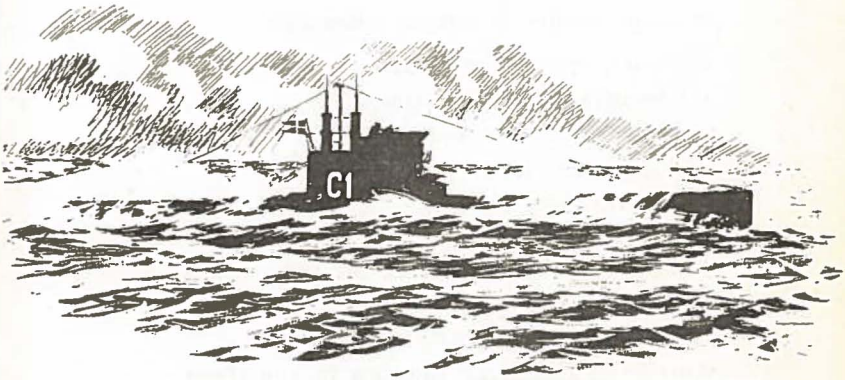
VORE UNDERVANDSBÅDE

GENNEM 50 ÅR

(1909—1959)



AF

R. STEEN STEENSEN

KOMMANDØRKAPTAJN

MARINEHISTORISK SELSKAB

ORLOGSMUSEETS VENNER

I KOMMISSION HOS

EJNAR MUNKSGAARD

1960

Af samme forfatter er tidligere udkommet:

FÆRØSKE STEDNAVNE (1936)
ALVERDENS KRIGSSKIBE (1942)
SANNA. En novelle fra Grønland (1943)
HANGARSKIBE (1944)
SØKRIGSVAABEN (1946)
FLAADENS SKIBE (1950)
SØOFFICERSSKOLEN GENNEM 250 AAR. 1701—1951 (1951)
SEJLADS PAA BITTERSØEN (1952)
ALVERDENS KRIGSSKIBE (1953)
VORE TORPEDOBAADE GENNEM 75 AAR (1953)
DEN NORDLIGE SØVEJ (1957)
BLOMSTRENDE KAKTUS (1958)
KAMPEN UNDER NORDPOLEN (1958)
EN ROSE FRA STORVEZIRENS HAVE (1959)

Indhold.

Side

Forkortelser og Forklaringer 6
Indledning 7
De første undersøiske Både 11
De første maskindrevne Ubåde 36
Dykning og Dybdestyring 45
Halv-Undervandsbåde 53
Undervandsbåden får sit Våben 56
Undervandsbåden får sit rette Maskineri 65
Undervandsbåde og Dykkebåde 75
Ubådens Øje 80
Ubådsbyggeriets Industrialisering 83
Vore Ubådes Forhistorie 86
Vore første Undervandsbåde 94
Ubådene under Sikringsstyrken 1914—19 107
DYKKERENS Forlis 126
Undervandsbådsdivisionen 1919—39 135
Ubådene under 2. Verdenskrig 1939—45 186
Tiden efter 1945 207
Epilog 242

Kronologisk Oversigt over Ubådsprojekter og Ubåde indtil ca. 1905 254
Anciennitetsliste over vore Ubåde 274
Data for danske Ubåde 278
Bemærkninger til Byggepriserne 280
Chefer for Ubådsvåbnet 1909—59 283
Ubådschefer 1909—59 285
Noter 287
Kilder og Litteraturfortegnelse 302

Medlemsfortegnelse for Marinehistorisk Selskab 304

Forklaringer og Forkortelser.

Asdic — forkortelse af *Anti Submarine Detection Investigation Committee* — den engelske betegnelse for metoder til ved akustiske målinger at opdage og bestemme retning og afstand til en neddykket ubåd. Kan forklares som et ekkolod i det vandrette plan — en slags »undervandsradar«.

Awash siges en ubåd at være, når den i overfladen er trimmet så langt ned, at søerne af og til vasker ind over dækket (casingen). Jfr. rock awash = et skær, der netop rager op over overfladen, og som nu og da overskylles.

Dykke ud (uddykning) betegner, at en neddykket ubåd kommer op til overfladen ved at blæse i sine tanke (sætte trykluft på) eller evt. ved at lænse dem (een eller flere).

Hydrofon. Undervandslytteapparat. Hermed kan man retningsbestemme (pejle), men ikke afstandsbestemme undervandsstøj.

Knob = sømil i timen. 1 sømil = 1852 m.

Perifon. Tidligere tysk betegnelse (før 1939) for sonar. Til at sænke og hæve gennem skibets bund.

Sonar. Den amerikanske betegnelse for asdic (s. d.). Nu standardbetegnelse indenfor NATO.

UTT. Undervandstelegrafering. Hedder nu SST = Sonar Signal Telegrafering.

Skråstreg (/) mellem to angivelser for deplacement, fart, maskineri o. s. v. adskiller angivelserne for henholdsvis i overfladen og neddykket.

Et tal — evt. efterfulgt af et bogstav — i parentes henviser til noterne, såfremt det ikke umiddelbart fremgår, at det har direkte relation til den pågældende tekst.

For verdenshjørnerne er anvendt de internationale forkortelser N, E, S og W.

KFL = Kystflåden.

UBA = Undervandsbådsafdelingen.

T. f. S. = Tidsskrift for Søvæsen.

Forkortelser for søofficerscharger — se side 284.

Fotografier optaget af forfatteren er mærket med en stjerne ★.

Indledning.

Den 3. Oktober 1909 hejste den første danske undervandsbåd kommando.

Dermed havde Danmark indført ubådsvåbnet i sin flåde som en af de sidste af datidens europæiske sømagter. Dette var vel ikke andet end, hvad man måtte forvente, thi indtil kort tid før denne anskaffelse blev besluttet, stod ubådene — trods en meget lang udviklingsperiode — endnu på det eksperimentale stade, og med det beskedne budget, der også dengang var den danske flåde beskåret, ville det under de givne forhold have været temmelig hasarderet at afse midler til et endnu ikke tilstrækkelig udviklet og gennemprøvet søkrigsvåben.

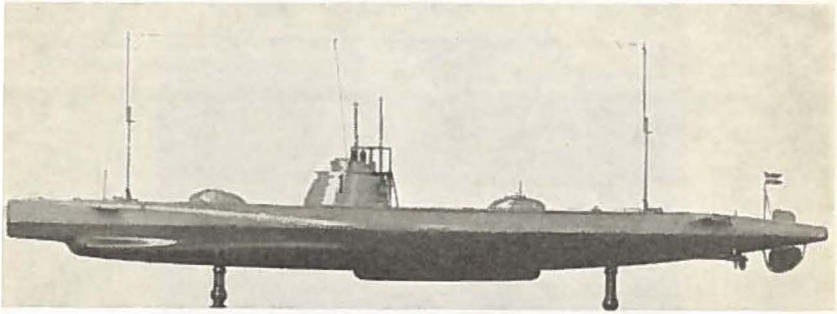
Som det vil være bekendt i sømilitære kredse, havde enkelte forudseende og aktive danske søofficerer som f. eks. de daværende premierløjtnanter G. W. Hovgaard (1) og O. Aarestrup (2) ganske vist hver til sin tid gennem en længere årrække med opmærksomhed og interesse fulgt ubådenes udvikling i udlandet og havde både i tale og skrift søgt at slå til lyd for det nye våbens indførelse i Danmark. Herunder havde de navnlig påpeget den betydning, som netop undervandsbåde ville kunne få som et særdeles velegnet led i det danske søforsvar på grund af disse bådes forholdsvis ringe pris i forbindelse med vore farvandes særlige karakter.

Danmarks første undervandsbåd DYKKEREN umiddelbart efter søsætningen i Spezia, Italien, den 18. Juni 1909.

Det bør her tillige nævnes, at Hovgaard allerede i 1880erne offentliggjorde forskellige ubådsprojekter, der — som det senere vil blive omtalt — var langt forud for deres tid, og som, skønt de ikke blev realiseret, i de følgende år i mange henseender tjente som forbillede for flere af udlandets førende ubådskonstruktører, således at der også fra dansk side er gjort en ikke uvæsentlig indsats i udviklingen af den undersøiske båd.

For at skabe den nødvendige baggrund for forståelsen af det danske ubådsvåbens opståen og dets placering i relation til den almindelige udvikling skal der som indledning gives et rids af undervandsbådenes udvikling gennem tiderne.

Nærværende skrift, der udsendes i anledning af vore ubådes 50-årige beståen, er blevet til gennem et sam-



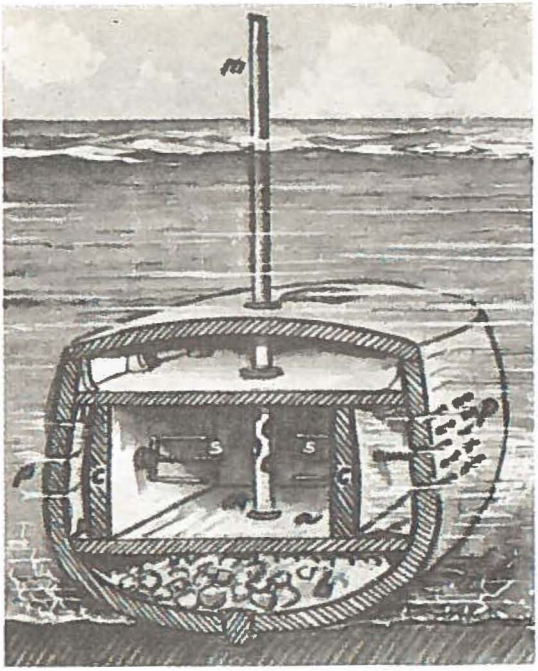
Model af undervandsbåden DYKKEREN. Man bemærker de todelte radiomaster, faldkølen og torpedororene, hvis forreste del danner en bulb et stykke fra stævnen.

arbejde mellem *Tidsskrift for Søvæsen* og *Marinehistorisk Selskab*, idet selskabet stillede teksten og en del clichéer til rådighed for en serie artikler, der blev offentliggjort i tidsskriftet i perioden fra September 1959 til Juni 1960. Derefter er satsen efter aftale blevet overdraget selskabet til omredigering og udsendelse som skrift for herigennem at udbrede kendskabet til vor flådes nyere historie i videre kredse.

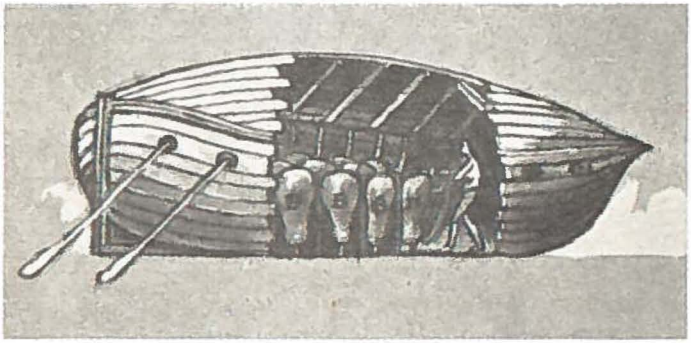
For dette gode samarbejde bringer selskabet herved redaktionen af *Tidsskrift for Søvæsen* sin bedste tak. Ligeledes takkes *Carlsberg Bryggerierne, Tuborgs Bryggerier* og *Kongens Bryghus* samt de forskellige annoncerende firmaer og virksomheder for den støtte, der er ydet til skriftets udsendelse.

R. Steen Steensen.

Formand for Marinehistorisk Selskab.



William Bournes projekt. a = underste dæk, b = ballast, c = bevægelige, langskibs skodter — tv. vist i borde, th. indtrukket, m = hul mast, p = huller i skibssiderne, s = skruer.



Den ældste, kendte tegning af en ubåd, gengivet efter *The Gentleman's Magazine* 1747. Antages almindeligvis at være *Symons'* samtidige projekt. Drebbels ubåd har formentlig haft et noget lignende udseende. (B = lædersække).

De første undersøiske Både.

Allerede fra Oldtiden har man beretninger om undersøisk krigsførelse. Dette må naturligvis ikke forstås på den måde, at der har eksisteret undervandsbåde i hine tider. Men ved hjælp af bevægelige dykkerklokker har enkelte dristige svømmere under vandet kunnet vove sig ind i fjendens havne eller hen til hans opankrede skibe, hvor de har boret huller i skibenes bund eller beskadiget dem på anden måde.

Herodot beretter således om skytheren Scyllias, der efter at være deserteret fra perserne var gået i græsk tjeneste, at han — sammen med sin datter Cyane — under vandet arbejdede sig hen til en persisk flådeafdeling, der under en pålandsstorm lå opankret udfor en klippekyst. Det lykkedes dem her uset at overskære ankertovene på en del af de persiske skibe, der derefter drev på land og blev knust mod klipperne.

Ihvorvel der her ikke er tale om undersøiske fartøjer, er det dog ganske interessant at sammenligne disse oldtidige bedrifter med begivenheder fra den moderne søkrigsførelse, hvor frømænd og svømmedykkere har anbragt sprængladninger og miner på eller under bunden af fjendtlige skibe.

I 1578 udgav den engelske matematiker *William Bourne* et værk »Inventions or Devices«, hvori man finder den første kendte beskrivelse af et forslag til et undersøisk fartøj.

Fartøjet skulle — som datidens skibe — være bygget af træ og nærmest have almindelig skibsform med to vandtætte dæk. I bunden var anbragt stenballast, og dykningen skete ved at formindske opdriften ved indtagning af vandballast på følgende måde: I det vandtætte rum mellem de to dæk var der mellem de faste tværskibs skodter anbragt bevægelige langskibs skodter, der ved hjælp af skruer fra fartøjets indre kunne skydes ud eller ind. Da der var gennemboringer ude i skibssiden, ville vandet, når skodterne blev »skruet« indefter, kunne strømme ind gennem disse huller og fylde rummene i borde, der atter kunne »lænses« ved at skrue de langskibs skodter udefter, hvorved vandet nu pressedes ud gennem hullerne. Endvidere bemærkes en hul mast, der dels som et ånderør skulle formidle luftfornyelsen til bådens indre, og dels udligne lufttrykket, når de langskibs skodter blev skruet ind og ud. Om fartøjets fremdrivning findes ingen oplysninger, ej heller om de opgaver det skulle udføre — og det er vel næsten sikkert, at det aldrig nogensinde er blevet bygget.

Et projekt af *Magnus Pegelius* skal derimod have været søgt realiseret i 1605 — men man kender ikke nærmere til denne båd.

Derimod turde det være almindelig kendt, at hollænderen *Cornelius van Drebbel* i 1624 i England byggede en undervandsbåd. Beretningerne herom og om hans neddykkede sejlads på Themsen er så mange, at der ikke kan herske tvivl om deres sandfærdighed. I et brev til Papin, der selv havde udkastet et projekt til en ubåd, fortæller den berømte fysiker Huygens således, at hans fader i sin tid havde overværet Drebbels undervandssejlads på Themsen, og endvidere

nævner den kendte forfatter af skuespillet »Volpone«, Ben Jonson — omend noget ironisk — Drebbel og hans undervandsbåd i sin komedie »The Staple of News« — opført første gang i 1625. At den daværende engelske konge, James I, skulle have deltaget i en undervandssejlads med Drebbels fartøj fra Westminster til Greenwich, som overleveringen vil vide, turde dog nok være tvivlsomt. Ganske vist var Drebbel kongens protegé — og sandsynligvis har kongen også set hans båd og måske endda været nede i den — men Kong James var en monark af temmelig frygtsom natur, hvorfor det lyder mindre troligt, at han skulle have dristet sig til at betro sit liv til en så farefuld færd.

Båden, hvis skrog var af træ, forstærket med indvendige jernbånd og udvendig overtrukket med lærred indgnedet i fedt, blev fremdrevet ved hjælp af årer, der gennem vandtætte lædermanchetter stak ud af bådens sider. Årerne blev naturligvis skivet under fremføringen før åretaget. Det menes, at dykningen skete ved gennem ventiler at lade vandet strømme ind i lædersække, efter at bådens opdrift ved ombordtagning af ballast og besætning i forvejen var blevet stærkt reduceret. Ved at sammentrykke lædersækkene — een for een — så vandet pressedes ud gennem ventilerne, kunne båden atter lettes og bringes til overfladen. En anden metode der i ubådenes første tid blev foreslået og i visse tilfælde også senere ses anvendt til at bevirke dykningen, var indvendig under vandlinien langs bådens sider at anbringe nogle cylindre, hvis yderste ende var åben ud mod søen. Når båden i forvejen var afvejet med ballast til den dybest forsvarlige vandlinie, og lugen var lukket, trak man stempler, der sad i cylindrene, indefter i båden. Idet cylindrene nu fyldtes med vand, formindskedes bådens rumfang

og opdrift. Uddykning skete ved at presse stemplerne udefter.

Af særlig interesse er, at Drebbel var klar over, at når luften i båden efter nogen tids neddykning var blevet forurenet, behøvede han kun at forny en vis del af den, som han kaldte *quinta essentia* (3). Efter beretningerne medførte han nogle flasker med en kemisk vædske, der havde den egenskab, at nogle dråber stænket rundt om i båden atter gengav luften de for åndedrættet nødvendige bestanddele.

I de næste halvandet hundrede år følger nu en del projekter og teoretiske overvejelser vedrørende sejlads under vandet med tilknytning til de i den kronologisk oversigt anførte navne.

I 1774 eksperimenterede en englænder *J. Day* med en »dykkemaskine«. Det var et mindre fartøj, hvori han havde indbygget et vandtæt kammer. Fra dette kammer kunne han ved at åbne nogle ventiler fylde lastrummet med vand, så fartøjet bragtes til at synke. Efter 24 timers ophold i 10 meters dybde frigjorde han en til fartøjets bund fastgjort vægt — den første faldkøl — og steg atter op til overfladen. Overmodig ved sit held med det første forsøg og fristet af udsigten til økonomisk udbytte ved en offentlig forevisning gentog han forsøget med et skib på ca 50 tons. Ukendt med fysikkens love dristede han sig denne gang til i nærheden af Plymouth at nedsænke sig til ca 45 meters dybde. Efter 12 timer skulle han komme op igen, men tilskuerne måtte vente forgæves. Antagelig er det vandtætte kammer, hvori han opholdt sig, blevet knust af vandtrykket. Skønt »dykkemaskinen« ikke havde noget fremdrivningsmiddel og således ikke var

nogen egentlig undervandsbåd, regner man dog Day for at være ubådseksperimenternes første offer.

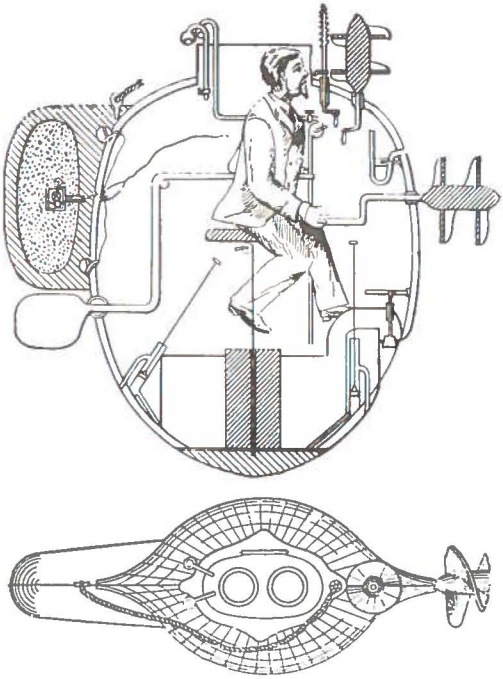
Omtrent samtidig med dette dilettanteri blev den første virkelige ubåd bygget i Amerika — en ubåd, der både kunne dykke og komme op igen, og som var forsynet med et efter datidens forhold praktisk fremdrivningsmiddel, med snorkel, dybderegulering og dybdemåler, faldkøl, pumpeanordninger og — sidst men ikke mindst — med et våben, der kunne gøre ubåden til en ikke ufarlig modstander.

Det var *David Bushnells* THE AMERICAN TURTLE.

Under den Nordamerikanske Frihedskrig eksperimenterede Bushnell med søminer — eller torpedoer som man dengang benævnte dem. For at undgå forveksling med de selvbevægende torpedoer vil disse ikke-selvbevægende »torpedoer« overalt i det følgende blive betegnet som søminer eller miner.

I forbindelse med disse eksperimenter fandt Bushnell hurtigt ud af, at han måtte bygge et undersøisk fartøj for uset at kunne bringe minerne ind på livet af de engelske skibe.

Resultatet blev »Den Amerikanske Skildpadde« — således kaldet, fordi den bestod af to hvælvede trækonstruktioner, af form som skildpaddeskjolde, der — som illustrationen viser — var lagt sammen med de hule sider vendt mod hinanden. Mellem de to skjolde virkede en svær planke som tværskibs forstøtning og tjente samtidig som sæde for bådens fører. I båden var der kun ringe plads og bevægelsesfrihed for den ene mand, som udgjorde besætningen, og når ubåden var neddykket, havde føreren kun luft til en halv time, hvorefter han måtte gå op til overfladen for luftfornyelse, der skete enten ved at åbne lugen eller ved



David Bushnells AMERICAN TURTLE.

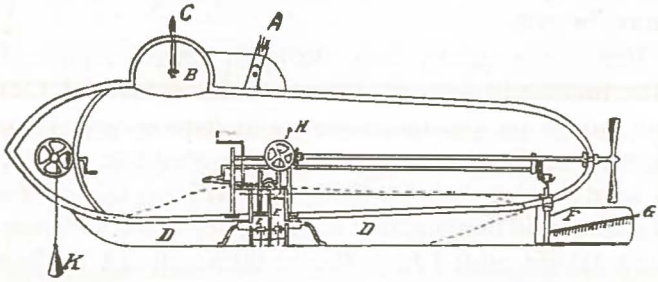
Foroven havde båden en »broncehjelm« forsynet med en luge øverst og glasruder på forkant og i siderne. I bådens forende ses drivskruen, der kunne drejes enten med et håndsving eller med pedaler. Over håndsvinget ses dybdemåleren, den vertikale skrue til den finere dybderegulering og skruen til fastgørelse af minen under det angrebne skibs bund. Agten for lugen et snokelanlæg, der bestod af to luftrør, hvis øverste stykke var bøjet nedefter. I luftrørenes noget udvidede munding fandtes en hul glaskugle. Så længe mundingen var over vandet, hvilede kuglen på en gennemhullet plade, så luften frit kunne passere uden om kuglen. Når mundingen kom under vandet, løftede opdriften kuglen mod et »ventilsæde«, så vandets indtrængen i røret forhindredes. Princippet var således i al sin primitivitet det samme som i et moderne snorkelsystem. Som en ekstra sikring var der, som angivet på tegningen, anbragt afspærringshaner på ventilationsrørene.

I bådens agterkant ses minen (som en »rygsæk«) forbundet med fastgørelsesskruen ved en stærk line. Frigørelsesanordnin-

gen betjentes inde fra båden. Ladningen bestod af 75 kg krudt. Minen havde svag opdrift, således at den efter at være fastgjort til skibets bund skulle klappe op mod denne. Et urværk, der kunne indstilles fra ½ til 12 timer, bevirkede efter den udløbne tid minens påtænding. Under minen ses roret og under sædet et lod, der kunne affires for lodskud. Nederst en ballast af bly. 100 kg af denne ballast kunne frigøres som faldkøl, hvorved båden i nødstilfælde hurtigt kunne bringes til overfladen. Iøvrigt bemærkes pumper, der ved ventiler kunne omstilles til at suge dels fra ballasttanken og dels fra bådens indre.

Tegningen, der kan ses gengivet i de fleste værker om ubåde, og som ikke skyldes Bushnell selv, synes desværre ikke at være helt korrekt i alle detailler. Ventilationsrørene gik således næppe ned gennem den bevægelige luge, men må have været ført ned gennem den faste lugekarm. Pedalerne, hvormed skruen kunne bevæges, er ikke vist. Ej heller ses den virkelige rorbevægelse. Roret var med rortappe og løkker hægtet på bådens agterkant, og der gik ikke, som vist på tegningen, en rorpind direkte fra roret ind i båden gennem et »kugleled«. Rorpinden, der er vist ved førerens side, sad derimod vinkelret på en vandret, tværskibs aksel, der stak ud gennem bagbords side. Udvendig stod akslen gennem en krumtap og en stang i forbindelse med et yoke på rorets øverste del. Ved at bevæge rorpinden ved sin side op og ned — men ikke til siden — kunne føreren gennem den tværskibs aksel, krumtappen, rorstangen og yoket således dreje roret og manøvrere båden, når den gik frem. Ved at dreje drivskruen den modsatte vej bakkede båden, men rorets virkning under bak var kun ringe.

Jfr. iøvrigt bemærkningerne i den kronologiske oversigt.



Fultons NAUTILUS. A = mastespor, B = kuppel (tårn), C = skrue til minens fastgørelse, D = køl, E = pumper, F = sideror, G = dybderor, H = håndsving til skruens bevægelse, K = ankerklods. Minen, som anbragtes agten for mastesporet, er ikke vist.

hjælp af et snorkelanlæg med en hånddrevet ventilator, der gennem et rør sugede luft fra atmosfæren ind i båden, idet overtrykket udlignedes gennem et luftafgangsrør — jfr. billedteksten.

Dybdemåleren bestod af et foroven tillukket glasrør, der forneden havde åbning til søen. Glasrøret havde inddelinger og oven på vandsøjlen i røret flød en fosforbesmurt korkprop til angivelse af dybden. Kompasrose m.v. var ligeledes gjort selvlysende ved hjælp af fosfor.

Fra et brev, som Bushnell har skrevet i Oktober 1789 til den daværende amerikanske minister i Paris, Thomas Jefferson — senere U.S.A.s præsident (1801-09) — stammer de her og i billedteksten givne oplysninger.

Bushnell beretter om, hvorledes han begyndte med at trykprøve sin båd ved at nedsænke den ubemandet. Da den viste sig at være tæt og i stand til at tåle vandets tryk, sikrede han den med et solidt tov under de første prøver med fører, indtil denne havde vænnet sig til at manøvrere neddykket. Først da fik føreren lov til — uden at være i snor — at dykke med båden og øve sig i at manøvrere hen under bunden på opankrede skibe.

Den første fører, som Bushnell havde uddannet, blev imidlertid syg, og da en engelsk eskadre i 1776 var ankret på Hudsonfloden og blokerede New York, og man ønskede at prøve hans båd, blev han nødt til at sende en mindre øvet fører, sergent Ezra Lee, ud for at angribe 50-kanonskibet EAGLE, der lå udfor Governor's Island midt i East Rivers udmunding i Hudson mellem Manhattan og Brooklyn. Angrebet skete en nat i August 1776. Ubåden blev slæbt så nær som muligt, dykkede og arbejdede sig ind under EAGLE. Her for-

søgte Lee at få skruen til minen boret op i skibsbunden, men ramte en jernplade ved en af rorløkkerne. Havde han blot bevæget ubåden et lille stykke, ville han sikkert have ramt skibsbundens træ — og selv om bunden havde været kobberforhudet, ville skruen efter Bushnells mening uden større vanskelighed kunne have været fæstnet her. Men da Lee ikke var tilstrækkelig øvet i at manøvrere, tog strømmen til sidst båden, efter at han i nogen tid forgæves havde prøvet at fæstne skruen. For at orientere sig og forny luften, gik han op til overfladen, men inden han nåede tilbage til EAGLE, var det blevet så lyst, at han ikke turde fortsætte angrebet. Under retraiten kom han tæt forbi Governor's Island, der var besat af englænderne, og da han her mente sig opdaget og forfulgt, lod han minen gå, da den nedsatte hans fart. Han slap med det indgående vande tilbage i god behold, medens minen, der drev i overfladen eksploderede en halv time efter sin frigørelse.

Senere blev der foretaget to andre forgæves angreb, og da englænderne nu var blevet temmelig opskræmt, sendte de nogle armerede fartøjer op ad Hudson med det resultat, at skibet, der som en slags moderskib havde »Skildpadden« om bord, blev fundet og sænket. Det lykkedes dog senere Bushnell at bjerge sin ubåd, men de forgæves forsøg i forbindelse med hans svigtende helbred gjorde, at han — som han skrev — »waited for a more favourable opportunity, which never arrived«.

Robert Fulton, der har haft kendskab til Bushnells ubåd, tilbød i året 1800 Napoleon at bygge en undervandsbåd. Allerede i 1797 havde han henvendt sig til Direktoratet i samme anledning, men efter at der

havde været nedsat et par kommissioner til behandling af hans projekt, havde man afslået hans tilbud med den begrundelse, at en sådan krigsførelse ikke var ridderlig. Napoleon tilstod derimod Fulton 10 000 frcs, og i foråret 1800 byggede han sin ubåd NAUTILUS. I hovedsagen var den baseret på de samme principper som Bushnells båd — blot var den betydelig større, 6.50 m lang og med plads til 4 mand. Materialet var kobberplader på jernspant og formen mere aflang, næsten cylindrisk med en diameter på 2.13 m, dog noget tilspidset i stævnene. På overkanten fandtes i den forreste del en kuppelformet hjelm, hvorfra båden styredes. I stedet for en lodret skrue til dybderegulering fandtes et horisontalt dybderor. Til sejlads i overfladen fandtes — foruden årer — mast og sejl, der kunne rigges af og til i løbet af et par minutter. Farten under sejl var i bedste fald 2 knob — neddykket opnåedes 2½ knob. Våbnet var her ligeledes en mine til fastgørelse under en skibsbund.

De første forsøg fandt sted i Maj 1800 på Seinen overfor Invalidehotellet i Paris. Derefter blev NAUTILUS transporteret til Brest, hvor Fulton i Juli 1801 sammen med 3 ledsagere opholdt sig på havbunden i 8 m dybde i en time i totalt mørke. For at undgå denne ubehagelighed forsøgte man at benytte vokslys, men da luften i båden derved blev »ødelagt«, indbyggedes nogle store koøjer i bådens overside. Efter nogle kilder skal Fulton have bygget to ubåde i Frankrig — nr. 2 i Brest 1801 — jfr. den kronologiske oversigt.

Der foretoges mange dykninger, og prøverne afsluttedes med, at NAUTILUS neddykket »angreb« en opankret hulk, fastgjorde sin mine og sprængte skibet.

Da Fulton hermed havde bevist sin bådsbrugbarhed, foreslog han at bygge en større båd, idet han samtidig

krævede dels en bestemt pengesum for hvert fjendtligt skib han ødelagde og dels en »commission« for sig og sin besætning som militære og tilhørende den franske flåde, således at de ikke, hvis de faldt i englændernes hænder, risikerede at blive hængt som pirater. Det lykkedes imidlertid ikke at få en sådan anerkendelse som kombattanter, idet undersøisk krigsførelse på hint tidspunkt blev betragtet som umoralsk. Den daværende franske marineminister, admiral Pléville de Pelley, erklærede lige ud, at det ville være umuligt at give en commission som krigsførende til mænd, der anvendte sådanne metoder og midler til at ødelægge fjendens flåde.

Da det heller ikke lykkedes Fulton at interessere Napoleon for fremdrivning af skibe ved hjælp af damp, trak han sig skuffet tilbage og rejste i 1804 til England.

Der er en del, der taler for, at det var englænderne, der — alarmeret ved de resultater Fulton allerede havde opnået i Frankrig — havde indbudt ham, for at han kunne fremlægge sine planer for Admiralitetet.

Den bekendte statsmand, den tidligere premierminister William Pitt (den yngre), der havde fået ærestitlen »De fem Havnes Vogter«, var særdeles virksom for Englands kystforsvar i disse af invasionsfrygt beherskede år. Han mente, at Fultons ubåd måske kunne blive et slagkraftigt våben mod en invasionsstyrke, der kun kunne operere under forhold, hvor den engelske flåde var lammet af vindstille — men det var jo netop under sådanne forhold, at også de undersøiske både ville have de bedste angrebsmuligheder. — Der blev nu med Pitt som formand nedsat en kommission bestående af en halv snes kendte politikere og militære — bl. a. den bekendte raketopfinder Congreve.

Pitt og nogle andre af kommissionens medlemmer gik stærkt ind for Fultons båd, men flertallet var imod. Det var i forbindelse hermed, at admiral Earl St. Vincent som First Lord of Admiralty udtalte de hårde ord: »Pitt was the greatest fool that ever existed to encourage a mode of war which those, who commanded the seas did not want, and which, if successful, would deprive them of it«.

Trods dette og kommissionens kendelse var Pitts indflydelse dog endnu så stor, at han den 15. Oktober 1805 — knap en uge før Trafalgar — for at prøve hvorledes en undersøisk mine virkede, fik foranstaltet et eksperiment, hvor en gammel, dansk brig blev sprængt i stumper og stykker af en af Fulton konstrueret 85 kg's mine. Men selv dette resultat påvirkede ikke Admiralitetet, der stadig var af den anskuelse, at sådanne våben måske nok kunne være af interesse for mindre nationer — men ikke for den nation, der beherskede havene.

Imidlertid døde Pitt i Januar 1806, og da Fulton dermed havde mistet sin mest indflydelsesrige fortaler, rejste han tilbage til U.S.A. Overleveringen vil vide, at han inden sin afrejse havde fået tilbudt en ikke ubetydelig pengesum mod at deponere sine tegninger i Admiralitetet og afstå fra videre forsøg med miner og undersøiske både.

I Amerika vandt Fulton nu hurtigt berømmelse med sit dampskib CLERMONT. Men ubåde og miner havde stadig — og i endnu højere grad end dampskibet — hans interesse. I et brev (4) skrev han, efter at have omtalt CLERMONTs bekendte sejlads på Hudson i 1807, at dampskibsfart ikke var af halvt så stor betydning som minerne, thi disse ville ved at sikre Havenes

Frihed kunne få den allerstørste betydning for Amerikas og alle civiliserede landes fred og velfærd.

Derfor vedblev Fulton da også at beskæftige sig med ubåde. I 1810 skrev han et værk »Torpedo War and Submarine Explosions« og samme år bevilgede Kongressen ham 5000 $ til forsøg.

Under krigen 1812—14 *(The Second War of Independence)* blev der foretaget flere angreb på engelske skibe med en af Fulton bygget ubåd (5). Data for denne haves ikke — men fra engelsk side foreligger der rapporter om tre undersøiske angreb på det engelske linieskib RAMILLIES, der lå på blokade udfor New London i sommeren 1813. I intet af tilfældene lykkedes angrebet, idet ubåden enten blev jaget bort eller skruen til fastgørelse af minen knækkede. Angrebene forskrækkede dog den engelske eskadrechef, commodore Hardy (6), i den grad, at han trak sine skibe bort fra New London og beordrede dem til under blokaden at holde gående i stedet for at ankre.

Endvidere henvendte Sir Thomas Hardy sig pr. brev til autoriteterne i New London og til guvernøren i Connecticut og meddelte, at han havde givet ordre til, at hvert af hans skibe skulle tage et antal amerikanske krigsfanger om bord, således at disse gidsler ville lide samme skæbne som besætningen, hvis det skulle lykkes en ubåd at ødelægge et af hans skibe med miner eller »other infernal inventions«. Da brevets indhold blev kendt i New London, resulterede denne trusel i, at der rejste sig en offentlig stemning mod Fulton og hans undersøiske krigsførelse, der iøvrigt her synes at have været iværksat og finansieret mere eller mindre på privat basis og uden den amerikanske regerings og marinemyndighedernes sanktion.

Endnu gav Fulton dog ikke op. I 1814 påbegyndte

han bygningen af en ny båd — THE MUTE — der var ca 25 m lang og som skulle have en besætning på 100 mand. Det var dog ikke en »ægte« ubåd, men en af de såkaldte »halvundervandsbåde« (semi-submarines), der senere under og efter Borgerkrigen så vel i Amerika som andetsteds — også i Danmark — spøgte i konstruktørernes hjerner, og som i adskillige tilfælde blev til virkelighed. THE MUTE havde en pansret overside, og med fyldte tanke skulle den i overfladen på dybeste trim (awash) nærme sig modstanderen på klos hold og her affyre en af Fulton opfundet »undervandskanon«. Men før fartøjet var færdigt, afgik Fulton ved døden i Februar 1815 — syg, skuffet, miskendt og forgældet.

Det næste mere betydningsfulde skridt i udviklingen var en ubåd, der havde en vis tilknytning til Danmark. Den blev bygget i den danske konges riger og lande, men den var ikke tænkt som en styrkelse af Danmarks sømagt — tværtimod — —

I lighed med hvad der tidligere havde været tilfældet med Bushnells og Fultons ubåde, var det her også tanken om offensiv anvendelse af søminer, der gav stødet til denne konstruktion.

Den preussiske artillerikaptajn Werner Siemens — den senere grundlægger af de bekendte Siemensvirksomheder i Berlin (7) — havde ved udbruddet af det slesvig-holstenske oprør i 1848 fået orlov og var gået i insurgenternes tjeneste. Da hans svoger, der var professor i kemi ved Kiels Universitet, og som boede tæt ved havnen, var ængstelig for, at de danske skibe, der blokerede fjorden, skulle bombardere Kiel og jævne hans hus med jorden, foreslog Siemens, at der skulle udlægges en minespærring for at hindre de danske ski-

bes adgang til den indre del af fjorden. Med hjælp fra Berlin blev en sådan spærring hurtigt etableret. Det var sigteminer med elektrisk antænding ved krydspejling fra stationer i land.

Under oprøret var den bayerske artilleriunderofficer *Wilhelm Bauer,* der var i besiddelse af et ikke ringe mekanisk snilde, med sin afdeling blevet sendt til Holsten til støtte for insurgenterne.

Selv fortæller Bauer, at han, der kendte Siemens' miner, under træfningen ved Dybbøl den 13. April 1849 havde fået den tanke at sprænge broen over Alssund til Sønderborg i luften med miner for at afskære de danske tropper på Sundevedsiden fra at trække sig tilbage til Als. Sprængningen kunne enten ske ved hjælp af flydeminer, der var forbundet med en »mellemhaler«, og som med strømmen skulle drive op mod broen — eller minerne kunne føres frem af fartøjer. Men da disse let kunne risikere at blive skudt i sænk, inden de nåede deres mål, ville et undersøisk fartøj være den ideelle løsning. Tillige kunne han med et sådant fartøj også angribe de danske skibe, der blokerede Kielerfjorden.

Noget senere blev hans afdeling trukket tilbage til München, men tanken om undervandsbåde blev ved at beskæftige ham. Han tog derfor sin afsked og meldte sig i Januar 1850 som frivillig hos insurgenterne, hvor han fremlagde sin plan om at bygge en »Brandtaucher«, som han kaldte den. Ordet kan vel nærmest oversættes som en dykkende brander. Han fik 30 preussiske daler til materialer, hvorefter han i skala 1:10 byggede en model, der, da den var færdig, blev forevist en til formålet nedsat kommission.

Kommissionen anbefalede, at der blev bygget en ubåd efter modellen — men der manglede penge —

ja, endog i den grad, at myndighederne krævede modellen afleveret, for at man kunne udnytte materialerne på anden måde eller gøre dem i penge. Men Bauer nægtede at udlevere sin model — og da kravet gentoges, og Bauer stadig nægtede, blev han truet med straf. Så sønderslog han modellen i vrede. Materialerne tilhørte myndighederne — og dem kunne de få — men opfindelsen var hans.

Det kunne ikke undgås, at det passerede kom til offentlighedens kendskab, og da Bauer nu tillige fik gjort insurgenternes øverstkommanderende, general Willisen, interesseret i sine planer, blev der rejst en »folkestemning« og på privat initiativ foretoges en indsamling — ikke alene i Holsten — men rundt om i alle de tyske stater. På denne måde lykkedes det at rejse et nogenlunde tilstrækkeligt beløb.

Materialet var i hovedsagen jern, og arbejdet påbegyndtes på jernstøberiet »Karlshütte« i Rendsborg, men da der opstod visse vanskeligheder — efter Bauers mening fordi man her var dansksindet — måtte de allerede forfærdigede plader m.v. transporteres til Kiel, hvor arbejdet nu fortsattes hos Schweffel & Howaldt — det senere Howaldtswerke.

Konstruktionen vil fremgå af de vedføjede illustrationer. Længden var 7.9 m og deplacementet ca 35 tons. Besætningen bestod af 3 mand, der havde luft til mellem 2 og 6 timers afspærring fra atmosfæren — alt afhængig af iltforbruget — d.v.s. det udførte arbejde, der bestod i at fremdrive båden ved hjælp af to trædehjul, der gennem en konisk tandhjulsudveksling bevægede skruen. I uddykket tilstand ragede skroget, der udefra nærmest mindede om en klodset pram, ca ½ m op over vandlinien.

Våbnet var en mine, der var anbragt udenbords ved

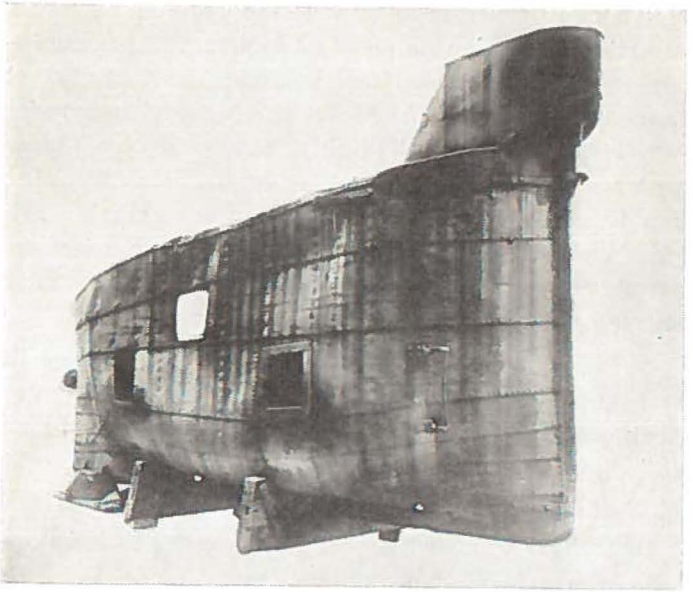
stævnen. Frigørelsen af minen skulle ske på en meget kunstig måde. I begge sider af kuplen var der en åbning, uden på hvilken der vandtæt var fastgjort et langt gummiærme. Når båden var kommet ind under bunden på det fjendtlige skib, skulle føreren stikke sine arme ind i de to ærmer, frigøre minen og fæstne den til skibsbunden. Ved fjernelsen fra skibet afrulledes en elektrisk ledning, og når ubåden havde fjernet sig tilstrækkeligt, skete påtændingen ved at slutte en elektrisk strøm.

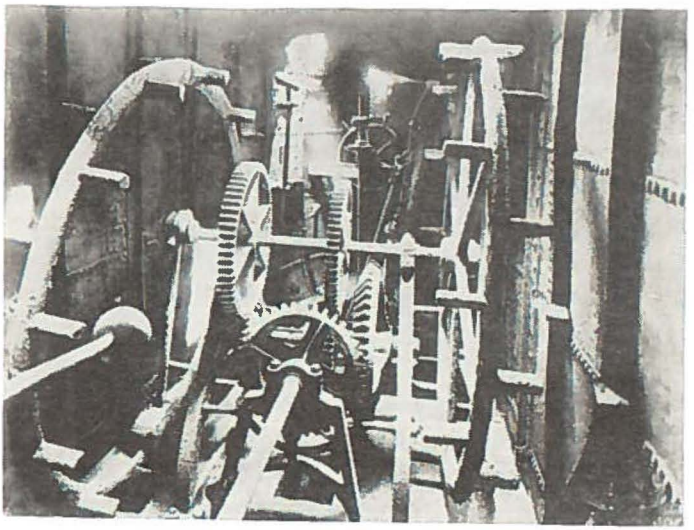
Antagelig havde Bauer tænkt sig at fæstne minen til skibsbunden ved hjælp af en sugeskive. Da det under denne operation måtte forudsættes, at det angrebne skib lå stille, ville det dog nok have været lettere at have anvendt en slæbt eller en forankret mine.

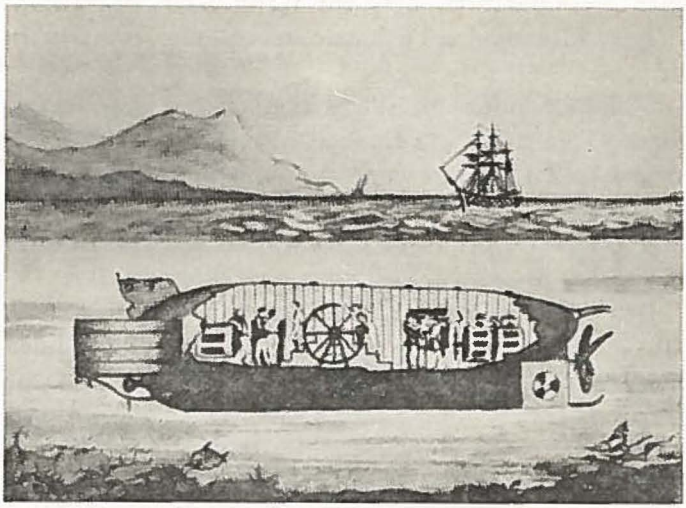
Den 18. December 1850 blev BRANDTAUCHER søsat.

Efter at ballast m.v. var bragt om bord, begyndte forskellige prøver i overfladen. Den 1. Februar 1851 skulle den egentlige overtagelsesprøve med dykning foregå.

To gange forsvandt ubåden fra overfladen og kom op igen. Men tredie gang gik det galt. Under dykningen lagde båden sig stærkt på hælen — vandet i dykketanken løb agterover og øgede hældningen så meget, at jernballasten, der ikke var surret, også rovsede agterefter. Bauer forsøgte nu at standse dykningen ved at lukke kingstonventilerne — men det var forsent — båden havde efterhånden fået tanken fyldt og sank næsten lodret til 10 m's dybde. Her begyndte bådens sider at give efter og bule indefter — det bagbords trædehjul blev revet af, og vandet lækkede ind i båden, der nu sank hurtigere og hurtigere, indtil agter-







Wilhelm Bauers russiske ubåd SEETEUFEL. Man bemærker sideskruen agter og i stævnen en 200 kg's mine, hvis størrelse dog er stærkt overdrevet på tegningen. Billedet kan i en del værker om ubåde ses gengivet med teksten: »En undersøisk koncert«. Dette refererer til et af Bauers originale indfald. Under højtidelighederne i anledning af Czar Alexander II's kroning tog Bauer fire musikere fra et marineorkester om bord i ubåden og dykkede til tonerne af den russiske nationalhymne. I de fire timer, kroningen varede, lod han det lille kapel musicere under vandet til Selvherskerens ære.

enden borede sig ned i havnens mudder i godt 15 m's dybde.

Inde på kajen havde de talrige tilskuere af bådens mærkelige bevægelser forstået, at der var noget galt, og et redningsarbejde, der ikke var langt fra at ende

Wilhelm Bauers BRANDTAUCHER. I den bulede skibsside er udskåret firkantede åbninger, for at man kan få et indblik i bådens indre, som ses på det nederste billede. Af de to trædehjul blev det bagbords revet af, da båden sank. Forrest i billedet ses skrueakslen, forude (i billedets baggrund) rattet og en pumpe. Dybdestyringen skete ved forskydning i langskibs retning af en vægt, der vandrede på en skruespindel i bunden af båden. Et dybderat ved siden af siderattet bevirkede gennem koniske tandhjul spindelens drejning.

med en katastrofe, blev sat igang. Man prøvede at drægge efter båden og havde herved nær revet lugen af.

I bådens mørke herskede selvsagt den største forvirring. Man forsøgte først at pumpe tanken læns — men båden tog mere vand ind, end pumperne kunne slå udenbords. Bauer tabte dog ikke hovedet. Koldblodigt gav han ordre til at lukke vandet fra tanken ind i båden for at udligne det ydre og det indre tryk.

Den uheldige dykning var begyndt noget over kl. 10 — og da klokken blev 15.30, var der efterhånden kommet så meget vand i båden, at lugen efter et par forgæves forsøg kunne åbnes. Med de to besætningsmedlemmer, hvoraf den ene på dette tidspunkt var bevidstløs, lykkedes det nu Bauer hjulpet af den udstrømmende luft at komme op til overfladen og blive optaget af de derværende fartøjer.

