FLAADELÆRE

UDARBEJDET VED

KYSTDEFENSIONEN

Til Købs i Søkortarkivets Udsalg, Toldbodvej 19
København K.

UDGIVET VED
MARINEMINISTERIETS FORANSTALTNING

CHR. BACKHAUSENS BOGTRYKKERI · KØBENHAVN Ø.
1935

INDLEDNING

Formaalet med denne Bog er at give et samlet Overblik over de vigtigste krigsmaritime Emner. Bogen er udarbejdet dels som Lærebog til Brug i Søværnet og til Udarbejdelse af Foredrag, og dels er Bogen udarbejdet med Henblik paa at kunne vinde Udbredelse blandt sømilitært interesserede; derfor er der ikke medtaget Stof af fortrolig Art. Paa visse Omraader maa der saaledes henvises til Flaadens tekniske og taktiske Haandbøger.

Bogen er redigeret af Kommandørkaptajn I p s e n, og de enkelte Afsnit er udarbejdet af følgende Medarbejdere:

Navigation og Navigationsmidler:
Kaptajnløjtnant *Hauptmann-Andersen.*
Skibsbygning og Skibskonstruktion:
Ingeniør *Parsøe.*
Fremdrivningsmidler:
Ingeniør *Stahl.*
Krigsskibstyper:
Kaptajnløjtnant *Steensen.*
Krigsluftfartøjstyper:
Søløjtnant *Münter.*
Skibsartilleri, Ammunition og Panser:
Kaptajnløjtnant *Arendrup.*
Torpedoer:
Orlogskaptajn *Andresen.*
Miner, Minestrygning, Dybdebomber og Net:
Orlogskaptajn *Rosted.*
Gas og Midler derimod:
Kaptajnløjtnant *Arendrup.*
Kunstig Taage:
Søløjtnant *Valentiner.*
Projektører:
Kaptajnløjtnant *Bahnsen.*
Radiomateriel:
Kaptajnløjtnant *Bahnsen.*
Lytteapparater:
Kaptajnløjtnant *Larsen.*
Søtaktik:
Orlogskaptajn *Kjølsen.*
Lufttaktik:
Søløjtnant *Münter.*
Søstrategi:
Kommandørkaptajn *Ipsen.*

INDHOLDSFORTEGNELSE.

Indledning.

Bogens Formaal.
Medarbejderliste.

I. Navigation og Navigationsmidler. Pag.

1. Orientering i et Skib 9
2. Orientering paa Jorden og i Himmelrummet 10
3. Søkortet 13
4. Sejlads 17
   a. Valg af Sejlvej.
   b. At følge den valgte Sejlvej.
   c. Kortarbejde.
   d. Kursrettelse.
   e. Pladsbestemmelse.
5. Nautiske Instrumenter m. m. 29
6. Radioen i Navigationens Tjeneste m. m. 40
7. De internationale Søvejsregler 43

II. Skibsbygning og Skibskonstruktion.

8. Hovedprincipper ved Skibskonstruktion 47
9. Definitioner paa Skibsdele 49
10. Materialer og Midler 55
11. Vandtæt Inddeling i moderne Krigsskibe 58
12. Sikringskonstruktioner mod Miner, Torpedoer og Luftbomber 61
13. Lænsemidler 62

III. Fremdrivningsmaskinerier.

14. Dampmaskiner 65
    a. Stempelmaskineriet.
    b. Dampturbiner.
15. Dampkedler 75
16. Forbrændingsmotorer 79
17. Fremdrivningsmaskineriets Økonomi 82
18. Oversigt over forskellige Fremdrivningmaskiners Anvendelse 82
19. Fremdrivningsmaskineri i Krigsskibe 84

IV. Krigsskibstyper.

20. Oversigt over Typer og Sammensætning af disse 86
21. Kystpanserskibe 88
22. Slagskibe 92
23. Slagkrydsere 95
24. Krydsere 97

Pag.

25. Torpedofartøjer 99
    a. Flotilleledere.
    b. Jagere.
    c. Torpedobaade.
    d. Motortorpedobaade.
    e. Undervandsbaade.
26. Mineskibe 108
27. Minestrygere 110
28. Hangarskibe 112
29. Antiubaadsmateriel 116
30. Inspektionsskibe 117
31. Specialskibe 117
32. Armerede Koffardiskibe 118

V. Krigsluftfartøjstyper.

33. Hovedprincipper for Konstruktion 119
34. Aptering og Materialer 122
35. Luftfartøjsmotorer 123
36. Krigsluftfartøjsmotorer 125
37. Luftskibe 128
38. Marinens Flyvevæsen 129

VI. Skibsartilleri, Ammunition og Panser.

39. Skibsskyts 130
    a. Inddeling og Opstilling.
    b. Formaal og Krav.
    c. Konstruktion.
        1. Kanoner.
        2. Kanonmekanismer.
        3. Kanonens Form.
        4. Affutager.
        5. Rekylbremser og Frembringerapparater.
        6. Sigtemidler.
        7. Kanontaarne.
40. Skibsammunition og dens Anvendelse 142
    a. Inddeling.
    b. Projektiler.
    c. Projektilsorter og deres Anvendelse.
    d. Ladningen.
    e. Tændammunition.
    f. Øvelsesammunition.
41. Panser 150
42. Principper for moderne Ildledelse i Skibe 151
43. Ildledelsens Organisation 160
44. Artillerikampen 161

VII. Torpedomateriel.

45. Torpedoer 165
46. Torpedoudskydningsapparater 177
47. Trykluftpumper 178
48. Torpedo-Sigteapparater 179

Pag.

VIII. Miner, Minestrygning, Dybdebomber og Net.

49. Definition 183
50. Miners Inddeling 183
51. Søminen 185
52. Minesøgning og Minerydning 190
53. Minesikring 197
54. Dybdebomber 200
55. Net 203

IX. Gas og Midler derimod.

56. Krigsgas 209
57. Betydningen og Anvendelsen af Krigsgas i Søkrigen 210
58. Midler til Beskyttelse mod Krigsgas 211

X. Kunstig Taage.

59. Princip og Inddeling m. m. 215
60. Taageudvikling 215

XI. Projektører.

61. Projektøren 220
62. Luftværnsprojektøranlæg 227

XII. Radiomateriel.

63. Radiosendere 231
64. Radiomodtagere 234
65. Radiopejlere 235
66. Forstærkeranlæg 236
67. Anvendelse af Radio 237

XIII. Lytteapparater.

68. Principper for Virkemaade 242
69. Beskrivelse af et U. S. Apparat 248

XIV. Søtaktik.

70. Almindelige Bemærkninger om Taktik 249
71. Grundtrækkene i Formal Taktik, Inddeling, Formationer, Evolutioner 250
72. Principperne i Anvendt og Formal Taktik 256
    a. Kampen til Søs i aabent Farvand.
    b. Artillerikampen.
    c. Torpedoens Anvendelse.
    d. Torpedobaadens Anvendelse.
    e. Undervandsbaadens Anvendelse.
    f. Miners Anvendelse.
    g. Taages Anvendelse.
73. Troppetransporter 286
    a. Organisation.
    b. Transportens Udførelse.
    c. Angreb paa Troppetransporter.

Pag.

XV. Lufttaktik.

74. Lufttaktik 295
a. Luftjagerne.
b. Rekognosceringsluftfartøjerne.
c. Dagbombeluftfartøjerne.
d. Natbombeluftfartøjerne.
e. Torpedoplanerne.
f. Flyvebaadene.

XVI. Søstrategi.

75. Definition, Sø-, Luft- og Landkrigsførelse 301
76. Herredømme paa Søen 303
77. Militærgeografiens Indflydelse 304
78. Angreb og Forsvar 306
79. Samling og Spredning 307
80. Skinforetagender 308
81. Efterretninger og Meddelelsestjeneste 309
82. Metoder til at tilegne sig Herredømme paa Søen 311
a. Søkamp.
b. Blokade.
83. Metoder til at bestride Herredømme paa Søen 318
a. Fleet-in-being Princippet.
b. Spredte Angreb.
84. Metoder til at udnytte Herredømme paa Søen 320
a. Landgangsforetagender og Overførsel af Tropper.
b. Forsvar mod Landgangsforetagender.
c. Angreb paa og Beskyttelse af Søhandel.
85. Basering 328
86. Mobilisering — Opmarch — Gruppering 331

I. Navigation og Navigationsmidler.

At navigere bestaar i at føre et Skib gennem Vandet fra eet Sted paa Jorden til et andet og herunder *at vælge den Rute* eller Sejlads for Skibet, der bedst — i Almindelighed hurtigst og sikrest — fører Skibet til Bestemmelsesstedet og dernæst at lede Skibet saaledes, at den valgte Rute følges.

1. Orientering i et Skib. *For* og *agter* kaldes henholdsvis den forreste og bageste Del af Skibet. *Midtskibs* betegner Midten af Skibet paalangs, og *i Borde* dets Sider, af hvilke *Styrbord* er Skibets højre, *Bagbord* dets venstre Side set agterfra. *Langskibs* og *-tværskibs* betegner henholdsvis Skibets Længderetning og Retningen tværs paa denne. *Indenbords* betyder inde i Skibet, *udenbords* udenfor dettes Sider. *Luvart* er den Side, hvorfra Vinden kommer, *Læ* den modsatte Side. *Om Læ* betegner nede i Skibet. *Forstævn* og *Agterstævn* benævnes de forreste og agterste Jern (eller Træ-) Konstruktioner i Skibets faste Skrog. Ved *Stævnen* forstaas almindeligt Forstævnen. *Kølen* er den underste Jern- (eller Træ-)konstruktion, der forbinder Stævnene. *Bov* er den forreste Del og *Laaring* den agterste Del af Skibssiderne, hvor disse støder til Stævnene. *Hæk* er den øverste Del af Skibets Agterflade. *Dæk* er det vandrette Plade- eller Plankelag mellem Skibets Sider, der deler Rummet i vandrette Afdelinger. Ved *Dækket* alene forstaas det øverste Dæk. *Skodder* kaldes de lodrette Vægge af Jern eller Træ, der deler Rummene mellem Dækkene i mindre Afdelinger saasom *Lukafer, Kahytter* og *Messer* m. m. *Bak* er den forreste Del af Dækket, *Ræling* den øverste Del af Skibssiden.

2. Orientering paa Jorden og i Himmelrummet.

De i Parentes anførte Bogstaver henviser til Fig. 1.

Jorden har Form som en Kugle, der er noget fladtrykt ved Polerne, men i praktisk Navigation regnes den fuldt ud som en Kugle.

Den drejer sig een Gang rundt mod Øst i Løbet af et *Døgn.* Omdrejningsaksen, der gaar gennem Jordens Centrum, kaldes *Jordaksen;* den skærer Jordoverfladen i *Jordens Nordpol* (P'n) og *Sydpol* (P's). Forlænges den ud i Verdensrummet, kaldes den *Verdensaksen,* og denne skærer den med Jorden koncentriske *Himmelkugle* i *Himlens Nordpol* (Pn) og *Sydpol* (Ps).

Et Plan vinkelret paa Jordaksen gennem Jordens Centrum kaldes Ækvatorplanet, og det skærer Jordoverfladen i *Jordens Ækvator* (Æ'k') og Himmelkuglen i *Himlens Ækvator* (Æ k).

Planer gennem Jordaksen kaldes *Meridianplaner.* De skærer Jordoverfladen i Storcirkler, der kaldes *Meridianer* eller *Længdecirkler,* og skærer Himmelkuglen i tilsvarende Storcirkler, der kaldes *Meridianer, Rektascentionscirkler* eller *Timecirkler* afhængigt af Udgangspunktet for Maaling langs Ækvator af de af praktiske Grunde forskelligt benævnte Bueenheder.

Planer parallelle med Ækvator skærer Jordoverfladen i Lillecirkler, der kaldes *Breddeparalleller* og skærer Himmelkuglen i tilsvarende *Deklinationsparalleller.*

Længdecirkler og Breddeparalleller danner tilsammen et *Gradnet.*

Ved Hjælp af dette Gradnet kan man angive et Punkts Beliggenhed paa Jordkuglens Overflade ved de to *Koordinater: Længde* og *Bredde.*

Et Steds Længde er Buen af Ækvator fra Udgangsmeridianen, der gaar gennem *Greenwich Observatoriet* ved London, mod Øst eller Vest til Længdecirklen gennem Stedet.

Et Steds Bredde er Buen af dets Længdecirkel, regnet fra Ækvator mod Nord eller Syd til Stedet.

Steder med samme Længde ligger altsaa paa samme Længdecirkel og Steder med samme Bredde paa samme Breddeparallel.

En Linie vinkelret paa Jordkuglens Overflade gennem et Punkt paa Jorden kaldes *Stedets Lodlinie* og falder sammen

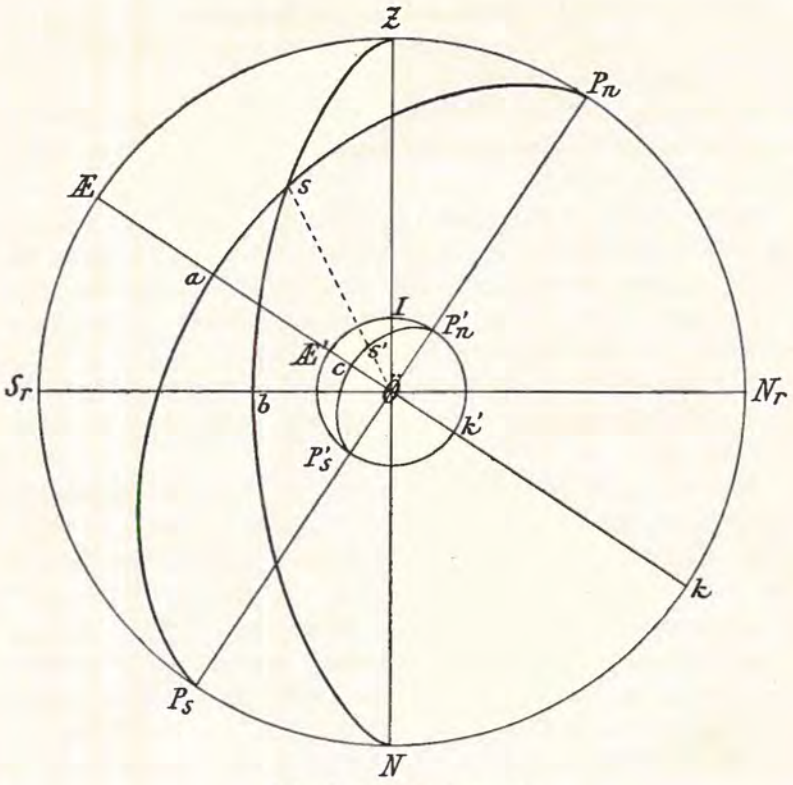


Fig. 1 Gradnet m. m.

med Jordradius til Stedet; den vil følgelig danne en Vinkel med Ækvatorplanet, der er lig Stedets Bredde. Man definerer derfor ogsaa et Steds Bredde som Vinklen mellem Stedets Lodlinie og Ækvatorplanet. Forlænges Lodlinien opad, skærer den Himmelkuglen i *Iagttagerens* (I) *Zenith* (Z), og forlænget nedad gennem hans *Antipode* skærer den Himmelkuglen i hans *Nadir* (N).

Et Plan vinkelret paa Lodlinien gennem Jordens Centrum kaldes *Horizontalplanet* (Nr Sr). Det skærer Himmelkuglen i en Storcirkel, der kaldes *Horizonten* (Nr Sr). Et Plan parallelt med Horizontalplanet gennem Iagttagerens Øje kaldes *hans vandrette Plan.*

Planer gennem Lodlinien kaldes *Vertikalplaner* eller lodrette Planer. De skærer Himmelkuglen i Storcirkler, der kaldes *Vertikaler* eller *Azimuthcirkler* (Z. s. b. N.).

Iagttageren (I) eller *Observator* er i Rummet og paa Jorden fastlagt ved en Lodlinie gennem hans Hoved mod Zenit og hans Fødder mod Nadir.

Andre Steders Beliggenhed i Forhold til ham angives ved det af hans Azimuthplaner, der gaar gennem det paagældende Sted. Udgangsplanet er angivet ved Planet gennem Nordpolen, der paa denne Maade falder sammen med Observators Meridianplan eller *Nordretningen* (Z Pn. Nr. k N.).

En vilkaarlig Retning eller Azimuth angives ved sit Vertikalplan udfra Nordretningen og maa følgelig maales paa Horizonten (Nr. b.).

Den regnes i Grader fra *Nord* om ad Øst hele Horizonten rundt indtil 360°. 90° kaldes *Øst* (Ø), 180° *Syd* (Sr) og 270° *Vest*. Retningen regnes undertiden ogsaa fra Nord eller Syd og 90° til hver Side mod Øst og Vest, eller i *32 Streger* à 11¼ Grad regnet udfra de 4 Hovedretninger: Nord, Øst, Syd og Vest og de 4 Mellemstreger: Nordøst, Sydøst, Sydvest og Nordvest. Kvadranten fra Nord til Øst angives i halve Streger som følger: N — N½Ø — NtØ — NtØ½Ø — NNØ — NØtN½N — NØtN — NØ½N — NØ — NØ½Ø — NØtØ — NØtØ½Ø — ØNØ — ØtN½N — ØtN — Ø½N — Ø.

Ønskes en Retning angivet *opefter*, angives den ved sin *Højde*, der er Buen af Vertikalen regnet fra Horizonten op til Retningen.

Himmellegemernes Plads paa Himmelkuglen er forud beregnet af Astronomerne, findes opført i nautiske Almanakker og angives ganske svarende til Længde og Bredde paa Jordkuglen.

Til *Længden* — maalt paa Ækvator — svarer *Rektascentioner* eller *Timevinkler*, eftersom man anvender Meridianen gennem et Fikspunkt paa Himmelkuglen, *Ariespunktet*, eller en anden nærmere — ofte Observator — bestemt Meridian som Udgangsmeridian. Rektascentioner og Timevinkler maales i Timer, Minutter og Sekunder, idet man har delt Himlens Ækvator i 24 Timer i Stedet for 360°.

Til Bredden maalt paa Meridianen, Rektascentions- eller Timecirklen svarer fuldt ud *Deklinationen.* Tænker vi os i Fig. 1, at (I) er Greenwich Observatoriet, (s) f. Eks. Solen, (s') et Sted paa Jorden — her vist som det Sted, der har (s) lige over Hovedet eller Solen i Zenith- og (k) Ariespunktet, vil for Iagttageren i Greenwich Stykkerne angive følgende: (Æ' c) Stedets Østlængde, (c s') dets Bredde, (Æ a) Solens Timevinkel Øst for Greenwich, (a s) dens Deklination, (a k) dens Rektascention.

Meridianens Stilling i Forhold til bestemte Punkter paa Himmelkuglen kaldes Timevinkel eller Klokkeslet, der forandrer sig med Jordens Omdrejning, som er Maal for Tid. Er *Meridianen Greenwich,* kaldes Timevinkelen eller Klokkeslettet *Greenwich,* er *Meridianen Iagttagerens,* kaldes Timevinkelen eller Klokkeslettet *Lokal. Er Punktet* den virkelige Sol, kaldes Meridianens Stilling *sand Klokkeslet.* Er Punktet et tænkt Punkt, *Middelsolen,* der nærlig følges med Solen men med jævn Hastighed, kaldes Meridianens Stilling *Middelklokkeslet.* Er Punktet Ariespunktet, kaldes Meridianens Stilling *Stjerneklokkeslet.* Den Meridian, Greenwich-, Lokal- eller *Zone-,* der angiver det Klokkeslet, man bruger, vil i Løbet af et Døgn bevæge sig hen over Himmelkuglen paa ganske tilsvarende Maade som den store Viser paa et Uhr med 24 Timersskive vil bevæge sig hen over Skiven, idet Klokken er 12, naar Meridianen passerer Solen. Man kan altsaa have mange forskellige Klokkeslet svarende til samme internationale Tidspunkt; et saadant Tidspunkt angives normalt ved *Middelklokkeslet i Greenwich (Mkl. i Grw.). Klokkesletsforskellen* mellem flere samtidige Tidspunkter maa selvfølgelig være lig Vinkelforskellen mellem de respektive Meridianer eller *Længdeforskellen.*

3. **Søkortet.** *Dets fundamentale Linier, Egenskaber, Enheder og Fremstilling.*

Ved Valg af *Sejlvej* bruger man som ved Valg af Vej paa Landjorden et Kort — Søkortet.

Til almindelige Land- og Terrainkort anvender man en saadan Afbildning af Jordoverfladen, at Billedet kommer til at ligne mest muligt. Ved Søkortets Konstruktion tager man der-

imod mindre Hensyn til Ligheden, men lægger Vægt paa, at Afbildningen har saadanne Egenskaber, at man med Lethed i Kortet kan foretage de Konstruktioner, der danner Grundlaget for Navigering.

Til Søkort anvendes Kort i *Merkators Afbildning;* den er *konform,* d. v. s., at den Vinkel, to Liniers Afbildning danner i Kortet, er den samme som den, de danner paa Jorden. Afbildningsfladen er en Cylinder, der tangerer Jorden langs Ækvator.

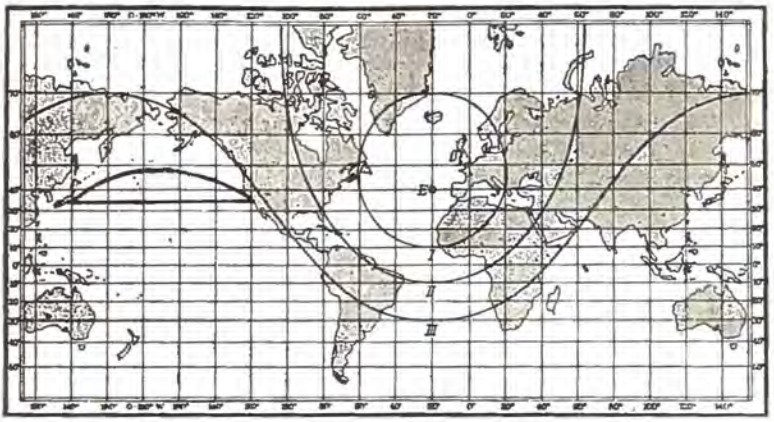


Fig. 2. Merkatorkort over hele Jorden.

Naar Cylinderen udfoldes, viser Meridianer og Breddeparalleller sig som et System af rette, parallelle Linier, der — som paa Jorden — skærer hinanden under en Vinkel paa 90°. (Se Fig. 2. *Kursen,* det vil sige den Vinkel, Skibets *Diametralplan* danner med Nordretningen eller Meridianen, eller Forstavnens Retning set fra et Punkt i Diametralplanet, vil altsaa som Følge af Konformiteten være samme Vinkel i Kortet og paa Jorden.

Kursen holdes ved Hjælp af *Kompasset.* Holdes samme Kurs, følger Skibet en *Kompaslinie,* der altsaa danner samme Vinkel med alle Meridianerne. Den bliver paa Jorden en Spiral, der, da Meridianerne løber sammen mod Polerne, kommer

til at sno sig mod en af disse. Dens Afbildning i Merkatorkortet vil derimod blive en ret Linie, da Meridianerne her er parallelle.

Konformiteten medfører *Ligedannethed* mellem Stykker paa Jorden og i Kortet, og heraf følger, at Forholdet mellem et Minut af Breddeparallel og Meridian ogsaa maa være ens i Kortet og paa Jorden. *Breddeparallelminuttet,* der paa Jorden aftager med cosinus til Bredden, vil i Kortet have samme Størrelse overalt; man maa derfor lade Afbildningen af Meridianminuttet vokse med 1: cosinus af Bredden. Som Følge heraf kaldes Merkatorkortet ogsaa *„det voksende Kort"*, idet det paa Jorden lige store Meridianminut afbildes med Størrelser voksende med Bredden fra Ækvator mod Polen.

Betragter man Jorden som en Kugle med Jordens Middelradius som Radius, vil et Bueminut af en Storcirkel paa denne Kugle være 1852 m. Det er Maaleenheden for Distancer i Navigationen og kaldes een *Sømil.* Saavel Ækvator som Meridian vil saaledes være 360 × 60 = 21600 Sømil, og 1 Sømil vil ogsaa være 1 Bueminut af Ækvator eller af en Meridian.

Søkortet fremstilles i Danmark paa Søkortarkivet, for Landomraaderne efter Geodætisk Instituts Landopmaalinger og for Søen efter de af Opmaalingsskibene foretagne Søopmaalinger, der gaar ud paa at tage og pladsbestemme saa mange Dybder, at Kortet kan give et rigtigt Billede af Havbundens Form, der i Kortet markeres ved Linier trukket gennem Steder med samme Dybde — Dybdekurver f. Eks. for 2—4—6—10—20 Meters o. s. v. Søkortet tegnes i forskellige Maalestoksforhold og inddeles efter dette i Oversejlingskort, Kystkort, Specialkort og Havnekort.

Søkortet indeholder alle for Navigationen nødvendige Oplysninger. Kendelige Punkter i Land saasom store Bygninger, Kirker, Møller, Skove, kendelige Højder og Skrænter samt alle til Søfartens Gavn trufne Foranstaltninger saasom Havne, Broer, Fyrtaarne, Baaker m. m., Kystlinien, Øer, Grunde, Skær, Rev, Dybdekurver, Afmærkning, Fyrskibe, Lystønder og anden nødvendig Vejledning for Sejladsen saasom Misvisning, Oplysning om Strømme, Ebbe og Flod m. m.

Afmærkningen bestaar af opankrede flydende Stager med særlig Betegnelse i Toppen. De anbringes i danske Farvande som Sideafmærkning, idet de rødmalede anbringes, saaledes at man skal holde dem paa Styrbords Side og de hvidmalede paa Bagbords Side, naar man er *for indgaaende,* hvilket i Hovedsagen vil sige, at man kommer fra Nordsøen mod Østersøen eller fra Hovedfarvandene ind i lukkede Sunde eller Fjorde. Smaa Kort anbragt i Hovedkortet angiver iøvrigt med Linier og Pile hvilke Retninger, der er indgaaende.

Vanddybderne angives i Meter eller engelske Fod og Favne. Den virkelige Dybde varierer med Vandets Stigen og Falden, der igen skyldes Vind- og Vejrforhold eller Tidevandet. De i Kortet angivne Tal for Dybder svarer til en bestemt Niveauflade, der for Farvande, hvor Tidevandet ikke er af væsentlig Betydning — f. Eks. de danske Farvande indenfor Skagen — er *Middelvandstanden.* For Farvande, hvor Tidevandet er væsentligt — f. Eks. Jyllands Vestkyst og omkring de britiske Øer — svarer Kortets Dybdeangivelser nærlig til laveste Vandstand eller Vandstanden ved *Springtids Lavvande.*

Her vil der altsaa i Virkeligheden hyppigst være større Vanddybde, end Kortet angiver. I Bristolkanalen kan Forskellen mellem *Dagens Høj- og Lavvande* være ca. 14 Meter. Havnene her kan altsaa i Størstedelen af Døgnet besejles af Skibe, der stikker betydelig dybere end de i Kortet angivne Dybder.

Forskellen mellem den virkelige Dybde og Kortets Dybdeangivelser kaldes *Lodskudsrettelsen,* idet det er den Rettelse, man skal anvende paa de loddede Dybder for at faa de til disse svarende Dybdeangivelser i Søkortet.

Materialet til Bestemmelse af denne Rettelse, Tidspunkterne for Høj- og Lavvandes Indtræden, Tidevandets Højde, Tidevandsstrømmens Retning og Fart m. m. faas i særlige Tidevandstabeller i Forbindelse med særlige Strømkort, nautiske Almanakker og Farvandsbeskrivelser; disse sidste sammenholdt med Fyr- og Sømærkefortegnelser, Radiohaandbøger m. m. er Supplementer til Søkortets Oplysninger om kendelige Punkter i Land, Fyr, Fyrskibe, Afmærkning, Havne, Broer, Radiofyr m. m.

4. Sejlads.

a. Valg af Sejlvej. I Nærheden af Land og i *indre Farvande* er Sejlvejen udelukkende bestemt af Farvandets Form, idet man følger Kompaslinien fra Sted til Sted. *Over Oceanerne* gør forskellige Forhold sig gældende, saaledes at man med forskellige Skibstyper ofte følger vidt forskellige Ruter, selv om man har samme Afgangs- og Bestemmelsessted.

Den korteste Vej mellem to Punkter paa Jorden er Vejen ad Storcirklen. Denne afbildes i et Merkatorkort som en krum Linie, der altid gaar nærmere Polerne end Kompaslinien, der i Merkatorkortet er den rette Linie mellem Punkterne. De eneste Storcirkler, der falder sammen med Kompaslinien, er Meridianerne og Ækvator, og jo mere Ruten derfor fjerner sig fra disse to Kurver, f. Eks. høje Bredder og øst-vestlig Kurs, desto mere vil Kompaslinie og Storcirkel fjerne sig fra hinanden. Den i Merkatorkortet tilsyneladende længere Storcirkel giver altsaa alligevel den korteste Vej. Som Eksempel er paa Fig. 2 i Stillehavet indlagt Kompaslinien — den rette Linie — og Storcirklen — den krumme Linie — mellem San Francisco og Yokohama. Paa det nordligste ligger denne Storcirkel 780 Sømil nordenfor Kompaslinien, og Distancen ad Storcirklen er 4400 Sømil, medens den ad Kompaslinien — i dette Tilfælde Breddeparallellen — er 260 Sømil længere, hvilket vil sige, at Rejsen for en almindelig Lastdamper med 11 Knobs Fart vil vare 18 i Stedet for 17 Døgn, hvis Kompaslinien følges i Stedet for Storcirklen.

Men Hensyn til Havstrømme, Vind og Vejr, Forekomst af Is og Taage samt andre Hindringer for den fri Sejlads bevirker, at den fordelagtigste Rute ikke behøver at falde sammen med den korteste Vej.

Paa Grundlag af Aarenes Erfaring og de i Skibene gennem Aarene observerede Vind-, Vejr- og Strømforhold har man fremstillet Kort med de fordelagtigste Sejlveje over Oceanerne, ligesom Sejlhaandbøgerne giver den fornødne Vejledning.

Det amerikanske hydrografic office udsender f. Eks. de saakaldte *pilot charts*, der er Oversejlingskort over de forskellige Oceaner; de udkommer hver Maaned for nogle og hvert Kvartal for andre Farvande. De indeholder Oplysninger om Vind-, Vejr- og Strømforhold, sandsynlig Forekomst af Taage og Is-

bjerge, Orkaner m. m., saaledes som det kan forventes specielt i den paagældende Maaned, idet disse Forhold naturligvis skifter Karakter med Aarstiderne. Endvidere er anført Tilstedeværelsen af Vrag eller andre Hindringer for Sejladsen.

Et saadant pilot chart over det nordlige Atlanterhav angiver bl. a. forskellige Ruter for Sejladsen mellem Kanalen og New York og omvendt. Hurtiggaaende Post- og Passagerbaade holder nærmest Storcirklen, men gaar dog udenom Omraader med hyppig Forekomst af Taage, Isbjerge og stærkt benyttede Fiskepladser — New Foundlandsbankerne. — Damp- og Motorskibe med mindre kraftige Maskiner maa tage mere Hensyn til den hyppige og ofte stormende sydvestlige Vind, der er fremherskende paa den nordlige Rute, og for disse angiver Kortet en meget sydligere Rute, endelig gaar Sejlskibsruten, der først og fremmest maa tage Hensyn til Vinden, helt ned til Madeira, vestover i Passaten og derefter igen nordover mod New York.

Yderligere udgiver hvert Land Søkort, Farvandsbeskrivelser, Fyr- og Sømærkefortegnelser for deres egne Omraader, medens de store Lande som England, Tyskland og Frankrig udgiver lignende Bøger og Søkort gældende for Farvande over hele Verden. Ændringer i Kort og Farvandsbeskrivelser samt de sidste Oplysninger gives i Efterretninger for Søfarende, der udkommer een Gang om Ugen. Særlig vigtige Meddelelser saasom Tilstedeværelse af Vrag, Slukning af Fyr, Stormvarsler o. l. udsendes med det samme pr. Radio, saaledes at Navigatøren altid kan være helt à jour med sin Viden om disse Ting.

b. At følge den valgte Sejlvej. Den valgte Sejlvej bestaar af et Antal længere eller kortere Kompaslinier; skal Storcirklen eller en anden krum Linie i Kortet følges, deles Sejladsen alligevel op i et Antal Kompaslinier.

Til disse Kompaslinier svarer en Række *Kurser* og *Distancer.*

Udløb man nu disse Kurser og Distancer i den rigtige Rækkefølge, skulde man altsaa naa frem til Bestemmelsesstedet, men saa let gaar det naturligvis ikke. *Kompasset,* der angiver *Kursen, Loggen,* der angiver *Distancen,* kan begge være behæftet med væsentlige Fejl; Vinden giver *Afdrift, Strømmene* forsæt-

ter, Rorgængeren styrer maaske mindre godt o. s. v., og Resultatet bliver, at selv om man søger at tage Hensyn til disse forstyrrende Faktorer, ikke med Sikkerhed kan regne med, at den Plads, man kommer til ved at afsætte eller regne med Kurser og Distancer, er den rigtige. At foretage denne Afsætning eller Beregning kaldes at *føre Skibets Bestik,* og den Plads, man kommer til paa denne Maade, kaldes den *gissede Plads,* hvilket tydeligt siger, at den skal bruges med den fornødne Kritik.

c. Kortarbejde. Hertil anvendes *Passer* og *Parallellineal* (Fig. 6) med paaført Gradinddeling. Et Punkts *Bredde eller Længde afsættes eller udtages* med en Passer ved Breddeskalaen i Kortets Øst- eller Vestkant eller ved Længdeskalaen i dets Nord- eller Sydkant ud fra de nærmest optrukne Breddeparalleller og Meridianer.

Kurs (Pejling) afsættes ved Hjælp af en Parallellineal, der med sin Gradinddeling anbringes over en Meridian, saaledes at den danner en Vinkel med denne svarende til Kursen (Pejlingen). Linealens Kant forskydes derefter parallelt til den gaar gennem Stedet, hvorfra der skal afsættes.

Kurs (Pejling) udtages ved at anbringe Parallellinealens Kant mellem de to Steder, hvis indbyrdes Beliggenhed man ønsker at udtage af Kortet, forskyde den indtil Centrumspunktet falder paa Meridianen og saa aflæse Retningen paa Gradinddelingen.

Distancer udtages paa Breddeskalaen udfor Afstandens Midte i Kortet, da man maa maale med Middelværdien af de i *Søkortafbildningen* ulige store Meridianminutter eller Sømil.

d. Kursrettelse. Ved Kursrettelse forstaas at rette den paa Kompasset iagttagne Kurs til Afsætning i Kortet eller modsat at rette den af Kortet udtagne Kurs til den Kursordre, Rorgængeren skal have. Rettelsesarbejdet opsættes skematisk som følger:

1. Dev. st. K.
2. + Dev.

3. Mv. st. K.
4. + Mv.

5. Retv. st. K.
6. Afdr. (Højde).

7. Retv. sejl. K.
8. Strømrettelse

9. Retv. beh. K.

(1) *Devierede styrede Kurs* aflæses paa Kompasset.

(2) *Deviationen* er Kompassets Fejlvisning paa Grund af Skibets Magnetisme. Den varierer med Kursen og udtages med denne som Argument i Deviationstabellen, der beregnes een Gang for alle for en længere Periode.

(3) *Misvisende styrede Kurs* er Kursen regnet ud fra misvisende Nord.

(4) *Misvisningen* er Vinklen mellem denne, d. v. s. den Retning, en fritophængt Magnetnaal indtager, og den tidligere definerede Udgangsretning eller retvisende Nord. Misvisningen har forskellige Værdier for forskellige Steder paa Jorden. Dens lokale Værdi findes anført i Søkortet. Man kan ogsaa definere den som det jordmagnetiske Felts Azimuth regnet om ad Øst eller Vest.

(5) *Retvisende styrede Kurs* er Diemetralplanets Retning regnet ud fra retv. Nord. Navigeres der efter Gyrokompas, angiver dette direkte den retvisende styrede Kurs, der eventuelt først skal rettes for en mulig konstant Fejlvisning af Gyroen eller Datterkompassets Kompasskive.

(6) *Afdriften* er Vinklen mellem Diemetralplanet og Kølvandet eller Skibets Vej gennem Vandet, der kaldes

(7) *Retvisende sejlede Kurs.*

(8) *Strømrettelser* er de Rettelser, der maa anvendes for Strømmen, der baade indvirker paa Kurs og Distance. Dens Virkning registreres ved *Strømmens retv. Sætning og Fart,* der er den Retning og Hastighed, hvormed Vandmassen, man sejler i, bevæger sig hen over Havbunden. For *Tidevandsstrømme* findes Angivelserne i særlige Strømkort angivet for hver Time mellem to Højvande svarende til et bestemt Sted indenfor Kortets Omraade; for andre Strømme „anslaas" under Hensyn til Vind- og Vejrforhold og særlige Oplysninger i Søkort og Farvandsbeskrivelser.

Strømmen angives iøvrigt i Almindelighed ligesom Vinden ved den Retning, hvorfra den kommer. Norden Vande giver sydlig Sætning. Strømmens Hastighed angives i det almindelige Hastighedsmaal for Fart gennem Vandet: *Knob,* d. v. s. Sømil pr. Time.

Kursen, Distancen og Farten gennem Vandet kaldes sejlet, og over Grunden *beholden.*

Foregaar Kursrettelserne i Rækkefølge (9) til (1), rettes overalt til modsat Side, og Afdriften, der rettes ad Læ, d. v. s. med Vinden, kaldes *Højde,* der tages til Luv, d. v. s. op mod Vinden.

Kunde Navigatøren nu „anslaa" samtlige Rettelser mellem (9) og (1) rigtigt, saaledes at Rorgængeren styrede en Kurs, der netop førte Skibet over Grunden som tilsigtet i Kortet, og regnede Navigatøren altid med den rette beholdende Distance, vilde Skibet altid ramme, hvor man ønskede det, til det beregnede Klokkeslet.

Men uberegnelige Forhold og Navigatørens mere eller mindre gode Evner til at „anslaa" medfører, at dette langt fra altid er Tilfældet. Det er derfor nødvendigt, saavidt muligt, at kontrollere Sejladsen ved hyppige Pladsbestemmelser.

e. Pladsbestemmelser. Naar lige undtages tæt Passage af udlagte Vagere, Fyrskibe o. l. bestemmes et Skibs *paaværende eller observerede Plads* altid ved to samtidige Stedlinier. En *Stedlinie* er en Linie af vilkaarlig geometrisk Form

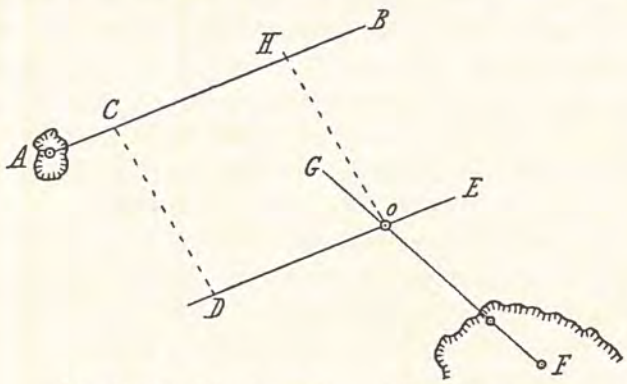


Fig. 3. Pladsbestemmelse ved flyttet Stedlinie.

trukket gennem de Steder, hvor Skibet ifølge en Observation kan befinde sig. Haves to saadanne samtidige Stedlinier, befinder Skibet sig i deres Skæringspunkt. Haves to ikke samtidige Stedlinier, kan man ved den mellem Stedlinierne udløbne Kurs og Distance flytte den første til Tidspunktet for den anden Observation, og de kan da betragtes som samtidige; det bør dog erindres, at den flyttede Stedlinie har samme Fejl som Bestikket mellem to Observationer. Paa Fig. 3 er Linien *AB* første Stedlinie, *GF* anden Stedlinie og *DE* den flyttede Stedlinie. Skæringspunktet mellem denne og anden Stedlinie *O* er Skibets Plads. *CD* er den udsejlede Kurs og Distance mellem første og anden Stedlinie.

Stedlinier kan bestemmes ved Iagttagelse af bekendte i Kortet aflagte Genstande paa Jorden eller ved Himmellegemer og kaldes henholdsvis *terrestriske og astronomiske Stedlinier.*

Terrestriske Stedlinier er Pejling, Mærke, Afstandsbestemmelse og horizontal Vinkelmaaling. *Pejling* tages ved Kompasset, og den derved fundne Retning afsættes fra Punktet som en ret Linie i Kortet. *Mærket* er to Punkter overeet, og den rette Linie gennem Punkterne er Stedlinien. Egentlig ser man en Genstand i en Retning, der er Tangent til Storcirklen mellem Observator og Genstanden — Lysstraalen følger som Radiobølgen den korteste Vej, Storcirklen, mellem Stederne — men for korte Afstande kan man uden større Fejl betragte denne Tangent som Kompaslinien mellem de to Steder; naar Afstanden bliver større — som f. Eks. ved Radiopejling — er Forskellen mellem Retningen ad Storcirklen og ad Kompaslinien saa stor, at der maa tages Hensyn til den. Rettelsen, Merkatorkorrektionen, som skal anvendes paa Pejlingen ad Storcirklen for at faa den tilsvarende Retning ad Kompaslinien, er proportional med den halve Længdeforskel og sinus til Bredden. Paa Fig. 2 ses, hvor stor denne Forskel er for den aflagte Storcirkel og Kompaslinie.

Ved *Afstandsbestemmelse* bliver Stedlinien en Cirkel med Genstanden som Centrum og Afstanden som Radius. Ved *horizontal Vinkelmaaling* bliver Stedlinien en Cirkel tegnet over Forbindelseslinien mellem de to Punkter, der maales til og rummende den maalte Vinkel.

Et Skibs Ankerplads bestemt ved 2 Mærker.

(Kirken $A \neq$ Sydpynt af Øen B)
(Møllen $C \neq$ Dampskorsten D)

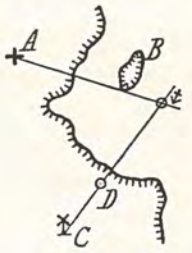


Fig. 4 A.

Kl. 0800 er Skibets Sted bestemt ved Mærke og Pejling.

(Vestpynt af Øen $A \neq$ Østpynt af Øen B)
(Kirken C i retvisende Pejling 275°)

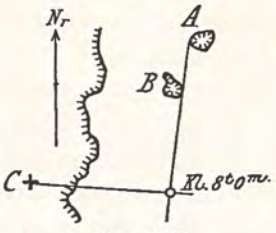


Fig. 4 B.

Et Skibs Ankerplads bestemt ved Mærke og Afstand.

(Afstand til Fyrtaarnet 2,5 Sømil)
(Møllen $A \neq$ Fyrtaarn B)

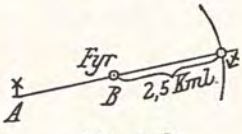


Fig. 4 C.

Et Skibs Middagsplads bestemt ved Krydspejling.

(Fjeld A i retvisende 301°)
(Fjeld B i retvisende 252°)

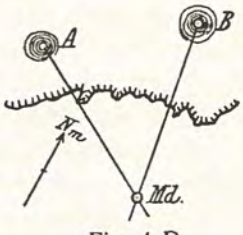


Fig. 4 D.

Pladsbestemmelse ved 2 horizontale Vinkler.

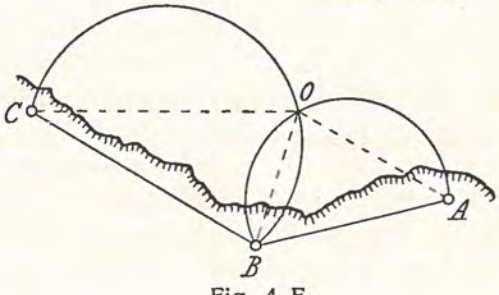


Fig. 4 E.

Fig. 4 A.—D. viser forskellige Eksempler paa Pladsbestemmelser ved 2 samtidige Stedlinier. Nærmere Forklaring er overflødig.

I Fig. 4 E befinder Skibet sig i *O*. Med Sekstant maales — til de kendte Punkter, *A*, *B* og *C* — Vinklerne *AOB* og *BOC*. Tegnes nu over *AB* og *BC* de to Cirkler, vil Cirklernes Skæringspunkt *O* være Skibets Plads. I Praksis afsættes denne Plads med en Stationpointer Fig. 5. De to drejelige Yderben indstilles, saaledes at de med det faste Midterben danner Vinkler svarende til de maalte, hvorefter Stationpointeren anbringes, saaledes at dens tre Ben kommer til at ligge langs Punkterne *A*, *B* og *C*, dens Centrum vil saa ligge over Skibets Plads *O*. Denne Pladsbestemmelse benyttes særlig i Søopmaalingen og ved andet nøjagtigt Arbejde paa Søen, idet den angiver Observators Sted med den største Sikkerhed.

En anden terrestrisk Stedlinie af uregelmæssig Form er een af de i Søkortet optrukne *Dybdekurver*, der er tegnet gennem de Steder, hvorfra man lodder den til Kurven svarende Dybde; denne Stedlinie benyttes særlig i Taage og usigtbart Vejr, men kan naturligvis altid benyttes sammen med enhver anden Stedlinie.

Astronomisk Pladsbestemmelse. Som man ved Afstand og Pejling til et Fikspunkt paa Jorden kan bestemme sin terrestriske Plads, kan man tænke sig at bestemme sin astronomiske Plads — sin Zenith's Plads jvfr. Himmel- og Jordorienteringen) — ved Zeniths Afstand og Pejling fra et Fikspunkt paa Himmelkuglen — det Himmellegeme, man observerer til —. I Fig. 1, hvortil Bogstaverne i det følgende henviser, lader vi dette Himmellegeme være (s) og Observator eller Iagttager være (I). (Pn. s. Ps.) bliver da Himmellegemets Time- eller Rektascentionscirkel og (Z. s. N.) dets Vertikal eller Azimuthcirkel. Zeniths Afstand fra Himmellegemet maales indirekte, idet man med Sekstant maaler den lodrette Afstand fra Horizonten til Himmellegemet, d. v. s. Himmellegemets Højde (b s) = h. $90^0 \div h = h'$ (Z s) = Zenithdistancen angiver, som Navnet siger, Zeniths Afstand fra Himmellegemet. Tages samtidig ved Kompasset en Pejling af Himmellegemet, er Retningen (s Z) fast-

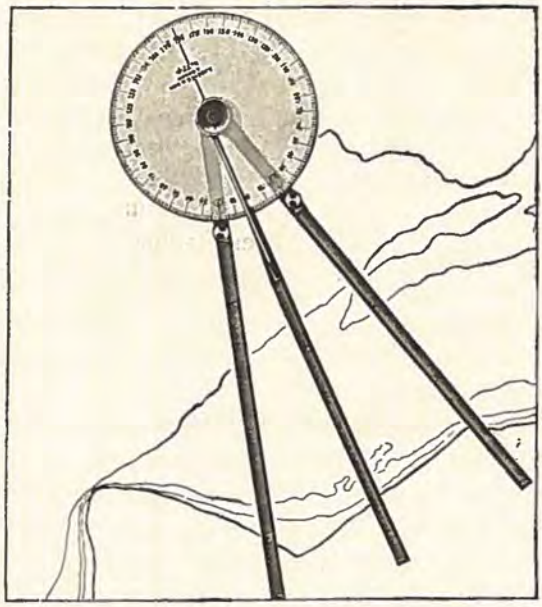


Fig. 5. Stationpointer.

lagt og Z's Plads paa Himmelkuglen bestemt. Observeres samtidig ved et Søur Mkl. i Grw., er Jordens og Himmelkuglens indbyrdes Stilling i Observationsøjeblikket fastlagt og Z's Koordinater føres let ned paa Jorden. Nu kan Pejlingen ikke foretages med saa stor Nøjagtighed, at den her skitserede Form for Pladsbestemmelse kan anvendes til praktisk Navigation, og man nøjes derfor med Højdemaalingen alene, der følgelig vil give en Stedlinie paa Himmelkuglen for de Zenither, der har den til Observationen svarende Zenithdistance. En Lillecirkel med det observerede Himmellegeme (s) som Centrum og dets Zenithdistance h' (s Z) som sfærisk Radius. Paa Jorden er den en Lillecirkel med Himmellegemets Nedlægningspunkt (s') som Centrum og samme sfæriske Radius; den kaldes en Ligehøjdekurve, da den gaar gennem de Steder paa Jorden, der i et givet Øjeblik (som Søuret viste) maaler den samme Højde (den ved Sekstanten bestemte Højde) til det samme Himmellegeme (bestemt ved sine Koordinater paa Himmelkuglen — udtaget til Observationsøjeblikket af nautisk Almanak).

Tænker vi os i Fig. 1, at (Pn' Æ' Ps') er Længdecirklen gennem Greenwich, er (Pn Æ Ps) Greenwich Meridian og *Nedlægningspunktets Længde* Buen (Æ' c) = (Æ a), der er Himmellegemets Timevinkel regnet fra Greenwich og bestemt ved Søurets Visning. *Nedlægningspunktets Bredde* er Buen (c s') = (a s), der er Himmellegemets Deklination.

Ligehøjdekurvens Centrum kan saaledes aflægges paa en Globus og med Zenithdistancen (h') som Radius kan Ligehøjdekurven tegnes paa denne. Da enhver Radius (s Z) (s' I) er en Del af en Azimuthcirkel og Radius staar vinkelret paa Cirklen, vil den astronomiske Stedlinie altsaa altid staa vinkelret paa Himmellegemets Azimuth.

At indtegne Ligehøjdekurven i et Merkatorkort lader sig paa Grund af Kortets Fortrækning ikke gøre ved en simpel Konstruktion. I Fig. 2 er E Himmellegemets Nedlægningspunkt og Kurverne I, II og III Ligehøjdekurverne svarende til henholdsvis 60, 40 og 20 Graders Højde. Kurve II gaar gennem Nordpolen og kan derfor omkring denne ikke aflægges i Merkatorkortet, men nærmer sig Meridianerne 70° Øst og 110° Vest som Tangenter; tænker man sig Billedet paa en Globus, vil Lillecirklen svarende til denne Ligehøjdekurve nemlig tangere Storcirklen, der dannes af de nævnte to Meridianer.

Imidlertid har man kun Brug for den lille Del af Kurven, der ligger i Nærheden af Skibets Plads og indenfor den ringe Udstrækning, der kan blive Tale om, betragter man Kurven som en ret Linie, Stedlinien. Denne konstrueres saa ved eet af sine Punkter og Retningen eller ved to af sine Punkter.

Observators Plads — dels paa Jorden og dels i Forhold til et bestemt Himmellegeme (s) — maa være bestemmende for Udseendet af den sfæriske Trekant (S Z Pn) eller omvendt og dermed for Størrelsen af Trekantens Stykker. Disse har naturligt Relation til de tidligere omtalte forskellige Pladskoordinater. Kaldes Observators Bredde (b) og Længde (l), Himmellegemets Højde (h), Azimuth (A) og Timevinkel (T), har Stykkerne følgende Værdier: *Siderne:* (Z Pn) = 90 ÷ b = b' = Kobredden; (Pn s) = 90 ÷ d = d' = Poldistancen; (s Z) = 90 ÷ h = h' = Zenithdistancen. *Vinklerne:* ved Z:(A) = Azi-

muthen og ved Pn:(T) = Timevinklen om Bord = Timevinklen i Greenwich (T. i G.) $\pm$ Længden (l), maalt i Timer eller Grader.

Trekanten kaldes den nautisk sfæriske Trekant, og nautisk astronomiske Beregninger er udledet af den sfæriske Trigonometris Trekantrelationer anvendt paa Stykkerne i denne Trekant og giver saaledes Maaden, hvorpaa Stykkerne varierer under forskellige Forhold.

Omskrevet til nautisk Brug har fundamental Ligningen følgende Form: sin h = sin b sin d + cos b cos d cos (T. i G. $\pm$ l); den kaldes den nautiske Grundformel. Over den er alle Stedlinieberegninger byggede. Tænker man sig Ligehøjdekurvens Punkter angivet ved deres i Merkatorkortet retvinklede Koordinater Længde (l) og Bredde (b), vil denne Ligning være Kurvens Ligning, idet b og l er variable og de øvrige Stykker bekendte. Ved Observationen bestemmes Højden, og ved Søuret bestemmes et Middelklokkeslet i Greenwich, heraf faas Himmellegemets Timevinkel i Greenwich. Ved Bestemmelse af et af Kurvens Punkter vælges paa sædvanlig Maade den Koordinat, der giver den bedste Skæring, og den dertil svarende Værdi af den anden Koordinat findes ved Beregning; staar Himmellegemet i Nærheden af Meridianen (Stedliniens Retning øst-vestlig) vælges Længden (l) og Bredden (b) beregnes. I Nærheden af Førstevertikalen (Stedliniens Retning nord-sydlig) vælges Bredden (b) og Længden (l) beregnes.

Formlen kan ogsaa benyttes til Beregning af Højden svarende til Observationsøjeblikket og f. Eks. den gissede Plads, idet hele højre Side af Ligningen saa er bekendt. Sammenlignes den beregnede Højde og den observerede Højde, vil Forskellen mellem dem eller deres h' angive, hvor langt Stedlinien ligger fra den gissede Plads, og Punktet i Stedlinien kan afsættes. Forskellen mellem de to h' — udtrykt i Bueminutter — giver nemlig Forskellen mellem de to Ligehøjdekurvers Radier udtrykt i Sømil, altsaa Afstanden mellem de to Stedlinier eller Ligehøjdekurver. Denne Metode kaldes for Højdemetoden.

Den Form, man giver Udtrykkene for Ligningen løst med Hensyn til Højde, Bredde eller Timevinkel (Længde), kan va-

rieres paa mange Maader, eftersom man ønsker Beregningen logaritmisk eller ulogaritmisk, eller i Forbindelse med en Parameter; ligeledes spiller Folks Forkærlighed for visse trigonometriske Funktioner eller Former en Rolle. Metoderne til Stedliniens Beregning er da mangfoldige, og der findes — beregnet over disse Formler — en Mængde Tabelværker, der tjener til at lette Beregningen, ja der findes Regnemaskiner og Regnestokke specielt baseret paa disse Beregninger, men disse sidste har dog ikke endnu vundet væsentlig Indpas blandt Søens Folk, derimod vil de sikkert have en Fremtid for sig i Luftfartsnavigationen, hvor det større Krav til Hurtighed og mindre Krav til Nøjagtighed gør sig gældende.

Foruden de her nævnte almindelige Beregningsmetoder gives der, naar Himmellegemet (dets Højde) under sin daglige Bevægelse kulminerer — staar i Meridianen (Timevinklen = 0 Timer) — eller er i Nærheden af denne Stilling, særlige simple Regninger til Breddens Bestemmelse, ligesom Polarstjernens Stilling i Nærheden af Polen (Polhøjde — Fig. 1 (Pn Nr) = Bredden) giver simple Regninger for Breddeobservationer ved denne Stjerne.

Disse særlige Tilfælde af Stedliniens Beliggenhed kaldes henholdsvis: Bredde i Kulminationen eller i Nærheden af denne og Bredde ved Polaris.

Ved Beregning med valgt Bredde og valgt Længde beregnes i Almindelighed to Punkter, og Stedlinien tegnes mellem dem. Ved Højdemetoden beregnes eet Punkt, og Stedlinien tegnes vinkelret paa Azimuthen, da man alligevel skal bruge denne for at konstruere Stedliniepunktet. Valgt Bredde og valgt Længde supplerer hinanden, hvorimod Højdemetoden kan anvendes for enhver Stilling af Himmellegemet.

Det daglige astronomiske Observationsarbejde med en omhyggelig Navigation kan angives som følger: *Morgenobservation* i Tusmørket omkring Solopgang, Bredde ved Polaris og desuden 3 Stedlinier ved Planeter eller Stjerner saa vidt muligt staaende mod Øst, Syd og Vest. *Formiddagsstedlinie* ved Solen, om muligt naar den staar i Øst. *Middags-Bredde* ved Solen i Kulmination, kombineret med Formiddagsstedlinien giver den *Middagspladsen,* der almindeligt anses for Dagens Hovedobser-

vation. *Eftermiddagsstedlinie,* naar Solen staar i Vest, og *Aftenobservation* i Tusmørket ved Solnedgang som ved den tilsvarende Morgenobservation. Disse to Observationer giver iøvrigt den bedste Plads, da de er bestemt ved flere — 4 — samtidige Stedlinier, og Observationsforholdene er særlig gode paa disse Tidspunkter. Iøvrigt kan man, saalænge Maanen kan ses om Dagen, bestemme sin Plads, saa ofte man ønsker det, ved samtidige Stedlinier ved Sol og Maane.

Azimuthen eller Himmellegemets retvisende Pejling anvendes ved Højdemetoden, Deviations Kontrol o. l. Den beregnes som Vinkel (Z) i den nautisk sfæriske Trekant ved tre af Trekantens andre Stykker. De almindeligst anvendte er Bredden (b), den lokale Timevinkel (T. i G. $\pm$ l) og Deklinationen (d). Observationen regnes udfra gisset Plads ved en Klokkesletsiagttagelse; da Regningerne i Sammenligning med det simple i Observationen er noget besværlige og ikke kræves gennemført med større Nøjagtighed, anvendes hertil med Fordel Azimuthtabeller med de tre nævnte Størrelser som Argumenter anført for hver fulde Grad.

5. Nautiske Instrumenter m. m.

Parallellineal Fig. 6 med *Transportør* og *Passer* er tidligere omtalt.

Fig. 6. Parallellineal med Gradinddeling.

Kompasset benyttes til at angive Retninger — Kurser og Pejlinger. Det almindeligste er *Magnetkompasset,* der bestaar af *Magnetnaale, Kompasrose* og *Kompaskop,* som er ophængt kardansk i *Kompashuset,* hvis Overdel er dækket af en Messinghjelm med Rude — *Nathuset* —. Koppens Forside er indvendig forsynet med en *Styrestreg,* der paa Rosen angiver Kursen, da den sammen med Rosens Ophængningspunkt anbringes i Skibets Diametralplan. *Kelvin Tørkompas-rose* bestaar af en Yderring med paaklistret Streginddeling, der med Snore er fastgjort til

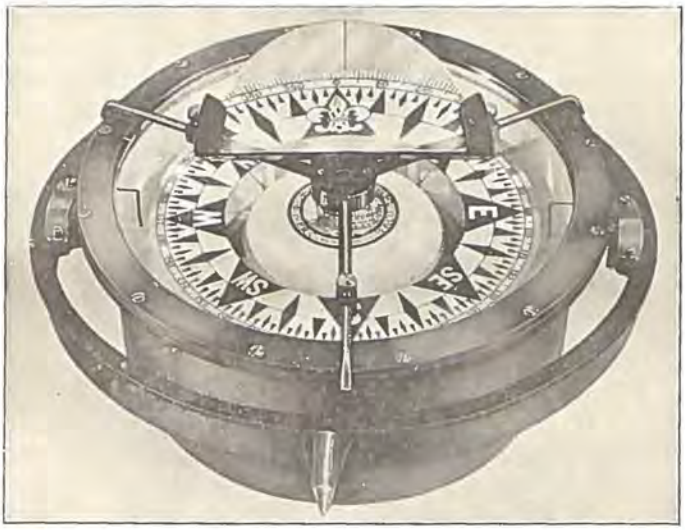


Fig. 7. Moderne Spritkompas med Kursforstørrer.

en Omdrejningsdup foroven og 2 × 3 Magneter forneden. Fig. 7 viser et *Spritkompas* med den kardanske Ophængning. Her drejer Rosen sig i Sprit og er derfor forsynet med kraftige Magneter, der bæres af Flyderen i Midten. Tørkompasset fortrænges efterhaanden ganske af Spritkompasset, der i Modsætning til Tørkompasset er næsten upaavirkeligt af Skibets Rystelser (Motorskibe) og Bevægelser i Søen, og i de nyeste Konstruktioner er blevet næsten fuldkomment med Hensyn til Dæmpning og Ro. Fig. 8 viser et Kompashus forsynet med *Krængningsmaaler* og med Nathuset aftaget og *Pejlapparat* anbragt paa Kompaslaaget, *tværskibs bløde Jernkugler* og aabent i den ene Side til Hullerne til *Kompenseringsmagneternes* Anbringelse.

Et Skib har for det meste to Kompasser: *Styrekompasset* anbragt foran *Rattet* til at styre efter og derfor bundet i sin Anbringelse, og *Hovedkompasset* anbragt paa et Sted saa langt som muligt fra Skibets Jern og med frit Udsyn til alle Sider. Dette paavirkes derfor ikke meget af Skibets Magnetisme og anvendes som Grundlag for den egentlige Navigering, til Pladsbestemmelser o. l.

Som nævnt skaber Skibet *Deviation,* der er den Vinkel, Kompassets Nordretning om Bord i et Jernskib *(devierende Nord)* afviger fra den *misvisende Nord.* Deviationen (d) varierer naturligt med den Retning, Skibet danner med misv. Nord: Kursen (v) og Variationen angives ved Deviationsligningen $d = A + B \sin v + C \cos v + D \sin 2v + E \cos 2v$. Konstanterne A, B, C, D og E angiver Deviationens Størrelse. Imidlertid søger man at ophæve Deviationen ved *Kompensering* eller *Kompasretning* ved i Kompashuset at anbringe langskibs, tværskibs og lodrette faste Magneter, paa Siden af det de tværskibs bløde Jernkugler (Fig. 8) og paa For- eller Agterkant en lodret Jerncylinder *(Flinders Bar).* Ved at anbringe Kompenseringsmidlerne i passende Mængder paa de rigtige Steder søger man at tilføre Magnetisme af samme Art og Kraft som den forstyrrende Skibsmagnetisme, men modsat rettet, da dennes Virkning hermed er bortskaffet.

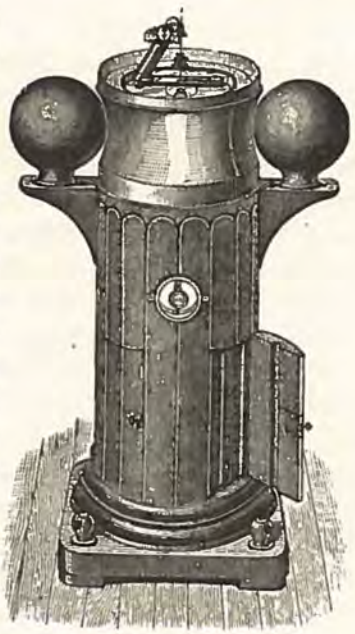


Fig. 8. Kompashus og Kompas med Pejlapparat.

Ved Kompenseringen styrer man forskellige Kurser og flytter paa Kompenseringsmidlerne, til Deviationen bliver 0 eller lille. Deviationen maales ved at bestemme en devierende Kurs eller Pejling og samtidig den dertil svarende misvisende Kurs eller Pejling. Forskellen, regnet saaledes at den anvendt paa det devierende giver det misvisende, er da Deviationen. Det devierende findes ved det Kompas, hvis Deviation man ønsker bestemt, det misvisende kan findes paa flere Maader, og heri bestaar de forskellige Metoder til Deviationens Bestemmelse.

Med et Pejlapparat og Kompasset pejler man sit Observationsobjekt og aflæser paa Pejlapparatet dets devierede Pejling.

Er Objektet et Himmellegeme, f. Eks. Solen, iagttages samtidig, hvad Klokken er, og hermed er som tidligere omtalt Azimuthen eller den retvisende Pejling bestemt; anvendes herpaa Misvisningen, haves den misvisende Pejling, og Deviationen er bestemt.

For danske Farvande kan *Solens retvisende Pejling* udtages af en Tabel, der hedder *Normalkompasset* for de danske Farvande, med Datoen og dansk Klokkeslet som Argumenter.

Er Pejlobjektet f. Eks. *Trekroner Fyrtaarn,* kan dets retvisende Pejling bestemmes ved at iagttage, hvorledes det staar mellem *forskellige kendte Taarne i København,* idet de til de saaledes iagttagne Mærker svarende Retninger findes anført i „Den danske Lods". Tilsvarende Mærkesystemer med et Forpunkt og en Serie kendte Bagpunkter til Brug ved Kompensering og Deviering findes mange Steder i Verden.

Har man bestemt Deviationen for eet Kompas, f. Eks. Styrekompasset, bestemmes den samtidig for et andet Kompas i Skibet, f. Eks. Hovedkompasset, ved *Sammenligning,* d. v. s. samtidig Iagttagelse af Kurserne paa de to Kompasser. Dev. st. K. for Styrekompasset rettes med den observerede Deviation og giver misv. st. K., der sammen med dev. st. K. for Hovedkompasset giver Deviationen paa dette.

Ved at bestemme de forskellige Deviationer paa en Række — i Almindelighed mindst 8 — ækvidistante Kurser, kan de aflægges grafisk med Størrelsen som Ordinat og med Kursen som Abscisse. Den saaledes fremkomne Kurve kaldes *Deviationskurven,* og efter denne nedskrives Deviationstabellen. Med f. Eks. Deviationerne paa de 4 Hoved- og Mellem-Hovedkurser kan Deviationskonstanterne A, B, C. D og E i Deviationsligningen beregnes, og af Ligningen faas saa Deviationerne svarende til en hvilkensomhelst Kurs. *Deviering og Kompensering* kan ogsaa foretages med en *Deflektor,* der er en Metallineal med to Magneter, indrettet saaledes, at den kan anbringes paa Kompaslaaget, saaledes at den trækker mod SE med saa megen Kraft, at Kompasrosen netop drejer 90° (dens Nord peger mod Øst), naar Kompasset paavirkes af sin *Gennemsnitsindstillingskraft.* Ligesom Deviationen varierer med Kursen, saaledes vil og-

saa *Indstillingskraften* variere med Kursen og medføre, at Rosens Drejning efter Paavirkning af den konstante Deflektionskraft mod SE og svarende til de forskellige Kurser — Udslagene (U) — vil variere omkring 90°.

90° ÷ U eller Afvigelserne fra 90° kaldes for *Deflektordeviationen,* og *Deflektorligningen:* 90 ÷ U = B cos v ÷ C sin v + D cos 2v ÷ E sin 2v angiver Variationen med Kursen. Ved at tage Udslagene paa forskellige Kurser kan man som ved Deviationen bestemme Konstanterne og derefter ved Indsætning i Deviationsligningen Deviationen. Ved Kompensering flyttes Kompenseringsmidlerne saaledes, at alle Udslagene bliver lige store eller 90°, hvilket kun kan finde Sted, naar Konstanterne og dermed ogsaa Deviationen er blevet 0.

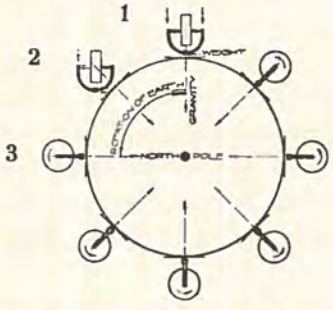


Fig. 9. Tegning visende, hvorledes Gyroskopet med vandret Aksel stiller sig ved Æquator under Jordens Rotation.

Jævnsides med *Magnetkompasset* benyttes mere og mere *Gyrokompasset,* der uafhængigt af Jordmagnetismen og Skibets Magnetisme angiver den retvisende Nordretning. Princippet er følgende: Et hurtigt roterende Legeme — Gyroskop — søger at holde sin Drejningsakses Retning uforandret i Rummet. Søger en Kraft at bringe Aksen ud af sin Retning, vil Aksen ikke give efter i Kraftens Retning, men bevæge sig tværs ud fra denne Retning, saaledes at Gyroens Omdrejningsretning falder sammen med de Kraftretninger, der oprindelig skabte Udslaget eller, som det kaldes, Præcessionen. Denne Egenskab i Forbindelse med Tyngdekraften og Jordrotationen er Grundlaget for Gyroskopets Anvendelse som Kompas. Anbringer vi et Gyroskop ved Ækvator (Fig. 9) med en Vægt fastgjort til Aksen og ophængt under denne og med Aksens Retning Øst-Vest (Stilling

1), vil Aksen paa Grund af Jordrotationen søge ud af det vandrette Plan, medens Vægten vil søge at holde Aksen i Stillingen (Stilling 2). Aksen vil derfor svinge til Siden, indtil den har samme Retning som Jordaksen, idet Jordrotationen her ikke ændrer Aksens Retning i Forhold til Tyngdekraftens lodrette Retning (Stilling 3 og videre). Bevæger Skibet sig med en vis Hastighed mod Nord eller Syd, vil dette medføre, at Gyroaksen søger at ændre Stilling i Forhold til Jordaksen, man maa derfor ved Gyroskopkompasset rette for eller regne med: *Kurs, Fart og Breddekorrektioner.* At komme nærmere ind paa Enkeltheder vil her føre for vidt. Der findes 3 Typer: *Anschütz, Sperry og Brown.* Det nyeste, der er fremkommet, er *Anschütz Kuglegyro,* der er særlig følsom overfor Kursændringer. Gyroanlæg til Skibe er nu saa robuste og driftssikre, at de kan holdes i Gang paa et helt Togt, kun stoppet undtagelsesvis for Eftersyn. *Hovedgyroen* anbringes nede i Skibet paa et Sted, hvor Skibets Bevægelser mærkes mindst, dens Visning overføres elektrisk til *Datterkompasser,* der anbringes paa de mest passende Steder, som Styre- eller *Pejlkompas.* Til *Gyroen* kan sluttes forskellige Hjælpemidler, f. Eks. *Selvstyrer,* der erstatter Rorgængeren, og *Kursregistrator,* der paa et Kurvepapir angiver den retvisende styrede Kurs, der har været holdt. Gyrokompasset giver et langt sikrere Bestik end Magnetkompasset, dels fordi Styringen bliver meget bedre, og dels fordi Magnetkompassets magnetiske Fejl kan ændre sig væsentligt med Skibets Last og med Forandring af magnetisk Bredde m. m. og i Perioder ikke eller vanskeligt kan bestemmes. Gyrokompasset er til Gengæld meget dyrere og kræver i Modsætning til Magnetkompasset kyndig Pasning og Eftersyn. Selv om et Skib forsynes med Gyrokompas, har det alligevel Magnetkompasser som Kontrol og Reserve.

I Forbindelse med Kompasset anvendes forskellige *Pejlapparater* til at bestemme den nøjagtige Retning af en terrestrisk eller astronomisk Genstand. *Azimuthspejle* eller *-Prismer,* der anbringes ovenpaa Kompaslaaget (Fig. 8), bringer ved Spejl eller Prisme Lysstraalen fra Genstanden til at falde sammen med Synsretningen mod Kompasrosen, saaledes at Genstandens Pejling kan aflæses direkte paa Rosen. Som Eksempel skal næv-

nes Kelvins Konstruktion: Prisme, og Clausens: Spejl. Apparatet med almindeligt Sigtediopter, med eller uden Kikkert, indrettet til at anbringe i særlige Pejlstøtter eller Beslag, anbragt paa Steder med frit Udsyn, kaldes *Pejlskiver* (Fig. 10). Saadanne Pejlskiver orienteres i Pejlbeslaget med deres Indeks-Linie parallelt med Diametralplanet. Man pejler derfor egentlig Retningen regnet fra „For", og maa derfor samtidig med Pejlingen lade Kursen aflæse. Kompaspejlingen er saa Summen af de to Vinkler, men den kan ogsaa aflæses direkte, saafremt Pejlskiven er forsynet med en drejelig Kompasskala, der efter Pejlingen indstilles i Overensstemmelse med Kursen.

Fig. 10. Pejlskive i Kasse.

Radiopejlapparatet — jfr. Afsnit om Radio — tillader Retningsbestemmelse af en Radiosender, oftest Sendere anbragt paa de for Navigationen gunstigste Steder, ved Fyr,, Fyrskibe o. l., og inddelt efter samme Bølgelængder i Grupper paa 3 Sendere. En saadan Gruppe Sendere afgiver sine særlige Morsekendetegn efter hinanden, saaledes at man let faar tre Pejlinger hurtigt efter hinanden til Pladsbestemmelse. Disse Sendere kaldes *Radiofyr eller Radiobaaker,* idet de i Forbindelse med Radiopejlapparatet benyttes til Pladsbestemmelse ganske som almindelige Fyr og Baaker i Forbindelse med de nævnte Pejlapparater. Lukkede elektriske Ledere i Skibets Konstruktion eller Rigning vil ændre Radiobølgens Retning, der skabes en *Radiodeviation,* der varierer med Bølgens Retning i Forhold til Diametralplanet eller *Radiopejlingen regnet fra „For".* Radiodeviationen bestemmes svarende til de forskellige Pejlinger ved Sammenligning mellem samtidige Pejlinger taget med et Radiopejleapparat og et andet Pejlapparat til en Radiosender indenfor Synsvidde. Radiopejlingen rettes altsaa for Radiodeviation, lægges til Kursen (retv. st.), og rettes derefter for *Merkatorkorrektion,* hvis Pejlingen er østvestlig og over større Afstande. Da retv. st. K. er bestemt ved

Deviation og Misvisning eller Gyrofejl, vil Pejlinger i Almindelighed være behæftet med Fejl i disse Størrelser eller, som man siger, med Kompassets Fejl.

Fig. 11. Walkers Slæbe-Bro-Log.

Den sejlede Fart og Distance bestemmes ved *Loggen. Patentloggen* (Fig. 11) bestaar af Rotator, Logline, Svinghjul og Logur. Den med Skruevinger forsynede Rotator slæbes gennem Vandet enten agter *(Agterlog)* eller fra en Bom tværs ud fra Kommandobroen *(Brolog)*. Rotatorens Omdrejninger overføres ved Loglinen til Loguret, hvis Udveksling svarer til Skruens Stigning paa en saadan Maade, at Logurets Visere angiver Distancen direkte. Urets Visning kan overføres elektrisk til Bestiklukafet eller et andet Sted i Skibet. Ved Brologgen kan Linens Omdrejninger mekanisk gennem en Log Connector paa Nokken af Logbommen overføres til et Logur anbragt paa selve Kommandobroen, alt for at lette Aflæsningen. Som Eksempel skal nævnes *Walker's* og *Clausens* Konstruktioner. Det nyeste er *Manometer Logge,* der er fast indbygget i Skibet og maaler Farten ved Trykforskellen mellem to Rør, der stikkes ud fra Skibsbunden. Det ene Rør vender Aabningen forefter, det andet Aabningen radielt ud. Naar Skibet gør Fart, vil der komme Overtryk i Røret med Aabningen fremefter, og dette Overtryks Størrelse bliver Maal for Farten. Nu varierer Trykket med Hastighedens Kvadrat, og ogsaa Distancen ønskes maalt. Teknikken i Loggen gaar derfor ud paa at maale Farttrykket elektrisk, saaledes at den elektriske Maalestrøms Styrke bliver ligefrem proportional

med Farten. Indsættes i Maalestrømmens Kredsløb et Ampèremeter og en Ampèretimemaaler, som den findes i en Husinstallation, vil de kunne justeres saaledes, at Ampèremetret viser Farten og Ampèretimemaaleren viser den dertil svarende Distance.

Loggen korrigeres ved at sammenligne een med Loggen maalt Distance med een ad anden Vej bekendt dertil svarende rigtig *sejlet* Distance. Forskellen mellem dem, udtrykt i Procent af den med Loggen maalte Distance, kaldes Logkorrektionen, der skal anvendes paa Logdistancerne, inden de som sejlede Distancer anvendes i Bestikket.

Det sejlede Bestik (Strømmen fraregnet) kan registreres ved en *Bestikregistrator,* hvis Tegnestift bevæger sig langs en Nord-Syd-Lineal, hvis Ender igen bevæger sig langs en Øst-Vest-Lineal. De trækkes ved Snække af hver sin Elektromotor, der over et Relais faar Strøm dirigeret af Gyrokompas og elektrisk Manometerlog. Der kan indstilles for Kortets Maalestoksforhold, saaledes at Tegnestiften bevæger sig hen *over Kortet,* ganske *som Skibet gennem Vandet.* De samme Strømme driver hver sit elektriske Tælleapparat, der til Stadighed viser den til det sejlede Bestik svarende gissede Bredde og gissede Længde.

Afstand gisses eller maales med en *Afstandsmaaler.* Den kan bestemmes ved *Højdemaaling med Sekstant* til et Fyr eller en anden Genstand, hvis Højde er bekendt, idet Afstanden er lig Højden divideret med Tangens til Højdevinklen. Endvidere kan den bestemmes ved *Kimingsafstand,* idet Kimingens Afstand i Sml. er 2,1 $\sqrt{\text{Øjehøjde i Meter}}$. Naar et Fyr f. Eks. ses i Kimingen, vil det altsaa have en Afstand = 2,1 ($\sqrt{\text{Fyrhøjde}}$ + $\sqrt{\text{Ø. H.}}$). *Fyrenes Synsvidde,* der anføres i Kortene, maa derfor svare til en bestemt Øjehøjde for Iagttageren (alm. 5 m). Ved Fyrskibe, der ligger som Anduvning, har man en særlig Form for Afstandsbestemmelse i Forbindelse med Fyrskibets Radiopejlsignaler, der slutter med et bestemt Signal efterfulgt af Prikker givet med Tidsintervaller svarende til den Tid, Lyden er om at bevæge sig een Sømil gennem Vandet (lidt over eet Sekund). Samtidig med det nævnte Signal gives en kraftig Undervands Lydudsendelse. Radiosignalet høres momentant, det Antal Prikker, man naar at tælle, inden *Undervandssignalet* høres om

Bord, vil derfor angive Afstanden fra Fyrskibet i Sømil. I Forbindelse med Radiopejlingen har man saaledes sin Plads selv i Taage og usigtbart Vejr.

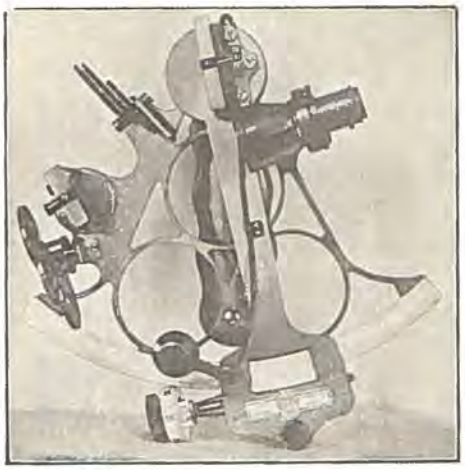


Fig. 12. Snækkesekstant med Mikrometeraflæsning.

Til Vinkelmaaling benyttes *Sekstanten* (Fig. 12). Den bestaar af det sektorformede *Korpus* med den gradinddelte *Limbe, Horizontspejl* med *Rude, Kikkertholder* med *Kikkert* og *Blændglassene.* I Sektorens Centrum drejer sig *Alhidaden* med *Alhidadespejlet* over Centrum og Nonie- eller Mikrometeraflæsning i et Hoved, der vandrer langs Limben. En Lysstraale, der tilbagekastes fra to Spejle (Alhidade- og Horizontspejl), afbøjes en Vinkel, der er dobbelt saa stor som Vinklen mellem Spejlene, der angives ved Alhidadens Stilling paa Limbens Gradinddeling og følgelig kun har halv Grads Størrelse. Maalingen bestaar i at bringe det gennem Ruden (Horizontspejlets gennemsigtige Del) *retsete Billede* overeet med det ved de to Spejle *reflekterede.* Ved *horizontal Vinkelmaaling* „sigtes" paa venstre Punkt, højre trækkes overeet med det ved Drejning af Alhidaden, og Vinklen mellem Punkterne aflæses paa Limben. Ved *astronomisk Højdemaaling* sigtes mod Grænsen mellem Luft og Hav, *Kimingen,* som retset, og *Himmellegemets Rand,* som reflekteret trækkes ned til denne. Sekstanten *vugges,* til der netop ses Berøring. Ved

Højderettelsen rettes den med Sekstanten maalte Vinkel, saaledes at man faar den tilsvarende Vinkel mellem Retningen fra Jordens Center til Himmellegemets Center og Horizontalplanet lig Koordinaten (h), der kan benyttes til Beregningerne. For at der kan maales, maa man samtidig kunde se Kiming og Rand. Er det klart Vejr, og Solen er fremme, kan der maales til denne hele Dagen. Maanen kan undertiden ogsaa ses om Dagen, men for de øvrige Himmellegemer kan der kun maales i den relativt korte Tusmørkeperiode Morgen og Aften, da det endnu er saa lyst, at Kimingen kan ses skarpt, og dog er saa mørkt, at de kraftigst lysende Planeter og Stjerner er synlige.

Observationsøjeblikket registreres ved *Søuret,* et til dette Brug særlig konstrueret Ur med meget fint Værk og jævn Gang. Har man en Gang bestemt, hvor meget det gaar foran eller bagefter *Middelklokkeslet i Greenwich (Søurets Stand),* og man ved, hvor meget det vinder eller taber i Døgnet — *dets daglige Gang* —, kan Mkl. i Grw. bestemmes ved *Søurets Visning.* Standen og Gangen kontrolleres ved *Tidssignaler* eller *Normalure,* idet disse angiver det nøjagtige Mkl. i Grw.

Vanddybden maales med et *Lod.* Det simpleste er en *Loddestage* forsynet med Inddeling, eller en inddelt Line, *Lodlinen* med en Vægt, *Loddet,* i den ene Ende; men for større Dybder, og naar Skibet har Fart, kan disse ikke anvendes. Man anbrin-

Fig. 13. Clausen-Lod og Dybdemaaler.

ger saa en *Dybdemaaler* (Fig. 13) ved Loddet, som skal føre den i Dybden, i Forbindelse med en tynd Wire oprullet paa en *Loddemaskine,* særlig indrettet til Udstikning og Indhivning af Loddelinen. Dybdemaalere haves i forskellige Konstruktioner, der maaler Vandtrykket paa Havbunden, udformet saaledes, at Længden af den Vandsøjle, der under Maalerens Nedsænkning presses ind i eet eller flere i den ene Ende lukkede Glasrør, angiver Dybden. Som Eksempler kan nævnes *Kelvins* med indvendig farvede Rør, *Clausens* og *Sigurdssons* med U-formede Rør.

Nu anvendes mere og mere *Ekkoloddet,* der øjeblikkelig angiver Vanddybden paa en Skala. Hovedprincippet er, at Dybden maales ved den Tid, en Lyd er om at gaa fra Skibsbunden (Senderen) til Havbunden og tilbage til Modtageren, d. v. s. *Ekkotiden.* Hovedbestanddelen er *Korttidsmaaleren* i Forbindelse med *Senderanordningen* og *Modtageranordningen* med *Forstærkeranlæg,* der nærmest svarer til et Radiomodtageranlæg. Ved de nyeste Konstruktioner er det lykkedes at forstærke den modtagne Energi saa meget op, at man i en *Ekkograf* kontinuerligt faar Dybden registreret paa Kurvepapir. Kurvetegningns Tone giver tilmed Vejledning om *Bundforholdene,* idet haard Bund giver kraftigt Ekko og mørk Tone i Tegningen, medens blød Bund giver svagere Ekko og lysere Tone.

De senere Aars Nykonstruktioner har skabt uvurderlige Hjælpemidler for Navigationen: Gyro, Selvstyrer, Kurstegner, Manometerlog, Bestikregistrator, Undervandsmikrofoner, Ekkolod, Ekkograf, Radiopejler m. m., alle i Forbindelse med et kompliceret elektrisk Anlæg, der dog nu er udformet saaledes, at den fornødne Driftssikkerhed er til Stede selv under de ublide Kaar, der bydes Apparaterne om Bord i et Skib. En anden Sag er det, at man ikke kan undvære det gamle og veltjente Materiel, men maa beholde det som Reserve, saafremt Elektriciteten svigter.

Navigering fra Luftfartøjer foregaar i Hovedsagen efter samme Principper som Navigering fra Skibe, idet Vinden for Luftfartøjet spiller samme Rolle som Strømmen for Skibet, blot er dens Virkning langt større. Bestemmelse af Afdrift og beholden Kurs bliver derfor en meget vigtig Del af *Luftfartsnavigationen.*

6. **Radioen i Navigationens Tjeneste m.m.** Radioen som Meddelelsesmiddel og Pejler har paa mange Omraader stor Betydning for Navigationen og øvrige Dispositoner om Bord; der udgives derfor i de store Lande særlige *nautiske Radiohaandbøger.* Som Eksempel skal ganske kort Indholdet af den tyske *„Nautischer Funkdienst"* gennemgaas. Først findes almindelige Forklaringer over Radiopejlinger, Kaldesignalers Fordeling, Systemet for Skibsradiovagtens Fordeling i Døgnet for de forskellige Zoner paa Jorden m. m. Dernæst følger for hele Verden For-

tegnelse over de Radiostationer og Udsendelser, der kan have Betydning for Forholdene om Bord i et Skib, inddelt i følgende Hovedafsnit: 1) *I Land anbragte Pejlstationer,* som paa Opfordring og mod Betaling i Grupper paa to eller tre pejler et Skibs Radioudsendelser, pladsbestemmer det og derefter telegraferer den saaledes observerede Plads ud til Skibet. 2) *Radiofyr eller Radiobaaker,* som omtalt under Radiopejling. 3) Tidssignaler til Kontrol af Søuret og Tiden om Bord. De gives til forskellige Tider, men oftest for at markere Momentet for *Greenwich Middelmiddag* (Klokken 1300 dansk Tid) eller *Middelmidnat,* ved Morsetegn udsendt efter en særlig Plan, saaledes at Tiden egentlig angives hver tiende Sekund i Løbet af fem Minutter før det egentlige Klokkeslet. 4) *Vejrtjeneste og Stormvarsler* indgaar som Led i den almindelige *internationale Vejrtjeneste,* hvor de forskellige Lande i Serie udsender Talkodetelegrammer om meteorologiske Iagttagelser Klokken 0700, 1300 og 1800 Grw. Tid for nærmere bestemte Stationer, passende fordelt indenfor Landets Omraade. Disse *„synoptiske Vejrmeldinger"* kan aflyttes om Bord, og de meteorologiske Data indtegnes i *Vejrkort,* hvor Stationerne er aflagt. Paa dette Grundlag tegnes Barometerkurverne m. m., og ved Iagttagelse af Kortets Udseende, sammenlignet med de nærmest foregaaende, kan *Vejrforudsigelse* gives. Ønsker man ikke at gøre saa meget ud af sin Vejrtjeneste, udsendes der fra forskellige Stationer Vejrforudsigelser i engelsk Klartekst suppleret med enkelte Kodemeldinger særlig beregnet paa Søfarten. Saaledes dækkes Omraadet fra Bottenhavet, Østersøen, danske Farvande, Nordsøen, Farvandet omkring de britiske Øer, den biscayske Havbugt, vestlige Del af Middelhavet og Nordafrika tilsammen af saadanne Udsendelser fra den svenske Station *Karlsborg,* fra *London* og fra *Lissabon.* Desuden sendes fra en Mængde Stationer *Stormvarsler* for Søfarten, naar Vejrforholdene nødvendiggør det. Endelig har ethvert Skib Pligt til pr. Radio at melde, naar det møder Uvejr, og *særlig udvalgte Skibe* tager meteorologiske Observationer paa Havet til Brug i den almindelige Vejrtjeneste. 5) *Ismeldinger,* Kodemeldinger om Isens Art og Forekomst, sendes dels fra Skibene, der har Pligt til at rapportere, naar farlig Is mødes, og dels til Ski-

bene i de Perioder af Aaret, hvor *Istjeneste* eller *Isbrydertjeneste* er etableret for de paagældende Omraader. Mulig tilsluttes særlig Vejledning for Sejladsen i det paagældende Omraade, saaledes som den øjeblikkelige Issituation er. 6) *Vigtige Navigationsefterretninger* saasom Meddelelse om drivende Vrag, Isbjerge, Tropeorkan, Slukning af vigtige Fyr og Lystønder o. l. udsendes til bestemte Tider, naar Forholdene kræver det, ligesom Skibe har Pligt til at rapportere saadanne Iagttagelser. *7) Lægeraad* kan pr. Radio søges fra Skibe, og Fremgangsmaaden i de forskellige Lande samt Udsendelser om Epidemier og Karantæneforhold angives her. 8) Samlet Fortegnelse over de Radiostationer — *Kyststationer* — hvis Korrespondance eller Udsendelser har Betydning for Søfarten. 9) Og videre med Tillæg: *Nødsignaler,* Lovbestemmelser og Anordninger for de forskellige Lande vedrørende Radioens Benyttelse og Foranstaltninger, truffet for at skabe den størst mulige Sikkerhed for Skibe paa Søen.

Dette Forhold er iøvrigt behandlet under eet i *„Den internationale Konvention om Sikkerhed for Menneskeliv paa Søen"*, udfærdiget i London 1929 og senere tiltraadt af de fleste Lande. Stoffet er inddelt i følgende Kapitler: a) Indledende Bestemmelser, b) Konstruktion, c) Redningsmidler, d) Radiotelegrafi, e) Betryggelse af Navigationen og f) Skibscertifikater.

Foruden til de her nævnte Formaal anvendes Skibsradiostationen til almindelig Korrespondance over dertil indrettede offentlige Korrespondancestationer i Land eller paa andre Skibe, enten i Klartsprog eller ved Kodebogstaverne i den *internationale Signalbog* af 1. Januar 1934. Til *indbyrdes Signalering mellem* Skibe eller fra Skib til Signalstation paa Kysten og omvendt kan Kodebogstaverne ogsaa gives med de *internationale Signalflag,* der bestaar af 26 Bogstavflag og 10 Talstandere, 3 Lighedsstandere samt 1 Svarstander, eller med *Morsetegn* afgivet med *Blinklanterne* eller *Lydsignaler* eller med to Haandflag i særlige *Semaforstillinger.* Signalbogen har en særlig *Afsender-* og en særlig *Modtagerdel.* Et-, to-, tre- og fire-Bogstavkoderne anvendes til Flag og Morsesignalering, medens fem-Bogstavkoden anvendes til Radiotelegrafi. Et Skibs *Kendingssignal og Radiokaldesignal* er dog altid samme Kode og angives i Landenes *Skibslister.*

Signalbogens Hovedtekst er engelsk, men hvert Land har sin Oversættelse, et Forhold det er rart at erindre, naar to Skibe med *forskelligt Sprog* korresponderer indbyrdes ved Hjælp af Signalbogen.

7. De internationale Søvejsregler. *Færdselsreglerne* paa Søen kaldes de internationale Søvejsregler, og de svarer nærmest til Højrekørselsreglerne, som vi benytter her i Danmark. Den danske Anordning af 22. Januar 1897 med senere Ændringer har følgende Hovedafsnit: Almindelige Bestemmelser, Regler angaaende Skibslys m. v., Lydsignaler under Taage m. v. Skibets Fart skal være moderat under Taage m. v., Regler for Styring og Sejlads, Lydsignaler for Skibe i Sigte af hinanden, Forsigtighedsregler, særlige Regler i indre Farvande tilladt, Nødsignaler, Straffeansvarsbestemmelser. Hertil kommer særlige Regler for Sejlads i indre dansk Farvand samt Havnereglementer og Bestemmelser for Sejlads i særlige uddybede Render m. m.

Reglerne er blevet revideret i Tilslutning til London'er Konventionen af 1929, men endnu ikke offentliggjort i revideret Form.

Af Lanternereglerne skal blot nævnes: Et maskindrevet Fartøj skal under Gang fra Solnedgang til Solopgang paa den ene eller paa begge Master føre en Lanterne med klart, hvidt Lys, der lyser fra ret for til 2 Streger agten for tværs til begge Sider. Paa Styrbords Side en Lanterne, der viser grønt Lys fra ret for til 2 Streger agten for tværs, og tilsvarende om Bagbord visende rødt Lys. Agter en Lanterne visende klart, hvidt Lys 6 Streger til begge Sider regnet agterfra. Sejlskibe skal have samme Lanterneføring, men uden Toplanterne.

Som Eksempel anføres Regler for Styring og Sejlads m. m. ordret efter Søvejsreglerne:

UNDER TAAGE O. S. V. SKAL FARTEN VÆRE MODERAT

Art. 16. Ethvert Skib *skal* under *Taage*, Tykning, Snefald eller svære Regnbyger gaa med *moderat* Fart under omhyggelig Hensyntagen til de stedfindende Omstændigheder og Forhold.

Et *Dampskib*, der tilsyneladende foran paa Tværs hører Taagesignal

fra et Skib, hvis Plads ikke kan bestemmes med Sikkerhed, *skal*, for saa vidt Omstændighederne i det givne Tilfælde tilstede det, stoppe sin Maskine og derpaa navigere med Forsigtighed, indtil Faren for Sammenstød er forbi.

REGLER FOR STYRING OG SEJLADS

Almindelig Bemærkning. — Fare for Sammenstød.

Faren for Sammenstød kan, naar Omstændighederne tillade det, erfares ved omhyggeligt at pejle paa Kompasset et sig nærmende Skib. Dersom Pejlingen ikke kendeligt forandrer sig, bør saadan Fare anses for at være til Stede.

Art 17. Naar *to Sejlskibe* nærme sig hinanden saaledes, at der kan opstaa Fare for Sammenstød, *skal* det ene af dem gaa af Vejen for det andet efter følgende Regler:

a. Et Skib, der sejler *rumskods, skal* gaa af Vejen for et Skib, der ligger bidevind. b. Et Skib, der ligger *bidevind* med Vinden Bagbord ind, skal gaa af Vejen for et Skib, der ligger Bidevind med Vinden Styrbord ind. c. Naar begge Skibe sejle *rumskøds* med Vinden ind paa modsatte Sider, *skal* det Skib, der har Vinden *Bagbord* ind, gaa af Vejen for det andet. d. Naar begge Skibe sejle *rumskods* med Vinden ind paa samme Side, *skal* det Skib, der er til *Luvart,* gaa af Vejen for det, der er i Læ. e. Et Skib, der sejler med Vinden *agter ind, skal* gaa af Vejen for det andet Skib.

Art. 18. Naar *to Dampskibe* komme *lige* eller næsten *lige* mod hinanden, saaledes at der kan opstaa Fare for Sammenstød, *skulle* de begge dreje til *Styrbord*, saaledes at de kunne passere hinanden paa Bagbords Side.

Denne Artikel angaar kun de Tilfælde, hvor Skibe komme lige eller næsten lige imod hinanden, saaledes at der kan opstaa Fare for Sammenstød, og angaar ikke to Skibe, der maa gaa klar af hinanden, naar hvert af dem uforandret holder sin Kurs.

De eneste Tilfælde, Artiklen angaar, ere de, i hvilke hvert af de to Skibe stævner lige eller næsten lige imod det andet, eller med andre Ord:

om *Dagen* i de Tilfælde, i hvilke hvert Skib har det andet Skibs Master overet eller næsten overet med sine egne, og

om *Natten* i de Tilfælde, i hvilke hvert Skib er i en saadan Stilling, at det ser begge det andet Skibs Sidelys.

Artiklen kommer altsaa *ikke* til Anvendelse:

om *Dagen* i de Tilfælde, i hvilke et Skib ser forude et andet Skib, hvis Kurs skærer dets egen, eller

om *Natten* i de Tilfælde, i hvilke det ene Skibs røde Lys viser mod det andet Skibs røde Lys eller det ene Skibs grønne Lys viser imod

det andet Skibs grønne Lys, eller i hvilke et rødt Lys uden tilsvarende grønt eller et grønt Lys uden et tilsvarende rødt ses forude, eller i hvilke baade et grønt og et rødt Lys ses i en hvilken som helst anden Retning end forude (ret eller næsten ret forude).

Art. 19. Naar to *Dampskibe* styre Kurser, der *skære* hinanden saaledes, at der kan opstaa Fare for Sammenstød, *skal* det Skib, der har det andet paa sin *Styrbords* Side, gaa af Vejen for dette.

Art. 20. Naar et *Dampskib* og et *Sejlskib* gaa i saadanne Retninger, at der kan opstaa Fare for Sammenstød, skal Dampskibet gaa af Vejen for Sejlskibet.

Art. 21. Hvor ifølge nogen af disse Regler det ene af to Skibe skal gaa af Vejen, *skal* det andet holde sin *Kurs* og sin *Fart*.

Anm. Naar som Følge af tykt Vejr eller andre Aarsager et saadant Skib er kommet saa nær det andet, at Sammenstød ikke kan undgaas ved Forholdsregler alene fra det Skibs Side, der skal gaa af Vejen, skal ogsaa det andet Skib tage saadanne Forholdsregler, som bedst ville hjælpe til at forebygge Sammenstød (se Art. 27 og 29).

Art. 22. Ethvert Skib, der ifølge disse Regler er forpligtet til at gaa af Vejen for et andet Skib, *skal*, dersom Omstændighederne i det givne Tilfælde tillade det, undgaa at gaa *foran* om det andet Skib.

