	9000/6	9—11000/8

Tabel 3.

Type	U. B.-I	U. B.-II
Længde overalt .....	28,10 m	36,18 m
Max. Bredde paa Spant .....	3,13 -	4,36 -
Dybgaende fra Kølens U-kant (normal Oliebeholdning)	3,03 -	3,70 -
Kølens Højde .....	0,80 -	0,80 -
Afstand fra Kølens U-kant til Overbygningens O-kant . . .	4,08 -	4,95 -
— — — — — Periskoppakdaasens O-kant	6,41 -	7,22 -
Uddykket Deplacement med normal Oliebeholdning ..	127 m <sup>3</sup>	263 m <sup>3</sup>
— — — — — maximal — ..	127 -	270 -
Neddykket Rumfang uden selvfyldende Rum .....	142 -	292 -
— — — — — med — — (saml. Form)	166 -	324 -
Rumfang af Dykketanke (Inkl. Reserveolietanke) . . .	15 -	29 -
R. O. K. (Dykketankes Rumfang i Procent af uddykket Deplacement) .....	11,8 %	10,8 %
Hjælpetankens Rumfang .....	4 m <sup>3</sup>	8 m <sup>3</sup>
Brændeolietankes Rumfang .....	3,5 t	22 t
Reservebrændeolietankes Indhold .....	—	6 -
Smøreolietankens .....	0,5 t	3 -
Overflademaskinanlægget .....	1—60 H. K.	2—142 H. K.
Maximal Fart uddykket .....	6,5	9,0
Aktionsradius uddykket .....	1600/5	6500/5
Undervandsmaskinanlægget .....	1—120 H. K.	2—140 H. K.
Akkumulatorbatteriet { Celleantallet .....	112	112
og .....	13 M. A. S.	20 M. A. S.
Type .....	505/5	820/5
— Kapasitet ved Timers Afladning	1960/10	4800/10
Maximal Fart neddykket .....	5,5	5,8
Aktionsradius neddykket Sml./Knob .....	4 <sup>7</sup> / <sub>4</sub>	55/4
— — — .....	65/3	90/3
Torpedoarmering .....	2—45 cm S. R.	2—50 cm S.
Beholdning af Torpedoer .....	2	4
— — Miner .....	—	—
Artilleriarmering .....	1—8 mm M. G.	1—5 cm.
— Skudantal .....	?	200
Besætning .....	14	23
Tilladte Dykkedybde .....	50 m	50 m
Dykketid til 9 Meter .....	30 Sek.	40

1) 69,3 i Trykskroget.

U. B.-III	U. C.-I	U. C.-II	U. C.-III	U. 71—80	U. 117—126
55,80 m	34,00 m	51,85 m	56,10 m	56,8 m	81,69 m
5,80 -	3,13 -	5,20 -	5,55 -	6,05 -	7,8 -
3,68 -	3,01 -	3,65 -	3,77 -	4,85 -	4,22 -
0,40 -	0,80 -	0,56 -	0,56 -	0,50 -	For 0,1 — Agt. 0.3
4,99 -	5,2 -	4,6 -	4,7 -	6,6 -	6,0 m
8,10 -	6,8 -	7,6 -	7,7 -	8,8 -	10,0 -
516 m <sup>a</sup>	177 m <sup>a</sup>	417 m <sup>a</sup>	480 m <sup>a</sup>	763 m <sup>a</sup>	1173 m <sup>a</sup>
557 -	177 -	433 -	491 -	774 -	1287 -
651 -	193 -	509 -	559 -	833 -	1502 -
730 -	225 -	550 -	716 -	980 -	1884 -
135 -	14,6 -	82 -	91 -	80 - <sup>1)</sup>	347 -
26,2 ‰	9 ‰	18,2 ‰	16,8 ‰	10,2 ‰	30 ‰
28 m <sup>a</sup>	5,0 m <sup>a</sup>	20,8 m <sup>a</sup>	24,1 m <sup>a</sup>	21 m <sup>a</sup>	46,5 m <sup>a</sup>
35 t	2,5 -	46,6 -	63,6 -	91 -	109 -
36 -	—	16,6 -	12,5 -	11,5 m <sup>a</sup>	114,8 -
8 -	0,52 m <sup>a</sup>	5,7 -	4,6 -	13,1 -	20,8 -
2—550 H. K.	1—90 H. K.	2—250 H. K.	2—300 H. K.	2—450 H. K.	2—1200 H. K.
13,5	6,5	11—12	11—12	10,6	14,8
8500/6	800/5,5	10000/7	8000/8	7800/7	15000/7
2—38 H. K.	1—140 H. K.	2—230 H. K.	2—300 H. K.	2—400 H. K.	2—600 H. K.
124	2×56	2×62	2×62	2×112	2×124
24 M. A. S.	18 M. A. S.	16 M. A. S.	32 M. A. S.	20 M. A. S.	20 M. A. S.
820/5				810/5	820/5
5760/10	2700/10	4800/10	5900/10	2×4800/10	2×4800/10
7,5	5	7	6,5	8	7,5
55/4	50/4	55/4	56/4	35/6	
90/3	?	92/3	95/3	73/4,5	35/4,5
4—50 cm S.	—	2—50 cm S.	2—50 cm D.	1—50 cm S. begge udenb.	4—50 cm S.
1—50 cm A.	—	1—50 cm A.	1—50 cm A.	1—50 cm A.	—
10	—	7	7	4	24
—	12	18	14	34—38	42
1—8,8 cm	—	1—8,8 cm	1—10,5 cm	1—8,8 cm	1—15 cm
200	—	100	170	200	200
34	16	28	32	32	40—45
75 m	50 m.	50 m	75 m	75 m	75 m
40	30	40	45	40—50	50—60

Tabel 4.

Type	U. B.-I		U. B.-II	
	t	%	t	%
Vægt af:				
Skrog .....	56,5	44,5	116,0	44,1
Maskinanlæg .....	36,5	28,7	84,0	31,9
Torpedomateriel .....	6,1	4,8	10,5	4,0
Artillerimateriel .....	0,2	0,2	2,0	0,7
Minemateriel .....	—	—	—	—
Inventar .....	2,0	1,6	5,0	1,9
Materialer og Smøreolie .....	0,5	0,4	3,4	1,3
Besætning, Proviant, Vand .....	4,0	3,1	7,1	2,7
Brændolie, normal Beholdning .....	3,5	2,8	22,0	8,4
Ballast og Reserver .....	17,7	13,9	13,0	5,0
	127		263	
Rumfang af:				
	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
Trykskrog (excl. indre Dykketanke) .....	120	94	217,6	82,6
Trykfaste Ydertanke .....	—	—	—	—
Tilbygninger .....	7,5	6,0	25,6	9,7
Deplacerende Brændolie .....	—	—	20,8	7,7
Displacement neddykket .....	127,5		263,5	
Resterende Opdrift .....	0,5		0,5	

Tabel 5.

Type	U. B.-I	U. B.-II
Trykstrogets Længde .....	23,62	27,18
— maximale Diameter .....	3,15	3,85
— Pladetykkelse .....	Enderne 10—18	Enderne 16—20
— Vægt (Klædning, Skodder, Spanter) t	9—10	10—12
— samlede Volumen .....	31	52
— Vægt pr. m <sup>3</sup> .....	135	234,7
— Vægt pr. m <sup>3</sup> .....	230	221
Spanteafstand .....	650—760	775
Kommandotaarnets horizontale Dimensioner ..	1,25 ○	1,25 ○
— Pladetykkelse .....	18	18
Yderskrogets Pladetykkelse .....	—	4
— Spanteafstand .....	—	338
Pladetykkelse i selvfyldende Rum .....	3	3



U. B.-III		U. C.-I		U. C.-II		U. C.-III		C. 71-80		U. 117-126	
t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
220,0	42,6	81,25	46	182,1	45	205	42,8	316,6	43,2	531,6	45,2
167,8	32,4	40,5	22,9	111,8	26	144,6	30,0	209,5	27,4	313,2	26
26,5	5,2	—	—	14,7	3,6	14,1	3,0	7,0	0,9	38,5	3,8
5,7	1,1	—	—	4,2	1,0	10,7	2,8	8,2	1,1	38,1	3,2
—	—	14,0	7,9	14,67	3,5	12,1	2,5	30,6	4,0	38,6	3,8
9,0	1,7	15,5	8,7	6,8	1,6	5,5	1,1	6,4	0,8	8,7	0,7
5,5	1,1			5,8	1,4	6,5	1,4	12,5	1,6	10,9	0,9
15,0	2,9			11,7	2,75	12,2	2,6	34,2	4,6	36,8	3,1
35,0	6,8			41,0	9,25	56,8	11,6	80,0	8,8	92,7	7,9
32,0	6,2	25,75	14,5	24,7	6,0	13,8	2,7	58,0	7,6	63,4	5,4
516		177		417		480		764,0		1172	
m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
390	75,4	169,00	95,0	314	75,1	338,5	70,4	675,1	89,2	854,8	73,9
44,2	8,6	9,0	5,0	57,4	13,7	78,9	16,4	—	—	59,8	5,2
43,8	8,4			46,6	11,2	63,6	13,2	44,0	5,8	134,8	11,6
39,5	7,6			—	—	—	—	45,8	6,0	107,5	9,8
517		178		418		481		764		1155,8 for $\gamma=1,015$ 1173 t	
1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	

$\gamma$  Saltholdighed.

U. B.-III	U. C.-I	U. C.-II	U. C.-III	U. 71-80	U. 117-126
40,10	29,68	40,4	43,0	45,66	61,20
3,90	3,15	3,65	3,65	5,0	4,50
Enderne 15-22	10	11	11	13-14 midtsk.	12 midtskibs
10-12	35,47	55,8	62,665	11-12 v. Stævne	13 for, 14 agter
82,5	183,5	314	338,6	132,0	195
390,0	19,85	17,8	18,5	733,8	854,8
211				180	228
650-710	750	800	800	700	700 agter
				1000 i Maskinrum	800 midtskibs
3,3 x 1,4 ellipt.	1,25 ○	1,25 ○	1,25 ○	1,25 ○	850 for
30	15	12	12	17	3,3 x 1,4 ellipt.
4	—	3,5-4	5	4-6	30
500	—	4-500	600	400	5
					800
					500 ved Stævne
3	1-2	2	2	2,5	2,0

	U. B.-III	Ms -Baad
Aktionsradius neddykket.....	55/4	50/5
Max. Fart uddykket .....	13,7	16,5
— neddykket .....	8,0	8,6
Torpedoarmering .....	4 S.—1 A.	4 S.—2 A.
Torpedobeholdning .....	10 50 cm	12 50 cm
Artilleriarmering.....	{ 1—10,5 cm 200 Skud	1—10,5 og 8,8 ?
Byggetid .....	12—14 Maaneder	ca. 17
Besætning .....	34	36

Paa Fig. 7 er vist U. B.-III-Baadens Ruminddeling og Tankinstallation.

I forreste Torpedorum var under Dørken anbragt 3—4 Reservetorpedoer. Da Rummets Længde ikke var stor nok, var Ladningsrummene aftagne og anbragte ude i Borde bag Mandskabets Køjer. Under Udskydningsrørenes Agterkant fandtes 2 Udskydningstanke og agten for disse 2 Ferskvandstanke og 2 Torpedoerstatningstanke. I den agterste Ferskvandstank var installeret et Loddeapparat til Anvendelse neddykket.

Under Dørken i Officersrummene fandtes forreste Batterihalvdel og under Dørken i Underofficersmessens agterste Halvdel.

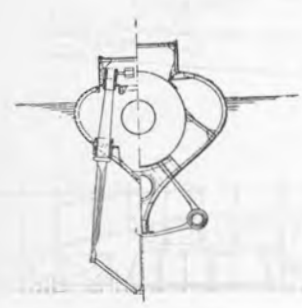
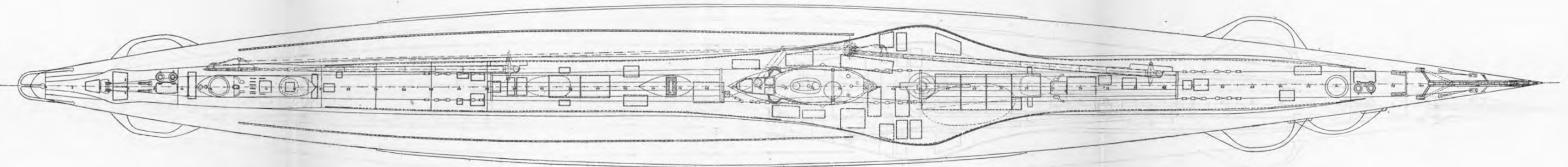
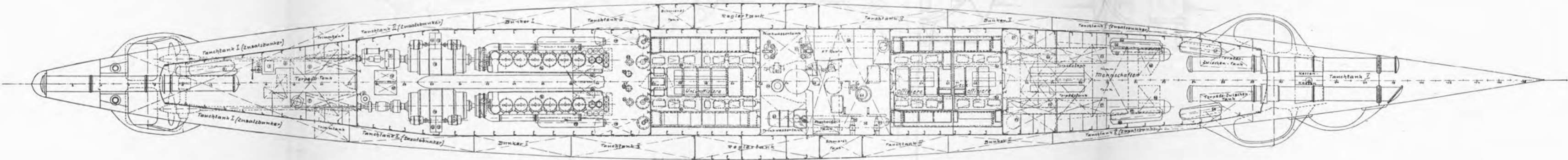
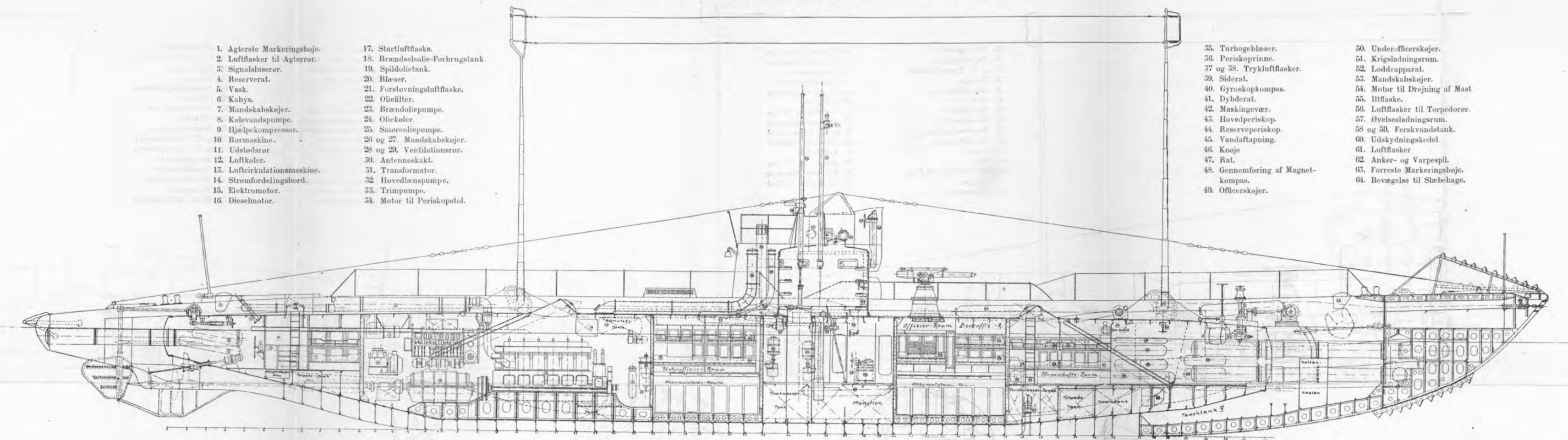
I Centralen for om Bagbord fandtes et særligt Radiorum, i hvilket Apparaterne til Betjening af Mikrofon og Signalanlægget ogsaa var installerede. I selve Rummet fandtes foruden Siderat og 2 uafhængige Dybderat og Tankbetjeningsinstallationen f. Eks. følgende Pumper o. l.: Hovedlænsepumpe, Trimpumpe, Periskopmotorer, Lavtryks-Luftpumpe (Turboegeblæser), Gyroskopkompas og Transformator til Radiostationen. Under Dørken fandtes Ammunitions-kælder, 1 stor Ferskvandstank, Udfældningstank samt endelig nogle Luftflasker. Gennem Centralen var ført en smal og en bred Periskopbrønd, den sidste af Konstruktion som vist paa Fig. 6.

I Maskinrummet fandtes foruden begge Hovedmaskinerne med tilhørende Hjælpemaskiner en Tryk-

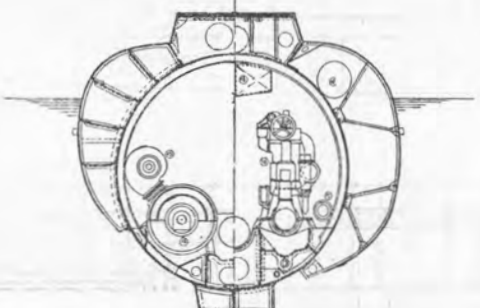
Fig. 7. UNDERVANDSBAAD U. B.-III-TYPEN.

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Agterste Markeringsboje.  | 17. Startluftflaske.           |
| 2. Luftflasker til Agterror. | 18. Brændselolie-Forbrugstank. |
| 3. Signalluseror.            | 19. Spildolietank.             |
| 4. Reservelat.               | 20. Blæser.                    |
| 5. Vask.                     | 21. Forstøvingsluftflaske.     |
| 6. Kabys.                    | 22. Oliefilter.                |
| 7. Mandskabskojer.           | 23. Brændoliepumpe.            |
| 8. Kølsvandspumpe.           | 24. Oliekøler.                 |
| 9. Hjelpekompessor.          | 25. Smøreliepumpe.             |
| 10. Rormaskine.              | 26 og 27. Mandskabskojer.      |
| 11. Udstødsror.              | 28 og 29. Ventilationsror.     |
| 12. Luftkøler.               | 30. Antenneskakt.              |
| 13. Luftcirkulationsmaskine. | 31. Transformator.             |
| 14. Strømfordelingsbord.     | 32. Hovedlænspumpe.            |
| 15. Elektromotor.            | 33. Trimpumpe.                 |
| 16. Dieselmotor.             | 34. Motor til Periskopstol.    |

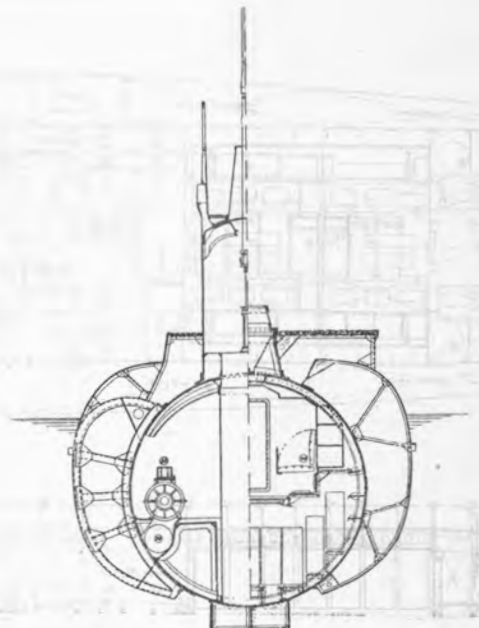
- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 35. Turbogebleser.                | 50. Underofficerskojer.         |
| 36. Periskopvinne.                | 51. Krigsladningsrum.           |
| 37 og 38. Trykluftflasker.        | 52. Loddeapparat.               |
| 39. Siderat.                      | 53. Mandskabskojer.             |
| 40. Gyroskopkompas.               | 54. Motor til Drejning af Mast. |
| 41. Dybderat.                     | 55. Iltflaske.                  |
| 42. Maskingevær.                  | 56. Luftflasker til Torpedorør. |
| 43. Hovedperiskop.                | 57. Øvelsesladningsrum.         |
| 44. Reserveperiskop.              | 58 og 59. Ferskvandstank.       |
| 45. Vandaftapning.                | 60. Udskydningskedel.           |
| 46. Kooje.                        | 61. Luftflasker.                |
| 47. Rat.                          | 62. Anker- og Varpespil.        |
| 48. Gennemføring af Magnetkompas. | 63. Forreste Markeringsboje.    |
| 49. Officerskojer.                | 64. Bevægelse til Stæbehage.    |



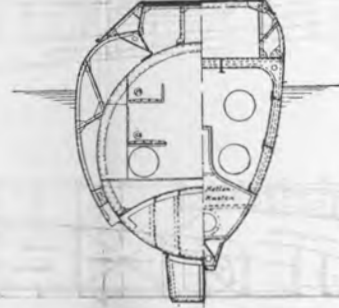
ad Fig. 7.  
Yderspant 5 Bb. og 10 Sb.



ad Fig. 7.  
Inderspant 16 Sb. og 24 Bb.



ad Fig. 7.  
Inderspant 35 Sb. og 42 Sb.



ad Fig. 7.  
Inderspant 52 Sb. Yderspant 91 Bb.

luftpumpe, Styremaskine, samt under Dørken Reserve-torpedoen til agterste Udskydningsrør. Lige over Dieselmotorerne var en Luge til Nedtagelse af Torpedoerne til Agterrøret.

I agterste Torpedorum fandtes foruden Køjer til Mandskabet, Reserverat samt under Dørken en Torpedotank og en lille Ferskvandstank.

I Overbygningen fandtes foran for Taarnet en Del Trykluftflasker og gennem hele Overbygningen førte Wiretrækkene til de neddrejelige Teleskopmaster. Motoren til Drejning af Masterne var anbragt i forreste Torpedorum.

## II. Mineundervandsbaade.

Ved Verdenskrigens Udbrud besad Tyskland ingen af denne Slags Baade, men indsaa straks ved Krigsudbruddet, at en offensiv Minekrig vilde være af stor Betydning. En saadan vilde næsten kun være mulig ved Hjælp af Mineundervandsbaade, og Flaadeledelsen maatte derfor kræve Tilvejebringelsen af saadanne Fartøjer. Da alle Krigsforetagender imidlertid planlagdes under den Forudsætning, at Krigen kun vilde blive af kort Varighed, højest 1 à 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Aar, maatte Ledelsen derfor ligesom ved B-Baadene kræve, at Baadene først og fremmest tilvejebragtes saa hurtigt som muligt, selv om man derved blev nødt til at slaa noget af paa Baadenes Godhed ved f. Eks. at give Afkald paa formaalstjenlige Forsøg o. l.

Et af de første Spørgsmaal, man kom til at staa overfor ved Bygningen af Mineundervandsbaade, var selvfølgelig Minerne Anbringelse. Man havde her Valget mellem at anbringe dem udenfor Trykskroget eller inden i dette. Den første Metode medførte, at Minerne maatte anbringes til Stadighed omgivne af Søvandet, hvad der medførte, en Dybdereguleringsmekanismen m. m. efter kort Tids Forløb blev upaalidelig som Følge af Rustdannelse. I Efteraaret 1915 regnede man saaledes med,

at Minerne kun var kasteklare i ca. 6 Dage, men senere lykkedes det ved Anvendelse af mere rustfri Materialer at forlænge denne Tid til 2 til 3 Uger. En anden Følge af at Minerne var anbragte udenbords, var, at de paa Forhaand maatte være indstillede til en bestemt Dybde, der ikke kunde varieres efter Afgangen fra Havn.

Dette Forhold maatte være særligt uheldigt, naar Minerne skulde kastes i Farvande med stærkt Tidevande. Man maatte nemlig i saa Tilfælde foretage Udlægningen ledes, at Minen ved normale Forhold kom til at staa i en bestemt Dybde, og man maatte derfor hvis Kastningen foregik paa et andet Tidspunkt foretage en Korrektion paa Indstillingen i Overensstemmelse med de øjeblikkelige Forhold, altsaa dels for den øjeblikkelige Forskel i Vandstand og dels for Nedtrykningen som Følge af Tidevandsstrømmen. Den sidste Vanskelighed kunde man til dels se bort fra, naar den rette Dybde-reguleringsmetode anvendtes. Den første Vanskelighed var det derimod kun muligt at komme bort fra ved at anbringe Minerne inden i Trykskroget, hvor man til enhver Tid kunde ændre Mekanismernes Indstilling. For at anbringe Minerne inden i Trykskroget maatte man kræve stor Plads, hvorved en symmetrisk Fordeling af Baadens Vægt og Opdrift vilde blive vanskelig. Yderligere kommer hertil, at Vanskeligheden ved at bevare Baadens Vægt og Trim uforandret under Minernes Kastning vilde blive større i dette Tilfælde.

Da Farvandene, i hvilke en offensiv Minekrig skulde føres, imidlertid kunde deles i 2 ret skarpt adskilte Omraader, nemlig det engelske Østkystfarvand og Kanalen og endelig Farvandet Vest for England og Irland, blev Følgen, at man valgte at bygge Mineundervandsbaade efter begge Principper. De smaa Baade af C-Klassen med Minerne anbragte udenbords og med ret indskrænket Aktionsradius til Optræden i Østkystfarvandet og Kanalen, og de større og mere søgaaende Baade med Minerne

anbragte indenbords og stor Aktionsradius, til Optræden i de fjærnere Farvande.

Foruden disse rene Mineundervandsbaade, var man dog ogsaa i Stand til at anvende almindelige Torpedo-undervandsbaade til Minekastning, idet man havde konstrueret Miner til Udskydning gennem Torpedorør.

*a) Mindre Mineundervandsbaade. (Kystfarvandsbaade).*

Som tidligere nævnt betegnedes disse Baade med U. C. og deres Nummer. Typen og dens Under typer var i Udviklingen underkastet de samme Krav m.m. som ogsaa gjalt U. B.-Baadene, hvorfor de egentlig kun adskiller sig fra disse i selve Armeringen og i de Konstruktionsenkeltheder m. m. som nødvendigvis maatte paavirkes af denne. I det følgende vil derfor kun de Punkter blive fremhævede, paa hvilke de adskiller sig fra B-Baadene.

I November 1914 blev de første 15 Baade af denne Type bestilt hos forskellige Værfter. Planerne til denne Type (U. C.-I-Typen Fig. 8) var udfærdigede ved Undervandsinspektionens Konstruktionsafdeling.

I Forskibet fandtes 6

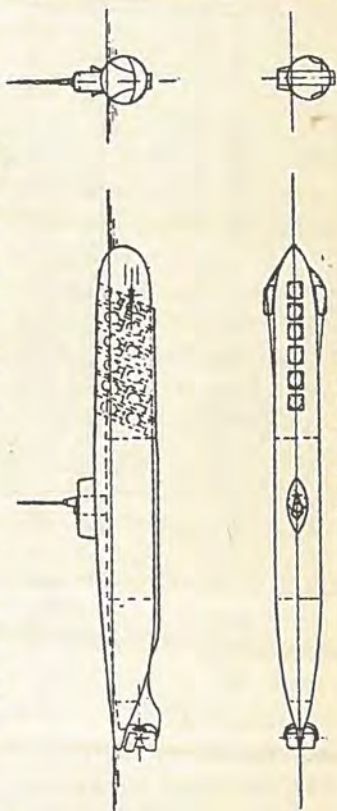


Fig. 8. U. C.-I-Baad.

langskibs for hinanden stillede Mineskakter (Hældning ca.  $27^{\circ}$  mod Lodlinien), der saavel foroven som forneden

var ført gennem Trykskroget og følgelig altid i fri Forbindelse med Søen. I hver Skakt var 2 Miner ophængt over hinanden. Minerne hvilede paa bortdrejelige Sektorer, der kunde betjenes fra Baadens Indre.

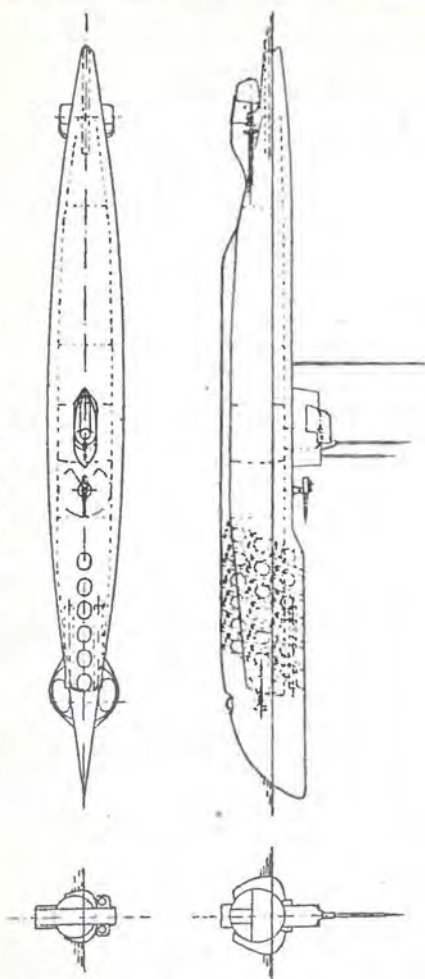
Som Følge af Mineskakternes Anbringelse var

Forskibet plumpt-cylindrisk og mindede i sin Form meget om Zeppelin-Luftskibet.

Tankanlæget var det samme som ved U. B.-I-Baadene, kun var der, for at undgaa Vægtforandring af Baaden under Kastning-

gen, i Bunden af Minerummet installeret Mineudlignings-tanke, der altsaa ved Kastningen optog den Vandmængde, der svarede til Vægtforskellen mellem Minen og det

Fig. 9. U. C.-II-Baad.



af Minen fortrængte Rumfang Vand.

Baadene af denne Type færdigbyggedes i Løbet af Foråret 1915, og i Løbet af Sommeren udarbejdedes derefter Planer for en forbedret Type (U.C.-II-Typen). Den ny Type adskilte sig fra den foregaaende ved den meget forøgede Offensivkraft, der var opnaaet dels ved forøget Fart og Aktionsradius, og dels ved at der var tildelt den baade Artilleri- og Torpedoarmering.

Ved Bygningen af denne Type overgik man til Dobbelt-skroget, til Trods for at der stadig forlangtes saa kort Byggetid som mulig. Grunden til dette var, at Formen blev bedre og Rumudnyttelsen til Maskinanlæg m.m. mere effektiv, samt endelig at Oliebeholdningen og derigennem Operations-tiden kunde forøges. Særlig det sidste var af Betydning,

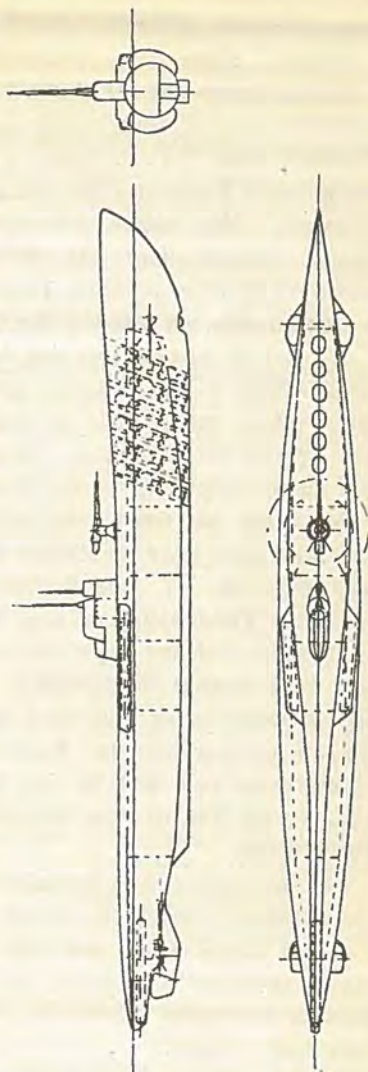


Fig. 10. U. C.-III-Baad.



idet man krævede, at Baaden skulde have en Operationstid paa mindst 2 Uger.

Ved Installationen af Torpedorør opstod der Vanskeligheder, fordi Mineskakterne ikke tillod Anbringelsen af Stævnrør som i U. B.-Baadene. Man maatte derfor enten anvende Rammer eller fastbyggede Rør paa Siden af Stævnen. Man valgte det sidste og anbragte fastsiddende trykfaste Rør paa Siden af Mineskakterne. Grunden til at man anbragte Torpedorør i denne Baadtype var jo dels, at Baaden skulde være i Stand til at gaa offensivt til Værks, hvis den blev angrebet, og dels at den skulde kunne optræde offensivt under Ud- og Hjemmarschen, med hvilke jo den største Del af Baadenes Operationstid hengik. Den offensive Optræden var af særlig Betydning under Handelskrigen.

For i saa høj Grad som muligt at kunne dirigere Mineudlægningen efter Øjeblikkets Krav var Baadene forsynede med en ret stor Radiostation og de samme neddrejelige Teleskopmaster som U. B.-III-Baadene.

Baadene af denne Type viste sig at være udmærkede saavel hvad angaar Sødygtighed, Dykkeegenskaber og Undervandsegenskaber som hvad angaar deres Manøvre dygtighed og Operationstid. Baadene anvendtes saaledes i Atlanterhavet helt ned til den marokanske Kyst, og de sejlede fra Kiel til Pola uden at komplettere Brændoliebeholdning.

Der var imidlertid to Egenskaber som foranledigede, at man senere overgik til en lidt ændret Type. Broen var nemlig meget vaad som Følge af de paa Siden af Stævnen anbragte Torpedorør, og Kanonplatformen var næsten til Stadighed overskyttet, fordi Bakken havde en mindre heldig Form.

Den nye Type (U. C.-III-Typen, Fig. 10) der paa-begyndtes i Foraaret 1916, adskilte sig nærmest fra den foregaaende i det ydre, ved at Bakken var længere, og

ved at Torpedorørene var flyttede agterefter, saa at deres Mundinger var udfør Kommandotaarnets Forkant. Rørenes Længdeakse var som Følge af denne Flytning ikke mere paralel med Baadens Diametralplan, men divergerede nogle Grader.

Denne Forandring viste sig imidlertid senere heller ikke at være heldig. Særlig indvirkede den paa Farten neddykket, og Torpedorørene foraarsagede under Sejladss paa Overfladen en ret kraftig Bølge- og Sprøjt-dannelse, hvad der let gav Anledning til at Baadene opdagedes.

Ved denne Type opnaaede man at bringe selve Tiden for Dykketankenes Fyldning ned til 20 Sekunder; men de indvundne 10 Sekunder tabtes atter ved at Overbygningen nu havde en uheldigere Form for Fyldning end ved den foregaaende Type, og Hurtigdykningstiden blev derfor uforandret ca. 45—50 Sekunder.

Disse Baade havde 2 Periskoper anbragte paa samme Maade som i den foregaaende Type. Kommandotaarnet var nemlig meget lille (kun Plads til 1 Mand), hvorfor man ikke havde været i Stand til som i U. B.-III-Baadene at anbringe 2 Periskoper i Taarnet og 1 til Centralen.

Centralpladsen var meget lille og ved Skodder adskilt fra de tilstødende Rum. Lige agten for Centralen fandtes et lignende lille Rum, Hjælpemaskinrummet, i hvilket alle Hjælpemaskiner saa som Lænsepumpe, Lufttrykpumpe m. m. var anbragte.

Baadene havde ligesom de øvrige Minebaade et særligt, ret stort Radiorum.

I Tankanlæget var der den Forandring, at Torpedoudskydningstanken var anbragt midtskibs ovenpaa en særlig Hjælpetank (Untertriebstank). Ialt fandtes i Baadene 4 Hovedtanke og 2 Olietanke samt en meget stor Hjælpetank.

*b) Søgaende Mineundervandsbaade.*

I samtlige Baade af denne Klasse anbragtes Minerne indeni Trykskroget, og man maatte følgelig, af Hensyn til Baadens egen Sikkerhed under Kastningen, bestemme sig til Agterudskydning. Den Plads, der stod til Disposition ved Underbringelsen af Minerne agter i Baadene, var ikke stor, idet den Plads i de færdige Baade, man kunde tænke sig at anvende, var det agterste Torpedorum og de to Agterrør.

I de daværende Baade (ca. 700 t.) var denne Plads ikke tilstrækkelig til de ca. 40 Miner, som Flaadeledelsen krævede, at Baadene skulde kunne medføre. Minerne maatte nemlig for at være tilstrækkelig kraftige have en Diameter paa ca. 1 Meter mod Torpedoernes ca.  $\frac{1}{2}$  Meter, og en Minelængde var ca.  $\frac{1}{3}$  af en Torpedos Længde. Yderligere Vanskeligheder kom til, idet Baadene krævedes færdigbyggede i Løbet af ca. 8 Måneder. Ledelsen krævede nemlig, at Baadene skulde være færdige i Løbet af Sommeren 1915. I Løbet af saa kort Tid var det vanskeligt at fremskaffe Motorer og Følgen heraf blev at Byggetiden for de fleste af Baadene blev ca. 1 Aar.

De først fremkomne Baade af denne Type maatte, fordi de krævedes færdigbyggede i Løbet af saa kort Tid, vise sig at være mindre fuldkomne i mange Henseender, særlig fordi der ikke var Tid til at afholde indgaende Prøver og Forsøg med Minekastningsinstallationen.

Resultatet af de forskellige Overvejelserne blev, at der i Baadene anbragtes 2 vandrette, trykfaste Udskydningsrør, i hvilke altsaa til Stadighed 6 af Minerne kunde magasineres. De resterende ca. 30 Miner anbragtes i vandrette Stativer agten for Rørene, saaledes at Minernes Indførelse i Rørene kunde foregaa saa let og hurtigt som muligt. Anlægget fremgaar af Fig. 11.

Kastningen af Minerne var mekanisk, idet nogle i

Rørenes Overkantsiddende Tandhjul greb ind i Tandstænger, der var anbragte paa Minerens Overside. Tandhjulene bevægedes af en fælles langskibs Aksel, der bevægedes enten ved Haandkraft eller ved Elektromotor fra Baadens Indre.

Under Kastningen af Minerne maatte der sørges for, at Baadens Vægt og Trim forblev saa uforandret som muligt. Der maatte derfor installeres Erstatnings- og Udskydningstanke (Zwischentank). Benyttelsen af disse Tanke fremgaar af nedenstaaende Beskrivelse af Minerens Kastning.

a) **Begyndelsestilstanden.**

I hvert af Rørene fandtes 3 Miner. Røret var tomt for Vand. Det Vand, der skulde til for at fylde Rørene, fandtes i Udskydningstanken.

b) **Klargøring til Kastning.** Vandet pumpe-  
pedes fra Udskydningstanken op i Rø-

rene og Agterhætten (Sluseventil) aabnedes.

c) **Kastningen af Minerne.** Efter Kastningen af hver

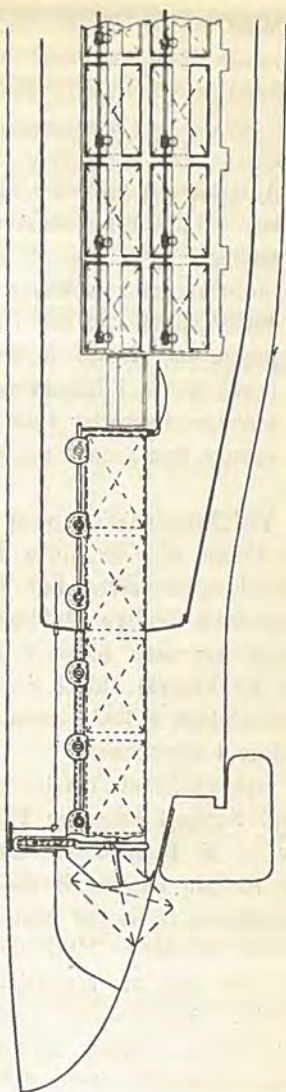


Fig. 11.

Mine fyldtes en til Minens nedsænkede Vægt svarende Mængde Vand ind i Udskydningstanken fra Søen som Erstatning for den Vægtformindskelse, der fremkom ved Kastningen af Minen.

- d) Klargøring af Rørene til Indføring af nye Miner. Agterhætten lukkedes og Vandet i Rørene pumpedes ned i Udskydningstanken, og den indre Hætte aabnedes.
- e) Indføring af nye Miner. 3 Miner førtes fra Magasineringsshyllerne ind i hvert Rør, og samtidig pumpedes en til de 3 Miners Vægt svarende Vandmængde fra Udskydningstanken over i Erstatningstankene, hvorefter Udskydningstanken indeholdt det samme Kvantum Vand som i a).

Ved Konstruktionen af denne Baadtype valgte man som Følge af den korte Byggetid, der var forlangt, Enkeltkrogsystemet. For imidlertid at undgaa de vanskeligt-fremstillelige dobbeltkrummede Plader i Trykskroget gav man Skroget aksesymetrisk Form (cylindrisk og konisk), hvad der gav en Form der var god for neddykket Sejlads, men derimod uheldig for Fremdrivning i Overfladen.

Dykkeanlægget maatte indskrænke sig til enkelte indeni Skroget liggende Tanke, der maatte tilpasse sig efter det til Disposition staaende Rum, hvorfor de heller ikke fik en for en hurtig Tankfyldning heldig Form. Baadens R. O. K. var kun 10 0/0, hvad der betragtedes som det tilladelige Minimum. Grunden til dette var, at man frem for alt krævede, at Baadene skulde have en saa stor Aktionsradius som muligt. For at gøre Baadenes Oliebeholdning tilstrækkelig stor, maatte man anbringe Sidetanke, hvad der ogsaa hjalp til at forbedre Sedygtigheden, derved at Vandlinearealet og dermed Stabiliteten blev større.

Et vanskeligt Spørgsmaal ved Bygningen var den

langskibs Vægt- og Deplacements-Fordeling. Det helt agterude liggende Minerum skubbede Maskinanlægget saa langt forefter, at det næsten kom til at ligge i Baadens Tyngdepunkt. Minevægten agter skulde derfor holde Batterivægten forude i Ligevægt, hvad der maaske havde været muligt, fordi deres Arme var saa forskellige, hvis et andet Moment ikke var kommen til. Som Følge af Mineinstallationens Krav om stort Rum opstod der nemlig agter et Deplacementsoverskud, der ikke kunde holdes i Ligevægt af noget Deplacement forude, fordi der forude kun maatte findes det højst nødvendige Rum, for at man kunde holde det samlede Deplacement saa langt nede som muligt. Ligevægten maatte derfor søges tilvejebragt ved løs Ballast.

Saa vel Anbringelsen af den store Mængde løse Ballast som selve Valget af Enkeltskrogssystemet var af stor Betydning for Baadtypen, fordi begge Dele gav en forholdsvis stor Stabilitet neddykket, hvilket man netop maatte fordrø af Baaden, for at Kastningen kunde foregaa med en for Baadens egen Sikkerhed tilstrækkelig rolig Dybdestyring. Af den løse Ballast var de 50 Tons anbragt som en Faldkøl under Baadens Agterende.

Baadens Maskineri var forholdsvis svagt. Grunden hertil var, at Maskiner paa 1000 H. K. og derover kun kunde fremstilles i Løbet af mindst 12 Maaneder. Da den tilladte Byggetid imidlertid kun var 8 Maaneder maatte man derfor tage til Takke med, hvad der forefandtes, hvilket blev Maskiner paa ca. 400 H. K. med et Omdrejningstal paa 350—400. Skruerne var uforholdsmæssig smaa, deres Slip stor og Nyttegraden derfor lille. Med een Maskine kunde kun opnaas en Fart paa ca. 7 Knob, hvad der var alt for lidt, særlig da disse Baade senere ikke blev anvendte som rene Minebaade, men ogsaa til direkte offensiv Krigsførelse, fordi Antallet af Offensivbaade var for ringe.

I Stormvejr i Nordsøen kunde Baadene næsten ingen

Fart gøre fordi Reserveopdriften var for ringe, særlig naar ikke alle Dykketankene var lænse.

Torpedoarmeringen bestod af 2 Udskydningsrør, 1 for og 1 agter, begge anbragte udenfor Trykskroget og visende i Baadens Diametralplan. Til hvert af Rørene fandtes en Reservetorpedo, der som Følge af Rørenes Anbringelse kun kunde indføres, naar Baaden var paa Overfladen.

Da de første søgaaende Mineundervandsbaade i Løbet af 1916 havde leveret Bevis for deres Værdi ved f. Eks. at udlægge Miner rundt omkring i de engelske Farvande og i Middelhavet og Ishavet, krævede Flaadeledelsen, at Typen skulde udvikles videre. Den forbedrede Type kom til at omfatte Baadene U. 117—126, der alle færdigbyggedes og afleveredes i Løbet af Foraaret og Sommeren 1918.

Ligesom ved C-II-Typen maatte Forbedringerne særlig gaa i Retning af at forøge Baadernes Offensivkraft ved at forøge deres Fart og Aktionsradius samt Sødygtighed.

For at tilfredsstille disse Fordringer maatte man gaa over til Dobbelskrogssystemet. Der vandtes dog herved ikke nogen Formindskelse af Vanskelighederne ved Vægts- og Deplacementsfordelingen, tværtimod kunde man ikke nu (af Hensyn til den størst mulige Deplacementsudnyttelse) anvende saa stor Mængde løs Ballast, og man maatte derfor for at opnaa en tilstrækkelig rolig Dybdestyring under Minernes Kastning søge at opnaa dette ved at gøre Baadens Inertimoment med Hensyn til en horizontal tværskibs Akse saa stort som muligt.