Det var første gang en forulykket ubåds besætning reddede sig op til overfladen.

Der blev gjort flere forgæves forsøg på at bjerge ubåden. Såfremt det var lykkedes, ville den, da den tilhørte den slesvigholstenske flådeafdeling, antagelig i 1852 være blevet udleveret til Danmark sammen med udleveringen af de øvrige slesvigholstenske skibe. I årene 1855—56 forsøgte danske ingeniører at hæve båden. Det kunne jo have en vis interesse at se nærmere på dette søkrigsvåben, der skulle have været anvendt mod den danske flåde. Men heller ikke disse bjergningsforsøg lykkedes.

Under havnearbejde fik en opmudringsmaskine i 1887 føling med vraget af BRANDTAUCHER, der nu blev hævet. Efter at den var renset for mudder og begroning, blev den nogle år senere anbragt i haven ved det daværende marineakademi i Kiel. Da *Museum für*

Meereskunde blev oprettet i Berlin, blev ubåden udstillet der. Inden museet under 2. Verdenskrig blev ødelagt, lykkedes det at overføre BRANDTAUCHER til Rostock, hvor den nu opbevares ved det stedlige »Schiffbaufakultät«.

Efter sit uheld søgte Bauer forgæves at interessere Østrig, England, U.S.A. og Frankrig for sin opfindelse. Da det ikke lykkedes, rejste han i Maj 1855 til Rusland, der på dette tidspunkt endnu var indviklet i Krimkrigen. Efter et par dages forhandling var sagen afgjort, og Bauer gik i gang med en ny båd, der blev færdig i November s. å. Prøverne kunne dog på grund af isforholdene først begynde i Maj 1856.

Ubåden fik navnet SEETEUFEL (LE DIABLE MARIN). Den var betydelig større end Bauers første båd, idet den var 16 m lang og havde 12 mands besætning. Men hovedprincipperne — fremdrivning og våben — var de samme. Den var dog med erfaringerne fra ulykken in mente stærkere bygget og havde et særligt slusekammer til redning af besætningen. Bemærkelsesværdigt var det, at den ikke havde sideror, idet den styredes i det vandrette plan ved hjælp af en håndrevet sideskrue.

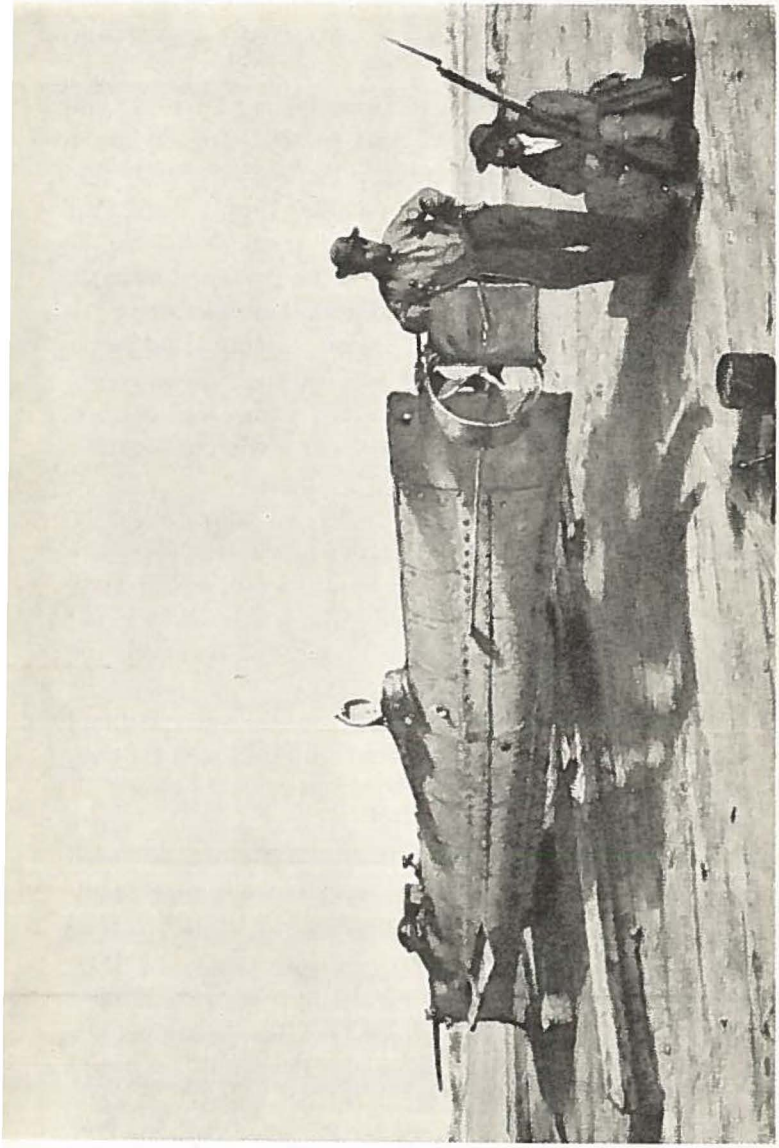
I løbet af sommeren 1856 foretog Bauer ialt 134 vellykkede dykninger, indtil han til sidst, inden isen satte ind, skulle sprænge et skib med en mine. Man havde imidlertid opankret skibet på så lægt vand, at ubåden fik skruen indviklet i tang og noget tovværk, som lå på bunden og holdt båden fast. Alle anstrengelser for at komme løs viste sig at være forgæves. Til sidst lænsede Bauer tankene og lod faldkølen gå, hvorved det lykkedes at få lugen op i vandskorpen.

Under redningsarbejdet begyndte vandet at strømme ind gennem lugen og ned i båden, der sank, da Bauer som den sidste af besætningen var kommet op.

Med dette uheld endte Bauers arbejde i Rusland. Hjemkommet til Tyskland prøvede han vedblivende at vække interesse for sine ubådsplaner. En overgang havde han held med et bjergningsarbejde på Bodensøen, men egenrådig som han var — og bitter som han var blevet — var der til sidst ingen, der ville have med ham at gøre. Syg og ensom døde han 1875.

Under den Nordamerikanske Borgerkrig byggede Sydstaterne for at bryde Nordstaternes blokade flere undervandsbåde. Skønt de var forskellige så vel m.h.t. udseende som materiale, idet nogle var bygget af træ og andre af jern, kaldtes de sædvanligvis under eet for »davider«. Almindeligvis menes denne betegnelse at hentyde til, at disse små fartøjer skulle tage kampen op mod Nordstaternes store skibe, som David kæmpede mod Goliath. Det kan dog også ses anført, at de havde fået fællesbetegnelsen »david« til minde om »the Father of Submarine Warfare« — David Bushnell.

De fleste »davider« var dampdrevne halvundervandsbåde, men enkelte kunne dykke, og det var da meningen, at de skulle anvende slæbeminer under angrebet. Som regel angreb de imidlertid — for at kunne orientere sig — gående awash og benyttede da som våben en mine på en stang, der ragede 5—6 m frem fra stævnen. Mest kendt af disse davider er H. L, HUNLEY, der var opkaldt efter sin konstruktør. Den blev bygget i Mobile og blev transporteret over land til Charleston. Fem gange druknede eller kvalte den sin besætning eller størstedelen af denne — et par gange



Sydstaternes undervandsbåd H. L. HUNLEY. Under den forreste luge ses det ene af de store dybderor.
(Efter maleri af Conrad W. Chapman i *Confederate Museum*).

ved at bovbølgen fra passerende skibe slog ind over de åbne, lavtsiddende luger — en tredie eller fjerde gang ved at dybderorene under overfladesejlads ved en fejltagelse blev lagt ned, så båden skar under og fyldtes gennem lugerne. Een gang borede den under en dykning næsen ned i mudderet og blev siddende fast her et par døgn. Da båden omsider blev bjerget, var besætningen forlængst kvalt. Til trods for dette og for sit heraf afledede øgenavn — *the Peripatetic Coffin* — lykkedes det dog straks efter hver ulykke at få frivillige til en ny besætning. Denne bestod af en fører, der styrede, og otte mand, der drejede på hver sin »krumtap« af skrueakslen. Farten kunne et kort øjeblik komme op på 5 knob — men aktionsradien var med muskelkraft kun ringe.

Efter mørkets frembrud den 17. Februar 1864 nærmede HUNLEY sig Nordstaternes store korvet HOUSATONIC (1400 tons), der lå ankret udfor Charleston. Alarmeret af rygterne om Sydstaternes davider var dampen oppe og beredskabet skærpet. I knap 100 meters afstand blev et mistænkeligt fartøj opdaget og prajet, maskinen sat i gang og ankerkæden stukket fra. Det var HUNLEY, der gående i overfladen nu rask nærmede sig korvetten, hvis skildvagter begyndte at skyde. Men ubåden nåede ind på klos hold og bragte her sin mine (stangtorpedo) til eksplosion, hvorved korvetten fik slået et stort hul i siden under vandlinien. Korvetten sank hurtigt — men tog ubåden med sig, idet eksplosionen formentlig har sendt en styrtsø ned gennem den åbne luge. Efter nogle beretninger skal man, da vraget af HOUSATONIC senere blev undersøgt, have fundet ubådens stævn siddende i hullet i korvettens side, idet suget af det indstrømmende vand antagelig har trukket båden med sig. Det var

H. L. HUNLEY — the Peripatetic Coffin
(den omvandrende ligkiste).

således den sjette besætning, som H. L. HUNLEY herved fik på sin samvittighed.

Med disse davider er de muskeldrevne ubådes saga ved at ebbe ud. Endnu fremkom der ganske vist enkelte konstruktioner, der som f. eks. *Halsteads* 9 m lange THE INTELLIGENT WHALE (1866) blev fremdrevet ved håndkraft. I denne båd kunne man efter at have lukket op for bådens trykluftsbeholder, til det indre tryk var lig det udvendige, åbne en luge i bunden og — ligesom fra en dykkerklokke — lade en dykker gå ud for at udføre forskelligt arbejde — bl, a. også anbringe miner under opankrede skibe. I 1870 købte den amerikanske flåde denne ubåd — men da Halstead kort efter døde, indstilledes forsøgene. »Den intelligente Hval« står nu opstillet som relikvie på Brooklyn Navy Yard.

Andre konstruktører som f. eks. englænderen *Garrett,* russeren *Drzewiecki* og amerikaneren *Holland* begyndte (sidst i 1870erne) med at konstruere både, der blev fremdrevet ved håndkraft eller med fodpedaler — men konstruktørerne indså hurtigt, at muskelkraft ikke strakte til og gik derfor i deres senere både over til fremdrivning med maskinkraft.

De første maskindrevne Ubåde.

Allerede i 1844 havde den franske dr. *Payerne* påbegyndt bygningen af sin mærkelige »Hydrostat« — et klodset, 10 m langt og ca 3½ m »højt« fartøj — der skulle fremdrives af en dampmaskine, som under sejlads i overfladen fik damp fra en almindelig, kulfyret kedel, medens dampen i neddykket tilstand skulle udvikles i en hermetisk tillukket, »pyroteknisk« kedel, således at der ikke blev taget ilt fra bådens luft. Den til forbrændingen nødvendige ilt skulle fremkomme ved at brænde koks sammen med soda eller potaske. Medens forsøgene med den pyrotekniske kedel fandt sted, bevægedes hydrostaten neddykket ved hjælp af håndkraft. Forsøgene påbegyndtes på Seinen sidst i 1840erne, men da det ikke lykkedes at løse problemet med den pyrotekniske kedel tilfredsstillende, blev fartøjet ombygget til en slags dykkerklokke, der i adskillige år fandt anvendelse ved havnearbejde i Brest og Cherbourg.

Som curiosum kan nævnes en til Nordstaterne under Borgerkrigen af den franske ingeniør *Villeroi* i 1861 i Philadelphia tegnet ubåd. Den var 10½ m lang, cigarformet og ses derfor almindeligvis kaldt »Cigarbåden«. En stor, flerbladet skrue blev drevet af en spændt stålfjeder. Når fjederen var udløbet, blev den »trukket op« med håndkraft. Ubåden, der ikke blev nogen sukces, kunne således siges at være en kombineret muskel- og maskindrevet konstruktion.

Langt forud for sin tid var den af spanieren *Narciso Monturiol* i 1862 byggede ubåd EL ICTINEO, der var en dobbeltskrogbåd med tanke mellem de to skrog. Tankene kunne lænses med trykluft. Maskineriet var en dampmaskine. Under dykning erstattedes den almindelige luft ved forbrændingen i kedlen af iltgivende kemiske stoffer. Prøvesejladserne forløb tilfredsstillende, men derefter tabte man tilsyneladende interessen og glemte ubåden — muligvis fordi man ikke vidste, hvad man skulle bruge den til, da der endnu ikke fandtes noget egnet våben til en ubåd. Konstruktøren hædredes dog senere ved, at en spansk ubåd i 1915 fik navnet MONTURIOL.

Forud for sin tid var også et af *Alstitt* (Mobile, Alabama) i 1863 udarbejdet projekt, hvor han foreslog at anvende damp i overfladen og elektricitet neddykket. Den elektriske kraft skulle komme fra et stort galvanisk batteri. Men tiden var endnu ikke moden til den praktiske udførelse af Alstitts forslag.

Et vigtigt fremskridt fandt samtidig sted i Frankrig. Det var de to franskmænd — kaptajn, senere admiral *Bourgois* og ingeniør *Charles Brun* (8) — der i 1858 havde tegnet og i begyndelsen af 1860erne byggede ubåden LE PLONGEUR i Rochefort. Det er den første store ubåd og den første maskindrevne, der virkelig kunne siges at være en undervandsbåd i nutidens forstand.

LE PLONGEUR var 453 tons, 42.6 m lang, 6 m bred og 4.35 m høj (inclusive overbygningen). Maskinen, der maximalt kunne udvikle 80 HK, blev drevet af komprimeret luft fra 23 store stålbeholdere med et samlet volumen på ca 150 m^3 og 12 atmosfærers tryk.

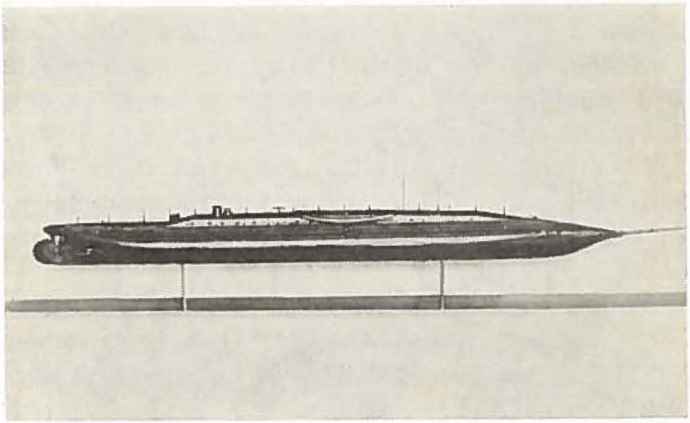
Trykket indvendig i båden skulle, som en sikkerhedsforanstaltning mod at båden blev knust, altid være lidt større end det udvendige tryk — hvorfor man, efter at luften havde arbejdet i maskinen, lod den strømme ud i bådens indre. Når trykket her var blevet for stort, lod man overtrykket slippe ud gennem særlige ventiler foroven. Det voldte dog forskellige vanskeligheder at gøre luftbeholderne helt lufttætte. Allerede et døgn efter at de var oppumpet til 12 atmosfærer, var trykket således — uden luftforbrug — faldet til 11. Bådens aktionsradius var heller ikke stor. Hele luftbeholdningen var opbrugt på knap en time med maximumsfart 5 knob. Med 2 à 3 knob kunne aktionsradien strækkes til ca 15 sømil.

Lidt agten for midten fandtes et kommandotårn med ruder af svært glas, og som en interessant sikkerhedsforanstaltning kan nævnes, at der i overbygningens midte fandtes en »redningsbåd«, som man fra ubådens indre kunne gå op i, lukke vandtæt og derefter frigøre, så den steg op til overfladen. Armeringen var oprindelig en stangmine.

Til dybdestyringen fandtes dels horisontale dybderor agter og dels trimtanke, hvorved bådens styrlastighed kunne ændres. Dybdestyringen voldte imidlertid store vanskeligheder — hvorfor man også forsøgte sig med en lodret skrue — ligesom i Bushnells båd — men det viste sig, at den bedste måde at gå neddykket på simpelthen var — i hvert fald med jævn og blød bund — at lade båden glide hen over denne med ganske ringe negativ opdrift og 3 knobs fart (9).

Medens alle tidligere ubåde om man så må sige nærmest havde været »private« konstruktioner, der fra staternes side blev betragtet med mere eller mindre velvilje og kun i de færreste tilfælde havde nydt godt af en

vis økonomisk støtte, var LE PLONGEUR lige fra begyndelsen den franske flådes ubåd. Forsøgene, der derfor kunne gennemføres med bistand af alle den franske flådes hjælpemidler, strakte sig — kun afbrudt af den Fransk-Tyske Krig — fra bådens søsætning i 1863 til 1874, da man omsider gav op.



Model af LE PLONGEUR i *Musée de la Marine* i Paris. Man bemærker »redningsbåden« i overbygningens midte og noget agten herfor kommandotårnet. I stævnen ses stangen til minen.

De mange erfaringer, der efterhånden blev indhøstet under de 10 års eksperimentering med LE PLONGEUR, var dog ikke spildt. De kom sidenhen de franske ubådskonstruktører til nytte og havde en ikke ringe andel i, at den franske marine i adskillige år var førende indenfor bygningen af ubåde. Bådens to konstruktører er da også senere blevet hædret ved, at ubåde er blevet opkaldt efter dem.

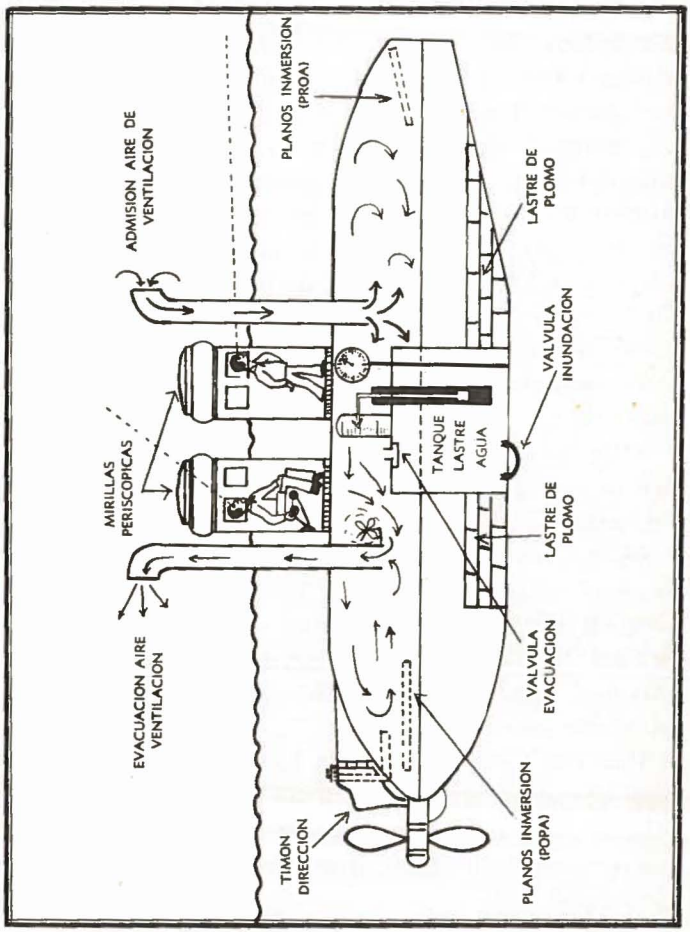
Også i Sydamerika blev der i denne periode bygget undervandsbåde. Een af disse har her særlig inter-

esse, idet den var konstrueret og bygget af en dansk ingeniør.

I 1864 befandt Peru sig i krig med Spanien, og i 1866 kom Chile med som Perus allierede. En tysker ved navn *Flach* byggede i Valparaiso en håndrevet ubåd, der ved afleveringsprøven forulykkede med hele sin besætning. I Peru havde ingeniør Blume, der var dansk statsborger, og som ligeledes interesserede sig for ubåde, allerede ved krigens udbrud i 1864 tegnet en sådan, som han tilbød at bygge for egne midler til den peruanske flåde. Blumes planer blev dog ikke virkeliggjort denne gang, idet spanierne efter et mislykket bombardement af Callao (1866) trak deres stærkt medtagne skibe tilbage, hvormed krigshandlingerne ophørte, selv om der først blev sluttet fred i 1869 ved U.S.A.'s mægling.

Federico Blume var egentlig af tysk og spansk slægt, men som født på St. Thomas i Dansk Vestindien (1831) var han dansk statsborger og vedblev at være det, trods det at hans livsgerning — jernbanebygning — faldt i Peru, hvor han tog fast ophold til sin død i 1901, og hvor hans slægt stadig lever (10).

I 1879 udbrød »Salpeterkrigen« mellem Chile og Bolivia, hvorved sidstnævnte stat som bekendt mistede sine kystprovinser og blev udelukket fra havet. Ved krigens udbrud søgte Peru, der sympatiserede med Bolivia, at optræde som mægler, men stillede som sådan så urimelige krav til Chile, at det medførte en chilensk krigserklæring. Under søkrigen led den peruanske flåde flere alvorlige nederlag, og da de chilenske skibe truede med at blokere og bombardere peruanske havne, begyndte Blume at bygge sin ubåd, der blev sat i vandet i Paita i den nordlige del af Peru i slutningen af året 1879. Længden var ca 15 m og på ryggen var



Skematisk tegning af Blumes peruanske undervandsbåd. (*Revista de Marina del Peru* nr. 2—1956).

den forsynet dels med to store observationskupler med 10 cm tykke glasruder og dels med to tykke luftmaster, der tjente til luftcirkulation, så længe båden ikke gik dybere end 3 meter. Når båden gik længere ned, kunne luftrørene afspærres, og der var da luft nok til en times helt neddykket ophold for den 6 mand store besætning. Blume ville benytte et maskineri med damp som drivkraft, så længe der gennem luftmasterne var forbindelse med den atmosfæriske luft, og komprimeret luft, når luftmasterne var afspærret. Maskineriet var dog endnu ikke færdigt, da de første dykkeprøver blev foretaget, hvorfor fremdrivningen skete pr. håndkraft ved hjælp af nogle krumtappe på skrueakslen. Der opnåedes herved 3 knob neddykket og ca 3½ i overfladen.

Efter nogle indledende prøver udfor Paita blev ubåden pr. damper transporteret til Callao, hvor arbejdet fortsattes.

Dykkeprøverne her angives at have været vellykkede, men krigens gang skulle til sidst berede båden en sørgelig skæbne. Medens Blume en dag var fraværende, lod regeringen båden ødelægge, da det under et chilensk angreb befrygtedes, at den skulle falde i hænderne på fjenden.

Man kan tænke sig Blumes følelser, da han kom tilbage til Callao og erfarede, hvad der var sket. Han arbejdede dog ufortrødent videre og tegnede en ny og større ubåd. Men inden bygningen kunne påbegyndes, var krigen forbi.

Blandt de mænd, der har vist interesse for undersøiske både, skulle man vel sidst af alle vente at finde gejstlige. Og dog. — Allerede i 1600- og 1700-årene havde, som det vil fremgå af den kronologiske oversigt,

både præster og munke, ja selv en biskop beskæftiget sig med teorier vedrørende undersøisk sejlads og projekteret undervandsbåde. Og i 1876 fulgte en engelsk kapellan, *G. W. Garrett*, i deres fodspor og byggede en lille, håndrevet undervandsbåd. Materialet var stål og længden 4.3 m. Garrett blev dog hurtigt klar over, at båden var for lille, og at muskelkraft ikke strakte til.

Han tegnede derfor en større, 13.5 m lang dampdrevet båd, RESURGAM, som han lod bygge i Liverpool. Lige før dykning satte han fuldt tryk på kedlen, slukkede fyret og kunne nu med 2—3 knobs fart sejle ca 10 sømil neddykket på den opsparede damp. Båden var cylindrisk på midten og konisk tilspidset i begge ender, Dybdestyringen foregik ved to store dybderor (»hydroplaner«) anbragt på hver sin side af båden udfor midten (11). Dykning skete ved at trække stempler ind i cylindre, der derved fyldtes med vand — uddykning ved at skyde stemplerne ud. Når cylindrene var fyldt, havde båden så ringe opdrift, at den, når den gik frem, kunne tvinges under overfladen ved at lægge dybderorene ned. Besætningen bestod af 3 mand.

Prøverne med RESURGAM fandt sted i og udfor Birkenhead og forløb tilfredsstillende, indtil båden en dag forliste på nordkysten af Wales.

Garrett havde efter dette uheld ikke råd til at bygge flere ubåde — men kort efter sit uheld kom han i forbindelse med den svenske ingeniør Nordenfelt, datidens bekendte konstruktør af maskinskyts, og samarbejdet mellem Garrett og Nordenfelt skulle senere føre til konstruktionen af Nordenfelts bekendte ubåde.

Det er allerede nævnt, at Fulton — hvor alvorligt man nu vil tage hans udtalelser — havde håbet at

kunne gøre sine ubåde og miner til så frygtelige våben, at menneskeheden ville afstå fra al krig. Senere er der også andre fredsvenner, der har håbet, at de kunne afskaffe krige ved at gøre afskrækkende opfindelser — og blandt disse fredsvenner finder man den amerikanske professor *Tuck*, som i 1884 i New York byggede en ubåd, som han — i overensstemmelse med sine gode intentioner — gav navnet THE PEACE-MAKER. Båden var 9 m lang og havde et deplacement på 20 tons. Våbnet var to miner på bådens sider og drivkraften en elektromotor med akkumulatorer. Han opnåede 7 knobs fart i overfladen — men da dette ikke syntes ham tilstrækkeligt — og da aktionsradien kun var meget ringe, erstattede han i 1885 det elektriske maskineri med en 14 HK dampmaskine og en natronkedel efter Honigmanns patent. Med 750 kg caustic soda kunne båden nu gå med 8 knob i 5 timer. Udfor New York dykkede den til ca 15 m's dybde og gik her under kølen på to skibe, der var under gang. Desværre lykkedes det jo som bekendt ikke PEACE-MAKER — og ej heller senere tiders langt mere effektive ubåde — at nå det smukke mål, som dens konstruktør havde håbet på.

Dykning og Dybdestyring.

Dykning sker som bekendt ved at indtage vandballast indtil bådens opdrift helt eller næsten helt er ophævet. Denne indtagning af vandballast kunne som allerede omtalt foregå på forskellig måde. Endnu i 1880erne var der ubåde, der dykkede og dykkede ud ved at bevæge stempler henholdsvis ind og ud i cylindre, hvis ene endeflade stod i forbindelse med søen. Men efterhånden blev anvendelsen af dykketanke enerådende. Tankene anbragtes i begyndelsen i bådens bund og sider, senere også i stævnene og i dobbeltskrogbåde rundt om trykskroget, men dog altid sådan, at tyngdepunktet for den samlede indtagne vandmasse lå under bådens tyngdepunkt.

Til betjening af tankene anvendes bundventiler forneden og luftafgangsventiler foroven i tanktoppen. Når der skal dykkes åbnes bundventilerne og luftafgangene. Det udvendige vandtryk presser nu vandet ind i tankene gennem bundventilerne, medens luften undviger gennem luftafgangene. Når tankene er fyldt, eller der er tilstrækkeligt vand i dem, lukker man for luftafgangene, men lader bundventilerne stå åbne. I en nødsituation, hvor man hurtigt skal dykke ud, kan man nu øjeblikkelig sætte højtryksluft til tankene. Luften vil da presse vandet ud gennem de åbne bundventiler. Såfremt disse var lukkede, ville man sprænge tankene. Luftafgangene skal selvfølgelig være lukkede,

da luften ellers ved udblæsning ville undslippe til ingen nytte. At dykke helt ud alene ved at blæse i tankene medfører imidlertid et stort forbrug af den kostbare trykluft. Det blev derfor efterhånden almindeligt, at man standsede udblæsningen, når båden var kommet op i awashstilling. Her lukkes bundventilerne, og luftafgangene åbnes, før lænsepumperne startes. Vandet bliver derved slået ud af tankene, idet det udpumpede vands volumen erstattes af luft, der kommer ind gennem de åbne luftafgange.

I neddykket tilstand kan man også — hvis man f. eks. ikke har trykluft eller hvis man ønsker at spare på denne — dykke ud ved at lænse tankene med pumperne. Men man må i så fald efter at have lukket bundventilerne, og idet luftafgangene stadig forbliver lukkede, åbne for en forbindelse mellem tanktoppen og bådens indre, så luft herfra kan erstatte det udpumpede vands volumen.

Bådens vægt kan være forskellig alt efter antallet af ombordværende, forbrug af brændstof og forråd, bortskydning af torpedoer m.v. samt havvandets saltholdighed. Man kunne herved tidligere komme ud for, at tankene ikke altid blev helt fyldt, hvorved der fremkom frie overflader i disse, hvilket virkede meget generende for dybdestyringen, idet vandet i tankene da stadig rutsjede frem og tilbage i takt med bådens hældning. Man dimensionerede derfor efterhånden hovedtankene således, at disse altid skulle fyldes helt, medens der kompenseredes for vægtændring ved en hjælpetank, der normalt blot blev delvis fyldt, og som kun havde en meget lille fri overflade. Senere indførtes tillige til den finere regulering under neddykket sejlads — f. eks. på grund af ændret saltholdighed — en mindre reguleringstank.

En rorvinkel vil — hvad enten det drejer sig om sideror eller horisontale dybderor — altid medføre en reduktion af farten. En ubåd bør derfor så vidt muligt være afvejet og trimmet, så dens længdeakse uden påvirkning af dybderorene så vidt muligt forbliver horisontal under neddykket sejlads. Til denne trimning installeredes allerede i nogle af de første maskindrevne ubåde særlige trimtanke for og agter, idet man trimmede båden ved at slå vand fra for til agter eller omvendt. Såfremt en båd havde hældning og tillige var en smule for tung eller let, kunne man eventuelt regulere begge dele ved henholdsvis at lænse fra eller fylde i den respektive trimtank.

Et problem, der var af den allerstørste vigtighed for den praktiske anvendelse af undervandsbåden, og som voldte de første konstruktører store vanskeligheder, var ubådens urolige gang i dybden (12).

Omtrent helt op til året 1900 var de fleste ubåde meget urolige og »galoperede« — det vil sige, at de under neddykket sejlads snart steg og snart gik dybere. Dette skyldtes ubådens ringe længdestabilitet i neddykket tilstand. Uden at komme dybere ind på den skibsbygningsmæssige side af sagen skal nævnes, at årsagen hertil er den neddykkede ubåds ringe eller helt manglende opdrift i forbindelse med den uændrede beliggenhed af deplacementets tyngdepunkt, hvilken stilling båden end indtager i vandet. Til den ringe længdestabilitet bidrog yderligere de første ubådes form med de tilspidsede stævne, hvorved der — med det ringe inertimoment — kun skulle en ubetydelig kraftpåvirkning til for at bevæge bådens stævn så vel i det horisontale som det vertikale plan.

Men dybdestyringen vanskeliggjordes dengang tillige i væsentlig grad af de allerede nævnte ret store

frie overflader i dykketankene. Ved den mindste bevægelse af bådens længdeakse i det vertikale plan løb vandet til tankenes for- eller agterkant og forøgede derved yderligere hældningen. Også flytning af vægte — f. eks. mandskabets bevægelse i bådens længderetning — havde stor indvirkning. Hertil kom senere påvirkningerne ved torpedoskud fra indbyggede rør, hvorved disse et øjeblik fyldes med luft. Indtil denne er undveget, får den pågældende stævn et opdriftsmoment. I nogle af de første ubåde måtte man derfor ligefrem beordre en del af besætningen forud i det øjeblik, en stævntorpedo blev affyret for derved at trykke bådens næse. I moderne ubåde kan størstedelen af udskydningsluften gennem særlige ventiler tages ind i båden — men dette sker dog mere for at formindske luftboblen end af hensyn til opdriftspåvirkningen.

Yderligere kan anføres, at de datidige ubåde inden periskopets fremkomst hyppigt måtte bevæge sig op og ned for at orientere sig.

Som resultat af alt dette blev ubådens gang i dybden meget urolig, så den galoperede for et godt ord. Hvis man standsede denne galop, når båden var på vej nedefter, og det derefter lykkedes at få tvunget næsen opefter, rutsjede vandet fra forkant til agterkant i dykketankene, og båden steg nu hurtigt, så man straks efter atter måtte tvinge næsen ned. At holde båden afbalanceret under gang med længdeaksen liggende roligt i et horisontalt plan uden tendens til at løfte eller sænke stævnen, var næsten umuligt i de første ubåde.

Denne ufrivillige galopade medførte, at det ikke altid lykkedes at komme op til overfladen for orientering, når man ønskede det — men at man måske netop

under et angreb kom op i et uheldigt øjeblik, hvor båden kunne risikere at blive vædret.

Mere ængstelig var man dog næsten for en dybdesvingning nedefter. Datidens ubåde var kun bygget til at modstå trykket i beskedne dybder — 15 à 20 m. Det vil her erindres, at LE PLONGEUR som en sikkerhedsforanstaltning var beregnet til under dykning stedse at have et indvendigt lufttryk, der oversteg det udvendige vandtryk. Såfremt en datidig ubåd sejlede med hældning nedefter, og det ikke var muligt at tvinge næsen opefter, ville den, hvis den fortsatte sin fart, meget hurtigt nå ned til en dybde, hvor den ville blive knust. Det var dengang en af de mange farer ved ubådssejlads og derfor et af de fleste datidige konstruktørers største problemer.

Såfremt en ubåd på vej nedad ikke var til at rette op, var det en gylden regel straks at stoppe, eventuelt bakke og samtidig blæse vandet ud af tankene eller sætte pumperne igang — og i alvorlige tilfælde tillige at slippe faldkølen.

Man skelnede i sin tid skarpt mellem stilleliggende dykning og dykning under fart.

De fleste foretrak den stilleliggende dykning — så vidt muligt i horisontal stilling. Under fyldningen af tankene var det som nævnt uundgåeligt, at der kom store frie overflader i disse, og såfremt båden på grund heraf fik hældning, kunne man lettere, når man lå stille, midlertidig standse fyldningen af de dybere liggende tanke, til båden blev rettet op igen. Ved dykning under fart ville en hældning nedefter blive stærkt øget, og det ville måske være umuligt at standse båden, får den nåede den kritiske dybde.

Men det var dog ikke alle ubåde, der i sin tid dykkede stilleliggende. Nogle trodsede den gængse opfat-

telse, og andre var netop konstruerede til at dykke under fart. I de sidstnævnte var tankene som regel »underdimensionerede«, så båden med fyldte tanke endnu var i besiddelse af en vis opdrift. Medens båden i denne awash-tilstand løb fart, blev den tvunget ned ved hjælp af de horisontale dybderor, af hvilke der enten fandtes et sæt agterror og et sæt forror eller »hydroplaner« midtskibs som i Garretts RESURGAM. Ubåden gik således under dykning med dybderorene konstant lagt ned. Det betød naturligvis et farttab, men gav til gengæld den sikkerhed, at båden straks gik i overfladen af sig selv, så snart maskinen blev stoppet.

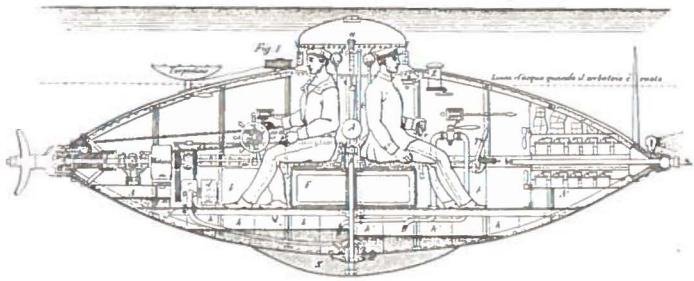
I dag er det sådan set ligegyldigt, om man dykker stilleliggende eller under fart. Af praktiske grunde sker det dog nu som regel altid under fart, da det er hurtigere. Men helt op til året 1910 blev det af mange betragtet som risikabelt at dykke under fart — bortset fra de både, der som lige nævnt dykkede med opdrift — fordi man ikke var sikker på at have kontrol over dybdestyringen på vej ned.

Til dybdestyring anvendtes i sin tid ikke alene de nævnte dybderor for og agter eller midtskibs, men i adskillige både tillige lodrette dykkeskruer, der da som regel efterhånden var anbragt for og agter — jfr. bl. a. NORDENFELT 2, 3 og 4. NORDENFELT 1 havde dykkeskruer ude i borde ved bådens midte — een i hver side. Andre ubåde kunne have en større dykkeskrue midtskibs under kølen. I enkelte tidlige konstruktioner har man også til dybdestyring benyttet en i langskibs retning forskydelig vægt. Ved at bevæge denne forefter gav man båden hældning nedefter, og den gik da dybere — ønskede man at gå højere, bevægede man vægten agterefter, så båden fik hældning

opefter. Man har endvidere — som tilfældet var ved torpedoskydning — ladet folk bevæge sig i bådens længderetning for derved at understøtte dybderorenes eller dykkeskruernes virkning. Også trimtankene har man forsøgt at anvende som hjælpemiddel ved dybdestyringen, idet de da var forsynet med en anordning, så de automatisk kunne lænses eller fyldes, eftersom vandtrykket øgedes eller formindskedes. Denne »automatik« virkede dog ikke hurtigt nok.

Omkring århundredeskiftet var man allerede nået så vidt, at man nu kunne holde dybden ved anvendelse af automatisk dybdestyring med pendul og trykventil efter samme princip som i torpedoen. Under dykningen anvendtes håndrat, men så snart båden var nået ned i den ønskede dybde, skiftedes om til automatisk styring. Ønskede man at ændre dybde, skete dette ligeledes med håndrat, til den nye dybde var nået. Under rolige forhold skal denne »dybderegulator« have virket tilfredsstillende — under forsøg har således den franske sousmarin FRANÇAIS (1901) sejlet en strækning på 8 sømil med automatisk styring, hvor den konstant holdt sit periskop 1 fod over overfladen. Dette må dog formodes at have været en enkeltpræstation, der kun lod sig udføre under gunstige omstændigheder, thi senere gik man — i hvert fald i de fleste ubåde — tilbage til udelukkende at anvende håndrat.

Med de midler, den moderne teknik råder over, har man kunnet forbedre dybdestyringen således, at den med en dygtig dybderorgænger ikke mere volder nogen vanskelighed under normale forhold. De fleste ubåde — bl. a. også de danske — har nu tillige automatisk dybdestyring, der selvsagt er blevet langt hurtigere



Goubets første ubåd, GOUBET 1 (1886). 1.85/2.15 tons, længde 5 og højde 1.8 m. Elektromotor, 6/4 knob. Våbnet var en mine, der kunne frigøres fra bådens indre, og som påtændtes gennem et kabel, der blev rullet af tromlen agten for kuplen. Forude ses akkumulatorerne og i bunden ballasttanken (300 kg vand). Under tanken en faldkøl af bly. — Styring såvel i siden som i dybden foregik uden ror. Sidestyringen bevirkedes ved at overføre rattets drejning gennem et kædetræk til en snekkebevægelse, der drejede skruen i det vandrette plan. Dybdestyringen reguleredes automatisk ved, at et pendul A i bådens midte dirigerede en elektrisk pumpe til at pumpe vand fra forreste trimtank (A') til agterste (A) eller omvendt. Som omtalt i den kronologiske oversigt sluttede prøverne, der varede fra 1887 til 1891, med, at båden blev befundet uegnet, hvorfor den ikke blev antaget.

reagerende for påvirkninger end den, der anvendtes ved århundredeskiftet.

Men endnu i vore ubådes første tid, skulle der ikke ret meget til, før en ubåd begyndte at galopere. Det har sikkert været ved en sådan lejlighed, at vor ellers så udmærkede GALATHEA erhvervede sig øgenavnet »Galopea«.

Halv-Undervandsbåde.

Så langt konstruktionen af ubåde var nået i begyndelsen af 1880erne, var der dog tre meget vigtige problemer, som stadig savnede en tilfredsstillende løsning.

For det første fandtes der endnu ikke noget effektivt og for båd og besætning sikkert våben, der kunne berettige ubåden til en plads blandt en flådes brugbare skibstyper eller måske lidt hårdere sagt — som kunne give bygningen af ubåde en realitetsbetonet baggrund.

Dernæst var man heller ikke i besiddelse af et pålideligt maskineri til neddykket sejlads af blot nogenlunde lang varighed.

Sidst men ikke mindst savnede ubåden evnen til sikker orientering i neddykket tilstand.

Men selv om disse problemer endnu ikke var løst, havde man selvfølgelig øje for den fordel, som et undersøisk fartøj frembød takket være dets ringe synlighed. Af de våben, som man dengang kunne tænke sig at bevæbne en undervandsbåd med, kunne den kun bruge de vigtigste af disse — nemlig stangmine og vædder, når den bevægede sig i overfladen. Bortset fra anbringelse af miner under stilleliggende — opankrede eller fortøjede — skibe var slæbeminen det eneste våben, som en af datidens ubåde kunne anvende i neddykket tilstand. Men også her måtte den af hensyn til orienteringen hyppigt vise sin kuppel i overfladen og var da udsat for beskydning og vædring.

Da nu undervandsbådenes neddykkede fart kun var meget beskeden, kunne man måske ved at give afkald på evnen til fuldstændig neddykning og blot nøjes med en delvis nedsænkning af et overfladeskibs skrog ved indtagning af vandballast kombinere overfladeskibets betydelig større hastighed med ubådens ringe synlighed og målflade ved beskydning. Dette er motiveringen for de mange dampdrevne halvundervandsbåde eller semi-submarines, som blev bygget fra 1860 til 1893 (13).

Ved denne nedsænkning ville overfladefarten ganske vist blive nedsat nogle få knob — men til gengæld ville man med adgang til den atmosfæriske luft stadig kunne anvende datidens kraftigste fremdrivningsmiddel — dampmaskinen.

Hvornår tanken om på denne måde at undgå eller i hvert fald formindske muligheden for træfning af fjendens artilleri er opstået, er ikke kendt. Allerede i det glatløbede artilleris dage, hvor rikochetskydning med kugler var almindelig, var det indlysende, at man kunne gøre muligheden for rasering mindre, når man bragte et flydende batteri til at ligge dybere ved at indtage vandballast.

Fra 1653 findes en beretning om et sådant batteri, der blev bygget i Amsterdam. Om dets bedrifter er intet kendt — men det skal have ført det drabelige navn SEESCHRECK og have været 72 fod langt.

Fultons halv-undervandsbåd MUTE fra 1814 er allerede omtalt. Nævnes bør også Nasmyths »flydemørser« fra 1850erne, men det er dog først under den Nordamerikanske Borgerkrig, at denne praksis for alvor sætter ind både for artilleriskibe, stangminebåde og vædderskibe. MONITOR og de fleste af dens efterfølgere indtog før kamp vandballast, så disse artilleri-

skibe kom ned på det såkaldte »battle trim«. Mange af stangminebådene — eller stangtorpedobådene som de dengang benævntes, var halvundervandsbåde, der som oftest angreb snigende, halvt nedsænkede og i ly af mørket — jfr. således angrebet i 1863 på Nordstaternes store panserskib NEW IRONSIDES, der blev en del beskadiget. Også vædderskibene gik før angreb på »battle trim«. Skønt farten således blev lidt mindre, øgedes den levende kraft ved vædderstødet tilsvarende. Mest kendt af disse store vædderskibe er sikkert den engelske »torpedo-ram« POLYPHEMUS fra 1881. Også den amerikanske så godt som uarmerede, men stærkt pansrede KATHADIN — søsat så sent som i 1893 — var af denne på hint tidspunkt forlængst forældede type.

Af torpedofartøjer o. lign. kan nævnes John Ericssons mislykkede DESTROYER (14) og den danske premierløjtnant G. W. Hovgaards projekt fra 1888 til en »overfladebåd« (15).

De senere anvendte benævnelser *sousmarin* og *submersible* for henholdsvis en undervandsbåd og en dykkebåd stammer fra tiden 1860 til 1895, hvor man dengang ved en submersible forstod en halvundervandsbåd.

Undervandsbåden får sit Våben.

Fra en hastighed på 8 knob og en rækning på godt 300 m i 1872 havde Whiteheads selvbevægende torpedo i løbet af den halve snes år til 1882 udviklet sig til et respektabelt våben med en fart på 21 knob og en rækning på 760 m.

Torpedoen, der selv var et lille undersøisk fartøj, var som skabt til våben for en undervandsbåd.

Torpedoens fremkomst førte til en hurtig udvikling af torpedobådene, til hvis bekæmpelse de store skibe i begyndelsen kun havde deres langsomtskydende, svære og mellemsvære skyts, der for en stor del endnu var forladekanoner. Til imødegåelse af »torpedotruslen« konstruerede den svenske ingeniør og våbenfabrikant *Torsten Nordenfelt* forskelligt hurtigtskydende maskinskyts — bl. a. en 4-løbet 25 mm maskinkanon (16) — der sammen med Hotchkiss' og Maxims revolverkanoner og mitrailleuser blev et våben, der med sin skudhastighed og virkning overfor upansrede mål kunne holde datidens torpedobåde i skak — i hvert fald under dagangreb.

Efter at Nordenfelt således havde været med til at tage brodden af torpedoens fremførelse mod målet om bord i hurtige overfladebåde, gik han — om man så må sige — over til »fjenden« og begyndte som våbenfabrikant at interessere sig for, om der ikke skulle være en anden og bedre metode til at føre torpedoen

tæt ind på livet af målet. Og da Garrett efter sit uheld med RESURGAM i 1881 henvendte sig til Nordenfelt i London, fandt han derfor fuld forståelse for ubådsproblemet hos kanonfabrikanten. Garrett blev ansat hos Nordenfelt og forblev i hans tjeneste til 1890, og som resultat af dette samarbejde byggedes de forskellige Nordenfelt-ubåde.

Efter en grundig overvejelse anså Nordenfelt et dobbeltmaskineri med benzinmotor i overfladen og elektromotor-akkumulator til undervandssejlads for at være for upålideligt, og i stedet for valgte han efter Garretts eksempel et enhedsmaskineri med damp til fremdrivning så vel i overfladen som neddykket. I sidstnævnte tilfælde skulle anvendes opsparet damp og dampudvikling af overophedet vand. Med damp kunne man tillige opnå en betydelig højere fart i overfladen, end datidens motorer kunne give.

Ligesom i Garretts RESURGAM skulle båden under dykning bevare et minimum af opdrift — men Nordenfelt anså det for at være for farligt at tvinge båden ned ved at give den hældning ved anvendelse af dybderor, som Garrett havde gjort — hvorfor han valgte at tvinge båden ned ved hjælp af lodrette dykkeskruer — jfr. Bushnell. Båden skulle således dykke stilleliggende og i vandret stilling, idet dybderorene kun skulle bruges under neddykket sejlads. Til udblæsning af tankene ved uddykning anvendtes damp med pumper som reserve.

Våbnet skulle naturligvis være Whiteheads torpedo — eventuelt med Nordenfelts maskingeværer til brug i overfladen. Det er første gang disse to våben ses i en ubåd.

Nordenfelts første ubåd — almindelig kendt som NORDENFELT 1 — blev bygget i Karlsvik på Kungs-

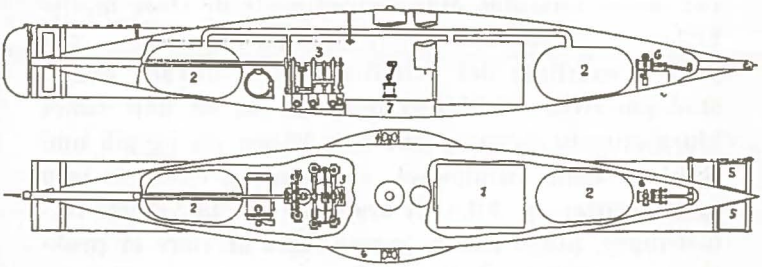
holmen i Stockholm. Skroget var torpedoformet, 19.5 m langt og 2.7 m i diameter og beregnet til at kunne gå ned til 15 m som maximumsdybde. De øvrige hoveddata var: deplacement 60 tons, 100 HK dampmaskine og 3 mands besætning. Til opmagasinering af damp til neddykket sejlads fandtes to store beholdere — såkaldte »dampakkumulatorer«. Dykkeskruerne sad i borde udfor kuplen — een i hver side.