Art. 23. Ethvert *Dampskib*, der ifølge disse Regler er forpligtet til at gaa af Vejen for et andet Skib, *skal*, naar det nærmer sig dette, om nødvendigt *mindske* sin Fart eller stoppe eller bakke.

Art. 24. Uden Hensyn til, hvad der indeholdes i disse Regler, *skal* ethvert Skib, der *indhenter* et andet, gaa af Vejen for det indhentede Skib.

Ethvert Skib, der vinder ind paa et andet Skib, fra en hvilken som helst Retning, der er mere end to Streger agten for Tværs af samme — 5: i en saadan Stilling med Hensyn til det Skib, som det indhenter, at det om Natten vilde være ude af Stand til at kunne se noget af dette Skibs Sidelys — skal anses som et indhentende Skib, og ingen paafølgende Forandring i de to Skibes Retning imod hinanden skal gøre det indhentende Skib til et Skib, hvis Kurs skærer et andet Skibs Kurs, saaledes som dette er at forstaa i disse Regler, eller befri det fra dets Forpligtelse til at holde sig klar af det indhentede Skib, førend dette er helt passeret og klaret.

Da det indhentede Skib om Dagen ikke altid med Sikkerhed kan vide, om det er foran for eller agten for ovennævnte Retning fra det andet Skib, bør det førstnævnte Skib, i Tvivlstilfælde, gaa ud fra, at det er et indhentende Skib, og gaa af Vejen.

Art. 25. I *snevre* Løb *skal* ethvert *Dampskib*, naar det kan ske uden Fare, holde sig til den Side af Farvandet eller Midtløbet, der ligger paa Skibets *Styrbords* Side.

Art. 26. *Sejlskibe,* der ere *let, skulle* gaa af Vejen for Sejlfartøjer eller Baade, der ere i Færd med at *fiske* med Net eller Liner eller Trawl. Dog skal denne Regel ikke give noget Fartøj eller Baad, der er i Færd med at fiske, Berettigelse til at hindre Sejladsen i et Farvand eller Sejlløb, der befærdes af andre Skibe end Fiskefartøjer eller Baade.

Art. 27. Ved Iagttagelsen og Fortolkningen af disse Regler skal der tages behørigt Hensyn til alle de med Navigeringen og Sammenstød forbundne Farer samt til enhver særegen Omstændighed, der maatte gøre en Afvigelse fra de foranstaaende Regler nødvendig for at undgaa øjeblikkelig Fare.

Lydsignaler for Skibe i Sigte af hinanden.

Art. 28. Ordet „kort Tone" skulle i denne Artikel betyde: en Tone af omtrent et Sekunds Varighed.

Naar Skibe ere *i Sigte* af hinanden, *skal et Dampskib,* der er let og *foretager* nogen Bevægelse, som disse Regler hjemle eller paabyde, *tilkendegive* denne Bevægelse ved følgende Signaler med Damppiben eller Sirenen, nemlig:

1 *kort* Tone, der betyder: „Jeg drejer til Styrbord";
2 *korte* Toner, der betyder: „Jeg drejer til Bagbord";
3 *korte* Toner, der betyder: „Min Maskine bakker med fuld Kraft".

II. Skibsbygning og Skibskonstruktion.

(Tegninger hertil findes paa vedføjede Plan).

8. **Hovedprincipper ved Skibskonstruktion.** Ved *Handelsskibes Konstruktion* gælder det om at fremstille Skibe, der er saa *praktisk anvendelige* og saa *rentable i Brug* som muligt. Skibet skal have god *Sødygtighed* og *Stabilitet,* det skal have god *Manøvreevne* og være *let at betjene og vedligeholde.*

Ved *Krigsskibes Konstruktion* stilles en Række Krav, hvoraf nogle svarer til de Fordringer, som stilles til et Handelsskib; desuden stilles en Del andre Krav, afpassede efter Krigsskibets specielle Formaal.

Følgende *Hoveddata* skal først bestemmes:

a. *Skibstypen* (Artilleriskib, Torpedobaad, Undervandsbaad, Mineskib, Opmaalingsskib, Inspektionsskib o. s. v.).

b. *Skibets Deplacement,* d. e. Vægten af Skibet med alt, hvad der findes ombord.

c. *Skibets Dybgaaende;* dette er afhængigt af de Farvande, hvor Skibet skal benyttes.

d. *Skibets Hastighed,* passende for Skibstypen.

e. *Skibets Armering* (Artillerivaaben, Torpedokanoner, Miner).

f. *Skibets Beskyttelse* (Sidepanser, Panserdæk, Pansertaarne).

g. *Hovedmaskineriets Art* (Dampmaskiner — Stempelmaskiner eller Turbiner, — Kedeltype, — eller Motordrift).

h. *Brændstoffets Art* (Kul eller Olie).

i. *Skibets Aktionsradius* (d. e. det største Antal Sømil, som Skibet skal kunne sejle uden at fylde Kul eller Olie).

Et *Projekt* (Udkast) og en *foreløbig Vægtberegning* udarbejdes.

Man afstemmer de i Punkterne *a* til *i* opstillede Krav mod hverandre, og vil derved faa Klarhed paa, hvor store Vægte og hvor megen Plads, der kan disponeres over til de forskellige opgivne Formaal indenfor det under *b* fastsatte Deplacement. (For vore Artilleriskibe er Deplacementet 3500 à 4000 Tons. For Torpedobaade og Undervandsbaade ca. 300 Tons. For Inspektionsskibe ca. 800 à 1200 Tons).

Ved Udarbejdelse af Projektet faar man Oplysning om *Hovedmaskineriets* nødvendige *Størrelse* (Hestekraft), for at den under *d* opgivne *Hastighed* (Fart i Knob) kan opnaas, samt over den nødvendige Størrelse af de i Henhold til Punkt *i* fornødne *Kul- og Oliebeholdninger.* Endvidere faar man Klarhed over Størrelsen af den *Armering* og Vægten af det *Panser,* som Skibet kan bære.

Skibets endelige Hoveddimensioner (Længde, Bredde, Sidehøjde) fastlægges, idet man sikrer sig, at det nye Skib faar fornøden *Stabilitet, Sødygtighed* og *Manøvreevne.*

Skibets Hovedtegninger kan nu udarbejdes. De vigtigste af disse Tegninger er:

Linietegningen, der i *Sidetegning (Opstalt),* i *Plan* og i *Tværsnit (Spanterids)* viser Skibsskrogets *Form (Linier)* under og over Vandlinien. Skibsskrogets Linier bestemmes saaledes, at de giver de bedste Betingelser for Fremdrivning, Sødygtighed, Stabilitet og Manøvreevne, samtidig med, at Deplacementets Tyngdepunkt faar den rigtige Beliggenhed i Længde- og Højderetning.

Apteringstegningerne, der viser Skibets *Indretning.* Der udarbejdes et langskibs *Gennemsnit* samt *Dæksplaner* og en *Lastplan.*

Rigningstegningen, der viser *Master, Rigning* og eventuelle *Sejl.*

Byggetegninger af Skibsskroget, nemlig Tegninger af *Køl, Stævne, Spantesystem, Yderklædning, Inderbund, Skodder, Dæk,* eventuel *Panserbeskyttelse, Kanonfundamenter* m. m. Paa disse Tegninger anføres *Materialdimensioner,* der bestemmes saaledes, at Skibsskrogets forskellige Dele faar den rigtige Styrke og den mindst mulige Vægt.

Andre Tegninger i stort Antal udarbejdes; af disse skal nævnes: *Skibets Inddeling i vandtætte Rum, vandtætte Døre og -Lemme, Master, Kraner, Fartøjsdavider* og mange flere.

Kravene til *Skibsskrogets Styrke* kan sammenfattes i følgende Hovedgrupper:

1) Langskibs Styrke. 2) Tværskibs Styrke. 3) Vridningsmodstand. 4) Lokal Styrke.

Disse Forhold undersøges ofte ved Beregninger. Eksempelvis kan anføres: For at finde den nødvendige langskibs Styrke for et Skibsskrog, sammenligner man dette med en Staalbjælke, der belastes med Vægte paa tilsvarende Maade og af samme Størrelse, som de Vægte, der anbringes i Skibsskroget; man beregner da særlig følgende to Tilfælde: 1) Skibet bæres midtskibs af en Bølgetop; d. v. s. Skibets Ender er ikke vandbaarne. 2) Skibets Ender bæres af Bølgetoppe; d. v. s. Skibet er ikke vandbaaret midtskibs.

Ved Udarbejdelsen af Tegninger til, og ved Bygning af Skibe og Fartøjer til Flaadens Brug skal følges Bestemmelserne i "Regulativ for Bygning og Undersøgelse af Flaadens Skibe samt disses Forsyning med Redningsmidler" og „Regulativ for Indretning, Undersøgelser og Prøver med Hoved- og Hjælpemaskineriet samt elektrisk Materiel i Flaadens Skibe".

Desuden søger man at følge de danske Love og Bestemmelser, som i ovennævnte Henseender gælder for Handelsskibe, i det Omfang, hvor disse Love m. m. kan anvendes paa Krigsfartøjer.

9. Definitioner paa Skibsdele. *Skibsskrogets Skelet* dannes af *Kølen* med *Forstævn* og *Agterstævn* (disse Dele danner Skibsskrogets Rygrad), samt af *tværskibs Spanter, langskibs Spanter, Dæksbjælker* og *Dragere* (disse Dele danner Skibsskrogets Ribben).

Skibsskrogets Hud dannes af *Yderklædning* og *Dæk.*

Skibsskrogets enkelte Dele bygges af valsede Staalplader og -Bjælker (Profilstaal), der tildannes saaledes, at de passer til det Sted i Skroget, hvor de skal anbringes og forbindes indbyrdes. Profilstaalene har hyppigst følgende Tværnit: ⌞ (Vinkler eller Vinkel-Staal), ⊥ (T-Staal), ⌞⌟ (U-Staal eller Kanal-Staal), ⌶ (H-Staal), ⌝ (Z-Staal), ⌞● (Bulb-Vinkel), ⊤● (T-Bulb) m. fl.

Kølen er Skibsskrogets underste Del; den ligger i Skibets *Diametralplan* og strækker sig fra Skibets Forende, hvor den forbindes med Forstævnen, til Skibets Agterende, hvor den forbindes med Agterstævnen. Kølen danner en meget vigtig langskibs Drager i Skibet, da den giver Skibsbunden lokal Styrke til at taale Trykket af Kølblokkene paa Bedding eller i Dok. Kølens Agterende har ofte en Krumning opad for at give Skibet bedre Styreevne og for at give Vandet bedre Tilløb til Skruerne.

De mest benyttede *Køltyper* er *Skinnekølen* og *flad Pladekøl.*

Skinnekølen er en paa Højkant stillet Staalskinne, f. Eks. ca. 20 cm høj og ca. 4 cm tyk, der forbindes til Skibets Bundklædning ved at denne bøjes ned langs Skinnekølens Sider. Skinnekølen er en udvendig Køl; den rækker nedenfor Skibsbunden med hele sin Højde. *Den flade Pladekøl* anvendes i større Skibe og i Skibe, hvis Dybgaaende er begrænset, f. Eks. i vore Torpedobaade og Undervandsbaade. Den er noget tykkere end Skibets øvrige Bundplader, undertiden i to Tykkelser, og ca. ½ til 1 m bred. Pladekølen forbindes i Kanterne med Skibets Bundklædning; den er synlig som en Pladetykkelse udenfor denne, men giver ikke Skibet større forøget Dybgaaende end sin egen Tykkelse (1 à 2 cm).

Forstævnen danner Afslutningen af Skibsskrogets Forende. Den er i mindre Skibe med Skinnekøl en direkte Fortsættelse af denne; i større Skibe, og i Skibe af særlig Art, er den formet paa speciel Maade og er da oftest støbt af Staal.

Agterstævnen danner Afslutningen af Skibsskrogets Agterende under Vandlinien; over Vandlinien fortsættes og afsluttes Skibsskroget som Regel af en *Hæk.*

Agterstævnen kan i mindre Skibe være forfærdiget af Smedegods, men i større Skibe er den støbt af Staal.

Agterstævnen i et Sejlskib eller i et Dobbeltskrueskib er samtidig *Rorstævn;* den er forsynet med *Rorløkker* til at bære Roret; i et Skib med enkelt Skrue formes Agterstævnen som en Ramme *(Skruerammen* eller *-Hullet),* hvis forreste Del er den egentlige Agterstævn, *Skruestævnen,* som er forsynet med en Udvidelse *(Bossen)* for *Skrueakslen* og tilhørende *Stævnrør;* den agterste Del af Skruerammen er *Rorstævnen* med *Rorløkker;* den er foroven forbundet med en *Rorkiste* (Brønd eller Rør), for Beskyttelse og Passage af Rorets *Rorstamme.* Roret bestaar af *Rorfladen* og *Rorstammen. Rortype* og Byggemaade kan være me-

get forskellig. Der gives to *Hoved-Rortyper,* nemlig *almindeligt Ror,* hvis Rorstamme og Rortappe ligger ved Rorets Forkant, og *Balance Ror,* hvor Rorstammen ligger ca. $^1/_3$ af Rorfladens Bredde fra Rorets Forkant.

I Skibe med to eller flere Skruer er *Agterstævnen forsynet med tværskibs Arme, Akselbærere,* for at bære Agterenderne af Skrueakslerne med paasiddende Drivskruer.

De almindeligst anvendte Spanter er tværskibs Spanter; disse bestaar som Regel af en *Ydervinkel* (Spantevinkel), en *Bundstoksplade (Bundstok)* og en *Indervinkel* (Kontravinkel). Spantevinklen har Form efter Skibsskroget paa det paagældende Sted og rækker fra Kølen til Hoveddækket; den forbindes forneden ved Kølen og Skibsbunden til Bundstokspladen, der rækker tværs over Kølen og ud til *Kimmingen,* der er det Parti, hvor Skibsbunden runder op til Skibssiden.

Bundstokkene afstiver og forbinder Kølen og Skibsbunden. Bundstokkenes Højde midtskibs over Kølen er i mindre Skibe ca. 40 cm, i større Skibe ca. 100 cm.

Et Tværsnit af Spantevinkel, Bundstoksplade og Kontravinkel danner et højt Z; for at spare Vægt kan man anvende Profilstaal, der samtidig udgør baade Spantevinkel og Kontravinkel, f. Eks. ⅂ eller ⅃ Profiler.

Ved nogle af Skibets tværskibs Spanter indbygges *tværskibs Skodder,* d. v. s. vandtætte, tværskibs Skillevægge, der deler Skibet i vandtætte Rum; *det tværskibs Spant ved et Skod benævnes Skodspant.*

Spanteafstanden er i mindre Skibe ca. 50 cm; i større Skibe ca. 100 cm. Spanteafstanden er ofte tættere i Forskibet, bl. a. af Hensyn til Tryk af Is, og ofte ogsaa noget tættere i Kedel- og Maskinrummene.

De vigtigste langskibs Forbindelser i Skibsskrogets Skelet er *Kølsvin* (Topkølsvin, Centerkølsvin, Sidekølsvin), *Kimmingsstringere, langskibs Spanter, Dæksstringere og Dæksdragere.*

Topkølsvinet er en langskibs Drager, f. Eks. med Tværsnit som ⊥ ; det anbringes fra For til Agter ovenpaa Bundstokkene lodret over Kølen; der anvendes mange *forskellige Kølsvinsformer,* afhængig af Skibets Køltype og Størrelse. *Sidekølsvin, Kimmingsstringere og Sidestringere* er langskibs Dragere, der

i passende Afstand fra det midtskibs Kølsvin, anbringes indvendig paa Bundstokke og Spanter for yderligere at afstive disse og Skibsbunden.

Langskibs Spanter indbygges i Forbindelse med tværskibs Spanter og -Skodder efter forskellige Systemer, hvoraf nogle særlig anvendes i Handelsskibe, medens andre Systemer, og da navnlig *„Cellesystemet"*, anvendes i Krigsskibe med Inderbund. Langskibs Spanter er Pladedragere, der er stillet paa Kant, omtrent vinkelret paa Yderklædningen paa det paagældende Sted.

Cellesystemet har stor Værdi for Skibets vandtætte Inddeling; det er en Kombination af vandtætte og ikke vandtætte tværskibs og langskibs Spanter, sammenbygget paa en saadan Maade, at Rummene mellem Yderklædning og Inderbund (eller Tanktop) deles i et Antal smaa vandtætte Rum (Celler). Adgangen til Cellerne sker gennem *Mandehuller* i Inderbunden eller Tanktoppen.

Det øverste (eller yderste) *langskibs Spant i hver Side* er altid vandtæt og anvendes i Panserskibe med Bæltepanser til at danne en Hylde, *Panserhylden,* hvorpaa Panseret hviler med sin Underkant.

Yderklædningen eller *udenbords Klædning* bidrager i væsentlig Grad til at give Skibsskroget langskibs Styrke; desuden er Skibets Flydeevne betinget af Yderklædningens Styrke og Tæthed.

Yderklædningen bygges af Staalplader, *Klædningsplader,* der anbringes i langskibs løbende *Range; (Kølrangen* forbindes med Kølen; *Barkholtsrangen* ligger ved Hoveddækket).

Klædningspladernes langskibs Kanter benævnes *Naadkanter;* Pladernes Ender benævnes *Stød.*

Forbindelsen mellem de enkelte Pladerange udføres efter forskellige Systemer, nemlig *Kravelbygning, Klinkbygning* og *Klædning ud og ind.*

Kravelbygning anvendes i Skibe, hvor der ønskes fuldstændig glatte Skibssider, hyppigst i Lystyachter. Pladerangenes Naadkanter og Stød forbindes ved indvendige Naadskinner og Stødplader.

Ved *Klinkbygning* anbringes Pladerangene udenpaa hverandre som Tagstenene paa et Hustag.

Yderklædningen anbragt *i Range ud og ind* er den hurtigste og billigste Bygningsmaade og derfor den hyppigst anvendte; hveranden Rang er

Inderligger, d. v. s. den ligger direkte paa Spanternes Ydersider, og hveranden Rang er *Yderligger,* d. v. s. den anbringes med sine Naadkanter udenpaa de nærmeste Inderliggeres Naadkanter. *Naad- og Stødforbindelserne* dannes hyppigst ved Overlæg; hvis Stødforbindelserne udføres ved Svejsning, anbringes Pladeendernes Støde glat (stuv) mod hinanden.

Pladerangenes Bredde er indenfor visse Grænser afhængig af Skibenes Størrelse; i smaa Skibe anvendes smallere Plader end i store Skibe; Pladerangene er bredere midtskibs end ved Skibets Ender; i større Staalskibe er Pladebredden ofte ca. 1,5 m. Længden af de enkelte Plader i Rangene er ca. 6 m.

Klædningspladernes Tykkelse er i almindelige Skibe sjældent under 6 mm; i middelstore Skibe varierer den mellem 10 og 15 mm; i ret store Krigsskibe er 12 mm Pladetykkelse almindelig. Kølrangen, Kimmingsrangen og Barkholtsrangen er tykkere end de øvrige Pladerange. I vore Torpedobaade er Pladerne mellem 3 og 6 mm tykke.

Klædningens Vandtæthed tilvejebringes ved, at Naadkanterne og Stødene, hvor disse er samlet ved Nitning, *stemmes,* d. v. s. at de ved Behandling med Stemmeværktøj presses vandtæt sammen. Hvor de enkelte Plader er samlet ved Svejsning, stemmes ikke.

Udenbords Klædning afsluttes ofte foroven ved Hoveddækket med *Skanseklædningen,* en Pladerang, der rækker ca. 1,2 m op over Dækket; den afstives med *Skanseklædningsstøtter (Lønningsstøtter)* og forsynes med *Lænseporte* (store Vandløbsaabninger med Lemme eller Ristestænger). Skanseklædningens Overkant er *Lønningen* (af Staal eller Træ).

Slingrekøle anbringes ofte midtskibs udenpaa Yderklædningen i Nærheden af Kimmingen, een paa hver Skibsside. Slingrekølene er skraatstillede Finner, bygget af Plader og Profilstaal; deres Opgave er at yde Modstand mod og derved mindske Skibets Rulninger i Sø. Hvis Skibet har Skinnekøl, virker denne ogsaa som en Slags Slingrekøl.

Inderbunden strækker sig over ca. Halvdelen af Skibets Længde midtskibs; den anbringes ca. ½ til 1 m indenfor Yderklædningen og bæres enten af høje Bundstokke, Pladespanter, eller af langskibs Dragere, anbragte ovenpaa lave Bundstokke. I tvær-

skibs Retning rækker Inderbunden fra Kimming til Kimming. Inderbunden, Tanktoppe og vandtætte Platformdæk bygges paa lignende Maade som Yderklædningen, men af noget tyndere Plader.

Mandehuller eller smaa Luger med vandtætte Dæksler eller -Lemme anbringes i Inderbund, Tanktoppe og vandtætte Platformdæk for at give Adgang til de underliggende vandtætte Rum eller -Tanke.

Vandtætte Skodder bygges af Plader i vandrette eller lodrette Range; Naadder og Stød nittes eller svejses. Skodderne afstives med *Skodstivere.*

Dækkene afstiver Skibssiderne og holder dem i den rette indbyrdes Afstand; de bidrager, navnlig for Hoveddækkets Vedkommende, til at give Skibsskroget den fornødne langskibs Styrke. Dækkene bestaar af *Dæksbjælkerne* og *Dæksfladen.*

Dæksbjælkerne forbindes til de tværskibs Spanter med Knæplader, *Bjælkeknæ.* Dæksbjælkerne har *Bjælkebugt,* d. v. s. en Krumning opad, for at Søvandet kan løbe villigt til *Spygatterne* iborde.

Ved *Luger* og lignende Steder, hvor Dæksbjælkerne afbrydes, forbindes deres frie Ender ved Hjælp af *Lugekarme.*

Dæksbjælker afstives af *Dæksstøtter;* disse er lodrette, hule eller massive, Staalstøtter, der rækker fra det ene Dæk, eventuelt fra Inderbunden, til det ovenfor værende Dæks Bjælker.

Dæksfladen, selve Dækket, kan enten være et *Staaldæk* eller et *Trædæk.*

Staaldæk har Dæksbjælker paa hvert Spant for at give tilstrækkelig Understøtning for Pladerne. Den yderste Pladerang i hver Side er tykkere end de øvrige Plader i Dækket og benævnes *Vaterbordspladen* eller *Dæksstringerpladen;* den forbindes ved en *Dæksstringervinkel* til *Barkholtsrangen* i Yderklædningen.

Rummene under Staaldæk kan (og maa) ikke benyttes til Opholdsrum, medmindre *Staaldækket isoleres,* f. Eks. med *Træplanker.* Staaldækket kan ogsaa isoleres ved, at der paa Undersiden anbringes Loftsgarnering af Træ. *Dørk,* som er Staaldæk, beklædes i Beboelsesrum med Linoleum, med Korkplader m. fl.

Ved *Trædæk* anbringes kun Dæksbjælker paa hver andet Spant, da *Dæksplankerne* (hyppigst 6 à 8 cm tykke), bliver tilstrækkelig afstivede paa denne Maade. Paa Dæksbjælkernes Overside anbringes, af Hensyn til langskibs Styrke, Dæksstringerplader og -*Vinkler*, ganske som ved Staaldæk, samt langskibs *Strækplader*, smalle *Diagonalplader* og tillige *Staalplader under Ankerspil*, *Varpespil o. l.* Dæksplankerne begrænses iborde af en ca. 30 cm bred *Rendesten*, der løber parallelt med Skibssiderne; fra Rendestenene føres Vandafløb, *Spygatter*, ud gennem Skibssiderne, hvis Dækket ligger over Vandet.

Større Skibe kan have et eller flere Dæk over Hoveddækket. Saadanne Dæk og Skibssiderne eller Dækshusene, som bærer dem, bygges lettere end Hoveddækket og Skibssiderne herfra og nedefter, men de skal dog være saa stærke, at de paalideligt værner mod Søens Indtrængen i Skibet i haardt Vejr.

I Krigsskibe bygges ofte et eller flere af Dækkene som *Panserdæk;* disse vil nærmere blive omtalt i et følgende Afsnit.

Dækkene benævnes i et Krigsskib saaledes: *Batteridæk* (et eller flere Dæk, og altid over Vandlinien; Skibets vigtigste Kanoner er anbragt her. Batteridækket kan være Skibets *Hoveddæk* eller dets *øverste Dæk). Banjerdæk* (Beboelsesdæk under Batteridæk). *Platformdæk* (Beboelsesdæk og Magasindæk under Banjerdæk). *Bakdæk* (kort Dæk, *Bakken*, i Skibets Forende). *Brodæk* (Dækket ved Kommandobroen). *Baadedæk* (Dækket midtskibs agten for Kommandobroen; Skibets Fartøjer anbringes her). *Kobryg* (smalt Dæksparti eller *Løbebro*, som forbinder større Dele af Dækket).

10. Materialer og Midler. Til Bygning af et Skib anvendes navnlig følgende Materialer: *Jern* (Smedejern, Støbejern), *Staal* (blødt Staal, udvalset eller støbt), *Metaller (Kobber, Bly, Aluminium* m. fl.), *Metallegeringer* (Bronce, Rødgods, Muntz Metal, Sømetal m. fl.) og *Træ* (Eg, Fyr, Teak, Mahogni m. fl.).

Smedejern anvendes bl. a. til Ankerkæder, *Støbejern* anvendes navnlig til Maskingods. *Blødt Staal*, udvalset som Plader og Profilstaal, anvendes til Bygning af Skibsskroget. *Støbt Staal* anvendes til Stævne, Akselbærere, Ror, Kransokler m. m. Til *Panser* anvendes *Staal af særlig Sammensætning og Styrke.*

Kobber og de øvrige nævnte Metaller finder navnlig Anvendelse ved Rørledninger, Ventiler, Koøjer og til finere Beslag.

Trœmaterialerne anvendes til Dæk, Garnering og Aptering samt til mindre Master og Rundholter; (større Master, Ladebomme og lignende forfærdiges i mange Tilfælde af Staal).

Blødt Staal er det vigtigste af de Materialer, der medgaar til Bygning af Skibsskroget; det indeholder fra 0,10 til 0,20 pCt. Kulstof (Smedejern indeholder som Regel under 0,10 pCt. Kulstof).

Blødt Staal har i flere Henseender Smedejernets Egenskaber, det er smedeligt og det lader sig svejse; det har et stort Fortrin fremfor Smedejern, nemlig at det er ensartet i Kvalitet og Struktur. *Blødt Staal er ca. 25 pCt. stærkere end Smedejern.*

Staalets Styrke undersøges paa Prøvemaskiner, som forefindes ved alle større Staalværker og paa særlige Prøveanstalter.

Kvalitetsbetingelserne for blødt Staal til Skibsbygningsbrug er følgende:

Brudgrænse: 41—50 kg/mm². Forlængelse paa 200 mm Maalelængde skal være: For Materialetykkelser over 10 mm: 20 pCt.; for Materialetykkelser fra 5—10 mm: 16 pCt.

Blødt Staal til Skibsbygningsbrug fremstilles i flydende Tilstand i Bessemerovne (Bessemer Staal) eller i Siemens-Martin Ovne (Siemens-Martin Staal) paa Staalværker i Udlandet.

Vægten af Staalmaterialet i Skibsskroget udgør den største Procentdel af Skibets Egenvægt; det er derfor vigtigt at begrænse selve Skrogvægten mest muligt til Fordel for andre Formaal; navnlig ved Bygning af Krigskibe kommer dette Forhold stærkt i Forgrunden.

Skibsskrogets Vægt kan begrænses paa flere Maader; af disse skal nævnes:

1) *Materialedimensionerne gøres saa spinkle som muligt* for den Styrke, som kræves, (Eks. Torpedobaade). — Spanteprofiler med særlige Tværsnit f. Eks. som ⅂ eller ⌐ anvendes.

2) Anvendelse af *overflødigt Materiale undgaas;* (f. Eks. anvendes i Krigsskibe Nagler med undersænkede Hoveder i Stedet for almindelige Hovednagler. — Letningshuller anbringes).

3) Anvendelse af *Staal med større Styrke end almindeligt blødt Staal,* (Eks. Klædning og Spanter m. m. i Torpedobaade og i Undervandsbaade).

4) Anvendelse af Plader og Profiler af de saakaldte *Letmetaller* (Aluminium, Duraluminium m. fl.) paa saadanne Steder i Skibsskroget, hvor Hensynet til stor Styrke og til Holdbarhed er mindre vigtigt.

5) Anvendelse af *vægtbesparende Arbejds- og Samlingsmetoder,* navnlig *Svejsning* i Stedet for Nitning.

De nævnte vægtbesparende Fremgangsmaader har næsten alle den Ulempe, at de medfører forøget Bekostning, men dette maa træde i Baggrunden, naar man kan opnaa vigtige Vægtbesparelser.

Blødt Staal kan gøres stærkere, d. v. s. faa en højere Brudgrænse og Elasticitetsgrænse ved, at det tilsættes f. Eks. Silicium, Nikkel, Crom m. fl.

Til Skibsskrogene i danske Torpedobaade og Undervandsbaade er anvendt *stærkt Staal af omtrent følgende Kvaliteter:*

„High tensile Steel" (H. T. Staal) med en Brudgrænse paa 52—62 kg/mm² og med en Forlængelse paa 20 à 26 pCt., samt „High-High tensile Steel" (H. H. Staal) med en Brudgrænse paa 58—68 kg/mm² og en Forlængelse paa ca. 17 pCt.

Letmetaller, Aluminiumslegeringer, kan med Hensyn til Styrke komme i Nærheden af blødt Staal. *Duraluminium* har saaledes en Brudgrænse paa 38—52 kg/mm² med en Forlængelse paa 18 til 10 pCt. Duraluminium er kun meget lidt modstandsdygtigt overfor Paavirkninger af Saltvand og saltholdig, fugtig Luft; det tæres og forvitres ret let.

Svejsning af Skibsskrogets Forbindelser, i Stedet for at samle disse ved Nitning, er en Arbejdsmetode, som er af stor Betydning, hvor det gælder om at reducere Staalvægten mest muligt.

Elektrisk Svejsning har været kendt i en Del Aar, men først i Løbet af de sidste ca. 10 Aar har man med Held forsøgt og indført elektrisk Svejsning i større Omfang til Samling af Skibsskrogets Dele.

Ved at benytte elektrisk Svejsning undgaar man Anvendelse af Staalmateriale til Overlæg, til Stødplader, til Naadskinner m. m., og man sparer Vægten af Naglehoveder og Forbindelsesflanger.

Paa Arbejdsmetodens nuværende Stadium bruges saavel Nitning som elektrisk Svejsning ved Bygning af Skibsskrog.

Skibsskrog med fuldstændig gennemført Svejsning er bygget i enkelte Tilfælde i Udlandet; paa Orlogsværftet er elektrisk Svejsning anvendt i større Omfang ved Bygning af Skibsskroget

til Opmaalingsskibet „Hejmdal" (1934—35). I dette Skib er f. Eks. Stødsamlingerne i udenbords Klædning svejste, medens Naadsamlingerne er nittede; Skodsamlingerne er næsten alle svejste, og Skodstiverne er forbundet til Skodpladerne ved Svejsning; en Del andre Samlinger i Skibsskroget er ligeledes svejste.

Bekostningen ved elektrisk Svejsning i Forhold til Nitning lader sig paa nærværende Stadium ikke nøjagtigt opgive, men meget tyder paa, at Arbejdet ved Svejsning bliver billigere end Nitning.

Anvendelsen af elektrisk Svejsning ved Bygning af Skibsskrog vil blive mere og mere almindelig, navnlig til Krigsfartøjer, fordi man ved Svejsning kan opnaa betydelige Vægtbesparelser (helt op til ca. 15 à 20 pCt. af Skibsskrogets Vægt).

11. Vandtæt Inddeling i moderne Krigsskibe. For ethvert Skib er det af største Vigtighed, at det inddeles i vandtætte Rum, hvis Antal og Størrelse afpasses saaledes, at Skibets Flydeevne og Stabilitet sikres bedst muligt mod de skadelige Virkninger af indstrømmende Vand gennem Lækager i den udenbords Klædning eller i Dækkene. Ved Inddelingen søger man at gøre de vandtætte Rum saa smaa, at Skibet kan flyde og bevare sin Stabilitet, selv om et eller flere af Rummene er løbet fulde af Vand.

Den vandtætte Inddeling fremskaffes ved at indbygge i Skibene:

a) Vandtætte tværskibs Skodder.
b) — langskibs Skodder.
c) — Inderbund, Tanktoppe og Cellesystem.
d) — Mellemdæk, -Platformdæk og -Hoveddæk.

De tværskibs vandtætte Skodder er navnlig følgende:

1) *Kollisionsskoddet;* forreste, vandtætte, tværskibs Skod i Skibet; dets Afstand fra Forstævnen er ca. 5 pCt. af Skibets Længde.

2) *Skoddet foranfor Kedelrummene.*

3) *Skoddet mellem Kedel- og Maskinrummene.* (I større Skibe).

4) *Skoddet agtenfor Maskinrummet.*

Kedel- og Maskinrummene kan, hvis Forholdene gør det ønskeligt, deles ved vandtætte langskibs og tværskibs Skodder i mindre Rum.

5) *Pakdaaseskoddet,* agterste vandtætte tværskibs Skod i Skibet; svarer til Kollisionsskoddet i Skibets Forende.

Hovedmaskinens Skrueaksel føres ved Pakdaaseskoddet vandtæt gennem en Pakdaase i Stævnrørets Forende, der er forbundet til Skoddet; deraf Betegnelsen Pakdaaseskod.

Forannævnte vandtætte tværskibs Skodder, (dog ikke Skod mrkt. 3), *skal findes i alle maskindrevne Skibe,* ganske smaa Fartøjer undtagne.

De langskibs, vandtætte Skodder er navnlig følgende:

1) *Kulkasseskodder;* de bygges i hver Side af Kedelrummets Længde; undertiden føres disse Skodder ogsaa ind i Maskinrummet. Rummene i hver Side mellem Skibsside og Skod anvendes til Kulkasser.

2) *Olietankskodder;* de kan anbringes paa lignende Maade som Kulkasseskodder, men de bygges olietætte. (Olietanke bygges hyppigt i Skibets Bund).

3) *Akselgangsskodder* bygges parallelt med Skrueakslerne fra agterste Maskinrumsskod til Pakdaaseskoddet; der dannes herved for hver Skrueaksel *en vandtæt Akselgang,* hvor Skrueakslens Lejer og Pakdaase kan tilses. Disse Skodder føres som Regel ikke op til Hoveddækket, men afsluttes ved et lavere liggende vandtæt Platformdæk.

4) *Diametralskodder* bygges i Tvillingskrueskibe ofte i Maskinrum; der dannes derved særskilte, vandtætte Rum for hver Hovedmaskine.

5) *Løbegravsskodder* bygges som Kulkasse- og Olietankskodder, men nærmere ved Skibssiderne; de har tilsvarende Betydning for Skibets Sikkerhed som Inderbunden, og de danner en Slags Fortsættelse opefter af denne. Rummene iborde deles ved vandtætte, tværskibs Skodder i saa mange vandtætte Underafdelinger som muligt.

Andre vandtætte Skodder, tværskibs og langskibs, indbygges, hvor Skibets Sikkerhed kræver det, foranfor og agtenfor Kedel- og Maskinrummene; i Krigsskibe tillige for at danne vandtætte Rum til Ammunition og til andre Formaal (f. Eks. Centralkommandoplads).

De vandtætte Skodder skal, for at være et Sikringsmiddel, føres saa højt op over Skibets Vandlinie, at deres Overkant ikke kommer under

Vandlinien, naar det Rum, de begrænser, fyldes. Hvis Skodderne er lavere, skal de foroven forbindes til et vandtæt Dæk.

De vandtætte Skodder skal placeres saaledes i Skibet, at Fyldning af *eet* (i større Skibe *to* op ad hinanden liggende) Rum ikke bringer Skoddækket (Hoveddækket) under Vandlinien; Fyldning af vandtætte Rum bevirker altid, at Skibet synker dybere ned i Vandet end før, (Dybgaaendet „over Livet" forøges), og Fyldning af vandtætte Rum ved Skibets Ender medfører tillige, at Skibets normale Styrlastighed (d. e. langskibs Ligevægtsstilling) forandres; Skibet vil gaa paa Næsen eller paa Hælen.

Vandtæt Inderbund, i Forbindelse med „Cellesystem", formindsker betydeligt den skadelige Indflydelse paa Skibets Flydeevne af en Lækage i Skibsbunden.

Vandtætte Mellemdæk (Banjerdæk, Platformdæk) indbygges i Krigsskibe foranfor og agtenfor Kedelrum og Maskinrum. Rummene under saadanne Dæk gøres saa smaa som muligt.

Skibets vandtætte Skodder, — Dæk og Inderbund samt Tanke tæthedsprøves under Tryk eller paa anden Maade ved Nybygning og ved Hovedreparation af Skibet.

Hoveddækket skal være stærkt og paalideligt vandtæt; det er anbragt over Vandlinien. Afstanden fra Vandlinien til Hoveddækket kaldes *Fribordet;* dette er større ved Skibets Ender end midtskibs, d. v. s. at Dækket har *Spring.* Fribordet beregnes for Handelsskibe efter lovfæstede Regler. *Aabninger i Hoveddækket* bør være saa smaa, som Forholdene tillader, og de skal *beskyttes* med solide og tilstrækkelig *høje Lugekarme* og *stærke Lugedæksler, Kapper* og lignende; under daarlige Vejrforhold skal der tillige kunne *skalkes* ved Anbringelse af vandtætte Presenninger, Overtræk, Dæksler m. m.

For at muliggøre Adgang fra et vandtæt Rum til et andet, anbringes *vandtætte Døre og -Lemme* i Skibets vandtætte Skodder og -Dæk; Antallet af saadanne Døre og Lemme skal være absolut mindst muligt.

De vandtætte Døre kan være *Hængseldøre, Løftedøre* og *Skydedøre.* De vandtætte Lemme i Dæk er *Hængsellemme.*

Vandtætte Døre under Hoveddækket skal kunne lukkes og aabnes fra eller over dette; den Vagthavende skal til enhver Tid kunne se, hvilke af Skibets vandtætte Døre, der er lukkede, og hvilke, der er aabne.

I Krigsskibe lukkes alle vandtætte Døre og Lemme under „klart Skib".

I Flaadens Skibe forefindes ombord en nøjagtig *Plan over Skibets vandtætte Inddeling og Rummenes Betegnelse.* Paa de vandtætte Døre og -Lemme findes paamalet Betegnelsen (f. Eks. XII) paa det Rum, hvortil de giver Adgang. Vandtætte Døre og -Lemme under Vandlinien er tillige forsynet med en tydelig rød Streg.

12. Sikringskonstruktioner mod Miner, Torpedoer og Luftbomber. Sprængninger af denne Art vil som Regel finde Sted saa dybt under Vandlinien, at Krigsskibe ikke her er beskyttet af noget Bæltepanser, da Underkanten af dette som Regel ligger ca. 1,5 à 2 m under Vandets Overflade. Mine- og Torpedosprængninger vil næsten altid træffe den ubeskyttede Del af Skibsbunden.

De vigtigste Sikringskonstruktioner er:

a. *Inderbund* i Forbindelse med „Cellesystem", anbragt over saa stor en Del af Skibsbunden som muligt saavel i langskibs som i tværskibs Retning og hævet saa højt op over Yderbunden, som de indenbords Pladsforhold tillader.

b. *Skibets vandtætte Inddeling,* udført saaledes, at der er saa mange og saa smaa vandtætte Rum i Skibet, som der, naar Rummenes Anvendelighed tages i Betragtning, kan anbringes.

c. *Løbegravsskodder,* i større Skibe udført af 20 à 30 mm tykke Nikkelstaalplader for at gøre dem „torpedosikre".

I større Skibe kan være to eller tre Sæt Løbegravsskodder indenfor hverandre i hver Side; de danner i Forbindelse med de langskibs, vandtætte Kulkasse- og Olietankskodder et Antal Sikringsrum af stor Betydning, navnlig naar Rummene iborde deles i saa mange vandtætte Underafdelinger om muligt.

d. *Udvendige Sikringsrum* (engl.: „Bulg", tysk: „Wulst") finder Anvendelse med samme Formaal, som de foran omtalte Foranstaltninger. *Bulges* anbringes udvendig paa hver Skibsside fra lidt over Vandlinien og nedefter til Kimmingen.

Tværsnittets udvendige Figur er halvmaaneformet og maaler i tværskibs Retning ca. 1 à 1,75 m midtskibs. Ved Skibets Ender aftager Dimensionerne. I langskibs Retning strækker Bulgen sig ca. $^3/_5$ af Skibets Længde midtskibs. Bulges bygges, og afstives ved Spanter, ganske som Skrogets udenbords Klædning; de deles i et stort Antal vandtætte Rum.

Bulges findes for Tiden ikke anbragt paa danske Krigsfartøjer.

e. *Panserdæk* anbringes i Krigsfartøjer for at sikre disse bl. a. mod Virkningerne af Angreb med Luftbomber. Panserdæk bygges og anbringes paa meget forskellig Maade; i vore Artilleriskibe er Hoveddækket, der ligger ca. 1 m over Vandlinien, bygget som et Panserdæk med ca. 5 cm Tykkelse; det er iborde i Forbindelse med Sidepanserets Overkant.

De nødvendige Aabninger i Panserdækket tillukkes, hvor det er muligt, under „klart Skib" med *Panserlemme*, eller de beskyttes ved *Panserriste, Panserglaciser, Panserrør m. m.*

Opbygninger paa og over Panserdækket er som Regel ubeskyttede, undtagen *Kommandotaarnet* og selve *Kanontaarnene*, der er *Pansertaarne*, samt *Kasematterne*, hvis Vægge og Dæk er bygget af Panserplader; for at mindske Virkningerne ved Luftbombers Sprængning, opbygges *Splintreskodder*, d. e. Skodder af tynde Staalplader, og anbringes *Splintrenet* af Staalwire.

13. Lænsemidler. *Alle Skibe skal være forsynet med Lænsemidler.* Skibet skal kunne lænses, dels daglig for mindre Vandmængder , som samler sig i Lasten, og dels skal det kunne lænses for indstrømmende større Vandmasser, naar Skibet faar en Lækage.

Lænsesystemet i et Damp- eller Motorskib bestaar af:

1. *Hovedmaskinens Lænsemidler,* f. Eks. Cirkulations- og Lastpumper.

2. *Pumper med selvstændig Drivkraft* (Damp-, Motor- eller elektrisk drevne Pumper), f. Eks. Ballasttankpumper, Sprøjtepumper, Kedellastpumper m. fl.

3. *Ejektorer* (Dampstraalelænsere).

4. *Pumper, der bevæges ved Haandkraft;* disse Pumper kan være fast anbragte *Downtonspumper* og *transportable Haandpumper,* som f. Eks. anbringes paa Forskruninger i Dækket.

5. *Rørsystemet;* dertil hører *Hovedlænserørene,* der har *Stikrør* til de forskellige vandtætte Rum og de deri værende *Brusekasser,* samt *Ventilsystemet* med tilhørende *Fordelingskasser.*

Lænsesystemets Rørledninger m. m. er forskelligt ordnede i de forskellige Skibe; de afhænger af Skibs- og Maskintypen, Arrangementet af Maskine og Kedler, Lænsningsmidlernes Antal, Typer og Opstilling o. s. v.

Skibets samtlige Lænsemidler vil, selv om disse arbejder samtidig og med største Ydeevne, kun kunne udpumpe en forholdsvis ringe Vandmængde; dette belyses ved følgende Tal:

Hvis Pumpekraften er ca. 1500 Tons Vand i Timen, kan der netop udpumpes saa meget Vand, som strømmer ind gennem et ca. 300 mm stort Hul i Skibssiden ca. 5 m under Vandlinien.

I Flaadens Skibe forefindes ombord *en nøjagtig Tegning over Lænsesystemet,* visende Rummene, Pumpemidlerne, Lænseledningerne med Fordelingskasser, Haner, Ventiler m. m.; endvidere forefindes ombord en *Plan over alle vandtætte Døre, -Lemme og -Dæksler* samt *Pejlrør* og *Luftrør* fra Tanke m. m.

Det er af yderste Vigtighed, og en Pligt for de Befalende ombord, at være kendte og fortrolige med de mindste Detailler vedrørende Skibets vandtætte Inddeling samt Lænsesystemet og dettes Anvendelse.

Plan

Fig. 1 og Fig. 2: Dansk Artilleriskib „Peder Skram".

Fig. 3: Agterskib af en Handelsdamper: 1: Skinnekøl. 2: Skruestævn. 3: „Bossen" (Udvidelse med Hul til Stævnrør). 4: Topstykke. 5: Rorstævn. 6: Rorløkke. 7: Skoen eller Hælstykke. 8: Stævnrør. 9 og 10: Hækspanter. 11: Spantevinkel. 12: Kontravinkel. 13 og 14: Bundstokke. 15: Midterkølsvin (Topkølsvin). 16 og 17: Kimmingskølsvin og Sidestringer. 18, 19 og 20: Dæksbjælker. 21: Skodstivere paa Pakdaaseskod. 22: Skruehullet.

Fig. 4: Forskib af en Handelsdamper: 1: Skinnekøl. 2: Forstævn. 3: Kollisionsskod. 4: Skodstivere paa Kollisionsskod. 5, 6, 7 og 8: Dæksbjælker. 9 og 10: Sidestringer og Kimmingskølsvin. 11: Midterkølsvin (Topkølsvin). 12 og 13: Bundstokke. 14: Spantevinkel. 15: Kontravinkel. 16: Skodspantevinkel.

Fig. 5: Midtskibs Parti af en Handelsdamper (alm. tværskibs Spantesystem): 1: Skinnekøl. 2: Spantevinkel. 3: Kontravinkel. 4: Bundstok. 5: Vandløbshul. 6, 7, 8 og 9: Midterkølsvin (Topkølsvin), Sidekølsvin, Kimmingskølsvin og Sidestringer. 10, 13 og 17: Dæksbjælker. 11: Dæksdrager. 12, 16 og 20: Dæksstøtter. 14 og 15: Stringerplade og Strækplade paa Mellemdæk. 18 og 19: Stringerplade og Strækplade paa underste Dæk. 21: Skod. 22: Lønning. 23: Skanseklædning. 24: Skanseklædnings- eller Lønningsstøtter. 25: Barkholtsrang ved Hoveddæk. 26 og 27: Bark-

holtsrange ved Mellemdæk og underste Dæk. 28: Kimmingsrange. 29: Kølrang. Obs.: Klædningen er bygget med „Range ud og ind".

Fig. 6: Middelspant af Artilleriskibet „Peder Skram".

Fig. 7: Midtskibs Parti af en Handelsdamper (tværskibs Spanter samt Bundtank med Cellesystem): 1: Køl. 2: Kølrang. 3: Centerkølplade. 4. Sidedragere. 5: Tankside. 6: Bundstok. 7: Knæplader. 8: Tanktop. 9: Spanteknæ. 10: Pladespant. 11: Sidestringere. 12: Diamantplader. 13 og 19: Støtter. 14 og 20: Dæksbjælker. 15 og 16: Stringerplade og alm. Dæksplader paa Hoveddæk. 17 og 18: Barkholtsrange ved Hoveddæk og Spardæk. 21 og 22: Stringerplade og Strækplade paa Spardæk. 23: Skanseklædnings- eller Lønningsstøtte. 24: Skanseklædning. 25: Lønning.

Fig. 8: Tværsnit af engelsk Linieskib: Bemærk „Bulges" og Løbegravsskodder.

Fig. 9: Tværsnit af Dæksparti i et mindre Skib: Bemærk Spant med Sidestringer, Dæksbjælke med Bjælkeknæ, Dæksstringerplader og -Strækplader, Dæksstringervinkel, Rendestensvinkel, Trædæk, Barkholtsrang, Lønning.

Fig. 10, Fig. 11 og Fig. 12: Typer paa de almindeligst ved Skibsbygning forekommende Nitnagler. Fig. 10: (Undersænket Hoved og -Nitning) anvendes i stor Udstrækning i Krigsskibe af Hensyn til Vægtbesparelse.

Fig. 13: Typer paa de almindeligst ved Skibsbygning anvendte Profil staal:

a og e: Vinkler eller Vinkelstaal, ligesidede og uligesidede.

b og c: Z Staal og U Staal. Variationer heraf er ⊥ Staal og T Staal.

d: Bulbvinkel, uligesidet.

f: Drager (f. Eks. Kølsvin) sammenbygget af Profilstaal og Plade.

Fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 og 22 viser Eksempler paa *Forbindelser, udført ved elektrisk Svejsning.*

14: I Stød: Anvendes ved Tykkelser indtil ca. 3 mm.

15: V Stød: Anvendes ved Tykkelser fra ca. 3 til ca. 14 mm.

16: X Stød: Anvendes ved Tykkelser over ca. 14 mm.

17: Overlapning: Kan udføres *„let"*, eller, som Figurerne viser *„svær"*; kan tillige udføres *„enkelt"* eller *„dobbelt"*, samt *„fortløbende"* eller *„afbrudt"* og da i *„Kæde"* eller i *„Zig Zag"*.

18: T Samling „let".

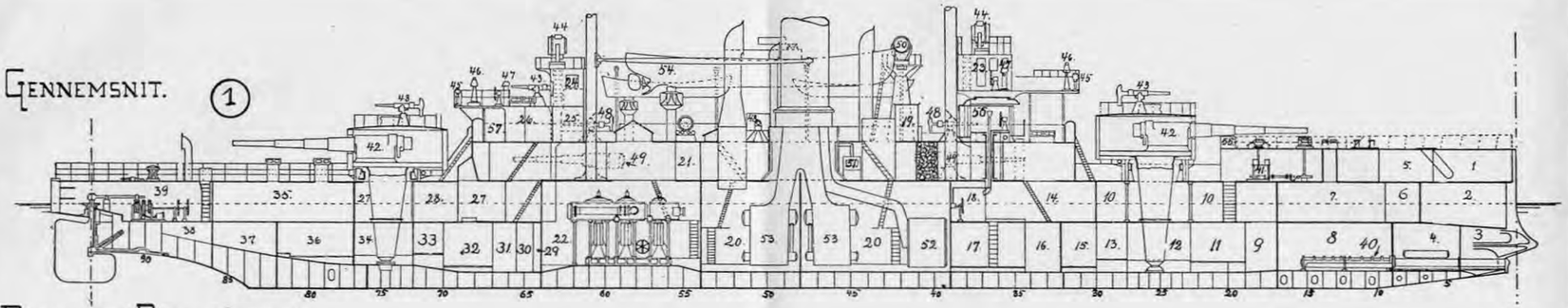
19: T Samling „svær".

20: T Samling „dobbelt".

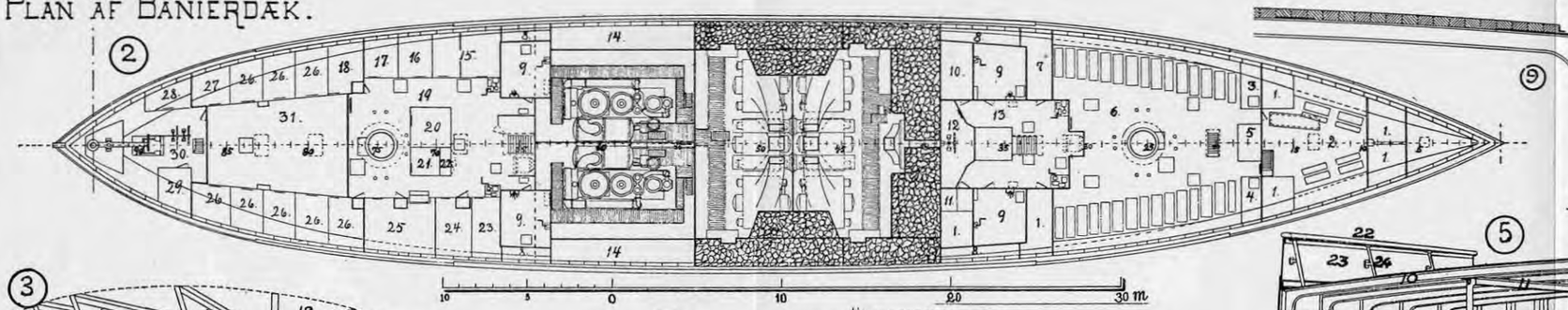
21: Vinkel-Samling, uskærpet, „svær".

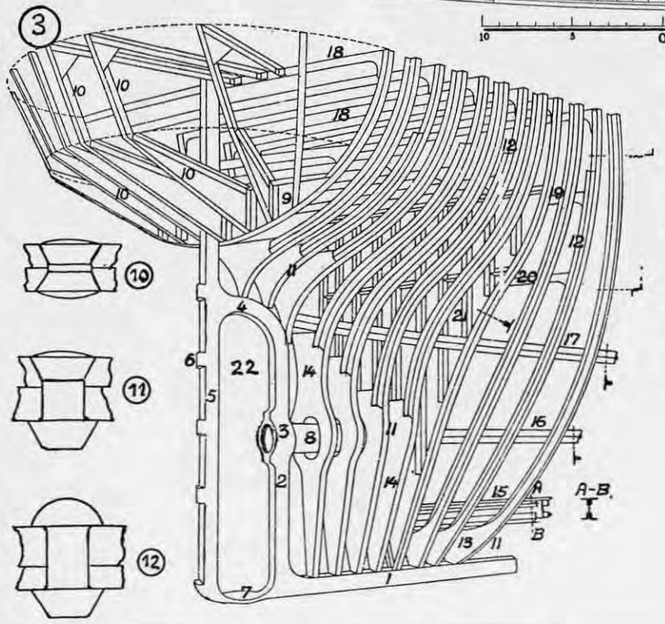
22: Vinkel-Samling, uskærpet, „dobbelt".

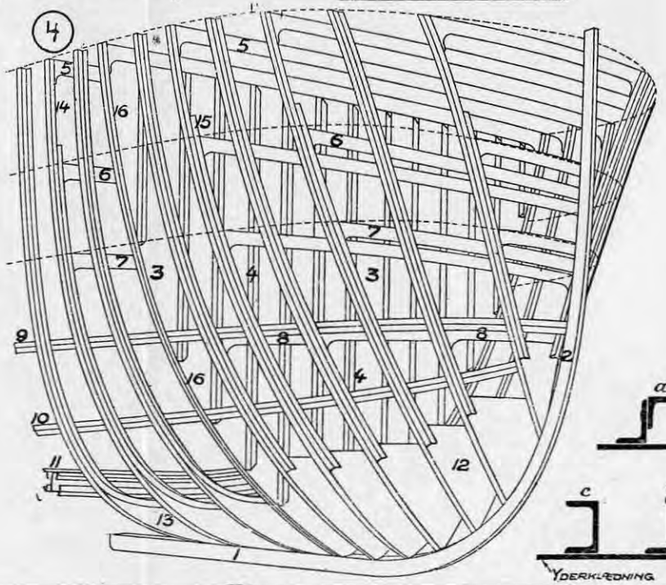
GENNEMSNIT. ①

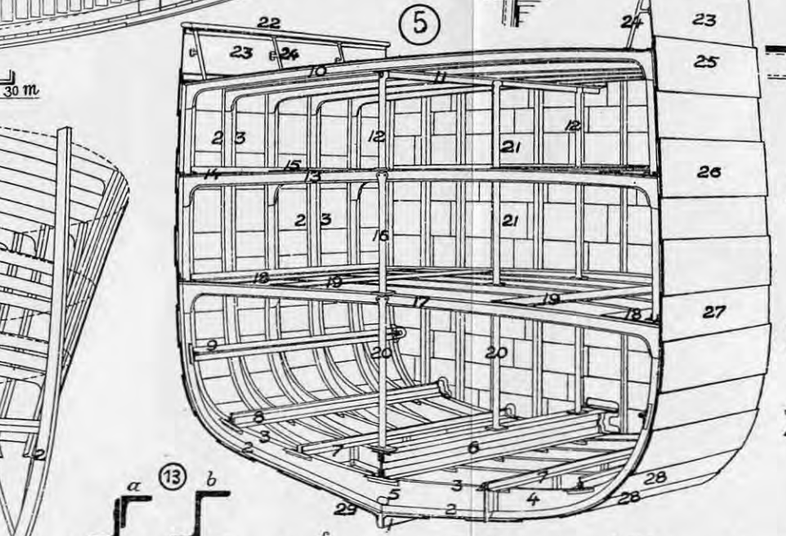


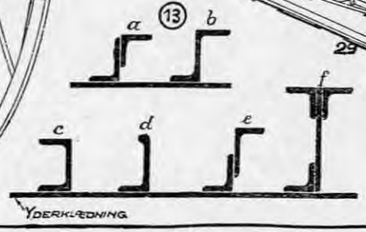
PLAN AF BANIERDÆK. ②

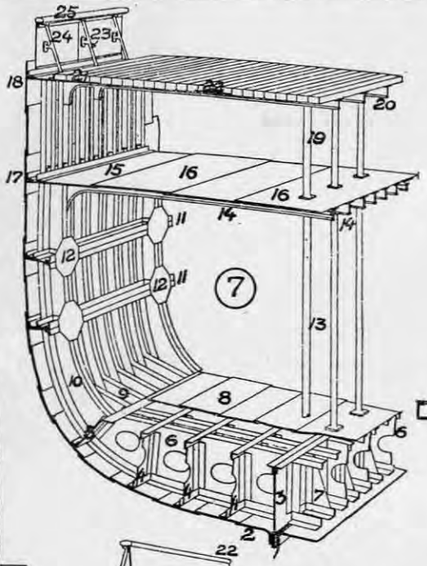


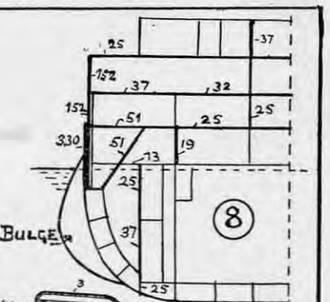


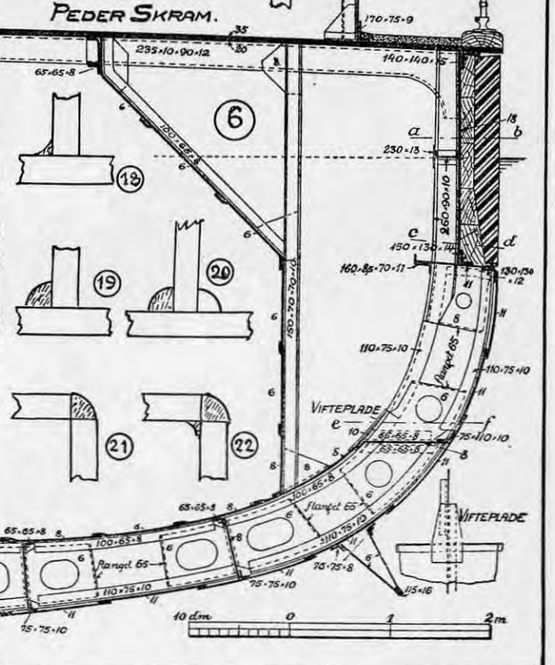












III. Fremdrivningsmaskinerier.

I Nutiden er hele den betydende Skibsfart baseret paa Skibe, der fremdrives ved Maskinkraft. Fremdrivningsmaskineriet bestaar af Varmemaskiner, der omsætter den bundne Solenergi, der findes i Brændstoffer, til mekanisk Arbejde, virkende ved Hjælp af Skrueaksel og Drivskrue til Skibets Fremdrivning.

Den Energiomsætning, der finder Sted i Varmemaskineriet, er behæftet med store Tab, idet kun en ringe Del af den Varme, der frigøres ved Forbrændingen, kan udnyttes til mekanisk Arbejde. Det er paa dette, hele den tekniske Udvikling af Varmemaskineriet tager Sigte, idet man stræber efter at formindske Tabene og at formidle Omsætningen af Energi saaledes, at den termiske Virkningsgrad bliver saa stor som mulig.

Varmemaskiner deles i to Hovedgrupper, Dampmaskiner og Forbrændingsmotorer.

14. Dampmaskiner. I Dampmaskineriet, der bestaar af to Hoveddele, Kedel og Maskine, bliver der ved Forbrændingen i Kedlens Ildsted frigjort Varme, der tilføres Kedelvandet, der tjener som secundær Varmebærer, idet det er Spændingsenergien i den dannede Vanddamp, der i Maskinen omdannes til mekanisk Arbejde. Man skelner mellem to Hovedtyper af Dampmaskiner, Stempelmaskinen, der udnytter Dampens Trykenergi til Drift af Stempler, der ved Krumtapmekanismen faar den frem- og tilbagegaaende Bevægelse omsat til en roterende, og den roterende Maskine, Dampturbinen, hvor Dampens Trykenergi omsættes til Bevægelsesenergi, der delvis omsættes til mekanisk Arbejde i Turbinens roterende Del.

a. Stempelmaskineriet.

Den almindelige Stempelmaskines Udseende og Virkemaade forudsættes i Hovedtræk kendt.

Fremkomsten af Turbiner og senere Forbrændingsmotorer har bidraget til en hastig Udvikling af Varmemaskineriet, idet de forskellige Maskintyper konkurrerer om Pladsen som mest økonomiske Maskineri. Naar alle Forhold tages i Betragtning, er Stillingen dog i Øjeblikket den, at hver Type har sit særlige Omraade indenfor Skibsfarten, hvor den byder særlige Fordele.

Her skal kort berøres Dampmaskineriets, særlig Stempelmaskineriets, Tab og Midlerne til deres Imødegaaelse.

Den i Kedlen dannede Damp er mættet, og dens Tilstand nøje afhængig af Temperatur og Tryk. Falder Dampens Temperatur, afgiver den straks noget Vand, idet Temperaturfaldet betyder Afgivelse af Varme til Omgivelserne, og dette kan kun ske ved, at en Del af Dampen fortættes, saa Fordampningsvarmen frigives. Denne Fortætning vil følgelig indtræde, naar Dampen strømmer gennem Rørledninger og ind i Stempelmaskinen. Fra Rørledninger er der Varmetab ved Udstraaling, og i Stempelmaskinen arbejder Dampen ved Ekspansion, d. v. s. Dampen indstrømmer kun under en Del af Stempelslaget i Cylinderen, styret af Glider eller Ventil. Under Resten af Slaget virker den ved sin Udvidekraft. Trykket og Temperaturen falder, Cylindervæggens Temperatur følger med og faar derved en lavere Temperatur end den Kraftdamp, der indstrømmer i det paafølgende Slag. Disse stadigt skiftende Temperaturer bevirker Nedslag og Genfordampning i Maskinen, Tab der forøger det i Forvejen meget store Udstrømningstab, der er den Varmemængde, Dampen afgiver ved sin Fortætning i Kondensatoren, og som gaar tabt i Kølvandet.

Tabet ved Dampens Fortætning i Maskinens Cylindre (Nedslag) har man søgt at formindske ved Anvendelse af Damptrøjer omkring Cylindrene, og ved at lade Dampen arbejde i de saakaldte Flergangsmaskiner. Mest anvendt igennem mange Aar er Maskiner med Høj-, Mellem- og Lavtrykcylinder (Tregangsmaskiner). Ved at fordele Arbejdet paa tre eller flere Cylindre opnaas, at Temperatursvingningerne i den enkelte Cylinder bliver mindre. Flergangsmaskinen tillader derfor ogsaa en mere økonomisk Anvendelse af højere Damptryk, men den mekaniske Virkningsgrad bliver lidt mindre end for en Maskine af samme Ydeevne med færre Cylindre, dette er særlig mærkbart for smaa Maskiner. Bygning af Fire- og Tregangsmaskiner er imidlertid

aftagende, fordi det større Cylinderantal ikke er saa paakrævet ved Brug af overhedet Damp. (Se nedenfor). Meget anvendt i moderne Stempeldampmaskiner er Kompoundmaskiner. Det er Maskiner, hvori Dampen kun arbejder i Høj- og Lavtrykcylindre (Togangsmaskiner). For større Ydelser anvendes ofte to Maskiner af denne Type sammenbygget, virkende paa samme Krumtapaksel (Dobbelt-Kompound). (Fig. 1 og 2).

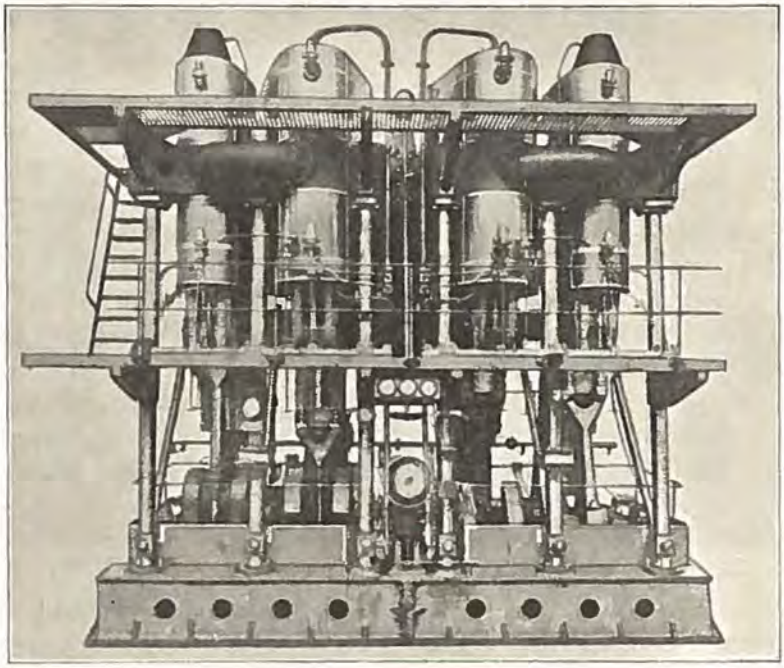


Fig. 1. Burmeister & Wains Jævnstrøms Dobbelt-Kompound Dampmaskine for overhedet Damp.

Overhedet Damp dannes ved at lade den mættede Damp fra Kedlen gennemstrømme et Rørsystem, der er anbragt i Kedlens Ildrør eller for Vandrørskedlens Vedkommende imellem Vandrørene. Dampen tørres og modtager yderligere en Tilførsel af Varme. Overhedningen bevirker, at Dampen kan arbejde i Maskinen uden Nedslag, indtil den har mistet sin Overhedning. (Fig. 4—6 og 7).

Man tilstræber at bevare Overhedningstilstanden indtil Ekspansion i L. T. Cylinderen. Overhedning er ingen ny Opfindelse, men Forbedring af Pakningsmidler, Smøremidler og Rørmaterialer, der kan taale høje Temperaturer, har betydet udvidede Muligheder for Anvendelse af høj Overhedning (til 350—400°).

Foruden Formindskelse af Tabet ved Dampens Nedslag opnaar man ved Overhedning at tilføre Varmemængden til Maskinen ved en højere Temperatur, hvilket giver forøget Varmeøkonomi.

Den termiske Varmegrad forøges, jo større Forskel der er mellem de Temperaturer, hvorved Varmen tilledes og bortledes; det er følgelig af Betydning at bortlede Varmen fra Maskinen ved lav Temperatur. Dette opnaas som bekendt i Kondensatoren, hvor Kølevandet bevirker Fortætning af den fra Maskinen kommende Damp. Den lave Temperatur, hvorved Fortætningen foregaar, bevirker, at Damptrykket falder meget stærkt, der bliver Undertryk (Vakuum).

Trykket i Kondensatoren er Summen af Luft- og Damptryk, svarende til Mætningstemperaturen. Undertrykkets Størrelse er afhængig af Temperaturen og Luftpumpens Arbejde. I moderne Maskiner anvendes ofte særskilte Luft- og Kondensatpumper, der kan være Centrifugalpumper, Dampstraalepumper, Vandstraalepumper, Stempelpumper eller Kombinationer heraf.

Under Vandets videre Kredsløb i Dampmaskineriet er der betydelig Økonomiforbedring at opnaa ved Forvarmning af Fødevandet. Forvarmningen kan ske ved Hjælpemaskineriets Spildedamp eller ved Udtagning af Damp fra Maskinen. Dampens Varmeindhold nyttiggøres bedre herved end i Maskinen, og man opnaar derfor mindre Brændselsforbrug.

Men ogsaa det, at Temperaturen i Kedlen bliver ensartet, og at man under Forvarmningen befrier Fødevandet for Luft, har stor Betydning for Kedlens Bevaring.

Man kan udføre Forvarmningen i flere Trin, idet der udtages Damp med stigende Temperatur til dette Formaal. Fødevandets Temperatur kan herved bringes op i Nærheden af Kedeldampens.

Den rent mekaniske Del af det moderne Stempelmaskineri er

en Del forandret i Sammenligning med de ældre Flergangs-maskiner. Som tidligere nævnt anvendes nu ofte Kompound-Maskiner, der er forsynet med Ventiler i Stedet for Glidere. En af

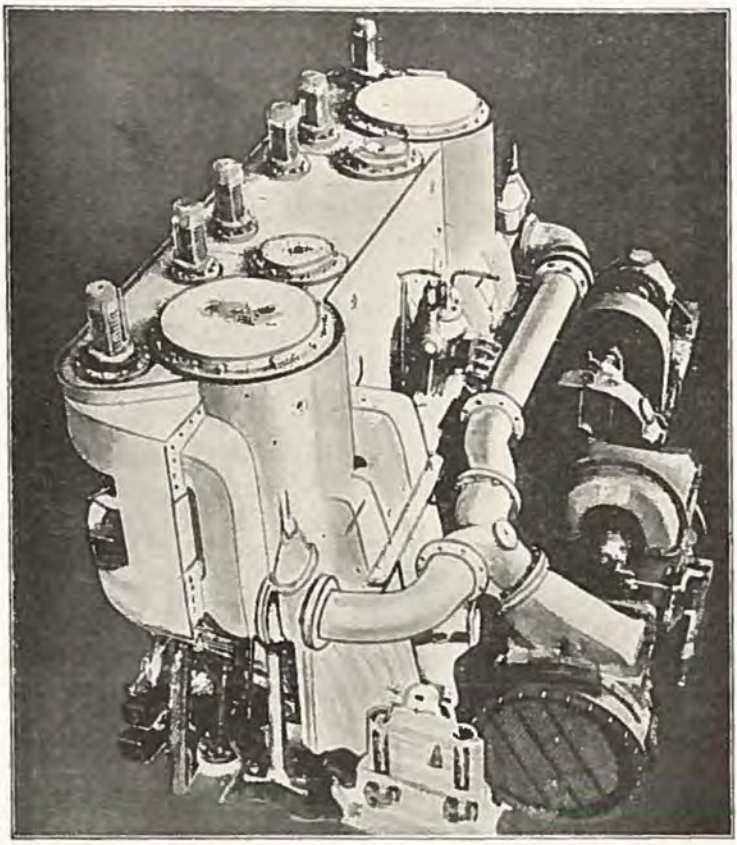


Fig. 2. Lentz-Maskine (Dobbelt Kompound) med Spildedampturbine A/S Atlas og Helsingør Skibsværft).

de første Typer af denne Art var Lentz-Dobbelt-Kompound-Maskinen i Tyskland, og den har senere fundet Efterlignere i andre Lande. (Fig. 2). Ventiler egner sig bedre end Glidere for overhedet Damp. Den glidende Friktion er herved delvis undgaaet og Anvendelsen af Ventiler rummer ogsaa Fordele ved

Dampfordelingen. Den lettere Bevægelse og Omstyring, der kan anvendes ved Ventilstyringer, giver en Forbedring af Maskinens mekaniske Virkningsgrad. Ventiler anvendes dog ikke altid.

I Burmeister & Wains nyeste Dampmaskine findes Stempelglidere. Maskinen bygges som Kompound-Maskine, enten Dobbelt-Kompound (Fig. 1) eller med een Højtryk- og to Lavtrykcylindre. Stemplerne er høje, cylinderformede, og Dampafgang sker ved Cylindermidten igennem særlig store Udstrømningsgange.

b. Dampturbinen.

Maskinens Princip og Indretning i Hovedtræk skal kort nævnes. Dampturbinen bestaar af en roterende Del, Løberen, og et faststaaende Hus. Paa den roterende Del sidder Kranse af Skovle anbragt paa Omkredsen af Hjul eller Tromler. Indvendig i Huset sidder Ledeskovle i Kranse, der passer i Mellemrummet mellem Løberens Skovlkranse. Huset har endvidere Ledetude for Damptilledning. Ledetude kan ogsaa være anbragt inde i Huset i særlige Mellembunde, der adskiller Partier med forskelligt Tryk.

I Dampturbinen omsættes Dampens Trykenergi til Bevægelsesenergi, som derefter omsættes til mekanisk Arbejde i Turbinens bevægelige Del.

I Aktionsturbinen eller Entryksturbinen foregaar Dampens Ekspansion alene i Ledetudene. Ved Ekspansionen opnaar Dampen stor Hastighed, hvormed den strømmer imod Løberens Skovle. Ved at afbøjes imellem disse omsættes Dampstrømmens Bevægelsesenergi til mekanisk Arbejde. Paa begge Sider af Skovlene er der samme Tryk.

Foregaar Dampens Ekspansion imellem Løberens Skovle, opnaas der herved en Hastighedsforøgelse, der fremkalder et Reaktionstryk imod Skovlene. Princippet benyttes mest i kombinerede Turbine-Systemer.

Af Turbinetyper skal her nævnes Laval, — Rateau, — Curtis — og Atlas, der er Aktionsturbiner. Parsons-Turbinen er en Reaktionsturbine, den bygges ogsaa kombineret med en Aktionsdel.

Endvidere skal nævnes Ljungstrøm-Turbinen (S. T. A. L.), der hører til de nyere Turbinekonstruktioner. Her er Dampens

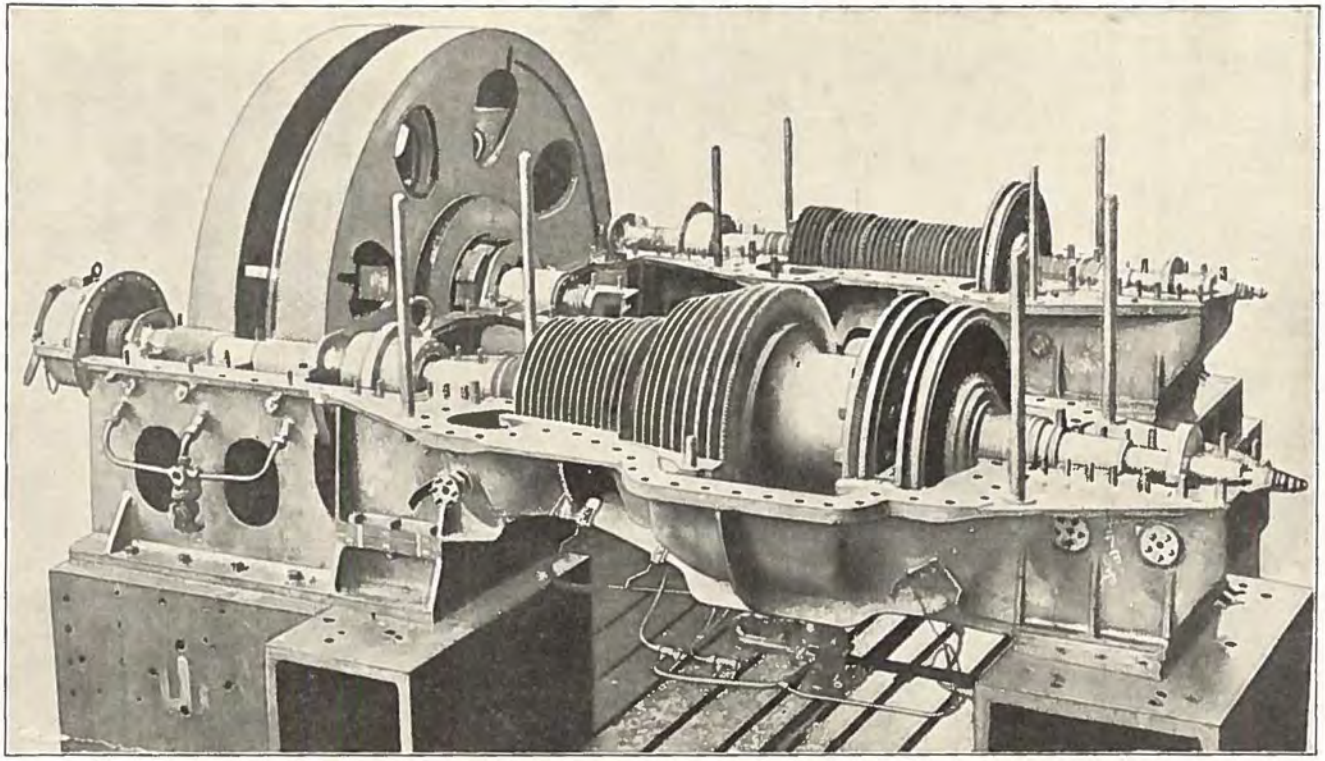


Fig. 3. Skibsturbine med enkelt Tandhjulsudveksling. Husets Overdel bortta

Retning radial, medens den ved de fleste andre Typer er axial. Ved Ljungstrøm-Turbinen, der er en dobbeltroterende Radialturbine, strømmer Dampen ind ved Midten af to paa Aksler siddende Skiver, der bærer koncentriske Ringe af Skovle, der passer ind mellem hverandre. Skiverne roterer modsat, idet den ene Skives Skovle er Ledeskovle for den anden Skive og omvendt. Turbinen er saaledes en Reaktionsturbine.

Turbinens Lavtryksdel kan bedre end Stempelmaskinen udnytte Damp af meget lavt Tryk og det hermed følgende store Volumen, man faar saaledes en bedre Udnyttelse af et højt Vakuum, og kan med Fordel holde dette paa 96—98 pCt. Dette har ført til, at man lejlighedsvis har forbedret Stempeldampmaskinerier ved Hjælp af Spildedampturbiner. Det er Turbiner, der indbygges efter Stempelmaskinen, arbejdende imellem denne og Kondensatoren. Her i Landet har Maskinfabrikken Atlas i Forbindelse med Helsingør Skibsværft bygget en Del Anlæg af denne Slags, dels til nye Skibe, dels anvendt ved Modernisering af ældre. (Fig. 2).

For Turbinen er Overhedning af Dampen af stor Betydning. Vandpartikler i Dampstrømmen vil ikke følge denne helt, men ramme Skovlene med stor Kraft og virke stærkt slidende; man anvender til Skovlene særlig slidfaste og rustfri Staalsorter, undertiden Skovle af Special-Bronce.

Turbinens Løber, der udnytter Damp med stor Hastighed, maa for økonomisk Drift løbe med et højt Omdrejningstal (2500—5000 pr. Minut). Da Drivskruen imidlertid vanskeligt kan anvendes med tilfredsstillende Virkningsgrad i større Skibe med højere Omdrejningstal end ca. 500 i hurtigtsejlende Skibe og for Fragtdampere af moderat Fart med et Omdrejningstal i Nærheden af 100, kan det indses, at Turbinen ikke egner sig for direkte Drivskruedrift. Der anvendes derfor næsten altid Tandhjulsudveksling, enkelt eller dobbelt, imellem Turbineaksel og Skrueaksel, Konstruktionen af egnede Gear har i en Periode været afgørende for Turbinemaskineriets videre Udvikling. (Fig. 3).

Turbinemaskineriet har faaet den største Betydning i Skibe, der skal fremdrives med stor Hastighed, og hvor den ydede Kraft beløber sig til Tusinder af H. K. (Krigsskibe, store Passagerskibe).

Turbiner til saadanne Anlæg er ofte kombineret af Enstryktrin, der igen kan have flere Hastighedstrin, og af Overtrykstrin i meget stort Antal. Grupper af Trin kan igen være adskilt i særlige Turbiner, saaledes at et Anlæg f. Eks. kan bestaa af H. T., M. T. og L. T. Turbiner, arbejdende sammen over fælles Tandhjulsudveksling til een Skrueaksel.

Turbinemaskineriet har bl. a. den Fordel, at selve Turbinen ikke giver Rystelser i Skibet, hvilket er af stor Betydning i Krigs- og Passagerskibe. Maskineriet er lavt, saaledes at det kan anbringes godt beskyttet. Det har næsten ingen synlige, bevægende Dele og er egnet til at gaa med sin maximale Ydelse i meget lang Tid.

Maskineriet har mindre Vægt end Stempelmaskineri af tilsvarende Ydelse, mindre Forbrug af Smøreolie, færre Reparationer og behøver mindre Betjeningspersonel.

En uheldig Egenskab ved Turbinen til Drivskruedrift er den, at man for at kunne bakke maa indbygge en særlig Bakturbine efter Hovedturbinen. Denne Turbine roterer under Frem-Sejlads i den Del af Turbinehuset, der er i Forbindelse med Kondensatoren, og faar først Damp, naar Omdrejningsretningen skal skiftes.

Bak-Turbinen indrettes kun for en mindre Ydelse, 40—60 pCt. af den Kraft, der er til Raadighed for Frem.

I den nyeste Tid anvendes mere og mere et System for turboelektrisk Fremdrivning, der rummer flere Fordele. Ved dette System driver Hovedturbinerne direkte Generatorer, der leverer Strøm til elektriske Drivskrue-Motorer, anbragt paa korte Skrueaksler.

Man nærmer sig saaledes til Forholdene ved Drift af store industrielle Landvirksomheder. Elektricitetsværket kan anbringes paa det bedst egnede Sted i Skibet, Turbinerne kan opstilles nær ved Kedlerne, saaledes at man faar korte Dampledninger for de store Dampmængder. Turbiner og Generatorer indrettes til det mest økonomiske Omdrejningstal.

Manøvrepladsen for Drivskruernes Elektromotorer kan anbringes, hvor det ønskes i Skibet, samlet, saa Manøvreringen kan foregaa let og overskueligt. Man har fuld Kraft til Raadighed for Frem og Bak, og Turbinerne, der er fri for Bakturbiner, kan løbe med nærlig samme Omdrejningstal fra Rejsens Begyndelse til dens Ende.

Det er den amerikanske Flaade, der først har anvendt dette System til større Skibe. Systemets Fordele maa betales med en lidt ringere Virk-

ningsgrad af den samlede Kraftoverføring. Tandhjulsudveksling kan nu opnaas med en Virkningsgrad paa ca. 98 % medens man næppe kan faa mere end 96 % ved Generatoren og 96 % ved Drivskrue-Motoren altsaa samlet 92 %.

Diesel-elektrisk Fremdrivning har været anvendt i det danske Værkstedsskib for Undervandsbaade „Grønsund". Maskineriet blev installeret i 1917, Skibet blev i 1927 afløst af „Henrik Gerner".

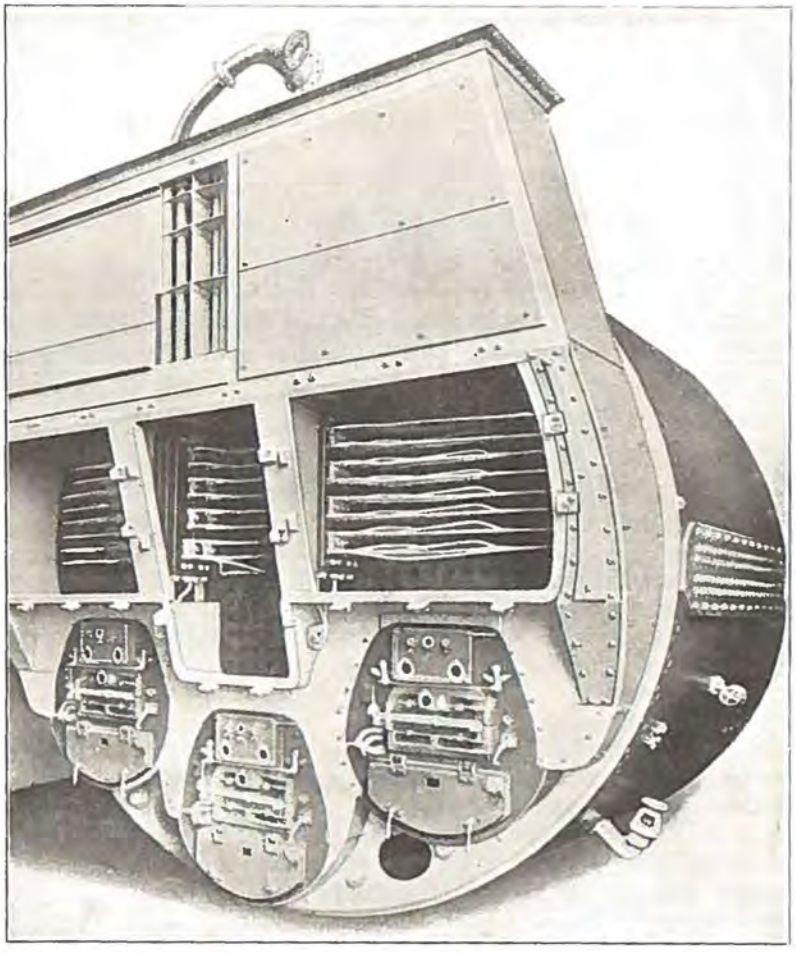


Fig. 4. Høj cylindrisk Kedel til Kul og Olie med Howden Træk, Overheder og Forvarmer for Forbrændingsluft.

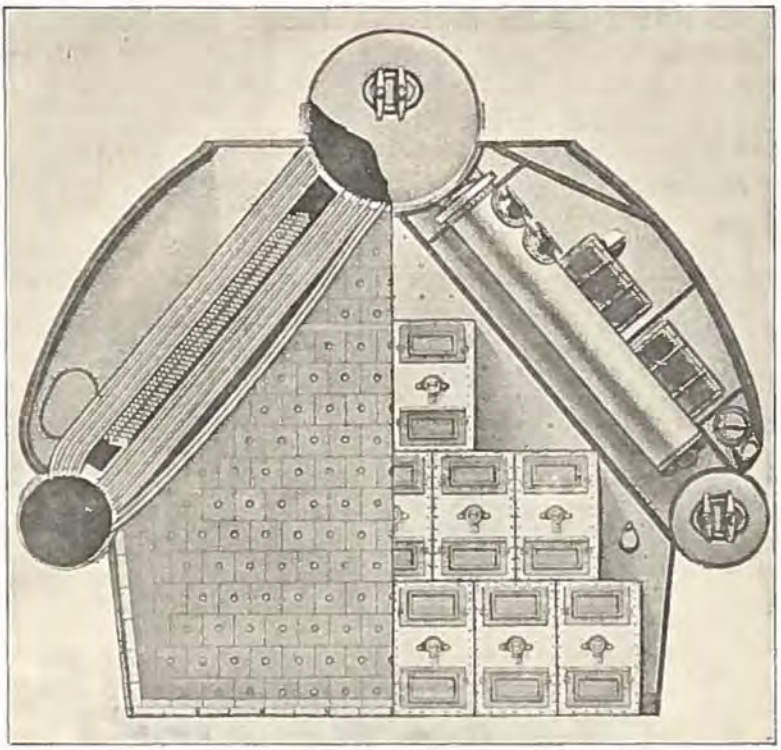


Fig. 5. Thornycroft Vandrørskedel med Overheder og Oliefyring.

15. Dampkedler. Dampen til Dampmaskineriet fremstilles i Pladekedler eller Vandrørskedler.

Pladekedlen. Den mest almindelige Pladekedel er den høje, cylindriske Kedel (skotske Marinekedel), der har Fyrkanaler og Forbrændingskamre med Ildrør i Kedlens Indre, og Røgkammer og Optræk bygget op ved Kedlens Front. Kedlen bygges nu ofte med Overheder, et Rørsystem for Kedeldamp, der anbringes inden i Ildrørene eller endog inde i Forbrændingskamret udsat for direkte Ildpaavirkning. I Optrækket kan indbygges Forvarmere for den Luft, der ledes til Forbrændingen i Fyret. (Fig. 4). Sjældnere anvendes i Skibe Fødevandsforvarmning i Optrækket. I Landanlæg, hvor Røggassens Strøm og Temperatur er mere konstant, er det almindeligt at udnytte Røgens Varme hertil.

Den høje cylindriske Kedel har et meget stort Vandrum og kan derfor kun opfyres i Løbet af flere Timer; under Opfyringen maa Kedelvandet cirkuleres ved Hjælp af Pumper e. l. for at faa Bundvandet opvarmet.

Pladekedlens Form og store Dimensioner gør den ikke egnet til Anvendelse ved Damptryk over 16—18 kg/cm^2; her maa man bruge

V a n d r ø r s k e d l e r. Vandrørskedlen bestaar i Almindelighed af en cylindrisk Overkedel eller Beholder, hvis ca. halve indvendige Del er Damprum, og een eller flere vandfyldte Beholdere, der er anbragt lavere end Overkedlen og forbundet med denne ved talrige vandfyldte Rør. Rørene indtager en skraa Stilling i Forhold til Fyret, der er stort og omgivet af ildfast Materiale paa de Sider, hvor der ikke er Vandrør. Vandrørskedlen har mange Fordele. Den er en stærk Konstruktion, der tillader Anvendelse af Kedeltryk langt over det, der almindelig anvendes (20—30 kg/cm^2). (Fig. 5, 6, 7).

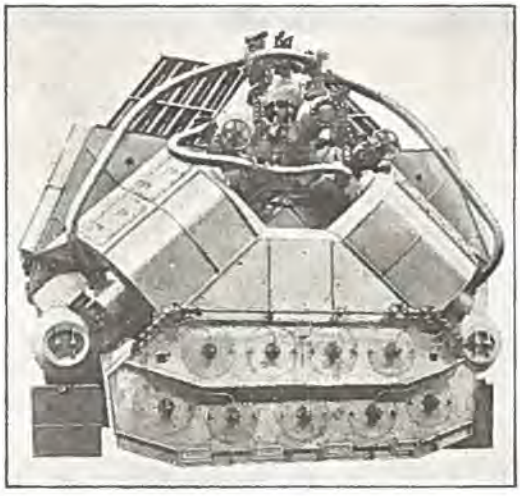


Fig. 6. Thornycroft oliefyret Vandrørskedel med Overheder og Luftforvarmer.

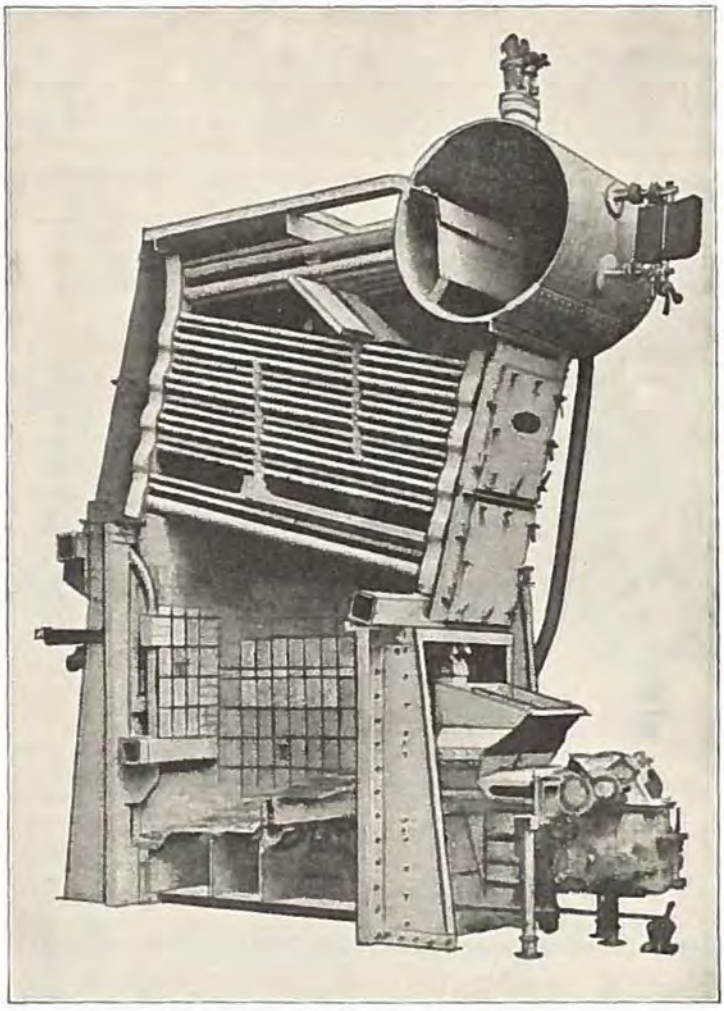


Fig. 7. Babcock & Wilcox Kedel med mekanisk Fyring.

Den kan taale meget hurtig Opvarmning, og Rørenes skraa Stilling bevirker en kraftig opadstigende Damp- og Vandstrøm i de Rør, der er nærmest Fyret, saaledes at Vandcirkulationen bliver meget livlig og Dampdannelsen hurtig. Kedlen egner sig derfor til Krigsskibe, hvor hurtig Forøgelse af Dampproduktionen kan være af Betydning.

Som Vandrørskedlens Mangler kan nævnes, at den for god Tjeneste kræver destilleret Vand. I Skibe med Vandrørskedler maa derfor findes Fordampere til Forsyning med Spædevand, i store Skibe med mange Vandrørskedler anbringes undertiden tillige en almindelig Pladekedel, hvis Damp benyttes til Forvarmeformaal og Spædning af Hovedsystemet. Kedlens Fødning og Fyring er vanskeligere at passe end Pladekedlens paa Grund af det lille Vandvolumen.

Vandrørskedler findes i mange forskellige Udformninger, mest udbredt er følgende Fabrikater: Yarrow, Tornycroft, Babcock og Wilcox.

Fyringsmaader. Det mest anvendte Brændstof til Dampkedler er Kul og Olie, der indeholder Kulstof og Brint, som forbrænder ved at gaa i Forbindelse med Luftens Ilt. Olie tilføres Kedlens Fyr i forstøvet Tilstand igennem Brændere i Kedlens Front. Kul kan tilføres Fyret ved Haandkraft, ved mekanisk Arrangement eller i pulveriseret Tilstand (Kulstøvfyring). Endelig opvarmes Vandet i Hjælpekedler undertiden af Spildegassen fra Stormotorer .

Til Kedelbrug anvendes Raaoliedestillater, der har afgivet de mere flygtige Kulbrinter, saaledes at Flammepunktet ikke er under 80 Gr. C. Vægtfylden kan variere fra ca. 0,87 til 1,0, men Olien maa i Almindelighed før Brugen forvarmes til en passende Flydenhedsgrad naas samt filtreres, forinden den ved et Tryk af 7—14 kg/cm² presses ind i Brænderen i Kedlens Front. I Brænderen forstøves Olien ved at passere fine Huller i Forstøveren, og samtidig faar den en roterende Bevægelse, der fremmer dens Blanding med Forbrændingsluften, idet den som en kegleformet Taage blæses ind i Fyret. Forbrændingsluften kan være forvarmet ved at passere et Rørsystem i Kedlens Optræk og tilledes undertiden gennem Aabninger, der giver den en roterende Bevægelse i Fyret.

Oliefyrede Vandrørskedler bygges i mange Størrelser, de største kan levere Damp til en Maskinydelse paa 10—12,000 H. K.

Fordele ved Oliefyring. Raaolien har højere Brintindhold end Kul og derfor større Varmeevne for samme Vægt. Forbrændingen af den fint forstøvede Olie er næsten fuldkom-

men. Kedlens Betjening under Drift er let og kræver næsten intet fysisk Arbejde. Kedlen holdes ren, Fyrpladsen er ren og luftig. Der er ingen Aske at bortskaffe. Temperatursvingninger undgaas i Fyret. Olien kan anbringes i Bundtanke, der ellers vanskeligt kan udnyttes. Oliefyring giver stor Virkningsradius.

Imod Anvendelse af Oliefyring taler den højere Pris og Brandfaren.

For nærmere Beskrivelse af Oliefyring henvises til "Maskineriet i Flaadens Skibe" I, Pag. 22.

Kulstøvfyring anvendes i en Del Skibe i Udlandet, og Arrangementet udføres paa forskellige Maader. I Hovedtræk er den almindelige Fremgangsmaade den, at Kullene knuses i et Slagværk eller Mølle, Pulveret tørres af en opvarmet Luftstrøm og blæses til en Brænder i Kedelfronten, hvorfra det spredes kegleformet ud i Fyret, hvor forvarmet Forbrændingsluft tilledes. Systemet kan anvendes baade for Pladekedler og Vandrørskedler.

Mekanisk Fyring, der i forskellige Udførelser igennem mange Aar har været benyttet i Landkedler, har ogsaa vundet Indpas i Skibe med godt Resultat. Systemet, der bestaar af en stadig mekanisk Tilførsel af Kul til Fyret, kan kun anvendes til de store Fyr i Vandrørskedler. (Fig. 7).