Ved Valget af Dobbelskroget opnaaede man at kunne gøre Skrogets Linier saa gunstige for Fremdrivning i Overfladen som muligt. Den samlede Virkningsgrad ved Sejlads i Overfladen blev saaledes 0,5. Af Hensyn til Fremdrivningen neddykket lod man Hovedspantet falde stærkt ind ovenover Konstruktionsvand-

linien, hvorved Baaden fik en noget fladtrykt Tenform. Denne Form viste sig at være den ældre torpedobaadsagtige Form meget overlegen under neddykket Sejlads, fordi den ved en indtrædende langskibs Hældning opstaaende lodrette Komposant af Vandmodstanden nu voksede mindre hurtigt med Hældningsvinkelen end ved den tidligere Form. Baadene lod sig derfor meget lettere holde i Dybden, og tilmed viste det sig ogsaa, at Overfladesejladsen blev roligere. Virkningsgraden for neddykket Sejlads blev dog paa Grund af forskellige Opbygninger (Kommandobro, Bølgebryder ved Kanonen o. l.) forholdsvis ringe (0,32).

Bemærkelsesværdigt ved Bygningen af Dobbelskroget var det, at Trykskroget ikke havde indvendige Spanter, men at Pladerne var anbragte paa et Spantesystem, der udgjorde Forbindelsesbygningen mellem Yder- og Inderkrog. Baadene var altsaa byggede efter det saakaldte Laurenti-System. Fordelen ved dette System er, at der pr. Vægtenhed opnaas større samlet Skrogstyrke, og at der i Baadens Indre kan opnaas en bedre Udnyttelse af Pladsen, fordi Baaden har »ren« Skibsside.

Mineinstallationen forblev nærmest uforandret, kun gjorde man Minelugen noget større, saa at man ved Ombordtagningen af Minerne kunde tage dem vandret og derved undgaa en Manipulation i Baaden. Det større Minerum medførte ogsaa, at der blev bedre Plads til Kastningsanlægget.

Baadene var armerede med 4 indenbords Stævnør til hvilke der ialt kunde medtages 24 Torpedoer. Af disse var 14 magasinerede i Baaden, og 10 kunde magasineres i trykfaste Kasser i Overbygningen. For en Baad paa ca. 1000 t. maa en Torpedobeholdning paa 24 Torpedoer siges at være meget betydelig, særlig naar Baaden samtidig kan medføre 42 Miner.

Artilleriarmeringen var oprindeligt planlagt til at bestaa af 2 Stk. 10,5 cm Kanoner, men ændredes senere



Tabel 6.

Bandtype	Skrog- type	R. O. K.	Metalecenter- højde		Areal af		
			vd- dykket (M. G.)	ned- dykket (F. G.)	Sideror (Agtterror)	Dybderor for	Dybderor ngter
		o/o	m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>
U. B.-I . . . . .	E	11,8	0,24	0,85	1,6	Hydroplan	1,8
U. B.-II . . . . .	S	10,8	0,39	0,23	3,6	2×1,5 m <sup>2</sup>	2×1,5
U. B.-III . . . . .	D	26,2	0,55	0,18	2×2,15	2×2,0 —	2×1,7
U. C.-I . . . . .	E	9,0	0,25	0,85	1,75	2×1,0 —	1×2,0
U. C.-II . . . . .	D	18,2	0,455	0,182	2×2,15	2×1,75 —	2×1,6
U. C.-III . . . . .	D	16,3	0,529	0,134	2×2,15	2×1,75 —	2×1,6
U. 71—80 . . . . .	S	10,2	0,374	0,344	5,1	2×3,15 —	2×2,7
U. 117—126 . . . . .	D	30	0,440	0,193	8,0	2×3,0 —	2×3,5

E: Enkeltskrogbaad, D: Dobbelskrogbaad, S: Sidetankbaad.

til 15 cm, fordi de fleste Handelsskibe var armerede med 10 eller 12 cm Kanoner.

Baadenes Stabilitet neddykket var meget ringe, hvorfor man for at forøge den noget anbragte tomme Beholdere (Opdriftsbeholdere) i Overbygningen. I disse Baade var der saaledes anbragt 4 Beholdere forude og 2 midtskibs med en samlet Opdrift paa ca. 15 t.

De tyske Undervandsbaades Udvikling under Krigen giver et tydeligt Billede af Forholdet mellem Enkelt- og Dobbelskrogssystemet. Særlig gælder dette for Udviklingen af B-Klassen.

Undersøger man Forholdene ved de to Systemer nærmere, ser man, at Grundlaget for begge Systemer er, at Trykskroget saa vidt muligt skal have cirkulært Tværsnit, fordi denne Form for et givet Vandtryk kræver den mindste Skrogvægt. Det næste Skridt er derefter Valget mellem at anbringe Dykketankene indeni eller

udenfor Trykskroget. Den første Maade giver Enkeltkrogssystemet den anden Dobbeltkrogssystemet.

Man ser da straks, at der ved Enkeltkrogssystemet kun vil kunne anvendes en Del af det indre Rum til Tanke, og at Kravet om stor Sødygtighed (stor Opdrift, stort Tankindhold) vil være i Strid med alle de øvrige Krav om Plads for Maskiner og Besætning. Som Regel vil derfor Enkeltkrogssystemet medføre, at Baadens Reserveopdrift er minimal. Som Minimumsgrænse regnes almindeligvis med en R. O. K. paa ca. 10 %.

En anden Følge af Tankens Anbringelse indenbords er at Skrogvægten stiger lidt pr. Deplacementsenhed, fordi man nødvendigvis maa kræve at ethvert Rum eller lignende indeni Trykskroget, der kan komme i Forbindelse med Søen, maa kunne modstaa det samme Tryk som Trykskroget. Man maa selvfølgelig ogsaa gøre Tankenes Inderside trykfaste, hvad der betyder Vægtforøgelse.

Ved Bygningen af Trykskroget opstaar der Vanskelighed, idet man for at kunne give Skroget gode Linier er henvist til at anvende dobbeltkrummede Plader, hvad der er særlig vanskeligt at fremstille ved de tykke Plader som er nødvendige i Trykskroget. Til Gengæld er som Følge af Tankens Anbringelse indenbords Betjeningsinstallationen noget simplere end i Dobbeltkrogbaade.

Betragter man Baadens Sødygtighedsegenskaber (Reserveopdrift, Stabilitet), ser man at Stabiliteten og særlig den tværskibs i uddykket Tilstand vil være ret ringe, fordi Vandliniearealet er smalt og dets Inertimoment følgende ringe. En Forøgelse af Stabiliteten ved Forøgelse af Vandliniearealet kan ikke fremskaffes ved en Ændring af Baadens Form fordi Trykskrogets cirkulære Tværnit er givet. Forøgelse af Arealet er derfor kun mulig ved en Forøgelse af Baadens R. O. K., hvilket af Hensyn til Beboelighed m. m. nærmest var umuligt. Man maa derfor regne med at Baadene altid har en meget ringe Overfladestabilitet, særlig gælder dette for Uddykningsøje-

blikket. Til Gengæld er Stabilitetens Udstrækning som Følge af Vægtstabiliteten meget stor ( $180^\circ$ ), hvorfor man kan regne med at Baadene ikke kan kæntre.

I neddykket Tilstand er Forholdene derimod ret gunstige for Opnaaelsen af ret stor Stabilitet. I denne Tilstand er Baadens Stabilitet bestemt ved Afstanden mellem Baadens Opdriftscentrum og Tyngdepunkt. Tænker man sig nu, at Baadens Opdriftscentrum er fastliggende (nærlig i Baadens Centerlinie), vil Stabilitetens Størrelse altsaa være afhængig af, hvorlangt man kan bringe Baadens Tyngdepunkt ned under Opdriftscentret. Følgelig maa Maskiner, Akkumulatorbatteri, m. m. anbringes saa langt nede i Baaden som muligt, og alle Topvægte maa undgaas. Ad denne Vej kan man imidlertid kun naa til en vis Grænse, fordi Pladshensyn og f. Eks. Umuligheden af at formindske Maskinernes Højde o. l. gør sig gældende. For yderligere at forøge Stabiliteten maa der derfor anbringes endnu flere lavtliggende Vægte. I første Række maa man derfor anbringe Dykketankene saa lavt at Fyldningen af disse medfører en Flytning nedefter af Tyngdepunktet. En anden Udvej er at anbringe løs Ballast f. Eks. Jærn eller Bly i Baadens Bund mellem Spanterne, hvor Pladsen ellers ikke kan udnyttes. Anvendelsen af løs Ballast medfører imidlertid at en tilsvarende Vægt tages fra Opdriften altsaa fra Dykketankenes Indhold, hvad der betyder formindsket Deplacementsudnyttelse og R. O. K. og følgelig ogsaa formindsket Sedygtighed. Anvendelsen af løs Ballast maa derfor søges indskrænket til det mindst mulige, men at undgaa det helt vil i Praksis vise sig at være nærmest umuligt.

Ved disse dybtliggende Tanke opnaas, at den virksomme Trykhøjde under Tankenes Fyldning bliver stor, hvorfor Baadene vil være i Stand til at dykke forholdsvis hurtigt.

For at afhjælpe Enkeltkrogbaadenes ringe Over-

fladestabilitet opstod en Mellemtpe mellem Enkelt- og Dobbeltkrogbaade, nemlig Baade med Sidetanke. Anbringelsen af Sidetanke medførte den ønskede Forøgelse af Vandliniearealet og dermed af den tværskibs Stabilitet. Selve Sidetankene kunde man enten anvende som Brændolietanke eller som Dykketanke, eller dele dem i begge Slags. Ved den første Anvendelse vil Baadens Tyngdepunkt under Sejlads i Overfladen være flyttet noget op efter, hvad der vil betyde formindsket Vægtstabilitet og derfor delvis modvirke den indvundne Forøgelse af Formstabiliteten. Under neddykket Sejlads vil Tankene ikke i særlig Grad bevirke nogen Forflytning af Tyngdepunktet i Forhold til Enkeltkrogbaaden, fordi Forflytningen som Følge af Vægten af Tankpladerne delvis opvejes af at Brændoliens Vægtfylde er mindre end Vandets. Ved at anvende Tankene som Brændolietanke opnaas, at de indvendige dybtliggende Tanke kan anvendes som Dykketanke hvad der er heldigt for en god Hurtigdykningstid. Det er derimod ikke helt heldigt af Hensyn til mulige Lækager fra Dybdebomber o. l. at have disse Tanke udvendig.

Anvendes Tankene derimod som Dykketanke og de indvendige Tanke som Brændolietanke, vil Fyldningstiden og følgelig ogsaa Hurtigdykningstiden som Følge af Tankenes høje Beliggenhed være ret stor. I konstruktiv Henseende maa Tankene nu være saa stærke at de kan taale det samme Differentstryk som gælder for Dobbeltkrogbaadene. Ved Tankens Anvendelse som Brændolietanke behøver man ikke kræve nogen Trykfasthed, men kun at Tankpladerne er saa tykke, at der kan opnaaes tilstrækkelig Tæthed mod Olielækager. Under Hensyn til Virkningen fra Dybdebomber, maa man derfor muligt ved Tankenes Anvendelse som Brændolietanke anvende tykkere Plader, fordi en Lækage paa en Olietank spiller betydelig større Rolle end paa en Dykketank. I alt Fald kommer Konstruktionen af Tankenes Tilslutning til

Trykskroget til at spille en betydelig Rolle, hvad den ikke i særlig Grad gør, naar Tankene anvendes som Dykketanke.

I konstruktiv Henseende maa Sidetankbaade siges at slutte sig nærmest til Dobbeltkrogbaaden; men Anbringelsen af Sidetankene medfører ikke nogen Forbedring af Trykskrogets uheldige Linier for Fremdrivning i Overfladen saaledes som Dobbeltkroget gør det, og ligeledes undgaas heller ikke den ret vanskelige Konstruktion af Trykskroget (de dobbeltkrummede Plader). Til Gengæld har Sidetankbaade nærmest Enkeltkrogbaadenes gode Undervandsegenskaber. Hurtigdykningstiden er dog ikke saa lille som ved Enkeltkrogbaadene, særlig hvis Sidetankene anvendes som Dykketanke.

Betragter man Dobbeltkrogssystemet ser man, at Baadens R. O. K. nærmest er ubegrændset, fordi Tankene ikke er indskrænkede af det indre Rumfang. Opdriftens Størrelse maa i saa Tilfælde bestemmes af Kravet om passende Sødygtighed (R. O. K. almindeligvis 20—30 %), Aktionsradius, samt endelig af Hensynet til, at Baaden faar en Form, der giver baade en god Overflade- som Undervandssejlads.

I konstruktiv Henseende opnaas nu, at man kan give Trykskrogets Plader enkeltkrummede Former (Cylindre og Kegler) og kun behøver at anvende dobbeltkrummede Plader ved det tyndere Yderskrog. Ved Anvendelsen af det tyndere Yderskrog formindskes Baadens egen Sikkerhed, idet man nu ikke som ved Enkeltkrogbaade med helt trykfaste Tanke baade kan lænse Tankene med Pumpe og ogsaa blæse dem læns med Trykluft, men kun kan gøre det første delvis (altsaa kun til Trykket mellem Yderskrog og Tank er lig det tilladelige Differentstryk). Lænsning ved Udblæsning kan derimod altid anvendes, fordi Trykket da kommer til at gaa paa Trykskroget, men Baadene bliver herved meget afhængige af Luftbeholdningen.

Ved Anbringelse af Yderskroget opnaas foruden de gode Liner for Overfladefremdrivning ogsaa at Vandliniearealet bliver stort og følgelig den tværskibs Stabilitet stor. Til Gengæld vil Stabiliteten neddykket nu kun være afhængig af i hvor høj Grad man kan flytte Tyngdepunktet ned ved at anbringe Maskiner og Batteri m. m. saa lavt i Baadene som muligt. Anbringelsen af Yderskroget vil tilmed søge at flytte Tyngdepunktet noget opefter. Stabiliteten neddykket vil derfor være ret ringe. En Forøgelse af den neddykkede Stabilitet blev i de tyske Baade frembragt ved at lade Trykskrogets Overkant være vandret, hvorved Opdriftscentret hævedes noget, samt ved Anbringelse af Opdriftsbeholdere (U. 117—126) eller Træværk i Overbygningen (U. 141). I enkelte Baade U. 160—164 gjordes den øverste Del af en af de midtskibs Tanke trykfast og afspærredes fra selve Tanken, hvorved der dannedes en Art Opdriftsbeholder (i dette Tilfælde paa ca. 20 t.), hvorved den neddykkede Meta-centerhøjde nærlig fordobledes.

## BILAG II.

### *Oversigt over samtlige tyske Undervandsbaade.*

Rubrik I. angiver det Antal Baade, man kommer til ved at tage det højeste Nr., der er givet færdigbyggede eller paabegyndte Baade indenfor vedkommende Klasse.

	U.-Baade	U. B.-Baade	U. C.-Baade
I. Antal Baade ialt.....	168	155	114
II. hvoraf aldrig bygget.....	5	0	0
III. — ikke fuldført.....	18	12	0
IV. — sprængt i Tyskland..	6	4	10
V. — internet.....	2	2	4
VI. — sprængt af egen Besætning.....	5	5	5
VII. — sænket under Krigen	61	66	53
VIII. — afleveret til de Allierede	71	64	42
IX. — solgt til Østrig.....	0	2	0

- Rubrik II. er Baadene: U. 42, 137, 138, 158, 159.
- Rubrik III. er Baadene: U. 127 til 135, 142 til 150, 165. U. B. 134, 135, 137 til 141, 146, 147, 162 til 164.
- Rubrik IV. er Baadene: U. 1, 2, 4, 17, 115, 116. — U. B. 2, 5, 9, 11. — U. C. 80 til 89.
- Rubrik V. er Baadene: U. 35, 39. — U. B. 6, 23. — U. C. 8, 48, 56, 74.
- Rubrik VI. er Baadene: U. 20, 47, 65, 72, 73. — U. B. 10, 40, 48, 59, 129. — U. C. 4, 25, 34, 53, 54.
- Rubrik VII. er Baadene: U. 5, 6, 7, 8, 10—15, 18, 23, 26—29, 31, 32, 34, 36, 37, 40, 41, 44, 45, 48, 51, 56, 58, 59, 61, 64, 66, 68, 69, 74—78, 81, 83—85, 87—89, 92, 93, 95, 99, 102—104, 106, 109, 110, 154, 156. — U. B. 1, 3, 4, 7, 12, 13, 15—20, 22, 26, 27, 29—33, 35—39, 41, 44—46, 52—58, 61, 63, 65, 66, 68—72, 74—75, 78, 81—83, 85, 90, 100, 104, 107—110, 113, 115, 116, 119—123, 124, 127. — U. C. 1—3, 5—7, 9—16, 18, 19, 21, 24, 26, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 41—44, 46, 47, 49—51, 55, 57, 61—66, 68—72, 75, 77—79.
- Rubrik VIII. er Baadene: U. 3, 9, 16, 19, 21, 22, 24, 25, 30, 33, 38, 43, 46, 52—55, 57, 60, 62, 63, 67, 70, 71, 79, 80, 82, 86, 90, 91, 94, 96—98, 100, 101, 105, 107, 108, 111—114, 117—126, 135, 136, 139—141, 151, 153, 155, 157, 160—164, 166, 167, U. A. — U. B. 8, 14, 21, 24, 25, 28, 34, 42, 49—51, 60, 62, 64, 67, 73, 76, 77, 79, 80, 84, 86—89, 91—102, 105, 106, 111, 112, 114, 117, 118, 120—122, 125, 126, 128, 130—133, 136, 142—145, 148—150, 154, 155. — U. C. 17, 20, 22, 23, 27, 28, 31, 37, 40, 45, 52, 58—60, 67, 73, 76, 90—114.
- Rubrik IX. er Baadene: U. B. 43 og 47.

(Fortsættes.)

## Udviklingen af Skibsturbinen.

Af Ingeniør R. Jul. Gjetting.

Siden det i 1885 lykkedes Sir Charles Parsons at fremstille den første brugbare Damp turbine, en Aksial-turbine, som kunde udvikle 6 HK og ganske naturligt benyttedes til at drive en Dynamo, er Udviklingen af Turbinen sket med rivende Hastighed, saa at man for Tiden er naaet til at overføre 36,000 HK paa en enkelt Skrueaksel.

Forinden jeg gaar over til nærmere at beskrive de forskellige til Skibsbrug anvendte Turbinetyper, vil det sikkert være paa sin Plads, først at give en kort Oversigt over Udviklingen af Turbinen i dennes Hjemland — England — hvor den første Anvendelse af Turbinen til Fremdrivning af Skibe har fundet Sted, saavel til direkte Drift af Drivskruen, som til den nu almindeligst anvendte indirekte Drift, nemlig ved mellem Turbineakslen og Skrueakslen at indskyde et Sæt Tandhjul: »Gearede Turbiner«.

I 1897 fastsloges Turbinens Succes til Fremdrivning af Skibe ved det nu historiske Skib »Turbinia«, et torpedo-baadslignende Skib, hvor Skruerne dreves direkte fra Turbinernes Aksler.

Da Parsons i 1890 havde mistet sine Patentrettigheder til Aksialturbinen, kastede han sig over Konstruktionen af Radialturbinen, og i 1894 paabegyndtes Prøverne med en saadan Turbine paa en enkelt Aksel i »Turbinia«. Da man ikke havde Kendskab til hurtiggaaende Skruer, prøvedes ikke mindre end 7 forskellige Skruekonstruktioner. Det bedste Resultat opnaaedes ved at have 3 Skruer efter hinanden paa samme Aksel, og der opnaaedes en Fart af 19,75 Knob ved 1780 Omdr. pr. Minut.



Da man ved et særligt Dynamometer havde konstateret, at Turbinens effektive Hestekraft var 960 EHK ved ca. 2400 O/M., og man fra tidligere afholdte Modelforsøg temmelig nøje kendte den til 19,75 Knob svarende Hestekraft, var man ikke tilfreds med dette Resultat, der skyldtes en daarlig Nyttevirkning af Drivskrueerne.

Man bestemte sig da til at erstatte den enkelte Aksel med 3 Aksler drevet af 3 Turbiner, der arbejdede i Serie, d. v. s. Dampen udrettede først Arbejde i en HT Turbine om S. B., derefter i en MT Turbine om B. B. og endelig i en midtskibs LT Turbine, fra hvilken Dampen strømmede ud i Kondensatoren. Paa Midterakslen var desuden anbragt en særskilt Bakturbine.

Da Parsons i Mellemtiden aller havde erhvervet sig Retten til Aksialturbinen, som var mere økonomisk end Radialturbinen, anvendtes førstnævnte Type.

Efter mange Forsøg med forskellige Propellere opnaaedes en Fart af over 32 Knob. Hestekraften ansloges til ca. 2000 og Skrueerne løb ca. 2000 O/M.

Een af de største Vanskeligheder for Turbinefremdrivningen laa i Propellerne.

Som nu almindelig kendt maa en Turbine for Maksimums Nyttevirkning løbe med et højt Omdrejningstal, medens det for Maksimums Nyttevirkning af Propelleren er nødvendigt, at denne roterer med et lavt Omdrejningstal.

Det gjaldt derfor om at finde et passende Kompromis for at opnaa saa høj samlet Nyttevirkning som muligt.

At finde et passende lavere Omdrejningstal end det, der anvendtes ved Landturbiner, og at hæve Omdrejningstallet for Drivskruen ved passende Modifikationer af den hidtil anvendte Form var et Problem, som kun var løst nogenlunde tilfredsstillende efter mange Forsøg

og Ændringer, saavel ved Turbinerne som ved Drivskruerne i »Turbinia«, som ovenfor nævnt.

Da Parsons allerede den Gang havde Øje for Fordeleene ved at indskyde et Reduktionsgear imellem Turbineakslen og Skrueakslen, fik han i 1897 bygget en mindre Baad efter dette Princip.

Da man imidlertid paa dette Tidspunkt kun havde ringe Erfaring med Hensyn til Fremstillingen af Tandhjul med nøjagtigt skaarne Tænder, var Parsons, — der kendte sine Landsmænds Konservatisme og forstod, at han maatte regne med, at baade Marineteknikere og Redere vilde sé med Modvilje og Tvivl paa den fuldstændige Revolution paa Skibsfremdrivningens Omraade, som Turbinen betød — fornuftig nok til at opgive Reduktionsgearet indtil videre, og paa Grundlag af de Erfaringer, der var indhøstet med »Turbinia«, at udvikle dette Princip for Turbinefremdrivning som vel egnet for Skibe med stor Fart.

For det engelske Admiralitet byggedes Jagerne »Viper« og »Cobra«, som fik to Sæt Turbiner virkende paa 4 Skrueaksler, hvert Sæt bestaaende af en HT Turbine paa Bordeakslen og en LT Turbine paa Midterakslen.

Med disse Baade opnaaedes paa Prøverne hidtil ukendte Farter paa næsten 37 Knob.

Ulykkeligvis gik begge Baadene tabt, »Cobra« i en Storm i Nordsøen; »Viper« løb paa en klippefuld Ø i Kanalen d. 3. August 1901.

Dette var et stort Tab, idet en Del af Parsons Stab af Teknikere samt en Del af Admiralitetets Stab ved »Cobra«s Forlis mistede Livet.

Da det havde vist sig ved disse Baade, at Økonomien ved høje Hastigheder var ligesaa god ved Turbiner som ved Stempelmaskiner, men at Nyttevirkningen faldt ved lavere Hastigheder, blev der i den næste Jager »Velo« indbygget 2 Stk. 150 HK Tregangsmaskiner, som

kunde tilkobles Midterakslerne for Fremdrivning ved de af Krigsskibe meget benyttede lavere Krydshastigheder.

Dette var den første Anvendelse af et kombineret Anlæg bestaaende af Stempelmaskiner og Turbiner, som senere blev anvendt en Del til langsomtgaende Skibe.

I den næste Jager »Eden«, som løb af Stablen i 1903, og som var af omtrent samme Størrelse som »Vellox«, var Stempelmaskinerne erstattet af smaa Turbiner: »Krydsturbinerne«.

I »Eden« anvendtes Tre-Akselordning med HT Hovedturbinen paa Midterakslen og en LT Turbine paa hver af Bordeakslerne, paa hvilke yderligere var anbragt »Krydsturbiner«, en HT om B. B. og en LT om S. B.

Ved Krydshastigheder passerede Dampen først de to Krydsturbiner og derefter successive HT og LT Hovedturbinerne for Farter op til 14 Knob.

For Farter mellem 14 og 19 Knob udskødes HT Krydsturbinen, og Damp tilførtes direkte LT Krydsturbinen, medens begge Krydsturbinerne udskødes ved Farter over 19 Knob.

Efter at Krydseren »Amethyst« var udstyret med Turbiner, medens tre Søsterskibe udstyredes med Stempelmaskiner, var Turbinens Overlegenhed ved store Kraftudviklinger med Hensyn til Økonomi fastslaaet, og det engelske Admiralitet bestemte sig derfor til at anvende Turbiner i den under Bygning værende »Dreadnought«, hvortil Kølen lagdes i 1905.

Af Hensyn til den vandtætte Inddeling deltes Maskinrummet ved et Diametralskod i to Rum, og der anvendtes to symmetrisk anbragte Turbineanlæg paa 4 Aksler, nemlig: paa Bordeakslerne en HT Frem — og en HT Bakturbine og paa Midterakslerne en Krydsturbine samt en LT Frem- og Bakturbine.

Hermed havde Admiralitetet antaget Turbiner til Fremdrivning af alle fremtidige Nybygninger.

Da der ikke i England den Gang fandtes nogen Re-

der, der var dristig nok til at vove Forsøget med Handels-skibe, paatog »the Parsons Marine Steam Turbine Company» i Forbindelse med Captain John Williamson og Messrs Denny Brothers sig det finansielle Ansvar for Bygningen af Clyde-Damperen »King Edward«, hvor Treakselordningen anvendtes med en HT Turbine paa Midterakslen og LT samt Bakturbiner paa Bordeakslerne.

Der byggedes yderligere et lignende Skib »Queen Alexandra«.

Da disse Skibe havde mindre Kulforbrug og større Fart, end de i Kystfarten paa Clyden benyttede Hjuldampere, byggedes for »The South-Eastern Railway Company» den første Kanal-Turbinedamper »The Queen«.

Der var stadig eksperimenteret med Drivskruerne, hvoraf der i »King Edward» anvendtes en Skrue paa Midterakslen og to Skruer paa hver af Bordeakslerne. Disse erstattedes med Enkeltskrue, som gav bedre Resultat, og fremtidig anvendtes udelukkende Enkeltskrue.

Bygningen af Turbinedampere tog nu rask Fart med Installation af stadig større og større Anlæg, af hvilke de i Cunard Liniens Oceanflyvere »Lusitania« og »Mauretania« fortjener at nævnes.

Der anvendtes Fireakselordning med HT Turbiner paa Bordeakslerne og LT samt Bakturbiner paa Midterakslerne.

Disse Kæmpedampere vakte uhyre Opsigt. Turbinerne udviklede 65,000 HK, som gav de 37,000 Tons store Skibe en Fart af 25 Knob.

Da Turbinen er i Stand til bedre at udnytte en vidt dreven Ekspansion end Stempelmaskinen, var den første Anvendelse af Turbinen til Fremdrivning af Skibe med Farter paa 18 Knob og derunder et kombineret System, hvor en LT Turbine udnyttede Spildedampen fra Stempelmaskiner. Der opnaedes herved en Kulbesparelse paa ca. 12 % i Sammenligning med lignende Skibe med Firegangsmaskiner.

Foruden Parsons Turbinen var ogsaa fremkommet andre Turbinetyper, som f. Eks. Laval's, paa hvilken der udtoges Patent allerede 1889.

Raleau-Turbinen fremkom 1894.

Curtis-Turbinen i 1895.

I Betragtning af, at Laval med Held anvendte et »Gear« mellem Turbinen og Generatoren i sine Turbo-Dynamoer, der for Tiden bygges paa op til 5 à 600 EHK, bestemte Parsons sig til at prøve dette Eksperiment i en Lastdamper.

I 1909 købtes derfor en gammel Lastdamper »Ves-pasian«. Denne blev efter meget indgaaende Forsøg med de i Skibet værende Tregangsmaskiner forsynet med »Gearede Turbiner«.

Kun selve Fremdrivningsmaskineriet blev erstattet, medens de i Skibet værende Kedler, Aksler, Drivskrue etc. bibeholdtes.

Der var to Turbiner, en HT om S. B. og en LT om B. B. Paa Agterenden af hver Turbineaksel var anbragt et Drev (lille Tandhjul).

Begge Drevene var i Indgreb med et paa Skrue-akslen anbragt stort Tandhjul.

I LT Turbinen var Bakturbinen anbragt. Udvekslingsforholdet var 19,9 til 1.

Ved Prøverne, der afholdtes paa Tyne i April 1910, opnaedes en Kulbesparelse paa ca. 15 % og »Gearet« havde en Virkningsgrad af 98,5 %.

Som foran nævnt havde Parsons allerede i 1897 ladet bygge en mindre Baad, 22 feet lang. Der anvendtes i denne kun en Turbine (med indbygget Bakturbine), medens der var to Skrue, paa hvis Aksler var anbragt Tandhjul, som begge var i Indgreb med det paa Turbin-akslen anbragte Drev.

Tandhjulene var udført med skraa Tænder, »Enkelt-Skruehjul«. Sidetrykket fra Tænderne optoges af Tryklejer.

I »Vespasian« anvendtes derimod »Dobbelt-Skrue-

hjul, d. v. s. at der paa hver Aksel anbringes to Hjul ved Siden af hinanden med modsat rettede skraa Tænder, hvorved opnaas, at de to Hjuls Sidetryk modvirker hinanden, saa at der ikke opstaar noget resulterende Sidetryk paa langs ad Akslen.

Tænderne paa de i »Vespasian« anvendte Skruehjul dannede en Vinkel med Aksen paa  $20^{\circ}$ .

Efter at »Vespasian« havde løbet i 4 Aar mellem Tyne og Rotterdam, var Skroget udslidt; men da Turbiner og Gear ikke viste noget Tegn paa Slid, blev Maskineriet udtaget og installeret i en ny Damper »Lord Byron«.

»Vespasian«s Succes vakte stor Opsigt i Ingeniør- og Rederkredse, og der blev bygget flere Kanaldampere med »gearede« Turbiner, og som opnaaede en Fart af ca. 25 Knob.

Udviklingen fulgte nu Slag i Slag med Anbringelsen af »gearede« Turbiner i langsomtgaende Skibe.

Det skal anføres, at det amerikanske Westinghouse Co. omtrent samtidig fremstillede et Sæt »gearede« Turbiner paa 6000 HK, dog ikke til Skibsbrug.

Endvidere skal bemærkes, at man ogsaa tidligere ved Stempelmaskiner havde anvendt Tandhjulsudveksling, men i modsat Retning, nemlig til at give Drivskruen et højere Omdrejningstal end den oprindeligt meget langsomtgaende Stempelmaskine.

Den danske Marines Opmaalingssskibe, som byggedes i 1862, havde en langsomtgaende Højtryksmaskine, der ved Tandhjulsudveksling bevægede Skruen med det dobbelte af Maskinens Omdrejningstal.

Tandhjulene gjorde megen Støj, og HT Maskinen erstattedes i 1885 af en direkte til Skrueakslen koblet H og LT Mellemkammermaskine.

Anvendelsen af »gearede« Turbiner indskrænkedes dog ikke til langsomtgaende Skibe, men i 1910 instal-

leredes »gearede» Turbiner i de engelske Jagere »Badger» og »Beaver».

I 1912 antog Admiralitetet »gearede» Turbiner til de to Jagere »Leonidas» og »Lucifer», der havde 22,500 HK paa to Aksler.

For Maskinarrangement se Fig. 32.

Ved disse Jagere var der, sammenlignet med Jagere med direkte drevne Skruer, en Forøgelse af Nyttevirkningen af Skrueerne paa 12 0/0, en Formindskelse af Dampforbruget paa 10 0/0 ved Fuld Kraft, samt af omtrent 30 0/0 ved  $\frac{1}{10}$  Fuld Kraft, og desuden en mindre Vægtbesparelse.

Under Krigen antog Admiralitetet »gearede» Turbiner for lette Krydsere, Panserskibe og Panserkrydsere.

De forskellige Maskinarrangementer samt Maskinstørrelser fremgaar af Fig. 27—32.

Fig. 27 viser Maskineriet i Slagkrydseren »Hood», som har ialt 144,000 HK fordelt paa 4 Aksler.

Til hver Skrueaksel er »gearet» en særskilt HT- og en særskilt LT-Turbine. I hver LT-Turbine er en Bakturbine. Til Bordeakslerne findes desuden en særskilt Krydsturbine paa samme Aksel som HT-Turbinen.

Turbinerne er anbragt i tre af hinanden uafhængige vandtætte Rum.

O/M. af Skrueakslerne er 210. Fart 32 Knob. Displacement ca. 42,000 Tons.

Da saa godt som alle Turbinefabrikanterne under Krigen var optaget af at bygge for det engelske Admiralitet, stod Udviklingen næsten stille i Handelsmarinen.

De engelske Standard-Skibe blev af denne Grund saa godt som alle udstyret med Stempelmaskiner.

---

Efter i store Træk at have givet en Oversigt over hvorledes Udviklingen er foregaaet i England, mener jeg, at en nærmere Beskrivelse af de nutildags anvendte Prin-

ciper saavel for Turbinen som for »Gearet« vil være paa sin Plads.

I en Stempelmaskine omsættes Dampens Trykenergi til mekanisk Arbejde, ved at Dampen udøver Tryk paa det i Cylindren arbejdende Stempel.

I en Damp turbine omsættes Dampens Trykenergi først ved Ekspansion gennem Tude eller Ledeskovle til Bevægelsesenergi, som derefter omsættes til mekanisk Arbejde i Turbinens bevægelige Del »Løberen«, der i sin simpleste Form bestaar af et Hjul med krumme Skovle paa Omkredsen — Fig. 1 a.

Efter at Dampen ved Ekspansionen i Ledetuden har opnaaet en stor Hastighed, strømmer den imod de krumme Skovle, imellem hvilke den ombøjes.

Herved sættes Hjulet i Rotation.

Som oftest er anbragt flere Skovlhjul efter hverandre, hvorved Dampens Ekspansion fordeles paa flere Trin.

Afhængigt af om Dampens Trykfald (Ekspansion) foregaar

- 1) helt i faststaaende Tude eller
- 2) helt i to paa den bevægelige Løber anbragte Tude eller
- 3) saavel i faste som i bevægelige Tude eller Skovle

skelnes imellem 3 Hovedtyper, hvoraf dog den under Punkt 2 nævnte ikke benyttes mere, nemlig:

- 1) Aktionsturbinerne.
- 2) Den »rene« Reaktionsturbine.
- 3) Den »saakaldte« Reaktionsturbine.

1) I Aktionsturbinerne ekspanderer Dampen kun i de stillestaaende Tude eller Ledeskovle, hvorved Hastigheden stiger fra 0 til en til Trykfaldet svarende stor Hastighed, med hvilken den strømmer imod de paa Løbehjulet anbragte Skovle, hvorimod der imellem disse (Løbeskovlene) hersker konstant Damptryk, medens Dam-



pens Hastighed her, efterhaanden som Dampen skrider frem mellem Skovlene, aftager til Sluthastigheden, hvormed den forlader Turbinen. Denne bør omtrent være lig 0, for at Dampen kan have afgivet al sin Bevægelsesenergi. — Se Fig. 1 b der viser de i Turbinen herskende Tryk og Damphastigheder.

Trykkurven er kraftigt optrukket, Hastighedskurven svagt.

Der er her talt om Dampens absolute Hastighed (d. v. s. Hastigheden i Forhold til de stillestaaende Dele).

Hastigheden i Forhold til de roterende Skovle (Den relative Hastighed) holdes omtrent konstant, idet Gennemstrømningsarealet imellem Løbeskovlene er konstant i det samme Løbehjul.

2) I den »rene« Reaktionsturbin foregaar Dampens Ekspansion kun i to paa Løberen anbragte Tude.

Disse er anbragt diametralt modsat hinanden, se Fig. 2 — 1 og 2. Løberen bestaar af en hul Arm 3 anbragt paa en hul Aksel, gennem hvilken Dampen tilledes. Under Ekspansionen i Tudene stiger Dampens Hastighed fra 0 til en til Trykfaldet svarende Hastighed, hvormed Dampen forlader Turbinen.

Det ved Dampens Udstrømning paa Tudene frembragte Reaktionstryk sætter Armen og Akslen i Rotation.

Fig. 2 viser de i Tuden 1 herskende Tryk og absolute Damphastigheder.

Da Dampen ved sin Indtræden i Tuden ikke har nogen Hastighed i Forhold til denne i Bevægelsens Retning, er dens absolute Hastighed den samme som Tuden, men modsatrettet den Hastighed den bibringes ved Ekspansionen i Tuden.

Hastighedskurven begynder derfor med en negativ Hastighed lig Tudens (Punkt »a« Fig. 2).

Punkt »b« angiver Dampens absolute Sluthastighed, medens den lodrette Afstand fra »a« til »b« angiver den i Tuden opnaaede Hastighed.

For at Dampen skal have afgivet al sin Bevægelsesenergi maa den absolute Sluthastighed være 0.

Dette vilde kræve svimlende Hastigheder, nemlig ca. 60,000 O/M. med en Løber, hvor Afstanden mellem Tude-ene er 0,3 Meter, naar Damphastigheden gøres 1000 m/s.

I Praksis anvendes denne Turbine derfor ikke mere.

Laval har tidligere anvendt smaa Maskiner af denne Type til sine Centrifuger.

3) Den saakaldte Reaktions turbine er en Kombination af de under 1 og 2 nævnte Turbinetyper, idet Dampen ekspanderer baade i Lede- og Løbeskovelene.

Ledeskovelene er monteret som Kranse indeni et faststaaende Hus, medens Løbeskovelene er monteret som Kranse udenpaa en Tromle (Løberen) paa en saadan Maade, at Dampen under Passagen gennem Mellemrummet mellem Huset og Tromlen skiftevis strømmer imellem Lede- og Løbeskovelene — Se Fig. 6 (Parsons Turbine).

Figuren viser tillige Tryk- og Hastighedskurven for denne Turbinetype.

Dampens Virkning er en Aktionsvirkning, idet den med stor Hastighed strømmer fra Ledeskovelene imod Løbeskovelene og en Reaktionsvirkning under dens Ekspansion i og Udstrømning fra Løbeskovelene.

Som det vil ses af Trykkurven, falder Trykket jævnt under Dampens Passage gennem Turbinen, da Dampen ekspanderer saavel i Lede- som i Løbeskovelene, medens Trykfaldet foregaar trinvis i Aktionsturbinerne (se f. Eks. Fig. 4).

Ved Ekspansionen i Ledeskovelene tiltager den absolute Hastighed, medens den aftager under Kraftoverføringen til Løbeskovelene; dette gentager sig for hvert Sæt Skovlkranse, hvorfor Hastighedskurven bliver savtakket som vist paa Fig. 6, hvor hver Opstreg repræsenterer en Ledeskovlkrans, medens Nedstregene repræsenterer Løbeskovlkranse.

Paa Grund af Reaktionsprincippet maa Trykfaldet i denne Turbine ske i mange Trin, da der maa anvendes Skovlhastigheder, der ligger op imod Dampens Hastighed, medens Aktionsturbinerne kan udnytte den halve Skovlhastighed.

1) Af de mest benyttede Aktionsturbiner skal her nævnes:

Laval-, Curtis-, Rateau- og Zøly-Turbinerne.

a) Svenskeren de Lavals originale Turbine har kun et Løbehjul, Fig. 1a, der paavirkes af Dampen fra een eller flere Tude, i hvilke Dampen ekspanderes fra Kodeltrykket helt ned til Kondensatortrykket.

For helt at udnytte den derved opstaaede store Damphastighed bliver Omdrejningstallet meget stort — op til 30,000 O/M ved smaa og ca. 10,000 O/M ved større Turbiner.

For at faa et rimeligt Omdrejningstal for den Maskine, der skal aflage Kraften, f. Eks. Dynamo, indskydes et »Gear«, d. v. s. at der paa Turbineakslen anbringes et Drev (lille Tandhjul) og paa Dynamoakslen et stort Tandhjul (med 10 Gange saa mange Tænder), saa at Dynamoen kun gør  $\frac{1}{10}$  af Turbinens Omdrejninger.

Det først af Laval benyttede »Gear« har dannet Forbillede for de »Gear«, der anvendes ved saakaldte »gearede« Skibsturbiner, idet der i Almindelighed ved denne Betegnelse forstaas »Tandhjulsgeare«, medens andre Typer af »Gear« ogsaa anvendes, hvorom senere.

Fig. 1b viser skematisk denne Type samt de i Turbinen herskende Tryk og absolute Damphastigheder; Trykkurven er kraftigt optrukket Hastighedskurven svagt, a er den faststaaende Dampstud, b den bevægelige Løbeskovlkrans.

b) Amerikaneren Curtis-Turbine er ligeledes en Aktionsturbin. Den adskiller sig fra Lavals ved at have flere Løbeskovlkranse paa samme Løbehjul.

Ligesom i Laval-Turbinen ekspanderer Dampen i Tude helt ned til Kondensatortrykket, saa at der i alle de paa samme Hjul befæstede Skovlkranse hersker samme Tryk.

Dampen forlader her 1ste Løbeskovlkrans med betydelig Hastighed, dens Strømretning ombøjes mellem faststaaende Ledeskovle, hvorpaa Hastigheden udnyttes videre i næste Løbeskovlkrans o. s. v.

Denne Turbine siges derfor at have eet Tryktrin med flere Hastighedstrin.

Fig. 3 viser denne Type samt de i Turbinen herskende Tryk- og Damphastigheder.

a er de faststaaende Tude, b og d Løbeskovlkranse, c faststaaende Ledeskovle.

c) Rateau- og Zølly-Turbinerne har flere Tryktrin, hver med et Hastighedstrin.

Fig. 4 viser skematisk en saadan Turbine med 12 Tryktrin.

Her roterer de enkelte Løbehjul i flere fra hinanden adskilte Rum, som kun er indbyrdes forbundne ved Tude, igennem hvilke Dampen ekspanderer ned til det næste Rums Tryk.

Skillevæggene mellem de enkelte Løbehjul slutter ved Pakdaase tæt om Akslen.

Turbiner af samme Konstruktion, men med hvert Tryktrin underdelt i flere Hastighedstrin, benævnes i Almindelighed: Curtis-Rateau-Turbiner.

Fig. 5 viser Diagrammet for Tryk og Damphastigheder ved en saadan Turbine med to Tryktrin, hvert med to Hastighedstrin.

2) Til de saakaldte Reaktionsturbiner hører Parsons og Svenskerne Brdr. Ljungstrøms (Stal-Turbinen), der er af forholdsvis ny Dato. Navnet «Stal» dannet af Forbogstaverne i «Svenska Turbinfabriks Aktiebolaget Ljungstrøm».

d) I Parsons er alle Løbeskivlene befæstet direkte paa en Tromle.

Fig. 6 viser denne Type samt de i Turbinen herskende Tryk og Damphastigheder.

Ved denne Turbine opstaar et aksialt Overtryk af Dampen, som ved stationære Maskiner afbalanceres ved saakaldte Aflastningsstempler; men i Skibsmaskiner modvirkes af Propellertrykket, hvorfor der i Skibe, hvor Skruen drives direkte fra Turbineakslen, kun findes et mindre Trykgleje for Optagelse af de varierende Trykdifferenser og for at holde Tromlen i Stilling.

Ved de foran beskrevne Typer strømmer Dampen aksialt igennem Turbinen.

e) Stal-Turbinen er i Modsætning til disse en Radialturbinen, d. v. s. Dampen strømmer radielt igennem Turbinen.

Andre Opfindere, selv Parsons, har som foran nævnt tidligere beskæftiget sig med Radialturbinen, dog uden at opnaa noget tilfredsstillende Resultat, idet der ved Skovle anbragt tæt inde ved Akslen, igennem hvilken Dampen tilføres Turbinen, selv ved et højt Omdrejningstal ikke opnaas nogen særlig stor Skovlhastighed.

Dette Forhold er forbedret ved Stal-Turbinen, hvor alle Skovlene roterer, idet det ene Sæt er anbragt paa den ene og det andet Sæt paa den anden af to paa hver sin Aksel fastgjorte Hjulskiver.