Efter forskellige prøver ved Karlsvik gik båden via Götakanalen til Göteborg, hvor endnu en del ændringer og forbedringer ved skrog og maskineri blev foretaget på Lindholmens værksted.

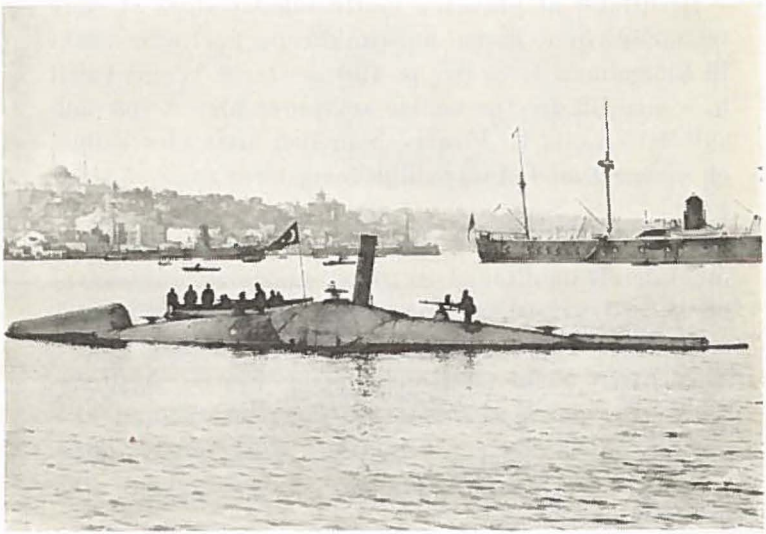
Da alt var færdigt, indbød kammerherre Nordenfelt til en storstilet præsentation af båden i Øresund udfor Landskrona i September 1885. Hertil var indbudt fyrster og kongelige personer og repræsentanter for ni udenlandske mariner. De udenlandske gæster blev afhentet i København af den svenske kanonbåd EDDA, om bord i hvilken også den svenske konge overværede forsøgene. Prinsen og Prinsessen af Wales — senere Kong Edward VII og Dronning Alexandra — den russiske kejserinde og hele den danske kongefamilie befandt sig om bord i den engelske kongeyacht OSBORNE.

Præsentationen var således lagt op i højeste plan.

Prøverne forløb imidlertid kun så nogenlunde, idet der skete det uheld, at det ene af dybderorene blev beskadiget af en slæbetrosse under udbugseringen af havnen. Helt neddykket sejlads kunne derfor først demonstreres et par dage senere — men da havde maskinisten læderet den ene arm, hvorfor prøven måtte foretages med reduceret besætning. Mr. Garrett var fører, og fyrbøderen måtte nu passe både fyr og maskine.



NORDENFELT 1 (1885) — solgt til Grækenland. 1=kedel. 2=dampakkumulatorer. 3=dampmaskine. 4=dykkeskruer i borde. 5=dybderor. 6=rormaskine. 7=ballasttank. Torpedorøret er ikke vist på tegningen. Det blev installeret som i nr. 2 forude oven på trykskroget. Rormaskinen skulle virke automatisk med pendul og trykventil.



NORDENFELT 2 (1886) under afleveringsprøven i Konstantinopel. — Solgt til Tyrkiet sammen med søsterbåden nr. 3. Forude oven på trykskroget ses torpedorørene og for og agter dykke- og trimskruerne.

Den svenske marines bedømmelse af resultaterne var meget forsigtig. Man indrømmede de store muligheder, et sådant undersøisk fartøj kunne få — men påviste samtidig det primitive stade, ubåden endnu stod på. Efter 12 timers opfyring og en halv times klargøring til dykning sænkede båden sig og gik omtrent to sømil neddykket, viste sig og dykkede igen og kom atter op. Alt i alt krævedes der betydelige forbedringer, inden båden kunne siges at være et praktisk anvendeligt søkrigsvåben.

NORDENFELT 1 var under neddykket sejlads meget urolig, idet den savnede langskibs stabilitet. Den »galoperede« og var næsten umulig at holde i den rette dybde.

Resultatet af prøverne måtte således siges at være temmelig ringe. Båden blev imidlertid kort efter slæbt til København, hvor den på Burmeister & Wains værft blev adskilt. De forskellige sektioner blev derpå indskibet og sejlet til Piræus, hvor den atter blev samlet og forsynet med et udvendigt torpedorør oven på stævnen.

Efter nogle prøver i Salamisbugten under ledelse af mr. Garrett og efter at en græsk marinebesætning var blevet instrueret i dens betjening, blev NORDENFELT solgt til Grækenland. Der var uro på Balkan — og Nordenfelts agent i Europas urolige hjørne, Basil Zaharoff, der havde overværet prøverne udfor Landskrona, formidlede her en af de første af de mange våbenhandeler, der senere skulle give ham tilnavnet »Europas mystiske mand«.

Men Tyrkiet, der var Grækenlands antagonist, kunne naturligvis ikke nøjes med at være tilskuer. Nordenfelt fik omgående en bestilling på to ubåde — kendt som NORDENFELT 2 og 3 — til den tyrkiske marine.

De blev bygget i England 1886 og var betydelig større end nr. 1: 100 tons, 30.5 m lange, 3.6 m i diameter og med 250 HK's dampmaskine, der gav 11 knob som fart i overfladen. Armeringen bestod af to udenbords torpedorør i stævnen og to mitrailleuser. De lodrette dykkeskruer blev anbragt for og agter for om muligt på denne måde at forbedre dybdestyringen, hvilket imidlertid ikke lykkedes. Bådene blev i sektioner sendt til Konstantinopel, hvor den ene af dem blev sat sammen under mr. Garretts ledelse. Som tegn på sin interesse havde Sultan Abd-ul-Hamid givet tilladelse til, at den fik hans navn. I overværelse af en talrig skare tilskuere foretog den sine prøver i det Gyldne Horn og Marmarahavet. I overfladen og awash gik prøverne godt, men neddykket var det stadig galt med den langskibs stabilitet. Trods dykkeskruernes anbringelse for og agter kunne båden ikke gå vandret — men stak enten næsen i vejret eller nedefter på grund af de frie overflader i tankene, hvor vandet rutsjede frem og tilbage, blot båden fik den mindste hældning. Den stakkels mr. Garrett oplevede adskillige dramatiske episoder — under en torpedoskydning løftede stævnen sig så voldsomt, da torpedoen blev skudt ud, at båden nærmest stod på halen.

Trods dette — og trods det, at det viste sig næsten umuligt at få indøvet en tyrkisk besætning, blev begge bådene antaget af den tyrkiske bedømmelseskommission og købt, hvorefter de i adskilt tilstand blev pakket sammen og anbragt i et skur i marinearsenalet. Næsten 30 år senere — under 1. Verdenskrig — opdagede tyskerne dem her og skal have gjort et forgæves forsøg på at få dem klargjort.

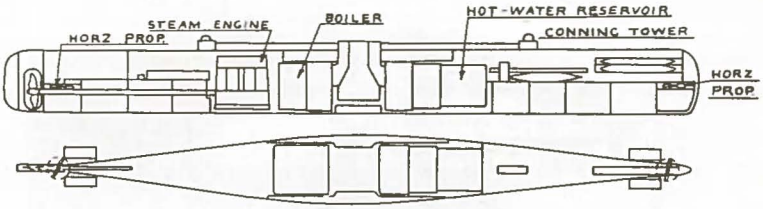
Nordenfelts fjerde ubåd, der også blev bygget i England, var bestemt til den russiske marine. Den på-

begyndtes i 1887 og var betydelig større end de tyrkiske: 160/230 tons, 38 m lang og med en dampmaskine på 1300 HK, der gav en fart på 14 knob i overfladen. Aktionsradien i overfladen var med 12 knob 1000 sømil og neddykket 20 sømil med 5 knob. Besætningen bestod af 10 mand. Erfaringerne fra de tidligere ubåde — navnlig den dårlige langskibs stabilitet — havde fået Nordenfelt til at gå bort fra tenformen. Midtskibs var skroget cylindrisk, men ud mod stævnene blev tværsnittet elliptisk — en form, som senere er anvendt i de fleste ubåde. På oversiden, der var let pansret, fandtes to tårne. Det forreste af disse var kommandoplads, hvorfra føreren kunne styre og dirigere »dykkeskruerne«, der ligesom i nr. 2 og 3 var anbragt for og agter.

NORDENFELT 4 havde som den første ubåd torpedorør, der gik ind i båden — to stævnrør — og medførte to reservetorpedoer, der kunne indføres i rørene under neddykket sejlads.

Fra værftet i Barrow-in-Furness dampede NORDENFELT 4 gennem det Irske Hav og rundt om Land's End til Southampton — det første længere stræk en ubåd har gået for egen maskine. Det var stadig galt med den langskibs stabilitet neddykket, men i awash-stilling, som en slags halvubåd, foretog båden talrige vellykkede angreb, der i sommeren 1888 overværedes af engelske og russiske søofficerer. Når der var lidt sø, var tårnene ikke til at se, når båden gik awash, idet de var skjult af en skumkappe. Til gengæld kunne man heller ikke se noget fra båden. Det var derfor nødvendigt at gå ned med farten, når man skulle orientere sig.

Russerne ønskede alligevel at købe båden, men betingede sig dog nogle yderligere prøver udfor Kron-

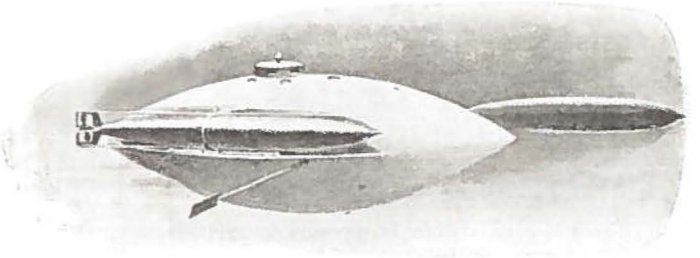


NORDENFELT 4 (1887). Man bemærker de to indbyggede torpedorør i stævnen og de halvt indbyggede dykke- og trimskruer for og agter — henholdsvis foran og agten for dybderorene. — Som kompensation for vægten af en bortskudt torpedo i en ubåd med indbyggede torpedorør, kan vandet fra torpedorøret, efter at mundingsklappen er lukket, tages ned i en særlig *torpedoerstatningstank,* inden en ny torpedo indføres i røret.

stadt. Undervejs for egen maskine og ført af mr. Garrett, der nu kaldte sig kaptajn, strandede den imidlertid i September 1888 på Horns Rev, og da man ikke kunne enes om, hvem der skulle betale bjergelønnen, blev båden overladt til Svitzers Bjergningsentreprise, der i Januar 1890 ved offentlig auktion solgte den til ophugning (17).

NORDENFELT 4, der utvivlsomt var den indtil da mest vellykkede undervandsbåd, endte derefter sin tilværelse som gammelt jern hos Burmeister & Wain i København.

Som våbenekspert havde Nordenfelt fået en klar forståelse af, at ubåden, der havde de bedste forudsætninger for uset at kunne føre sit dødbringende våben, torpedoen, helt ind på livet af modstanderens store og kostbare enheder, kunne komme til at betyde en revolution indenfor søkrigsførelsen. Og der kan næppe herske tvivl om, at han med sin energi, sin tekniske indsigt og sit gode økonomiske rygstød ville kunne have bragt udviklingen et langt stykke frem mod denne revolution. Men med nr. 4 fik hans virksomhed som ubådskonstruktør en brat ende — ikke som følge af



GOUBET 2 (1895) var armeret med to torpedoer i rammeapparater på siden af båden. Man bemærker de ejendommelige dybderor og det lille, korte periskop øverst i kuplen.

strandingen — men på grund af et ultimatum. Som kanonfabrikant var han storleverandør til den engelske marine — og da de engelske søofficerer havde indgivet deres rapport om NORDENFELT 4's prøver udfor Southampton, blev han af det engelske admiralitet, der lige så klart indså, at udviklingen af ubåde var i modstrid med Englands interesser, stillet overfor et valg. Det blev simpelthen betydet ham, at han enten måtte indstille sit ubådsbyggeri — eller ophøre med at være leverandør af kanoner til den engelske flåde. Den engelske marines indstilling til ubåde var således omkring 1890 den samme, som da admiral St. Vincent i 1805 hånede Pitt for hans interesse for Fultons projekt.

I Tyskland skal der imidlertid i 1890 i Kiel og i Danzig i al hemmelighed være blevet bygget to Nordenfelt-både — og i 1891 på Howaldtværftet endnu en tredie. Som anført i den kronologiske oversigt synes eksistensen af disse den tyske marines første ubåde dog at være noget tvivlsom (18).

Undervandsbåden får sit rette Maskineri.

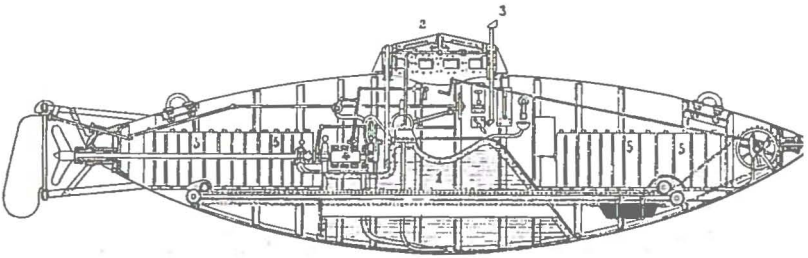
Samtidig med Nordenfelts dampubåde var der blevet bygget nogle elektriske ubåde — d.v.s. ubåde, der kun havde elektromotorer. Her kan således bl. a. nævnes Drzewieckis fjerde båd (1884), Campbells NAUTILUS (1885), Goubets 2-tons ubåd og Waddingtons (begge 1886) samt Perals spanske båd (1887).

Blyakkumulatoren, der var opfundet af Planté i 1859, kunne først finde anvendelse i ubåde, efter at den i 1880 var blevet forbedret af Faure — men endnu var den belemret med forskellige praktiske vanskeligheder — bl.a. forurening af luften med klordampe (19).

Endvidere gav den elektriske fremdrivning kun ringe aktionsradius, hvilket medførte, at disse ubåde udelukkende kunne benyttes lokalt — til havneforsvar o. lign.

I 1885 var professor Tuck derfor gået over til at benytte damp fra en natronkedel i stedet for elektricitet i sin ubåd PEACE-MAKER, ligesom også Nordenfelt havde foretrukket damp.

Alligevel lykkedes det, efterhånden som de værste ulemper ved akkumulatorerne var overvundet, at bygge flere efter datidens forhold krigsbrugelige, elektriske ubåde — først den franske konstruktør *Gustave Zédés* bekendte GYMNOTE (1887) og efter Zédés død *Romazottis* GUSTAVE ZÉDÉ (1891) samt den italienske konstruktør Pullinos DELFINO (1894).

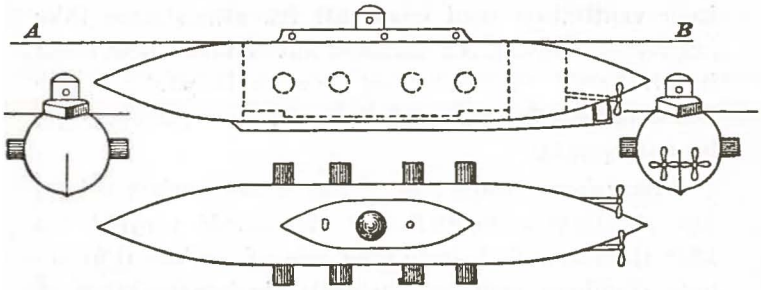


DRZEWIECKI NR. 4 (1884), elektrisk 2-mands ubåd. 1 = dykketank, hvis overkant var formet, så den dannede sæde for de to mand, 2 = tårn, 3 = »optisk apparat til indirekte observation« d.v.s. et periskop, der ses i nedtrukket stilling, 4 = elektromotor, 5 = akkumulatorer. Dybdestyringen bevirkedes ved en langskibs forskydelig vægt, der ses i sin forreste stilling. Vægten bevægedes ved kædetræk, der gik gennem et cylindrisk hulrum i tanken. Tandhjulet i stævnen, der bevægede kæden, drejedes gennem koniske tandhjul og en lang, skrå spindel med håndsving i tårnet. Endvidere bemærkes hejsebeslag til ombordtagning af ubåden i et skib.

Disse tre ubåde indgik i de respektive nationers flådelister, den sidstnævnte gjorde endda tjeneste — som skolebåd — endnu så sent som under 1. Verdenskrig.

Så godt som alle hidtil byggede ubåde havde haft enhedsmaskineri — d.v.s. samme maskineri i overfladen som neddykket.

I sin bog »Submarine Boats« fremkom den danske premierløjtnant *G. W. Hovgaard* i 1887 med et detailleret og gennemarbejdet projekt til en ubåd, der skulle have dampmaskine i overfladen og elektromotorer neddykket. På enkelte punkter havde projektet en vis lighed med Burgois og Bruns LE PLONGEUR — bl. a. gentoges her ideen med en redningsbåd, der kunne frigøres i neddykket tilstand. En anden lighed var, at bådens deplacement langt overgik samtidens andre ubådes, idet Hovgaard regnede med 680/740 tons. Armeringen skulle bestå af 4 fast indbyggede torpedorør — 2 stævnrør og eet tværskibs i hver side under broen — jfr. skitsen på siderne 72—73.



Campbells elektriske ubåd NAUTILUS (1885), der dykkede og dykkede ud ved henholdsvis at trække de otte store cylindre i skibssiderne ind eller skyde dem ud.

Projektet vakte en ikke ringe opsigt, men naturligvis også kritik, idet man især fandt bådens størrelse altfor fantastisk. I virkeligheden var projektet på flere punkter langt forud for sin tid. Først omtrent en menneskealder senere nåede ubådene således op på samme deplacement og armeredes med bredsideapparater.

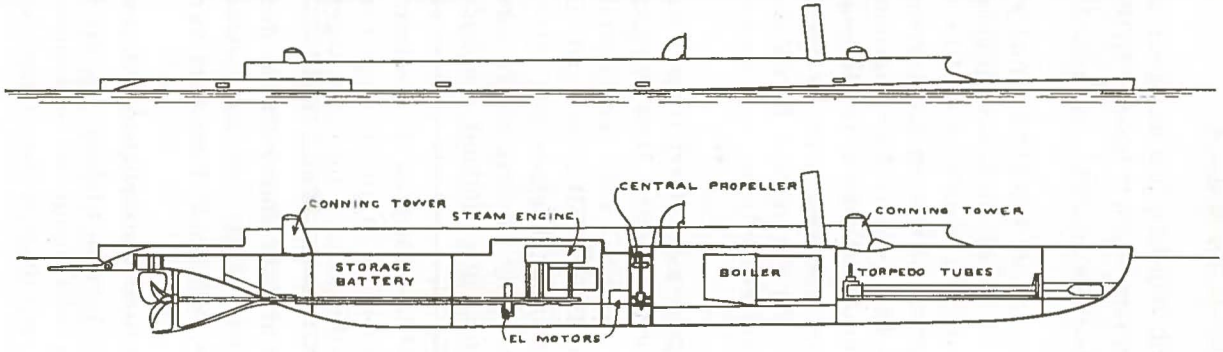
Næste år — 1888 — forelagde Hovgaard i *The Institution of Naval Architects* i London et projekt til en ubåd på ca 200 tons, der størrelsesmæssigt mere var i overensstemmelse med datidens standpunkt, men som ellers på de fleste punkter brød med fortiden og viste den vej frem, som ubådsbygningen først 10 år senere slog ind på. Idet han gik ud fra, at en søgående ubåd hovedsagelig skulle operere i overfladen, havde han givet sit nye projekt en form, der nærmede sig Thornycrofts torpedobåde, men med en »selvlænsende« overbygning — med rigeligt fribord — i lighed med den i de søgående ubåde *(submersibles)* senere anvendte. Reserveopdriften var ca 33 % af overfladedeplacementet. Maskineriet skulle som i 1887-projektet være damp og elektricitet. Dampmaskinen ville ganske vist medføre ulemper — bl. a. stærk hede ved overgang fra overfladesejlads til neddykket,

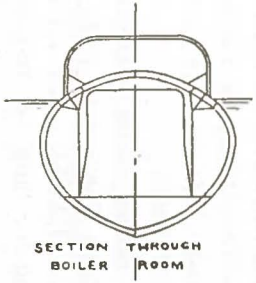
hvor ventilation med frisk luft fra atmosfæren ikke længere var mulig. Til gengæld gav dampen dels langt højere fart i overfladen og dels en betydelig større driftssikkerhed, end motorerne kunne præstere på hint tidspunkt.

I visse henseender som f. eks. maskineriets art og den store reserveopdrift har Hovgaards projekt fra 1888 tjent som forbillede for Laubeuf, da han ti år senere fremkom med sin skelsættende konstruktion af dobbeltskrogbåden NARVAL, idet Hovgaards selvlænsende overbygning har inspireret Laubeuf til at give sin båd den store reserveopdrift ved at lægge tanke uden om trykskroget.

Man kan beklage, at der ikke stod tilstrækkelige økonomiske midler til Hovgaards rådighed — ikke alene til at bygge den projekterede båd, men også til at eksperimentere med den og gå videre på grundlag af de indhøstede erfaringer.

I Frankrig havde *Goubet* i 1880erne vakt en vis opsigt med sin lille 2-tons elektriske ubåd GOUBET 1. Efter langvarige forsøg og overvejelser afslog den franske marine dog at købe båden, da den ansås for at være altfor lille og langsom. I stedet for lod man den bekendte konstruktør *Dupuy de Lôme*, det første søgående panserskib LA GLOIREs bygmester, give tegninger til en noget større ubåd. Da Dupuy de Lôme afgik ved døden, overtog Gustave Zédé konstruktionen af denne forsøgsbåd, der fik navnet GYMNOTE (1887). Det var en 39/41 tons elektrisk ubåd. Med de her indhøstede erfaringer planlagde Gustave Zédé i 1889 en betydelig større båd på 266/274 tons. Men da også han afgik ved døden, inden tegningerne var færdige, overtog Romazotti arbejdet, idet båden til minde om sin første konstruktør fik dennes navn. GUSTAVE





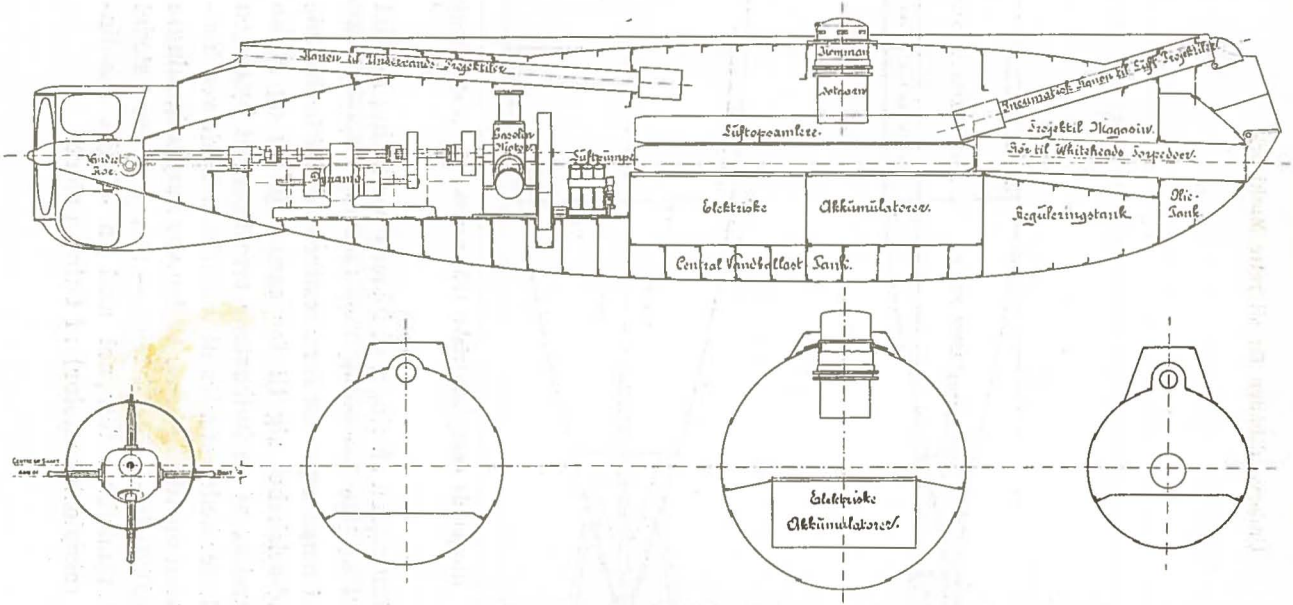
Hovgaards damp/elektriske 1888-projekt 200/266 tons. Ligheden med en torpedobåd er umiskendelig, men båden skulle netop også være en dykkende torpedobåd *(submersible)*. Man bemærker dybderorets anbringelse helt agter og den centrale dykkeskrue, der virkede i en lodret tunnel. Inden dykning skulle optræk og luftrør trækkes ned og afspærres. Projektet må ikke forveksles med Hovgaards samtidige projekt til en »overfladebåd« *(semi-submarine)* — jfr. side 55. Hovgaards 1887-projekt er gengivet på siderne 72—73.

ZÉDÉ var en elektrisk båd. Den blev dog anset for at være for stor, hvorfor man i de følgende både af MORSE-klassen gik ned med deplacementet til 136/143 tons.

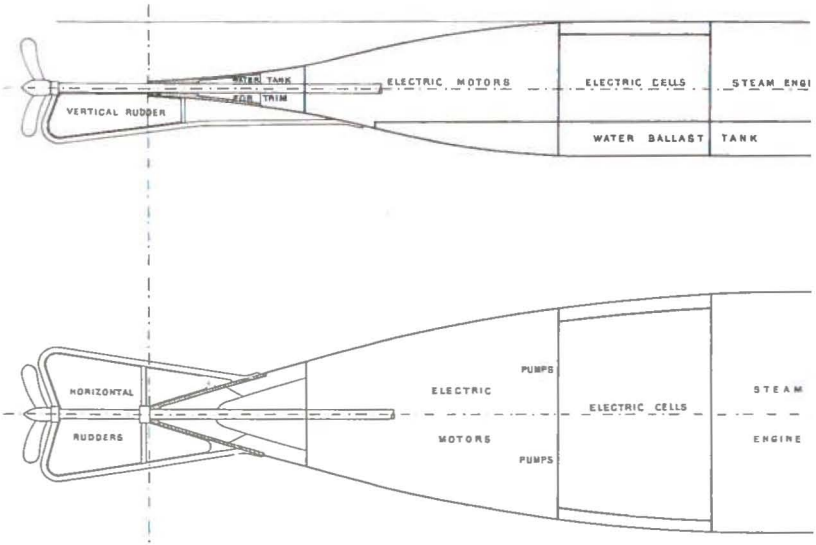
Disse elektriske både havde som nævnt på grund af deres lille aktionsradius og deres ringe sødygtighed kun defensiv betydning. I midten af 1890erne udskrev det franske marineministerium derfor en konkurrence om en mere sødygtig båd. Vinder blev ingeniør *Laubeuf*, der med sit damp/elektriske dobbeltskrogprojekt indførte en helt ny type med et deplacement på 117/202 tons. Ubåden, der fik navnet NARVAL, var den første ubåd af submersible-typen, som senere vil blive omtalt nærmere.

I U.S.A. havde forskellige konstruktører forsøgt sig med stærkt varierende konstruktioner. Mest ihærdig var *John P. Holland*, der allerede i 1875 var begyndt med sin »undervandskano« HOLLAND 1. Som det vil ses af den kronologiske oversigt, byggede han efterhånden, som han vandt erfaring, en lang række forsøgsbåde og modeller. For at give Holland den nødvendige økonomiske støtte blev der nu dannet et *J. P. Holland Torpedo Boat Company*, og da den amerikanske marine i 1893 indbød til en konkurrence om planer til en ubåd, blev dette selskabs forslag antaget — idet valget til sidst havde stået mellem dette forslag og et projekt indsendt af *G. W. Baker*. Båden, der søsattes 1897, fik navnet PLUNGER, var damp/elektrisk, 154/166 tons og løb 15/8 knob. Brændslet var petroleum.

Båden voldte imidlertid store vanskeligheder. Ligesom i Nordenfelts både var varmen utålelig, når ubåden dykkede efter sejlads med damp, og dykningen tog for lang tid. Desuden var pladsen meget kneben

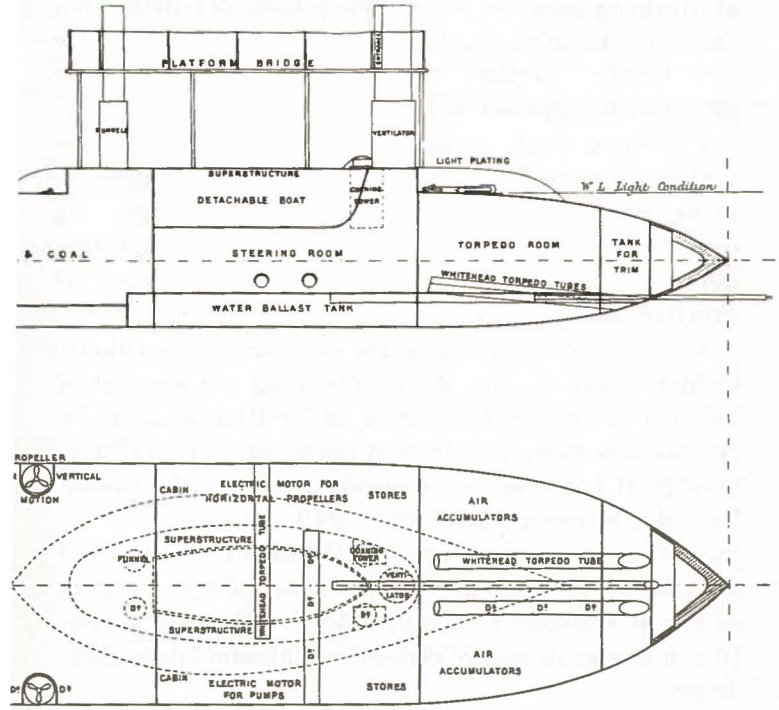


Hollands gasolin/elektriske ubåd HOLLAND 8 (1897-98) — prototype dels til de senere Holland-både og dels til Hay-Whitehead-bådene (bl. a. den danske HAVMANDEN-klasse). Bygget af Holland-Selskabet i stedet for den mislykkede damp/elektriske PLUNGER eller HOLLAND 7. Båden forblev i selskabets eje som forsøgsbåd og indgik ikke i den amerikanske marine.



Hovgaards damp/elektriske 1887-projekt til en stor, søgående
— oprinc

og luftmængden så ringe, at bådens besætning hurtigt kom til at lide herunder. Overtagelsesprøverne trak derfor i langdrag — og for prestigens skyld besluttede Holland-selskabet sig til for egen regning og risiko på grundlag af de indhøstede erfaringer at bygge en ny båd, der bedre mentes at imødekomme de ved konkurrencen opstillede krav. Båden var betydelig mindre end PLUNGER — 64/74 tons — men den var i stedet for dampmaskine forsynet med en 45 HK gasolinmotor (eksplosionsmotor) af Otto's patent.



tons. En ulempe ved damp-ubådene var den lange dykketid
ARVAL.

Gasolinmotoren havde efterhånden nået en sådan udvikling, at den nu med fordel kunne anvendes i ubåde, når der ikke stilledes større krav til overfladefarten. I sammenligning med en dampmaskine optog motoren kun ringe plads og gjorde ikke opholdet i ubåden så ubehageligt på grund af varme. Brændstofforbruget var kun beskedent, hvilket gav større aktionsradius, og sidst men ikke mindst var motoren let at starte. Den krævede ikke opfyring — og når den blev stoppet under manøvrering, var der ikke brænd-

stofforbrug som i et dampanlæg, hvor der hele tiden skulle holdes et passende damptryk. Til gengæld måtte der træffes særlige sikkerhedsforanstaltninger på grund af brandfaren ved gasolin (benzin).

I løbet af nogle få år skete der nu en hurtig udvikling af motorerne. Efter gasolin- og benzinmotorerne kom petroleumsmotoren (især Körtings), og omkring 1906 begynder en ny æra med dieselmotoren, der snart skulle blive dominerende som maskineri til overfladesejlads.

Endnu nogle få år byggedes til lokalforsvar enkelte elektriske ubåde, men da det foreløbig var umuligt at konstruere tilstrækkelig store og kraftige dieselmotorer, vedblev dampmaskinen at holde sig som overflademaskineri i en del større engelske og franske ubåde, hvor der krævedes høj fart — 20 knob og derover — for at bådene kunne følge en flådestyrke og indgå i taktisk samarbejde med dens enheder. Først i begyndelsen af 1920erne var dampubådens æra forbi — indtil den mange år senere genopstod i atomubådens skikkelse.

Til neddykket sejlads var elektricitet fra akkumulatorer foreløbig enerådende.

Ubådenes maskinelle standpunkt hen mod slutningen af århundredets første tiår var således — bortset fra nogle ganske få helt elektriske ubåde — et dobbeltmaskineri med dieselmotorer — i større og hurtigere engelske og franske ubåde dog dampmaskiner — til overfladesejlads og elektrisk fremdrivning neddykket.

Undervandsbåde og Dykkebåde.

Da Laubeuf sidst i 1890erne byggede sin damp/elektriske ubåd NARVAL, var der dermed så vel maskinelt som konstruktionsmæssigt opstået en ny ubådstype. Man skelnede nu i Frankrig mellem *sousmarin propre* og *submersible*, hvor den førstnævnte type var en »ren« — eller måske rettere sagt en »ægte« ubåd, der hovedsagelig skulle optræde i neddykket tilstand, medens den sidstnævnte var en dykkebåd, der normalt skulle bevæge sig på havets overflade og først dykke, når der viste sig en angrebschance — eller hvis den selv blev udsat for angreb.

Sousmarins karakteriseredes ved:

1. Den ringe forskel mellem deplacement i overfladen og neddykket — kaldet reserveopdriften.

2. Skrogformen. I begyndelsen hval-, senere tenformet, uden eller kun med ringe overbygning, idet tankene altid lå inden for trykskroget. Denne form skyldtes ønsket om at give båden de for neddykket fremdrivning bedst mulige linier.

3. Maskineriet. I begyndelsen udelukkende elektrisk — senere dog også mindre benzinmotorer til overfladesejlads og opladning af akkumulatorerne.

4. Ringe aktionsradius.

I modsætning hertil karakteriseredes *submersibles* ved:

1. Stor reserveopdrift — d.v.s. en betydelig forskel mellem deplacementet i overfladen og neddykket.

2. Skrogformen. Denne havde nærmet sig til overfladefartøjernes, enten ved at tankene var lagt uden om trykskroget eller foran og agten for dette — i sidstnævnte tilfælde i forbindelse med en let overbygning. Denne form skyldtes ønsket om at gøre båden så sødygtig som mulig under overfladesejlads — selv om det skulle ske på bekostning af den ideelle form for fremdrivning under vandet.

3. Maskineriet. Dette var som nævnt i forrige afsnit altid dobbelt — damp eller motor i overfladen — elektricitet neddykket.

4. Relativt stor aktionsradius.

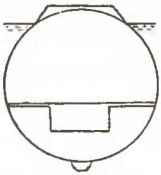
For at kunne modstå vandtrykket under dykning har alle undervandsbåde som bekendt et trykskrog, der skal kunne tåle trykket på den for båden fastsatte største vanddybde. Indenfor trykskroget findes det meste af bådens apparatur og alle dens ædlere dele. Dykning sker ved at fylde vand i tanke, der enten kan være anbragt indenfor eller uden om trykskroget. Alt efter denne anbringelse skelner man mellem de to hovedtyper — enkeltskrog- og dobbeltskrogbåde. I de sidstnævnte bygges der et lettere yderskrog uden om trykskroget, hvorved man kan anvende mellemrummet mellem de to skrog til tanke.

Fordele ved *enkeltskrogbåde:*

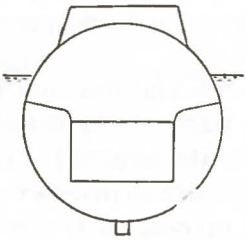
God form for fremdrivning under vandet.

Tankene, hvis ydervægge er en del af trykskroget, kan lænses med pumper til den dybde, hvortil trykskroget er beregnet, uden fare for at vandtrykket skal

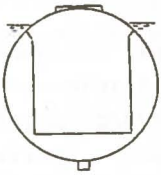
Enkeltskrogbåde:



Ældre Holland-båd.

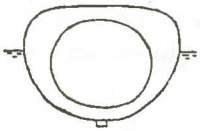


Senere Holland-båd.

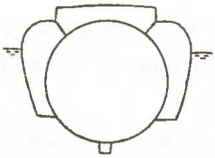


GUSTAVE ZÉDÉ.

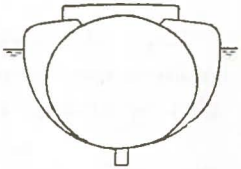
Dobbeltskrogbåde:



NARVAL.

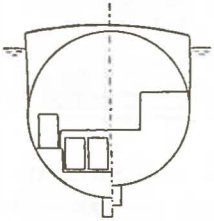


Laubeuf-båd.

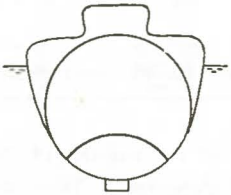


Senere Laubeuf-båd.

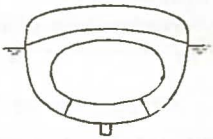
midtskibs for og agter



Lake-båd.
(kun delvis dobbeltskrog)



Krupp-Germania-båd.



Fiat-Laurenti-båd.

klappe dem sammen, medens man her i en dobbeltskrogbåd i havaritilfælde kun kan blæse tankene ud med trykluft.

Fordele ved *dobbeltskrogbåde:*

God form for fremdrivning i overfladen.

Det ydre skrog danner ved påsejling en vis beskyttelse.

Forskellen mellem en ubåds deplacement i overfladen med tomme tanke og neddykket med opdrift nul kaldes »reserveopdriften«. Denne er med andre ord lig med den opdrift, man kan give den neddykkede ubåd ved at lænse dens tanke. Forholdet mellem reserveopdriften og ubådens deplacement i uddykket tilstand kaldes »reserveopdriftskoefficienten« (R.O.K.). Dette forhold udtrykt i procent er et mål for ubådens sødygtighed, idet en båd med stor R.O.K. vil ligge højere på vandet og vage bedre end en båd, der kun har en lille R.O.K.

Nogle eksempler vil tydeligt vise den store forskel mellem reserveopdrift og R. O. K. i datidens sousmarins og submersibles:

	Depl. overflade/neddykket		Reserveopdrift		R.O.K.	
GYMNOTE	29/31	tons	2	tons	6.9 %	*Sous-marins*
G. ZÉDÉ	266/274	»	8	»	3.0 %	
MORSE	136/143	»	7	»	5.1 %	
PLUNGER	154/166	»	12	»	7.7 %	
HOLLAND 8	64/74	»	10	»	15.6 %	
NORDENFELT 4	160/230	»	70	»	43.8 %	*Submersibles*
Hovgaards 1888-projekt	200/266	»	66	»	33.0 %	
NARVAL	117/202	»	85	»	72.7 %	

NORDENFELT 4 er medtaget her som en slags prototype for dykkebådene. Den havde ganske vist enkeltskrog og en slags enhedsmaskineri, men dens store aktionsradius i overfladen og reserveopdriften — og sidst men måske ikke mindst dens ringe neddykkede aktionsradius — placerer den som nærmest submersible.

En ægte submersible var Hovgaards 1888-projekt. Den selvlænsende overbygning forsynet med ventiler, der kunne lukkes under overfladesejlads, har som det allerede tidligere er omtalt sammen med det damp/

elektriske maskineri været et forbillede for Laubeuf ved konstruktionen af NARVAL (20).

Det skarpe skel, der oprindelig var mellem sousmarin og submersible, blev dog efterhånden mere og mere udvisket, idet den rene sousmarin-type med ubådsvåbnets udvikling til et offensivt våben nærmede sig til dykkebådene ved, at man som f. eks. i Holland-bådene ikke lod trykskroget strække sig helt ud til stævnene, men afsluttede det et stykke fra disse med plane eller let buede trykfaste, tværskibs skodter. Udenfor disse skodter indeholdt de ikke-trykfaste stævne dykketanke af samme art som dobbeltskrogbådenes sidetanke. Tillige fik Holland--bådene en let overbygning for at forbedre sødygtigheden. Denne overbygning havde små åbninger foroven i sin plane flade (»dækket«) og forneden, hvor overbygningen var fæstnet til trykskroget. Uden at indgå i tanksystemet løb overbygningen således fuld af vand under dykning, ligesom der ved uddykning var frit afløb for dette vand. I overbygningen kunne henstuves fendere, trosser, hager, sejldugsjolle og forhåndsammunition m.v. Tillige gav dette dæk bedre bevægelsesfrihed for besætningen, når båden lå i overfladen, end tilfældet var i en sousmarin.

Den næsten unaturligt store reserveopdrift i NARVAL formindskedes i de senere submersibles, der efterhånden fik en R.O.K. på 25—35 %. Hovgaards 1888-projekt var således her mere i overensstemmelse med udviklingen, der lidt efter lidt førte til, at sousmarin-typen forsvandt, og den søgående submersibletype foreløbig blev enerådende. Det var således denne type, der så afgjort dominerede allerede inden 1. Verdenskrig. I moderne ubåde, der derimod er sousmarins, ligger R. O. K. som regel mellem 10 og 20 %.

Ubådens Øje.

Indtil begyndelsen af dette århundrede var ubådens ringe orienteringsevne en alvorlig hemsko for udviklingen. Det var begrænset, hvad en blind eller næsten blind båd kunne udrette. Med korte mellemrum måtte den stikke ryggen op over vandskorpen, og med skummet fossende om »kuplen« og med søstænk og sprøjt udvendig og dug indvendig på glasset var det ikke let at danne sig et billede af situationen på overfladen.

Med de datidige bådes ringe langskibs stabilitet, hvor en mands bevægelse lidt frem eller agterover kunne få båden til at gå på næsen eller sætte sig på hælen, var det naturligvis i allerhøjeste grad generende tillige hele tiden at skulle gå op og vise ryg som en hval. For at undgå denne ulempe havde man i de franske sousmarins GYMNOTE og GUSTAVE ZÉDÉ forsøgt sig med teleskopiske kupler, der kunne hæves og sænkes. Arrangementet var imidlertid meget kompliceret, og det lykkedes ikke at få det til at virke tilfredsstillende.

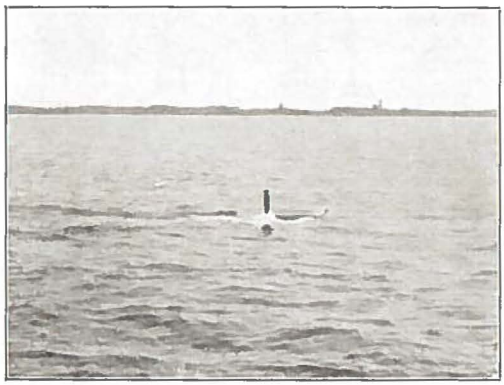
Allerede i 1879 havde Drzewiecki i sin båd nr. 2 anbragt et lille, kort periskop, og også Goubet betjente sig af et sådant primitivt se-rør. Men uden forstørrelse og med søsprøjt på glasset, med ringe synsfelt og en urolig båd var fordelen ved at bruge disse instrumenter kun ringe. Deres kvalitet kan måske bedst tåle sammenligning med periskoperne ved Pantomimeteatret i Tivoli.

Man forsøgte sig også med et såkaldt »optisk rør« — en slags »camera obscura« — hvor billedet af en del af overfladen, blev kastet ned på et stykke hvidt papir på et bord anbragt under røret. Dette krævede, at der var totalt mørke i ubåden, men trods dette var billedet alligevel, selv når der var rigeligt lys på overfladen, utydeligt og flimrende. Sådanne optiske rør blev i begyndelsen bl. a. anvendt i GYMNOTE, hvor røret dog var ført ned i en slags mørkekammer (21).

Omkring århundredeskiftet installeredes et af de første nogenlunde brugbare periskoper i NARVAL. Periskopets optik gennemgik i de følgende år en rivende udvikling, samtidig med at periskoprørene blev gjort længere og tyndere — nogle af de første havde været rene »bundgarnspæle« af næsten 20 cm's tykkelse. Medens der helt op til 1903 endnu havde været undervandsbåde, der til orientering måtte nøjes med udkigsglassene i bådens kuppel, havde alle ubåde 4—5 år senere fået brugbare periskoper, selv om der endnu var langt igen, inden man nåede frem til de moderne periskoper med stor lysstyrke, ringe tværsnit og med apparatur til måling af afstande, vinkler o.s.v.

I begyndelsen var de fleste periskoper »faste« — d.v.s. de kunne drejes, men ikke bevæges op og ned. Vor første ubåd, DYKKEREN, havde oprindelig to sådanne faste periskoper og måtte således ændre dybde for periskopkig. Under Sikringsstyrken blev de udskiftet med et enkelt periskop, der kunne hæves og sænkes. Det nye periskop med den til bevægelsen nødvendige mekanik vejede mere end de to faste periskoper.

Indførelsen af periskoper med større rørlængde betød tillige, at ubådene nu kunne få en roligere gang neddykket. Med kuppel eller kort periskoprør skulle



Ubådens øje.

båden som nævnt gå op i overfladen, hver gang man ønskede at orientere sig. Med de nye længere periskoper kunne ubåden derimod hele tiden holde sig i konstant dybde, idet periskopet, hver gang der nu skulle tages et kig, simpelthen blev stukket op, hvorefter det atter blev trukket ned efter endt orientering.

Ubåden havde således nu efter en lang og trang udvikling omsider tiltvunget sig en plads blandt skibstyperne i datidens flåder. Trods modgang og mange skuffelser havde hvert skridt været medvirkende til at give den viden og erfaring, som havde gjort det muligt for ubåden at indtage denne plads.

Fra et blindt og klodset, med muskelkraft kun langsomt fremdrevet fartøj, der ofte var farligere for sin egen besætning end for fjenden, var ubåden nu med sine torpedoer, sit maskineri og sin orienteringsmulighed nået frem til at blive et både frygtet og frygteligt søkrigsvåben.

Ubådsbyggeriets Industrialisering.

Endnu i 1890erne fandtes der private opfindere og konstruktører, der havde kastet sig ud i den — ikke mindst på det økonomiske område — mere og mere vanskelige opgave at tegne og bygge tidssvarende ubåde. Men som udviklingen nu stadig skred videre frem, og det nye våben vandt anerkendelse, kunne enkeltpersoner ikke længere magte hverken økonomien eller de mange tekniske problemer, som ubådsbygningen krævede løst. Det blev derfor efterhånden de forskellige mariner eller de af disse mere eller mindre understøttede private skibsværfter, der lidt efter lidt og til sidst helt og holdent overtog al konstruktion af ubåde.

Indtil år 1900 havde det kun været den franske og den amerikanske marine, der i større omfang havde vist aktiv interesse for ubåde.

I Frankrig var det hovedsagelig marinen selv, der med sine konstruktører Dupuy de Lôme, Gustave Zédé, Romazotti, Laubeuf, Maugas og Bertin m. fl. tog opgaven op. Den eneste franske free-lance ubådskonstruktør af betydning i denne periode var Goubet.