Hjælpekedler, der udnytter Spildevarmen i Stormotorers Udstød, anvendes nu i stor Udstrækning i moderne Motorskibe.

Ved Konstruktion af Kedler for Udnyttelse af Spildevarme i Udstød lægges Vægt paa at forhindre en Forøgelse af Udstødets Modtryk, og Kedlen indrettes gerne saaledes, at Olie tillige kan benyttes som Brændstof, naar Skibet ligger i Havn.

Kedlen tjener tillige som Lyddæmper.

Der findes adskillige Typer, Burmeister & Wain har særlig anvendt en Pladekedeltype med to Fyrkanaler, hvoraf den ene indrettes til Oliefyring, den anden til Udstødsgas.

16. Forbrændingsmotorer. Forbrændingsmotorer kan deles i Brandstødmotorer og Brændtrykmotorer. Til *Brændstødmotorer* hører de almindelig kendte Benzinmotorer og Petroleumsmotorer, der anvendes til Fremdrivning af mindre Fartøjer. Motorerne arbejder enten i 4 Takt eller 2 Takt. Brændstoffet tilføres enten som ved Benzinmotorer, hvor det indsuges sammen med Forbrændingsluften, eller det indsprøjtes umiddelbart før Stemplet naar Topdødpunktet. Antændelse foregaar ved elektrisk Tænding eller ved Glødhoved.

Disse Motorer er almindelig kendt og omtales ikke nærmere her.

Brændtrykmotorer. Motorer af denne Gruppe kaldes almindeligt Dieselmotorer efter Opfinderen Rudolf Diesel, der først angav det Princip, som er Grundlaget for Brændtrykmotoren. Princippet bestaar i at indføre Brændstof i forstøvet Tilstand (oprindelig Kulstøv) i en Cylinder, hvor Stemplet forinden har sammenpresset Luften til et højt Tryk saaledes, at Kompressionsvarmen alene kan antænde Brændstoffet.

For at faa en høj termisk Virkningsgrad drives Kompressionen dog videre end det, der er nødvendigt for Antænding.

Arbejdsgangen i en Dieselmotor skal kort nævnes.

I Kompressionsslaget sammentrykkes frisk Luft til et højt Tryk (30—35 kg/cm^2), Brændolie indpumpes under en Del af Arbejds-Slaget i den ophedede Luft. Herved antændes den straks, og Trykket vedligeholdes, indtil Tilførslen ophører.

Man har anvendt Trykluft af ca. 60 at. Tryk til Indblæsning af Kraftolien, men i de senere Aar er man overgaaet til Trykforstøvning, hvorved Brændolien direkte indpumpes i Samtrykkammeret under meget højt Tryk (300—400 at.). Pumper og Brændstofventiler til dette Formaal er Maskinarbejde af meget høj Kvalitet. Fremgangsmaaden har forøget den mekaniske Virkningsgrad. Motorerne bygges som 4 Taktsmotorer eller 2 Taktsmotorer, enkeltvirkende eller dobbeltvirkende. I dobbeltvirkende Motorer er der skiftevis Brændtryk over og under Stemplet. Ved nogle Motortyper findes to Stempler, der arbejder i samme Cylinder ud fra et Samtrykkammer i Midten (Junkers, Doxford).

Skibsmotorerne har i Aarene siden 1912, da Burmeister & Wain fuldendte Bygningen af Verdens første Motorskib, gennemgaaet en bemærkelsesværdig Udvikling, der har været varetaget af nogle faa Fabrikker Verden over, Burmeister & Wain indtager herimellem en førende Stilling.

I den nyeste Tid har man forøget Motorydelsen betydeligt ved at tilføre Indsugningsluften med et Tryk af 0,3—0,4 kg/cm^2 (Trykladning). Motoren bliver herved i Stand til at forbrænde større Oliemængde pr. Cylinder. (Fig. 8).

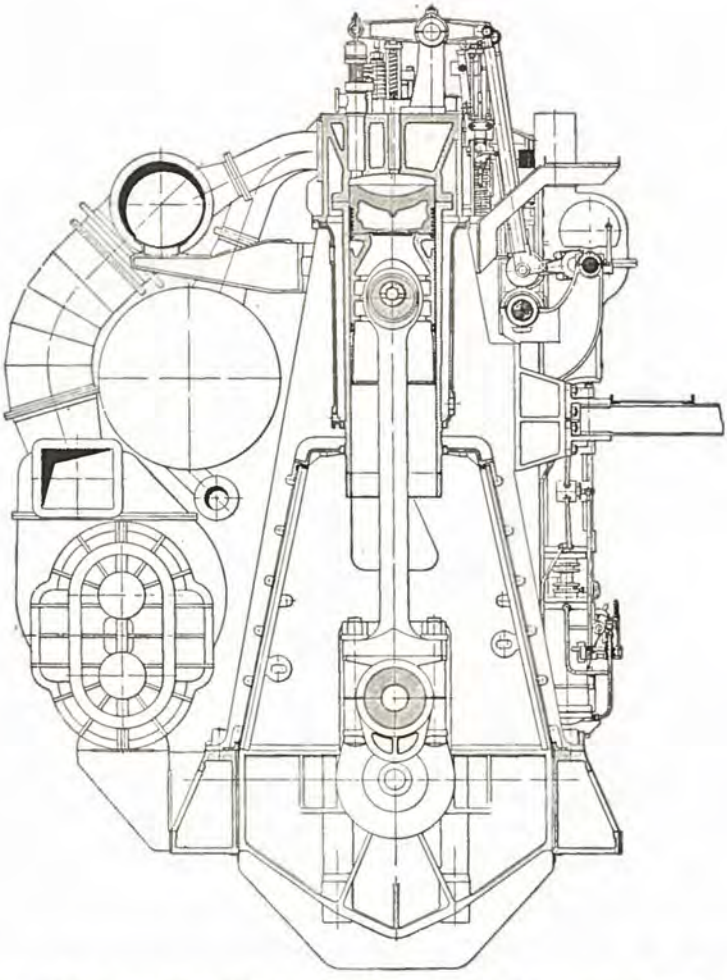


Fig. 8. Enkeltvirkende 4 Takts Dieselmotor med Arrangement for Trykladning, bygget af A/S Burmeister & Wain til det norske Nordsøskib „Venus", der løber 20 Knob.

Trykluft til Indsugningen frembringes af Blæsere, der drives af Turbiner for Udstødsgassen eller elektrisk. Burmeister & Wain har udført særlige Luftpumper til dette Formaal. De drives ved Kædetræk fra Krumtapakslen. Herved er undgaaet Forøgelse af Modtryk i Udstødsledningen og opnaaet større B. H. K. (Bremsehestekraft). Den dobbeltvirkende 4-Takts Stormotor er særlig udviklet af Burmeister & Wain, der i en Aar-

række har holdt fast ved 4 Takts Typen. Firmaet har imidlertid ogsaa optaget Bygningen af enkelt- og dobbeltvirkende 2 Takts Motorer og indledede sin Produktion paa dette Omraade ved i 1930 at levere til Østasiatisk Kompagni et Enkeltskrueskib „Amerika", forsynet med en 6-Cylindret, 2 Takts, dobbeltvirkende Dieselmotor paa 7000 H. K. Dette Skibs første Sejlads vakte en lignende Opmærksomhed som i sin Tid „Selandia", og Motorer af denne Type er senere indbygget i flere Skibe.

Forskellige, ved de forskellige Typer af 2 Taktsmotorer, er særlig de Metoder, der anvendes ved Skylning af Cylindrene efter Arbejdsslaget. Almindelig kendt er Skyllelufttilførsel og Udstødsbortledning gennem Porte i Cylindervæggene, der aabnes og lukkes af Stemplet under dets Vandring. Det er dog ikke lykkedes at opnaa effektiv Skylning ad denne Vej. Burmeister & Wain har indført Længdeskylning. I Cylinderdækslet og i Bunddækslet omkring Stempelstangen er anbragt Udstødsglidere, der bevæges ved et Vægtstangssystem saaledes, at Skylleluften gennemstrømmer Cylindrene fra Skylleluftaabninger ved Cylindermidten, der blottes af Stemplet, og ud igennem Gliderne i Dækslerne. Udstødsgliderne lukker lidt før Skylleluftportene, saaledes at man sikrer sig, at Cylindrene er fyldt med frisk Luft ved Kompressionens Begyndelse.

17. Fremdrivningsmaskineriets Økonomi. I den tekniske Varmelære regnes 1 kcal. at svare til 427 kg m. 1 H.K. er 75 kg m pr. Sekund, til 1 H.K.T. svarer følgelig 632 kcal. Den termiske Virkningsgrad for en Varmemaskine faas ved at dividere 632 med Maskinens forbrugte Varmemængde for een indiceret H.K.T.

Dampmaskineriets største Varmetab er Spildedampens Varmeindhold og Tab ved Straaling og Ledning.

Forbrændingsmotorens største Varmetab er Varme bortført med Kølevandet og Udstødstabet.

Den mekaniske Virkningsgrad er Forholdet imellem Maskinens effektive H.K. og den indicerede H.K.

I Dampmaskineriet maa endvidere regnes med Kedlens Virkningsgrad, og for det samlede Skibsfremdrivningsmaskineri med Drivskruens Virkningsgrad.

Produktet af de forskellige Virkningsgrader giver den samlede Virkningsgrad for hele Fremdrivningsmaskineriet. For et moderne Turbinemaskineri kan opnaas 10—12 % og for Stormotorer 26—28 %.

Det er saaledes trods alle Forbedringer kun muligt at udnytte en ringe Del af den udviklede og forbrugte Varmeenergi.

18. Oversigt over de forskellige Fremdrivningsmaskiners Anvendelse. Efter Lloyds Register fandtes der i Aaret 1934 af Skibe over 100 B. R. T. 22,688 med Stempelmaskiner, 1,237 med Turbineanlæg og 3,488 Motorskibe.

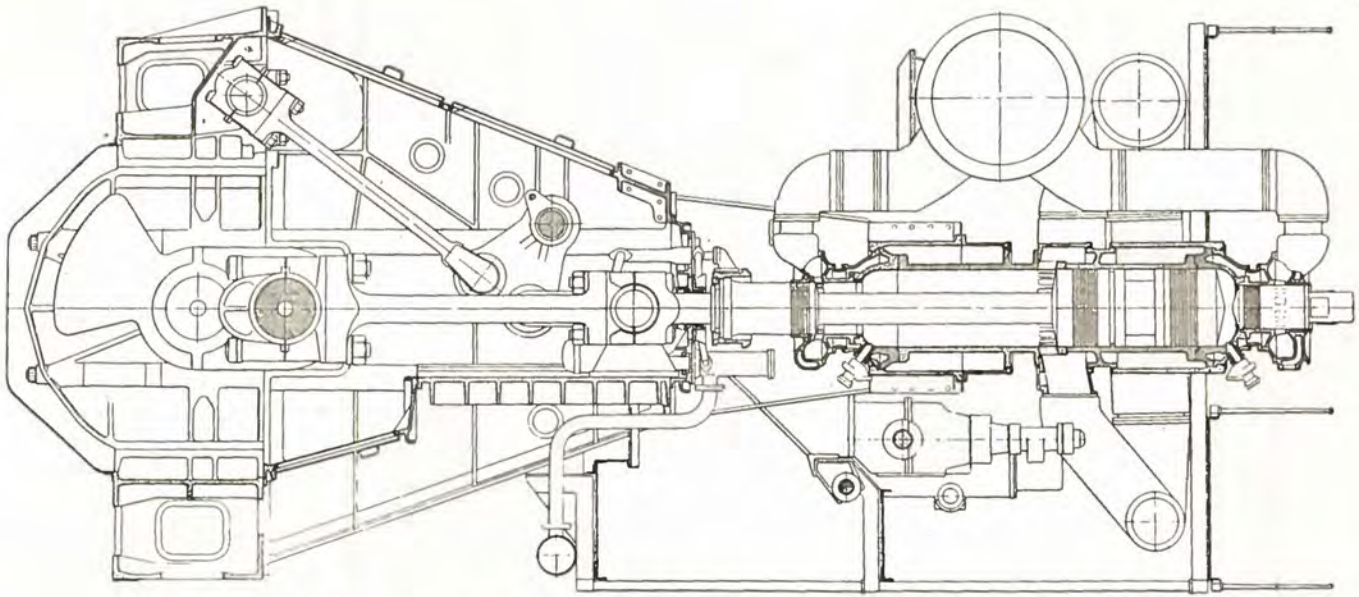


Fig. 9. Snit igennem en dobbeltvirkende 2 Takts Dieselmotor fra A/S Burmeister & Wain.
En Del af Bevægelsen til Udstødsgliderne ses.

Gennemsnitstonnagen i B. R. T. var for Skibe med Stempelmaskineri ca. 2000, for Turbineskibe ca. 6400 og for Motorskibe ca. 3000. Af den samlede Verdenshandelsflaade fremdrives saaledes endnu 72 pCt. ved Stempelmaskiner, medens Turbiner og Motorer kun er installeret henholdsvis i 13 og 15 pCt. Ovennævnte Tal viser ogsaa de tre Maskintypers særlige Omraade. Stempelmaskinen egner sig for mindre Fragtskibe med moderat Fart, Motorerne gør sig særligt gældende i de mellemstore Skibe, og Turbinerne er eneherskende ved de meget store Anlæg i Passagerskibe og Krigsskibe.

19. Fremdrivningsmaskineri i Krigsskibe. I Krigsskibe stilles følgende Krav til Fremdrivningsmaskineriet: Høj Fart, hurtig Kraftudvikling til Maximum, en økonomisk, lavere Hastighed (Krydshastighed), et Maskineri, der ikke giver Rystelser i Skibet, et lavt Maskineri, der kan anbringes beskyttet. Til at tilfredsstille disse Krav har Turbinemaskineriet med oliefyrede Vandrørskedler været det særligt egnede. Det bruges i Slagskibe, Krydsere og Torpedojagere Verden over, mest med Anvendelse af Tandhjulsudveksling (Gear) imellem Turbine- og Skrueaksel. I den amerikanske Flaade findes en Del store Skibe, hvor man i Stedet for Tandhjulsoverføring anvender elektrisk Overførsel. Systemet rummer de tidligere nævnte Fordele.

De største Anlæg af denne Slags findes i Hangarskibene „Lexington" og „Saratoga". Skibene er paa 33000 tons og er færdigbygget i 1927, Maskineriet i „Lexington" bestaar af 16 Yarrow Kedler, Kedeltryk 20 kg/cm², Turbine-Generatorer, 4 Skruer, 2 Elektromotorer paa hver Skrueaksel, hver Elektromotor paa 22,500 H. K.

Skibets Hastighed Max. 34 Knob. I de forenede Staters nyere Krydsere anvendes mest Parsons gearede Turbiner, de 10,000 tons Krydsere har ca. 107,000 A. H. K. (Akselhestekraft), der svarer til 33 Knob.

I den engelske Flaade anvendes i udstrakt Grad Parsons gearede Turbiner i de egentlige Krigsskibe; et Maskineri, der særlig tiltrækker Opmærksomhed, er Maskineriet i H. M. S. „Acheron", en Torpedojager, der løber 33 Knob ved 34,000 A. H. K. Skibet er paa 1330 Tons, det har 2 Skruer, der hver drives af 4 Parsons Turbiner med høj Fart, de er koblet til Skrueakslen over en enkelt Tandhjulsudveksling. Kedeltrykket er 35 kg/cm², det højeste, der hidtil er anvendt i Krigsskibe; der anvendes Overhedning til 400 Gr. C. Ved dette Maskineri har man opnaaet betydelig bedre økonomiske Resultater end i andre Skibe af tilsvarende Art.

De hurtigste Krigsskibe findes i den franske og den italienske Flaade. Frankrig har med Torpedojagere paa 2400 t, 87000 H. K., opnaaet 43 Knob, og Italien har lette Krydsere paa 5000 t, der kan løbe 42 Knob ved 105,000 A. H. K.

I Sverige har man under Bygning Torpedojagere paa 900 t med Laval Turbinemaskineri, der vil kunne præstere 39 Knob. H. K. bliver ca. 32,000.

I Tyskland finder man Krigsskibsmaskineri af helt ny Type, idet man har begyndt med Anvendelse af Dieselmotorer til Fremdrivning. I den 10,000 t store Krydser „Deutschland" findes saaledes et Maskineri, bestaaende af 8 dobbeltvirkende 2 Takts, 9 cylindrede M. A. N. Dieselmotorer, hver paa 7100 B. H. K. 450 O/M. Motorerne er i Grupper paa fire koblet til 2 Skrueaksler over et Vulcan Gear, der nedsætter Omdrejningsantallet til 250 for Skruerne. Maximalhastigheden er 26 Knob, og Krydserne har en bemærkelsesværdig Virkningsradius paa 10,000 Sømil.

Et andet interessant Maskineri findes i Krydseren „Leipzig". Den har 3 Skruer, paa de to yderste Skrueaksler virker gearede Turbiner med tilsammen 60,000 A. H. K.; paa den midterste Skrueaksel, hvis Skrue har foranderlig Stigning, virker 4 Stk. 2 Takts dobbeltvirkende M. A. N. Dieselmotorer med Trykforstøvning. Dieselmotorerne bidrager med fuld Kraft med 12,000 A. H. K. til Fremdrivningen og kan ved Dieseldrift alene give Krydseren 14,5 Knobs Fart. Naar Krydseren gaar med Dieselmotorer, bliver de 2 Turbineskruer bevæget rundt saaledes, at de ikke gør Modstand mod Fremdrivningen. Der spares ved dette Arrangement betydelig H. K.

Maskinerier i den danske Flaade omtales ikke her, der henvises til „Maskineriet i Flaadens Skibe".

IV. Krigsskibstyper.

20. Oversigt over Typer og Sammensætning af disse. For at en Flaade paa den bedst mulige Maade skal kunne løse de mangeartede Opgaver, som stilles den saavel under Fredsforhold som i Krig, maa den nødvendigvis være sammensat af forskelligt Skibsmateriel. De respektive Landes særlige Forhold, saasom geografiske, økonomiske og udenrigspolitiske Forhold med flere, bestemmer ikke alene hvilke Typer, en Flaades Skibsmateriel bør bestaa af, men ogsaa hvorledes disse Typer bør tilpasses, saaledes at de bedst egner sig for vedkommende Lands Krigsførelse. Snævre Farvande med ringe Dybde som de danske kræver saaledes lavtstikkende og ikke for store Skibe.

Den rette Sammensætning af en Flaades Skibsmateriel og det rette Samvirke mellem dens forskellige Skibstyper er de første Betingelser for, at en Flaade skal kunne løse sine Opgaver med Udsigt til et gunstigt Udfald.

De forskellige Skibstyper er i Tidernes Løb og i de forskellige Lande blevet benævnet paa forskellig Maade og efter forskellige, ret vilkaarlige Principper. Man har saaledes benævnet Skibstyperne dels efter Skibenes Konstruktion og deres Hovedvaaben (Panserskibe, Artilleriskibe, Kanonbaade, Mineskibe og Torpedobaade) — dels efter deres Formaal og Anvendelse (Slagskibe, Kystforsvarsskibe, Krydsere, Jagere og Inspektionsskibe). Endelig er der Eksempler paa, at enkelte nyopdukkede Skibstyper har faaet Navn efter Navnet paa det første Skib af den paagældende Type (Monitorer og Dreadnoughter).

De pansrede Artilleriskibe danner Flaadernes Kerne. Omkring disse Skibe grupperer sig de øvrige Krigsskibe: Krydsere, Hangarskibe med deres Luftfartøjer, Mineskibe, Torpedofar-

tøjer og Undervandsbaade m. fl. Det er i store Træk disse andre Krigsskibes Opgave at skaffe egne pansrede Artilleriskibe Underretning om Fjendens Hovedstyrke, dens Sammensætning, Formation, Kurs og Fart, og om muligt at angribe den med Miner og Torpedoer — og samtidig at afværge, at Fjendens lettere Skibe skaffer sig tilsvarende Oplysninger om egen Hovedstyrke og at forhindre, at denne udsættes for fjendtlig Mineudlægning og Torpedoangreb. Der opstaar herved et Sammenspil mellem Skibstyperne i en Flaade, idet de pansrede Artilleriskibe til Gengæld danner Rygstød for egne lettere Stridskræfter og beskytter disse mod Ødelæggelse af Fjendens Hovedstyrke. De pansrede Artilleriskibe kræver i større Flaadeformationer saaledes adskillige Krydsere og Jagere til Efterretningstjeneste og Beskyttelse mod Overrumpling af overlegne fjendtlige Styrker, men samtidig er Eksistensen af disse pansrede Artilleriskibe en nødvendig Støtte for egne lettere Stridskræfter.

Et Søværn uden pansrede Artilleriskibe har ingen Flaade i dette Ords egentlige Betydning, men blot en Samling lettere Skibsmateriel, som kun i bedste Tilfælde vil være i Stand til at løse visse begrænsede, som Regel rent lokale, Opgaver.

Som det allerede er nævnt, kan de forskellige Krav, der stilles i de forskellige Lande, gøre, at de enkelte Skibe indenfor en Type kan variere ret betydeligt, og det kan maaske endda i visse Tilfælde, hvor et Skib staar omtrent midt mellem to Typer, være vanskeligt at afgøre, om Skibet bør henføres til den ene eller den anden af disse to Typer, og Afgørelsen vil da i hvert Fald altid være afhængig af et Skøn.

For at undgaa en altfor detailleret Typeinddeling skal de forskellige Skibe her søges indordnet under nogle faa Hovedtyper, og som det vil ses i vedføjede Oversigt, der af Hensyn til Overskueligheden begynder med Kystpanserskibet, glider Typerne jævnt over i hinanden. For samtidig at faa et Overblik over de forskellige Skibstypers karakteristiske og almindelige Egenskaber, er disse Egenskaber i Rubrikkerne markeret paa følgende Maade:

Et Kryds betyder, at Egenskaben er meget stærkt fremtrædende og karakteristisk.

En Streg betyder, at Egenskaben findes i ret fremtrædende Grad.

En Prik betyder, at Egenskaben vel forefindes eller *kan* forefindes, men at den ikke er særlig karakteristisk for vedkommende Type.

Oversigt over Hovedtyper af egentlige Krigsskibe.

		Deplacement i Tusinder Tons	Fart	Sidepanser	Dækspanser	Artilleri: over 28 cm	Artilleri: 28 cm	Artilleri: 10–20 cm	Torpedoer	Miner	Dybdebomber	Luftfartøjer
Pansrede Artilleriskibe:	Kystpanserskibe	3 – 10	·	x	x		x	x	·			
	Slagskibe	10 – 35	/	x	x	x		x	·			·
Krydsertyper:	Slagkrydsere	10 – 35	x	x	x	x		x	·			·
	Beskyttede Krydsere	3 – 10	x	·	x		/	x	/	·		·
	Lette Krydsere	3 – 10	x	·	/			x	/	·		·
Torpedofartøjer:	Flotilleledere	1,5 – 3	x					/	x	·	·	
	Jagere	0,8 – 1,5	x					/	x	·	/	
	Torpedobaade	0,1 – 0,8	x					·	x	/	/	
	Motor-Torpedobaade	—	x						x		/	
Ubaade:	Torpedo-Ubaade	0,1 – 3	·					·	x			
	Mine-Ubaade		·					·	·	x		
Minefartøjer:	Minekrydsere	3 – 6	x		·			/	·	x		·
	Mineskibe	0,2 – 3	·					·	·	x		
	Minestrygere	indtil 1,2	·					·		·	·	
	Hangarskibe	„ 33	·	·	·		·	/				x

Foruden disse Typer skal i det følgende endvidere omtales: Anti-Ubaads Materiel, Inspektionsskibe, Specialskibe og armerede Handelsskibe.

21. Kystpanserskibe. Af vore tre Kystpanserskibe, der officielt betegnes som Artilleriskibe, er de to — "Peder Skram" og "Olfert Fischer" — af den forbedrede Monitortype.

Den oprindelige Monitortype opstod i Amerika under Borgerkrigen fra 1861 til 1865. Det mest karakteristiske ved denne Type (opkaldt efter Svensk-Amerikaneren John Ericsson's "Monitor") var et lavt, men stærkt pansret Skrog, ringe Dybgaaende og ringe Fart, men en kraftig Armering i et eller flere Pansertaarne, der havde Skydefrihed hele — eller næsten hele Horizonten rundt, idet der saa godt som ikke fandtes noget opstaaende udover Pansertaarnene og et pansret Kommandotaarn.

Monitorerne indførtes i Aarene efter den nordamerikanske Borgerkrig i de fleste Mariner, men den største Ulempe ved

denne Skibstype — den forholdsvis ringe Sødygtighed — begrænsede deres Anvendelse til Floder, Skærgaarde og lokalt Kyst- og Havneforsvar.

For at gøre Sødygtigheden større forøgedes Fribordet, og Monitorerne fik efterhaanden Bak og Overbygning, Farten blev gjort større, og Deplacementet voksede. Paa denne Maade udvikledes i Aarenes Løb lidt efter lidt — især i Holland, Sverige og Norge, men tildels ogsaa i Danmark — en mindre, men relativt sødygtig Panserskibstype, der i og for sig kun var et Slagskib i reduceret Maalestok, og som afveg betydeligt fra den oprindelige eller rene Monitortype. Hvad der saaledes indvandtes i Sødygtighed, Underbringelsesforhold, Aktionsradius m. m., opnaaedes kun ved at ofre andre Fordele, og resulterede bl. a. i større Dybgaaende og større Maal ved Beskydning, mindre Skydefrihed samt mindre Pansertykkelse, idet Panseret nu maatte fordeles over et større Areal.

Den oprindelige Monitortype holdt sig længst i Amerika, hvor man endnu saa sent som i Aaret 1900 byggede fire Monitorer. Under Verdenskrigen fik Typen en Renæssance, idet England til Kystkrig — især ved Flandern og Dardanellerne og til en paatænkt Offensiv i Østersøen, samt til Brug paa Floderne ved Hvidehavet og i Mesopotamien m. m. byggede over et halvt Hundrede Monitorer af forskellig Størrelse fra 8000 Tons og nedefter til 500 Tons.

De største af disse Monitorer, af hvilke der i 1935 endnu findes tre under Kommando i den engelske Marine, har to 38 cm Kanoner i et Pansertaarn, der er hævet højt over Dækket. Disse Monitorer, der har noget større Fribord og er betydeligt mere sødygtige end de amerikanske Monitorer, er stærkt pansrede og forsynede med Undervandsbeskyttelse (Bulges).

Deres ringe Dybgaaende — kun lidt over 3 m — i Forbindelse med deres moderate Fart og ringe Synlighed og de øvrige allerede nævnte karakteristiske Egenskaber, klassificerer dem som rene Monitorer.

I Italien byggede man under Verdenskrigen nogle flydende Batterier, som — trods deres ringe Beskyttelse — maa henregnes til Monitortypen. Af disse Batterier eksisterer endnu fem.

Sødygtigheden er meget ringe, og Hastigheden varierer fra 4 til 7 Knob. Det største er paa 3000 Tons og armeret med to 38 cm Kanoner i et Pansertaarn.

De danske Artilleriskibe "Peder Skram" og "Olfert Fischer" er nærmest en Mellemting mellem den rene Monitortype og det sødygtige Kystpanserskib. I Forbindelse med tilstrækkelig Sødygtighed til normalt at kunne optræde i vore Farvande, besidder disse Skibe saa mange af den oprindelige Monitortypes Fordele — relativt ringe Dybgaaende, hvad der tillader dem at kunne manøvrere i de fleste af vore indre Farvande, og ringe Synlighed, hvorved de kun frembyder smaa Maal — at denne forbedrede Monitortype kan siges at være særdeles velegnet for vore Forhold.

Det tredie Artilleriskib — "Niels Juel" — var oprindelig bestemt til at skulle være en kraftigere Udgave af "Peder Skram" med 2 Stk. 30,5 cm Kanoner i Drejetaarne og 8 Stk. 12 cm P. K. Det blev sat i Vandet i 1918, men grundet paa Vanskeligheden ved under Verdenskrigen at faa leveret Panser og svære Kanoner indstilledes den videre Bygning umiddelbart efter Stabelafløbningen.

Da Spørgsmaalet om "Niels Juel"s Færdigbygning atter blev taget op efter Krigen, ændredes Planerne ifølge Regeringens Bestemmelse paa afgørende Punkter. Den svære Armering blev opgivet, og ved at bygge et Dæk ovenpaa Panserdækket og løfte Bakken tilsvarende blev Skibet gjort mere sødygtigt, saaledes at det kunde anvendes til oversøisk Fart. Armeringen kom til at bestaa af 10 Stk. 15 cm Kanoner, der nu faar fuldt moderne Ildlederanlæg.

Skibet er pansret i Vandlinjen og har Panserdæk af meget nær samme Udstrækning, Dimensioner og Kvalitet som "Peder Skram".

Vedrørende de nærmere Data for Flaadens Artilleriskibe henvises til Haandbøger.

Det er ikke vore Artilleriskibes Opgave at skulle kæmpe med fjendtlige Slagskibe, men at beskytte vore Torpedobaade, Undervandsbaade, Mineskibe og Minespærringer mod Angreb af Fjendens Krydsere, Jagere og øvrige lettere Materiel. Uden

Rygstød af Artilleriskibe vilde vore Torpedobaade og Undervandsbaade kunne blive nedkæmpet i aabent Farvand af Krydsere og Jagere — og Fjendens Minestrygere vilde hurtigt og uden større Risiko kunne stryge Gennemsejlingsrender i vore Minespærringer. At angribe Minestrygerne med Ubaade og paa den Maade søge at bevare vore Minespærringer er ikke hensigtsmæssigt. Dels udsætter Ubaadene sig for at blive minesprængt ved at manøvrere i Minespærringerne, eller de kan blive lokaliseret og dybdebombet af Fjendens Ubaadsjagere; dels er Minestrygeren et lille og lavtstikkende Fartøj, som ikke er saa let at træffe med en Torpedo som et større og mere dybtstikkende Skib. Og endelig — hvad der er det vigtigste — Torpedoer er for kostbare til at anvendes paa Minestrygere.

Det er derimod vore Artilleriskibes Opgave med deres Artilleri at holde Fjendens Minestrygere borte fra vore Spærringer, og saafremt Fjendens Slagskibe skulde nærme sig vore Spærringer for at forsøge at trænge vore Artilleriskibe tilbage, vil vore fremskudte Ubaade og eventuelt vore Torpedobaade og Minespærringer faa deres Chance.

Der opstaar derved den Dobbeltvirkning, at vore mindre Fartøjer, Torpedobaadene og Ubaadene — i Forbindelse med Minerne — skal tage sig af Fjendens større Skibe og om muligt alene ved deres Trusel holde dem paa tilbørlig Afstand — medens vore Artilleriskibe hovedsagelig skal tage sig af Fjendens lettere Styrker, saafremt disse skulde forsøge at trænge sig frem for at bane Vej for hans større Skibe.

Til at løse denne Opgave er Artilleriskibe af den forbedrede Monitortype særdeles velegnede. De besidder god Manøvreevne og har et Artilleri, hvis Kaliber (24 cm) er det sværeste Krydserkaliber (20,3 cm) betydelig overlegent. Selvom Antallet af mellemsvære Kanoner er større paa de moderne Krydsere, har vore Artilleriskibe dog en betydelig Fordel i deres svære Panser. Som en af Hovedopgaverne for vore Artilleriskibe kan endnu nævnes Natangreb paa en fjendtlig Transportflaade.

Betydningen af vore Artilleriskibe ses bedst af den vanskelige Situation vort Søforsvar vilde komme i, dersom vi ingen Artilleriskibe havde. I saa Tilfælde kunde Fjenden alene med

armerede Trawlere (10 cm Kanoner) holde vore Torpedobaade paa Afstand under en eventuel Minestrygning, og selvom nogle Minestrygere blev torpederet af vore Ubaade, vilde de dels straks blive erstattet af andre, dels vilde vore Ubaade derved hurtigt have opbrugt deres Torpedobeholdning, inden Ubaadenes egentlige Maal — de store Skibe — behøvede at vise sig. Og endelig vilde Ubaadene selv i høj Grad være prisgivet de hurtige og lette Ubaadsjagere, der med deres Dybdebomber vilde have frit Spil, naar der ikke fandtes Artilleriskibe, der kunde holde dem paa Afstand. Tilstedeværelsen af danske Artilleriskibe tvinger saaledes en Angriber til at sætte egne Artilleriskibe ind, hvorved den med Angrebet forbundne Risiko væsentligt forøges.

Følgende Lande besidder Kystpanserskibe: England, U. S. A., Italien, Sverige, Holland, Norge, Finland (to nye Skibe), Portugal, Argentina, Brasilien og Meksiko.

22. **Slagskibe.** Slagskibene er bestemte til at kunne optræde paa de store Have og der hævde Søherredømmet ved at optage Kampen med Fjendens Slagskibe og ved at danne Rygstød for egne Krydsere, Jagere og andet lettere Skibsmateriel.

Slagskibene maa derfor ikke alene have en kraftig Armering og stærk Pansring, men ogsaa være godt beskyttede saavel mod Luftbomber som mod Torpedoer og Miner, idet et større Havari fjernt fra egen Basis let vil betyde Tab af hele Skibet. Moderne Slagskibe har derfor 2 à 3 Panserdæk og er forsynede med udstrakt vandtæt Inddeling, som Regel i Forbindelse med Bulges.

Endvidere maa Slagskibene være i Besiddelse af stor Aktionsradius, Sødygtighed og gode Underbringelsesforhold, da de skal kunne holde Søen i lang Tid og i al Slags Vejr. Hastigheden maa saavel af taktiske som strategiske Grunde være nogenlunde stor — som Regel varierer den mellem 21 og 24 Knob.

Med Bygningen af det engelske Slagskib "Dreadnought", der løb af Stabelen i 1906, skete der en Omvæltning i Slagskibsbygningen. "Dreadnought" adskilte sig i sin Armering principielt fra de tidligere Slagskibe. Medens disse var armeret

med to eller tre forskellige Kalibre svært og mellemsvært Artilleri, indførtes i "Dreadnought" Enhedskaliberet, d. v. s. alle svære Kanoner var af samme Kaliber — foruden dette Hovedkaliber fandtes kun A. T. Skyts.

Siden "Dreadnought", som iøvrigt udrangeredes kort efter Verdenskrigens Afslutning, har Udviklingen medført, at Antallet af svære Kanoner, efter i enkelte Skibe at have været oppe paa 14 Stk., er blevet reduceret til 8 à 9, medens Kaliberet til Gengæld er steget fra 30,5 til 40,6 cm. Samtidig er A. T. Skytset vokset til 15 cm og A. L. Skytset til 12 cm, saaledes at Antallet af Kalibre efterhaanden atter er det samme som før.

Som Eksempel paa moderne Slagskibe skal her gives en kort Beskrivelse af de engelske Slagskibe „Nelson" og „Rodney". Standard-Deplacementet er ca. 34000 Tons — men med Brændstofbeholdning m. m. kommer det virkelige Deplacement fuldt udrustet op paa ca. 40000 Tons. Største Længde 216 m, Bredde 32,3 m og Dybgaaende 9,1 m. Begge Skibe blev sat i Vandet 1925 og afleveredes i Løbet af Sommeren 1927. Armeringen bestaar af 9 Stk. 40,6 cm Kanoner i tre Taarne, som alle er anbragt paa det lange Fordæk. Taarn Nr. 2 er hævet over Taarn Nr. 1 og 3, og Taarn Nr. 3 kan saaledes kun anvendes i Bredsiden. Stævnild 6 Stk. 40,6; i Bredsiden 9 Stk. 40,6; ingen 40,6 Kanoner kan skyde ret agterud, og der fremkommer saaledes agter en død Vinkel for det svære Artilleri. De 40,6 cm Kanoner kan gives en Elevation paa 40°, og deres største Rækning er 32000 m. A. T. Skytset bestaar af 12 Stk. 15 cm anbragt i seks Dobbelt-Taarne i Borde — tre paa hver Side af Overbygningen agter, det midterste Taarn hævet over de to andre. Disse 15 cm kan gives Elevation indtil 60° og kan saaledes tillige anvendes som A. L. K. Som særligt Anti-Luftmaalsskyts findes 6 Stk. 12 cm Kanoner og endvidere 30 Stk. mindre Maskinkanoner og Maskingeværer. Torpedoarmeringen bestaar af 2 Stk. 61 cm Undervandsudskydningsapparater — eet i hver Bredside.

Sidepanseret, der har en Maximumstykkelse paa 355 mm, strækker sig kun over ca. ⅔ af Skibets Længde — fra Forkant af forreste Kanontaarn omtrent til Agterstævnen. Fra forreste Kanontaarn op til Stævnen findes intet lodret Sidepanser og heller ikke Panserdæk. Hele Forskibet er saaledes uden Panserbeskyttelse, men der findes heller ikke i denne Del af Skibet vitale Dele at beskytte. Et nyt og effektivt System af vandtæt Inddeling skal lokalisere de enkelte Træfferes Virkning her, saaledes at Skibets Stabilitet og Flydeevne ikke kompromitteres af Mangel paa Pansring. Kanontaarnene har paa Frontsiden 406 mm Panser. Der findes 3 Panserdæk, hvoraf det underste har en Tykkelse paa 152 mm. Bulges findes ikke, men Undervandsbeskyttelse er opnaaet ved en udstrakt Inddeling i vandtætte Rum.

Agten for det agterste Kanontaarn, der staar i Skibets Midte med lige stor Afstand til begge Stævne, findes et pansret Kommandotaarn og en stor upansret Opbygning med Afstandsmaalere og Ildlederstationer.

Noget agtenfor denne Opbygning findes en Skorsten og agtenfor denne igen en Mast. Maskineriet bestaar af gearede Turbiner med en Hestekraft paa 50,000, der svarer til en Maximumsfart paa 23,8 Knob. De oliefyrede Kedler er anbragt agtenfor Maskinrummet, hvorved det har været muligt at anbringe Skorstenen saa agterligt, at Ildlederstationerne ikke generes af Røgen.

Byggeprisen for „Rodney" var 7,500,000 Pd. Sterl. og den aarlige Bekostning ved Udrustning af „Rodney" beløber sig til ca. Kr. 950,000.

Besætningens Størrelse er 1360 Mand.

Naar man i disse Skibe saa afgørende har brudt med de tidligere Principper for Placeringen af tre Kanontaarne — som ellers naturligt vilde have været to Taarne for og eet agter, eller omvendt: eet Taarn for og to Taarne agter — det ene af de to sammenstillede Taarne skydende over det andet — er Grunden den, at det, for at holde Skibets Størrelse indenfor det af Washingtontraktaten tilladte Maximumsdeplacement, var nødvendigt — saafremt man ønskede en saa kraftig Armering og et saa stærkt Sidepanser — at gøre Udstrækningen af dette Sidepanser saa lille som overhovedet muligt.

Washingtontraktaten fastsatte for de kontraherende Magter (England, U. S. A., Japan, Frankrig og Italien) Maximumstonnagen for Slagskibe og Slagkrydsere til 35000 Tons (Standarddeplacement, d. v. s. exclusive Brændstof og Reservefødevand).*) Samtidig bestemtes Maximalkalibret for disse Skibsklasser til 40,6 cm. Slagskibenes nedre Grænse er vanskeligere at fastsætte. Tidligere regnede man almindeligvis 5000 Tons som den mindste Slagskibsstørrelse, men i den senere Tid har man i Flaadekalendere sat Grænsen mellem Kystpanserskibe til 10,000 Tons. Men at sætte Grænsen her — eller i det hele taget at sætte en bestemt Grænse — vil altid være afhængigt af et Skøn.

Medens de engelske Monitorer paa 8000 Tons, 12 Knob og med to 38 cm Kanoner er typiske Kystpanserskibe, har de svenske Panserskibe af "Sverige"-Klassen paa kun 7500 Tons, 23 Knob og armerede med 4 Stk. 28 cm Kanoner trods deres ringe Størrelse derimod Egenskaber, der kunde berettige til at klas-

*) I samme Traktat fastsattes den *samlede* Slagskibstonnage (incl. Slagkrydsere) saaledes: England og U. S. A. hver 525,000 Tons, Japan 315,000 Tons og Frankrig og Italien hver 175,000 Tons.

sificere dem som mindre Slagskibe. De har en Armering, Fart og Manøvreevne, som tillader, at de i og for sig godt med Udsigt til et heldigt Udfald kan tage Kampen op med visse andre Slagskibe. Deres svageste Side er Pansringen — kun 150 mm i Vandlinien.

De svenske Panserskibe af denne Klasse er det direkte Forbillede for de tyske Panserskibe af "Deutschland"-Klassen, der har et Standard-Deplacement paa 10,000 Tons — (fuldt udrustede ca. 13,000 Tons); Hovedarmering 6 Stk. 28 cm i to Taarne. Maskineri: gearede Dieselmotorer paa ca. 60,000 HK. Fart: 26 Knob. Medens "Sverige"-Klassens Brændstofbeholdning er ret ringe og egentlig kun tillader disse Skibe at operere i Kattegat og Østersøen, har „Deutschland" derimod ved 20 Knob en Aktionsradius paa 10,000 Sømil — eller en Distance som fra Cuxhaven til Østasien. Ved 13 Knob er Aktionsradien endog 18,000 Sømil. Dette i Forbindelse med Farten, der betydeligt skal have overskredet de 26 Knob, som Skibet var beregnet til at skulle løbe, og det forholdsvis svage Panser, der antagelig ikke er stærkere end i "Sverige"-Klassen, gør, at man maaske snarere kunde klassificere "Deutschland" som Panserkrydser eller Slagkrydser.

Antallet af Slagskibe (Dreadnoughter) er 59 i 1935. De fordeler sig saaledes: England 12, U. S. A. 15, Japan 8, Frankrig 6 + 3 ældre, Italien 4, Spanien 2 mindre, Rusland 4 ældre, Argentina 2 ældre, Brasilien 2 ældre og Chile 1. Desuden har Tyskland 4 mindre Slagskibe fra Tiden før Indførelsen af Dreadnoughttypen.

23. Slagkrydsere kan bedst karakteriseres som hurtiggaaende Slagskibe. Deres Opgave er at danne Rygstødet i Flaadernes Eklairering og at nedkæmpe større Handelskrydsere, støtte Landgangsforetagender o. a. Man stiller til Slagkrydsere Krav om større Fart og Aktionsradius end til Slagskibene. Resultatet heraf bliver enten — saafremt Slagkrydseren skal være lige saa stor som Slagskibet — at der maa tages Vægt fra Pansring og Artilleri til Maskineriet, eller — saafremt man ønsker samme Artilleri og samme Pansring som i Slagskibet — at Slagkrydseren maa gøres betydelig større end Slagskibet.

Under Verdenskrigen og i Aarene lige efter denne voksede da ogsaa Deplacementet for Slagkrydserne (og især Slagkrydserprojekterne), indtil Washingtontraktaten i 1922 satte en Grænse herfor. Forinden havde man i England bygget Slagkrydseren "Hood" (1918), der er Verdens største Krigsskib (42,000 Tons Standarddeplacement — ca. 46,000 Tons fuldt udrustet — 31 Knob — otte Stk. 38,1 cm Kanoner i fire Taarne — Max. Panser: Vandlinie 305 mm, Taarne 381 mm og Dæk 102 mm).

Slagkrydserne skal kunne tage Plads i Slaglinien og eventuelt kunne kæmpe med Slagskibene. Under Verdenskrigen formeredes de dog altid i særlige Slagkrydsereskadrer, der anvendtes som Støtte for de foran Hovedflaaderne eklairerende Krydsere og Jagere. Paa Grund af deres høje Fart og store Aktionsradius i Forbindelse med Kampkraft, er det en Skibstype, der er særdeles anvendelig til Søkrig paa de store Have.

Som det allerede er nævnt, var Slagkrydseren en Skibstype, der blev stærkt udviklet under Verdenskrigen, og som efter Krigen var ved at tage Luven fra Slagskibene. Da Washingtonkonferencen traadte sammen, stod 14 Slagkrydsere paa Stabelen og 4 var projekterede, imod henholdsvis 10 Slagskibe paa Stabelen og 2 projekterede. Paa Grund af Washingtontraktaten blev den videre Bygning indstillet, og af disse Skibe blev 3 Slagkrydsere og 2 Slagskibe senere omdannede til Hangarskibe, medens de øvrige ophuggedes eller blev anvendt som Skiver ved Skydeforsøg.

I 1935 er Antallet af færdige Slagkrydsere kun 7, der fordeler sig saaledes: England 3, Japan 3 og Tyrkiet 1 (tidligere tysk Slagkrydser "Goeben", som i 1914 overtoges af Tyrkiet efter Verdenskrigens Udbrud). Hertil kommer endvidere 3 tyske Skibe af "Deutschland"-Klassen.

Dette Antal vil dog i den nærmeste Fremtid vokse, medens Antallet af Slagskibe næppe øges.

De eneste „Capital Ships"*), som Aar 1935 er under Bygning, er 2 franske Slagkrydsere (26500 Tons, 30 Knob, 8—33 cm Kanoner) og 2 italienske (35000 Tons, 28 Knob — Hovedarmering 38 cm) samt 3 tyske Skibe af „Deutschland"-Klassen.

24. Krydsere. Krydsernes Hovedopgave er:

1) Beskyttelse af Landets Søhandel og dets Kommunikationslinier.
2) Angreb paa Fjendens Kommunikationslinier og Ødelæggelse af Fjendens Søhandel (Krydserkrig).
3) Efterretningstjeneste for egen Hovedstyrke.
4) At være artilleristisk Rygstød for egne Jagere og Ubaade og føre dem frem til Torpedoangreb paa Fjendens Hovedstyrke.
5) Ødelæggelse af den fjendtlige Efterretningstjeneste ved at drive Fjendens Rekognosceringsstyrker tilbage, inden de opnaar Føling med deres Maal.
6) Beskyttelse af egen Hovedstyrke mod Torpedoangreb af fjendtlige Jagere og øvrige Torpedofartøjer.
7) At danne det artilleristiske Rygstød for lettere Skibsmateriel og Minestrygere under Strygning eller Forcering af en Minespærring, hvor der ikke kan forventes Indgriben af svært Artilleri.

   Endvidere kan følgende Opgaver med Fordel løses af Krydsere:

8) Offensiv Mineudlægning og
9) Stationstjeneste paa oversøiske Pladser, hvor der indenfor større Omraader kan kræves hurtig Optræden af et Skib med nogenlunde stærk Artilleriarmering.

For at Krydserne skal kunne løse alle disse Opgaver, maa de ikke alene være i Besiddelse af høj Fart og stor Aktionsradius, men ogsaa have en forholdsvis kraftig Armering og nogen Beskyttelse. Men for paa bedre Maade at faa løst enkelte af disse Opgaver har man i Tidens Løb delt Krydserne i flere Undertyper hver med sit Speciale, og man har saaledes nu: Slagkrydsere, beskyttede Krydsere, lette Krydsere og Flotilleledere.

---

*) Jvf. Pag. 96. Ifølge Washingtontraktaten defineres »Capital Ships« som Skibe armerede med Kanoner over 20,3 cm's Kaliber. Nogen Mindstetonnage gives ikke, og ved »Capital Ships« forstaas saaledes ikke alene Slagskibe og Slagkrydsere men ogsaa Kystpanserskibe, saafremt de har en Kanon med Kaliber over 20,3 cm.

Krydsernes Maximumsstørrelse og Maximumskaliber er (bortset fra Slagkrydserne) for de fem Stormagter, der deltog i Washingtonkonferencen, fastsat til henholdsvis 10,000 Tons og 20,3 cm.

Den internationale Kaprustning, der tidligere især var ført med Slagskibe og Slagkrydsere, fik ved Washingtonkontrakten, der begrænsede den samlede Tonnage for disse Skibsklasser, forskubbet sit Tyngdepunkt til Krydserne, og det var straks den almindelige Mening, at alle den kommende Tids Krydsere vilde holde sig saa nær som muligt til Maximumsgrænsen 10,000 Tons.

Det viste sig imidlertid, at der var visse Ulemper ved denne store Krydsertype — og da først og fremmest af økonomisk Art — hvorfor man efterhaanden for en stor Del Krydseres Vedkommende er gaaet noget ned med Deplacementet, idet man dels har bibeholdt det 20,3 cm Kaliber, dels ogsaa har sat Kaliberet ned til 15 cm. I den seneste Tid har man dog ogsaa i England, U. S. A. og Japan bygget enkelte 10,000 Tons Krydsere med kun 15 cm Kanoner.

Medens man tidligere skelnede mellem Panserkrydsere med Sidepanser og Panserdækskrydsere, der kun havde Panserdæk, og som ofte benævntes beskyttede Krydsere, deles de egentlige Krydsere nu i to Hovedtyper:

Beskyttede Krydsere (Krydsere af 1. Klasse) og
Lette Krydsere (Krydsere af 2. Klasse).

Ved beskyttede Krydsere forstaas nu Krydsere mellem 5000 og 10,000 Tons, armerede med 16—20,3 cm Kanoner og beskyttede af Panserdæk og lettere Sidepanser (indtil 150 mm). En Undtagelse herfra danner de første engelske og franske 10,000 Tons Krydsere, der er ganske uden Sidepanser, men alligevel paa Grund af deres Artilleri henregnes til denne Type. De daarlige Erfaringer fra disse første 10,000 Tons Krydsere, der ogsaa ses benævnt Washingtonkrydsere, synes at vise, at alle fremtidige Krydsere med 20,3 cm Kanoner vil blive forsynet med noget Sidepanser. De moderne beskyttede Krydseres Hastigheder varierer mellem 31 og 38 Knob. Til de beskyttede Krydsere henregnes endvidere cirka 20 endnu eksisterende ældre Panserkrydsere (ca. 20—25 Knob) bygget før 1910.

Ved lette Krydsere forstaas alle andre Krydsere fra ca. 3000 til 10,000 Tons, armerede med 15 cm Kanoner og derunder. De er forsynede med Panserdæk og ofte ogsaa med et svagere Sidepanser (som Regel 40—75 mm) og har gennemgaaende noget større Fart end de beskyttede Krydsere.

Af denne Type kan nævnes den italienske Condottière-Klasse paa 5000 Tons, sat i Vandet 1930, 8 Stk. 15 cm Kanoner og 20 Stk. mindre Kanoner og Maskinskyts, fire Stk. Torpedoudskydningsapparater, 1 Katapult og tre Luftfartøjer, Panserdæk: 75 mm — intet Sidepanser. Krydseren „Alberico di Barbiano" af denne Klasse naaede paa Fuldkraftsprøven op over 42 Knob og holdt under en 8 Timers Forcering fuldt udrustet en Gennemsnitsfart paa 39,75 Knob.

At Krydsere ikke indgaar som Led i dansk Søforsvar, skyldes vore snævre Farvande med de korte Distancer og mange Grunde, hvor man af navigatoriske Aarsager kun sjældent med Fordel vil kunne udnytte Krydsernes høje Fart. (En af Krydserens Opgaver, Efterretningstjenesten, udføres i vore Farvande af Kystudkigsstationerne i Forbindelse med Luftfartøjer). Da vort Søforsvar maa begrænses til rent Kystforsvar, kan der selvsagt heller ikke være Tale om at beskytte vor Handel udenfor danske Farvande. Til at beskytte vore indre Kommunikationslinjer — Forbindelsen mellem Landsdelene — er Krydsere ikke velegnede. I Stedet for Fart er Egenskaber som Artilleri og Pansring af langt større Vigtighed her — Egenskaber, som netop vore pansrede Artilleriskibe er i Besiddelse af.

25. Torpedofartøjer.

a. Flotilleledere. Flotilleledere opstod i deres nuværende Form umiddelbart før Verdenskrigen. Som Navnet angiver, er det Flotilleledernes Opgave at være taktiske Førerbaade for Jagerflotillerne.

Da Kravene til en saadan Førerbaad, om Bord i hvilken Flotillechefen og hans Stab skal befinde sig, er større end til de almindelige Jagere, maa Deplacementet ogsaa være større. Da Jagerne før Verdenskrigen voksede til omtrent 1000 Tons, anvendte man i flere Mariner lette Krydsere til Kommandoskibe for Flotillerne. Dette medførte dog visse Ulemper — dels stod Datidens Krydsere med Hensyn til Fart tilbage for Jagerne —

dels opstod der den Vanskelighed, at Flotillechefen mistede Kontakten med sine Jagere under Angrebene, idet det jo i Almindelighed var ugørligt at lade Krydseren deltage i Flotillens Torpedoangreb.

Ønsket om at skabe egnede Førerbaade for Flotillerne medførte da Fremkomsten af en ny og større, noget kraftigere armeret og hurtigere Jager, der benævntes Flotilleleder.

I England anvendes dog endnu lettere Krydsere som Flagskibe for flere Flotiller, medens enhver af disse Flotiller taktisk ledes af en Flotillechef om Bord i en Flotilleleder. I U. S. A. og Japan, hvor Flotilleledernе endnu ikke eksisterer som en særlig Type, er lette Krydsere knyttede til Flotillerne som Kommandoskibe.

I Frankrig og Italien anvendes Flotilleledernе dels enkeltvis i Overensstemmelse med deres egentlige Bestemmelse som Førerbaade for Jagerflotiller — dels flere sammen, formeret i særlige Flotiller, der i Frankrig nærmest har Karakteren af Jagerflotiller, i Italien af lette Krydserdivisioner. Det kan endvidere nævnes, at de italienske Flotilleledere i Flæng med lette Krydsere anvendes som Førerskibe for Ubaadsflotiller.

Medens de engelske Flotilleledere egentlig kun er Jagere af noget større Type (ca. 1500 Tons) og med omtrent samme Fart (36—38 Knob) og Artilleri (12 cm) som Jagerne, danner de franske og italienske Flotilleledere med Tonnager op til 3000 Tons, Hastigheder op mod 40 Knob og med Kanoner af 14 og 15 cm Kaliber Overgangen til de lette Krydsere.

Italienske Flotilleledere har paa Fuldkraftprøver naaet 44,5 Knob, hvilket indtil 1935 var Hastighedsrekord for Krigsskibe. Denne Rekord blev i Januar 1935 slaaet af den franske Flotilleleder "Terrible", som naaede 45,08 Knob.

b. Jagere. Ved Jagere forstaas nu større Torpedofartøjer, i Almindelighed fra 800 op til 1300 à 1400 Tons, med Hastigheder over 30 Knob og armeret med 4—5 Stkr. 10 à 13 cm Kanoner samt 4—12 Stkr. Torpedoudskydningsrør samlede i Dobbelt- eller Tripleapparater paa Dækket.

I de første Jagere, der fremkom som et Modtræk mod Torpedobaadene, lagde man især Vægt paa Artilleriet og Farten, me-

dens Torpedoarmeringen lige til Verdenskrigen som Regel kun bestod af 2 til 3 Apparater. Krigserfaringerne viste imidlertid, at denne Torpedoarmering ikke var tilstrækkelig. Moderne Jagere har derfor nu som Regel 6 til 8 Stkr. Torpedoudskydningsapparater for Torpedoer af 50 til 55 cm Kaliber.

Med deres forholdsvis stærke Artilleri og høje Fart er Jagerne saavel som Flotilleledernе handige og særdeles anvendelige Skibstyper, der, foruden til Løsning af Hovedopgaverne: Torpedoangreb og Ødelæggelse af Torpedobaade og andre mindre Fartøjer, med Fordel kan anvendes til offensiv Udlægning af Minespærringer og til Dækning af Slagflaaderne mod Angreb af Ubaade — især i Sø og under ugunstige Vejrforhold, hvor mindre Skibstyper, som ellers er bestemt til denne Anvendelse, har vanskeligt ved at klare sig.

Endvidere vil de moderne Jagere under nogenlunde Vejrforhold som Regel ogsaa være i Stand til at løse en Del af Krydsernes Opgaver.

c. Torpedobaade. Torpedobaadenes Hovedopgave er at angribe Fjendens større Skibe og ødelægge dem med Torpedoer. Torpedobaadsangreb foretages om Natten i Ly af Mørket, om Dagen i usigtbart Vejr eller dækket af kunstig Taage.

Torpedobaadene kan desuden ogsaa anvendes til offensiv Udlægning af Miner, til Patrouillering og Rekognosceringstjeneste samt til Ubaadsdækning for Panserskibe under Marsch om Dagen. Da Torpedobaadene saavel med Hensyn til Armering som Fart er Jagerne betydeligt underlegne, kan de kun optræde i Ly af Mørke og usigtbart Vejr eller dækket af kunstig Taage, med mindre de støttes af Artilleriskibe.

Oprindelig havde Torpedobaadene et Deplacement paa 15 à 20 Tons, men efterhaanden som der er blevet stillet større og større Krav til dem i Retning af forøget Hastighed, Aktionsradius, Sødygtighed, Underbringelsesforhold, Artilleri og Torpedoarmering, Radio og Installationer til Taageudvikling og Kastning af Dybdebomber m. m., er Deplacementet for moderne Torpedobaade steget til mindst 250 Tons. I de større Mariner regner man, at Grænsen mellem Torpedobaade og Jagere ligger ved 600 à 800 Tons, men nogen virkelig Grænse

kan vanskeligt sættes, da Overgangen er jævn, og Jagerne nu anvendes som store Torpedobaade. I Sverige og Norge benytter man saaledes endnu Betegnelsen Jagere for Torpedofartøjer helt ned til 350 Tons.

Af store Torpedobaade paa 500—700 Tons, 30—40 Knob, armeret med 2—3 Stk. 10 à 12 cm Kanoner og 3—4 Torpedoapparater, er der i Tiden fra 1932—35 bygget — eller under Bygning — i Frankrig 12, Italien 4, Japan ca. 20, Rusland 10 og Norge 2. De franske, italienske og japanske Baade skal hovedsagelig anvendes til Konvoyering af Handelsskibe.

Torpedobaadene er ligesom Jagerne og Flotilleledere upansrede, og deres Beskyttelse bestaar i den store Hastighed og den forholdsvis ringe Synlighed.

Moderne Torpedobaades Hastighed varierer mellem 26 og 34 Knob. For at disse Fartøjer kan opnaa en saa forholdsvis stor Fart, maa de bygges saa spinkle som overhovedet muligt, og der stilles derfor store Fordringer, ikke alene til det anvendte Materiale, der paa een Gang skal være stærkt og elastisk, men ogsaa til Udførelsen af selve Skibsbygningsarbejdet. Lokal Styrke kan ikke opnaas, idet Yderklædningens ringe Tykkelse — 1 cm og derunder — udelukker dette. Da det svære Maskineri, der nu som Regel altid bestaar af gearede Turbiner og oliefyrede Kedler, har en meget stor Vægt i Forhold til Deplacementet, maa de langskibs Forbindelser gøres meget stærke, og der maa anvendes særlig Omhu ved Konstruktionen af det tynde Staaldæk.

Der findes dog endnu, især i mindre Mariner, en Del ældre Torpedobaade med Deplacementer ned til ca. 100 Tons. Disse Fartøjer, der ogsaa benævnes Vedetbaade eller Bevogtningsfartøjer, kan dog selvfølgelig ikke løse de samme Opgaver som de større Torpedobaade.

d. Motortorpedobaade. Efterhaanden som Torpedobaadene voksede fra deres oprindelige Størrelse paa 15—20 Tons, har de, i samme Grad som de derved paa andre Omraader vandt Fordele ved forøget Deplacement, mistet den med det lille Deplacement forbundne ringe Synlighed. Kravene om forøget Artilleri, Hastighed og Sødygtighed kunde ikke opfyldes af de smaa Baade, og i hvert Fald var det med de daværende

Dampmaskinerier umuligt at presse Farten højere op end til godt 20 Knob uden at forøge Deplacementet.

Da Damp-Torpedobaadene saaledes tilsidst helt havde mistet deres oprindelige Karakter, og Eksplosionsmotoren samtidig var blevet forbedret og gjort mere driftssikker, opstod den Tanke at armere hurtiggaaende Motorbaade med Torpedoer og anvende dem som smaa Torpedobaade.

Ved Verdenskrigens Udbrud stod man endnu paa Forsøgsstadiet. I Aarene 1914—1918 blev der — især i England og Italien — bygget talrige Motortorpedobaade, der ikke uden Held tog Del i Krigsbegivenhederne. Saaledes lykkedes det f. Eks. i 1918 en italiensk M. T. Baad at sænke en østrigsk Dreadnought „St. Istvan"!

M. T. Baaden kan dog ikke — trods sin ringe Anskaffelsessum — siges at være et særlig økonomisk Vaaben, da dens Levetid er ret kort og Vedligeholdelsesomkostningerne forholdsvis store. M. T. Baade kan kun i ringe Grad erstatte de rigtige Torpedobaade, da de ikke kan optræde overalt og til hver en Tid. Som et Chancevaaben, der ved sin blotte Tilstedeværelse tvinger Fjenden til at tage Modforholdsregler ved pludselige og overraskende Angreb, vil M. T. Baade dog altid betyde et værdifuldt Supplement til Søforsvaret i et Land, hvor der i Forvejen findes sødygtige, moderne Torpedobaade.

M. T. Baadene er af forskellige Typer fra 5 til ca. 35 Tons og med Hastigheder fra 26 til 45 Knob — ja, franske M. T. Baade siges endda at have naaet 55 Knob. Armeringen bestaar af 1 til 4, som Regel 2 Torpedoapparater (bevægelige Rammer) og indtil 4 Maskingeværer. I Italien, der især anvender M. T. Baade i Adriaterhavet, og som i det hele taget maa betegnes som et af Foregangslandene m. H. t. dette Vaaben, findes der ogsaa 33 Knobs Baade paa ca. 30 Tons, armerede med 1 Stk. 76 mm Kanon, 1 Maskingevær og 4 Stkr. 45 cm Torpedoapparater.

Desuden er M. T. Baadene som Regel forsynede med Lytteapparater og Dybdebomber for tillige at kunne optræde som Ubaadsjagere og med Apparater til Taageudvikling. Forsøgsvis har man endvidere i Italien indrettet nogle M. T. Baade til

Mineudlægning (4—6 Miner), saaledes at disse Baade afhængigt af Omstændighederne enten kan anvendes som Torpedobaade eller offensive Mineudlæggere.

Foruden i Italien og Frankrig findes M. T. Baade bl. a. i Rusland, Finland, Tyskland (Schnellboote), Sverige og Holland.

e. Undervandsbaade. Ubaadenes primære Opgave er med Torpedoer at angribe og ødelægge Artilleriskibe og Transporter, den sekundære er Handelskrig, fremskudt Observation og Mineudlægning.

Ubaadenes Størrelse varierer fra ca. 100 til ca. 3000 Tons Overfladedeplacement. Man skelner mellem Enkeltskrogbaade, hvor Tankene er indbygget i selve Trykskroget, og Dobbeltskrogbaade, hvor Tanken omgiver Baadens Trykskrog. Herhjemme anvendes Enkeltskrogbaade, og i det følgende skal gives en kort Beskrivelse af de danske Baade under eet.

De bestaar af et cigarformet Trykskrog, der er konstrueret til at kunne modstaa Trykket i en Dybde af 45 m, en Overbygning, der tjener som Dæk ved Overfladesejlads, og et Taarn midtskibs, som ved tryktætte Luger staar i Forbindelse med henholdsvis Baadens Indre og Taarnets Tag, der tjener som Kommandobro.

Paa Overbygningen findes forude en Netsav (den fortsætter rundt Stævnen og under denne), i Forlængelse af hvilken Afviserwiren gaar; med Periskoperne nedtrukket viser denne Wire Net klar af alt opstaaende. Under Afviserwiren er Sløjfeantennen ophængt. Foran eller agtenfor Taarnet findes Anti-Luft-Kanoner (A. L. K.). Større Ubaade er i Almindelighed tillige armeret med 1 à 2 Stk. 75 mm à 12 cm Kanoner, men der findes Baade med Kanonkalibre op til 20,3 cm.

Baaden er inddelt i 5 vandtætte Rum. For og agter, paa Siden og i Bunden er der Dykketanke, i Dieselmotorrummet tillige Olietanke.

Fra det midterste Rum, Kommandorummet, dirigeres Baaden. Ved Talerør og Telefoner staar man i Forbindelse med de forskellige Rum, her (og evt. i Taarnet) findes Periskoperne, det elektriske Aftræk til Torpedoerne m. m.

For at holde Baaden i en bestemt Dybde, styres den i det lodrette Plan ved Hjælp af vandrette For- og Agterror af Dybderorgængeren. Dybdestyringen er lettere, jo bedre Baaden er trimmet. Den finere Trimning foregaar med Trim- og Reguleringspumperne, der findes nær Dybderorgængerens Plads, idet de slaar Vand fra for til agter og omvendt, ind i og ud af Baaden.

Agtenfor Kommandorummet findes Dieselmotorerne, der benyttes til Overfladesejlads, og agten for disse igen Elektromotorerne, der benyttes neddykket.

I vore nuværende Ubaade anvendes Burmeister & Wain's 4 Takts, enkeltvirkende Dieselmotorer paa 450 HK. I B-Baadene een Motor — i C- og D-Baadene to Motorer. Elektromotoren sidder paa samme Aksel som Dieselmotoren og tjener samtidig som Svinghjul for denne. I Overfladen har vore Ubaade en Fart paa ca. 14 Knob, neddykket er Maksimumsfarten ca. 8 Knob. Denne sidste Hastighed anvendes dog kun sjældent, idet Batterierne, der eksempelvis i C-Typen er paa 2 × 4800 Ampèretimer, ved 8 Knobs Fart vilde blive afladet paa en Time. Baadens neddykkede Aktionsradius er ved 6 Knob: 30 Sømil, ved 4 Knob: 70 Sømil.

Batterierne i vore Ubaade kan oplades fra Land, fra Moderskib — eller hvad der er det normale — af Baadens egne Dieselmotorer, idet Elektromotoren da anvendes som Dynamo, medens Drivskruen er koblet fra. Maskineriets Ladeevne er afpasset saaledes, at en Ubaad, der ved neddykket Sejlads i Løbet af Dagen har tømt sit Batteri, selv i korteste Sommernætter vil være i Stand til at oplade sine Batterier. Opladningen foregaar da stilleliggende og med begge Dieselmotorer i Gang, dog kan Batteriet ogsaa oplades, medens Skruen er koblet til, og Baaden gaar frem; i Baade med to Dieselmotorer kan den ene anvendes til Fremdrivning og den anden til Opladning.

Hovedarmeringen er Torpedoer. De fleste Udskydningsapparater findes i Stævnen, desuden er der et eller flere Agter-Udskydningsapparater og evt. drejelige Dæksapparater.

I Baaden findes desuden Reservetorpedoer, Radiorum, Støjlytteapparater, Undervands-Signalapparater, Gyroskopkompas med Repeatere, Iltflasker, Luftrensningsapparater m. m.

Gennem Baaden gaar et Antal Ledningssystemer. Foruden de allerede nævnte, Trimledning, Ventilationsledning, Talerør m.m. findes Hovedlænseledningen, Høj- og Lavtrykssystemet, elektriske Ledninger o. a. Alle Gennemføringer er vandtætte.

For at give et Indtryk af Ubaadens Optræden, skal her i store Træk gennemgaaes Dykning, Uddykning, Sejlads og Bjergning. Iøvrigt henvises til Afsnittet Søtaktik.

I Krigstilfælde vil en Ubaad, der befinder sig i Overfladen, altid være klar til Hurtigdykning, der varer ca. 1 Minut.

Baaden sejler "awash", d. v. s. med Stævntankene helt og Smaatankene delvis fyldte; samtidig er alle Luger og Aabninger i Dækket lukkede med Undtagelse af Taarnlugen og Dieselmotorens Udstødsrør. Paa Broen befinder sig højst to Mand.

Idet sidste Mand gaar ned gennem Lugen, trykker han paa Knappen til Hurtigdykningssignalet. Besætningen i Baaden, der hver har sin Opgave, er fordelt paa Posterne, og samtidig med at Hovedtankenes Bundventiler og Luftafgange aabnes, lukkes Dieselmotorens Udstødsrør, og der kobles om til elektrisk Fremdrivning. For at kontrollere at Baaden er tæt, sætter man Trykluft til Baadens Indre; holder Overtrykket (kun faa mm) sig, er Baaden tæt.

Naar Hovedtankene er fyldte, reguleres Baadens Vægt ved Hjælp af Hjælpetanken og Reguleringstanken, saaledes at den gaar i den ønskede Dybde uden stærk Brug af de vandrette Ror.

Ved Hurtiguddykning sættes Højtryksluft paa Tankene, hvis Luftafgange er lukkede, Vandet presses ud gennem Bundventilerne, og Baaden gaar til Overfladen. Er Baaden paa Grund af Havari paa Rum eller Tanke alligevel for tung, udløses Faldkølene, nogle Blyvægte, der kan frigøres inde fra Baaden (i vore Baade er Faldkølens Vægt ca. 5 Tons). For at spare paa Trykluften, overtager Lænsepumperne snarest Resten af Tankenes Lænsning.

Den neddykkede Sejlads foregaar i en Dybde af 7—9 Meter, saaledes at Baadens Trykskrog ikke kan blive ramt ved evt. Paasejling. Ved Kollisionsfare gaaes dybt — Dybderorene lægges ned, samtidig med at der lukkes Vand ind i Hjælpetanken.

Ved Periskopets Hjælp observeres og navigeres; under rolige

Forhold holdes Periskopet konstant oppe, men er der Chance for at blive observeret, indskrænkes Periskopkiggene til det mindst mulige.

Er Baaden tvunget til at forblive neddykket i over et halvt Døgn, bliver Luftens Kulsyreindhold for stort og Iltindholdet for ringe; dette Forhold forbedres dels ved at sende Luften gennem Ventilationssystemets Kalipatroner, der opsuger Kulsyren, dels ved at spæde Ilt til fra Iltflasker. Derved er det muligt at opholde sig i Baaden mellem 1½ og 2½ Døgn, alt afhængig af Iltforbruget, der stiger med Besætningens Størrelse og Arbejdsydelse.

Havarerer Baaden, kan Besætningen sluse sig ud gennem Taarnet, idet hver Mand er forsynet med et Iltredningsapparat, der indeholder en Kalipatron og en lille Iltflaske. To Mand ad Gangen gaar op i Taarnet, dette fyldes med Vand, øverste Luge aabnes, og den ene Mand gaar ud (han firer sig evt. til Overfladen ved Hjælp af en Line for at undgaa en for pludselig Trykformindskelse, jfr. Dykkersyge). Naar den anden Mand er alene, lukker han øverste Luge, sætter Trykluft til og tømmer Taarnet gennem en Bundventil; naar denne er lukket, kan nederste Luge aabnes, og en ny Mand gaa op i Taarnet. De to sidste forlader Baaden samtidig.

Er der Mulighed for at hæve Baaden, foretrækkes dog dette. Gennem Telefonbøjer, der kan udløses i alle Baadens Rum, kan Besætningen sætte sig i Forbindelse med Overfladeskibene og meddele, hvor Hjælp ønskes.

Der kan rigges Lufttilførsels- og Luftafgangsslanger til alle Rum for Luftfornyelse, ligesom der kan sættes Trykluft til Tankene gennem Ventiler, der betjenes udefra af Dykkere.

Ved at lægge Løftetove under Baaden og fastgøre disse til særlige (Svitzer-) Pontoner, kan kraftige Kraner hæve Baaden til Overfladen. Saadanne forefindes i vore Artilleriskibe, men man kan ogsaa benytte Orlogsværftets flydende Kran eller Bjergningsdampere. Bjergningen er en meget vanskelig Opgave, især under daarlige Vejrforhold.

M i n e u b a a d e. Ubaade kan forsynes med Miner og Mineinstallation paa Torpedoarmeringens Bekostning. I Begyndelsen af Krigen byggedes i Tyskland en særlig Type rene Mineubaade,

der hverken havde Torpedorør eller Kanoner, men udelukkende var beregnet til Udlægning af selvvirkende Miner. Erfaringerne fra disse Specialbaade var dog ikke de bedste, hvorfor alle senere Minebaade forsynedes saavel med Artilleri som med Torpedoarmering.

I Mineubaade skelnes mellem *vaad Magasinering*, hvor Minerne befinder sig udenfor Trykskroget og saaledes ved Dykning omgives af Vand, og *tør Magasinering*, hvor Minerne er anbragt indenfor Trykskroget. Ved tør Magasinering kan Minerne udlægges gennem Udslusningsrør agter, men en saadan Udlægning tager ret lang Tid — ca. 5 Minutter pr. Mine ved kontinuerlig Udlægning. Ved vaad Magasinering befinder Minerne sig i skraa eller lodrette Skakter med Aabning til Søen i begge Ender. Tiden for Udlægning fra Skakter kan bringes ned til ca. 6 Sekunder pr. Mine.

Trods den lange Udlægningstid ved Udslusningsrør anvendes dog de fleste Steder tør Magasinering, da Minerne ved denne Metode kan opbevares under Tilsyn, hvorved man dels sikrer sig en paalideligere Funktionering af de forskellige Mekanismer, dels er i Stand til at variere Minens Dybdeindstilling efter Omstændighederne.

Antallet af Miner er almindeligvis 16 à 40, Maximum 120.

Mineubaaden er det Minefartøj, der bedst egner sig for offensiv Mineudlægning, og det er det eneste Fartøj, hvormed en underlegen Sømagt virkningsfuldt kan føre Minekrigen ind indenfor den overlegne Modstanders Magtomraade.

26. Mineskibe. Søminer kan udlægges af de fleste Skibe, saafremt de blot er forsynet med de fornødne Udlægningsgrejer. Det vil derfor være praktisk at inddele Mineudlæggerne i tre Kategorier:

A. De egentlige Mineskibe.
B. Krigsskibe med Mineudlægningsinstallation.
C. Omdannede Koffardiskibe.

A. Egentlige Mineskibe er Fartøjer byggede med Udlægning af Miner som Hovedformaal, og man har derfor i saadanne Krigsskibe maattet give Afkald paa andre Egenskaber, saasom

Fart, Pansring og Armering. Hertil regnes Minekrydsere, Mineskibe og rene Mineubaade.

Minekrydsere er, som Navnet antyder, Krydsere beregnet paa offensiv Mineudlægning. Deplacement: ca. 3000 til ca. 7000 Tons. Armeringen og Pansringen er betydelig svagere end i Krydsere af tilsvarende Størrelse. Fart: 28 à 34 Knob. Minebeholdning: 120—500 selvvirkende Miner. Udlægningen foregaar ved Skinner eller Transportbaand. Af saadanne egentlige Minekrydsere findes dog kun et Faatal, da man i de fleste Mariner er betænkelig ved at ofre Armering, Pansring og Fart for at faa stor Minebeholdning og i Stedet for foretrækker at give de egentlige Krydsere en mindre Minebeholdning.

Mineskibe er upansrede, mindre Skibe, hovedsagelig til defensiv Mineudlægning. De har ringe Fart og Armering men størst mulig Minebeholdning. De kan kun optræde i umiddelbar Nærhed af egen Basis, med mindre de er støttet af Artilleri. Størrelsen er fra ca. 200 til ca. 3000 Tons. Dog maa et Mineskib, der skal udlægge og arbejde i Kabelminespærringer, ikke være over 800 Tons, da det ellers vil være for uhandigt at manøvrere. Til denne Gruppe hører Mineskibet „Lossen" (175 Miner) og Minefartøjerne „Kvintus" og „Sixtus" (ca. 60 Miner). „Lossen" har Transportbaandsudlægning til Kabelminer, Minefartøjerne Skinner til selvvirkende Miner. De anvendes alle til Arbejde i Kabelminespærringer. Til lokal Udlægning af en Kabelminespærring kan endvidere anvendes Minedepotbaade, der slæbes af Bugserbaade.

I Sverige og Norge findes en særlig Mineskibstype, der danner Overgangen mellem Minekrydsere og Mineskibe (800—1600 Tons, 20—22 Knob, 4 Stk. 10 à 12 cm, 200—300 Miner). Bemærkelsesværdigt er det, at begge de norske Fartøjer af denne Type desuden er armeret med 2 Stk. Torpedoapparater.

B. Kategorien Krigsskibe med Mineudlægningsinstallation omfatter saa godt som alle Krigsskibstyper. Til offensiv Mineudlægning anvendes som allerede nævnt især Krydsere, Flotilleledere, Jagere, Torpedobaade og Mineubaade. Men foruden til Udlægning af egentlige Minefelter (strategiske Minespærringer) har enkelte Slagskibe og Krydsere ogsaa mindre Minebeholdninger (12 à 30 Miner) til taktisk Anvendelse under Kamp (Mine-

fælder). Saaledes har f. Eks. franske Slagskibe en Minebeholdning paa 30 „Blokademiner".

C. Denne Kategori omfatter Koffardiskibe, der er omdannede til Udlægning af Miner. Af saadanne Skibe findes endnu i de forskellige Mariner en Del fra Krigens Tid. I en eventuel fremtidig Krig vil der utvivlsomt ligesom under Verdenskrigen i udstrakt Grad, og da især i Krigens Begyndelse, blive anvendt omdannede Koffardiskibe til Mineudlægning.

27. Minestrygere. Ligesom Minefartøjerne kan Minestrygerne inddeles i tre Kategorier:

A. Egentlige Minestrygere.

B. Krigsskibe omdannede til Minestrygere.

C. Koffardiskibe forsynede med Minestrygningsgrejer.

A. De egentlige Minestrygere er saadanne Fartøjer, som er bygget med Minestrygning for Øje. Til Minestrygning kræves saa ringe Dybgaaende som muligt — og da Minestrygningsarbejdet jo i sig selv indebærer en vis Risiko, er dermed givet, at Minestrygerne bør gøres saa smaa, som Hensynet til en passende Sødygtighed tillader. Da Minestrygning dels kan foregaa som lokal Rydning, hvor man ved daglig Strygning søger at holde bestemte Render minefri, eller hvor bestemte, lokaliserede Minefelter ryddes ved metodisk Strygning, og dels som taktisk Minesikring, hvor Minestrygerne i aabent Farvand stryger foran den efterfølgende Hovedstyrke for at sikre denne mod Minefælder, maa de forskellige Krav, der her stilles til Fart og Sødygtighed, resultere i forskellige Minestrygertyper. Til lokal Strygning kan saaledes anvendes Motorbaade helt ned til en halv Snes Tons, naar de blot er forsynet med tilstrækkelig kraftigt Maskineri (mindst 60 HK). Saadanne Motorbaade kan eventuelt tages om Bord i Moderskibe i Antal af 6 til 10. Herved sikrer man sig paalideligere Navigering — et Forhold, der selvsagt har den største Betydning ved Strygning af Felter ude af Sigte af Land. Strygning med saadanne mindre Motorfartøjer kan dog kun foregaa under nogenlunde gode Vejrforhold.

Kravet om Sødygtighed, som maa stilles til de Minestrygere, der skal arbejde i aaben Sø, resulterer i Minestrygningstyper fra

400 til 1200 Tons. I de største af disse har man dog været nødt til at lade Dybgaaendet overstige 3 m. Ved Minestrygning regner man, at 2,2 m er den kritiske Dybde, hvorfor Minestygernes Dybgaaende ikke bør overstige disse Maal.

Af saadanne Minestrygere kan nævnes den tyske M-Type paa 525 Tons, 16 Knob, og Dybgaaende 2,2 m og engelske Typer paa 875 Tons (Minesweepers) og 1050 Tons (Sloops) — 2 Stk. 10 cm, 16.5 Knob og Dybgaaende henholdsvis 2,2 og 2,6 m.

B. De allerede nævnte Minestrygningstyper vil dog som Regel paa Grund af deres moderate Fart ikke kunde anvendes som taktisk Minesikring foran en Eskadre under March. Saavel af taktiske som af strategiske Grunde bør en Eskadre kunne benytte sin Fart — ikke mindst af Hensyn til Ubaade, som ved mindre Farter faar bedre Chance for at manøvrere sig i en gunstig Angrebsposition. Det er derfor, for at bevare sine Slagskibe og Krydseres Bevægelsesfrihed, nødvendigt at minesikre dem under March (indtil 18—20 Knob) med hurtiggaaende Minestrygere, og til at løse denne Opgave anvendes Jagere.

Ulemperne ved at benytte Jagerne til Minestrygning er dels deres forholdsvis store Dybgaaende (i Almindelighed fra 2,4—3,5 m), dels deres svage Skrogkonstruktion, der gør dem meget saarbare ved Undervandssprængninger. Da der i Jagere almindeligvis anvendes Paravaner til Strygning, og disse kræver en vis Mindstedybde, kan Jagere ikke anvendes til Strygning i grundede Farvande, medmindre de specielt af Hensyn hertil udrustes med lettere Minestrygningsgrejer. Trods disse Ulemper anvendes dog Jagere til forangaaende Minesikring for de store Skibe i de fleste Mariner. Man opnaar derved den Fordel, at man ikke behøver et specielt Skibsmateriel til Minesikringen, idet Jagerne alt efter Forholdene kan anvendes hertil eller til Løsning af de almindelige Jageropgaver. Kun i Japan har man udviklet en særlig hurtiggaaende Minestrygertype, Fartøjer paa ca. 600 Tons, der i Artilleriarmering og Udseende minder om Jagere, men mangler Torpedoarmering og har et Dybgaaende paa kun 1,8 m. Torpedobaade udrustet med lettere Strygegrejer er med deres ringe Dybgaaende anvendelige til saavel lokal Minestrygning som taktisk Minesikring i mere grundede og lukkede Farvande, hvor der ikke stilles saa store Krav til Sødygtigheden.

Af vore under Krigen byggede 10 smaa Torpedobaade (Bevogtningsfartøjer) er de seks ved Ombygning senere blevet omdannet til Minestrygningsfartøjer. Deres Dybgaaende er 2,7 m agter ved Hælen (Skruebøjlen), men selve Skroget ligger over de kritiske 2,2 m. Strygeren er den lette Y-Stryger (fransk Model), og Maximumshastigheden ved Strygning er — efter Vejrforholdene — 10—12 Knob.

Vore Artilleriskibe er forsynede med Paravaner, medens Mineskibet „Lossen" og Værkstedsskibet „Henrik Gerner" har Stævnsikring af tysk Model. Minefartøjerne „Sixtus" og „Kvintus" har Y-Stryger (engelsk Model). Paravaner, Stævnsikring og Y-Strygere er Enkeltskibsstrygere, men „Kvintus" og „Sixtus" kan tillige ved Minerydning sammen anvende Dobbeltstryger.

C. Af Hensyn til de store kvantitative Krav, som Minestrygning i moderne Søkrig stiller til Skibsmateriel, maa man i Krigstid i stor Maalestok — især til Minerydning — anvende dertil egnet Hjælpemateriel, saasom Trawlere, Slæbebaade og mindre eller større Passagerbaade. Paa Grund af god Manøvreevne og ringe Dybgaaende er Hjuldampskibe velegnede til Strygning under gode Vejrforhold. Trods deres ringe Sødygtighed byggedes der under Krigen adskillige Hjulstrygere i England. God Sødygtighed og Manøvreevne, men stort Dybgaaende, er Trawlernes karakteristiske Kendetegn. Til Trods for Dybgaaendet (ca. 5 m) maa Trawlere og Fiskedampere dog anses for det bedste Hjælpemateriel, der især kan finde Anvendelse i Farvande med udpræget Tidevand, idet Strygningen da foretages ved Højvande.

28. Hangarskibe. Luftfartøjers Basering paa Skibsmateriel kan deles i:

A. Hangarskibe med Start- og Landingsdæk. (Aërodromskibe).
B. Hangarskibe uden Start- og Landingsdæk (Luftfartøjstendere).
C. Egentlige Krigsskibe udrustede med Luftfartøjer.

A. Hangarskibe med Start- og Landingsdæk for Luftfartøjer (Aërodromskibe) maa for at opfylde Kravene om tilstrækkelig Dæksplads til Luftfartøjernes Start og Landing være Skibe paa mindst ca. 7500 Tons. Maximumsstørrelsen er ved Washingtontraktaten fastsat til 33,000 Tons, og i samme Traktat defineres et Hangarskib (aircraft-carrier) som et Krigsskib, bygget med det særlige og eneste Formaal at føre Luftfartøjer. Det skal være

saaledes bygget, at Luftfartøjer kan starte fra det og lande paa det, og maa ikke være konstrueret til at føre en kraftigere Hovedarmering end 10 Stk. 20,3 cm. De eksisterende Aërodromskibe er meget uensartede, idet kun et Faatal er sat paa Stabelen som Hangarskibe, medens Størsteparten er omdannede og oprindelig var af saa forskellige Skibstyper som Slagskibe, Slagkrydsere, Krydsere og Koffardiskibe. Da Washingtontraktaten kondemnerede Størsteparten af de Slagskibe og Slagkrydsere, som var under Bygning paa det paagældende Tidspunkt, besluttede saavel U.S.A. som Frankrig og Japan at ombygge nogle af de kondemnerede „Capital Ships" til Hangarskibe. Selvom den oprindelige Pansring ikke bibeholdtes i disse Skibe, har de dog saavel Sidepanser som Panserdæk, medens de omdannede Koffardiskibe er helt upansrede. Hastighederne varierer ligeledes afhængigt af den oprindelige Konstruktion fra 15 til 35 Knob. Nogle Aërodromskibe har helt frit Landingsdæk, bygget oven paa de øvrige Dæk. Optrækket føres her uden paa Skibssiden hen agter, og Kanonerne er anbragt i Udbygninger under Landingsdækket. Andre Aërodromskibe har ude i Borde (i Styrbordsside) en „Ø", en smal Overbygning med Ildlederstation, Skorsten og Kanontaarne.

De Luftfartøjer, som medføres af Aërodromskibe, er almindeligvis Landmaskiner: Jagere, Rekognosceringsmaskiner, Bombemaskiner og Torpedoplaner. Start og Landing foregaar, medens Skibet med Fart stævner Sø og Vind. Landingen findes som Regel Sted uden Afløb, idet Luftfartøjet, inden eller samtidig med at Hjulene tager Dækket, stoppes ved, at en Hage i Halepartiet griber fat i Gummitove, som er lagt tværs over Dækket. Gummitovene er ikke fastgjort til Skibet, men er i begge Ender forsynet med svære Vægte, og den Modstand, som disse Vægte yder mod at blive slæbt med, stopper Luftfartøjet. Desuden er Luftfartøjer, der medgives Aërodromskibe, forsynede med Hjulbremser.

Da det ikke er muligt at sende Luftfartøjer op fra Startdækket under alle Vejrforhold, medfører enkelte Aërodromskibe desuden et mindre Antal Sømaskiner — som Regel Luftfartøjer, hvor Hjulene kan omskiftes med Pontoner. Til Start af disse Sømaskiner findes en Katapult, d. v. s. en Kastemaskine, som ud-

slynger Luftfartøjet med dets Flyvehastighed op mod Vinden. Til Indbjergning af Sømaskiner — saavel som til Indbjergning af Landmaskiner, der er nødlandede paa Vandet — findes forskellige Kraner. Det største Antal Luftfartøjer, som medføres af et Aërodromskib, er 90.

Under Landingsdækket findes forskellige Dæk med Hangarer og Værksteder. Maskinerne transporteres op og ned ved Hjælp af Elevatorer.

Trods Pansringen i adskillige Aërodromskibe er disse, saavel som de helt upansrede, dog meget saarbare og bør saavidt muligt søge at undgaa enhver Kamp, da blot nogle faa Træffere fuldstændig kan ødelægge Landingsdækket, Hangarinstallationen og Elevatorerne.

Der findes (1935) 15 Aërodromskibe (og 5 under Bygning), der fordeler sig saaledes: England 6 (1), U. S. A. 4 (2), Japan 4 (2) og Frankrig 1.

B. Hangarskibe uden Landingsdæk er efter Washingtontraktatens Bestemmelser Skibe under 10,000 Tons. Kun Sømaskiner kan anvendes, og Starten foregaar i de større af disse Skibe ved Udskydning med Katapult. I de mindre Hangarskibe maa Luftfartøjerne med Kran sættes udenbords — hvilket kun kan foregaa under gunstige Vejrforhold eller paa beskyttet Ankerplads — og Luftfartøjerne starter derpaa selv fra Overfladen. I enkelte Skibe har man forsøgsvis indført et Landingssejl eller Slæbesejl, som ved at slæbes agter — i Forbindelse med Oliedæmpning — skal skabe Læ for Søen, saaledes at Luftfartøjet kan gaa ned agten for Hangarskibet og derefter ved Taljer og Kraner bjærges indenbords.

Af Hangarskibe uden Landingsdæk har (1935) England 3 (heraf 1 Hangarkrydser), Frankrig 1, Italien 1, Japan 2, Jugoslavien 1, Sverige 2 (heraf 1 Hangarkrydser), Spanien 1 og U. S. A. 5.

De fleste af disse Hangarskibe er omdannede Koffardiskibe. De største kan medføre 26 Luftfartøjer. Enkelte er tillige indrettede til at være Moderskibe for mindre Luftskibe og er i den Anledning forsynede med Fortøjningsmast og Installationer til Udvikling og Paafyldning af Brint.

Særlig bemærkelsesværdig er den svenske Hangarkrydser (Flygplankryssare) „Gotland", der blev sat Vandet i 1933 (4600 Tons, 28 Knob, 6 Stk. 15 cm, 8 Stk. A. L. K., 6 Stk. 53 cm Torpedorør, 100 Miner, let Panserdæk). Armeret og beskyttet som en Krydser og med en Krydsers Fart er „Gotland" med sine 6 Luftfartøjer, Katapult og Landingssejl den mest vellykkede Udgave af et Hangarskib. Medens et almindeligt Hangarskib — hvad enten det er med eller uden Landingsdæk — er uden Værdi i daarligt Vejr, eller saafremt dets Hangarinstallation m. m. er ødelagt ved Beskydning, vil en Hangarkrydser som „Gotland" — selv om den af ovennævnte Aarsager ikke kan anvende sine Luftfartøjer — dog i Kraft af sine øvrige Egenskaber være i Stand til at løse sine Opgaver som Krydser.

C. Af egentlige Krigsskibe udrustede med Luftfartøjer kan nævnes Slagskibe, Slagkrydsere og Krydsere. Som Regel anvendes Start fra Katapult. Alle amerikanske og japanske Slagskibe og Slagkrydsere har 3 Luftfartøjer, medens kun Halvdelen af de engelske er forsynede med 1 Luftfartøj. Moderne Krydsere har 1 à 2 Katapulter og kan medføre indtil 8 Luftfartøjer, som Regel er Antallet dog 2—4. Endvidere findes Luftfartøjer om Bord i Inspektionsskibe — især ved Stationstjeneste i Kolonier. (Inspektionsskibet „Ingolf" er saaledes indrettet til paa Overbygningen agter at føre et Luftfartøj). Udsætning og Ombordtagning foregaar ved Kraner eller Bomme. De eneste Jagere, der medfører Luftfartøjer, er de hollandske (i Ostindien). Endelig kan nævnes, at enkelte Ubaade i de større Mariner forsøgsvis medfører et mindre Luftfartøj, der opbevares i adskilt Tilstand, og som efter Uddykning kan gøres flyveklar paa ca. fem Minutter.

Da Danmarks geografiske Forhold med beskyttede Fjorde, Bugter og Indsøer til Sømaskiner og fladt Terræn til Landmaskiner gør det muligt at oprette saavel faste som midlertidige Baser for Luftfartøjer i nær Tilknytning til vore Søstridskræfter, er saavel Hangarskibe som Luftfartøjers Basering paa Krigsskibe kun af ringe Betydning for dansk Søforsvar.

29. Antiubaadsmateriel. *Ubaadsjagere* er hurtigt manøvrerende, mindre Motorfartøjer, som Regel fra 10 til 150 Tons, udstyrede med Lytteapparater og Dybdebomber, hvormed neddykkede Ubaade kan lokaliseres og ødelægges.

For at kunne bekæmpe havarerede Ubaade, som søger op til Overfladen, er Ubaadsjagerne tillige armerede med mindre Kanoner.

Enkelte Typer af Ubaadsjagere er byggede med Ubaadsjagt som eneste Formaal, hvorfor der her ikke er lagt Vægt paa Farten, som varierer fra 14 til 18 Knob. Saadanne Ubaadsjagere medfører større Beholdninger af Dybdebomber og eventuelt tillige Slæbeminer m. m. og anvendes til metodisk Jagt paa Ubaade i bestemte Farvandsafsnit — f. Eks. som Vagt ved udlagte Netspærringer og Minespærringer (Etagespærringer). For at kunne beskytte sig under Angreb, er disse Ubaadsjagere endvidere forsynede med Apparater til Udvikling af kunstig Taage.

Andre Ubaadsjagere har betydelig Fart og Torpedoarmering og kan tillige anvendes som Motortorpedobaade. Den officielle Betegnelse for alle de italienske M. T.-Baade er saaledes „Motoscafi anti sommergibi" (= Antiubaads Motorbaade). Saadanne hurtiggaaende Ubaadsjagere eller M. T.-Baade anvendes dels til direkte Ubaadsdækning for store Skibe, dels til i Forvejen at rense Farvande, som de store Skibe skal passere, for Ubaade.

Vedetbaade er en særlig Type større Ubaadsjagere fra 200 til 300 Tons, 24—26 Knob (Dampturbiner), armerede med 2 Stk. 76 mm—10 cm Kanoner samt flere A. L. K. De er forsynede med saavel Paravaner som Dybdebomber og bestemte til at danne Dækning for de store Skibe — saavel mod Miner som mod Ubaade. I Sverige, hvor denne Type især er udviklet, har man desuden omdannet en Del ældre og mindre Torpedobaade til Vedetbaade ved helt eller delvis at fjerne Torpedoarmeringen og installere Lytteapparater og Dybdebombekastere.

Patrouillefartøjer. I enkelte Lande findes til Brug paa de aabne Have store Ubaadsjagere, almindelig kaldet Patrouillefartøjer, fra 400 til 800 Tons (amerikanske „Eagle"-Baade, engelske „P" og „P. C."-Baade), Fart 18—20 Knob, 1 til 3 Stk. 75 mm—10 cm Kanoner, Lytteapparater og Dybdebomber.

Netlæggere. Under Krigen anvendtes især i Passagefarvande Net som Antiubaadsvaaben — dels svære Net til at fastholde selve Ubaaden, dels lettere Indikatornet, der ved Eksplosion af smaa Miner averterede Ubaadsjagerne om en Ubaads Passage. Under Krigen udlagdes disse Net især af Fiskedampere, men i de sidste Aar har man i England, Frankrig og Japan bygget særlige Netlæggere (300 til 3000 Tons, 10—20 Knob, Armering indtil 3 Stk. 12 cm). De japanske Netlæggere kan tillige udlægge Miner, medens de franske har 6 Stk. Torpedoapparater.

Hjælpemateriel. Under Krigsforhold maa man i udstrakt Grad anvende Hjælpemateriel — saasom Fiskedampere, Slæbebaade og almindelige Motorbaade m. m.

30. Inspektionsskibe. Til Stationstjeneste i Kolonier og Fiskeriinspektionstjeneste kan alt efter Forholdene dels anvendes egentlige Krigsskibe saasom f. Eks. mindre Krydsere, Jagere og Torpedobaade — dels en særlig Type Skibe bygget med denne specielle Tjeneste for Øje.

Størrelsen af saadanne Inspektionsskibe varierer fra ca. 200 til 2000 Tons, Farten fra 10 til 20 Knob, og Armeringen bestaar for de større Skibes Vedkommende som Regel af 2—3 Stk. 75 mm—15 cm, samt nogle mindre Kanoner. Foruden til Inspektion kan saadanne Skibe, eventuelt i Forbindelse med Inspektionstjeneste, benyttes som Skoleskibe eller til Opmaaling, og de er som Regel alle indrettede til i Krig at kunne anvendes enten som Mineudlæggere, Minestrygere, Patrouillefartøjer eller Bevogtningsskibe ved Minespærringer og lign. Ofte ses Inspektionsskibe ogsaa benævnet Kanonbaade (Sloops).

31. Specialskibe. Af Specialskibe kan nævnes: *Værkstedsskibe, Depotskibe og Transportskibe.* De er, som Navnene antyder, indrettede i Overensstemmelse med deres Formaal. Størrelserne varierer fra 300 til ca. 15,000 Tons og Farterne fra 10 til 15 Knob. Enkelte er helt uden Armering, andre har indtil 4 Stk. 12 cm.

Opmaalingsskibe varierer i Størrelse, alt eftersom de skal anvendes indenskærs eller paa de store Have, fra 50 til ca. 2000

Tons. De større Opmaalingsskibe udfører som Regel tillige Havundersøgelsesarbejder. Ved Kystopmaaling kan Opmaalingsskibe eventuelt tillige varetage Inspektionsopgaver.

Skoleskibe. I enkelte Mariner anvendes endnu — saaledes især i Tyskland, Sverige og Italien — Sejlskibe til Uddannelsesbrug. I andre Mariner foregaar Uddannelsen dels om Bord i de udrustede Skibe, dels i særlige — som Regel noget ældre — Krydsere, der er omdannede specielt til dette Brug.