De to Aksler roterer i modsat Retning. Denne Turbine er vist i Længdesnit paa Fig. 8, der viser den underste Halvdel af en 1000 KW Turbine, og i Tværsnit paa Fig. 9, der viser en Skibsturbinen.

Paa Fig. 7 er vist de i denne Turbine herskende Tryk og Damphastigheder.

Endvidere ses, at hveranden Skovlkrans er fastgjort til den ene Hjulskive, Resten til den anden. Det ene Sæt Skovlkranse danner Ledeskovle for det andet, og omvendt.

Den modsatte Rotation af de to Sæt Skovlkranse bevirker, at den relative Skovlhastighed bliver dobbelt saa stor som den virkelige, hvorfor denne Turbine kan have færre Trin end den almindelige Reaktionsturbinen, (Parsons) idet Damphastigheden dog maa holdes forholdsvis lav i de første Trin, der jo har meget smaa Diametre.

Denne Turbine er en smuk Løsning af Radialturbinen, hvis Udførelse kun er mulig ved Anvendelse af de mest moderne Arbejdsmetoder samt en minutløs Omhu under Fremstillingen af hver enkelt Del.

Jeg skal ikke her komme ind paa en detailleret Beskrivelse af Turbinens Enkeltheder, der nærmest hører hjemme i et teknisk Tidsskrift. (Se «Dansk Skibsbygnings» Oktober Hæfte).

Medens Parsons-Turbinen maa siges særlig at egne sig for LT Turbiner, kan Stal-Turbinen bl. a. paa Grund af sin sammentrængte Form og særlige Udførelse udnytte de største Damptryk og de højeste Overhedninger af Dampen.

Stal-Turbinen har hidtil været meget benyttet til Fremstilling af Elektricitet, idet der paa Enden af hver af Akslerne er anbragt en Vekselstrøms-Generator.

Ved Anvendelse af saakaldte «synkrone» Generatorer i Parallelforbindelse og med ligestore «synkrone» Omdrejningstal (d. v. s. med samme Antal Poler) er opnaaet, at de to bevægende Dele af Turbinen roterer med nøjagtig samme Hastighed, uden at Akslerne paa nogen Maade er i Forbindelse med hinanden, medens dette i den «gearede» Skibsturbinen opnaas ved Tandhjul.

Ved et Blik paa de forskellige Turbinetyper fremgaar det, at Turbinen altid udføres for en bestemt Omdrejningsretning.

For at kunne «bakke» anvendes derfor i Almindelighed en særlig Bakturbine, som omsluttes af Fremturbinens Hus og anbringes i dettes agterste Del og i Reglen udføres ganske kort uden særlig Hensyntagen

til Økonomien, hvorfor Bakkeevnen kun svarer til højst 75 % af Fremturbinens ved omtrent samme Dampforbrug.

Omkastningen fra Frem til Bak foregaar simpelthen ved at lukke af for Dampen til Fremturbinen og aabne for Damp til Bakturbinen.

Dette Forhold er dog anderledes ved den nyeste Stal-Skibsturbinen, som til Dato kun er installeret i den danske Damper »Pacific«, der tilhører det oversøiske Kompagni, og er bygget af A/S Københavns Flydedok og Skibsværft.

Her foregaar Omkastningen fra Frem til Bak ved en særlig Bakkobling (Bakgear) i Lighed med de fra Motorbaade kendte, hvor Maskinen vedbliver at løbe samme Vej rundt, medens Skrueakslens Omdrejningsretning skiftes.

Naar undtages Stal-Turbinen anvendes nutildags næsten ikke nogen »ren« Turbinetype til Skibsfremdriving, derimod en Kombination af de foran nævnte Typer, idet Højtryksdelen udføres som en Aktionsturbinen, som her for Overskueligheds Skyld vil blive nævnt som bestaaende af Laval-Hjul, naar der paa Løbehjulet kun findes een Skovlkrans, og som Curtis-Hjul, naar der paa Løbehjulet findes flere Skovlkranse (Hastighedstrin), medens Lavtryksdelen enten udføres som en Reaktionsturbinen, (Parsons) eller som en Aktionsturbinen i Lighed med Højtryksdelen.

Bakturbinen udføres i Reglen udelukkende som Aktionsturbinen, med eet eller flere Curtis-Hjul.

Højtryks- og Lavtryksdelen anbringes ofte paa hver sin Aksel, hvorved der fremkommer en særskilt Højtryksturbinen og en særskilt Lavtryksturbinen.

Dette System er i udstrakt Grad anvendt i den engelske Marine, medens den tyske Marine anvender den saakaldte tyske Enhedsturbinen, som bestaar af et Curtis-Hjul og en Parsons-Del. (Der findes dog ikke noget særskilt Curtis-Hjul, idet de hertil svarende Skovle ogsaa er befæstet paa Tromlen).

Ved denne Turbinetype er det mindre paakrævet at have en særskilt Krydsturbine, ligesom det giver større Manøvredegtighed at udnytte hele Dampens Trykfald i af hverandre uafhængige Turbiner — Enkeltakselordning — i Stedet for den af Parsons anvendte Flerakselordning.

Efter at Tyskerne langt om længe indførte den »tandhjulsgærede« Turbine, anvendes ogsaa Krydsturbiner i den tyske Marines Krydsere.

Her skal kortelig anføres de forskellige Udførelsesformer for de i den danske Marines større Torpedobaade anvendte Turbinetyper, hvilket formentlig kan have Interesse for dette Tidsskrifts Læsere.

De 6 Baade har alle 2 Drivskruer direkte drevet af hver sin kombinerede Turbine ved et Omdrejningstal for Fuld Kraft af ca. 1000 O/M.

»Søridderen« har Brown-Curtis Turbiner, hvis Fremturbine har 7 Curtis-Hjul samt 1 Parsons-Del; det sidste Curtis-Hjuls Løbeskovle er anbragt paa forreste Del af Tromlen for Parsons-Delen.

Bakturbinen bestaar af 2 Curtis-Hjul anbragt i Agterenden af samme Hus og paa samme Aksel som Fremturbinen.

»Søulven« og »Flyvefisken« har Brown-Bovery Turbiner, hvis Fremturbine har et Curtis-Hjul samt en Parsons-Del.

Bakturbinen bestaar af et Curtis-Hjul og en kort Parsons-Del anbragt i Agterenden af samme Hus. Alle Løbeskovlkrånse er befæstet til en stiv Tromle, der ikke har nogen gennemgaaende Aksel.

Ved højere Farter arbejder de to Turbiner i »Parallel« d. v. s. uafhængigt af hinanden som i »Søridderen«.

Ved lavere Farter kan de to Turbiner arbejde i



»Serie« d. v. s. Dampen arbejder først i B. B. Turbines Curtis-Hjul, gaar saa til S. B. Turbines Curtis-Hjul og fordeles derefter ligelig til begge Turbiners Parsons-Del.

Herved opnaas mere økonomisk Fremdrivning ved lavere Farter end under Paralleldriften.

Ved en særlig Glider omskiftes hurtigt fra Serie- til Paralleldriften, eller omvendt.

Disse Turbiner, som er udført af A/S »Burmeister & Wain«, der i en lang Aarrække har fremstillet stationære Turbiner, er da ogsaa de mest økonomiske af de i vore Baade anvendte Turbiner.

»Tumleren«, »Vindhunden« og »Spækhuggeren« har Schichau-Turbiner, hvis Fremturbine har et Curtis-Hjul, 12 Laval-Hjul og en Parsons-Del.

Bakturbinen bestaar af et Curtis-Hjul og en kort Parsons-Del anbragt i Agterenden af samme Hus.

Alle Løbeskovkranser er ligesom i »Søulven« og »Flyvefisken« befæstet til en stiv Tromle, der ikke har nogen gennemgaaende Aksel.

For nærmere Beskrivelse af disse Turbiner henvises til A. H. M. Rasmussens: Maskineriet i Flaadens Skibe.

Som foran omtalt anvendes nu i udstrakt Grad »gearede« Turbiner saavel i Krigs- som i Handelsmarinen.

Mellemløbet »Gearet« udføres paa flere Maader og kan henføres til følgende Hovedgrupper nemlig:

- I. Mekanisk Kraftoverføring ved Tandhjul.
- II. Hydraulisk Kraftoverføring.
- III. Elektrisk Kraftoverføring.
- IV. Elektro-mekanisk Kraftoverføring (Komb. af III og I).

#### I. Mekanisk Kraftoverføring ved Tandhjul.

a) Den almindelige Opfattelse af en »gearet« Turbine er en Turbine, der paa Turbineakslens Ende har et mindre Tandhjul (Drev) og paa Skrueakslen et i Indgreb

med Drevet anbragt større Tandhjul, saakaldt: enkelt Udveksling (enkelt Gear).

Se Fig. 10a og b, som viser to Drev i Indgreb med det paa Skrueakslen anbragte Tandhjul.

b) Dette er ogsaa det almindeligste ved hurtiggaaende Skibe som Krigs- og Passagerskibe, mens der ved mere langsomt gaaende Handelsskibe indskydes en Mellemaksel med et større Tandhjul i Indgreb med Drevet paa Turbineakslen og et mindre Tandhjul (Drev Nr. 2), som er i Indgreb med det paa Skrueakslen anbragte Tandhjul, saakaldt: dobbelt Udveksling (dobbelt Gear).

I Lighed med, hvad der er anført under Ia, kan to eller flere Turbiners Drev være i Indgreb med det paa Mellemakslen anbragte store Tandhjul, f. Eks. Laval's Skibsturbiner m. fl.

Se Fig. 11, som viser Arrangementet i et Skib med to Turbiner.

Under Verdenskrigen steg Efterspørgslen efter Tonnage som bekendt stærkt ogsaa herhjemme, og overalt krævedes nu enten Dieselmotorer eller »dobbeltgearede« Turbiner.

Medens A/S »Burmeister & Wain«, der, som nævnt, tidligere har bygget en Del Turbiner, holdt sig til Bygningen af den af dette Selskab højt udviklede Skibsdieselmotor, optog A/S »Atlas« Fabrikationen af »dobbeltgearede« Skibsturbiner.

Som vist paa Fig. 12 er Frem- og Bakturbinen anbragt i et fælles Hus.

Fremturbinen har et Curtis-Hjul med to Hastighedstrin samt 4 Laval-Hjul, medens Bakturbinen har to Curtis-Hjul, hver med to Hastighedstrin.

Fig. 13 viser Turbinen og Tandhjulsgearet. Overdelen af Gearkassen er fjernet.

Fig. 14 viser den samlede Maskininstallation i en Handelsdamper.

Firmaet fremstiller Turbinerne i 4 Størrelser og har i Øjeblikket leveret 3 Anlæg (2 paa 550 HK og 1 paa 750 HK) og har yderligere 15 Anlæg i Arbejde (11 paa 550, 2 paa 750 og 2 paa 1200 HK.

Et andet dansk Firma, som ogsaa har optaget Fabrikationen af dobbelt-gearede Skibsturbiner, er A/S »Frichs«, Aarhus, som har to Anlæg hver paa 1100 HK i Arbejde.

Fremturbinen har 1 Curtis-Hjul og 5 Laval-Hjul, medens Bakturbinen har 1 Curtis-Hjul og 2 Laval-Hjul.

Maskineriet er vist paa Fig. 20a og Tandhjulsgearet paa Fig. 20b.

Drevet paa Turbineakslen er her i Indgreb med to større Tandhjul anbragt paa hver sin Mellemaksel, der hver har et Drev (Drev Nr. 2), som begge er i Indgreb med det paa Skrueakslen anbragte store Tandhjul.

Herved undgaas Sidetryk paa Turbine- og Skrueaksel, ligesom selve Turbinen derved ligger i Skibets Diametralplan.

c) Ved den nyeste Stal-Skibsturbinen anvendes »Dobbelt-Gear«, men af Hensyn til, at Turbinens to Aksler løber modsat Vej rundt, indskydes ved den ene Aksel et Mellemhjul mellem den ene Turbineaksels Drev og det ene af de paa Mellemakslen anbragte to større Tandhjul, som derved bliver af forskellig Størrelse. Mellemakslen faar derved 3 Tandhjul, idet der, som almindeligt, findes et Drev i Indgreb med det paa Skrueakslen anbragte Tandhjul.

Se Fig. 15, som viser Detaillerne i Drivmaskineriet i »Pacific«.

Som tidligere nævnt adskiller Stals nyeste Skibsturbinen sig fra andre »tandhjulsgearede« Turbiner derved, at der ikke findes nogen Bakturbine.

Saa vel under Fremdrivning som under Manøvre holdes Turbinen i Gang med samme Omløbsretning.

Omstyringen til Bak foregaar ved en paa foran

nævnte Mellemaksel anbragt særlig Bakkobling efter samme Princip som de i Motorbaade anvendte.

Omskiftningen foregaar ved, at Omdrejningsretningen for Drevet paa Mellemakslen skiftes. Mellemakslen er derfor skaaret over, og de to mod hinanden fættede Ender bærer hver et Tandhjul.

Mellem disse Tandhjul er — ligesom f. Eks. ved den af Thornycroft til Motorbaade benyttede Bakkobling — indskudt et særligt Tandhjulshus, som i Forbindelse med nævnte to Tandhjul danner den saakaldte »Bakkobling».

Denne er vist skematisk paa Fig. 16 og i den virkelige Udførelsesform paa Fig. 17 og bestaar af et faststaaende ydre Hus 8, Fig. 16 a, i hvilket Tandhjulshuset 7 for Omskiftning er indbygget.

Tandhjulshuset roterer under Fremgang og staaar stille under Bakgang.

Dette opnaas ved to Lamel-Bremser, en ydre 1 og en indre 2. Den ydre fastspændes ved Olietryk paa fire i Periferien anbragte Stempler 29 Fig. 17, medens den indre tilkobles ved et centralt anbragt større Stempel 16 og frakobles ved en centralt anbragt Fjeder 17.

Olietilførslen til Stemplerne reguleres med samme Haandtag, hvormed Dampreguleringen foregaar.

Ved Fremgang — se Fig. 16 a — er den ydre Lamel-Kobling 1 løs og den indre 2 fastspændt, hvorved Tandhjulskassen 7 fastkobles til Drevet 4<sub>3</sub> paa Turbineakslen.

Tandhjulene 5 og Mellemhjulene 6, som er anbragt paa Aksler i Tandhjulskassen, føres da — uden at dreje sig om deres Aksler — med rundt og driver det paa den anden Del af Mellemakslen anbragte Hjul 3 rundt samme Vej.

Tandhjulshuset virker i dette Tilfælde som en almindelig Friktionskobling, og da der ikke finder nogen indbyrdes Bevægelse Sted mellem Bakkoblingens Tandhjul,

hidrører der under Fremgangen ikke noget Tab fra denne.

Ved Baggang løskobles den indre Lamel-Bremse, og den ydre fastspændes, se Fig. 16c. Herved bliver Tandhjulshuset stillestaaende, idet det fastbremses til det faststaaende ydre Hus.

Tandhjulene i Hjulskassen kan nu rotere og vil bevæge sig i de ved Pilene angivne Retninger, hvorved Mellemakslens to Halvdele roterer i hver sin Retning — og Skibet bakker.

Turbinen behøver saaledes ikke at stoppes under Manøvrer, men vedbliver at løbe samme Vej rundt. Omdrejningstallet reduceres imidlertid til det halve, hvilket sker automatisk ved Bevægelse af foran nævnte Reguleringshaandtag.

Ved Løsning af begge Lamel-Bremser faas »Stop«, idet Skrueakslen da staar stille paa Grund af Vandmodstanden mod Skruen, medens Tandhjulshuset roterer med Mellemakslens halve Hastighed, se Fig. 16b.

Ved Modtagelsesprøverne, som afholdtes i Sundet den 29. Decbr. 1920, foregik Manøvreringen fra Frem til Bak paa 27 Sec. ved en enkelt Bevægelse af Manøvrerhaandtaget af ialt  $120^{\circ}$ , idet dette fra at vise Frem, først føres lodret op og derefter videre til Bak.

Man er imidlertid gaaet over til en anden Udførelse af Bakkoblingen, som er anvendt i den under Bygning værende Turbinedamper »Stal«, i hvilken Maskininstallationen foretages af A/S Københavns Flydedok og Skibsværft.

Se Fig. 18, som skematisk viser Detaillerne i Maskinarrangementet i dette Skib.

Der opnaas herved en til Skibsbrug bedre egnet Opstilling, idet hele Installationen bliver solidere ved at Bakkoblingen er anbragt paa Gearkassen for 2<sup>den</sup> Udveksling, der jo danner et stift Hele.

Ved denne Udførelse er Mellemakslen ført igennem en Røraksel, hvorpaa Drevet for 2<sup>den</sup> Udveksling er anbragt.

Tandhjulshuset er da indskudt imellem et Tandhjul paa Mellemakslen og et Tandhjul paa Rørakslen.

Fig. 19 viser Maskininstallationen i Pacific, set fra Manøvresiden.

Paa Billedet ses Gearkasserne for 1<sup>ste</sup> Udveksling fra de to Turbineaksler og imellem dem Mellemakslen samt længst til højre Bakkoblingen, hvorimod 2<sup>den</sup> Udveksling og Michell-Tryklejet paa Skrueakslen ikke ses.

En Indvending mod »gearede« Turbiner er Støjen fra Tandhjulene. Denne er dog — efter at nyere Maskiner til Fræsning af Tænderne paa de til Gearret anvendte Skruehjul er bragt i Anvendelse, i Forbindelse med, at man efterhaanden er gaaet over til finere Tænder — reduceret betydeligt og indskrænker sig ved vel forarbejdede Tænder til en kraftig Summen.

Da Gearingen i »Vespasian« gjorde en Del Støj, som man antog særlig skyldtes den der valgte Vinkel af 20° for Tændernes Skraahed i Forhold til Aksen, anvendtes i lang Tid 45°, som ved smaa Ydelser benyttes af Laval; men efterhaanden som man har faaet mere Erfaring i Fremstillingen af Tandhjulene, er man endt med en Vinkel af ca. 30°.

Tandhjulene smøres ved, at Olien sprøjtes ind mellem Tænderne, hvor de to Hjul griber ind i hinanden.

## II. Hydraulisk Kraftoverføring.

I Tyskland har den af Dr. Ing. Föttinger opfundne Transformator fundet Anvendelse til Skibsbrug.

Fig. 21 viser Snit gennem Transformatoren. Ved den viste Udførelse findes ingen Bak-Dampturbine, hvorimod der findes en Transformator for Frem og en for Bak.

Direkte paa Turbineakslen er anbragt to Centrifugalpumper A og E for henholdsvis Frem og Bak.

Fra disse Pumper strømmer Vandet gennem to paa Skrueakslen anbragte Vandturbiner, af hvilke den for Frem har to Sæt Drivskovle B og D med mellemliggende faststaaende Ledeskovle C, medens Bak-Vandturbinen kun har et Sæt Drivskovle G samt et Sæt faststaaende Ledeskovle F.

Fig. 22 og 23 viser en skematisk Udfoldning af henholdsvis Frem og Bak Systemet — samme Betegnelse for Transformatorens enkelte Dele som paa Fig. 21. Ved Pile er angivet Omdrejningsretningerne.

Ved Hjælp af en Glider med tilhørende Forbindelsesledninger kan vekselvis Systemet for Frem og for Bak fyldes med Vand ved en særlig af Dampturbinen drevne Centrifugalpumpe, der sørger for, at det System, der er i Brug, er fyldt med Vand.

Ved rigtig Dimensionering af Vandturbinernes Skovl-vinkler opnaas den ønskede Reduktion af Omdrejningstallet.

— Dette System maa karakteriseres som en smuk Løsning af Spørgsmaalet, og med godt dimensionerede Transformatorer er opnaaet Virkningsgrader paa over 90 %, naar Udvekslingsforholdet ikke gøres større end 5 à 6.

Da dette er for lille til langsomtgaende Skibe, har Transformatoren kun fundet Anvendelse i Krigsskibe og Hurtigdampere.

Ved at holde det benyttede System mere eller mindre fyldt med Vand, kan man for samme Omdrejningstal af Dampturbinen variere Omdrejningstallet for Drivskruen.

Føttingers Transformator var anvendt i Krydseren »Wiesbaden«, der gik under i Skagerak-Slaget, i Torpedobaadene V 46, V 83, V 84 samt Passagerdamperen »Königin Louise«, der benyttedes som Hjælpekrydser.

Transformatoren anvendes næppe udenfor Tyskland,

og man er i de senere Aar ogsaa der gaaet over til mekanisk Overføring ved Tandhjul, dog endnu kun til »Enkelt Gear».

### III. Elektrisk Kraftoverføring.

Ved denne Art af Gearing anvendes Vækselstrøms Generatorer direkte drevet af Dampurbiner.

Turbinen er her en almindelig stationær Turbine med konstant Omdrejningstal.

Strømmen fra Generatorerne lødes til Elektromotorer, der enten er direkte koblet til Skrueakslen eller ved en Tandhjulsudveksling er forbundet med (denne (IV)).

Systemet med direkte til Skrueakslen koblede Elektromotorer anvendes i udstrakt Grad i den amerikanske Marine, hvor Forsøgene med Lineskibene »New Mexiko», »California» og »Tennessee» faldt saa heldigt ud, at alle fremtidige Nybygninger af Slagskibe og Slagkrydsere skal udstyres med dette System.

De hidtil fremstillede Anlæg bestaar af to Stk. Turbo-Vækselstrømsgeneratorer, hver paa 11,400 KW., der hver forsyner 2 Stk. — ialt altsaa 4 Stk. Propelmotorer. —

Hver af disse Propelmotorer yder ved 185 Q/M. 8,400 EHK.

Propelmotorerne er for Fremgang indrettet for to Pøltal (24 og 36), hvorved to bestemte Skrueomdrejningstal paa Grund af Synkronisme automatisk indstiller sig, idet de synkrone Omdrejningstal for Motorerne, da Generatorerne er topolede, bliver  $\frac{1}{12}$  og  $\frac{1}{18}$  af disses, afhængigt af hvilken Vikling af Motorerne, der benyttes; men iøvrigt kan naturligvis et hvilket som helst Omdrejningstal for Drivskruerne opnaas ved Regulering af Turbogeneratorernes Omdrejningstal.

Ved at have to forskellige Udvekslingsforhold i Forbindelse med to forskellige Spændinger, nemlig 3000 og 4200 Volt er Systemet saaledes afpasset, at Turbinerne ved Krydshastigheder udnyttes paa den mest økonomiske



Maade, idet der ved Farter op til 17 Knob arbejdes med een Turbogenerator og den lave Spænding samt alle 4 Motorer i Gang, medens ved højere Farter begge Turbo-generatorer holdes i Gang, og hver forsyner to Motorer med Strøm af den høje Spænding.

Beskrivelse af den geniale Udformning af det elektriske Anlægs Detailler hører hjemme i et elektroteknisk Fagblad.

Foruden de 6 Slagskibe af »Tennessee« Klassen, som den amerikanske Marine har, bygges for Tiden to Slagskibs Klasser, af hvilke den ene er en Linieskibstype med ialt 60,000 EHK. og en Fart af 23 Knob; medens den anden er en Slagkrydsertype med ialt 180,000 EHK og en Fart af 35 Knob.

De fire Linieskibe »Indiana«, »Montana«, »South Dakota« og »North Carolina« faar to Stk. Westinghouse-Turbogeneratorer, hver paa 28,000 KW og 4 Propeller-motorer paa 15,000 EHK, Slagskibene »Ranger« og »Constellation« faar 4 Stk. Westinghouse-Turbogeneratorer, hver paa 40,000 KW.

Der skal anvendes trefaset Vekselstrøm af ca. 5000 Volt Spænding.

Naar den amerikanske Marine holder fast ved dette System, der foruden at kræve noget større Vægt pr. HK end tandhjulsgærede Turbiner tillige ved at have to Aggregater imellem Turbinerne og Skrueerne, nemlig Generatorerne og Motorerne, opnaar mindre samlet Virkningsgrad af Maskineriet, skyldes det vel i nogen Grad Tendensen til at holde fast ved, hvad man har prøvet med tilfredsstillende Resultat paa et Tidspunkt, hvor Tandhjulsgearingen ikke endnu havde været prøvet gennem længere Tid, og uden Tvivl ogsaa Ønsket om at undgaa Bakturbinen, der foruden at medføre Tab, ved at drives med rundt under Fremgang, tillige udsættes for stærke Materialsplændinger, idet den under Fremgang roterer i LT Delen af Turbinen, hvor Temperaturen er ca. 50° C.,

medens den, naar den benyttes, tilføres Damp af ca. 200° C og, hvor Overhedning anvendes, af endnu højere Temperatur.

Endvidere staar Elektrotekniken paa et saa højt Stade i Amerika, at selve Turbinen regnes for Anlæggets svageste Punkt, idet der i det dér først byggede Skib »Jupiter» i Løbet af 5 Aar ikke var nogen Svingten af det elektriske Materiel, men af og til af Dampanlægget.

En væsentlig Fordel til Krigsbrug har Systemet derved, at Turbogeneratorne kan opstilles i Rum for sig, da de ikke er mekanisk forbundet med Skrueakserne. Den bedst beskyttede Plads mod Artilleri- og Torpedotræffere kan da vælges.

Motorerne anbringes helt agter, og ved de af den amerikanske Marine anvendte Motorer, bliver dette Rum betydeligt mindre end Maskinrummet med »gearede» Turbiner, hvorved en bedre vandtæt Inddeling opnaas.

En stor Fordel er det, at man ved at indbygge Turbogeneratorerne tæt ved Kedlerne faar en kort Dampledning, hvilket har stor Betydning, hvor der som i disse Kæmpeskibe er Tale om at befordre kolossale Dampmængder.

Til Slut skal anføres, at man ved Krydshastigheder uden Anvendelse af nogen særlig Krydsturbine ved foran beskrevne Ordning opnaar en stor Virkningsradius.

#### IV. Elektro-mekanisk Kraftoverføring.

Foruden i Amerika er den elektriske Kraftoverføring anvendt en Del i den svenske Handelsmarine.

Her anvendes Stal-Turbinen i den stationære Udførelse, nemlig som Turbo-Vekselstrømsgenerator, der leverer Strøm til een eller flere Elektromotorer — som dog ikke direkte — men ved et Tandhjulsgeær driver Skrueakslen. Se Fig. 10 a og b.

Herved spares en Del Vægt, idet Motorerne er hurtiggaaende.

Dette System anvendtes første Gang i Damperen »Mjølner«, hvor Stal havde forpligtet sig til gratis at erstatte Maskineriet med Tregangsmaskiner, saafremt Turbinerne ikke i Økonomi og Virkemaade opfyldte de stillede Krav.

Til Sammenligning byggedes samtidig Søsterskibet »Mimer«, der er udstyret med Tregangsmaskiner.

Ved Prøverne viste det sig, at Maskineriet fuldt ud opfyldte de stillede Krav og at Kulforbruget pr. EHKT med Stal-Turbinen kun var ca. 0,55 kg.

Fig. 24 a og b viser Installationen i »Mjølner«, hvor der, nærmest af Hensyn til Reserve, findes 2 Stk. Stal-Turbogeneratore, ligesom der ogsaa findes 2 Stk. Elektromotorer.

Det vil i denne Forbindelse være paa sin Plads at omtale det i de senere Aar ved Skibsturbineanlæg benyttede Michell-Trykleje, paa hvilket den australske Ingeniør A. G. Michell i 1905 udtog Patent.

Dets Konstruktion er baseret paa den hydrodynamiske Teori for Smørelies Virkemaade. Friktionen i Michell-Lejet er kun ca.  $\frac{1}{10}$  af Friktionen i et almindeligt Kamleje.

I 1886 skrev Englænderen Osborne Reynolds sin »Theory of Lubrication«, men denne forblev næsten upaaagtet, indtil Michell — paa Grundlag af den — løste Problemet om Smørelies Bevægelse imellem 2 plane Overflader, som er i indbyrdes glidende Bevægelse.

Michell fandt ud af, at et Lejes Bæreevne er betinget af, at dets to Overflader danner en vis lille Vinkel med hinanden.

Michell fandt tillige, at Bæreevnen aftager, samt at Friktionen vokser hurtigt, naar Bredden af Bærefladerne bliver lille i Forhold til Længden, og han indsaa da, at det hidtil kendte Trykleje kunde forbedres, ved at Tryk-

fladen deles i et Antal Segmenter med forholdsvis stor Bredde  $b$  i Forhold til Længden  $a$ , se Fig. 25.

I Michell Lejet optages hele Drivtrykket paa en eneste Trykring, mod hvilken Segmenterne hviler med en yderst ringe Hældning i Omdrejningsretningen. Det er derfor saaledes indrettet, at hvert Segment  $S$  kun er understøttet ved en Tap  $T$ , med iøvrigt kan dreje sig frit.

Fig. 26 viser et Længdesnit gennem Lejet, der er yderst kort og derfor kun indtager ringe Plads.

Foroven i Lejet findes en Skrabeplade  $V$ , som afskraber Olien fra Trykningen, og fører den ned i de to Oliekopper for henholdsvis Frem- og Bak-Segmenterne.

Det anføres, at Michell ved Forsøgsopstillinger har haft Lejer løbende med et Fladetryk af  $80 \text{ kg/cm}^2$ .

Om Michell-Lejet skrives i »Engineering« for Juni 1920: »Slagskibet Hoods Bygning blev mulig gjort af Michell-Lejet. Hver Aksel overfører  $36,000 \text{ HK}$ . og Trykket tages paa en enkelt Krave. Et tilsvarende Leje af den gamle Type vilde have været  $25 \text{ feet}$  langt, og kun en meget sangvinsk Mand vilde vente sig, at dette vilde arbejde tilfredsstillende«.

Det kan anføres, at Michell-Lejet anvendes i den sidste af Orlogsværftet afleverede Dampfærge til D. S. B. («Dan») samt til Værftets andre Nybygninger.

Til Slutning vil en Sammenligning mellem Turbinen og Stempelmaskinen formentlig være paa sin Plads.

Stempelmaskinen er enkel og solid. Turbinen forlanger større Præcision ved Udførelsen.

Turbinen har skabt Muligheden for, indenfor en rimelig Plads, at frembringe de mægtige Hestkræfter, der er Brug for i »Hood« og de amerikanske Kæmpeskibe.

Turbinen er enkel at betjene. Dens bevægelige

Dele er godt indkapslede, og al Bevægelse er ren Rotation.

Varmløbning og Slid af Lejer er saa godt som udelukket ved den anvendte automatiske Tryksmøring.

De moderne Krigsskibe, som har Kedler med Oliefyring og DampTURBINER til Fremdrivning, vil derfor i ubegrænset Tid kunne holde Fuld-Krafts Hastigheden.

Igangsætningen kan foregaa hurtigt fra kold Maskine til Fuld-Kraft.

Turbinen gaar i Gang i hvilken som helst Stilling. Turbinens Gang er jævn og stødfri, hvorfor den ikke virker generende ved Rystelser og giver mindre Paa-virkninger paa Skibet og Akselledningen.

Turbinen optager mindre Plads end Stempelmaskinen.

Den største Fordel er Turbinens Driftsøkonomi baade med Hensyn til Smørelieferbrug og Dampforbrug samt Vedligeholdelsesomkostninger.

Med Hensyn til Dampbesparelsen med Turbiner kan man i Almindelighed regne med, at en Stempelmaskine paa ca. 1000 HK. bruger 6,6 kg Damp pr. HKT. med mættet Damp og ca. 5,3 kg med overhedet Damp, medens de tilsvarende Tal for DampTURBINER af samme Størrelse, ved samme Tryk og Vacuum er ca. 5,4 kg og 4,6 kg.

Fartprøver viser i Reglen større Besparelse, da Turbinen kan udnytte større Overhedning og bedre Vacuum.

For hver 7. Grads Overhedning vindes ca. 1% Formindskelse af Dampforbruget.

Besparelsen ved større Vacuum er ca. 2% for hver Procent Vacuumet stiger fra ca. 85—95%.

I Praksis er det imidlertid Kulforbruget, det kommer an paa. Her spiller Kedlernes Virkningsgrad ind, hvorfor en direkte Sammenligning kun kan gøres for Skibe med ensartede Kedler.

Nedenstaaende Tabel viser Kulbesparelsen ved Par-

sons »enkelt-gearede» Turbiner i Forhold til Stempelmaskinen for Skibe af samme Størrelse og Type og med samme Slags Kedler.

Skibets Navn	Maskintype	Dimensioner	Gross-Tonnage	Deplacement	Fart i Knob	Kulforbrug Tons pr. Etmaal
»Vespasian».	Turbiner og Enkeltskrue					14,17
	Stempelmaskine og Enkeltskrue	275 ft. × 38,75 ft.	2,150	4,350	9,5	17,07
17% mindre Kulforbrug med Turbiner.						
Calmross...	Turbiner og Enkeltskrue	369,75 ft. × 50,75 ft.	4,000	10,000	10,15	27,816
Cairgowan .	Stempelmaskine og Enkeltskrue	369,75 ft. × 50,75 ft.	4,000	10,000	10,15	32,692
14,93% mindre Kulforbrug med Turbiner.						
Mahanada ..	Turbiner og Enkeltskrue		7,200	13,500	12,138	54,8
Malakuta ...	Stempelmaskine og Enkeltskrue		7,200	13,500	11,533	67,44
19% mindre Kulforbrug med Turbiner.						
Cumberland.	Turbiner og Tvillingskruer		9,500	15,600	13,1	77,5
Devon .....	Stempelm. og Tvillingskruer		9,500	15,600	12,8	91,5
15,3% mindre Kulforbrug med Turbiner.						

Med den forannævnte Stal-Turbine, som findes i »Pacific«, opnaaedes i Stal's Prøverum med 2125 EHK, 13 kg/cm<sup>2</sup> Overtryk og 350° C. Dampstemperatur, et Dampforbrug paa 3,73 kg pr. EHK.

Paa Prøveturen opnaaedes ved et Deplacement af 4130 Tons og 1750 EHK. en Fart af 12,60 Knob.

Det samlede Kulforbrug var 0,488 kg pr. EHK. med Kul med en Brændværdi af ca. 7000 V. E.

Fra »Pacific's» første Rejse til Australien, der strakte

sig over et halvt Aar, opgives Kulforbruget pr. Etmaal til 23 Tons, hvilket svarer til ca. 0,5 kg pr. EHKT.

Man er herved kommet saa langt ned med Kulforbruget, at »gearede« Turbiner til Fremdrivning af Skibe er i Stand til at konkurrere med Dieselmotorer, der maa anvende særlige Olier, som for samme Varmeværdi er betydeligt dyrere end Kul.

---

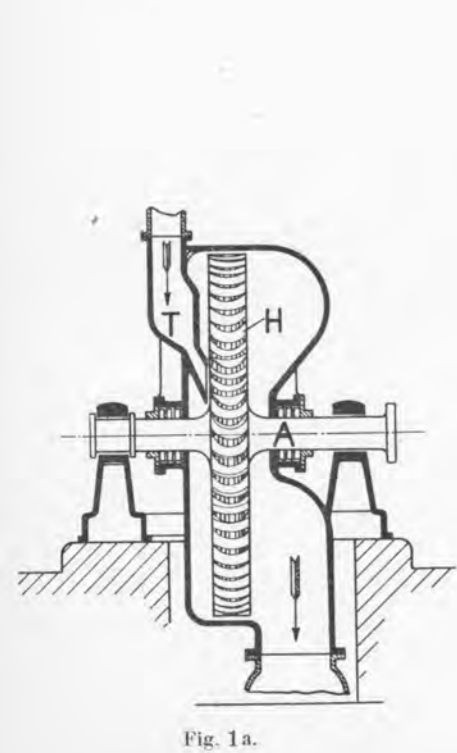


Fig. 1a.

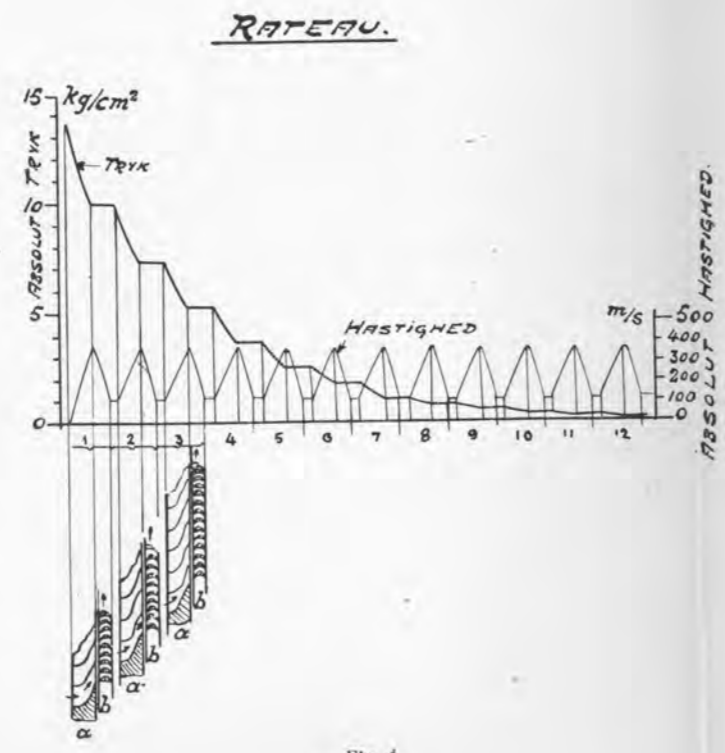


Fig. 4.

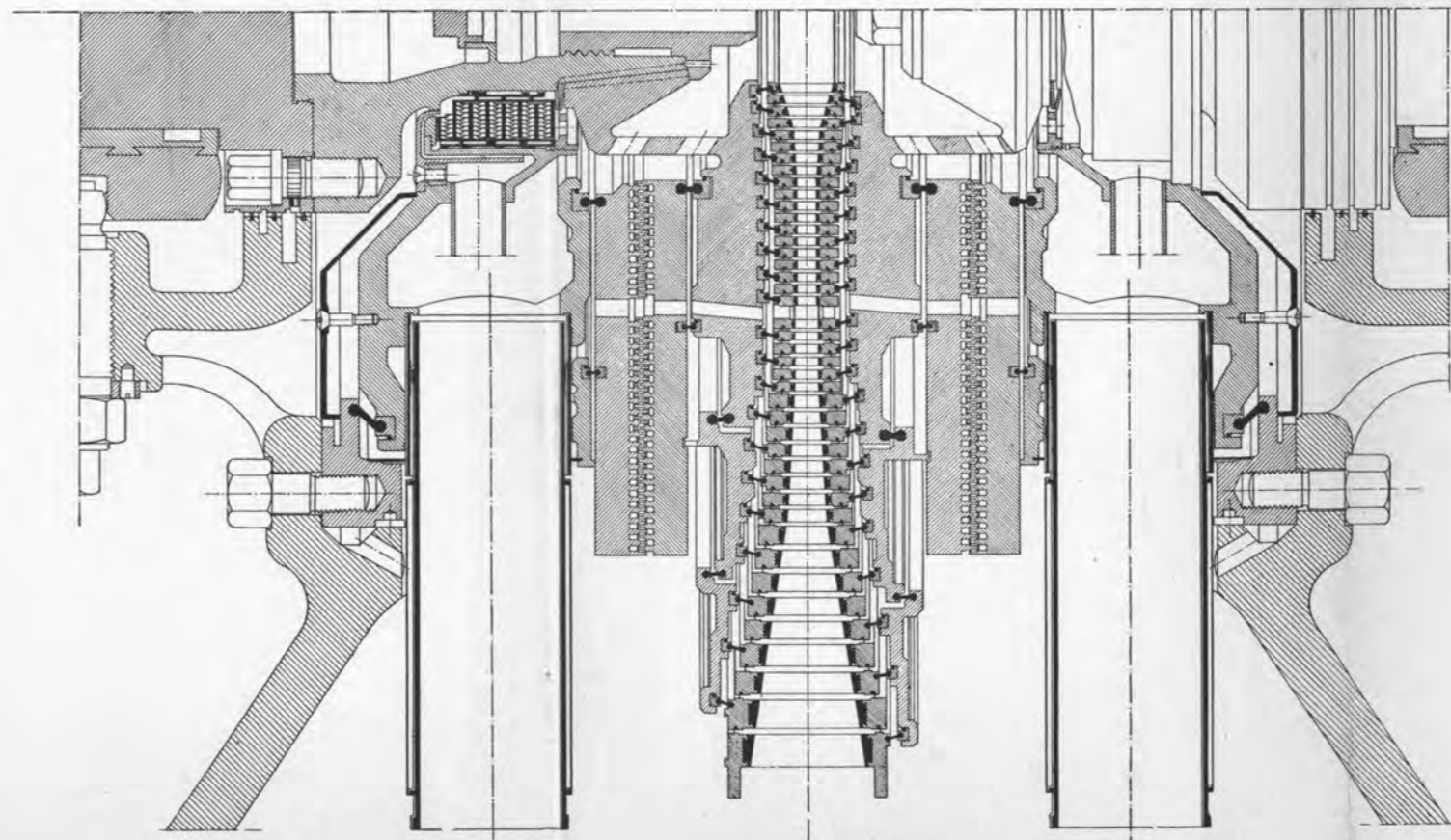


Fig. 8. Længdesnit gennem underste Halvdelen af en 1000 KW Stal-Turbine.

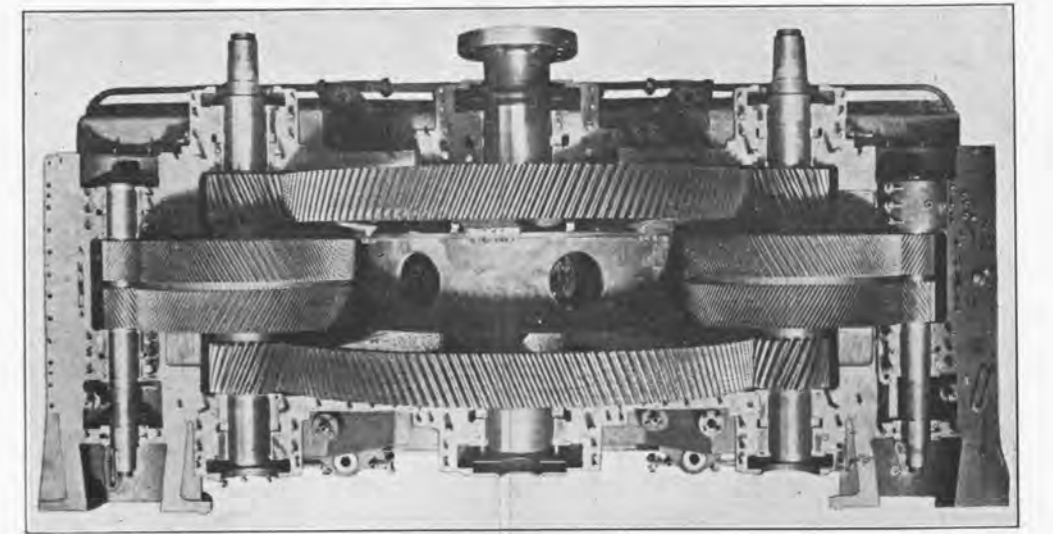


Fig. 11. Dobbelt Gear fra to Turbineakser til en Skruesaksel.

LAVAL.

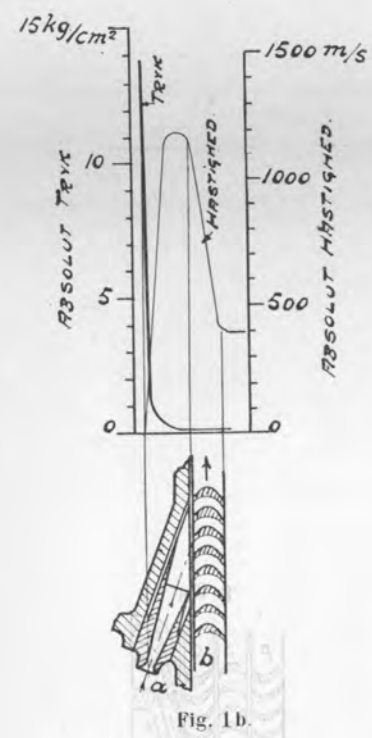


Fig. 1b.