I U.S.A. blev det — som vi allerede har set — private selskaber, der på kommerciel basis tog sig af sagen. Det oprindelige *J. P. Holland Torpedo Boat Company* ændrede kort efter århundredeskiftet navn til *Electric Boat Company*. Sideløbende hermed var der i

1897 blevet dannet et andet selskab, *The Lake Torpedo Boat Company*, der byggede sine ubåde efter Simon Lakes tegninger. De første Lake-både var enkeltskrogbåde, de senere nærmest en blanding af enkelt- og dobbeltskrogbådene. Foruden i U.S.A. blev Lakes konstruktioner bl. a. anvendt i Østrig og Rusland (22).

I England havde man først med skepsis, senere med nogen ængstelse fulgt ubådsvåbnets udvikling i U.S.A. og Frankrig. Omsider blev englænderne dog nødt til at betragte ubådene som en realitet og bekvemme sig til at følge med. Men da England dengang ikke selv havde ubådskonstruktører, måtte man i begyndelsen gå til udlandet. Så sent som i 1901 fik den engelske marine sine første ubåde. De var bygget af Vickers i England efter Hollands tegninger. I begyndelsen havde man en del vanskeligheder og adskillige af bådene forulykkede, men efterhånden som englænderne indhentede det forspring, som andre nationer havde fået, kom engelsk ubådsbyggeri hurtigt frem i forreste række. Det var her navnlig firmaet *Vickers-Armstrong*, der ved en stadig forbedring af Holland-bådene kom til at stå som Englands førende ubådskonstruktører. En anden gren af Holland-bådene udviklede sig i Østrig, hvor *The Whitehead Company* i Fiume byggede Holland-både på licens med de af firmaet foretagne ændringer (Hay-Whitehead-typen).

Tyskland havde holdt sig endnu mere afventende end England. Idet der ses bort fra de noget tvivlsomme Nordenfelt-både og den af Howaldtwerke byggede tysktegnede forsøgsbåd, blev den første ubåd til den tyske marine sat på stabelen i 1905. Det var en dobbeltskrogbåd, der havde en vis lighed med Laubeufs tilsvarende franske både, hvilket ikke kan undre, da tegningerne var udført af den fransk-spanske kon-

struktør d'Equevilley, der efter at have studeret skibsbygning i Frankrig var blevet ansat af Germaniaværftet i Kiel. Efterhånden udvikledes denne type, der er kendt som *Krupp-Germaniabådene,* til de store, oceangående ubåde, som tyskerne anvendte under 1. Verdenskrig. De små mineubåde af UC-typen var derimod enkeltskrogbåde med Holland-bådene som forbillede.

Den franske indflydelse gjorde sig også gældende i Italien, hvor den italienske marineingeniør og konstruktør Cesare Laurenti i 1905—06 byggede sin første ubåd GLAUCO på Fiat-San-Giorgio-værftet i Spezia. Denne type, der i visse henseender dog også havde lighed med italieneren Pullinos DELFINO fra 1894, blev senere kendt som *Fiat-Laurenti-bådene.*

I Rusland anvendte man for en stor del udenlandske konstruktioner som f. eks. Lake, Holland og Krupp-Germania. Af russiske konstruktører i tiden op mod 1. Verdenskrig bør nævnes *Bubnov.* Efter 2. Verdenskrig har russerne — til dels med den tyske type XXI som forbillede — udviklet egne konstruktioner.

I Sverige byggede man de første ubåde efter den svenske marineingeniør Richsons tegninger. Senere overgik ubådsbyggeriet hovedsagelig til *Kockums Mekaniska Verkstad A-B* i Malmø, der har udviklet en speciel svensk type, og som har bygget de 32 af det godt halve hundrede ubåde, som har sejlet under svensk flag.

Vore Ubådes Forhistorie.

Rundt om i de mindre mariner, som ellers måtte antages at have den største interesse i at anskaffe sig et defensivt våben, havde man — vel nærmest af økonomiske grunde — udvist en endnu større tilbageholdenhed overfor anskaffelse af ubåde end England og Tyskland.

I Danmark havde, som det allerede har været omtalt, premierløjtnant G. W. Hovgaard allerede i 1880erne begyndt et forsøg på gennem tale og skrift at vække interesse for det nye våben. I 1892 skrev han en af *Søe-Lieutenant-Selskabet* prisbelønnet opgave om undervandsbåde og i 1899 fulgte i »Tidsskrift for Søvæsen« en meget instruktiv artikel om samme emne, og med det standpunkt, som udviklingen da var nået frem til, prøvede han i artiklens konklusion at slå til lyd for anskaffelsen af en mindre båd på størrelse med HOLLAND 8—ca. 70 tons — og han anslog den dertil nødvendige bevilling til 200.000 kr. Hovgaard opnåede da også at blive sendt til U.S.A. på en tjenesterejse for at studere Holland-selskabets både nærmere, men en vis reservation fra selskabets side — måske dikteret af frygt for at give oplysninger uden at få sikkerhed for en kontrakt — gjorde, at der kun kom et ringe resultat ud af rejsen.

Efter i omtrent 20 år at have beskæftiget sig med skibsbygning — i årene 1895—97 havde han været

underdirektør hos *Burmeister & Wain* — og efter i disse 20 år forgæves at have forsøgt at vække interesse for sit speciale, ubådene, kan det ikke undre, at han i 1905 svarede ja, da han fik et ærefuldt tilbud om en stilling som professor ved *Institute of Technology* i Massachusetts, hvor han under 1. Verdenskrig som kommandør i den amerikanske flåde var regeringens konsulent i skibskonstruktion.

Men noget før dette skete, havde en anden dansk søofficer, daværende premierløjtnant O. Aarestrup, fattet interesse for ubåde.

Hovgaards og Aarestrups indsats var stærkt præget af de forskellige perioder, i hvilke de virkede. Som vi har set, hørte det sig endnu til i Hovgaards første tid, at ubådspionererne udarbejdede projekter eller selv konstruerede ubåde, medens Aarestrups virke tog sin begyndelse på et tidspunkt, hvor ubådsbyggeriet ikke længere var enkeltmands værk, idet konstruktionen af ubåde — bortset fra de tilfælde, hvor de pågældende mariner selv havde taget sig af sagen — nu efterhånden var gledet ind i et kommercielt spor.

Allerede i 1901 var Aarestrups interesse for ubåde blevet vakt. Han mente, at ubåden ville være et virksomt og velegnet våben i de danske farvande. Under et togt til Vestindien i vinteren 1901—02 med krydseren VALKYRIEN havde han af en amerikansk søofficer fået en introduktionsskrivelse til The Holland Torpedo Boat Company, idet man forventede, at krydseren skulle anløbe New York på hjemrejsen. Dette skete imidlertid ikke, men Aarestrup fortsatte efter sin hjemkomst studiet af ubåde, og gennem afhandlinger, foredrag og artikler i tidsskrifter og dagspressen søgte han at vække offentlighedens interesse for og forståelse af ubåde som et vigtigt led i Danmarks søforsvar.

Blandt andet holdt han i 1902 foredrag for Finansudvalget og Forsvarskommissionen.

I forbindelse med denne kommission blev undervandsbådsspørgsmålet behandlet af en maritim kommission, hvis medlemmer var søofficerer og teknikere fra Orlogsværftet. Anskaffelse af ubåde blev imidlertid foreløbig stillet i bero, idet kommissionen dels mente, at de daværende typer endnu ikke var tilstrækkeligt udviklede og — hvad der synes mindre forståeligt — dels udtalte, at vore farvande på grund af dybdeforholdene ikke var særligt egnede for ubådes optræden. Det eneste medlem af kommissionen, der gennem et særvotum tog afstand fra dette standpunkt, var kommandør A. P. Hovgaard — den daværende kaptajn G. W. Hovgaards ældre broder.

I 1904 prisbelønnede Søe-Lieutenant-Selskabet en af Aarestrup indsendt prisafhandling om ubåde (23).

I Norge havde man i 1901 sendt en søofficer til U.S.A. for at overvære nogle prøver med en båd af Lakes konstruktion. På grundlag af den indsendte rapport blev der i Stortinget fremsat et forslag om bevilling til anskaffelse af en sådan ubåd — men forslaget gik ikke igennem, fordi man fandt, at overflademaskineriet — en benzinmotor — dels ikke var tilstrækkelig driftssikker og dels medførte for stor brandfare.

I Sverige, hvor man gennem Nordenfelt havde haft ubådsproblemet mere inde på livet, byggedes i årene 1902—04 på Stockholms orlogsværft en ubåd efter tegninger af den svenske marineingeniør Richson, der havde studeret ubåde i Amerika. Med sine 111 tons og sin 200 HK petroleumsmotor i overfladen var HAJEN en vellykket forsøgsbåd, der stod opført i den svenske flådeliste lige til 1922. Efter udrangeringen

blev HAJEN sat på land og står nu opstillet som museumsgenstand på orlogsværftet i Karlskrona.

I 1905 satte Aarestrup sig i forbindelse med Electric Boat Co. — det tidligere Holland Torpedo Boat Co. — og Lake Torpedo Boat Co., idet disse to amerikanske firmaer var de eneste, der på hint tidspunkt »solgte« ubåde. Samtidig anmodede han Marineministeriet om at måtte foretage en tjenesterejse til U.S.A., men da forhandlingerne gennem de diplomatiske kanaler om tilladelse til at se de amerikanske både endte med et afslag, måtte tjenesterejsen opgives. Det kan synes noget mærkværdigt, at besøg af så vel norske som svenske søofficerer og teknikere lod sig arrangere, medens både Hovgaard og Aarestrup mødte vanskeligheder.

Men vanskelighederne var vel kun til for at overvindes, mente Aarestrup. Efter anmodning fik han orlov med tilladelse til at rejse til udlandet for at se, hvad han kunne opnå på egen hånd og for egen regning og risiko.

Rejsen, om hvilken Aarestrup med meget lune har berettet i julenummeret 1915 af »Under Dannebrog«, fandt sted i April-Maj 1906. Både på ud- og hjemrejsen besøgtes Vliessingen, hvor Electric Boat Co. byggede den hollandske flådes første ubåd, Holland-båden LUCTOR ET EMERGO. Ved velvilje fra bådens chef, løjtnant Koster, fik Aarestrup ikke alene lejlighed til at komme om bord, men på sin hjemrejse endda tillige tilladelse til at deltage i nogle prøvefarter.

I Amerika lykkedes det Aarestrup — takket være en passende frimodighed — at få lov til at bese nogle af Electric Boat Co.'s nyeste både, ligesom en del planer og tegninger blev stillet til hans disposition. Efter beretningen at dømme formede besøget på Lake Com-

pagniets kontor i Washington sig derimod nærmest som en farce — og man får det indtryk, at Aarestrup ikke fik synderlig respekt for Lakes datidige både.

Efter prøvesejladserne med LUCTOR ET EMERGO gik hjemrejsen fra Vliessingen over Kiel, hvor Germaniaværftet og dets under bygning værende tyske og russiske både blev beset. Det var således ikke så lidt, Aarestrup her havde opnået på eget initiativ.

Senere på året og i løbet af vinteren besøgte han atter Vliessingen og derefter Fiat-San-Giorgio-værftet i Spezia samt et værft i Rotterdam, hvor ingeniør Laubeuf, der var trådt ud af den franske marine, nu udarbejdede forskellige ubådsprojekter.

Disse rejser og et besøg på Germaniaværftet sommeren 1907 blev foretaget sammen med forskellige andre søofficerer og teknikere fra Orlogsværftet. I opholdene mellem rejserne fortsatte Aarestrup sit oplysningsarbejde og holdt foredrag om ubåde — bl. a. pány også for den daværende forsvarskommission.

Indstillingen til anskaffelse af ubåde ændredes derved efterhånden i mere gunstig retning så vel hos den sømilitære sagkundskab som blandt store dele af Forsvarskommissionens politiske medlemmer. I den endelige redegørelse for den taktisk-tekniske baggrund for Flådens sammensætning gik Forsvarskommissionens tilforordnede søofficerer således nu ind for undervandsbåde som en bestanddel af Flåden, og i den i 1908 afgivne kommissionsbetænkning anbefalede flertallet og det første mindretal en styrke på 6 undervandsbåde. Den som følge af kommissionsarbejdet i 1909 vedtagne søværnslov angav dog ikke noget eksakt antal ubåde. Loven nævner under eet 24 torpedo- og undervandsbåde, idet man lod døren stå åben for muligheden af en af udviklingen afhængig indbyrdes

forskydning i antallet af de to skibstyper, uden at man af denne grund behøvede at foretage en senere lovændring.

Men nybygningskontoen var som bekendt kun lille, og man havde derfor på daværende tidspunkt inden vedtagelsen af Søværnsloven af 1909 betænkeligheder ved at anvende de beskedne midler til, hvad man endnu anså for at være et eksperiment. Det var derfor absolut nødvendigt, for at der overhovedet skulle kunne være tale om at få en bevilling til en ubåd lirket igennem, at det blev en meget billig båd. På den anden side måtte det også være en god og velegnet båd, idet hele sagen i modsat fald kunne lide alvorlig skade.

Under et besøg på Germaniaværftet lykkedes det Aarestrup at overtale værftets ledelse til at tegne en lille, ren elektrisk båd og tilbyde den til Marineministeriet til så lav en pris, at tilbudet kunne virke fristende.

Dette lykkedes også, og tilbudet passede den daværende konseilspræsident I. C. Christensen ganske godt. I og for sig ville han gerne gå med til at bygge undervandsbåde, idet de ikke stødte an mod partiet Venstres krav om, at forsvaret skulle være rent defensivt. Men indtil nu var man veget tilbage på grund af bekostningen.

Ved Germaniaværftets tilbud var der imidlertid mulighed for at få en forholdsvis billig båd, og da der samtidig ved salg af nogle udrangerede panserskibe var blevet en del midler disponible, besluttedes det at foreslå, at tilbudet blev akcepteret. Aarestrup mente dog, at der også burde indhentes tilbud fra andre firmaer, men dette ønskede man ikke.

Da en søofficer og en konstruktør fra Søminekorpset på dette tidspunkt — i 1907 — skulle foretage en

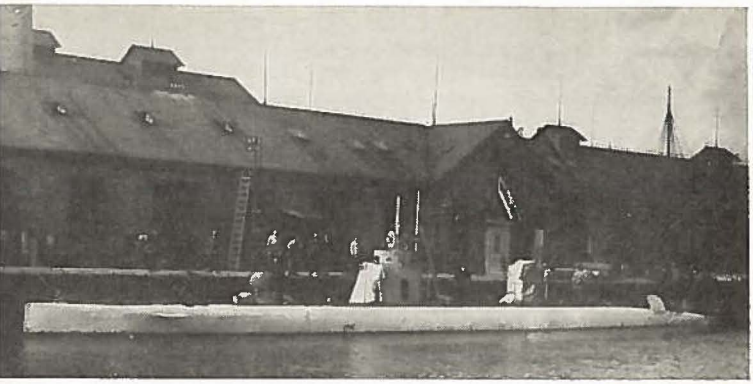
tjenesterejse til Fiume, Spezia og Frankrig for at studere torpedo- og søminemateriel, fik Aarestrup tilladelse til at deltage i rejsen, men med udtrykkelig pålæg om ikke at omtale, at Danmark agtede at anskaffe en ubåd, idet man allerede havde bestemt sig for Germaniabåden som fuldt tilfredsstillende. Dette var imidlertid ikke helt i overensstemmelse med Aarestrups anskuelser, idet der var flere ting ved det tyske projekt, som han ikke var så begejstret for.

I Fiume (Østrig), hvor den hollandske løjtnant Koster, der i 1906 havde været chef for LUCTOR ET EMERGO, nu var blevet direktør for en undervandsbådsafdeling, som Whitehead havde oprettet i forening med Electric Boat Co., meddelte Aarestrup, hvilke fordringer man i den danske marine stillede til en ubåd, og anmodede om, at et projekt og tilbud på grundlag heraf måtte blive sendt til Marineministeriet. Det samme anmodede han også om hos Fiat-San-Giorgio i Spezia og hos Schneider & Cie, Le Creusot, hvor Laubeuf nu var ansat.

Efter sin hjemkomst blev Aarestrup af ministeren anmodet om at give møde i Finansudvalget for at gøre nærmere rede for Germaniaværftets tilbud, som man agtede at akceptere. Her benyttede Aarestrup lejligheden til at meddele, at der nu også var indkommet tilbud fra andre værfter, og at nogle af disse tilbud syntes at være bedre end Germaniaværftets — men ganske vist også noget dyrere.

Herover blev ministeren meget vred, men det endte dog med, at alle de indkomne tilbud i vinteren 1907—08 blev henvist til behandling af en kommission på Orlogsværftet.

Her var der enstemmighed om, at Whiteheads pro-



Undervandsbåden DYKKEREN fortøjet i Søminegraven efter ankomsten til København.

jekt var det bedste. Men desværre var prisen så høj, at dette tilbud ikke kunne komme i betragtning.

Det næstbedste projekt var fra Fiat-San-Giorgio, og da det efter nogle forhandlinger lykkedes at trykke prisen ned til Germaniaværftets, blev det italienske tilbud akcepteret, og ubåden blev da omsider sat på stabelen i Spezia i foråret 1908. Som ubådsspecialist blev Aarestrup tilsynsførende under bygningen, idet han assisteredes af forskellige teknikere fra Orlogsværftet og — under sygdom i foråret 1909 — tillige af daværende premierløjtnant Hj. Rechnitzer.

Whiteheads projekt var en enkeltskrogbåd af Holland-typen, medens derimod så vel Germaniaværftets som det af Fiat-San-Giorgio udarbejdede projekt, der i h. t. lov af 13. Marts 1908 blev til DYKKEREN, var dobbeltskrogbåde.

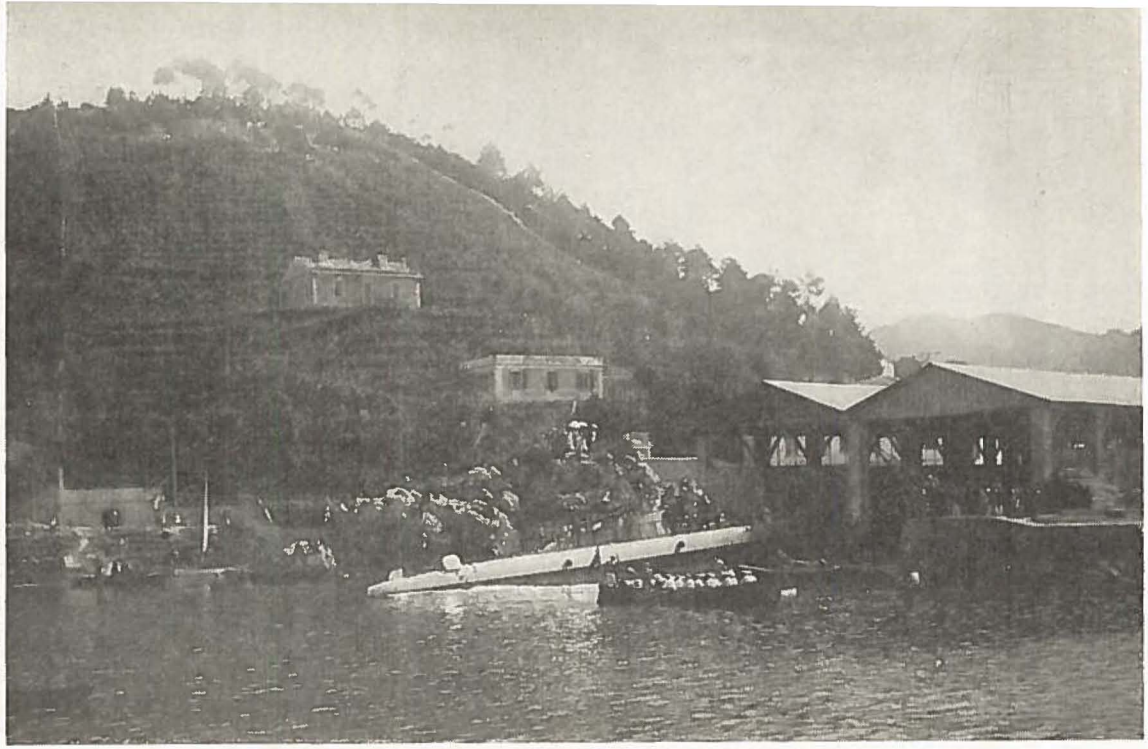
Vore første Undervandsbåde.

Efter at have stået på stabelen i godt et år blev vor første ubåd, der havde fået navnet DYKKEREN, sat i vandet i Spezia den 18. Juni 1909. Nogle få timer efter søsætningen kunne den for eget maskineri foretage sin første prøvefart.

Bådens hoveddata var 105/132 tons deplacement med R.O.K. 26.2 %, længde 34.7, bredde 3.3 og dybgående 2.2 m. Armeringen bestod af 2 stk. 45 cm torpedoapparater forude. Rørene udmundede ikke i selve stævnen som i de senere ubåde, idet deres munding dannede en svær bulb inde under bunden et stykke fra stævnen.

Besætningen var på 9 mand, idet der dog af hensyn til uddannelsen af nyt personel til tider kunne være nogle overtallige besætningsmedlemmer om bord. Maskineriet, der som allerede nævnt var rent elektrisk, bestod af to elektromotorer med tilhørende akkumulatorbatterier, der drev hver sin skrue med maximumsfart 12/7.5 knob (24). Aktionsradien i overfladen var 24 sømil ved 12 knob og 100 sømil ved 8 knob.

Med Fiat-Laurenti-bådenes til overfladesejlads velegnede skrogform, der røbede en ikke ringe reserveopdriftskoefficient, lignede DYKKEREN en submersible. Den er således et eksempel på, hvorledes denne type — selv i både med ringe aktionsradius — havde fortrængt den til hurtigere fremdrivning under vandet beregnede sousmarin.



Undervandsbåden DYKKEREN løber af stabelen i Spezia den 18. Juni 1909.

Da de forskellige prøver i Spezia var forløbet tilfredsstillende, blev båden af Svitzers bjergningsdampere SVAVA og ÆGIR slæbt til København, hvor den ved ankomsten den 13. September naturligvis vakte både opsigt og interesse. Efter endnu nogle værftsprøver blev kommandoen hejst den 3. Oktober 1909 med følgende besætning, der udelukkende bestod af fast personel:

Premierløjtnant Aarestrup, (kaptajn fra 11. Okt.), chef
Premierløjtnant Rechnitzer
Undermaskinmester Heller
Underbådsmand Borrild
Maskinist I. Erdmann
Maskinist II. R. Sørensen
Matroserne Palle og Th. Møller
Faste fyrbødere Laursen og Rasmussen.

For at trimme båden og indøve besætningen blev der nu afholdt en lang række dykninger — først i Flådens Leje og senere i Sundet. I begyndelsen var der en del vanskeligheder, idet båden viste sig at være dårligt afbalanceret og dykketankene ikke rigtigt proportionerede, hvilket lige straks gav anledning til nogen mistillid.

Men da de forskellige fejl var fundet og manglerne udbedret, blev der foretaget nogle vellykkede angreb først mod stilleliggende og senere mod bevægeligt mål. Dermed slog stemningen om, og da DYKKEREN i December deltog i vintereskadrens øvelser i Sundet og her viste, hvad en ubåd kunne præstere, var der ikke mere tvivl om, at den hurtigt ville få flere efterfølgere.

DYKKEREN havde i begyndelsen fast fortøjningsplads i Søminegraven ved bolværket udfor Sømineværkstedet, fra hvis kraftstation den fik sine akkumu-

latorer opladet. En fuld opladning tog her omtrent et døgn, da stationens kapacitet ikke var beregnet til afgivelse af større strømstyrker.

Da forholdene om bord i båden var trange og primitive, blev Transportbåd nr. 7 henlagt i Søminegraven som logis- og depotskib.

I efteråret 1910 fik DYKKEREN installeret trådløs telegraf — som det dengang hed — som en af de første undervandsbåde i verden. Stationen blev leveret af *Telefunken* i Berlin (24 a).

I Norge havde man foretrukket et tilbud fra Krupp-Germaniaværftet. Det var en næsten dobbelt så stor båd med petroleumsmotorer (Körting) til overfladesejlads. Båden, der havde fået navnet KOBBEN (sælhunden), ankom til Horten i December 1909. Norge fik således sin første ubåd tre måneder senere end Danmark.

Sverige, der som omtalt havde fået sin første ubåd HAJEN allerede i 1904, fik i 1909 to ligeledes svensk-byggede ubåde No 2 og No 3 — og i 1910 en fjerde, No 4. Disse tre ubåde var en forbedret udgave af HAJEN, som nu blev benævnt No 1. Men i 1907 havde Sverige tillige bestilt en noget større båd hos Fiat-San-Giorgio, hvor den en overgang stod på stabelen samtidig med DYKKEREN. Båden, der fik navnet HVALEN, deplacerede 186 tons i overfladen. Maskineriet her var benzinmotorer, der gav båden 15 knobs fart — men som til gengæld også skaffede dens maskinbesætning mange bekymringer. Med svensk besætning præsterede HVALEN det for en ubåd dengang enestående for eget maskineri at sejle den 4000 sømil lange strækning fra Spezia til Stockholm. Med anløb af en halv snes havne for benzinfyldning var det den længste

march, en ubåd indtil da havde foretaget. Helt uden vanskeligheder foregik færden dog ikke. Af benzinmotorernes 36 cylindre var der en del, der revnede — og når ventilerne »hængte«, slog der flammer ud i de af benzintanke omsluttede motorrum. Ved en enkelt lejlighed stod hele det ene motorrum i lys lue. En anden gang — i hårdt vejr — udbrød der brand i torpedorummet på grund af en kortslutning. HVALEN er da også den eneste ubåd, som Sverige har ladet bygge i udlandet, idet der i denne forbindelse kan ses bort fra den for nylig fra England til forsøg anskaffede dværgubåd SPIGGEN.

DYKKERENs aktionsradius var som nævnt temmelig ringe, og med den eneste mulighed for opladning fra Søminevæsenets kraftstation var dens virksomhed faktisk begrænset til operationer i Sundet med København som basis. For at udvide dens virkeområde noget, blev der derfor ført kabler til havnekajerne i Helsingør og Rødvig, således at båden også kunne oplades her. Endvidere var der den mulighed, at båden kunne blive slæbt af vore kystpanserskibe — og få opladet sit batteri fra disses generatorer. En sådan opladning tog dog endnu længere tid end en opladning fra land.

Denne nødhjælp for at øge bådens aktionsradius fik dog ikke nogen større praktisk betydning, da de nye både, der kom til i de nærmest følgende år, havde dobbeltmaskineri. DYKKEREN overgik derfor ret hurtigt til at blive anvendt som skolebåd, idet den under en mulig krigstilstand henvistes til at operere i Sundet som et led i hovedstadens søforsvar.

Under sit ophold i Spezia havde Aarestrup, medens han førte tilsyn med bygningen af DYKKEREN, foretaget flere rejser, dels til Fiatfabrikkerne i Turin og Maschinenfabrik Augsburg—Nürnberg for at studere

dieselmotorer til ubåde, og dels til Fiume, hvor han sammen med Whiteheads konstruktører udarbejdede tegninger til en diesel/elektrisk ubåd, som passede til vore hjemlige farvande. Et lignende diesel/elektrisk projekt blev efter Aarestrups anmodning udarbejdet af Fiat-San-Giorgio, således at man straks efter DYKKERENs — forhåbentlig — vellykkede prøver i Sundet kunne tage den næste ubådstype under overvejelse.

Da DYKKEREN havde overbevist autoriteterne om ubådenes muligheder og deres anvendelighed i danske farvande, indhentedes der da også tilbud fra Whitehead, Fiat-San-Giorgio, Schneider (Creusot) og Germaniaværftet. Efter en kritisk gennemgang af de indkomne tilbud rejste Aarestrup atter ud — dels for at diskutere projekterne med de forskellige værfter og se deres nyeste både og dels for at studere fremskridtene på motorernes, akkumulatorernes og periskopernes område.

Resultatet blev, at man bestemte sig for Whiteheads tilbud, og efter at den nye søværnslov var trådt i kraft, afsluttedes der nu kontrakt med dette firma om bygning af een båd, idet kontrakten tillige gav licens til bygning af en tilsvarende båd på Orlogsværftet.

I foråret 1910 afrejste Aarestrup til Fiume for at føre tilsyn med bygningen af den nye båd, og premierløjtnant Rechnitzer overtog derefter kommandoen over *Undervandsbådsstationen* og DYKKEREN, der som skolebåd fik tilkommanderet en del personel, for at dette kunne blive trænet til at gå om bord i de nye både. Da pladsforholdene i den gamle transportbåd herved var blevet for små, blev den nu kun benyttet som depot- og værkstedsskib, medens kanonbåden FALSTER fra September 1910 anvendtes som logisskib.

De nye både havde følgende hoveddata: standard-

deplacement 164/204 tons, længde 38.9, bredde 3.6 og dybgående 2.3 m, 430/270 HK og 13/10 knob. Armeringen bestod af 2 stk. 45 cm stævntorpedorør. Besætning: oprindelig 10, senere 14 mand. Den 6-cylindrede 2-takts dieselmotor i den i Fiume byggede båd, der fik navnet HAVMANDEN, var af Fiats fabrikat *(Fabrica Italiana Automobili, Torino)*, medens den på Orlogsværftet byggede båd, HAVFRUEN, skulle have en tilsvarende MAN-motor *(Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg)* på 450 HK.

Kølen til HAVFRUEN blev lagt i Maj 1911, og samtidig blev der bestilt endnu to både hos Whitehead, THETIS, der blev sat i bygge samme år, og TRITON, som blev påbegyndt i 1912. Kontrakten berettigede til på Orlogsværftet yderligere at bygge to søsterbåde, NAJADEN og NYMFEN, der ligeledes påbegyndtes i 1912.

I hurtig takt forøgedes hermed antallet af vore ubåde. Allerede i December 1911 løb HAVMANDEN og i Juni 1912 THETIS af stabelen i Fiume, og i August s. å. fulgte HAVFRUEN herhjemme. Så snart de to i Fiume byggede både var klar — endnu dog uden dieselmotorer — blev de af Svitzer slæbt til København og hejste kort efter kommando.

Den 1. Oktober 1912 blev den første undervandsbådsdivision (25), bestående af DYKKEREN, HAVMANDEN og THETIS med patruljebåden P 8 som ledsagebåd, formeret under kommando af kaptajn Hj. Rechnitzer. Omtrent samtidig ophørte FALSTER at være logisskib, idet den blev afløst af krydseren GEJSER, der havde hejst kommando som moderskib for den i vinterudrustningerne indgåede ubådsdivision. Derefter blev GEJSER fortøjet ved den sydlige beddingsbro på Nyholm, hvor i foråret 1913 også ubådene

og Transportbåd nr. 7 fik liggeplads. Transportbåden tjente stadig som depotskib og var tillige magasin for de af Drägerwerke i Lübeck leverede iltredningsveste, med hvilke der blev trænet og holdt øvelser i et i transportskibet hertil særlig indbygget »dykkekar«.

Undervandsbådsdivisionen, der oprindelig mest havde været en taktisk enhed, fik nu efterhånden en mere permanent karakter og udviklede sig derefter hurtigt til tillige at blive et administrativt begreb.

Da HAVMANDEN og THETIS hejste kommando, var deres dieselmotorer endnu ikke blevet installeret, hvorfor disse to ubåde som »midlertidig elektriske« gik meget godt i spand med DYKKEREN. Den manglende vægt af motorerne blev kompenseret med ballast anbragt i kasser, der af det maritime vid hurtigt fik betegnelsen »kasse-motorer«.

Den 1. September 1912 var kaptajn Aarestrup — efter at have instrueret HAVMANDENs besætning — trådt udenfor nummer for at overtage stillingen som direktør for Electric Boat Companys afdeling i Paris. Aarestrup havde ved sin energi og udholdenhed og sin faste tro på undervandsbådene ført sin kamp igennem — og det skyldtes i første række ham, at der ved den 1. Verdenskrigs udbrud fandtes et effektivt dansk ubådsvåben som led i Danmarks søforsvar.

HAVMANDEN-bådene var efter datidens forhold en vellykket og til optræden i kystfarvande velegnet konstruktion. Den dannede ikke alene grundlaget for vore nærmest følgende ubådsklasser, der var større og forbedrede udgaver, men også i udlandet blev der — bl.a. af Whitehead — bygget ubåde med HAVMANDEN-bådene som mønster — ja, Whitehead byggede endda lidt senere en søsterbåd efter nøjagtig de samme tegninger (26). Den sattes på stabelen i 1913 og blev byg-

get på spekulation — d.v.s. for værftets egen regning og risiko og uden at være bestilt af nogen marine, idet man regnede med at kunne afhænde den til en eller anden liebhaver, enten under bygningen eller når den var færdig. Ved udbruddet af 1. Verdenskrig blev den straks overtaget af Østrig, og da den var klar til aflevering, blev den den 21. August 1914 indrangeret i den østrigske flåde som U 12. Da østrigerne i Juli 1915 bestilte yderligere 4 HAVMANDEN-både (U 20—23), må man vel antage, at de har været tilfredse med denne konstruktion, der var resultatet af kaptajn Aarestrups samarbejde med Whitehead.

Den første danskbyggede undervandsbåd, HAVFRUEN, hejste kommando den 21. Marts 1913 og kort efter løb TRITON af stabelen i Fiume og NAJADEN på Orlogsværftet.

Undervandsbådene havde hidtil haft følgende kendingsnumre:

H 1 — HAVFRUEN
H 2 — HAVMANDEN — og
T 1 — THETIS.

Det var meningen, at man ville have fortsat med T 2 — TRITON, N 1 — NAJADEN og N 2 — NYMFEN, men da TRITON fik sit navn ændret til 2DEN APRIL, gik man over til andre kendingsnumre.

Ved en forsvarsindsamling var der nemlig indkommet tilstrækkelige midler til, at komitéen kunne skænke Flåden en ubåd. Men da det på dette tidspunkt ikke var muligt på anden måde at få en passende båd, valgte man at »købe« TRITON, hvis bevilling derefter kunne finde anvendelse til bygningen af en ny båd. For at markere den nationale offervilje, der lå bag tilvejebringelsen af denne ubåd, ønskede komitéen at give

den navnet 2DEN APRIL — ikke alene til erindring om selve Slaget på Rheden 1801, men også til minde om den forsvarsvilje, for hvilken Skærtorsdagskampen i Kongedybet er blevet et nationalt symbol (26a).

Undervandsbådene fik derfor nu numre begyndende med DYKKEREN som 1 og HAVFRUEN 2 og derefter de øvrige i rækkefølge fra 3 til 7.

Når HAVFRUEN her kom før HAVMANDEN og THETIS, der var »ældre« regnet efter søsætningsdato, skyldtes det, at den i Marts 1913 som den første af vore ubåde havde fået installeret sin dieselmotor og som følge heraf var kommandofartøj .

Kommandoen blev hejst i 2DEN APRIL i September 1913 og i December i NAJADEN. Samme efterår blev kommandoen strøget i GEJSER som moderskib, men krydseren forblev underlagt Undervandsbådsdivisionen som logisskib.

Da man måtte påregne, at bådene under krigsforhold kunne komme ud for at skulle operere uafhængigt af deres base i nogen tid, måtte man for ikke unødvendigt at anstrenge besætningerne sørge for de mest elementære bekvemmeligheder. I 1913 anskaffedes der således soveposer, og der blev medgivet konservesproviant. I kulde og varme var påklædningen naturligvis mere tvangfri end i Flådens andre skibe, og forholdet mellem befalingsmænd og menige var præget af, at man levede tæt op og ned ad hinanden — uden at disciplinen derfor på nogen måde behøvede at lide skade.

Da magnetkompasserne viste sig at være temmelig upålidelige, anskaffedes efterhånden gyroskopkompasser. HAVFRUEN fik allerede i 1913 en Anschützgyro — dog uden repeater.

Den 10. Februar 1914 løb NYMFEN af stabelen på Orlogsværftet som den sidste af HAVMANDEN-bådene

eller A-klassen, og i Juli s. å. kunne kommandoen hejses i vor syvende ubåd.

Men allerede før NYMFEN blev søsat, var kølen til de to første ubåde af en ny og forbedret klasse — ÆGIR og RAN — blevet lagt på Orlogsværftets beddinger.

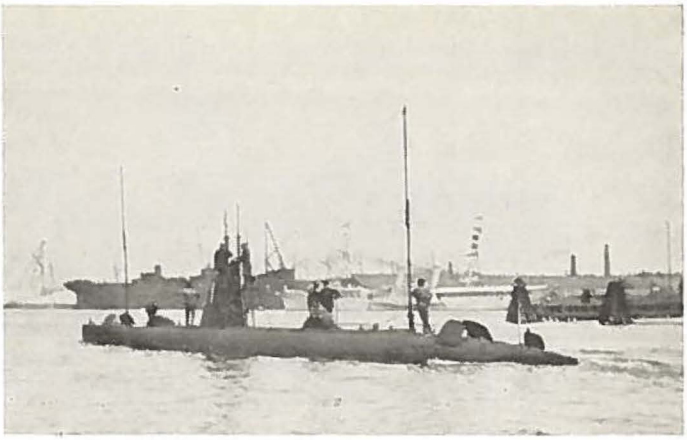
ÆGIR-klassen benævntes også B-klassen. Som man vil have bemærket, blev DYKKEREN således ikke medregnet som en klasse, idet den kun betragtedes som forsøgs- og skolebåd.

Medens DYKKEREN som kendingsbetegnelse fik et 1-tal påmalet tårnet og A-klassen tallene fra 2 til 7, fortsattes rækkefølgen derefter uden klassehensyn med ÆGIR, som fik tallet 8, til den sidste båd af B-klassen, GALATHEA, som nr. 12. Når den følgende første båd af C-klassen ikke fik tallet 13, men C 1 som kendingsmærke, kan man her ikke se bort fra, at overtroen sikkert har spillet en vis rolle, vel ikke fordi man i og for sig har været ængstelig for at udfordre skæbnen, men mere af hensyn til besætningen om bord i båden. Iøvrigt blev den båd, der på en måde skulle have været Flådens trettende ubåd — den sjette enhed af B-klassen, Orlogsværftets nybygning nr. 131 — som det senere vil blive omtalt, aldrig færdigbygget. Overtroen må vel således her siges at have fået, hvad der tilkom den.

A-bådene fik aldrig deres klassebogstav påmalet tårnet. Det skete kun for tre både af B-klassen, som i deres sidste leveår fik deres kendingsmærker 9, 10 og 12 ændret til B 9, B 10 og B 12.

I løbet af vinteren 1913—14 og det følgende forår skete der flere administrative og kommandomæssige ændringer.

Krydseren GEJSER, der hidtil havde været stillet til

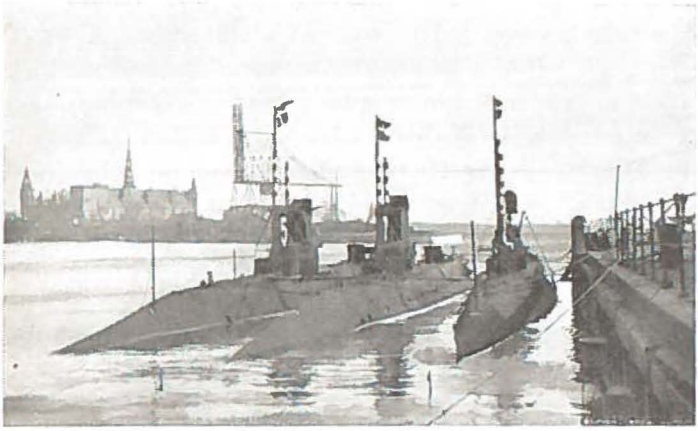


Undervandsbåden DYKKEREN Juni 1914. *

disposition som logis- og depotskib for ubådene, blev således ombyttet med krydseren HEKLA. Med den stadig voksende administration og det øgede personel var pladsen i GEJSER efterhånden ved at blive for kneben, men da krydseren i tilfælde af mobilisering påregnedes udrustet, måtte der ikke foretages de for dens fortsatte anvendelse som depotskib nødvendige ændringer i apteringen. I GEJSERs sted blev derfor nu den to år ældre krydser HEKLA apteret som depotskib — foreløbig med sit maskineri om bord. HEKLA hejste kommando den 7. Januar 1914, og gennem en lang årrække gjorde den derefter tjeneste som stationsskib for ubådene. Oprindelig havde det været meningen, at den som sejlende moderskib også skulle anvendes udenfor København, men krigen gjorde, at denne plan aldrig blev realiseret.

Den 1. April 1914 skiftede den hidtidige *Undervandsbådsdivision* navn til *Undervandsbådsflotillen,* idet kaptajn Rechnitzer fortsatte som flotillechef.

Ubådene NAJADEN og HAVFRUEN Juni 1914. A-bådene havde oprindelig to tredelte radiomaster. I 1916 fik de en let vippemast, som hurtigere kunne lægges og rejses, når bådene henholdsvis skulle dykke eller var dykket ud.



Undervandsbådsstationen i Helsingør under Sikringsstyrken. Fra v.: 2DEN APRIL, NYMFEN og THETIS. Man bemærker periskopovertrækkene, flagspillene mellem periskoperne og haleflagene, der angav bådenes agterende.

Ubådene under Sikringsstyrken 1914—19.

Da Sikringsstyrken blev formeret den 1. August 1914 kl. 0600, lå samtlige 7 undervandsbåde under vimpel på Holmen:

1. DYKKEREN, premierløjtnant U. Malthe-Bruun
2. HAVFRUEN, kaptajn Rechnitzer, flotillechef
3. HAVMANDEN, kaptajn Schaffalitzky de Muckadell
4. THETIS, premierløjtnant H. Bonde
5. 2DEN APRIL, premierløjtnant R. West
6. NAJADEN, premierløjtnant Iuel-Brockdorff
7. NYMFEN, kaptajn V. Clausen.

Alle bådene var krigsklar, og de 6 sidstnævnte lå med opvarmede dieselmotorer, klar til afgang på kort varsel.

I henhold til overkommando-ordre nr. 1 blev bådene s. d. fordelt som følger:

HAVFRUEN, THETIS, NYMFEN og NAJADEN underlagdes foreløbig Overkommandoen direkte.

DYKKEREN underlagdes chefen for Den Flydende Defension.

HAVMANDEN og 2DEN APRIL detacheredes sammen med 3 torpedobåde og vagerinspektionsskibet LØVENØRN til Smaalandsfarvandet for patruljetje-

neste under ældste skibschefs kommando (chefen for torpedobåden DELFINEN).

Efter mineudlægningen i Store Bælt og 2. Eskadres etablering og ankomst hertil nogle dage senere, blev de to sidstnævnte ubåde trukket tilbage til Sundet, hvor der fra månedens midte blev oprettet undervandsbådsstationer i Helsingør og Dragør. Stationen i Dragør blev dog hævet allerede ved årets udgang på grund af den ringe dybde i havneløbet, som sandede til, og som bådene derfor dårligt kunne passere ved lavvande. Derimod opretholdtes stationen i Helsingør under hele Sikringsstyrken. Da det efterhånden viste sig, at krigen ville trække i langdrag, og da man ikke havde noget skib, der kunne anvendes som logis- og depotskib i Helsingør, blev der i December 1914 på havnepladsen rejst et såkaldt »Døckers telt« — en ambulant træbarak med messer og opholdsrum m.v. for besætningerne.

Af hensyn til efterretningstjenesten blev der ikke alene udlagt telefonkabler til alle de faste pladser for stations- og vagtskibene, men der blev tillige til særlig brug for de i Sundet patruljerende ubåde udlagt telefonbøjer udfor Nakkehoved og Rødvig, hvorved bådene kunne komme i direkte forbindelse med Flådens Overkommando.

Under patruljetjenesten og de forskellige øvelser, der blev afholdt, hændte det nogle gange, at der ved udenlandske krigsskibes fejlkending opstod kritiske situationer. Tyskerne havde lige fra krigens udbrud ventet, at en større engelsk flådestyrke ville bryde gennem Sundet og Bælterne. Da dette ikke skete, frygtede de for at engelske ubåde skulle trænge ind i Østersøen, hvor de fra russiske baser kunne rette angreb mod de tyske malmtransporter fra Nordsverige — en frygt

der, som det senere skulle vise sig, var særdeles vel begrundet.

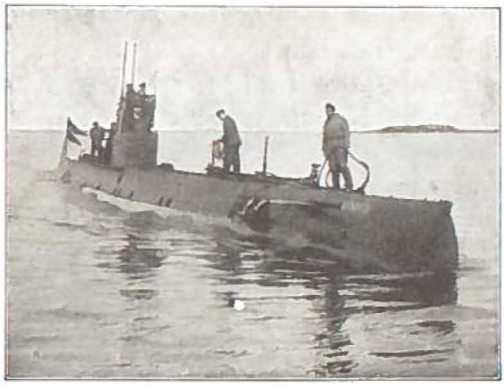
I September 1914 indtraf udfor Stevns en farlig situation for en af vore ubåde ved et møde med en tysk krydser og nogle tyske jagere, der først i sidste øjeblik blev klar over, at ubåden var dansk.

Omtrent en måned senere — den 19. Oktober — forsøgte de tre engelske ubåde E 1, E 9 og E 11 at bryde ind i Østersøen gennem Sundet. På samme tid afholdt danske ubåde og flyvebåde en ordreoverføringsøvelse i Sundets nordlige del. Chefen for E 11, lieutenant-commander Nasmith (27), observerede, mens han gik neddykket, en ubåd, som han identificerede som tysk, hvorfor han gik i angreb og afskød to torpedoer. Pladsen var 5 sømil retvisende 15° fra Nakkehoved Fyr. Ubåden var imidlertid HAVMANDEN, hvorfra man pludselig observerede en torpedo, som et kort øjeblik gik i overfladen tæt agten for ubåden. Sandsynligvis havde torpedoen først været i bund (28). Derefter hørtes en anden torpedo skure mod HAVMANDENs bund. Ingen af de to torpedoer sprængtes, men den næste dag drev en af dem på land og eksploderede i strandkanten udfor Nakkehoved Fyr.

Medens det lykkedes E 1 og E 9 at bryde gennem den tyske bevogtning i Sundets sydlige del, der på dette tidspunkt endnu ikke var helt effektiv, vendte E 11 om. Den engelske regering indrømmede senere, at en engelsk undervandsbåd ved en fejltagelse havde skudt på HAVMANDEN og beklagede fejltagelsen.

Efter disse affærer blev der malet vandrette, afvekslende røde og hvide bælter på periskopovertrækkene, ligesom bådene skulle føre et stort orlogsflag på et flagspil mellem periskoperne under sejlads i overfladen.

Medens de sidste af HAVMANDEN-bådene endnu

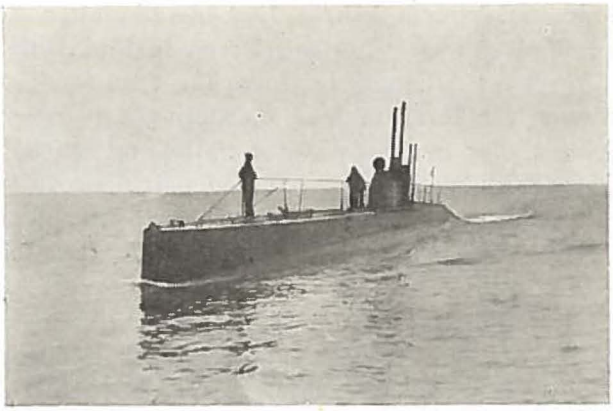


Ubåden NYMFEN af A-klassen, August 1914. Man bemærker forrorene og nationsflaget på flagspil agter. Ingen netafviser.

var under bygning, havde man som allerede omtalt planlagt og påbegyndt en forbedret og større klasse — ÆGIR-bådene eller B-bådene som de senere kaldtes. Disse både — ialt fem — blev alle bygget på Orlogsværftet. De første tre fik en forbedret MAN-motor, de to sidste en 6-cylindret 4-takts B & W-motor på 450 HK. Også elektromotorerne var af dansk fabrikat, idet de var leveret af A/S »Titan«, der allerede havde fremstillet de elektriske hovedmotorer til de tre af Orlogsværftet byggede A-både, medens de tre i Fiume byggede både havde elektromotorer fra »Oerlikon« i Schweiz.