Maalskibe. I Tyskland, England og U. S. A. benyttes ældre udrangerede Slagskibe som fjærntstyrede Maalskibe ved Artilleriuddannelsen. Ved et udvidet Cellesystem er Skibene sikret mod at synke, og under Skydning benyttes Projektiler uden Sprængladning. Inden Skydningen forlader Besætningen Skibet. Dampen holdes derefter ved automatisk Fyring, og Farten og Styringen dirigeres ad traadløs Vej fra en særlig Ledsagebaad. Ligeledes ad traadløs Vej kan der markeres Skydning fra Maalskibet, hvorved dette kan indhylles i Røg — eller der kan udvikles kunstig Taage til Dækning, saaledes at Beskydningen af Maalskibet, der endvidere kan dirigeres til at foretage Afdrej for Torpedoer og dækkende Salver, giver et saa virkelighedstro Billede af en Artillerikamp som muligt. Saafremt den traadløse Installation om Bord i Maalskibet beskadiges af en Træffer, slukkes automatisk Fyret under Kedlerne, Dampen blæses af, og Maalskibet stopper.

32. Armerede Koffardiskibe. Under Krigsforhold vil de forskellige Mariner i udstrakt Grad anvende armerede Koffardiskibe og da især Trawlere som Hjælpemateriel til Mineudlægning, Minestrygning, Netudlægning, Ubaadsjagt, Patrouilleringsog Bevogtningstjeneste, saaledes som det allerede er omtalt.

Men desuden er de fleste større hurtiggaaende Passagerdampere — for at kunne opnaa Statssubvention — allerede ved deres Bygning konstrueret til hurtig Installation af 12 og 15 cm Skyts, saaledes at disse Skibe under Krigsforhold hurtigt kan omdannes til Hjælpekrydsere, der især vil blive benyttet til Handelskrig.

V. Krigsluftfartøjstyper.

33. Hovedprincipper for Konstruktion. Luftfartøjer kan efter deres Anvendelse deles i følgende Hovedgrupper: *Landluftfartøjer* og *Pontonluftfartøjer,* der i Hovedsagen kun adskiller sig fra hinanden ved Understellets Konstruktion, samt *Flyvebaade.* Et Amfibium er et Luftfartøj, der normalt er i Stand til at starte og lande baade paa Land og Sø. Yderligere kan de atter indenfor hver af disse Grupper deles i Monoplaner og Biplaner, afhængig af Bæreplanernes Antal.

Et Standard-*Landluftfartøj* bestaar i Hovedsagen af en Krop (Fuselage), hvorpaa Motor, Bæreplaner, Haleparti og Understel er anbragt.

Motoren. I et enkelt-motoret Luftfartøj er denne saa godt som altid anbragt fortil paa Kroppen med en (Tractor-) Propeller, der trækker Luftfartøjet frem gennem Luften. I flermotorede Luftfartøjer er Motorerne gerne anbragt paa Forkant af eller mellem Planerne, i enkelte Tilfælde to og to i Tandem, saaledes at den forreste trækker, den agterste skubber (pusher). Er der et ulige Antal Motorer, er den ene dog praktisk talt altid anbragt fortil paa Kroppen som paa et enkelt-motoret Luftfartøj.

Bæreplanerne. I Biplaner er det underste Sæt Bæreplaner gerne monteret paa Undersiden af Kroppen og det øverste enten ovenover eller direkte paa Oversiden. Planerne er indbyrdes forstøttede ved Planstøtter og Barduner. I Monoplaner kan Bæreplanet være anbragt enten paa Undersiden (lavtbærende), paa Oversiden (højtbærende) eller over (Parasol-Monoplaner) Kroppen. Afhængig af Konstruktionen kan Planerne enten være fritbærende (cantilever) uden udvendige Forstøtninger eller, hvad der er det almindeligste, forstøttede med Støtter eller Barduner.

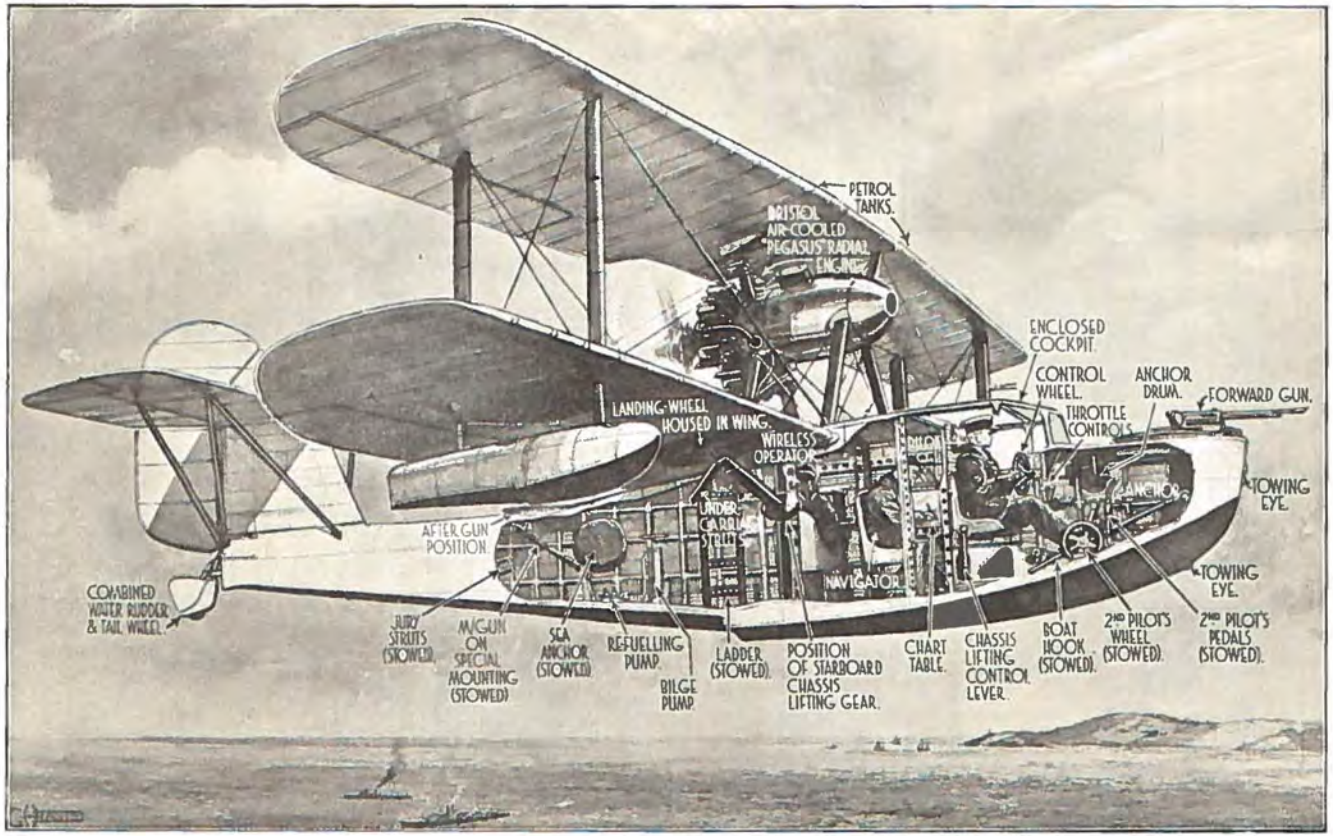


Fig. 1. Snit gennem (Amfibium) Flyvebaad visende den indvendige Aptering.

Langs Agterkant af Bæreplanerne, som Regel kun langs den yderste ½ eller ⅔ Længde, er Klapperne anbragt; de tjener til at bevæge Luftfartøjet om en langskibs Akse.

Halepartiet. Dette bestaar af Haleplan og Halefinne, hvortil er befæstet henholdsvis Højderor og Sideror. I større, flermotorede Luftfartøjer kan der eventuelt være dobbelt Haleplan og indtil tredobbelt Halefinne med deraf følgende dobbelte Højde- og Sideror. Højderoret tjener, som Navnet angiver, til at bevæge Luftfartøjet i Højden (om en tværskibs Akse) og Sideroret i Siden (om en Akse vinkelret paa Luftfartøjets langskibs og tværskibs Akse).

Understellet. Dette bestaar af to Hjul, anbragt fjedrende lidt foran for Luftfartøjets Tyngdepunkt, hvilket vil sige omtrent under Forkant af Planerne, samt en Haleslæber eller Halehjul anbragt helt bagtil paa Kroppen. I moderne Luftfartøjer er Hjulene ofte forsynet med Bremser, samt indrettet til under Flyvning at kunne bevæges op og skjules i Planer eller Krop for derigennem at forringe Maskinens Luftmodstand og saaledes forøge Farten.

Et *Pontonluftfartøj* er i Reglen konstrueret fuldstændig som en Landmaskine, kun er Understellet her erstattet af Pontonner, der er stift anbragt paa Hjulenes Plads. De fleste Landluftfartøjer vil uden større Vanskeligheder kunne omdannes til Pontonluftfartøjer og omvendt.

I *Flyvebaade* er selve Kroppen bygget som en Baad, der kan flyde paa Vandet. Af denne Aarsag er Planer og Motorer anbragt højt for at komme fri af Vandsprøjtet. Som Regel er Motoren (eller Motorerne) anbragt ovenpaa underste eller eneste Bæreplan, der igen er anbragt ovenpaa Flyvebaadens Skrog. I Biplaner er Motorerne ofte anbragt oppe under øverste Bæreplan, der er forstøttet mod det underste ved Hjælp af Planstøtter og Barduner. Som Regel er Skroget agter løftet højt over Vandet, saaledes at Halepartiet, som er anbragt her, kommer godt fri af Vandet. For at give Flyvebaadene tværskibs Stabilitet, naar de ligger paa Vandet, er der under de underste Planer anbragt Flydere, som Regel helt ude ved Plantippene.

I enkelte Lande (specielt Italien) anvendes meget Dobbelt-

skrog-Flyvebaade. Disse er Monoplaner, hvor de to Skrog er forbundet ved et svært Centralplan, ovenpaa hvilket Motorerne er anbragt — som Regel i Tandem. Halepartiet er anbragt paa nogle svære Dragere, der strækker sig bagud og opad fra de to Skrog.

34. Aptering og Materialer. I Luftfartøjets Krop er Besætningen anbragt i deres forskellige Cockpits. Som Regel sidder *Flyveren forrest*, hvorfra han har den bedste Udsigt, og har i sit Cockpit alle de fornødne Styregrejer, Instrumenter m. m., som er nødvendige til Luftfartøjets Føring. I mindre Luftfartøjer findes som Regel et eller to fastindbyggede Førergeværer, som betjenes af Flyveren ved et Aftrækkergreb paa Styrepinden (Rattet). Sigtningen foregaar ved Hjælp af et fast anbragt Kikkert- eller Ringsigte ovenpaa Kroppen ved Manøvrering med selve Luftfartøjet.

Geværskytterne (ell. -skytten) er installeret i særlige Cockpits, ved hvis Anbringelse der er taget Hensyn til, at de faar det størst mulige frie Skudfelt. Geværerne er monteret paa drejelige Geværringe, der tillader Geværerne at rettes i alle Retninger, hvor Luftfartøjskonstruktionen tillader det.

Radiotelegrafisten anbringes paa et hensigtsmæssigt Sted i Luftfartøjet, hvor han og Radiostationen sidder godt beskyttet.

Bombeskytten anbringes i mindre Luftfartøjer som Regel i Bunden med Sigteapparatet anbragt over en Aabning i Bunden af Kroppen. I større, flermotorede Luftfartøjer er han som Regel anbragt helt fortil i Kroppen foran Flyveren, hvorfra han har den bedst mulige Udsigt uden at være generet af „Blinde Vinkler" etc.

Bomberne anbringes dels under Planer og Krop, dels (i større Luftfartøjer) inde i særlige Rum i Kroppen. De til Udløsning nødvendige Haandgreb er anbragt som Regel baade hos Bombeskytten og Flyveren.

Torpedoen anbringes under Kroppen med Udløsningshaandgreb hos Flyveren.

Til Konstruktion af Luftfartøjer anvendes følgende *Materialer:*

1. *Staal* til Konstruktion af Stel, Planskelet, Understelsstøtter etc.

2. *Letmetal* (forskellige Aluminiumslegeringer) til Konstruktion af Stel, Planskelet, Planstøtter samt til Beklædning (spec. Flyvebaadsskrog af Duraluminium).

3. *Træ* til Konstruktion af Stel, Planskelet, Planstøtter og Beklædning.

4. *Lærred* til Beklædning.

Tendensen i moderne Luftfartøjskonstruktion er at gaa bort fra Træ og udelukkende anvende Staal og forskellige Letmetaller. Til Beklædning anvendes dog stadigvæk i udstrakt Grad Lærred.

35. Luftfartøjsmotorer. Til Luftfartøjsmotorer anvendes i Hovedsagen udelukkende Benzinmotorer — i den senere Tid er man dog forsøgsvis i større Trafikluftfartøjer begyndt at gaa over til Dieselmotorer — enten vandkølede eller luftkølede. De vandkølede er altid Rækkemotorer enten i enkelt Række, V-Form eller W-Form af meget lignende Konstruktion som Automobilmotorer. De har den Fordel fremfor luftkølede Motorer, at de er lettere at bygge ind og beskytte med Skærme, saaledes at man faar en god Strømlinieform med deraf følgende ringere Luftmodstand og større Fart; til Gengæld er de som Regel — paa Grund af det ekstra Kølesystem — noget tungere, ligesom de af samme Grund er mere saarbare. De luftkølede Motorer er i hvert Fald for de større Vedkommende praktisk talt altid Stjernemotorer, hvor Cylindrene er anbragt radielt omkring et cylindrisk Krumtaphus, med samtlige Stempler virkende paa een eller to Krumtappe. Denne Konstruktionsmetode er anvendt for at faa den bedst mulige Køling af Cylindrene, hvorfor disse ogsaa er forsynet med Køleribber. Denne Konstruktion giver naturligvis et større Modstandsareal, men ved hensigtsmæssige Ringskærme kan man dog reducere Luftmodstanden, saaledes at denne Ulempe forringes væsentligt. Langt de fleste Trafikluftfartøjer anvender Motorer af denne Type, der forefindes i Størrelser helt op til 900—1000 HK. Mindre luftkølede Motorer (indtil ca. 200 HK.) bygges som Regel som Rækkemotorer med fire til seks Cylindre i een Række. Disse anvendes fortrinsvis i mindre Luftfartøjer og Sportsmaskiner.

Da militære Luftfartøjer ofte maa operere i store Højder, har man, for at opnaa den bedst mulige Motorydelse i disse Højder med den tyndere Luft, indført forskellige Systemer. Det mest anvendte er en Luftfortætter, en Slags Centrifugalblæser, der blæser ekstra Luft ind i Cylindrene.

Ved andre Motorer anvendes en højere Kompression, og endelig kan man ved nogle Motorer blæse ren Ilt direkte ind i Indsugningstragten. Saadanne Motorer har som Regel deres maximale HK. i Højder omkring 3—5000 m. Mange Motorer er forsynede med en Udveksling (Gear) mellem Propelleraksler og Krumtapakslen. Herved har man været i Stand til at sætte Motoromdrejningerne (og derved HK.) op og samtidig holde Propelleren, der i saa Tilfælde er større, nede paa et for den gunstigere Omdrejningstal. Endelig anvender man meget Propellere med variabel Stigning, som muliggør, at man kan faa den størst mulige Propellerydelse under alle Forhold, Start, Stigning, vandret Flyvning etc.

Fig. 2. 1-sædet Hawker »Nimrod« Jager, tilh. Marinens Flyvevæsen.

36. Krigsluftfartøjstyper. Som Regel kan man regne, at for et Landluftfartøj og Pontonluftfartøj af samme Type ligger det førstnævntes Flyveegenskaber 15—20 pCt. over det sidstnævntes. I den efterfølgende Oversigt over de enkelte Luftfartøjstyper er der for Jagernes og Rekognosceringsluftfartøjernes Vedkommende regnet med Marinens „Nimrod"-Jagere (L. B. V.) og Heinkel-Maskiner (H. M. II.), der maa siges i det store og hele at svare til den moderne Tids Fordringer til saadanne Luftfartøjstyper.

Jagere: Enkeltsædet Landluftfartøj.
Radio: Kortbølge Telefoni og Telegrafi.
Kunstig Ilt til Flyver.
Motor: Rolls Royce „Kestrel". 575 HK i 4000 m.
Armering: 2 faste Førergeværer (2×600 Skud).
4 12 kg's Bomber.
Max. Fart: 318 km/T i 4000 m.
Marchfart: 260 km/T.
Praktisk Stigehøjde: 8500 m.
Stigetid til 2000 m: 3m30s
Stigetid til 6000 m: 11m10s.
Max. Flyvetid: ca. 4 Timer.

Rekognosceringsmaskiner: 2- eller 3-sædede (Land- eller Søluftfartøjer.
Radio: Langbølge Telefoni og Telegrafi.
Motor: Armstrong-Siddeley „Jaguar". 420—460 HK.
Armering: 1 fast Førergevær.
1 drejeligt Observatorgevær.
8 12 kg's Bomber.
Max. Fart: 210 km/T.
Marchfart: 170 km/T.
Praktisk Stigehøjde: 5600 m.
Stigetid til 2000 m: 6m30s
Stigetid til 5000 m: 27m00s.
Flyvetid: ca. 6 Timer.

Fig. 3. 3-sædet Hydro-Monoplan Type H. M. II LI. Rekognosceringsmaskine, tilh. Marinens Flyvevæsen.

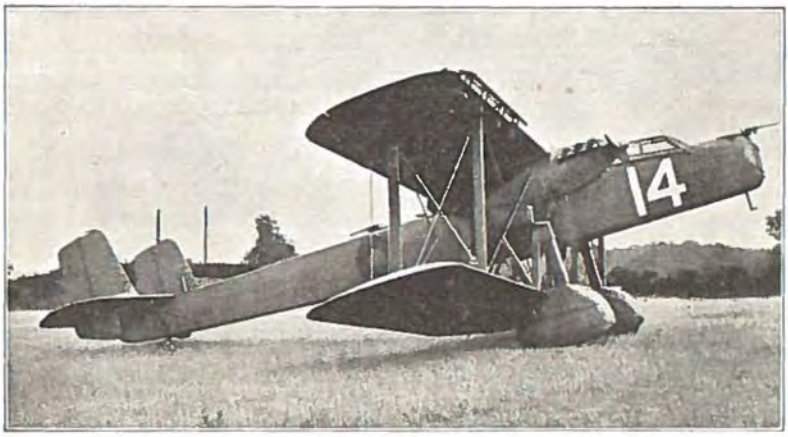


Fig. 4. Handley Page »Heyford« Natbombemaskine.

Dagbombemaskine: 2-sædet Landluftfartøj.
Radio: Langbølge Telefoni og Telegrafi.
Motor: 5—700 HK.
Armering: 1 Førergevær.
1 Observatorgevær.
3—500 kg Bomber.
Max. Fart: ca. 300 km/T.
Stigetid til 3000 m: ca. 8 Minutter.
Flyvetid: 4—6 Timer.

Natbombeluftfartøj: Flermotors Landluftfartøj.
Besætning: 4—6 Mand.
Radio.
Armering: 2—4 Observatorgeværer.
ca. 1000 kg Bomber.
Max. Fart: 200—250 km/T.
Praktisk Stigehøjde: 4—5000 m.
Flyvetid: 6—8 Timer.

Torpedoplaner: 2- eller 3-sædet Land- eller Søluftfartøj.
Radio.
Motor: 7—900 HK.
Armering: 1 Førergevær.
1 Observatorgevær
og enten 1 Torpedo (7—800 kg)
eller tilsvarende Vægt i Bomber.
Max. Fart: 200—250 km/T.
Flyvetid: 4—5 Timer.

Flyvebaade: Motorer: 1—4 à 5—900 HK.
Besætning: 3—6 Mand.
Armering: 3—4 Observatorgeværer.
Bomber.
Max. Fart: 200—230 km/T.
Flyvetid: 6—10 Timer.

De opgivne Data maa kun tages som omtrentlige, idet Forskellen mellem de forskellige Typer efterhaanden bliver mere og mere udflydende.

Fig. 5. 3-sædet Hawker »Dantorp« Torpedo- og Bombemaskine, tilh. Marinens Flyvevæsen.

37. Luftskibe. Disse kan deles i tre forskellige Typer: stive, halvstive og bløde (Blimps), afhængig af, om de har et fuldstændigt, facongivende Skelet (Zeppelinerne), kun en stiv Køldrager (Nobile's „Italia" og „Norge") eller slet ikke nogen indre Afstivning. I de sidste to Tilfælde faar Luftskibet sin ydre Facon ved at Lærredet bliver pumpet op ligesom en Ballon. Praktisk talt alle Lande — med Undtagelse af U. S. A. og Rusland (?) — er gaaet bort fra Luftskibene til militære Formaal, idet de til Trods for deres gode Egenskaber i Retning af Bæreevne og Aktionsradius anser dem for at være for kostbare. Hidtil har man altid anvendt Brint til Fyldning af Luftskibe, men af Hensyn til Brandfaren er man i den senere Tid begyndt at gaa over til Helium i Stedet, til Trods for, at dette er baade dyrere og tungere (mindre Bæreevne).

I Begyndelsen af Krigen anvendte Tyskerne deres Zeppelin-Luftskibe umaadelig meget til Bombeforetagender og Rekognosceringer samt Patrouilletjeneste; og de smaa engelske „Blimps" gjorde udmærket Tjeneste paa Undervandsbaadspatrouiller og

ved Konvojering. Efterhaanden som Flyvemaskinen udviklede sig, gik man imidlertid mere og mere bort fra Luftskibene, og nu er der som sagt kun een à to Nationer, der endnu tillægger dem tilstrækkelig militær Betydning til at ville ofre Penge paa dem.

38. Marinens Flyvevæsen. Flyvevæsenet har dels til Huse i Quinti Lynette (Chefen for Flyvevæsenet med Stab m. m.), dels paa Luftmarinestationen København (Ingeniørkontorer, Værksteder m. m.).

Søluftfartøjerne (Rekognoscerings-, Torpedo- og Bombemaskiner) har Station i København, Jagerne paa Luftmarinestationen, Ringsted. Desuden findes Luftmarinestationen Avnø (Sjælland), der er Basis for Flyveskolen; der er her stationeret forskellige Skolemaskiner.

Hovedbasis er København, hvor paa Orlogsværftet samtlige større Reparationer og Nybygninger foretages. Her findes Luftmarineradio, hvormed Søluftfartøjer staar i konstant Forbindelse ved Flyvninger udenfor Sundet; Forbindelsen kan opretholdes i og omkring danske Farvande, endvidere raades der over transportable Radiostationer.

Til Hjælp ved Navigeringen er der i København en Pejlstation, og desuden en Række Natlandingsmidler: Luftfyr, Lyspram, Landings-T til Angivelse af Vindretning, Projektører, røde Hindringslys m. m. Natlandingsbelysning findes tillige paa Avnø.

Fig. 6. Blackburn »Perth« Flyvebaad.

VI. Skibsartilleri, Ammunition og Panser.

39. Skibsskyts. a. Inddeling og Opstilling. Skibsskyts deles i *svært, mellemsvært* og *let Skyts*. Det svære Skyts har en Kaliber af 20,3—40,6 cm og en Rækning af 25—40.000 m. Det anvendes som *Hovedarmering* i Slagskibe, Kystforsvarsskibe og større Krydsere til Bekæmpelse af andre lignende Skibstyper.

Det mellemsvære Skyts har en Kaliber af 12-19 cm og en Rækning af 12—25,000 m. Det anvendes som Hovedarmering i f. Eks. mindre Krydsere og Flotilleførere, Hangarskibe og lign. til Bekæmpelse af lignende Skibstyper og som *sekundær* Armering i Slagskibe til Bekæmpelse af Jagere. 12 cm Kaliber anvendes tillige som Antiluftfartøjsarmering i Slagskibe.

Det lette Skyts har en Kaliber af 57 mm—11 cm og anvendes som Hovedarmering i Jagere og andre mindre Fartøjer og som sekundær Armering i Kystforsvarsskibe og Krydsere. Det anvendes tillige i Forbindelse med Maskinskyts af 8—45 mm Kaliber som Antiluftfartøjsskyts i alle Skibsklasser.

Armeringens Størrelse er afhængig af Skibstypen og Skibets Størrelse.

Hovedarmeringen i Slagskibe, Kystforsvarsskibe og Krydsere er opstillet i Taarne med 2—4 Kanoner i hvert Taarn.

Taarnene er pansrede og, som det fremgaar af Fig. 1, opstillet i Diametralplanet, saaledes at de kan anvendes til begge Sider. Skydefriheden er ca. 300 Gr.

I Almindelighed er 2 Taarne anbragt for og 2 agter, men Hovedarmeringen kan ogsaa være opstillet udelukkende forude, som i det engelske Slagskib „Nelson" og i det franske Slagskib „Dunkerque", og med den sekundære Armering opstillet agter, eller $^2/_3$ af Hovedarmeringen kan være opstillet agter, som i de

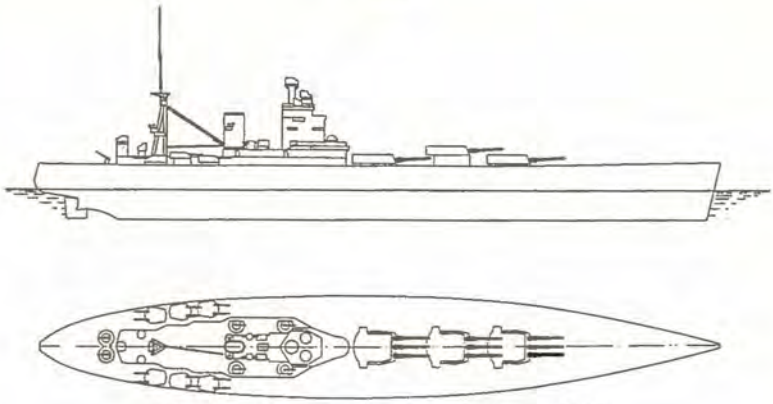


Fig. 1. Engelsk Slagskib »Nelson« 1925.

tyske Krydsere af „Leipzig" Klassen. (Se Taschenbuch der Kriegsflotten).

Kanonerne kan gives Højderetning indtil 45—60 °. Man opnaar herved at kunne anvende Skytset paa relativ store Afstande, selv om Skibet har stor Slagside ind mod Modstanderen.

Den sekundære Armering kan enten være opstillet i let pansrede Taarne med 1 eller 2 Kanoner i hvert Taarn, eller den kan være opstillet i Skærme. Den er i Almindelighed opstillet midtskibs i Borde med stor Skydefrihed.

Den kan være opstillet i særlige Affutager, saaledes at den kan anvendes saavel som Antitorpedobaadsskyts som Antiluftfartøjsskyts. Kanonerne kan da gives Højderetning indtil 90 °.

Antiluftfartøjsarmeringen er opstillet i Skærme eller udækket paa Overbygninger og Broer med saa stor Skydefrihed som muligt. Antiluftfartøjskanoner kan være opstillet i Dobbeltaffutage, som vist paa Fig. 2. Maskinskyts er som Regel opstillet i Affutager med 1—4 Kanoner eller Geværer i hver Affutage.

b. Formaal og Krav. Da Formaalet med Skibsskytset er Nedkæmpelse af Modstanderen i den kortest mulige Tid, kræves

stor Rækning,
stor Virkning,
stor Skudhastighed
og stor Skudsikkerhed.

For at kunne opnaa stor *Rækning* kræves atter stor Begyndelseshastighed for Projektilet, der atter betinger *Fladbaneskyts*.

Da der kun anvendes een Krudtladningsvægt, kan forskellig Rækning kun opnaas ved at forandre Højderetningen.

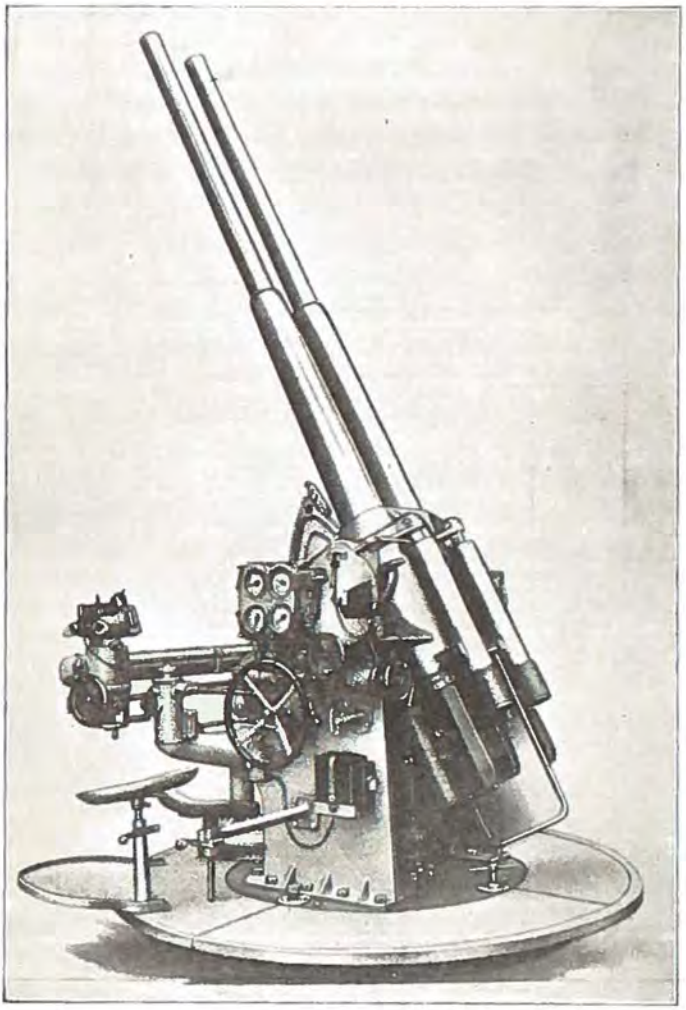


Fig. 2. A. L.-Kanoner i Bofors' Dobbeltaffutage.

Rækningen vokser med Kaliberets Størrelse. Samtidig vokser Projektilets Virkning og Kanonsystemets Vægt, medens Skudhastigheden og Kanonens Levetid formindskes.

Virkningen er afhængig af Projektilets Gennembrydningsevne og af Sprængvirkningen. For at opnaa saa stor Virkning som muligt opstilles Skytset saaledes, at Maksimum af Kanoner saavidt muligt kan bære, samtidig med, at Ildens Ledelse tillader Skydning med en Skudhastighed, der kun er afhængig af Kanonernes Ladetid.

Skudhastigheden er afhængig af Kanonens Kaliber, Affutagens Konstruktion og Ammunitionstilførslen.

Skudsikkerheden afhænger af Ammunitionens Kvalitet, af Projektilets Form og Rotation og af den Nøjagtighed, hvormed man kan bestemme Skydningens Data.

c. Konstruktion.

1. Kanoner. Den ideelle Kanon skal bestaa af uendelige mange og uendelig tynde Lag med en saadan indbyrdes Spænding, at alle Lagene samtidig naar Elasticitetsgrænsen, idet man ved Elasticitetsgrænsen forstaar den Belastning pr. Fladeenhed, der efter Belastningens Ophør har givet Legemet en blivende Formforandring paa $^1/_{10000}$ af Maaleenheden.

De Kanonsystemer, der nærmest opfylder Kravene for den ideelle Kanon, er:

Autofretterede Kanoner,
Staaltraadskanoner
og *Mantelkanoner.*

Ved en *autofretteret* (selvmantlet) Kanon forstaar man en Kanon, i hvilken Staalets Elasticitetsgrænse ved en særlig Belastning er forhøjet til en Værdi, der ligger lidt under Materialets Brudgrænse. Belastningen sker indefra, og naar den er færdig, har hvert Lag faaet sin særlige Elasticitetsgrænse. Det inderste Lags er højest.

Ved samme Opbygning kan en autofretteret Kanon taale dobbelt saa højt et Tryk, som en almindelig mantlet Kanon. Indtil ca. 15 cm Kaliber støbes Kanonen homogen, naar den skal autofretteres. Ved Kalibre over 15 cm autofretteres hver enkelt Del af Kanonen til et bestemt Tryk. Derefter mantles den og endelig

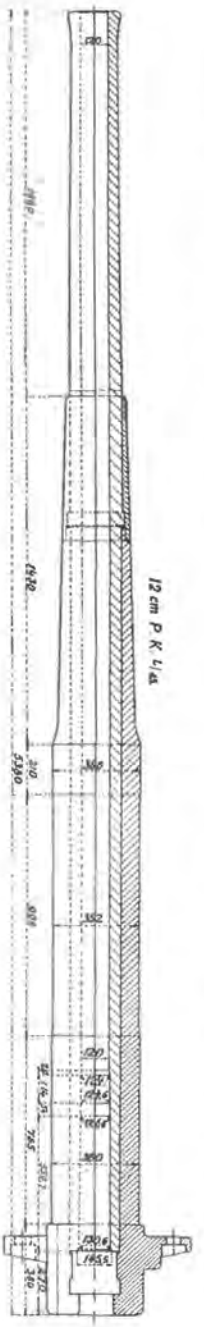


Fig. 3. En mantlet Kanon.

autofretteres hele Systemet med en Belastning, der er større end den tidligere Belastning.

Tilvirkningen af en autofretteret Kanon er enklere og Vægten af Kanonen mindre end for en tilsvarende mantlet Kanon. Den kan endvidere som anført taale større Trykpaavirkninger for samme Kanonvægt. Derimod forringes Staalets Egenskaber tilsyneladende overfor Udbrændinger.

Autofretterede Kanoner fremkom i Slutningen af Verdenskrigen og maa endnu betragtes som værende paa Forsøgsstadiet.

Ved en *Staaltraadskanon* forstaar man en Kanon, omkring hvis Kærnerør er lagt et Staaltraadslag, hvis Tykkelse er afhængig af det beregnede Tryk i Kanonen. Udenom Staaltraadslaget lægges af Styrkehensyn en Staalmantel, der tjener til i Forbindelse med Kærnerøret at give Kanonen den fornødne Stivhed og aksial Styrke.

Ved Trækningen af Staalet til Traad forhøjes dets Elasticitetsgrænse. Staaltraaden, der har et kvadratisk eller rektangulært Tværsnit, har en Tykkelse af 1—6 mm. Den vikles i kold Tilstand om Kærnerøret, ved at Kanonen sættes i en roterende Bevægelse. Der lægges saa mange Vindinger, at Antallet af disse ved Styrkeberegningen med Tilnærmelse kan sættes til uendelig.

Til Trods for, at Staaltraadskanonen kommer nærmere den „ideelle" Kanon end Mantelkanonen, er den dog ved at blive forladt til Fordel for denne.

Ved en *Mantelkanon* forstaar man en Kanon, omkring hvis Kærnerør der af Styrkehensyn er paalagt et eller flere Forstærkningslag. Disse Lag bestaar af Mantler af Staal. Mantlerne er paakrympede, d. v. s. omlagt med Spænding og fastholdt til hinanden indbyrdes og til Kærnerøret. Antal Mantler er afhængig af Kanonens Størrelse.

Mantlen opvarmes i en Mantlingsbrønd til Mantlingstemperaturen (ca. 350 °), hvorefter Kærnerøret anbringes i Mantlen. Derefter afkøles Mantlen paa en saadan Maade, at den rette Spænding fremkommer. Omlægning af flere Mantler foregaar paa samme Maade. Fig. 3 viser en Mantelkanon med paakrympet Mantel.

Lette og mellemsvære Kanoner kan være omlagt med en løs Mantel, idet det er lykkedes at konstruere Kanoner, hvis Kærnerør er tilstrækkelig stærkt til alene at udholde Trykket i Kanonen. Herved opnaar man at kunne udskifte Kærnerøret forholdsvis let og hurtigt, og samtidig er Fremstillingen af Kanonsystemet billigere end ved Kanoner med paakrympet Mantel.

2. *Kanonmekanismer.* En Kanon aflukkes bagtil af en *Mekanisme,* til hvilken man bl. a. stiller følgende Fordringer:

Stor Styrke for at kunne modstaa Krudtgassens Tryk,
Enkelhed i Konstruktion,
Ringe Vægt,
Paalidelig, og saa vidt muligt halvautomatisk Funktionering,
Fuldstændig tæt Aflukning,
Sikkerhed mod Aabning i Skudøjeblikket og
Simpel Betjening.

De mest anvendte Mekanismer er:

Skruemekanismer (Fig. 4) og
Kilemekanismer (Fig. 5).

Skruemekanismer anvendes til svært og mellemsvært Skyts og er i Almindelighed forsynet med en Luftgennemblæsningsanordning, der tjener til under Mekanismens Aabning at sende en kraftig Luftstrøm gennem Kanonen for:

at hindre glødende Rester i at antænde nye Ladninger
og at forhindre Flammer og giftige Gasarter i at gaa bag ud ind i Kanonrummet.

Fig. 4. Welins Skruemekanisme.

Kilemekanismer anvendes til mellemsvært og let Skyts og er ikke forsynet med Luftgennemblæsningsanordning, da de Kanontyper, i hvilke der er Kilemekanisme, anvender Patronammunition.

I Skudøjeblikket udvides Patronhylsteret og skaber Tæthed i Kamret.

3. Kanonens Form. Mekanismen er anbragt i Kanonens *Bagpart* i Stødbundstykket, der i Almindelighed dannes af den bageste Mantel.

Foran for Bagparten sidder *Mellemstykket,* der er forsynet med cylindriske Flader, som under Kanonens Tilbageløb og Fremløb glider i Kappen.

Forparten er den længste Del af Kanonen. Den aftager ved de fleste Kanontyper svagt konisk fremefter.

Den *indvendige* Del af Kanonen bestaar af:

Ladehullet,
Mekanismelejet,
Obturatørlejet,
Ladningsrummet eller Kamret,
Centreringskeglen,
Projektillejet og
Løbet.

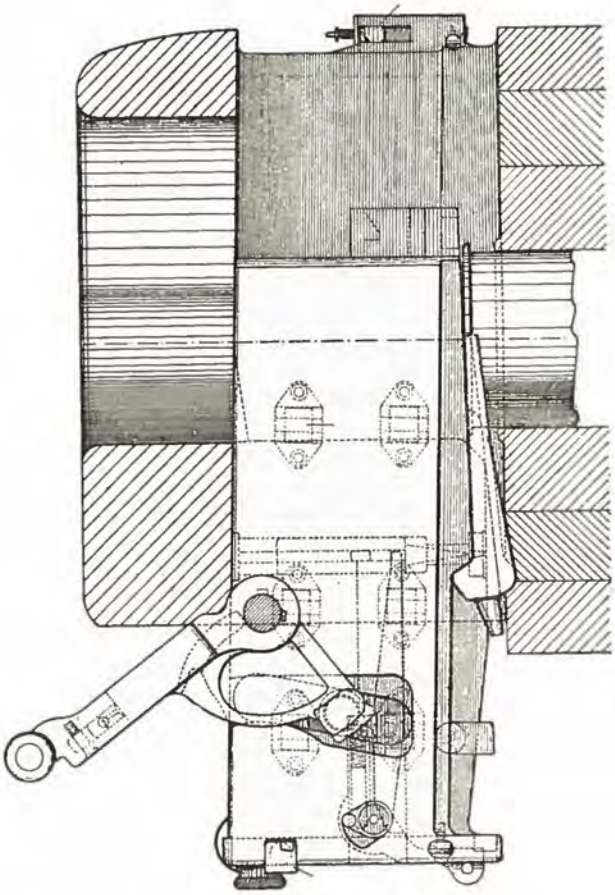


Fig. 5. En Kilemekanisme.

Ladehullet sidder i Stødbundstykket og findes kun i Kanoner med Kilemekanisme. Det er aabent til den ene Side for at forhindre, at Laderens Haand bliver beskadiget, naar Mekanismen lukkes efter Patronens Indførsel.

Mekanismelejet afhænger i Form af, hvilken Mekanisme, der anvendes.

Obturatørlejet findes kun i Kanoner med Skruemekanisme med plastisk Tætning.

Ladningsrummet eller *Kamret* giver Plads for Ladningen eller for Patronhylstret. Ladningsrummets og Kamrets Diameter er større end Løbets. Ved Patronkanoner er Kamret svagt konisk.

Centreringskeglen danner Overgang mellem Ladningsrummet eller Kamret og Løbet og tjener til i Forbindelse med Centreringsbæltet at centrere Projektilet i Løbet.

Projektillejet tjener som Leje for Projektilet.

Løbet er forsynet med Riffelgange, der tjener til at give Projektilet:

Rotation og

ensartet Udgangsretning fra Skud til Skud.

Med Hensyn til yderligere Oplysninger vedrørende Kanoner henvises til »Lærebog i Søartilleri« og »Haandbog i Søartilleriets Materiel I«.

4. *Affutager.* *Affutagen* er den Del af Kanonsystemet, der danner Underlag for Skytset. Til Fremstilling af Affutager anvendes Staal og Metal. Ved Affutager til Maskinskyts anvendes ofte fortrinsvis Letmetal. Man stiller bl. a. følgende Fordringer til Skibsaffutager :

Enkelhed i Konstruktion.

Styrke for at kunne modstaa Paavirkningerne under Skydning i Forbindelse med forholdsvis ringe Omfang og Vægt.

Let, hurtig, praktisk og nøjagtig Indstilling af Kanonen i Højden og i Siden, samtidig med at Kanonen fastholdes i den ønskede Stilling.

De skal uden Vanskelighed kunne optage Kanonens Rekyl og atter føre Kanonen frem efter Rekylen under alle Elevationer.

De skal være forsynede med Sigtemidler.

De skal kræve ringe Betjeningsmandskab og være simple at betjene.

Skibsaffutager konstrueres som *Kappeaffutager* eller som *Vuggeaffutager*. Tappene paa Kappen eller Vuggen hviler i Taplejer i en *Gaffelpivot* eller i *Rapertvanger*. Kanonen følger Kappens eller Vuggens Bevægelse i Højderetningen og Gaffelpivotens eller Rapertens Bevægelse i Sideretningen.

Affutager til Kanoner i lukkede Taarne er konstrueret efter Rapertsystemet. Affutager til udækket Skyts er konstrueret saavel efter Rapertsystemet som efter Gaffelpivotsystemet.

Gaffelpivoten bærer *Højde- og Sideretningsapparaterne,* Standpladsen for Betjeningsmandskabet m. m. og kan drejes i det vandrette Plan i en *Sokkel,* som er fastboltet til Kanonplacementet.

Rapertvangerne er fastboltet til en cirkulær, vandret Bundplade, bærer Højde- og Sideretningsapparaterne og er Standplads for Betjeningsmandskab m. m. Ved Taarnkanoner er Bundpladen fastboltet til Taarngulvet.

Ved *let Skyts og Maskinskyts* med 2 Kanoner i samme Affutage og ved *mellemsvært Skyts* bevæges Skytset i Højden af et *Højderetningsapparat* og i Siden af et *Sideretningsapparat,* som betjenes med Haandkraft. Højde- og Sideretningsapparatet tjener til foruden at bevæge Skytset at fastholde Kanonen i Skudøjeblikket.

Bevægelsen af Skytset maa kunne foregaa let og jævnt og saaledes, at „følgende Sigte" kan holdes uden Vanskelighed.

Ved svært Skyts og *mellemsvært Skyts,* opstillet i Taarne, bevæges Kanonen i Højden ved Hjælp af et Højderetningsapparat, der betjenes vd Elektricitet eller ved Hydraulik, med Haandkraft som Reserve. Sideindstillingen foregaar ved Hjælp af et Sideretningsapparat, der drejer selve Taarnet. I Taarne, hvor Kanonerne er opstillet i Dobbeltaffutage, Tripleaffutage eller Quadroupleaffutage, kan Kanonerne i Almindelighed bevæges uafhængig af hinanden i Højden.

5. Rekylbremser og Frembringerapparater. Paa Grund af Krudtgassens Tryk i Skudøjeblikket faar Kanonen en tilbagegaaende Bevægelse. Bevægelsesenergien optages af *Bremsen.* Af Bremsetyper anvendes i Almindelighed til Skibsskyts *hydrauliske Bremser.*

En hydraulisk Bremse bestaar af en eller flere Cylindre, der er fyldt med en Blanding af Glycerin og Vand. I Cylinderen, der i Almindelighed er anbragt paa Kappen, vandrer et Stempel med Stempelstang, der er i fast Forbindelse med Kanonen. Under Rekylen presses Vædsken i Bremsecylinderen gennem Aabninger i Stemplet og udøver et Modtryk paa Stemplet, der kaldes for Rekylkraften.

Man fordrer af Bremsen, at Rekyllængden ikke maa være for stor. Dette opnaas ved at gøre Bremsen progressiv virkende, d.

v. s. Rekylkraften konstant. Hvis man ønsker ringe Paavirkninger paa Skytsunderlaget, maa man forøge Rekyllængden.

Kanonen bringes atter frem efter Rekylen ved Hjælp af et *Frembringerapparat*, som maa kunne bringe Kanonen frem og holde den fremme i Skudstilling under alle Elevationer.

Frembringerapparatet kan enten være konstrueret sammen med Bremsen eller være adskilt fra denne. Frembringeren bestaar af et Fjedersystem eller af et pneumatisk Frembringersystem.

Under Rekylen sammenpresses Fjedrene eller Luften yderligere, hvorefter Systemet udvider sig efter Rekylen og bringer Kanonen frem.

6. Sigtemidler. Sigtemidlerne er anbragt paa Affutagen. Ved Skyts, anbragt i Taarne, findes saavel et Taarnsigte, hvormed Sigtet kan tages i Siden, som et Kanonsigte, hvormed Sigtet kan tages i Højden. Mellemsvært Skyts, der ikke er opstillet i Taarne, og let Skyts er som Regel forsynet med 2 Sigtekikkerter, en til Højdesigtet og en til Sidesigtet. Sigtelinien markeres af et Sigtekors.

Sigtemidlerne er forsynet med en Opsatshøjdetromle inddelt i hm til Indstilling af *Opsatshøjden* og en Sideforskydningstromle inddelt i Tusindedele til Indstilling af *Sideforskydningen*. Ved Indstilling af Opsatshøjden bevæges Sigtekikkerten i Højden, og ved Indstilling af Sideforskydningen bevæges Sigtekikkerten i Siden.

Ved at rette Sigtekikkerternes Sigtelinier paa Maalet ved Hjælp af Højderetnings- og Sideretningsapparatet faar Kanonen en *Højderetning* og en *Sideretning*, der svarer til de opgivne Skuddata.

Sigtekikkerterne kan indstilles for Dioptri, har variabel Forstørrelse og er forsynet med Farveglas. Sigtemidlerne kan forsynes med Natbelysning.

Sigtemidler anvendes normalt ved let Skyts, men kun som Reserveindstillingsmiddel ved mellemsvært og svært Skyts, idet man ved disse Kalibre giver Kanonen Højderetning og Sideretning ved Hjælp af Følgevisere, der er i Forbindelse med Højderetnings- og Sideretningsapparatet (Centralsigteanlæg).

Automatiske Vaaben, der anvendes som A. L. Skyts, er forsynet med særlige Sigtemidler. Ved Rekylkanoner kan saaledes anvendes et Reflekssigte, hvis Sigtelinier markeres af et elektrisk oplyst Sigtekors, der er reflekteret mod en Glasplade. Sigtet tillader, at Højde- og Sidesigteren har begge Øjne aabne, hvilket giver et ubegrænset Synsfelt og muliggør en hurtig Indstilling paa Maalet.

Sigtet giver kontinuerlig Skuddataerne for Højde- og Sideretning, naar der kontinuerlig indstilles for Afstanden til Maalet og for Maalets Kurs, Fart og Dykkevinkel. Korrektion for Højdevinklen indgaar automatisk, naar Kanonen eleveres til Skudstilling.

Rekylgeværer kan være forsynet med Ellipsesigte eller med Kuglesigte. Maalet holdes paa Ellipsen eller paa Kuglefladen med Flugtretning ind mod Centrum. Herved gives Geværet en vis Højde- og Sideretning.

7. *Kanontaarne.* Moderne Kanontaarne er konstrueret som Barbettetaarne. Et Barbettetaarn bestaar af et pansret Kanonrum over Dækket og en Taarnstamme, der er boltet til Kanonrummets Gulv, under Dækket. Kanonrummet drejer sig paa Kuglelejer paa den faststaaende Barbette, der er boltet til det øverste Panserdæk. Taarngulvet bærer Kanonens Affutage. Taarnstammen, der drejer sig med Kanonrummet, fører ned til Ammunitionsmagasinerne og tjener til Ammunitionstilførsel. Vægten af Taarnsystemet og Paavirkningerne i lodret Retning i Skudøjeblikket overføres gennem Barbetten og Panserdækket til Skibet. Kanonens Underlag er herved vel understøttet, Drejningen af Taarnsystemet er rolig og let, og Taarnet rokker ikke i Sø.

Ved at anbringe 2 eller flere Kanoner ved Siden af hinanden i et Taarn spares Vægt, Plads og Betjeningsmandskab, samtidig med at man opnaar en Simplifikation af Ammunitionsmagasinernes Anbringelse og Beskyttelse. De største Taarne, der anvendes, er Quadroupletaarne.

Taarnet drejes i Siden ved Elektricitet eller Hydraulik, med Haandkraft som Reserve. Kanonerne kan gives Højderetning enkeltvis og uafhængig af Taarnets Sidedrejning. Indstilling af

Kanonerne i Højden og Taarnet i Siden forgaar normalt ved Følgevisere ved Hjælp af et Centralsigteanlæg.

Som Regel anvendes en fast Ladestilling (nærlig vandret), som Kanonerne indtager automatisk efter Skudafgang. Ansætterne udløses automatisk af Projektilerne og sætter disse an normalt ved Elektricitet, Hydraulik eller Fjederkraft. Ammunitionstilførslen foregaar ved Hjælp af Elevatorer, der normalt bevæges ved Elektricitet. Elevatorerne for Krudtladningerne er flammetætte. Deres Konstruktion kan være forskellig, men i Princippet kan de holdes lukkede, indtil man udtager Krudtladningerne. Disse er som Regel indesluttede i et Messinghylster, der, naar Krudtladningerne er udtagne, kastes ud gennem en selvlukkende Aabning i Taarngulvet, enten udenbords eller ned i et Net i et Opladerum under Kanonrummet, der tillige er anbragt for at formindske Ophejsningstiden og for at forhindre Ildforplantning fra Kanonrummet til Ammunitionsmagasinerne. For yderligere at skabe Flammetæthed mellem Taarnstammen og Krudtmagasinet sker Tilførsel af Krudtladninger fra Magasinet til Elevatorerne i Taarnstammen gennem en eller flere Halvskaaleanordninger.

De to højst beliggende Taarne er som Regel Reservesigtestationer for Centralsigteanlægget, og alle Taarnene benyttes i Almindelighed som Afstandsmaalerstationer. Ved at holde et Overtryk i Kanonrummet kan Taarnet gøres gastæt.

Med Hensyn til yderligere Oplysninger vedrørende Affutager henvises til »Lærebog i Søartilleri« og »Haandbog i Søartilleriets Materiel I«.

40. Skibsammunition og dens Anvendelse.

a. Inddeling. Man deler Ammunition i 3 Hovedgrupper:
Krigsammunition til Karduskanoner (K),
Krigsammunition til Patronkanoner (PK) og
Øvelsesammunition til K og PK.

I hver Hovedgruppe bestaar Ammunitionen af *Projektil, Ladning* og *Tændammunition.*

Ved Ammunition til Karduskanoner (K), der anvendes til svært Skyts, indføres Projektil og Ladning hver for sig i Kanonen. Ved Ammunition til Patronkanoner (PK), der anvendes til

mellemsvært og let Skyts, føres ved større Kalibre Projektil for sig og Ladningen, indesluttet i et Hylster, for sig ind i Kanonen, og ved mindre Kalibre indføres Projektil og Ladning, anbragt samlet i et Patronhylster.

b. Projektiler. Til moderne Projektiler, der er fremstillet af Crom-Nikkelstaal, stiller man den Fordring, at deres *Form* skal være saaledes, at

de kan opnaa stor Rækning i Forbindelse med ringe Spredning,
de kan faa en effektiv Indtrængen i Maalet,
de kan faa en god Føring gennem Løbet,
de kan have en passende stor Sprængladning med et sikkert virkende Tændmiddel.

Den Form, der bedst opfylder de stillede Krav om god Evne til at overvinde Luftmodstanden og give stor Rækning, er den parabolske eller den parabolsk-ogivale Forpart og for Kalibre fra 15 cm og nedefter tillige i Forbindelse med en svagt konisk Bagpart. Fig. 6 viser et Projektil med parabolsk-ogival Forpart og indsnævret Bagpart.

Fig. 6. Moderne Projektil

For at give Projektilet god Føring gennem Løbet, er det forsynet med et eller flere *Føringsbælter* af Kobber. Føringsbæltet tjener yderligere til:

at centrere og fastholde Projektilet i Lejet,
at lukke gastæt for Krudttrykket og
i Forbindelse med Riffelgangene at give Projektilet Rotation om Længdeaksen og derved holde det i sin Bane i Luften med Spidsen fremefter.

For yderligere at centrere Projektilet i Løbet, saaledes at Projektilet og Løbets Kærnelinie falder sammen, er det forsynet med et *Centreringsbælte,* der ved moderne Projektiler er en Udvidelse af selve Projektilet, medens det ved ældre Projektiler er et smalt Kobberbælte. Centreringsbæltet er anbragt paa Overgangen mellem den cylindriske Del og Forparten.

c. Projektilsorter og deres Anvendelse. De Maal, Skibsartilleriet kan blive anvendt overfor, er følgende:

Pansrede Maal paa Søen og paa Land.
Upansrede Maal paa Søen og paa Land.
Forter og Batterier (Beton og Murværk).
Luftfartøjer.
Levende Maal.

Af Hensyn til disse forskellige Maal er det nødvendigt at have følgende forskellige Projektilsorter:

Panserbrisantgranater,
Brisantgranater,
Antiundervandsbaadsgranater og
Antiluftfartøjsgranater.

Desuden kan *Gasgranater* anvendes mod levende Maal og *Lysgranater* til Belysning af Maal om Natten.

Panserbrisantgranater anvendes hovedsageligt overfor pansrede Maal, idet de er særlig egnede til at gennembryde Panser og ved deres Sprængning bag Pansret bevirke Materielskade. For at opnaa stor Anslagsenergi og Gennembrydningsevne maa Projektilet være saa tungt som muligt, hvorfor Sprængladningens Størrelse træder noget i Baggrunden.

Gennembrydningsevnen er forøget ved Anbringelsen af en Kappe af blødt Staal paa Projektilets Forpart. Da Kappen af Hensyn til skraat Anslag helst skal have en flad Forflade, maa der af Hensyn til Luftmodstanden yderligere skrues en tynd og slank Staalhætte udenpaa Kappen. Panserbrisantgranaten (Fig. 7) har:

panserbrydende Evne (Materiel),
Sprængvirkning (Materiel og Personel),
Gasvirkning ([Kulilte] Personel),
Brandvirkning (Materiel og Personel).

Sprængladningen er af Trotyl og udgør 1—3 pCt. af Granatens samlede Vægt.

Mod tyndt Panser (Krydsere) anvendes ogsaa *Halvpansergranater,* der har forholdsvis stor Sprængladning (4—8 pCt. af Granatens samlede Vægt).

Sprængladningen antændes ved Hjælp af et *Brandrør* og en *Detonator,* anbragt i Granatens Bund. Brandrøret virker med Forsinkelse for at give Granaten Tid til at trænge ind gennem

Panseret. I Detonatoren findes et meget følsomt virkende Sprængstof (Initialsprængstof).

Brisantgranater anvendes hovedsageligt mod upansrede Maal. Man stiller Krav om, at Granaten først sprænges efter at have

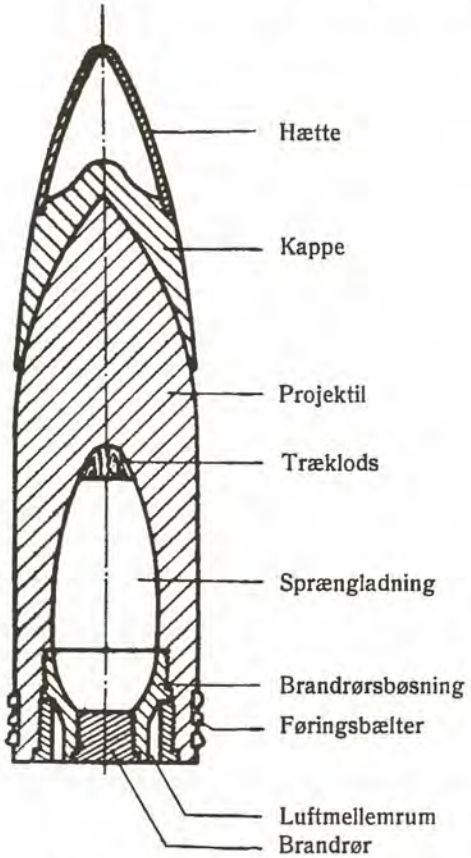


Fig. 7. Panserbrisantgranat.

passeret upansrede Dele. Sprængvirkningen er her det vigtigste, hvorfor Sprængladningens Vægt er ca. 7—10 pCt. af Granatens samlede Vægt.

Sprængladningen er Trotyl eller ved smaa Kalibre Tetryl, som antændes af et følsomt virkende Perkussions-Brandrør og en De-

tonator med et Initialsprængstof, der er anbragt enten i Granatens Forpart eller Bagpart.

Brisantgranaten har samme Virkning som Panserbrisantgranaten med Undtagelse af panserbrydende Evne.

Antiundervandsbaadsgranater er Brisantgranater, der er afplattet fortil for at sikre Sprængning ved Anslag mod Vandet, hvorved Sandsynligheden for at træffe Undervandsbaadens Periskop forøges.

Antiluftfartøjsgranater er Brisantgranater med et dobbeltvirkende Brandrør, der bevirker Antænding af Sprængladningen ved saavel Anslag som efter en vis udløben Tid. Ved Sprængning af Granaten dannes en Sprængsky, der er til Hjælp ved Bestemmelsen af Banens Beliggenhed i Forhold til Luftfartøjet. A. L. Granater er ofte forsynet med *Tracer*, der ved Hjælp af farvet eller hvidt Lys eller Røg angiver Projektilets Bane i Luften.

Lystracer anvendes ogsaa ved andre Brisantgranater til Skydning om Natten.

Gasgranater vil muligvis finde Anvendelse i Søkrigen. De tjener til efter Sprængningen at udsprede giftige Gasarter og derved gøre Personel ukampdygtig. (Se Afsnittet om Krigsgas).

Lysgranater er fremkommet ved Kravet om at kunne belyse et Maal om Natten uden Anvendelse af Projektører. Fig. 8 viser en Lysgranat. I Granatens Hulrum er anbragt en Lyssats, som antændes af en Sortkrudtsladning, der igen antændes af et Tidsbrandrør. Lyssatsen, der kan bestaa af Bariumnitrat, Magnium, Svovl og Parafin og kan have en Brændetid paa ca. 40 Sek. og en Lysstyrke paa ca. 4 Mill. Normallys, er i Forbindelse med en Faldskærm, der falder ud, naar Projektilets Bund ved Sprængningen af Sortkrudtsladningen kastes ud. Maalet skal helst ses i Silhouet.

Der er bl. a. følgende Fordele ved Anvendelse af Lysgranater til Belysning af Maalet i Sammenligning med Anvendelse af Projektører:

Man kan beskyde et Maal paa større Afstande og har som Følge heraf Tid til at finde Skydningens nøjagtige Data ved Hjælp af Ildledelsesanlægget, dersom man kan fastholde Maalet. Naar disse Data haves, kan Maalet ogsaa beskydes, selvom det i korte Perioder ikke er belyst.

Lysgranater er bedre anvendelige i Regnvejr.

Glimt fra Lysgranatkanonerne ses kun i kort Tid og er derfor meget vanskelige at maale Afstand til og sigte til, og Skibets Plads og Kurs røbes i mindre Grad.

Lysgranaterne oplyser et større Areal end Projektører og blænder ikke egne Skytter.

Lysgranatkanonerne er vanskeligere at sætte ud af Virksomhed.

Af tilsvarende *Mangler* skal anføres:

Anvendelse af Lysgranater kræver, at een eller flere Kanoner udelukkende anvendes til dette Formaal.

Det er vanskeligere at finde og fastholde Maalet.

Angriberen blændes ikke i tilsvarende Grad.

Lysgranaterne er ret kostbare.

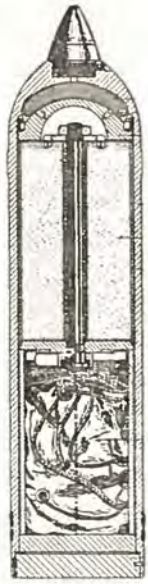


Fig. 8. Lysgranat.

d. Ladningen bestaar af *Nitrocellulosekrudt (Skydebomuldkrudt)* eller af *Nitroglycerinkrudt*. Man stiller følgende Fordringer til Krudtet:

Ensartet Forbrænding fra Skud til Skud.
Stor Kraft uden at være brisant.
Stabilitet af Hensyn til Levedygtighed.
Ringe Røg og Flammedannelse.

Krudt fremstilles ved at gelatinere Skydebomuld med Æther-Alkohol og tilsætte en Stabilisator (f. Eks. Difenylamin). Ved Gelatineringen sker en Omgruppering af Atomerne indenfor Molekylerne, hvorved Sprængstoffet Skydebomuld bliver omdannet til et brændbart Stof: Krudt.

Naar Tilvirkningen er endt, fremtræder Krudtet i *Rørform, Strimmelform* eller *Bladform.*

Rørkrudt er let at bundte og let at antænde og har en konstant Forbrændingsoverflade. Strimmelkrudtladninger har ikke en saa homogen Forbrænding som Rørkrudtladninger. Bladkrudt anvendes kun til Haandvaabenammunition.

Skydebomuldkrudt fremstilles paa Hærens Krudtværk i Frederiksværk. Til større Kanoner foretrækker de fleste Lande Nitroglycerinkrudt.

Paa de militære Laboratorier afvejes Krudtet og anbringes i *Karduser* eller i *Hylstre*. Kardusen er af Amyantine, en særlig Silkeart, der brænder helt bort med Ladningen. I Kardusens Bund er anbragt en Tændladning af Sortkrudt, der er en mekanisk Blanding af Salpeter, Kul og Svovl.

Karduser anvendes ved de større Kalibre, og Ladningen er som Regel delt i to Halvladninger.

Hylstret, der er af Messing, tjener som Tætningsmiddel og indeholder foruden Ladningen ogsaa dens Tændmidler (Tændladning og Tændskrue [Tændkapsel]).

Ved Enhedspatroner omslutter Hylstret desuden Projektilets Bagpart.

e. Tændammunition bestaar af

Tændmidler til Antændelse af Krudtladningen, nemlig:

Fængrør og Tændladning ved Karduskanoner og

Tændskrue (Tændkapsel) og Tændladning ved Patronkanoner, og

Brandrør til Antændelse af Sprængladningen i Granaterne.

Tændammunition maa kunne funktionere paalideligt under alle Forhold, naar Paavirkningen sker paa normal Maade. Utidig Funktionering maa ikke kunne finde Sted.

Tændmidler til Ladninger. Fængrør anvendes i Karduskanoner (Skruemekanismer) og anbringes i Mekanismens Fængrørsleje. De deles i:

Perkussionsfængrør og

Elektriske Fængrør.

Perkussionsfængrør virker ved Paavirkning af Slagmekanismens Perkutør. Ilden fra en Tændhætte antænder en Sortkrudtsmasse, der forplanter Ilden videre gennem Fængkanalen til Ladningens Tændladning.

I *elektriske Fængrør* bringes en Platintraad til at gløde, hvorved en Krudtsats antændes. Ilden forplantes videre til Ladningens Tændladning. Elektriske Fængrør anvendes fortrinsvis i Skibe med centraliseret Ildledelsesanlæg.

Tændskruer og *Tændkapsler* anvendes ved Patronkanoner. Tændskruer skrues ind i Patronens Bund. Tændkapsler, der presses ind i Patronens Bund, anvendes kun til meget smaa Kalibre og til Haandvaabenammunition.

Af Tændskruer anvendes i Almindelighed 2 Slags:
Perkussionstændskruer og
Elektriske Tændskruer.

Perkussionstændskruer funktionerer paa samme Maade som Perkussionsfængrør.

I *elektriske Tændskruer* sluttes Strømmen, naar Slagmekanismens Slagdorn berører Tændskruen. Iøvrigt virker de som elektriske Fængrør.

Tændkapsler virker som Perkussionstændskruer.

Tændladningen, der bestaar af fintkornet Sortkrudt eller røgfrit Krudt, er i Almindelighed indsyet i en flad Tændladningspose, der er fastsyet til Kardusens Bund eller — ved Patronkanoner — fastbundet til Ladningens bageste Ende.

Brandrør. Af Brandrør anvendes følgende 3 Typer:
Anslagsbrandrør (Perkussionsbrandrør),
Tidsbrandrør og
Dobbeltvirkende Brandrør.

Anslagsbrandrør, der bringes til at funktionere ved Projektilets Anslag, deles efter deres Anbringelse i:
Mundingsbrandrør og
Bundbrandrør.

De kan være mere eller mindre følsomme, d. v. s. kræve mere eller mindre Modstand i Anslaget, for at kunne funktionere.

Naar Anslagsbrandrøret er bragt til at funktionere, kan det enten forplante Ilden fra sin Tændhætte momentant *(hurtigvirkende Brandrør)* eller *med Forsinkelse* (ca. $^1/_{10}$ Sekund).

Brandrør med Forsinkelse anvendes i Panserbrisantgranater, medens hurtigtvirkende Brandrør anvendes i Brisantgranater.

Tidsbrandrør er altid Mundingsbrandrør. De bringes til at funktionere efter Forløbet af en vis Tid ved Indstilling af Brandrøret. De deles i:
Satsbrandrør og
Mekaniske Brandrør.

I *Satsbrandrør* antændes en Sats ved Skuddets Afgang, og efter at en bestemt Del af Satsen, afhængig af Brandrørets Temperering, er brændt bort, vil Ilden forplante sig til Detonatoren.

Mekaniske Brandrør funktionerer i Almindelighed ved Hjælp

af en Urværksmekanisme. De har ikke saa stor en Spredning i Brændetid og er derfor bedre egnede end Satsbrandrør til Anvendelse i Antiluftfartøjsgranater.

Dobbeltvirkende Brandrør er en Kombination af Anslagsbrandrør og Tidsbrandrør og kan saaledes virke saavel ved Anslag som efter Udløbet af en vis Tid. Dobbeltvirkende Brandrør er Mundingsbrandrør.

f. Øvelsesammunition deles i:
Kaliberøvelsesammunition og
Øvelsesammunition til Instruktionskanoner.

Projektiler til Øvelsesammunition er enten *uladte* Granater eller *massive* Projektiler. Krudtladninger til Kaliberøvelsesammunition er reducerede Ladninger og bestaar som Regel af Krudt, der ikke mere egner sig til Krigsladning. Øvelsesammunition til Instruktionskanoner findes i forskellige Kalibre. Instruktionskanonerne anbringes enten i Løbet eller uden paa dette.

Øvelsesammunition anvendes af Besparelseshensyn, bl. a. for at forhindre en for tidlig Udslidning af Kanonerne.

Med Hensyn til yderligere Oplysninger vedrørende Ammunition henvises til »Lærebog i Søartilleri« og »Haandbog i Søartilleriets Materiel I«.

41. Panser. Formaalet med Anbringelse af Panser i Skibe er at beskytte Skibets mest vitale Dele mod Virkningen af Artilleribeskydning og Luftbombeangreb.

Beskyttelsen bestaar dels af vertikalt Vandliniepanser og dels af horisontalt Dækspanser. Endvidere pansres Kanontaarne, Ammunitionsbrønde, Kommando- og Artilleritaarne, Mærs m. m.

Vandliniepanseret, der som Regel strækker sig fra forreste Ammunitionsmagasin til agterste og saaledes ogsaa dækker Artillericentraler, Maskinrum og Kedler, bestaar i nyere Skibe af KC (Krupps cementerede) Panser. Dette Panser har en meget haard Forside og en meget sejg Bagside, hvilket er opnaaet ved at tilføre Forsiden af en homogen, forholdsvis blød Staalplade Kulstof indtil 35—40 mm's Dybde. Derefter hærdes Pladen ved at sprøjte Vand paa den stærkt ophedede Plade. KC Panser har bl. a. den Fordel frem for ældre Pansermaterialer, at det meget sjældent revner ved Beskydning.

Dækspanseret er ikke alene nødvendigt af Hensyn til Bombeangreb, men ogsaa til Beskyttelse mod Projektiler, der er udskudt paa stor Afstand, og som Følge heraf har en stor Nedslagsvinkel.

Til Dækspanser anvendes i Almindelighed KNC (Krupps ikke cementerede) Panser eller Skibsbygningsspecialstaal.

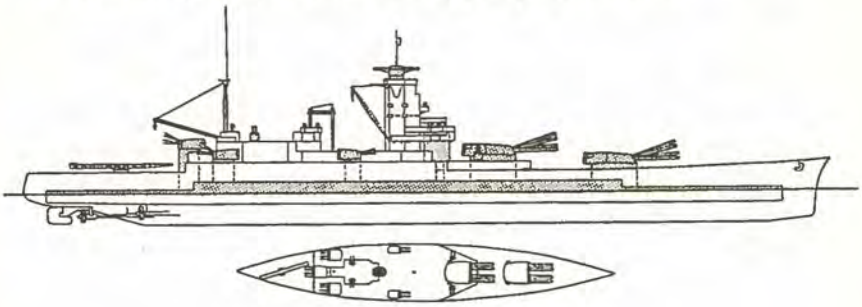


Fig. 9. Fransk Slagskib »Dunkerque«.

Fig. 9 viser Panserbeskyttelsen i det franske Slagskib „Dunkerque", Deplacement 26,500 t.

Vertikalt udenbords Panserbeskyttelse over Vandlinien er skraveret. Pansertykkelsen er i mm: Vandlinien 275, Dæk 175. Pansertykkelsen for Artilleriarmeringen er ikke opgivet, men er antagelig ca. 300—200 mm.

I Krydsere træder Panserbeskyttelsen noget i Baggrunden til Fordel for høj Fart. Pansertykkelsen i 10,000 t Krydsere er saaledes: Vandlinien 70—150 mm, Dæk 50—80 mm. Hovedarmering 76—152 mm. I 5000 t Krydsere findes ingen Vandliniepanser. Dækspanseret har en Tykkelse af 50—75 mm.

Den Skibstype, der er bedst panserbeskyttet i Forhold til sit Deplacement, er Monitortypen.

Med Hensyn til yderligere Oplysninger vedrørende Panser henvises til »Lærebog i Søartilleri«.

42. Principper for moderne Ildledelse i Skibe. Kravet om saa hurtigt som muligt at opnaa Træfning paa Maksimumsskudafstand, d. v. s. den Afstand, hvorpaa man kan se Maalet

tilstrækkelig tydeligt til at kunne bestemme Skydningens Data og bedømme Nedslagenes Beliggenhed i Forhold til Maalet, og Kravet om at vedligeholde Træfning, selv om Maalet søger at unddrage sig denne ved Manøvrer, har bevirket Indførelsen af elektro-mekaniske Ildledelsesanlæg (Centralsigteanlæg) i Skibe.

Formaalet med Centralsigteanlægget er, saa snart Maalet kan ses, til Stadighed at udregne Skydningens rigtige Data, d. v. s. den Indstilling, Kanonerne skal have i Højden (Højderetningen) og i Siden (Sideretningen) for at opnaa Træfning i Maalet.

For at finde disse Data bestemmes kontinuerligt *Afstanden* til Maalet og *Pejlingen* til Maalet. Af disse Værdier udregnes kontinuerligt *Afstandsforandringen i Sigtelinien* og *Pejlingsforandringen vinkelret paa Sigtelinien.* Disse 2 sidstnævnte Værdier er Hastigheder og kan ogsaa udtrykkes som *Maalets relative Bevægelse i og vinkelret paa Sigtelinien.* Grundlaget for den moderne Ildledelse er netop Udregningen af disse Hastigheder, og Fig. 10 viser i Princippet Bevægelsesteorien i det polære Koordinatsystem.

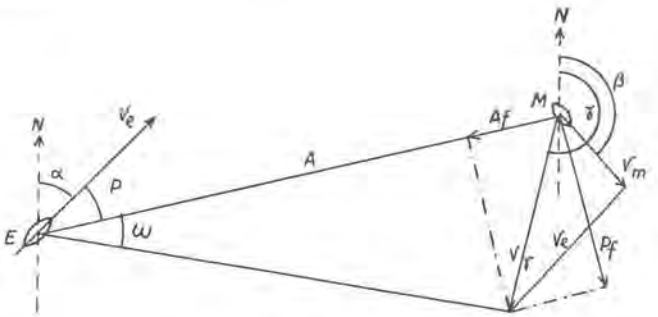


Fig. 10.

E	= Eget Skib	M	= Maalet
α	= Eget Skibs Kurs	vm	= Maalets Fart
ve	= Eget Skibs Fart	β	= Maalets Kurs
P	= Pejlingen til Maalet	A	= Afstanden til Maalet

Dersom eget Skib tænkes stilleliggende, faas Maalets relative Fart vr og relative Kurs γ ved Vektorregning. Ved at dele vr i 2 Komponenter faas Maalets relative Hastighed i Sigtelinien Af og vinkelret paa Sigtelinien Pf.

Ved Hjælp af Centralsigteanlægget udregnes Middelafstanden Am til Maalet som et Resultat af flere samtidig maalte Afstande, hvorefter Afstandsforandringen Af udregnes. Pejlingsvinkelhastigheden ω findes ligeledes ved Hjælp af Centralsigteanlægget, og ved Multiplikation med Am faas Pf.

De fundne Værdier for Af og Pf er imidlertid kun tilnærmelsesvis rigtige, og det er derfor nødvendigt at borteliminere Fejlene.

Da som nævnt Af og Pf kendes tilnærmelsesvis, haves ogsaa de tilnærmelsesvis rigtige Værdier for Maalets relative Kurs γ og Fart vr. Men da eget Skibs Kurs α og Fart ve kendes med stor Nøjagtighed, kan herved Maalets Kurs β og Fart vm findes med ret stor Nøjagtighed, og derved findes nøjagtigere Værdier for Maalets relative Kurs og Fart og for Af og Pf.

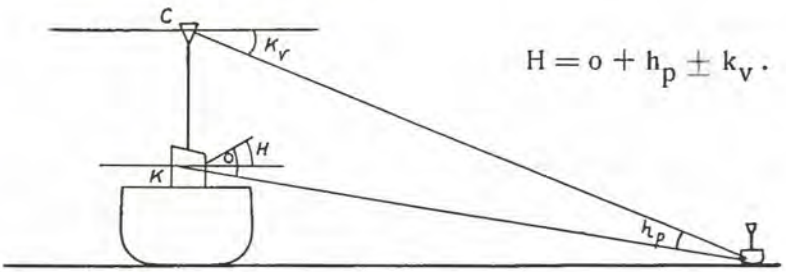
Bestemmelsen af Af og Pf er, som nævnt, foruden Bestemmelsen af Afstanden og Retningen til Maalet, Grundlaget for Udregningen af Kanonernes Skuddata. Disse Data benævnes:

Højderetningen (H) og
Sideretningen (S).

Højderetningen er Vinklen mellem Dækkets Plan og Kanonens Kærnelinie i Skudstillingen. Sideretningen er Vinklen mellem Skibets Diametralplan regnet fra For og Skudplanet.

Højderetningen (H) bestaar af den algebraiske Sum af:

Opsatshøjden (o),
Højdeparallaksen (h_p),
Kipvinklen (k_v) og
Placementsskævhedsfejlen.



$$H = o + h_p \pm k_v .$$

Fig. 11.

Af Fig. 11 fremgaar de enkelte Værdier til Bestemmelse af (H) med Undtagelse af Placementsskævhedsfejlen.

Opsatshøjden (o) er Højdevinklen mellem Kanonens Kærnelinie i Skudstillingen og Sigtelinien fra Kanonen til Maalet. Den udregnes automatisk af et Regnebord paa Artillericentralen paa Grundlag af Middeltallet af de maalte Afstande, hvortil algebraisk adderes:

Afstandsforandringen Af,
Korrektion for Ændring i Projektilets Begyndelseshastighed,
— — Krudttemperatur,
— — Lufttæthed,
— — Relativ Vind i Sigtelinien,
og — — Jordrotation i Sigtelinien.

Opsatsafstanden sendes ad elektrisk Vej til *Centralsigteapparatet* og til Kanonernes *Opsatshøjdemodtagere.*

Højdeparallaksen (hp) er den Vinkel, der dannes ved Maalet af Sigtelinierne fra *Direktorskopet* i Centralsigteapparatet og fra Kanonen. Den er en Funktion af den lodrette Højde mellem Kanonerne og Direktorskopet og af Afstanden til Maalet. Korrektionen foretages automatisk i Centralsigteapparatet.

Kipvinklen (kv) er Vinklen mellem et Plan gennem Direktorskopet parallel med Dækkets Plan og Sigtelinien til Maalet fra Direktorskopet. Den er positiv under Rulning, naar Dækkets Plan er under Sigtelinien til Maalet. Korrektionen foretages automatisk i Centralsigteapparatet.

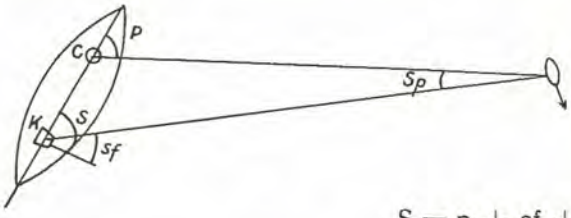
Højderetningen (H) sendes ad elektrisk Vej fra Centralsigteapparatet til Kanonernes *Højderetningsmodtagere.* Den korrigeres automatisk for eventuel *Placementsskævhed.*

Sideretningen (S) bestaar af den algebraiske Sum af:
Pejlingen til Maalet (p),
Sideforskydningen (sf),
Sideparallaksen (sp) og
Tapaksehældningen.

Af Fig. 12 fremgaar de enkelte Værdier til Bestemmelse af (S) med Undtagelse af Tapaksehældningen.

Pejlingen (p) regnes fra For i Forhold til Skibets Diametralplan og faas fra Direktorskopet. Den sendes ad elektrisk Vej

til Artillericentralens Regnebord til Bestemmelse af Pejlingsvinkelhastigheden ω .



$$S = p \pm sf \pm s_p .$$

Fig. 12.

Sideforskydningen (sf) er Vinklen mellem Kanonens Kærnelinie i Skudstillingen og Sigtelinien fra Kanonen til Maalet. Den udregnes automatisk af Regnebordet og bestaar af:

Pejlingsforandringen vinkelret paa Sigtelinien (pf),
Korrektion for Afdrift,
— — Relativ Vind vinkelret paa Sigtelinien,
— — Rulning vinkelret paa Sigtelinien,
og — — Jordrotation vinkelret paa Sigtelinien.

Sideforskydningen sendes ad elektrisk Vej til Centralsigteapparatet og til Kanonernes Sideforskydningsmodtagere.

Sideparallaksen (sp) er Vinklen, som dannes ved Maalet af Sigtelinierne fra Centralsigteapparatet og fra Kanonen. Den er en Funktion af Pejlingen (p), af Kanonernes Afstand i det vandrette Plan fra Centralsigteapparatet og af Afstanden A til Maalet. Korrektionen foretages automatisk i Centralsigteapparatet.

Sideretningen (s) sendes fra Centralsigteapparatet ad elektrisk Vej til Kanonernes *Sideretningsmodtagere*. Den korrigeres automatisk for eventuel Tapaksehældning.

Centralsigteanlægget bestaar af:

Centralsigteapparatet,
Vindhastighedsmaaleren,
Regnebordet,
Meddelelsesmidlerne
samt en elektrisk Kraftcentral med de nødvendige Kabelforbindelser.

Fig. 13 viser skematisk et Centralsigteanlæg.

Centralsigteapparatet er anbragt højt til Vejrs i en *Sigtestation*. Den øverste Del af Apparatet er drejeligt i Siden og bestaar af et Direktorskopsigte, hvormed Sidesigteren holder følgende Sigte paa Maalet. Direktorskopets Drejning i Siden overføres ad elektrisk Vej til Regnebordet paa Artillericentralen, til Afstandsmaalerne og eventuelt tillige til Projektørerne. Naar Højdesigteren bevæger Direktorskopets Prismer, saaledes at Sigtelinien rettes paa Maalet, overføres Kipvinklen til Centralsigteapparatets underste Del.

Den underste Del af Centralsigteapparatet er faststaaende. Her findes Korrektionsapparater for Højde- og Sideparallaks, og her finder den endelige Udregning Sted af Kanonernes Højde- og Sideretning, hvorefter de ad elektrisk Vej sendes til Kanonernes Højde- og Sideretningsmodtagere.

(Ved nogle Systemer for Centralsigteanlæg finder den endelige Udregning af Højde- og Sideretningen Sted i Regnebordet paa Artillericentralen og sendes herfra til Kanonerne).

Vindhastighedsmaaleren er ligesom Centralsigteanlægget anbragt højt til Vejrs, i Almindelighed paa Sigtestationens Tag. Den finder den relative Vinds Hastighed i og vinkelret paa Sigtelinien og sender disse Værdier ad elektrisk Vej til Regnebordet.

Regnebordet er anbragt paa Artillericentralen og kan se ud som vist paa Fig. 14.

Regnebordet tjener til at udregne Opsatshøjden (o) og Sideforskydningen (sf). Disse Værdier sendes til Centralsigteapparatets faste Del og til Kanonernes Opsatshøjdemodtagere og Sideforskydningsmodtagere. Dersom Centralsigteapparatet skulde træde ud af Funktion, kan man saaledes fortsætte Skydningen ved direkte Sigte fra Kanonerne.

Meddelelsesmidlerne bestaar af:

1. En *Pejlkikkert,* der er anbragt paa Kommandobroen og overfører Pejlingen til Maalet til Centralsigteapparatet.
2. *Afsendere,* der ad elektrisk Vej overfører:
   a. Direktorskopets Drejning i Siden til Regnebordet paa Artillericentralen, til Afstandsmaalerne og evt. til Projektørerne.

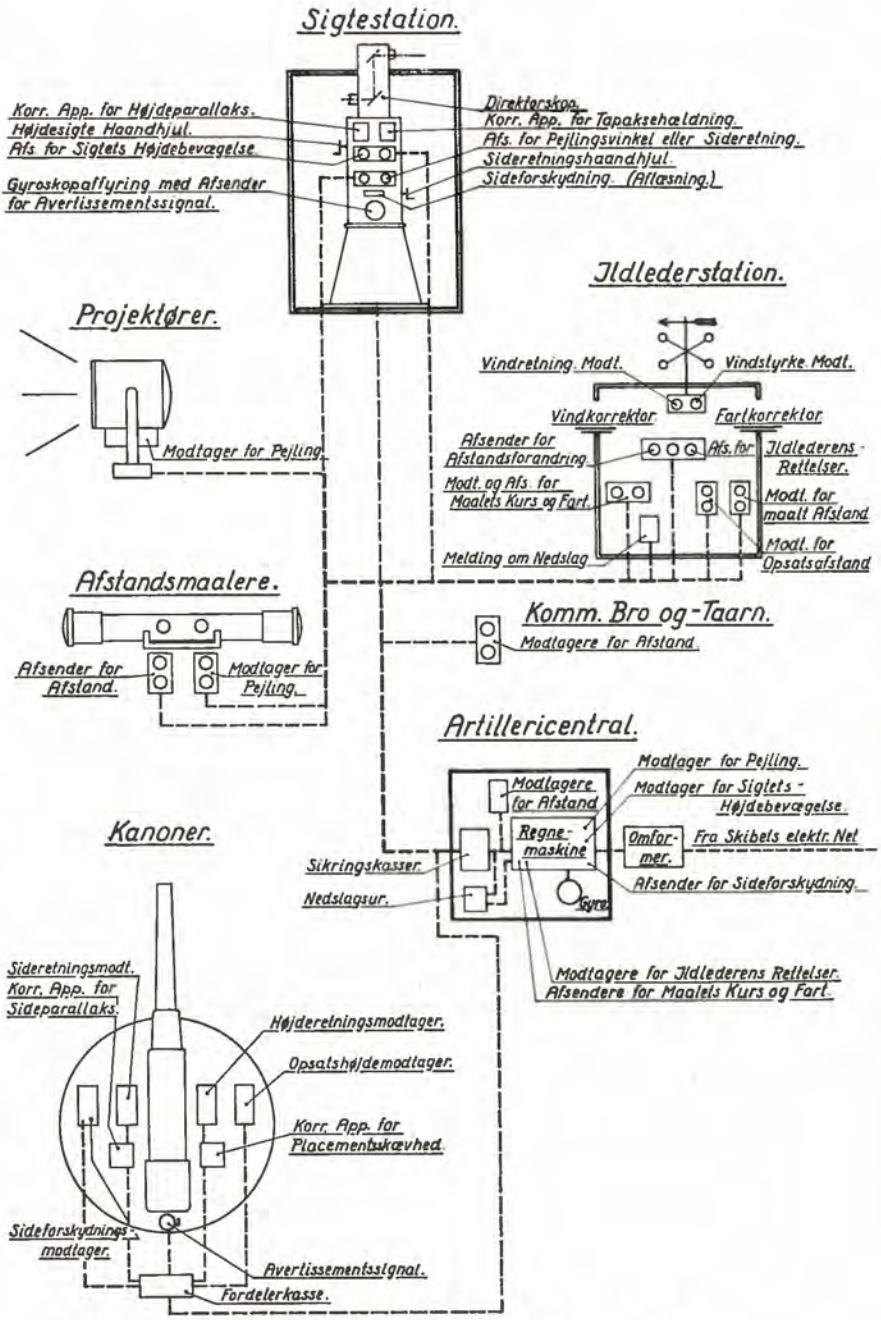


Fig. 13. Centralsigteanlæg vist skematisk.

b. De maalte Afstande til Regnebordet paa Artillericentralen.
c. Middelafstanden Am fra Regnebordet til Centralsigteapparatets faste Del (for Parallakskorrektioner), Kommandobro og Ildlederstationer.
d. Ordrer fra Ildlederstationen til Artillericentral og Kanoner m. m.
e. Ildlederens Rettelser i Længden og i Siden til Regnebordet.

3. *Modtagere* for de under 2 nævnte Afsendere og Modtagere ved Kanonerne for Højde- og Sideretning og for Opsatshøjde og Sideforskydning. Disse sidstnævnte Modtagere er konstruerede efter Følgevisersystemet.
4. *Klarmeldingsanlægget,* der tjener til at melde til Ildlederstationen, Sigtestationen og til Artillericentralen, naar Kanonerne er klar til Skud. Anlægget kan være et Lampeanlæg, der tændes ved Kanonerne, naar disse er klar til Skud og slukkes ved Skuddets Afgang.
5. *Avertissementsanlægget,* der tjener til at avertere Kanonbesætningerne kort før Salven affyres, saaledes at Kanonerne kan holdes i Ro i Skudøjeblikket. Anlægget, der bestaar af et Ringeanlæg, anvendes ogsaa til Afgivelse af Fyrsignal fra Artillericentralen, naar Centralsigteappartet er sat ud af Funktion, og direkte Sigte og Affyring finder Sted ved Kanonerne.
6. *Centralaffyringsanlægget,* der tjener til samtidig Affyring af alle Kanonerne i Batteriet fra Centralsigteapparatet. Affyring kan ogsaa ske automatisk ved Hjælp af et Gyroskopanlæg i Centralsigteapparatet. Gyroskopanlægget anvendes under Rulning, og Affyring finder Sted, naar Skibet befinder sig paa ret Køl.
7. *Telefoner, Laryngafoner og Talerør,* der tjener til at sætte Skibschefen i Forbindelse med Ildlederstationerne og til Forbindelse indbyrdes mellem Artilleriets forskellige Dele. Laryngafoner tillader Taleoverføring, naar Gasmaske bæres. Talerør er i Almindelighed forsynet med Membraner af Hensyn til Gasfare.

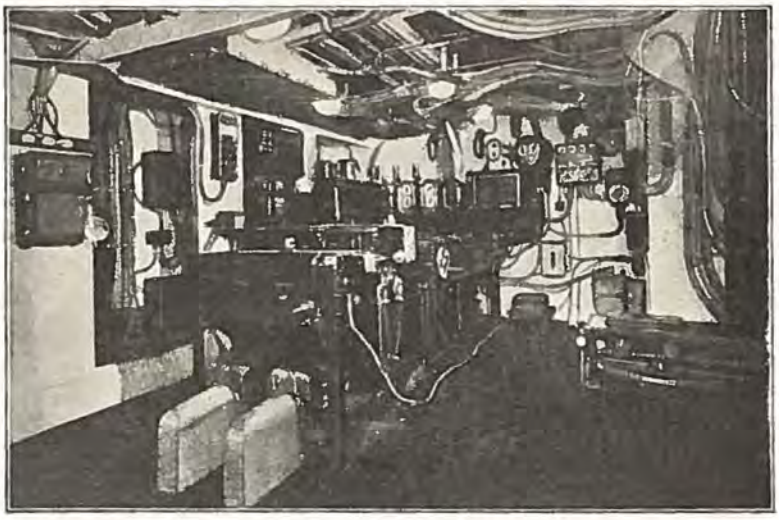


Fig. 14. Artillericentral med Regnebord.

Et moderne Centralsigteanlæg har mange Fordele frem for de tidligere anvendte Ildledelsesapparater. Af saadanne Fordele skal nævnes:

Skydningens Data bestemmes kontinuerligt og med stor Nøjagtighed af mekaniske Regneapparater, hvorved Fejl ved Beregningen undgaas.

Det er tilstrækkeligt at se en ringe Del af Maalet for at kunne bestemme Skydningens Data.

Virkningerne af Sø, Skorstensrøg og Opsprøjt fra Modstanderens Nedslag er ringe paa Grund af Ildlederstationens og Sigtestationens Anbringelse højt til Vejrs.

Da Skydningens Data som nævnt kan bestemmes med stor Nøjagtighed, kan man hurtigt opnaa Træfning i Maalet, hvilket ogsaa moralsk er af den største Betydning. Man kan endvidere beskyde et Maal med Chance for Træfning, selv om det i kort Tid ikke kan ses.

Sigtet tages kun eet Sted, nemlig med Direktorskopet, og Affyring finder Sted samtidig ved alle Kanonerne i Batteriet, hvorved Spredningen formindskes, og Bedømmelsen af de enkelte Salvers Beliggenhed i Forhold til Maalet lettes.

Besparelse af Personel.

I Skibe, der tillige er forsynet med Torpedoudskydningsapparater, udregnes Torpedosigtevinklen af Regnebordet og sendes ad elektrisk Vej til Udskydningsapparaterne.

Centralsigteanlæg anvendes ogsaa til *A. L. Skyts*, og er da som Regel gyrostabiliseret.

43. Ildledelsens Organisation. Hertil hører foruden et eller flere Centralsigteanlæg med Sigtestationer:

Ildlederstationer
Artillericentraler
Afstandsmaalere
og Skytset.

De *primære Ildlederstationer* er anbragt højt til Vejrs, som Regel en For og en Agter i umiddelbar Nærhed af Sigtestationerne, og er ligesom disse beskyttet af let Panser. Den forreste anvendes normalt til det svære Skyts, den agterste til det mellemsvære Skyts og til A. L. Skytset. De anbringes paa en Bro, et Taarn eller en Mastekonstruktion, og er som Regel drejelige, ligesom Sigtestationerne.

Den *sekundære Ildlederstation* til det svære Skyts er som Regel et pansret Taarn, der er anbragt forude omtrent i Højde med Kommandobroen. Her findes ogsaa et Centralsigteapparat.

Ildlederstationer og Sigtestationer kan være indrettede saaledes, at Luftmaal ogsaa kan beskydes.

Paa Ildlederstationerne findes bl. a. Instrumenter til Bestemmelse af Maalets omtrentlige Kurs og Fart. Disse Værdier sendes til Regnebordet, saa snart Maalet er bestemt, for at Centralsigteanlægget kan begynde at fungere saa hurtigt som muligt. Efter en kort Tid finder Centralsigteanlægget de rigtige Værdier.

Paa Ildlederstationerne findes endvidere Afsendere for Ildlederens Nedslagsrettelser i Længden og i Siden. Disse Værdier gaar til Regnebordet som Korrektioner til Opsatshøjden og Sideforskydningen.

Fra Ildlederstationerne ledes al Skydning. Om Natten og i usigtbart Vejr, naar Ilden skal aabnes hurtigt og paa kort Afstand, anvendes som Regel direkte Sigte ved Kanonerne, idet

disse indstilles ved Hjælp af Opsatshøjde- og Sideforskydningsmodtagere.

Artillericentralerne er anbragt under Panserdækkene. Her findes Regnebordene, og herfra er der Forbindelse med alle Artilleriets forskellige Dele. Artillericentralerne kan anvendes i Forbindelse med alle Kanonerne og med alle Centralsigteapparaterne.

Afstandsmaalerne er anbragt i Ildlederstationer, Centralsigtestationer, Artilleritaarne, Kanontaarne og paa særlige Broer. Hvor Underlaget er drejeligt, følger Afstandsmaalerne Underlagets Bevægelse, men har iøvrigt en ringe Egenbevægelse i Forhold til Underlaget. De er som Regel installeret saaledes, at Skibets Rystelser influerer saa lidt som muligt paa Instrumenterne. Paa særlige Afstandsmaalebroer er Afstandsmaalerens Underlag som Regel stabiliseret.

De maalte Afstande kan f. Eks. overføres ved Pedalbetjening af Observatoren ad elektrisk Vej til Regnebordet.

De 2 Hovedtyper, som anvendes, er Stereomaalere og Koincidensmaalere. Deres Basislængde er for de større Skibstypers Vedkommende 8—12 m og for de mindre 3—7 m. Ved Centralsigteanlæg til Luftskyts anvendes i Almindelighed 4 m Stereomaalere. Stereomaalere anvendes ogsaa til Bestemmelse af Nedslagenes Beliggenhed i Forhold til Maalet.

Med Hensyn til *Skytset* henvises til Afsnittet om Skibsskyts.

44. **Artillerikampen.** Formaalet med Artillerikampen er at opnaa den gunstigste Position for Artilleriets Anvendelse overfor Modstanderen og at beholde denne Position under Kampen.

Den Begyndelsesposition, man tilstræber, er *T-Positionen*, der er beskrevet under Afsnittet „Søtaktik". Man opnaar ved denne Position den Fordel at kunne anvende hele sin Bredside mod Modstanderens forreste Kanoner og tvinger ham til at forandre Kurs og eventuelt Ildfordeling, hvilket virker forstyrrende paa Artilleriets Anvendelse. I denne Forbindelse skal nævnes, at i den sidst byggede engelske og franske Slagskibstype er hele Hovedarmeringen anbragt forude (se Fig. 1 og 9), hvilket bevirker, at disse Skibe ikke behøver i saa høj Grad at frygte T-

Positionen og endvidere sætter dem i Stand til at anvende hele Hovedarmeringen under en Forfølgelseskamp.

Ilden aabnes paa en *Afstand*, hvor der er Udsigt til at opnaa en rimelig Træfning, og i en *Retning*, der bl. a. er afhængig af eget Skyts *Skydefrihed*. Som en Hovedregel gælder, at man ikke i længere Tid bør være udsat for Beskydning uden at besvare Ilden.

Naar man har opnaaet den gunstigste Position for Anvendelsen af eget Artilleri, søges Afstand og Retning varieret paa en saadan Maade, at Modstanderens Træfning vanskeliggøres mere end ens egen.

De Faktorer, der har Indflydelse paa den Afstand og Retning til Modstanderen, som søges opnaaet og holdt under en Artillerikamp, er bl. a. følgende: Artilleriarmering, Panserbeskyttelse, Fart, Farvandets Beskaffenhed, Belysnings- og Vejrforhold, Ammunitionsarter og Ammunitionsbeholdning.

Eget Skibs *Armering* skal udnyttes saaledes, at Ilden aabnes paa en Afstand, hvor egne Kanoner kan række, samtidig med at man er uden for Modstanderens Rækkeevne, hvis dette er muligt. Det gælder om *at opnaa Træfning først*, da de første Træffere foruden Materielvirkning ogsaa har moralsk Virkning og kan være afgørende for Kampens videre Forløb.