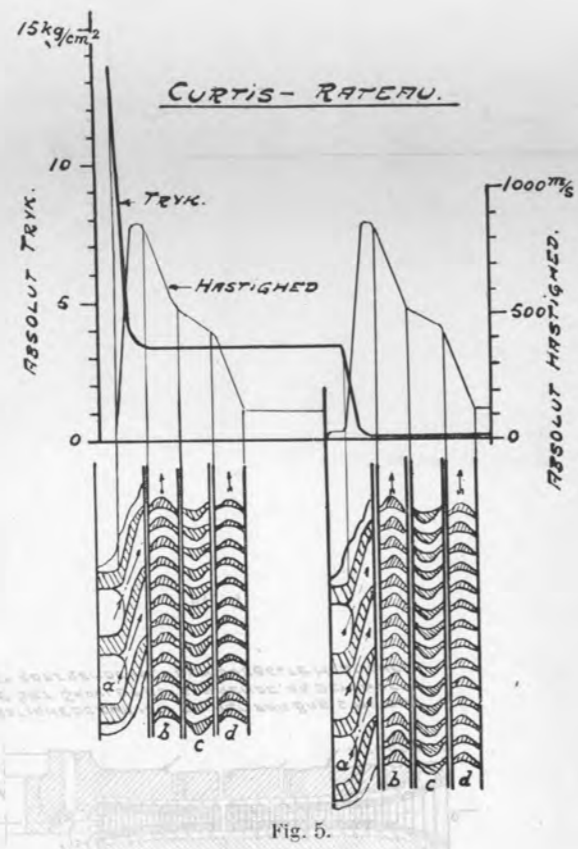


Fig. 5.

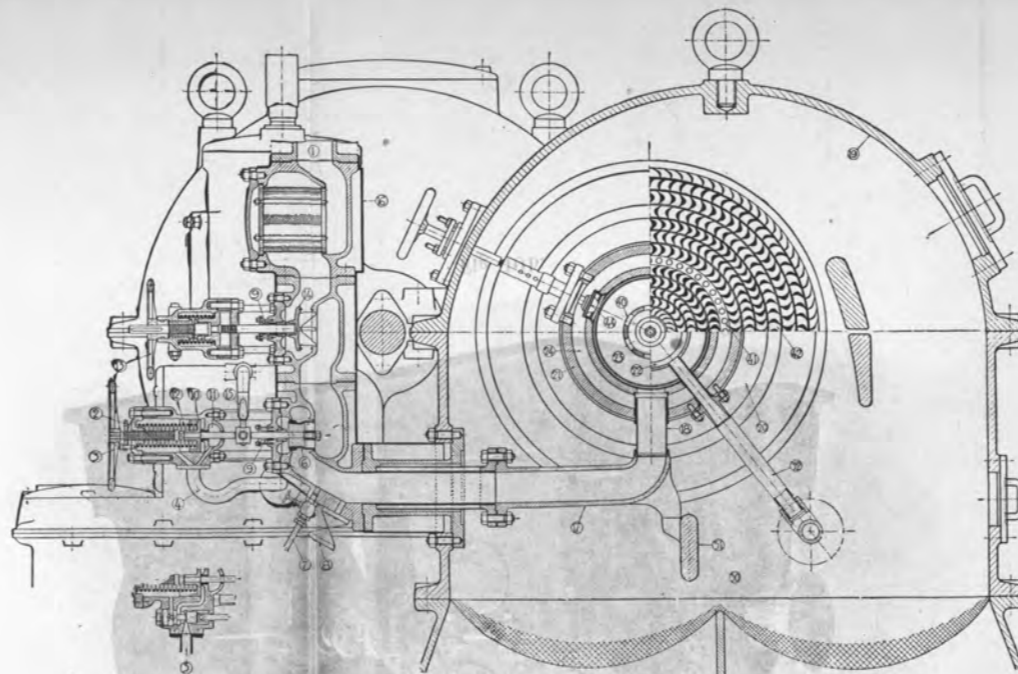


Fig. 9. Tværsnit gennem en Stal-Skibsturbine.

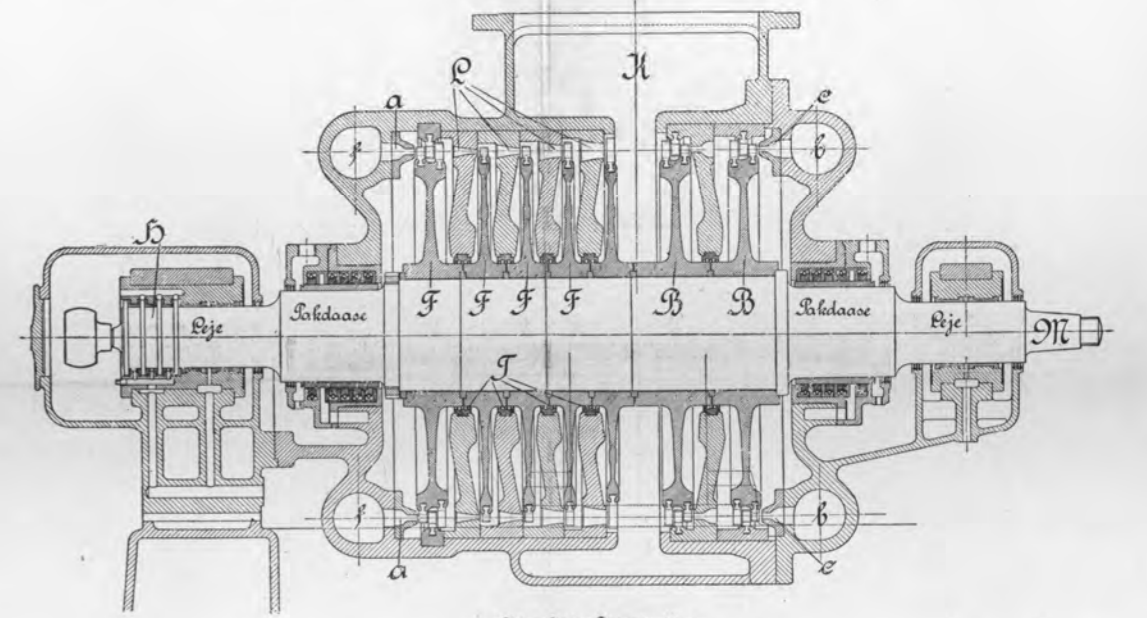


Fig. 12. Dobbeltgear for en Højtryksturbine.

REN REAKTIONSTURBINE.

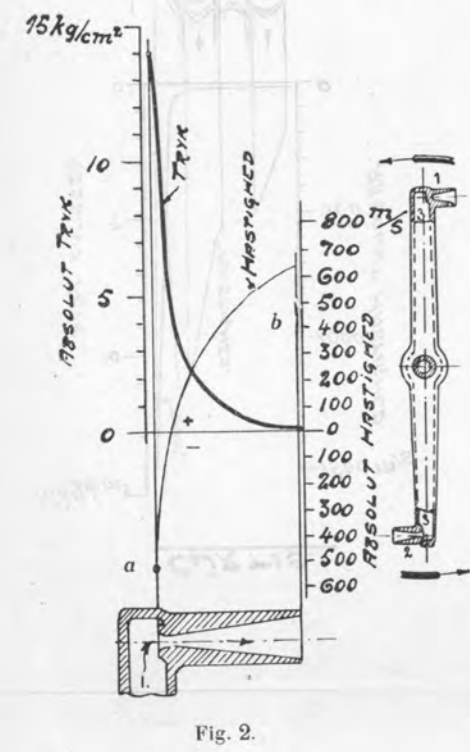


Fig. 2.

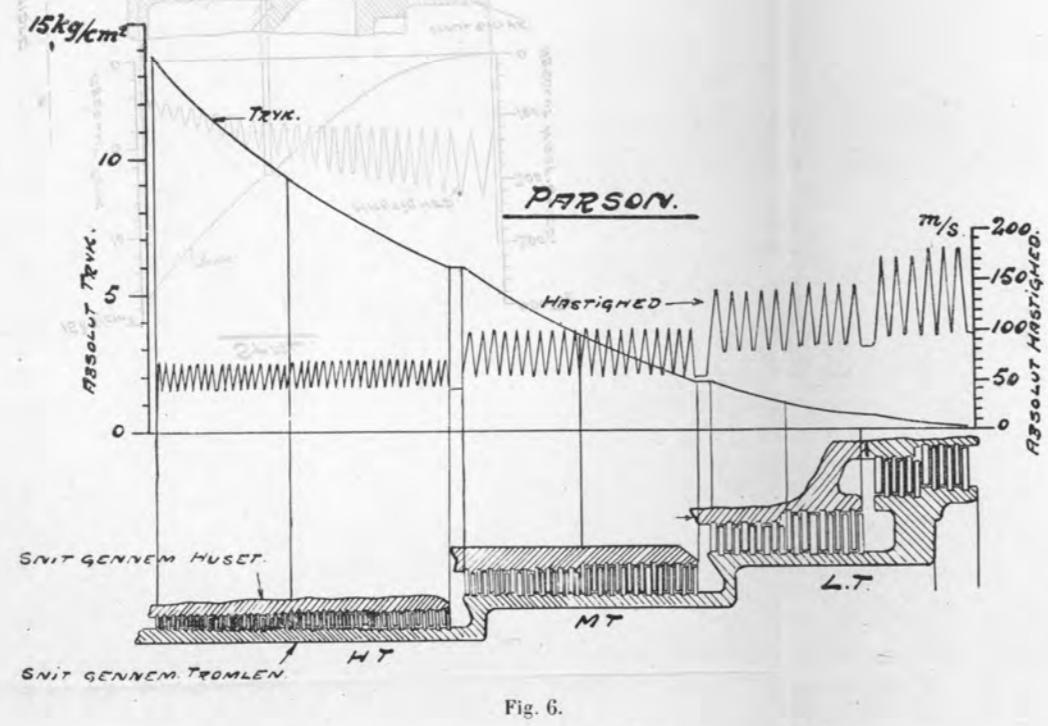


Fig. 6.

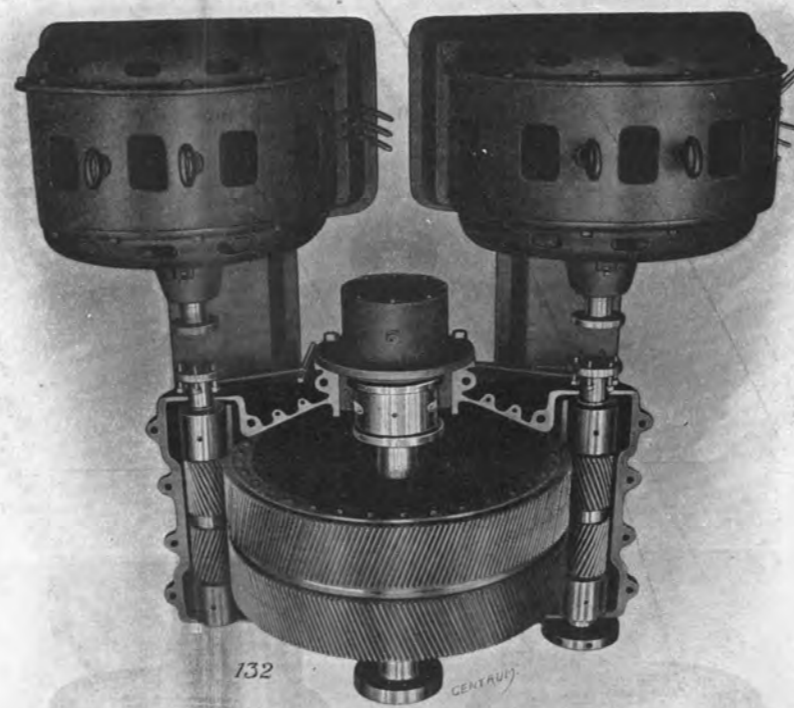


Fig. 10a. Enkelt-Gear til et turbo-elektrisk Stal-Skibs anlæg.

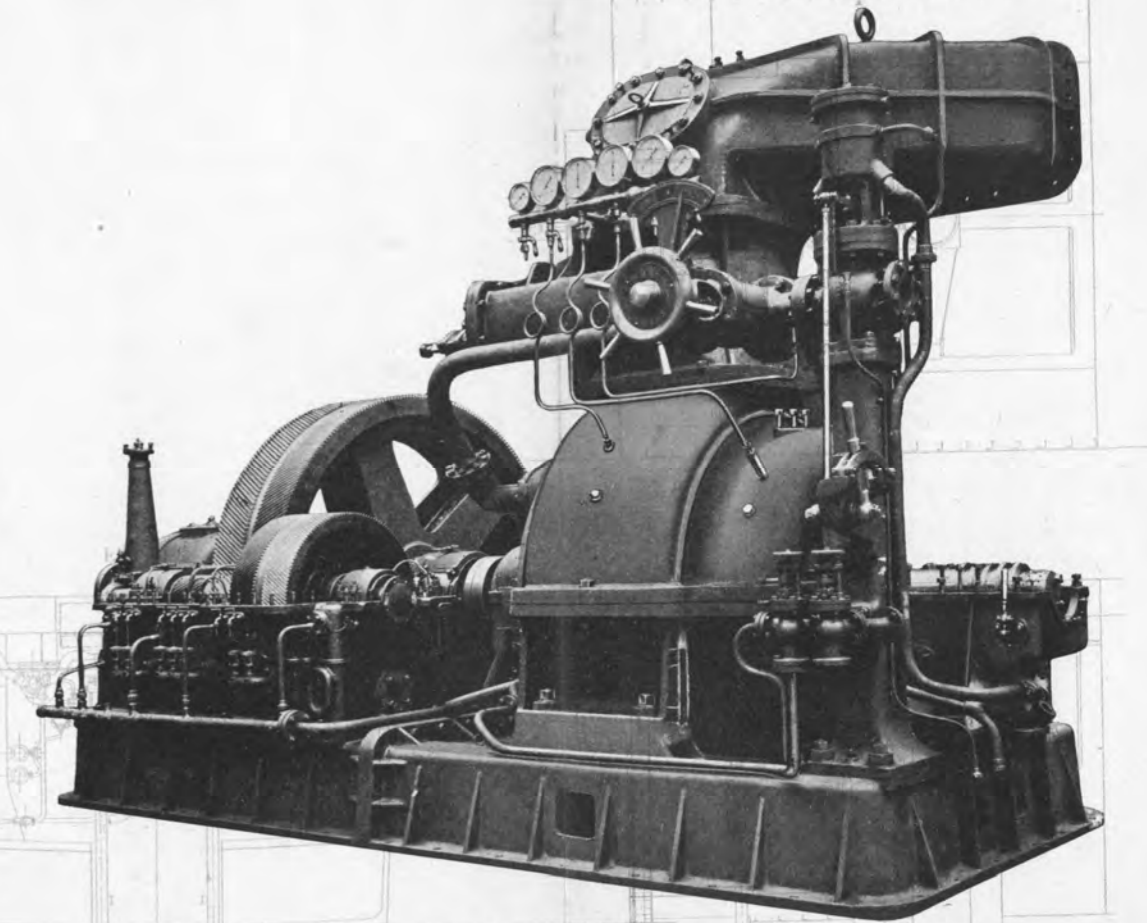


Fig. 13. Atlas Skibs-Damp-turbine. Gearet blottet.

CURTIS.

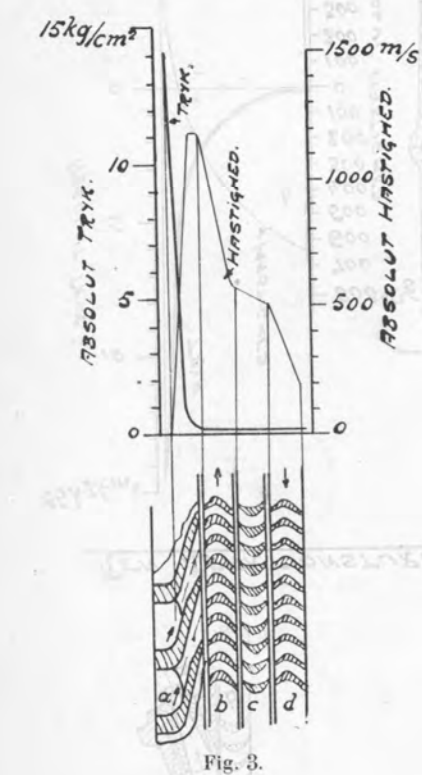


Fig. 3.

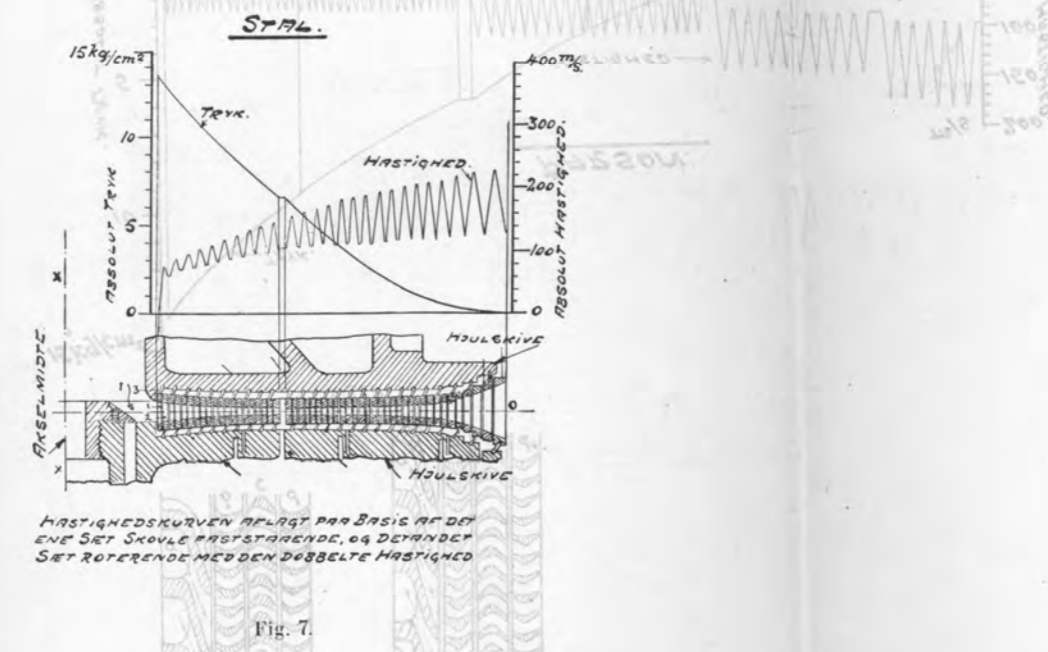


Fig. 7.

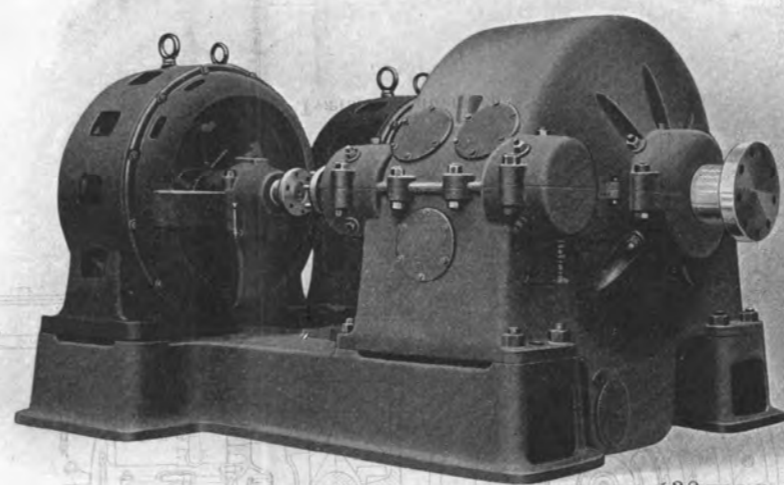


Fig. 10b.

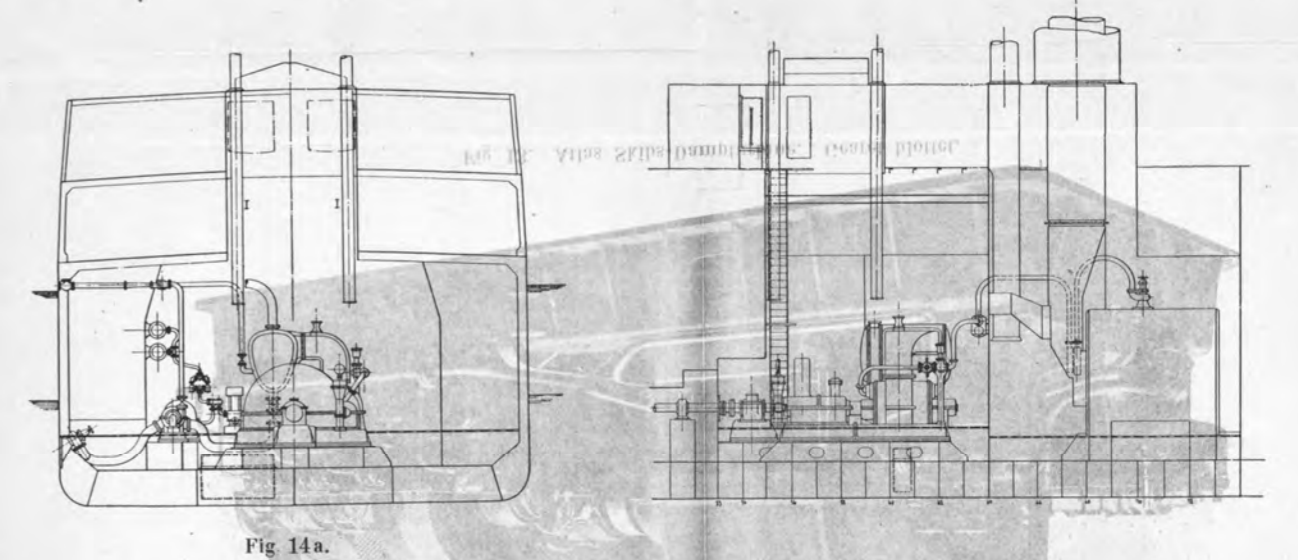


Fig. 14a.

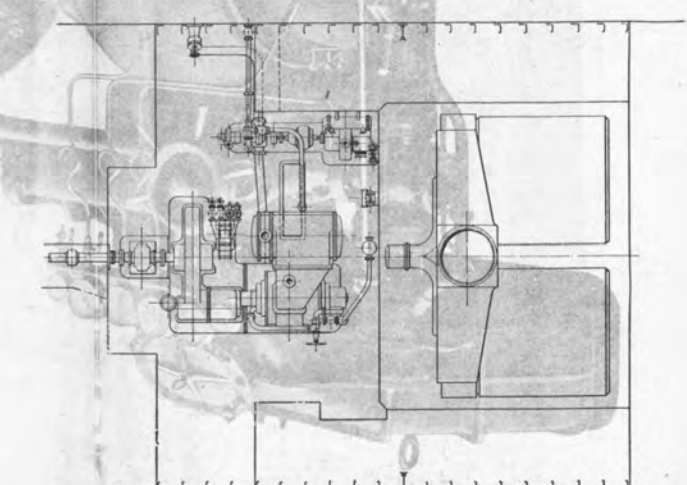


Fig. 14b og c. Dobbeltgearet Atlas-Turbine i en Handelsdamp.



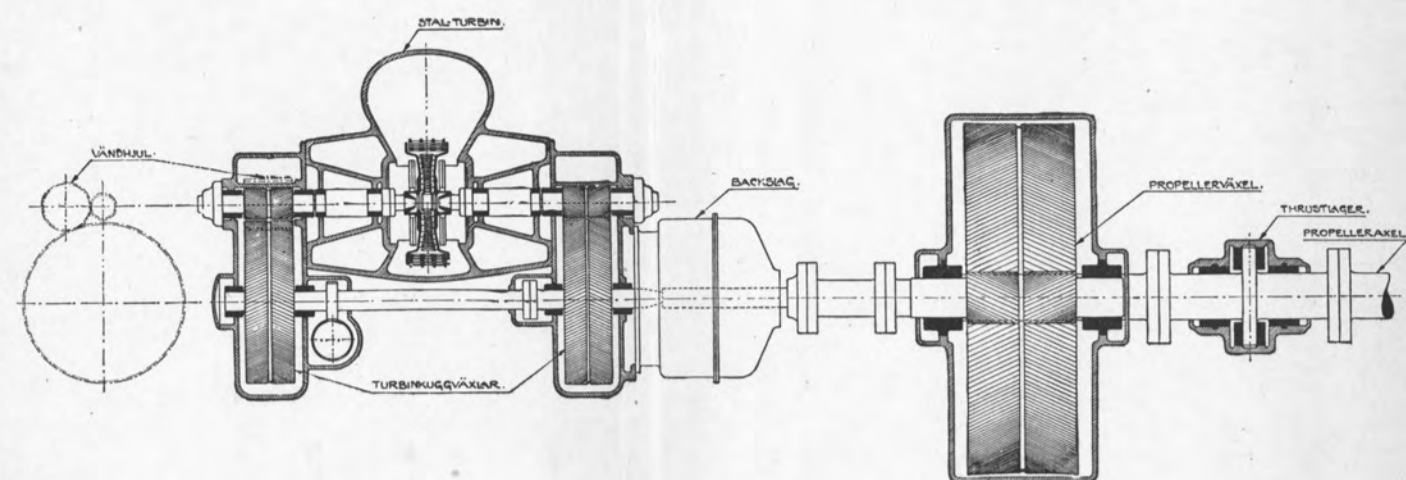


Fig. 15. Schematisk Arrangement of Stals turbomekaniske Skibsmaskineri i 'Pacific'.

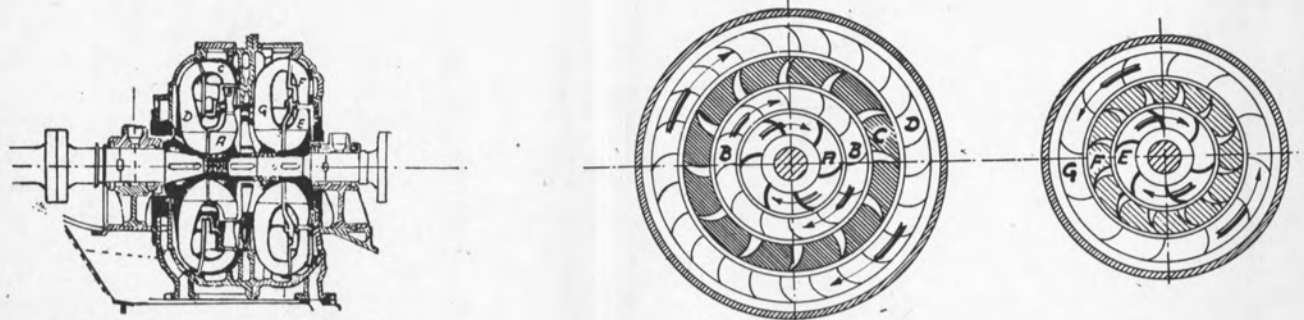


Fig. 21. Føttingers Transformator.

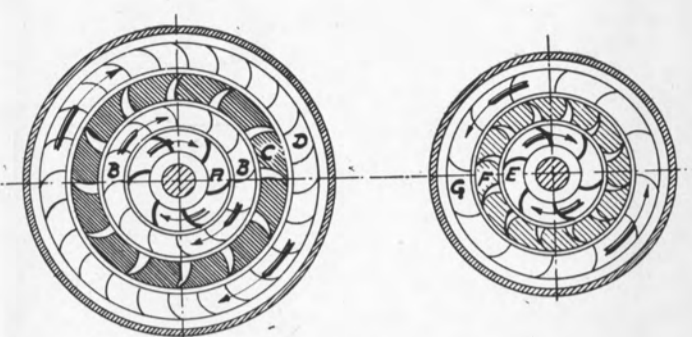


Fig. 22 og 23.

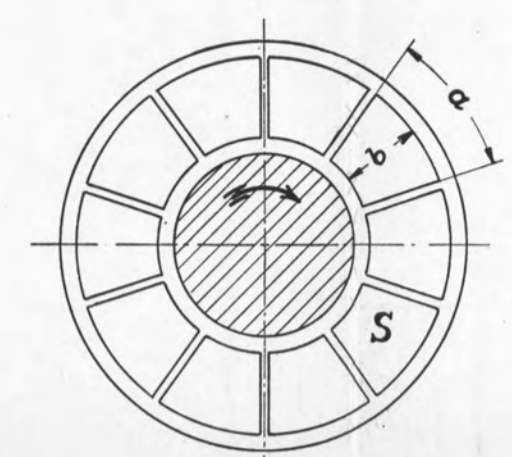


Fig. 25 og 26. Michell Trykveje.

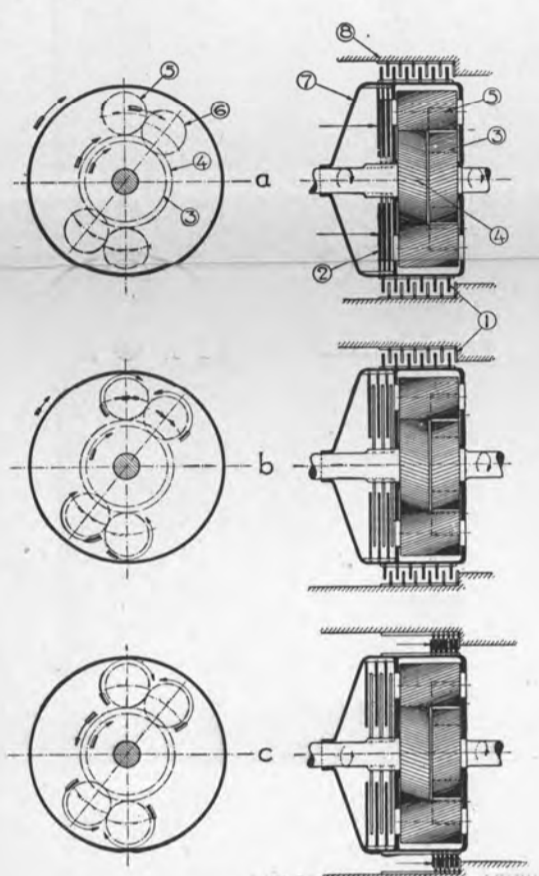


Fig. 16. Schematisk Fremstilling af Stals 'Bakkobling'.

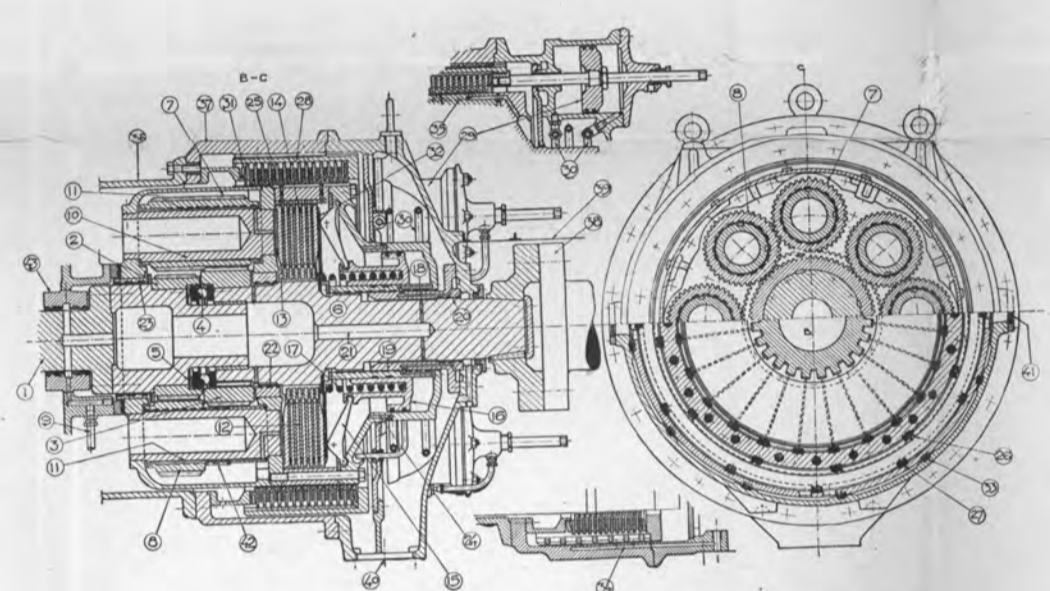


Fig. 17. 'Bakkobling' til Stals turbomekaniske Skibsmaskineri i 'Pacific'.

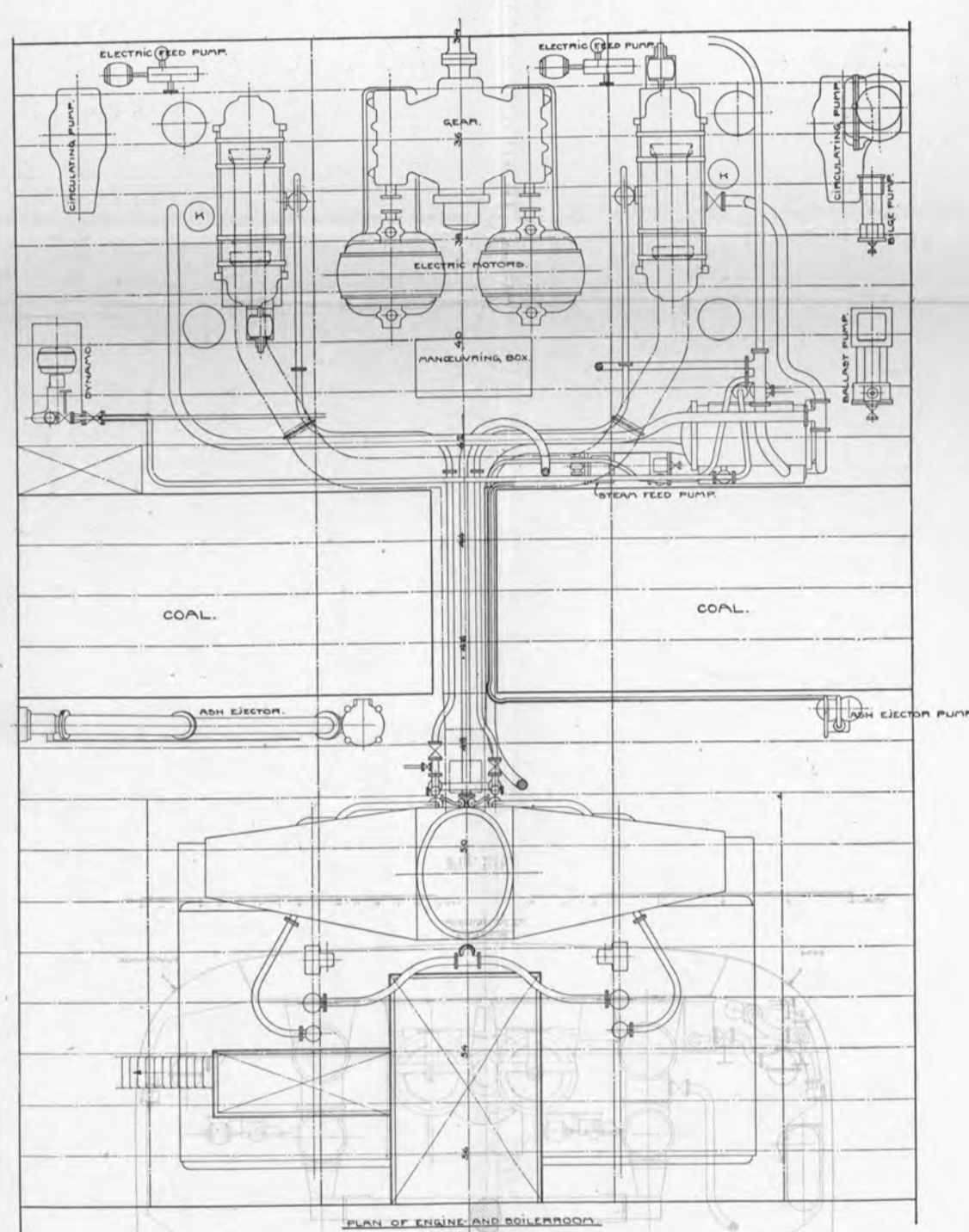


Fig. 24a.

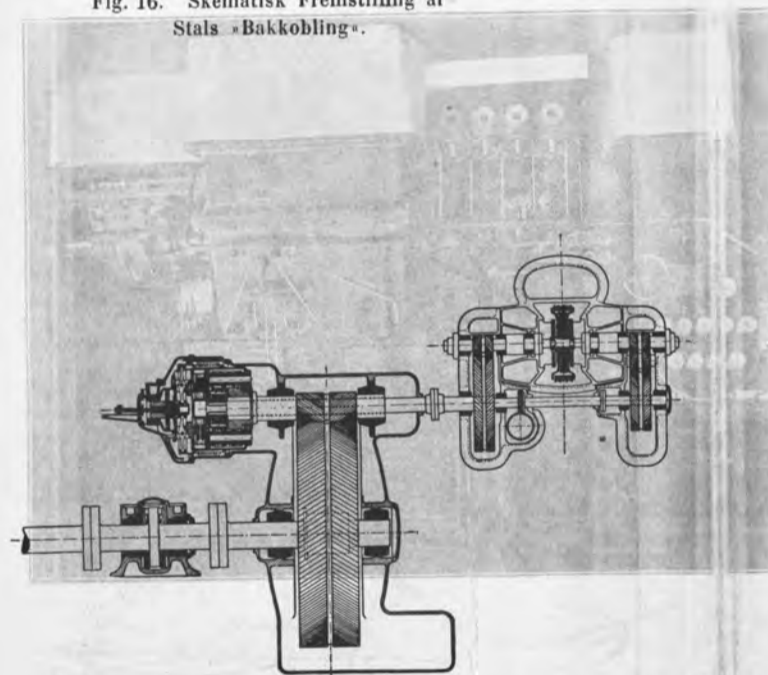


Fig. 18. Schematisk Arrangement af Stals turbomekaniske Skibsmaskineri i T. S. S. 'Stal'.

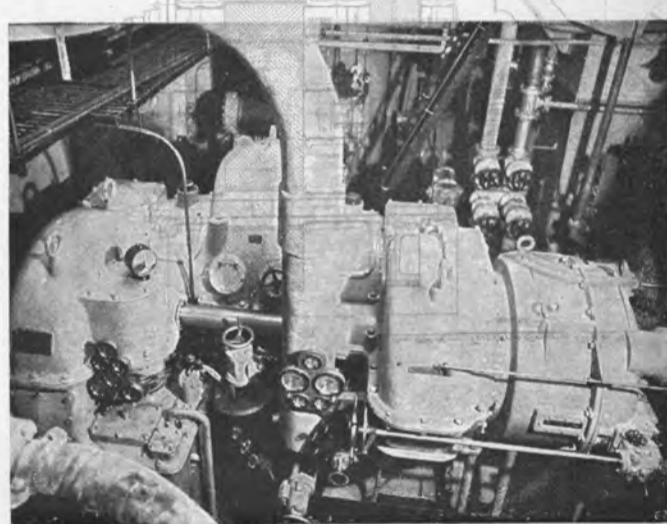


Fig. 19. Turbineinstallationen i 'Pacific'.

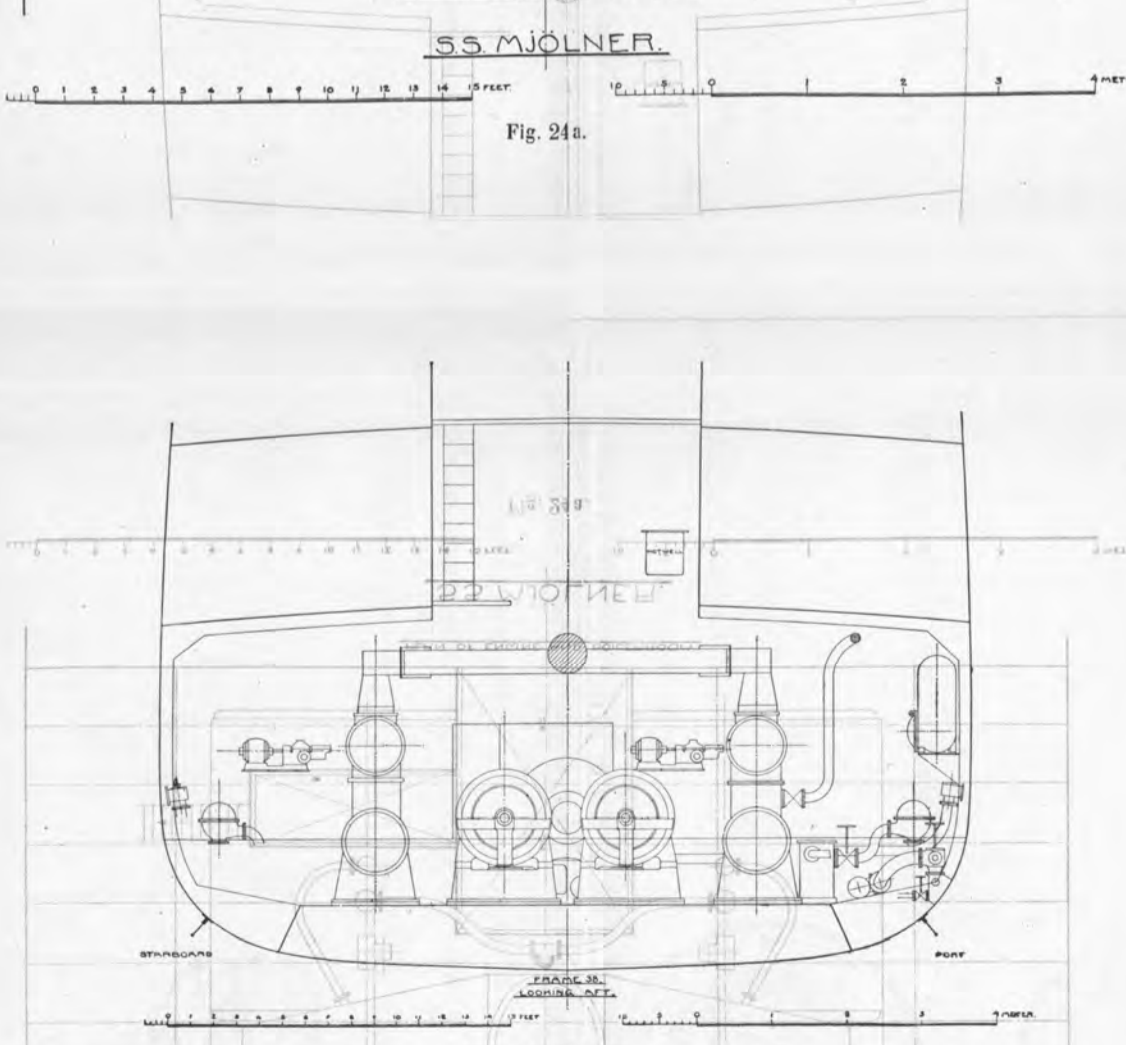


Fig. 24b.

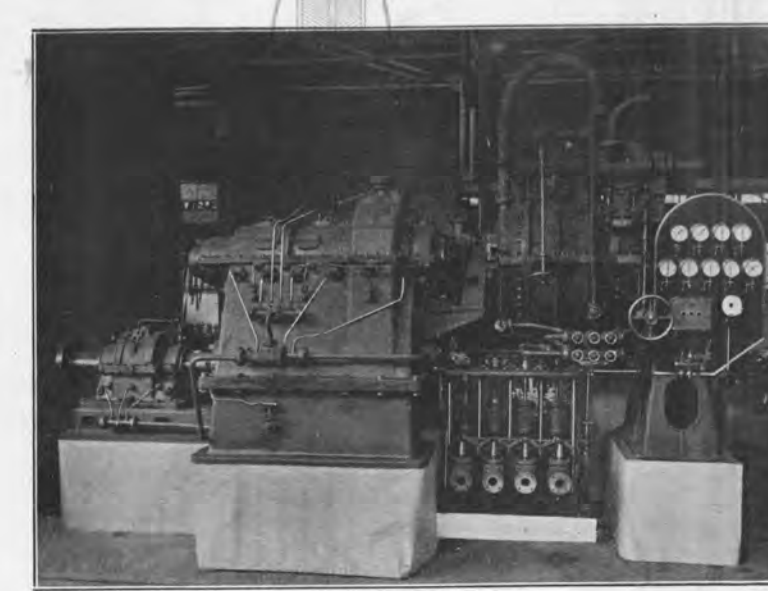


Fig. 20a. A/S. Frichs Turbine.

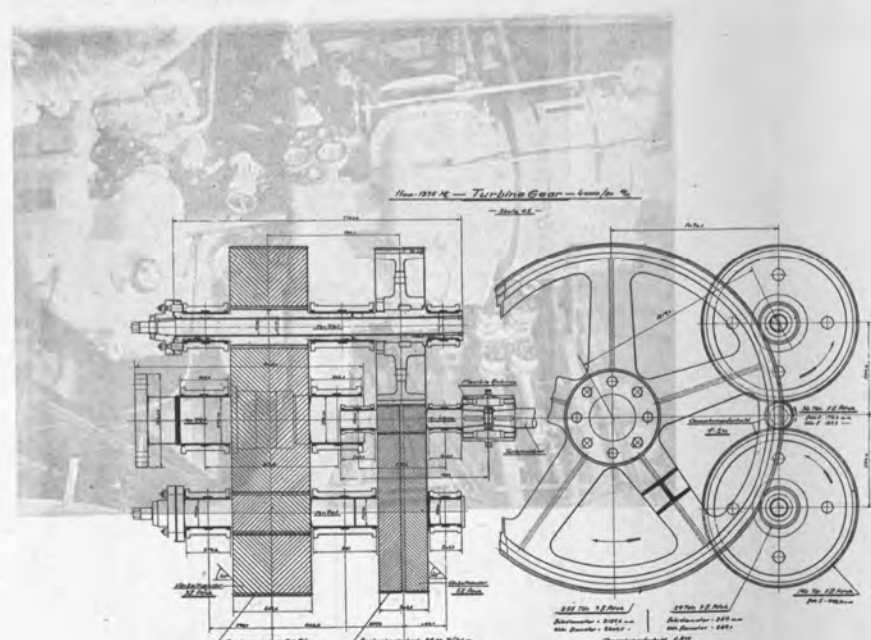


Fig. 20b. Tandhjulsvudksling til A/S. Frichs Turbine.