At vi nu selv kunne bygge — ikke alene bådene — men også motorerne, viste sig at være af største betydning under krigen, hvor anskaffelsen af krigsmateriel fra udlandet — i hvert fald fra de krigsførende — var så godt som udelukket.

I 1915 blev kommandoen hejst i ÆGIR og RAN, og trods de indskrænkninger i bevægelsesfriheden, som krigen medførte, skiftedes bådene til at foretage be-



Ubåden ÆGIR af B-klassen, 1915. Under dykning og klargøring hertil førtes nationsflaget på flagspil agter. Ingen netafviser. Kanonen foran for tårnet blev først installeret 1917.

sejlingsøvelser i Store Bælt og Kattegat med anløb bl. a. af Korsør og forskellige østjyske havne. Under ophold i Store Bælt afholdtes som regel øvelser med 2. Eskadre.

Efterhånden som ubådskrigen udviklede sig, opstod der forskellige modvåben — og derefter måtte der fra ubådenes side træffes foranstaltninger til imødegåelse af disse modvåben. Med de beskedne midler, der rådedes over, forsøgte man herhjemme at følge med så godt, som det var muligt.

Ubådsnettene var et af disse antiubådsvåben. Vore ubåde fik derfor netafvisere af wire, der straktes fra stævnen og op over broen til agterstævnen. Derefter afholdtes der forsøg med gennemsejling af lette netspærringer (makrel- og sildegarn). Naturligvis kunne disse spærringer ikke standse en ubåd, men det kunne være ubehageligt nok at få nettene i skruen. Ligeledes kunne nettene være særdeles farlige, såfremt de var forsynet med små miner, der sprængtes ved at klappe

ind mod ubådenes trykskrog. Endvidere kunne nettene være indrettet således, at en påsejlet sektion af nettet blev revet løs og smøg sig om ubåden. De forskellige sektioner var forsynet med markeringsblus og oliebeholdere, der henholdsvis om natten og om dagen markerede ubådens bane, hvorved patruljefartøjerne på overfladen kunne følge ubåden og alt efter dennes fart kaste deres dybdebomber et passende stykke foran den.

Radiostationerne og radiotjenesten forbedredes, der foretoges forsøg med lytteapparater, og de ubåde, der endnu ikke havde gyroskopkompas, fik i årets løb Sperrys gyro med repeatere. Endvidere forbedredes hurtigdykningstiderne og torpedoskydning og angrebsøvelser gav efterhånden cheferne god rutine.

Lige siden oprettelsen af Marinens Flyvevæsen havde også flyvebådsførerne og observatorerne m.fl. været indlogeret i HEKLA. Efter Sikringsstyrkens formering førte den stadige forøgelse af så vel ubådenes som flyvevæsenets personel imidlertid hurtigt til, at der opstod pladsmangel om bord, hvorfor man i 1915 simpelthen satte en etage oven på HEKLA ved fra forreste til agterste bro at bygge et langt dækshus over skibets midterste del.

Samtidig påbegyndtes i land — omtrent ved enden af ubådsbroerne — opførelsen af en depotbygning, som blev taget i brug den 1. Juli 1916. Til afløsning af de dykkekar, der oprindelig fandtes i den gamle transportbåd og i HEKLA, blev der senere — i 1920 — i depotbygningen indbygget et moderne dykkekar sammen med et imiteret ubådstårn, således at de obligatoriske øvelser med Drägervestene i forbindelse med de senere udslusningsøvelser kunne foretages her.

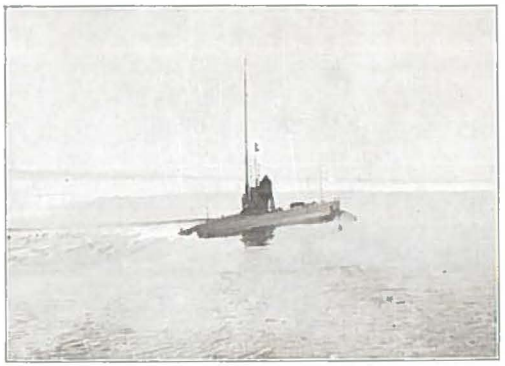
Englænderne lod det imidlertid ikke blive ved det omtalte indbrud af de to E-både i Østersøen i Oktober 1914. Næste sommer forsøgte fire andre ubåde af E-klassen at komme igennem. Det lykkedes for E 8, E 18 og E 19 — men som bekendt strandede den fjerde båd, E 13, på Svaneklapperne på Saltholms sydøstside den 19. August 1915. Efter at tyske jagere havde beskudt båden og ødelagt den og dræbt halvdelen af besætningen, blev E 13 senere ved Marineministeriets foranstaltning bjerget af Svitzers Bjergningsentreprise og indbragt til Holmen, hvor den i lang tid lå fortøjet på siden af HEKLA (28a).

Den tilbageværende del af besætningen interneredes og blev ud på efteråret indlogeret i HEKLA. Under dette ophold, der fandt sted under de venskabeligste former, blev der gensidigt udvekslet erfaringer, og der blev så vel for ubådsofficererne som for Orlogsværftets teknikere lejlighed til grundigt at studere den engelske båd i alle dens tekniske detaljer.

Men det var naturligvis ikke alt, hvad der fandtes i E 13, der direkte kunne overføres til vore forhold og vore mindre både. Forrorene i E 13 var således placeret på selve trykskroget under vandlinien, og i lighed hermed forsøgte man senere at anbringe forrorene i NEPTUN på samme måde, men måtte opgive det af manøvrehensyn.

Da englænderne efter krigen fik E 13 udleveret, blev den solgt til ophugning her i landet (28b).

Med kommandohejsningen i den nye TRITON af B-klassen i Marts 1916 var antallet af ubåde nået op på 10, hvorved der nu kunne holdes en tørn, således at 4 både blev afgivet til stationen i Helsingør en måned ad gangen, medens de øvrige havde basis i Kø-



Ubåden ÆGIR 1915 med svær vippemast og lodret flagspil mellem periskoperne, der havde rød-hvidstribede overtræk under overfladesejlads. Uden kanon og endnu uden netafviser.

benhavn. Helsingørstationens både skiftedes til to ad gangen at gå til Store Bælt, hvor de efter i begyndelsen at have ligget i Korsør senere kom til Slipshavn. Her blev der nu i August 1916 etableret en fast station for undervandsbåde og flyvebåde. Som stationsskib anvendtes fra den 2. September den lille isbryder STÆRKODDER, der var lånt af Statsbanerne. Senere blev isbryderen afløst af damperen ÆGIR, der ligeledes var lånt af Statsbanerne. I Slipshavn blev der også bygget hangar til flyvebådene, og til værksteder m.v. toges forskellige af Statsbanernes derværende bygninger i brug. Herefter stationeredes ubådene nogenlunde efter en 3-tørn af ca en måneds varighed med 3—4 både i Slipshavn, 2—3 i Helsingør og resten i København.

Den ældste ubådschef havde kommandoen rundt om på stationerne, og der udviklede sig nu hurtigt en fast rutine for arbejder og øvelser, således at hver af ugens

Ubåd af B-klassen trykprøves. Tidligere blev vore ubåde trykprøvet ved — hængende i kæder under Orlogsværftets flydende dampkran — at blive nedsænket til 40-50 m dybde. Ved prøven, der fandt sted under gunstige vejrforhold i et »hul« lidt Syd for Hven, måltes og kontrolleredes vandtrykkets sammenpresning af trykskroget.

dage — med passende hensyntagen til vejr og vind og større samlede øvelser — fik sit bestemte program:

Mandag: Skibsarbejder, sport og signalering.

Tirsdag og Onsdag: Sejlads og dykkeøvelser.

Torsdag og Fredag: Torpedoskydning.

Lørdag: Opladning af batterierne.

For at nedsætte dykketiden installeredes særlige alarmklokker som signal for hurtigdykning og mastearrangementerne ændredes således:

A-bådene fik i stedet for de to indtil da anvendte tredelte master, en let vippemast.

B-bådene fik i stedet for deres svære vippemast en tredelt, teleskopisk mast anbragt mellem periskoperne,

hvor den nederste del tjente til forstøtning for netafviseren.

Hidtil havde kun NYMFEN og RAN haft forror, der under overfladesejlads blev drejet ind i overbygningen. I løbet af 1916 blev denne for dybdestyringen så vigtige forbedring installeret i de øvrige A- og B-både. Samme år blev der i THETIS indbygget en svensk SAL-log, og de første forsøg med vinkelskydning blev afholdt.

Den 1. November hejste NEPTUN kommando, men tre uger tidligere var DYKKEREN sunket i Sundet efter en påsejling — den første og indtil nu eneste ubådskatastrofe i vore ubådes historie. DYKKERENs ulykkelige forlis vil blive særlig omtalt senere.

Efter at DYKKEREN var bjerget, blev den slæbt ind på Holmen og sat på ophalerbeddingen, men da man ikke mente, at det kunne betale sig at reparere den, blev den i Juni 1917 udrangeret og i begyndelsen af 1918 hugget op på beddingen. Som erstatning blev derefter en sjette båd af B-klassen sat i arbejde. Den fik byggenummer 131, og der anskaffedes en del materialer, men båden blev aldrig fuldført. Man havde allerede i 1916 tegnet en ny og større klasse ubåde — C-klassen — af hvilken den første, ROTA, blev sat på stabelen i Marts 1917. Byggenummer 131, der som den sjette B-båd på en måde kan siges at skulle have været vor 13. ubåd, selv om den fik byggenummer efter C-bådene, opnåede ikke at få navn. Ikke i Danmark — men som curiosum kan nævnes, at man i den tyske »Taschenbuch der Kriegsflotten« 1917—18 blandt de danske ubåde kan finde een med navnet ERNTA — hvor tyskerne så end har fået dette mærkelige navn fra. Iøvrigt stod byggenummer 131 opført som værende under bygning i »Haandbog for Søværnet« end-

nu så sent som i 1922. Først dette år blev bygningen definitivt opgivet (28c).

Den strenge isvinter 1916—17, hvor ubådene i længere perioder lå indefrosne i Helsingør og Slipshavn, satte ubådenes besætninger på en hård prøve. På disse stationer sov besætningerne uden persons anseelse om bord i bådene, og på grund af de strenge bestemmelser om økonomi, som krigen nødvendiggjorde, måtte brugen af så vel elektriske ovne som petroleumsovne indskrænkes betydeligt — dels for ikke at tappe elektricitet ud af batterierne, hvilket senere krævede brændolie til opladning, og dels for at spare på petroleum. Opvarmning af bådene måtte først ske, når temperaturen kom under frysepunktet — men det skete forøvrigt hyppigt i denne vinter.

Luftvåbnets voksende betydning under krigen indvirkede nu også på ubådene. B-bådene, der oprindelig ikke havde haft artilleri, fik i 1917 på dækket foran for tårnet installeret en 57 mm L/30 — oprindelig betegnet som Anti-ballonkanon (A.B.K.), medens A-bådene fik rekylgeværer.

DYKKERENs forlis medførte, at besætningerne uddannedes til dykkertjeneste og til systematisk brug af redningsvestene. Ligeledes foretoges i de øvrige både forskellige ændringer, efter de ved ulykken og bjergningen indhøstede erfaringer — bl. a. udløsning af telefonbøjen fra samtlige rum.

Som et led i bestræbelserne for at øge muligheden for hurtig bjergning af besætningen fra en sunket ubåd — især hvis ulykken var indtruffet langt fra København, således at der måske ved slæbningen af Svitzers bjergningspontoner til stedet ville gå kostbar tid tabt, eller hvis disse pontoner var i anvendelse et andet sted, og der derfor måtte påregnes at gå en vis tid, inden de

kunne blive frigjort herfra — fik nu, kort efter at DYKKEREN var forulykket først OLFERT FISCHER og noget senere de to andre kystpanserskibe, HERLUF TROLLE og PEDER SKRAM, helt agterude på agterdækket installeret en svær kran specielt beregnet til at løfte en sunket ubåd, ligesom der blev udstedt detaljerede forholdsordrer for, hvordan en sådan bjergning skulle ske. Kranens løfteevne var 75 tons, men da løftehøjden var ret begrænset, kunne denne bjergningsmåde kun anvendes på mindre dybder, hvis en af ubådens luger skulle hæves over vandoverfladen.

På lidt større dybder regnede man med, hvis havariets art og stedet for en eventuel lækage i båden tillod det, at kunne bjerge besætningen ud gennem et torpedorør, når dette var hævet op over vandoverfladen med den modsatte ende af båden støttende på havbunden.

Hvis en ubåd under øvelser kolliderede med et overfladeskib, gjaldt det naturligvis om for ubåden at komme op til overfladen så hurtigt som muligt. Såfremt periskoperne var bøjet, eller hvis man i nogen tid ikke havde haft kontakt med overfladen, kunne der imidlertid indtræffe en kritisk situation, såfremt ubåden netop dykkede ud for boven af et overfladeskib. For at undgå dette havde ubådene fra gammel tid et særligt advarselssignal, der bestod i, at man — hvad enten den pågældende båd var havareret eller intakt — som signal åbnede for luftafgangen fra en tank og derefter blæste kraftigt i denne. Der kom derved som advisering en eller flere store luftbobler op til overfladen. På grund af den lyd, som luftboblen gav fra sig, kaldtes et sådant blæs for et »kamelhost«. Det blev også givet, hvis under en øvelse en forfulgt ubåd — for ikke at blive opdaget — havde ligget »død« på

bunden med alt sit maskineri stoppet i et længere tidsrum. Selv om der ikke hørtes skruestøj i ubådens lytteapparater, gav båden alligevel sit kamelhost, inden den gik op for at orientere sig (28 d).

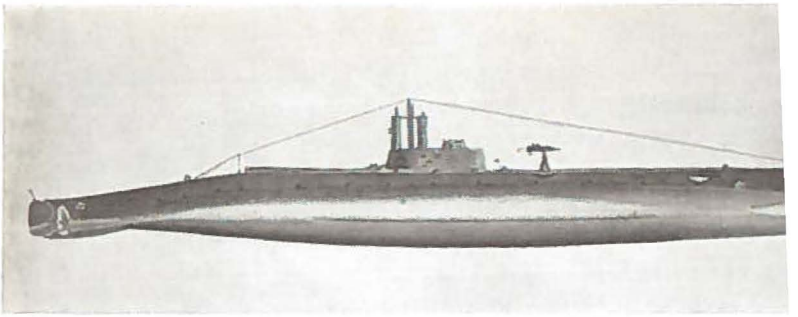
Dykketiderne nedsattes yderligere ved indførelsen af ekstra luftafgange fra tankene, og tæthedsprøver, hvor bådens rum sattes under overtryk, beordredes ikke alene efter afsluttede eftersyn, men tillige før hver enkelt dykning.

Der afholdtes forsøg med undervandssignalering med de i bådene installerede mikrofonanlæg, og man prøvede at bruge netafviserne som radioantenner — foreløbigt dog uden held.

Alt i alt blev bådenes brugbarhed og effektivitet således stadig forbedret, men til gengæld indtraf i 1917 nogle alvorlige havarier ved gennembrænding af elektromotorerne — især i de ældre fra udlandet leverede motorer. Disse havarier gjorde de pågældende både utjenstdygtige i længere perioder, idet elektromotorerne måtte udtages af bådenes trykskrog og bringes på værksted for nybevikling.

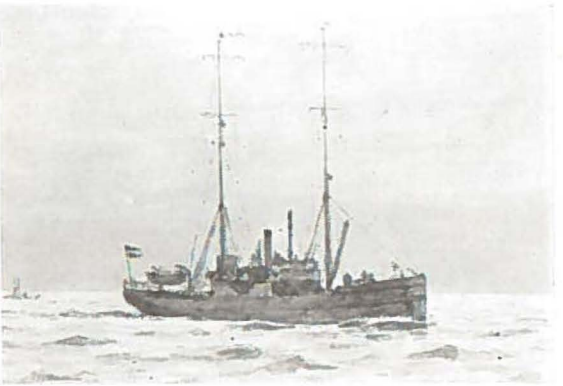
Det er allerede nævnt, at man oprindelig havde tænkt sig, at HEKLA tillige skulle have været et sejlende depotskib for ubådene. Men krigen og forskellige andre forhold — bl. a. at skibet som nævnt også var logisskib for Marinens Flyvevæsen — og dermed bundet til København — havde gjort, at denne tanke måtte opgives.

Savnet af et sejlende depot- og værkstedsskib føltes imidlertid stærkt — og for at afhjælpe dette savn havde man stillet den gamle kanonbåd GRØNSUND til rådighed for Undervandsbådsflotillen og erstattet



Model af ubåd af B-klassen. Man bemærker sideskruen lidt over og foran hovedskruen, netafviseren over de nedtrukne periskoper, de åbne torpedor stævnen og haleflaget på rorets agterkant.

det oprindelige dampmaskineri med et diesel-elektrisk — vistnok det første der har været installeret i et skib. Maskineriet bestod af en 4-takts B & W-dieselmotor af lignende konstruktion som i de nyere ubåde, idet antallet af cylindre dog var reduceret til fire. Dieselmotoren, som ikke var omstyrbar, trak en dynamo, der under sejlads gav strøm til de to elektromotorer, der



Værkstedsskibet GRONSUND.
(Efter tegning af marinemaleren Chr. Benjamin Olsen).

drev hver sin skrue. Under manøvrering ændredes dieselmotorens omdrejningsretning således ikke, men skruerne skiftedes fra frem til bak ved at vende strømmen. Dieselmotoren var langt fra lyd- og vibrationsfri. Især kunne det være ubehageligt under tågesejlads, når man skulle stoppe, idet motoren under tomgang, når belastningen var blevet taget fra ved at standse skruerne, både larmede og rystede voldsomt. Fordelen ved GRØNSUNDs dieselelektriske maskineri var, at man i havn eller til ankers med frakoblede skruer kunne oplade bådenes batterier — og derved spare bådenes dieselmotorer for slid. Under krigen benyttedes GRØNSUND hovedsagelig til transport af gods mellem København og stationerne i Helsingør og Slipshavn, idet skibet blev liggende de sidstnævnte steder så længe, det var nødvendigt, til assistance ved opladning og reparationer i bådene. Efter krigen ledsagede GRØNSUND de på togt værende ubåde først som værkstedsskib — senere tillige som kommandoskib (28 e).

I Januar 1917 havde GALATHEA som den femte og sidste båd af B-klassen hejst kommando, og ved udgangen af året — den 31. December 1917 — afgik kaptajn Rechnitzer fra *Undervandsbådsflotillen* og afløstes af kommandør Th. Topsøe-Jensen, der hejste sit kommandotegn i HEKLA som chef for den fra samme dag oprettede *Undervandsbåds- og Flyvebådsdeling*.

Når man i sin tid havde anset de danske farvande som velegnede til optræden af ubåde, skyldtes det to forhold — dels farvandenes geografiske karakter med øer, sunde, fjorde og vige, hvor ubådene dengang uden større frygt for fly og andre modvåben havde gode operationsmuligheder — og dels farvandenes ringe dybde. Hvis man under en hurtigdykning »tabte bå-

★
Ubåden GALATHEA under torpedoindbjergning August 1918. Man bemærker den åbne tårnluge og den fuldstændigt nedriggede bro.

den«, ville det som regel blot resultere i, at den roligt lagde sig på bunden, længe før den var nået ned på de 30—35 m, der omkring og endnu nogle år efter århundredeskiftet var den maximumsdybde, hvortil datidens ubåde almindeligvis var konstrueret.

Under dykkeøvelserne viste det sig dog, at vore farvandes egnethed i ikke ringe grad tillige var afhængig af strømforholdene. Under rolige vejrforhold vil der normalt gå en overfladestrøm af ferskere og lettere vand fra Østersøen til Kattegat, medens en saltere og tungere bundstrøm vil bevæge sig den modsatte vej. Når en ubåd dykker under disse forhold, vil den fylde sine tanke med det lettere overfladevand, og når den da kommer længere ned, vil den møde tungere vand, der vil bære den oppe. I visse tilfælde vil ubåden på denne måde endda kunne ligge stille i periskopdybde med stoppede maskiner — svævende i vandet på et blødt underlag. Dette havde i ubådssproget fået den træffende betegnelse — »at ligge på pude«.

Med stærke vestlige vinde vil der blive presset større, saltere vandmasser fra Nordsøen via Skagerak ind i Kattegat og videre ned gennem Sundet og Bæl-

terne. På grund af vind og vejr og varierende dybdeforhold sker det da ofte, at det saltere vand — trods sin større vægt — vil gå som en kraftig overfladestrøm fra Kattegat til Østersøen, medens der længere nede kan gå en ferskere modstrøm.

Hvis man dykker under disse forhold, fylder man sine tanke med det saltere og tungere vand, og når man derefter kommer ned i det ferskere og lettere lag, vil man pludselig »tabe båden«, der ofte trods brug af rorene vil gå dybere. En sådan lagdeling med saltere vand i overfladen kaldes »plumpevand«. Det kan være meget ubehageligt at dykke under sådanne forhold og meget vanskeligt at få båden til at opføre sig ordentligt. Hvis man er »plumpet«, må man lænse fra hjælpe- eller reguleringstanke, men der skal ofte slåes en del vand ud af tankene for at komme højere op, indtil man pludselig er kommet så højt, at man befinder sig i det saltere lag, hvor den lettede båd pludselig ryger op i overfladen. Det kræver den største agtpågivenhed fra chefens og dybderorgængerens side at holde båden rolig under sådanne forhold. Her som overalt i en ubåd kræves der langvarig øvelse og et meget intimt samarbejde for at nå til en veltrænet besætning i en veltrimmet ubåd.

For at få oplysning om saltholdigheden blev der som regel inden dykningen taget prøver af vandets saltholdighed i forskellige dybder — men det var ikke altid en garanti — under urolige strømforhold kunne man fra en zone med »pudevand« hurtigt komme ind i et område med »plumpevand« — eller omvendt.

Året 1918 kendetegnedes af den skærpede krigsførelse til søs, der nødvendiggjorde en del indskrænkninger i ubådenes besejlinger og øvelser. Af og til viste

P 8.

P 9.

Torpedotransportbåden SLEIPNER.

DYKKEREN med kun eet periskop.

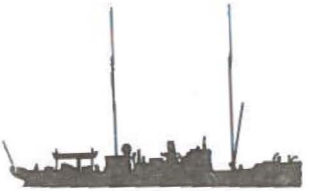
A-båd (6 enheder).

A-båd med let vippemast og flagspil mellem periskoperne.

ÆGIR og RAN 1915 med svær vippemast og uden kanon.

B-båd med 3-delt teleskopisk mast mellem periskoperne.

Kanonbåden GRØNSUND før ombygningen - søsterskib til GULDBORGSUND.



Værkstedsskibet GRØNSUND. Søsat 1883, ombygget 1916-17.

Ubåde og ledsagebåde m. v. under Sikringsstyrken 1914-19.

engelske krigsskibe sig nu i Kattegat, og efter en episode, hvor det nær kunne være gået galt ved et møde i usigtbart vejr mellem engelske jagere og danske ubåde på vej mellem Sundet og Store Bælt, blev det un-

der sådanne passager Nord om Sjælland nødvendigt at lade ubådene eskortere af en torpedobåd.

Hidtil havde man ikke givet de officerer, der skulle være ubådschefer, nogen systematisk uddannelse, men udkommanderet dem i kortere eller længere tid med de forskellige både. Herved blev uddannelsen selvsagt noget forskellig, og for at give den et mere ensartet præg og sikre sig, at de kommende chefer var i besiddelse af så vel teoretisk viden som praktisk kunnen, blev den første regulære *Undervandsbådsskole for Søofficerer* oprettet i 1918.

Som indre farvand blev Isefjorden nu hyppigt benyttet til afholdelse af torpedoskydning — ofte i forbindelse med anløb af Søminestationen ved Bramsnæsvig. Også med udlægning af miner gennem bådenes torpedorør blev der eksperimenteret. Skønt denne udlægningsmåde senere er blevet meget anvendt fra 53.3 cm torpedorør, gav forsøgene ikke noget tilfredsstillende resultat — muligvis har de datidige 45 cm torpedorør i ubådene frembudt for store praktiske vanskeligheder.

Våbenstilstanden og dermed krigsafslutningen den 11. November 1918 medførte en begyndende afvikling af Sikringsstyrken. Allerede den 18. November blev stationen i Helsingør ophævet, og medio December nedlagdes stationen ved Slipshavn, hvis daværende stationsskib ÆGIR samtidig blev tilbageleveret til Statsbanerne. Henholdsvis den 2. og 21. December udgik THETIS og HAVMANDEN af Sikringsstyrken og strøg kommando for at gå til hovedeftersyn.

Den 31. Marts 1919 ophævedes Sikringsstyrken og Flådens Overkommando nedlagdes.

DYKKERENs Forlis.

Den 9. Oktober 1916 skulle undervandsbåden DYKKEREN med premierløjtnant Svend Aage Christiansen som chef foretage en rutinemæssig dykningsøvelse i Sundet. Besætningens størrelse var 9 mand.

Kl. 1340 var DYKKEREN sammen med sit ledsagefartøj, torpedotransportbåden SLEIPNER, nået til dykkepladsen, ca 1000 m i pejling 169° fra den daværende plads for Taarbæk Rev Lystønde. Her påbegyndtes straks dykningen. Ubåden styrede derefter omtrentlig kurs 337° og blev med vist periskop fulgt i ca 40 m's afstand af ledsagebåden, der førte de til markering af neddykket ubåd reglementerede to røde signalflag.

Ca kl 1345 forsvandt periskopet og samtidig observeredes fra SLEIPNER en damper, der kommende Nord fra med kurs ca 200° holdt ned mod ubåden. Da damperen, medens den stadig nærmede sig, blev ved at holde ned mod ubåden, gav SLEIPNER først et langt stød i dampfløjten som opmærksomhedssignal og derefter to korte stød for derved at tilkendegive damperen, at den skulle holde til bagbord. Damperen svarede med to korte stød men fortsatte på samme kurs. Fra SLEIPNER blev der nu givet en række korte stød som varsels- og faresignal. Damperen svarede med tre korte stød og begyndte at bakke.

Men det var for sent.

Ledsagebådens fører var nu klar over, at damperen ville passere klos på DYKKEREN, og da damperen, den norske VESLA af Bergen, var kommet tværs af SLEIPNER, observeredes herfra kraftige luftbobler i VESLAs kølvand.

Føreren af SLEIPNER forstod nu, at der måtte være sket en kollision. Klokken var da 1402 — i ubåden angaves påsejlingen at være sket kl. 1400. SLEIPNER stod derpå for fuld kraft over mod stationsskibet, som lå Øst for Taarbæk Rev, for at der herfra kunne blive slået alarm. Derefter stod SLEIPNER tilbage til ulykkesstedet og udlagde en bøje med anker på det sted, hvor man endnu kunne se luftboblerne komme op. Medens SLEIPNER havde været borte, var tre mand af ubådens besætning kommet op til overfladen og var derefter blevet taget om bord i et fartøj, som VESLA havde sat i vandet.

I DYKKEREN var der sket følgende:

Kl. 1345 var båden gået noget dybere — muligvis på grund af plumpevand — så den tørnede bunden. Der blev straks slået vand ud af hjælpetanken, så båden kom noget op, men lidt efter begyndte den atter at synke, så periskopet igen kom under vandet. Nogle minutter senere hørtes et brag, og vandet styrtede nu ind i det agterste rum, det såkaldte »luft-akkumulatorrum«. I kollisionsøjeblikket havde chefen straks åbnet for udblæsning af hovedtankene, kommanderet redningsvestene på og beordret faldkølen udløst. Maskinisten, som sammen med en fyrbøder opholdt sig i elektromotorrummet, gav straks denne ordre til at lukke den vandtætte dør mellem motorrummet og luftakkumulatorrummet, medens han som beordret forsøgte at lade faldkølen gå. Denne ville imidlertid ikke slippe, da båden lå på bunden med 20—25° slagside.

På grund af forskellige omstændigheder lykkedes det kun delvis at få lukket den vandtætte dør mellem det påsejlede agterrum og motorrummet, hvorfor besætningen nu samledes i kommandorummet og lukkede den vandtætte dør mellem dette og motorrummet.

Til båden var reglementeret 12 redningsveste med iltindåndingsapparater. De var alle blevet efterset og trykprøvet om morgenen og befundet i orden, men 4 af redningsvestene var anbragt i det påsejlede rum og derfor ikke disponible. Af de resterende 8 var 2 blevet ødelagt af det indtrængende saltvand, således at der nu kun var 6 brugbare redningsveste tilbage.

Akkumulatorbatterierne i DYKKEREN stod ikke, som det var tilfældet i de senere både, i lukkede tanke, hvorfor der efterhånden, som søvandet trængte ned i akkumulatorcellerne, udvikledes en meget generende klorgas.

Der blev nu holdt en slags skibsråd, hvor det bestemtes, at fem mand, der havde redningsveste, foreløbig skulle forblive i båden, hvor de med deres veste kunne beskytte sig mod klorgassen, medens de tre mand, der ikke havde veste, skulle forsøges udsluset gennem tårnet, idet chefen selv, forsynet med den sjette brugbare redningsvest, ville gå med op i tårnet som fjerde mand, og når de tre mand da var sluset ud, forblive i tårnet, lukke den øverste tårnluge og derefter ved bankesignaler tilkendegive den i båden tilbageblevne del af besætningen, at den underste tårnluge skulle åbnes for at tømme tårnet for vand, hvorefter et nyt hold skulle udsluses — og således videre indtil alle var bjerget, så chefen kunne gå op som sidste mand.

Dengang fandtes der hverken ventiler til fyldning af tårnet med søvand eller trykluftledninger til udpresning af vandet, når den øverste tårnluge atter var ble-

vet lukket. Øverste tårnluge måtte således åbnes mod vandets tryk, men da båden lå sunket på kun 8—10 m vand med øverste tårnluge 4—5 m under overfladen, var vandtrykket let at overvinde.

Pladsen i tårnet var ikke stor, men dog større end i de nærmest følgende både, således at de fire mand akkurat kunne være der med chefen iført sin redningsvest stående i forkant af tårnet og de tre uden redningsveste agten for ham stående sammenkrøbne — dels på den underste tårnluge og dels på lejderens trin — så de næsten sad oven på hinanden.

Efter at de fire mand var kommet op i tårnet, og den underste tårnluge var blevet lukket nedefra, prøvede man at åbne den øverste luge. Efter et første mislykket forsøg bad chefen daværende underbådsmand, senere orlogskaptajn Janus Sørensen, gøre et nyt forsøg.

Det krævede en vis hurtighed af hensyn til dem, der befandt sig nedenunder. Da der var blevet lindet på lugen ved at opgå vrideren, begyndte vandet at strømme ind, men det varede nu kun nogle få sekunder, før lukkemekanismen var helt opgået og lugen åbnet, så de tre mand kunne komme ud og nå op til overfladen, hvor de som nævnt blev taget op af et fartøj, som VESLA havde sat i vandet. De bjergede blev straks ført over til kanonbåden GULDBORGSUND (29), der lå som stationsskib Øst for Taarbæk Rev, og herfra blev der afgivet melding om situationen til Overkommandoen og Undervandsbådsflotillen.

Svitzers Bjergningsentreprise, med hvilken Marineministeriet allerede i 1911 havde afsluttet overenskomst om assistance ved bjergning af forulykkede ubåde, sendte nu omgående bjergningsdamperen KATTEGAT ud til Taarbæk Rev, og samtidig blev Svitzers to løftepontoner ODIN og THOR, der normalt lå i Flå-

dens Leje, bemandet fra Søværnets Kaserne og gjort klar, mens de blev slæbt ud til ulykkesstedet.

Kl. 1530 ankrede KATTEGAT ved den sunkne ubåd, og en dykker gik straks ned for at skrue en luftslange på studsen til torpedorummet, således at der snarest kunne pumpes luft ned til dette rum, hvor de fem mand havde søgt tilflugt efter at have lukket den vandtætte dør mellem dette rum og kommandorummet. Forgæves havde de lyttet efter det aftalte bankesignal. Gennem koøjet i døren ind til kommandorummet kunne de observere, at der kom vand ned gennem den underste tårnluge, der ikke har været helt tæt. De skønnede heraf, at forsøget på at slippe ud af tårnet måtte være gjort.

Vandet steg langsomt i torpedorummet, men efterhånden som det kom op over akkumulatorernes polskruer, blev luften tilsyneladende bedre, og åndedrættet kunne nu foretages uden brug af redningsvestens ilt, idet udåndingen skete gennem kalipatronen for at binde den udåndede kulsyre.

Også daværende kaptajn Iuel-Brockdorff gik, straks da KATTEGAT var ankret, iført dykkerdragt ned til den sunkne båd og fik ved bankesignaler til torpedorummet forbindelse med de fem mand, der meldte alt vel. DYKKEREN var som alle ubådene udstyret med en telefonbøje, som kunne udløses nede fra båden, men da udløsningen skulle ske fra det vandfyldte, agterste rum, havde det ikke været muligt at sende den op til overfladen.

Svitzers dykkere anbragte en bøje i hver ende af båden og sjæklede derefter 4 fortøjningswirer i hejsebøjlerne for og agter i DYKKEREN, der lå med stævnen i nordøstlig retning, med bagbords slagside og på godt 8 m vand. Efter en kort konference mellem bjerg-

ningslederen og de maritime autoriteter blev det bestemt, at man så hurtigt som muligt skulle forsøge at løfte ubådens stævn for at redde de fem mand i torpedorummet ud gennem torpedolugen, idet man regnede med, at chefen efter al sandsynlighed måtte være omkommet i tårnet, da han ikke havde givet det aftalte bankesignal om åbning af underste tårnluge.

Vinden var WSW med varierende kuling. KATTEGAT lettede nu og satte begge sine bovankre Vest for DYKKEREN, hvorpå den bakkede, så agterenden kom hen over ubådens stævn, hvor den fortøjede i wirerne i forreste hejsebøjle. To svære løftetove — et syv og et fem tommers — blev vist over skibets løfteruller og videre ned til båden, hvor dykkeren sjæklede det ene i hejsebeslaget — og med wire syede det andet — det svære — fast i bøjlen, da sjæklen her var for svær til at kunne anbringes i hejsebeslaget, der sad for tæt ved torpedolugen. Da dette arbejde var færdigt, begyndte KATTEGAT straks at løfte i tovene, idet skibets luftpumpe samtidig med ca 1 kg overtryk pumpede frisk luft ned i torpedorummet.

Det lykkedes efterhånden at få løftet ubådens forende så meget, at torpedolugen til sidst kun var 30 cm under overfladen, men så kunne der ikke løftes mere, da løftetovenes knibere var hevet klos til rullerne på løftedaviderne. For nu yderligere at hæve ubåden, måtte KATTEGAT »vippes«, så skibets agterende blev løftet. Dette skete — dels ved at lænse agterste ferskvandstank — 25 tons — og dels ved at fylde skibets forpeak og kabelrum samt lempe ballastjern fra agter til for. Herved lykkedes det at trimme KATTEGAT så meget, at lugen netop kom op i overfladen — men skvalpet stod stadig hen over den. Ved at anbringe fendere og sække med savsmuld rundt om lugekarmen

blev der hjulpet noget på dette, uden at man dog helt kunne holde skvalpet borte.

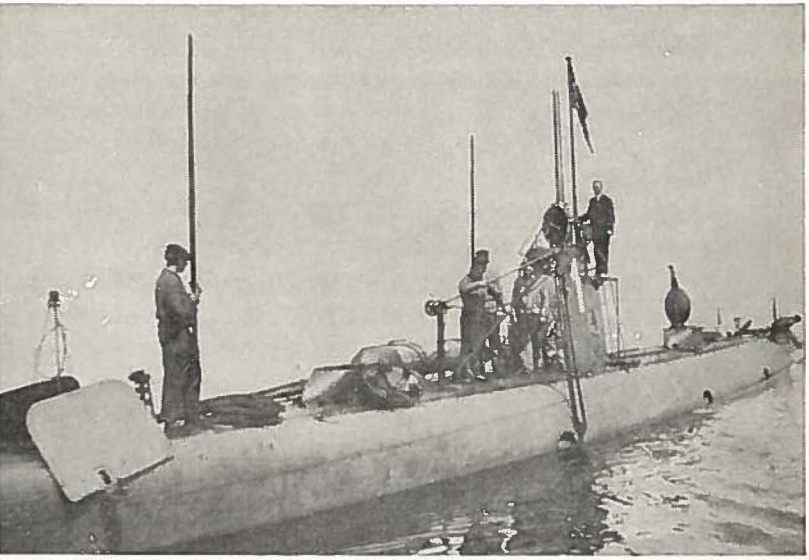
Da vejret ikke så ud til at ville bedre sig, men snarere at blive dårligere, besluttede man sig til at åbne lugen. Klokken var da 2330, og da alle fem mand var kommet ud, blev lugen atter lukket. Samtidig gik et fartøj hen til tårnet, som netop var synligt i overfladen. Tårnlugen, som lå løst over, blev åbnet og chefens lig bragt op.

KATTEGAT firede nu af på løftetovene, til DYKKEREN atter lå på bunden, stak yderligere noget på tovene og hev sig derefter lidt fremover i kæderne.

Næste morgen løftedes ubåden et stykke, for at man kunne få anbragt pontonernes løftetove under dens bund. Det friskede imidlertid op af WSW, og da der begyndte at stå en del sø, fik man kun anbragt den ene ponton, hvorpå DYKKEREN igen måtte fires i bund. Om eftermiddagen løjede det noget, og man forsøgte at anbringe den anden ponton, men vind og sø tog efterhånden så meget til, at løftningen atter måtte opgives. Om aftenen blæste det så frisk, at løftetovene måtte kastes los, for at pontonerne kunne svaje op for deres ankre.

De følgende dage fortsattes bjergningsarbejdet, men dårligt vejr lagde stadig hindringer i vejen.

Den 12. Oktober lykkedes det dog at løfte DYKKEREN fri af bunden og få den hævet så meget, at den kom til at hænge i løftetovene mellem pontonerne ca 3 m under overfladen. I denne tilstand bugserede KATTEGAT og en slæbebåd pontonerne med ubåden hængende mellem sig ind i Yderhavnen, hvor der fortøjedes i en af bøjerne. Næste dag blev DYKKEREN løftet det sidste stykke, og da tankene og de forskellige rum — undtagen det agterste med lækagen — var lænset,



DYKKEREN under torpedoindbjergning sommeren 1916. Man bemærker de ede forror og torpedoen på dækket. Torpedolugen måtte aftages for at få en ned i båden. På dette tidspunkt havde DYKKEREN kun eet periskop, or hvilket man bemærker nationsflaget på det lodrette flagspil. På den agterste del af tårnet står chefen, premierløjtnant Christiansen.

flød ubåden nu atter på vandet. Løftetovene blev derefter slækket af, og ved middagstid den 13. Oktober gjorde DYKKEREN sin sidste rejse — på slæb ind på Holmen.

Det viste sig, at VESLAs køl ved påsejlingen havde ramt hovedlugens opstående karm, hvorved denne var blevet revet op og lugehængslerne sprængt fra, medens selve trykskroget ikke havde taget skade.

De otte overlevende besætningsmedlemmer fik på grund af deres korrekte optræden og udmærkede forhold under og efter ulykken tilstået 3 måneders ekstra gage, og den ældste maskinist, senere maskinmester Christen Nikolaj Andersen, der havde haft komman-

doen under indespærringen i torpedorummet, tildeltes Medaillen for ædel Dåd.

Den udslusning, som fandt sted gennem DYKKERENs tårn, var den første i sin art og vakte derfor både opsigt og interesse rundt om i udlandets maritime kredse.

At chefen druknede, må antagelig skyldes, at han af en eller anden grund har mistet bevidstheden.

Orlogskaptajn Janus Sørensen, der som nævnt ikke alene var om bord i DYKKEREN, da ulykken skete, men tillige var en af de tre mand, der blev sluset ud gennem tårnet, afslutter sin beretning om forliset (30) med følgende ord:

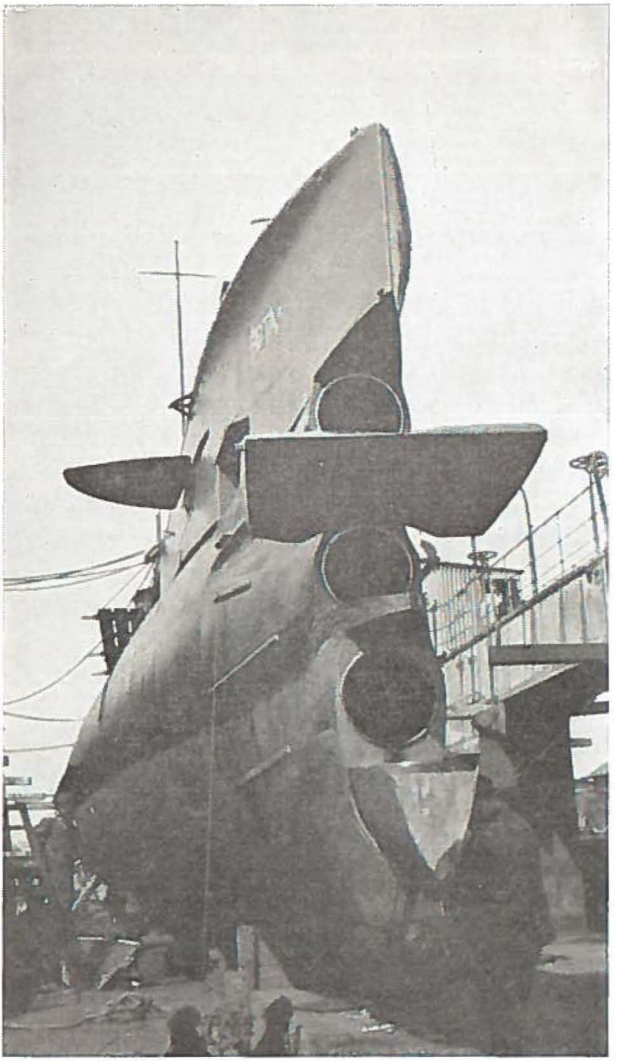
»Premierløjtnant Svend Christiansen var en besindig, dygtig og afholdt chef, der pligttro til det sidste blev på sin post og med ære satte livet til under udøvelsen af sin gerning«.

Undervandsbådsdivisionen 1919—39.

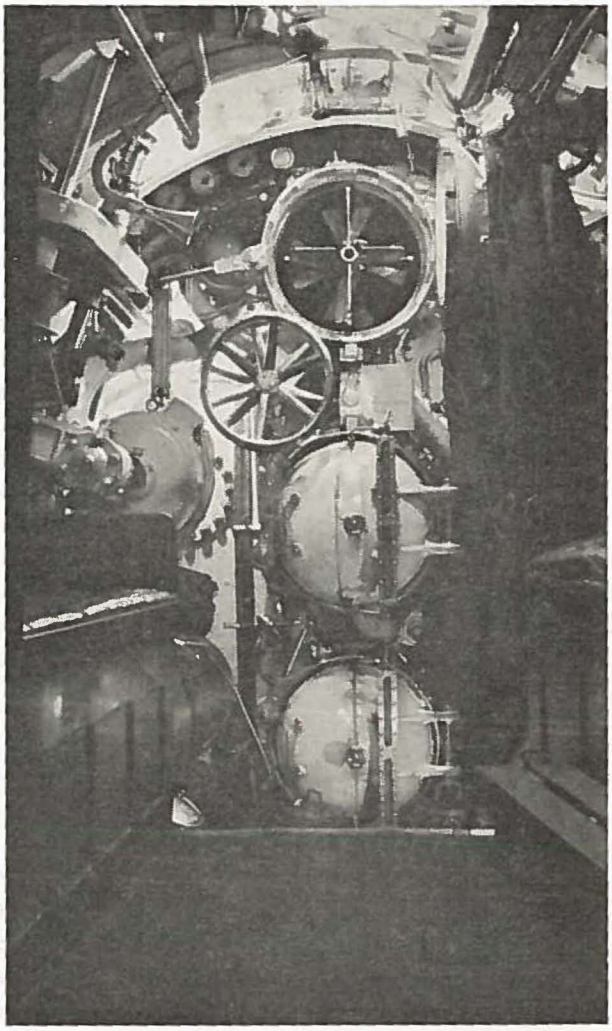
Den hidtidige *Undervandsbåds- og Flyvebådsdeling* skiftede som følge af Søværnsloven af 1922 den 1. Oktober s. å. navn til *Undervandsbådsdivisionen.*

Men skønt »flyvebådene« således udgik af kommandomyndighedens navn, forblev flyverne fra Marinens Flyvevæsen dog stadig indlogeret i stationsskibet HEKLA — og heller ikke på andre områder medførte udskillelsen nogen større ændring for undervandsbådenes vedkommende, hvorfor det her vil være naturligt at omtale hele mellemkrigsperioden under eet.

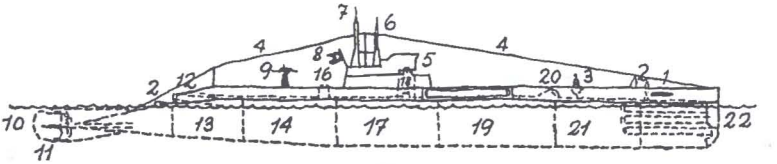
Opløsningen i Tyskland efter Revolutionen havde medført, at dels tyske bander og dels undvegne russiske krigsfanger fra Sønderjylland og Holsten søgte over Lille Bælt og i adskillige tilfælde gjorde strandhugst på Ærø og andre danske øer. For at forhindre dette uvæsen, der varede ved endnu en tid efter Sikringsstyrkens ophævelse, oprettede Søværnet en bevogtnings- og patruljetjeneste i Lille Bælt. Sammen med torpedobåde og andre enheder deltog også ubådene i denne tjeneste.



ROTA i dok. Forrorene er svunget ud og torpedororene ★ åbne. Under overfladesejlads blev forrorene svunget ind i overbygningen.



Torpedorummet, der tillige var officersmesse, i ROTA. ★
Af de tre torpedorør er det øverste åbnet ind mod båden, så man ser torpedoens haleparti med skruer og ror.



Skitse af ubåden ROTA.

1. Forror.
2. Hejsebeslag for og agter til bjergning af båden.
3. Telefonbøje.
4. Netafviserwire.
5. Broopbygning.
6-7. Periskoper.
8. Flagspil.
9. 57 mm luftværnskanon.
10. Agterror (dybderor).
11. Sideror.
12. Agterste torpedorør.
13. Elektromotorrum.
14. Dieselmotorrum.
16. Hovedluge.
17. Kommandorum.
18. Trykfast tårn.
19. Mandskabsrum. Ovenover ses det drejelige dækstorpedoapparat.
20. Torpedoluge.
21. Torpedorum (officersmesse).
22. Torpedorør (3 stævnrør).

I de første år efter 1. Verdenskrig hejste de tre både af C-klassen kommando. Selv om de i deres konstruktion og arrangement af rum og tanke var en større og forbedret udgave af B-klassen, adskilte de sig dog på flere måder fra denne — dels ved at være dobbeltskruebåde og dels ved at have en stærkere torpedoarmering.

C-klassens hoveddata vil fremgå af listen over vore ubåde. Her skal blot nævnes, at det oprindelig var meningen, at alle bådene skulle have 5 torpedorør — tre i stævnen, eet agter og et drejeligt »dæksapparat« i overbygningen. Medens agterapparatet i B-klassen var anbragt som et rammeapparat uden på trykskroget, således at torpedoen under dykning lå omgivet af vand og inden dykningen skulle være indstillet på distance og fart, og en ny torpedo ikke kunne indføres under neddykning, var C-klassens agterrør — ligesom stævnrørene — ført ind gennem trykskroget. Her lå torpedoen »tør« i sit rør, indtil den blev gjort klar — og

efter skuddet kunne en reservetorpedo indføres i røret. Denne indførelse af en reservetorpedo i agterste rør voldte dog en del postyr og besvær, og var hvad man kalder et større »skibsarbejde«, idet torpedoen fra sin plads i mandskabsrummet skulle transporteres gennem kommandorummet og ind i dieselmotorrummet. På grund af sin længde i forhold til bådens bredde og indvendige højde måtte reservetorpedoen til agterrøret allerede ved ombordtagningen have sin næse vendt agterefter. Det var således ikke muligt under neddykning at anvende en af de til stævnrørene bestemte torpedoer i agterrøret — eller omvendt. For at træne besætningen i hurtig indførelse af reservetorpedoen i rørene blev der hyppigt afholdt øvelser hermed under neddykning.