Dersom eget Kanonkaliber er mindre end Modstanderens og som Følge deraf ogsaa har en mindre Rækning, maa man søge at komme ind paa den gunstigste Kampafstand for eget Skyts. Denne Afstand er foruden af eget Kaliber afhængig af Modstanderens *Panserbeskyttelse*. Kampafstanden er ligeledes afhængig af egen Panserbeskyttelse, idet en stærk Beskyttelse tillader en mindre Skudafstand. Endvidere er den afhængig af Ildledelsesmateriellets Godhed og i det hele taget af Artillerimateriellets Tilstand og Personellets Uddannelse.

Den gunstigste Kampafstand kan opnaas ved *Fartoverlegenhed* eller i særlige Farvandsafsnit ved Udnyttelse af *Farvandets særlige Beskaffenhed*.

Med Hensyn til Indflydelsen af *Belysnings- og Vejrforholdene* og af kunstig Taage og Røg, henvises til Afsnittet „Søtaktik", idet det dog skal bemærkes, at Sø og Skorstensrøg ikke mere

har den samme Betydning i Artillerikampen som tidligere, paa Grund af Indførelsen af Centralsigteanlæg, hvor Sigtet ikke tages ved Kanonerne, men fra en Sigtestation anbragt højt til Vejrs.

Om Natten og i usigtbart Vejr begrænses Kampafstanden af Synsvidden.

Ildfordeling m. m. Da Formaalet med Artilleriets Anvendelse er Nedkæmpelsen af Modstanderen i den kortest mulige Tid, er det nødvendigt at fordele Ilden fra egne Skibe efter bestemte Principper.

Den Kampformation, der er den bedste af Hensyn til Ildfordelingen, er Kølvandsorden.

Ildfordeling kan ske fra højre eller venstre.

Ved Ildfordeling *fra højre* betegnes det Maal, der ses længst til højre, som Maal Nr. 1, det næste fra højre, som Maal Nr. 2 o. s. fr.

Ved Ildfordeling *fra venstre* betegnes det Maal, der ses længst til venstre, som Maal Nr. 1, det næste fra venstre, som Nr. 2 o. s. fr.

Dersom Antallet af Modstanderens Skibe er lig med Antallet af egne Skibe, foretages Ildfordelingen Skib mod Skib.

Dersom Antallet af Modstanderens Skibe er færre end Antallet af egne Skibe, for Eksempel i Forholdet 3 til 5, foretages *Ildkoncentration* fra Skib Nr. 1 og 2 mod Modstander Nr. 1 og fra Skib Nr. 3 og 4 mod Modstander Nr. 2, og Skib Nr. 5 beskyder Modstander Nr. 3.

Dersom Antallet af Modstanderens Skibe er flere end Antallet af egne Skibe, tages saa stort et Antal som muligt af Modstanderens Skibe under Beskydning, dog fordeles Ilden saaledes, at Modstanderens Førerskib altid beskydes af et helt Skibs Ild.

Modstanderen skal vælges saaledes, at Ild fra egen Skibslinie ikke krydser.

Valg af Ammunition afhænger af Maalets Art, idet man overfor pansrede Maal anvender Panserbrisantgranater og overfor upansrede Maal Brisantgranater. Overfor Undervandsbaade og Luftfartøjer anvendes ligeledes særlige Granater.

Ammunitionsbeholdningens Størrelse vil kunne faa Indflydelse

paa Artillerikamptaktikken, idet en ringe Ammunitionsbeholdning kan tvinge en til at optage Kamp *under Retraite*, selv om man iøvrigt er Modstanderen overlegen.

Med H. t. Indflydelsen af Angreb fra *Torpedofartøjer* under en Artillerikamp og Afværgelsen af disse Angreb henvises til Afsnittet „Søtaktik".

Med Hensyn til *Luftangreb* med *Torpedoer* og *Bomber* mod Artilleriskibe i Kamp skal kort anføres, at selv om moderne Slagskibe, Kystforsvarsskibe og lignende Skibe, bygget hovedsageligt med Artillerikampen for Øje, er vel rustet saavel i offensiv som i defensiv Henseende overfor Angreb fra Luften, vil Indsættelsen eller blot Muligheden af Indsættelsen af Luftfartøjer bevirke, at Personellet til Antiluftfartøjsskytset til Stadighed maa være i Beredskab ved Skytset, da den Tid, der kan forventes til Klargøring af Skytset og Beskydning af Angriberne, vil være meget ringe.

VII. Torpedomateriel.

45. Torpedoer er Undervandsprojektiler, hvis Bane ligger under og parallel med Vandets Overflade.

De adskiller sig fra almindelige Projektiler derved, at de foruden Sprængladningen i sig selv indeholder den fremdrivende Kraft.

Deres Bestemmelse er, ved Detonation af Torpedoens Sprængladning at sænke eller havarere fjendtlige Skibe eller Fartøjer, ved at ramme disse under Vandlinien.

Torpedoen skal kunne indstilles til en bestemt Dybde og maa ogsaa kunne indstilles til at løbe forskellige Distancer med den størst mulige Hastighed.

Den krigsberedte Torpedo skal endvidere kunne gøres uskadelig ved at gaa til Bunds, i Fald Torpedoen ikke rammer Maalet.

Af øvelsesmæssige Hensyn maa Torpedoen efter endt Løb kunne springe op i Vandets Overflade og flyde for at kunne indbjærges.

Torpedoens største Diameter angiver Torpedoens Kaliber, der hos os er 45 cm.

De større Mariner har efterhaanden fuldstændig forladt 45 cm Torpedoen til Brug i Skibe, til Fordel for en større Kaliber, og benytter kun 45 cm Torpedoer til hurtiggaaende Motortorpedobaade og til Luftfartøjer (Torpedoplaner).

Den mest udbredte Kaliber er 53,3 cm og benyttes f. Eks. af England, Amerika, Japan, Italien, Spanien og flere.

Frankrig benytter 55 cm og Tyskland 50 cm.

Under Verdenskrigen paabegyndte Tyskland Fremstillingen af en 60 cm Torpedo. Senere har England fremstillet 60,9 cm Torpedoer til Slagskibene „Nelson“ og „Rodney“.

Tabel 1a.

Nyeste 45 cm Torpedo-Typer i 1935.

	Dansk			Norsk			Svensk		Whitehead England		Whitehead Italien	
Længde m	5.6			5.6					5.8		5.6	
Vægt, krigsberedt kg	855			840					940		900	
Ladningsvægt kg	200			200			200		200		200	
Tryk i Luftkedlen kg/cm²	180			180			180		180		180	
Indskydningsafstand m	3000	6000	8000	3000	5000	7500	3000	8000	3000	8000	3000	8000
Hastighed i Knob	40	34	30	42	36	30	42	28	45	30	41	30

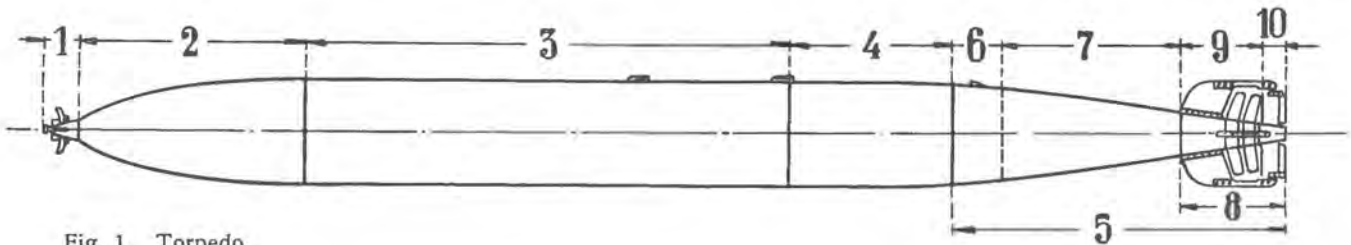


Fig. 1. Torpedo.

Tabel 1b.

Nyeste udenlandsk 53.3 cm Torpedo-Type i 1935.

Længde	m	7.2				
Vægt, krigsberedt	kg	1600				
Ladningsvægt	kg	300				
Tryk i Luftkedlen	kg/cm²	180				
Indskydningsafstand	m	4000	5000	6000	8000	12000
Hastighed i Knob		46	43	41	36	30

De Krav, man hovedsagelig maa stille til en moderne Torpedo, er følgende:

1. Stor Hastighed.
2. Stor Rækkevidde.
3. Kraftig Sprængvirkning (Stor Sprængladning).
4. God Dybde- og Sidestyring.
5. En automatisk Igangsætning med fuld Maskineffekt saa hurtigt som muligt.
6. Driftssikkerhed.

For at tilfredsstille disse Krav har det i Tidens Løb været nødvendigt at forøge Torpedoens Vægt, dens Flydeevne og Længde.

De vigtigste Data for de nyeste Torpedo-Typer vil ses henholdsvis i Tabel 1 a og 1 b.

Torpedoen inddeles efter sin Længderetning i følgende Hoveddele, der findes angivet paa Fig. 1, nemlig:

1. Hornpistolen (Pendulpistol),
2. Ladningsrummet,
3. Luftkedlen,
4. Det hemmelige Rum, og
5. Agterpartiet, der igen bestaar af
6. Maskinrummet,

7. Agterrummet,
8. Halen, der bestaar af
9. Halepartiet og
10. Rorpartiet (Dybde- og Sideror).

Hornpistolen (Fig. 2) er anbragt i Torpedoens Forende, og dens Bestemmelser er at bringe Sprængladningen til at detonere, idet dens forreste Spids eller et af dens 4 Stødhorn slaar an mod Maalet; herved drives en Slagdorn tilbage og gennemborer en Piston indeholdende en Sats, Pettmanns Sats (lige Dele af klorsur Kali og Svovlantimon). Ilden fra Satsen antænder en Knaldkviksølvhætte, der giver en kraftig Impuls til Tændladningen (overfladeparafineret Novit), der atter giver en endnu kraftigere Impuls til Sprængladningen (ligeledes overfladeparafineret Novit), hvorved denne bringes til at detonere.

I de nyeste Torpedoer af Type m_2 anvendes i Stedet for Hornpistolen den saakaldte Pendulpistol, der anbringes vandtæt foroven i en Udskæring i den agterste Tredjedel af Ladningsrummet.

Fordelen ved denne Pistoltype fremfor Hornpistolen er:

1. Ladningen bringes tættere til Maalet i Sprængningsøjeblikket,
2. Sprængvirkningen kommer til at foregaa i Retning mod Maalet, idet Sprængladningens Antændelse finder Sted agterfra,
3. Sprængningen vil, i Modsætning til Hornpistolen, der kræver en Anslagsvinkel paa mindst 11°, finde Sted uanset den Vinkel, hvorunder Torpedoen rammer Maalet, naar blot den relative Anslagshastighed er 4—5 Knob, hvilket er nødvendigt for at faa Pendulet til at vælte, hvorved Slagdornen udløses. Virkemaaden er derefter den samme som beskrevet under Hornpistolen.

Sprængladningen, der ligesom Tændladningen er overfladeparafineret Novit, anbringes blokladet i Krigsladningsrummet, som er af Manganbronce.

Novit er en mekanisk Blanding af 60 pCt. Hexanitrodifenylamin (Hexyl) og 40 pCt. Trinitrotoluol (Trotyl).

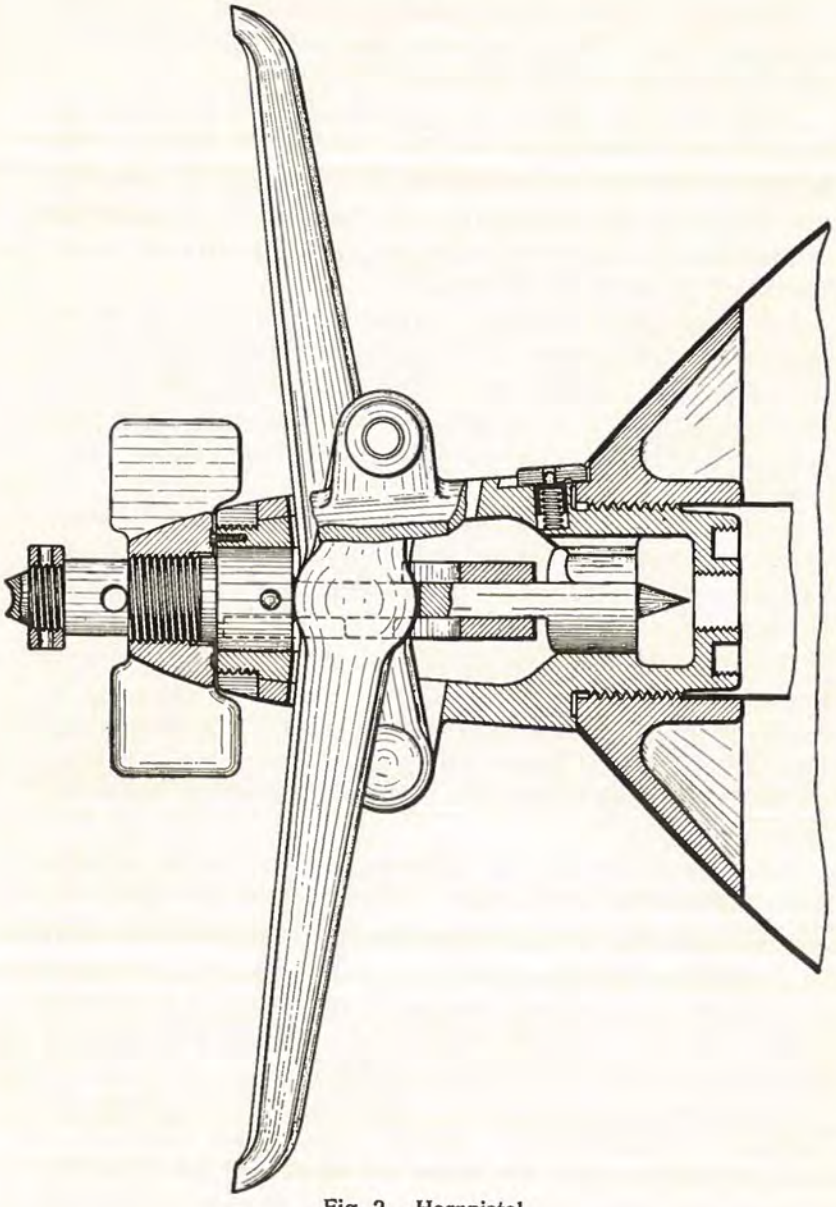


Fig. 2. Hornpistol.

Novit har en kraftig Sprængvirkning, altsaa stor Detonationshastighed (7250 m/Sek.), og endvidere god Lagringsstabilitet og kan magasineres vandtæt indelukket.

Luftkedlen er af Nikkelstaal og indeholder den som Drivkraft anvendte sammentrykkede Luft. Paa Grund af Fremgang i Teknikken med Hensyn til Fremstilling af Nikkelstaal til Luftkedler har man i de senere Aar kunnet sætte Fordringerne til Materialet op, saaledes at Luftkedlernes indvendige Arbejdstryk til Torpedoer af Type m nu er 180 kg/cm^2.

Luftkedlen fyldes med Luft, leveret fra de i Skibe og Baade værende Trykluftpumper, og Paafyldningen finder Sted gennem en Fylde- og Stopventil, som sidder i det hemmelige Rum. Denne sidste tjener bl. a. til at lukke af for Luften, naar der er fyldt Luft paa Luftkedlen, saaledes at Torpedoen kan henligge i længere Tid, uden at Trykket falder.

Det hemmelige Rum, der er nittet og loddet paa en Neddrejning i Luftkedlens Agterende, har sit Navn efter den i Rummet værende Dybdemekanisme, hvis Konstruktion i Torpedoens første Dage blev hemmeligholdt.

Dybdemekanismen, hvis Opgave er at styre Torpedoen i en bestemt indstillet Dybde, maa være i Stand til øjeblikkeligt at modvirke en hvilken som helst Hældning eller Dybdeforandring. Den bestaar af to Organer, nemlig en Bundventil og et Pendul, der er i fast, leddet Forbindelse med hinanden. Disse virker paa følgende Maade:

Naar Torpedoen faar en Hældning, virker Pendulet og dermed Bundventilen, og kommer Torpedoen over eller under sin indstillede Dybde, virker Bundventilen og dermed Pendulet. Denne Bevægelse overføres gennem en vandtæt Kapsel og to elastiske Stænger til Dybdemekanismens Rormaskine, der er anbragt i Maskinrummet. Rormaskinen overfører gennem Rorstængerne Bevægelsen videre til Torpedoens Dybderor.

Dybden kan i vore Torpedoer indstilles fra 1 til 9 Meter ved Hjælp af en Dybdeindikator, anbragt i Torpedoens Yderskal.

Dybdestyringen paa den første Del af Banen, den saakaldte kritiske Del, inden Torpedoens forskellige Organer er faldet i Ro efter den voldsomme Gangsætning, er naturligvis den van-

skeligste, og Torpedoen kan her have stor Afvigelse fra den indstillede Dybde.

I vore læge Farvande er det derfor nødvendigt, at denne Dybdesvingning bliver gjort saa lille som muligt.

Til dette Formaal har man indført et Apparat — Fikseapparatet — der er i Stand til at fastholde Dybderorene i en bestemt Stilling — at fikse dem —, saaledes at Dybdemekanismen ikke har nogen Indflydelse paa dem.

Fikseapparatet kan indstilles saaledes, at Dybderorene i Torpedoens første Del af Banen fastholdes enten i Midtstillingen eller over eller under denne Stilling. Fiksningens Varighed kan indstilles til længere eller kortere Varighed, og opgives i Antal Omdrejninger af Torpedoens Drivskruer.

I *Maskinrummet* findes først og fremmest Drivmaskinen, der er en 4-cylindret Drivmaskine med Cylindrene anbragt i Stjerneform.

Drivmaskinen er af Perlitjern, der er en særlig Støbejernslegering. Til Regulering af Luftens Tilgang anvendes Ventilglidere, der gennem et Krydshoved, der har Form som en Kapsel, i hvilken en Rulle kan dreje sig, paavirkes af en Ekscentrik, der sidder fast paa Drivakslen. Luftens Afgang finder Sted, dels gennem særlige Porte udformede i Cylindervæggene, og dels gennem Udskæringer i Stemplerne, som blottes under disses Tilbagegang. Afgangsluften ledes fra Krumtaphuset gennem den hule Drivaksel (Tunnelrøret).

De 4 Stemplers Forbindelsesstænger virker paa en fælles Krumtap, der driver Drivakslen, som overfører Bevægelsen til Drivskruerne, saaledes at agterste Drivskrue, der sidder paa den agterste Længde af Hovedakslen, følger Drivakslens Omdrejningsretning, venstre om set agterfra, hvorimod den forreste Drivskrue drejes højre om. Dette lader sig gøre ved Hjælp af en Kobling, der bestaar af 4 koniske Tandhjul, anbragt i et Hjulhus i Torpedoens Haleparti.

Naar man anvender to Drivskruer, der drejer modsat rundt, er Formaalet det, at man derved kan ophæve Torpedoens Krængning, hvilket kan have stor Indflydelse paa Torpedoens Sideretning.

Drivskruerne, der har en Stigning af 1000 mm, er firbladede og forfærdiges af Nikkelstaal.

Drivkraften til Drivmaskinen er en Blanding af opvarmet Luft og Damp, idet man søger at udnytte Luftbeholdningen saa meget som muligt ved at benytte den deri tilstedeværende Ilt til at forbrænde saa stor en Mængde Petroleum, at man derved kan opnaa den — af Hensyn til Materialet og Driftssikkerheden — højeste tilladelige Varmegrad og samtidigt fordampe og overhede saa meget Vand som muligt.

For at opnaa dette Formaal er der i Torpedoen indrettet en særlig Varmeinstallation, som ses paa Fig. 3 (se Pag. 176—177). Denne er vist skematisk, idet de forskellige Dele er lagt ud i eet Plan og til Dels uafhængig af deres virkelige Plads i Torpedoen.

Petroleumsbeholderen og Vandbeholderen er installeret i det hemmelige Rum, Opvarmeren, Vandmaalerhus m. m. i Maskinrummet.

Varmeinstallationens Virkemaade og Indretning er i store Træk følgende:

I det Øjeblik Gangsætningshanen i Udskydningsøjeblikket lægges tilbage, aabnes Gangsætningsventilen (A), og Trykluften strømmer fra Luftkedlen gennem 2 Reduktionsventiler (B og C) gennem den saakaldte Opvarmer (D) til Drivmaskinen; samtidigt gaar der Trykluft til en Slagmekanisme (E), hvis Stempel (F), der er forsynet med 1 Perkutør, drives ned, og Perkutøren antænder et Satsrør (G). Naar Stemplet (F) har bevæget sig et Stykke, aabnes der for Trykluft — gennem Fordelingshanen — til Petroleumsholderen (H), hvorved Petroleumet trykkes gennem Petroleumsmaaleren (I), hvor der tilføres Luft til Forstøvning af Petroleumet, som foregaar dels i Bunden af Maalerhuset og dels i Opvarmeren, i hvilken den forstøvede Petroleum antændes af Flammen fra Satsrøret og opvarmer den gennem Rør (J) fra Distanceapparatet til Opvarmeren indstrømmende Luft paa dens Vej til Drivmaskinen.

Foruden til Slagmekanismen gaar der Trykluft til Vandbeholderen (K), hvorved Vandet trykkes gennem et Vandmaalerhus (L) og videre gennem en Vandbruser (M), der bevirker, at Vandet trykkes ind i Støvform i Opvarmerens Afgangsrør (N), hvor det af den ophedede Luft forvandles til Damp.

For at opnaa den bedste Forbrænding og Fordampning og dermed den bedste Økonomi med den til Raadighed værende Luftbeholdning, skal Petroleumsforbruget og Vandforbruget staa i et bestemt Forhold til den brugte Luftmængde og til hinanden, for at faa den Blanding af Forbrændingsprodukter, uforbrændt Luft og overhedet Damp, der arbejder bedst i Maskinen.

Til hver enkelt Hastighed, Torpedoen kan indstilles til, svarer der derfor ganske bestemte Petroleums- og Vandmaalere. Det skal dog bemærkes, at man under Indskydningen tilstræber at anvende de samme Maalere saavel ved højspændt som ved lavspændt Skud.

Hvis Petroleumet af en eller anden Aarsag ikke antændes, løber Torpedoen „kold", idet Trykluften da er den eneste Drivkraft. Luftforbruget vil være meget stort samtidig med, at Torpedoens Hastighed nedsættes ganske betydeligt.

Da Drivkraften i dette Tilfælde udelukkende er komprimeret Luft, vil det af Udstrømningsluften dannede Kølvand være meget bredere end normalt, hvor en væsentlig Del af Udstrømningsluften er Damp, som fortætter ved Udstødet. I denne Forbindelse skal det anføres, at det er overordentlig vigtigt, at Torpedoens Kølvand gøres saa lille og derved saa lidt synligt som muligt, da det synlige Kølvand giver Maalet — særlig ved Dagangreb paa lange Afstande — store Chancer for med Held at kunne foretage Afdrej for Torpedobanen, hvilket Verdenskrigen ogsaa udviste.

Dette har da ogsaa været den egentlige Grund til, at man i fremmede Mariner har holdt indgaaende Forsøg med Fremstilling af elektrisk drevne Torpedoer, som indenfor den begrænsede Vægt og Pladsforhold i Torpedoen kan opmagasinere tilstrækkelig Energi til, at den elektriskdrevne Torpedo kan komme paa Højde med de almindelige luftdrevne Torpedoers Fart og Rækkevidde.

I Maskinrummet findes endvidere anbragt foroven et Distanceapparat (Fig. 3), hvis Opgave dels er at foretage Torpedoens Gangsætning, naar denne udskydes, dels at starte Torpedoens Sidestyrer (se denne) og at reducere Luften fra Kedeltrykket i Luftkedlen til det Arbejdstryk, som Drivmaskinen anvender for at opnaa en bestemt Hastighed paa Torpedoen, svarende til den paa Distanceapparatet indstillede Distance, og endelig at stoppe Torpedoen, naar den indstillede Distance er gennemløbet.

Apparatet bestaar i Princippet af 1 Gangsætningsventil, 2 Reduktionsventiler samt et Indstillingsapparat for Distancen.

I Skudøjeblikket føres Torpedoen af Luften fra Udskydningskedlerne frem i Udskydningsapparatet. Herved lægges Torpe-

doens Gangsætningshane tilbage, Gangsætningsventilen aabnes, og Drivmaskinen startes automatisk.

Gangsætningshanen er endvidere gennem et System af Trækstænger i Forbindelse med Sidestyrerens Startmekanisme (jfr. denne), saaledes at Sidestyreren startes i det Øjeblik, Gangsætningshanen lægges tilbage.

I den Anledning har man ved Overvandsudskydningsapparater maattet indføre et saakaldt *Hemmeapparat,* som, naar det er sat i Indgreb, forhindrer, at Drivmaskinen gaar i Gang, ved at „hemme" Gangsætningsventilen i at aabne sig, førend Torpedoen tager Vandet; ved Vandets Tryk vælter da en Hemmeplade, og Gangsætningsventilens Aabning finder Sted.

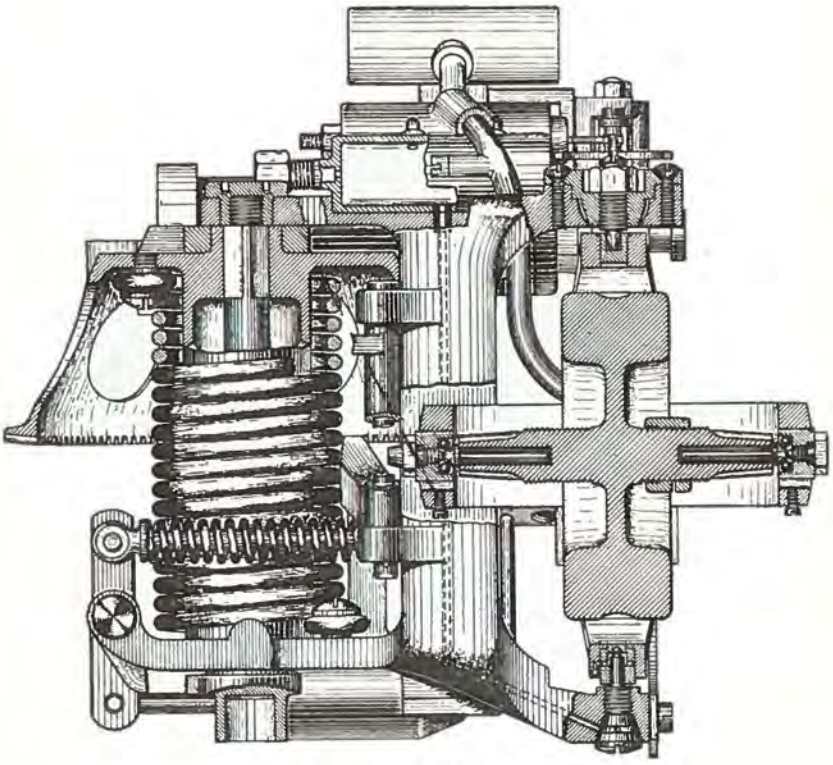


Fig. 4. Sidestyrer.

I Fald denne Anordning ikke var indført, vilde der lettere kunne opstaa Maskinhavari, idet Drivskruerne under Torpedoens Bevægelse i Luften vilde tage „Rous" paa Grund af den ringe Luftmodstand i Forhold til den Modstand, Vandet giver Drivskruerne.

I Agterrummet findes et af Torpedoens vigtigste Organer, nemlig *Sidestyreren* (Fig. 4), der — som Navnet antyder — tjener til at styre Torpedoen i Sideretningen, saa at dens Bane saa vidt muligt kommer til at ligge i lodret Plan, parallelt med Udskydningsapparatets Længdeakse i Udskydningsøjeblikket.

Den bestaar af et Gyroskop og en Rormaskine, der gennem Rorstænger bevæger Siderorene, der bestaar af et Par over hinanden stillede lodrette Ror.

Ved et Gyroskop forstaar man som bekendt et Omdrejningslegeme, der kan sættes i en hurtig omdrejende Bevægelse om sin Akse.

Det bestaar i Almindelighed af et Svinghjul, hvis Aksel er anbragt i cardansk Ophængning, saaledes at Hjulet frit kan indtage alle Stillinger i Rummet. Sættes Hjulet i en hurtig omdrejende Bevægelse om sin Akse, vil denne — saafremt Svinghjulet og Ringene er saa nøjagtig afbalancerede, at alle Akserne gaar gennem Svinghjulets Tyngdepunkt — i Følge Inertiens Lov beholde den samme Retning i Rummet, hvorledes man end vender Understøtningen, saa længe Omdrejningsbevægelsen varer. Desto større Hastigheden er, og desto større Svinghjulets Masse og dennes Afstand fra Svinghjulets Akse er, jo større Modstand vil Svinghjulet gøre mod Kræfter, der søger at forandre Aksens Retning.

Startning af Sidestyreren, der varer ca. ⅓ Sekund, finder, som allerede anført, Sted i Udskydningsøjeblikket: Naar Torpedoens Gangsætningshane lægges tilbage, udløses der en kraftig Fjeder, hvorved Svinghjulet bibringes en Omdrejningshastighed af 3—4000 O/M., der ved Hjælp af tilført Blæseluft paa de i Svinghjulskransen udarbejdede Skovle ikke alene vedligeholdes, men forøges til ca. 7000 O/M.

Svinghjulets lodrette Ring kan paavirke Glideren i Rormaskinen, hvis Stempelstang er i Forbindelse med Torpedoens Side-

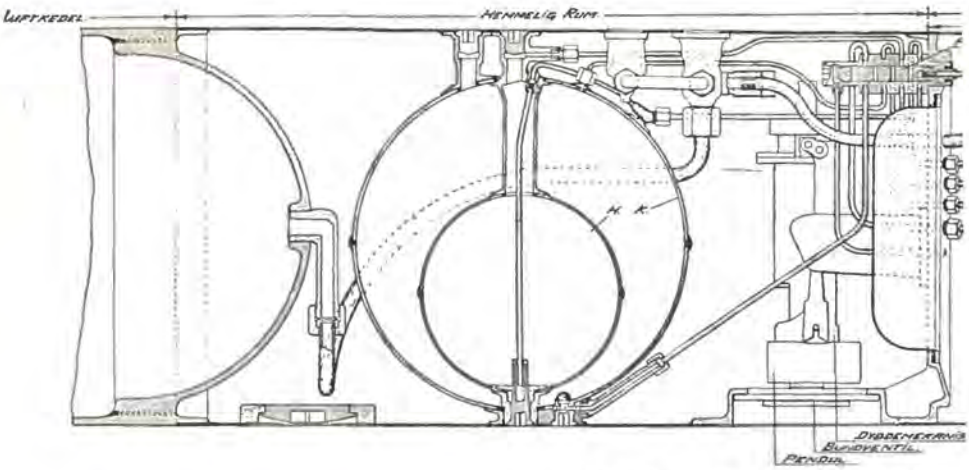


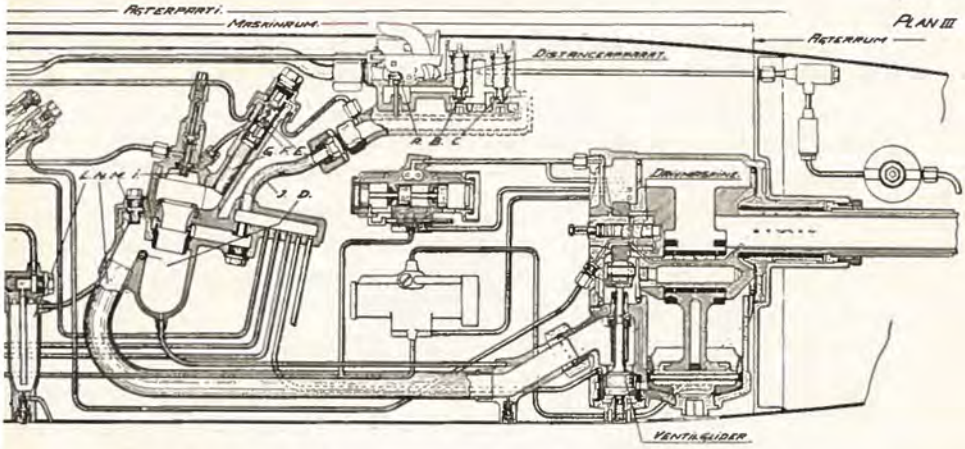
Fig. 3. Varmeinstallation i Torpe

ror. Naar Torpedoen drejer, bliver Siderorene paavirkede, idet Svinghjulet gennem den lodrette Ring fastholder Glideren, medens Rormaskinen følger Torpedoen.

Det vanskeligste Problem ved Sidestyreren er Svinghjulssystemets vandrette Rings Ophængning i den lodrette Ring. Denne Ophængning skal være uhyre nøjagtig og være med saa lidt Gnidning som muligt, idet den mindste Modstand vil komme til at virke som en Kraft, der langsomt tvinger Svinghjulets Akse bort fra sin Startstilling (parallel med Udskydningsrørets Retning).

Den almindelige Ophængning foregaar ved fine hærdede Pinolspidser af Staal, der skrues ind i den lodrette Ring og med Spidsen rager ind i et Pinolleje i den vandrette Ring. Det er dog ikke muligt i Praksis at bortskaffe al Friktion. Sidestyreren er et meget fintmærkende Organ, der kræver den største Omhu saavel ved Fremstillingen som ved Pasningen.

Den største Nøjagtighed, man paa denne Maade kan opnaa ved den praktiske Brug af Sidestyreren (Torpedoskydning) er, at Torpedoens Afvigelse i Sideretningen under Indskydning paa Torpedostationen bliver 5 pro mille af Indskydningsafstanden, naar vel at mærke Sidestyreren er reguleret og indskudt med



t skematisk (se Side 172).

den samme Torpedo. I Fald man under Indskydningen vil benytte en tilfældig Sidestyrer i en tilfældig Torpedo, vokser den ovenfor anførte Sideafvigelse til 1 pCt. af Indskydningsafstanden.

Halen, der er befæstet til Agterrummets Bundstykke ved Hjælp af Diagonalskruer, bestaar af et Haleparti og et Rorparti (Dybde- og Sideror).

Den første Del af Halepartiets koniske Midtstykke danner Hjulhuset, der omslutter de under Drivmaskinen omtalte fire koniske Tandhjul, hvorved Drivmaskinens Aksels Bevægelse overføres til den forreste Drivskrue.

Halepartiets Midtstykke er forsynet med en vandret og en lodret Haleflade, der i Forbindelse med henholdsvis Dybde- og Siderorene styrer Torpedoen i Dybden og Siden.

46. Torpedoudskydningsapparater. Man skelner mellem Undervands- og Overvandsudskydningsapparater. Undervandsudskydningsapparaterne er fast indbyggede Stævn- eller Tværsapparater.

Overvandsudskydningsapparaterne er enten fast indbyggede Stævnapparater eller drejelige Dæksapparater, der enten kan be-

staa af et enkelt Torpedorør eller af 2 eller 3 sammenbyggede Rør, som kan betjenes uafhængigt af hinanden, men maa følge hinandens Bevægelser.

Ved Luftfartøjer (Torpedoplaner) er Torpedoen ophængt i et Slippeapparat paa Torpedoplanets Underside. Apparatet kan automatisk udløses af Flyveren.

Til Udskydningen af Torpedoerne benyttes ved alle Undervandsudskydningsapparater komprimeret Luft, ved de fleste Overvandsapparater findes der foruden Luftudskydning ogsaa som Reserve Krudtudskydning.

Selve Udskydningsrørene er fremstillet af Plader og er i Oversiden forsynet med en Styrerille til Torpedoens Rygfinne eller Styrefinne.

I det Øjeblik, Aftrækket paavirkes — det være sig elektrisk eller Luftaftræk — aabner Rørets Gangsætningsventil for Luften fra Udskydningskedlerne. Luften strømmer da tangentielt ind i Røret og træffer Torpedoen imellem Halepartiet og Maskinrummet, og derved udskydes Torpedoen.

Foroven i Udskydningsrøret er anbragt en Gangsætningsbolt, hvis Opgave under Torpedoens Bevægelse frem i Røret er at lægge dennes Gangsætningshane tilbage, hvorved bl. a. Torpedoens Sidestyrer startes.

Ved Dæksapparaterne er Rørenes Munding forsynet med et halvskaalformet Forlængelsesstykke, det saakaldte Skjold, hvorved undgaas Torpedoernes Tendens til at søge ned under en stor Neddykningsvinkel.

Baksningen af Dæksapparaterne finder Sted ved Haandkraft og foregaar i vore nyeste Torpedobaade gennem Snækkeudveksling, hvorfor Torpedoerne kan udskydes under kontinuerlig Baksning af Apparaterne i en vilkaarlig Skudstilling.

Da det undertiden kan være ønskeligt at skyde med faste Baksestillinger, særlig ved Natangreb, er der indført en Anordning, hvorved opnaas 4 faste Baksestillinger til hver Side, svarende henholdsvis til 32°, 45°, 90° og 135°.

47. Trykluftpumper. Som omtalt under Torpedoens Luftkedel, leveres Luften saavel til Torpedoerne som til Udskydningsapparaterne fra Trykluftpumper (Kompressorer). Disse

sammentrykker den atmosfæriske Luft, hvorved Luften sættes i Stand til at udføre et Arbejde.

Ved det høje Tryk, som man arbejder med ved Torpedoernes Klargøring (180 kg/cm_2), deler man Kompressionen i flere Trin, hvorved man, foruden de rent konstruktive Fordele, opnaar at kunne afkøle Luften ved Passagen fra den ene Cylinder til den anden, idet der finder en stærk Opvarmning Sted ved Luftens Sammentrykning.

Der anvendes i Marinen Trykluftpumper, hvis Ydeevne i vore Undervandsbaade er 6,5 Liter pr. Minut ved et Tryk af 180 kg/cm_2, i vore nye Torpedobaade er Ydeevnen ved samme Tryk 10 Liter pr. Minut.

48. Torpedo-Sigteapparater. Sigteapparatets Teori: Torpedo-Sigteapparatet er baseret paa, at saavel Torpedoen som Maalet holder konstant Kurs og Fart fra Skudøjeblikket, til Torpedoen rammer Maalet eller passerer dettes Kurslinie.

For at ramme et bevægeligt Maal er det umiddelbart indlysende, at Torpedoen ikke maa udskydes i Sigteliniens Retning, men i en Retning, som i Forhold til Maalet ligger foranfor denne; der maa tages en vis Højde. Hvor stor Vinklen mellem Sigtelinien og Torpedoens Bane (Sigtevinklen) skal være, for at Torpedoen skal træffe, vil nu blive undersøgt rent teoretisk.

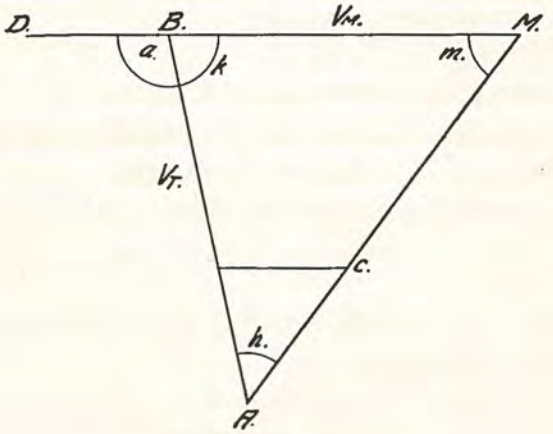


Fig. 5

I Trekant ABM (Fig. 5) angiver:

A. Angriberen,
M. Maalet,
MB. Maalets Kurs,
AM. Sigtelinien og Afstanden i Skudøjeblikket.
AB. Torpedoens Kurs og Torpedoens Skudafstand. — Torpedoens udløbne Distance til Maalets Kurslinie.
Vinkel ABM (k). Kursvinklen (Skæringsvinklen for Torpedoens og Maalets Kurser).
Vinkel ABD (a). Anslags- og Bidevinklen — Vinklen, hvorunder Torpedoen rammer Maalet eller bider sig fast i dette,
Vinkel AMB (m). Maalvinklen — Vinklen, hvorunder Maalet pejler Angriberen regnet fra eget Diametralplan,
Vinkel BAM (h). Sigtevinklen — den Højde, Torpedoen maa have for at holde Maalet i konstant Pejling.

Betegnes Torpedoens Hastighed med V_T og Maalets Hastighed med V_M, vil — uafhængigt af om Torpedoen rammer — $AB = V_T \cdot t_T$ (hvorpaa t_T er Tiden, som Torpedoen anvender til at gennemløbe Strækningen AB), og $MB = V_M \cdot t_M$ (hvor t_M er Tiden, som Maalet anvender til at gennemløbe Strækningen MB).

Om Trekant ABM vides det, at $\frac{\sin h}{MB} = \frac{\sin m}{AB}$, hvor h betegner den anvendte Sigtevinkel og m Maalvinklen i Skudøjeblikket. Ved at indsætte de ovennævnte Udtryk for MB og AB faas: $\frac{\sin h}{V_M \cdot t_M} = \frac{\sin m}{V_T \cdot t_T}$;

At Torpedoen rammer Maalet vil sige, at $t_M = t_T$.

Betingelsen for, at $t_M = t_T$ er, at $\frac{\sin h}{V_M} = \frac{\sin m}{V_T}$.

For at Torpedoen skal ramme Maalet, skal altsaa:

$$\sin h = \frac{V_M}{V_T} \cdot \sin m.$$

Ligningen viser, at Sigtevinklen vokser med Maalvinklen og med Maalets Hastighed.

Da AM-Afstanden i Skudøjeblikket — ikke indgaar i foranstaaende Ligning, er det for Træfningens Vedkommende lige-

gyldigt, paa hvilken Afstand Skuddet afgives, naar blot AB i saa Tilfælde ikke overstiger Torpedoens Rækkevidde, da Torpedoen i saa Tilfælde ikke naar ud til Maalets Kurslinie og altsaa ikke rammer Maalet.

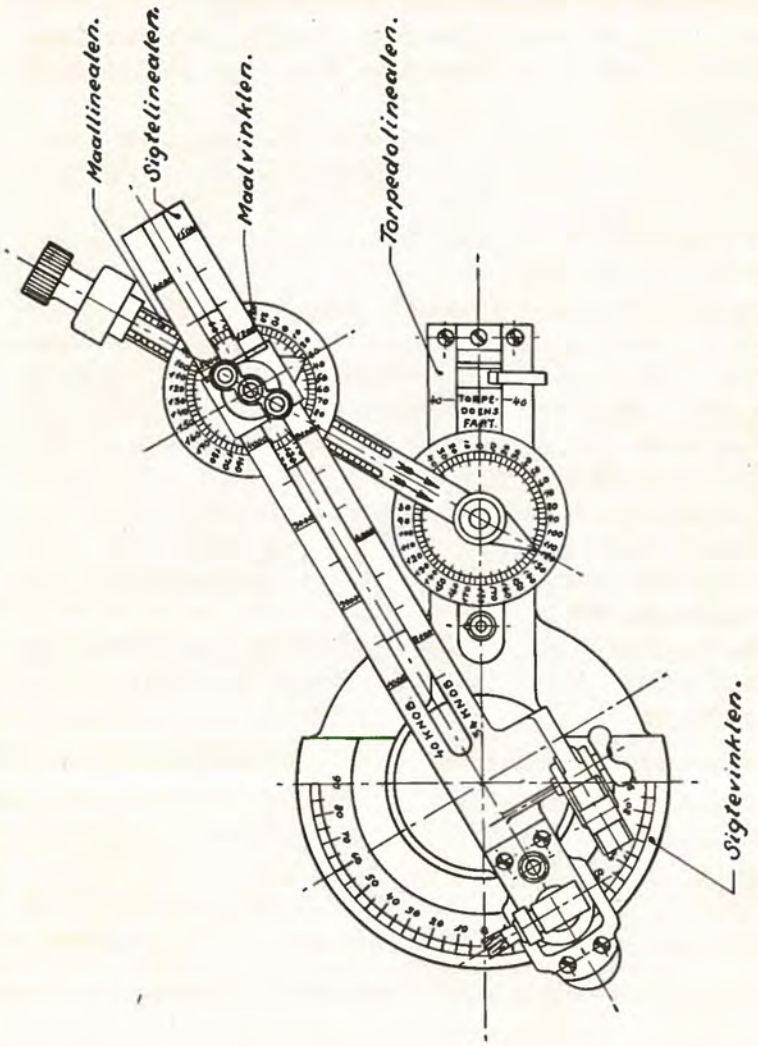


Fig. 6. Sigteapparat.

Paa Basis af foranstaaende Udvikling er Sigteapparatet fremstillet, idet det bestaar af 3 Linealer, Torpedolinealen, Maallinealen og Sigtelinealen, svarende til Torpedoens og Maalets Bane samt Sigtelinien. Med disse dannes en Trekant, Sigtetrekanten Abc, der er ligedannet med Trekanten ABM.

Maallinealen er forsynet med Knobinddelinger fra 0 til 40 Knob (se Fig. 6). Torpedolinealen er ligeledes inddelt i Knobinddelinger svarende til Torpedoens forskellige Indskydningshastigheder.

Sigtelinealen er forsynet med en dobbelt Sigtekikkert som, foruden at kunne vippes, ved en Udløsningsmekanisme kan gøres drejelig paa Linealen og derved benyttes som Søgekikkert.

Til Brug under Natskydning forsynes Sigtelinealen med selvlysende Sigtekorn.

For under Skydning at kunne afgøre, om Maalet i det foreliggende Tilfælde er indenfor Torpedoens Rækkevidde, er Sigtelinealen forsynet med Afstandsskalaer, svarende til Torpedoens forskellige Indskydningshastigheder og Indskydningsafstande. Endelig findes der gradinddelte Skiver, til Aflæsning af henholdsvis Maalvinkel og Sigtevinkel.

Sigteapparatets Indstilling foregaar paa følgende Maade:

1. Torpedolinealen stilles parallelt med Udskydningsrøret,
2. Torpedolinealens Skyder indstilles i Overensstemmelse med Torpedoens Fart,
3. Maallinealens Skyder indstilles paa Maalets gissede Fart, og
4. Maallinealen stilles parallelt med Maalets Kurs (efter observerede eller gissede Maalvinkel).

VIII. Miner, Minestrygning, Dybdebomber og Net.

49. Definition. En undersøisk Mine, en *Sømine* — eller, som den kaldes i Marinen, en *Mine* — er en vandtæt Beholder, der er ladet med Sprængstof og bestemt til, ved Ladningens Sprængning, at virke ødelæggende paa et Skib eller dertil hørende Genstande, som kommer indenfor Minens Virkeområde.

I Modsætning til Torpedoen, som ved sin Maskinkraft er i Stand til at bevæge sig gennem Vandet, maa en Mine forblive paa det Sted, hvor den er kastet sammen med sit Anker og sin Fortøjning; herfra er dog undtaget Slæbeminer.

Miner har været anvendt som Krigsvaaben i ca. 300 Aar; første Gang, de omtales, er ved Englændernes Angreb paa de franske Skibe ved La Rochelle Aar 1628. Minerne var ladet med Krudt og var beregnet til at sprænges ved Paasejling. Først i det nittende Aarhundrede, da man bl. a. indførte elektrisk Tænding og Sprængladning af Skydebomuld, fik Minen den udvidede Anvendelse, som havde sin foreløbige Kulmination i 1914—18.

50. Miners Inddeling. Miner, som er indrettede saaledes, at de, enten gruppevis eller enkeltvis, kan betjenes, d. v. s. sættes i eller ud af Funktion, eller at deres Tilstand kan undersøges ad elektromekanisk Vej, kaldes *kontrollerede Miner.* Er Minerne ikke indrettede paa at kunne betjenes, kaldes de *ukontrollerede Miner* eller *selvvirkende Miner.* Miner, som er indrettede til at betjenes gennem Kabler, kaldes *Kabelminer.*

Under Hensyntagen til den Maade, hvorpaa Miner bringes til Eksplosion, skelnes der imellem:

a. *Stødminer,* der er bestemt til at eksplodere ved, at et Skib paasejler selve Minen eller et dermed forbundet Apparat.

b. *Sigteminer,* som kan betjenes og bringes til at eksplodere naar et Skib observeres indenfor en eller flere Miners Virkeomraade.

c. *Kombinerede Stød- og Sigteminer.* Disse Miner er indrettede til Antænding baade som Stødminer og som Sigteminer. Efter Antændingsmidlernes Beskaffenhed kan Miner inddeles i:

a. *Mekaniske Miner.* Hertil regnes Miner, hvis Antænding udelukkende foregaar ved rent mekaniske Apparater, hvorved en Perkussions- eller Friktionssats frembringer Antænding.

b. *Kemiske Miner.* Hertil regnes Miner, hvis Antænding frembringes ved, at en kemisk Proces iværksættes, f. Eks. Kaliumsminer.

c. *Elektriske Miner* er Miner, hvis Antænding frembringes ved, at en elektrisk Strøm, naar den bliver sluttet, faar en Glødepatron i Virksomhed.

Under Hensyntagen til Miners Placering i Vandet skelnes mellem:

a. *Bundminer,* som lægges direkte paa Havbunden.

b. *Flydende Miner,* som forankres saaledes, at de staar i en vis Afstand under Vandets Overflade.

c. *Drivende Miner,* som ikke er forankrede, men driver med Strømmen og er forsynede med en eller anden Mekanisme, som holder dem flydende i en bestemt Dybde.

d. *Slæbeminer,* der slæbes i en bestemt Dybde.

Indstiller forankrede eller drivende Miner sig ved et Reguleringssystem i en bestemt Dybde, kaldes de *selvregulerende Miner.* Miner, der automatisk eller gennem et elektrisk Kabelnetsystem under Høj- og Lavvande holder en bestemt Afstand fra Vandets Overflade, kaldes *Tidevandsminer* .

En Mine, der kan bringes til at stige et forud bestemt Stykke, kaldes en *Opspringsmine.* Miner, hvis Forankringsmateriel tillader, at de forbliver ved Bunden et bestemt Tidsrum efter Udlægningen for derefter at stige til en bestemt Dybde under Vandets Overflade, kaldes *Tøveminer* eller *Tidsopspringsminer.*

Buketminer er en Samling af Miner, der er saaledes indrettede og forbundne med hinanden, at een enkelt staar i en forudbestemt Dybde under Vandets Overflade, medens Resten ligger

paa Havbunden, indtil den højtstaaende Mine bortsprænges eller bortstryges, hvor da een eller flere automatisk stiger op til Erstatning for den borteblevne.

Kontraminer kaldes Miner, som udlægges i en allerede etableret Minespærring for ved deres Eksplosion at ødelægge Spærringens Miner. Saadan Form for Angreb paa en Minespærring vil næppe mere ses.

Ved en *Nabomine* forstaas en Mine, som staar nærmest ved en anden Mine i en Spærring.

Yderligere skal nævnes Betegnelserne: *Dybvands-* eller *Antiundervandsbaadsminer, Undervandsbaadsminer,* som kastes fra Undervandsbaade, samt endelig *Netminer.*

51. Søminen. *Fordringer til Minen.* Minebeholderen skal være en vandtæt Beholder, hvori Ladningen hensigtsmæssigt og bekvemt kan støbes, stuves eller anbringes med sin Ladningskasse. Minebeholderens Styrke skal være saa stor, at den beskytter Minens indvendige Organer mod Overlast ved Manipulering, og at den kan taale det Vandtryk, den kan blive udsat for under Udlægning, og naar den staar paa Plads i Vandet; dog maa den ikke være saa stærk, at en unødig stor Del af Ladningens Sprængvirkning medgaar til Itubrydning af den, naar Minen sprænges.

Minen maa altsaa fremstilles af stærkt, men let Materiale, som yderligere bør være let at tildanne og ensartet, saaledes, at Beholderen sprænges lige let i alle Retninger.

Minen maa være saa stor, at den, under Hensyntagen til de Steder og Dybder, hvor den skal udlægges, faar en passende Opdrift, men den bør dog under Hensyntagen til Ombordtagning og Magasinering i mindre Orlogsfartøjer, ikke være større end højst nødvendigt.

Den heldigste Form for Minen er Kugleformen, idet denne giver størst Rumfang for den mindste Overflade, altsaa den mindste Vægt. Kugleformen er erfaringsmæsigt den heldigste overfor Strømpaavirkninger, den er stærkest overfor ydre Paavirkninger og er endelig den fordelagtigste med Hensyn til ensartet Virkning af Minens Sprængladning.

Minens Antændingsmaader. Da forankrede Flydeminer, der bringes til Eksplosion ved Berøring med Maalet, Kontakt- eller Stødminer, nu næsten udelukkende anvendes, skal kun disses Antændingsmaader omtales.

Fælles for al Antænding af Miner, der nu overalt har Ladning af brisante, indirekte Sprængstoffer, er Eksplosionens Indledning, der udføres af en Knaldhætte eller Sprængkapsel i Forbindelse med en Tændladning. Denne Foreksplosion kan fremkaldes ad mekanisk, kemisk eller elektrisk Vej, hvad der er bestemmende for Minetypen.

Antændingsmaader ad rent kemisk Vej anvendes nu saa godt som aldrig, hvorfor disse Antændingsmaader ejheller skal nærmere omtales her.

Mekanisk Antænding. Knaldhætten i Tændladningen er en Friktionshætte, som antændes ved, at en Slagdorn af en Slagfjeder drives ned i Hætten, naar Slagdornen ved Paasejling af Minen udløses. Hertil hører:

Stødstangsminer af engelsk Konstruktion. Slagdornen udløses ved Paavirkning af en Stødstang. Stødstangen sidder paa Toppen af Minen, har en Længde, der er lidt større end Minediameteren, og er paa sin Midte i Forbindelse med Slagdornen, saaledes at denne udløses, naar Stødstangen paavirkes med en vis Kraft.

Drejeminer. Udløsning af Slagdornen finder Sted enten ved:

1) at en Bøjle udenpaa Minen, med Omdrejningspunkter i Minens Top og Bund, drejer en vis Vinkel af Minens Omkreds, naar denne paasejles, eller ved:
2) at Minen, naar den paasejles, ruller hen langs Skibssiden af det paasejlende Skib, og Rotationen foretages uafhængigt af Ankertovet, som fastholdes af en gennem dette befæstiget vandret Stang, som lægger sig langs Skibssiden og derved forhindres i at dreje. Denne Minens frie Rotation benyttes, ved Anvendelse af et System af Møtrikker og Skruegænger, til at bevæge Slagdornen, hvorved Slagfjederen spændes. Ved Udløsning af Slagdornen drives denne frem, dels af Slagfjederen og dels ved Minens Opdrift, saaledes at Antænding finder Sted.

Hornminer med Vandtryk. Mineskallerne er paa visse Steder gennemhullede. Hullerne er dækkede af fremstaaende Horn. Hornene er fabrikeret af et Metal, som let itubrydes, naar Minen paasejles. Naar et eller flere Horn er brækkede, strømmer Vandet ind i Minen til en Beholder, og ved Vandets Tryk udløses Slagdornen, hvorved Minen bringes til Eksplosion.

Elektrisk Antænding. Miner, der er indrettede til elektrisk Antænding, er forsynede med en elektrisk Gløde-Patron. Naar Glødepatronen forsynes med Strøm, opvarmes den, hvorved en Tændsats antændes, derved bringes en Sprængkapsel til Eksplosion, og Tændladningen antændes.

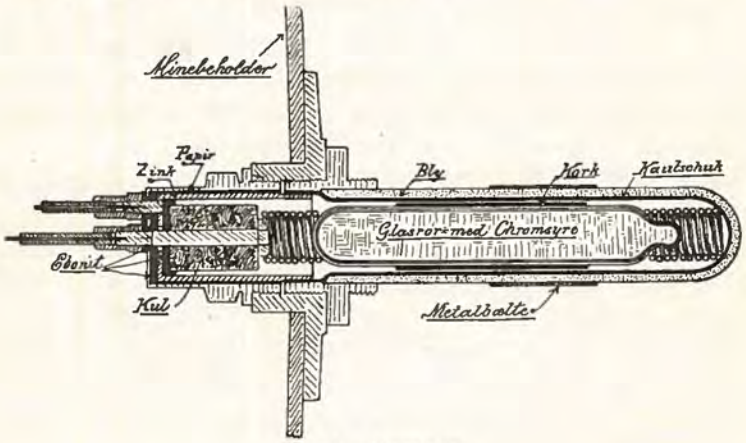


Fig. 1. Syrehorn.

Den elektriske Strøm fremskaffes enten fra en Elektricitetskilde i Minen, eller tilføres Minen gennem Kabler fra en udenfor Minen beliggende Elektricitetskilde. Alle Miner med elektrisk Antænding maa være forsynede med et Organ — en Kontaktslutter — som sættes i Virksomhed, naar Minen paasejles. Alt efter denne Kontaktslutters Konstruktion kan disse Miner deles i:

Hornminer med Syrehorn. Disse Miner er paa Ydersiden forsynede med fremstaaende Blycylindre — Blyhorn, Fig. 1. Blyhornet er indvendig foret med en Gummihætte, som omslutter en cylindrisk Glasbeholder, der i de fleste Minekonstruktioner er fyldt med Chromsyre. Blyhornet dækker vandtæt over et Hul i Mineskallen.

I Minens Omkreds, netop under Blyhornet, er i en Ebonitbeholder anbragt en Kul- og en Zinkelektrode, hvorfra føres Ledninger til Minens elektriske Glødepatron. Naar Minen paasejles, og et Blyhorn, ved at Minen ruller langs den paasejlende Skibsside, paavirkes, vil det bøjes, Glascylindren i Blyhornet knuses, og Chromsyren falde ned paa Elektroderne, hvorved der dannes et galvanisk Element med tilstrækkelig Strømstyrke til at bringe den elektriske Glødepatron i Virksomhed. Det ses, at Blyhornet saaledes virker som Kontaktslutter og ogsaa er medvirkende til Elektricitetskildens Fremskaffelse. Miner af denne Konstruktion er i Reglen forsynede med 5 Blyhorn paa Oversiden. 1 i Toppen og 4 fordelte med ækvidistante Mellemrum, og yderligere, dersom Minerne er tænkt anvendt mod Undervandsbaade, med 2 Horn paa Bunden af Minen. Elektroderne fra samtlige Horn er samlede i Parallelforbindelse, saaledes at Minen bringes til Eksplosion, naar blot et af Hornene beskadiges.

Denne Minekonstruktion anvendes nu af Tyskland, England og Rusland. Den er kun brugelig som selvvirkende Mine.

Hornminer med mekaniske Horn. Miner af denne Konstruktion er paa Ydersiden forsynede med bevægelige, massive Horn. Naar de paasejles, vil de bevæge sig i Forhold til Minen, hvorved Kontakt for en i eller paa Minen anbragt Elektricitetskilde sluttes, og Minen bringes til Eksplosion. Disse Stødhorn har altsaa i Modsætning til Blyhornene kun den ene Funktion, at være Kontaktsluttere, og ikke Strømfrembringere.

Hornminer med Kviksølvhorn. Disse Miner har Blyhorn som Syrehornsminerne; Chromsyren er imidlertid erstattet med Kviksølv, som, naar et Horn bøjes, falder ned i Minen og slutter Strøm mellem 2 Kontakter. Hornene funktionerer altsaa udelukkende som Kontaktsluttere, og Miner af denne Konstruktion kan anvendes som Kabelminer med Elektricitetskilden udenfor Minerne.

Miner med Kviksølvstrømsluttere. Herved forstaas Miner, som inden i Minen er forsynede med en Staalbeholder, der ved Kæder er ophængt saaledes, at den kan svinge frit. Ledningen fra Minens Elektricitetskilde er ført til Beholderen og videre fra et isoleret Kontaktstykke i Beholderens Overdel til Minepatronen. I Beholderens Hulrum findes Kviksølv. Naar Minen eller dens

Ankertov paasejles, hvorved Minen rystes eller krænges over, skvulper Kviksølvet hen paa det isolerede Kontaktstykke, og den elektriske Strøm sluttes.

Antenneminer eller *Miner med Kuglestrømslutter.* Miner af denne Konstruktion er paa Ydersiden forsynet med Kobberelektroder, ragende noget ud fra Minen og tilspidsede i Enderne. I Minen findes et Galvanometer, som er i ledende Forbindelse med Minens Kobberelektroder. Galvanometeret er i Forbindelse med en Kugleskaal, hvori hviler en forgyldt Kugle. Strøm til Paavirkning af Galvanometret fremkommer, naar et Jernskib paasejler Minen og derved berører Minens Kobberelektroder (Element: Kobber — Søvand — Jern). Naar Galvanometret gør Udslag, drejes Kugleskaalen med Bunden i Vejret, hvorved den forgyldte Kugle falder ned mellem to Kontaktfjedre og slutter Tændstrømmen, som frembringes af et i Minen anbragt galvanisk Element.

Navnet Antennemine fremkommer ved, at Minens Kobberelektroder er forsynede med Kobberledninger, som, naar Minen er udlagt, fører op til en eller flere over Minen staaende Kobberballoner. Er Minen udlagt dybt, f. Eks. mod Undervandsbaade, kan Systemet saaledes ogsaa være virksomt overfor Overfladeskibe, som paasejler ovennævnte Kobberballoner. Miner af denne Konstruktion bruges udelukkende som selvvirkende Miner.

Sikkerhedsanordninger i Miner. Selvvirkende Miner maa nødvendigvis være forsynede med en Sikkerhedsanordning, som sikrer mod Antænding før og under Udlægningen, ligesom en saadan Anordning er nødvendig for at tilfredsstille Haagerkonventionens Fordring om, at Miner, som løsriver sig fra deres Fortøjning, samtidig skal desarmeres.

Ved alle hidtil kendte Minekonstruktioner benytter man sig, for at fremskaffe saadan Sikkerhed, af det Vandtryk, Minen er udsat for, naar den staar i en vis Minimumsdybde, eller af dens Opdrift. Først naar Minen under Udlægning har passeret en vis Dybde, sluttes ved Vandtryk eller ved Minens Opdrift en Kontakt i Tændstrømmens Kredsløb eller — ved mekaniske Miner — muliggøres Slagdornens Udløsning.

Sikkerhed, baseret paa Vandtryk eller Opdrift, udføres imidlertid *øjeblikkeligt,* naar Minen under Udlægning passerer den

dertil beregnede Dybde; men da det af Hensyn til det (eller de) udlæggende Skib er ønskeligt, at saadan Sikkerhed ikke straks udløses, har det været nødvendigt at indføre yderligere Sikkerhed, som først udløses efter et vist Tidsrum efter Minens Kastning, med andre Ord en *Tidssikkerhedsanordning*. Denne Tidssikkerhedsanordning fremskaffes ved alle almindeligt kendte Minesystemer ved Hjælp af Smeltesikringer, som opløses i Vand, og først, naar dette er sket, kan Sikkerheden, baseret paa Vandtryk eller Opdrift, udløses.

52. **Minesøgning og Minerydning**. Minesøgning kan foretages fra Luftfartøj, saafremt Minerne ikke staar for dybt, og Vandet er nogenlunde klart. Ellers erkendes Tilstedeværelsen af Minefelter gennem anden Iagttagelse, f. Eks. Paasejling eller Sprængning, eller ved Minestrygerfartøjer forsynede med særlige Minesøgere.

Minerydning. Er Minefeltet lokaliseret, bliver den første Opgave ofte at rydde og afmærke en Passage gennem Feltet, et Arbejde, der kan gøres paa kortere Tid — nogle Timer — eller Dage, afhængigt af Forholdene. Senere skal muligvis hele Feltet ryddes, et Arbejde, der oftest vil strække sig over længere Tid — Maaneder.

Bestaar Feltet af *Kabelminer*, er Rydningen ret ufarlig, idet Kablet til Strømkilden kan overklippes, inden Arbejdet begyndes.

Bestaar Feltet af *Selvvirkende Miner*, er Arbejdet altid forbundet med en vis Fare.

Rydningen bestaar i, at Rydderen bringer Minen til Overfladen, oftest ved at skære eller rive Ankertovet over, saa Minen slippes løs og gaar i Overfladen, men det kan ogsaa undtagelsesvis gøres ved at slæbe Minerne ind paa lavere Vand. Naar Minen kommer til Overfladen, uskadeliggøres den ved Beskydning eller paa anden Maade. Det kan ogsaa hænde, at Minen, naar den — alene eller sammen med andre — fanges af Strygegrejet, bringes til Eksplosion. I saa Fald maa der udsættes nyt Strygegrej.

Grejet, der anvendes til Søgning eller Rydning, har stor Styrke og er simpelt at betjene. Der kræves stor Øvelse og praktisk

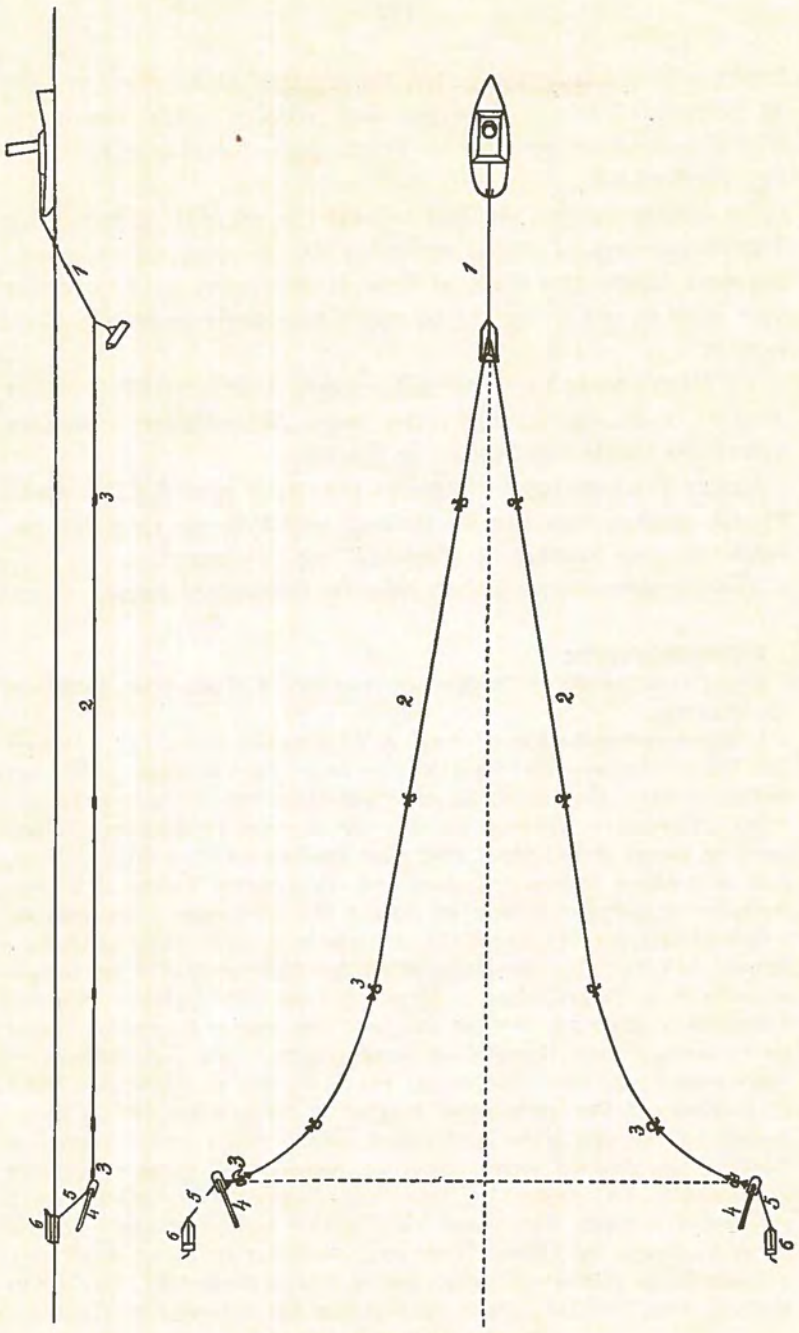


Fig. 2. Enkeltskibsstryger.

Greb og Sømandsdygtighed hos Personellet i Behandling af Skib og Strygegrej, for at Arbejdet kan udføres uden væsentlige Uheld — med den nødvendige Præcision — og ofte under daarlige Vejrforhold.

Til *Minesøgningen,* der blot bestaar i at erkende og bestemme Tilstedeværelsen af Miner, anvendes Minestrygere, der kan slæbes med relativ stor Fart, er lette at manøvrere med, spænder over et ret stort Felt og kan anvendes selv under ugunstige Vejrforhold.

Til *Minerydning* kan anvendes grovere, kraftigere Grej, muligt bestemt til en ringere Fart; men nogle Minestrygere anvendes naturligvis baade som Søgere og Ryddere.

Under Verdenskrigen 1914—18 benyttede saaledes den tyske Flaade særlige Minesøgere, medens Frankrig og England anvendte samme Apparat til „Søgning" og „Rydning".

Minestrygere deles i *Enkeltskibs-* og *Flerskibsstrygere.*

Enkeltskibsstryger:

Fig. 2 viser en saadan Stryger, der paa Grund af sin Form kaldes en »Y-Stryger«.

I Minestrygningsfartøjet er fastgjort Slæbetrossen (1). I dennes frie Tamp fastgøres Strygetrosserne (2), paa disse er anbragt særlige Knive (3), der holdes paa Plads af særlige Stop paa Strygetrossen. Knivene er ophængt drejeligt paa Trossen og saaledes afbalanseret og styret, at Knivgabet altid viser vandret ud fra Strygetrossen, klar til at klippe Minens Ankertov over. De agterste Tampe af Strygetrosserne er fastgjort til hver sit Spær (4), der holdes i den ønskede Dybde af en Bærehanger (5), der igen er fastgjort til en hydroplanformet Flyder (6). Samlingspunktet for Slæbetrosse (1) og Strygetrosser (2) — Vinkelspidsen — føres ned i den rette Dybde af den paa Skitsen viste Drage. Dragen, der har Form som et langagtigt Prisme og er ophængt med Hanefod og Hanger, skærer ned, naar Minestrygningsfartøjet gaar frem. Spæret, der har Form som en Spade med Skaft (Styrestage) af Træ, er saaledes fastgjort til Strygetrosse (2) og Bærehanger (5), at den under Slæbningen skærer ud og ned. Flyderne er forsynet med Ror og styrer ogsaa ud. Knivene (3) haves i forskellig Konstruktion, Saksekniv e, hvor Mineankertovet føres ind mellem 2 ekscentrisk anbragte Knive, som ved Trækket mellem Stryger og Mine trækkes sammen og klipper Tovet over, hvorefter en Fjeder atter fører Knivene tilbage i deres oprindelige Stilling, klar til næste Klip. Spræng k n i v e, hvor Trækket udløser en Perkutør, der antænder en Krudtlad-

ning, som slaar Knivstemplet frem til Kapning med stor Kraft, samtidig med at hele Knivkonstruktionen sprænges fra for at tillade Passage af andre Ankertove. Sprængkniven virker altsaa kun een Gang, og Knivene maa derfor under fortsat Strygning af og til fornyes. Saksekknivene klipper kontinuerligt, men har ikke saa stor Skærekraft som Sprængknivene. Strygerens Wirer er oprullet paa Tromler i Minestrygningsfartøjet og udsættes og indhives ved særlige Spil.

Systemet sættes med langsom Fart, og naar der »gaas an«, skærer Dragen ned, Spærene og Flyderne ud og holder under Gangen den paa Skitsen viste Form.

Strygedybden varieres ved at ændre Slæbewirens (1) Længde og dermed Dragens Dybde, samtidig med at der indsættes forskellige til Slæbewirelængen svarende Bærehangere (5).

Denne Model svarer nærmest til den, England anvendte under Verdenskrigen. Frankrig anvendte en lignende Model, blot af noget lettere Konstruktion. I Stedet for Spærene anvendtes Prismer af lignende Konstruktion som Dragen.

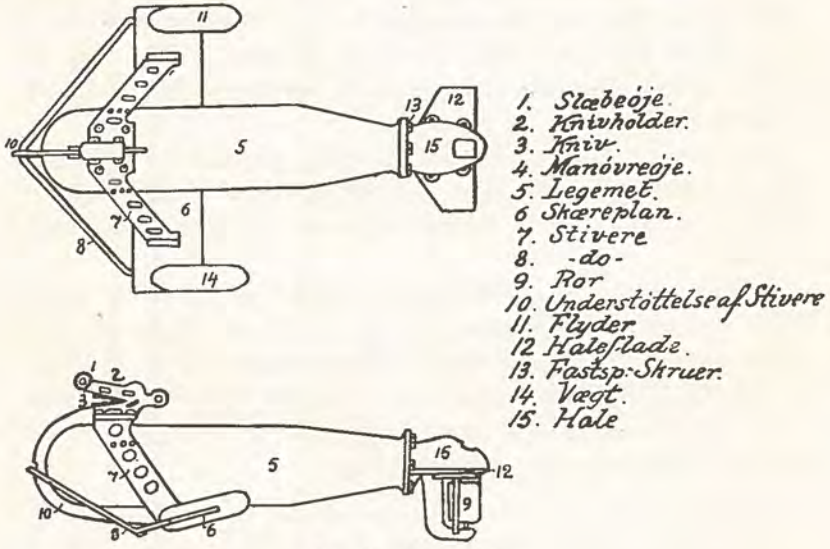


Fig. 3. Paravanes.

Til Eklaireringsstrygning anvendes ogsaa en engelsk Konstruktion bestaaende af to *Paravanes, Fig. 3,* hvis Slæbewire føres i Dybden af en særlig Staaldragekonstruktion, der slæbes efter Minestrygningsfartøjet.

Paravanes — Fig. 3 — har Torpedoform og føres i en bestemt Dybde dels af Dragen og dels af een i selve Paravanen installeret Dybdestyremekanisme, svarende til Torpedoens — se Afsnit om Torpedoer — blot er Pendulet erstattet af en i Hvilestillingen vandret Kviksølvsøjle. Slæbewiren er fastgjort til en paa Paravanens Inderkant anbragt savtakket Staalkniv (3), der river Mineankertovet over, naar Slæbewiren fører det ind i Kniven. Under Slæbningen bringes Paravanen til at skære ud af det lodrette Skæreplan (6), og Systemet antager Form som Fig. 2, blot at Paravanerne er anbragt i Stedet for Spær og Flydere. Paravanens Konstruktion og Virkemaade fremgaar iøvrigt af Fig. 3 med tilhørende Fortegnelse over de enkelte Dele.

Paravanestrygeren kan altsaa ikke ses paa Overfladen og kan derfor kun anvendes til Sikring af Enkeltskib — herom senere — eller til Gennemkrydsning af et Farvand for at se, om der skulde blive Bid, men den er meget kraftig i sin Konstruktion og kan slæbes med saa meget Fart, det ønskes, f. Eks. over 30 Knob, og kan føres, saa længe man vil, uden at slides mærkbart.

Flerskibsstrygere.

Fig. 4 viser Hovedprincippet. Strygegrejet anbragt mellem 2 Minestrygere. Anvendes flere Minestrygere paa Linie, fastgøres Tampen af Nr. 3 Baads *Strygetrosse* ved Nr. 2 Baads Drage o. s. v.

Grejet er som ved „Y-Strygeren" oprullet paa Tromler agter. Naar Strygeren skal sættes, gaar de to Minestrygerbaade paa Siden af hinanden, og Tampen af Strygetrossen gives over i den anden Baad, hvor den fastgøres ved Dragen. Grejet stikkes derefter ud med særligt Spil, der er anbragt agter og ogsaa anvendes til Indhivning under Indbjærgningen.

Enkelthederne er i de forskellige Konstruktioner varieret en Del.

Som Søger kaldes Strygetrossen Søgelinen, og alt Grejet er af smækker Førlighed. Dragens Dybgaaende reguleres finere ved at lade den bære af en Flyder, omtrent som Forholdet mellem Flyder (6) og Spær (4) — Fig. 2 —, blot at Flyderen slæbes agter i en særlig Wire. Denne Søger — af tysk Model — kan føres med ret stærk Fart og uden særligt Farttab paa Grund af dens spinkle Konstruktion, ligesom den kan føres af saavel store Minestrygere som smaa Minestrygermotorbaade, hvis ringe Dybgaaende gør dem særligt egnede, naar Vejr- og Farvands-

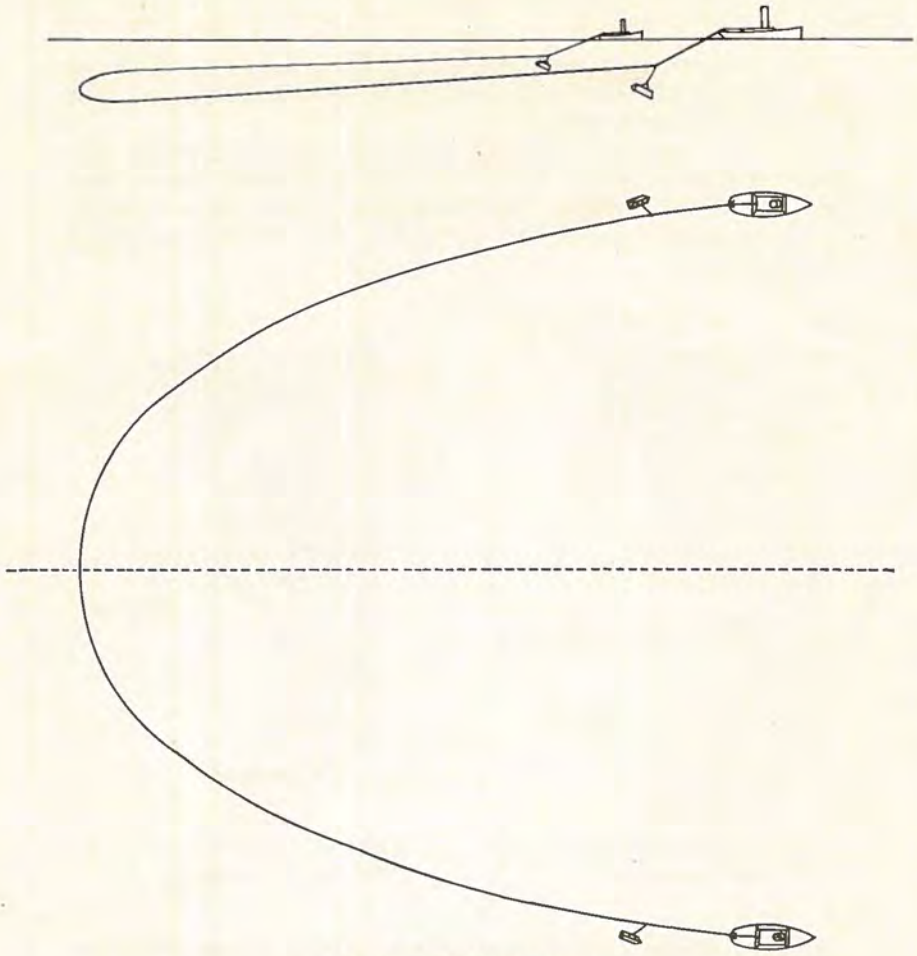


Fig. 4. Flerskibsstryger.

forhold tillader deres Brug. Den kan anvendes paa ret lægt Vand — under 10 m — uden at tage Bund. I Søgelinen kan indsættes en særlig Griber med Slippeanordning og Bøje, saaledes at Griberen omslutter Ankertovet, og dens Bøje stiger i Overfladen og markerer Minens Plads. Griberen kan yderligere kombineres med en lille Kontramine, der antændes med en ringe Forsinkelse, naar Griberen rives ud og af dens Bøje trækkes op under Minen. Ved Kontraminen sprænges saaledes Minen, synker eller rives løs fra sit Anker. I alle Tilfælde slipper Søgelinen ved en særlig Slippeanordning, naar der »faas Hold«, idet Grejet ellers vilde sprænges. Efter et Hold maa Baadene derfor igen gaa paa Siden, give ny Søgeline over o. s. v. og eventuelt anbringe ny Griber.

Konstruktionen, som vist i Fig. 4, er nærmest Rydder og egner sig kun til dybt Vand, hvorfor den ogsaa kaldes »Dybvandsstrygeren«. Den er nærmest af engelsk Model.

Der findes, som nævnt, adskillige Variationer, men for Rydderne gælder for de fleste, at Stryge- eller Skæretrossen er en særlig »slaaet« Wire med skærende Egenskaber, saaledes at dens lodrette eller vandrette Skamfilinger over Mineankertovet hurtig river dette over, hvorved Minen gaar i Overfladen.

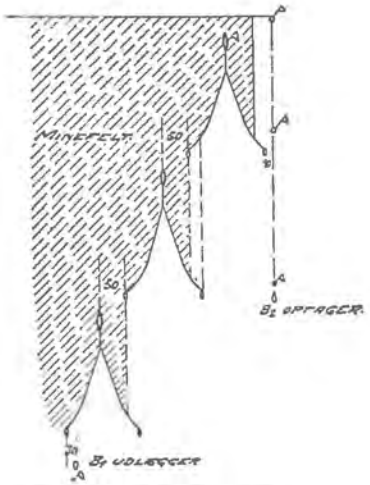


Fig. 5. Formation af Enkelskibsstrygere.

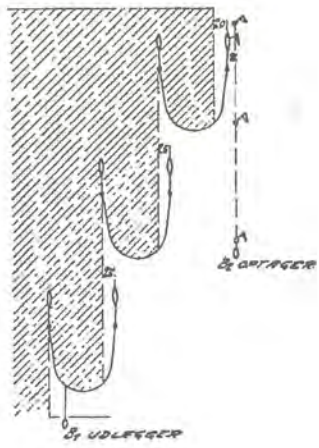


Fig. 6. Formation af Dobbeltskibsstrygere.

Under Arbejdet gaar Minestrygerne i særlige Formationer, der giver sikker „Overlapning" af de strøgne Arealer. Disse markeres med Bøjer, der udkastes og bjærges af særlige Bøjefartøjer, ligesom der behøves Fartøjer til Nedskydning eller Uskadeliggørelse af de opstrøgne Miner, og undertiden særlige Lederfartøjer, da den nøjagtige Pladsbestemmelse og de ret vanskelige Drej, naar der gaas til modsat Kurs efter en Gennemstrygning, kræver sikker Kommando og Organisation. Fig. 5 er Eksempel paa en Formation af 3 Enkeltskibsstrygere og Fig. 6 Eksempel med 3 Dobbeltskibsstrygere. Bøjefartøjerne er mærket med B. 1 og B. 2.

Alt Strygegrej er fastgjort om Bord med særlige Slippeanordninger, saaledes at Grejet kan slippes, hvis det kommer uklar, faar Hold i Bunden, eller andre Forhold, f. Eks. Flyverangreb, nødvendiggør hurtig Spredning af Minestrygningsfartøjerne.

53. **Minesikring** kan foretages efter følgende 3 Hovedprincipper:

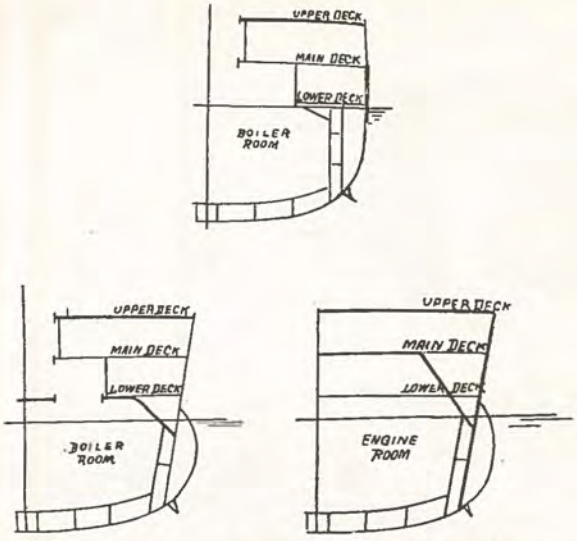


Fig. 7. Celleinddeling af Skibsbund og -Side.

a. *Sikringsforanstaltninger i selve Skibets Konstruktion:* En Celleinddeling — *blisters eller bulges* — som vist paa Fig. 7.

b. *Sikring ved et paa Skibet anbragt Afvisersystem.* Princippet er, fra et Punkt saa forligt og dybtliggende som muligt, at føre en Staalwire — jvfr. Strygetrossen ved Y-Strygeren — agterefter og saa langt til Siden som muligt paa begge Sider, saaledes at Mineankertovet af Afvisertrossen føres ud til Siden fri af Skibet for at ende i en Kappeanordning, der river Ankertovet over.

Tyskland anvendte under Verdenskrigen *Sprydsystemet,* England *Paravanesystemet.*

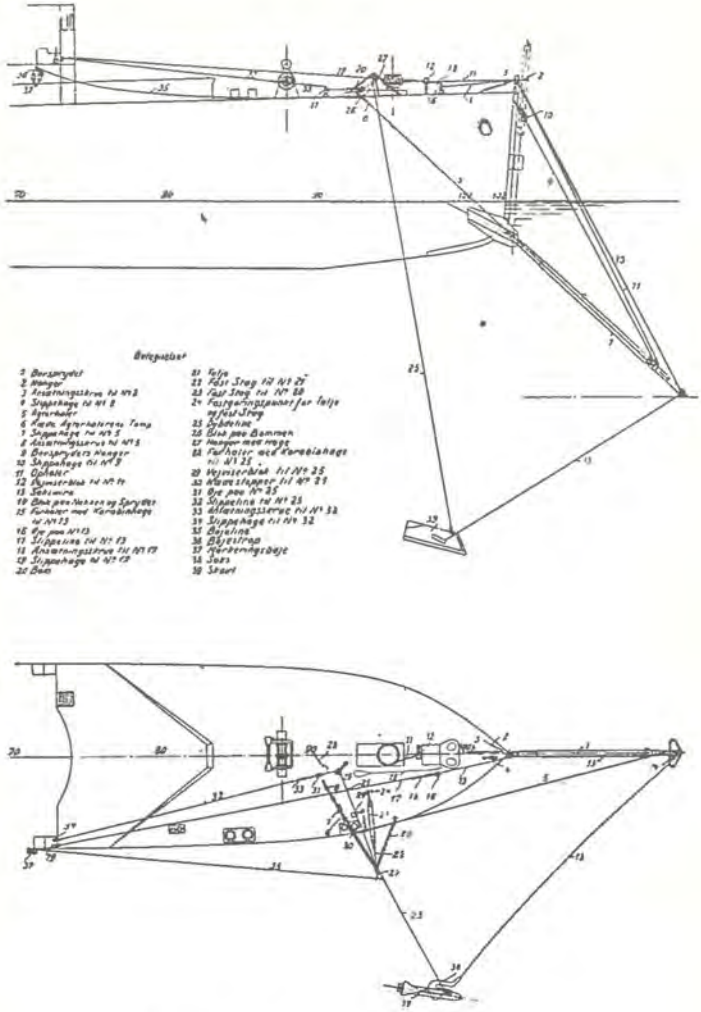


Fig. 8. Stævnsikring — Sprydsystem.

Ved Sprydsystemet slæbes fra Spidsen af et Spryd, Fig. 8 (1), der støttet af Barduner viser skraat frem og ned fra den nederste Del af Skibets Stævn.

Strygelinerne føres ud og ned af 2 Skovlsakse (38—39), der holdes i den bestemte Dybde af Toplinerne (25), der gaar op

til en Bom paa Bakken. Skovlsaksen virker altsaa som Spæret i Strygeren og er forsynet med en Slags Saksekniv til Kapning af Ankertovet. De nærmere Detailler fremgaar af Fig. 8 med Fortegnelse over de enkelte Dele.

Paravanesystemet svarer til den under Enkeltskibsstryger nævnte Paravanestryger — jvfr. Fig. 2 —, idet Slæbewiren ved en særlig Anordning føres ned gennem et Beslag, anbragt paa

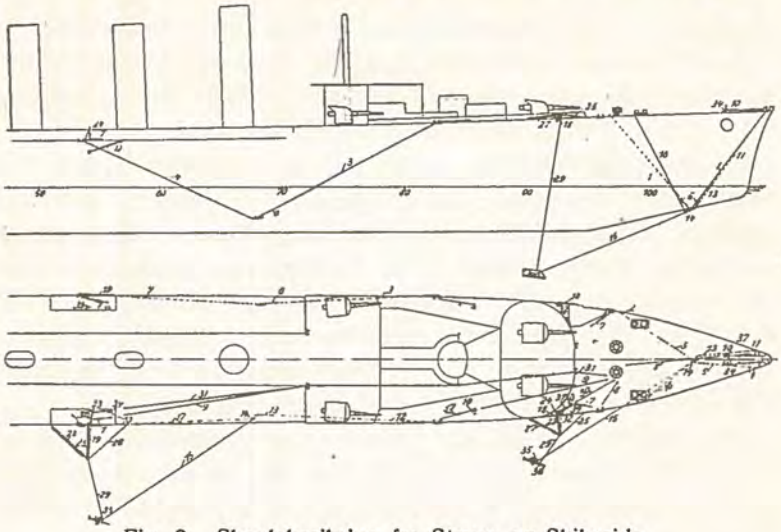


Fig. 9. Skovlakssikring fra Stævn og Skibsside.

den forreste og nederste Del af Stævnen. Paravanen indstilles til den ønskede Dybde og skærer under Slæbningen ud, saaledes at Slæbewiren viser Mineankertovet fri af Skibet og ud i den savtakkede Kniv, der river det over, saa Minen gaar i Overfladen.

Skovlsakssystemet kan ogsaa føres direkte fra Stævnen, som vist paa Fig. 9.

Spryddet kan kun anvendes i mindre og ikke særlig hurtiggaaende Fartøjer.

Systemerne ført fra Stævnen eller som vist i Fig. 9 kan føres i større Skibe og med høj Fart.

c. *Sikring ved forangaaende Minestrygning — taktisk Sikring.* Hertil kan anvendes saavel Enkeltskibs- som Dobbeltskibs-

eller Flerskibsstryger, som tidligere omtalt. En eller flere Enkeltskibsstrygere eller Flerskibsstrygere gaaende i Formation umiddelbart foran de Skibe, der skal sikres. De hertil anvendte Strygere skal kunne føres med samme Fart som Skibenes Fart og være relativt lette at manøvrere med.

54. Dybdebomber er en Slags Miner, der kastes mod Undervandsbaade, saaledes at de eksploderer ved det Sted og i den Dybde, hvor Undervandsbaaden formodes at befinde sig.

Dybdebomber er indrettet saaledes, at de kan kastes fra forskellige Skibe uden større Arrangement, under alle Vejrforhold og betjenes af Personel uden særlig Uddannelse.

Antændingsdybden kan reguleres paa forskellig Maade. Ved *hydrostatisk Mekanisme,* idet et Stempel ved Vandets Tryk i den ønskede Dybde trykkes ind og samtidig udløser en Perkutør eller slutter Glødestrømmen til en Tændpatron. Forskellige Dybder opnaas ved at ændre Fjederbelastningen paa Stemplet. Ved *Flyder,* der ved Line er i Forbindelse med Antændingsmekanismen og udløser denne, naar Dybden naas, og Linen er strakt. Forskellige Dybder opnaas ved at ændre Linens Længde.

Ved *Tidsmekanisme,* der udløser Antændingsmekanismen en vis Tid efter Kastningen, idet Dybden saa bestemmes af Bombens Synkehastighed og kan varieres ved at indstille til forskellig Tid.

Tidsmekanismen kan være et *Urværk,* eller Variering af *Vandets Indstrømning* i en Beholder ved at variere Indstrømningshullernes Størrelse.

Bomben har forskellige *Sikkerhedsanordninger* nærmest svarende til Minens Sikkerheder.

En Dybdebombe bestaar i Almindelighed af en Staalcylinder, ladet med Sprængstof, svarende til Miners Sprængstof og med lignende Tændladning og Tændanordning. Iøvrigt henvises til Fig. 10, der giver et Eksempel paa en amerikansk Dybdebombekonstruktion.

Den kan, som nævnt, indstilles til forskellig Sprængdybde, den engelske f. Eks. 15 — 20 — 46 og 61 Meter. Standard Vægt af Ladningen ligger omkring 130 kg, men haves naturligvis baade

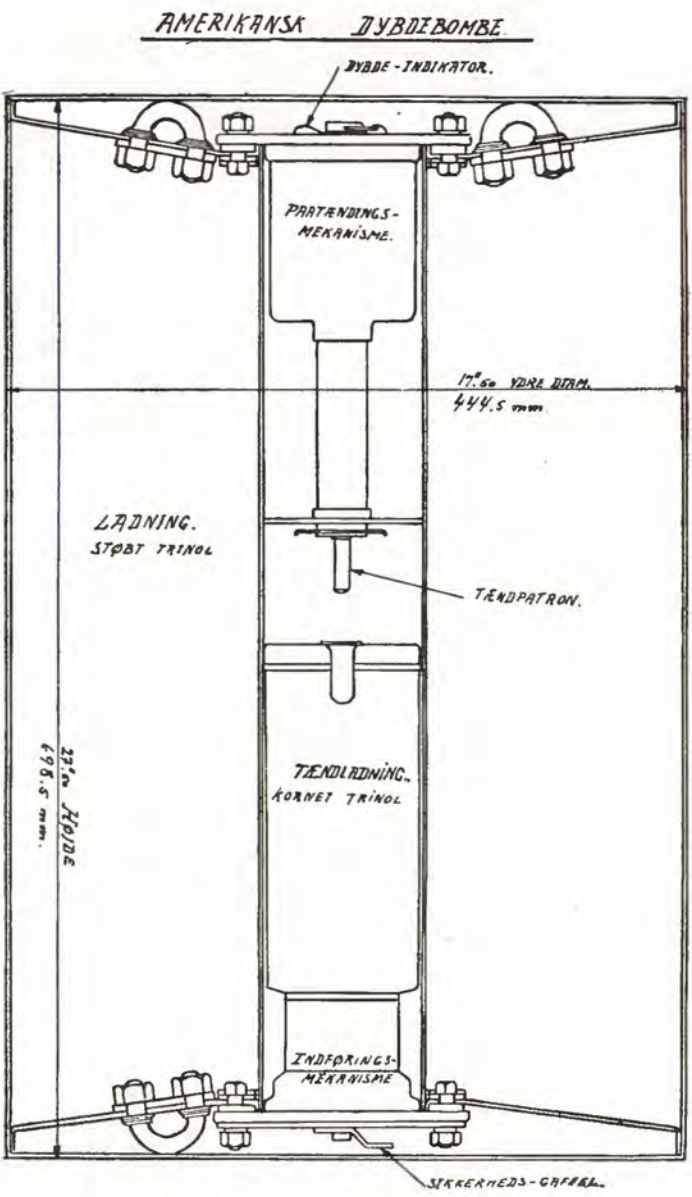


Fig. 10. Amerikansk Dybdebombe.

meget større og meget mindre, blandt andet afhængigt af, hvorfra den kastes. De 130 kg svarer til, hvad der anvendes i søgaaende Fartøjer. Større Ladninger anvendes blandt andet ved Bomber, beregnet til Kast fra Haubitzer i Land, ved Baser eller beskyttede Havne, eller ved Kastning fra Luftfartøjer. Virkningsomraadet ved Sprængning er ca. 25 m.

Kastning fra Skibe kan foregaa:

1) fra *Sliske eller Skraaplan,* der er saaledes indrettet, at Bomben skubbes ud med Haandkraft eller udløses af et Surringsapparat ved et enkelt Træk paa Stedet — agter — eller elektrisk eller hydraulisk fra Kommandobroen.
2) fra *Skinner,* der er anbragt skraat i Faldretning med Anordning, der udløser den enkelte Bombe til Fald, som nævnt under Sliske.
3) Ved Kastning fra *Morter eller Y-Kanon.* Her anbringes Bomben paa en særlig Holder, der med en mindre Krudtladning skyder Bombe og Holder ca. 60 m bort ud til Siden; eller Bomben anbringes direkte i Morteren og skydes ud herfra. Ved at anvende denne Kastningsmaade sammen med Kastning agter, spreder Kastningsbaaden over et Bælte paa120 m.

Hurtigheden i Kastningen spiller her en særlig Rolle, da det mulige Omraade, hvor Undervandsbaaden kan være til Stede, efter at den er observeret, vokser med Kvadratet paa Tiden, regnet fra det Øjeblik, Undervandsbaadens Plads erkendes, og den dykker for at undslippe.

Dybdebomben kan som nævnt kastes fra ethvert Fartøj uden særlige Installationer, men den føres og kastes oftest fra Jagere, Torpedobaade, Motortorpedofartøjer eller særlige Undervandsbaadsjagere, hvor der findes særlige, praktiske Anordninger, der tillader hurtig og kontinuerlig Kastning samt Kastning med Morter. Beholdningen kan være saa stor, som Skibets Pladsforhold og Størrelse tillader uden særlig Aptering; men naar en *Undervandsbaadsdækning* „sætter ind" i et Angreb paa en observeret Undervandsbaad, kastes almindeligvis 6—8 Bomber, kaldet en „Salve", pr. Baad.