Fig. 29-32. Technical drawings of various turbine machinery configurations. Each drawing includes specifications such as 'SAMLET RHK', 'Q.M. AF PROPELLERAKSEL', 'H.T. TURBINE', 'M.T. TURBINE', 'L.T. TURBINE', and 'KOND.' (condensers). The drawings show different shaft arrangements and component layouts.

Fig. 29-32. Specifications and components:

- Fig. 29: SAMLET RHK = 44000, Q.M. AF PROPELLERAKSEL = 810, H.T. TURBINE = 1500, M.T. TURBINE = 1100, L.T. TURBINE = 9750, KOND. = 51,990 G.M.T.
- Fig. 30: SAMLET RHK = 40000, Q.M. AF PROPELLERAKSEL = 450, H.T. TURBINE = 3000, M.T. TURBINE = 2750, L.T. TURBINE = 2300, KOND. = 51,990 G.M.T.
- Fig. 31: SAMLET RHK = 27000, Q.M. AF PROPELLERAKSEL = 350, H.T. TURBINE = 3000, M.T. TURBINE = 2300, L.T. TURBINE = 2300, KOND. = 51,990 G.M.T.
- Fig. 32: SAMLET RHK = 55000, Q.M. AF PROPELLERAKSEL = 750, H.T. TURBINE = 3300, M.T. TURBINE = 3300, L.T. TURBINE = 1800, KOND. = 51,990 G.M.T.

Legend:

- H.T. - Højtryks-Turbine.
- M.T. - Mellemtryks-Turbine.
- L.T. - Lavtryks-Turbine.
- KOND. - Kondensatorer.
- B - Bakturbine.
- K - Krydsturbine.

## Nekrologer.

Kommandør Gottfried Vilhelm Christian Ingolf Bardenfleth er født den 24. Januar 1840 i Reykjavik og Søn af daværende Stiftsamtmand, senere Gehejme-konferensraad og Kammerherre Carl Ernst Bardenfleth og Hustru Sofie Amalie f. Rigsgravinde von Schmettau.

Allerede som 10 Aars Dreng kom han i 1850 om Bord i et af Skibene i den danske Blokadeeskadre i Nordsøen og var saaledes ved sin Død en af de sidste af Marinens Officerer, der havde deltaget i 3 Aarskrigen. 1853 blev han som Kadet optaget paa Søkadetakademiet og afgik herfra den 25. August som Løjtnant med Gerners Medaille. Kort efter sin Udnævnelse til Officer blev han udkommanderet med Fregatten *Sjælland* til Sydamerika og Vestindien og efter Hjemkomsten herfra var han i Sommeren 1861 tjenstgørende i Hjuldampskibet *Geiser* under Krigsberedskab. 1863—64 var han med sidste Hold Elev paa den militære Højskole, men Undervisningen her blev imidlertid afbrudt paa Grund af Krigen. Under denne gjorde han først Tjeneste ved Søtransportvæsenet, derefter fra Slutningen af Marts i Linieskibet *Frederik den 6.*, der havde Station i Hørup Hav. Herfra blev han under Tyskernes Overgang til Als Chef for det Marinebatteri, bestaaende af 8 Stk. 24  $\bar{u}$ dige Kanoner, der var anlagt paa Drejet — den smalle Landtange, som forbinder Als med Kajnæs — og dækkede her Tilbagetoget fra Als til Kajnæs og Indskibningen af Tropperne paa Hørup Hav. Han holdt Stillingen indtil den danske Hærafdeling var indskibet og afsejlet, hvorefter han den 1. Juli, da Fjenden i Baade begyndte at passere Hørup Hav, forneglede Kanonerne, gik med hele Besætningen om Bord i de Transportfartøjer, der var holdt i Beredskab og afsejlede

til Faaborg. Efter Kommandoens Strygning i *Frederik VI* gjorde han fra Midten af August til Slutningen af Oktober Tjeneste i Panserkorvetten *Dannebrog*.

Efter Krigen gik han ligesom forskellige andre Søofficerer i fransk Tjeneste fra 1865 til 1867 og var derefter i Vinteren 1868—69 med Fregatten *Jylland* i Middelhavet. 1871—75 førte han Postdampskib mellem Korsør og Kiel og var 1875 Næstkommanderende i Skonnerten *Fylla* paa Togt til Island og Færøerne. Den 18. December 1876 udnævntes han til Kaptajn og traadte derefter udenfor Nummer i Søofficerskorpset indtil 1879. Han var i dette Tidsrum blandt andet Bestyrer af Herregaarden Torstedlund. Efter atter at være indtraadt i Nummer var han 1879 udkommanderet med Fregatten *Sjælland* og derefter 1879 og 1880 Chef for Fiskeriinspektionen indenfor Skagen og blev 12. Febr. 1880 benaadet med Dannebrogordenens Ridderkors. Fra 1881 til 83 var han atter udenfor Nummer, denne Gang for at gaa i græsk Orlogstjeneste, hvor han foruden at være Chef for Torpedovæsenet tillige forrettede Tjeneste som personlig Adjutant hos Kong Georg. Efter Hjemkomsten til Danmark var han i 1884 Næstkommanderende i Fregatten *Fyen* paa dette Skibs første Togt og derefter 1885 til 87 Fyr- og Vagerinspektør. I Maj 1890 tog han sin Afsked fra Søofficerskorpset og blev samtidig udnævnt til Inspektør ved Helsingørs Lodseri og Lodsoldermand ved Hornbæk Lodseri. 23. Juni s. A. blev der tillagt ham Kommandørs Karakter; 30. Januar 1901 modtog han Dannebrogsmændenes Hæderstegn og 16. Januar 1906 Kommandørkorset af Dannebrog. Han fik sin Afsked som Lodsinspektør ved Udgangen af Juni 1912, samtidig med at den ny Ordning af Lods-væsenet traadte i Kraft og forblev boende i Helsingør. Den 25. April 1921 afgik han ved Døden.

Bardenfleth var et glimrende begavet og livligt Menneske, i Besiddelse af mange af de Egenskaber, der

skaber den dygtige Søofficer. Hans Energi stod maa-ske knap nok Maal med hans Begavelse, hvilket hans førnævnte lidt brudte Livsbane jo ogsaa bærer tydelige Spor af. Han var en Mand, der under større Forhold end de, der i Almindelighed var til Stede i den danske Marine efter sidste Krig, vilde have drevet det langt videre end Tilfældet blev. Hans Dygtighed i Forbindelse med hans personlige Elskværdighed og sprudlende Lune skabte ham Venner overalt, hvor han færdedes og virkede.

Kommandør Ingolf Bardenfleth var en god Repræsentant for Søofficeren af den gamle Skole, som udgik fra Søkadetakademiet omkring Midten af forrige Aarhundrede, i Besiddelse af Kundskaber, Kultur og verdensmandsmæssig Optræden, og som saadan vil Mindet om ham leve, først og fremmest i Marinen hos de Officerer, der har tjent sammen med ham og hos de yngre, der senere er kommet i Berøring med ham, dernæst blandt Lodserne, der i ham fandt en dygtig, myndig og samtidig forstaaende Chef, og endelig i den By, hvor han tilbragte de sidste 30 Aar af sit Liv og til hvis mest kendte og søgte Personligheder han hørte.

Han var 2 Gange gift, 1. Gang med Oline f. Sandholt, 2. Gang med Laura f. Winning.

Kommandør, Kammerherre Edouard Suenson er født den 26. Juli 1842 i Kjøbenhavn og Søn af Viceadmiral Edouard Suenson og Hustru Otilia f. Uldall, en Datter af Generaladjutant, Kommandør Uldall. Han var Sønesøn af Kaptajn Jean Jacques Suenson, der døde som Chef for Korvetten Najaden i Vestindien af gul Feber, og Hustru Anna Susanne f. Lütken, en Datter af den bekendte Admiral Otto Lütken, og var saaledes gennem Familiebaand knyttet til de bedste Slægter i Søofficerskorpset. Det var derfor naturligt, at han traadte i Forfædrenes Fodspor og i 1855 blev optaget som Kadet paa Søkadetakademiet, hvorfra han afgik som

Løjtnant med Gerners Medaille den 18. August 1861. I Sommeren 1862 var han udkommanderet med Fregatten *Thetis*, i 1862—63 med Korvetten *Dagmar* paa Togt til Middelhavet og Vestindien, og i 1864 med Linjeskibet



*Skjold* i Østersøeskadren under Krigen, hvor han deltog i Kampen ved Rügen den 17. Marts. Efter Krigen gik han i fransk Orlogstjeneste fra 1865 til 68 og deltog herunder som Adjutant hos den franske Admiral i Ekspeditionen mod Korea, hvor han blev haardt saaret. Efter sin Hjemkomst til Danmark var han i 1868 Næstkommanderende i Kongeskibet *Slesvig* og i 1869 udkommanderet med Skonnerten *Fylla* til Island og Færøerne.

Han var imidlertid kommet i Berøring med Tietgen, der havde faaet Ideen til Oprettelsen af et dansk Telegrafsekselskab i Østen. Til at føre Forhandlingerne herom i Kina og Japan fandt Tietgen i den unge Løjtnant Suenson den rette Mand. Hans Uddannelse som dansk Søofficer og hans Tjeneste paa den franske Eskadre i østasiatiske Farvande i Forbindelse med hans glimrende

Evner og personlige Egenskaber gjorde ham fortrinlig skikket til dette vanskelige Hverv, som han udførte med Dygtighed, Takt og diplomatisk Snille. I 1870 rejste han til Kina og Japan og lagde hermed Grunden til »Store Nordiske Telegrafelskab«. 1. April 1872 traadte han, der hidtil havde haft Orlov fra Marinen, udenfor Nummer for ganske at ofre sig for det ny oprettede Telegrafelskab, hvis administrerende Direktør han blev. Ved Ugangen af Marts 1875 søgte han sin Afsked fra Søofficerskorpset, og samtidig tillagdes der ham Kaptajns Karakter.

Vi skal ikke her komme nærmere ind paa en Redegørelse for det Kæmpeværk, han udførte gennem Aarene for »Store Nordiske Telegrafelskab« og dermed for Danmark, men nøjes med at minde om enkelte Punkter, der vedrører ham selv personligt. Han var saaledes administrerende Direktør i Selskabet indtil 1908, og fra 1890 tillige Medlem af Selskabets Bestyrelse, fra 1898 til 1915 var han Formand i Bestyrelsen og fra 1915 til sin Død Æresformand for dette. Han glemte aldrig den Stand, fra hvilken han var udgaaet. Det skyldtes saaledes ham, at Krydseren *Valkyriens* Togt til Østasien i 1899—1900 blev udstrakt til Kina og Japan, og han havde den Tilfredsstillelse, at *Valkyriens* Besøg i Japan gav Anledning til en Forlængelse af Koncessionen paa Japan paa Betingelser, der var særdeles gunstige for Telegrafelskabet. Han, der allerede tidligere havde modtaget adskillige Paaskønnelser af Regeringen for sit store og uegennyttige Arbejde — i 1881 Kommandørkorset af 2den Grad, 1890 Dannebrogsmændenes Hæders-tegn, 1891 Karakter som Kommandør, 1894 Kommandørkorset af 1. Grad — modtog ved *Valkyriens* Hjemkomst fra Østasien Fortjenstmedaillen i Guld. I 1901 udnævntes han til Kammerherre, 30. September 1906 til Storkors af Dannebrog, og 1. Oktober 1915 modtog han

ved sin Afgang som Formand for Telegraf-selskabet Stor-korsets Ordenstegn med Diamanter.

Men ogsaa paa andre Felter fik han Lejlighed til at gøre sine store Evner frugtbringende for Landet. Han var saaledes fra 1876 Medlem af Bestyrelsen for Dampskibsselskabet «Thingvalla» indtil dette Selskabs Opløsning. Han var 1876—1908 Medlem af Bestyrelsen for Em. Z. Svitzers Bjergningsentreprise, fra 1890—1915 Formand i Bestyrelsen for «De private Assurandører» og 1897—1900 Medlem af Bestyrelsen for Kjøbenhavns Telefonaktieselskab.

Han var gift med Magna Cecilie Camilla f. Lütken, Datter af Marineminister, Kommandør Otto Lütken.

Han afgik ved Døden i Kjøbenhavn den 21. September 1921 og blev begravet i den Lütkenske Familiebegravelse paa Brønshøj Kirkegaard.

Et langt og stort Livsværk har faaet sin Afslutning, udført af en Mand, der var i Besiddelse af en ualmindelig Arbejdskraft, som han bevarede lige til de sidste Aar. Han havde fra sine Forfædre taget i Arv Pligtfølelsen og den høje Grad af Kultur, der kendetegnede mange af Søofficererne fra forrige Aarhundrede og var derved bleven velskikket til at beklæde en førende og ledende Stilling i Livet, en Egenskab, som yderligere hos ham var udviklet gennem hans Uddannelse og Livets Skole. Han hørte til den lille Kreds af fremragende Mænd, der efter vor sidste ulykkelige Krig brød nye Baner for Landet. Han skal derfor til sene Tider mindes med Taknemmelighed af alle Danske som den dygtige, myndige og ridderlige Mand, som en af Danmarks bedste Sønner.

Ære være hans Minde.

T. J.

# Marinens Bibliotek.

## I. Afdeling.

### Tilgang af nye Bøger i April Kvartal 1921.

#### Dansk.

- Beretning fra Kommissionen vedrørende Kadetskolen.  
*J. Savickis*, En Rejse gennem Litauen.  
*R. Bay*, Musikalsk Rejse 1842—43. (Clausen & Rist XXXIV).  
Det grønlandske Selskabs Skrifter IV.  
*H. Ostermann*, Missionær i Grønland Henric Christopher Glahns Dagbøger for Aarene 1763—64, 1766—67 og 1767—68.  
*J. Steenstrup*, Carl Jacobsen og hans Fader.  
*E. Lund*, Kronborg, Kaserne eller fredet Mindesmærke.  
*C. Ludwigs*, 1721—1921 Tohundredaarsdagen for den grønlandske Mission.  
*A. F. Kriegers* Dagbøger 1848—1880. 2. Bind.

#### Svensk.

- D. Landquist*, Den tyska Ostasiatiska Eskadrens Öden under Världskriget 1914—15.  
*C. Lindberg*, Världskriget till sjöss. I europeiska Farvatten. 1. Del.  
*D. Landquist*, Världskriget till sjöss. 2. Del. Febr. 1915—Maj 1916.

#### Engelsk.

- A. Richardson & A. Hurd*, Brassey's naval and shipping annual 1920. 1.  
*A. Berkeley*, The flight of the Goeben and Breslau.  
Admiralty, Battle of Jutland. Official despatches and appendices.  
*W. Sims*, The victory at sea.  
•The Times•, Future of navies. Great ships or —?  
*Filson Young*, With the battle cruisers.  
*H. Spencer-Cooper*, The battle of Falkland Islands.

#### Fransk.

- G. Darrieus*, La guerre sur mer. Stratégie et tactique.  
Memoires du Comte Witte (1849—1915).  
*F. de Jessen*, L'intervention de la France dans la question du Slesvig du Nord  
*R. Poincaré*, Les origines de la guerre.  
*Y.*, L'Odyssee d'untransport torpillé.  
*G. Toudouze*, Le Sous-Marin.



## Amerikansk.

- H. Kraft & W. Norris*, Sea power in American history.  
*W. Stevens & A. Westcott*, A history of sea power.  
*C. Lumholtz*, Through Central Borneo. Vol I—II.  
*W. Hovgaard*, Modern history of war ships.

## Tysk.

- J. Rist*, Lebenserinnerungen. I—II. Band.  
 Marine Archiv. Der Krieg zur See 1914—1918. Der Krieg in der Ostsee. I. B.

O. S.

## 2. Afdeling

## Tilgang til Marinens Bibliotek i April Kvartal 1921.

(Søkort-Arkivet).

- K. Rasmussen*, Myter og Sagn fra Grønland. København 1921.  
 — Foran Dagens Øje. Liv i Grønland. København 1915.  
 De danske Atlanterhavsoer. Afsnit 3. Grønland København 1906.  
*A. Wegener*, Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig 1920.  
*F. C. R. Rüttel*, Ti Aar blandt Ostgrønlands Hedninger. København 1917.  
*C. R. Markham*, The Lands of Silence. A history of Arctic and Antarctic exploration. Cambridge 1921.

## Bøger tilsendte som Gaver.

- Beretning om det danske Redningsvæsens Virksomhed i Aaret 1. April 1919 til 31. Marts 1920. København 1921.  
 Effemeridi astronomiche ad uso dei naviganti. Per l'anno 1921. Genova 1920.  
*F. A. Buckwaldt*, Hovedlinjerne i den statistiske Geodæsi. København 1921.  
*H. Ostermann*, Missionær i Grønland Henric Christopher Glahns Dagbøger for Aarene 1763—64, 1766—67 og 1767—68. København 1921.  
 Aarsberetning fra Fællesrepræsentationen for dansk Skibsfart 1920. København 1921.  
 Beretning om det første almindelige danske Fiskeristævne 26. Juni—4. Juli 1920 i dansk Købestævnens Bygning i Fredericia. Fredericia 1921.

W. Lyngø.

## I. Afdeling.

## Tilgang af Bøger i Juli Kvartal 1921.

## Dansk.

*P. Schou*, Folkenes Forbund.

*Gyldendals* ill. Verdenshistorie, 5.—6. Bind.

*Krigsministeriet*, Love og Bestemmelser for Hæren. 9. H.

*L. Laursen*, Den civile Centraladministration 1894—1913

## Engelske.

*E. Evans*, Keeping the seas.

*C. Taylor*, The life of admiral Mahan.

## Amerikanske.

*T. Kittredge*, Naval lessons of the great war.

*C. Gill*, What happened at Jutland.

*A. Gleaves*, A history of the transport service.

*T. Frothingham*, A true account of the battle of Jutland.

## Tyske.

*Admiral v. Reuter*, Schapa Flow, das Grab der deutschen Flotte.

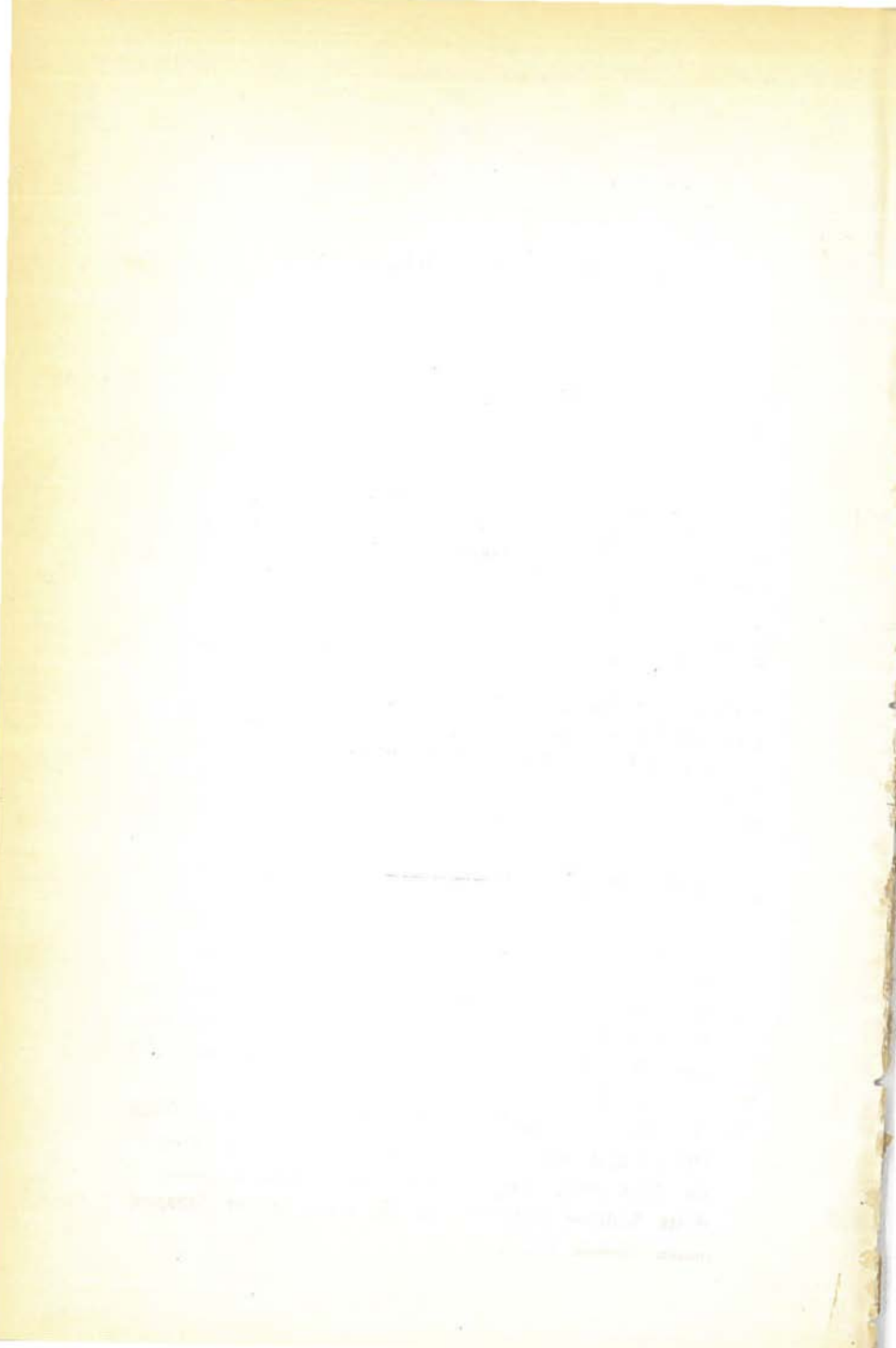
*v. Schoen*, Erlebtes.

*F. v. Bernhardt*, Vom Kriege der Zukunft.

*v. Eckardstein*, Die Isolierung Deutschlands. Lebenserinnerungen  
und politische Denkwürdigkeiten 3. Band.

*O. S.*

---



## En Veteran fra 1801 og 1807.

Af T. A. Topsøe-Jensen.

I Foraaret 1921 meldte nogle Fiskere, at de paa den nordlige Del af Saltholmsflakket med deres Garn havde faaet Hold i nogle formentlige Vragrester, der ikke var aflagte i Søkortet. Efter Ministeriets Ordre undersøgte Inspektionsskibet *Absalon* Stedet og optog i Juli d. A. en Del Vragrester af et gammelt Træskib, samt en Kanon og en Del Kanonkugler. Vraggodset blev oplagt paa Orlogsværftet.

Da det af Vragresterne var tydeligt at se, at disse hidrørte fra et Orlogsskib, samt at dette havde været i Kamp, har jeg anset det for at være af Interesse at undersøge Resterne for mulig at kunne fastslaa Skibets Nationalitet eller Navn.

Jeg har i den Anledning undersøgt Vraggodset i Forbindelse med Personel fra Konstruktionskontoret og Modelereren ved Orlogsværftet, medens Kanon og Kugler er undersøgt paa Arsenalet.

Som Resultat af denne Undersøgelse kan udtales:

- 1) at Vragresterne bestaar af Køl af Bøgetræ, Kølsvin, Bundstokke og Oplæggere af Eg fra et mindre Linieskib,
- 2) at Skibet er bygget inden 1793, da der findes Jærnbolte, men derimod ikke Kobberforhudning, Jærknæ eller Kobberbolte, hvilket alle indførtes ved det nævnte Aar.
- 3) at Kanonen er en 12pundig Kanon, der dog, i Følge Oplysninger fra Arsenalet, ikke er af dansk Arbejde, da dens Maal afviger fra de for danske Kanoner af dette Kaliber opgivne, og da Kanonen er forsynet

med Messingfænghulstap, hvilket ikke har været anvendt her.

- 4) at Skibet rimeligvis er sunket eller sænket efter Kamp, fremgaar af, at der indeni Trætømmeret er fundet en Stangkugle og en 18 Punds Kugle, begge helt omsluttede af Træ, og endelig et Indtryk af en Kugle i et Spant.
- 5) Køl, Kølsvin og enkelte Bundstokke er særdeles vel bevarede, medens Spanter er ret medtagne. Paa en Bundstok, der maa have ligget under Kuglelasten, findes adskillige Kanonkugler, tildels forvitrede, der sammen med det underliggende Træ danner en hel Kage.

Da der saaledes var Grund til at antage, at Vraget hidrører fra 1801 eller 1807, har jeg gennemgaaet den i Rigsarkivet opbevarede Indberetning m. m. fra den ved kgl. Resolution af 5te Maj 1845 nedsatte Kommission, der blandt andet havde til Opgave at eftersøge og successive optage de omkring København beliggende fra 1801 og 1807 hidrørende Vrag, nemlig:

- 4 Linieskibe («Indfødsretten», «Neptunus», «Sølland» og «Prøvesteen»,
- 1 Fregat («Cronborg»),
- 2 Stykpramme («Hajen» og 1 ubekendt),
- 1 Brig (engelsk) og
- 2 andre Vrag af mindre Skibe (ikke navngivne).

Af disse Vrag kan der kun være Tale om Fregatten «Cronborg», der sank efter Slaget 2den April 1801 paa Kanten af Saltholmsflakket i 20'—30' Vand, og er det eneste af de ovennævnte Skibe, der er sunket paa Saltholmsflakket.

Af ovennævnte Indberetninger fremgaar imidlertid, at medens det nu foreliggende Vrag ligger paa:

55° 42' 45" N

12° 43' 50" E

sank «Cronborg» paa

55° 40' 15" N

12° 42' 5" E

og fandtes her endnu, da Kommissionen lod Vraget undersøge i 1845 og den Gang fandt Skibet stærkt sunket ned i Muddergrund, hvorfor Kommissionen heller ikke har ladet foretage nogen Optagning fra dette Vrag.

Det er hermed udelukket, at det kan dreje sig om Rester af noget af de ovennævnte Vrag.

Jeg har derfor undersøgt, hvilke Skibe, der efter Afslutningen af den Store nordiske Krig, foruden de ovennævnte, kan have endt deres Dage paa Saltholms Flak og skal som Resultat af denne Undersøgelse nævne følgende:

- 1) Fregatten »Charlotte«, der havde været Vagtskib i Helsingør, strandede under en Storm paa Saltholms Flak den 31. Januar 1737 paa Hjemrejse til København.
- 2) Blokskibet »Mars«, sat i Vandet 1784, et af Gerners bekendte 60 Kanonskibe, blev af Englænderne i Efteraaret 1807, da Skibet ikke kunde føres med til England, slæbt over paa Saltholms Flak og der opbrændt.
- 3 og 4)

Lignende Behandling blev Fregatterne »St. Thomas« og »Triton« Genstand for, uden at det dog har været mulig at finde, hvor Opbrændingen af disse 2 Skibe har fundet Sted.

Ved velvillig Assistance fra Direktøren for Skibbygning og Maskinvæsen blev det oplyst:

- 1) at de 3 Fregatter maatte udelukkes fra at komme i Betragtning, da de opfiskede Kølstykker var langt sværere end tilsvarende Tømmer fra de nævnte Fregatter, og
- 2) at Maalene nøjagtig passer til de, der findes opgivne paa Konstruktionstegningerne til Gerners 60 Kanonskibe, saaledes at der er al Grund til at antage, at

de opfiskede Vragdele maa hidrøre fra et af disse Skibe, der er endt som følger:

- »Indfødsretten« 1776 (forsvundet i Atlanterhavet 1784)<sup>1</sup>.
- »Oldenburg« 1776 (Chef: Olfert Fischer, sat paa Land ved Taffelbay 1799 og blev Vrag),
- »Ditmarschen« 1780 (ødelagt i Dokken af Englænderne 1807),
- »Prindsesse Lovisa Augusta« 1782 (ophugget 1829),
- »Mars« 1784 (opbrændt af Englænderne paa Saltholms Flak 1807) og
- »Indfødsretten« 1786 (sunket 1801 nord for Middgrundten).

Da Vraget jo som ovenfor nævnt hidrører fra et Skib, der har været i Kamp, og som ogsaa bærer Spor af Brand, og da intet fremmed Orlogsskib er sunket paa Saltholms Flak, saa langt vor Søkrigshistorie giver os nogle Oplysninger, er der al Grund til at antage, at Vraget hidrører fra det førnævnte Blokskib »Mars«, der har været udrustet som Blokskib, først i Olfert Fischers Eskadre med Kaptajn (senere Kommandørkaptajn) Niels Sehested Gyldenfeldt som Chef til Forsvaret af København den 2den April 1801, hvor Skibet imidlertid paa Grund af den det anviste Plads — Spær-

<sup>1</sup> Orlogsskibet *Indfødsretten*, Chef Kommandørkaptajn C. Lütken, sendtes først i Juni 1782 til Tranquebar, for at beskytte Handelen der. Det naaede lykkeligt Ostindien og afsejlede paa Hjemrejsen i Juni 1783 fra det gode Haabs Forbjerg; men siden har man kun havt den Efterretning om det, at 2 franske Koffardskibe faa Dage efterat det var kommet til Søcs, havde set det og bemærket en Liig-Ceremonie, som de formodede at være for Chefen (der ved Afrejsen fra Cap var syg), og at dette Skibs Barkasse drev i Land paa Island sidst i 1783. H. G. Garde: Efterretninger om den danske og norske Søemagt IV, Pag. 282.

En Broder til Olfert Fischer, Premierløjtnant Friderich Gerhart Fischer, var Officer paa »Indfødsretten« og blev borte sammen med hele Besætningen.

ringen af Kroneløbet og Indløbet til Inderrheden — ikke kom til at lide noget, og senere i 1807 var udlagt om-trent paa samme Sted med Kaptajn (senere Kontreadmi-ral) Cornelius Wleugel som Chef. Her blev det Genstand for Angreb af en engelsk Flotille paa 15 Bombarder-skibe, der den 23de August beskød »Mars«, indtil vore egne Kanonbaade kom frem og tvang Englænderne til at trække sig tilbage, samt atter den 31te August s. A., da Englænderne imidlertid havde opkastet et Batteri ved Svanemøllen, hvorfra Blokskibet »Mars« blev beskudt, og efter Chefens Rapport 2 Gange ramt af gloende Kugler.

---

For at komme til Kundskab om Kanonens Art og Hjemsted har Søartilleriet anmodet Konservatoren ved Hærens historiske Vaabensamling, Hr. Kaptajn J. F. V. V. Stöckel, om at undersøge Kanonen. Kaptajnen erklærede Kanonen for at være en »Finbanker«, en ret tarvelig og grovt forarbejdet Støbejernskanon, der oprindelig skrev sig fra Holland, desuden støbtes i Sverige (Finspong) og i England, og som betragtedes som ganske almindelig Handelsvare, hvorfor de fandtes i saa godt som alle Mariner fra det 17de og lige til Begyndelsen af det 19de Aarhundrede, undtagen maaske netop i den engelske, der i Tidsrummet 1780—90 havde erstattet de mindre Kalibre af »Finbankere« med Karonader.

En Undersøgelse af Haandbøger for Sø-Artilleriets Sortiment fra Slutningen af Aarhundredet viser, at vor Marine paa det Tidspunkt var i Besiddelse af mange »Finbankere« af Kaliber op til 18pundige (af 12pundige næsten 200 Stkr.), og endnu i 1803 findes en Beholdning paa ca. 220 Stkr. »Finbank, Gamle« af udenlandsk Fabrikat af forskellige Kalibre.

Den foreliggende Kanon er en hollandsk »Finbanker«.

---



Paa Søkortarkivet har man paa Forespørgsel meddelt, at Arkivet ikke før dette Foraar har været i Besiddelse af nogen Oplysning om det foreliggende Vrag paa Saltholms Flak, Arkivet har heller ikke nogen Oplysning om, hvor Resterne af »Mars« har ligget, og Grunden hertil kan naturligt søges i, at alt Arbejde ved Arkivet har været standset fra 1807—14 paa Grund af Krigen, og at Vraget, der laa paa et afsides Sted, i dette Tidsrum under en Isvinter er faldet sammen.

Man finder derfor i den Omstændighed, at Søkortarkivet ikke har nogen Oplysning om »Mars«s Vrag ikke noget, der afkræfter Sandsynligheden for, at de foreliggende Vragrester skriver sig fra »Mars«.

Da Skibet, som nævnt, bærer Spor af Ild, har jeg anmodet Forstanderen for Orlogsværftets kemiske Laboratorium om at undersøge enkelte, særlig indre Sider af Vragtømmer.

Ved den der foretagne Elementæranalyse af et Stykke Træ, der muligvis var forbrændt, og af et andet, som ikke har Spor af Brand, fandtes det første at indeholde 5,0 0/0 Brint og 47,5 0/0 Kulstof, medens det sidste indeholdt henholdsvis 5,5 0/0 og 43,5 0/0.

Da Kulstofindholdet vokser i Forhold til Brintmængden ved Forbrænding, er der Sandsynlighed for en saadan, selv om Stigningen langt fra er saa stor, som den skulde være. Dette kan skyldes Træets lange Opbevaring i Saltvandet.

Jeg skal resumere den foretagne Undersøgelse i følgende Hovedpunkter:

- 1) Vragresterne stammer fra et Orlogsskib, der har været i Kamp.
- 2) Der er ingen fremmede Orlogsskibe, der i de sidste 200 Aar er strandede paa Saltholms Flak.

- 3) Af danske Skibe efter Aar 1720 kan intet Skib uden Orlogsskibet »Mars» komme i Betragtning.
- 4) Maalene af Kølen passer nøjagtig paa de for »Mars» opgivne Maal.
- 5) Vanddybden 5,4 m passer udmærket godt til, at et raseret og tildels tømt Blokskib af »Mars»s Størrelse kan være grundsat her, idet Skibets Dybgaaende fuldt udrustet var c. 6 m.
- 6) En Kanon som den foreliggende har været anvendt i den danske Flaade lige til 1807 og har sikkert i et stort Antal været anvendt netop i Defensionens Skibe. »Mars» førte saaledes blandt andet 26 Stkr. 12pundige, hvoraf de 14 var Jernkanoner.

Efter det foreliggende anser jeg det derfor for hævet over al Tvivl, at de opsamlede Vragrester hidrører fra Veteranen fra 1801 og 1807, Orlogsskibet »Mars», sat i Vandet 1784 og konstrueret af Fabrikmester Henrik Gerner.

Orlogsskibet, der stammer fra den danske Marines stolteste Dage, var efter sit Besejlings- og Prøvetogt 1ste Gang under Kommando i 1789, da Skibet med Kaptajn A. T. Herbst som Chef hørte til den store Flaade, der var samlet under Viceadmiral Schindels Kommando og bestod af en søgaaende Eskadre paa 11 Linieskibe, 3 Fregatter og adskillige mindre Skibe samt en stor Defensionseskadre.

Skibet var dernæst udrustet i:

1790, Chef: Kaptajn W. W. Stockfleth,

1791, — Kaptajn S. M. Ursin.

1794, — Kommandørkaptajn J. de Bille,

og blev 1800 paa Grund af truende Krigsfare udlagt som Blokskib ved København med Kaptajn J. Arenfeldt som Chef. Skibets senere Historie er gengivet ovenfor.

Disse gamle Vragrester bærer Minde om en svun-

den Tid, da vor Marine var stor, om den dygtige Fabrikmester Henrik Gerner samt om de for Marinen saa hæderfulde Dage 2den April 1801 og August 1807, og der vil derfor være al Grund til at bevare enkelte af de bedste fra Vraget opfiskede Stykker.

Desværre er der Grund til at tro, at Kanonen, der var særdeles vel bevaret, da den blev taget op, snart vil forvitre, da det lange Ophold i det salte Vand ganske har forandret Jærnets Karakter.

---

## Sejlskibenes Renaissance.

Af H. C. Vogt, Ingeniør, M. Ing. F.

For 55—60 Aar tilbage havde man ikke Tiltro til Skibsskruer, alle Fragtskibe havde derfor Rig og Sejl, og man stolede først og fremmest paa sine Sejl; efterhaanden fandt man imidlertid, at Skrue og Sejl ikke kunde forliges, thi naar Skibet forsynedes med Skrue og Skruehul, tabte det sine Sejlegenskaber i høj Grad, og det hed sig da: »Sejlskib for sig og Skrueskib for sig». Konkurrencen for Sejlskibet var haard, og det blev trængt meget, men ikke fortrængt! Saa kom Motoren, der hurtig kunde sættes i Gang og derfor egnede sig langt bedre i Forening med Sejl end Dampmaskinen, men Resultatet viser sig at være det samme som tidligere: Giver man nemlig Sejlskibet en lille Hjælpekraft for Eksempel svarende til 5 Knob, saa kan Skruen ikke følge med blot ved  $6\frac{1}{2}$  Knob. Resultatet bliver da, at man anvender kraftigere og kraftigere Hjælpekraft paa Skruen op til 7—8 Knob, men allerede ved 9 Knob under Sejlkraft gør Skruen mere Skade end Gavn; forøges Kraften op til 9—10 Knob, saa bliver det Motoren og ikke Sejlene, der hovedsagelig driver Skibet, tilmed opnaas de store Hurtigheder paa 14—15—16 Knob, som et stort Sejlskib paa ca. 4000 Dpl. skal kunne gøre for sine Sejl alene, aldrig, hvor Skibet er forsynet med Skrue og Skruehul.

Man brugte da ofte at heise Skruen, men Skruehullet blev tilbage, og som Følge af Sejlernes store Sidetryk, navnlig under Side- og Bidevind, foraarsagedes derved en stærk lateral Strøm gennem Skruehullet, der afficerer Strømlinien og fremkalder Modstand. Nævnte skadelige laterale Strøm forøges ved, at Roret agter for Skruehullet skal være ca. 50% større end ellers, og da tilmed denne store Rorflade skal være drejet mod Læ,

for at regulere Skibets nødvendige Evne til at luffe, saa forøges derved Strømmen gennem Skruehullet. Lukkes Skruehullet saa faar man derimod et stærkt forøget Tryk paa Skibets skarpe Agterpart til at hindre Afdriften og derved forbedret Sejlads. For at undgaa Skruehullet, tog man sin Tilflugt til Tvillingskruer, een paa hver Side af Skibet med tilsvarende udenbords Axler og Axelbærere til at lave Skademodstand, og dette var derfor som «at undgaa Charybdis for at styrte paa Scylla».

Vi nødes imidlertid nu — af Hensyn til Continuiteten i det følgende — til at recapitulere Et og Andet tidligere sagt.

Hvis de store Sejlskibe kunde sejle ligesaa godt i Forhold til deres Størrelse, som en god Fiskerbaad, ja saa vilde Fragt-, Damp- og Motorskibe op til 4—5000 Tons Deplacement forsvinde paa de lange Ruter; men nu er Forholdet saaledes, at man med en Fiskerbaad paa 4 Tons krydser dobbelt saa hurtigt op mod Vindøjet, som med et raarigget Sejlskib paa 4000 Tons Dpl.. Aarsagen til dette miserable Forhold er Afdriften, specielt under Side- og Bidevind, der kan forøge et Sejlskibs Modstand med 2-300%. Hvis de store Sejlskibe for at reducere Afdriften, skulde have et Dybgaaende med tilsvarende Køløjde som Sejlbaadens, saa maatte Dybgaaendet blive 40—50 Fod, da nu dette ikke er muligt, maa man, som vi straks skal se, benytte sig af den Kendsgerning, at Modstanden mod Afdrift allermindst varierer med Fremhastigheden Kvadrat: Der kræves derfor et ekstra Drivtryk og Hastighed, der ikke som Sejlene volder et Sidetryk med Afdrift og dette ekstra Drivtryk maa ydes af en Propeller, der selv om Motorkraften er lille, kan følge med ved alle Hastigheder. Der er i Virkeligheden ingen Mulighed for at opnaa nævnte paa anden

Maade end ved Brug af Fjedre, fordi kun disse strækker sig og varierer momentant proportionalt og gradvis med Hastigheden og Kraften.

Et Sejlskibs Hastighed varieres nemlig continuerligt i Kuling og Sø, hver Gang en kraftig Vindpulsation virker paa Sejlene, hiver Skibet over og retarderes, medens der samtidigt accumulerer dynamisk Stabilitets Energi i Skroget. Efter Pulsationen rejser Skibet sig, og den dynamiske Stabilitets Energi frigøres i Form af forøget Fremhastighed, hvilket kræver momentant forringet Stigning med større Drivtryk.

Ved Hugning og Rulning i Søen varierer et Skibs Hastighed continuerligt, specielt et Sejlskibs Hastighed. (Skruen med drejelige Blade er ikke heldig, fordi en Skruevinge — som andet, der skal drejes — maa styres i 2 Lejer og kan ikke nøjes med 1; den egner sig derfor kun til lille Maalestok, og den automatiske Variation af Stigningen, der er nødvendig for en Propeller, der skal arbejde i Forening med Sejl er udelukket. Man er derfor flere Steder, som for ca. 60 Aar tilbage, kommet til det Resultat, at Skrue og Sejl ikke egner sig til Samarbejde.

Selv om Skibe er ganske ligedannede, men nogenlunde korrekt formede og riggede, saa gælder i de store Træk følgende: Er et Fartøj A lineært 10 Gange større end et andet b, saa er A's Volumen  $10^3=1000$  Gange større end b's, medens A's Overflade og Middelspand — der almindeligvis dominerer vedrørende Frictionsmodstand og Fremmodstand, — kun er  $10^2=100$  Gange større, og paa Grund af den store Flades forholdsvis mindre Friction bliver Fremmodstanden for A kun ca. 70 Gange større end for b. Kun ved respektive store Hastigheder dominerer Bølgemodstanden, der varierer proportionelt med Volumenerne! Stabiliteterne varierer derimod med 4de Potens af Dimensionerne og A's Stabilitet er derfor ca.

$10^4 = 10000$  Gange større end b's. A hiver derfor ikke nær saameget over i samme Vind og bevarer derfor en bedre Form under Vandet.

Det har derfor ved Yacht Kapsejladserne vist sig, at Yachter fra ca. 2 til 300 Tons Displacement, selv om end ikke ganske ligedannede, dog med stor Tilnærmelse sejles efter de corresponderende Hastigheders Lov. Den

større med Displacement D skal sejle  $\sqrt[6]{\frac{D}{d}}$  Gange hurtigere end den mindre med Displacement d, dette gælder i Middelvindstyrke, i stærkere Vind sejler den større forholdsvis endnu hurtigere end den mindre, og modsat dette i svagere Vind. Betragter vi nu et stort Sejlskib paa 4000 Tons Depl., saa bør dette med nogen Tilnær-

melse kunne sejle  $\sqrt[6]{\frac{4000}{4}} = \text{ca. } 3$  Gange saa hurtigt som et Brugsfartøj paa 4 Tons Depl., der i frisk Bramsejlekuling opnaar 6 Knob med Vinden 1 Streg for tvers. En raarigget 4000 Displacement Tonner opnaar kun undtagelsesvis og i korte Perioder 18 Knob, men 15 og endog 16 Knob naas, altsaa ikke meget under den corresponderende Hastighed ved rumskjøds Sejlads, hvor Afdriften ikke er saa slem, som under Bidevind. 6 Streger fra Vinden kan dog samme Skib opnaa 12—13 Knob, hvorved det imidlertid, paa Grund af den store Afdrift, kun naar 1,5 Knob op mod Vindøjet, medens 4 Tons Brugsfartøjet avancerer 2,5 Knob op mod Vindøjet, 4 Tons Fiskerbaaden 3 Knob, 4 Tons Yachten 4 Knob og 300 Tons Yachten 8 Knob op mod Vindøjet.

De nævnte store Hastigheder for Raasejleren er jo Undtagelser, gennemsnitligt opnaas kun 0,7 deraf. Et 4 mastet 4000 Displacement Tons Skonnertrigger Skib opnaar som oftest ikke saa store Hastigheder, som Raasejleren med Vinden agter for tvers, men derimod kan

den nok avancere omtrent 3 Gange saa hurtig op mod Vindøjet eller ca. 4 Knob under nogenlunde gode Forhold. —

Hvor der nu i det følgende tales om Sejlenes Hestekraft ved en vis Fart, saa forstaaes den Hestekraft, som Motor med P. Propeller bruger ved samme Fart. Sejlenes virkelige Hestekraft er i høj Grad større, men bruges desværre hovedsagelig til at overvinde Afdriftsmodstand, og det er denne Mangel, der skal og kan hindres i væsentlig Grad.