I det hele taget blev der drevet en udstrakt »torpedoskydningseksercits«, så man på en øvelsesdag kunne nå op på 12—14 torpedoskud pr. båd — dykning, angreb, skud, uddykning, indbjergning, klargøring til nyt skud — og så dykning igen o.s.v.

Da ubåden neddykket kun manøvrerede langsomt, kunne der under angreb — ikke mindst mod et hurtiggående, zigzaggende mål — forekomme situationer, hvor det var vanskeligt at få drejet båden, således at torpedoen kunne udskydes med den rette højde eller sigtevinkel. Adskillige større udenlandske ubåde — som f. eks. de engelske E-både — havde derfor dengang foruden stævnrør tillige faste bredsideapparater — som regel i en vinkel på 45—60° med diametralplanet.

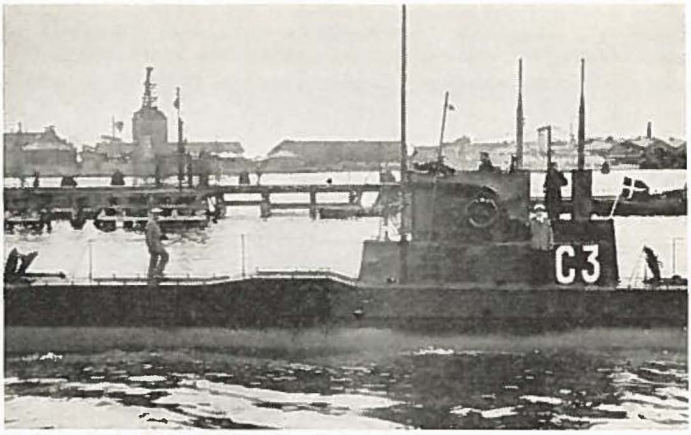
Dette betød imidlertid en spredning af rørene, og da man mere og mere kom ind på at skyde salveskydning, gik man i stedet for over til at samle rørene i stævnene, idet man samtidig indførte vinkelskydning, hvor tor-

pedoen efter udskydningen drejede ind i en fra udskydningsretningen afvigende bane — bestemt ved den vinkel, hvortil torpedoen var indstillet inden skuddet (31).

Det drejelige dæksapparat i C-klassen skulle være en betydelig forbedring i forhold til de faste bredsideapparater, idet det kunne benyttes i begge sider. Apparatet havde imidlertid samme mangel som agterapparatet i B-klassen: en reservetorpedo kunne ikke indføres i neddykket tilstand.

Men medens skydning fra rammeapparatet i B-bådene ikke gav anden luftboble end torpedokølvandet, da torpedoen her ikke blev »skudt« ud, men startedes ved påvirkning af torpedoens gangsætningshane, kom der ved torpedoskud fra dæksapparatet i ROTA en stor luftboble, da man ikke her — som ved stævnrørene — kunne tage udskydningsluften ind i båden.

Da der nu yderligere viste sig forskellige vanskeligheder ved dæksapparatets funktionering, var det kun ROTA, der fik et sådant apparat installeret. De to andre C-både fik i stedet for hver et andet »speciale«, idet BELLONA med et særligt radioanlæg blev »radioubåd« og FLORA »mine-ubåd«. De første udkast til udlægning af miner gennem torpedorørene gik man bort fra — og i slutningen af 1920erne installeredes i stedet for to miner oven på trykskroget foran for tårnet, idet overbygningens dæk her hævedes noget for at give den nødvendige plads til minerne. Når minen »kastedes«, gled den på skinner, der et stykke fulgte trykskrogets runding, hvorefter den med sit anker gik til bunds. Da to miner imidlertid blev anset for at være en altfor ringe minekapacitet, var det meningen, at der — hvis forsøgene var faldet heldigt ud — skulle have været installeret 6 miner. Men da det ikke lyk-

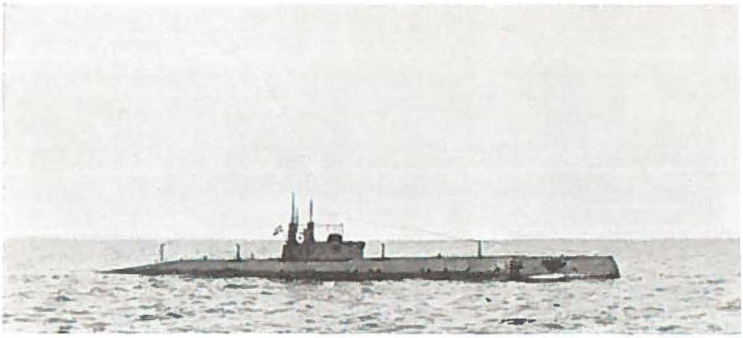


FLORA som mine-ubåd (ca. 1930). I den forhøjede del af dækket foran for tårnet fandtes 2 miner, hvoraf den bagbords skimtes nærmest tårnet.

kedes at få de »smeltelegemer« (31 a), der en vis tid efter minens kastning skulle bevirke minens armering og frigørelse fra ankeret, til at virke pålideligt — og da man efterhånden tillige skønnede, at de miner, der kunne finde anvendelse, var for små, blev videre forsøg opgivet og mineinstallationen fjernet. Til gengæld var det allerede i midten af 1920erne lykkedes at få ROTAs dæksapparat til at virke tilfredsstillende.

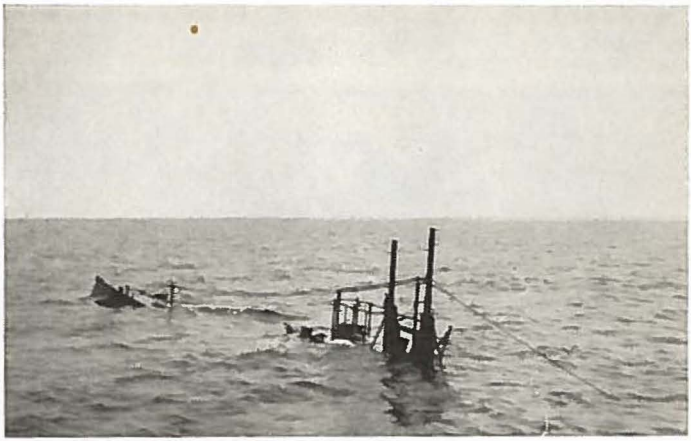
Artilleriarmeringen i C-bådene bestod af 1 stk. 57 mm L/30 A.B.K. — men medens kanonen i B-klassen stod foran for tårnet, var den i C-klassen opstillet agten for. Benævnelsen »antiballonkanon« (A.B.K.) ændredes i 1923 til »antiluftmålskanon« (A.L.K.).

Udviklingen under 1. Verdenskrig havde bl. a. ført til bedre periskoper og akkumulatortyper. Agterste periskop i B-klassen blev derfor udskiftet med et nyt med større lysstyrke og tyndere periskoptop, og alle bådene fik efterhånden nye batterier.

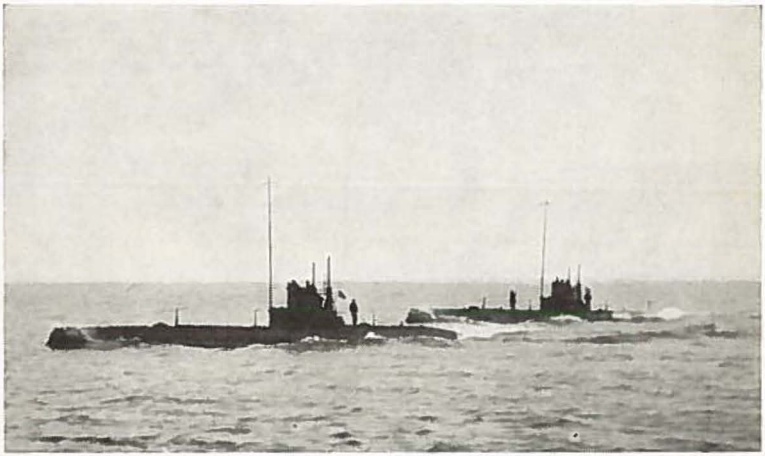


Ubåden NAJADEN klar til dyknjng 1922. Vippemasten lagt ned, forrorene svunget ud og broen rigget af. Efter Sikringsstyrken førtes nationflaget på flagspil agten for agterste periskop.

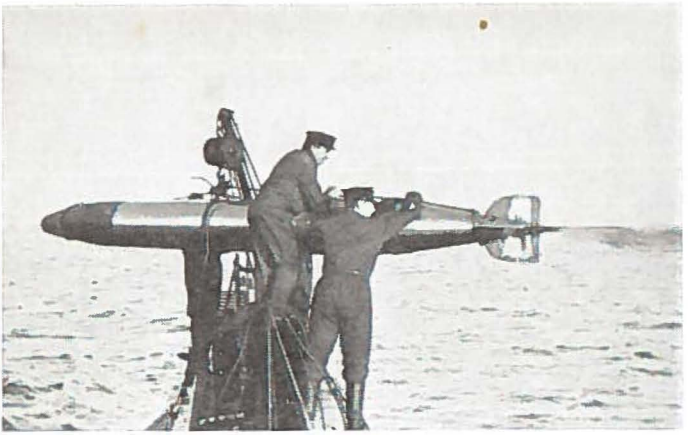
Skiftning af skrueblad om bord i NYMFEN 1925. Ved at fylde ★ de forreste tanke kunne båden trimmes, så skruen kom op over vandet, hvorved eventuelt beskadigede skrueblade kunne udskiftes af bådens besætning.



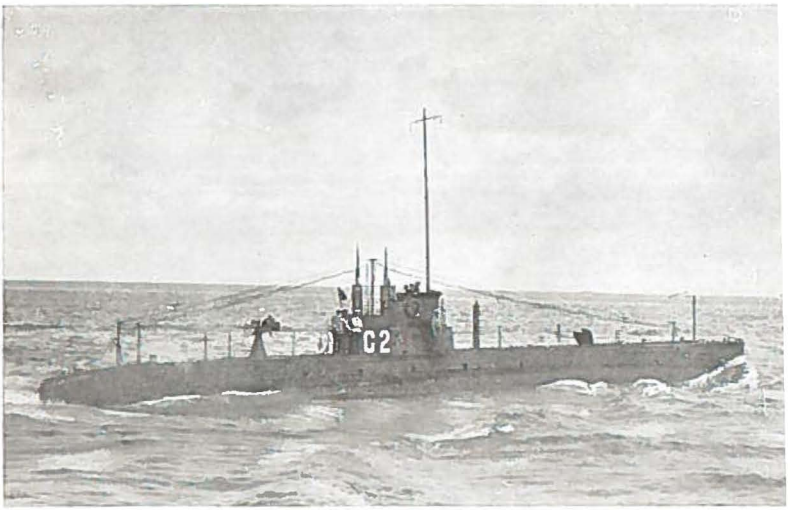
Ubåden NYMFEN. Stilleliggende dykning. 1922. ★



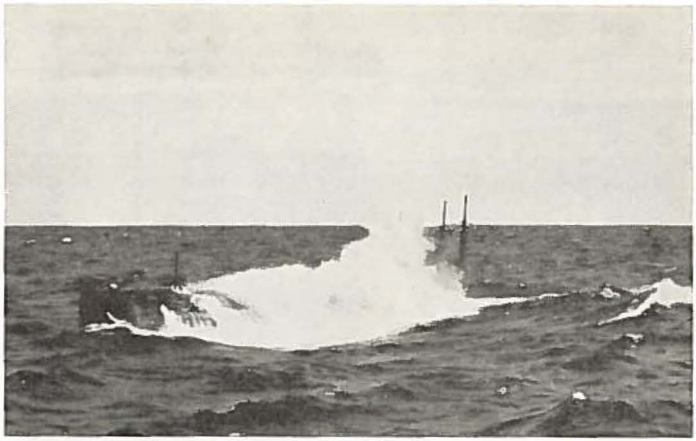
Ubådene NYMFEN og NAJADEN. 1925. Broerne rigget op til overflade- ★ sejlads. A-bådene havde deres nummer malet midt på en smal casing om periskopstøtterne. Oprindelig havde GALATHEA en lignende casing med nummeret påmalet her, men da denne casing ret hurtigt blev fjernet, flyttedes nummeret ned til foden af tårnet som i de øvrige B-både.



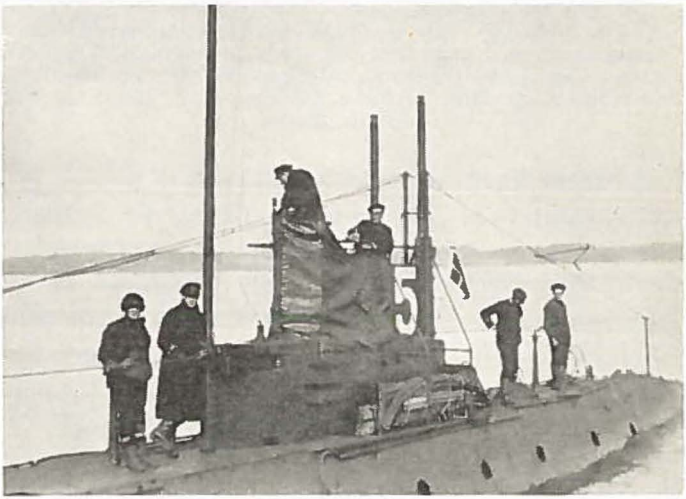
Torpedoen »afblæses« efter indbjergningen. Om bord i FLORA 1925. ★



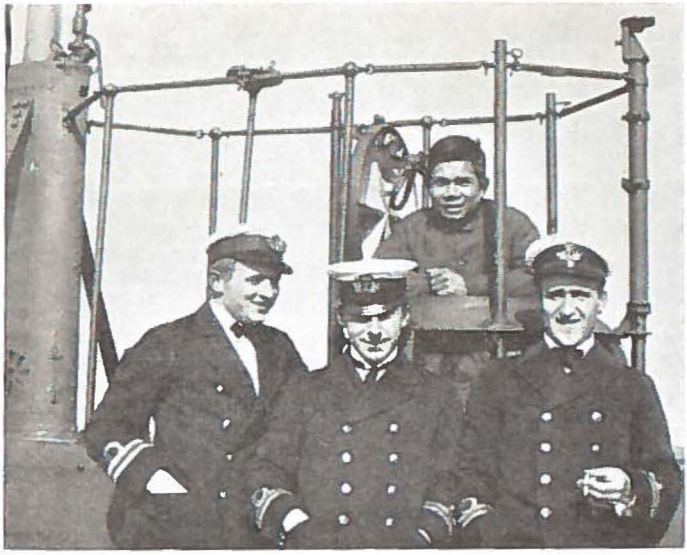
Ubåden BELLONA (ca. 1924) med kendingsmærket påmalet nederst på tårne udfor periskoperne. Som radio-ubåd havde BELLONA en særlig nedførin af sløjfeantennen foran for tårnet — jfr. billederne af FLORA side 141 o ROTA side 155.



Ubåden RAN. 1924. Selv med ringe sø tog bådene en del vand ★ over broen, når de løb fart.

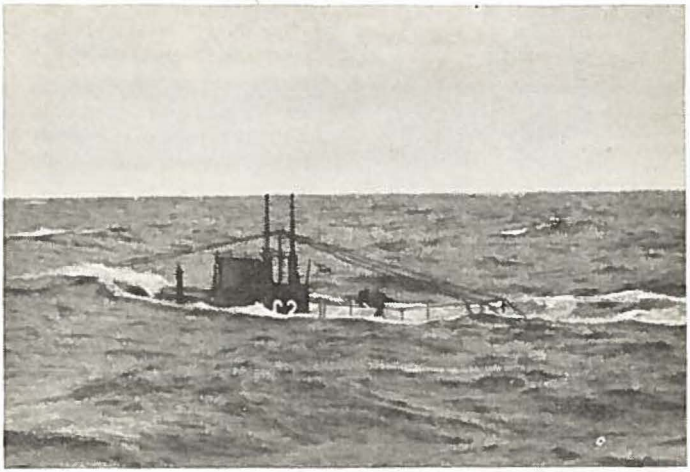


Ubåden 2DEN APRIL. 1925. Man bemærker broklædet af malet ★ sejldug, der er najet til »gelænderet«. På dækket ses forrest daværende kaptajnløjtnant F. C. Bangsbøll og ved vippemasten søløjtnant E. J. C. Qvistgaard, den senere forsvarschef.



Ombord i NAJADEN September 1922. Man bemærker »gelænderet« ★ til den åbne bro. I gelænderets styrbords side ses maskintelegrafen. I tårnet i arbejdstøj thailandsk søløjtnant Naj Sre. Fra venstre de daværende søløjtnanter R. Steen Steensen, P. A. Mørch og Erik Gustav Nielsen.

B-bådene havde oprindelig ligesom A-bådene en primitiv, »åben bro« oven på tårnet. Broen, der bestod af et gelænder med lodrette »sceptere«, hvortil man under længere overfladesejlads najede et broklæde af malet sejldug, kunne helt fjernes, når båden skulle sejle neddykket. Under rutinedykninger i Sundet blev »skelettet« med sceptrene dog som regel stående. Da man med C-klassen indførte en fast bro, blev der også forsøgsvis påbygget en sådan i NEPTUN. Ihvorvel den faste bro betød behageligere forhold under overfladesejlads, mente man dog, at farten neddykket blev noget reduceret. Og også omkostningerne måtte der jo tages hensyn til.

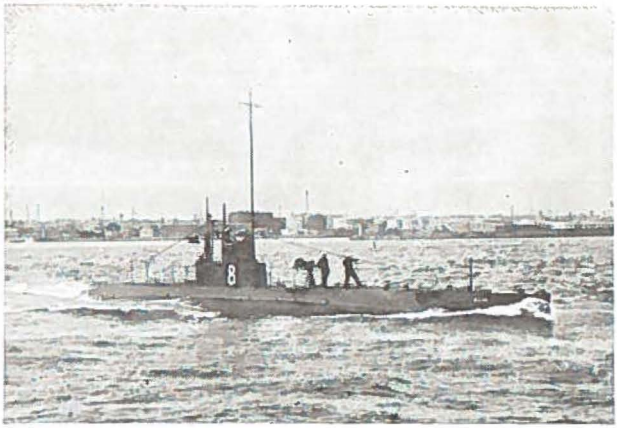


Ubåden BELLONA dykker. 1925. ★

Under en orkanagtig storm i farvandet ved Samsø i September 1924 skete det imidlertid, at den åbne bro i GALATHEA blev knust, hvorved chefen blev slået over bord — antagelig i bevidstløs tilstand. Skønt ulykken straks blev observeret, og der omgående blev iværksat en omfattende redningsaktion, lykkedes det ikke på grund af det overhandige vejr at bjerge den overbordslåede. Med chefen for GALATHEA, søløjtnant af 1. grad Erik Gustav Nielsen, mistede ubådene en dygtig chef og Marinen en af sine mest lovende yngre officerer.

De B-både, der ikke havde fast bro, fik derefter en sådan påbygget (32).

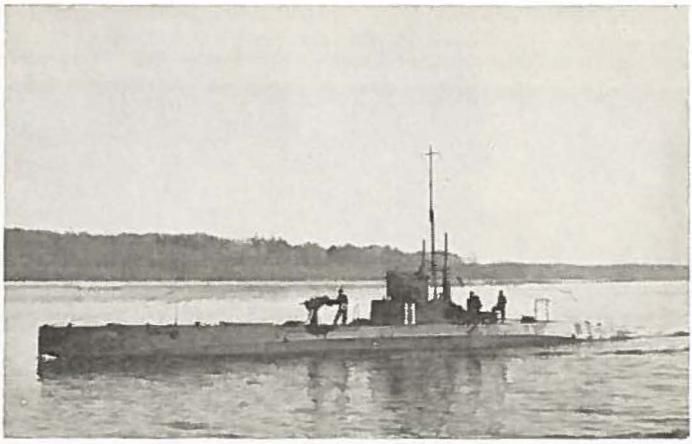
A-klassen overførtes i 1920erne til reserven, og da man nu kunne forudse, at klassen som helhed ville være udrangeret i begyndelsen af 1930erne, påbegyndtes i 1924 to både af D-klassen, DAPHNE og DRYA-



Ubåden ÆGIR (ca. 1925). Den tredelte mast mellem periskoperne var på dette tidspunkt blevet erstattet af en let vippemast.

DEN, der søsattes henholdsvis 1925 og 1926. I det ydre adskilte D-klassen sig fra de tidligere både ved at have en udfaldende og noget løftet stævn med netsav. Endvidere bestod armeringen af en 75 mm PK foran for og en 20 mm maskinkanon agten for tårnet (33). Også i det indre var der sket væsentlige ændringer — under dykning stod chefen ikke mere i det store kommandorum, hvorfra han, når de vandtætte døre var åbne, havde overblik over hele båden, men han kommanderede nu båden fra et lille kommandorum, der var placeret under tårnet, og som var adskilt fra bådens øvrige rum.

Torpedoarmeringen bestod af 6 stk. 45 cm torpedorør — 4 i stævnen og 2 agter. Det var en usædvanlig kraftig armering for ubåde af denne størrelse — 308/381 tons — og i udlandet stillede man sig da også i begyndelsen noget skeptisk m.h.t. rigtigheden af, at det skulle være lykkedes Orlogsværftet at give disse både en så stor armeringsfaktor. Agterrørene gik dog ikke

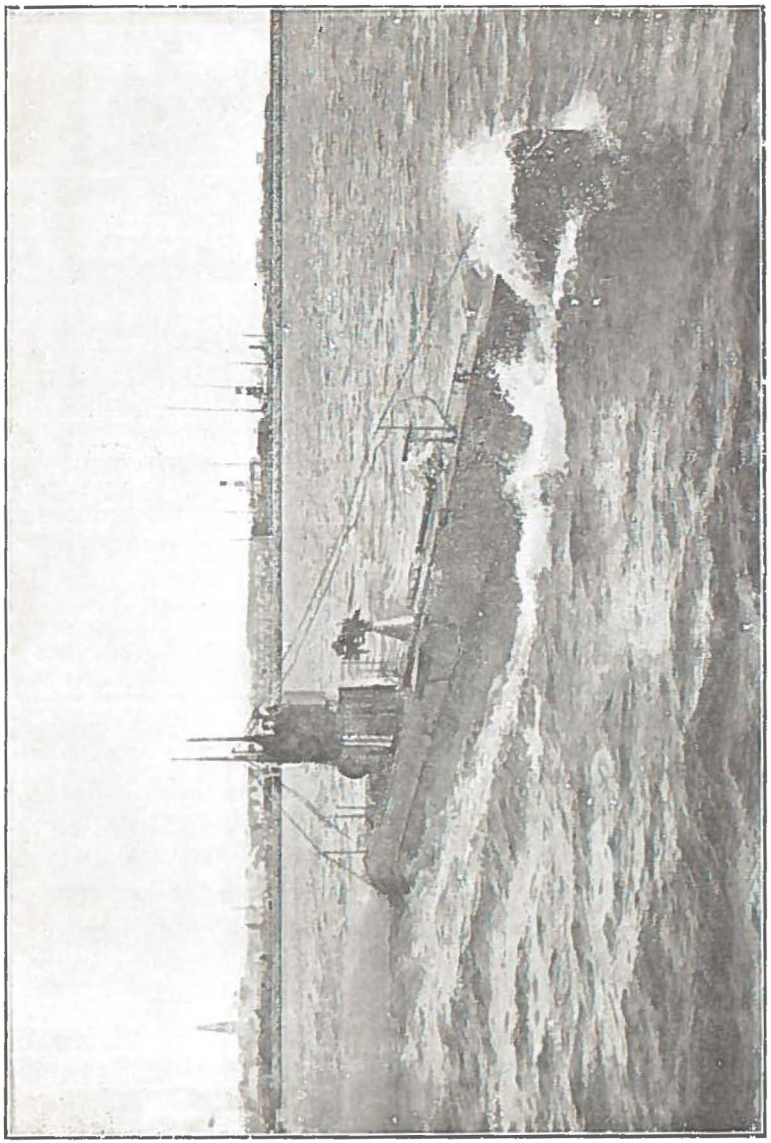


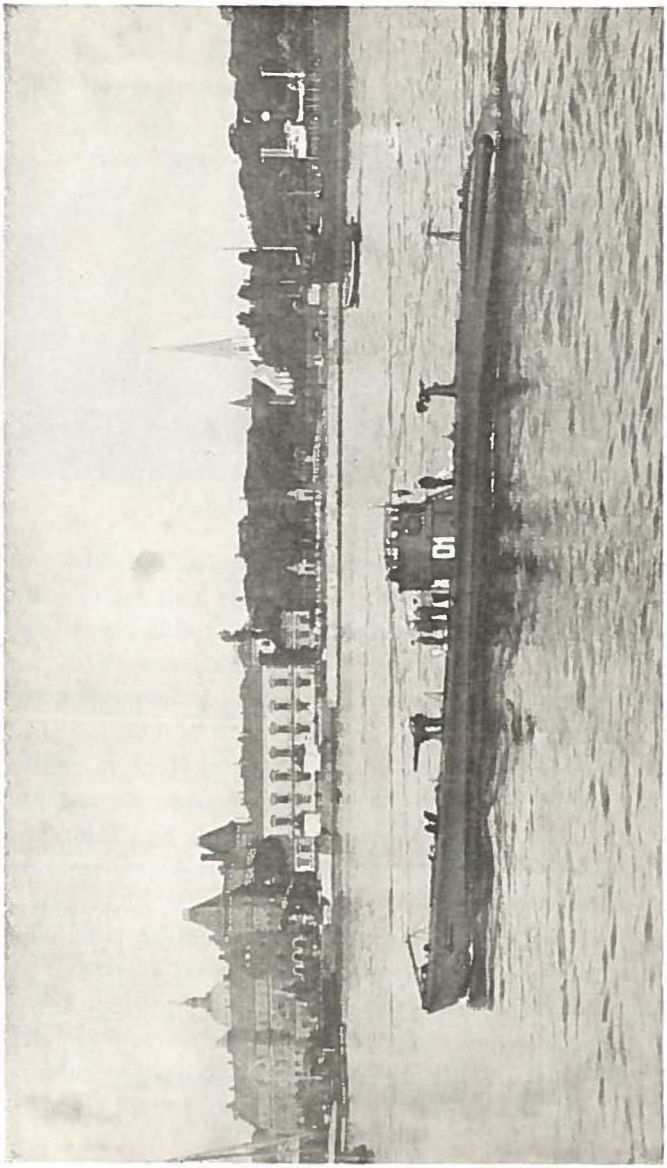
Ubåden NEPTUN 1922 med tredelt, teleskopisk mast mellem ★ periskoperne.

— som i C-klassen — ind i trykskroget, men lå oven på dette, således at nye torpedoer kun kunne indføres i rørene, når D-bådene var uddykket.

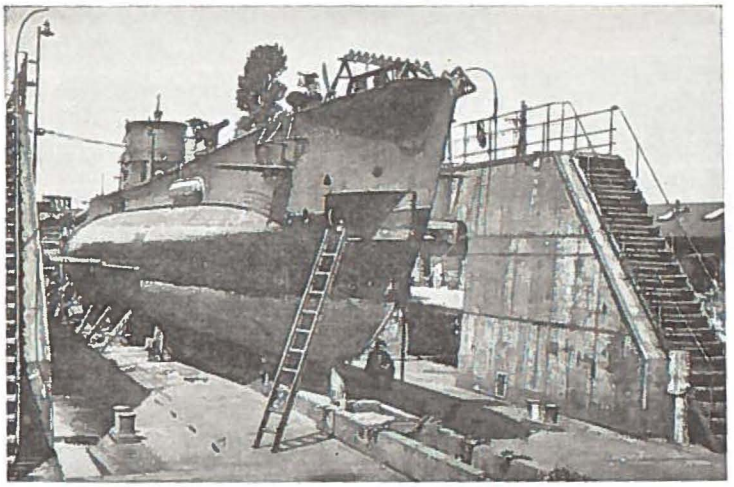
Da DRYADEN havde hejst kommando i September 1927, nåede vore ubåde en kort tid op på det for danske forhold anselige antal af 16 — 6 A-, 5 B-, 3 C- og 2 D-både. Men det var en stakket glæde. Kun et halvt år kunne vor flådeliste prange med dette antal — allerede i foråret 1928 udrangeredes HAVMANDEN og THETIS og i Januar 1929 2DEN APRIL. Derefter fulgte de tre øvrige A-både i de følgende tre år. Det er bemærkelsesværdigt, at de tre i Fiume byggede både var de første, der udrangeredes. Som den sidste udgik HAVFRUEN — den første danskbyggede ubåd — i 1932. Næste år blev tillige ÆGIR og NEPTUN udrangeret. Dermed var antallet af vore ubåde blevet reduceret til 8.

En ubåds levealder regnes normalt at være ca 15 år.



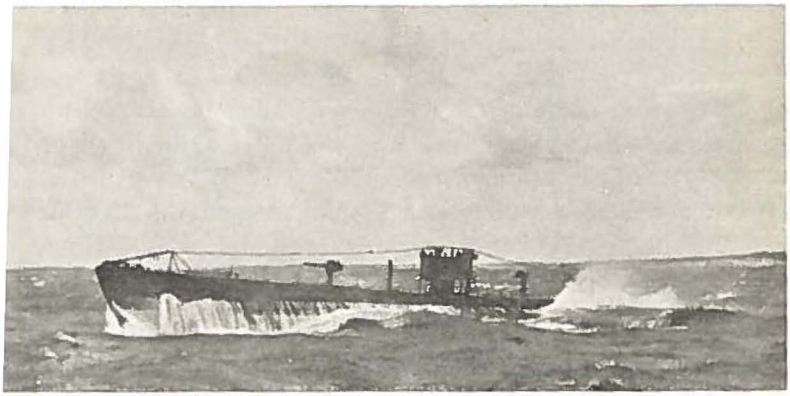


Ubåden DAPHNE 1935.



Ubåden DRYADEN i dok (ca. 1938). ★

Der er imidlertid to momenter, der spiller ind ved spørgsmålet om udrangering — dels slid og dermed de stigende vedligeholdelsesudgifter og dels forældelse i forhold til mere moderne konstruktioner. Ved god vedligeholdelse bevarede vi A-bådene, så længe det var økonomisk forsvarligt — men da de efterhånden stod overfor at skulle have kostbare hovedeftersyn, måtte man afstå fra at ofre flere penge på dem. De var for små og umoderne til, at det kunne betale sig. Sammenligner man de 2 D-både med ialt 12 torpedorør med de 6 A-både, der ligeledes tilsammen havde 12 torpedorør, er der ikke tvivl om, at tilkomsten af D-bådene med deres moderne apparatur betød en forøgelse af vort ubådsvåbens kampkraft, der langt opvejede tabet ved udrangeringen af de ældre A-både — selv om det vel altid kan diskuteres, hvorvidt det vil være en fordel at have 12 torpedorør fordelt i 2 eller 6 enheder.



Undervandsbåden DRYADEN i Østersøen
ca. 1938.

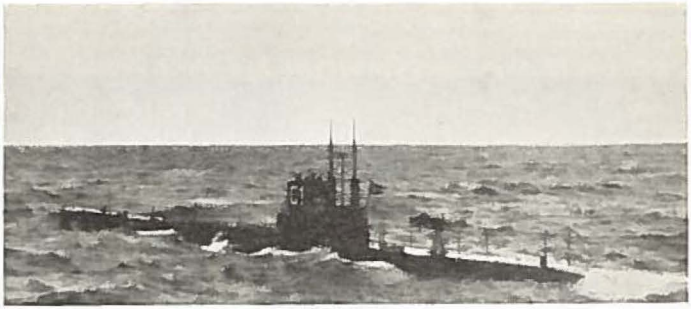
Medens 1. Verdenskrig på den ene side havde bevirket, at vort ubådsvåben på en let og billig måde fik part i mange dyrekøbte erfaringer, som de krigsførende nationers ubåde høstede, betød den på den anden side på grund af Sikringsstyrken utvivlsomt en hæmning for våbnets frie udvikling, sådan som denne udvikling ellers kunne have formet sig for vore ubåde under fredsforhold. Indtil 1914 var en ubåd herhjemme endnu lidt af »en hvid elefant«. Der skulle tages særlige hensyn til ubådene — simpelthen fordi det var et nyt og uprøvet våben, hvis væsen og specielle forhold ikke fuldt ud var forstået, og hvis teknik i hvert fald ikke beherskedes af de ældre søofficerer, der var eskadrechefer eller på anden måde kommanderende.

For mange ældre søofficerer, der havde fulgt ubådens udvikling fra 1890erne, stod den endnu som en slags *embryo,* der helst skulle pakkes ind i vat, og som man derfor måtte omgåes med den største varsomhed. Maskineriernes børnesygdomme, havarier og andre

begyndelsesvanskeligheder samt ukendskab til, hvor meget man kunne byde ubådene, gjorde, at disse og deres personel for en stor del levede deres eget liv før, under og nogle år efter krigen. Ubådene deltog vel nu og da i øvelser sammen med de andre skibe, men de særlige forhold under Sikringsstyrken gjorde sit til, at ubådene under denne og endnu i nogen tid derefter for det meste holdt deres egne øvelser — besejling, dykning og torpedoskydning.

Hertil kom så yderligere ubådschefernes ulyst til og mere eller mindre berettigede modstand mod at »marchere« i formation med deres både under overfladesejlads — så vel indbyrdes som især dog sammen med andre enheder i en flådestyrke. Denne ulyst, der strakte sig langt ind i 1920erne, var en reminiscens fra ubådenes første tid med den dengang herskende, mere »individualistiske« opfattelse af ubådene som værende noget for sig selv. Til dels var modstanden vel også begrundet med vanskeligheden ved med de daværende dieselmotorer at kunne finregulere farten, så bådene kunne holde deres plads i en formation, ligesom man ønskede at undgå »rystefart«, der kunne indvirke skadeligt på akkumulatorbatterierne, periskoperne og andre ømfindtlige installationer.

Der opstod på den måde uvilkårligt noget af et skisma mellem ubådsofficererne og de øvrige officerer. Der stilles givetvis — dengang som i dag — store krav til en ubådsofficer, og det er forståeligt, at dette kunne føre til, at enkelte ubådschefer følte sig som hørende til en slags elite. På den anden side var der også en vis jalousi og misundelse — ofte ledsaget af ironiske bemærkninger om »1. klasses officerer« — fra dem, der under Sikringsstyrken i panserskibe, torpedobåde og mineskibe havde måttet passe deres sure vagter og pa-

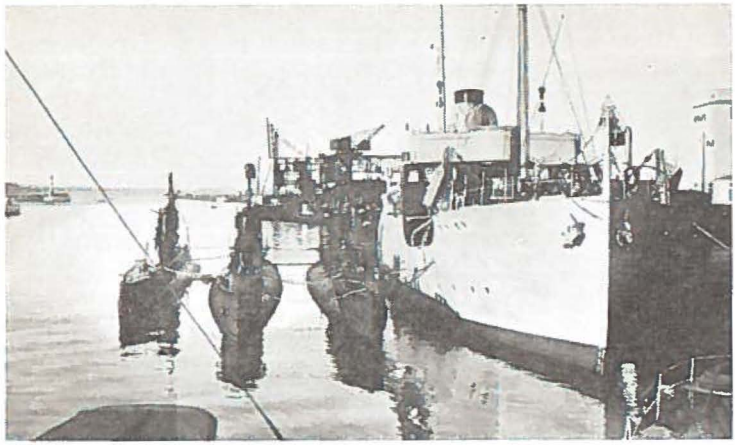


Ubåden ROTA awash — klar til hurtigdykning (1923). Båden ★ dykker og trimmes, hvorefter een eller to af de midterste tanke læenses, så båden ligger awash. Når hurtigdykningssignalet lyder, åbnes luftafgange og bundventiler til de læensede tanke, og hvis dieselmotorerne har været i gang, stoppes de, og der kobles om til elektrisk fremdrivning. Mens dette sker, er chef og rorgænger gået ned gennem tårnet og har lukket tårnlugen. — Man bemærker den gamle, faste bro uden krave. Bådens kendingsmærke er påmalet øverst på siden af broen. Da denne ca. 1924 fik en »krave« foroven, blev kendingsmærket påmalet foden af tårnet udfor periskoperne.

truljer, medens ubådene gik i havn for at udbedre havarier, holde eftersyn eller oplade batterier.

De betydeligt bedre økonomiske forhold på grund af tillæg m.v., som ubådspersonellet oppebar — hvad enten bådene sejlede, eller de i lange perioder lå på værft for at reparere eller få nyinstallationer — var naturligvis også medvirkende til at uddybe skellet mellem ubådsofficererne og de øvrige officerer.

Under Sikringsstyrken var ubådene således endnu en slags stat i staten, og først et par år efter krigens ophør begyndte den sammensmeltning, der skulle til, for at ubådene formeret i en flotille kunne gå ind i eskadrerne og deltage i øvelserne på lige fod med de andre skibstyper. Medvirkende hertil var dels materiellets stadig større driftssikkerhed, og dels at mange tidligere ubådschefer efterhånden rykkede op og fik plads i stabe eller udkommando med andre af Flådens skibe.



Værkstedsskibet HENRIK GERNER med to C-både (inderst) og en B-båd på siden. Man bemærker på den midterste ubåd toplanternen, der er rigget op på det forreste periskop.

Indtil 1924 havde ubådene, når de var på togt, været under kommando af den ældste ubådschef, der virkede som flotillechef, men ellers ikke havde anden kommandomyndighed end den, som den ældste skibschef er forlenet med. I 1924 hejste flotillechefen sin stander i værkstedsskibet GRØNSUND og havde dermed — uden at være chef for en ubåd — for første gang kommandoen over samtlige flotillens både.

GRØNSUND var imidlertid efterhånden udtjent og blev i 1927 erstattet af det nye værkstedsskib HENRIK GERNER, der var bygget og apteret til sit formål og med en fart, der svarede til ubådenes (34).

HENRIK GERNER havde et dobbelt sæt ubådsmaskineri — bestående af to dieselmotorer, der virkede direkte på hver sin skrueaksel, men hertil kom to elektromotorer, der trukket af dieselmotorerne —

De tre C-både i havn. Foran for ubådene værkstedsskibet GRØNSUND.

efter frakobling af skruerne — kunne oplade hver sin ubåd.

Værkstedsskibet medførte reservetorpedoer, reserveperiskoper, reservecylindrer til dieselmotorerne og reservedele af enhver art til pumper, periskoper og elektriske installationer m.v. og skulle naturligvis bistå bådene ved udbedring af havarier. Men i mange tilfælde øvedes bådenes besætning dog i på egen hånd og med egne midler at udføre de forskellige arbejder så som udskiftning af »krøllede« skrueblade og havarerede cylindrer til dieselmotorerne. Dette sidste var et meget omstændeligt arbejde, idet hovedlugen til

dieselmotorrummet måtte aftages, for at man kunne få en cylinder op eller ned.

De første dieselmotorers manøvredygtighed fra frem til bak og omvendt var ikke altid til at stole på. Dengang manøvrerede ubådene derfor som regel ind og ud af havn med elektromotorerne — og ofte kobledes der også om til elektrisk fremdrivning under torpedoindbjergning, og når man skulle gå på siden af hinanden og fortøje i kvejl. Men efterhånden opnåede vore ubåde med deres B & W-motorer en sikkerhed, der tillod dem at manøvrere ind og ud af havn for dieselmotor. Under Englandstogterne i slutningen af 1920erne blev de engelske ubådsofficerer således synligt imponerede over disse manøvrer. Det kunne de dengang ikke gøre med dieselmotorerne i deres ubåde.

Til gengæld var der naturligvis meget andet at lære af englænderne. Daværende søløjtnant E. J. C. Qvistgaard bragte således fra et studieophold ved en engelsk ubådsskole mange nye impulser med hjem — bl.a. vedrørende torpedoskydning og torpedosigter, nøjagtig kontrol med bådenes vægt, vand i tankene o.s.v.

I *Kundgørelser for Søværnet* — i mellemkrigsperioden sidst i B 33-1938 — var der givet forskellige bestemmelser vedrørende undervandsbådes sejlads og øvelser og sikkerhedsforanstaltninger, herunder regler for tæthedsprøver ved at sætte overtryk (mindst 20 mm) på båden og for afholdelse af prøvedykninger samt styrke- og dybdeprøver.

Endvidere var der i de nævnte kundgørelser givet bestemmelser for fremgangsmåden ved bjergning af en sunket undervandsbåd. Man skelnede her mellem to opgaver:

Bjergning af besætningen — og
Bjergning af båden.

Den først anførte opgave var naturligvis den primære og ikke altid sammenfaldende med bjergning af båden.

Noget af det første, der skulle ske, hvis Marineministeriet modtog melding om, at en undervandsbåd var forulykket, var, at ministeriet udpegede en *bjergningsleder*, der enten allerede kunne være ved ulykkesstedet — f. eks. chefen for ubådsflotillen — eller som i givet fald omgående blev sejlet eller eventuelt fløjet dertil. Samtidig skulle den daværende Efterretningsstation dirigere samtlige til Søværnet samt til Fyr- og Vagervæsenet hørende skibe, der befandt sig i nærheden, til ulykkesstedet med ordre til at underlægge sig den myndighed, der ledede bjergningsarbejdet.

Efter at den sunkne undervandsbåd var lokaliseret, skulle der alt efter omstændighederne foretages følgende:

1. Forbindelse med besætningen søgtes hurtigst muligt etableret (telefonbøje, bankesignaler eller undervandstelegrafering) for at få oplysning om havariets art, besætningens opholdssteder m.v.

2. Bådens stævne afmærkedes.

3. Lufttilførsels- og luftafgangsslanger riggedes til det eller de rum, hvor besætningen opholdt sig, og lufttilførsel påbegyndtes.

4. Udslusning påbegyndtes med dykkerassistance, såfremt forholdene var af en sådan art, at man så vel i som udenfor båden mente, at dette var tilrådeligt og påkrævet. Da besætningen imidlertid under visse forhold snarest muligt ville forsøge udslusning ved egen hjælp, skulle skibene på overfladen være opmærksomme herpå og i alle tilfælde have fartøjer og redningsmateriel klar til assistance for eventuelt udslusede.

5. Når tilrigningen var klar, påbegyndtes hævningsarbejdet ved:

A. Udblæsning (med trykluft fra skibe — evt. en anden ubåd — på overfladen) af bådens fyldte (intakte) tanke — eller

B. Hævning ved hjælp af følgende skibs- eller bjergningsmateriel — enten:

a. Svitzers løftepontoner (som anvendtes ved bjergningen af DYKKEREN),
b. Orlogsværftets flydekran (som anvendtes ved de tidligere nævnte styrke- og dybdeprøver),
c. bjergningsdampere — eller
d. et af de med løftekran på agterdækket udrustede panserskibe.

Nærmere oplysninger med vejledninger, hævningsskitser o.s.v. fandtes i de forskellige *Undervandsbåds-Bjergningsmapper*, der foruden i ubådene tillige var medgivet i alle Søværnets skibe og beroede hos alle myndigheder i land, som skulle assistere ved et eventuelt bjergningsarbejde.

I mappen var der tillige en tabel, der viste indtil hvilken dybde, det var muligt at løfte den ene ende af en ubåd i hejsebeslagene for eller agter, inden bådens hældning blev så stor, at syren løb ud af akkumulatorcellerne.

Bjergning kunne — afhængig af det disponible materiel — foretages enten ved kun at løfte bådens ene ende (bjergning af besætningen) eller ved at løfte i begge hejsebeslag, så båden kom op i horisontal stilling.

Indøvelse af bjergning af en forulykket undervandsbåd ved hjælp af løftekranen på agterdækket i et panserskib foregik på den måde, at en ubåd fik ordre til et

Kystpanserskibet OLFERT FISCHER med ubåde på siden — inderst ★ to C-, yderst to B-både. 1926. Man bemærker på agterdækket agter om bagbord kranen til bjergning af en sunket ubåd.

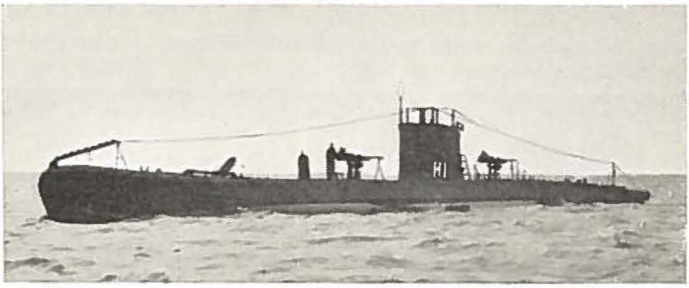
eller andet sted i et bestemt farvandsafsnit at lægge sig på bunden og markere at være en sunket ubåd ved at lade sin telefonbøje gå op til overfladen. Luftfartøjer og torpedobåde foretog nu eftersøgning i farvandet efter en i hast udfærdiget plan, og når telefonbøjen var fundet, blev der etableret forbindelse med ubåden, der gav oplysning om det fingerede havari og hvorledes båden lå. Varpankre blev lagt ud, og et af de kystpanserskibe, der havde løftekran på agterdækket,

og som ligeledes var blevet dirigeret til stedet, ankrede nu op på en sådan måde, at det ved at tage varpene om bord kunne hive sig hen i en position med løftekranen lige over den ende af ubåden, der skulle løftes. Derpå gik dykkere ned og sjæklede løftewiren i ubådens hejsebeslag, hvorpå der om bord i panserskibet blev hevet tot på løftewiren. Når alt således var vel klar til at hæve ubåden, var øvelsen endt — og man gik i gang med afrigningen. Når denne var færdig, og skibene havde fjernet sig, fik ubåden gennem telefonen ordre til at dykke ud.

Såfremt det skulle vise sig umuligt at bringe en af lugerne i en forulykket ubåd op over vandoverfladen, havde man — som tidligere omtalt — regnet med måske i nødsfald at kunne bjerge besætningen ud gennem et af torpedorørene. Dette krævede imidlertid, at besætningen var ved bevidsthed og kunne åbne torpedorøret ind mod båden. Da man imidlertid også måtte forudse, at besætningen kunne være bevidstløs — f. eks. forgiftet af klorgas eller kultveilte efter længere tids indespærring — var man tillige forberedt på i givet fald, når bådens ene ende var løftet ud af vandet, at kunne skære sig ind i båden gennem trykskroget med skærebrændere.

Foruden udslusningsøvelserne gennem »ubådstårnet« i depotbygningen på Holmen afholdtes der tillige om sommeren rundt om i vore farvande — bl.a. ved Hasenøre — øvelser med Drägervestene, hvor besætningerne iført disse iltindåndingsapparater med kalipatroner til binding af den udåndede kultveilte trænedes i at gå rundt på havbunden. Det var frømandsøvelser, før en egentlig frømandsuddannelse — med svømmefinner på benene — var sat i system (34 a).

Som omtalt i afsnittet om DYKKERENs forlis kan der tilføres en sunket ubåd frisk luft ved at pumpe



Ubåden HAVMANDEN med 2 stk. 40 mm A.L.K. — 1938. ★

denne gennem en slange, der af en dykker skrues på en såkaldt Svitzer-studs oven på trykskroget. Det overtryk, der derved fremkommer, udlignes gennem en overtryksventil, der oprindelig sad tæt ved lufttilgangen. Da det ved forsøg viste sig, at det på denne måde hovedsagelig var den friske luft, der undveg uden at være til videre gavn for besætningen, blev luftafgangens indtag anbragt nede i bunden af båden, hvorved man nu fik en bedre luftfornyelse.