55. Net. For at forhindre, eller i hvert Fald for at vanskeliggøre, fjendtlige neddykkede Undervandsbaades Passage af snævre Farvande og Adgange til egne Havne (Flaadebaser), Flodmundinger eller lignende Steder, kan man anvende Spærringer, der bestaar af Net: de saakaldte Netspærringer.

Der findes flere forskellige Konstruktioner af Netspærringer; men Princippet for dem alle er, at de anbringes i lodret Stilling under Vandoverfladen i den Hensigt, at en Undervandsbaad skal paasejle Nettet i neddykket Tilstand.

Hovedformaalet er i alle Tilfælde Undervandsbaadens Uskadeliggørelse, og dette kan ske ved, at Undervandsbaaden — efter Paasejlingen — bliver „hængende" fast i Nettets Masker og ikke kan komme fri, eller ved, at Nettet — under Undervandsbaadens Manøvrer for at komme fri — fisker Skruer og Ror, hvorved Baaden bliver manøvreudygtig og eventuelt tvinges til at søge til Overfladen, for at klare sig fri af Nettet. Andre Net kan være saaledes konstrueret, at Undervandsbaaden ved Paasejling af Nettet trækker dette, eller en Del af det, med sig, hvorved nogle Varselsblus automatisk udløses ved Trækket i Nettet og antændes, og Undervandsbaadens Tilstedeværelse røbes. I Stedet for Varselsblus kan ogsaa anvendes særligt konstruerede Miner — anbragt i selve Nettet — der bringes til Eksplosion ved Anslag mod Baaden eller i umiddelbar Nærhed af denne, ved at Nettet efter Paasejlingen ligefrem svøber sig om Undervandsbaadens Skrog. Naar en Undervandsbaad saaledes trækker et Net med sig, er der store Chancer for, at dette — som nævnt i det foregaaende — kommer uklar af Baadens Skruer og Ror.

For alle Netspærringers Vedkommende er det en Nødvendighed, at de bliver bevogtet af Overfladefartøjer, der kan anvende Dybdebomber og Artilleri mod en Undervandsbaad, der har paasejlet Spærringen, er søgt til Overfladen for at klare sig fri af Nettet, eller som har røbet sin Tilstedeværelse ved, at Varselsblussene er blevet tændt, eller, hvis det er et Minenet, at Minerne er eksploderet. Desuden skal Bevogtningsfartøjerne hindre fjendtlige Fartøjer — herunder ogsaa Luftfartøjer — i at søge at ødelægge Spærringen ved f. Eks. at nedskyde de Bøjer eller

andre Flydeanordninger, der er nødvendige for at holde Nettet i Stilling.

Som Eksempler paa de forskellige Netspærringssystemers Konstruktion skal der i det følgende gives en kortfattet Beskrivelse af enkelte saadanne Netspærringers Udseende og Anvendelse.

Der kan skelnes mellem:

I. Forankrede Net og

II. Drivnet.

ad I. Forankrede Net. Til Spærring af Havneløb og snævre Farvande o. l. kan anvendes fast forankrede Netspærringer af ret svære Dimensioner. Som Regel er det enkelte Net indtil ca. 60 m langt og varierer i Dybden til højst ca. 60—70 m, alt afhængigt af den Vanddybde, hvor Spærringen skal placeres. Det bedste vilde naturligvis være, at Nettet strakte sig fra et Stykke under Vandoverfladen og til et Stykke fra Bunden, saaledes at en Undervandsbaad ikke kan passere under Nettet uden at paasejle dette og ikke passere over det uden at blive observeret; men de lokale Strømforhold paa Spærringens Plads sætter en Grænse for, hvor dybt Nettet kan sættes. Normalt maa et 70 m dybt Net anses for Maximum, hvis man ikke vil risikere, at det kommer i Drift; men et saadant Net kan kun anvendes under gode Strømforhold.

Nettets Ender er fastgjort til svært forankrede Bøjer, og selve Nettet bæres oppe af Flydere eller svære Bjælker, eventuelt i Forbindelse med Flydetrosser. For at holde Nettet i lodret Stilling i Vandet er Underliget forsynet med Ankre og Vægte. Nettet er forarbejdet af ca. 15 mm Staalwire og kan have en Maskevidde op til 4 × 4 m. Ved at forankre flere saadanne Net i Forlængelse af hverandre og ved at lægge dem i flere Rækker, kan der skabes en forholdsvis effektiv Spærring, som det vil være overordentlig vanskeligt for en Undervandsbaad at forcere, ligesom det vil være et brydsomt Arbejde for fjendtlige Fartøjer at forsøge at tilintetgøre en saadan Spærring. Det er selvfølgelig en Ulempe, hvis man paa Grund af Strømforhold, Dybdeforhold og lignende ikke kan anbringe Nettet helt ned til Bunden, men man kan da eventuelt afhjælpe denne Mangel ved at *anbringe*

een eller flere Minespærringer, bestaaende af dybtstaaende Miner, i en passende Afstand fra Netspærringerne. Det skal dog hertil bemærkes, at det under ugunstige Vejr- og Strømforhold kan være en betænkelig Sag at have en Mine- og en Netspærring liggende tæt ved hinanden, idet Minerne muligvis kan komme i Drift og blive ført ind paa Nettene eller disses Fortøjninger og føre Nettene med sig.

En anden Form for det forankrede Net er *det lette forankrede Net,* der kan bruges i Forbindelse med Indikatorbøjer eller Netminer. Nettet virker paa den Maade, at Undervandsbaaden ved Paasejlingen af Nettet — der som Regel er samlet i flere Længder — automatisk udløser et enkelt Net ved det Træk, der fremkommer i Nettet under Paasejlingen, og slæber dette med sig.

Et saadant Net kan f. Eks. have følgende Dimensioner:

Ca. 90 m langt og varierende i Dybden til højest ca. 20—25 m. Nettet er forfærdiget af ca. 4 mm Staalwire med et Overlig af noget sværere Førlighed: 6—10 mm. I hver Ende af Nettet er anbragt en solidt forankret Bøje, og Nettet holdes oppe ved Hjælp af Flydere eller indstroppede Glaskugler (ca. 150). Foroven er Nettet fastgjort til Overliget ved Slippere, der skal gaa ved et bestemt Træk og derved frigøre det enkelte Net fra Overliget. For at holde Nettet i lodret Stilling er Underliget forsynet med Ankre og Vægte, anbragt med passende Mellemrum. Almindeligvis er de enkelte Net samlet i Længder paa 10 Stykker ved at hekse Overligene sammen, hvorved Netspærringen kommer til at strække sig over ca. ½ Sømil. Ved at anvende flere saadanne samlede Net i Forlængelse af hinanden, kan man f. Eks. spærre et snævert Farvand, blot man har det tilstrækkelige Antal Net. Til Markering af, at Nettet er blevet paasejlet, kan anvendes Indikatorbøjer, d. v. s. Varselsblus, der bringes til Antændelse ved Nettets Træk under Paasejlingen. Det enkelte Net er som Regel forsynet med 2 eller flere Blus, der er anbragt foroven i Nettet med passende Mellemrum. Varselsblusset kan f. Eks. være indrettet saaledes, at en Vandtryksudløser trykkes ind ved et bestemt Vandtryk, naar Blusset af Nettet under Paasejlingen trækkes under Vandoverfladen. Vandtryksudløserens Stempel slutter derved en elektrisk Kontakt til en Patron, der derved sprænges og slaar Hul paa Beholderen, hvorved Vandet kan trænge ind og antænde Blusset, der bestaar af Fosforkalcium. Blusset kan ogsaa være forsynet med en Afriverstrimmel, der med et Stykke Line er fastgjort til Overliget. Ved Paasejlingen følger Blusset med Nettet, og ved det Træk, der derved fremkommer, rives Afriverstrimlen — der ved Linen har fat i Overliget — af Blusset, og der aabnes for Vandets Indtrængen til Blussets Indre, Fosforkalci'et antændes, og Baadens Tilstedeværelse røbes.

Anvendes Nettet som Minenet, er der i Nettet anbragt Miner af særlig Konstruktion — normalt 2 paa hvert Net. Minerne kan enten være Kabelminer, hvor det elektriske Strømløb til Minens Antænding sluttes ved, at en Kontakt trykkes ind ved Paasejlingen, eller rent mekaniske Miner, f. Eks. saaledes indrettet, at en Perkutør frigøres og foraarsager Minens Antænding, ved at Nettets Træk totner en Aftrækkerline op, idet Aftrækkerlinens ene Ende er i Forbindelse med Perkutørens Udløsningsmekanisme, og den anden Ende er fastgjort til Overliget. Minerne er normalt anbragt i Nettets øverste Masker og maa af Sikkerhedshensyn være indrettet saaledes, at der skal et bestemt Vandtryk til, før Antændingsmekanismen kan træde i Funktion, m. a. Ord, Minerne skal være ufarlige for egne Fartøjer under Haandteringen af Nettene. Naar en Undervandsbaad paasejler en saadan let forankret Netspærring, sker der altsaa følgende: Undervandsbaaden trykker ved Paasejlingen Stævnen imod Nettet, og naar dette Tryk overstiger det Tryk, hvortil Slipperne er konstrueret, udløses disse, og det paasejlede Net frigøres fra Overliget og svøber sig om Baadens Skrog under Farten fremover. Er Nettet forsynet med Varselsblus, antændes disse, som beskrevet i det foregaaende; er det et Minenet, bringes Minerne — som nævnt — til Eksplosion, med det Formaal at slaa Hul paa Undervandsbaadens Trykskrog eller i hvert Fald foraarsage Havari paa Baaden.

ad II. Drivnet: Da det som omtalt er meget vanskeligt i Strømfarvand at anvende forankrede Net, kan man i saadanne Farvande benytte Drivnet som en Slags flydende Spærring eller til Udlægning foran en observeret Undervandsbaad.

Nettene virker efter det samme Princip, som beskrevet under Omtalen af de lette, forankrede Net, og kan have nærlig de samme Dimensioner. Nettene anvendes som Regel i samlede Længder paa ca. 8 Stykker Net og kan være forsynet med Varselsblus eller Miner. De afviger fra de tidligere beskrevne Net ved, at de ikke er forankrede, men holdes flydende og i den rette Stilling ved Flydere foroven og Vægte forneden.

For at kunne arbejde med Drivnet, er man nødt til at lade Udlægningsfartøjerne til Stadighed have fat i den ene Ende af de

sammenkoblede Net, og for ikke at gøre Spærringen for uhandelig, er det bedst at lade Fartøjerne arbejde sammen i Grupper. Drivgarns-Fiskedampere er hertil en velegnet Fartøjstype.

Drivnettene kan anvendes paa forskellige Maader, eftersom man til Stadighed ønsker at spærre et Farvand eller kun vil spærre et enkelt Afsnit. Skal man spærre et snævert Farvand, kan det gøres ved at lade Fartøjerne arbejde gruppevis sammen med ca. en halv Snes Fartøjer i hver Gruppe, Gruppernes Antal naturligvis afhængig af Spærreomraadets Udstrækning. Fartøjerne lægges da paa Linie tværs over Farvandet med de sammenkoblede Net udlagt og hver for sig ridende for deres Net. Skal man kun spærre et enkelt Afsnit, kan dette gøres ved at lade Fartøjerne arbejde gruppevis sammen, med f. Eks. 3 Fartøjer i hver Gruppe, og lade dem drive paa en bred Frontorden med Nettene ude. Der drives med Strømmen, saa langt det skønnes nødvendigt, derefter indbjærges Nettene, og der begyndes forfra paa samme Maade.

En anden Fremgangsmaade er at opankre Nettene ved Lavvande, for derefter ved opkommende Højvande at drive af Sted med Nettene. Til hurtig Udlægning foran en Undervandsbaad, hvis Tilstedeværelse er observeret — f. Eks. ved Lytteapparater — kan man have Nettene om Bord lige klar til Udlægning. Som Eksempel paa et saadant Net skal gives en kort Beskrivelse af et saakaldt Indikatornet af fransk Konstruktion.

Nettet bestaar af 3 Dele, der hver er ca. 90 m lange og ca. 35 m i Dybden. Det er forarbejdet af ca. 3 mm Staalwire og har en Maskevidde paa ca. 4 × 4 m. Nettet holdes flydende ved Hjælp af Korkruller, der er najet til det ca. 270 m lange Overlig, der bestaar af ca. 6 mm Staalwire. Til Overligets Yderender er forbundet en 25 m lang Staalwire af samme Førlighed som Overliget; disse er hver for sig i den frie Tamp forsynet med en Bøje med Stage og tjener som Indbjærgningsliner. Til Udlægningen bør helst anvendes smaa hurtiggaaende Fartøjer, der er forsynet med Dybdebomber. Nettene stuves om Bord i dertil særlig indrettede Kasser, anbragt langskibs agter med den ene Ende ragende ud over Agterenden. Naar den agterste Pilk paa Nettet er kastet, skal dette kunne løbe frit ud af sig selv. Nettet er ca. 40 Sekunder om at udfolde sig, og naar det slæbes med af en Undervandsbaad, tegner dets Spor paa Vandet som et tydeligt »V«, der viser, hvor Undervandsbaaden er, og dermed hvor Dybdebomberne bør kastes. Bøjerne holder sig i godt

Vejr oprejst med Hastigheder indtil 5 Knob. Det er nødvendigt at udlægge Nettet mindst 500 m foran en Undervandsbaad, der bevæger sig med 5 Knobs Fart, og den Vinkel, det da spærrer over, er ca. 30°.

Udlægningen af Netspærringer er en meget vanskelig Opgave, der kræver Masseanvendelse af Materiel og et veluddannet Personel. Som Udlægningsmateriel til forankrede Spærringer kan anvendes store Pramme, Dampere o. l., men bedst egnede er Specialskibe, der er indrettet netop med Udlægning af saadanne Spærringer for Øje, hvorimod der til Udlægning af Drivnet kan anvendes Fiskefartøjer, hvis Besætninger er vant til Arbejde med Drivgarn; men disse Fartøjer har almindeligvis den Mangel, at de ikke kan apteres med det tilstrækkelige Artilleri og derfor er temmelig saarbare overfor fjendtlig Beskydning. Alene at anvende specielt byggede Fartøjer til dette Brug vilde naturligvis være at foretrække, men det vilde være alt for bekosteligt. Et Lands Netspærringstjeneste maa derfor baseres paa saa mange Specialfartøjer som muligt og iøvrigt paa forhaandenværende Fartøjsmateriel. Under Omtalen af Netspærringer vil det være rigtigt at pege paa, at de, foruden den rent materielle Betydning, ogsaa har en stor moralsk Betydning saavel for Ven som Fjende.

IX. Gas og Midler derimod.

56. Krigsgas. Ved Krigsgas forstaas egentlige Gasarter eller Taage (fintfordelte Vædsker) eller Røg (faste Partikler), der er opbyggede eller sammensatte af nogle af følgende kemiske Grundstoffer: Jod, Klor, Brom, Ilt, Svovl, Arsen, Kvælstof og Kulstof, og er tungere end Luft.

Formaalet med Anvendelse af Krigsgas er at gøre Modstanderens Personel ukampdygtig, eller nedsætte dets Kampevne ved at tvinge det til at tage Forholdsregler mod Gas. Krigsgas kan ogsaa virke ødelæggende paa Levnedsmidler og i nogen Grad paa Materiel.

Man skelner mellem *flygtige* Gasarter og *varige* Gasarter. De flygtige Gasarter er enten luftformige eller vædskeformige. De fordamper hurtigt, fra nogle Minutter til nogle Timer. De varige Gasarter er i Reglen langsomtfordampende Vædsker. De holder sig virksomme under Fordampningen, der kan vare fra nogle Timer til flere Dage.

Efter *Virkningen* inddeles Krigsgas i:

kvælende Gasarter	dødelig virkende.
ætsende Gasarter	
taaredannende Gasarter	ikke dødelig virkende.
nervenedbrydende Gasarter	

De *kvælende* Gasarter er Klor, Fosgen, Difosgen og Klorpikrin. De angriber særlig Lungerne.

De *ætsende* Gasarter er Sennepsgas og Levisit. De angriber ligeledes Lungerne, men tillige Næse, Øjne og Huden. Virkningen viser sig som Regel først efter flere Timers Forløb. De er kun dødelig virkende, hvis Lungerne angribes.

De *taaredannende* Gasarter er Bromaceton og Klorpikrin. De fremkalder en stærk Irritation af Øjnene med deraf følgende stærk Taareafsondring.

De *nervenedbrydende* Gasarter er Arsinerne. De virker irriterende paa Næse, Svælg og Øjne og fremkalder Hosten, Nysen, Opkastninger, stærk Hovedpine og Angstfølelse.

Af andre skadelige Gasarter skal nævnes *Kulilte* og *Kvælstofilte,* der fremkommer ved Granatsprængninger, Skud fra egne Kanoner, Mine- og Torpedosprængninger, Forbrænding af Krudt eller Sprængstoffer og ved Brande om Bord.

Virkningen af Krigsgas er foruden af Flygtigheden i høj Grad afhængig af Temperatur- og Vindforholdene. Ved høj Temperatur er Fordampningen kraftigere, hvilket giver en høj Gaskoncentration. Gassen faar saaledes en kortvarig, men kraftig Virkning. Ved lav Temperatur faar man en svagere, men mere langvarig Virkning. Er Vindstyrken mere end 6 m/Sek., vil selv en stærk Gaskoncentration paa Dækket eller i aabne Rum være nærlig virkningsløs.

57. Betydningen og Anvendelsen af Krigsgas i Søkrigen. Den *Betydning,* som Krigsgas vil faa i den fremtidige Søkrigsførelse, er vanskelig at forudsige, da man ikke har Erfaringer i denne Henseende fra Krigen 1914—18. Da Formaalet med Søkrigsførelsen er en direkte Ødelæggelse af Modstanderens *Krigsmateriel,* kan man imidlertid regne med, at man ikke vil tilsidesætte de dertil bedst egnede Midler til Fordel for Anvendelsen af Krigsgas, der hovedsagelig tilsigter at gøre *Personel* ukampdygtig. Men Krigsgas vil kunne finde Anvendelse under særlige Forhold i Søkrigen og vil være et effektivt Middel i Forbindelse med de eksisterende Krigsmidler. Dens Betydning vil antagelig særlig være af moralsk Art.

Da man saaledes fremtidig maa regne med Krigsgas i Søkrigsførelsen, trods internationale Overenskomster om ikke at anvende kemisk Krigsførelse, har man i næsten alle Lande truffet Forholdsregler til Beskyttelse mod Krigsgas.

Krigsgas kan tænkes anvendt i Søkrigen ved:

Gasudblæsning fra Luftfartøjer,
Nedkastning af Gasbomber fra Luftfartøjer,
Artilleri-Gasbeskydning og
Gasudvikling fra Skibe eller Bøjer.

Endvidere kan Krigsgas tænkes anvendt i Torpedoer og Miner.

Ved *Gasudblæsning fra Luftfartøjer* vil man antagelig anvende varige Gasarter, f. Eks. Sennepsgas eller Klorpikrin. Gassen udblæses fra Beholdere og falder som Regn ned mod Havoverfladen. Denne Form for Anvendelse af Gas kan finde Sted dels mod Skibe i Kamp paa Søen, dels mod ankerliggende Fartøjer og Troppetransporter, dels mod Baser, Forter og Havne. Formaalet kan f. Eks. være at lette Operationer for egne Sø- eller Luftstridskræfter.

Nedkastning af Gasbomber fra Luftfartøjer kan tænkes anvendt overfor de samme Maal som ved Udblæsning af Gas fra Luftfartøjer. Bomberne kan indeholde enten varige eller flygtige Gasarter.

Ved *Artilleri-Gasbeskydning* kan tænkes anvendt Projektiler, i hvilke en større eller mindre Del af Sprængladningen er erstattet med Krigsgas, f. Eks. en ætsende eller irriterende Gasart. Man maa antagelig regne med ringe Gasfyldning og stor Sprængladning.

Gasudvikling fra Skibe, saavel Overfladeskibe som U-Baade, kan tænkes anvendt i snævre Farvande og overfor ankerliggende Skibe, særlig om Natten og i usigtbart Vejr paa klods Hold. Udviklingen kan finde Sted fra Beholdere, som er fyldt med flygtig Gas (Arsiner), der er sammentrykket til Vædskeform, og som efter Udviklingen overgaar til Luftform. *Gasudvikling fra Bøjer* kan tænkes anvendt paa samme Maade, som ved Gasudblæsning fra Skibe. Man maa ligeledes regne med Krigsgas, anvendt i Forbindelse med kunstig Taage.

Anvendelse af *Krigsgas i Torpedoer og Miner* kan tænkes, men er dog mindre sandsynlig, da der i Forvejen udvikles ret store Mængder af Kulilte ved Torpedo- og Minesprængninger.

58. Midler til Beskyttelse mod Krigsgas. For at forhindre at Krigsgas skal foraarsage for stort Tab af Personel og for at sætte Personellet i Stand til at kunne fortsætte Kampen, selv om Gas er til Stede, har man indført Beskyttelsesmidler, der bestaar i en

individuel Gasbeskyttelse og en
kollektiv Gasbeskyttelse.

Den *individuelle Gasbeskyttelse* bestaar i Anvendelse af *Gasmaske* eller *Iltindaandingsapparat*. Gasmasken (Fig. 1) bæres af Personel, der opholder sig i aabne eller delvis aabne Rum. Maskens Kulbeholder renser den Luft, som Bæreren indaander, idet Kullene opsuger de luftformige Gasarter, og Filtret tilbageholder de vædskeformige og partikkelformige Gasarter. Gasmasken beskytter tillige Ansigtet. Til Beskyttelse mod Kulilte maa anvendes særlige Masker (Filtre).

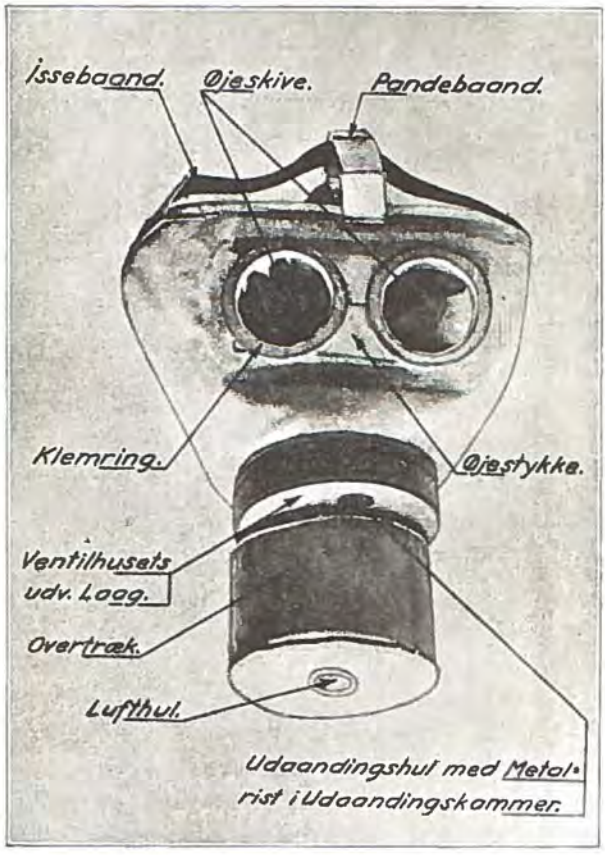


Fig. 1. Gasmaske.

Iltindaandingsapparat bæres af Personel, der opholder sig i lukkede Rum uden Ilttilførsel eller med ringe Iltindhold. I Apparatet renses den udaandede Luft for Kulsyren ved Hjælp af Kalipatroner, og samtidig tilføres Ilt fra en Iltbeholder. Indaandings- og Udaandingsprocessen foretages m. a. O. uafhængig af den omgivende Luft.

Til Beskyttelse af Legemet mod ætsende Gas anvendes særlig imprægnerede Gasbeskyttelsesklæder.

Den *kollektive Gasbeskyttelse* bestaar i en saavidt muligt gastæt Aflukning af Skibet (Fortet) i Forbindelse med Filteranordning i Ventilationssystemet, Luftudsugningsanordninger, Dobbeltdørsystemer, Anvendelse af Telefon og Laryngafon i Stedet for Talerør til lukkede Rum, Anbringelse af Membraner i Talerør til delvis aabne Rum, Overtryk i Rum, Luftrensningsanordninger og Iltbeholdere.

Kun enkelte Rum er man i Stand til helt at aflukke gastæt, nemlig: Sikkerheds-, Artilleri- og Telefoncentral, Proviantrum o. l. Disse Rum er forsynede med Luftrensningsanordninger og Iltbeholdere. Kanonrum kan gøres gastætte ved Overtryk i Rummet.

I delvis aabne Rum: Fyrpladser, Maskinrum, Dynamorum og i andre Rum, der er i Forbindelse med den fri Luft, maa Personellet være forsynet med Gasmaske. Den kollektive Gasbeskyttelse i saadanne Rum bestaar i Filteranordninger i Ventilationssystemet, Luftrensningsanordninger og i Overtryk i Rummet. Paa Fyrpladser kan man endvidere regne med, at Gassen suges med Luftstrømmen ind i Fyrene. (Lukkede Askegrave er saaledes mere hensigtsmæssige i denne Forbindelse end lukkede Fyrpladser).

— — —

Ved Hjælp af særlige Midler kan man konstatere visse Gasarters Tilstedeværelse og herved rettidig give eller ophøre *Gasalarm*. Gasalarm gives, naar Krigsgas er konstateret, eller naar Tilstedeværelse af Gas kan forventes, og bestaar i Lydsignaler der kan høres i hele Skibet (Fortet). Man ophører Gasalarm, naar Gasfare ikke mere er til Stede, ligeledes ved Afgivelse af Lydsignaler.

En hurtig og rigtig *Behandling* af gasforgiftet Personel er af stor Betydning. Man kan i Almindelighed regne med, at den Tid, der gaar, inden Symptomerne viser sig — Latenstiden — ligger mellem 2—6 Timer. Behandlingen er afhængig af, hvilken Gasart der er blevet anvendt, men i alle Tilfælde skal Klæderne aftages udenfor Sanitetsrummet og koges. Hvile, Varme og forskellige kemiske Opløsninger indgaar i den medicinske Behandling tillige med direkte Ilttilførsel til lungeangrebet Personel.

Til Uskadeliggørelse af Krigsgas, der har angrebet *Materiel,* anvendes Afvaskning med Klorkalkopløsning, Afspuling og Udluftning. *Vand* og *Fødemidler* skal omhyggeligt undersøges efter et Gasangreb.

X. Kunstig Taage.

59. Princip og Inddeling m. m. Anvendelsen af kunstig Taage kan først siges at være blevet almindelig, efter at man gennem Verdenskrigens Erfaringer var blevet klar over, hvilken betydelig Forøgelse af Taktikens Virkemidler, den betød.

Kendskabet til de forskellige Kemikalier samt til Konstruktionsprincipperne for Taageudviklingsapparater, der anvendes i Udlandet, er imidlertid uhyre ringe, og det følgende Afsnit kan derfor kun betragtes som en Oversigt over, hvad man paa nærværende Tidspunkt betragter som de vigtigste Typer paa Taageudviklingsapparater, samt de dertil egnede Kemikalier.

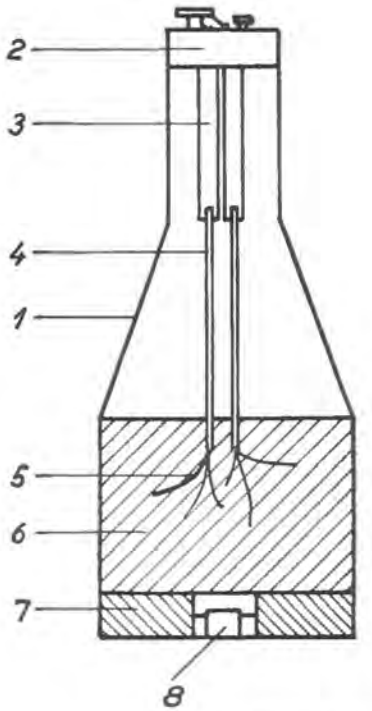
De Fordringer, man stiller til et Stof, for at det skal kunne anvendes som Taagegiver, er dels, at det skal kunne sønderdeles i saa smaa Partikler som muligt, dels at det er stabilt overfor Paavirkninger fra Fugtighed i Luften m. m.

60. Taageudvikling. Af Stoffer, der kan anvendes ved Taageudvikling, kan nævnes to forskellige Grupper, de, der *forbrænder,* og de, der *forstøver* under Taagedannelse.

Til den *første* Gruppe kan henføres: gult og rødt Fosfor samt den saakaldte „Berger-Sats", bestaaende af Zinkstøv, Zinkilte, Trikloræthylen m. m.

Af den *anden* skal særlig fremhæves: Klorsulfonsyre og brændt Kalk, Svovltrioxyd, „Oleum", forskellige Tetraklorider saasom Tin-, Tetan- og Siliciumtetraklorid, det sidstnævnte i Forbindelse med Ammoniak.

De to Grupper samt de til Taageudviklingen nødvendige Apparattyper skal i det følgende gøres til Genstand for en kort oversigtsmæssig Gennemgang.



1. Beholder.
2. Tændingsmekanisme.
3. Slagdornsrør.
4. Stupin.
5. —
6. Taagesats.
7. Cementballast.
8. Smelteprop.

Fig. 1. Taagebøje.

Taageudvikling ved Forbrænding. Foruden den senere omtalte Taagebøje anvendes — saavidt vides — endnu nogle enkelte Steder i Udlandet en Apparattype, hvor Taagesatsen — gult Fosfor — smeltes i en Beholder, bortledes og antændes ved Tilledning af Luft og Damp, hvorefter den under Taageudvikling forbrænder. Udviklingen foregaar imidlertid under ret stærk Flammedannelse, hvilket virker kompromitterende for Udviklingsstedet (Skib, Station i Land e. l.).

Taagebøje. Fig. 1 viser Princippet i Opbygningen af en Taagebøje, beregnet til Udkast fra Skib eller Luftfartøj. Bøjen er forsynet med en Tændingsmekanisme, der enten straks eller efter et indstillet Antal Minutter udløser en Slagdorn, hvorved Stupinerne antændes og videre tænder Taagesatsen. Dette Princip ligger til Grund for Konstruktionen af Marinens Taagebøjer

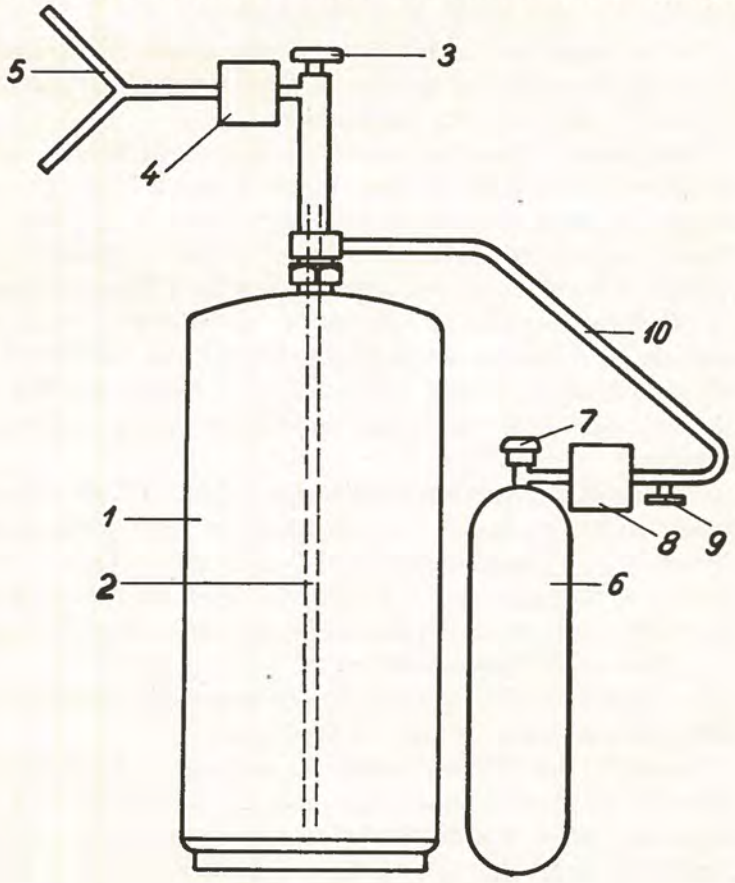


Fig. 2. Taagebeholder.

1. Beholder. 2. Stigerør. 3. Stopventil med Filter. 4. Fjernbetjeningsventil. 5. Gaffelrør med Forstøvningsdyser. 6. Trykluftflaske. 7. Stopventil. 8. Reduktionsventil og Trykmaalere. 9. Afspærringsventil. 10. Armeret Slange.

M/27 og M/29, hvor Taagesatsen er rødt Fosfor og Termit. Kun den sidstnævnte Bøje har Forsinkelse.

Taageudvikling ved Forstøvning. Ved denne Form undgaas Flammedannelsen, samtidig med, at Taageudviklingen kan paabegyndes og afbrydes momentant. Taagedannelsen sker ved at et eller flere kemiske Stoffer forstøves og blandes med Luftens Vanddamp — evt. særlig tilledet Vanddamp.

I det følgende skal der kort gennemgaas enkelte Typer Taageudviklingsapparater, anvendelige dels fra Overfladefartøjer eller Stationer i Land, dels fra Luftfartøjer.

Taageflasker. Apparatet kan bestaa af et Staal-Flaskesæt, indeholdende forskellige kemiske Vædsker under Tryk, der ved Hjælp af et meget simpelt Mundstykke forstøves under Udstrømningen, hvorved de ved den kemiske Proces opstaaede nye Vædsker i Forbindelse med Luftens Vanddamp danner Taagen.

I Marinen anvendes et Apparat af ovennævnte Type, bestaaende af 2 Flasker, indeholdende henholdsvis Ammoniak og Siliciumtetraklorid. Under Udstrømningen dannes Salmiak og Kiselsyre, der i Forbindelse med Luftens Vanddamp frembringer Taagen.

Taagebeholdere til Overfladefartøjer eller Stationer i Land. En skematisk Tegning af et saadant Apparat ses paa Fig. 2. Det bestaar af en Taagesyrebeholder — *ikke* under Tryk —, der gennem et Stigerør staar i Forbindelse med en Forstøvningsanordning, samt af en Trykluftflaske med tilhørende Trykmaalere, Stop- og Reduktionsventiler.

For at gøre Udviklingen saa effektiv som mulig, kan der endvidere tilføres Damp under Udblæsningen.

Typen har den Fordel fremfor de ovennævnte Flaskesæt, at det, efter at være klargjort, kan betjenes ad elektrisk Vej fra Broen eller anden Kommandostation, men ogsaa den ret følelige Gene, at de forskellige Arter af Taagesyre, der anvendes (Svovlsyreanhydrid og Klorsulfonsyre, „Oleum" o. l.), som Regel har Tilbøjelighed til at udkrystallisere ved lave Temperaturer, saaledes at ikke alene Taagesyrebeholdere og Rørledninger, men ogsaa Paafyldningsanordninger paa Kajer, ved Broer o. l. maa forsynes med Opvarmningsinstallationer.

Taagebeholdere til Luftfartøjer. Apparaturet kan bestaa af en tyndvægget Beholder, ophængt under Luftfartøjet. Som Følge af Ejektorvirkningen ved Luftfartøjets Fart gennem Luften, suges Taagesyren ud af Beholderen og forstøves ved at ramme en Pladespreder. Samme Gene som ved Anvendelsen af Taagesyren i Overfladefartøjer gør sig gældende, endog i betydelig højere Grad, idet Luftfartøjet meget vel kan blive tvunget til at opholde sig i Luftlag med lav Temperatur, *førend* Taageudvikling skal finde Sted, og saaledes risikere at sætte Apparatet ud af Funktion inden Brugen.

XI. Projektører.

61. Projektøren. Den elektriske Kulbue. Sluttes en elektrisk Strøm igennem to Stykker Kul, der berører hinanden, vil der, naar Kullene fjernes et Stykke fra hinanden, dannes en Bue mellem dem, bestaaende af glødende Luftarter; denne Lysbue er ledende for den elektriske Strøm.

Buen har den karakteristiske Egenskab, at Spændingen over den stiger, naar Strømmen synker og omvendt, altsaa modsat det normale Forhold mellem Strøm og Spænding ved almindelig Modstand.

For at Buen kan brænde stabilt, maa Spændingen over den være ca. 70 Volt; men desuden maa der, i Serie med Buen, være indskudt en Forlagsmodstand.

Spændingsfaldet over Forlagsmodstanden vokser, naar Strømmen stiger, herved vil Buespændingen, der er Differencen mellem den primære Spænding og Spændingsfaldet over Forlagsmodstanden, synke. Der opnaas altsaa over Buen det for Lysbuen karakteristiske Forhold mellem Strøm og Spændingsvariationer.

Den primære Spænding, der jo nedsættes ved Spændingsfaldet over Forlagsmodstanden, skal mindst være ca. 50 pCt. højere end Buespændingen, d. v. s. ca. 105 Volt.

Man kan undgaa Brugen af en Forlagsmodstand ved at slutte Buen direkte til en Dynamo med faldende Karakteristik, d. v. s. en Dynamo, hvis Klemspænding synker, naar Ankerstrømmen stiger.

Under Brændingen udvikler Buen en meget stor Varmemængde, der bevirker en stærk Opvarmning af Kulspidserne, navnlig af det positive Kuls, med deraf følgende Lysudvikling, der er saa kraftig, at Kulbuen er den klareste og mest koncen-

trerede Lyskilde, man kender; den anvendes derfor til alle større *Projektører.*

De vigtigste Dele af Projektøren er Lampen og Rèflektoren — Spejlet —, der skal samle Lyset i en bestemt Retning.

L a m p e n. Kullene og den Mekanisme, der bærer dem, kaldes Lampen, den sidder beskyttet i et Projektørhus.

I de ældre Projektører sidder begge Kullene vandrette paa 2 Kulholdere, der af Lampemekanismen automatisk bevæges hen imod hinanden, efterhaanden som Kullene brænder bort. Da det positive Kul brænder hurtigere bort end det negative, er det gjort saa meget tykkere end dette, at Bortbrændingslængden bliver lige stor for begge Kul.

Lampemekanismen bestaar i Princippet af en Strøm- og en Spændingsspole i Forbindelse med Relaismekanismer. Bliver Buen for kort, stiger Strømmen, og Strømspolen paavirker sin Mekanisme, der fører Kullene bort fra hinanden.

Bliver Buen for lang, stiger Spændingen, og Spændingsmagneten vil nu faa Overtaget og paavirke sin Mekanisme, der nærmer Kullene mod hinanden.

I det Øjeblik Strømmen sluttes, skal Kullene, for at Buen kan dannes, røre ved hinanden; men nu vil Strømspolen reagere og begynde at fjerne Kullene fra hinanden, indtil Buen har faaet den rigtige Længde.

Den egentlige Lyskilde er ikke Buen, men det positive Kuls hvidglødende Spids.

I moderne Projektører, de saakaldte *Højlys-* eller Stærkstrøms-Projektører, har man muliggjort en Forøgelse af Strømintensiteten ved at forsyne Kullene med en Kærne af kulblandede Metalsalte.

I det positive Kul er Kærnen blød og brænder hurtigere bort end Randen, saaledes at Spidsen under Brændingen formes som et Krater. Ved at lade Kullet rotere, opnaar man, at Krateret tildannes regelmæssigt, der vil da i Bunden af Krateret dannes en Kugle af hvidglødende Metaldampe med en meget stor Lysstyrke; *det er denne hvidglødende Kugle, der er den egentlige Lyskilde,* dens Glans er omtrent lige saa stor som Solens, naar denne staar højest paa Himlen.

Foruden at Lysstyrken er langt større end i de ældre Projektører, er Lyskildens Udstrækning mindre, hvorved man opnaar en bedre Koncentration af Lyskeglen.

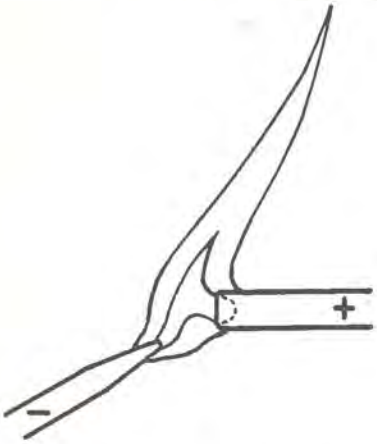


Fig. 1. Lysbue (Højlyslampe).

Det negative Kul har en haard Kærne, hvorfor det under Brændingen vil tilspidses, saaledes at det skygger mindre for det positive Kuls Krater, og for yderligere at ophæve Skyggevirkningen, er det anbragt skraat i Forhold til det positive. Fig. 1.

Ved Højlys-Projektøren skal Lampe - Mekanismen, foruden at holde Buens Længde konstant og føre Kullene frem, tillige bringe det positive Kul til at rotere.

Til at udføre disse Funktioner bruges en Motor i Forbindelse med et Spændingsdifferentialrelais.

Spændingsrelaiset er som Regel indrettet saaledes, at det, naar Spændingen synker under den normale Værdi, slutter Strøm til et Relais, der er i Forbindelse med en Mekanisme, der trækker det negative Kul bort fra det positive; naar Spændingen stiger, sluttes Strømmen til et andet Relais, hvis Mekanisme nærmer det negative Kul til det positive.

Er Buens Længde normal, vil Spændingen over den være normal, og Differentialrelaiset i Balance: det negative Kul staar stille.

Det negative Kul vil stadig indstille sig i Forhold til det positive, det gælder om at holde det positive Kul i den rigtige Stilling, saaledes at dets Krater stadig befinder sig i Spejlets Brændpunkt.

Dette gøres i halvautomatiske Lamper derved, at det positive Kuls Fremføringshastighed er nøje afpasset til dets Bortbrændingshastighed.

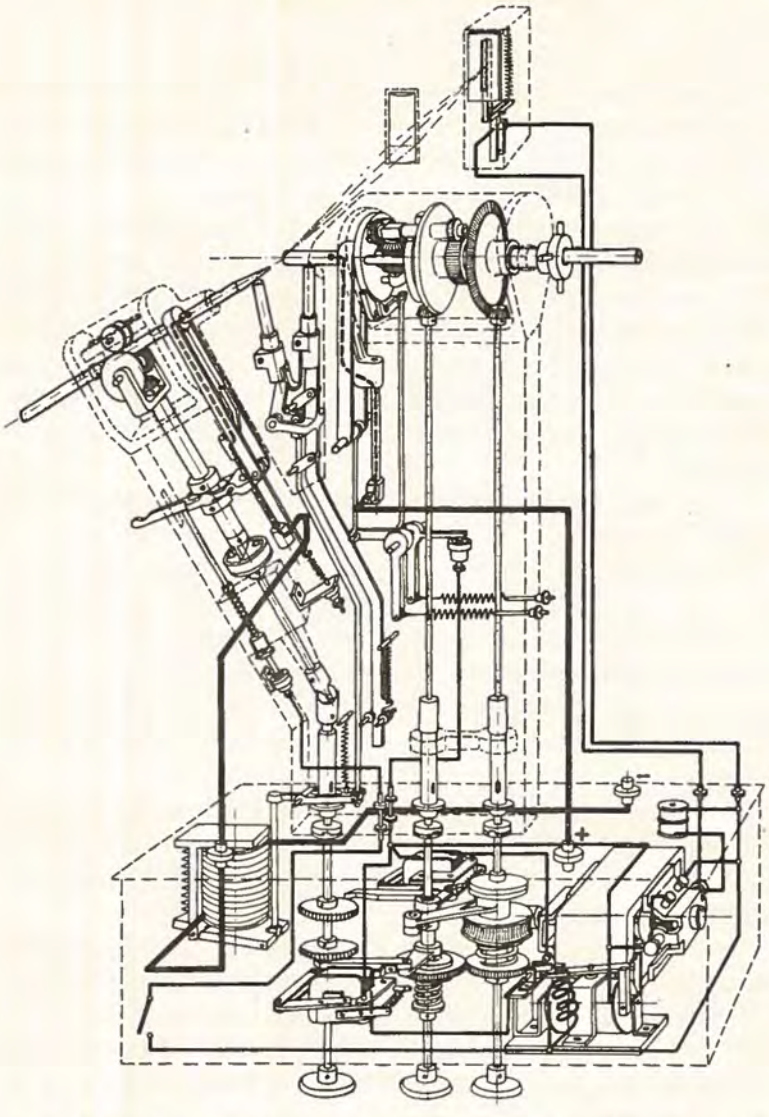


Fig. 2. En moderne Projektørlampes Mekanisme og Strømløb (skematisk).

I fuldautomatiske Lamper benytter man en Thermostat til Reguleringen. Thermostaten er et Apparat, hvor man udnytter en Metalstangs-Varmeudvidelse til f. Eks. at slutte en Kontakt.

Thermostaten er anbragt ud til Siden for Lampen. Ved Hjælp af en Samlelinse rettes en Straale fra Buen saaledes mod Thermostaten, at denne ikke rammes deraf, naar det positive Kuls Krater staar i Brændpunktet; men naar Krateret, paa Grund af Kullets Tilbagebrænding, vandrer bort fra Brændpunktet, rammer Straalen Thermostaten. Man lader nu normalt det positive Kul føres frem med en Fart, der er noget mindre end Kullets Bortbrændingsfart; idet Kullet brænder tilbage, vandrer Lysstriben fra Linsen henimod Thermostaten, der, naar den træffes af Lysstraalen, slutter en Kontakt, herved forøges Kullets Fremføringshastighed, indtil Krateret atter er kommet ind i Brændpunktet.

For at gøre Projektørtændingen momentan findes en *Hurtigtændingsanordning.*

Kullene indtager i Tændstillingen deres normale Brændstilling, men en tredie Elektrode forbundet med den positive Pol danner Kontakt med det negative Kul; idet Strømmen sluttes, vil en Strømmagnet rive denne Elektrode bort fra det negative Kul, og den derved dannede Bue vil springe over paa det positive Kul.

Tændingstiden er ved denne Anordning bragt ned paa $^1/_{10}$ Sekund.

Hurtigtændingen kan ogsaa foregaa derved, at det negative Kul sidder paa en Vippearm, der i Tændstillingen holder det negative Kul op imod det positive, i Tændingsøjeblikket vipper Armen ned, hvorved Buen dannes.

For at bortlede de udviklede Metaldampe fra Projektørhuset samt afkøle det, er det nødvendigt at anvende Ventilation. Denne kan være naturlig ved Hjælp af Aabninger forneden i Projektørhuset og en Skorsten foroven; men i Reglen anvender man kunstig Ventilation, hvor en Ventilationsmotor suger Luften bort direkte fra Flammen.

Flammen fra Lysbuen, der nødvendigvis maa blæses opad bort fra Lampekassen, vil danne en Belysning neden under den egentlige Kegle, det saakaldte Forfelt, der kan være meget ge-

nerende for en Observatør, der staar lavere end Projektøren. Dette falske Lys har man søgt at undgaa dels ved Afskærmning, dels ved at anbringe Lampekassen foroven i Projektørhuset med nedadvendt Kulholder, den saakaldte *Invertlampe*.

Ved denne Anordning faar man det falske Lys paa Keglens Overkant, hvor det ikke generer.

Spejlet. For at samle Straalerne i een bestemt Retning, anvendte man oprindelig Linse og Prismesystemer, men snart gik man over til Hulspejle, først kugleformede, senere parabolske. Paraboloiden har den Egenskab, at *alle* Straaler, der udsendes fra en Lysgiver i dens Brændpunkt, tilbagekastes parallelt med dens Akse.

Spejlets Kvalitet har stor Betydning for Projektørens Godhed, for kun hvis Spejlet er nøjagtigt slebet, vil Lysstraalen kunne koncentreres i een Retning, der anvendes derfor stor Omhu paa Spejlfabrikationen. Det fremstilles af en speciel Glassort, der slibes parabolsk paa begge Sider, og Bagsiden belægges med kemisk udfældet Sølv.

Det positive Kuls Spids er vendt imod Spejlet og saaledes anbragt, at Spidsen befinder sig nøjagtig i Spejlets Brændpunkt.

Spejlet lukker Projektørhuset bagtil, fortil lukkes det af et Frontglas, der er opdelt i — som Regel — parallelle Striber for at hindre Spændinger i Glasset, som Følge af den stærke Ophedning paa den ene Side i Forbindelse med stærk Afkøling paa Ydersiden foraarsaget af kold Luft, Regn eller Søsprøjt.

Til at lukke Projektøren lystæt fortil findes en Irisblænder, samt til Signalbrug et Jalousi.

Projektørens Styring. Projektøren er indrettet til at kunne drejes saavel i Højden som i Siden. I Siden frit hele Vejen rundt, i Højden som Regel fra ÷ 20 — + 90 Grader, men ved de nyeste Luftværnsprojektører er Drejefriheden i Højden forøget til 360 Grader, saaledes at Projektørstraalen kan drejes igennem Zenith. Styringen af Projektøren kan foregaa ved selve Projektøren med Haandkraft, men da Lyset fra Projektøren her virker stærkt blændende, skal den helst foretages som Fjernstyring, der kan være mekanisk med Trækstænger, men som i Flaadens Skibe er elektrisk.

Paa Projektøren findes 2 Motorer, en til Højderetningen og en til Sideretningen.

Motorerne kan, igennem et Kabel, styres fra en Kontaktanordning, hvorved Motorernes Omløbsretninger kan bestemmes samtidig med, at deres Fart kan reguleres; f. Eks. ved at Motorerne faar Strøm i Form af et variabelt Antal Strømstød pr. Sek.

Drejehastigheden kan varieres nogenlunde kontinuerligt fra ca. 0,3—18 Grader pr. Sek.

Denne simple Fjernstyring har den Mangel, at man først naar Projektøren er tændt, kan se fra Fjernstyreren, hvilken Retning den har. For at ophæve denne Mangel, kan man anvende et elektrisk Overføringssystem, der ved Fjernstyreren, ved Hjælp af elektriske Viserapparater, konstant angiver Projektørens Elevation og Sideretning.

Mere fuldkomne er de Systemer, hvor Projektøren automatisk stiller sig parallelt med f. Eks. en Søgekikkert; dette kan indrettes enten saaledes, at Projektøren løber efter Kikkerten og først standser sin Bevægelse, naar den har samme Retning som denne; eller det kan udføres mere kompliceret, saaledes at Projektøren og en Sigtekikkert stadig holdes parallelle, idet Pro-

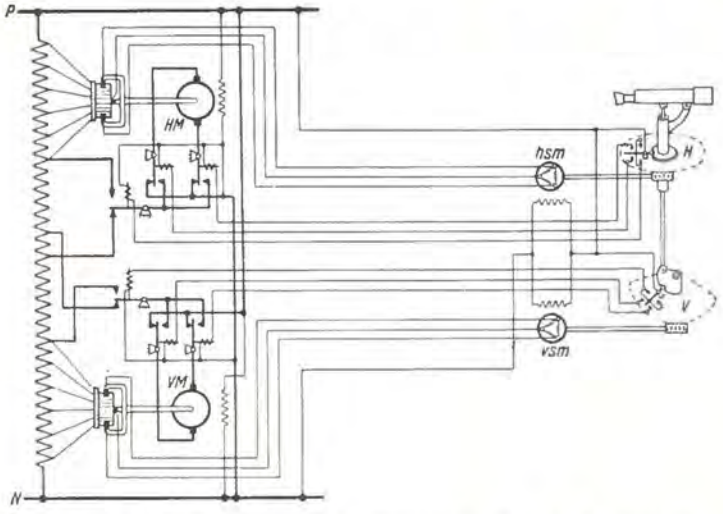


Fig. 3. Principskema for Synkronstyring af en Projektør.

jektøren ved elektrisk Overføring drejer Kikkerten synkront. Projektøren drejes f. Eks. ved Hjælp af en alm. Fjernstyrer, men man har under Betjeningen det Indtryk, at det er Kikkerten, der drejes, og Projektøren der følger den.

Elektriske Retningsvisere og Synkronstyring anvendes i Orlogsskibet Niels Juel.

Stabilisering. Den største Vanskelighed ved Styringen af en Projektør om Bord i et Skib bestaar i under Slingerage stadig at holde Projektørstraalen paa Maalet. I moderne Projektører anvender man derfor en Gyro, der paavirker Højderetningsmotoren, saaledes at denne, uafhængig af Styringen, forsøger at holde Projektørstraalen fast upaavirket af Slingeragen. I større Skibe forsynes Projektørerne desuden med Stabiliseringsmidler, der ophæver Virkningen af Giring og Drejninger, saaledes at Projektørstraalen, selv under krappe Drej og i Slingerage, automatisk holdes rettet paa Maalet, med en Nøjagtighed af $\pm$ 0,5°.

62. **Luftværnsprojektøranlæg.** Paa Landjorden har Projektører faaet stor Betydning ved Afværgelse af Luftangreb.

Disse Projektøranlæg kan enten være fast opstillede, eller opstillet paa Automobiler, saa de hurtigt kan føres frem til det Sted, hvor de skal anvendes.

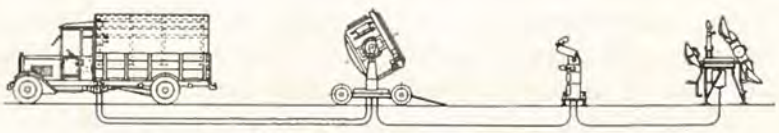


Fig. 4. Luftværns-Projektøranlæg.

Et komplet Luftværns-Projektøranlæg bestaar af en Projektør i Forbindelse med et Kikkert-Retningsapparat med Fjernstyrer og et Lytteapparat.

Lytteapparatet har 4 Tragte, der 2 og 2 bruges til at bestemme Højderetningen og Sideretningen til Støjen fra Flyvemaskinen.

Da imidlertid Lydens Hastighed er forholdsvis lille (330 m/Sek.), maa man, for at finde den optiske Retning til Flyveren, korrigere den Retning Lytteapparatet angiver, for Flyvemaskinens

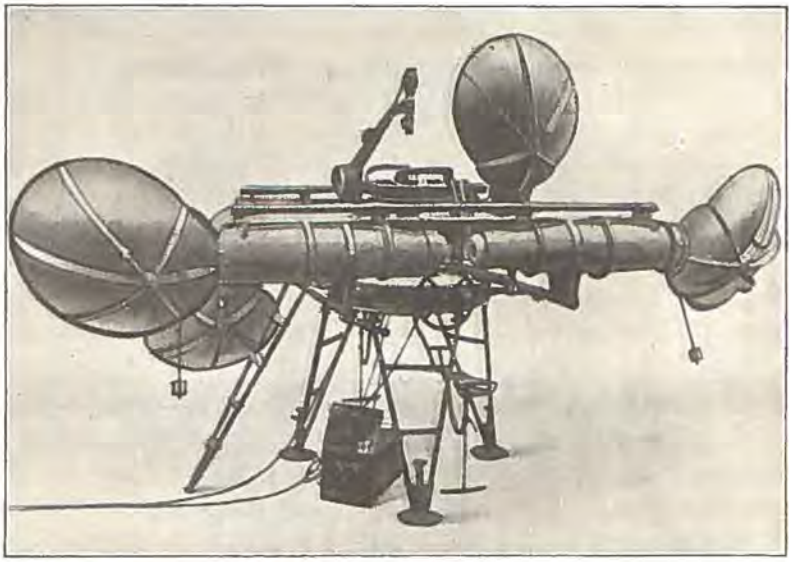


Fig. 5. Lytteapparat (System Goertz).

Fart og Retning samt Vindens Fart og Retning; og da Lytteapparatet, for at undgaa Støj fra Projektøren, skal opstilles ca. 200 m fra denne, maa man ogsaa rette for den Paralaksfejl, der opstaar mellem Lytteapparat og Projektør.

Disse Rettelser indføres i en Korrektør, der derefter automatisk faar saavel Kikkert som Projektører til synkront at følge Lytteapparatet. I det Øjeblik Maalet observeres i Kikkerten, tændes Projektøren, Forbindelsen til Lytteapparatet afbrydes, og Projektøren styres derefter direkte fra Kikkertapparatet.

I Mellemtiden kan Lytteapparatet søge efer de næste Maal, og i det Øjeblik Projektøren igen sluttes til, vil den straks søge hen parallel med Lytteapparatets korrigerede Retning.

Fra en simpel Opstilling af to Kul i Forbindelse med en enkel Relaismekanisme, er den moderne Projektør blevet et elektrisk og mekanisk kompliceret Apparat.

Denne Udvikling, der endnu ikke er afsluttet, har først fundet Sted efter Krigen, og er, navnlig i de senere Aar, stimuleret af den voksende Fare for Angreb fra Luften, foregaaet i et rivende Tempo.

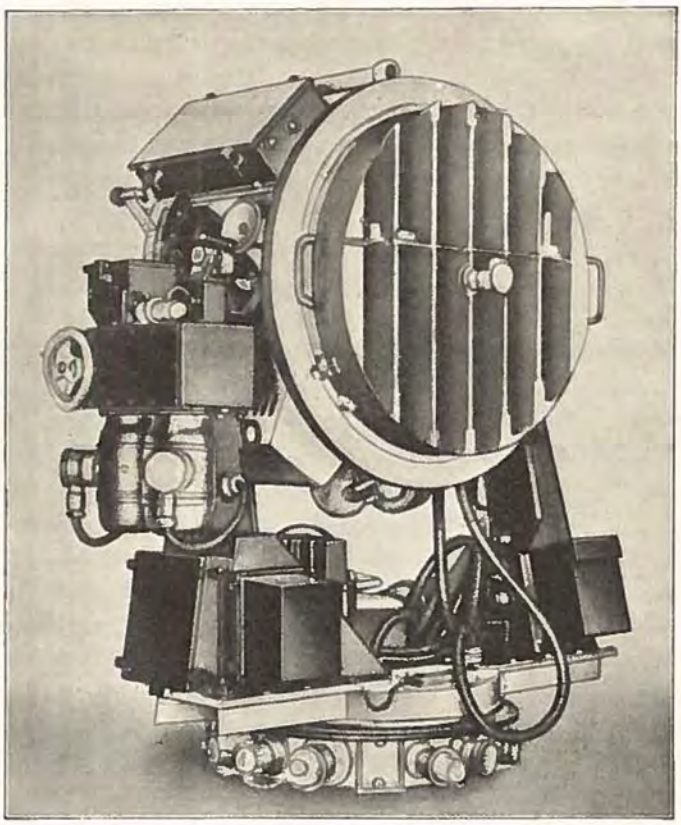


Fig. 6. Projektør med Synkronstyring og Gyro-Stabilisering.

Til Slut skal som Eksempler anføres nogle af de vigtigste Data for typiske Projektører i Flaaden.

	Alm. Projektører:	
Spejldiameter:	35 cm	90 cm
Strømstyrke:	30 Amp.	95 Amp.
Lysstyrke	8.000.000 NL.	61.000.000 NL.
	Højlys Projektører:	
Spejldiameter:	60 cm	90 cm
Strømstyrke:	70 Amp.	120 Amp.
Lysstyrke:	100.000.000 NL.	380.000.000 NL.

XII. Radiomateriel.

Radiostraalerne, der er af samme Art som Lys-, Radiumstraaler m. m., er et ideelt Forbindelsesmiddel, idet de ikke umiddelbart kan opfanges af vore Sanser; deres Hastighed er ca. 300.000.000 m i Sekundet, d. v. s. at de kan løbe Jorden rundt paa ca. $^1/_7$ Sek., de trænger igennem praktisk talt uden Hensyn til Vejr og Vind, og saafremt Bølgelængden vælges under Hensyn til Distance, Tid og Sted, kan de række til ethvert Sted paa Jorden.

Radiostraaler er, som andre Straaler, et Svingningsfænomen, de betegnes derfor ved Svingningshastigheden — *Frekvensen* — eller Antal Svingninger pr. Sekund — *Hertz* —, eller de kan betegnes ved Bølgelængden, hvorved forstaas den Distance, Radiostraalen gennemløber under Fuldførelsen af en hel Svingning. Relationen mellem Bølgelængden, der betegnes ved λ (Lambda), og Frekvensen, der betegnes ved f, er, naar Hastigheden er 300.000.000 m/Sek.:

$$\lambda = \frac{300.000.000}{f}$$

Altsaa til en kort Bølge svarer en stor Frekvens og *omvendt*.

Straaleenergi (Radiostraaler, Lys, Radium o. a.) og Masse er i Virkeligheden to Former for den samme Ting; idet Masse kan forvandles til Straaleenergi og omvendt. Det, der sker i en Radio-Antenne, er i Virkeligheden, at en Del af Stoffet overgaar til Straaleform. Straaleenergien selv er et af de Problemer, hvormed de fleste Fysikere Verden over beskæftiger sig, idet det er nøje knyttet til selve Stoffets inderste Opbygning og berører Relativitetsteorien.

Af Radiomateriel findes i den danske Flaade:
Radiosendere,
Radiomodtagere og
Radiopejlapparater, og i en Række Apparater, som ikke er egentligt Radiomateriel, hvor man benytter sig af de samme Principper som i Radioapparater, nemlig Forstærkning af elektriske Strømme og Forvandling af disse til Lydsvingninger og omvendt f. Eks.:
Forstærkeranlæg for Tale og Musik,
Ekkolod og
Støjapparater.

63. Radiosendere. Radiosenderen frembringer den radiofrekvente Vekselstrøm, der i Antennen omdannes til Radiostraaler.

Da Skibets Netspænding 110 Volt ikke direkte kan bruges til Drift af Senderen, hører til enhver Sender et *Omformeranlæg,* der omdanner den primære Jævnspænding til de Vekselspændinger og eventuelle Højspændinger, der benyttes i Senderen.

Da de anvendte Spændinger skal være meget konstante, for at Radiofrekvensen kan blive konstant, er det nødvendigt at regulere de afgivne Spændinger med en Spændingsregulator. Kravet til denne Regulering er, at en primær Spændingsvariation paa ± 10 % reduceres til ± 1 %.

En Sender karakteriseres ved:

1) *Bølgeomraade:*
Marinens Sendere kan inddeles i:

Kortbølgesendere	*ca. 15— 100 m,*
Mellembølgesendere	*ca. 100— 200 m,*
Langbølgesendere	*ca. 400—2500 m.*

2) *Energi:*
Man betegner f. Eks. en Sender som ½ Kilowatt-Sender, hvorved forstaas, at den kan afgive ½ Kilowatt (500 Watt) til sin Antenne.

3) *Sendemuligheder:*
Senderen kan være indrettet til *CW,* hvorved forstaas, at den kan frembringe en kontinuerlig Bølge, eller den er indrettet

til *MCW*, d. v. s. at den udsendte Energi kan varieres i Takt med en Lydsvingning, der enten kan være monoton ved Telegrafi, eller varierende i Takt med Talen ved Telefoni.

Ved almindelige Telefonisendere udsendes der ogsaa imellem Ordene en CW Bølge — Bærebølgen —; dette er generende, dels for Modtagningen paa samme Station, dels af militære Grunde; idet denne konstante Bærebølge giver gode Betingelser for at pejle Senderen; man indretter derfor moderne Sendere med *Bærebølgesuppressor*, der automatisk starter Senderen, idet man taler i Telefonen, og stopper den et Brøkdels Sekund, efter at Talen er ophørt, saaledes at Senderen ved normale Ophold mellem Ordene ikke stoppes. Bærebølgesuppressoren tillader desuden, at Telefonien udføres som Duplex Telefoni under Benyttelse af en enkelt Bølgelængde.

Kravene til Sendere til Marinebrug er meget store, det der navnlig fordres er:

1) *Stort Bølgeomraade*, indenfor hvilket Senderen skal kunne varieres kontinuerligt,
2) *Stabilitet*, saaledes at en bestemt Indstilling af Senderen fra Gang til Gang giver nøjagtig samme Bølgelængde, og denne skal være upaavirket af eventuelle Forandringer ved Antennen fremkaldt af vekslende Vejr eller Slingerage,
3) *Harmoniske Bølger* maa ikke eksistere eller maa være meget svage i Forhold til den ønskede Bølge,
4) *Driftssikkerhed* og
5) *Simpelhed i Betjeningen;* de 4 første Krav har medført en meget stor Komplicering af Senderen, samtidig har Kravet om hurtig og simpel Betjening yderligere kompliceret den mekaniske Opbygning saa meget, at et umiddelbart Indgreb i Senderen ved Havari ikke er muligt; man maa saa til Gengæld opbygge Senderen saa solidt, at Mulighederne for Havarier indskrænkes.

Fig. 1 og 2 viser Flaadens nyeste Sendertype for Mellem- og Langbølger; Antenneenergi: ca. 600 Watt.

Bølgeomraade: ca. 100—200 m og 400—2400 m. Senderen er indrettet til CW — MCW og Telefoni med Suppressor.

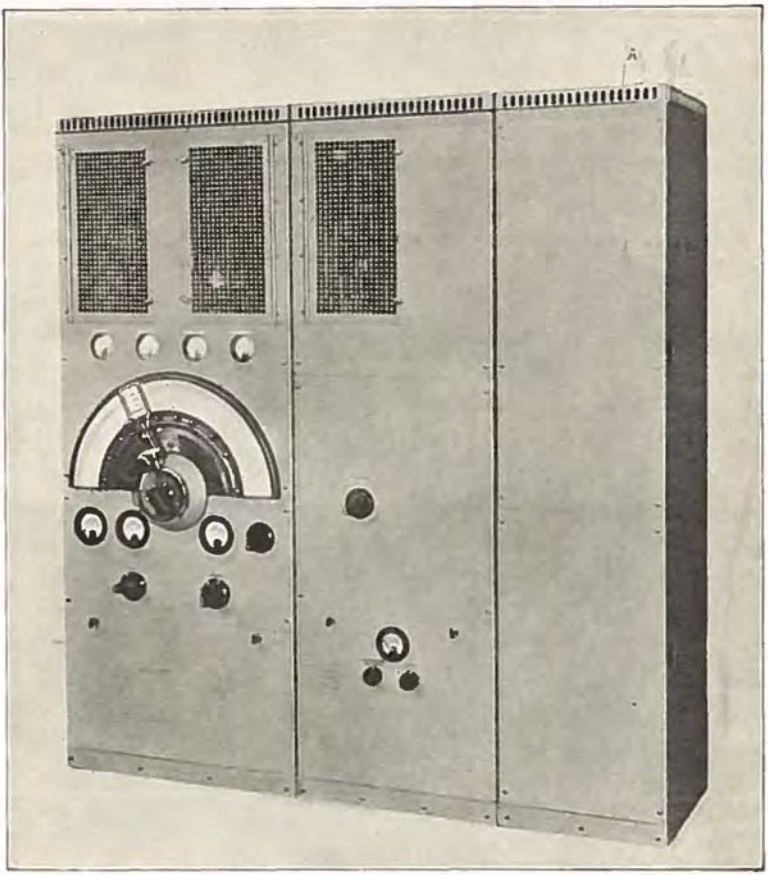


Fig. 1. Marinesender, Type M. P. Pedersen.

Kravet til simpel Betjening er her ført til Grænsen; idet Senderen startes automatisk ved Nedtrykning af en Knap, og den indstilles ved et enkelt Haandgreb.

Den bestaar af en *Styrekreds,* hvis eneste Opgave er at frembringe den ønskede Frekvens, en *Mellemkreds,* der skal udelukke harmoniske Bølger, og en *Antennedel,* der benyttes til Tilpasning af Antennen til Bølgelængden.

Fig. 2. Marinesender med aftagne Dækplader.

64. Radiomodtagere. Ogsaa til disse stilles der, tildels af militære Grunde, store Krav, hvorfor de har gennemgaaet en lignende Udvikling som Senderne. En moderne Marinemodtager skal

1) være meget følsom, saaledes at man kan nøjes med ringe Senderenergi,
2) være selektiv, saaledes at den kan udelukke uønskede Signaler og Forstyrrelser,

3) kunne modtage et stort Bølgeomraade,
4) være stabil, saaledes at der til en bestemt Indstilling svarer een bestemt Bølgelængde fra Gang til Gang,
5) være simpel at betjene, saaledes *skal* den kunne indstilles ved et enkelt Greb, og
6) endelig være saaledes indrettet, at det ved Sending paa egen Sender ikke er nødvendigt at foretage særlige Greb for at isolere eller beskytte den.

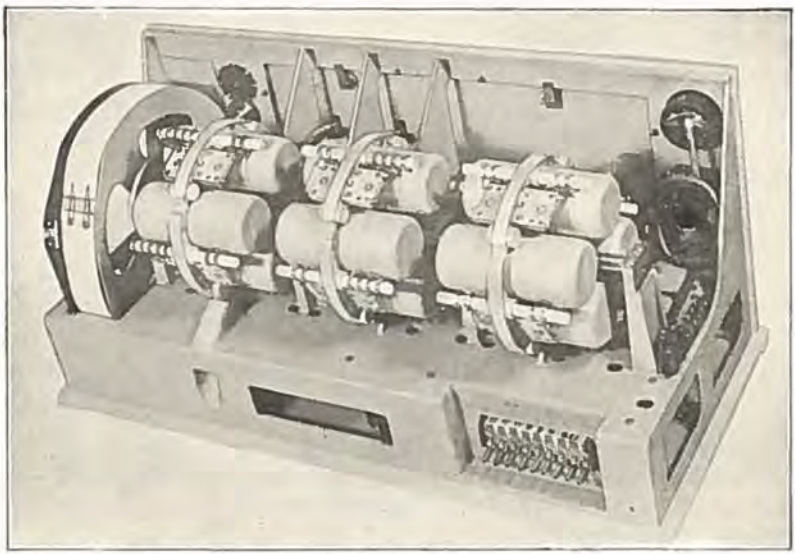


Fig. 3. En af Marinens nyeste Modtagere (Telefunken), aaben.

Fig. 3 og 4 viser et Eksempel paa en af Marinens nyeste Modtagere, der er af tysk Fabrikat (Telefunken).

Paa Modtagerens Forplade findes alle nødvendige Betjeningsgreb, samt Maalerapparat, saaledes at man let og hurtigt kan undersøge, om den er i Orden.

65. Radiopejlere. Ved Modtagning med Rammeantenne, kan man benytte denne til Retningsbestemmelse til Sendere, og kombineres Rammen med en aaben Antenne, er det muligt at bestemme denne Retning eentydigt.

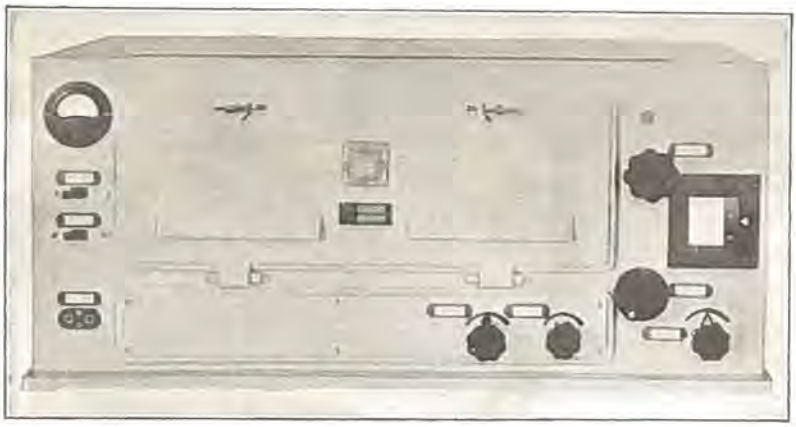


Fig. 4. En af Marinens nyeste Modtagere (Telefunken), lukket.

Foruden de Retningsforandringer Bølgen — særlig om Natten — kan faa undervejs fra Sender til Radiopejler, vil et Jernskib fremkalde en Afbøjning af Radiostraalen — en *Radiodeviation* —, der dog for samme Bølgelængde og samme Pejling i Forhold til Skibet er konstant; der kan altsaa korrigeres for denne Deviation, naar den engang er bestemt ved en Radiodeviationsundersøgelse.

Er den modtagne Bølge mindre end ca. 6 Gange Skibets Længde, bliver imidlertid Radiodeviationen saa stor, at Radiopejling umuliggøres, derimod er der intet til Hinder for Pejling af korte Bølger fra Land, og er Afstanden til Senderen mindre end ca. 50 Sømil, er disse Pejlinger lige saa nøjagtige som Pejlinger af lange Bølger.

Et Radiopejleanlæg bestaar af et Rammeanlæg i Forbindelse med en særlig indrettet Modtager.

66. Forstærkeranlæg er installeret hos os foreløbig i de nyeste Inspektionskibe, de bestaar af en Forstærker, hvortil er sluttet et Antal Højttalere, fordelt over hele Skibet.

Anlægget kan benyttes til Udsendelse af Musik fra Radiofoni eller Grammofon samt til Udsendelse af Ordrer. Saadanne Ordreanlæg findes i de fleste udenlandske Krigsskibe; idet man med dem er i Stand til hurtigt at udstede en Ordre samtidig i hele Skibet.

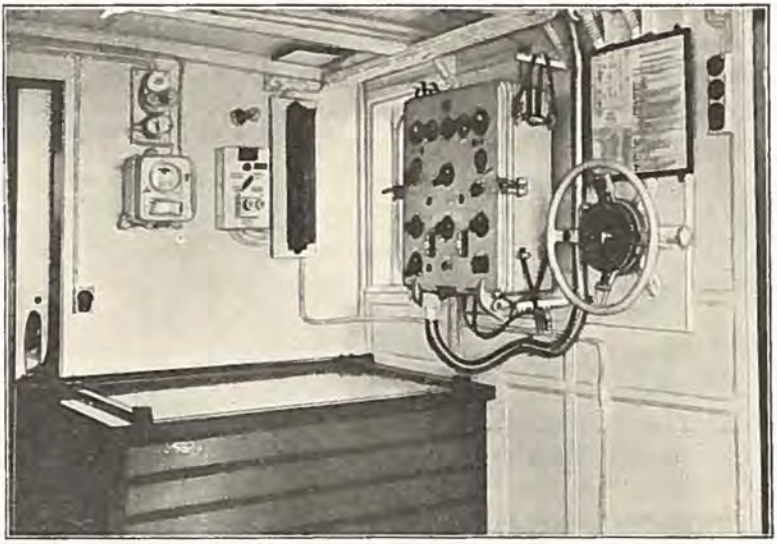


Fig. 5. Installation af Radiopejler, System Telefunken.

67. Anvendelse af Radio. *For krigsmæssig Anvendelse* af Radio maa flere forskellige Forhold tages i Betragtning, først og fremmest maa naturligvis Bølgelængder og Senderenergier vælges saaledes, at de nødvendige Forbindelser kan opnaaes paa alle de Afstande der kan blive Tale om, samt paa enhver Tid af Dag og Aar; men desuden maa man søge at undgaa, at Fjenden ved Pejling af Udsendelserne bliver i Stand til at stedbestemme Radiostationerne, samt at Telegrammer eller Telefonsamtaler opsnappes. Telegraferingen maa være saaledes organiseret, at tilsigtede Forstyrrelser kan undgaaes eller omgaaes; endelig er en meget gennemført Radiodisciplin og Organisation nødvendig, for at Forbindelsen mellem de mange Radiostationer i en Flaade, navnlig i en kritisk Situation, kan gennemføres uden indbyrdes Gnidninger og Forstyrrelser.

Benytter man lange Bølger til Forbindelserne, maa man regne med, at selv korte Telegrammer medfører Fare for Pejling; idet de nuværende, moderne, automatiske Radiopejlere tillader Pejling af en enkelt kort Streg. Hvis man er nødsaget til at anvende lange Bølger, maa den anvendte Energi være saa ringe som mu-

Fig. 6. Automatisk Pejlapparat, System Standard Radio.

lig, Telegrammerne og de dermed følgende Kaldesignaler og tjenstlige Bemærkninger maa gøres saa kortfattede som muligt, længere Telegrammer maa ikke sendes paa en enkelt Bølgelængde, men skal sendes paa vilkaarlig valgte Bølgelængder.

Alt i alt maa man, navnlig i kritiske Situationer nøje overveje, om Telegrammets Vigtighed er saa stor, at man i den foreliggende Situation vil tage Risikoen for at blive pejlet.

Benyttes en mellemlang Bølge mellem 100 og 200 m, kan man regne med, at Faren for Pejling fra Skibe indskrænkes betydeligt; derimod vil Udsendelser paa disse Bølger antagelig blive pejlet af Pejlstationer i Land.

Man behøver altsaa blot at overveje, om det i den foreliggende Situation er af Betydning, at Tilstedeværelsen af Skibet skal holdes absolut hemmelig, eller om det ikke spiller nogen Rolle, om dets Plads kommer til Fjendens Kendskab med en vis Forsinkelse.

Benyttes korte Bølger (50—100 m) gælder egentlig de samme Forhold som for Mellembølgerne, kun er her Faren for Pejling fra Land kun til Stede indenfor ret beskedne Afstande (ca. 50 Sømil), længere Pejlinger vil sjældent være helt rigtige, med mindre der benyttes særlige Pejlanlæg med ret udstrakte Antenneanlæg. —

Adcoch-Antenner, der ikke kan improviseres hurtigt, maa følgelig forudsættes ikke at være til Stede i større Antal paa den fjendtlige Kyst.

Efter disse Overvejelser bør man altsaa benytte de korte Bølger til al krigsmæssig Telegrafering, saa meget mere som Om-

raadet indenfor de korte Bølger er meget stort i Forhold til Omraadet paa de lange Bølger; men paa Grund af de korte Bølgers særlige Udbrednings-Egenskaber egner de sig ikke til alle Forbindelser.

Den direkte Bølge fra Senderen opsuges hurtig, især hvis Vejen gaar over Land, og man naar ret hurtigt en Afstand, hvor Senderen ikke kan høres; alt efter Bølgelængden vil dette være Tilfældet i et mere eller mindre udstrakt Bælte, den saakaldte *Skipdistance*; udenfor dennes yderste Afstand, der for de kortere Bølger kan være flere Tusind Kilometer, høres Senderen igen kraftigt.

De korte Bølger egner sig derfor særlig til de korte Distancer og til de meget lange, d. v. s. at de i vore Farvande er velegnede til Forbindelser mellem de enkelte Enheder i samme Afsnit: *til taktiske Nærforbindelser.*

Ønsker man under alle Forhold at række en Station fra alle Steder i vore Farvande, maa man benytte de lange Bølger, men da Antenneforholdene i vore mindre Skibe, f. Eks. Undervandsbaadene, er meget ugunstige for de lange Bølger, vil man ogsaa med godt Resultat kunne benytte de mellemlange Bølger, der tilmed giver den Fordel ikke at kunne pejles fra større Skibe.

Det er ofte nødvendigt at kunne skifte Bølgelængde for at undgaa Forstyrrelser, Pejling, og for ugenert af egne Stationer at kunne gennemføre flere samtidige Forbindelser. Hyppig Bølgeskiftning nødvendiggør gennemført Organisation, saaledes at de forskellige Stationer stadig kan følges ad, intet er saa farligt som, at Stationerne mister Kontakten med hinanden; sker det, vil der gaa lang Tid og ofte udveksles mange Signaler for at genoprette Forbindelsen; men det er desuden nødvendigt, at en beordret Bølgelængde altid er den samme i alle Enheder, d. v. s. at samtlige Sendere og Modtagere er rigtigt justerede, og denne Justering maa kunne foretages hurtigt og paa kort Varsel; dette udføres om en samlet, samtidig Justering efter en Kommandostation.

Men selv om Organisationen og Materiellet er i Orden, er alt omsonst, saafremt Personellets Uddannelse er mangelfuld, derfor er dets Uddannelse baade i Land og om Bord overordentlig

vigtig, og dets Telegraferingsfærdighed skal være saadan, at man altid kan benytte den størst mulige Fart, uden at det derfor er nødvendigt at gentage Telegrammer, og Kaldesignaler — Besvarelser og lign. maa indskrænkes til det mindst mulige

I de fleste af vore Skibe er Radiotelegrafmateriellet nu saaledes, at en effektiv Radiotjeneste er mulig.

Som Eksempel skal anføres, hvilket Radiomateriel der findes i vore Inspektionsskibe:

1 kombineret Mellem- og Langbølgesender:
Bølgeomraade: 100—200 m og 400—2500 m.
Antenneenergi: ca. 600 Watt,
Indrettet til Telegrafi CW, MCW og Telefoni med Suppresor.

1 Kortbølgesender:
Bølgeomraade: 15—90 m,
Antenneenergi: ca. 500 Watt,
Indrettet til Telegrafi CW og Telefoni.

1 Nødsender til Drift fra et Akkumulatorbatteri:
Bølgeomraade: 500—1100 m,
Antenneenergi: ca. 100 Watt,
Indrettet til Telegrafi ICW.

1 Marinemodtager med stor Følsomhed:
Bølgeomraade: 20—5000 m.

1 Kort- og Mellembølgemodtager med stor Følsomhed:
Bølgeomraade: 15—200 m.

1 Universalmodtager:
Bølgeomraade: 20—20,000 m.

1 Radiofonimodtager,

1 Grammofon,

1 Forstærkeranlæg med ca. 12 Højttalere
indrettet til Musik og Ordretransmissioner.

1 Radiotelefonanlæg til Radiotelefonsamtaler fra forskellige Steder i Skibet over Senderne og Modtagerne.

1 Radiopejlanlæg:
Bølgeomraade: 300—4000 m.

Til Slut skal blot omtales Anvendelser af Radioen, som vi kan indføre, eller som vi maa være forberedt paa, at andre Magter er i Besiddelse af.

De allerede omtalte *automatiske Pejlere* med direkte Aflæsning er af stor Betydning ved krigsmæssig Pejling.

Pejlapparater for korte Bølger opstillet i Land er nødvendige for at kunne pejle en fjendtlig Flaades taktiske Telegrafering,

og da Bombardements-Flyvemaskiner næsten udelukkende benytter korte Bølger, kan man ved Pejling af disse i Tide blive klar over, fra hvilken Retning et Luftangreb sættes ind.

Fig. 7. Transportabel Kortbølgepejler, System Radio L L Paris.

Slukning og Tænding af Fyr bør kunne foretages ved Udsendelse af et enkelt Signal, ved Fyret opfanges dette automatisk af en Modtager, der saa ved særlige Relaiser udfører de til Signalet svarende Operationer.

I de fleste større Mariner anvender man hurtiggaaende Motorbaade med en Sprængladning — Radio-Torpedoer —; uden Besætning styres de fra en Flyvemaskine, fra Land eller fra et andet Skib. Dette System er nu saa fuldkomment, at en Afværgelse af Angrebet, ved Udsendelse af forstyrrende Signaler paa den til Styringen benyttede Bølgelængde, er praktisk talt umulig.

I Stedet for alm. Fyr bør paa vigtigere Steder benyttes *Radio-Vinkelfyr*, der kan startes automatisk, og efter hvilke der kan styres ved Hjælp af Viserapparater paa Broen, saaledes at Sejladsen kan foregaa med Fart.

Man har i Udlandet forsøgt Start, Styring og Landing af Flyvemaskiner uden Besætning, idet alle Manøvrer foretages ved Radiofjernstyring.

I forholdsvis snævre Sejlløb vil man, ved at lægge en Straale af ultrakorte Radiobølger tværs over Løbet, kunne konstatere Forbipassage af Skibe.

XIII. Lytteapparater.

Lytteapparater tjener til ad akustisk Vej at opdage og retningsbestemme Maal, det ikke er muligt at stedfæste ad optisk Vej.

I Land anvendes Lytteapparater især om Natten til i Forbindelse med kraftige Projektører at opdage og stedfæste angribende Luftfartøjer, der saa kan bekæmpes med Luftmaalsskyts. Da Marinen ikke er i Besiddelse af saadanne Apparater og Hæren kun af et enkelt Apparat, vil disses Konstruktion ikke blive omtalt her.

Paa Søen tjener Lytteapparater især til at stedfæste neddykkede Undervandsbaade, udskudte Torpedoer og om Natten angribende Torpedofartøjer, samt Skibe og Fartøjer, der er dækkede af kunstig eller naturlig Taage.

Saadanne Lytteapparater er installerede i Undervandsbaadene af D- og C-Typen og benævnes Undervands-Støjmodtagerapparater eller: U. S.-Apparater.

68. **Principper for Virkemaade.** Ethvert Skib, der er under Gang, frembringer Støjlyde i Vandet, dels som Følge af Skruens omdrejende Bevægelse, dels paa Grund af Vandpartiklernes Gnidning mod Skibsskroget. Disse Støjlyde forplantes som Lydbølger gennem Vandet, der er et for dem særdeles godt ledende Medium, med en Hastighed af ca. 1500 Meter i Sekundet, og de kan aflyttes i dertil indrettede Mikrofoner. Den maksimale Afstand, paa hvilken saadanne Støjlyde kan høres, er meget variabel og afhænger af en Række Faktorer, først og fremmest af det ledende Medium — Vandets — Beskaffenhed (Saltholdighed, Temperatur, Strøm- og Dybdeforhold) samt Styrken af de frembragte Støjlyde. Det er indlysende, at en hurtigt sejlende Torpe-

dobaad med stor Maskinkraft og hurtigtgaaende Skrue frembringer mere Støj end en langsomt sejlende neddykket Undervandsbaad med langsomtgaaende Skrue og ringe anvendt Maskinkraft. Man vil derfor kunne høre Torpedobaaden længere, end man kan høre Undervandsbaaden. Sejlskibe og Skibe, der ligger stille, frembringer kun meget ringe Støj eller slet ingen, Rækkevidden overfor disse bliver derfor højst nogle faa Hundrede Meter, evt. Nul.

Som nævnt spiller Vandets Beskaffenhed en stor Rolle. Lyd forplantes bedst i Vand af ensartet Beskaffenhed, og hvor Vanddybden er stor.

Er Saltholdighed og Temperatur ikke ens fra Overflade til Bund, vil der ske en Afbøjning af Lydbølgerne enten mod Bund eller Overflade, hvor de dels reflekteres, dels absorberes i mindre eller højere Grad, alt afhængig af Bundarten og Vandoverfladens Beskaffenhed. Der kan forekomme flere paa hinanden følgende Reflektioner af Lydbølgerne, der hver giver Anledning til Tab, og for en given Distance flere, jo ringere Vanddybden er. Rækkevidden aftager derfor for en given Støjkilde med Vanddybden. Vandet paa hver Side af et Strømskær kan ligeledes have forskellig Temperatur og Saltholdighed saaledes, at Lydbølgerne ogsaa her reflekteres og fra en Støjkilde, der befinder sig paa den ene Side af et Strømskær, ikke naar en Modtager paa den anden Side af Strømskæret. Rækkevidden er som nævnt meget variabel, men ligger normalt for Skruestøj fra Overfladefartøjer mellem 3000 og 10000 m.

U. S.-Apparater er som Regel konstrueret til Anvendelse efter følgende Metoder, der dog ofte kan anvendes kombineret i et og samme Apparat:

1) Skyggemetoden.
2) Binauralmetoden.
3) Maksimalmetoden.

Skyggemetoden er baseret paa den Kendsgerning, at luftfyldte Legemer, der befinder sig i Vandet, danner en "Lydskygge" paa den Side, der vender bort fra Støjkilden. En Mikrofon, der befinder sig i denne Lydskygge, vil ikke blive ramt af de Lydbølger, der kommer fra Støjkilder paa den anden Side af det luftfyldte

Legeme, men kun af Lydbølger fra Støjkilder, der befinder sig paa samme Side som Mikrofonen.

I Praksis indbygger man derfor en Mikrofon i hver Side af Forskibet. Ved Hjælp af en Omskifter kan de skiftevis gennem en Forstærker tilsluttes en Hovedtelefon, saaledes at man kun kan høre paa en af Mikrofonerne ad Gangen. En Støjkilde, der f. Eks. befinder sig om Styrbord, vil man kun kunne høre i den Styrbords Mikrofon, da det luftfyldte Skibsskrog befinder sig mellem den Bagbords Mikrofon og Støjkilden. Naar Støjkilden er ret for, er Lyden lige stærk i de 2 Mikrofoner. Retningen til en Støjkilde, der kan høres i en af Mikrofonerne, finder man ved at dreje med Skibet, til Støjkilden høres lige stærkt i begge Mikrofoner. Støjkilden befinder sig da ret for, og Skibets Kurs angiver da Retningen til Støjkilden. Vanskeligheden bestaar i at afgøre nøjagtigt, *hvornaar* Støjen er lige stærk i de 2 Mikrofoner. Man kan ikke forvente Retningen angivet med større Nøjagtighed end 10—20 Grader. Retningen bliver entydig bestemt derved, at man i agterlige Pejlinger ikke kan høre Støjkilden, da eget Skibsskrog paa Grund af Mikrofonernes forlige Placering vil danne Lydskygge for begge Mikrofoner.

Binauralmetoden er baseret paa Menneskets Evne til at omsætte den Tidsforskel, hvormed en og samme Lydbølge rammer det ene og det andet Øre, til en bestemt Retning i Rummet. Hører man en Lyd fra en vilkaarlig Retning i Rummet, kan man straks angive den omtrentlige Retning, fra hvilken den kommer. Ønsker man Retningen nøjere bestemt, drejer man uvilkaarligt Hovedet, til man har Lyden ret fremefter. I denne Stilling af Hovedet er Retningen til Lyden vinkelret paa Forbindelseslinien mellem Ørerne.

I Praksis anvendes 2 Mikrofoner, der gennem 2 Telefoner paavirker hver sit Øre. For at faa nøjagtig samme Forhold frem ved Lytning i Vandet som ved Lytning i Luften, maa Afstanden mellem Mikrofonerne være lige saa mange Gange større end Afstanden mellem Ørerne, som Lydens Hastighed i Vand er større end Hastigheden i Luft.

Da Metoden kun sjældent anvendes i moderne U. S.-Apparater, skal dens Udformning i Praksis ikke omtales nærmere.

Maksimalmetoden er den i moderne U. S.-Apparater hyppigst anvendte Metode.

Tænker man sig en Række Mikrofoner: 1, 2, 3 med indbyrdes lige stor Afstand (se Fig. 1), og disse paavirkes af Lydbølger

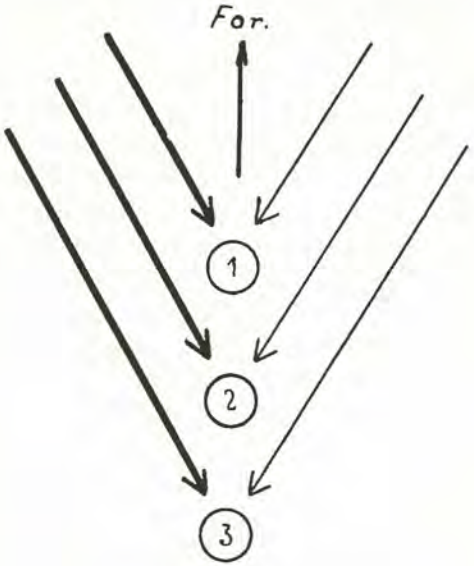


Fig. 1.

fra en Støjkilde fra Retningen, der angives af de tykke Pile, vil en bestemt Lydbølge først ramme: 1, derefter: 2, og sidst: 3. Er alle tre Mikrofoner tilsluttet samme Telefon, vil de i de tre Mikrofoner af Lydbølgen frembragte Vekselspændinger ikke paavirke Telefonen paa samme Maade, da de ikke „ankommer" til Telefonen samtidigt (de er ikke i Fase). De vil derfor tildels modvirke hinanden saaledes, at man ikke faar Maksimum af Lydstyrke. Kan man derimod paa en eller anden Maade „forsinke" Spændingsimpulserne fra 1 og 2 saa meget, at de naar Telefonen samtidigt med Impulserne fra 3, vil de paavirke Telefonen paa samme Maade, og man faar derved Maksimum af Lydstyrke. Man kan „forsinke" Spændingsimpulserne ved mellem de enkelte Mikrofoner og Telefonen at indskyde en elektrisk

Filterkæde, bestaaende af et System af Drosselspoler og Kondensatorer. Jo flere Kædeled der indskydes, jo mere „forsinkes" Vekselstrømsimpulserne. Kommer Lyden ret forfra, skal der anvendes Maksimum af Forsinkelse, nemlig saa meget som svarende til den Tid, Lyden i Vandet er om at gaa fra Mikrofon 1 til Mikrofon 3. Kommer Lyden tværs ind, rammes Mikrofonerne samtidigt, der skal derfor ingen Forsinkelse anvendes. Til en vilkaarlig Retning svarer Anvendelsen af et bestemt Antal Kædeled i Filterkæden; man har derfor i det nødvendige Antal for at faa Maksimum af Lyd et Maal for Retningen af Støjen regnet forfra. Kommer Støjlyden fra Retninger mellem 90 og 180 Grader, er det Mikrofonerne 3 og 2, der skal forsinkes i Forhold til 1. Man kan saaledes bestemme alle Retninger mellem 0 og 180 Grader. Retningen er dog ikke entydig bestemt, da Indstillingen er den samme for en given Vinkel, hvad enten Lyden kommer fra Bb's eller Stb's Side. Denne Vanskelighed overvindes ved at anvende 2 Sæt Mikrofoner, et paa hver Side af Skibet. I de Bb's kan man da kun høre Støj fra Støjkilder om Bb., i de Stb.s kun Støjkilder om Stb., og Retningen er da entydig bestemt.

Samlingen af Mikrofoner kalder man en Basis. Naar Mikrofonerne er anbragt paa en ret Linie, kalder man den en retlinet Basis og dette er det mest anvendte til Skibsbrug. Den største Fordel ved den retlinede Basis er, at den giver et simpelt Apparat, dens Mangler er, at den giver to-tydig Retningsbestemmelse, og at Pejlnøjagtigheden ikke er ens hele Horizonten rundt. Pejlnøjagtigheden er størst i Retning vinkelret paa Basen og aftager efterhaanden, som Pejlretningen nærmer sig Basens Længderetning. Da Baserne normalt er anbragt langskibs, er Pejlnøjagtigheden mindst i forlige og agterlige Retninger.

Man kan ogsaa anbringe Mikrofonerne i en Kreds og kalder det da en Kredsbasis. Det giver et mere kompliceret Apparat, men man har den Fordel, at Retningen bliver entydig bestemt, og Pejlnøjagtigheden er nærlig ens hele Horisonten rundt. Kredsbaser anvendes mest ved Kystlytteanlæg, det vil sige: stationære Anlæg, der er anbragt paa Havbunden, og som betjenes fra Land.

Pejlnøjagtigheden — i gunstigste Retning — er i moderne større Anlæg ca. 1 Grad.

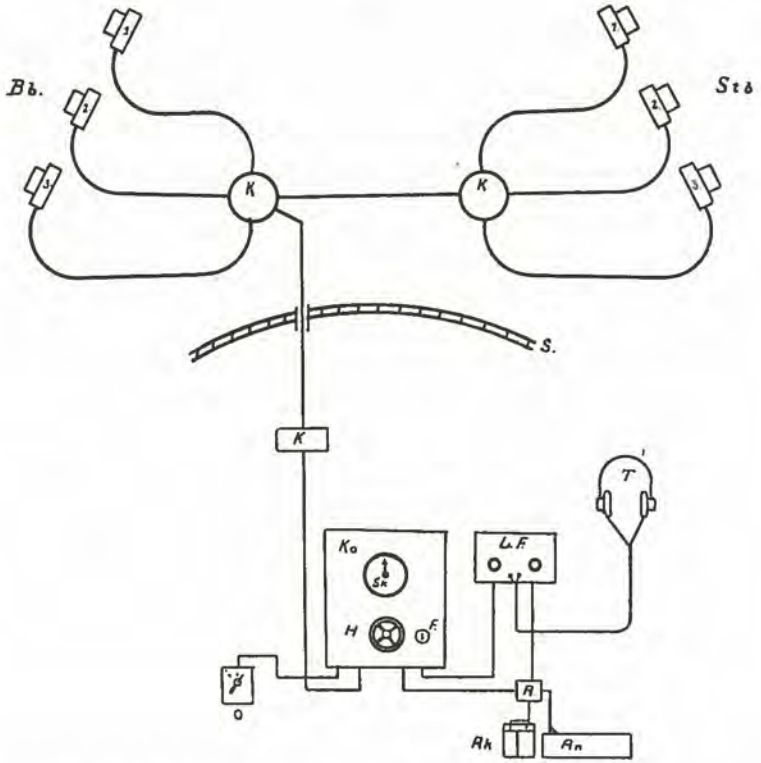


Fig. 2. Støjmodtageranlæg i U-Baad, skematisk fremstillet.

1, 2 og 3: Mikrofoner. K: Kabeldaaser. S: Baadens Trykskrog. Ko: Kompensator. H: Haandhjul til Afstemning af Filterkæder. F: Tonefilteromskifter. Sk: Pejlskala. O: Omskifter (Bb eller Stb.s Base). L. F: Forstærker. T: Telefon. Ak: Akkumulator. An: Anodebatteri. A: Afbryder.