Skonnerten »Hvalen» har nu snart været 6 Aar i praktisk Drift og til Oplysning om, hvorledes P. Propelleren formindsker Afdriften nævnes: Skonnerten »Hvalen» deplaceres, moderat lastet 220 Tons, og er forsynet med en Motor, som ved 26 E.H.K. giver den en Fart paa 5,5 Knob; men af diverse Grunde arbejder Motoren dog bedst ved 20 E.H.K., som derfor almindeligvis bruges og giver 5 Knob, — i let Bramsejls Kuling opnaar Skonnerten ogsaa 5 Knob  $4\frac{1}{2}$  Streg fra Vinden for sine Sejl alene, som derfor ogsaa repræsenterer 20 E.H.K.; men sættes P. Propellen dreven ved 20 E.H.K. i Gang, saa opnaas 8 Knob med  $4\frac{1}{2}$  Streg for Vinden, men 8 Knob fordrer mindst 82 E.H.K. (man befinder sig jo i de kritiske Hastigheder); trækkes nu Motorens 20 E.H.K. med samt Sejlenes 20 E.H.K. fra, saa faas  $82 - 40 = 42$  E.H.K. = c. 2 Gange Motorens Kraft, hvilket altsaa repræsenterer Gevinsten ved at forringe Afdriften.

I Begyndelsen ser dette jo ret vidunderligt ud, men Aarsagen er følgende: Ved 8 Knob under Sejl og P. Propeller i Forening er Modstanden mod Afdrift mere end  $\left(\frac{8}{5}\right)^2 = 2,6$  Gange større, og Afdriften derfor mindst 2,6 Gange mindre end ved 5 Knob under Sejl alene.



Falder man af indtil at for Vinden 1 eller 2 Streger agter for tværs, saa stiger Farten — under Sejl alene — til 6 Knob, hvortil kræves 34 E.H.K. repræsenteret ved Sejlene; men under Sejl og P. Propeller i Forening naas 8,4 Knob, hvortil kræves 94 E.H.K.; trækkes Motorens 20 E.H.K. og Sejlens 34 E.H.K. fra, faas  $94 - 54 = 40$  E.H.K., der som før repræsenterer Gevinsten = 2 Gange Motorens Kraft.

Sejler man endvidere i frisk Bramsejl-Kuling 7,7 Knob for sine Sejl alene, med Vinden 1 Streg agter for tværs, — med Skonnerten ladet til 240 Tons, — saa repræsenterer Sejlene 76 E.H.K., men sættes P. Propellerne i Gang med 20 E.H.K., saa opnaas 9 Knob, der kræver 138 E.H.K., men  $138 - (20 + 76) = 42$  E.H.K. eller c. 2 Gange Motorens Kraft, der som før repræsenterer Gevinsten. Men Virkningen  $138 - 76 = 62$  E.H.K. er som fra en 3 Gange større Motor end den paa 20 E.H.K.

At denne Virkning ved de nævnte Resultater har vist sig omtrent ens, er nærmest et Tilfælde, man skulde jo synes, at Gevinsten maatte være størst under Bidevind, hvor den største Reduction af Afdrift finder Sted, men Sagen er, at Sejlene ved forøget Fart under Bidevind skal skærpes (Skøderen klosales) hvorved Sejlene taber i Effectivitet, medens det modsatte er Tilfældet under Sidevind og med Vinden fri (dog ikke agterud). Under forøget Fart og forringet Afdrift er derfor Sejlens Andel i nyttig Hestekraft større under Sidevind og lidt rumskjods end under Bidevind! Man kan endvidere godt i Henhold til Skibsfører Folmer (som fører Hvalen) med P. Propellen i Gang sejle 3 Streger fra Vinden og vende paa 6 Streger, hvilket naturligvis ikke er muligt uden P. Propellen i Gang.

Det er navnlig ved Brug af smaa Frem-Hastigheder uden tilsvarende Sidetryk fra Sejlene, at Modstanden mod Afdrift forholdsvis aftager saa kollossalt:

Repræsenterer vi Afdriften ved Ordinaten  $y$  og Fremhastigheden ved Abscissen  $x$  saa bliver Modstanden mod Afdrift en Function af  $x^2$ , og kalder vi det ved Afdriften udførte Skade-Arbejde eller Skade-Energi  $E$ , saa kan vi skrive:  $yx^2 = E$ , hvor  $E$  ogsaa kan opfattes som den laterale Composant af Vindtrykket Gange  $y$ , idet laterale Vind og Vandtryk balancerer mod hinanden. Ligningen bliver en Slags pseudo rectangulær Hyperbel, der kan skrives  $y = \frac{E}{x^2}$  ved for Eksempel 8 Knob bliver  $y = \frac{E}{8^2}$ , som derved bliver en Slags Udtryk for Afdriften.

Omhandlede Skonnert brugte ca. 80 E. H. K. (60 fra Sejlene og 20 fra Motoren) til 8 Knob, men hvis man nu i Stedet for 5 Knob (som bruger 20 E. H. K.) vælger 6 Knob som Grundhastighed for at reducere Afdriften, saa opnaas i den samme Vind — og ved Sejl og P. Propeller i Forening — 8,4 Knob, som kræver 95 E. H. K. (60 fra Sejlene og 35 fra Motoren), og Afdriften  $y$  reduceres fra  $\frac{E}{8^2}$  til  $\frac{E}{(8,4)^2}$  eller  $\frac{E}{64}$  til  $\frac{E}{70,6}$ , hvis Forskel er  $\frac{E}{690}$ ; det er altsaa ikke meget, man opnaar ved de ekstra 15 E. H. K., thi er Afdriften først bragt ned til c. 3 Grader, saa skal der forholdsvis meget til at bringe den længere ned. Dette Forhold fremgaar iøvrigt ved at construere Kurven  $y = \frac{E}{x^2}$ , idet Hastigheden  $x$  (for Eksempel udtrykt i Knob) afsættes langs Abscisseaxen, der tillige er Asymptote til Kurven, medens de tilsvarende Ordinatorer  $y$  betegner Afdriften. Konstanten  $E$ . kan man give en passende Værdi for Eksempel 40.

Analysere vi til det store gaffelriggede Skib paa 4000 Tons Dpl., saa skulde det kunde sejle  $\sqrt[6]{\frac{4000}{240}} = 1,6$  Gange hurtigere end Skonnerten Hvalen, der i let Bramsejls Kuling opnaaede 5 Knob ca.  $4\frac{1}{2}$  Streg fra Vinden for

sine Sejl alene; 4000 Dpl. Tonneren skulde da naa  $5 \times 1,6 = 8$  Knob, men paa Grund af den lette Vind siger vi 7,5 Knob, som fordrer 430 E. H. K. og til 5 Knob (som ved Hvalen) kræver 4000 Tonneren 130 E. H. K.

For at finde, hvad 4000 Dpl. Tonneren opnaar for Sejl og P. Propellen i Forening, benyttes det saa ofte konstaterede Resultat, at P. Propellen — ved at forringe Afdriften — virker som om dens Motors Kraft var 3 Gange større eller  $3 \times 130 = 390$ , og Drivkraften bliver i Henhold dertil  $430 + 390 = 820$  E. H. K., der giver en Fart af 9,3 Knob, der rimeligvis er for ringe, (corresponderende Motorkraft maa man ikke anvende, da man ikke har corresponderende Vind etc. etc.). Men da det store Skibs Afdrift forholdsvis er stor, er der mere Afdrift at reducere paa, og derved forholdsvis mere Fart at vinde end ved det mindre Skib. —

Analyserer vi nu fra det Tilfælde, hvor Skonnerten »Hvalen« løb 7,7 Knob i frisk Bramsejl Kuling, 1 Streg agter for tvers, saa skulde 4000 Tonnerens corresponderende Hastighed blive  $7,7 \times 1,6 = 12,31$  for Sejl alene, hvortil kræves ca. 2000 E. H. K., sættes derefter Motoren med Pendul-Propellen i Gang med 130 E. H. K., bliver Virkningen som nævnt (ved at forringe Afdriften), som om Motoren var paa  $3 \times 130 = 390$  E. H. K. og 2390 E. H. K. giver 12,8 Knob, der er altsaa ikke meget at vinde, naar Hastigheden er saa god for Sejl alene.

I omtrent Mærsejls Kuling med Vinden 1 Streg agter for tvers løber Hvalen 10 Knob for sine Sejl alene, der da repræsenterer 230 E. H. K., sættes Motoren med P. Propellen i Gang, bliver Virkningen som fra  $230 + 60 = 290$  E. H. K., der giver 10,9 Knob. Der vindes da kun 0,9 Knob, naar Hastigheden er saa god for Sejl alene. 4000 Dpl. Tonnerens corresponderende Hastighed til Hvalens 10 Knob er  $10 \times 1,6 = 16$  Knob, hvilket kræver ca. 4500 E. H. K., og sættes ved den Hastighed

Motor med P. Propellen i Arbejde, saa naas 16,4 Knob, hvilket kun er en ringe Forøgelse, der næppe betaler sig.

Et calculatoriskt Skøn vil kunne vise Betydningen af, at udnytte et Skibs Modstandsflader paa rette Maade, og vi vælger da i det Tilfælde, hvor 4000 Ddl. Tonneren fra 7,5 Knob for Sejl alene naaede 9,3 Knob for Sejl og P. Propeller i Forening i let Bramsejl Kuling: Sættes 4000 Dpl. Tonnerens Længde til 260 Fod, dens Dybgaende ved ordinær Last til 22 Fod, saa giver dette en proiceret Sideflade paa  $22 \times 260 = 5720$  □ Fod, og den laterale Modstand af denne Sideflade, hvis den var plan, bliver naar Indfaldsvinkelen  $\alpha$  er lille:  $2,5 \sin \alpha \times V$ , hvor V er Vandmodstanden ved normalt Anslag  $= 1,1 v^2 =$  Antal Pund pr. Kvadratfod (naar  $\alpha =$  Afdrift- eller Indfaldsvinkelen er  $90^\circ$ ) 2,5 er en Coefficient, der passer for Indfaldsvinkeler mellem  $4$  og  $10^\circ$  (Normaltrykket er størst ved  $\alpha$  omtrent  $= 30^\circ$ ), v er den relative Hastighed mellem Skib og Vand. — For  $\alpha = 5^\circ$  og  $v = 8,2$  Fod pr. sec. svarende til 5 Knob, bliver den laterale Modstand pr. □ Fod mod nævnte 5720 □ Fod store Flade  $= 2,5 \times \sin 5^\circ \times 1,1 \times v^2 = 2,5 \times 0,087 \times 1,1 \times (8,2)^2 = 16 \bar{H}$  pr. Kvadratfod.

Altsaa hele den laterale Modstand  $= 16 \times 5720 = 91520 \bar{H}$  (Der er ikke her Anledning til at tage Hensyn til, at Virkningen af Arealer A og a er efter Formlen  $\left(\frac{A}{a}\right)^{1,12}$ . Exponenten 1,12 passer heller ikke, naar Forholdet mellem A og a er saa stort):, saa stor lateral Modstand gør selve Skibsskroget dog langt fra ved en Afdriftsvinkel paa  $5^\circ$  og ved Farten 5 Knob, men i Henhold til Erfaringer (specielt med mindre Fartøjer, hvorfra man kan analysere til større) bliver omhandlede Skibsskrogs laterale eller Afdrifts-Modstand  $= c. 0,6 \times 91520 = 54913 \bar{H}$ . Anslaaes 4000 Dpl. Tonnerens Sejlareal til 22500 □ Fod, saa vil Vind-Sidetrykket paa Sejl, Rig og Skrog beløbe sig til ca. 53000  $\bar{H}$  (meget større bliver

i hvert Fald ikke Skrogets laterale Modstand ved Afdriftsvinkelen  $5^{\circ}$  ved 5 Knob). Vi tænker os nu 4000 Tonneren drevet ved Sejl og P. Propeller i Forening under nævnte Forhold, thi ellers vilde Afdriftsvinkelen blive meget større. Sejlens Fremdriftsevne i Forening med P. Propellens Drivtryk er imidlertid ca. 15000  $\mathcal{H}$  og 4000 Tonneren vil derfor — fra nævnte Stadium (5 Knob) — blive accelereret op til 9,3 Knob, hvor netop Skibets Modstand vil være ca. 15000  $\mathcal{H}$ . Bugserings-Modstanden ved 9,3 Knob er imidlertid kun ca. 10500 og  $15000 \div 10500 = 4500 \mathcal{H}$  er Modstands Forøgelsen hidrørende fra Afdriften, der dog ved 9,3 Knob = 15 Fod pr. Sec. utvivlsomt er reduceret til ca.  $3,5^{\circ}$ .

Det interessante er imidlertid nu, at selve Skrogets laterale eller Afdriftsmodstand ved en Afdriftsvinkel paa  $3,5^{\circ}$  er meget ringere i Forhold til Modstanden af Skrogets plane proicerede Flade ( $22 \times 260$ ) end ved Afdriftsvinkelen  $5^{\circ}$ . Den proicerede Flades Modstand er nemlig ved 9,3 Knob = 15 Fod pr. Sec. =  $2,5 \times \sin 3,5^{\circ} \times 1,1 \times 15^2 \times 232804 \mathcal{H}$  men ved en saa lille Afdriftsvinkel er selve Skrogets laterale Modstand endog mindre end  $0,26 \times 232804 = 60529 \mathcal{H}$ , hvilket kan kontrolleres derved, at den laterale Vindtryk composant paa Sejl etc. ikke kan være steget til over 60000. (Den resulterende Vind er ved 9,3 Knob blevet kraftigere, men Indfaldsvinklerne for Sejlene mindre). Det laterale Vindtryk paa Skrog, Rundholder og Rig er ca. 7000, medens den laterale Vindtryk-composant paa Sejlene er ca. 53000.

Det viser sig derfor umiskendeligt, at selve Skibskroget, med sine krumme Flader, i nogen Grad taber sin Modstandsevne til at hindre Afdrift, naar denne bliver meget lille omkring 3 Grader. Derved forstaas det ogsaa, at et endog stort Sejlareal paa en nogenlunde fuldkræfts Damper er unyttigt; thi er for Eksempel Damperen 300 Fod lang, saa foraarsager let et saadant Sejlareal en Afdrift

paa henved  $3,5^{\circ}$ , men dette giver et ekstra skadeligt Modstandsareal paa  $300 \times \sin 3,5^{\circ} = 18$  Fods Bredde og derved en Modstandsforøgelse paa ca. 50 %, naar Skibet er saa langt og tildels fladbundet.

Pendulpropelleren er foruden Propeller tillige et Apparat til at forringe Afdrift, og dette gør den, selv naar den ikke svinger, men naturligtvis i langt ringere Grad. I Henhold til det meddelte, vil man kunne skønne, at det ikke betaler sig at benytte større Hjælpekraft end til 5 eller  $5\frac{1}{2}$  Knob, fordi denne er i Stand til at nedbringe Afdriften til ca.  $3\frac{1}{2}^{\circ}$  og længere ned er det som forklaret vanskeligt at komme. Skibsfører Folmer, der fører Hvalen og er en meget dygtig og erfaren Sømand, udtaler, at det endog er meget vanskeligt at skønne eller opdage Afdriften, naar P. Propeller og Sejl arbejder i Forening.

Man kan gøre Regning paa, at en Hjælpekraft, der yder  $5-5\frac{1}{2}$  Knob ved Hjælp af P. Propeller (der — som forklaret — samtidigt i saa høj Grad forringer Afdriften) vil gøre Sejlskibs-Rejserne 25 % kortere og forøge Gennemsnitsfarten  $\frac{4}{3}$  Gange, hvorved den nyttiggjorte Drivenergi bliver  $(\frac{4}{3})^3 =$  omtrent 2,4 Gange større. Men endnu er der et mægtigt Element tilbage, nemlig Sejlsystemet, der ikke tilnærmelsesvis yder, hvad det burde yde: Ved Skibs-Gaffelsejl er det Aabningen mellem Mast og Sejl, der forringer Sejlenes Nyttevirkning saa kolossalt, fordi Luftfortyndingen over Sejlets Læside ødelægges! Hvis man for Eksmpl. c. 1 Fod bag ved et Aeroplans ledende Forkant vilde skære en Aabning eller Spalte paa c. 8 Tommers Bredde langs Aeroplanets Længde-Udstrækning, saa vilde man faa et nydeligt Resultat!! Og dog er det adskilte Parti, som ligger foran Aabningen af ringe Dimensioner sammenlignet med Skibsmasten, hvis Skademodstand er stor. Lukker man derimod Aabningen mellem Mast og Sejl, saa indgaar Masten ligesom i Sejlets Bredde og forøger Luftfortyndingen bag Sejlet, fordi den resul-

terende Vind, der farer forbi Masten har Vanskelighed ved at slutte til Sejlets Læside, men vil derimod ved Luftfriktionen suge Luft fra Læsiden og derved forøge Luftfortyndingen, der ligesom et Stormcenter virker paa Luftmassen foran Skibet og suger denne i modsat Retning af Skibets, hvorved den Luftbevægelsesmængde, der overvinder Skibets Modstand, dannes.

For at undgaa det meget betydelige Arbejde som kræves til at hejse store Gaffelsejl er man begyndt med at lade Gaffelen staa fast i Klofald og Pikfald, medens baade Gaffel og Topsejl knyttes til Masten og Sejlene beslaas da langs Masten, hvorved de lider langt mindre end ved at beslaas langs Bommen, hvor Regn ikke kan løbe fra og Luften ikke faa Adgang. Sejlet sættes da ved at hales ud langs Skinner under Gaffelen og undertiden paa Bommen; ved meget store Sejl bruges en Mellemgaffel. Den ny Fordring kræver da blot, at saavel Gaffel som Topsejl skal være tæt knyttede eller nittede til Masten, der skal have jevnt Forløb i et Stykke.

Baade det »Østasiatiske Kompagni« saavelsom »Det forenede Dampskibs-Selskab« havde besluttet at forsyne større Sejlskibe med Pendul-Propeller, men da man ikke blev enig om Installationen, blev Sagen foreløbig lagt »ad acta«. Meddelelsen proponerede større og større Svingsningsbue og derved større Hastighed med mindre P. Propellere, for at reducere den store Bekostning ved Installation af disse, og dette førte slutteligøn til Forslaget om, at lade P. Propellerne rotere. Tanken havde tidligere været fremme, saaledes speculerede engang Premierløjtnant Garde over Muligheden for at indføre Fjedre i almindelige Propellere og spurgte om Meddelelsens Mening desangaaende, hvortil sidstnævnte svarede: »At Indførelsen af Fjedre i almindelige Propellere vistnok ikke var mulig, men man kunde lade 2 diametralt modsat rettede P. Propellere, udgaaende fra samme Basis, rotere«. Derved tabes ganske vist Fordelen ved

at accelerere fra 0 af, i hvert nyt Slag, samt den ypperlige Manøvreevne. Men den automatiske Variation af Stigningen, der kun er mulig ved Brug af Fjeder, bibeholdes, og dette vejer colossalt, thi derved bliver et Dampskib istand til, under alle Forhold, at kunne holde sin Hestekraft! Voxer Skibets Modstand, saa reduceres Propellerens Stigning og Modstand i Rotationsretningen samtidig med at Fjedrene spændes, hvorved Propellerens Drivtryk forøges. Eventuelt mere derom.



## Meddelelser fra fremmede Mariner.

Til Minde om Undervandsbaaden K. 5 udgik der den 20. Marts d. A. fra Admiralitetet følgende Meddelelse, som det havde modtaget fra den Viceadmiral, der er Chef for «First Battle Squadron».

I Dag — Søndag den 20. Marts Eftermiddag — aflagde omtrent 14.000 Mand — Officerer og Mandskab — fra Atlanterhavsflaaden, der var paa Vejen hjem fra sit Foraarstogt en sidste Hilsen paa Ulykkesstedet knap 100 Sml. fra Scilly Øernes Sydvest-Spids til Minde om deres tapre Kammerater, der her fandt Døden Torsdag den 20. Januar i Aar om Bord i H. M. Undervandsbaad K 5 under en Øvelsesdykning.

Paa Grund af, at den Øverstkommanderende (Admiral Sir Charles Madden (K. C. B., M. V. O.) var fraværende fra «Queen Elizabeth», var Udførelsen af Mindetjenesten overdraget Vice-Admiral Sir Sidney C. Fremantle, der under sin Kommando havde en Styrke bestaaende af 6 Slagskibe, 2 Slagkrydsere, 6 lette Krydsere, 17 Jagere af 3. Flotille og Flyvebaads-Moderskibet «Argus».

1½ Sømil foran den midterste Linie af de store Skibe, der gik i 3 Kolonner paa Kølvaandslinie med 1 Somils indbyrdes Afstand, gik de 6 lette Krydsere paa Kølvaandslinie. Paa hver Side af de lette Krydsere var der anbragt en Halvdel af Jagerflotillen. Argus dannede Arrièregarden.

I denne Formation nærmede Flaaden sig Ulykkesstedet med en Fart af 14 Knob. Det var klart Vejr med en frisk NV-lig Kuling og lange Dønninger, der foraarsagede vaade Dæk og en voldsom Rulning selv i Slagskibene og Slagkrydserne.

Kl. 3¾ blev Maskinerne stoppede i hele Flaaden med Undtagelse af de lette Fartøjer, der vedblev at gaa med langsom Fart for at undgaa den alt for voldsomme Rulning. Flagene blev satte paa halv i alle Skibene og Kl. 4 holdtes der om Bord i «Revenge» en Gudstjeneste paa Mellemdækket ved hvilken alle Officererne og hele Mandskabet var til Stede. Der blev sunget 3 Salmer, dels gamle — dels nye og saa affyredes de almindelige 3 Salver af en Delegation paa 100 Mand fra hele Flaaden om Bord i «Revenge». Til Slut blev der atter sunget en Salme og til Tonerne af «Land of Hope and Glory» forlod Officererne og Mandskabet Mellemdækket.

Kl. 4½ Em. hejstes Flagene igen paa hel, Mindetjenesten op-

hørte og Flaaden genindtog sin Marchformation og fortsatte Kanalen ind for at afslutte Foraarsstøttet med en sidste praktisk Øvelse paa Vejen hjem mod deres Basishavne.

Efter hvad der fra anden Side oplyses, ventes de tilbage til deres Basishavne den 22. og 23. Marts. Under Mandskabets Foraarsorlov til 23. April vil der finde forskellige Forandringer Sted i S sammensætningen og Organisationen indenfor Atlanterhavflaaden, blandt andet vil Kontreadmiral Sir Walter Cowan C. B. den 21/3 afløse Kontreadmiral Sir Roger Keyes som Chef for Slagkrydsereskadren og hejse sit Flag i «Hood». Kontreadmiral Sir Walter Cowan var sidst Chef for første «Light Cruiser Squadron» fra 1917 til Juli 1920, og han var da baade i Nordsøen og i Østersøen, blandt andet var han her i Kjøbenhavn. Han blev Baronet for sin Tjeneste under Krigen og blev efter Slaget ved Jylland «Compagnion of the Bath» for sin Tjeneste som Chef for «Princess Royal».

#### Britisk Panser og panserbrydende Granater.

Da Sir Robert Hadfield Onsdag den 30. Marts d. A. talte paa det aarlige Møde hos Mssrs. Hadfields, nævnte han i Forbindelse med en Omtale af Slaget ved Jylland nogle Fakta, der skulde hjælpe til at forflygtige det Indtryk, som var fremkaldt af Lord Jellicoes Bog, hvori staar at britisk Panser og panserbrydende Granater var ringere end Fjendens.

Sir Robert nævnedde, at «Princess Royal», der blev ramt 9 Gange sandsynligvis af 12 inch. panserbrydende (A. P.) Granater hver Gang, dog kunde forblive i Kamplinien, skønt dens ene Taarn var ubrugeligt, medens «Derfflinger», som var ramt af 7 svære Granater af 13. eller 14 inch. Kaliber, og ligeledes forblev i Kamplinien, havde faaet de to agterste Taarne knuste, og det tredje Taarn gjort delvist ubrugeligt, saaledes at der altsaa kun var eet tilbage, der kunde bruges.

«Warspite» fik 27 Træffere af svære tyske Granater og gik dog efter Slaget tværs over Nordsøen med fuld Fart, medens «König», der kun havde 15 Træffere med Vanskelighed naaede tilbage til Hamborg med de 4 forreste Rum fyldte og forreste Del af Overbygningen kun 6 Fod over Vandoverfladen.

Sir Robert synes at det vilde være ganske urimeligt at skyde Skylden for, at de tre britiske Slagkrydsere sank, udelukkende paa de tyske Projektilers panserbrydende Egenskaber, saa meget mere som Panseret netop i disse Skibe var særligt tyndt.

Det er rigtigt nok, at der fandt Gennemslag Sted af Taarnpanseret i disse Skibe, men Gennemslaget var snarere foraarsaget

ved det samlede Anslag af forskellige Projekttiler, der ramte mere eller mindre samtidigt, end af de enkelte Granaters panserbrydende Virkning. — Den egentlige Aarsag til at disse Skibe gik tabt var, at deres Magasiner sprang i Luften. Ingen af de britiske pansrede Skibe sank i Virkeligheden som en direkte Følge af Artilleribeskydning(!), hvorimod to tyske Skibe led denne Skæbne, nemlig »Lützow« og »Seydlitz«. Sir Robert slutter saaledes af det anførte, at enhver Tro paa, at Tyskerne, hvad Materialer angaar, har et Forspring, er ganske uberettiget.

Den Italienske Jager »Palestro«, der løb af Stabelen i 1919 har et Displacement af ca 900 ts. Dens Længde er 82.30 m, Bredde 7,6 m og den stikker kun 2,65 m.

Dens Maskinørs 27,000 HK. giver den 34 Knobs Fart og dens Aktionsradius ved 15 Knob er 1800 Sømil. Den har Brændoliefyring og en Ollebeholdning paa 150 ts. Dens Armering bestaar af 4 Stk. 10,2 cm P. K.  $L/45$ , 2 Stk. 76 mm A.B.K.  $L/50$  og to dobbelte Torpedoudskydningsrør. Der skulde først være udført 8 Fartøjer af denne Type hos Orlando, men kun »Palestro« er foreløbig bleven fuldført. »Solferino« er sat i Vandet og  $\bar{c}$  under Fuldførelse, medens tre endnu er paa Stabel, de andre er ikke paabegyndt ligesaa lidt som de 6, der yderligere er projekterede og skal bygges hos »Odero«.

Societé Espagnole de Construction navales i Ferrol har i August 1919 ladet en Krydser »Reina-Vittoria Eugenia« løbe af Stabelen, den er paa 5.500 ts Displacement. Dens Maskinørs 25.000 HK. giver den en Fart af 25 Knob.

Paa samme Værft er desuden under Bygning 1) en let Krydser Nr. 6 paa 4825 ts. Displacement med 45,000 HK. Parsons Turbiner med Tandhjulsgear, 2) en Krydser Nr. 7 af samme Data, som det maaske ikke er unyttigt at gentage: Længde 140,82 m, Dybgaaende 4,42 m, projekteret Fart 29 Knob, Armering 6 Stk. 15 cm P.K.  $L/50$ , opstillede i Diametralplanen 1 Stk. 75 mm P.K.  $L/50$  og 4 Stk. 47 mm A.B.K.  $L/50$  og 4 Mitrailleuser, endvidere 4 dobbelte Torpedoudskydningsrør paa 533 mm. Kulbeholdningen er 230 ts, Brændoliebeholdningen 500 ts, Aktionsradius med 13 Knob er 3000 Sml. med Kulfyring og 5000 Sml. med Brændoliefyring.

#### **Et nyt Luftskeib af Hollandsk Opfindelse.**

En hollandsk Flyver A. Boerner har opfundet en ny Type Luftskeibe, om hvilken det siges, at den ikke behøver Ballast og heller ikke er udsat for Gastab. Endnu vigtigere er det dog at i Boerner Luftskeibet er Eksplosionsfaren fjærnet.

I korte Træk beskrives Luftskebet som følger:

Selve Ballonen bestaar af et Antal indbyrdes adskilte Luftkasser fæstede til en Brokonstruktion af hærdet Aluminium. Paa denne hviler hele Maskineriet. Der er Promenadedæk med Opholdsrum, Spisesaloner, Kahytter o.s.v. til Passagerer og Mandskab.

Skibet er bygget i flere Afdelinger saaledes at Luftskebet kan gøres større. Det skal forsynes med det man kalder 3-Kammer-system — idet man anvender Brint, Kvælstof og atmosfærisk Luft. Det er denne Anordning, der danner Beskyttelse mod Eksplosion og Brandfaren og mod Lynnedslag, Det er ligeledes denne Anordning, der siges at formindske det Tab af Opdriftsgas (Brint) der finder Sted paa Grund af Difussion til 1% af andre Systemers.

Luftskebet skal forsynes med et nyt Drivskruesystem, der skulde muliggøre at man fik den fulde Gavn af Skibets Maskinkraft saavel i Retningerne op og frem som i Retningerne tilbage og ned.

Man haaber at naa det ikke mindst vigtige Resultat ved Bygningen af dette Skib derved, at det skal blive i Stand til med fuld Sikkerhed at lande uden Assistance fra Jorden. Brinten i Ballonhylstret er paa alle Sider adskilt fra den atmosfæriske Luft ved et Mellemrum fyldt med Kvælstof, idet man saaledes har ment at undgaa Brandfaren. Hvis Yderskallen antændes vil Kvælstoffet, der undslipper saa snart, der er brændt et lille Hul i den, faa Flammen til at gaa ud.

Boemer Luftskebet er omtrent 950 Fod langt og fremdrives af 32 Gasolmotorer, hver med sin Luftskrue. Deres samlede Hestekraft bliver 6400. Med Halv Kraft skal Luftskebet være i Stand til at flyve med en Fart af 72 engelske Mil i Timen, og Luftskrueerne saaledes være i Stand til samlede eller i Grupper at drive Luftskebet frem i enhver Retning. Man venter at det vil vise sig i Stand til at medtage 300 Passagerer.

### Engelske Marineforhold o. s. a.

(Til Dels efter The Times for Marts 1921).

Efter hvad Colonel Sir James Craig, Financial and Parliamentary Secretary to the Admiralty — i Følge The Times: for den 17. Marts d. A. — har udtalt i Parlamentet er Flaadestaben nu bragt ned fra den forøgede Krigsstyrke til den Størrelse, som man ansaa for nødvendig for Forholdene efter Krigen. Det talte nu 86 Medlemmer.

Parlamentet maatte ikke kritisere Stabens nuværende Styrke, skønt den var kendeligt større nu end før Krigen, men hvis man skulde have en virkelig brugbar one power standard Navy, var

det fremfor alting nødvendigt, at Staben var fuldstændig paa det rene med alt.

Hvad Udviklingen af Marinens Flyvevæsen angik, da var der et inderligt Samarbejde mellem Flaadestaben og Flyvestaben og Krigens Erfaringer udvikledes gennem talrige Forsøg, der udførtes af begge Tjenestegrene, med det Resultat, at man var kommen et stort Skridt frem, særligt hvad Konstruktionen af Luftfartøjer angik.

Regeringens Kritikere kunde være overbeviste om, at hvad Marinen angik, da blev der til det yderste puset paa Udviklingen. navnlig alt, der havde Forbindelse med Luftvaabnet. Næst efter at have en velinstrueret og dygtig Stab, var det nødvendigt at ofre saa meget som muligt paa Søkrigsvaabnets tekniske Side. Admiralitetet ansaa da ogsaa det tekniske Arbejde for at være saa vigtigt, at man der havde haft en af de saa Personelforøgelse inden for Marinen. De Skibe, som man nu foreslog at bygge for at erstatte de fire af deres ældste store Skibe, som endnu stod paa Flaadelisten skulde være en forbedret Hoodtype med alle de Erfaringer, som man havde gjort under Krigen.

Man foreslog ogsaa at bygge en Undervandsbaad og et Mineskib, begge efter de sidste Erfaringer paa disse Omraader og ligeledes forsynede med en Masse nye Ting til Prove.

Flaadestabens Syn paa, dets Mening med og Betydning af det store Skib, som den Enhed paa hvilken Herredømmet paa Søen hviler, udtrykkes for en Del i de Bemærkninger om Marinepolitik, som fulgte med «First Lord's» Fremstilling i Fjor.

Den Mening, der udtaltes deri, at det store Skib har overlevet Verdenskrigens Prøvelse, havde fremdeles Admiralitetets Tilslutning og denne Mening vilde forblive uforandret. I »Forenede Stater« var man kommen til det samme Resultat. Parlamentet opfordredes derefter til at bevilge 2.500.000 £ for at man allerede inden Eftersåret kunde naa et Stykke frem mod Fuldendelsen af de fire nye Skibe eller i det mindste saa godt begyndt.

Fordelene og Manglerne ved engelsk Krigsskibsbygning sammenlignet med tysk blev diskuteret paa det aarlige Møde i «Institution of Naval Architects», som tog sin Begyndelse i Gaar i »Royal United Service Institution«.

Følgende Udtalelser er af Interesse:

Hertugen af Northumberland, som var udnævnt til Præsident udtalte, at der dagligt dukkede nye Spørgsmaal op, hvoraf ingen dog beredte større Vanskelighed end Skibsbygningens Fremtid.

»Der har jo været en temmelig lidenskabelig Meningsudveks-

ling i Pressen om dette Emne, i hvilken vor Flaadepolitiks hele Fremtid har været til Behandling.

Vi her i Landet kan jo imidlertid være stolte over den Sandhed, at det tidligere er lykkedes os at løse lignende Spørgsmaal. Selvom vi ikke altid har været de første paa Opfindelsernes Omraade, saa har vi da altid været de første i den langt større Videnskab, som bestaar deri at tilpasse Midlerne til Resultatets Opnaaelse, deri altid at se Maalet klart foran sig, og deri med den mest glimrende Forudseenhed, at forstaa at udnytte enhver lille Opfindelse til Opnaaelsen og Fastholdelsen af det som var Resultatet og Maalet af alle disse Anstrengelser:

•Storbritanniens Overherredomme paa Soen. •

Hvad nu dette Arbejde angik, da maatte »The Institution« være forberedt paa, at den i Fremtiden maatte deltage paa en ligesaa glimrende Maade, som den altid havde gjort i Fortiden. I »Times Engineering Supplement« udtalte Sir Eustace Tennyson d'Eyncourt at gennemgribende Undersøgelser af nogle af de allernyeste Resultater af tysk Skibbygningskunst ikke havde bragt noget frem, der var i Stand til at afkræfte Paastanden om, at Storbritannien altid havde været den banebrydende ikke alene i Retning af Personel, men ogsaa i Retning af Materiel.

Ihvorvel Tyskerne var foran os i Retning af Dieselmaskinernes Udvikling — særligt til Brug i Undervandsbaade, og havde fremstillet Maskiner, der udviklede 300 HK. pr. Cylinder imod vore Maskiner af Standardtypen, der kun udviklede 100 HK. (?), saa havde vi til Trods herfor Undervandsbaade, der overgik de tyske baade i Fart og Armering.

De havde ogsaa glimrende tekniske Instrumenter af alle Slags, som de havde ofret stor Opmærksomhed og store Undersøgelser paa, og i nogle af disse Retninger havde de et Forspring for os. Deres Tegninger og Konstruktioner var ogsaa sunde og gode som Helhed taget, og de havde en Fordel med deres større Dokker, der havde sat dem i Stand til at bygge bredere Skibe med større Stabilitet.

»Baden« var en fuldkommen, men ringere Efterligning af »Queen Elisabeth«.

Ligesom de fleste af de nyere tyske Skibe var dette Skib paa nogle Steder inddelt med stor Omhyggelighed i flere Underafdelinger end vore, men paa andre Steder med mindre Omhyggelighed, saaledes at hele Anordningen slet ikke ydede den større Garanti for Sikkerhed i Tilfælde af Uheld end den gør i vore Skibe. Deres glimrende organiserede Paapasselighed resulterede i Slaget ved Jylland 1, at det lykkedes dem at bjærge nogle af deres haardst

medtagne Skibe, som ellers ikke havde været i Stand til at naa Havn.

En Sammenligning mellem britiske og tyske Slagkrydsertegninger viste, at de første mere var byggede til Angreb, da de var overlegne i de store Kanoners Kaliber, i Fart og i Stævnheld, medens de andre var byggede til Forsvar og Defensivkamp, da der var ofret forholdsvis mere Vægt paa Beskyttelsen end paa Bevæbningen og lige indtil Derfflinger udviklede de svære Kanoner deres Maximumsild agterover. Dette viser, at begge Nationers Marinestrategi rigtigt har forudset den Rolle, som disse Skibe sandsynligvis vilde komme til at spille.

De britiske Slagkrydsers større Bevæbning var der Grund til at lægge Mærke til, thi selv ved Krigens Ophør havde Tyskerne ingen Slagkrydsere med sværere Hovedarmorering end den første britiske Krydser af Invincible-Klassen, der var konstrueret 10 Aar tidligere.

Tysk Krigsskibstegning gik som Regel i vort Spor, vi var i Almindelighed langt foran for dem i det svære Artilleris Kaliber, saaledes at, som Helhed betragtet, kunde man sige, at skønt Beskyttelsen var noget ringere end i de tilsvarende tyske Skibe, maatte deres Skibe dog modstaa Ilden fra sværere Kanoner end vore Skibe.

Naar maaske undtages Lützow, der først blev ødelagt af Artilleriild, saa blev der under hele Krigen paa ingen af Siderne sænket noget moderne stort Skib af yngre Dato end Dreadnought ved Torpedoskud, et Faktum, som maatte tages i Betragtning af dem, der talte om de moderne store Skibes Saarbarhed overfor Undervandsangreb. «Marlborough» blev torpederet, men den holdt sin Plads i Linien og vendte tilbage til Havn.

Vore lette Krydsere havde i Almindelighed en Fart, der var to Knob over de tilsvarende tyske Skibes. Hvad Torpedobaadens Fart angik, da syntes der at være meget lidt Forskel paa de tidligere tyske og britiske Klasser indtil man kom ned til de nyeste Fartøjer, hvor Tyskerne var sakkede noget bagud. De tyske Fartøjer havde i Almindelighed færre og mindre Kanoner end de britiske, men til Gengæld flere Torpedoer. De var heller ikke saa sødygtige, som de tilsvarende britiske.

Ved alle deres senere Konstruktioner af Undervandsbaade var Angreb paa Handelsskibe det, som Tyskerne først og fremmest havde for Øje og i langt mindre Grad Brugen af Undervandsbaade mod Krigsskibe.

Jo længere Krigen varede, jo tydeligere blev det, at Undervandsbaadene, medens de væsentligt blev bygget til Ødelæggelse af

mere eller mindre forsvarsløse Handelsskibe, efterhaanden som Anti-Undervandsbaads-Midlerne udvikledes, i Virkeligheden blev mindre og mindre effektive Krigsskibe og i højere og højere Grad udsat for Ødelæggelse.

#### Lord Fishers Whoppers.

Der paabegyndtes nu en Diskussion. Viceadmiral, Sir Frederick Tudor udtalte, at det var et Faktum, at de britiske og tyske Skibe var byggede udfra to vidt forskellige Synspunkter.

Det britiske Synspunkt var, at ikke alene skulde vore Slagskibe og Slagkrydsere være i Stand til at holde Søen under alle Forhold og i al Slags Vejr og paa alle Steder, men desuden skulde de være virkelige Hjem for Skibsmandskabet. Tyskerne derimod havde søgt at lave Skibe, der kunde sejle •Vandet tyndt• i Nord-søen og det havde de jo da ogsaa haft Held med.

Hvad Slagkrydserne angik, da var der et stort Spring i Konstruktionernes jævne Udvikling, paa Grund af Fremkomsten af •Queen Elisabeth•-Klassen.

Den Kendsgærning, at kun eet eneste moderne Slagskib var sænket af Torpedoen under Krigen, var meget vigtigt og skulde ogsaa nok have en meget følelig Virkning i Fremtiden. Naar det blev undtaget, at et ganske lille Stykke af en Granat var trængt ind i •Bartram•, saa var Ingen tyske Projektiler kommen ind i vore Skibes Magasiner Maskinrum eller Kedelrum.

Han fortalte dernæst om Oprindelsen til •Furious•, •Glorious• og de andre Skibe af denne Klasse og sagde, at en Dag i Begyndelsen af Krigen, da man endnu troede, at den ikke vilde vare ret længe, var Lord Fisher kommet ind til ham paa hans Kontor og havde fortalt ham, at han lige havde haft en lang Samtale med •the Chancellor of the Exchequer•, Finansministeren, som var gaaet med til Bygningen af lette Fartøjer, selv lette Krydsere i en hvilken som helst Udstrækning; Finansministeren havde dog ikke sagt, hvor store de lette Krydsere skulde være, saa Lord Fisher udtalte derfor: •Vi vil bygge nogle Kæmper (whoppers) med 15 Inch's Kanoner, store nok til at slaa enhver tysk Krydsere, der flyder paa Vandet•.

Hvad Undervandsbaadene angik, da var det jo meget sandsynligt, at Grænsen for et brugeligt Undervandsfartøj nu var naaet.

Sir Philip Watts spurgte om Fordelene ved Skibe med Bulgesider og foreslog lodrette Sider, der vilde gøre det muligt at udsætte en Beskyttelse, naar Skibet var til Ankers eller kun skulde gaa med langsom Fart.



## Admiralitetets Forsvar.

Konteradmiral, Sir Alfred Chatfield sagde, at medens der var gode Ideer i flere af Enkelthederne i tysk Skibsbygning, saa havde vi dog altid været de ledende, og det var meget lettere at forandre en Del Smaating i en Tegning, end det var at skabe helt nye Ideer.

Hvis man skulde tro Kritiken, saa sad der i Admiralitetet lutter Oldtids-Søfolk i mølædte Læncstole, der var tildækkede med Spindelvæv, og ude i Gangene hørte man Lyden af forældede Kjeudeord og af arkæologiske Ideer.

Det var imidlertid dog ret besynderligt, at fra denne gamle Bygning var der bleven skabt den første af alle Dreadnoughts, Slagkrydserne, den nuværende Type paa en let Krydser, den moderne Ødelægger og de moderne Metoder til Beskyttelse mod Torpedoen.

Vi har med stor Virkning peget paa Vejen, der skulde følges ved Storskibenes Armering. Dette er kun blevet muligt gennem Admiralitetets Konstruktionsafdeling, der i allerhøjeste Grad besidder Fantasi, Foretagsomhed, Hjælpkilder og Dristighed.

Dette var rigtigt, at man havde dette for Øje, da det var nødvendigt, at Landet netop nu havde Tillid til sine Skibskonstruktører. Nu skulde man paaibegynde Bygningen af de nye Skibe, og hvis man saa erindrede, at England byggede 15 Inch's Slagskibet to Aar før «Baden». saa vilde det give fornyet Tillid til, at de Penge, der var fremskaffede med saa megen Selvopofrelse, hvis de nu blev bevilligede, ikke vilde blive anvendt til noget ubrugeligt, men i lige Grad vilde blive brugt til at opfylde det daglige Livs Krav og Krigens Erfaringer.

Kaptajn (Commander) Land fra U. S. N. sagde — idet han refererede til Hood, — at han gad nok vide, om den «midshipman», der nylig havde været saa meget omtalt, var bleven hængt paa en Raanok, eller skudt ved Solopgang, men saafremt det var rigtigt at sige, at Slagskibet «is no danner good», saa maatte «Hood» da være en Slagkrydser, for det var et af de mest brugbare Skibe i Verden.

Sir John Biles spurgte, om den Afvigelse, der var mellem den tyske 300 H. K. pr. Cylinder og den engelske 100 H. K., som Admiral Tudor havde talt om, var bleven ændret i Lobet af Krigen. Idet han dernæst beskrev det System, der gjorde det muligt for lette Krydsere at bruge alle deres Kanoner paa samme Side, som en meget væsentlig Forbedring, fortalte han, at i 1880 havde han overbevist Japanerne om, at en saadan Anordning ikke duede noget.

Angaaende de meget omtalte Indvendinger af «midshipman» om Slagskibe, saa nærede han snarere Mistanke om, at det var en Midshipmans Aand, der boede i en Admirals Legeme.

## Bulgens Værdi.

Sir Eustace Tennyson d'Eyncourt svarede, idet han klargjorde, Fordelene ved Bulgen, med at fremføre den Kendsgøerling, at »Hawke«, da den blev ramt af en Torpedo, sank hurtigt og med stort Tab af Menneskeliv, medens tre lignende Skibe, som havde faaet Bulgen paasat, da de blev ramt, alle var naaet Havn i god Behold.