Ventilation af bådens rum er af største vigtighed under og efter opladning af batterierne, idet der herved kan opstå knaldgas. Sidst i 1920erne og i 1930erne indtraf der nogle ulykker ved knaldgaseksplosioner — i nogle tilfælde efterfulgt af brand. Menneskeliv gik ikke tabt, men der skete skader både på personel og materiel. I et enkelt tilfælde, hvor der på Holmen — af anden årsag — opstod brand i en ubåd, bekæmpede man den simpelthen ved — efter at have fået de i båden værende op på dækket — at lukke lugerne, hvorved ilden blev kvalt.

Kort efter A-bådenes og ÆGIRs og NEPTUNs udrangering måtte man se i øjnene, at også de tre sidste både af B-klassen eller i hvert fald nogle af dem snart ville blive udrangeret. Søværnsordningen af 1932 regnede med 7 ubåde under kommando og nogle enkelte

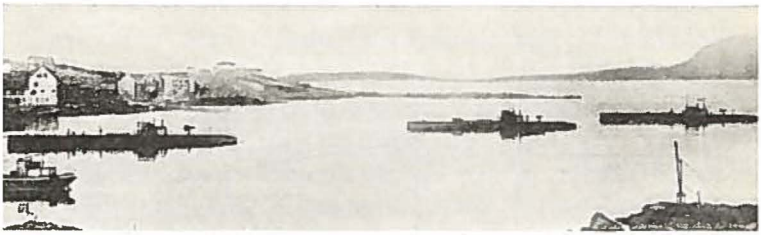
oplagt som reserve. Med det indskrænkede budget var der ikke store pengemidler til disposition, og det gjaldt derfor om ikke at ofre for meget på de gamle bådes vedligeholdelse, hvis man i stedet for kunne øge midlerne til nybygning tilsvarende.

I 1934 påbegyndtes derfor en ny klasse både. I kontinuitet med de tidligere klasser benævntes den først E-klassen — men da der ikke fandtes egnede navne med E som initial, og da alle bådene nu fik navne begyndende med HAV, benævntes den H-klassen (34 b).

Oprindelig skulle antallet have været tre — HAVMANDEN, HAVFRUEN og HAVKALEN, men da den sidstnævnte var under færdigbygning, blev yderligere en fjerde, HAVHESTEN, sat på stabelen. H-klassen var lidt større end D-klassen og havde kraftigere maskineri og højere fart, men kun 5 torpedorør — 3 i stævnen og 2 agter. I stedet for 1 stk. 75 mm kanon og en 20 mm luftværnskanon i D-klassen havde H-bådene 2 stk. 40 mm luftværnskanoner. Ligesom D-klassen havde H-bådene netsav. Dieselmotorerne blev bygget af Orlogsværftet på licens fra Burmeister & Wain (35). Men medens C- og D-bådene havde Titan-elektromotorer, fik H-bådene elektriske hovedmotorer fra Brown-Boveri. De øvrige data vil fremgå af listen over vore ubåde.

Den forreste 40 mm luftværnskanon i H-bådene blev dog allerede kort efter krigsudbruddet i 1939 afgivet til kystpanserskibene NIELS IUEL og PEDER SKRAM, således at hvert af disse skibe fik 2 stk. 40 mm.

Siden DYKKEREN var vore ubådes sødygtighed og aktionsradius stadig blevet forøget. I 1922 deltog to C-både i øvelseseskadrens besøg i Stockholm — og i 1923 var B-bådene for første gang ude i Nordsøen. Samme år indgik ubådene for første gang i øvelsesdelingen som en særlig flotille — og derefter var



De tre C-både BELLONA, ROTA og FLORA til ankers på Thorshavn Rhed. Juli 1924.

ubådene hvert år indlemmet i sommerens øvelseseskadre eller -deling med flotillechefsstanderen hejst om bord i værkstedsskibet.

Det længste besejlingstogt, vore ubåde foretog i mellemkrigstiden, fandt sted allerede i sommeren 1924. Det var de tre C-både, der med daværende orlogskaptajn J. Wolfhagen som flotillechef om bord i FLORA — uden ledsageskib — i Juli foretog et togt rundt England og Skotland til Færøerne. Efter afgangen fra Skagen fik bådene hårdt vejr i Nordsøen og slingrede så voldsomt, at masterne knækkede og gik over bord og overbygningerne havareredes. Efter reparation afgik bådene den 5. Juli fra Esbjerg. Vejret var stadig hårdt. De nye master slingredes hurtigt over bord, og overbygningerne fik atter havarier — i en af bådene blev overbygningen ude i næsen af en voldsom sø trykket sammen som en harmonika. Efter en våd og ubehagelig rejse over Nordsøen blev Sheerness anløbet og derefter Chatham, hvor havarierne blev udbedret, og hvorfra togtet fortsatte gennem Kanalen rundt Land's End og videre Nord på gennem Irske Hav. En nat ankredes udfor øen Arran i den ydre del af Firth of Clyde, og den næste dag blev Greenock anløbet for oliefyldning. Herfra gik bådene den 22. Juli Nord på langs den skotske vestkyst forbi Rona og Nord på ud i Atlanterhavet,

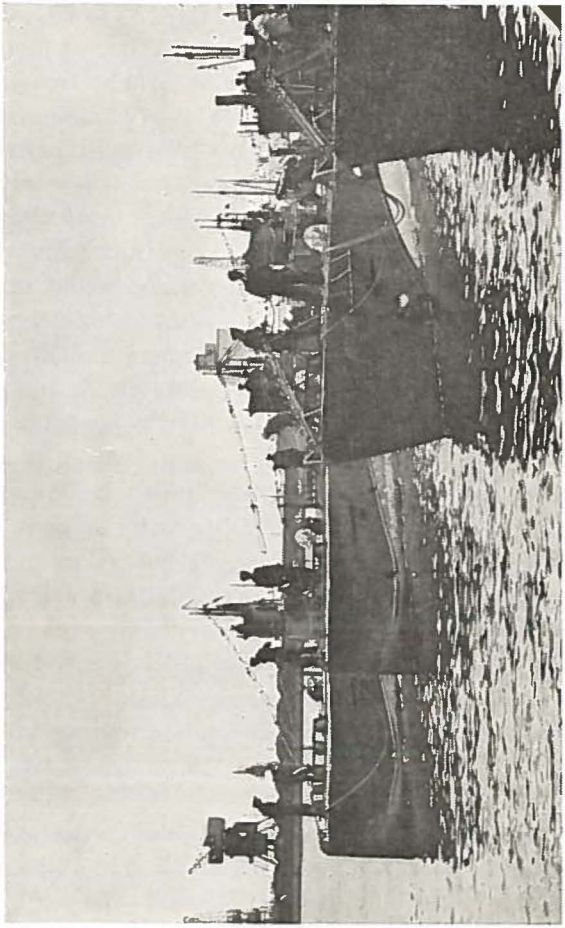
hvis forholdsvis blide dønninger dannede en behagelig kontrast til Nordsøens noget ubeherskede optræden. Den 24. Juli nåede bådene ind til Trangisvaag på Suderø, og efter her at have ladet de stærkt interesserede færinger overvære en dykning på fjorden fortsattes til Thorshavn. Under opholdet ved Færøerne besøgtes forskellige pladser — og i mangel af anden skibslejlighed blev ROTA en dag sendt fra Thorshavn til en af Norderøerne med en læge (35 a). På færingernes store nationale festdag, Olaidagen den 29. Juli, vistes dykkeøvelser og undervandssejlads udfor Thorshavn. *Christian Lods,* der gennem mange år havde været kendtmand og tolk om bord i de danske fiskeriinspektionsskibe under deres ophold ved Færøerne og herfra kendte ubådenes officerer, deltog i dykningen om bord i FLORA.

Den 2. August om aftenen passerede ubådene Skagen for hjemgående.

I 1926 var C-bådene atter i Nordsøen med anløb af Amsterdam og Esbjerg, og efter 1928 var C- og D-bådene under ledsagelse af HENRIK GERNER adskillige gange i Nordsøen og Østersøen med anløb af bl. a. Brügge, Portsmouth, Karlskrona, Gdynia, Riga, Reval og Helsingfors.

Foruden sommertogtet med øvelseseskadren foretog ubådene forskellige mindre togter — efterår, vinter og forår. Det kunne enten være særlige radiotogter eller dykkertogter eller togter for at indøve samarbejde med andre skibstyper eller luftfartøjer.

Under en øvelse i begyndelsen af 1920erne, hvor BELLONA opholdt sig neddykket i længere tid, havde den senere orlogskaptajn Janus Sørensen tilfældigvis opdaget, at radiomeddelelser sendt med langbølge kunne opfanges på netafviseren, når båden gik i periskopdybde. Dette førte midt i 1920erne til en lang



Ubåde i havn. De to D-både (inderst) og to C-både, hvoraf den yderste under tillægning.

række forsøg med radiomodtagelse om bord i neddykkede ubåde. Disse radiotogter lededes fortrinsvis af daværende kaptajnløjtnant F. Bangsbøll.

Det hændte iøvrigt ikke så sjældent — også indenfor Skagen — at radiomasterne knækkede, og som et led i forsøgene på at forbedre radioforbindelsen over længere afstande, når bådene gik i overfladen, indførtes radiodrager, hvor wiren op til dragen benyttedes som antenne. Dette arrangement virkede udmærket, når det vel at mærke var lykkedes at få dragen sendt til vejrs, thi det var som regel her vanskelighederne viste sig. Der skulle helst være frisk kuling, som båden kunne stævne med god fart. Blev det nødvendigt at beordre hurtigdykning, mens radiodragen var oppe, måtte wiren naturligvis øjeblikkelig kappes.

På de forskellige specialtogter blev de danske farvande gennempløjet på kryds og på tværs, og alle havne, blot der var vand nok, blev efterhånden anløbet. Hyggeligst var det vel, når flotillen efter dagens anstrengelser lagde sig i en fredelig og naturskøn vig — og der ikke netop stod natøvelser på programmet. Efter at værkstedsskibet var ankret, gik ubådene på siden og fortøjede den ene uden på den anden. Og lidt efter samledes nu besætningerne i værkstedsskibet, eller de besøgte hinanden om bord i bådene. Harmonika, guitar og mandoliner kom frem, og i officersmessen fik alle skjulte talenter ordre til at gå i overfladen. Her vurderedes en god sangstemme højt — selv om det jo nok var et udslag af den kendte maritime hang til overdrivelse, når visse onde tunger udbredte det rygte, at de officerer, der ville til ubådene, først skulle bestå en »sangprøve«.

Gamle viser og pasticher om ulykkelig kærlighed med et anstrøg af naivisme var en overgang meget yndede — men iøvrigt hørtes også de bedste af de ældre

revyviser. De måtte naturligvis gerne være lidt vovede, blot de var morsomme. Platheder blev ikke tålt.

Især var det dog Evert Taubes svenske sømandssange og Hartvig Seedorffs danske, der hørte til det faste repertoire. Hvor meget »sangglæden« greb ind i tjenesten, vil fremgå af det følgende: Engang i foråret 1926 blev det lidt spøgefuldt foreslået, at det nye værkstedsskib skulle hedde »Reinald« efter Seedorffs vise om rytteren af dette navn (36). Sagen var nemlig den, at den første ubåd af D-klassen havde fået navnet DAPHNE efter den i samme vise optrædende unge dame. Men her mente det galante marineministerium alligevel, at grænsen burde trækkes — og værkstedsskibet fik som tidligere anført det mere passende navn HENRIK GERNER.

Foruden værkstedsskibet deltog lejlighedsvis også enkelte af Flådens andre skibe i ubådenes specialtogter som ledsagefartøjer og målskibe ved torpedoskydning.

Denne tjeneste kunne være mere eller mindre fast. Patruljebåden P 8, der fra gammel tid lød kælenavnet »Potten«, og torpedotransportbåden SLEIPNER er allerede nævnt. Begge disse fartøjer var gennem længere perioder tilknyttet Ubådsdivisionen og blev anvendt dels under togterne og dels ved skole- og rutinedykninger i Sundet. Efter 1. Verdenskrig, da man i England realiserede en del af det under krigen benyttede lettere flådemateriel, indkøbte Marinen i 1920 motorbåden (motor launch) ML 124, der her fik benævnelsen P 1. Den var på 37 tons og løb 19 knob. Men da den havde benzinmotorer, var den temmelig kostbar i drift. Og da der tilmed ofte skete motorhavarier, fik man ikke megen glæde af den. Den blev kun benyttet af ubådene en kort tid. Langt billigere og mere driftssikker var den gamle »Potte« og dens søster P 9.

Under specialtogterne, hvor der til torpedoskydning krævedes et hurtiggående mål, blev der efterhånden stillet en mindre torpedobåd — officielt benævnt bevogtningsfartøj — til disposition. Således var f. eks. ORMEN tilknyttet ubådene i sine sidste leveår. Derefter erstattedes den bl. a. af SÆLEN eller en af de større torpedobåde af DRAGEN-klassen.

Under disse specialtogter med en torpedobåd som hurtiggående mål afholdtes tillige de vigtige *torpedokonkurrenceskydninger*. Her gjaldt det naturligvis først og fremmest om at få træffere, men der var også flere andre betydningsfulde momenter, der spillede ind — som f. eks. tiderne for periskopkig, der kontrolleredes af en af konkurrencens tre dommere. Der var opstillet en særlig formel, hvori de forskellige medbestemmende faktorer indgik. Men hvor gode disse faktorer end var, blev resultatet selvfølgelig nul, hvis der ikke opnåedes træfning.

I formlen indgik — foruden antal træffere og tid for periskopkig — tillige torpedoens anslagsvinkel og tiden for hele angrebet.

Konkurrencen omfattede for hver båd tre angreb — hvert med afgivelse af et dobbeltskud. Den ene dommer (formanden) var om bord i målskibet og ledede herfra konkurrencen og observerede træfningen m.v. Den anden dommer befandt sig i et luftfartøj for herfra ligeledes at observere træfningen, medens den tredie dommer som nævnt var om bord i ubåden, hvor han tog tid for periskopkig og for hele angrebet. Han havde til sin disposition det ene periskop, hvorfor dette uafbrudt skulle være oppe.

Målfartøjets kurs og fart, der varierede fra angreb til angreb, men som skulle holdes konstant under det enkelte angreb, var i forvejen bestemt af dommerko-

mitéen og lagt i forseglede, nummererede kuverter, hvis tilsvarende numre — som ved en eksamen — blev trukket af cheferne for de deltagende både, der så vidt muligt skulle omfatte samtlige udrustede ubåde. Kuverterne blev først åbnet umiddelbart før hvert angreb.

Målfartøjets højeste fart skulle så vidt muligt komme til anvendelse i nogle af angrebene, men iøvrigt varieredes farten fra angreb til angreb med indtil 12 knob — d.v.s. at det enkelte angrebs fart f. eks. skulle ligge mellem 16 og 28 knob.

Bueskud, bundgængere m.m., der skyldtes betjeningsfejl, blev regnet for forbiere — og det samme var tilfældet med træfning, der fandt sted udenfor det fastsatte angrebsfelt.

Den ubåd, der opnåede —

1. mindst een træffer i hvert angreb (hver træffer gav 50 point),
2. et pointsantal højere end 275 — og
3. højeste pointstal af samtlige deltagende både —

blev vinder.

Konkurrencen var et allemandsjob for hele besætningen, selv om chefen, næstkommanderende, dybderorgængeren og torpedogasterne jo nok kunne siges at være hovedpersonerne. Den båd, som fik det højeste pointsantal, dog forudsat at der var opnået minimum af antal points, vandt et sølvskjold, der anbragtes i ubådens kommandorum. Chefen fik et tilsvarende miniatureskjold, medens forskellige af besætningen — bl.a. torpedogasterne — belønnedes med en pengepræmie.

Det var en betingelse, at torpedoskuddene skulle være baseret på optisk observation ved periskopkig og ikke på lytteapparater og plotning.

Allerede ved slutningen af 1. Verdenskrig havde englænderne konstrueret et primitivt asdic-anlæg — en

slags »undervandsradar« — og i mellemkrigstiden udvikledes et noget bedre system i Frankrig. Men også i Tyskland eksperimenterede Atlas-Werke hermed og henvendte sig i slutningen af 1920erne til den tyske marine for at få sine opfindelser prøvet og videreudviklet. Men på dette tidspunkt havde den tyske marine ikke interesse herfor og afviste henvendelsen, hvorfor Atlas-Werke gik til den danske marine, med hvilken den tyske fabrik allerede havde samarbejde (37).

Resultatet blev, at vore nyere ubåde allerede på et tidligt tidspunkt fik installeret et efter datidens forhold udmærket perifonanlæg. Det lykkedes at få disse anlæg til at virke så pålideligt, at man neddykket alene hermed — uden periskopkig — var i stand til at gisse et skibs kurs og fart så rigtigt, at man på grundlag heraf kunne bestemme sigtevinklen og afskyde sine torpedoer. Det var her især daværende kaptajnløjtnant H. B. Larsen, der dels specialiserede sig på dette felt og dels på basis af perifoner opnåede god træfning. Herved fik man tillige erfaring for, at vandlag med forskellig saltholdighed havde en meget uheldig indvirkning — ja, i visse tilfælde endda helt kunne umuliggøre anvendelsen af perifonanlæg.

Medens støjlytning øvedes i udstrakt grad, søgte man tillige at gøre vore ubådes neddykkede sejlads så lydløs som mulig. Der blev afholdt talrige forsøg med støj fra elektromotorer og pumper — ja, selv med den støj som fremkom ved bevægelse af periskoperne. Og på Middelgrundsfortet oprettedes en skole til uddannelse af ubådenes besætninger i US og UT — undervandsstøjlytning og -telegrafering.

Natangreb i overfladen, hvor en ubåd gik helt uddykket som en torpedobåd eller awash som halvunder-

vandsbådene i forrige århundrede — havde længe været øvet, men efterhånden gik man også over til at indøve neddykkede natangreb ved hjælp af periskoper og perifonanlæg.

Det mest effektive våben mod ubåde er dybdebomber, der er af forskellig størrelse og med forskellig sprængladning.

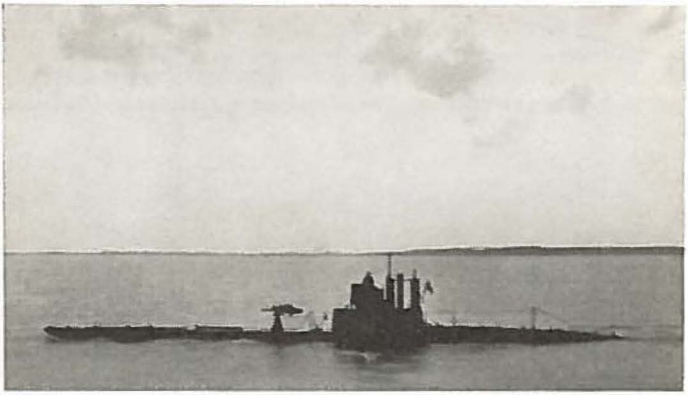
De har, når eksplosionen sker indenfor en vis afstand, en tilintetgørende virkning. Indtræffer eksplosionen udenfor den nævnte afstand, vil den materielle skade naturligvis være desto mindre, jo større afstanden er — men selv på større afstande må der regnes med den moralske virkning. For at vænne besætningerne til undervandseksplosioner foretoges først en sprængning af vragbomber og senere af miner, hvor ubådene neddykket var placeret i forskellig afstand fra eksplosionsstedet. Ved disse forsøg fik man tillige ved de materielle skader afsløret de svage punkter ved ubådenes installationer, således at disse kunne forbedres og forstærkes. Når der ved Torpedostationen i Bramsnæsvig skulle afholdes skydeforsøg med »skarpladte« torpedoer — enten fra stationen, en torpedo- eller en undervandsbåd — benyttedes også her lejligheden til at »overvære« forsøgene neddykket — i 2. parket.

Med hensyn til ubådenes taktiske samarbejde var man nået langt. Ved teoretiske overvejelser og praktiske øvelser havde man efterhånden — med daværende kaptajnløjtnant F. Bangsbøll som foregangsmand — indarbejdet bestemte regler for, hvorledes en ubådsgruppes enkelte både skulle optræde, således at gruppechefen ved møde med modstanderen blot ved nogle få og simple tegn kunne dirigere sine både i an-

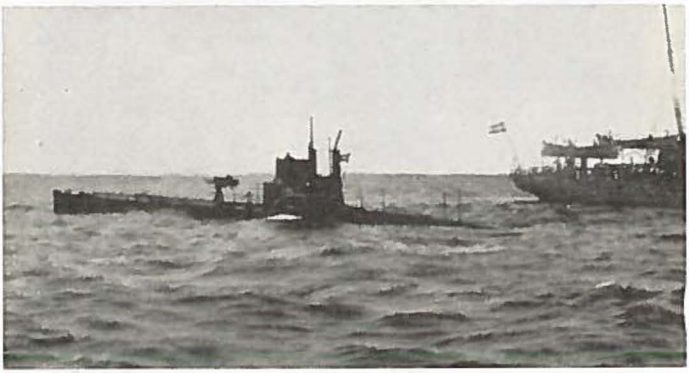
greb. Når det til den givne situation svarende tegn var afgivet, drejede bådene ud af formationen og dykkede, og hver enkelt ubådschef var nu klar over, hvordan han skulle manøvrere under de givne omstændigheder — om han skulle fremskynde sit angreb eller trække det ud, og hvorledes han skulle manøvrere, hvis målet ændrede kurs — samtidig med at han vidste, hvorledes de andre chefer ville handle, således at han kunne tage hensyn hertil. Formålet var — i modsætning til enkeltvis optræden af bådene — at skabe et så samlet og koncentreret angreb som muligt med bibeholdelse af sikkerhed for den enkelte båd. Det var noget nær den samme »ulveflokstaktik«, som den tyske ubådsledelse 10—15 år senere gik over til, da man her først et godt stykke ind i krigen blev klar over det uhensigtsmæssige ved — som under 1. Verdenskrig — at lade ubådene operere enkeltvis.

Såfremt ubåde under moderne krigsforhold skal yde en indsats, er det nødvendigt, at besætningerne — og her da først og fremmest cheferne — er trænet under omstændigheder, der ligger så tæt som muligt op ad dem, de kan komme ud for under virkelige forhold. Naturligvis må alle rimelige sikkerhedsregler iagttages, og ingen som helst unødig risiko må løbes. Men på den anden side må man også forstå, at her — som under alle andre forhold, hvor træning til krig er formålet — vil utilstrækkelig krigsmæssig træning kunne betyde en alvorlig livsfare for bådens egen besætning under krigsforhold — ligesom den opgave, der skal løses, og den nation, der derigennem skal forsvares, kan blive alvorligt kompromitteret.

Det skal da også siges, at vore ubådsøvelser i mellemkrigstiden blev drevet så realistisk, som det med god samvittighed kunne gøres og med skellig hensyn-



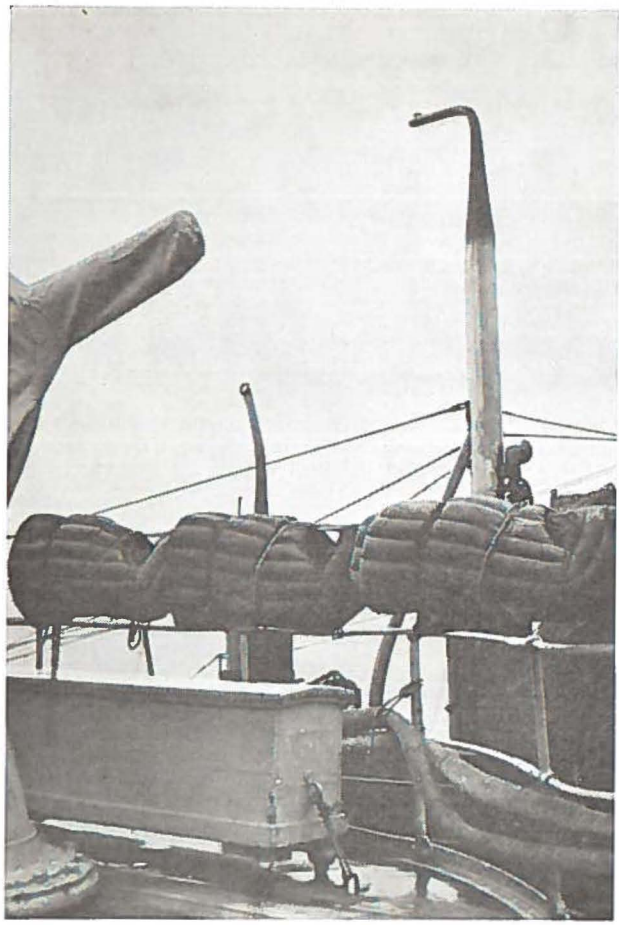
Ubåden NEPTUN netop dykket ud og endnu awash efter kollisionen med torpedobåden SPRINGEREN 1922. Den faste bro er bøjet en ubetydelighed opefter og agterover. ★



Ubåden GALATHEA med agterste periskop bøjet efter kollision 1927. Til højre agterskibet af GRØNSUND.

tagen til så vel sikkerheden som den krigsmæssige uddannelse.

Angrebsøvelserne bestod i, at ubådene, uden at blive set og helst også uden at blive hørt på skibenes mikrofonanlæg, skulle nå ind på sikker skudafstand af må-



Ubåden BELLONAs periskoper efter kollision med en ★ torpedobåd under eskadreovelserne 1925. Billedet er taget fra GRØNSUNDs overbygning.

Ubåden BELLONA med bøjede periskoper efter kollision ⟹ med krydseren GEJSER 1923. Man bemærker den gamle, faste bro med de lodrette sider (om styrbord en »kortkasse«) og det på brosiden øverst påmalede kendingsmærke.

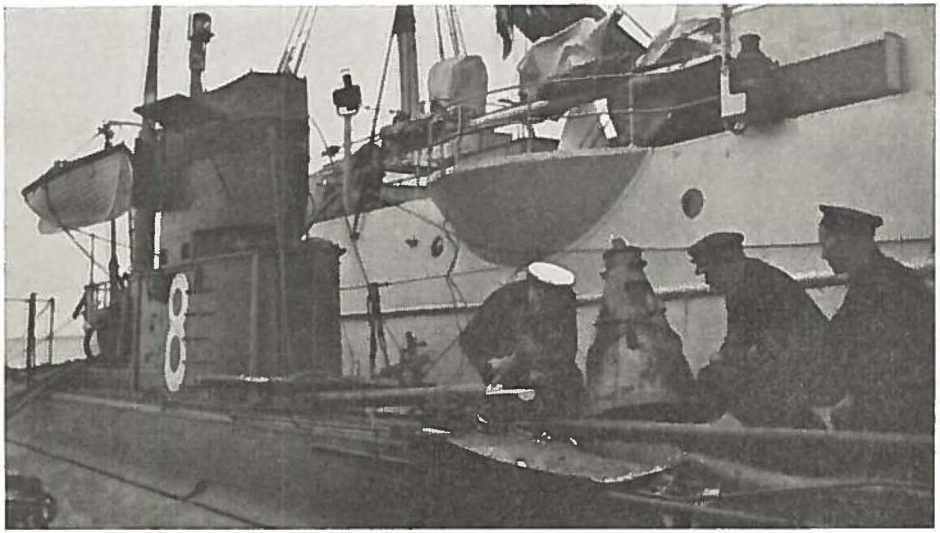
let. Dette kunne være et kystpanserskib, et inspektionsskib, værkstedsskib eller en torpedobåd. Men målet holdt ikke støt kurs, det zigzaggede med høj fart og gik heller ikke alene og ubeskyttet, men var omgivet af en »skærm« af endnu hurtigere, zigzaggende torpedobåde, der dannede den sikring eller dækning, der — sammen med fly i luften — skulle »trykke« ubådene, så deres observationer gennem periskopet blev reduceret til det mindst mulige. I de få sekunder periskopet var oppe, skulle chefen danne sig et billede af situationen på overfladen. Blev et periskop observeret, regnedes ubåden for at være ødelagt.

Under sådanne forhold kunne det naturligvis ikke undgåes, at der indtraf nogle »narrow escapes«, men de viste, at selv om der indtraf kollisioner mellem dækningsbådene og de neddykkede ubåde, ville de nyere og større af disse, når de blot holdt deres dybde, ikke få deres trykskrog beskadiget.

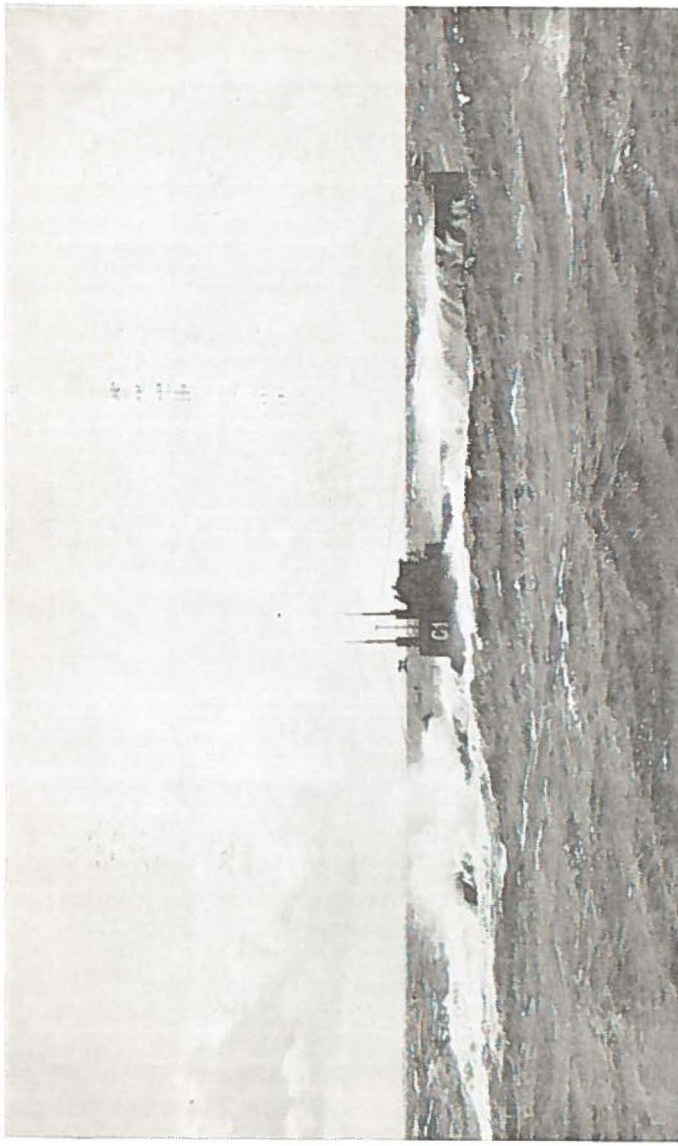
Noget andet var det naturligvis med de større skibe med deres større dybgående. Tårnet og lugekarmene var — som jo også påsejlingen af DYKKEREN havde vist — ubådenes svageste punkter. Ganske vist var vore ubådes tårn således konstrueret og påbygget, at det ved en eventuel påsejling kunne blive revet af, uden at trykskroget beskadigedes. Lykkeligvis blev der dog aldrig lejlighed til i praksis at konstatere, om teorien holdt stik.

Af de ikke helt få *narrow escapes* med bøjede periskoper m.v. skal der her — med henvisning til illustrationerne — nævnes nogle af de i 1920erne indtrufne.

I 1922 kolliderede NEPTUN under en kombineret øvelse med TRITON. Begge ubåde var neddykket, og TRITON fik et mindre havari. Kort efter kolliderede NEPTUN under en større eskadreøvelse i Store Bælt



Ubåden ÆGIR på siden af GRØNSUND efter kollision med en torpedobåd under eskadre- ★ øvelserne 1925. Man bemærker den skæve kanonsokkel og kanonen, der ligger på dækket foran for tårnet. Vippemasten, der knækkede, laskes sammen. Billedet er taget kort før solnedgang, mens båden gjorde klar til at gå til København — jfr. toplanternen på forreste periskop.



★ Ubaden ROTA i Kattegat 1925.

Luftfotografi af kollisionen mellem krydseren HEJMDAL og ubåden ROTA 1926. Ubåden er gået i overfladen — begge skibe bakker fuld kraft.

med torpedobåden SPRINGEREN, der gik som dækningsbåd for panserskibene. NEPTUNs faste bro blev bøjet lidt op- og agterover, medens torpedobåden fik en mindre læk.

I 1923 fik BELLONA sit agterste periskop stærkt bøjet under en angrebsøvelse mod krydseren GEJSER. To år senere fik BELLONA begge sine periskoper bøjet under en hurtigdykning, hvor den blev oversejlet af en torpedobåd, og kort efter blev kanonen i ÆGIR sejlet af og kanonsoklen delvis væltet — ligeledes af en torpedobåd i dækningen. Kanonen blev dog liggende på ubådens dæk.

I 1926 påsejledes ROTA af krydseren HEJMDAL. Da man i ROTA var blevet klar over faren, blev der blæst højtryksluft i tankene, og ubåden lå i overfladen, da kollisionen skete. Farten var næsten taget af HEJMDAL, og ROTA slap med en bule i trykskroget.

I 1927 fik GALATHEA et periskop bøjet under en angrebsøvelse, og i 1928 blev DAPHNE påsejlet af ROTA, der gik i overfladen som dækningsbåd.

At det danske ubådsvåben således i mellemkrigstiden dels har drevet sine øvelser krigsmæssigt og dels takket være passende sikkerhedsregler og disses overholdelse har undgået ubådsulykker, turde være et bevis for våbnets høje standard.

Da Finland således i sin tid påtænkte at bygge ubåde, blev en søofficer og en marineingeniør sendt til Danmark, hvor de i 1922—23 gennemgik ubådsskolen. Også en siamesisk søløjtnant har i begyndelsen af 1920erne gennemgået denne uddannelse.

Efterhånden som radiomateriellet i ubådene forbedredes ved overgang fra gnist- til lampe- eller rørsendere, var masteantennerne ikke mere nødvendige, og

omkring 1933 afskaffedes derfor masterne i alle vore ubåde. H-bådene har således aldrig haft master.

Også anvendelsen af radiodrager ophørte nu.

Medens en ubåd tidligere måtte dykke ud og have folk på dækket til mastens rejsning, inden der kunne sendes, behøvede båden nu kun at stikke tårnet og sløjfen, der var najet til netafviseren, op over vandet og kunne derefter, når radiosignalet var afgivet, øjeblikkelig gå ned igen. I dag er det endnu lettere, idet man benytter piskeantenner, som kan stikkes op, mens ubåden bliver gående i snorkeldybde.

Allerede i 1923 oprettedes den første ubådsskole for værnepligtige, der var egnede og villige til denne uddannelse, idet man i mobiliseringstilfælde ønskede et supplement til de faste besætninger på 40—50 % værnepligtige. I Juni 1930 udsendtes BELLONA og ÆGIR på et 14 dages *krigsbemandingstogt,* hvor besætningerne var forøget i henhold hertil, for at få erfaring for, hvorledes en sådan forøgelse indvirkede på tjenesten og opholdet om bord — luftfornyelse, forplejning o. s. v. Togtet foregik som en patrulje under krigsmæssige forhold med forlægning til forskellige farvandsafsnit efter radioordre. Een båd var neddykket i de lyse timer, medens den anden gik i overfladen klar til hurtigdykning ved observation af luftfartøjer, som med mellemrum udsendtes for at opdage og angribe bådene. Der skulle opsættes radiodrager og neddykket indføres reservetorpedoer i rørene, og bådene skulle angribe de af Søværnets skibe, der til forskellige tider — ukendt for ubådene — dirigeredes gennem operationsområderne. Om natten gik bådene i overfladen for at oplade batterierne. — Senere udsendtes andre både på lignende krigsmæssige patruljer.

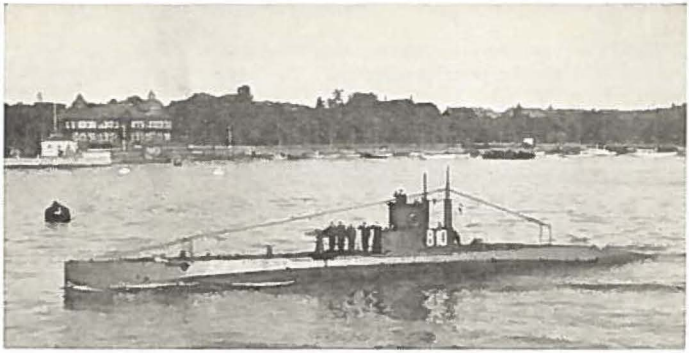
Frivillige værnepligtige anvendes stadig i ubådene, hvorimod det faste personel nu kommanderes til ubådstjeneste på samme måde, som det tilkommanderes Søværnets øvrige tjenester.

Uddannelsen af Flådens dykkere, der kan føres tilbage til slutningen af forrige århundrede, var oprindelig underlagt »Flådens Vedligeholdelse« med dennes fabriksingeniør som leder.

Sidst i 1920erne begyndte man imidlertid ved ubådene at interessere sig for en mere rationel dykkeruddannelse, og i 1930 blev Dykkerskolen henlagt under Undervandsbådsdivisionen med daværende kaptajnløjtnant Rostock-Jensen som skoleforstander. Allerede næste år havde han udarbejdet den første danske lærebog i dykning og var iøvrigt den drivende kraft i arbejdet, der førte til vedtagelsen af den første danske dykkerlov i 1936.

I begyndelsen virkede skolen dog ikke permanent, idet det var det øjeblikkelige behov for uddannelsen af dykkere, der var bestemmende for oprettelsen af de forskellige kursus eller »skoler«.

Så vel Flådens dykkere som civile dykkere uddannes ved Dykkerskolen.



Ubåden TRITON strøg som den sidste udrustede B-båd kommando ★ den 15. Januar 1940. I midten af 1930erne fik de tre endnu eksisterende B-både en krave langs broens overkant, ligesom de fik bogstavet B sat foran kendingsnummeret.

D. S. B.'s gamle isbryder TYR som depotskib i Aarhus September ★ 1939. Uden på isbryderen en H-båd.

Ubådene under 2. Verdenskrig 1939—45.

Den spændte udenrigspolitiske situation i Europa i foråret og sommeren 1939 medførte forskellige forøgelser af Flådens udrustninger. Oprindelig havde det været bestemt, at kystpanserskibet NIELS IUEL i løbet af sommeren skulle have været på et repræsentationstogt til U.S.A. i anledning af Verdensudstillingen i New York, men på grund af forholdene blev dette togt opgivet, og skibet forblev i de hjemlige farvande, hvor det sammen med det ekstraordinært udrustede panserskib PEDER SKRAM, de seks torpedobåde af DRAGEN-klassen, Ubådsflotillen og nogle mineskibe og minestrygere indgik i Øvelseseskadren, der var en af de største i mellemkrigsperioden. For Ubådsflotillens vedkommende var der dog ikke sket nogen forøgelse af udrustningerne, idet kun 5 af de 11 både var under vimpel ved udgangen af August.

Ubådenes status ved tyskernes indrykning i Polen den 1. September var som følger, idet alle bådene denne dag befandt sig på Holmen:

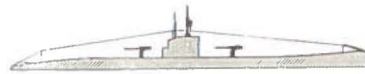
H 1 — HAVMANDEN — udrustet (fra 25:5).
H 2 — HAVFRUEN — hejste kommando s.d. (1:9).
H 3 — HAVKALEN — udrustet (fra 31:7).
D 1 — DAPHNE — udrustet (fra 12:6).
D 2 — DRYADEN — udrustet (fra 25:5).
C 1 — ROTA — udrustet (fra 25:5).

Ubåden HAVFRUEN efteråret 1939.

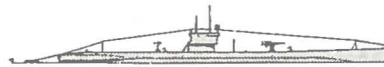
C 2 — BELLONA — oplagt (8 timers varsel — afventende hovedeftersyn).
C 3 — FLORA — under hovedeftersyn.
B 9 — RAN — hejste kommando s.d. (1:9).
B 10 — TRITON — oplagt (48 timers varsel).
B 12 — GALATHEA — oplagt (i materielreserve).

Da situationen skærpedes ved, at England-Frankrig den 3. September — efter udløbet af et af disse stater afgivet ultimatum — befandt sig i krig med Tyskland, indgik de 7 nu udrustede ubåde i den samtidig oprettede Sikringsstyrke, idet værkstedsskibet HENRIK GERNER og de 3 H-både tildeltes 1. Eskadre i Aarhus, medens de 2 D-både og ROTA og RAN formeredes som en flotille stationeret i Sundet med flotillechefen om bord i HEKLA på Holmen. Samtidig fik ubådene — ligesom Flådens øvrige skibe — påmalet store og let synlige nationalitetsmærker dels på broen eller for skibenes vedkommende på skibssiden, dels på dækket — det sidste af hensyn til identificering fra luften.

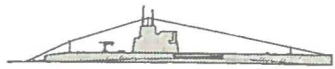
Den 7. September forlagdes de to D-både til Helsingør med opmålingsskibet FREJA som depotskib, og den 13. udgik HENRIK GERNER af eskadren og stationе-



4 H-både

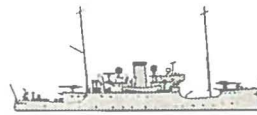


2 D-både



3 C-både

3 B-både



HENRIK GERNER

Værkstedsskib og ubåde 1939-43.

redes i det nordlige Kattegat. Som depotskib erstattedes den nogle dage senere af Statsbanernes isbryder TYR (Aarhus).

Bådene i Helsingør og København byttede station den 21., og i den følgende tid foretoges nu ca. hver tredie uge omskiftning efter en af Søværnskommandoen i begyndelsen af Oktober udarbejdet tørnliste, idet Ubådsflotillen samtidig ophævedes, hvorefter de 7 udrustede ubåde skiftevis fordeltes mellem følgende tre grupper:

1. Ubådsgruppe — 3 både — underlagt 1. Eskadre (Aarhusafsnittet).

Ubåden DRYADEN på Holmen efter issejlads den 18. Januar 1940. Man bemærker, hvorledes den bagbords portklap er trykket ind ved forceringen gennem isen. Til højre TRITON.

2. Ubådsgruppe — 2 både — underlagt SVK (Helsingør).
3. Ubådsgruppe — 2 både — underlagt SVK (Holmen).

Den 5. Oktober overførtes vimplen fra RAN til TRITON, idet den førstnævnte gik til eftersyn. TRITON var derefter under kommando til 15. Januar 1940, da vimplen flyttedes til FLORA ved afslutningen af denne bådes hovedeftersyn.

Værkstedsskibet HENRIK GERNER, der efter stationstjeneste i Kattegat Nord en tid også havde været anvendt i Lille Bælt, blev atter depotskib for 1. Ubådsgruppe i Aarhus den 19. December.

Som det allerede er nævnt, skiftede bådene efter den udarbejdede tørnliste ca. hver tredie uge fra gruppe til gruppe, idet de under opholdet på Holmen, hvor de indgik i 3. Ubådsgruppe, havde tank- og bundeftersyn

Ubåden HAVFRUEN efteråret 1939. ★

og udbedring af havarier. I slutningen af December 1939 blev under ophold på Holmen den forreste 40 mm A.L.K. udtaget af H 1 og H 2 — og i begyndelsen af Januar 1940 af H 3 — idet disse kanoner sammen med den ene af de to til H 4 bestemte blev afgivet til panserskibene. Da issituationen blev alvorlig i midten af Januar, kunne den fastlagte tørnliste ikke længere følges, hvorefter de 3 H-både fra 18:1 forblev under 1. Eskadre i Aarhusafsnittet, medens de 4 andre både fra s.d. stationeredes på Holmen.

Ved de 2 D-bådes forlægning fra Helsingør til Holmen var isforholdene imidlertid allerede nu blevet så vanskelige, at begge bådene fik havarier på portklapperne, der blev trykket ind.

Medens den fjerde H-båd, HAVHESTEN, stod på stabelen i efteråret 1939, blev det kort tid efter Sikringsstyrkens formering bestemt, at der herudover skulle bygges endnu en femte H-båd, og bygningen påbegyndtes tidligt i foråret 1940. Efter den 9. April,

da arbejdet endnu kun var skredet småt frem, blev bygningen imidlertid indstillet.

Iøvrigt havde Marineministeriet ved årsskiftet 1939—40 forelagt et nybygningsprogram, hvori der bl. a. yderligere indgik 2 ubåde. En del af dette program blev godkendt, men bortfaldt ligeledes som følge af begivenhederne den 9. April.

Danmarks sorte dag — den 9. April 1940 — var vore ubåde på grund af den politiske situation kun magtesløse tilskuere.

Efter Kapitulationen blev alle ubåde den 17. April underlagt Kystflåden. HENRIK GERNER og de tre H-både, som befandt sig i Aarhus, afgik den 27. April til Vejle, medens de øvrige fire udrustede både, der som nævnt på grund af issituationen alle havde været stationeret i København siden midten af Januar, blev oplagt på Holmen, hvor kommandoen blev strøget den 10. Maj. I H 2 og H 3 blev kommandoen strøget den 31. Maj — i HENRIK GERNER og H 1 først den 17. September 1940, samtidig med at stationen i Vejle ophævedes.

Værkstedsskibet og de tre H-både forblev derefter liggende i Vejle under tilsyn af et vagthold, der indlogeredes i byen. Hen mod årets slutning afgik gruppen — de to H-både for egne maskiner, den tredie på slæb af HENRIK GERNER — og ankom til København den 19. December 1940.

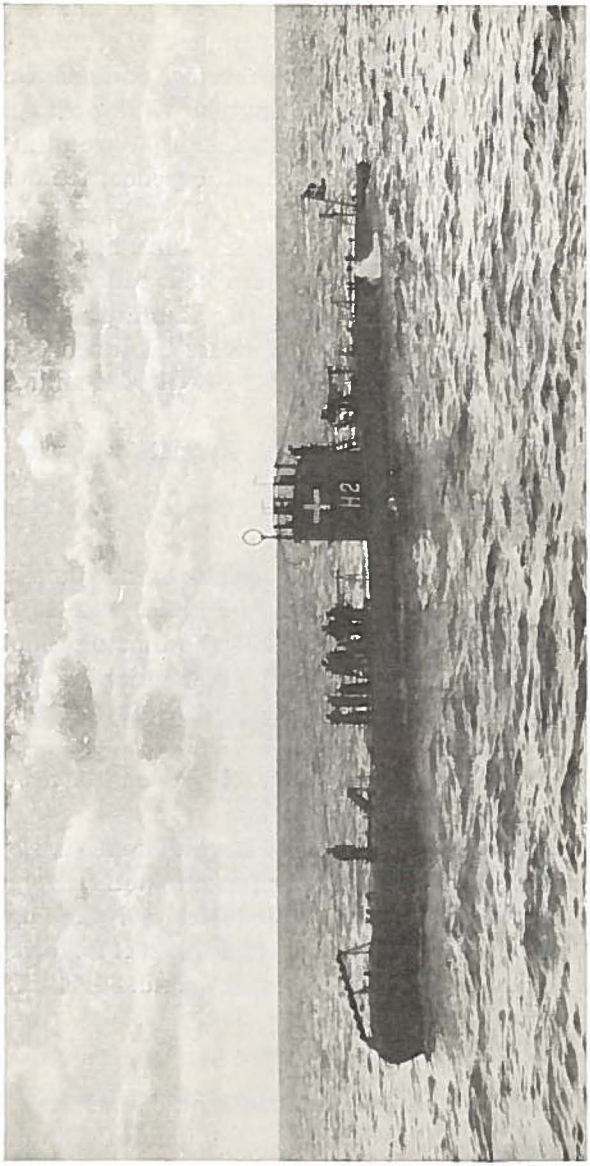
Ved Kapitulationen var der opstået den noget egenartede situation, at Danmark — skønt besat — fik lov at beholde en del af sine militære styrker under våben. Antallet af indkaldelser til Hæren blev ganske vist stærkt reduceret, og al militær flyvning blev na-

turligvis forbudt. Denne sidste bestemmelse måtte vel under hensyn til engelske overflyvninger betragtes som en slags gensidig sikkerhedsforanstaltning mod svigtende fjernkending. Derimod var der for Søværnets vedkommende ikke fastsat nogen grænse for antallet af indkaldelser, og vore skibe havde uhindret bevægelsesfrihed i de indre farvande, idet der dog — hvilket vel også kunne betragtes som en gensidig sikkerhedsforanstaltning mod fejlkending — 48 timer i forvejen skulle gives meddelelse til Besættelsesmagten om skibenes forlægning og bevægelser.