I den seneste Tid er man begyndt at anvende Anlæg, der er baseret paa Anvendelsen af ultra-sonore Lydbølger. Virkelige Oplysninger om disse Apparater fremkommer ikke, men Forsøg med en Type af disse Apparater, der er afholdt ved Undervandsbaadsdivisionen i Sommeren 1934, viser, at der med disse Apparater kan opnaas særdeles stor Pejlnøjagtighed, der tillige er ens hele Horisonten rundt. Til Gengæld synes disse Apparaters Rækkevidde at variere i endnu højere Grad end de hidtil anvendte „sonore" U. S.-Apparater.

69. **Beskrivelse af et U. S.-Apparat.** Et U. S.-Apparat bestaar af et større eller mindre Antal Mikrofoner, der som Regel er inddelt i Grupper Som Mikrofoner anvendes nu udelukkende elektro- eller permadynamiske Mikrofoner, der i Princippet er konstrueret nøjagtigt som en elektrodynamisk Højttaler.

I Skibe indbygges de saa dybt som muligt paa hver Side af Forskibet for i saa høj Grad som muligt at undgaa Forstyrrelser fra egen Skrue og Bølgeslaget. Antallet af Mikrofoner varierer, men er i Overfladeskibe normalt 24, i Undervandsbaade 12, fordelt med Halvdelen paa hver Side. Fordelen ved at anvende et stort Antal Mikrofoner er, at Pejlskarpheden forøges, og at man bliver mindre forstyrret af egen Skrue og Støjkilder i andre Retninger end den, hvori der pejles.

Mikrofonerne er gennem et Kabel forbundet med en Kompensator, der indeholder de for Afstemningen af de enkelte Mikrofoner nødvendige Filterkæder m. m. Paa Kompensatoren er anbragt den cirkulære Skala, paa hvilken Pejlingen til Støjkilden aflæses. Da de Vekselstrømsimpulser, der fra Mikrofonerne tilføres Kompensatoren, er meget smaa, er det nødvendigt mellem Kompensatoren og den Telefon, i hvilken Støjlydene aflyttes, at indskyde en eller flere Forstærkere. Da man, ved kun at benytte de høje Tonefrekvenser, kan opnaa større Pejlskarphed, kan der indskydes Tonefiltre, der bortskærer alle dybe Toner i de modtagne Støjlyde.

Paa Planen Fig. 2 er skematisk vist U. S. Anlægget i vore Undervandsbaade.

XIV. Søtaktik.

70. Almindelige Bemærkninger om Taktik. Ordet *Taktik* kommer af det græske Ord *„tassein"*, der betyder at *„ordne"*, *„opstille i Slagorden"*, og selve Ordet Taktik forstaas bedst ved den danske Glose „Vaabenkunst"*) og benyttes om den Del af Krigsførelsen, der — for Søkrigens Vedkommende — omhandler Søstridskræfternes Anvendelse og Føring i Kampen.

Taktikken tilstræber, trods Fjendens Modforholdsregler, at naa de Maal, som Strategien har opstillet, idet al Taktiks Maal er *Tilintetgørelsen af Fjendens Stridskræfter.*

Søtaktik omfatter baade Søstridskræfternes Formering og disse forskellige Vaabens Anvendelse i Kampen. Derfor skelner man mellem:

„Formal Taktik", der angiver Maaden, hvorpaa Skibsenhederne skal ledes, sammensættes og ordnes for at løse deres Opgaver, de indeholder altsaa Læren om Formationer, Evolutioner og Manøvrer og angiver saaledes Skibenes Pladser i Forhold til hinanden, samt hvorledes disse indbyrdes kan skiftes, og:

„Anvendt Taktik", der omfatter selve Kampens Opgaver og udtrykker Læren om Styrkernes mest hensigtsmæssige Anvendelse i Kamp.

Taktikkens Grundregler f. Eks. om Kræfternes Koncentration baade i Almindelighed, og i Særdeleshed paa det afgørende Punkt, staar urokket igennem Tiderne, medens Maaderne, hvorpaa dette udføres, selvfølgelig er afhængig af de Søstridskræfter, der haves til Disposition, og derfor er en Funktion af Tiden.

Selve de anvendte *taktiske Metoder* indgaar som et meget væsentligt Led i de saakaldte „Slagets Faktorer", der foruden disse

*) I Modsætning til »Vaabenbrug« som »Anvendt Artilleri«, »Anvendt Torpedo- og Søminlære« m. m. giver nærmere Regler for.

ogsaa bestaar af de *materielle* og de *personlige* Faktorer. I det følgende vil de taktiske Metoder kun blive behandlet i Omrids, dels paa Grund af Pladshensyn og dels fordi Søtaktikken i Enkeltheder fortrinsvis er af fortrolig Natur og derfor er nærmere bestemt i de gældende Eskadre- og Flotilleordrer m. m.

71. Grundtrækkene i Formal Taktik. Taktisk Inddeling. I den danske Flaade er følgende taktiske Benævnelser gældende:

Flaaden er Fællesbenævnelsen for det samlede udrustede Flademateriel under Krigsudrustning.

Flaadestyrke er Fællesbenævnelse for en større eller mindre Del af Flaaden.

Eskadre er en Flaadestyrke, som bestaar af mindst 2 Artilleriskibe (eller større Skibe) samt mindre Skibe.

Deling er en Flaadestyrke, som bestaar af mindst 1 Artilleriskib (eller større Skib) samt mindre Skibe.

Flotille er en Flaadestyrke, som bestaar af et efter Omstændighederne større Antal:

Torpedobaade, som udgør: *Torpedobaadsflotille.*
Undervandsbaade, som udgør: *Undervandsbaadsflotille.*
Patrouillebaade, som udgør: *Patrouillebaadsflotille.*
Mineskibe, som udgør: *Mineskibsflotille.*
Minestrygere, som udgør: *Minestrygerflotille.*
Luftfartøjer, som udgør: *Luftflotille.*

Halvflotille er Halvdelen af en Flotille.

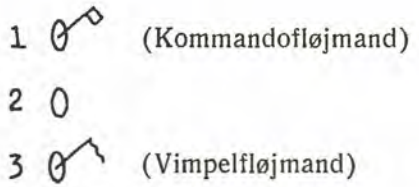
Gruppe er en Flaadestyrke, som bestaar af et efter Omstændighederne mindre Antal:

Artilleriskibe	: *Artilleriskibsgruppe*
Mineskibe	: *Mineskibsgruppe*
Minefartøjer	: *Minefartøjsgruppe*
Torpedobaade	: *Torpedobaadsgruppe*
Undervandsbaade	: *Undervandsbaadsgruppe*
Patrouillebaade	: *Patrouillebaadsgruppe*
Minestrygere	: *Minestrygergruppe*
Luftfartøjer	: *Luftgruppe* (evt. Luftjagergruppe, Torpedoplangruppe o. s. v.)

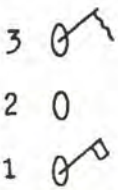
Taktiske Formationer. Forinden de vigtigste formaltaktiske Ordener omtales, skal anføres, at der i disse Ordener gives Skibene fortløbende Numre, saaledes at Kommandoskibet faar Nr. 1; det Skib, der har Post forrest i Linien eller paa højre Fløj i naturlig Orden, benævnes *Kommandofløjmand,* det Skib, der har Post agterst eller paa venstre Fløj, kaldes *Vimpelfløjmand.* At en Styrke er formeret i *naturlig Orden* betyder, at Skib Nr. 1 er forrest eller paa højre Fløj; dersom Skib Nr. 1 er agterst eller paa venstre Fløj, befinder Styrken sig i *omvendt Orden.*

Kølvandsorden, hvor de enkelte Skibe gaar i hinandens Kølvand:

Naturlig Orden

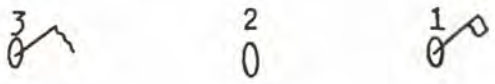


Omvendt Orden



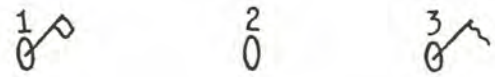
Frontorden, hvor Skibene gaar tværs af hinanden:

Naturlig Orden

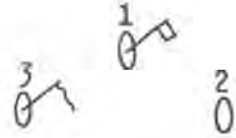


(Vimpelfløjmand) (Kommandofløjmand)

Omvendt Orden

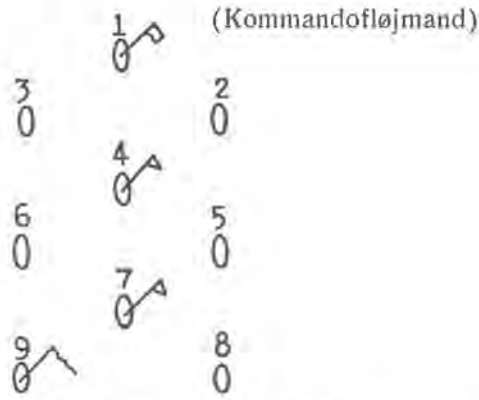


Kileorden, hvor Skibene danner en Kile med den Kommanderende i Spidsen:



Disse forskellige taktiske Ordener kan kombineres paa talrige forskellige Maader, f. Eks. ved at de forskellige Gruppeførere gaar i Kølvandsorden i Forhold til hinanden med Kileorden indenfor hver Gruppe; saaledes kan 3 Grupper à 3 Skibe danne:

Kølvandsorden, Gruppe-Kileorden:



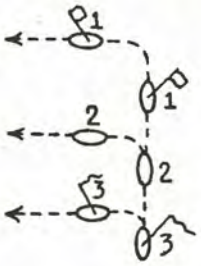
Taktiske Evolutioner. Ved „taktiske Manøvrer" eller „Evolutioner"*) forstaas en samlet Manøvre, som de enkelte Skibe eller Grupper maa foretage for, efter den Kommanderendes Ordre, at kunne overgaa fra den ene Orden til en anden eller indbyrdes at forandre deres Kurs og Fart o. s. v.

Afstanden mellem de enkelte Skibe er som Regel bestemt forud, men kan dog ogsaa forandres ved Signal.

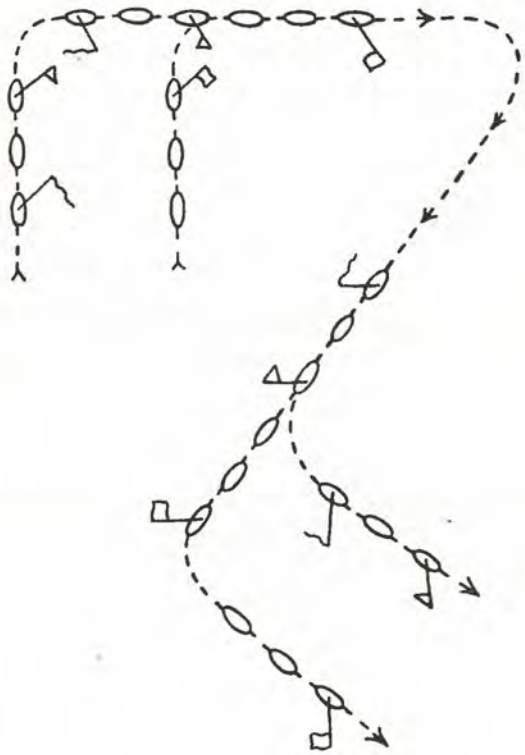
I „Evolutions- og Signalbog for Flaaden" gives der, foruden Beskrivelse af Ordenerne, detaillerede Regler for alle Evolutioner og hvorledes disse udføres, samt de Signaler, som fordres hertil.

*) Af Latin „volvere" = dreje.

Som Eksempel paa en simpel Evolution kan anføres, hvorledes Overgang fra „Kølvandsorden, naturlig Orden" til „Frontorden, naturlig Orden" finder Sted ved, at hver af Skibsenhederne samtidig drejer 8 Streger til Bagbord ved Signalets Nedhaling:



Som Eksempel paa en mere indviklet Evolution skal anføres, hvorledes en Styrke, der bestaar af 2 Grupper à 3 Skibe, der gaar i „Frontorden, Gruppe-Kølvandsorden", kan forandre sin Kurs 12 Streger:



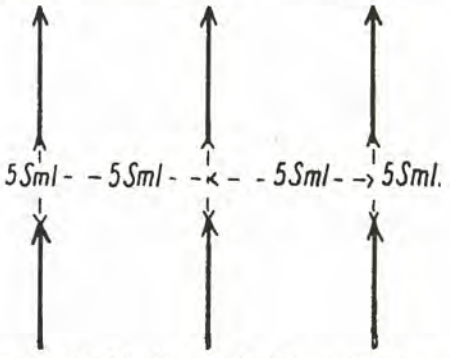
I Praksis *anvender* man Formal-Taktikken til at overgaa fra den ene taktiske Formation til den anden, alt afhængigt af, hvad de givne Omstændigheder kræver. Foruden at ændre Formation ved Evolutioner anvendes ogsaa *samtidige Drejninger* i den Formation, hvori man befinder sig. Formaalet hermed kan være at ville nærme sig eller fjerne sig fra Modstanderen, f. Eks. for at komme paa mere fordelagtig Skudafstand eller frigøre sig fra Fjendens Ildvirkning eller undgaa Torpedofare.

Idet der i de følgende Afsnit i Hovedsagen vil blive gjort Rede for, hvilke taktiske Formationer Søtaktikken kræver, at de heri nævnte Skibs- og Fartøjstyper i visse givne Situationer skal indtage, skal der her blot generelt nævnes til almindelig Forstaaelse af Formal-Taktikkens Anvendelse, at en Kampflaade f. Eks. indtager særlige i Forvejen beordrede Formationer under Sejlads om Dagen i sigtbart eller usigtbart Vejr, den saakaldte *Dagformation*, og en særlig Formation under Sejlads om Natten, nemlig *Natformation*, medens *Kampformationen* som Regel rummer forskellige Formationer, bl. a. under Nærmelse af Fjenden og under Retraitekamp.

De nærmere Bestemmelser for en Flaades *Dagformationer* og *Kampformationer* er selvfølgelig igen afhængig af, hvilke fjendtlige Modforanstaltninger der i den givne Situation kan forventes, saaledes vil man i Tilfælde af Minefare overgaa til Kølvandsorden og have fremskudte Minestrygningsfartøjer, samt anvende sine Minesikringsmidler (Paravanes); ventes Luftangreb, forøges Afstanden mellem Skibene, medens Artillerikampformationen som Regel kræver en tætsluttet Kølvandsorden i Modsætning til Undervandsbaadsangreb, hvor Kampflaaden som Regel vil overgaa til en uregelmæssig zig-zaggende Frontlinie, dækket af Sikringsfartøjer i Luften og fra Søen o. s. v., hvad der vil blive gjort Rede for i det følgende.

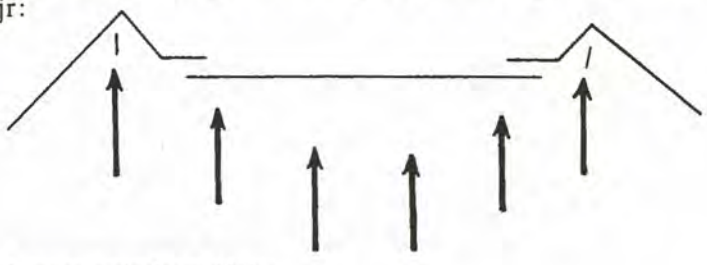
Naar man betragter et Par Eksempler fra den engelske „Grand-Fleet"s Formationer, som blev benyttet under Verdenskrigen, vil man forstaa, hvor nødvendigt det er at have en praktisk anvendelig Formal-Taktik, og at denne er indøvet til Fuldkommenhed, for at kunne manøvrere baade smaa og store Enheder under alle Forhold og Situationer, endog i usigtbart Vejr og Mørke og under Kamp.

I almindelig Natformation gik „Grand-Fleet" i klare Nætter i følgende Formation: (de svære Pile repræsenterer Skibskolonnerne, de svagt optrukne Linier Dækningen)

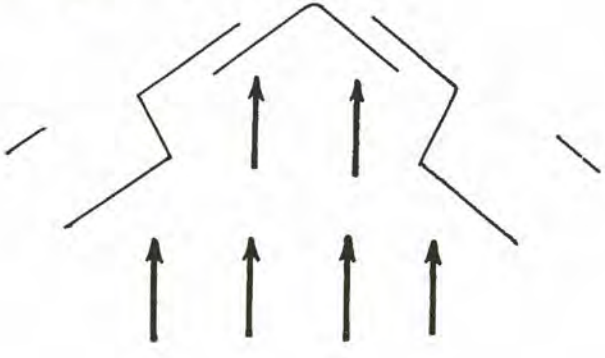


medens man i mørke Nætter trak Formationen sammen til en tætsluttende Formation paa ikke over 4 Sml. mellem de yderste Kolonner. Afstanden til Eclaireringsstyrkerne fra Hovedstyrken var da mindst 15 Sml. for at forebygge Fejltagelser.

Naar Angreb kunde forventes af Undervandsbaade, indtog „Grand-Fleet" i Krigens Slutning følgende Dagformation i klart Vejr:



og i mere usigtbart Vejr:



Som man ser effektive, men meget vanskelige Formationer at marchere med, naar Hensyn tages til Skibenes Størrelse og Fart. Det kan i denne Forbindelse nævnes, at Admiral Jellicoes tætstuttede Kampformation i Nordsø Slaget var ca. 20000 m lang.

72. Principperne i Anvendt og Formal Taktik.

a. Kampen til Søs i aabent Farvand. Grundlaget for al Søtaktik er Kampen i aabent Farvand. Materiellet, som benyttes hertil, er selvfølgelig forskelligt for de forskellige Lande, afhængig af deres geografiske Beliggenhed og nationale Magtmidler, men alle Søstridskræfters Rygrad er dog stadigt det kraftigt armerede og vel beskyttede Artillerifartøj, hvis Størrelse og Kraft ligeledes maa være afhængig af de nysnævnte Faktorer.

Den *anvendte Taktiks* Hovedgrundregel: „at søge at opnaa Overlegenhed over Modstanderen ved størst mulig Koncentration mod det afgørende Punkt i den fjendtlige Styrke", kan naas først ved igennem Brugen af Formal-Taktikken at søge at opnaa den med Hensyn til Belysning, Sø og andre Faktorer bedste *Begyndelsesposition*, idet dennes Erhvervelse kan medføre en Overlegenhed for egne Vaabens Anvendelse i Forhold til Fjendens. Dernæst, ved rigtig Udnyttelse af den anvendte Taktik, at fæstne denne Overlegenhed ved i Artillerikampen at koncentrere sin Ild mod Fjendens Tête, f. Eks. ved Indtagelse af den saakaldte *T-Position*, eller dersom en saadan Position ikke kan opnaas paa Grund af den moderne Tekniks Muligheder for igennem stor Indskydningsafstand eller ved Luftrekognoscering at give Fjenden Lejlighed til rettidig at unddrage sig en saadan Situation, da ved en *Indsætning af samtlige Vaaben* — nemlig Artilleri-, Torpedo- og Luftvaabnet — paa een Gang mod en vis Del af Fjendens Styrke at opnaa en tilsvarende Overlegenhed, samtlige, fordi Fjenden, gennem Modmanøvre for at undgaa det ene Vaaben, kan udsætte sig for det andets fulde Virkning.

Begyndelsespositionen for Skibslinie-Artillerikamp.

Hvilken Formation, der bedst egner sig for en Skibslinie til

at stævne mod den gunstigste Begyndelsesposition, maa være afhængig af de gældende Omstændigheder, dog vil Kølvandsorden som Regel indtages, saasnart Artilleribeskydning kan tage sin Begyndelse, bl. a. af Hensyn til Kanonernes Anbringelse og Muligheden for derved at faa Maximum af Artilleriet til at bære samtidig.

Haves Modstanderen i forlig eller agterlig Position i Forhold til egen Skibslinie, saaledes at Skibene maskerer hinandens Ild, kan det dog være hensigtsmæssigt at svinge Queuen ud eller at benytte Frontformationer med eller uden tilbagetrukken Fløj, for derved at give Stævnskytset frit Skudfelt.

Disse Formationer anvendes saaledes under Jagtkamp eller Retraitekamp.

Den bedst mulige taktiske Begyndelsesposition er afhængig af de saakaldte *„S-Faktorer"*, nemlig det engelske „*S*un", „*S*ea" og „Smoke", direkte oversat Sol, Sø og Røg. Da Sigtbarheden, der er afhængig baade af Skorstensrøg og kunstig fremkaldt Røg, imidlertid i den moderne Søtaktik er af saa stor Betydning, kan man for disse tre S-Faktorers Vedkommende bevare Bogstavrimet — hvorved de lettere huskes — ved paa Dansk at oversætte dem ved: *S*ol, *S*ø og *S*igtbarhed.

Hvad *Solen* angaar saa bør en saadan Position tilstræbes, at egne Styrker befinder sig imellem Solen og Fjenden, d. v. s. Solen maa haves i Ryggen. Det vanskeliggør nemlig alle Observationer (Sigte m. m.) at se op mod Solen.

Søen fordrer en luv Position, d. v. s. at Fjenden befinder sig i Læ, da baade Søsprøjtet og Vinden vanskeliggør Observationer og Sigte, ved at saavel det blotte Øje som Kikkerter og Afstandsmaalere o. s. v. generes. Dette spiller i Særdeleshed en Rolle i Skibe med ringe Bordhøjde og lave Kasematter, som f. Eks. i vore Artilleriskibe.

Sigtbarheden er en Funktion af Skorstensrøgen, kunstig Røg samt meteorologiske og geografiske Forhold. Hvad *Skorstensrøgen* angaar, saa bør Fjenden holdes til Luvart, da egen Røg derved driver ad Læ til og ikke generer egne Observationer og Sigte, medens Modstanderens Røg — forsaavidt han befinder sig til Luvart — omvendt generer ham selv ved at drive ad Læ til og tilsløre hans eget Sigte.

Tilsigter den Kommanderende Udlægning af kunstig Taage eller Røg, taler dette derimod for en *luv Position*, ligesom Hensyn maa tages til den almindelige Sigtbarhed, fremkaldt af meteorologiske eller andre Forhold, saasom stedvis Dis, Morgen- eller Aftenhimmel, samt Tilstedeværelsen af Land som Baggrund m. m., der alle mere eller mindre kan tilsløre Skibenes Silhuet.

Hvilke af disse Forhold der vejer tungest i den givne Situation, maa afgøres af den Kommanderende under Hensyn til de særlige Forhold, idet det erindres, at Hensyn til Sø og Muligheden for Udlægning af kunstig Taage, der særlig spiller en Rolle for en underlegen Styrke, taler for en luv Position, medens Frygten for Gênerne ved egen Skorstensrøg taler til Gunst for den læ Position.

T-Positionen.

For at opnaa den bedste Position for Muligheden for Koncentration af Artillerivirkning, maa den Kommanderendes Bestræbelser gaa ud paa at opnaa den saakaldte „T-Position".

En Eskadre siges at have bragt sin Modstander i T-Position, naar denne selv danner Bogstavet T's vandrette Streg, medens Modstanderen repræsenterer den lodrette Streg i T'et. Fordelen ved at indehave T-Positionen er, at Artilleriilden fra hele Eskadrens Bredside kan koncentreres mod den Fløj af Modstanderen, der befinder sig i T'ets lodrette Streg, nærmest ved T'ets vandrette Streg, og som i Kølvandsorden vil maskere egen Artilleriild, altsaa sætter Maximum af Styrke mod Fjendens svageste Punkt.

Fordelen herved forklares ogsaa ved, at Træfning fra Artilleri er vanskeligere i Længden end i Bredden, hvorfor Skibene, der baade enkeltvis og i Kølvandsorden er mange Gange længere end de er brede, frembyder det største Maal i Længden i Modsætning til „T-Positionen"s Indehaver.

Manøvren (Formal-Taktik) herimod er enten et Afdrej i Tide eller en anden Formationsændring, f. Eks. udsvinget Queue eller Overgang til Frontorden.

Valg af Begyndelsesposition afhænger iøvrigt af Fjendens og egne Kanoners Rækkeevne og Skydefrihed, samt af Skudvirkningen (Projektilstørrelsen og Arten samt Skudhastighederne),

disse Forhold influerer baade paa den Retning til og Afstand fra Modstanderne, man søger ind paa.

b. Artillerikampen. Hovedstyrken, den saakaldte „Corps de bataille", bestaar som allerede nævnt af Artilleriskibene, idet disse bærer Søtaktikkens Hovedvaaben nemlig Artilleriet.

For *Artillerikampen*, der med den nuværende store Rækkevidde nødvendigvis maa udkæmpes *om Dagen,* gælder særlige Regler for Ildfordelingen. Disse er i vor Flaade nærmere fastsat i Eskadreordren samt i „Bestemmelser for Skibsartilleriets Anvendelse". Hovedreglen er den, at en Artillerikamp udføres ved, at flere Enheder koncentrerer deres samlede Artilleri mod en nærmere angivet fjendtlig Enhed, ofte den fjendtlige Eskadrechefs Skib, for derigennem at opnaa Koncentration og successivt at nedkæmpe den fjendtlige Skibslinie.

Natkampen i Artilleriskibe kan kun udkæmpes i Projektørlys eller ved at søge Maalet oplyst ved Lysgranater eller Blus, men da dette kun kan gøres paa ret korte Afstande eller i relativ kort Tid, vil en Artillerikamp om Natten i Almindelighed kun finde Sted som Nødværge og som Regel ikke have Karakteren af en Kamp, der kun udkæmpes af Artilleri.

Engagerer Modstanderne sig paa modsatte Kurser, fører dette til en Kredskamp, paa samme Kurser til en Parallelkamp.

Til *Afværgelse af Torpedoangreb om Natten* bør indenfor det enkelte Skib som Regel kun en enkelt Projektørgruppe tændes, og i en Skibslinie kun det angrebne Skibs Projektører, for at de angribende Baade ikke skal faa Kendskab til det enkelte Skibs eller hele Skibsliniens Kurs og Udstrækning. Samtidig med at Projektørgruppen sættes paa de angribende Baade, bør det angrebne Skib foretage Af- eller Tildrej, en Manøvre, som saa godt som aldrig er mulig at se fra et angribende Torpedofartøj, naar først Projektørerne er rettet mod den, hvorfor Torpedotræfningen herved vanskeliggøres i høj Grad.

Mod Torpedoplaner, der som Regel vil sætte deres Angreb ind i Overgangen mellem de lyse og mørke Timer, hvor Projektører har ringe eller ingen Virkning, maa Artilleriskibet baade anvende Beskydning med let hurtigskydende Skyts og med svært Ar-

tilleri, hvis Nedslag skal falde mellem Luftfartøjet og Skibet for derved at rejse en Vandsøjle, som kan forhindre Luftfartøjets Observation og ogsaa muligvis havarere dette. Ogsaa her er Drej ret mod eller fra Planet, naar dette gaar i Angreb, en Taktik, der som Regel vil genere Angrebet. Ligesom ved Torpedoangreb fra Fartøjer vil samtidig Angreb fra flere Fartøjer, specielt fra begge Sider, imidlertid forringe Mulighederne for eller Nytten af Drej. Vedrørende Taages Anvendelse i dette Tilfælde henvises til det særlige Afsnit herom.

Ogsaa i vor Flaade kræver Søtaktikken stadig Artilleriskibe trods deres store Anskaffelsessum, idet disse danner Grundlaget for den søgaaende Flaades militære Effektivitet, der samlet skal udgøre det Risikomoment, som en fjendtlig Magt maa tage i Betragtning ved at rette et Angreb paa Landet.

Vedrørende Artilleriskibes Opgaver henvises til Afsnittet om Skibstyper Pag. 88.

c. Torpedoens Anvendelse. Torpedoen anvendes til Torpedoangreb, der kan udføres af alle Enheder, som er i Stand til at udskyde Torpedoer, hovedsagelig Krydsere, Jagere, Torpedobaade, Motortorpedobaade, Undervandsbaade og Torpedoplaner. I vor Flaade er Artilleriskibene desuden forsynet med Torpedoer nærmest af defensive Grunde, men af Pladshensyn vil kun Søtaktikken for Torpedoangrebet udført af Torpedobaade og Undervandsbaade blive omtalt i dette Afsnit, medens f. Eks. Torpedoplanangrebet behandles under Afsnittet Lufttaktik.

d. Torpedobaadens Anvendelse. Torpedobaadens *Operationsmaal* er Modstanderens værdifuldeste Enheder; dette naas ved Torpedobaadsangreb, hvor det taktiske Hovedprincip er: saa *overraskende* og saa *koncentreret* som muligt at sætte sine Torpedobaade ind i Angreb mod Fjenden. Torpedobaadens mest karakteristiske taktiske Egenskaber maa derfor være stor Torpedobeholdning, høj Fart og saa ringe Synlighed, som Sødygtigheden tillader. Ved Udførelsen af Torpedoangreb maa det tilstræbes at føre Baadene saaledes ind, at disse faar Lejlighed til at udskyde saa mange Torpedoer som muligt under gunstigste Træfningsbetingelse, uden at Modstanderen paa

den anden Side faar Lejlighed til at bringe sit Antitorpedoskyts i Anvendelse eller unddrage sig Angrebet ved Manøvre, hvilket igen vil sige, at Torpedobaadenes Anvendelse bedst lader sig udføre i Mørke eller usigtbart Vejr.

For at opnaa en saadan Koncentration er Torpedobaadene i den danske Flaade inddelt i Flotiller, der som Regel bestaar af 6 Enheder organiseret i Grupper paa hver 3 Torpedobaade, der som Regel udgør den samlede Angrebsenhed. Flotillen er under Kommando af Flotillechefen, Gruppen af Gruppechefen.

Angrebsenheden maa iøvrigt vælges under Hensyn til Baadenes Størrelse og maa fastsættes under Hensyn til Formationens Letbevægelighed og Evne til at holde Kontakt indbyrdes, saavel Dag som Nat, samt til at en god Signalforbindelse kan holdes m. m.

I Udlandet, hvor der anvendes meget større Enheder, er Angrebsenheden derfor som Regel kun 2 Jagere.

Som Følge af, at Torpedobaadens Hovedopgave: Torpedoangrebet, i vor Flaade hovedsagelig falder om Natten, og da det er nødvendigt, at Maalet findes, inden Angreb sættes ind, kan Torpedobaadens almindeligste Opgaver fastsættes at være:

Natrekognoscering,
Torpedoangreb,
Mineudlægning,
Udlægning af Taage og Røgskjul,
Dækning mod og Angreb paa Undervandsbaade.

Natrekognoscering. Da det er nødvendigt for Torpedobaadene at kende Maalets Plads, forinden Angrebet sættes ind, foretages der som Regel Rekognoscering, der for det meste falder om Natten, Tidsrummet for Torpedobaadens Hovedanvendelse.

Den første Opgave er at finde de fjendtlige Maal, uden at forveksle dem med egne Skibe. Dette udføres ved en forudgaaende Rekognoscering inden Angrebet. For at undgaa Forveksling holder man saa vidt muligt sine øvrige Styrker borte fra Torpedobaadenes Operationsfelt. Iøvrigt anvendes særlige Natkendingssignaler eller -tegn efter særlige, meget fortrolige Systemer. Skal Møde finde Sted mellem egne Torpedobaade og af egne Skibe, opgives nøjagtig Plads og Nærmelsesretning for Mødet til Torpedobaadene.

For at Torpedobaadene hurtigt kan forenes, naar Maalet er opdaget, for derpaa samlet at sætte Angreb ind, tilrettelægges Rekognosceringen igennem en Plan, saaledes at Torpedobaadene i Almindelighed ikke gaar enkeltvis, men gruppevis og parvis, saaledes at man baade kan holde god Signalforbindelse, og Farvandsafsnittet kan blive effektivt eftersøgt.

Formationen og Afstanden mellem Torpedobaadene afpasses herefter, og Farten bør ikke være for høj, idet man erfaringsmæssigt ser bedst ved moderate Farter.

Modstanderens lettere Fartøjer undgaas saavidt muligt, idet Opdagelsen af det primære Maal i den fjendtlige Hovedstyrke stedse maa være det afgørende.

Angrebschancer paa andre Enheder maa derfor som Regel ikke udnyttes, medmindre observeret Forbipassage maa anses for umulig.

Operationsordren bør dog altid fastsætte nærmere og klarere Forholds-Ordrer for dette Tilfælde, afhængig af Omstændighederne.

Opnaas da Føling med Operationsmaalet, tilstræbes Samling med de andre Torpedobaade og koncentreret Angreb; indtil dette er opnaaet, maa Føling holdes med Maalet. Kun dersom der foreligger virkelig gode Angrebschancer for den enkelte Rekognosce-rings-Torpedobaad, eller Opdagelse maa anses for givet, kan den angribe alene, men skal da ved samtidig Signalering eller Radiotelegrafering (uden besvaret Opkaldning) bringe Hovedstyrkens Plads til hele Rekognosceringsstyrkens Kendskab.

For al Radiotelegrafering under Rekognoscering maa der ligeledes i Operationsordren gives detaillerede Ordrer, idet man maa erindre, at selv om dette sandsynligvis er det eneste Meddelelsesmiddel, som er praktisk anvendeligt under de fleste Omstændigheder, saa vil Brugen heraf igennem Radiopejling og Opsnapning næsten altid røbe Fjenden egen Tilstedeværelse, hvorved Overraskelsesmomentet ødelægges.

Torpedoangrebet. De taktiske Principper for Udførelsen af et Torpedobaadsangreb er som nævnt *Overraskelse, Koncentration,* men ogsaa *Vilje* til at føre Angrebet til Bunds.

Den Kommanderende maa derfor tilstræbe at vælge et Tids-

punkt for Angrebet, hvor Belysningsforholdene er gunstige, nemlig enten om Natten i de mørke Timer eller om Dagen dækket af kunstig Taage, og en Angrebsretning, hvor Forholdene befordrer Overraskelse, samt en Formation, der tillader et koncentreret Angreb.

De nærmere Ordrer herfor er fastsat i den særlige Flotilleordre for Torpedobaadene, men i Hovedsagen kan det siges, at det gunstigste Tidspunkt for Ansættelse af et Torpedobaadsangreb er enten i meget mørkt eller usigtbart Vejr — Sne og Regn — eller i Overgangen mellem de lyse og de mørke Timer, hvor Projektører og Lysgranaters Evne til at lyse er nedsat.

Angrebspositionen maa i Almindelighed vælges fra en forlig Plads for at opnaa en saa hurtig Opløbshastighed som muligt og forøge Torpedoens Nærmningshastighed, dog maa Angrebet i Praksis ofte sættes ind ved første Observation af Fjenden og uanset Retningen, idet man ved for lang Opløbstid vil udsætte sig for Opdagelse og Tilintetgørelse.

Angrebet sættes derfor ind af den forhaandenværende Angrebsenhed i den for Tilfældet bedste Angrebsmaade, som i Almindelighed er *Passageangrebet* eller *4 Stregers Angrebet.*

Forinden disse to Hovedangrebsformer nærmere behandles, skal der udtales noget i Almindelighed om Torpedobaadsangrebets Udførelse, der dog først og fremmest kræver høj Grad af Træning og Sammenhold indenfor Angrebsenheden, da Torpedobaade ofte finder deres Anvendelse under de vanskeligste og mest ugunstige Observationsforhold.

Indtagelsen af de teoretisk rigtige Angrebspositioner maa — som sagt — ikke tillægges for stor Betydning, i Praksis maa Overraskelsesmomentet nødigt kompromitteres.

Under Natangrebet, d. v. s. Angreb i de mørke Timer, maa man — som allerede nævnt — tilstræbe at sætte Torpedoangrebet ind forfra og helst fra begge Sider mod et Maal, der er under Gang, under Dagangrebet (d. v. s. Angrebet i de lyse Timer) bør Angrebet tilstræbes sat ind mod den Del af Maalstyrken, som det i taktisk Henseende er formalstjenligst at angribe, og fra den modsatte Side af den, hvortil man tilsigter at den fjendtlige Styrke skal dreje af.

Passageangrebet føres paa Kølvandslinie fra en forlig Position ind mod Hovedstyrkens Tête paa diametral modsat Kurs af denne. I passende Afstand skæres som Regel lidt ud, og Baadene passerer Modstanderen med en Fart, der er lig Summen af Torpedobaadens og Modstanderens Farter paa modgaaende Kurser, og med en Passageafstand, der er lig sikker Torpedoskudsafstand.

Under Passagen afskydes Dækstorpedoerne, eventuelt først Stævntorpedoerne, og dersom flere Grupper angriber, bør en Passage paa begge Sider af Maalet tilstræbes.

Passageangrebets Fordele ligger i den bedre Gisning af Maalets Kurs fra den forlige Position, i den formindskede Chance for Opdagelse — idet Baadene ses forind — samt ved, at Ildledelsen vanskeligøres hos Maalstyrken, først ved at Skibene, der gaar i Kølvandslinie, maskerer hinandens Ild og Projektørbelysning forefter, senere ved den høje Passagefart.

4 Stregers Angrebet føres ligeledes fra en forlig Position ind mod Maalet fra en Opløbsretning, der ligger 4 Streger foran for tværs af Maalet. Torpedobaadene gaar i Kølvandsorden med udsvinget Queue og holder ned mod Maalets gissede Kurs med en af Maalets Fart afhængig Højde, saaledes at Sigtet med Stævntorpedoen kan holdes under Opløbet. Efter Affyring af Stævntorpedoerne drejer Gruppen af efterhaanden, saaledes at Dæksapparaterne kan affyres, og det maa tilstræbes, at sidste Skud afgives paa sikker Torpedoskudsafstand.

Fordelen ved 4-Stregers Angreb er den bedre Anvendelse af Torpedobaadens fulde Torpedoarmering og den forøgede Mulighed for at gisse Maalets Fart rigtig under Opløbet, samt at man kan skyde sine første Torpedoer paa længere Afstand mod større Maalflade.

I Angrebet udskydes saa mange Torpedoer, som kan bringes til at bære, dog maa Omstændighederne (om Maalet er Hovedstyrken, Krigens Varighed o. s. v.) altid være afgørende for det enkelte Tilfælde. Hvornaar Torpedoerne bør udskydes maa besvares med: I Almindelighed paa saa kort Afstand, som Forholdene tillader det. Træffesandsynligheden maa siges at være proportional med Antallet og Størrelsen af Maalfartøjer og udskudte Torpedoer og omvendt proportional med Skudafstanden.

Retraiten fra et Angreb udføres i en saadan Retning, at den hurtigt fører Torpedobaaden uden for Projektørernes Rækkevidde, som Regel under Udvikling af kunstig Røg (Taage), og maa altsaa foretages i modsat Retning af Maalets Kurs, dog afhængig af den fjendtlige Skibslinies Længde, som Regel i en Retning, der ligger ca. 10 Streger fra Maalstyrkens Kurs.

Mineudlægning. Torpedobaaden skal ogsaa kunne anvendes til taktisk Udlægning af Miner, og dette kan foregaa enten om Natten eller om Dagen, dog i sidste Tilfælde som Regel kun under Dækning af kunstig Taage, dersom Udlægningen skal foregaa indenfor Synsvidde af Fjenden.

Mineudlægningen kan finde Sted offensivt paa Fjendens Rute, kombineret med Torpedobaadsangreb, eller defensivt til Dækning af egen Styrkes Retraite.

Udlægningen kan foregaar i taktisk Samarbejde med egen Styrke eller som selvstændig Operation. Det vil som Regel være nødvendigt, at der udarbejdes en Operationsordre, hvori de forskellige Forholdsregler præciseres, saasom Formaalet med Spærringen, samt Udlægningsstedet, der fastsættes med Hensyn til Farvandets militær-geografiske Forhold, særlig hvad angaar Strøm og Dybdeforhold, Minernes Dybdeindstilling, Normalafstanden mellem Minerne o. s. v.

Selve Spærringens Form skal fremgaa af særlige udarbejdede Minediagrammer, der indøves saaledes, at Udlægningen kan foregaa uden større Forarbejder.

Signaleringen før og under selve Udlægningen bør indskrænkes til det Minimum, som Hensynet til Sikkerhed mod Fejltagelser kræver, og udføres saaledes, at de anvendte Signaler ikke kan opsnappes af Fjenden.

Dersom Forholdene maatte kræve, at Minerne kastes andre Steder end tilsigtet, er det altid af Vigtighed at tage *Pladser* for disse samt snarest muligt indberette dem til den Kommanderende.

Efter Udlægning tiltrædes enten Retraiten, eller der søges ind til Torpedoangreb, som dog som Regel ikke bør finde Sted, før Modstanderen er passeret den udlagte Minespærring.

For at kunne udføre disse Opgaver maa Torpedobaadene have

en saa stor Minekapacitet, som Baadens Størrelse tillader det, men paa den anden Side bør Torpedobaadene kun medføre Miner, naar Udlægning af disse virkelig forestaar, idet Torpedobaadens Hovedopgave Torpedoangrebet samt Bevægelsesfriheden indskrænkes meget af Minernes Tilstedeværelse ombord, i alle Fald i saa relativt smaa Torpedobaade, som vor Flaade besidder.

Udlægning af Taage og Røgskjul. Udlægning af Taage og Røgskjul kan foretages fra Torpedobaade ved Udvikling af stærk Røg fra Fyrene (hvad Oliefyr egner sig særlig til), fra særlige i Torpedobaadene indbyggede Apparater eller fra Taagebøjer. Udlægningen foretages fra Torpedobaadene i følgende Hoved-Tilfælde.

For at kunne udføre Torpedoangreb i de lyse Timer.

For at vanskeliggøre Modstanderens Nedslagsobservationer i Artillerikamp paa stor Afstand.

For at dække egen Styrke, det være sig egen Hovedstyrke, der søger at trække sig ud af Artillerikamp mod overlegen fjendtlig Styrke, eller efter eget udført Torpedoangreb saavel Dag som Nat.

Torpedoangreb i de lyse Timer er nu muliggjort efter Fremkomsten af kunstig Taage. Den anvendes offensivt for at bringe egne Torpedofartøjer frem til gunstig Angrebsposition uden at blive nedskudt forinden af Artilleriild.

Dette vil i Almindelighed ikke kunne gøres uden i taktisk Samvirke med egen Hovedstyrke, thi en i Manøvre iøvrigt ubunden Slagskibsformation har om Dagen altfor store Muligheder for at unddrage sig et saadant Torpedoangreb, selv naar dette udføres under Dækning af kunstig Taage.

Torpedobaadenes Plads i en saadan Formation er da afhængig af mange Forhold, bl. a. Kampafstand og Sigtbarhed, men kan som Hovedregel sættes til ca. 50 hm paa ildlæ Bov.

Skal der da herfra udføres Torpedoangreb, maa en Begyndelsesposition vælges, der ligger til Luvart af og helst udenfor Artillerirækkevidde af Modstanderen, og herfra udlægges da Taagen enten fra egne Baade eller i taktisk Samarbejde med egne Luftfartøjer under Hensyn til de stedlige Vindforhold, Maalets Kurs og Fart etc.

Saa snart Taagebanken er lagt, maa Torpedofartøjerne i Angrebsformation følge Taagen, for da, efter de anstillede Beregninger med Hensyn til Taagebankens Fart og Kurs i Forhold til Fjendens Fart og Kurs, at bryde igennem Taagen og gaa i Angreb.

Til Lettelse af denne meget vanskelige Opgave, som iøvrigt næppe lader sig udføre uden under gunstige atmosfæriske Forhold, tjener, at Fjendens Skibslinies Toppe ofte kan ses over Taagen, eller dersom Taagen er udlagt i Forbindelse med Luftfartøjer, at disse ved aftalte Signaler kan vejlede Torpedobaadene ved Opsøgelse af Maalet.

Modforholdsreglerne mod et saadant Angreb er Afdrej og Fjernelse, evt. Omgaaelse af Taagebanken eller ved at sende Jagere frem mod Taagebanken for at fremkalde Mêlée med de angribende Torpedofartøjer.

Udviklingen af kunstig Taage for paa den ene eller den anden Maade at *dække egen Styrke,* maa udføres til Luvart af Forbindelseslinien mellem denne og Modstanderen og udføres som Regel ved samlet Udlægning i Formation (se Pag. 284), medens Dækning af egne Torpedobaade til *Retraite* fra Torpedoangreb som Regel foretages af hver Baad, der belyses af Projektører, eller som kan tages under Artilleriild, enten direkte fra denne eller ved Kastning af Taagebøjer.

Dækning mod og Angreb paa Undervandsbaade. Dersom egen Hovedstyrke er under Gang i de lyse Timer, vil Torpedobaadene som Regel være ved denne enten som Eklaireringsstyrke eller for at sikre den mod Undervandsbaadsangreb.

Dækningen mod Undervandsbaade formeres som Regel som en *Nærdækning* og en *Fjerndækning.*

Nærdækningen tager Post foranfor og paa Siden af Hovedstyrken i nærmere beordrede Sektorer, hvor de zig-zagger med høj Fart indenfor en Afstand, der er nærmere fastsat i Eskadreordren, som Regel paa en Undervandsbaads almindelige Angrebsafstand, nemlig fra ca. 500 til ca. 2000 m.

Fjerndækningen sendes frem foran Hovedstyrken paa en bred Frontorden for i en Afstand af 2 til 4 Sml. foranfor Hovedstyrken paa dennes Generalkurs at trykke Undervandsbaadene og

derved vanskeliggøre deres Periskopkig og Orientering af og Manøvrering i Angreb paa Hovedstyrken. Hovedreglen er dog, at Fjerndækningen ikke maa sendes længer bort fra Hovedstyrken, end at Torpedobaadene kan beskyttes af dennes Artilleriild eller falde tilbage paa Hovedstyrken ved eventuelt Møde med overlegne fjendtlige Overfladestyrker.

De Midler, der anvendes mod Undervandsbaade er afhængig af, om disse er uddykket eller neddykket.

Mod en uddykket Undervandsbaad anvendes Artilleri og Torpedoer, idet Beskadigelse af Trykskroget maa være det primære; mod en neddykket Undervandsbaad anvendes Dybdebomber, eventuelt Torpedoer, samt Vædring, dog bør det sidste fra en mindre Torpedobaad fortrinsvis sættes ind mod Periskoper.

Taktikken for Anvendelse af Dybdebomber, der udskydes fra en særlig hertil indrettet Kanon anbragt permanent i Torpedobaaden, er, at der enten kastes mange Dybdebomber indenfor det Areal, hvor Undervandsbaaden ifølge Observation kan formodes at opholde sig, eller ved at man vælger en Kasteretning parallelt med Undervandsbaadens formodede Bevægelsesretning og belægger dette Felt, der bestaar af en større eller mindre Sektor med Observationspunktet som Toppunkt med Dybdebomber.

Kastningen skal helst foregaa fra mindst en Gruppe og foregaa med høj Fart — for selv at komme klar af Dybdebombens Sprængvirkning — og som Formation maa derfor anvendes Frontorden, eventuelt med let tilbagetrukne Fløje.

Ved Hjælp af en særlig udregnet Tabel kan man da tilstræbe at kaste Bomben saaledes, at Sprængcentret ligger saa tæt Undervandsbaaden som muligt, idet det erindres, at en Bombe næppe kan paaregne direkte Havari paa Undervandsbaaden, dersom den falder mere end ca. 15 à 20 m fra dennes Bredside, og denne Afstand er aftagende mod hver Stævn. Til Gengæld skal Torpedobaaden være over ca. 75 m fra Sprængcentret for at undgaa Havari, fordi en Torpedobaad er bygget af langt lettere Materiale end Undervandsbaaden.

Af det her fremførte fremgaar, at Torpedobaadens Hovedarmering ganske vist er Torpedoen, men den moderne Torpedobaad maa tillige være forsynet med et saa kraftigt hurtigtskydende og effektivt Artilleri som muligt til Anvendelse under Re-

kognoscering, eller paa Marchen frem til Angreb og under Retraiten, samt under alle Forhold, hvor Møde med andre fjendtlige Torpedobaade eller lettere Styrker kan forventes; endvidere kræves let hurtigtskydende og effektivt Maskinskyts mod Luftfartøjer.

e. Undervandsbaadens Anvendelse. Det, som først og fremmest er karakteristisk for Undervandsbaaden, og som giver denne en Særstilling fremfor ande Typer, som indgaar i den moderne Orlogsflaade, er, at den kan gøre sig usynlig og derved bevare Overraskelsesmomentet længst mulig inden Angrebet.

Undervandsbaadens *Operationsmaal* er i første Række Modstanderens værdifuldeste Skibsenheder.

Undervandsbaadens Dykkeevne er opnaaet paa Bekostning af Fart og neddykket Manøvreevne, delvis paa Evnen til at føre andre Vaaben, f. Eks. Artilleri, idet al disponibel Vægt maa anvendes til Fremdrivningsmaskineri ud- og neddykket, samt til Undervandsbaadens Hovedvaaben: Torpedoen.

Da Undervandsbaadens Orientering neddykket (d. v. s. i Angrebsstilling) er betinget af Evnen til at se igennem Periskopet, falder Undervandsbaadens primære Virksomhed indenfor de lyse Timer, hvori det er muligt at benytte Periskopet, og den egner sig derfor bedst til Optræden om Dagen i Modsætning til f. Eks. Torpedobaaden, hvis Hovedanvendelse falder om Natten.

Undervandsbaadens administrative Enhed er Flotillen, der omfatter alle til Flaadeenheden disponible Undervandsbaade og er under Kommando af Flotillechefen, der i Modsætning til andre Flotillechefer ikke befinder sig ombord paa egen Kamp-Enhed, nemlig en Undervandsbaad, men paa et Skib, hvor god Kommunikation, først og fremmest Radio, med Flotillens øvrige Enheder ud- eller neddykket kan holdes længst muligt, f. Eks. hos Flaadechefen eller i et hurtiggaaende Overfladefartøj (eventuelt ombord i et Luftfartøj).

Da Undervandsbaadens Evne til neddykket at vedligeholde Forbindelsen med andre Enheder hidtil har været meget ringe, har den taktiske Angrebsenhed tidligere været den enkelte Baad, hvor Koncentrationsprincippet kun kan imødekommes ved at gøre den enkelte Baads Torpedoarmering saa stærk som muligt.

Udviklingen paa dette Punkt er imidlertid i den senere Tid vokset, bl. a. ved Evnen til at radiere delvis og helt neddykket, samt ved Udviklingen af andre Undervandssignalmetoder, hvori baade Retnings- og Afstandsbedømmelse indgaar, saaledes at man nu kan regne med neddykket Omgruppering. Den taktiske Angrebsenhed kan sættes til 2 Undervandsbaade, idet Anvendelsen af flere neddykkede Undervandsbaade som Regel vil hindre effektiv Udnyttelse af disse; af denne Grund bør Flotillen helst bestaa af et Multiplum af 2.

Med Hensyn til, hvilke Farvande Undervandsbaaden egner sig til at optræde i, kan siges, at der med Hensyn til Vanddybden kræves følgende 3 Faktorer opfyldt:

— at kunne udføre Hurtigdykning,

— at kunne foretage Periskopkig uden Fare for Vædring af lette Overfladefartøjer eller Opdagelse fra Luftfartøj (paa Dybder over 10 m vil en Undervandsbaad som Regel ikke kunne opdages fra Luften i vore Farvande).

— at kunne indtage kollisionsfri Dybde (d. v. s. stor Observationsdybde) mod almindelige Overfladefartøjer .

Da disse Betingelser for en almindelig Undervandsbaad (500—1000 t) kræver en Minimumsvanddybde paa 30—40 m, og der i danske Farvande kun er en Gennemsnitsdybe paa 25 m og som oftest mindre, fordrer Undervandsbaadsoptræden i vore Farvande en Undervandsbaadstype, hvis Maximumstonnage er ca. 300 t, hvilket ligger under de Typer, der som Regel findes i udenlandske Flaader.

Undervandsbaadenes Opgaver kan inddeles saaledes:

Kampopgaver	Patrouille- og Eclaireringstjeneste
	Torpedoangreb
	Mineudlægning
Secundære Opgaver	Artilleribeskydning
	Konvojering
	Handelskrig

Patrouille- og Eclaireringstjeneste. Denne Opgave nævnes først, ikke fordi det er den betydeligste, men fordi det sandsynligvis er den, der først vil indtræde efter et Krigsudbrud.

Ved al Eclaireringstjeneste er Meddelelsesmidlerne særdeles

vigtige, og efterhaanden som disse bedres, vil Undervandsbaade egne sig bedre og bedre til Eclairering i Modsætning til den meget saarbare Jager eller Torpedobaad. Dette gælder i Særdeleshed, naar Eclaireringen overgaar til, at et bestemt Farvandsafsnit skal holdes under Observation igennem et længere Tidsrum, hvor Luftfartøjer da ikke saa godt kan anvendes.

Ved Hjælp af Undervandsbaade kan Patrouille holdes om Dagen uddykket klar til Hurtigdykning, naar Farvandet er klart, og neddykket — d. v. s. uset af Fjenden — naar fjendtlige Styrker observeres eller forventes.

En saadan Patrouilletjeneste opretholdes bedst af 2 Undervandsbaade i Forening, hvor da den ene efter Møde med Fjenden kan angribe, evt. vedligeholde Kontakt, medens den anden besørger Meldingen om Fjenden afgivet efter Omstændighederne neddykket, enten direkte, eller ved at denne Baad søger uden for Synsvidde for uddykket pr. Radio (Drage) at afgive en radiotelegrafisk Melding til Hovedstyrken.

I usigtbart Vejr maa Patrouillen holdes konstant neddykket og da bedst af enkelt Baad.

Om Natten maa Patrouillen overtages af Torpedobaade eller andre Overfladefartøjer, fordi Undervandsbaaden da maa være uddykket af Hensyn til Vanskeligheden ved at se i et Periskop i de mørke Timer, samt Nødvendigheden af i Ro at kunne benytte disse Timer til Opladning.

Torpedoangrebet. Udførelsen af Torpedoangreb fra neddykket Undervandsbaad er væsentlig forskellig fra Torpedobaadsangrebet bortset fra de taktiske Principper, der som nævnt altid er de samme.

Med Hensyn til Tidspunktet for Indsætning af et neddykket Undervandsbaadsangreb, er dette som Regel kun muligt indenfor de lyse Timer, hvori den nedsatte Orienteringsevne igennem Periskopet er mulig, og som Følge heraf bedre jo lysere det er. Af Hensyn til Muligheden for at undgaa Opdagelse fra Fjenden, er dog Tidspunktet i Overgangen fra de lyse til de mørke Timer (eller omvendt) velegnet til Angreb, naar blot det er saa lyst, at neddykket Orientering er gørlig.

(At anvende Undervandsbaaden om Natten kræver, at denne

anvendes og manøvreres som en Torpedobaad, hvad den paa Grund af sin ringe Synlighed og Evne til at dykke efter Angrebet ogsaa er anvendelig til, men da den mangler Torpedobaadens høje Fart til at manøvrere sig i gunstig Angrebsposition, egner Undervandsbaaden sig kun til saakaldt „snigende" Natangreb, og den maa være i en gunstig Angrebsposition paa Fjendens Marchfart forinden Angrebet).

Med Hensyn til „S-Faktorerne" spiller Sigtbarheden en stor Rolle. Moderat Sø er god for Undervandsbaaden, idet den vanskeliggør Opdagelse af Periskopet, medens svær Sø derimod vanskeliggør Baadens Dybdestyring.

Ved Valg af Begyndelsesposition bør der saa vidt mulig med Hensyn til Solen tilstræbes at angribe med Solen bag sig i saa stærk en Solstribe som mulig, da dette vanskeliggør Opdagelse af Periskopet.

Den eneste anvendelige Begyndelsesposition for en neddykket Undervandsbaad er en saa forlig Placering som mulig i Forhold til Maalstyrken, paa Grund af Undervandsbaadens ringe neddykkede Fart i Forhold til Overfladefartøjer, hvis bedste Vaaben mod Undervandsbaade paa den anden Side er høj Fart (d. v. s. hurtig Passage af Ubaadsfeltet) og Zig-Zag Kurser.

Angrebet bør herfra sættes ind saaledes, at hverken Jagere, Luftdækningen eller Maalet observerer Undervandsbaaden, og for at naa dette, maa Undervandsbaaden benytte saa faa og saa korte Periskopkig, som Hensynet til Observationen af Maalets varierende Kurser og Farter tillader, samt under Periskopkigget at anvende saa ringe Fart som mulig for at undgaa den især fra Luften saa tydelige Periskopbovbølge.

Torpedoerne affyres fra en Position, der ligger et Par Streger foranfor tværs af Modstanderen (afhængig af dennes Fart), og i en saadan Afstand, at Træffesandsynligheden er størst, og indenfor en Afstand, som ikke tillader Maalets Afdrej for Torpedokølvandet; denne Afstand er afhængig af Omstændighederne; dog maa en Torpedo, der er indstillet til Krigsskydning, paaregnes at give meget tydeligt Torpedokølvand, hvorfor Problemet med Opfindelsen af det bobbelfri Kølvand fra en Undervandsbaadstorpedo trænger sig mere og mere i Forgrunden.

Torpedoerne afgives enten med et Par Graders forskellig Højde eller med et kort Tidsforløb imellem hvert Skud, alt afhængig af Maalets (Skibsliniens) Længde og Fart m. m.

Et Passageangreb vil som Regel være hurtigere at udføre paa enkelt Skib eller mod Skibslinie i Frontorden end et Stævnangreb — hvor Baadens Stævn skal drejes op for at opnaa den rigtige Højde — og derfor er flere Baade forsynet med bevægelige Dæksapparater, ligesom „Vinkelskud" kan benyttes, saaledes at Torpedoen ved en særlig Mekanisme selv drejer et nærmere fastsat Antal Grader (som Regel 90 Gr.) fra sin Udskydningsretning.

Den allerede omtalte Udvikling af Lytteapparater fra neddykket Undervandsbaad muliggør ogsaa i nær Fremtid det ideelle Undervandsbaadsangreb, hvor Periskopkig helt undgaas i Maalets Nærhed, og hvor Angrebspositionen indtages, og Torpedoskuddet affyres helt neddykket udelukkende paa Pejlinger fra Lytteapparatet.

Under *Retraite* er Dybden — for saa vidt det er muligt — det sikreste Sted, idet Ubaaden kan gaa dybt uden Anvendelse af Fremdrivningsmidler, der giver Anledning til Opdagelse ved Anvendelse af Hydrofoner samt derpaa følgende Belægning af Dybdebomber. I en Dybde af over 30 m er Træffesandsynligheden for Dybdebomber meget ringe, og denne aftager selvfølgelig med Dybden.

Tillader Dybdeforholdene ikke, at Baaden gaar dybt, maa den søge bort med Farter, der ligger under 3—4 Knob, thi ved disse kan Lytteapparater som Regel ikke anvendes, og i en Retning, som Chefen afhængig af Forholdene mener maa give de største Muligheder for ikke at blive opdaget.

Skal Undervandsbaade anvendes neddykket flere i Forening, maa Hovedreglen være at tilstræbe, at de deltagende Undervandsbaade indbyrdes kender hverandres Plads, saaledes at Maximum af Baade kan komme i Angreb, uden at disse i Angrebsformationen generer hinanden.

For at opnaa dette anvendes enten Normalformationer bestaaende af Linieformationer, Trekantformationer eller Cirkelformationer, eller ved at Baadene placeres indenfor indbyrdes

afgrænsede Angrebsfelter, adskilt fra hinanden ved let kendelige Mærker i Land; dersom dette ikke kan lade sig gøre, da med den indbyrdes Afstand, som Omstændighederne tillader.

Alt dette lader sig bedst udføre i særlige Farvandsafsnit med ringe Udstrækning i Bredden, som Modstanderen tvinges til at passere, f. Eks. de danske Sunde og Bælter.

Her maa Opgaven være at anbringe Baadene saaledes, at *mindst* 1 Baad *altid* skal kunne komme i Angreb og helst saaledes, at Angrebsformationen er stærk i Dybden, d. v. s. at saa mange Baade som muligt kommer i Angreb.

I aabent Farvand er Opgaven ulige sværere, og her maa Undervandsbaadene anbringes i faste eller bevægelige Standlinier, som efter Omstændighederne kan flyttes ved ned- eller uddykket March.

Da Undervandsbaadene imidlertid sjældent kan holde samme Fart som en søgaaende Flaade, kan denne, hvis den f. Eks. ønsker at sikre sig med Undervandsbaade mod en fjendtlig Basis, lade sine Undervandsbaade placere i en bevægelig Standlinie, anbragt i en saadan Afstand imellem Flaaden og den fjendtlige Basis, at Undervandsbaadene stadig befinder sig netop paa Forbindelseslinien mellem Hovedstyrken og Fjendens Basis, og der gennemløbe en kortere Distance med moderat Fart, i samme Tid som Hovedstyrken gennemløber sin længere Distance med høj Fart.

(F. Eks. planlagt af »Hochseeflotte« ved Fremstød Nord paa i Nordsøen under Verdenskrigen som Dækning mod »Scapa Flow«.

For at kunne udvikle sine Undervandsbaade i gunstige Angrebspositioner er det nødvendigt at kunne „deployere" disse, og ved „Deployering" (fransk: Udfoldning) af Undervandsbaade forstaas disses Bevægelse fra deres Pladser i Marchformation til de Pladser, hvorfra Angreb skal foretages. En saadan Deployering kan efter Omstændighederne foregaa uddykket, neddykket eller delvis neddykket. De nærmere Ordrer og dertil hørende Specialformationer for Deployering er fortrolige og angivet i særlig Ordre til Undervandsbaadene og kræver i høj Grad af Øvelse i Fredstid.

Skal Deployering foregaa neddykket, kræver det Tid at faa

Undervandsbaadene placeret paa Grund af deres ringe neddykkede Fart, og i Stedet for at anvende tidsspildende indviklede Formationer, vil det ofte vise sig at være praktisk at have det Farvandsafsnit, hvori Undervandsbaade ønskes anvendt, inddelt i Forvejen i særlig betegnede Angrebsfelter, saaledes at Deployeringen kan foretages ved, at hver Baad ned- eller uddykket selvstændig søger mod sit Angrebsfelt fra en hvilken som helst Deployeringsplads, straks efter at Koden for Angrebspladsen er afgivet af den Kommanderende. En neddykket Rokering af flere eller færre Baade er ligeledes mulig ved dette System, der særlig egner sig for mere begrænsede Farvandsafsnit, f. Eks. vore Farvande.

Taktisk Samarbejde mellem Undervandsbaade og Artilleriskibe er nødvendigt for begge Parter, *idet Søtaktikken lærer, at intet Vaaben i Søkrigen er sig selv nok, men kun faar sin rette Nyttevirkning i Samarbejde med andre.* I dette Tilfælde kan Samarbejde nærmere belyses, idet Undervandsbaadene :

a) enten skal kunne understøtte Artilleriskibene ved Møde med artilleristisk overlegne eller jævnbyrdige Modstandere eller ogsaa

b) skal Artilleriskibene kunne føre Undervandsbaadene frem i Overfladen (større Fart) gennem Farvand, hvor Møde med Styrker, som er egne Artilleriskibe underlegne, men som vil tvinge Undervandsbaadene til Dykning, er sandsynlig.

Spørgsmaalet om Marchformationer foran for Hovedstyrken, og om hvor langt Undervandsbaadene skal være skudt frem i disse to forskellige Opgaver, kan kun præciseres nærmere under Hensyn til nærmere Kendskab til følgende Faktorer:

Fjendens Fartoverlegenhed,

Fjendens formodede Angrebsretning og egen Retraiteretning,

Farvandsafsnittet,

Sigtbarheden,

Fjendens og egen Styrkes effektive Artilleriild samt

Fjendens Marchformation.

I Tilfælde a) kan dette dog i Almindelighed siges, at Undervandsbaadene maa være skudt *mindst saa langt frem* foran Artilleriskibene, at Undervandsbaadene kan naa at komme i An-

greb mod den fjendtlige Styrke, allerede inden denne kan have nedkæmpet egen Hovedstyrke ved Artilleriild, og i Tilfælde b) maa Fremskydningen *ikke være større,* end at egne Artilleriskibe kan have nedkæmpet de fjendtlige Styrker — inden disse har nedskudt egne Undervandsbaade eller tvunget disse til Dykning.

Mineudlægning. I denne Forbindelse skal fremhæves det virkningsfulde Sammenspil, der kan etableres mellem Miner og Torpedofartøjer, specielt Undervandsbaade. Medens Miner egner sig bedst til Anbringelse paa lægt Vand, idet de her er vanskeligere at bortrydde og nedtrykkes mindre af Strøm, fordi de staar med kort Forankring, saa kræver Undervandsbaade dybt Vand for at kunne udnytte deres Bevægelsesfrihed i Dybden mod Forfølgere. Derfor kan en Deling af Farvandsomraadet mellem disse Vaaben være hensigtsmæssig, idet Minerne placeres paa det lægere Vand, medens Undervandsbaadene henvises til det dybere. Endvidere kan det være fordelagtigt at placere Undervandsbaade (om Dagen) eller Torpedobaade (om Natten) ved Minespærringer, idet der herved er Muligheder for at rette Torpedoangreb mod de i tæt Minesikringsformation ofte langsomtgaaende Skibe eller mod Skibe, der er havarerede ved Paasejling af Miner.

Vedrørende Mineudlægning fra Undervandsbaade skal kortelig udtales, at en Undervandsbaad besidder gode Betingelser for at sikre Overraskelsesmomentet ved en Mineudlægning, idet dette kan gøres uset af Fjenden, uanset Tidspunktet og Belysningsforhold. Udlægningen kan dog i Realiteten kun udføres af 1 Baad eller i alle Fald meget faa Baade ad Gangen, der derfor maa have stor Minekapacitet, og Mineubaaden kan endvidere kun have Miner klar til Kastning i relativ kort Tid.

Mineundervandsbaadens væsentlige Betydning ligger derfor i den moralske Betydning, at Fjenden, vidende at Modstanderen er i Besiddelse af saadanne, tvinges til Sikkerhedsforanstaltninger herimod.

De under „secundære Opgaver" nævnte Tilfælde for en Undervandsbaads Anvendelse skal kun løseligt antydes, saaledes kan *Artilleribeskydning* tænkes at blive udført overraskende mod marcherende Troppestyrker i Land, der ikke er beskyttet af

Artilleri (f. Eks. udført under Verdenskrigen ved Dardanellerne), Bombardering af ubeskyttede Havnepladser o. l.

Undervandsbaades *Konvojering af Handelsfartøjer* udføres som Regel kun, dersom tilstrækkelige Overfladefartøjer ikke haves disponible hertil. Undervandsbaaden kan da enten marchere uddykket eller slæbes neddykket med Telefonforbindelse til det konvojerede Skib, saaledes at Undervandsbaaden kan lade gaa og angribe, dersom Forholdene kræver det.

Hvad Undervandsbaades Deltagelse i *Handelskrigen* angaar, da bringes det i Erindring, at Tyskland ifølge Versaillestraktaten ikke maa være i Besiddelse af Undervandsbaade*) paa Grund af denne Magts Anvendelse af dem i Verdenskrigens saakaldte „uindskrænkede Undervandsbaadskrig", hvorved Undervandsbaadene — til Dels i Selvforsvar — for at undgaa Undervandsbaadsfælder, skød Handelsskibe ned uden Varsel. Derfor anerkender saa godt som samtlige civiliserede Nationer nu (i Overenstemmelse med Londonkonferencen af 1930 § 22) i Princippet, at Undervandsbaade kun maa benyttes i Handelskrig i Overensstemmelse med de almindelige Regler for Opbringelse af Handelsskibe, d. v. s. at Prisen skal besættes med Prisemandskab for at føre den i Havn, og at Prisen kun af tvingende Grunde maa nedskydes efter at Besætningen i alle Tilfælde er bjærget. Da en Undervandsbaad imidlertid ikke egner sig til dette, og kun i meget begrænset Omfang kan afse Besætning til Prisemandskab og ej heller har Plads til Underbringelse af opbragte Skibes Besætninger, vil denne Anvendelse af Undervandsbaade i Fremtiden næppe være sandsynlig.

Inden Undervandsbaadsspørgsmaalet forlades, skal kortelig omtales Undervandsbaadenes *Saarbarhed*, idet det skal bemærkes, at Udviklingen af Lytteapparater, Indikatornæt, Dybdebomber, Slæbeminer o. s. v. truer Undervandsbaaden af i Dag, ligesom Faren for Angreb fra Luftfartøjer er blevet væsentlig større end tidligere. Medens Undervandsbaaden til Dels kan værge sig mod Lytteapparater ved at anvende smaa Farter, og mod Dybdebomber dels ved at søge Dybden og dels ved Konstruktionen

*) Noget andet er, at Tyskland i 1935 har følt sig stærk nok til at trodse dette Forbud.

at forstærke Trykskroget og gøre vitale Apparater saa robuste som muligt, maa Undervandsbaaden mod Luftfartøjers Maskingeværer og Bomber være forsynet med Antiluftskyts, ligesom de moderne Undervandsbaade nu ogsaa forsynes med let Panser til Beskyttelse af Bro og Overbygning.

f. Miners Anvendelse. Udlægningen af Miner maa i første Række rette sig efter den Fartøjstype, der er til Disposition for Udførelsen af Operationen, og hertil haves i Almindelighed:

— Orlogsfartøjer forsynet med Mineudlægningsapparater som primær Bevæbning, d. v. s. i vor Flaade: Mineskibe og Minefartøjer,

— Orlogsskibe forsynet med Mineudlægningsapparater som secundær Bevæbning, hos os: Torpedobaade,

— og endelig Koffardifartøjer, som ved Krigsudbrud kan forsynes med Mineudlægningsgrejer.

Ved Planlæggelsen af Minespærringsoperationer er det nødvendigt at fastsætte ikke alene, hvor en Spærring skal ligge, men ogsaa at gøre sig klart, om en Minering indenfor et bestemt Omraade kun har temporær Værdi, eller om der er Sandsynlighed for, at den under Begivenhedernes Udvikling kan virke til Gavn eller muligvis til Skade for egne Operationer.

En Minespærrings militære Værdi afhænger af: Udlægningsstedet, selve Spærringens Form og Minernes Dybdeindstilling, samt om Spærringen er kastet uden at være opdaget af Fjenden.

Miner kan anvendes i *offensive* Foretagender eller i *defensive* Foretagender, og Formaalet med offensiv Mineudlægning er at anvende Minen som Angrebsvaaben i Modsætning til defensiv Udlægning, hvor Minen anvendes som Dækningsmiddel.

Betragter man hver Anvendelse for sig, ses, at *offensive* Miner kan anvendes paa følgende Maader:

Kastet direkte foran Fjenden,
Udlagt som Kampfælde,
Udlagt som Blokademiner,
Udlagt paa Fjendens Kommunikationslinier og Passagesteder.

Kastning direkte foran Fjenden kan tænkes udført rent offensivt for derigennem at rette et Angreb paa den fjendtlige Styrke, eller fordi Minefartøjerne, inden Pladsen for Mineudlægning er naaet, støder paa fjendtlige Styrker, hvorfor det er nødvendigt at kaste Minerne inden Kampen af Hensyn til andre Vaabens Anvendelse, f. Eks. Artilleri.

Som Hovedregel for denne Kastning, som maa finde Sted paa gunstigste Plads afhængig af Forholdene, gælder, at hvor end Minerne kastes, maa man altid *pladsbestemme* Stedet og om muligt indberette dette, saaledes at egne Styrker kan være vidende herom, selv om Udlægningsstyrken skulde blive tilintetgjort.

Af Hensyn til Overraskelsemomentet maa en *uset* Udlægning tilstræbes enten uden for Observationsafstand, i Mørke, usigtbart Vejr eller ved at skjule Udlægningen ved kunstig Taage eller Røg.

Paa den anden Side maa der ogsaa tages Hensyn til, at Kastningen af Minerne finder Sted i en saadan Afstand, at Minerne faar Tid til at blive armeret, forinden den fjendtlige Styrke passerer Feltet.

Vedrørende selve Spærringens Udseende, dens Udstrækning og Bredde, maa denne tilpasses efter Omstændighederne og afhængig af, hvilke og hvor mange Fartøjer (Fart), der udlægger Minerne.

Kastes flere Minelinier, maa det tilstræbes at tilvejebringe en Mineforskydning imellem Minelinierne; hvilken Formation, der i det givne Tilfælde kan benyttes, kan bestemmes ved de allerede omtalte minetaktiske Formationer.

Kampfælder. Udlægning af Kampfælder foretages før og under selve Hovedslagene, og Hensigten er at lede Fjendens Hovedstyrke ind over disse udlagte Minefelter.

Som Eksempel kan nævnes, at et taktisk Sammenspil af en „Minefælde", kombineret med Undervandsbaade, og Hovedstyrken, der spiller Rollen som „Lokkedue" og leder den fjendtlige Styrke ind over Fælden, kan være meget virkningsfuld.

Minefælderne kan være forberedt og udlagt i Tide, saaledes at de allerede inden Fjendens Opmarch tvinger denne til at følge bestemte Ruter og Omveje.

Beliggenheden af saadanne Fælder bør omhyggelig forberedes og studeres af de respektive Stabe allerede i Fredstid, og deres Rigtighed prøves ved taktiske Øvelser og Krigsspil.

En blokeret Flaadestyrke vil forinden et Udbrud med Mulighed for Held kunne udlægge Kampfælder, henover hvilke Fjenden kan trækkes under Opmarchen, men Betingelsen for, at disse kan faa en afgørende Rolle er, at Hemmelighedsprincippet haandhæves, saaledes at Fjenden ikke ved at kende deres Beliggenhed kan undgaa dem.

Under Retraiten vil udlagte Kampfælder kunne komme til at spille en afgørende Rolle baade, naar disse er udlagt af den retirerende Styrke, og naar de udlægges af hurtiggaaende Mineudlægningsfartøjer paa den retirerende Styrkes Tilbagetog.

Minetaktisk maa man tilstræbe, at Feltet er lige effektivt udlagt mod Passager fra alle Retninger, at Mineformationen er af uregelmæssig Karakter for at hindre Lokalisering, samt at Minernes Reguleringssystem er absolut paalideligt, saaledes at en enkelt Mine i Overfladen ikke røber hele Spærringens Tilstedeværelse, samt endvidere at Minerne kan indstilles paa en Dybde, som f. Eks. tillader egen Styrkes Passage, men ikke tillader Passage af forfølgende Styrker med stor Dybgaaende.

Hvor Kampfælder anvendes i Forbindelse med Undervandsbaade, bør det dybe Vand overlades til Undervandsbaadene, det læge til Minerne.

Blokademiner. Da en Mine altid staar klar til Brug og er i saakaldt „permanent Krigsberedskab", uanset Tid og meteorologiske Forhold, egner den sig godt som Blokademiddel.

Hertil kræves imidlertid en Massevirkning af Miner, idet Modstanderen baade skal tilføjes materielle Tab og Tab i Tid og Rum. Thi mod Minerne anvendes Minestrygning, men jo flere Miner, ja længere Tid for at rydde disse.

Er den blokerede da tvunget af disse Spærringer til at anvende bestemte Veje, vil Styrken let kunne holdes under Observation, og Angreb med Koncentration af andre Vaaben, f. Eks. Undervandsbaade og Torpedobaade, vil da lettere kunne indsættes.

Mineblokaden kan udlægges i en snæver Mineblokade, og Fordelen herved er, at der kræves færre Miner, men til Gengæld

er en saadan Spærring lettere at rydde, jo tættere den ligger ved Blokadestedet.

Fjernblokaden kræver omvendt flere Miner, men er lettere at vedligeholde og supplere.

Miner som Angrebsmiddel paa Fjendens Kommunikationslinier og Passagesteder.

Igennem denne Anvendelse tilstræbes at ramme Fjenden overalt, hvor der er størst Sandsynlighed for Passage af Fjendens mest værdifulde Enheder eller ud for Trafikcentre.

Skal denne Form for Krigsførelse gennemføres konsekvent, bør Hensyn tages til egne Kommunikations- og Passagelinier, ligesom Hensyn til andre Magter (neutrale) maa tages i Betragtning.

Minerne bør ikke udlægges koncentreret, men i spredte fra hinanden adskilte mindre og uregelmæssige Felter for at besværliggøre Lokalisering og Rydning, ligesom Tidsopspringsminer her kan finde Anvendelse.

Al offensiv Brug af Miner bliver først effektivt udnyttet i sin Anvendelse, naar den kombineres med Sammenspillet med andre Vaaben.

Ved Udlægningen af offensive Minespærringer skal det præciseres, at alt afhænger af *Overraskelsesprincippet,* d. v. s. at alle Planer hertil holdes hemmelige, og at Udlægningen foregaar uset af Fjenden.

For Udlægningsfartøjerne kan dette sikres ved, at disse gaar alene og dækker sig af Mørket eller Taage, at de sikrer sig, at Farvandet er klart ved en forudgaaende Eclairering (eventuelt fra Luften), eller at Fjendens Opmærksomhed trækkes bort fra Udlægningsstedet ved Demonstrationer andetsteds; endelig kan Mineudlægningsfartøjerne være nødsaget til at anvende en saa stærk Dækning eller i Forvejen udføre en voldsom Rekognoscering, at fjendtlige Fartøjer bortjages fra det Farvandsafsnit, hvori Udlægningen skal foregaa.

Defensiv Anvendelse af Miner anvendes som et Dækningsmiddel af egne Søstridskræfter, Sø- eller Landterritorium.

Deres Anvendelse kan inddeles i følgende Punkter:

Spærreminer,
Bombardementsspærringer,
Hegnspærringer,
Landgangspærringer,
Neutralitetspærringer.

Spærreminer anbringes i Indløb samt ved Forter for at hindre Forcering og til Støtte af det indre Forsvar. Man tilsigter herved at hindre Forcering af Flaadestyrker, pludselige Overfald samt Blokadeforetagender mod Havneindløb.

Betingelsen for Værdien af saadanne Spærringer er, at de holdes under Artilleribeskyttelse, og Minerne bør udlægges effektivt, d. v. s. at Formationen byder størst Sandsynlighed for Paasejling, og i koncentrerede Felter.

Enhver Pasage af Feltet af egne Skibe maa foregaa saaledes, at det virkelige Minefelts Beliggenhed tilsløres.

Bombardementspærringer udlægges til Støtte for det ydre Forsvar og for at gøre Fjenden utryg ved at færdes i Søfrontens Forterrain og er saaledes fortrinsvis anbragt der, hvor selve Forsvaret er svagest eller har døde Vinkler.

Minerne skal helst anbringes i koncentrerede Felter og saaledes, at deres Begrænsning kan stedfæstes tydeligt fra egne angribende Undervandsbaade (Kantmærker i Land indenfor bestemte Dybdelinier).

Hegnspærringer udlægges som Led i en ydre Forpostrække og skal tilstræbe, at Fjenden temporært standser for at foretage Rydning eller for at omgaa Spærringerne, hvorved der tabes Tid, eller som Hindring mod fjendtlige Mineblokadeudlægninger. Eksempler herpaa haves f. Eks. fra Tysklands Spærringer i Helgolandsbugten.

Landgangspærringer udlægges som Spærringer af Landgangsforetagender langs de Steder af egne Kyster, hvor Landgang i Forvejen maa betragtes som sandsynlig. De bør anbringes paa relativt lægt Vand, saa lavt, at de Minestrygningsgrejer, der er til Beskyttelse af Troppetransportskibene, ikke kan anvendes her, og saa højt, at Minerne ogsaa kan beskadige lette Fartøjer og Pontoner, der anvendes ved Landsætningen.

Neutralitetspærringer udlægges før Krigsudbruddet og paa en

saadan Maade og paa Steder, at de foruden at løse Neutralitetsopgaver tillige kan tjene til Nytte efter Krigsudbruddet. De tjener kun til Nytte, dersom de er under effektiv Kontrol og Forsvar af egne Flaadestyrker (Artilleriskibe), og danner saaledes en Trusel imod enhver Indtrængen paa den Del af eget Søterritorium, som ønskes holdt under Kontrol, eller hvortil Adgang ikketilstedes for andre Magter.

Ved al Anvendelse af *offensive Spærringer* benyttes af indlysende Grunde som Regel *selvvirkende* Miner, ved *defensive Spærringer* derimod som Regel *Kabelminer,* især paa Steder, hvor det har Betydning, at Spærringen kan armeres og desarmeres for Passage af egne Styrker (Spærreminer og Neutralitetspærringer).

Til Slut bør det nævnes, at man kan anvende en baade offensiv og defensiv Udlægning af Miner imod Undervandsbaade, idet man udlægger Minerne i forskellig Dybde, fortrinsvis i den Dybde, hvor der er størst Sandsynlighed for, at Undervandsbaaden bevæger sig i paa det paagældende Sted. Minerne kan ogsaa anbringes i udlagte Net, jvfr. Afsnittet herom.

g. Taages Anvendelse. Kunstig Taage eller Røgs Anvendelse i Søtaktikken er allerede omtalt i flere Afsnit, men da Brugen heraf stadig udvikles betydeligt, er Spørgsmaalet for Oversigtens Skyld sammenfattet i det følgende i et særligt Afsnit.

Kunstig Taage eller Røg kan udvikles fra egne Skorstene (Røg), særlig installerede Taageudviklingsapparater, Taagebøjer eller — sjældnere — Røgprojektiler.

Naar der i det følgende tales om kunstig Taage, er heri ogsaa indbefattet kunstig fremkaldt Røgudvikling.

Den taktiske Anvendelse af kunstig Taage defensivt og offensivt foregaar under følgende Forhold:

Artillerikamp,
Torpedoangreb,
Mineudlægning,
Luftangreb,
Passage af vanskelig navigable Farvande,
Passage af Undervandsbaadsfelter,
Rekognoscering og Eclairering.

Hovedreglen for *Anvendelsen* er, at egne Enheder ikke generes, og derfor maa Taage som Regel kun anvendes efter Ordre fra den Kommanderende.

Opmærksomheden maa desuden ved Udlægningen være henledt paa, at Vindhastigheden har stor Indflydelse paa Taagens Tæthed, samt at Taagens Tæthed ofte er nedsat i stille, varmt Vejr lige over Vandets Overflade.

Artillerikamp. (Se ogsaa under Torpedobaadstaktik Pag. 267).

Taageudviklingen er under Artillerikamp som Regel *defensiv* nemlig Dækning af egen Linie for at skjule egne Manøvrer, saaledes at Modstanderens Indskydning ødelægges, eller for at dække egen Retraite.

Der er desuden i den senere Tid foretaget Eksperimenter med Udlægningen af en Taage af en saadan Art, at den dækkede selve Skibsskrogene, men aftog i Tæthed opefter, saaledes at man fra egne Ildlederstationer kunde observere Fjendens Linie.

Taageskjulet udlægges som Regel fra egne Torpedofartøjer, der gaar foranfor eller paa ildluv Side af egen Skibslinie, saaledes at Queuen afhængig af Taagens Retning (de forhaandenværende Vindforhold) svinges ud til den ene eller anden Side.

Manøvre mod Taageskjulet lader sig kun udføre efter en Rekognoscering udført af Torpedo- eller Luftfartøjer, idet egen Hovedstyrke maa holde sig udenfor Torpedoskudsafstand fra Taagebanken.

Torpedoangreb med Taageslør er omtalt under Torpedobaadstaktik.

Mineudlægning er ligeledes allerede omtalt i Afsnittet om Miner, og det skal kun her atter præciseres, at Minespærringer, der ikke er permanent forsvarede, kun faar Betydning, naar dens Beliggenhed og Udlægning er ukendt for Modstanderen, hvorfor Taage hyppigt anvendes her.

Luftangreb. Ved Angreb med Torpedoplaner kan Opmarchen dækkes af Taage, udlagt fra andet Luftfartøj, ligesom Bombeplaners Opmarch i visse Tilfælde kan tilsløres paa samme Maade, men i begge Tilfælde vil Retraiten kunne udføres under Udvikling af Taage fra egne Luftfartøjer.

Om Luftangreb kan forhindres ved defensiv Udvikling af

Taage maa afhænge af Omstændighederne, men da Luftfartøjernes Opmarchhastighed er stor, er det tvivlsomt, om der vil være givet det angrebne Skib Tid til Udvikling af Taage, efter at de angribende Luftfartøjer er observeret. En saadan Anvendelse kan finde Sted fra havareret Enhed og bedst, dersom en meget stor Beholdning af Taage udvikles, og da bedst i Forbindelse med egne Luftfartøjer.

Til Forhindring af Modstanderens Passage af vanskeligt navigable Farvande, kan Taage anvendes til Sløring af Landgrunde, Mærker etc., men Udviklingen kræver store Beholdninger Taage. Denne kan udvikles fra Stationer i Land eller fra Taagebøjer, Skibe (Motorbaade) eller Luftfartøjer, og kan ofte med Held anvendes i Forbindelse med Angreb fra Undervandsbaade, der dog maa placeres klar af Taagen.

Omvendt kan Modstanderen selv anvende Taage *defensivt* umiddelbart efter Passagen, dersom Angreb forventes af Undervandsbaade for derved at genere deres Angreb.

Rekognoscering og Eclairering. Rekognosceringsstyrker kan ved Anvendelse af Taage i defensiv Retning benytte sig af Taageudvikling, f. Eks. naar en fjendtlig Forpoststyrke skal passeres, for derved uset at naa videre frem mod den fjendtlige Hovedstyrke.

Taage kan i denne Forbindelse ogsaa anvendes offensivt for at skjule sin Position, indtil den ønskede Kampposition er indtaget, og derfor er det nødvendigt at lade en Taagebanke eclairere ved lette Styrker eller ved Luftfartøjer, forinden den passeres af egen Hovedstyrke.

Om *Udførelsen af Taageudlægning* gælder for næsten alle nævnte Tilfælde af baade defensiv og offensiv Udlægning, at den som Regel bedst lader sig udføre *fra Luftfartøjer,* idet disse paa Grund af deres store Fart og Evne til at skabe sig Overblik over en Kampsituation, samt Vanskelighed ved Nedkæmpning fra Overfladefartøjer, kan udlægge Taagen hurtigst muligt og bedst muligt. Paa den anden Side maa det dog stedse erindres, at Luftfartøjers Taagebeholdning staar i omvendt Forhold til dets Flyvetid.

En saadan Udlægnings Effektivitet stiger i Forhold til Luftfartøjernes Antal.

Udlægningen kan enten gøres effektiv i Udstrækning i Længden, idet Luftfartøjerne gaar i aaben Kølvandsorden med stor Afstand og udlægger samtidig, eller i Bredden, ved at udlægge i Frontorden.

Udlægningen fra Luftfartøj kan foretages ved Kastning af Taagebøjer, ved Udvikling fra Installationer ombord, eller ved Anvendelse af begge Dele samtidig.

Til direkte Afværgelse heraf findes som Regel kun Indsætning af egne Luftfartøjer til Angreb mod de taageudviklende fjendtlige Fartøjer.

Ved al Udlægning fra Luftfartøj bør Hensyn tages til, at Taagebankens Retning i Reglen kommer til at ligge i Forlængelse af Flyveretningen uden Hensyn til Vinden.

Betydningen af det lokale Herredømme i Luften er vokset i Betydningen, idet Besiddelsen heraf reducerer Taagens defensive Anvendelse for fjendtlige Overfladefartøjer betydelig, da Luftfartøjet — som oftest — er i Stand til at se paa begge Sider af en Taagebanke og meddele sine Observationer til egne Skibe, ligesom Luftfartøjet pr. Radio kan dirigere egne Overfladefartøjer (Jagere) *offensivt* frem gennem Taagen.

Til Slut skal omtales, at den sidste Tids Eksperimenter med ved Hjælp af infrarøde Straaler at trænge gennem visse Arter af Taage synes at pege paa, at den nærmeste Tid vil give et under visse Betingelser virksomt Middel til at konstatere, hvad der gemmer sig i Taagen. Det er saaledes lykkedes at konstruere et Apparat, som op til ca. en halv Snes Sømil kontinuerligt kan afgive fotografisk Gengivelse af, hvad der gemmer sig bag visse Arter af Taage. Dersom dette Apparat holder, hvad det lover, vil det utvivlsomt komme til at spille en stor Rolle ogsaa for den sømilitære Anvendelse af kunstig Taage.

73. Troppetransporter. Troppetransporter er et meget vigtigt Foretagende for vor nationale Taktik, idet vi ikke alene selv kan komme til at udføre Omgrupperinger med egne Tropper, men ogsaa er udsat for, at Landets Eksistens trues af fjendtlige Landgangsforetagender og derfor er nødsaget til ved Studier af disses Udførelse at undersøge, hvorledes de bedst angribes.

Troppetransporter omfatter i Almindelighed:

— Den strategiske Koncentration af Tropper til Hovedkamppladsen (rene Troppetransporter, Opmarch).

— Almindelig Omgruppering af Tropper indenfor et Ørige.

—Troppetransporter i Forbindelse med kombinerede Operationer til Søs (Landsætningsforetagender).

— Forstærkninger af allierede Troppekontingenter til eget Territorium.

Den afgørende Indflydelse paa, hvilken Taktik der skal anvendes, har Graden af fjendtlig Modvirkens Effektivitet, samt om Troppetransporten foregaar til egen eller allieret Kyst, eller til en af Fjenden besat Kyst.

Da hele Spørgsmaalet deler sig i omfattende kombinerede Operationer, udført af de tilstedeværende Sø-, Land- og Luftstridskræfter, vil en samlet Udredning af hele Spørgsmaalet føre ud over dette Arbejdes Grænser, og Vægten maa derfor lægges paa den Del, som ledes af og udføres af Søstridskræfterne.

Troppetransporters Udførelse vil kunne inddeles i forskellige Stadier, der i det følgende vil blive behandlet hver for sig.

a. *Organisationen:*
   Kommandoforholdene.
   Operationsplan.
   Hemmeligholdelse.
   Valg af Transportskib.
   Valg af Bevogtningsstyrke.
   Valg af Ind- og Udskibningsplads.

b. *Transportens Udførelse:*
   Indskibning.
   Transportens Beskyttelse.
   Udskibning eller Landsætning.

c. *Angreb mod Troppetransporter:*

a. Organisation. *Kommandoforholdene* maa være ordnet *klart og tydeligt*, thi selv om Udfaldets heldige Resultat erfaringsmæssigt staar og falder med det gode Samarbejde mellem Søofficererne, Landofficererne og Luftofficererne, er Kommandoforholdene dog vanskelige at løse i Praksis, idet det er umuligt, at en Person behersker alle 3 Vaabenarters Teknik.

Reglen maa være, at selve Transporten over Havet, hvor Angreb af Sø- og Luftstridskræfter kan forventes, maa kommanderes af en Søofficer, medens Landofficeren overtager Kommandoen, saalænge Tropperne befinder sig paa Land, før og efter Transporten.

Selve Operationen i store Linier, Tidsomraadet, hvornaar den skal finde Sted, Kraftindsatsen, Landingssted i store Linier o. s. v. maa besluttes *i Samraad* med Hæren og Flaaden, idet Hærens Synspunkter dog her bør være de afgørende, medens Flaadens Synspunkter maa veje tungest ved de mere detaillerede og endelige Fastsættelser af Klokkeslet, Valg af Havn og Udskibningssted o. s. v.

Hovedreglen maa være, at dersom der kun er ringe Sandsynlighed for fjendtlig Modvirken under Sejladsen, maa de landmilitære Argumenter veje tungest, i modsat Fald de sømilitære.

I Praksis vil Kommandoforholdene derfor være ordnede saaledes, at den kommanderende Søofficer melder Transportstyrken og Vejen klar, hvorpaa Generalen giver Ordre om Troppernes Indskibning. Naar da disse er ombord, overtager Søofficeren Ansvaret og Kommandoen, til Tropperne igen er i Land. Dog maa Generalen have Ret til at forlange Operationen afbrudt, dersom Oplysninger undervejs er saaledes, at dette efter hans Opfattelse kræves.

Operationsplan. Afgørende for Udfaldet er Planlæggelsen, idet en saa kompliceret Operation kun kan udføres med Held efter en i Forvejen nøje gennemarbejdet Operationsplan.

En Troppetransport vil aldrig kunne improviseres, men maa altid nøje forberedes.

Det vil være nødvendigt, at disse Problemer er klarlagt allerede i Fredstid af én Myndighed, og hertil har vi her i Landet Søtransportvæsenet, der klargør alt vedrørende dertil egnede Fartøjsenheder og selve Transportens tekniske Udførelse og Organisation. En saadan Myndighed bør helst være underlagt Marinen, men maa have direkte Forhandlingsret med Hæren.

De operative Spørgsmaal samt Operationsplanen i Krig eller under Krigstrusel bør udarbejdes af de respektive Kommandostabe under Hensyn til de almindelig hævdvundne Principper for

en Operationsplans Udarbejdelse, og bør bringes til Verden efter *personligt Samarbejde* mellem de respektive Kommandostabe.

Hemmeligholdelsen af Troppetransporten er meget vigtig, hvad angaar Forberedelser, Udskibningshavne, Marchruter etc., selv om det ogsaa er vanskeligt under Hensyn til det moderne Efterretningsvæsen at skjule en saa omfattende Operation.

Da en Koncentration af Troppetransportfartøjer og Tropper saaledes næppe lader sig helt dølge, maa man som Regel indskrænke sig til at mindske Forberedelsestiden — samt vigtigst af alt — holde Afgangstiden, Ruten og Udskibningsstedet hemmelig. Dette kan opnaas ved Hjælp af Censur, Udspredning af falske Efterretninger og, dersom Opmarchruten tillader det, saa længe som muligt at holde Fjenden i Uvidenhed om den virkelige Rute.

Valg af Transportskibe skulde være klarlagt gennem Søtransportvæsenets Arbejde i Fredstid. Dog bør Marinemyndighederne gennem Statstilskud m. m. allerede i Fredstid søge at faa Rhederne til at indrette deres Koffardiskibe saaledes, at de egner sig for Troppetransporternes Krav, hovedsagelig høj Fart og formaalstjenlig vandtæt Inddeling samt Dækshøjde.

Om man skal vælge færre store eller flere smaa Transportskibe, afhænger af Omstændighederne; store Skibe giver bedst Pladsforhold for Tropperne og egner sig bedst for længere Transporter og Udskibning i Havn, smaa Skibe egner sig bedst til Landsætning paa aaben Kyst, men kræver tillige flere Bevogtningsfartøjer.

Et Skib paa 2 à 3000 ts. egner sig antagelig bedst for de fleste Tilfælde, idet der almindeligvis nu fordres en Dækshøjde paa 2,2 m og regnes med ca. 1,5 ts. pr. Mand, ca. 2,5 ts. pr. Hest og ca. 4,5 ts. pr. Feltkanon for kortere Transporter.

Søtransportvæsenet bør ligeledes have alt forberedt, der vedrører de eventuelle Transportskibes Udrustning med Inventar, saasom Ildslukningsmidler, Alarmapparater, evt. Forsyning med Forsvarsmidler, Signaleringsmidler o. s. v.

Valg af Bevogtningstyrken foregaar, efter at der er taget Stilling til de to Principper, enten *Nærbevogtningen:* Eskorteringen, eller *Fjærnbevogtningen:* den strategiske Bevogtning af Fjen-

dens Hovedstridskræfter, og maa være afhængig af de almindelig raadende søstrategiske Forhold.

Medens Fjærndækningen skal omtales nærmere under „Transportens Udførelse", maa Sammensætningen af Nærdækningens Skibe udvælges saaledes, at de er i Stand til at nedkæmpe Undervandsbaade eller Luftfartøjer, som er undgaaet Fjærndækningen. Hertil anvendes Jagere, samt den nye Type af „Escorteurs", som f. Eks. Frankrig har bygget, med en Tonnage paa ca. 60(ts., 2 Stk. 10,5 cm Kanoner, 4 Torpedorør, som løber en Fart af 30 Knob, og som hovedsagelig er beregnet som Beskyttelse mod Undervandsbaade.

Nærdækningen maa desuden bestaa af Minestrygere og endelig af en Luftstyrke til Beskyttelse mod direkte Luftangreb, som nu vil kunne forventes sat ind med stor Styrke og Effektivitet mod et saa relativt saarbart Maal, som en Transportflaade udgør.