I ingen af de Skibe, der var udrustede med Bulge, havde der været Tab af Menneskeliv eller var sket nogen alvorligere Skade.

Hvad Dieselmaskinerne angik, da blev det ved Krigens Udbrud bestemt at man skulde have en Enhedstypø for den Slags Maskiner, og man havde da valgt at bygge de 100 H. K. Maskiner.

Med Hensyn til det Staal, der brugtes i den almindelige Skibsbygning, da viste Prøverne, at der ikke var nogen kendelig Afvigelse mellem det, der anvendtes i de tyske Skibe og i vore.

Deres Panser var imidlertid langt fra saa godt som vort. (Sic!)

Skydeforsøg paa »Baden« havde vist, at dette Panser ikke kunde staa den Prøve igennem, som vort eget Panser udsattes for. Det tyske Panser var af Krupps Staal, men det havde vist sig, at vi havde det bedre.

Mødet hævedes kort efter.

Det synes saaledes, som om Slagskibenes Dage endnu ikke er talte, i hvert Tilfælde paastaas det med Bestemthed, at Storbritannien i Aar vil paabegynde Bygningen af de fire foreslaaede Skibe af Hood-Klassen, men ogsaa i Forenede Stater er der med Kraft taget fat paa Bygningen af Slagskibene.

Slagskibet »Colorado« løb saaledes den 22. Marts d. A. af Stabelen i Comden (New Jersey). Det er den anden af 11 store Super-Dreadnoughts, som det i 1916 bestemtes, at man vilde bygge. Søsterskibet »Maryland« er nu nær sin Fuldendelse i Newport News (Virginia) og vil sandsynligvis blive sendt paa Togt i Aar. Der bliver fire Skibe af denne Type, den første i den amerikanske Flaade, der skal anvendes med 40.8 cm.s  $L/45$  Kanoner. Skibenes Navne bliver »Maryland«, »Colorado«, »Washington«, »West Virginia«. Endskøndt de er langt kraftigere end nogle af de tidligere amerikanske Krigsskibe, der for Tiden er under Kommando, vil »Colorado«-Klassen dog blive overgaaet af de efterfølgende Kampskibe — 6 i Tallet, der blev bevilligede i 1916, den saakaldte Massachusetts-Iowa-Type, som skal have 12 40.8 cm.s  $L/50$  Kanoner.

De nye Super-Dreadnoughters Hovedarmering bliver opstillet i 4 Taarne, med to Kanoner i hvert Taarnene anbringes i Skibenes Diametralplan, to forude og to agterude. Massachusetts-Iowa-Klas-

sen skal løbe 2 Knob mere end Colorado-Klassen og have 3 Kanoner i hvert Taarn.

Skibene af denne Klasse bliver 190 m lange 30 m brede med et Normal-Displacement af 32.600 ts. Drivkraften bliver Westinghouse-Turbiner med elektrisk Omsætning og med en Hestkraft paa 28,900. Besætningen skal bestaa af 65 Officerer, 1345 hvervede og 75 Mand Marincinfanteri.

Mellemarmeringen i Colorado-Klassen bliver 22 Stk. 12.7 cm L/50.

Endelig faar de 4 Stk. 76 mm Anti-Ballon-Kanoner og to Torpedoudskydningsrør.

Mellemarmeringen i Massachusetts-Iowa-Typen skal yderligere have to Stk. 12.7 cm Kanoner.

---

# Undervandsbaadsvaabenet under Verdenskrigen.

Af Premierløjtnant Bangsbøll.

(Fortsat).

## C. Undervandsbaadenes Anvendelse i den engelske Flaade.

I hvor stor Udstrækning Undervandsbaadsvaabenet paa engelsk Side vilde kunne finde Anvendelse i Søkrigen maatte dels afhænge af, hvilke Opgaver den engelske Flaadeledelse tillagde Flaaden og dels af Vaabnets Udviklingsstandpunkt.

Admiral Jellicoe angiver i »Grand Fleet» (Side 12) den engelske Flaades Opgaver som:

- 1) To ensure for British ships the unimpeded use of the sea, this being vital to the existence of an island nation, particularly one which is not self-supporting in regard to food.
- 2) In the event of war, to bring steady economic pressure to bear on our adversary by denying to him the use of the sea, thus compelling him to accept peace.
- 3) Similarly in the event of war, to cover the passage and assist any army sent over seas, and to protect its communications and supplies.
- 4) To prevent invasion of this country and its overseas Dominions by enemy forces.

Løsningen af disse Opgaver vilde hurtigst og sikrest kunne hidføres ved en Nedkæmpelse af den tyske Flaade. En saadan ansaa man imidlertid for nærmest uopnaelig, i alt Fald i Krigens første Tid, fordi Sandsynligheden talte for, at den tyske Hovedflaade vilde holde sig

til Defensiven og absolut ikke indlade sig paa eller risikere at lade sig tvinge til en afgørende Kamp under Omstændigheder, der var den ugunstige. Man regnede derfor med, at Tyskland først og fremmest vilde anvende sine lettere Stridskræfter, Torpedobaade og Undervandsbaade til hurtige, offensive Fremstød.

Det maatte derfor i første Række gælde om at indskrænke de tyske Søstridskræfters Aktivitetsomraade saa meget som muligt, samtidig med at egne Hovedstridskræfter til Stadighed holdtes rede til koncentreret Optræden, uden at de dog derved blev udsatte for Angreb af de fjendtlige lettere Stridskræfter.

Man valgte derfor at holde Hovedstyrken samlet saa vidt muligt i en beskyttet Stilling i Nærheden af Nordseens nordlige Del og kun i den sydlige Del og i Helgolandsbugten al have lettere og mindre kampkraftige Styrker til Observation af den fjendtlige Flaade.

Man havde saaledes af Hensyn til Bevarelsen af egen Styrke givet Afkald paa det fulde Søherredømme i Nordseens, hvad der nødvendigvis maatte medføre, at Englands Østkyst og den derværende Handelstrafik vilde være udsat for de tyske Stridskræfters Fremstød. Af forskellige Hensyn kunde man ikke lade Østkysten helt ubevogtet, men maatte uden at formindske Hovedstyrkens Kampkraft søge at skabe en Kystbevogtning og Sikring i Farvandene. Denne Sikringsstyrke kunde selvfølgelig kun modstaa Angreb af lettere Stridskræfter og ikke af den tyske Hovedflaade. Angreb af den sidste mente man ifølge tidligere Aars Øvelser at kunne se bort fra, idet et saadant Angreb nærmest maatte have Karakter af en større Invasion, en Operation, som Øvelserne havde vist, var uigennemførlig — i alt Fald hvad større Styrker angik — saa længe den engelske Hovedstyrke var ubesejret.

Ved Krigens Udbrud var der derfor Mulighed for at anvende Undervandsbaade

som Led i Hovedstyrken  
som Led i Observationsstyrken,  
som Led i Kystsikringen.  
og endelig ved særlige Operationer.

For at Undervandsbaade kunde operere som Led i Hovedstyrken og altsaa direkte bistaa denne i dens Bestræbelser efter at nedkæmpe Modstanderen, maatte de helst være i Stand til stadig at bevæge sig med den. Muligheden for at anvende dem maatte derfor i første Række være afhængig af Baadenes Sødygtighed og Fart. Ved Krigens Begyndelse havde Undervandsbaadene imidlertid endnu ikke naaet en tilstrækkelig Udviklingsgrad, særlig hvad Farten angik, til at man kunde forsøge et systematisk Samarbejde mellem Undervandsbaade og Kampstyrker paa Overfladen. Den Deltagelse, Undervandsbaade kunde faa i den direkte Nedkæmpelse af Modstanderen, maatte derfor blive ret tilfældig og tilmed som Følge af Vaabenets Natur ret usikker.

Som Bivaaben til Understøttelse af Hovedstyrkens rette Placering o. l. maatte Baadene kunde faa særlig Betydning ved Observering af Fjenden. I flere Henseender vilde Baadene være de lettere Overfladestrids kræfter overlegne i denne Tjeneste. Lette Krydsere og Torpedojagere vilde f. Eks. til Stadighed være udsatte for Observation og Angreb af overlegne Styrker. Den stadige Mulighed for Angreb fra Undervandsbaade vilde tvinge Overfladefartøjerne til at gaa med ret stor Fart, hvad der vilde betyde forholdsvis ringe Operationstid, og samtidig var disse Fartøjer, af Hensyn til, at de under Marsch i Formation var relativt mere saarbare overfor Angreb af Undervandsbaade, end naar de optraadte enkeltvis, henviste til at optræde spredte, hvad der betød, at de var endnu mere udsatte for fjendtlig Overmagt.

Undervandsbaadene derimod kunde om Dagen holde Patrouillen neddykket med langsom Fart og om Natten

enten paa Overfladen eller neddykket. I begge Tilfælde vilde der kun være ringe Brændolieforbrug, hvad der betød en forholdsvis stor Udnyttelse af Baadenes Operationstid. Til Gengæld var Baadenes Synsvidde betydelig mindre end Overfladeskibenes, samtidig med at det afpatrouillerede Areal var betydeligt mindre, fordi Farten i den neddykkede Tilstand var ringe. Til Natpatrouille egnede Undervandsbaadene sig kun daarligt som Følge af deres ringe Overfladefart og store Saarbarhed. Deres eneste Beskyttelse var deres Uopdagelighed, der dog formindskedes noget, fordi Baadene om Natten var nødt til at anvende Dieselmotoren til Opladning af Batteriet.

Ulemperne ved Baadenes Anvendelse til Dagpatrouille kunde til Dels afhjælpes, ved at Baadene som Følge af deres Dykkeegenskab kunde posteres i betydelig ringere Afstand fra den fjendtlige Basis end Overfladefartøjerne. Denne Ulempe kunde yderligere formindskes ved offensiv Mineudlægning, altsaa ved at henvise Modstanderen til kun at benytte enkelte smalle Udmarschveje. Dette sidste fik ogsaa Betydning for Baadenes Anvendelse til Natpatrouille, fordi Baadene i saa Tilfælde enten kunde afpatrouillere det smalle Udmarschomraade paa Overfladen eller ogsaa, hvad der var det almindelige, ved Hjælp af Hydrofoner lytte sig til fjendtlige Skibes Passage, og af Lyden fra Skruerne gisse sig til Type, Antal og Fart.

Ved at anvende Undervandsbaade til denne Patrouille-tjeneste, var der ogsaa den Fordel, at Baadene var i Stand til at observere Fjendens Bevægelser, Patrouille-tjeneste m. m. uden at Fjenden havde Kendskab til, i hvor stor Udstrækning hans Bevægelser var observerede. Dette maatte paavirke Modstanderens Operationer saaledes, at de maatte anlægges mere defensivt, fordi der altid maatte regnes med at være observeret, hvorfor Sandsynligheden for en Overraskelse maatte anses for minimal. I dette Tilfælde vilde Opsnapningen af et af en Undervandsbaad afsendt Radiotelegram kun angive,

at Bevægelsen antagelig var observeret, men ikke i hvor stor Udstrækning, den var observeret.

Til Løsning af de ovennævnte Opgaver besad den engelske Flaade ved Krigens Begyndelse ialt 76 (54) Baade, der fordelte sig saaledes:

Baade af A-Klassen.....	9	(0)
Baade af B-Klassen .....	10	(3)
Baade af C-Klassen .....	37	(34)
Baade af D-Klassen .....	8	(8)
Baade af E-Klassen .....	9	(9)
Australske og andre Baade ...	3	(0)

De i Parantes anførte Sal er de af Admiral Jellicoe (G. F., Side 17) opgivne Antal disponible Baade, hvorfor man maa regne med, at det har været dette Antal, der har været disponibelt i de hjemlige Farvande ved Krigens Udbrud, og at de øvrige Baade enten har været stationerede i andre Farvande, f. Eks. Middelhavet, eller har været oplagte eller under Hovedeftersyn og først har været krigsklare senere.

Af de ovennævnte Baade kunde A-, B- og C-Klassen ikke anvendes ret langt fra deres Baser, og de kunde derfor kun finde Anvendelse ved Kystsikringstjenesten, dels i Kanalen og dels paa Østkysten Syd for Firth of Forth.

Kun Baadene af D- og E-Klassen kunde anvendes i større Afstand fra deres Baser, og det maatte følgelig blive disse Baade, der maatte anvendes til Observations-tjenesten i Helgolandsbugten. Til offensiv Tjeneste maatte de dog regnes for at være de tyske Undervandsbaade underlegne.

Disse Baade blev baserede paa Harwich og blev underlagte Flaadeflojen, men blev dirigerede direkte fra Admiralitetet. Baadene havde derved direkte Tilknytning til de i Harwich stationerede Jagerstyrker. Baadene var, i alt Fald hvad de offensive Baade angik, organiserede



i Flotiller med en større Jager (»Lurcher«, »Firedrake«) som Førerbaad.

Umiddelbart efter Fredsbruddet viste engelske Undervandsbaade sig i Helgolandsbugten. E.6 og E.8 afgik saaledes faa Timer efter Krigens Udbrud fra Harwich og rekognoscerede næste Dag Helgolandsbugten, og fra dette Øjeblik kan man regne med, at en regelmæssig Observationstjeneste med Undervandsbaade har været etableret her. Straks efter Patrouillens Paabegyndelse viste det sig som en meget stor Mangel ved Baadene, at deres Radiotelegraf-Installation var saa svag og upaalidelig. I Baadene var nemlig kun installeret Stationer med en Modtagerækkevidde paa ca. 50 Sml., hvad der langt fra var tilstrækkeligt til denne Tjeneste, fordi man paa Forhaand maatte regne med en mindre Afsenderækkevidde, som tilmed blev yderligere forringet under Patrouillen paa Grund af Fugtighed og lignende.

Af hvor stor Betydning Radiostationerne og deres Godhed var, fremgaar tydeligt af Admiral Jellicoe's Udtalelse om, at han var villig til at ofre en stor Del af Baadenes Torpedoarmering for at faa en god Station.

Foruden at Baadene af D- og E-Klassen blev anvendte til Observationstjeneste i Helgolandsbugten, blev de ogsaa anvendte til Beskyttelse af Troppetransporterne til Frankrig. Fra den 7. til 18. August overførtes ca. 200,000 Mand hovedsagelig fra Havnene Ramsgate, Dover, Folkestone til Dunkerque, Calais og Boulogne. VIII. Undervandsbaadsflotille (12 Baade af D- og E-Klassen) stationeredes tværs over Farvandet Nord for Transporterne, og var understøttede af deres Førerbaade, »Lurcher« og »Firedrake«.

Hvorledes denne Sikringslinie af Undervandsbaade har været placeret, er der ikke fremkommet nærmere Oplysninger om, men skal man dømme efter de før Krigens afholdte Øvelser, maa man antage, at Baadene har været posterede i een eller flere Rækker tværs- eller

skraasover Farvandet, og at der i god Afstand fra Undervandsbaadslinien har været placeret en Forpostkæde af Jagere. Paa det sidste tyder i all Pald den Omstændighed, at de tyske Undervandsbaade, der fra den 8. til 11. August førte et Fremstød mod Transporterne og stod ned til Linien Outer Gabbard—Maas Fyrskib, stødte paa Jagere i Nærheden af det sidste Fyrskib.

Bag Jagerlinien maa man derefter antage, at Førerbaadene »Lurcher» og »Firedrake» har været posterede, for saa snart Melding om Fjendens Opmarsch modtoges, straks at kunne give Undervandsbaadene de nødvendige Direktiver — til at begynde med pr. Radio og senere, eller hvis Luftfartøjer eller lignende tvang Undervandsbaadene til at dykke paa et ret tidligt Tidspunkt, da ved Flagsignaler eller andre Afstandssignaler eller f. Eks. ved at angive den Retning, Baadene burde søge hen mod, ved selv at sejle den.

Saa længe Troppettransporterne varede, maa man antage, at Observationspatrouillen i Helgolandsbugten paa Grund af de saa disponible Baade har været svagt besat. Inden Slutningen af August var det dog lykkedes engelske Undervandsbaade at trænge helt op i de tyske Flodmundinger og observere saavel Hovedstyrkens Placering som selve Sikringsforanstaltningerne i Helgolandsbugten. Disse Oplysninger var saa fyldestgørende, at man kunde basere Fremstødet den 28. August paa dem, og ved Fremstødet regne med, at man kun vilde møde svagere Forpoststyrker og at Hovedstyrken som Følge af sin Placering bag Flodbarren ikke vilde kunne gribe ind før i Nærheden af Flodtid.

I Fremstødet deltog Undervandsbaadene D.2 og 8 samt E. 4, 5, 6, 7, 8 og 9 ledsagede af deres Førerbaade. Disse rekognoscerede foran Undervandsbaadene indtil om Aftenen den 27., hvorefter Undervandsbaadene fortsatte alene hen til de Poster, fra hvilke de den næste Dag skulde søge Samarbejde med Jagerne. Ved Dag gry

den 28. gennemsøgte »Lurcher» og »Firedrake» Farvandet, hvorigennem Slagkrydserne skulde støde, for tyske Undervandsbaade og fortsatte derefter sammen med E. 6, 7 og 8 ind mod Helgoland.

Undervandsbaadene fortsatte derefter alene i awash Tilstand (klar til Hurtigdykning) nærlig Vest fra ind mod Helgoland for om muligt at formaa de fjendtlige Patrouillefartøjer til at forfølge sig, hvorved de vilde blive draget bort fra Helgoland og derved udsatte for Nædkæmpelse af de Nord fra indbrydende Jagerstyrker. Hensigten opnaaedes imidlertid ikke helt, særlig fordi Sigtbarheden var ringe (2—5 Sml.) og tilmed aftog ved Nærmelsen til Helgoland.

De øvrige Undervandsbaade var hovedsagelig posterede Syd for Helgoland langs den Rute, som den tyske Hovedstyrke eller Dele af den sandsynligvis vilde følge, hvis den vilde og kunde gribe ind i Kampen.

Betragter man Kampens Enkeltheder, saaledes som de foreligger særlig efter de Oplysninger, der er fremkommet i det tyske Admiralsstabsværk, ser man, at den første Jager, der observerede en engelsk Undervandsbaad, var »G. 194». Ca. Kl. 6 Fm. observerede den ca. 16 Sml. NV. for Helgoland en neddykket fjendtlig Undervandsbaad, der paa ca. 100 Meters Afstand afskød 2 Torpedoer mod den. Begge Torpedoerne gik under Baaden uden dog at ramme den. Jageren paabegyndte straks Forfølgelsen, og Undervandsbaaden søgte straks NV.-over og senere ca. Kl. 8 Fm. NØ-i. Umiddelbart efter Observationen afgaves Melding om det passerende og den i Beredskab ved Helgoland værende V. Jagerflotille afgik ca. Kl. 7 $\frac{1}{2}$  Fm. til Stedet for at iværksætte Forfølgelse. Nærlig Kl. 8 $\frac{1}{2}$  Fm., da Flotillen omtrent var naaet ud til Stedet og var formeret i en spredt, uregelmæssig Frontlinie, fik Flotillen Føling med overlegne engelske Stridskræfter i NNV., hvorfor den straks sammen med de i dette Afsnit værende Forpostfartøjer trak sig tilbage

ind mod Helgoland. Den fjendtlige Styrke var »Arthusa» og »Fearless», der sammen med 2 Jagerflotiller (ca. 20 Baade) brød gennem den tyske Forpostlinie, 4—5 Sml. Øst for den Plads, hvor den første Undervandsbaad var observeret. De engelske Styrkers Fremstød faldt nærlig lige mod de udmarscherende Jagere, hvorfor det ikke lykkedes at afskære dem.

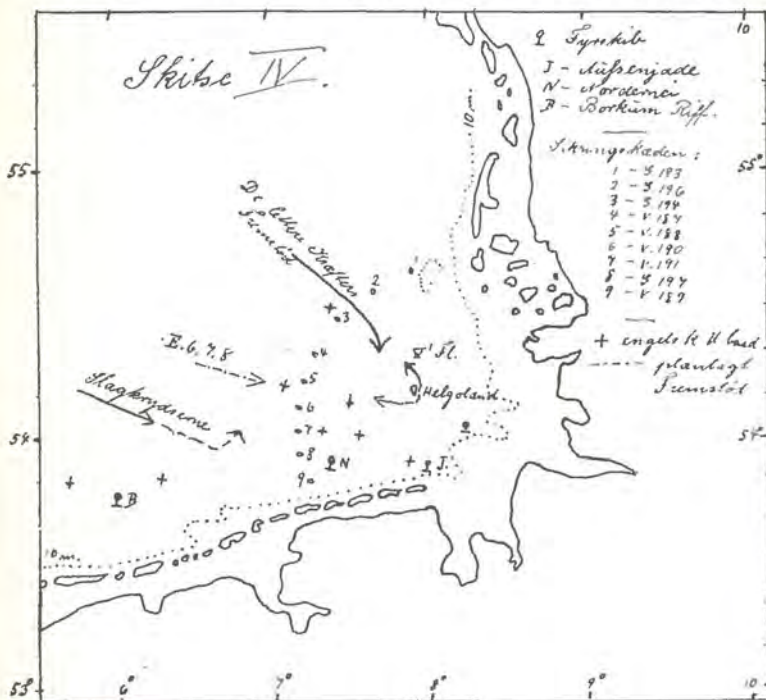
Under den af disse tyske Jagere førte Retrætekamp faldt de tyske Baades Fart efterhaanden, og Situationen var ved at blive kritisk ca. Kl. 9 Fm., da »Stettin» ankom til Kamppladsen og drog Ilden paa sig, hvorved Jagerne naaede at trække sig udenfor Skudafstand.

Omtrent samtidig med de engelske Styrkers Fremstød observerede »V.188» Kl. 8,20 Fm. ca. 15 Sml. Vest for Helgoland en engelsk uddykket Undervandsbaad ca. 8000 Meter VSV. for sig. Jageren gik straks offensivt til Værks (beskød og forfulgte den), og Undervandsbaaden dykkede derfor straks. Umiddelbart efter Observationen opsnappedes imidlertid en Melding om de engelske Styrkers Indbrud, og Jageren afbrød derfor Forfølgelsen og søgte sammen med de øvrige Baade i dette Afsnit ind mod Helgoland. Under Tilbagemarschen observeredes 2 engelske Undervandsbaade (neddykkede) tæt ved hinanden ca. 15 Sml. SV.-for Helgoland.

Efter at »Stettin» havde vist sig paa den nordlige Kampplads, stod den SV.-i og passerede ca. Kl. 10 Fm. det Sted, hvor »V.187» lige var sunket (ca. 12 Sml. VSV.-for Helgoland). Den engelske Undervandsbaad »E.4», der var posteret her, gik da i Angreb paa Krydseren, uden at denne dog opdagede det, og den undgik kun Angrebet ved en tilfældig Kursændring paa over 8 Streger.

Da det efterhaanden viste sig, at de indbrydende engelske Styrker var stærkere end straks antaget og var Forpoststridskræfterne overlegne, afsendtes Krydserne »Strassburg», »Cöln», »Ariadne», »Stralsund» og »Kol-

berg» efterhaanden til Assistance og passerede Fyrskibet »Aussen Jade» henholdsvis Kl. 10,80 Fm., 11,00 Fm., 11,50 Fm., 0,20 Em., og 1,00 Em. De kraftigere Skibe, saasom Panserkrydserne, kunde ikke foreløbig passere



Flodbarren, idet Ebben forhindrede dette mellem Kl. 8 Fm. og 1 Em.

Under de ovennævnte Krydseres Udmarsch observerede »Stralsund» Kl. 0,80 Em. en neddykket Undervandsbaad ca. 1 Sml. Syd for »Aussen-Jade»-Fyrskib og ca. Kl. 1 Em. observerede »Ariadne» en Undervandsbaad ca. 3 Sml. NNO.-for »Norderney» Fyrskib.

Da Panserkrydserne »Von der Tann», »Seidlitz» og »Moltke» Kl. 3 Em. passerede Fyrskibet »Aussen-Jade» og derefter stod gennem det Farvand, hvori de engelske

Undervandsbaade var posterede, lykkedes det ikke nogen af dem at komme i Angreb. Grunden hertil var dels at Krydserne løb stor Fart (25 Knob), og dels at de var dækkede af en betydelig Jagerstyrke (VIII. Flotille).

Hen paa Eftermiddagen foretog Flyvemaskiner en Rekognoscering i Bugten og observerede derved nu og da Undervandsbaade; blandt andet 2 Undervandsbaade, der var posterede henholdsvis ca. 10 Sml. Øst for og ca. 10 Sml. Vest for Borkum Riff Fyrskibs Plads.

Efter disse Observationer skulde de engelske Undervandsbaade have været stationerede nærlig som vist paa Skitse IV.

At dømme efter de fremkomne Oplysninger, har Hensigten med Operationen været at forsøge i størst mulig Udstrækning at foretage en Oprulning af den fjendtlige Forpostkæde, om hvis Stationering m. m. alle Enkeltheder var kendte ved de af Undervandsbaade indhentede Observationer. Til selve Fremstødets Udførelse tænktes anvendt Krydsere og Jagere samt en Del af Undervandsbaadene (E. 6, 7 og 8). Panserkrydserne og de resterende Undervandsbaade maa nærmest antages at have skullet spille en mere defensiv Rolle som en Understøttelse af de lettere Kræfter i Tilfælde af, at kraftigere fjendtlige Styrker mod Forventning og Beregning skulde komme til at gribe ind i Kampen. Af defensive Hensyn var det ogsaa af største Betydning, at Operationen tilendebragtes i Løbet af Formiddagen, fordi, som allerede nævnt, de fjendtlige Kampstyrker, som var posterede bag Flodbarren, først vilde kunne passere denne efter Kl. 1 Em.

Det maa antages, at det ved Fremstødet særlig har været Hensigten at rette Angrebet mod Jagerstyrken, fordi dette var af særlig Betydning paa dette Tidspunkt, hvor den tyske Flaade var »Grand Fleet« overlegen i Jagere. For at opnaa den størst mulige Sandsynlighed for at ødelægge saa mange Jagere som muligt, bestemte

man sig til at anvende Undervandsbaade som Lokkemad. Ved at sende disse ind nærlig Vest fra mod Helgoland regnede man med, at Forpostfartøjerne vilde jage dem og derved fjærne sig fra Helgoland. Endvidere regnede man med, at den i Beredskab ved Helgoland værende Flotille, hvad der havde vist sig at være almindeligt, vilde blive sendt ud til Assistance ved Jagten. De Nord fra kommende engelske Styrker vilde derved kunde afskære de tyske Jagere og tilintetgøre dem.

Grundet paa den ringe Sigtharhed lykkedes den første Del af Hensigten ikke, idet det ikke blev Vest for Helgoland, at Undervandsbaadene først observeredes, men derimod NV.-for. Følgen heraf blev, at Jagerflotillen blev sendt NV.-i, og at den derfor ikke blev afskaaret af de engelske Styrker.

Fra det Øjeblik, de engelske Styrkers Indbrud var observeret, antog Operationen »frie Former«, for hvilke der ikke paa Forhaand kunde være lagt detaillerede Planer, men for hvis Sikkerhed Panserkrydsernes Nærværelse frembød den fornødne Garanti, hvad der ogsaa viste sig ved de tyske Krydseres Ankomst til Kamppladsen.

Den anden Del af Planen, den mere defensive, ved hvilken de Syd for Helgoland posterede Undervandsbaade dels skulde yde Dækning mod tyske Kampstyrker og dels skulde rette et offensivt Stød mod disse ved under deres Udmarsch at gaa i Angreb paa dem, lykkedes heller ikke, til Trods for at saavel de lettere Krydser som Panserkrydserne netop fulgte den forventede Rute. Grunden til dette maa dels siges at ligge i den ringe Sigtbarhed og dels i Skibenes store Fart, hvilket alt i alt kun gav Baadene en meget ringe Tid til at føre Angrebet ind i. Man ser heraf, at Skibe med høj Fart, og særlig hvis de er under Dækning af Jagere, har ret store Chancer for at komme uangrebet gennem et Farvand, i hvilke Undervandsbaade er stationerede

neddykkede med ret stor indbyrdes Afstand og uden Mulighed for indbyrdes Samarbejde (Feltplacering, anden Anvendelse af Undervandsbaade i dette af Fjenden stærkt besatte Farvand maatte anses for umulig.

Umiddelbart efter Krigens Udbrud blev, som allerede nævnt, Undervandsbaadene af D- og E-Klassen, der var de Baade, der bedst egnede sig til offensiv Anvendelse, stationerede i Harwich, og Baadene af B- og C-Klassen blev fordelt til Kystbevogtning paa Strækningen fra Firth of Forth og Syd efter samt i Kanalen. Hvorledes Undervandsbaadene har været anvendte til sidstnævnte Tjeneste, er der ikke fremkommet indgaaende Oplysninger om. Deres Anbringelse maa imidlertid have været afhængig af hvilke Operationer, den tyske Flaade kunde tænkes at rette mod den engelske Østkyst og Kystfarvandene. Det viste sig straks efter Krigens Udbrud, at den tyske Flaade i ret stor Stil vilde foretage offensive Mineudlægninger i disse Farvande, samt at den nu og da vilde rette Fremstød mod Kysten med Beskydning af Kystbyerne og deres Havneanlæg eller med Angreb paa Kysttrafikken. At den tyske Flaade vilde forsøge en Invasion, mente man som tidligere nævnt at kunne se bort fra.

Ved de nævnte Operationer vilde Fremmarschen af Hensyn til de tyske Fartøjers egen Sikkerhed blive foretaget om Natten, og Mineudlægningen eller Angrebet vilde derfor senest finde Sted i Dagbrækningen. For Mineudlægningens Vedkommende vilde Undervandsbaade kun have meget ringe Chance for at kunne imødegaa den eller i mindste Fald observere den. Der vilde kun være en Mulighed for at kunne gaa offensivt til Værks mod Minefartøjet under dets Retræte, men denne Mulighed maatte dog betragtes som meget ringe. Undervandsbaadene maatte i saa Tilfælde posteres mellem det



minerede Farvand og den fjendtlige Basis og i en saadan Afstand, at Angrebet kunde finde Sted ved Dag, altsaa alt i alt i ret stor Afstand fra Kysten. Hvis Mineudlægningen observeredes fra Kystbevogtningsfartøjer eller fra Land, vilde der være en Mulighed for at dirigere Undervandsbaadene i Angreb, men denne Mulighed maatte anses for meget ringe, dels paa Grund af Undervandsbaadenes ringe Overfladefart og Synsvidde og dels paa Grund af, at Retræten antagelig ikke vilde blive foretaget langs den direkte Linie mellem Minespærringen og egen Basis, samt »last but not least«, fordi der kun var meget ringe Sandsynlighed for at Mineudlægningen observeredes straks.

For Undervandsbaadenes Anvendelse til Imødegaaelse af de andre Operationer maatte Forholdene nærlig være de samme, og alt i alt maa Undervandsbaadene antages nærmest at have været anvendte i Kystens umiddelbare Nærhed og nærmest som en Art Havneforsvar.

Efter de store tyske Mineudlægninger i September udfor den engelske Østkyst bedredes Mulighederne for Undervandsbaadenes Anvendelse noget. I Mineudlægningerne, der antoges at strække sig fra 10 Sml. til 50 Sml. fra Kysten, var der en Aabning mellem  $54^{\circ} 20'$  N. Br. og  $54^{\circ} 45'$  N. Br. Da det var antagelig, at tyske Stridskræfter vilde benytte denne Aabning til Indpassage ved Angreb paa Kysten, vilde der følgelig være Mulighed for, at Undervandsbaade vilde kunne komme i Angreb under Styrkernes Tilbagemarsch gennem Aabningen. (Ved Fremstødet med Beskydning af Hartlepool og Scarborough d. 16. December 1914 foretoges saavel Indmarschen som Udmarschen gennem denne Aabning).

Man maa derfor antage, at Undervandsbaade i Løbet af Efteraaret 1914 dels er blevne posterede ved denne Aabning og dels ved Minefelternes Ender (D.5's Undergang udfor Yarmouth paa de af »Königin Louise« ud-

lagte Miner), foruden at de har været stationerede i de truede Havnebyer.

Af Betydning for denne Anvendelse af Undervandsbaade var det, at der omkring d. 10. September 1914 etableredes en Jagerpatrouille (til Beskyttelse af Kysten og til Forhindring af fjendtlige Mineudlægninger) paa 3 Ø. Lgd. og mellem 55° 30' N. Br. og 53° 30' N. Br. Patrouillen var besat med 8 Jagere og en let Krydser understøttet af 2 Krydsere af »Bacchant«-Klassen. Ved Observering af fjendtlige Styrkers Fremmarsch vilde de i Beredskab i Havnene liggende Baade kunde beordres ud og eventuelt kunne dirigeres hen mod det truede Omraade.

Ved Tyrkiets Indtræden i Krigen d. 1. November 1914 paa Centralmagternes Side blev det af forskellige Grunde bestemt at rette et Angreb paa Dardanellerne. Tanken var først at søge en Besættelse af Konstantinopel ved Hjælp af en Forcering af Indsejlingen, men da denne Forcering mislykkedes, blev Operationen efterhaanden et Forsøg paa at erobre de til Farvandet grænsende Kyststrækninger med de derværende Befæstningsanlæg. Dette Foretagende maatte i første Række blive et Arméforetagende, der i saa vid Udstrækning som muligt understøttedes af Flaadestyrker.

Umiddelbart efter Foretagendets Paabegyndelse sendtes Undervandsbaade ind gennem Dardanellerne og ind i Marmarahavet, dels i Rekognosceringsøjemed og dels for at søge at afbryde den søværts Forbindelse mellem Forterne og Konstantinopel. Det første Fremstød med Undervandsbaad førtes af »B.11« den 14. December 1914, efter at Baaden den foregaaende Dag under en Rekognoscering af Indløbet havde sænket det tyrkiske Kampskib »Messudieh« udfor Chanak (det smalleste Sted i Indløbet). I de følgende Maaneder bortfaldt Anvendelsen af Undervandsbaade, og den genoptoges først atter

i April 1915. Den 17. forsøgte saaledes »E.15« at trænge langs Landgrunden forbi det udfør Kephez-Batteriet udlagte Minefelt, men løb paa Grund, hvorved dens Besætning blev taget til Fange. Baaden blev samme Dag sænket med en Torpedo fra en engelsk Motorbaad.

Først da Landgangsforetagendet iværksattes i Maanedens Slutning kunde Undervandsbaadernes Virksomhed i Marmarahavet komme til at spille en større Rolle, idet det nu i mere udpræget Grad end tidligere gjaldt om at afbryde Forbindelsen mellem Forterne og deres Forsyningscentral, Konstantinopel. En saadan Afbrydelse af Forbindelseslinierne vilde være af største Betydning, fordi det bjærgrige Land umuliggjorde Transport i større Stil, hvorfor Forsyningen hovedsagelig maatte baseres paa den søværts Forbindelse.

Den 27. April trængte saaledes »E.14« ind i Marmarahavet og forblev der indtil d. 18. Maj, hvorefter det trods kraftig Forfølgelse lykkedes den at naa ud. Under Opholdet i Marmarahavet var det lykkedes den at sænke den tyrkiske Kanonbaad »Nurelhahr« og Hjelpekrydseren »Gul-Djemal«. Ved Maanedens Slutning havde den australske Undervandsbaad »A.E.2« og den franske Undervandsbaad »Joule« ligeledes forsøgt at trænge ind i Marmarahavet, men den første var bleven sænket af tyrkiske Krigsskibe i Marmarahavet, og den sidste var løbet paa en Mine og sunket.

I Slutningen af Maj trængte »E.11« ind i Marmarahavet og helt op til Konstantinopel, hvor den sænkede Kanonbaaden »Pelenk-i-Deria« samt en Ammunitionsdamper, der laa ved Kaj. Det blev særlig denne Baad, der gjorde sig bemærket under denne Operation ved Gang paa Gang at trænge ind i Marmarahavet og sænke Krigsskibe og Transportfartøjer samt beskyde Jernbanelinier og sprænge Jernbanebroer i Luften. Den viste sig herved i Besiddelse af en ganske uhørt Operationskraft, idet den hver Gang opholdt sig fra 4 til 6 Uger

i Marmarahavet, hvad der vidner om en særdeles veltrænet og energisk Besætning.

Fra Foretagendets Paabegyndelse til dets Afslutning i Foraaret 1916 sænkedes af engelske og franske Undervandsbaade i dette Farvand ialt: 2 Kampskibe, 2 Jagere, 12 Kanonbaade og Minefartøjer samt ca. 200 Transportfartøjer.

Gennemgaar man nu i kronologisk Orden i korte Træk de engelske Undervandsbaades Anvendelse under Krigen, har man altsaa, at de ved Krigens Udbrud straks anvendtes i Rekognosceringsøjemed i Helgolandsbugten og til Kystsikring samt til særlige Operationer, saasom Fremstødet i Helgolandsbugten d. 28. August 1914. Foruden til Rekognoscering i Helgolandsbugten anvendtes ogsaa Baadene af D- og E-Klassen til nu og da at foretage Kryds i Skagerak og Kattegat. Baadene »E.1« og »E.5« foretog saaledes en Rekognoscering (den første i dette Farvand) i Kattegat fra d. 20. til 25. September 1914. Saadanne Kryds har antagelig været foretagne, naar tyske Styrker har kunnet forventes at passere dette Farvand. Ved ovennævnte Tidspunkt kunde der saaledes baade ventes Passage af nogle i norske Havne liggende Hjælpekrydsere og af en i Nordsoen observeret mindre Flaadestyrke (Krydsere, Jagere og Undervandsbaade). Disse Kryds foretoges med ret korte Mellemrum og naaede almindeligvis ikke Kattegats sydlige Del. Enkelte Gange førtes Baadene dog helt ned til Indgangene til Gennemsejlingsfarvandene, f. Eks. til Linien Kullen—Gilleleje, paa hvilken Linie den under Dardanellerforetagendet saa berømte »E. 11« d. 19. Oktober 1914 afskød 2 Torpedoer mod den danske Undervandsbaad »Havmanden«.

Omtrent samtidig hermed sendtes de første engelske Undervandsbaade ind i Østersøen. Den 18. Oktober ca. Kl. 10 Fm. angreb en engelsk Undervandsbaad saaledes

den tyske Krydser »Victoria Louise«, der var paa Forposttjeneste udfor Falsterbo. Ingen af de to afskudte Torpedoer ramte imidlertid Skibet. Det drejede sig her om de to engelske Undervandsbaade »E. 1« og »E. 9«, der efter Passagen af Sundet søgte til russisk Havn og ankom til Libau d. 21. Oktober. Fra denne Havn rettede de i den følgende Tid særlig Fremstød mod Farvandet omkring Danzig uden dog at opnaa større Resultater. I Løbet af Sommeren 1915 sendtes flere Baade ned i Østersøen, men Passagen denne Vej umuliggjordes ved Udlægningen af de tyske Net- og Minespærringer Syd for Saltholm. Alt i alt synes der i Østersøen at være indpasseret følgende Baade:

E. 1 og E. 9 i Oktober 1914 gennem Sundet.

E. 8, E. 18 og E. 19 omkring August 1915 gennem Sundet.

C. 26, 27, 32 og 35 i August 1916 over Archangelsk og Kanalsystemet til Østersøen.

Af disse Baade mistedes E. 18 i Maj 1916, og C. 32 strandede i Oktober 1917 udfor Riga. De øvrige Baade sprængtes af egne Besætninger i Helsingfors i April 1918.

Om Betydningen af de engelske Undervandsbaades Nærværelse i Østersøen, udtales der i »Der Krieg zur See 1914—1918, Ostsee i Band« — Side 218 og 21 følgende: »Situationen i Østersøen var bleven betydelig vanskeligere for os ved de engelske Undervandsbaades Indtrængen. Hidtil havde man som Følge af de russiske Undervandsbaades Uvirksomhed haft Sikkerhed for, at i det mindste den vestlige Del af Østersøen og Kieler Bugt og dermed det for os saa vigtige Uddannelses- og Øvelsesfelt vilde være fri for Undervandsbaade. Hvis nu de engelske Undervandsbaadsbesætningers Handlekraft stod paa Højde med vore egne, saa maatte man fra nu af regne med betydelige Forstyrrelser og Forulempelser. Ogsaa i vor Handelsskibsfart og i den for vor Vaabenindustri saa vigtige Ertztransport fra Sverrig kunde en

engelsk Undervandsbaadskrig bringe stor Forstyrrelse. Vore Bekæmpelsesforanstaltninger mod Undervandsbaade var paa dette Tidspunkt endnu ikke udviklede. De eneste anvendelige Midler var Flyvemaskiner, Torpedobaade og Fiskedampere. Men ogsaa med disse Midler var det knapt i Østersøen, fordi saa at sige alt anvendtes i Nord-søen . . . Man maatte kun haabe paa, at en kraftig Op-træden fra de engelske Undervandsbaades Side vilde blive umuliggjort ved Vanskeligheden ved at reparere og for-syne dem paa de russiske Værfter, . . . samt endelig ved den finske Bugts Tilfrysning.»

I Løbet af Foraaret og Forsommeren 1915 var man kommen til Erkendelse af, at Undervandsbaades Stationering i Helgolandsbugten som Observationsstyrke ikke frembød en nogenlunde tilstrækkelig Garanti for, at Fjendens Udmarsch vilde blive observeret i et givet Tilfælde. Admiral Jellicoe skriver herom (G. F. — Side 248 o. f.):

«Between June and August, 1915, I had pressed upon the Admiralty my opinion that we should carry out a much more comprehensive mining policy in the Heligoland Bight. I had urged this early in the War, but the view taken at the Admiralty was that mining on any large scale would impede both our submarine operations and also any Fleet operations that might be undertaken in those waters. I felt that unless we adopted one of two policies — namely, either a close watch by surface ships on the exits from the German bases, or an extensive mining policy — we could never feel that we should receive sufficient warning of the exit of enemy forces to enable us to prevent mischief being done. The close blockade by surface ships was not a feasible operation in view of the number of craft at our disposal and the submarine danger; our submarines were too few in number and had not the necessary means of communication to take the place of surface ships . . . The correspondence resulted in increased activity on

the part of our mine-layers, . . . In 1917, shortly after my return to the Admiralty, I undertook a very extensive mining policy . . . ."

Svagheden ved Undervandsbaadenes Anvendelse i Øjeblikket til denne Observationstjeneste var altsaa, at den fjendtlige Flaades Udmarschomraade ikke ved Minefelter var indsnævret til kun at omfatte enkelte smalle Udmarschveje, som Undervandsbaadene kunde bevogte nogenlunde effektivt. Først i det følgende Aar og særlig først i 1917 blev saadanne udstrakte Mineudlægninger foretagne.

I Løbet af Efteraaret 1915 foregik store Transporter fra England og Frankrig til Rusland over Hvidehavet, og det gjaldt derfor om at beskytte dem, hvorfor der i denne Tid næsten til Stadighed stationeredes Undervandsbaade i Kattegat og ved den norske Kyst. Som Følge af Tysklands Paabegyndelse af Undervandsbaadshandelskrigen var der ved denne Udstationering særlig taget Hensyn til at imødegaa Angreb af Undervandsbaade.

Omkring Aarskiftet var de første Baade af en mere søgaaende Type (G-Klassen) blevne færdigbyggede, og der var derefter i Løbet af Foraaret 1916 bleven organiseret 1 Flotille Undervandsbaade (11. Flotille) ved Grand Fleet. Flotillen var baseret paa Blyth.

Følgen af, at Grand Fleet havde sine egne Undervandsbaade, var, at der indførtes særlige Aktivitetsomraader for Grand Fleet's og for Harwich Styrkens Undervandsbaade. Nordsøfarvandet blev ved en Skillelinie, der gik fra et Punkt lidt Syd for Horns Rev til Flamborough Head, delt i 2 Omraader, af hvilke det nordlige tilfaldt Grand Fleets og det sydlige Harwich Styrkens Undervandsbaade. Fra denne Tid oprettede Grand Fleet en regulær Patrouille med Undervandsbaade i Helgolands-Bugten. Til at begynde med anvendtes 2, men senere 3 Undervandsbaade i Patrouillelinien.

Fra denne Tid maa man regne med, at der ikke

som hidtil kun nu og da og særlig naar Grand Fleet stod til Søs, har været stationeret Undervandsbaade paa Patrouille ved Horns Rev; men at Udstationeringen har antaget fastere Former. Man kan dog ikke regne med, at den engelske Flaadeledelse paa dette Tidspunkt har næret nogen større Tillid til denne Observationskædes Effektivitet, dels fordi Mineudlægningen til Indsnævring af Patrouilleomraadet endnu ikke har været foretaget og dels fordi de nødvendige Forbedringer af Baadenes Radiostationer endnu ikke har været gennemført. Rækkevidden for Undervandsbaadenes Radiostationer var i 1916 kun bragt op til 3—400 Sml., hvad der ikke kan siges at være tilstrækkeligt for med Sikkerhed at kunne føre en Melding igennem paa ca. 250 Sml.'s Afstand. Yderligere Forøgelse af Rækkevidden hidførtes da ogsaa i den følgende Tid. Under Grand Fleet's Kryds i Nordsøen forstærkedes derfor ogsaa som Regel Patrouillelinien saavel i Observations- som i offensivt Øjemed.