Valg af Ind- og Udskibningsplads. Tilpasningen af maritime og landmilitære Synspunkter vil ogsaa i Valget af disse være af største Betydning, men ogsaa frembyde store Vanskeligheder. Det Hensyn, som maa tages til hvert Standpunkt, maa ogsaa her bero paa, i hvilken Udstrækning fjendtlige Modforanstaltninger til Søs eller til Lands kan forventes. Medens der ved Valget af Indskibningssted maa tages Hensyn til Mulighed for Troppernes hurtige Koncentration og Kajplads for Transportskibene, samt saa kort Afstand som muligt fra Bestemmelsesstedet, maa Landgangsstedet (Havnen) vælges under Hensyn til nautiske Forhold, til Terrainets Beskaffenhed i Land samt til Havnens Beliggenhed i Forhold til det i Land beliggende Operationsmaal.

b. Transportens Udførelse. *Indskibningen.* Den Maade, hvorpaa Troppeafdelingerne fordeles i Transportskibene, er af største Vigtighed, idet Tropper og Materiel maa staa i et bestemt Forhold til hinanden. Det er saaledes nødvendigt, at en samlet Troppeenhed overføres samtidig, samt at Artilleri og dertil hørende Ammunition bringes frem i samme Tempo, som de skal benyttes, ligeledes at al Ammunition ikke stuves i et Skib og Kanoner i et andet o. s. v.; alle disse rent lastningstekniske

Forhold maa ordnes af Søtransportvæsenet i Forbindelse med Hæren. Erfaringsmæssigt tager dette megen Tid, og man maa i Almindelighed regne med mindst 2 à 3 Uger som Minimum af Tid fra Beslutningen tages om en Transports Udførelse, til den kan være klar til Afgang. Den Del af Tiden, som medgaar til selve Ind- og Udskibningen, kan imidlertid erfaringsmæssigt nedbringes betydeligt ved Øvelser i Fredstid.

Transportens Beskyttelse. Troppetransporters største sømilitære Interesse ligger i det rigtige Valg af, hvorledes Transporten beskyttes, og dette kan skematisk opstilles saaledes:

Direkte Beskyttelse: Konvojsystemet,
Eskorteringssystemet,
Spærringssystemet,
Patrouillesystemet,
Spredningssystemet.

Indirekte Beskyttelse, som kan udføres af Hovedstridskræfterne til Søs og i Luften, saaledes som nærmere omtalt i Afsnittet Strategi under Landgangsforetagender.

Hvad det første: *Konvojsystemet* angaar, saa bestaar dette i, at en Samling Krigsskibe direkte beskytter den samlede Transportflaade (eneste System, der egner sig for en samlet Troppetransport), og hvis Chef er højstkommanderende for de samlede Krigs- og Transportskibe.

Fordelene herved ligger i, at man paa denne Maade lettest kan overføre samlede Troppeenheder, ligesom man ved at gøre de konvojerende Styrker saa store som muligt kan skabe Maximum af mulig Beskyttelse, f. Eks. ved at konvojere med sin Hovedstyrke, hvilket en lille Sømagt næsten altid er nødt til.

Manglerne ligger i, at jo større en samlet Transport- og Konvojeringsstyrke er, des lettere lader den sig opdage og angribe.

Eskorteringssystemet bestaar af et eller flere Transportfartøjer, der beskyttes af en Styrke af Krigsfartøjer, hvis højstkommanderende ikke tager Kommando over Troppetransportfartøjerne, der f. Eks. kan tilhøre en allieret Magt.

De eskorterende Styrker kan veksle ved Passage af forskellige Zoner og Farvande, alt efter disses Karakter. Systemet er bedst anvendeligt, naar Angreb kun kan forventes af lettere

Styrker, hvis Karakter ogsaa varierer med Farvandsafsnittene, men Manglen ligger deri, at Marchruterne er vanskelige at forandre.

Spærringssystemet. Troppetransporterne foregaar her indenfor særlige Afspærringer, foretaget af Krigsfartøjer, Net eller Miner, og maa være baseret paa særlige militær-geografiske Forhold. Hvor Spærrelinierne skal lægges, maa være afhængig af Forholdene, teoretisk kan de lægges helt ud til Fjendens Baser, men denne Form kræver Indsats af et meget stort Materiel, og selv da kan Systemet ikke siges at være sikkert mod Undervandsbaadsangreb og Luftangreb.

Patrouilleringssystemet er i Modsætning til de allerede nævnte nærmest af offensiv Karakter, idet Troppetransportfartøjerne gaar uden direkte Beskyttelse af Overfladefartøjer i Farvande, som til Stadighed afpatrouilleres af hurtiggaaende Krigsfartøjer.

Systemet kan kun benyttes, naar Transporten foregaar over store Distancer, og dersom Transportskibene bliver klar til forskellige Tidspunkter og da er nødt til at afgaa enkeltvis, men er i Almindelighed forbundet med saa stor Risiko, at det kun kan anbefales, naar Forholdene tvinger hertil.

Spredningssystemet, hvor Transportfartøjerne sejler ganske uafhængig og uden direkte Beskyttelse, udelukkende baseret paa deres egen høje Fart, Lufteclairering eller Mørke, altsaa Modsætningen til Konvojeringssystemet, er fortrinsvis anvendeligt paa Verdenshavene.

Udskibning eller Landsætning er afhængig af, om Transportskibene skal fortøje ved Kaj, ankre paa aaben Red eller landsætte Tropperne paa aaben Kyst. Det første er det simpleste og bør derfor ledes af landmilitær Myndighed (eller Søtransportvæsenet), medens det sidste er et meget kompliceret Foretagende, i Særdeleshed naar Kysten forsvares.

Anduvningen maa da foretages saaledes, at Landsætningen kan udføres ved Daggry. Egne Undervandsbaade finder her en gunstig Anvendelse som Mærkefartøjer eller Fyrskibe for Transportflaaden, ligesom kunstig Taage kan anvendes med Held.

Endvidere maa følgende Faktorer tages i Betragtning ved Udførelsen: Opankringen eller Grundsætningen af Transportfar-

tøjer, Fartøjsmateriel til Landsætning, Erobringen af Landsætningsstedet, Udskibningen af Hovedtropperne og Materiel, Skibsartilleriets Anvendelse, Meddelelsestjenestens Organisation, Medvirkning af Luftstyrker til direkte Angreb paa Forsvareren, Opretholdelse af Forbindelseslinierne o. s. v., og endelig maa Genindskibningen af Tropperne, dersom Landgangen skulde mislykkes, tages med i de forberedende Overvejelser.

c. *Angreb paa Troppetransporter.* Af det foregaaende fremgaar, at den bedst beskyttede, men til Gengæld lettest opdagelige Form for Troppetransporter, nemlig Konvojeringssystemet, vil indtage en saa betydelig Plads paa Havet, at et Angreb fra selv underlegne Søstridskræfter har stor Mulighed for et godt Udfald.

For det første maa selve Troppetransportens omtrentlige Afgang forudsættes at være naaet til Angriberens Kendskab, der dernæst ved Lufteclairering — selv om Natten — har gode Chancer for at stedfæste denne.

Selve Angrebet kan sættes ind allerede i Indskibningshavnen, (f. Eks. ved Motortorpedobaade, Undervandsbaade og Luftfartøjer), umiddelbart efter Afgangen (f. Eks. ved Udlægning af Miner), paa Marchen eller i Udskibningshavnen eller ved Landsætningen. Hvilken Fremgangsmaade, der bør vælges, maa være afhængig af Forholdene, men moderne Taktik hævder, at da Angreb af velorganiserede Sø- og Luftstridskræfter mod Troppetransporter har al mulig Chance for at kunne gennemføres med Held, maa dette ikke udsættes til Tidspunktet for selve Landsætningens Paabegyndelse, under ingen Tilfælde til Angriberne har faaet fast Fod paa Forsvarerens Land-Territorium. Det naturligste og teoretisk rigtige Tidspunkt for Angreb falder inden, eller naar Transporten passerer Grænsen for Rigets Søterritorium, altsaa *til Søs,* inden Landtropperne kan udvikle deres naturlige Slagkraft. Det bedste Middel til Angreb er altsaa Sø- og Luftstridskræfter, idet Landstridskræfterne først kommer til at udfolde deres Forsvarsevne som en „pièce de résistance", for i sidste Instans at redde Landets Eksistens ved at modsætte sig, at fjendtlige Tropper sætter sig fast paa eget Landterritorium.

Om selve Beskyttelsesstyrkerne skal angribes først, eller Angreb skal koncentreres paa selve Transportskibene, maa ligeledes afhænge af Forholdene, men for en underlegen Sømagt er det utvivlsomt nødvendigt at koncentrere sig om det sidste.

For de Lande, som kan komme til selv at udføre enten den ene eller den anden Form for Troppetransporter, eller selv kan risikere fjendtlige Foretagender af saadan Art, er et godt Udfald betinget af et vel forberedt og udført Samarbejde mellem de tre Forsvarsgrene, og da taktisk set først og fremmest mellem operationsduelige Sø- og Luftstridskræfter.

XV. Lufttaktik.

74. Lufttaktik. De Egenskaber, der i særlig Grad betinger Luftfartøjernes Anvendelsesmuligheder, er for det første deres store Hastighed, der ved normale, moderne Luftfartøjer ligger 4 til 6 Gange over de hurtigste, moderne Krigsskibes, og for det andet deres tredimensionale Bevægelsesfrihed, der dels muliggør deres Evne til at naa Maal, uafhængig af Kyst eller Front, og til at tilbagelægge Distancen til Maalet ad den korteste Vej, dels giver dem den store Øjehøjde med det deraf følgende store Overblik.

Ved al Taktik i Luften spiller Formationen en stor Rolle. Den taktiske Enhed i Luften dannes af Luftgruppen, der normalt bestaar af tre Luftfartøjer i Kileformation med Føreren en lille Smule lavere end de to andre. En Formation kan saa sammensættes af flere Grupper, som Regel af 3 til 5. Som Hovedregel kan man sige, at hvor der kan forventes fjendtlig Luftvirksomhed (over Land), eller hvor Flyvningens Formaal gør det ønskeligt (større Bombeforetagender), flyves i Formationer, hvis Størrelse afhænger af Forholdene; i alle andre Tilfælde (over Vand) flyves enkeltvis eller højst gruppevis.

Ved Omtalen af de forskellige Krigsluftfartøjstypers Anvendelse vil de enkelte Typer blive behandlet for sig.

a. Luftjagerne. Jagernes vigtigste Opgave er Bekæmpelse af fjendtlige Luftfartøjer. De er smaa, meget hurtige og meget manøvredygtige Maskiner med overordentlig gode Flyveegenskaber, hurtig Stigning til stor Højde. For at opnaa disse

Egenskaber har det været nødvendigt at renoncere paa andre Punkter, specielt Aktionsradius og Bæreevne; derfor er de fleste Jagere enkeltsædede og med Benzin til kun et Par Timer. I Jagernes taktiske Anvendelse — og i det hele taget ved al Taktik i Luften — spiller Overraskelsesmomentet en om muligt større Rolle end under nogen anden Form for Taktik baade til Lands og til Vands. Den Jagerflyver, som det uset lykkes at angribe et fjendtligt Luftfartøj, har allerede saa godt som vundet Kampen. Derfor spiller de meteorologiske Forhold en overordentlig stor Rolle, og det gælder for Flyveren at udnytte disse til sin størst mulige Fordel. Angreb med Solen i Ryggen eller i Læ af Skyer er meget anvendt. Et andet Forhold, der spiller en stor Rolle for Angrebstaktikken, er Modstanderens „blinde Vinkler". Som bekendt medfører Luftfartøjernes særlige Konstruktion, at der altid maa forekomme større eller mindre Vinkler, i hvilke Luftfartøjets Besætning intet kan se. Jagerflyverens Taktik maa derfor gaa ud paa at søge at bringe sin Maskine ind og angribe fra disse Vinkler, hvor han ikke kan ses og, selvom han er set, ikke kan blive beskudt. Man søger derfor ved Konstruktionen af Luftfartøjerne at anbringe Besætningen (Geværskytterne) saaledes, at disse Vinkler bliver saa faa og saa smaa som muligt, og ved store, moderne Luftfartøjer (med 3—4 Geværskytter) er dette lykkedes saa godt, at det er blevet en meget vanskelig Opgave for en Jager at angribe disse, selv naar de meteorologiske Forhold giver ham Chancen for at komme overraskende i Angreb.

Som Biopgaver har Jagerne dels Eskortering og Beskyttelse af andre Luftfartøjer, saasom Rekognoscerings-, Bombe-, Artilleriobservationsmaskiner etc. (dette kan dog selvsagt som Følge af Jagernes relativt ringe Aktionsradius kun ske over korte Distancer), dels Angreb mod Maal paa Jorden, saasom Skyttegrave, Flyvepladser, Skibe, Landgangsforetagender etc.; disse Angreb udføres altid som Dykangreb, hvor Luftfartøjet fra stor Højde og med Maximumsfart dykker ned mod Maalet og samtidigt beskyder det med sine faste Geværer. Til dette Formaal kan Jagerne som Regel foruden deres faste Geværer medføre et mindre Antal Bomber, og i Taktikken spiller ogsaa her de me-

teorologiske Forhold (Solens Stilling, Skyer, mørk eller lys Baggrund etc.) en stor Rolle.

b. Rekognosceringsluftfartøjerne. Disses Hovedopgave bestaar, som Navnet angiver, i Rekognoscering, d. v. s. Observation og Rapportering (pr. Radio) af Fjendens Positioner og Bevægelser, som kan være baade taktisk og strategisk. Rekognoscering over Vand (for Flaaden) vil i Almindelighed gaa ud paa at konstatere fjendtlige Skibes Tilstedeværelse, deres Position, Kurs, Fart, Art og Antal. For at kunne gøre dette tilfredsstillende, maa Flyveren føre en saa nøjagtig Navigation, som de vanskelige Forhold i Luftfartøjet tillader, og iøvrigt stole paa sit Skøn og sit Kendskab til fremmede Krigsskibstyper. I mange Tilfælde — specielt ved Rekognoscering over Land — anvendes Fotografering for Observation af fjendtlige Styrkers Stillinger, Bevægelser etc., idet den fotografiske Plade medtager betydeligt flere Detailler, end det menneskelige Øje er i Stand til at konstatere. Over Vand har det imidlertid kun Betydning til at fastslaa Arten og Antallet af de fjendtlige Skibe. I enkelte Tilfælde kan Rekognosceringen ogsaa gaa ud paa at konstatere Tilstedeværelsen af Minefelter indenfor begrænsede Farvandsafsnit, men dette kræver overordentligt gunstige Vejrforhold, da Miner, der staar i en vis Dybde, er meget vanskelige at observere fra Luften.

Af andre vigtige Opgaver for Rekognosceringsluftfartøjer (specielt Marinens) kan nævnes: Undervandspatrouille og -dækning, Lokalisering og Trykning af Undervandsbaade, samt eventuelt Angreb paa disse med Bomber; Nedslagsobservation for Artilleriet, baade fra Skibe, Forter og Land; Udlægning af kunstig Taage til Støtte for Torpedobaade eller Sløring af egne Styrkers Bevægelser. Det er en Betingelse for Luftrekognoscering, at Observatoren er fortrolig med Søens Forhold og erfaren med Hensyn til Flaadetaktik.

c. Dagbombeluftfartøjerne optræder som Regel i Formationer, hvis Størrelse afhænger af dels Bombeforetagendets Omfang, dels af den fjendtlige Luftvirksomhed. Af defensive Grunde — fjendtligt A. L. Skyts og Jagere — føres Angrebet som Regel ind i saa stor Højde som muligt, ofte 6—7000

m. og for at opnaa en større Ildkoncentration mod angribende, fjendtlige Luftfartøjer gøres Formationerne saa tætte som muligt; herved opnaas yderligere, at Luftfartøjerne bliver i Stand til at dække hinandens „blinde Vinkler", hvorved Jagernes Angreb vanskeliggøres i meget høj Grad. For at opnaa god Træfning med Bomberne anvendes særlige Sigteapparater, men disse nødvendiggør, at Luftfartøjerne det sidste Stykke før Maalet gaar med støt Kurs og Fart, og dette giver A. L. Skytset en god Chance for Beskydning. I de seneste Aar er man begyndt — specielt ved Angreb mod smaa Maal, som f. Eks. Skibe — at anvende en Dykangrebstaktik af lignende Art, som Japanerne anvender ved Angreb mod Maal paa Jorden, men dette kræver, at Luftfartøjerne er særligt konstrueret hertil, da et normalt Luftfartøj ikke vil kunne taale de store Paavirkninger, som en voldsom Dykning (op til ca. 500 km/T) med fuld Bombelast og kraftigt Optræk efter Dykningen udsætter det for.

d. Natbombeluftfartøjerne. Et natligt Bombeangreb foretages normalt med et enkelt Luftfartøj ad Gangen. Om Natten, naar man ikke maa flyve med Lanterner, er det nemlig vanskeligt at flyve i Formation, men til Gengæld er det ogsaa vanskeligt for Forsvarets Luftjagere og A. L. Skyts at finde og angribe Bombemaskinerne. Derfor er Taktikken normalt at lade de angribende Luftfartøjer flyve een ad Gangen med faa Minutters Mellemrum, og saa af Hensyn til Kollisionsfaren at lade dem følge forskellige Ruter paa Ud- og Hjemturen. Er det meget mørkt og vanskeligt at lokalisere Maalet, kan de anvende Faldskærmsblus, som, udkastet fra Luftfartøjet, oplyser Terrainet under det. Dette vil dog som Regel kun være nødvendigt for det først angribende Luftfartøjs Vedkommende, idet de efterfølgende normalt vil kunne lokalisere Maalet paa Eksplosionerne af det første Luftfartøjs Bomber og de deraf evt. opstaaede Brande. Ligger Maalet ved en Kyst med en karakteristisk Profil, vil det dog som Regel ikke være vanskeligt at lokalisere det, da man praktisk talt altid selv i den mørkeste Nat kan skelne en Kystlinie, idet Vandet altid fremtræder lysere end Landet.

e. Torpedoplanerne. Naar et Torpedoplan skal kaste

sin Torpedo, maa det gaa ned i ganske lav Højde (10—15 m) med en Fart, der ikke overstiger 150—180 km/T, og ligge støt et Øjeblik, førend Torpedoen kastes. Angrebsmetoden afhænger af Vejrforholdene, idet det selvsagt ogsaa her gælder om at komme uset i Angreb. Det normale vil være at komme flyvende i stor Højde (2—3000 m) og, naar man er i Nærheden af Maalet, dykke ned, flade ud i ganske lav Højde, sigte, kaste sin Torpedo og derefter retirere under kraftige Manøvrer for at vanskeliggøre Beskydning. I England regner man til et Torpedoplansangreb mod et enkelt Skib (Slagskib) normalt 6 Luftfartøjer, og Angrebet føres ind i to Tempi; først et indledende Angreb med to Luftfartøjer, der skal tvinge Maalskibet til at gøre Afdrej for deres Torpedoer, derefter selve Hovedangrebet, ført ind med de resterende 4 Luftfartøjer fra forskellige Sider; dette skal falde i det Øjeblik, Skibet har paabegyndt sit første Afdrej, og inden det kan naa at manøvrere for dette nye Angreb. Man regner i et saadant Angreb under Fredsforhold med en Træffeprocent paa 40—60.

f. Flyvebaadene. Flyvebaadenes Arbejdsfelt ligger udelukkende over Vand, og dets Størrelse afhænger af Baadenes Størrelse og Aktionsradius. Deres Opgaver er hovedsagelig rekognosceringsmæssige og er saaledes nærlig sammenfaldende med Rekognosceringssøluftfartøjernes. Som Regel kan de ogsaa medføre et større eller mindre Antal Bomber til Brug mod Overfladeskibe eller Undervandsbaade. Deres Konstruktion og Størrelse gør dem mere sødygtige end almindelige Pontonluftfartøjer, og de er ogsaa som Følge af deres Udrustning mere uafhængige af faste Baser og kan i længere Tid operere borte fra disse, blot de kan faa den fornødne Forsyning af Brændstof etc.

— — —

De her angivne Principper kan kun betragtes som Hovedretningslinier. I mange Lande er man begyndt at gaa over til at bygge Standard-Luftfartøjer, d. v. s. Luftfartøjer, der afhængig af deres Udstyr kan anvendes til mange forskellige Formaal. Som et typisk Eksempel herpaa kan nævnes den engelske Hawker „Hart", der i sine forskellige Former kan anvendes som: 2-sædet Jager, Land- og Sørekognoscering, Dagbomber m. m.

At den afhængig af Anvendelsen har forskelligt Navn, spiller ingen Rolle, den reelle Forskel ligger udelukkende i Udstyret. Forskellen mellem Dag- og Natbomber er efterhaanden ogsaa blevet meget udflydende, specielt hvad angaar Flyveegenskaber, og der er ingen Tvivl om, at under en kommende Krig vil de saakaldte Natbombers Anvendelse ikke udelukkende indskrænkes til Natangreb, men ogsaa i stor Udstrækning til større Dagbombeforetagender, hvor de med deres relativt store Fart og kraftige defensive Armering vil være et overordentligt vanskeligt Angrebsobjekt for Forsvarets Luftjagere.

XVI. Søstrategi.

75. **Definition, Sø-, Luft- og Landkrigsførelse.** *Strategi* er Betegnelse dels for Læren om Krigsførelse, dels for den praktiske Udøvelse af denne Lære. Strategien kræver saaledes baade Kundskaber og Omdømme; Kundskab for at kende de Metoder, som Teori og Erfaringer paaviser er rigtige, Omdømme for at kunne anvende dem paa rigtig Maade, til rette Tid og paa rette Sted. Søstrategien er ikke en eksakt Videnskab, der giver nøjagtige Anvisninger, den belyser kun Problemerne og anviser Metoder, ikke Systemer.

Medens *Strategien* saaledes omfatter Planerne for Krigsførelse, er *Taktik* Læren om Anvendelse af Vaabenarter i Kamp.

Krigsførelsens *Maal* er afhængig af Landets Udenrigspolitik; de *Magtmidler,* der raades over, bestemmes under Hensyn hertil af Regering og Folkerepræsentation.

Planerne for og selve Krigsførelsen maa derfor tilrettelægges under Hensyn til Landets Udenrigspolitik og til de Midler, Indenrigspolitiken stiller til Raadighed.

Alle Forsvarets forskellige Dele bør afstemmes indbyrdes efter den samlede Forsvarsplan og efter de Midler, der raades over, og alt bør tilrettelægges og organiseres saaledes, at de forskellige Grene af Forsvaret kan samarbejde paa bedst mulige Maade for Løsningen af den fælles Opgave. Men moderne Krigsførelse kræver — særligt hvor det drejer sig om et Eksistensforsvar — tillige en Udnyttelse af alle Landets Hjælpekilder for at tilvejebringe alt det forskelligartede Materiel og det specielt uddannede Personel, som Krig nu om Dage kræver, og endvidere maa Folkeernæringen, Erhvervslivet og Kommunikationer i Krigstid

omlægges og omorganiseres, Beskyttelse mod Luftangreb maa være forberedt, Slukning af Fyr og Ændringer i Søafmærkning forberedt, altsammen Faktorer, der influerer paa Krigsførelsen og derfor ogsaa berører den strategiske Forberedelse, der bør være i Orden, naar Krigstilstand indtræder.

Forberedelsen i Fredstid omfatter imidlertid ikke alene Klargøring og Tilvejebringelse af egne Midler; men ogsaa et indgaaende Studium af andre Magters (specielt sandsynlige Modstanderes og allieredes) Kampkræfter, Kampmetoder, Ressourcer og Militærgeografi. Paa Grundlag af den Viden, man har herom, og Erfaringer, der er høstet under Øvelser og ved Krigsspil for Værnene, de Midler, man raader over, den Politik, der skal følges, og den strategiske Videnskab, udarbejdes *Forsvarsplanen* eller *Krigsplanen,* der igen omfatter *Operationsplanerne* for hvert Værn, hvorefter atter *Operationsordrerne* for disse klargøres.

Medens en systematisk Behandling af landstrategiske Problemer kan føres langt tilbage i Tiden, saa er *Studiet af Søstrategi* af langt nyere Dato; det var egentlig først ved den amerikanske Admiral *Mahans* Værker i Slutningen af forrige og Begyndelsen af dette Aarhundrede, at der skete et Gennembrud, der aabnede Øjnene for, hvad Sømagt egentlig betød. Dette var ganske vist intuitivt og erfaringsmæssigt forstaaet af mange søfarende Nationer tidligere, men det blev fra nu videnskabeligt underbygget. Senere er der — ikke mindst efter Verdenskrigen — fremkommet en righoldig søstrategisk Litteratur.

Søkrig adskiller sig i væsentlig Grad fra Landkrig alene derved, at den føres i et andet Element. Havet er, stort set, Folkenes Fælleseje. Bortset fra det territoriale Farvand, hvis Grænser er nærmere fastsatte ved mellemfolkelige Aftaler eller ved Magtsprog, og som udgør en overordentlig ringe Del af Jordens Havområde, saa er Havet alles, eller, om man vil, ingens Eje med lige Ret for alle til at udnytte.

Havet er et sammenhængende Hele til Forskel fra Landene, der dels kan være adskilt ved Havet og dels har nøje afstukne

Grænselinier, inden for hvilke der gælder talrige Særrettigheder for Landets Indvaanere. Dette, at Havet er et sammenhængende Hele, spiller den største strategiske Rolle; thi dette medfører, at Søkrige i helt anden Grad end Landkrige hurtigt kan forplante sig over hele Verdenskloden, saaledes ser vi Gang paa Gang i Søkrigshistorien, at sømilitære Operationer, specielt Handelskrig (Opbringelse eller Tilintetgørelse af Fjendens Handelsskibe), føres langt uden for Landenes Søomraader.

I saa Henseende er der langt større Lighed mellem Krigsførelse paa Havet og Krigsførelse i Luften end mellem Sø- og Landkrig.

76. Herredømme paa Søen. Havets altovervejende Betydning skyldes dets Værdi som Transportvej, først og fremmest for Søhandel; men ogsaa i militære Øjemed, saasom Overførsel af Tropper; over Havet foregaar langt den største Del af Vareudvekslingen, der for mange Landes Vedkommende er en Betingelse for Befolkningens Eksistens, fordi mange Lande i sig selv mangler Raastoffer, Brændsels- eller Ernæringsstoffer.

„Herredømme paa Søen" betyder Kontrol over maritime Færdselsveje, hvad enten disse udnyttes til kommerciel eller militær Virksomhed. Man søger at forhindre Modstanderen i at benytte Søen som Færdselsvej, samtidig med at man selv udnytter den. Men en Krigsførende indskrænker sig ofte ikke alene til at beslaglægge eller nedskyde alt Fjendens Materiel og Gods paa Søen, han søger, afpasset efter den Udenrigspolitik, han fører, de Magtmidler, han raader over, og under mere eller mindre Hensyntagen til de folkeretlige Regler, at udøve Kontrol med de Tilførsler, der tilgaar Modstanderen ved neutrale Skibe. I talrige Søkrige ser man saaledes neutrale Rettigheder krænket, fordi det er Søkrigens Maal at afskære Modstanderen fra at faa Ressourcer, og ofte maa de neutrale forsvare deres Rettigheder ved Trusel om Krig eller ved militære Foranstaltninger; er de for svage, for splittede, eller er den ene Krigsførendes Vilje altbeherskende paa Søen, maa de bøje Nakken under Krigens Aag.

Men de moderne Krigsmidler har i høj Grad vanskeliggjort

Mulighederne for Erhvervelse af Herredømme paa Søen; thi Trafikken paa Søen kan nu om Dage ikke blot angribes af Skibe, der færdes *paa* Havets Overflade, men ogsaa ved Vaaben under Overfladen — *i* Søen — saasom Undervandsbaade og Miner; hertil kommer, sikkert i stigende Grad i Fremtiden, Angreb fra Luften — *over* Søen —.

Vi saa saaledes ogsaa under Verdenskrigen, hvorledes det engelske Herredømme *paa* Søen bestredes af de tyske Undervandsbaade og Miner.

Det er indlysende, at Søen ikke lader sig „besætte" paa samme Maade som Landterritorium, og i Reglen er det ogsaa kun et *vist* Søomraade (lokalt), der helt eller delvis beherskes, og endda ofte kun *tidsbegrænset* (temporært).

Under Verdenskrigen tilkæmpede de allierede sig saaledes Herredømmet ude paa Verdenshavene, men Tyskland beherskede Østersøen, og inde i denne Rusland den finske Bugt, og som Eksempel paa tidsbegrænset Herredømme kan nævnes, at Napoleon forgæves tilstræbte et blot 24 Timers Herredømme i Kanalen, for at kunne føre en Hær over til England.

Kun i Tilfælde af, at den ene Part ingen Flaade besidder (Boerkrigen), eller at den er indespærret (Spansk-amerikanske Krig — Santiago), er Herredømmet ubestridt, ellers vil det oftest være omstridt. Luften lader sig i endnu ringere Grad besætte, da Luftfartøjer har kort Flyvetid og normalt maa være i Bevægelse over Søen.

Strategien anviser forskellige Metoder til at tilegne sig, bestride eller udøve Herredømme paa Søen, men inden der overgaas til Omtale heraf, vil det være nødvendigt at behandle nogle almindelige strategiske Begreber.

77. **Militærgeografiens Indflydelse.** Et Lands Forsvarsvæsen er i første Række afhængigt af Landets militærgeografiske Beliggenhed.

For at gaa til Ydergrænserne, saa er det indlysende, at et Land, der ikke grænser til Havet eller har Kolonier, Handelsflaade, Grænsefloder eller vigtige maritime Interesser, ikke behøver nogen Flaade; medens et Land, der er havomflydt, som

Regel behøver en Flaade, dels for at forsvare sit Territorium og dels for at sikre Tilførsler og Forbindelser. Men afgørende er ikke alene Landets Beliggenhed i saa Henseende, men ogsaa dets Beliggenhed i Forhold til andre Lande og den Interesse, disse kan have i at besætte eller udnytte dets Territorium, — følgelig hvor *udsat* Landets militærgeografiske Beliggenhed er.

Schweiz er et Eksempel paa et Land uden Interesser paa Søen, England og Japan paa havomflydte Lande med Kolonibesiddelser, stor Søhandel og derfor stor Sømagt. Af Danmark er Jylland landfast, men iøvrigt bestaar Riget af mange Øer, hvoraf nogle (Færøerne) og en Koloni (Grønland) i Atlanterhavet; Danmark har en forholdsvis betydelig Skibsfart, og dets Territorium ligger ved vigtige Gennemsejlingsfarvande til Østersøen, alt sammen militærgeografiske og øvrige Forhold, der taler for, at Danmark bør være i Stand til efter Evne at værne sine Interesser paa Søen.

Men ogsaa Kysternes Beskaffenhed, Farvandenes Sejlbarhed, Størrelsen af og Antallet af Havne, Landets Rigdomskilder og Erhverv og Befolkningens Fremdrift, Dygtighed og Sømandsegenskaber spiller en betydelig Rolle for, hvilken Flaademagt et Land besidder. Verdenshistorien viser mange Eksempler paa, at selv smaa Nationer (Fønikierne — Venetianerne — Genueserne — Hollænderne) har erhvervet sig et betydeligt Søherredømme, indtil andre Nationer har fravristet dem dette. Det siges, at Havet adskiller; men netop Søvejen har baaret viljestærke, handlekraftige, søfarende Nationer frem til Erhvervelse af mægtige Koloniriger, samtidig med at de i Kraft af deres maritime Overlegenhed kunde skærme Hjemlandets Kyster.

England er et typisk Eksempel herpaa; men vor Historie bærer ogsaa klare Vidnesbyrd om, at Rigets Magt og Eksistens har været nøje afhængig af vor Sømagt.

For selve Søkrigsførelsen spiller de militærgeografiske Forhold ogsaa den største Rolle. Distancerne fra Krigsskuepladsen til Hjemlandet eller fra egne eller venligtsindede Magters Baser er af afgørende Betydning for Operationerne, fordi Skibe skal have Brændselsforsyninger, kunne reparere efter Kamp og have forsvarede Steder at trække sig tilbage til i Tilfælde af Underlegenhed eller for at give Besætningerne Hvile.

I den russisk-japanske Krig 1904—05 beredte den store Afstand til Østen fra Østersøen saaledes den russiske Hjælpeflaade derfra de største Vanskeligheder.

Operationernes Kraft staar i omvendt Forhold til Operationsliniens Længde.

Har Fjendens Søstridskræfter Tilhold i Nærheden af egne Styrkers Operations- eller Forbindelseslinier, trues disse. Særlig Interesse har de Indsnævringer, hvorigennem Ruterne mellem eller fra Verdenshavene fører (Gibraltarstrædet — Suezkanalen — Panamakanalen — den engelske Kanal — Dardanellerne — Gennemsejlingsfarvandene til Østersøen m. fl.).

Specielle militærgeografiske Forhold kan i høj Grad komme Forsvaret til Gode, fordi man ved særlige Foranstaltninger i Krigstid (Krigsmærker og Krigsfyr) kan lette egen Sejlads, samtidig med at man ved Ændring af den normale Afmærkning og Fyrbelysning kan vanskeliggøre Fjendens Bevægelser. Det nøjere Kendskab, man naturligt maa have til egne Farvande, letter egne Operationer i Forhold til Fjendens, og specielt til egne Farvande bygget Materiel kan i høj Grad øge Forsvarets operative Betingelser og Kraft i Forhold til Angriberen.

78. Angreb (Offensiv) og Forsvar (Defensiv). Hvorvidt en Krigsførende vælger en offensiv eller defensiv Krigsførelse, afhænger i første Række af Krigens Maal og af Styrkeforholdet mellem de Krigsførende. Det er imidlertid ofte, at Angreb og Forsvar veksler, alt efter Krigens Art og Forhold, saaledes kan Ønske om at vinde Tid, afvente Forstærkninger, reorganisere sine Kræfter, slutte Alliancer eller trække Fjenden bort fra hans Operationsbasis bevirke, at man midlertidigt overgaar fra Offensiv til Defensiv. Da det er selve Krigens Maal at paatvinge Modstanderen sin Vilje, at gøre ham modstandsløs, er Angreb abstrakt set at foretrække for Forsvar. Deraf Ordet „at Angreb er den bedste Form for Forsvar". Angrebet har den Fordel, at man har Initiativet; medens Angriberen handler efter en bestemt tilrettelagt Plan og i en bestemt Hensigt, saa er den, der er i Forsvaret, henvist til at afvente i Uvished, naar, hvor og hvorledes Stødet føres ind, og medens man i Angrebet kan koncentrere alle til Raadighed værende Styrker, saa er Forsvareren ofte nødt til at sprede sine Styrker for at dække over de Omraader, der skal forsvares. Da Angriberen selv vælger Tid

og Sted, kan han ofte udnytte Modstanderens Fejldispositioner, svage Steder eller Uheld. Angrebet stimulerer Virkelysten, Handlekraften og Modet ikke alene inden for Krigsmagten, men ogsaa i Befolkningen. Men man maa dog ikke være blind for, at mislykkede Angreb med uforholdsmæssige Tab ofte kan føre til store Rystelser i Folkestemningen. Men Forsvaret kan ogsaa have visse Fordele, dels kan Forsvareren udnytte hjemlige Farvandsforhold og Baser, og dels giver Følelsen af at forsvare eget Land mod voldeligt Angreb ogsaa en moralsk Styrke, ydermere er den tekniske Udvikling gaaet frem i Forsvarets Favør, Minen og Torpedoen kan bringes i Anvendelse fra smaa Fartøjer ved egne Kyster, og Luftstridskræfternes Kampklarhed og Bevægelseshastighed bevirker, at Forsvareren hurtigt kan koncentrere dem ved truede Steder.

79. Samling (Koncentration) og Spredning (Deployering). Kunsten ved al Krigsførelse er at disponere saaledes over sine Stridskræfter, at man kan samle Maximum af Kampkraft paa det rette Sted og til rette Tid. Da Koncentrationen saaledes er en af de virksomste Metoder i Søkrigsførelsen, saa kunde det synes naturligt, at man altid holdt hele sin Styrke samlet, saa man altid var sikker paa at kunne møde Fjenden med hele sin Styrke.

Men der er mange Grunde, der bevirker, at en Flaadeledelse ikke kan holde sine Styrker samlet, men tværtimod kan blive nødsaget til at sprede sine Styrker, forskellige Farvandsafsnit skal bevogtes og forsvares. Styrker maa være fremskudt paa Observation, andre til Beskyttelse af Skibsfarten, atter andre i Havn for at indtage Forsyninger. Men naar man af disse eller andre Grunde bliver nødt til at dele sin Flaadestyrke, saa maa det tilstræbes, at det gøres paa en saadan Maade, at man bevarer Muligheden for at samle de flest mulige af de enkelte Dele i rette Tid og paa rette Sted, hvor Fjendens Operationer gør det ønskeligt eller nødvendigt, at man sætter hele sin Kampkraft ind.

Vanskeligheden for Søkrigsledelsen bestaar netop deri, at samtidig med, at det er ønskeligt at beherske en saa stor Del

af Søterritoriet som muligt, hvilket naturligvis medfører Spredning af Kræfterne, saa fordrer Løsning af Kampopgaverne, at man er saa stærk som mulig paa det afgørende Sted og i det afgørende Øjeblik, — følgelig Koncentration.

Af megen Interesse er det saaledes at konstatere, hvorledes den tyske Højsøflaade, dyrt belært af Erfaringerne, i stigende Grad opererede koncentreret i Nordsøen; man foretog i Slutningen af Krigen ikke alene mere samlede Fremstød, men man tilstræbte en stadig intimere Samvirken mellem de forskellige Vaabenarter.

Medens man i Landstrategi og Taktik ofte holder Reserver rede til at sætte ind for efter Koncentrationsprincippet at have Overmagt paa det afgørende Sted eller for at styrke svækkede Frontdele, saa anvender man i Søstrategi og Taktik principielt straks at sætte alle til Raadighed værende Kræfter ind i Kampen. Dette skyldes bl. a. Søkamps kortvarige og hurtige Karakter.

Hvor det drejer sig om Betingelser for Koncentration, kan de militærgeografiske Forhold spille den største Rolle, den der opererer paa de *indre Linier,* med korte og skærmede Forbindelsesveje, har bedre Betingelser end den, der opererer paa *ydre Linier* med længere Distancer og udsatte Forbindelseslinier mellem de adskilte Dele.

I dansk Strategi kan Passagerne saavel gennem Smaalandsfarvandet som gennem Svendborgsund faa Betydning. Kielerkanalens og Panamakanalens første Formaal var at skabe Muligheder for hurtig Koncentration mod Øst og Vest.

Materiellets Farter er selvsagt en meget vigtig Koncentrationsfaktor, derfor har Luftvaabenet særlige Betingelser, dels herved og dels ved at bevæge sig i lige Linier.

80. Skinforetagender (Diversioner). For at vildlede Fjenden og trække ham bort fra egne Operationslinier eller Operationsmaal, benyttes til Tider Skinforetagender som „Finter". Omend dette af og til kan føre til gode Resultater, f. Eks. ved Landgangsforetagender, hvor man kan opnaa at trække Fjenden bort fra Landgangsstedet ved at demonstrere Landsætning andet Steds, saa viser Krigshistorien, at Skinforetagender for at lykkes for det første maa virke virkeligt skuffende og derfor

maa udføres dygtigt og gennemført i sit Udstyr, og for det andet at de kræver en Spredning af egne Kræfter og derfor medfører en Svækkelse paa det afgørende Sted. Ofte svarer Forventningerne derfor ikke til Resultaterne.

I denne Forbindelse skal nævnes det taktiske Udtryk „Camouflage", der betyder at ændre et Skibs Udseende med et eller andet Formaal.

81. Efterretninger og Meddelelsestjeneste. Da Grundlaget for enhver Operation er en Sandsynlighedsberegning, anstillet med Hensyn til egne og Fjendens Kræfter samt Tid og Rum, er det klart, at det under Krig er nødvendigt til enhver Tid at besidde saa gode Efterretninger, som det er muligt at opdrive om Fjendens Stridskræfter, om Positioner samt Fjendens Planer. Af de Efterretninger, man faar om Fjenden, afhænger egne Dispositioner, og uden saadanne udsætter man sig for overraskende Foretagender fra hans Side.

Foruden de Efterretninger, som i Freds- og Krigstid tilvejebringes gennem de særlige Efterretningsorganer i Flaadeledelsen paa talrige Maader (gennem Studier i Tidsskrifter, Haandbøger, Blade, Indberetninger fra Legationer, Marineattachéer, særlige Efterretningsmænd, eventuelt Spioner, over neutrale Lande, egne, allieredes eller neutrale Handelsskibe m. v.), og som omhyggeligt bearbejdes og registreres, maa der i Krig fremskaffes Oplysninger om Fjenden ved Indsats af selve Søkrigsmateriellet. Da Fjenden oftest tilslører sine Hensigter og Bevægelser, dækket bag fremskudte Styrker, saa maa man ofte tilkæmpe sig Underretninger, hvor man ikke kan snige sig til saadanne. For at økonomisere med det til Raadighed værende Skibs- eller Luftfartøjsmateriel og for ikke at svække sig ved unødvendige Tab ved Udsendelse af smaa, svage Styrker, maa man dels eklairere ud fra en vis Sandsynlighedsberegning om Fjendens Foretagender, dels lægge Hovedvægten paa Eklairering i den Zone, hvor man mest frygter Angrebet sat ind, og endelig bør man ofte direkte understøtte sin Eklairering ved kampkraftigt Materiel eller lade dette følge med som Fremstøds- eller Optagestyrker.

Krigserfaringer viser, at saadanne Efterretningsfremstød ofte fører til Kamp, hvor begge Parter trækker Forstærkninger til sig, derfor bør man saa vidt muligt altid have sine Kampstyrker klar til hurtigt at kunne gribe ind.

Tyskernes Fejl ved Dogger Bank Slaget Jan. 1915 og i Helgolandsbugten August 1914.

Ved Efterretningsforetagender gælder det om ikke i Utide at røbe sine Operationshensigter (f. Eks. kan en forudgaaende Minerydning røbe, at man agter at operere paa det paagældende Sted).

Man skelner mellem strategisk og taktisk Eklairering. Den strategiske Eklairering tjener til at tilvejebringe Oplysninger af Betydning for den samlede Krigsførelse, den taktiske er direkte knyttet til den enkelte Operation. Radioen og Luftmaterielet har i den seneste Tid fuldstændig ændret Efterretningstjenestens Karakter, ved at Efterretninger kan bringes frem paa større Distancer eller over Søen og paa kort Tid. Observationer fra Luftmateriel muliggør, at større Omraader hurtigt kan overses, og man kan se bag Skjul (Klipper — Øer — Pynter). Ogsaa Undervandsbaade kan gøre fortrinlig Nytte i Efterretningstjenesten paa fremskudte Observationsposter, paa Grund af deres Evne til at gøre sig usynlige.

Ihvorvel Radiotelegrafiens rivende Udvikling stadig øger dens Betydning i Meddelelsestjenesten, saa er man dog stadig udsat for Forstyrrelser, bl. a. fra Fjendens Side, og Muligheder for at Fjenden kan opsnappe eller tyde den Kode, der anvendes; derfor maa der udvises den allerstørste Omsorg for, at Krigskoder ikke falder i Fjendens Hænder eller bliver ham bekendt. I adskillige Tilfælde er Kabeltelegrafering og Telefonering, Signaler eller anden Overbringelse af Ordrer derfor at foretrække; i Sigte af Fjenden staar man sig — for at spare Tid — oftest ved at indsende Efterretninger i klart Sprog. Det er af aller største Betydning, at Personellet er indøvet i at benytte ganske bestemte Udtryk og Rækkefølge i Efterretningsmeldinger, derved spares Tid, undgaas Forglemmelser og Misforstaaelser.

Paa dette Omraade, som paa saa mange andre inden for Strategien, anvender man forskellige fremmede Udtryk (Eklairering — Rekognosce-

ring — Patrouillering — Observation). Ordet eklairere er fransk og betyder at oplyse; rekognoscere stammer fra Latin og betyder at genkende. Det er praktisk at anvende disse fremmede Ord efter deres Betydning, saaledes at man ved *Eklairering* forstaar: „Oplysning om noget i det hele ses" og *Rekognoscering:* „Oplysning om noget der vides eller menes at være set".

Ved *Patrouillering* forstaas Bevogtning i et bestemt Farvandsafsnit.

82. Metoder til at tilegne sig Herredømme paa Søen. Den Krigsførende, der mener sig Modstanderen *overlegen,* vælger naturligt at gaa offensivt til Værks for at søge hurtigst muligt at rydde Fjendens Søkrigsstyrker bort fra Havet, ved at nedkæmpe ham eller ved i saa stort Omfang som muligt at spærre ham inde. Vanskeligheden ved at faa den aabne Afgørelse i Kamp er at formaa den i Forvejen underlegne til at indlade sig herpaa.

a. Søkamp. Det kræver ingen Forklaring, at det at opsøge sin Modstander og uskadeliggøre ham er den naturligste Fremgangsmaade for den stærkere. Det er ogsaa den Metode, der har ført til de afgørende Søslag i Verdenshistorien.

Men Historien viser, at vel er det afgørende Søslag et fuldgodt Middel til at sikre sig Herredømmet paa Havet (Aboukir — Trafalgar — Santiago — Tsuschima — Falklandsøerne o. m. fl.), men dette bør ikke forlede til, at man, i sin Iver for at søge Fjenden, blotter det, man skal forsvare. Det gælder om at møde Fjenden der, hvor man har størst Chancer for at udnytte sin Overlegenhed og for at tilføje ham det størst mulige Nederlag, samtidig med, at man dækker over det Territorium eller Objekt, der skal forsvares. Stødet skal tillige være Parade.

Et typisk Eksempel herpaa er Japanernes kloge afventende Position i Tsuschimastrædet — men iøvrigt gennemførte Niels Juel dette Princip paa mesterlig Maade i hele sin Strategi, f. Eks. inden Slaget i Køge Bugt.

Kan man slaa Fjendens Styrker enkeltvis, er Sejren lettere.

Chr. den IV.s Strategi, da han gik til Lister Dyb og slog den hollandske Hjælpeflaade inden dens Forening med den svenske — Kampen ved Helgoland med den østrigske Forpoststyrke.

Hvis den Teori var rigtig, at det for enhver Pris gjaldt om at opsøge Fjendens Flaade for at slaa ham, saa indses det let, at

Resultatet vilde være, at Fjenden kunde føre en hen, hvor han vilde.

Det var Napoleons store strategiske Fejltagelse i 1805, at han troede at kunne trække den engelske Flaade bort, saa at Kanalen blottedes og han kunde overføre sin Landsætningshær.

Men saavidt man kan skønne, saa synes Søkrigsmateriellets Udvikling at tyde paa, at Chancerne for, at Herredømmet paa Søen i Fremtiden vil blive afgjort ved isolerede Artillerislag, vil være stærkt forringede. Selv om Loven om Koncentration stadig vil være gældende, saa medfører Luftvaabnets, Undervandsbaadenes og det lette meget hurtiggaaende Skibsmateriels Udvikling, at man langt snarere maa regne med en Udmatningskrigsførelse og med Operationer inden for større Omraader med mere spredte Formationer og med Sammenspil mellem Vaabenarterne.

Endelig skal anføres, at en Styrke, hvis Krigsførelse er anlagt defensiv, dog kan blive tvunget til at maatte tage et afgørende Slag, hvis den nødes til at bryde ud fra en Stilling, hvor den er blokeret, eller hvis den maa sættes ind for at afværge et Landgangsforetagende eller et Angreb paa et vigtigt Kystomraade, eller Krigens Moral kræver det.

b. B l o k a d e. Benævnelsen Blokade omfatter Operationer af vidt forskellig Karakter og med forskellige Formaal. I første Række omfatter Blokadebegrebet to Hovedkategorier: *Orlogsblokade* og *Handelsblokade*. Men som for næsten alle Omraader indenfor Søstrategien kan man ikke trække skarpe Skillelinier, men kun benævne Operationsmetoderne efter det, der særpræger dem.

1. O r l o g s b l o k a d e. Man kan adskille Orlogsblokadens Metoder i følgende Grupper:

aaben Blokade (*a.* Stillingsblokade
(*b.* Bevogtningsblokade
snæver Blokade (*c.* Indeslutningsblokade
(*d.* Indespærringsblokade.

a. S t i l l i n g s b l o k a d e n er en Fjærnblokadeform, hvor man udnytter de militærgeografiske Forhold ved at indtage en Position, hvor man kan hindre Modstanderens Skibe i at bryde

ud fra et bestemt Farvandsomraade. Metoden belyses bedst ved at vælge nogle Eksempler. Ved at beherske Snævringer som de danske Gennemsejlingsfarvande, Dardanellerne, Gibraltarstrædet og Suezkanalen eller Otrantostrædet, er en Styrke i Stand til at hindre en Modstander i at bryde ud henholdsvis fra Østersøen, Sortehavet, Middelhavet og Adriaterhavet. Man begrænser med andre Ord Fjendens Operationsomraade, idet man samtidig opnaar at kunne koncentrere sine Blokadekræfter til i dette Øjemed fordelagtige Forvandsafsnit, som Modstanderen maa passere for at bryde ud.

Som et Eksempel paa en bredere Stillingsblokade kan nævnes den engelske Flaades Spærringslinier over Kanalen og mellem Skotland—Norge for at hindre den tyske Flaade, specielt Undervandsbaades, Udbrud fra Nord- og Østersøomraadet.

Vi ser altsaa atter her, af hvilken Betydning de militærgeografiske Forhold imellem Landene er for Søkrigsførelsen.

Det er saaledes værd at betænke, hvilken strategisk Betydning det havde under Verdenskrigen, at England — Skotland ligger som en Barrière ud mod Verdenshavene, for den tyske Flaade, der opererede ud fra sin Hjørnestilling i den tyske Bugt, eller Italiens tilsvarende Stilling til Østrig, eller hvorledes Sverrig er beliggende lineært i Forhold til den russiske Flaadebasis i Bunden af den finske Bugt.

b. Bevogtningsblokade. Om denne Blokade, som Nelson anvendte udfor Toulon, udtalte han: „Mit System er det stik modsatte af Blokade; der har været givet Fjenden enhver Lejlighed til at gaa til Søs". Hensigten med denne Metode er at holde Fjenden under skarp Observation i hans Basis. Og samtidig med at man holder sin egentlige Blokadestyrke saa langt borte, at Fjenden tror at kunne bryde ud, enten for at slaa de isolerede svagere Styrker, han kun tror at have for sig, eller for at kunne søge andet Steds hen, saa afpasser man Blokadestyrkens Afstand til Basis og Bevægelser saaledes, at man kan naa at slaa den blokerede, inden han naar at udføre sin Hensigt. Med andre Ord, man holder Øje med ham, søger at lokke ham ud for at slaa ham i rette Tid.

Om denne Metode maa siges, at den jo dels giver Fjenden et vist Raaderum og dels Muligheder for at udnytte særlige Forhold saasom Mørke og Taage til at slippe bort (hvilket iøvrigt hændte for Nelson).

Søkrigsmateriellets ofte omtalte Udvikling kan ogsaa paa Blokadeomraadet medføre væsentlige Ændringer i Anvendelsen af de forskellige Metoder. For Luftmateriellet gælder, at det praktisk talt ikke kan blokeres; Undervandsbaade kan, hvor de mere effektive Blokeringsformer, som senere skal omtales, ikke bringes i Anvendelse, — snige sig forbi Observationsfartøjerne og har da gode Chancer for Angreb paa selve Blokadestyrken, noget lignende gælder for hurtige Smaafartøjer, Motortorpedobaade m. fl. Metoden med at lokke den blokerede ud, i Uvidenhed om ens Styrke, forudsætter, at han er saa underlegen i Luften, at han ingen Underretninger kan skaffe sig. Alt dette viser, at Udviklingen har givet den blokerede, den der er i Defensiven, gode Kort paa Haanden, dog maa naturligvis indrømmes, at netop til Observationstjenesten er disse Vaaben ogsaa en Hjælp for den, der blokerer.

Af Søkrigsførelsen i Nordsøen under Verdenskrigen er det belærende at se, hvorledes Englænderne overgik fra Stillingsblokadeformen til Bevogtningsblokadeformen, naar Forholdene krævede det. I de Perioder, hvor de store Overførsler af den engelske Hjælpehær fandt Sted, maatte den engelske „Grand-Fleet" være sikker paa at kunne slaa den tyske Flaade, inden denne naaede Kanalen, hvis den brød ud, og overgik derfor til Bevogtningsblokade; normalt var den engelske Flaade i Stillingsblokade klar paa kort Varsel i de herfor gunstigt beliggende Baser Scapa Flow — Rosyth — Harwich. Naar der skulde foretages samlede Operationer, mødtes Styrkerne fra de forskellige Baser til opgivet Klokkeslet paa et beordret Koncentrationssted i Nordsøen.

c. Indeslutningsblokade. Ved denne Blokadeform tilstræber man at berede den blokerede størst mulig Risiko ved at bryde ud, i alt Fald berede ham saadanne Vanskeligheder, at han maa træffe Sikringsforanstaltninger, maa benytte bestemte Veje eller forsinkes, saaledes at der skabes Betingelser for at angribe og nedkæmpe de Styrker, der slipper ud. Man søger med andre Ord at *reducere Fjendens Kræfter*, samtidig med, at man begrænser hans *Bevægelsesfrihed i Tid og Rum*. De almindeligst anvendte Midler hertil er Miner, Netspærringer og Undervandsbaade i Sammenspil med andre til Spærringerne knyttede Fartøjer (Jagere og Torpedobaade), der atter støtter sig til Blokeringsstyrken. Medens man tidligere førte sine Spærrings-

foranstaltninger tæt ind paa Fjendens Basis, saa bevirker de Midler Defensiven nu, som tidligere omtalt, raader over, at man i Almindelighed foretrækker at etablere dem i større Afstand fra Basis.

Det mest belysende Eksempel paa en moderne Indeslutningsblokade endda i gigantiske Former er den engelske Mineblokade, der strakte sig fra Hollands Kyst til Sønderjylland i ca. 100 Sømils Afstand fra Øen Helgoland, og hvis Formaal det var at indeslutte den tyske Flaade i dens Nordsøbaser, Wilhelmshafen m. fl. Medens England ved Verdenskrigens Udbrud praktisk talt ikke raadede over Miner, indsaa det senere Nødvendigheden af at gaa ind for en storstilet Tilvirkning af dette Vaaben, og fra 1915 fortsat til Krigens Slutning udlagdes Tusinder og atter Tusinder af Miner i en Ring om Helgolandsbugten. Det skulde ogsaa vise sig, at dette Minebælte kom til at berede Tyskerne de største Vanskeligheder, til sidst kunde end ikke den enkelte Undervandsbaad bryde ud uden forudgaaende Minerydning og Minesikring og uden Understøttelse af Krydsere, og naar Vejrforholdene hindrede Rydning, kunde Udbrud overhovedet ikke finde Sted. Efterhaanden som Minebæltet voksede i Omfang, kunde kun bestemte Veje holdes ryddede, og dette lettede i høj Grad Englændernes Viden om, hvor Udbrud kunde forventes, saaledes at de kunde koncentrere deres Styrker ved Udfaldsstederne. Sammenholdt med det under Stillingsblokade og Bevogtningsblokade nævnte ser vi altsaa alle tre Blokadeformer bragt i Anvendelse i den engelske Nordsø-Krigsførelse.

d. Indespærringsblokade. Den mest effektive Form for at udelukke Fjenden fra Søen er naturligvis at spærre ham inde, saaledes at han overhovedet ikke kan komme ud fra sin Basis. Dette forsøges i Reglen udført ved de saakaldte Forsænkningsforetagender, der bestaar i, at man lader store Skibe løbe ind i Udløbene og lader Besætningerne sænke Skibene paa de snævreste Steder, saa Udpassagen spærres. Oftest er Skibene lastet med Cement for at hindre, at de for let bortryddes, og forsynes med Sprængbomber i Bunden for momentant at kunne sænkes.

Men denne Metode kan kun anvendes, hvor Farvandsudløbene ikke er bredere, end at man ved at sænke eet eller faa Skibe effektivt kan spærre eller i hvert Fald neutralisere Fjenden saa længe, at han ikke kan komme ud, medens man selv foretager Operationer, der kræver temporært Herredømme paa Søen (f. Eks. Overførsel af Tropper).

Imidlertid er der Erfaring for gennem talrige Forsøg igennem Tiderne, at saadanne Spærringsforetagender kun sjældent lykkes, enten fordi Forsvaret griber rettidigt ind og nedskyder Skibene, inden de har naaet deres Bestemmelsessted, eller fordi det ikke lykkes at gennemføre den vanskelige Opgave at finde det rette Sted, hvor Skibene skal sænkes, idet Operationen jo oftest møder Vanskeligheder ved at Fyr er slukket, Navigatørerne blændet af Fjendens Projektører og Ild, eller Fjenden anvender kunstig Taage, tilmed maa det jo tilstræbes, at Sænkningsforetagendet foretages uventet og overraskende.

Denne Blokadeform har været anvendt fra de tidligst kendte Søkrige og op til Nutiden. Fra dansk Søkrigshistorie kan nævnes Niels Juels Forsænkning af Kalmar Sunds sydlige Udløb med Linieskibet „Enigheden", ført af Kaptajn Dreyer, i 1679. Fra den russisk-japanske Krig Sænkningerne ved Port Arthur. Fra Verdenskrigen Operationerne mod Zeebrügge og Ostende.

2. *Handelsblokade.* Ved Handelsblokade tilsigtes at afbryde et fjendtligt Kystomraades Handelssamkvem med Omverdenen. Størrelsen af dette Omraade afhænger af de Kræfter, den blokerede raader over. Hvis den blokerede tillige har Søstridskræfter baseret i Omraadet, virker Handelsblokaden Haand i Haand med Orlogsblokaden, dette igen eventuelt i Forbindelse med, at der finder en Afspærring Sted fra Landsiden ved Belejring eller anden Landkrigsførelse. Handelsblokaden er ikke rettet direkte mod Krigsmagten — som Orlogsblokaden — men den udgør et kraftigt Middel til indirekte at lamme Krigsførelsen til Søs og til Lands, idet den øger Krigsmagtens Vanskeligheder ved at faa Forsyninger af Materiel. Men sin særlige Karakter faar den ved at afskære Befolkningen fra at faa de nødvendige Tilførsler af Levnedsmidler og Raavarer. Dens Betydning afhænger følgelig af, hvorvidt den blokerede ligger inde med de fornødne militære Beholdninger og af Landets Evne til Selvforsyning.

Lande som Kina og U. S. A. kan af sidstnævnte Grund ikke tvinges i Knæ, men Lande som Italien, Belgien og England kan ikke brødføde sig selv, Danmark mangler Reserver af Raastoffer.

Atter her spiller de Krigsførendes indbyrdes og de enkelte Landes særlige, militærgeografiske Beliggenhed og Konfigura-

tion en betydelig Rolle. Vanskeligt er saaledes et Ørige stillet eller et Land, hvis Grænser er omgivet af Fjender.

Den tyske uindskrænkede Undervandsbaadskrig var i 1917 lige ved at udmatte England — Portugal kan tænkes handelsblokeret af Spanien — Den pyrenæiske Halvø af Frankrig o. s. v.

Selv hvor der findes en fri Landegrænse, er det ingenlunde givet, at Kommunikationsmidlerne strækker til til at tilfredstille Landets Behov.

Handelsblokadens Gennemførlighed afhænger ofte ganske af de neutrale Magters Holdning over for denne. Svage Magter kan nu engang aldrig tillade sig det samme som stærke, og dersom en lille Magt vil paabegynde en Handelsblokade, saa maa den tage vel i Betragtning, at de store Staters Købmandsinteresser ikke bliver traadt for nær. I modsat Fald kan man roligt gaa ud fra, at Handelsblokaden ikke bliver langvarig eller effektiv, hvor omhyggeligt man end forbereder dens legale Sider (jfr. vor Blokade af den tyske Nord- og Østersøkyst i 1864). Anderledes naar en stærk Sømagt benytter dette Middel, saa maa de smaa neutrale Magter finde sig i de Vilkaar, som denne Sømagt byder dem (de skandinaviske Landes Stilling under Revolutions- og Napoleonskrigene og under Verdenskrigen).

Igennem Aarhundreder har der været Bestræbelser for at skabe folkeretlige Regler for Handelsblokade. Allerede i 1630 forsøgte Holland indført folkeretlige Regler om, at en Handelsblokade skulde være effektiv for at være berettiget, men først ved Londonerkonferencen i 1908—09 lykkedes det at formulere Regler, hvorefter der til Blokadens retslige Virkning knyttes 4 Betingelser, nemlig at Blokaden skal være effektiv, haandhæves upartisk og være deklareret og bekendtgjort (notificeret). Men, som det var at vente, blev disse Regler lidet eller slet ikke overholdt under Verdenskrigen.

Handelsblokade har jævnligt været anvendt som politisk Tryk paa et Land i Fredstid, den saakaldte *Fredsblokade* (Blokaden af Lissabon 1831. — Af Mexiko i 1838, af Rio de la Plata fra 1838—48. — Af Grækenland i 1850 og 1886. Af Venezuela 1902 o. s. v.). Nu er Handelsblokade optaget i Folkeforbundsreglerne som et Middel, Folkeforbundet kan tage i Brug for at tvinge en Urostifter i Knæ.

Til Slut skal nævnes, at en Handelsblokade kan være et af de virksomste Midler til at tvinge en underlegen Modstanders Flaade ud til Kamp, idet Folkestemningen ofte vil kræve den sat ind.

83. Metoder til at bestride Herredømme paa Søen.

Hertil henregnes:

a. Anvendelse af „Fleet-in-being" Princippet.
b. Spredte Angreb.

Denne Gruppe indeholder Metoder, der maa bringes i Anvendelse, naar man ikke har den fornødne Styrke til at benytte Metoder, der kan tjene til at tilegne sig Herredømmet paa Søen; kan man ikke dette, maa man søge at holde Herredømmet omstridt for at vinde Tid, eventuelt for at trække Kræfter til sig, faa Hjælp af allierede, svække Fjenden, faa denne til at blotte sig eller for at udnytte særlige Chancer.

a. „F l e e t-i n-b e i n g". Det synes søgt at anvende dette engelske Udtryk; men dels er det nu engang internationalt anvendt, og dels er Udtrykket næsten uoversætteligt i faa Ord.

Denne Form for Krigsførelse gaar ud paa, at den underlegne ikke uden bydende Nødvendighed udsætter sig for den afgørende Kamp, men, støttet paa velegnede og sikre Operationsbaser, søger at hindre Angriberen i at kunne gennemføre afgørende Operationer; for, hvis han iværksætter saadanne, da at kunne have sin samlede Styrke intakt til helt at kunne sætte ind.

Denne strategiske Metodes Rigtighed baseres paa den Betragtning, at saalænge den underlegne besidder en operationsdygtig Flaade, kan en selv overlegen Modstander ikke uden at løbe en uforholdsmæssig Risiko fuldføre noget afgørende Angreb paa en underlegens Territorium inden for dennes Flaades Aktionsomraade.

Men den første Betingelse for at den underlegne kan gennemføre denne Art Krigsførelse er, at han har Evne og *Vilje* til at operere. Den strategiske Defensiv maa være baaret af en offensiv Aand. „Fleet-in-being" er utvivlsomt den vanskeligste Form for Krigsførelse, den fordrer Dygtighed, maalbevidst Handle-

kraft og velovervejet Ansvarsfølelse hos *Lederne,* og at *Personellets* Uddannelse, Instruktion og Disciplin er fuldgod. Men naturligvis maa *Styrkeforholdene* ikke være for ugunstige for den underlegne, og hans *Materiel* maa være opbygget med denne særlige Krigsførelse for Øje, og endelig maa de *militærgeografiske Forhold* være egnet dertil. Særlig Vægt maa der lægges paa, at Flaadens Baser er forberedte og stærkt opbyggede, de indre Operationslinier saa vidt muligt sikrede, og at Efterretningsvæsenet fungerer tilfredsstillende, fordi det netop gælder om at være velunderrettet for at kunne udnytte Chancer.

Meget taler for, at det netop er denne Art Krigsførelse, som den danske Flaade skal kunne beherske.

Af gode historiske Eksempler skal nævnes den østrigske Flaades Angreb under Tegethoff paa den italienske ved Øen Lisza, fra den russisk-japanske Krig Vladiwostock-Krydsernes Operationer og fra Verdenskrigen de første tyske Østersøoperationer 1914 mod den russiske Flaade.

b. Spredte Angreb. Den strategiske Begrundelse for, at den, der er i den strategiske Defensiv bør udnytte gunstige Lejligheder til at sætte Angreb ind, er enten, at man dermed kan tilføje Modstanderen Tab, der kan udligne Styrkeforholdet, eller at man kan faa ham til at disponere saaledes, at han spreder sine Styrker og blotter sig paa det afgørende Sted.

Saadanne Angreb kan ikke alene være rettet mod Fjendens Krigsfartøjer, men udføres ofte som Overfald paa *militære* Etablissementer i Land (Værfter — Luftbaser — mindre Befæstningsanlæg — Signal — og Kystudkigsstationer) eller paa Anlæg og Materiel af *civil* Art i Land og paa Søen (Dokker — Kajanlæg — Sluser — Kanalanlæg — Jernbane — Telegraf — Radiostationer — Broer, Fyr og Fyrskibe — Afmærkning — Telegrafkabler — Oliebeholdere, Handels- og Fiskefartøjer).

Udligningskrigen føres ofte med Miner, Undervandsbaade og Luftangreb; man støder frem til Fjendens militære Forbindelseslinier eller Basisomraade, og søger at komme nogle af de værdifulde Enheder til Livs med sine Chancevaaben.

Nedskydningen af „Cressy", „Hogue" og „Aboukir" af en tysk U-Baad — Slagskibet »Audacious« Minesprængning.

Disse Operationer kræver Smidighed og Overraskelse i Udførelsen.

I Direktivet for den tyske Højsøflaades Søkrigsførelse i Nordsøen beordredes saadanne „Udligningsforetagender" straks iværksat for at reducere „Grand-Fleet" Styrkes Overlegenhed.

De Angreb — hvis Formaal mere tilsigter at *paavirke Fjendens Strategi* — udføres ofte som pludselige Artilleribeskydninger. (De tyske Krydseres Beskydning af de engelske Østkystbyer), og der regnes med, at Modstanderens Søkrigsledelse — under Pres af en Folkestemning — skal bringes til at sprede Kræfterne for at dække udsatte Steder til Skade for Krigsførelsen.

Folkestemningen imod Admiral Kamimura efter den russiske Vladiwostock-Krydserstyrkes Beskydning af japanske Havnebyer.

Udføres saadanne isolerede Angreb *fjernt* fra den egentlige Krigsskueplads, kan Modstanderen blive stillet overfor det vanskelige Valg, om han skal bevare sin Overlegenhed paa Krigsskuepladsen eller detachere Styrker herfra for at nedkæmpe Angriberen.

Engelske Slagkrydsere detacherede fra Nordsøen til Falklandsøerne for at nedkæmpe Admiral Scheer's Eskadre.

Det kan ogsaa være en Spredning af Landstridskræfter, der tilsigtes for at lette Landkrigsoperationer.

Vladiwostock-Krydsernes Demonstration ved Gensan — Japanernes ved Kaiping.

Luftbombardementer kan tvinge Fjenden til at binde betydelige Luftforsvarsstyrker, der derved unddrages Frontoperationerne.

84. Metoder til at udnytte Herredømme paa Søen Den Doktrin, at man først bør sikre sig Herredømmet paa Søen, inden man giver sig til at udnytte det, er abstrakt set baade rigtig og logisk. Men et Studium af Søkrigshistorien viser, at oftest gaar Operationer, der gaar ud paa at tilegne sig Herredømmet paa Søen, Haand i Haand med en Udnyttelse heraf. Thi Krigen er en samlet Sum, hvori indgaar sømilitære, landmilitære, politiske, økonomiske og moralske Addender, og der maa regnes med de andre saavel som med den sømilitære. Lige fra Krigens Begyndelse vil ofte andre end de rent sømilitære Forhold komme til at paavirke Strategien og stille Krav om at udnytte Søen uden at

afvente den strategisk set logiske Fremadskriden i Operationerne.

Af de militære Operationer, der falder ind under Udnyttelse af Herredømmet paa Søen skal omtales:

Landgangsforetagender og Overførsel af Tropper,
Forsvar mod Landgangsforetagender,
Angreb paa og Beskyttelse af Søhandel.

a. Landgangsforetagender og Overførsel af Tropper. I den strategiske Terminologi vil man paa dette Omraade finde adskillige Udtryk, der bruges i Flæng, eller hvorimellem der er uklare Skillelinier. Man taler saaledes bl. a. om: Invasionsforetagender — Okkupationsforetagender — Ekspeditioner — kombinerede Foretagender — Landgangsforetagender — Troppetransporter og Troppeoverførsler.

I det efterfølgende er alle den Slags Operationer søgt samlet i to Kategorier: *Landgangsforetagender* og *Troppeoverførsler*, idet der ved et Landgangsforetagende forstaas en sømilitær understøttet Transport af Tropper med Tilbehør, der skal landsættes paa et Sted, hvor fjendtlig Modstand kan forventes, medens ved *Troppeoverførsel* forstaas en Overskibning af Tropper med Tilbehør til et Sted, hvor ingen fjendtlig Modstand forventes. Man kunde ogsaa dele den Slags Operationer i:

Transporter hvor Modstand kan forventes paa Søen og ved Land,
Transporter hvor Modstand ikke kan forventes paa Søen, men ved Land,
Transporter hvor Modstand kan forventes paa Søen, men ikke ved Land.

idet et Foretagende baade i Udstyr, Organisation og Udførelse skifter Karakter efter hver af disse Eventualiteter; her behandles kun de første Alternativer, hvor Modstand kan forventes paa Søen, som værende af størst søstrategisk Interesse. Endvidere regnes der ikke med den Slags Foretagender, hvortil kun anvendes selve Besætningerne fra Krigsskibe, idet saadanne i Reglen vil være af ganske underordnet Betydning, fordi Krigsskibe kun kan afse meget faa eller slet ingen af deres Besætninger, hvis Skibene skal være kampdygtige.

Analyseres et Landgangsforetagende, indeholder dette normalt følgende Led:

1. Tropper med Udstyr (Artilleri, Ammunition, Pionermateriel, Heste, Tanks m. v.).
2. Transportskibe med Landsætningsfartøjer og Landsætningsmateriel.
3. Eskorteskibe direkte knyttet til Transportens Sikring og Nærforsvar og til at dække og assistere Landsætningen.
4. Dækningseskorten, hvis Opgave det er at holde Fjendens Søstridskræfter borte fra Foretagendet, eventuelt nedkæmpe dem.

Medens de organisatoriske Spørgsmaal bl. a. vedrørende Kommandoforhold og andre Spørgsmaal, saasom om selve Transportens Sammensætning, Eskortens Marchformation med Sikring, Troppernes Fordeling, Ind- og Udskibning samt Landsætningens Udførelse, nærmest henhører under Organisationslære og Taktik, omfatter Strategien den principielle Anvendelse af de sømilitære Styrker, specielt Dækningseskadren.

En Transportflaade med Eskorte bestaar i Reglen af et stort Antal meget forskelligartede Fartøjer, Handelsskibe, Bugserfartøjer, Slagskibe, Krydsere, Jagere, Minestrygere, Anti U-Baads Jagere, Luftfartøjer eventuelt Hangarskibe m. fl., og er derfor en saarbar og vanskeligt haandterlig Masse; skal en Transportflaade, hvad oftest er Tilfældet, være sikret mod Artilleri-, Torpedo- og Luftbombeangreb samt mod Miner og tillige være udstyret med Henblik paa Modstand fra Land ved Landsætningsstedet, kræves der et stort og kompliceret Sikrings- og Understøttelsesmateriel. Det er derfor overordentlig vigtigt, at Modstanderens Søstridskræfter holdes borte, og dette maa gøres ved, at de nedkæmpes i sikker Afstand fra Transporten, trækkes bort fra dennes Rute eller blokeres. Det er hertil man anvender sin Dækningseskadre. Jo mere man knytter denne direkte til Transport og Eskadre, des tungere og omfangsrigere bliver hele Mekanismen, og derved gør man det muligt for Modstanderen at anvende alle sine disponible Kræfter til at finde Transporten og komme i Kontakt med den. Ganske vist er denne saa baade direkte dækket af Dækningseskadre og Eskorte, men Chancerne

for ved hensynsløs Indsats at faa Ram paa Transportskibene er derved øget betydeligt.

Den japanske og engelske Flaades Blokademetoder under Troppeoverførsler og Anvendelse af Dækningseskadrer.

Dækningseskadrens Operationsafstand fra Transporten maa som Regel direkte afhænge af Modstanderens Flaades Afstand fra Ruten og Landsætningsstedet; jo mindre denne Afstand er, jo nærmere kommer Dækningseskadren til at operere ved Transporten, men selv om det ikke lykkedes at holde Modstanderen borte fra Transporten, og Dækningseskadren derfor maa knyttes til denne, maa det Princip fastholdes, at Dækningseskadren ikke maa være saadan indblandet i selve Transportgruppen, at den ikke som selvstændigt Led kan tage Kampen op mod Modstanderens Søstridskræfter.

De allieredes Landsætning ved Sevastopol under Krimkrigen — Øseloperationen under Verdenskrigen.

Inden den egentlige Landsætning anvendes ofte at landsætte en Styrke paa Kysten, der rekognoscerer og sikrer selve Kysten, foretager Pionerarbejde (saasom Brobygning, Rydning af Hindringer, opstiller Mærker eller klargør Fyrlinier og Signalposter; denne Styrke er indskibet i Krigsfartøjer).

Der er endnu et Forhold af betydelig strategisk Interesse, der bør fremhæves. Man er i Almindelighed tilbøjelig til alene at tage Mulighederne for selve Landsætningsforetagendets Gennemførlighed i Betragtning, men det overses, at det kan være af skæbnesvanger Betydning for den videre Fremgang, at *Forbindelseslinierne over Søen er sikret.* Er dette ikke Tilfældet, saa smuldrer hele Foretagendet tit hen paa Grund af Mangel paa Tilførsler.

Napolon i Ægypten, de engelske Operationer i Mesopotamien.

Det er netop Mangel paa sikrede Forbindelseslinier, der har bevirket, at store Koloniriger er gaaet tabt til den, der besad Herredømmet paa Søen (Amerika — Kanada — Forindien — Cuba o. m. fl.).

Landgangsforetagender er en af Søkrigsførelsens vanskeligste Opgaver, der stilles de største Krav til omhyggelig Forberedelse og Planlæggelse, til Samarbejde mellem Værnene og Øvelse. Der maa lægges største Vægt paa Hemmeligholdelse, Overraskelse og

fremskaffes de nøjest mulige Efterretninger om Fjendens Styrker og Bevægelser, om de nautiske Forhold ved Landsætningsstedet, alle Eventualiteter maa være taget i Betragtning og omhyggelige, nøje gennemtænkte Dispositioner udarbejdet.

b. Forsvar mod Landgangsforetagender. Før Planlæggelsen af Forsvaret mod Landgangsforetagender foretages et indgaaende Studium af de Kyststrækninger, hvor Landsætningsforetagender kan forventes, og Operationsplanerne for det samlede Forsvar tilrettelægges med Henblik paa, at de bedst egnede og faretruede Landsætningssteder dækkes. Sammenspillet mellem Hær og Flaade bliver som et Fodboldholds, Flaaden er Forwards og Halfbacks, Hæren Backs og Maalmand. Dette Billede illustrerer, at Flaadens Opgave ingenlunde er Defensiven, men at det saavidt muligt paahviler den at skyde sit Angreb frem og at hindre, at Transporten i det hele naar frem til Landsætning. Af det forrige Afsnit fremgaar, at ikke alene jo *flere* men ogsaa jo mere *forskelligartede* Forsvarerens Kampmidler er, jo vanskeligere bliver det at dække og gennemføre et Landsætningsforetagende. Kan der baade forventes Modstand ved og i Land og paa Søen, og raader Forsvareren over mange Midler (saasom i Land Tropper, Artilleri, Pigtraadsspærringer i Havstokken, Miner i Stranden, Gas, Luftfartøjer m. m. og paa Søen Artilleri, Torpedo- og U-Baade, Miner, Luftfartøjer), jo omfangsrigere bliver de Sikringsforanstaltninger, som Angriberen nødes til at træffe. For Forsvareren spiller Efterretningstjenesten den største Rolle, og her indtager Flaaden med Flyvevæsenet Førstepladsen. Ikke alene for Flaaden selv, men i høj Grad ogsaa for at Hæren kan træffe sine Dispositioner, er det overordentligt vigtigt, at Forsvaret averteres i Tide. Det er særligt ønskeligt, at Eklaireringen er saa langt fremme inden Mørkets Frembrud, at man ikke kan vente Overraskelser i Løbet af Natten. Angriberen vil nemlig være tilbøjelig til at sætte Landsætningen an ved Daggry i Haab om at naa uset og overraskende frem og for at kunne udnytte Dagen til at sætte sig fast og okkupere en Brohovedstilling. Det er før omtalt, at Forsvareren maa være forberedt paa fjendtlige Skinangreb.

Flaadens Operationer bør sætte sig selve *Transportskibene som Maal,* alt bør gaa ud paa at trænge igennem Fjendens Sikring og faa Ram paa Transportskibene, og Flaaden bør vare sig vel for at blive blokeret i sine Baser.

Hvor og hvornaar den vil sætte Angrebet ind afhænger af de militærgeografiske Forhold, Farter, Aktionsradius m. v., men det er hensigtsmæssigt, at angribe i Tide for at faa tilstrækkelig Dybde i Angrebet, saaledes at dette eventuelt kan gentages, og det er ønskeligt, at Farvandet er tilstrækkelig frit til, at man kan vælge Angrebsretning og Retraiteretning efter Forholdene (Fjendens Dækning og Belysningsforhold etc.). De Eklaireringsenheder, der ser Transporten, bør erindre, at *deres* Hovedopgave er at fastholde den, for at kunne vejlede de angribende Styrker, og Angrebslyst bør ikke, med mindre der viser sig særlig gunstige Chancer eller de selv angribes, faa dem til at glemme denne Hovedopgave.

c. Angreb paa og Beskyttelse af Søhandel.

Angreb paa Søhandel. Medens Handelsblokade udelukkende er et Middel i den stærkeres Haand, saa kræver Handelskrig i og for sig ikke nogen Overvægt i Søherredømme, tværtimod taler meget for, at den, hvis Krigsplan sætter sig Handelsødelæggelse til første Maal, paa Forhaand anser sig for svagest paa Søen, for mener han sig overlegen, vil han først og fremmest lægge sin Søkrigsførelse an paa Søkamp eller Blokade. Men Historien viser, at Handelskrigsførelse sjældent fører til Modstanderens Undergang, Gang paa Gang er Forhaabninger herom endt i Skuffelser. (Senest den tyske uindskrænkede U-Baadskrig under Verdenskrigen). Men ikke desto mindre er Handelskrig en meget vigtig sekundær Form for Krigsførelse, og det er ikke sandsynligt, at man vil give Afkald paa dette Middel, saalænge der eksisterer Krige. Ligesom for Handelsblokader har man ogsaa igennem Aarhundreder søgt at skabe internationale Aftaler og Regler om Handelskrigsførelse; men indtil Dato har Krigens barske Realiteter været altbeherskende, naar Sømagters Interesser stod paa Spil.

Angreb paa Søhandel er ikke begrænset til noget Omraade,

man opbringer eller udrydder Fjendens Søhandel, hvor man kan ramme den; idet den betydelige Forskel mellem Sø- og Landkrig er, at Fjendegods paa Havet er Bytte. Ganske vist er tidligere Tiders Plyndringer, Sørøveri og Kaperkrig forhaabentlig forbi, men endnu under Verdenskrigen førtes den med den yderste Brutalitet selv overfor neutrale i de saakaldte Spærreomraader.

Handelskrig føres ude paa Verdenshavene med hurtige Krydsere, camouflerede, armerede Handelsskibe eller store søgaaende Undervandsbaade; der synes endvidere at være store Muligheder for, at Luftfartøjer i Fremtiden vil komme til at spille endda en meget betydelig Rolle til Angreb paa Søhandel. Radioen har i høj Grad vanskeliggjort det for Handelskrydsere at operere uantastet i længere Tid. Da de fleste Handelsfartøjer nu har Radio, vil de ofte kunne rapportere, naar de angribes eller overhales af Handelskrydsere, og saafremt disse ikke opererer tæt ved egne Baser, men maa tage ind til øde, skjulte Steder for at reparere, rense Kedler eller sligt, vil Handelskrydsere, efterhaanden som der bliver færre og færre af den Slags Steder uden Forbindelse med Omverdenen, (jvf. den tyske Krydser „Emden"s Operationer under Verdenskrigen), snart blive opsøgt af overlegne Modstandere og tilintetgjort. Luftfartøjer har, efterhaanden som deres Aktionsradius og Hastighed stiger, derimod Betingelser for lynsnare Angreb og for hurtigt at kunne forlægge sit Operationsfelt. Men det vanskelige ved Handelskrig fra Luften vil atter blive, at Luftfartøjer i endnu højere Grad end Skibe maa have Støttepunkter.

Handelskrig kan tit komme til at indvirke paa den egentlige Krigsførelse, ved at den, der skal forsvare sin Handel, kan blive nødt til at afse Styrker fra den egentlige Krigsskueplads til Nedkæmpning af Handelsødelæggerne, og derved svække sig paa det afgørende Sted, og her maa ikke alene regnes med, at de Skibe, der udsendes, er overlegne i Kampkraft, men der maa ofte afses et stort Antal Skibe for at opspore og indfange Handelskrydserne.

De tyske Handelskrydsere og U-Baads Handelskrigen 1914—18.

Handelskrigen kræver en *stadig Variation i Anvendelsen af Metoder.* Dette gælder iøvrigt saa at sige alle Operationer; gen-

tager man Operationer paa samme Maade, gør man det lettere for Fjenden at udfinde ens Metoder og foretage Modtræk.

Forsvar af Søhandel. Handelsvejene paa Søen er ofte sammenfaldende for forskellige Nationer, enten fordi Landene ligger hinanden saa nær, at Vejenes Udgangspunkter praktisk talt er sammenfaldende (f. Eks. Holland og Belgien), eller fordi Ruterne skal passere de samme Snævringer (Østersølandene) eller konvergerer mod samme Maal (Frankrigs, Hollands og Englands Koloniomraader i Bagindien). Derfor er der ofte Betingelser for, at der, hvor man beskytter egen Handel, kan man ogsaa angribe Fjendens. (De engelsk-hollandske Krige). Naar man ikke har uomstridt Herredømme paa Søen, maa man beskytte sin Handel, og hertil anvendes følgende forskellige Systemer hver for sig eller i Samarbejde:

1. *Militære Styrker ved Trafikcentrer* helst støttende sig paa militære Baser. (England i Kanalen — Gibraltarstrædet — Røde Hav — Malakkastrædet o. a.). Trafikcentrerne vil nemlig ofte være de Steder, hvor det er lettest at finde Byttet, og maa derfor særlig beskyttes.

2. *Hurtiggaaende Krigsfartøjer til Bevogtning* ude paa Ruterne og til samtidigt Angreb paa fjendtligt Materiel. Eventuelt gaar de offensivt frem og forfølger og nedkæmper Handelsødelæggerne.

Nedkæmpning af „Emden", „Kønigsberg" m. fl.

3. Konvojsystemet. Ved dette samles Skibe helst med samme søgaaende Egenskaber og Fart i Kolonner og eskorteres af Krigsfartøjer, hvis Antal, Størrelse og Art afhænger af Angriberens tilsvarende Karakter samt af Afstanden til hans Støttepunkter eller Baser og af Konvojlastens Værdi og Betydning (saaledes gives der ofte lastede Konvojer stærkere Eskorte end ballastede). Konvojerne samles ofte paa særlige Mødesteder, hvor saa Eskorten støder til. Konvojsystemet har den Ulempe, at det medfører betydeligt Tidstab ved, at Skibene skal samles og følges og ankommer til Havne, hvor samtidig Udlosning er vanskelig. Tonnagen kan heller ikke udnyttes paa saa økonomisk Maade, som naar Skibene er i kontinuerlig Drift.

Man løber ogsaa den Fare, at overlegne kampstærke Handelsødelæggere, der faar Lejlighed til pludselige Overfald (Mørke eller Dis), i kort Tid kan nedskyde de samlede Værdier.

De tyske Krydsere „Brummer" og „Bremse"s Overfald paa en Nordsøkonvoj, der næsten totalt nedskødes.

4. *Rutesystemet.* Man foretager stadige Omlægninger i Ruteplanerne, saaledes at Handelsødelæggeren er i Uvidenhed om, hvor han skal søge sit Bytte.

85. Basering. Ved en Flaadebasis forstaas et Tilholdssted, hvor en Flaadestyrke kan indtage Forsyninger og foretage Reparationer, udhvile og erstatte Besætninger, søge Dækning, og hvorfra den kan operere ud, alt i den Udstrækning, som Basens Beskaffenhed tillader.

Man skelner mellem *Hovedbaser,* der er af permanent Art, og *Hjælpebaser,* der vælges og indrettes efter de planlagte Operationers Art.

Hovedbaserne, der ofte kaldes Flaadestationer eller Orlogsbaser, tjener ogsaa Flaadens Tarv i Fredstid. De omfatter i Reglen Værftsanlæg, Vaabenværksteder, Mandskabsdepoter, Magasiner, Hospital m. v., og er forsvarede af permanente Befæstningsværker og Luftværn.

Hjælpebaserne udstyres alt efter den derfra opererende Flaadestyrkes Tarv, ogsaa disse kan meget vel være anlagt eller i alt Fald forberedt i Fredstid, eventuelt kan de hurtigt improviseres som *flydende Baser,* ved at der stationeres Trainfartøjer (Værkstedsskibe, Depotskibe, Bugserfartøjer, Flydedokker, Netudlægningsfartøjer m. v.). Luftfartøjers Baser, *Luftmarinestationer,* kan være af mere eller mindre permanent Karakter.

En Flaades Baseringsforhold er af afgørende Betydning for dens Operationsevne; men det bør principielt fastholdes, at Baser er til for Flaadens Skyld og ikke omvendt, det er saaledes et urimeligt Forhold, hvis væsentlige Dele af Flaadens Materiel skal bindes til Forsvar af dens Basis. Hvor Flaadebaser er henlagt til et Sted, hvor der er andre end Flaadens vitale Interesser at forsvare (København — Stockholm — Helsingfors — Riga), gør særlige Forhold sig gældende, men selv saa bør det saa

vidt muligt undgaas, at de til Farvandsoperationer byggede Fartøjer af Linien bindes til Lokalforsvaret.

Hvor en Flaadebasis er udsat for Angreb fra Søen eller Luften, bør den sikres herimod ved Kystbefæstningsanlæg, Luftværnsforanstaltninger, Spærringer, Patrouillefartøjer, Motortorpedobaade o. a., men den bør heller ikke friste til Angreb fra Rygsiden; der er adskillige Eksempler paa, at Flaadebaser er indtaget fra Landsiden.

København 1807 — Santiago 1898 — Port Arthur 1894—1905 — Kiautschau 1914.

Da det er overordentlig bekosteligt at flytte Hovedbaser, er disse oftest stedbundne, og da de i sin Tid kan være anlagt med helt andre Eventualiteter for Øje og under helt andre strategiske Forudsætninger, saa svarer deres Beliggenhed langtfra altid til Tidens strategiske Krav; men i høj Grad ønskeligt er det, at Freds-Baseringen er sammenfaldende med Krigs-Baseringen.

Valg af Basers Beliggenhed afhænger fortrinsvis af de militærgeografiske Forhold, (Udstrækning af egne og fjendtlige eller sandsynlige Modstanderes Kyster, Afstanden til disse, Beliggenhed af Fjendens Baser i Forhold til egne, Kysternes Konfiguration m. v.). Ofte anlægges Baser, hvor der er strategiske Indsnævringer mellem to Have, for at Flaaden kan operere i begge (Gibraltar — Singapore — Tarent — engelske og franske Kanalbaser — Baser ved Kieler- og Panamakanalen). Hvor Landenes Kyster ligger i Forlængelse af hinanden, er Hovedbaserne ofte tilbagetrukne, og Hjælpebaser fremskudte (Tyskland og Rusland før Verdenskrigen i Kiel, Swinemünde, Danzig mod Kronstadt, Reval, Libau).

Nogle Basers Formaal er baade at dække vitale Omraader (Byer, Flodmundinger og indre Farvande) og at tjene som Støttepunkter for Operationer.

Det kan være fordelagtigt, at Baser ligger som Flankestillinger i Nærheden af Fjendens Operationslinier, saaledes at man kan operere ud paa korte Tværlinier.

Smaalandsfarvandsafsnittet ligger saaledes som Flankestilling i Forhold til Operationer fra Østersøen mod Sjællands Vest- og Østkyst. De engelske og italienske Baser flankerede under Verdenskrigen de tyske

og østrigske Operationslinier fra henholdsvis Helgolandsbugten og fra Pola ud til Atlanterhavet og Middelhavet. Karlskrona flankerer Operationslinien fra Kronstadt til danske Farvande.

De nautiske og taktiske Krav gaar ud paa, at en Flaadebasis bør have flere Udløb, idet Flaaden ellers lettere indesluttes og lettere kan holdes under Observation. I denne Forbindelse skal ogsaa paapeges det skæbnesvangre ved kun at have eet Basisomraade, da Fjenden saa altid kender ens Udfalds- og Retraiteretning

jvf. Nordsøkrigsførelsen 1914—18, hvor England raadede over adskillige Baser, medens Tyskerne var henvist til den tyske Bugt.

Ideelt er det, naar Farvandsforholdene er saaledes, at der ved Krigsafmærkning og Krigsbelysning kan skabes gode Besejlingsforhold for egne Styrker og vanskelige for Modstanderen. Dybder, Strømforhold og Tidevande bør gerne være af den Art, at de altid tillader Operationer, og at Forholdene er gunstige for defensive Mine- og Netspærringer, helst dækket af Kystartilleri og Minespærringer, og Basisomraadet maa være godt dækket mod Søgang.

Hvor Luftangreb kan forventes ind over Basisomraadet, maa dette være saa rummeligt, at Skibene kan ligge spredte (for at vanskeliggøre Bombetræffere) og have Plads til at holde gaaende, nyttigt er det ogsaa at have saa lavt Vand, at Fjendens Lufttorpedoer gaar i Bund. Udviklingen af Luftvaabenet synes i det hele taget at komplicere Basisproblemerne i betydelig Grad, saavel strategisk som taktisk. Der stilles naturligvis i første Række Krav om et særligt Luftforsvar af Basen, men selv hermed er man overfor en overlegen eller jævnbyrdig Modstander nødt til at tage mange Slags Hensyn til Faren fra Luften, og det er indlysende, at jo nærmere de fjendtlige Luftstridskræfter er baseret, des mere udsat er man for Angreb. Vanskeligheden er netop den, at mange Søkrigsoperationer kræver, at man selv tilegner sig Baser tæt ved Fjendens Kyster. Dette er saaledes Tilfældet, hvor man skal bevogte og forsvare fremskudte, permanente Spærringer eller udføre Landgangsforetagender i stor Stil (Liaotung — Elliotøerne; Dardanellerne — Tenedos — Muros). Man bliver her stillet overfor et kvalfuldt Valg i Fremtiden.

Taget i Almindelighed saa har en underlegen Søstyrke Trang til et større Antal Baser end en overlegen, men Behovet afhænger ogsaa meget af Materiellets Beskaffenhed og Operationernes Art. Langsomtgaaende Skibe og Skibe med smaa Aktionsradier og svage, lidet sødygtige Fartøjer kræver flere og nært beliggende Baser.

86. Mobilisering — Opmarch — Gruppering. Et af de vigtigste fredsstrategiske Arbejder er Tilrettelæggelsen af Mobiliseringen. Ofte er denne forberedt i forskellige Tempi: hel eller delvis Mobilisering (sidstnævnte benævnes her i Landet Sikringsstyrkens Formering). Alt efter Materiellets Krigsberedskabstilstand og Kampværdi henligger det i Linie eller Reserve.

En Flaades Personel bestaar af relativt langt mere fast Personel end en Hærs, og samtidig er dens samlede Personelbestand oftest langt mindre; derfor kan Flaadeudrustninger — specielt naar disse foretages successivt — foretages uden at vække samme Opmærksomhed som større Indkaldelser af Hærstyrker, og de virker mindre provokerende end f. Eks. Ansamlinger af store Troppemasser i Grænseregioner. Tilmed holdes i Flaaderne det egentlige Linie-Materiel for Størstedelen stadigt under Kommando, og Flaadeudrustninger berører i det hele ikke Befolkningslivet som Mobilisering af Hærstyrker.

Men da Flaaden er Forsvarets Avantgarde, er det ogsaa overmaade vigtigt, at den paa kort Varsel kan bringes paa Krigsfod. Dette kan endda bidrage til at holde Krigen fra Døren og tæmme de andre Magters Lyst til at foretage pludselige voldsomme Overfald eller Okkupationer. (Hverken i 1801 eller i 1807 var vor Flaade rettidigt udrustet). Mobiliseringen foregaar i Reglen ved Hovedbaserne, og udrustede Flaadedele maa dirigeres hertil, for at Skibene kan blive krigsudrustet og krigsbemandet (skifte Ammunition, ilandsætte overflødigt Gods og Fredsbeholdninger, og Fredsbesætninger skiftet til Krigsbesætninger). Skibe, der er fjernt udstationeret, bør under rolige Forhold være krigsudrustet og bemandet inden Udsendelsen (jfr. saaledes den tyske Stillehavseskadre 1914). Beholdninger, der ikke ligger mobiliseringsklar i Flaadens Depoter, tilvejebringes efter i Forvejen afsluttede

Kontrakter med Leverandører. Civilt Skibsmateriel, der skal bruges til Vagtskibe, Patrouillefartøjer, Flaadetrain, Minestrygere, Mineudlæggere, Hjælpekrydsere,Troppetransporter m.v., beslaglægges, omdannes og armeres, ligesom civilt Luftmateriel overtages til militært Brug.

Som nævnt under Basering er Hovedbaserne langt fra altid saadan beliggende, at de svarer til Forholdenes Krav til Krigsbasering. Efter Koncentrationen til Hovedbaserne i Mobiliseringsøjemed følger derfor ofte en Forlægning til og Indretning af Operationsomraadets Krigsbaser (Grand-Fleets Forlægning til Scapa Flow).

Flaadematerielle er oftest inddelt i *operative Flaadestyrker* (Grand Fleet, Hochseeflotte, Kystflaaden) og *Lokalstyrker* til Forsvar af Orlogsbaser, Havneforsvar, Minestrygning, U-Baads Jagt m. v., der er indbyrdes afstemt efter Vaabenarter, i Styrke, Farter, Aktionsradier og Sødygtighed. Anvendelse af Lokalstyrker bør saa vidt muligt ikke foregaa paa Bekostning af de operative Flaadestyrkers Kampkraft. Der har gennem Tiderne i forskellige Mariner været en Tilbøjelighed til at basere Søforsvaret paa et „Cordon-System", bestaaende af Lokalstyrker stationeret ved truede Steder paa Kysterne (Frankrig — La jeune école. Sverrig — Arméens Flotte. Norge — de fem Oplægningshavne). Men alle Erfaringer viser, at dette System, — der er i stik Modstrid med Koncentrationsprincippet, — er forkasteligt.

Hvorledes Grupperingen foretages, — om den saaledes foregaar til eet eller flere Steder, — afhænger af Krigsplanen og de første Operationsmaal. Operationsplanerne i den strategiske Offensiv sætter sig hyppigt den strategisk mest udsatte Del af Modstanderens Flaade til Maal og selvfølgelig saa vidt muligt den vigtigste Del af denne.

Den japanske Flaades Angreb ved Krigsudbruddet Februar 1904 paa den russiske Flaade paa Port Arthurs Rhed.

I den strategiske Defensiv kan det ofte være langt vanskeligere at bestemme Positionerne for Grupperingen, men hvor muligt, skal man vælge de Steder, der frembyder de bedste Muligheder for at dække de mest truede og værdifuldeste Afsnit, *samtidig* med, at man har Betingelser for, naar belejligt,

at foretage offensive Fremstød, f. Eks. Angreb paa Fjendens Forbindelseslinier eller Opmarchruter. Men det er langt vanskeligere i en defensiv end i en offensiv Krigsplan at gennemføre Principperne, Koncentration, Hurtighed, Initiativ og Overraskelse, hvilke alle er i Krigsførelsens Favør.

Det er af overordentlig Betydning, at saavel Opmarch som Gruppering er tilendebragt, inden Krigsoperationerne begynder. Særlig Vægt maa der lægges paa, at Undervandsbaade i Tide er skudt frem til deres Operationsfelter, og at defensive Minefelter er rettidigt etableret, bevogtet og forsvaret. Meget kan vindes ved at angribe Fjenden, inden han har gennemført sin Gruppering.

Japanernes Nedkæmpelse af de russiske Krydsere »Korietz« og »Varjag" i Chemulpo 1904.

I saa Henseende maa man i Fremtiden være forberedt paa, at Krigen indledes med lynsnare Luftangreb.