Af Interesse er det at se en Operation, der var planlagt til Slutningen af April i Kattegat. Grunden til denne Operation var, at det var ønskeligt at formindske den tyske Flaades Aktivitet i den østlige Del af Østersøen for at den russiske Flaade kunde faa Ro til atter at etablere sine Minespærringer i Indløbet til den botniske Bugt efter Foraarets Isgang. Det var i den Anledning paatænkt at sende en lettere Styrke ned i Kattegats sydlige Del og at stationere ialt 3 Undervandsbaade udfor Gennemsejlingsfarvandene for muligt at kunne komme i Angreb, hvis de tyske Styrker skulde gaa offensivt til Værks. Planerne ændredes imidlertid senere, idet man ansaa det for mere formaalstjenligt at rette Fremstødet mod Helgolands Bugten eller Nordsøens sydlige Del, for derved muligt at formaa den tyske Flaade til en Forskydning af Styrker fra Østersøen til Nordsøen. Fremstødet foretoges d. 3. Maj og under dette posteredes 3 Undervandsbaade udfor Horns Rev, 3 ved Vyl og



3 ved Terschelling. To af de ved Horns Rev posterede Baade kolliderede i neddykket Tilstand, hvorved den ene Baad led et mindre Havari. Det lykkedes E. 31, der var stationeret ved Vyl, ved Beskydning at fuldende Ødelæggelsen af det havarerede tyske Luftskeib, L. 7, der var gaaet ned paa Vandet i Nærheden af den.

Da Hvidehavshavnen i Løbet af Maj Maaned atter var bleven isfri, genoptoges de store Transporter til Rusland, og de engelske Undervandsbaade stationeredes ligesom det foregaaende Efteraar dels i Kattegat og dels langs den norske Kyst.

Ved den tyske Flaades Udbrud den 31. Maj 1916 har der antagelig ikke været stationeret Undervandsbaade i Bugtens nordlige Del, altsaa ikke ud for Vyl eller Horns Rev. Dette maa i alt Fald antages at være Grunden til, at Udbrudet ikke er observeret. Flaaden afgik fra Jade-Bugten Kl. 4 Fm. (Panserkrydserne) og Kl. 4.30 Fm. (Hovedstyrken) og maa selvfølgelig have passeret Horns Rev efter Daggy.

Den faste Observationskæde af Undervandsbaade i Helgolandsbugten har endnu ikke været etableret for hele Bugten. Omstændighederne taler for, at der paa dette Tidspunkt næsten til Stadighed har været stationeret 3 til 4 Undervandsbaade i Farvandet Nord for Terschelling for at byde en vis Garanti mod Fremstød af stærkere Styrker i Retning af Kanalen, men at der derimod kun har været stationeret Baade ved den nordlige Udbrudsvej langs den jyske Vestkyst, naar Omstændighederne mentes at kræve det, f. Eks. naar Grand Fleet foretog Kryds i Nordsøen.

Om Undervandsbaadenes Anvendelse under denne Operation findes saa at sige kun Oplysninger i «Battle of Jutland — Official Dispatches». De herfra stammende direkte Oplysninger vedrørende Baadenes Anvendelse er gengivne i omstaaende Oversigt (Bilag 4).

## BILAG 4.

## Oversigt

over

Meldinger m. m. i „Battle of Jutland — Official despatches“, vedrørende de engelske Undervandsbaades Postering under Slaget.

Side Kl.

398 On 30th May 1916 the Admiralty received news which pointed to early activity on the part of the German Fleet.

*30. Maj.*

398 12,37 Admiralty to Captain S. Maidstone:  
Have all submarines ready for sea at short notice.

400 18,35 Admiralty to Captain S. Maidstone:  
Urgent. Three Submarines detailed in accordance with C.-in-C's orders should proceed to position ordered by him and remain till night of 3rd June.

400 18,44 Admiralty to C.-in-C., S. O. B. C. F.  
Three Harwich Submarines for vicinity of Vyl Light Vessel, proceed to-night instead of tomorrow morning.

401 19,18 C-in-C to „Titania“:  
Available T. B. D.s and Submarines prepare for sea.

404 20,27 S. N. O. Harwich to Admiralty:  
Submarines D. 1, D. 6, E. 26, E. 31, E. 53, E. 55, sailed.

411 23,20 C-in-C. to Admiralty:  
11. Submarine Flotilla now ready for sea. Submit Admiralty may give it orders as situation develops. Inform me by “I” method.

413 23,30 S. N. O. Blyth to C-in-C.  
Submarine G. 1 arrived 11 p. m. [nothing to report.

*31. Maj.*

424 6,14 Felixtowe to Admiralty:  
4,40 a. m. intercepted Maidstone from Submarine E. 37. Arrive Cork L. V. about 9 a. m. Have nothing-to communicate.

31. Maj.

Side Kl.

- 432 9,43 Maidstone to Admiralty:  
Four Submarines returning from Terschelling have reported by W/T.
- 434 10,20 Admiralty to Captain S., Titania, Blyth:  
Send one Destroyer and four Submarines to Lat. 54° 30' N., Long. 4° 0' E., to wait orders by wireless. Above position will be called rendezvous 01., and Submarines may be ordered to new positions described by true bearing and distance from it. In absence of further orders Destroyer and Submarines should return after 24 hours at rendezvous.
- 441 13,15 Felixtowe to Admiralty:  
11,05 a. m. intercepted. Lurcher from Maidstone. Germain Submarine attacked British Seaplanes 40 miles E. of Outer Gabbard L. V. Are you in touch with all three Submarines?
- 443 14,00 S. N. O. Blyth to C-in C.:  
Talismann and Submarines G. 2, 3, 4, 5 sailed noon for rendezvous 54° 30' N., 4° 0' E. in accordance with orders received from Admiralty.
- 452 16,20 Captain S. Maidstone to Admiralty:  
Lurcher reports being holed slightly aft, after collision with Submarine E. 53. If Submarines are required to remain over to-night, Wednesday, in position allotted, Lurcher can be relieved by Firedrake. Reply: Approved to relieve Lurcher.
- 456 17,40 S. N. O. Blyth to C-in-C.:  
Submarine patrol are to return p. m. 1st. June should they be ordered to remain as no relief at present available.
- 474 20,25 Talisman to Submarines G. 6, E. 43.  
Talisman and four Submarines proceeding to position 54 30 N., 4 0 E. Entering your patrol area at 1 a. m.

1. Juni.

- 478 2,07 Admiralty to Talisman:  
Detach two Submarines towards Lister Deep, objective — damaged ships. They should remain 48 hours and be careful of other British Submarines.

## 1. Juni.

- | Side | Kl.   |   |
|------|-------|---|
| 481  | 2,59  | Admiralty to Commodore T.:<br>Position of British Submarines. Talisman and two Submarines Lat. 54 30 N., Long 4 0 E., and two Submarines proceeding thence towards Lister Deep. Three Submarines W. of Vyl L. V.  |
| 483  | 2,28  | C-in-C. to S. O. 1st B. S.<br>Malborough proceed to Tyne or Rosyth by M. Channel Destroyers will be sent when available. You should ask for local Destroyers to convoy you. There are four of our Submarines South of Area I.                                   |
| 484  | 3,24  | S. N. O. Harwich to Admiralty:<br>Lurcher arrived.  |
| 493  | 5,25  | Malborough to Fearless:<br>Submarines G. 2, G. 3, G. 4, G. 5, are in a position Lat. 54 30 N., Long 4 0 E.  |
| 501  | 8,20  | Admiralty to Captain S. Maidstone:<br>Send four fresh Submarines for seven-day period to same stations off Dutch coast as last week. Not to be done by wirelees.<br>Reply: Propose to send E. 41 as one of the four Submnrines if not required for mine-laying. |
| 508  | 10,28 | do. til do.<br>Retain E. 41. Send three Submarines now and fourth when available.<br>S. N. O. Harwich to Admiralty:<br>Submarine E. 53 arrived.   |
| 508  | 9     | do. til do.<br>Submarines E. 31 and D. 6 arrived.   |

## 2. Juni.

- |     |       |  |
|-----|-------|--|
| 551 | 6,00  | Ipswich to Admiralty:<br>From Talisman. Talisman and two Submarines have been at rendezvous 01. for the last 24 hours. Nothing to report.  |
| 558 | 10,00 | S. N. O. Blyth to C-in-C.:<br>Submarine G. 10 arrived Nothing to report.   |
| 573 | 23,05 | C-in-C. to Admiralty:<br>Submarin sunk by gunfire by Minotaur in 58° 32' 0° 20' E. at 9,35 p. m. — After investigations I am convinced that Submarine was E. 30. She was uninjured and has arrived at Blyth. |

Side Kl.

3. Juni.

578 8,45 Talisman to Admiralty:

Submarines at rendezvous 01. have been attacked by Enemy Submarines. Submarines have dived Talisman has left vicinity but will be within W/T touch of Submarines.

Reply: Return to base at once.

5. Juni.

585 21,05 Captain S. Harwich to Admiralty:

Submarines E. 55, E. 26, D. 1, returned from Horn Reef. Nothing to report.

343 — Report from Captain S.:

Submarines "E. 55", "E. 26" and "D. 1" left Harwich at 7 p. m. (G. M. T.) on the 30th May, to spread on a line 270 from Vyl Light Vessel, "E. 55" 4 miles, "E. 26" 12 miles, and "D. 1" miles from it . . . "E. 55" sighted Horn's Reef at 0,5 a. m. on the 1st June. At 0,20 am a Zeppelin, flying low, approached and "E. 55" went to the bottom to the west of Horn's Reef. At 0,45 a. m. a noise was heard as of a sweep passing very close to the Submarine. Between 2,15 and 5,30 a. m. 11 explosions of varying intensity were heard . . . Submarine "E. 26" sighted Horn's Reef at 11,35 p. m. on the 31 th. and Vyl L. V. at 1,00 a. m. going to the bottom on her billet between 2,0 and 3,0 a. m. Nothing was sighted throughout the 1st June. . . . Submarine "D. 1" arrived on her station and dived at 4,30 a. m. on the 1st. Nothing was sighted throughout her patrol.

598 — Admiral Scheer's Report:

At 4 a. m. on the 1st L. 24 sighted a flotilla of enemy destroyers and about 6 submarines 50 miles West of Bovberg . . . Several Submarine attacks' on our returning Main Fleet were unsuccessful, thanks partly to the watchfulness of our aircraft, which joined the Main Fleet off List and accompanied it is the estuaries.

Af Oversigten fremgaar det, at Admiralitetet nærlig samtidig med at Underretning om Fjenden gives til Grand Fleet, giver Ordre til Harwichstyrken om at holde samt-

lige Undervandsbaade klar til øjeblikkelig Afgang. Det maa derefter antages, at de i Dagens Løb indløbende Meldinger har vist hen mod, at Fjendens Udmarsch har været nær forestaaende, og at man derfor har besluttet sig til straks at afsende 3 Undervandsbaade (D. 1, E. 26, E. 55) til Farvandet ved Horns Rev i Stedet for som oprindeligt ment at afsende dem næste Dags Morgen. Baadene besatte en Linie Vest for Vyl Fyrskib med en indbyrdes Afstand mellem Baadene paa 8 Sml. Baadene afsejlede fra Harwich ca. Kl. 7 Em. og ankom til deres Poster ved Midnat den 1. Juni.

Samtidig med disse tre Baades Afgang afgik ogsaa Baadene D. 6., E. 31 og E. 53, alle antagelig under Ledsagelse af »Lurcher«. Hvor disse 3 Baade har været stationeret, er ikke angivet, men de forskellige Oplysninger tyder paa, at de har været stationerede udfor den hollandske Kyst omtrent Vest for Texel og vel nærmest som en lignende defensiv Foranstaltning som de 4 ved Terschelling posterede Baade.

Samtidig med Harwichbaadenes Afsejling beordredes Grand Fleet's Undervandsbaade (11. Flotille) klar til Afgang, og ved Flaadens Udløb anmodedes Admiralitetet om at dirigere disse Baade i Overensstemmelse med de efterhaanden om Fjendens Bevægelser indløbende Efterretninger. I Overensstemmelse hermed beordredes 4 Baade (G. 2, G. 3, G. 4, G. 5) Kl. 10 Fm. den 31. til at afgaa til Punktet  $54^{\circ} 3' N.$  og  $4^{\circ} 0' O.$  og forblive der indtil nærmere Ordre. Baadene var ledsagede af Destroyeren »Talisman« som Førerbaad.

Ved Tidspunktet for disse Baades Udsendelse har der antagelig foreligget Oplysninger om en tysk Flaadestyrkes Udbrud, og Baadene er derfor dirigerede ned til et Punkt, hvor de vilde befinde sig mellem Styrken og dens Basis lige meget om Fremstødet rettedes langs den hollandske Kyst og Vest i eller langs den jyske Kyst og NV-i. Fra denne Position beordredes den

1. Juni Kl. 2 Fm. to Baade til at staa Vest i mod Lister Dyb med den særlige Opgave at søge at angribe beskadigede Skibe. Ved dette Tidspunkt har antagelig Efterretningerne tydet paa, at den tyske Flaade vilde søge tilbage mod Vyl Fyrskib paa en SØ-lig Kurs, og de to udsendte Baade derved vilde have Mulighed for at komme i Angreb, og særlig for at komme i Angreb paa beskadigede Skibe, der antagelig vilde søge hen mod deres Basis fra en endnu vestligere Retning. Baadene beordredes til at forblive paa deres Poster i 48 Timer.

At ikke alle fire Baade afsendtes østi skyldes antagelig, at det har været ønskeligt at have et Par Baade, som eventuelt kunde dirigeres sydi for at forstærke Besættelsen af Farvandet Nord for Terschelling, hvis Dele af den tyske Flaade vilde søge bort i denne Retning.

Af Oversigten fremgaar det ogsaa, at der allerede den 31. har været posteret 2 Undervandsbaade (G. 6 og E. 43) ca. 70 Sml. VNV for det ovennævnte Rendezvous. Baadene har antagelig været stationeret lige Øst for Doggerbankens Sydvestflak og altsaa været stationeret netop i den Bane, som de tyske Styrker fulgte under Fremstødene mod den engelske Østkyst. Samtidig har disse Baade ogsaa været ret godt placerede for Bekæmpelsen af de tyske Undervandsbaade under deres Ud- og Hjemmarsch, idet Baadene som Regel vilde søge at undgaa Doggerbankens læge Vand og derfor gaa lige Øst om den.

Om de øvrige nævnte Undervandsbaade G. 1, E. 37 og E. 30 gives ingen Oplysninger, der angiver deres Patrouillefart. Kun om E. 30 maa det antages, at den har været udstationeret i Bekæmpelsesøjemed ca. 100 Sml. Øst for Pentland Firth.

Efter Slaget beordredes den 1. Juni Kl. 8 Fm. 4 af Harwich Styrkens Baade til at indtage de samme Poster Nord for Terschelling som i den foregaaende Uge. Denne Foranstaltning maa vel nærmest antages at tage

Sigte paa at angribe og ødelægge tyske Skibe, der eventuelt vilde søge denne Vej til Basis, og samtidig yde en Sikkerhed mod at tyske Styrker i de første Dage skulde kunne foretage overraskende Fremstød mod Englands Østkyst eller Kanalen, medens den engelske Hovedstyrke var i Havn og mindre kampklar som Følge af Kulfyldning m. m.

Ingen af de udstationerede Baade kom i Angreb, og Bemærkningen i Admiral Scheer's Rapport om talrige Angreb under Indmarschen maa derfor nærmest betragtes som et Udslag af den overalt herskende overdrevne Frygt for saadanne Angreb. Den tyske Flaade har antagelig passeret tæt forbi det Sted, hvor E. 55 var dykket, idet denne Baad mellem Kl. 2 og 5 Fm. hørte talrige Eksplosioner, antagelig hidrørende fra Rydning af Miner (muligt det af »Abdiel« om Natten udlagte Minefelt).

Om direkte Samarbejde mellem Overfladestyrken og Undervandsbaadene har der ikke været Tale, idet ingen Meldinger tyder herpaa. Hovedtrækket i Anvendelsen af Baadene er deres Placering paa Modstanderens Retrætelinie.

Anvendelsen af Undervandsbaadene er i nøje Overensstemmelse med de af Admiral Jelliocoe i hans Skrivelse af <sup>30</sup>/<sub>11</sub> 1914 til Admiralitetet fremsatte Anskuelser. I denne Skrivelses Punkt 18 hedder det: »In the event of a fleet action being imminent, or, indeed, as soon as the High Sea Fleet is known to be moving Northward, it is most desirable that a considerable number of our oversea submarines should proceed towards the Fleet, getting first on to the line between the Germans and Heligoland in order to intercept them when returning. The German Fleet would probably arrang its movements so as to pass Heligoland at dusk when coming out and at dawn when returning, in order to minimise submarine risk. The opportunity for submarine attack in the



Heligoland Bight would not therefore be very great, and from four to six submarines would be the greatest number that could be usefully employed there. The remainder, accompanied by one or two light cruisers, taken, if necessary, from the Dover patrol, should work up towards the position of the fleet, the light cruisers keeping in wirelees touch with me".

I Juni (den 22.) var det, at der med engelsk Undervandsbaad (E. 41) foretoges den første Mineudlægning fra Undervandsbaad i Helgolandsbugten. I den følgende Tid har der sikkert været udlagt en Del Miner fra Undervandsbaade, men det har, at dømme efter det forholdsvis ringe Antal Baade, der byggedes til Mineudlægning, aldrig været betragtet som værende af større Betydning. Som Led i en offensiv Minekrig maatte Undervandsbaadene være af ret ringe Betydning, idet Udlægning fra Jagere og Mineskibe kunde foretages forholdsvis let og uden større Risiko som Følge af det engelske Herredømme paa Søen og som Følge af den forholdsvis ringe Afstand fra de engelske Havne. Undervandsbaadenes Anvendelse til Mineudlægning maatte under de for Haanden værende Forhold først kunne tænkes at faa Betydning efter at en omfattende Mineudlægning fra Mineskibe havde indsnævret den fjendtlige Flaades Udmarschomraade til kun at omfatte enkelte smalle Udmarschveje. Undervandsbaadene vilde da dels kunde observere Minerydning og muligt foretage Mineudlægning i de strøgne Arealer og dels kunde udlægge Miner i Udmarschkanalerne. Det sidste kunde f. Eks. faa stor Betydning ved at foretages umiddelbart før en Flaadestyrkes Indmarsch, særlig hvis denne foretoges efter en Kamp eller under Forfølgelse, i hvilket Tilfælde der sikkert kun vil kunne udføres en mangelfuld Minestrygning.

Ved Begyndelsen af August sendtes 4 (3) Undervandsbaade af C-Klassen til Hvidehavet for derfra gen-

nem Kanalsystemet at føres til Østersøen, i hvilket Farvand en større Aktivitet med Undervandsbaade var ønskelig. Man valgte denne besværlige Vej, fordi Indmarschen gennem Sundet var umuliggjort ved de tyske Net- og Minespæringer Syd for Saltholm.

I denne Maaned forefaldt det næste Forsøg paa Samarbejde mellem Grand Fleet og Undervandsbaade. Den 28. August 1916 var »Grand Fleet» staaet til Søs, fordi en stærk Aktivitet fra de tyske Undervandsbaades Side tydede paa, at Hochseeflotte vilde foretage et Kryds. I Løbet af Formiddagen den 19. modtoges Melding fra den paa Patrouille Nord for Terschelling værende E. 23, at den Kl. 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Fm. havde observeret Skibe af Hochseeflotte for vestgaaende. Den havde ca. 100 Sml. Vest for Helgoland heldigt angrebet det agterste Skib, »Westfalen«, der som Følge af den lidte Skade beordredes tilbage til Havn. Under denne Tilbagemarsch lykkedes det atter E. 23 at ramme den med en Torpedo og tilføje den yderligere Skade.

Ved Hjælp af denne Melding og ved Radiopejling lykkedes det at fastslaa den tyske Styrkes Bane, hvilken tydede paa, at et Punkt i Nærheden af Newcastle var truet. Den engelske Flaade stod derfor Syd paa for om muligt at afskære den tyske Styrke. I Forbindelse hermed var den 11. Undervandsbaads-Flotille bleven beordret til Søs for at møde Grand Fleet. I Løbet af Formiddagen blev Flotillen "directed to spread on a line running 180° from Lat. 55° N., Long 10°, where the submarines would be clear of our Fleet and would be in a position to attack the enemy's vessels should they proceed towards our coast north of Flamborough Head; in such an event the enemy would be between the Fleet and the submarines".

Placeringen af de engelske Undervandsbaade er den samme som den tyske Flaade anvendte, nemlig »den enkeltrækkede Placeringslinie«, men der er den Forskel

mellem de to Flaaders Anvendelse af det samme System, at Angrebschancen for de tyske Baade ikke kunde betragtes som særlig stor, fordi den Bane, Grand Fleet i et givet Tilfælde vilde følge, ikke paa Forhaand kunde fastslaas med tilstrækkelig Nøjagtighed ligesom Tidspunktet (Dag eller Nat) for Passagen ogsaa kunde blive ugunstigt for de tyske Undervandsbaade. (Princippet søgtes som tidligere nævnt forbedret ved Indførelse af en delvis Ledelse af Baadene under Operationen og resulterede i de bevægelige, undertiden flerrækkede Placeringslinier). En Svaghed ved den enkeltrækkede Placering var det ogsaa, at højst 2 af Baadene kunde tænkes at komme i Angreb under den fjendtlige Styrkes Passage gennem Linien, fordi Linien af Hensyn til Opnaaelsen af den størst mulige Udstrækning maatte lægges vinkelret paa den fjendtlige Styrkes sandsynlige Marschretning.

For de engelske Baade maatte Angrebschancen derimod betragtes som en Del større, fordi Placeringen af Undervandsbaadene vilde blive foretaget i Overensstemmelse med de indløbne Meldinger om Fjendens Fremmarsch, og fordi Undervandsbaadene som Følge af det engelske Søherredømme vilde være i Stand til i givet Tilfælde at benytte deres Overfladefart til at foretage en Forskydning af Linien i en eller anden ønskelig Retning. Betragtes Undervandsbaadslinien for sig selv uden Hensyntagen til eventuelt Samarbejde med Overfladeskibe, vil der i dette Tilfælde ogsaa være den Svaghed, at kun enkelte Undervandsbaade vilde kunne komme i Angreb, men til Gengæld vil der være Mulighed for, at den fjendtlige Styrke vil passere Linien 2 Gange, fordi den af Hensyn til den opmarscherende, overlegne Flaade vil være tvungen til kun at foretage en hurtig Operation og ikke vil have Tid til at foretage en større Undvigingsmanøvre.

I Forbindelse med Hovedstyrken vil Linien faa for-

øget Angrebschance ved at Hovedstyrken ved sin Bevægelse vil være i Stand til at tvinge Fjenden til at søge ned mod Linien for at undgaa Sammenstød med den fjendtlige Hovedstyrke.

Om Undervandsbaadenes Placering siger Admiral Jellicoe (G. F. — Side 442): "Our submarines were also well placed should the enemy elect to make for our coast and try to escape to the northward, where he would have found himself between the Grand Fleet and the submarines".

At dømme efter disse Oplysninger har det med Undervandsbaadenes Placering paa denne Linie dels været Hensigten, at Baadene kunne optræde selvstændig og gaa i Angreb paa den passerende fjendtlige Styrke, og dels, at der eventuelt vilde kunne søges et Samarbejde mellem Baadene og Hovedstyrken, ved at denne sidste søgte at skubbe sig ind mellem den fjendtlige Styrke og dens Basis i passende Afstand fra Undervandsbaadslinien. Under den paafølgende Kamp vilde der derved være Mulighed for at tvinge Modstanderen til Kamp paa en Kurs, der faldt langs Undervandsbaadslinien og paa et saadant Sted, at den fjendtlige Flaade maatte passere indenfor Angrebsafstand af nærlig hele Undervandsbaadslinien.

At man i den engelske Flaade lagde stor Vægt paa Samarbejdet mellem Hovedstyrken og Undervandsbaade fremgaar tydeligt af, at flere og flere Undervandsbaade knyttedes til Grand Fleet efterhaanden som tilstrækkeligt hurtigsejlende Fartøjer byggedes.

I September 1916 formeredes saaledes 10. Undervandsbaadsflotille baseret paa Tees Flody, og i den paafølgende Tid afholdtes store Øvelser mellem Undervandsbaade og Grand Fleet. Disse Øvelser gik dels ud paa at udfinde den bedste Maade at imødegaa Angreb af Undervandsbaade (en Følge af den tyske Undervandsbaads-Placering under Fremstødet den 19. August) og

dels paa at indøve Samarbejde mellem Hovedstyrken og Undervandsbaade.

I Løbet af Efteraaret forefaldt intet bemærkelsesværdigt udover, at det den 11. November lykkedes den paa Patrouille Nord for Horns Rev værende J. 1 at rette et heldigt Angreb paa de udfor U. 20's Strandingssted værende Skibe og beskadige »Grosser Kurfürst« og »Kronprinz«.

I Løbet af Foraaret og Forsommeren 1917 fortsattes Øvelserne mellem Grand Fleet og dens Undervandsbaade. Ved Indlemmelsen af Baade af K-Klassen i Grand Fleet maatte Øvelserne i stor Stil komme til at gaa ud paa at udfinde den bedste Maade for en overlegen Flaade at anvende hurtigsejlende Undervandsbaade paa. Disse Øvelser fortsattes derfor under hele Krigen og dreves sikkert uhyre krigsmæssigt, hvad Kollisionerne m. m. under Øvelserne tyder paa. Undervandsbaadene K. 1 og K. 4 kolliderede saaledes under Øvelser den 18. November 1917 og K. 1 sank. Den 31. Januar 1918 mistedes ligeledes under Øvelser K. 17 og K. 4, der begge vædredes, den første af »Fearless« og den anden af »Inflexible«.

Om disses Baades Indlemmelse i Grand Fleet udtaler Admiral Jellicoe (G. F. — Side 305): "The inclusion of the K-class submarines — submarines of high speed — in the G. F. in 1917 made it probable that any losses suffered by us by submarine attack would be more than compensated by enemy losses from the same cause."

Hvorledes man havde tænkt sig at anvende Undervandsbaade under en Kamp mellem den engelske og tyske Hovedflaade, er ikke oplyst, men efter de forskellige tænkelige Situationer har der sikkert været udfærdiget forskellige Dispositioner, der i Hovedtrækkene har gaaet ud paa enten at anvende dem til Besættelse af et Farvandsafsnit eller til at gaa i Angreb paa den fjendtlige Linie under Kampen eller endelig ogsaa til selv-

stændig Optræden uden nærmere Samarbejde med Hovedstyrken.

Med Hensyn til Besættelsen af et Farvandsafsnit maatte Baadenes store Overfladefart blive af største Betydning. Til at foretage en omgaaende Bevægelse og besætte Farvandet bag den fjendtlige Flaade for under dennes Retræte at kunne angribe den, maatte Udsigterne for de Baade, der til at begynde med var i nær Forbindelse med Hovedstyrken, imidlertid betragtes som ret smaa, idet en saadan omgaaende Bevægelse dels krævede stor Tid og dels kun kunde foretages med stor Risiko for Baadene for at blive angrebne af fjendtlige Jagere og enten nedkæmpede eller tvungne til at dykke, hvorved den omgaaende Bevægelse vilde blive saaledes forsinket, at det var usandsynligt, at den kunde gennemføres med Held. Det nære Sammenhold mellem Undervandsbaade og Hovedstyrken maatte derfor betragtes som mindre heldig for denne Bevægelse.

Forskellige Omstændigheder kan tyde paa, at de Baade, der skulde anvendes i direkte Forbindelse med Hovedstyrken, har været posterede i ret god Afstand paa begge Sider af Hovedstyrken og nærlig tværs af dennes Tête. En saadan Placering maa synes mest i Overensstemmelse med de engelske Synspunkter.

Admiral Jellicoe udtaler f. Eks. i den tidligere nævnte Skrivelse af <sup>80</sup>/<sub>10</sub> 1914 følgende: "S. — Secondly, it is necessary to consider what may be termed the tactics of the actual battlefield. — The German submarines, if worked as it is expected with the battlefleet, can be used in one of two ways: —

- (a) With the cruisers, or possibly with destroyers.
- (b) With the battlefleet.

In the first case the submarines would probably be led by the cruisers to a position favourable for attacking our battlefleet as it advanced to deploy, and in the second case they might be kept in a position in rear,

or to the flank of the enemy's battlefleet, which would move in the direction required to draw our own Fleet into contact with the submarines." . . .

Regner man nu med, at den engelske Flaade under en Kamp med den tyske Hovedstyrke saa vidt muligt vilde søge at undgaa at optage Kampen paa en Kurs, der førte den tyske Flaade direkte tilbage til dens Basis (af Hensyn til Undervandsbaads- og Minefare), maatte en Kamp optaget paa en Kurs nærlig vinkelret paa Retningen til den tyske Basis være den heldige til Imødegaaelse af den Fare, som ligger i, at "a retiring fleet is in a position of great tactical advantage in the employment of submarines and mines". Ved den ovenantydede Fløjplacering vilde de Undervandsbaade, der befandt sig paa den Side, hvortil Drejet foretoges, have Mulighed for at anvendes til Angreb under Kampen og vilde straks være i den nødvendige forlige Position. De paa den anden Side værende Baade vilde ved Drejet komme fri af saavel egen Styrke som den fjendtlige Styrke og særligt dennes Jagere og vilde ved Skibenes Fjernelse fra dem have Mulighed for at kunne bevæge sig ned i Retning af Fjendens Basis for at besætte et Farvandsafsnit mellem denne og den fjendtlige Flaade. Under denne Bevægelse vilde den stadigt kunne dirigeres fra egen Hovedstyrke og vilde have ret gode Chancer for at komme i Angreb, naar Fjenden, for at undgaa en Afgørelse i Kampen, vilde søge hen mod sin Basis eller vilde blive tvungen i denne Retning under Kampen.

Ved Undervandsbaadenes Anvendelse til selvstændig Optræden delte man ved Krigens Slutning den opererende Styrke i en Observationsstyrke og selve Angrebsstyrken. Observationsstyrken, der enten omfattede Førerbaaden alene eller flere Baade, sendtes frem i den Retning, hvorfra den fjendtlige Styrke kunde forventes, og dykkede straks ved Mødet med denne eller dennes For-

poststyrker. Under den fjendtlige Styrkes Passage angrebes ikke, men Styrkens Bevægelse observeredes og meddeltes, saa snart Fjenden var passeret, til Angrebsstyrken, der ligeledes eventuelt modtog Direktiver for Angrebets Udførelse.

Noget Eksempel paa dette eller paa et nært Samarbejde mellem Undervandsbaade og Overfladestyrker forefaldt desværre ikke, fordi den tyske Flaade efter August 1916 ikke mere foretog større Fremstød i Nordsøen.

Ved den tyske Flaades Paabegyndelse af den uindskrænkede Undervandsbaadskrig maatte den engelske Flaades Bestræbelser særlig og i endnu højere Grad end tidligere gaa ud paa at bekæmpe Undervandsbaadene. De engelske Undervandsbaade maatte derfor ogsaa anvendes hertil i saa stor Udstrækning som muligt. For at følge Udviklingen af denne Anvendelse af Undervandsbaade vil det sikkert være formaalstjenligt at gennemgaa den i kronologisk Orden.

De første Forsøg i denne Retning paabegyndtes i Juni—Juli 1915 kort Tid efter Handelsundervandsbaadskrigens Paabegyndelse, idet man lod en Trawler slæbe en neddykket Undervandsbaad. Trawlerens Opgave var den, at lokke den fjendtlige Undervandsbaad til i uddykket Tilstand at nærme sig den for at sænke den. Lykkedes dette, holdtes ved telefonisk Forbindelse Undervandsbaaden underrettet om Situationen paa Overfladen og gik derefter i Angreb, naar Tidspunktet ansaas for gunstigt. Paa denne Maade lykkedes det den 23. Juni 1915 C. 24 at sænke U. 40 ca. 50 Sml. SØ. for Girdle Ness. Paa samme Maade lykkedes det den 20. Juli C. 27 at sænke U. 23 i Nordsøens nordlige Del.

Efterhaanden sendte man ogsaa en enkelt eller flere Undervandsbaade til saadanne Omraader, i hvilke tyske Undervandsbaade opererede. Den 15. September lykkedes det saaledes E. 16, der i samme Anledning var udsendt til den norske Kyst, at sænke U. 6. Frem-



gangsmaaden var at lade Undervandsbaaden patrouillere langs Trafikruten i det truede Omraade i neddykket Tilstand i Haab om, at den saaledes skulde kunne komme den fjendtlige Undervandsbaad paa Skud, naar den muligt dykkede ud for at foretage en Visitation af et Handelsskib. At anvende Undervandsbaade paa denne Maade med blot nogenlunde Udsigt til Resultat var derfor kun muligt saa længe Handelskrigen førtes efter Prisordningen.

Senere kom man ind paa at lade 2 Undervandsbaade arbejde sammen. Den 12. December 1915 afsendtes saaledes D. 7 og D. 8 til den norske Kyst for at operere dels mod den fjendtlige Handel og eventuelle Hjelpekrydsere og dels mod fjendtlige Undervandsbaade. Admiral Jellicoe siger om den sidste Hensigt (G. F. — Side 260): "D. 7. was directed to make the Ryvingen Light during the dark hours and then to cruise to intercept trade between Ryvingen and the west coast of Denmark. It was anticipated that this might draw enemy submarines to the northward from German ports to try to sink D. 7, and D. 7 was directed to be back at Ryvingen 36 hours after she expected, that the first vessel she examined had reached port, so that she might be ready to attack enemy submarines sent after her. D. 8 was directed to cruise on a bearing 270° from Hanstholm Light in order to intercept enemy submarines sent after D. 7. The enemy was apparently not drawn, and no success was obtained."

Denne Anvendelsesmethode var den, som efterhaanden blev udviklet til de i Krigens sidste Aar ved Undervandsbaadsbekæmpelsen anvendte Patrouillelinier besatte med Undervandsbaade. Allerede i Foraaret 1916 var man naaet hen i denne Retning. Om Undervandsbaadernes Anvendelse paa dette Tidspunkt siger Admiral Jellicoe (G. F. — S. 284): "On 5. April 1916 submarines left Blyth to operate against enemy submarines on the

route which it was thought was taken by them between Shetland and Heligoland. They were directed to work on lines about 30 miles apart, zigzagging across the lines. They did not however, sight any enemy submarines. Anti-submarine operations of this nature by the submarine attached to the Grand Fleet were carried out at frequent intervals during the remainder of the year 1916 whenever any craft were available for this purpose; the plan of operations was constantly varied. The general scheme was to place our craft in positions through which hostile submarines were expected to pass, or along the routes which they usually took."

Under den uindskrænkede Undervandsbaads-handels-krig i 1917 og 1918 posteredes Undervandsbaadene neddykkede paa Patrouillelinier tværs paa de tyske Undervandsbaades antagelige Marschrute, og almindeligvis placerede man 3 eller flere Linier forholdsvis tæt ved hinanden, saa at der ligefrem dannedes et af Undervandsbaade besat Felt. For Placeringen af Linierne var det af stor Betydning, at de tyske Undervandsbaade næsten hver Aften til et bestemt Klokkeslet benyttede deres Radiostation og saaledes satte de engelske Kyst-radiostationer i Stand til ved Pejling at bestemme deres Plads. Hertil kom yderligere, at det efterhaanden blev muligt at skelne de forskellige Baade fra hinanden ved deres Tone og særlige Maade at telegrafere paa. Efterhaanden havde man ogsaa indsamlet saa meget Materiale om Undervandsbaadenes Maade at sænke Skibe paa og operere paa, at man i nogen Maade kunde placere de engelske Undervandsbaade i Overensstemmelse med de enkelte tyske Baades særlige Operationsmetode, og derved faa forøget Mulighed for at komme i Kast med dem.

## BILAG 5.

Oversigt over de af engelske Undervandsbaade sænkede Skibe samt over mistede engelske Undervandsbaade.

## 1914.

Ved Krigens Udbrud 76 Baade færdigbyggede og ca. 21 under Bygning.

*September.*

13. — „Hela“ — tysk Krydser — 1895 — 2000 t. — sænket af E. 9 ca. 6 Sml. Syd for Helgoland.  
 14. — A. E. 1 — forulykket i Bismarck-Øerne.

*Oktober.*

6. — T. 116 — tysk Jager — 420 t. 1903 — sænket af E. 9 i Jade-mundingen.  
 18. — E. 3 — sænket af tysk Krydser „Strassburg“ i Helgolands Bugten.

*November.*

3. — D. 5 — minesprængt udfor Yarmouth paa de af Königin Louise udlagte Miner under Forfølgelsen af denne.

*December.*

13. — „Messudieh“ — tyrkisk Slagskib — 1874 — 10,600 t. — sænket af B. 11 udfor Chanak i Bardanellerne.  
 1. — D. 2. — mistet i Nordsøen, Aarsag ukendt.

## 1915.

Ved Aarets Begyndelse ca. 80 Baade disponible.

25. — „Gazelle“ — tysk Krydser — 1898 — 2600 t. — ramt af Torpedo fra E. 9 udfor Rügen, bjærget i Havn.  
 4. — C. 31 — mistet udfor Belgiens Kyst.  
 18. — E. 10 — mistet i Nordsøen, Aarsag ukendt.

*April.*

18. — E. 15 — strandet i Dardanellerne, sprængt af Englænderne.  
 30. — A. E. 2 — sænket ved Artilleriild fra tyrkisk Krigsskib i Marmara-Havet.

*Maj.*

1. — „Nurelbahr“ — tyrkisk Kanonbaad — 1903 — 200 t. — sænket af E. 14 i Marmara-Havet.  
 3. — „Gul-Djemal“ — tyrkisk Hjelpekrydser — 1874 — 5071 t. som ovenfor.  
 22. — „Pelenk-i-Deria“ — tyrkisk Kanonbaad — 1890 — 880 t. — sænket af E. 11 udfor Konstantinopel.

*Juni.*

4. — G. ? — tysk Jager — sænket af E. 9 mellem Windau og Gothland.  
23. — U. 40 — sænket af C. 24 50 Sml. SO. for Girdle-Ness.

*Juli.*

20. — U. 23 — sænket af C. 27 i Nordsøen.  
26. — V. 188 — tysk Jager — 1910 — 656 t. sænket af E. 16 i Helgolandsbugten.

*August.*

8. — „Kheiredin Barbarossa“ — tyrkisk Kampskib — 1891 — 10,000 t. — sænket af E. 11 i Marmarahavet 5 Sml. fra Konstantinopel.

4. — C. 33 — mistet i Nordsøen.  
18. — E. 13 strandet i Flinterenden.  
29. — C. 29 — minesprængt i Nordsøen.

*September.*

15. — U. 6 — sænket af E. 16 i Nordsøen.  
4. — E. 7 — sænket i Dardanellerne.

*Oktober.*

23. — „Prins Adalbert“ — tysk Panserkrydser — 1901 — 9000 t. sænket af E. 8 ca. 20 Sml. Vest for Libau.

*November.*

7. — „Undine“ — tysk Krydser — 1902 — 2700 t. — sænket af E. 19 ca. 25 Sml. Syd for Trelleborg.  
6. — E. 20 — sænket i Dardanellerne.

*December.*

3. — „Yar Hissar“ — tyrkisk Jager — 1908 — 290 t. — sænket af E. 11 i Marmarahavet.  
17. — „Bremen“ — tysk Krydser — 1903 — 3200 t. — sænket i den østlige Del af Østersøen.  
17. — V. 191 — tysk Jager — 1910 — 656 t. — sænket af E. 9 i Østersøen.  
22. — ? — tysk Mineskib — sænket af E. 15 i Helgolandsbugten.  
? — tysk Hjælpekib — sænket af E. 5 Nord for Borkum.  
26. — E. 6 — minesprængt i Nordsøen.

**1916.**

Ved Aarets Begyndelse ca. 85 Baade disponibte.

*Januar.*

6. — E. 17 — grundstødt ved Texel, blevet Vrag.

*Januar.*

18. — H. 6 — strandet ved Schiermonnikoog, senere indlemmet i den hollandske Marine som O. 8.

*Marts.*

7. — E. 5 — forulykket i Nordsøen.  
24. — E. 24. — minesprængt i Helgolandsbugten.

*April.*

25. — E. 22 — sænket af tysk Undervandsbaad i den sydlige Del af Nordsøen.

*Maj.*

24. — E. 18 — mistet i Østersøen.

*Juni.*

19. — „Ems“ tysk Dampør sænket i Kattegat af G. 4.

*Juli.*

14. — U. 51 — sænket af H. 5 i Helgolandsbugten.  
6. — E. 26 — mistet i Nordsøen.  
15. — H. 3 sænket i Adriaterhavel.

*August.*

9. — B. 10 — sænket af østrigsk Aeroplan, medens den laa under Eftersyn i Venedig.  
22. — E. 16 — minesprængt i Helgolandsbugten.

*November.*

22. — E. 30 — mistet i Nordsøen.

*December.*

1. — E. 37 — mistet i Nordsøen.

**1917.**

Ved Aarets Begyndelse ca. 110 Baade disponible.

*Januar.*

19. — E. 36 mistet i Nordsøen.

*Marts.*

10. — U. C. 43 — sænket af G. 13 ca. 9 Sml. NV. for Muckle Flugga Fyr.  
12. — E. 49 — minesprængt ved Shetlands-Øerne.

*April.*

5. — U. C. 68 — sænket af G. 7 i Nordsøen.

*Juli.*

21. — C. 34 — sænket af tysk Undervandsbaad ved Shetlands-Øerne.

*August.*

20. — E. 47 — mistet i Nordsøen.

*September.*

12. — U. 45 — sænket af D. 7 Nord for Irland.  
 16. — G. 9 — fejlagtigt sænket af engelsk Patrouilleskib ved den norske Kyst.

*Oktober.*

19. — U. C. 79 — sænket af E. 45 i Nordsøen.  
 17. — C. 32 — strandet og sprængt i Riga-Bugten.

*November.*

1. — U. C. 63 — sænket af E. 52 i Nærheden af Dover.  
 3. — U. C. 75 — sænket af C. 15.  
 18. — K. 1 sunket efter Kollision med K. 4 i Nordsøen under Flaadeøvelser.

**1918.**

Ved Aarets Begyndelse ca. 130 Baade disponible.

*Januar.*

14. — G. 8 — mistet i Nordsøen.  
 19. — H. 10 — mistet i Nordsøen.  
 28. — E. 14 — sænket af Artilleriild fra Kum-Kale-Fortet i Dardanellerne.  
 31. — E. 50 — mistet i Nordsøen.  
 — — K. 4 — vædret af „Inflexible“ under taktiske Øvelser.  
 — — K. 17 — vædret af „Fearless“ under taktiske Øvelser i Nordsøen.

*Marts.*

6. — H. 3 — sænket i Adriaterhavet.  
 15. — D. 3 — sænket af fransk Luftskeib i Kanalen.

*April.*

16. — H. 5 — italiensk Undervandsbaad — sænket af engelsk Undervandsbaad i Middelhavet.  
 3. — C. 26, 27, 35, E. 1, 8, 9, 19 sprængt af egen Besætning i Helsingfors.  
 23. — C. 3 — sprængt mod Havnemolen under Angrebet paa Zeebrügge.

*Maj.*

10. — U. B. 16 — sænket af E. 34 i Nordsøen.  
 11. — U. 154 — sænket af E. 35 paa Høiden af Kap St. Vincent.  
 23. — U. B. 52 — sænket af H. 4 i Adriaterhavet.  
 28. — D. 6 — sænket af tysk Undervandsbaad udfor Irlands Nordkyst.

*Juli.*

10. — U. B. 65 — antagelig sænket af egen Torpedo under Kamp med amerikansk Undervandsbaad L. 2.

20. — E. 34 minesprængt i Helgolandsbugten.

*Oktober.*

3. — S. 33 — tysk Torpedobaad — sænket under Kamp med engelsk L. 10 i Helgolandsbugten.

16. — U. B. 90 — sænket under Kamp med engelsk L. 12 ved den norske Kyst.

28. — U. 78 — sænket af G. 2 i Nordsøen.

1. — G. 7 — mistet i Nordsøen.

3. — L. 10 — sænket under Kamp med tysk Jager S. 33 udfor Texel Natten mellem 2. og 3.

15. — J. 6 — fejlagtigt sænket af engelsk Patrouilleskib.