I året 1940 var der — foruden en skoledeling — i det væsentlige kun udrustet minestrygere. Men fra 1941 udrustedes tillige panserskibene og ubådene — i 1941 og 1943 var således NIELS IUEL og i 1942 PEDER SKRAM på togt i vore farvande (Isefjorden og Smaalandsfarvandet).

For ubådene gjaldt det om at finde et indre farvand med tilstrækkelig store dybder. Isefjorden, der ellers på andre måder var et godt og velegnet farvand til de indledende øvelser — og som derfor også havde fået betegnelsen »Kravlegaarden« — havde ikke et tilstrækkeligt stort, samlet område med dybder over 10 m. De indledende øvelser i dykning og neddykket sejlads, samt torpedo- og artilleriskydninger kunne vel henlægges hertil — men til dykkeøvelser på dybere vand og egentlige angrebsøvelser var Mariagerfjord bedre egnet.

Tidligere — bl. a. på radiotogterne — havde ubådene ofte været på denne fjord. Fra indløbet og til Hadsund er der kun et smalt og ikke særlig dybt sejlløb, men fra lidt Vest for Hadsund forbi Mariager og til lidt fra den vestlige bund af fjorden ved indløbet til Hobro er der en — ganske vist noget smal — men til



Ubåden HAVFRUEN September 1939 med nationalitetsmærker og 2 stk. 40 mm.

gengæld dyb og til angrebsøvelser nogenlunde egnet strækning. Den væsentligste ulempe var, at målet ikke havde større mulighed for at foretage kursændringer, hvorfor i hvert fald een af angrebets faktorer var let at bestemme. Til gengæld måtte man på grund af farvandets ringe bredde passe på, at torpedoerne ikke under torpedoskydning kom ind på det læge vand på fjordens modsatte side og ragede i bund her.

Da tyskerne imidlertid senere hen under Besættelsen krævede, at alt dansk militær skulle trækkes bort fra Jylland, måtte man i den sidste tid inden den 29. August henlægge ubådenes øvelsestogter til andre områder.

Fra foråret 1941 til den 29. August 1943 var ubådene på følgende togter:

1941.

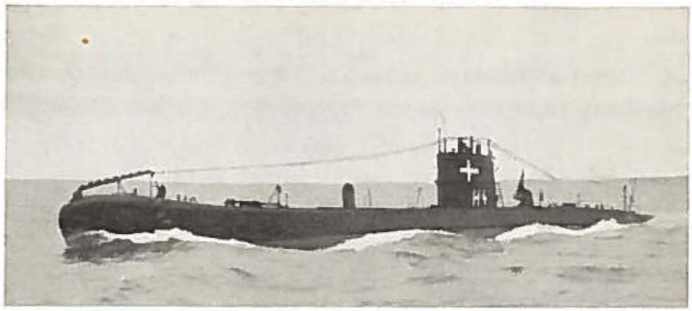
21:4 til 21:6. Skoletogt for chefs- og næstkommanderende-elever med inspektionsskibet BESKYTTEREN som depotskib. Flotillechef: Kommandørkaptajn G. Paulsen. H 3, D 2 og C 1. Efter anløb af Grenaa 22:4 var flotillen på Mariagerfjord til 18:6. Mariager var basishavn og flotillen gik i havn hver aften.

I August var HENRIK GERNER på et 14 dages dykkertogt med station i Ebeltoft.

27:10 til 8:12. Ubåds- og artilleriuddannelse. Depotskib og flotillechef som under forårstogtet. H 1 og C 1. 21:10 til 23:11 Isefjorden (Hundested og Nykøbing S). 23:11 blev Grenaa anløbet. 24:11 til 29:11 Mariagerfjord med anløb af Mariager og Hadsund. 30:11 til 3:12 Isefjorden (Hundested).

1942.

15:4 til 13:6. Ubåds- og artilleriuddannelse. Værkstedsskibet HENRIK GERNER. Flotillechef: Komman-



Ubåden HAVHESTEN 1942 med 1 stk. 40 mm.

dørkaptajn G. Paulsen. H 2, D 1 og C 3. 15:4 til 8:5 Isefjorden (Hundested og Holbæk). 8:5 til 30:5 Mariagerfjord (Mariager og Hadsund). 30:5 til 9:6 Isefjorden (Hundested og Holbæk).

12:6 til 20:6 var DAPHNE på Isefjorden (Bramsnæsvig) for indskydning af torpedoapparaterne.

13:10 til 29:11. Ubådsuddannelse. Værkstedsskib og flotillechef som under forårstogtet. H 1, H 3 og H 4. Isefjorden og Mariagerfjord.

1943.

28:4 til 17:7. Skoletogt for chefs- og næstkommanderende-elever til 26:6, derefter ubåds- og artilleriuddannelse. Værkstedsskibet HENRIK GERNER. Gruppechef — fra 26:6 flotillechef — Orlogskaptajn A. Linde. H 4, D 1 og C 1 samt fra 26:6 tillige H 1. Indtil 26:6 farvandet Syd for Fyen (Svendborg, Faaborg, Rudkøbing og Ærøskøbing), derefter Isefjorden (Hundested, Holbæk og Nykøbing S).

To både forblev efter togtet nogle dage på Isefjorden og slæbte mål under skydninger for Lynæsfortet (C 1 til 20:7) og for NIELS IUEL (H 4 til 24:7).

Den fjerde H-båd, HAVHESTEN (H 4), blev søsat den 11. Juli 1940. Byggeordren var givet allerede den 20. April 1938, men først ca. 14 måneder senere, den 15. Juni 1939 blev kølen lagt. Skønt det ikke fremgår af de officielle kilder, var den ca. 1 ton større end de første tre H-både, idet dens forreste tank var noget større og højere — og hele stævnen dermed løftet en kende mere.

At denne forskel ikke ses angivet, må vel iøvrigt betragtes som tilsyneladende underordnet i forhold til de uoverensstemmelser, der findes mellem de forskellige officielle angivelser af vore ubådes data — således som det senere vil blive omtalt. Som eksempel skal her blot anføres følgende indbyrdes modstridende data for H-bådene:

	Depl.	L.	Br.	Dybg.
Håndbog for Søværnet 1938	320/402	47.45	4.65	2.84
Håndbog for Søværnet 1942	335/407	47.45	4.65	2.84
Orlogsværftets Jubilæumsskrift 1942	322/407	42.63	4.45	2.86

Efter at TRITON havde strøget kommando den 15. Januar 1940 efter 24 års tjeneste, forblev de tre B-både efter den 9. April liggende oplagt på Holmen — efterhånden uden batterier, inventar og øvrigt materiel, idet man bl. a. benyttede deres tanke som oliedepoter.

Da forholdene i løbet af sommeren 1943 tenderede mod et brud med Besættelsesmagten, måtte man forberede sig på den situation, der kunne opstå, såfremt den tyske værnemagt ville forsøge at sætte sig i besiddelse af de danske skibe.

Der blev derfor af Søværnskommandoen udstedt for-

skellige direktiver og forholdsordrer, og da situationen stadig forværredes, beordrede Søværnskommandoen natten mellem den 27. og 28. August Kystflåden til at holde skærpet beredskab og at lade skibene ligge på kort varsel. Endvidere meddeltes, at de udenfor København liggende enheder skulle have direkte ordre fra Søværnskommandoen.

Den 28. August afholdtes et møde for de øverste sømilitære myndigheder i Marineministeriet. Under et følgende møde om bord i PEDER SKRAM beordredes alle under kommando værende enheder på Holmen til at gøre klar til eventuel afgang — dog uden at træffe iøjnefaldende forberedelser, der for tidligt kunne røbe planerne — ligesom et foreløbigt direktiv for sænkning af alle enheder på Holmen blev drøftet.

Kl. 1600 fik Kystflåden meddelelse om, at Regeringen havde besluttet, at angreb af regulære tyske militærstyrker og en besættelse af Flådestationen og Kystflådens skibe ikke måtte imødegåes med magt. Denne ordre var ikke udstedt af chefen for Søværnskommandoen, der havde krævet, at forsvarsministeren personlig skulle underskrive en sådan ordre, til hvilken Søværnskommandoen imidlertid som bekendt knyttede en tilføjelse om, at skibene måtte sænkes. Idet udtrykket *måtte sænkes* ikke i sig selv indebar, at skibene *skulle sænkes,* var der dermed endnu en mulighed åben — hvorfor chefen for Kystflåden ved ordrens videregivelse meddelte, at der ved et eventuelt tysk angreb på Flådestationen ville blive givet ordre til at skibene enten skulle afgå til svensk søterritorium eller sænkes.

Under ingen omstændighed måtte skibene overgives til den tyske værnemagt.

Chefen for Kystflåden, kommandør P. Ipsen, ud-

stedte derefter den 28. August kl. 1930 i overensstemmelse med foranstående en strengt fortrolig ordre til alle skibschefer på Holmen (38).

Af ordrens punkter skal anføres følgende vedrørende ubådene:

1. Når chefen for Kystflåden beordrer det, skal skibene sænkes . . .

2. Følgende skibe skal ligge klar til at afgå på højest ¼ times varsel: ... Ubådene: HAVHESTEN, HAVKALEN, HAVMANDEN, ROTA og DAPHNE ...

Afgang finder sted efter chefen for Kystflådens ordre på signal fra HVALROSSEN ...

Skibene afgår i følgende orden via Hønsebroløbet ud gennem havnen: 5 ubåde ...

Chefen for Kystflåden med stab afgår med HAVKALEN, der går først af ubådene.

I skibene skal være gjort *Klart Skib,* ubetinget blændet.

Våbnene må kun anvendes i tilfælde af beskydning.

Såfremt ingen ordre foreligger, søges svensk territorium efter chefernes bestemmelse.

Følgende skibe skal sænkes på Holmen: ... HAVFRUEN, DRYADEN, FLORA, BELLONA, HENRIK GERNER ...

3. Der gåes indtil videre søvagt i hver enhed.

4. Intet skib må overgives til tysk magt, uden at alle bestræbelser for at sænke skibet gennemføres.

Inden mørkets frembrud rekognosceredes havnen og indløbene hertil fra Nyholms Mastekran, men ingen tyske skibe observeredes. Imidlertid var man klar over, at tyskerne havde luftværnsbatterier med 12 og 10.5

cm kanoner opstillet ved Toldboden, i Frihavnen og på »Trekroner«.

Situationen var den, at i henhold til kapitulationsbetingelserne måtte dansk militær ikke ødelægge sine våben — og skibenes bevægelser skulle som allerede nævnt meddeles tyskerne 48 timer i forvejen. Hertil kom så den danske regerings bestemmelse om, at angreb af regulære tyske styrker ikke måtte imødegåes med magt. Søværnets handlefrihed var dermed stækket på alle måder. At lade skibene afgå til Sverige, mens tid var — eller at sænke dem i god tid — ville være et dansk brud på kapitulationsbetingelserne, og man ville derved have givet tyskerne et sikkert særdeles kærkomment påskud til angreb. Da angreb ikke måtte imødegåes med magt, gjaldt det om, fra det øjeblik et angreb var konstateret, ved passiv modstand i form af vejspærringer og åbnede broer på Holmens område at opholde angriberne så længe, at der blev tid til at sænke skibene — og eventuelt at lade de dertil udpegede afgå.

Passive spærringer (spanske ryttere) var derfor udlagt ved Værftsbroen, og klapbroen mellem Frederiksholm og Arsenaløen blev åbnet — den betjentes fra den side, der vendte ind mod Holmen.

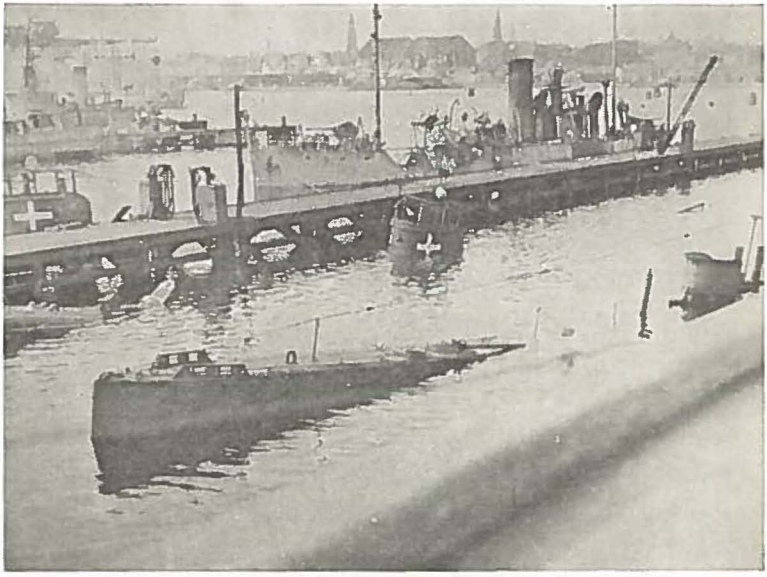
I løbet af natten mellem lørdag den 28. og søndag den 29. August indløb forskellige meddelelser, der tydede på, at et tysk kup var nært forestående. Efter midnat observeredes projektørlys og spærrekegler fra tyske skibe i Yderhavnen, hvorfor et udbrud af skibene nu måtte lades ude af betragtning. Det gjaldt om, at skibene ikke faldt i tyskernes hænder i brugbar stand. Et forsøg på udbrud ville nu være at løbe spidsrod med kun ringe chance for at komme igennem og med et stort tab af personel til ingen nytte. De danske

Sænkede ubåde ved sydsiden af sydlige ubådsbro. Til venstre i forgrunden DRYADEN uden på FLORA, der (uden batteri) står på bunden. Imellem D 2 og C 3 ligger HAVKALEN. I baggrunden HENRIK GERNER. Alle ubåde og H.G. havde stævnen mod land.

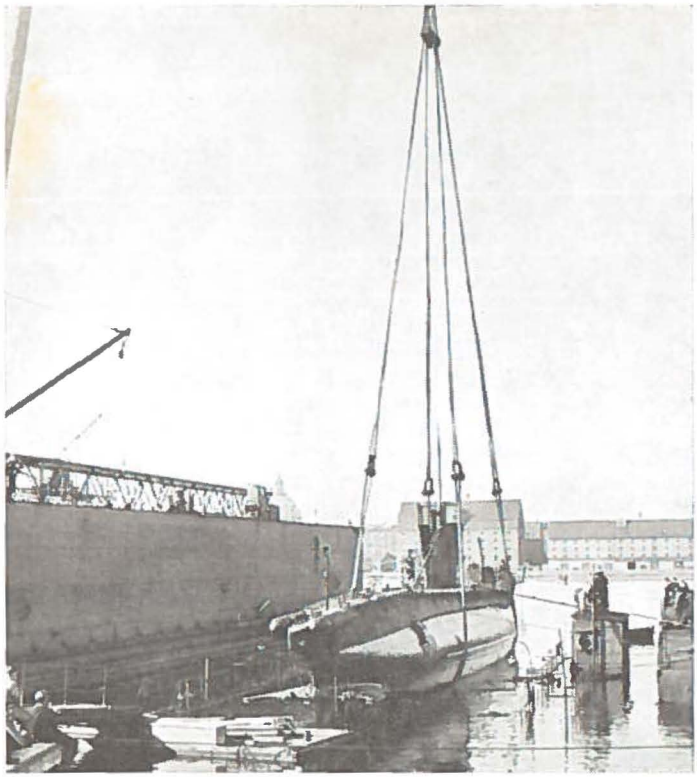
skibe havde kun tilladelse til at have en sparsom ammunition til nogle få 75 mm kanoner og noget let luftskyts.

Da derfor det tyske angreb på Holmen var konstateret, og tyskerne nu tillige oplyste Yderhavnen med lysgranater, blev der givet signal til at sænke skibene. Og medens tyskerne i den mørke og regnfulde nat blev opholdt af de forskellige spærringer og blev nødt til at køre den lange omvej ad Refshalevejen — gik urværkerne til sænkningsminerne igang, og i ubådene blev der — for sidste gang — åbnet »i bunden« og »i toppen« — og for sidste gang strømmede vandet ind i tankene, medens bådene langsomt sank dybere og dybere — men for første gang med åbne luger. Da van-

Sænkede ubåde i bassinet mellem de to ubådsbroer. Til venstre HAVHESTEN, til højre BELLONA — og mellem disse skimtes tårnet af HAVMANDEN. Tv. og th. for denne lå DAPHNE og ROTA helt under vandet. Ved sydsiden af sydlige bro: HENRIK GERNER og tårnet af HAVKALEN.



Værkstedsskibet HENRIK GERNER med udbrændt bro. Foranfor (yderst tv. ved sydlige bro) ses tårnet af HAVKALEN. I forgrunden BELLONA og bag denne HAVHESTEN. Billedet er taget fra nordlige ubådsbro (HEKLA-broen).



Under tyskernes bjergningsaktion på Holmen efter den 29. August blev HAVFRUEN af den store flydekran loftet ud af den sænkede flydedok og — som det vil ses på billedet overfor — anbragt på land på det sydvestlige hjørne af Nyholm.

det nåede op over lugekarmene, styrtede det ned i det indre af bådene, og saltvandet ødelagde batterier, motorer, instrumenter og al den elektriske installation.

I det følgende skal gives en kort oversigt over situationen for de forskellige både.

H 1 — HAVMANDEN — chef KL *Sølling*. Sænket ved sydlige ubådsbro (nordsiden yderst — lå uden på D 1).

H 2 — HAVFRUEN — ikke under kommando, lå under tankeftersyn i Flydedok 2. Bundventiler udtaget og tankdækslerne aftaget. Sænkedes ved at sænke flydedokken. (Dokøens nordside).

H 3 — HAVKALEN — chef OK *Linde* (fg. chef for Undervandsbådsdivisionen). Sænket ved sydlige ubådsbro (sydsiden midterst, indenfor HENRIK GERNER, der lå yderst).

H 4 — HAVHESTEN — chef OK *Franck*. Sænket ved sydlige ubådsbro (nordsiden på midten).

D 1 — DAPHNE — chef KL *Konradsen*. Sænket ved sydlige ubådsbro (nordsiden yderst).

D 2 — DRYADEN — ikke under kommando. Sænket ved sydlige ubådsbro (sydsiden inderst — lå uden på C 3).

C 1 — ROTA — chef (ad interim) SL *J. Petersen*. Sænket ved nordlige ubådsbro (sydsiden yderst).

C 2 — BELLONA — ikke under kommando. Sænket ved nordlige ubådsbro (sydsiden på midten).

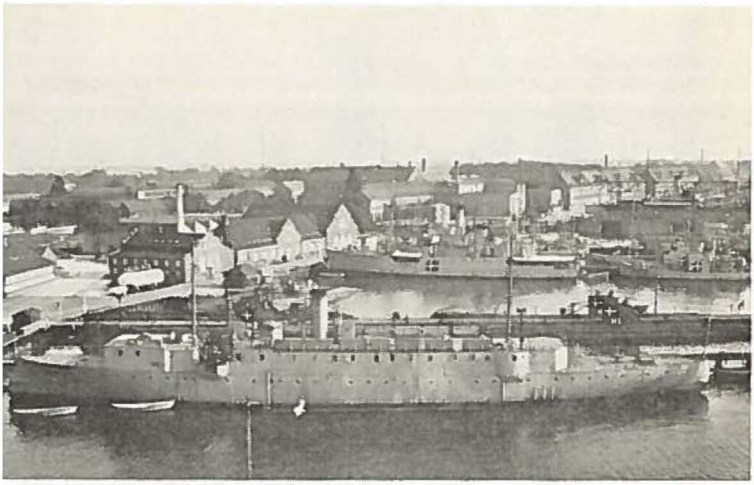
C 3 — FLORA — ikke under kommando. Batteriet udtaget. Forsøgt sænket ved sydlige ubådsbro (sydsiden inderst). På grund af den ringe vanddybde sank båden kun en ubetydelighed, før den stod i mudderet på bunden.

B 9 — RAN — oplagt uden »indmad« som oliedepot i Tømmergraven. Ikke sænket.

B 10 — TRITON — som B 9.

B 12 — GALATHEA — oplagt. Stod på land i torpedobådsskurene ved sydsiden af Nyholm. Uden »indmad«. Ikke sænket eller ødelagt.

HENRIK GERNER — chef KL *Wern*. Da sænkningsminen ikke virkede, sattes skibet i brand, efter



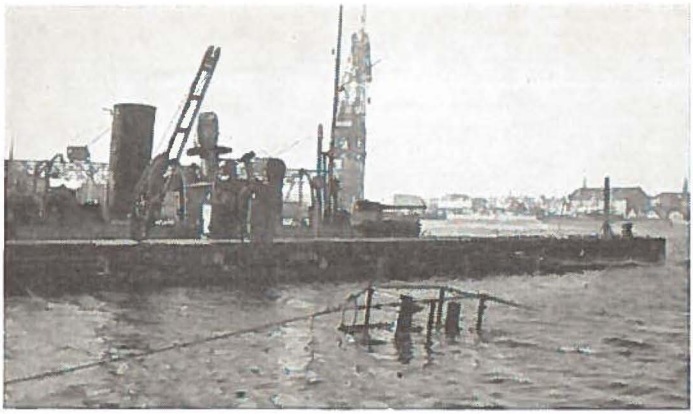
Undervandsbådsdivisionen med stationsskibet HEKLA 1941. ★

at det var overhældt med petroleum m. v. Skibet brændte i over et døgn (39).

Kort tid efter at tyskerne havde sat sig i besiddelse af Holmen, begyndte de at bjerge de sænkede skibe og både for at rydde bassinerne og skaffe kajplads. Nogle af skibene lykkedes det som bekendt tyskerne at reparere og udruste, men ingen af ubådene kom under tysk flag.

Som skolebåde kunne tyskerne næppe have anvendt dem — dertil var de i deres konstruktion altfor forskellige fra de tyske ubådstyper. Men var det lykkedes tyskerne at overtage dem i brugbar stand, er det meget sandsynligt, at de ville have benyttet dem til operationer i Østersøen og i de danske farvande.

Efterhånden som den store flydekran, som tyskerne bragte herop (40), havde hævet ubådene, og man der-



Ubåden HAVMANDEN sænket ved den sydlige ubådsbro. Mellem broen og H 1 lå DAPHNE helt under vandet og på broens sydside ses HENRIK GERNER med den udbrændte bro og røgsværtede skorsten. I baggrunden den store tyske flydekran.

efter havde tætnet dem og fået lukket bundventilerne m. v., blev de slæbt over i Søminegraven, hvor de sammen med andre ødelagte, danske skibe — bl. a. minelæggerne LAALAND og LOUGEN — frembød et sørgeligt skue, da Søværnet atter overtog Holmen i Maj 1945.

Endelig er at berette om HEKLA, at den efter at have ligget på Holmen i mere end 30 år endnu engang kom til søs, idet tyskerne slæbte den til Isefjorden, hvor den gamle danske krydser blev opankret og lå som tysk logisskib — bl.a. til uddannelse af fast mandskab — i krigens sidste år.

Tiden efter 1945.

Skibskirkegården i Søminegraven Maj 1945. Til venstre HAV- ★ MANDEN, til højre HAVFRUEN. På billedet, der er taget kort før billedet på næste side, skimtes i baggrunden til højre torpedobådene NYMFEN og NAJADEN.

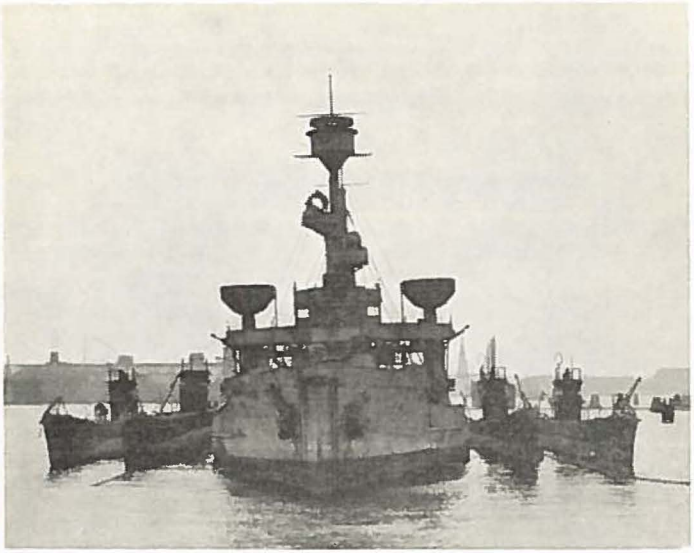
Da Søværnet i Maj 1945 atter overtog Holmen, lå alle vore undervandsbåde som vrag — de fleste i Søminegraven, der var omdannet til en slags *Skibskirkegård* (41).

B- og D-bådene blev i 1946 solgt til ophugning. Derimod bevarede man endnu i nogle år vragene af C- og H-bådene, idet det var tanken eventuelt at lade C-bådene tjene som mål ved forskellige skyde- og dybde-

Skibskirkegården i Søminegraven Maj 1945. Helt til venstre ved bolværket skimt HAVMANDEN. Derefter i første række: HAVFRUEN, HAVKALEN og FLORA. M H 3 og C 3 ligger DRYADEN og agten for C 3: HAVHESTEN. ROTA, der ikke s billedet, lå agten for H 3, og DAPHNE, der heller ikke ses, agten for H 4. I grunden Søværnets Kaserne.

bombeforsøg, medens det overvejedes at rekonstruere H-bådene — eller i hvert fald nogle af dem — for at de som de største og nyeste kunne finde anvendelse som skolebåde. Da maskinerierne og alle de andre indvendige dele var ødelagt, var det naturligvis kun selve skrogene, der kunne indgå i rekonstruktionen.

Under den 2. Verdenskrig havde de krigsførende mariners ubåde imidlertid gennemgået en så rivende udvikling — ikke mindst ved indførelse af snorkelanlæg og forbedring af det elektroniske udstyr — at man for at skaffe plads og deplacement til alt dette nye appara-

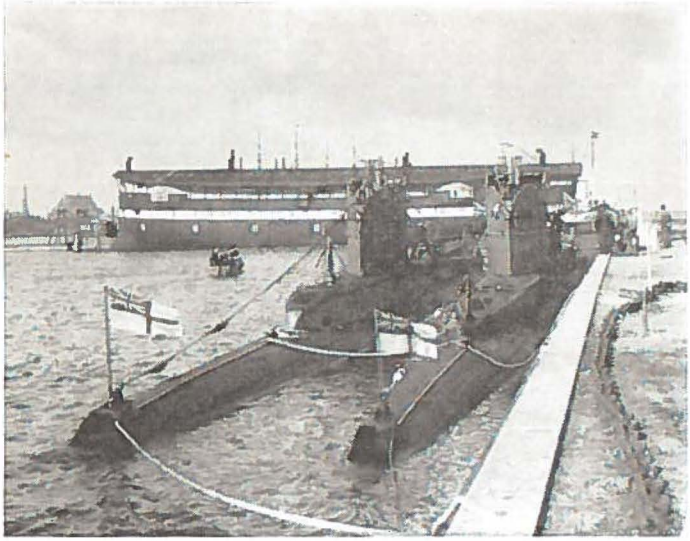


PEDER SKRAM med de fire H-både på siden ved Hønsebroen ★ sidst i 1940erne.

tur ville være nødsaget til at skære bådene over og indføje et nyt midterstykke på nogle meters længde.

En ikke uvæsentlig indvending mod H-bådenes rekonstruktion var dog, at de kun havde 45 cm torpedoer, der efter krigen måtte anses for at være et for ringe kaliber. Allerede før 2. Verdenskrig havde man herhjemme været indstillet på at overgå til større torpedoer. De to store torpedobåde — de nuværende patruljebåde HUITFELDT og WILLEMOES — der blev projekteret i slutningen af 1930erne, skulle således have seks 53.3 cm torpedoapparater.

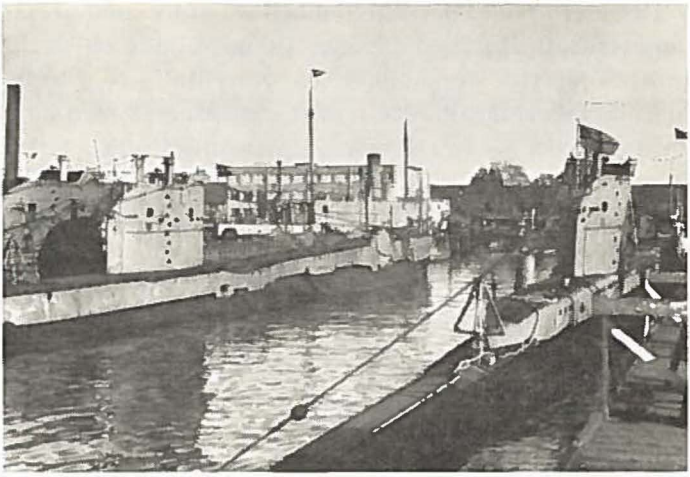
Da vi — som omtalt i det følgende — allerede i efteråret 1946 lejede tre engelske ubåde og det følgende år yderligere købte nogle tidligere tyske motortorpedobåde, der alle var armeret med 53,3 cm torpedoer, mål-



De engelske ubåde DZIK og VULPINE ved Bradbænken efter ★ ankomsten til Holmen i Oktober 1946.

te man nu anse det for uhensigtsmæssigt tillige at bibeholde det 45 cm torpedokaliber. Ganske vist ville det ikke have været umuligt i stedet for de fem 45 cm rør at indbygge et mindre antal 53.3 cm rør — f. eks. to i stævnen og eet agter — men da det skønnedes, at resultatet af en så omfattende rekonstruktion, som det efterhånden ville komme til at dreje sig om, ikke ville kunne stå mål med de dermed forbundne udgifter, blev H-bådene omsider solgt til ophugning i 1950. Medens overvejelserne stod på, havde vragene af de fire H-både sammen med vraget af panserskibet PEDER SKRAM en stor del af tiden henligget ved Hønsebroen som et sørgeligt minde om krigen og besættelsestiden.

I 1952 blev også de tre C-både realiseret og solgt til ophugning, uden at man havde anvendt dem til forsøg.



Den engelske ubåd MORSE ved sydlige ubådsbro efter ankomsten til Holmen i Oktober 1946. Ved nordlige ubådsbro ligger efter kommandostrygning inderst VULPINE og yderst DZIK. ★

Foruden de fregatter og minestrygere, som Søværnet i 1945 henholdsvis købte og lånte af den engelske marine, lykkedes det i 1946, medens overvejelserne om H-bådenes rekonstruktion endnu var på det indledende stadium, at leje 3 engelske ubåde af U- og V-klasserne.

Af de danske søofficerer, der efter den 29. August 1943 af Marineministeriet via Sverige »illegalt« var blevet sendt til England, gjorde daværende søløjtnant Jørgen Petersen, der var uddannet som ubådsofficer i Danmark, tjeneste i flere forskellige ubåde, således at man efter krigen havde personel, der var i besiddelse af et indgående forhåndskendskab til engelske ubåde. Som kaptajnløjtnant ledsagede han derfor daværende kommandørkaptajn H. Nyholm på en tjenesterejse til England i 1946 for at besigtige de tre ubåde, som englænderne havde stillet til disposition for et eventuelt kommende lejemål.

Disse tre både, der var dobbelt så store som H-bådene, var tillige med hensyn til maskineri og øvrig indretning vidt forskellige fra vore tidligere ubåde, idet de dels som allerede nævnt var armeret med 53.3 cm torpedoer — fire stævnrør, men ingen agter — og dels havde et særligt diesel-elektrisk/elektrisk maskineri. I modsætning til dieselmotorerne i vore tidligere diesel/elektriske ubåde, der i overfladen direkte trak på skrueakslerne, drev dieselmotorerne i de engelske ubåde under overfladesejlads dynamoer, der opladede akkumulatorbatterierne, som samtidig afgav strøm til elektromotorerne, der trak på skrueakslerne. De engelske ubåde gik således *altid* elektrisk med strøm fra akkumulatorbatterierne (42).

Medens de tidligere danske ubåde havde forholdsvis langsomgående *B & W-dieselmotorer*, der drev større skruer, havde de engelske ubåde hurtiggående *Davy Paxman-dieselmotorer* af hensyn til den diesel-elektriske drift. Skruerne her var mindre, men til gengæld med større omdrejningstal.

Den ældste af de tre både, der var af den engelske U-klasse — søsat 1942 — havde oprindelig haft betegnelsen P 52, men fik det polske navn DZIK (ɔ: vildsvin), da den ved årsskiftet 1942—43 blev overdraget til den polske exilflåde. Under polsk flag og kommando fra 1943 til 1945 tog den — bl. a. i Middelhavet — meget aktiv del i søkrigsbegivenhederne (43). Efter krigen var den på grund af de politiske forhold i Polen blevet lagt op i England og i 1946 atter en kort tid overtaget af den engelske marine, før den blev udlejet til Danmark, hvor den fik betegnelsen U 1.

De to andre både var af den engelske V-klasse, der var en noget forbedret U-klasse. De fik i Danmark betegnelserne U 2 og U 3. Da bådene oprindelig kun var

lejet for et kortere åremål, ville man ikke give dem navne.

U 2, der var søsat 1943, hed som engelsk VULPINE (ɔ: den ræveagtige).

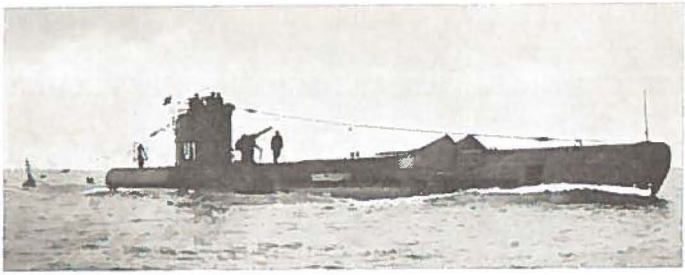
U 3 — søsat 1944 — havde oprindelig haft betegnelsen P 87, men fik tillige navnet VORTEX (ɔ: malstrøm). Den var i den sidste del af krigen overdraget til den frie franske flåde og bar her navnet MORSE (ɔ: hvalros). Efter krigen var den atter blevet overtaget af den engelske marine, men bar ved ankomsten til København stadig navnet MORSE, der også på engelsk har betydningen hvalros. Hverken U 2 eller U 3 havde nogen krigshistorie af betydning.

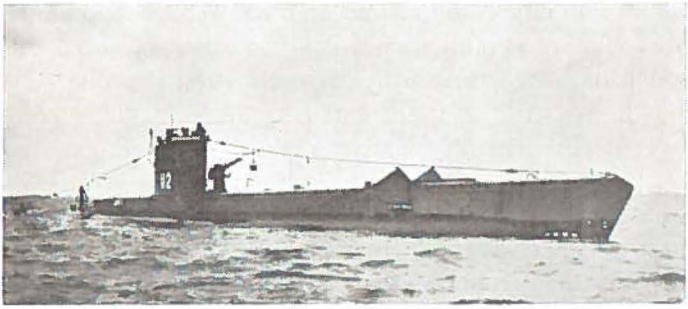
Bådene, der alle var af Vickers-Armstrongs konstruktion, var oprindelig lejet for tre år — med forkøbsret — idet lejemålet dog først skulle løbe fra den dag, da bådene efter deres eftersyn hejste dansk kommando. Senere blev lejemålet imidlertid forlænget og overgik derefter til en slags lån (44).

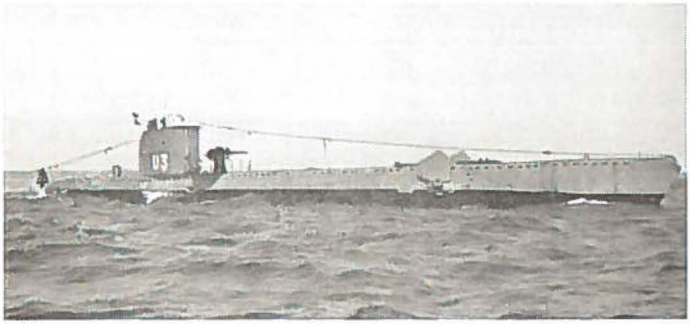
Også den norske marine havde fået overdraget ubåde af de engelske U- og V-klasser (45).

Deplacementet var 660/740 tons, farten 12/8.5 knob og foruden de fire stævntorpedorør — hvert med en reservetorpedo — havde bådene en 76 mm kanon (fladbaneskyts) foran for tårnet. De øvrige data vil fremgå af listen over vore ubåde.

Ved overtagelsen var bådene udstyret med radar, men denne blev udtaget i begyndelsen af 1950erne. Desuden fandtes et goniometer — en »paraplyformet« radiopejler — agten for tårnet og i bunden et asdicanlæg. Goniometeret var i U 1 anbragt på casingen (overbygningen) agter — i U 2 og U 3 sad det på selve trykskroget lige agten for casingen. I U 3 fandtes tillige en ekstra asdic, der var anbragt i en cylinder i



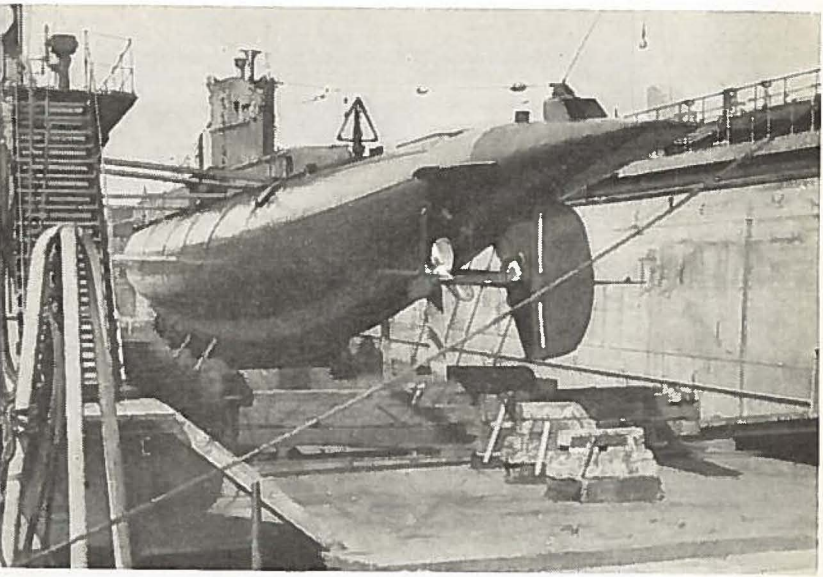




Øverst: U 1. Kort casing med goniometer agten for tårnet. ★

I midten: U 2. Lang casing agten for tårnet med goniometer på trykskroget.

Nederst: U 3. Lang casing med asdic-cylinder agten for tårnet. Goniometer på trykskroget.



Ubåden U 2 i flydedok 1947. ★

bagbords side på casingen agter — omtrent hvor goniometeret var placeret i U 1.

Der fandtes 6 hovedtanke. Ved uddykning blæstes disse delvis tomme med højtryksluft. Når båden derved var bragt i overfladen og lå awash, blev tårnlugen åbnet, hvorpå man startede en lavtryksblæser, der gennem tårnet sugede luft, som med et tryk på 1.5 kg/cm² blæstes ind på alle hovedtankene. Som reserve fandtes lænsepumper.

Under engelsk kommando ankom de tre ubåde i Oktober 1946 til Holmen, hvor kommandoen kort efter

★ Man bemærker bådenes forskellige stævnform. Alle både havde klyds og anker om bagbord. U 1 tillige klyds — men uden anker — om styrbord. Overgangen mellem casing og trykskrog dannede i U 2 og U 3 en nogenlunde lige, i U 1 en ujævn og brudt linie. Casingen i U 1 var smallere end i de to andre både.

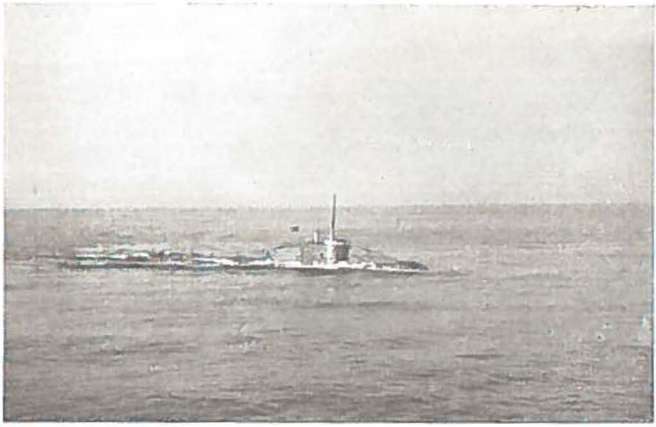
Ubåden U1. Man bemærker den ujævne overgang mellem casing og trykskrog sam »tomme« styrbords klyds.

Agterskibet af U 2 med casing, trykskrog og goniometer. I_styrbords side dieselmotorernes udstødsrør.

blev strøget ved overleveringen til Søværnet, og efterhånden som bådene i 1947 var blevet klargjort og havde hejst dansk kommando,

U 3 i Januar,
U 1 i Juni — og
U 2 i September

blev de sendt til England for indledende uddannelse af besætningerne — U 3 til Portland i April-Maj, U 1

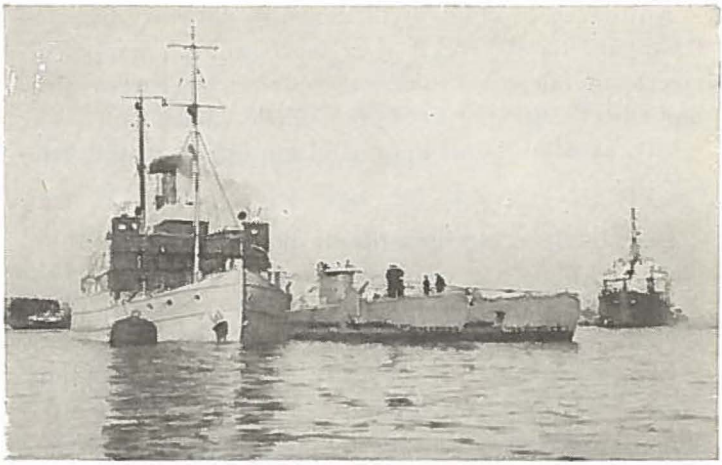


U1 under dykning.

og U 2 til Portsmouth henholdsvis i Juni-August og Oktober-December.

Efter Danmarks indtræden i NATO fik bådene i April 1951 i nummerorden navnene SPRINGEREN, STØREN og SÆLEN (46) og Natokendingsnumrene S 321—S 323. Disse såkaldte skrognumre blev dog aldrig påmalet bådene.

Luftfoto af SPRINGEREN umiddelbart før dykning under øvelsen *Norseman* udfor Stavanger August 1951.



Depotskibet TYR med U 3 og U 1 på siden 1949. ★

I årene 1953—54 blev bådene udstyret med snorkelanlæg. Da moderne ubåde med snorkel under krigsforhold normalt altid vil operere neddykket og således ikke har brug for artilleri, blev kanonerne samtidig udtaget — dels som vægtkompensation og dels for at formindske gnidningsmodstanden under neddykket sejlads.

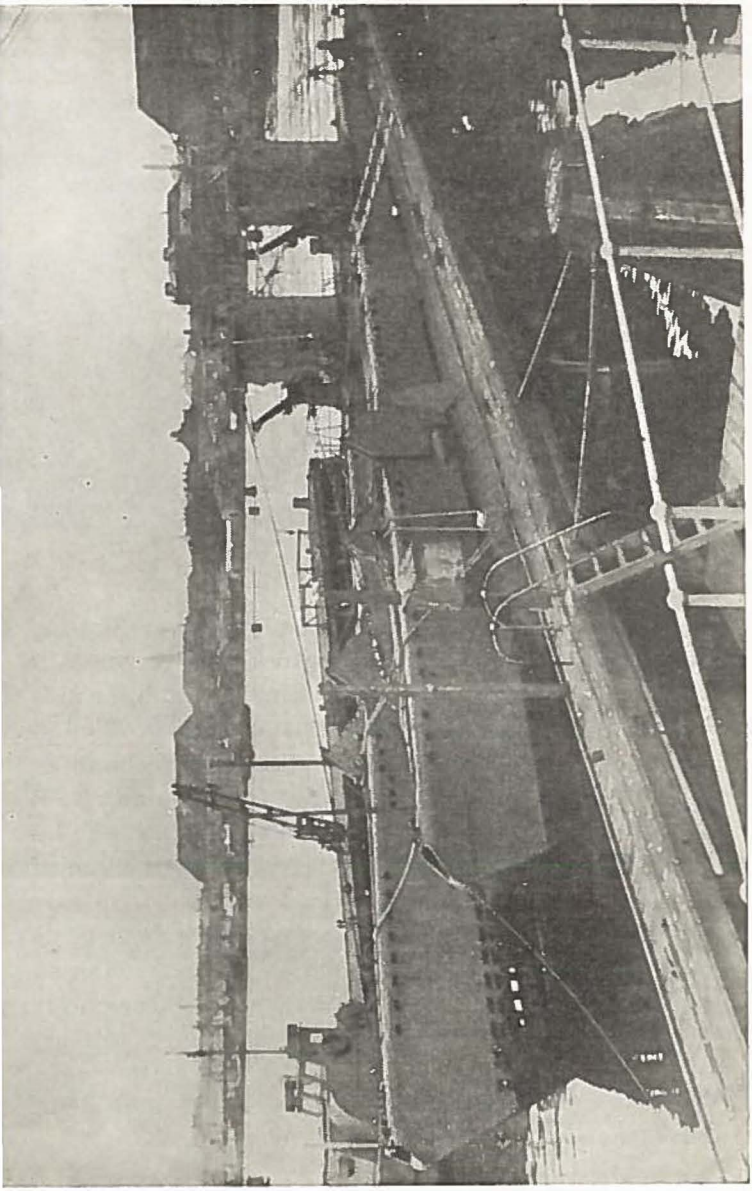
Ligesom i en del af de engelske ubåde, der ikke oprindelig havde haft snorkel, lå den indbyggede snorkel i »hvilestilling« vandret på casingen agten for tårnet. Når den skulle benyttes, blev den svunget op i lodret stilling. Med snorklen oppe var 6 knob den højeste fart neddykket. Goniometeret på casingen i SPRINGEREN blev ved ombygningen anbragt på trykskroget som i de to andre både, medens asdic-cylinderen i SÆLEN blev borttaget.

I 1956 fik bådene installeret automatisk dybdestyring, der i princippet virkede som dybderegulerings-mekanismen i en torpedo.

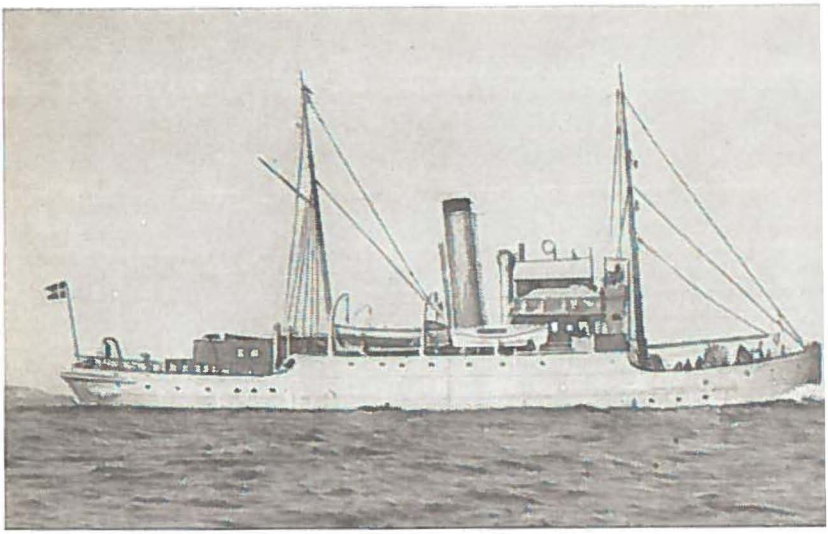
Automatiske dybdereguleringsmekanismer, hvor en trykventil og et pendul efter servomotorprincippet dirigerer dybderorets udsving gennem en rormaskine, har været kendt og anvendt i ubåde i mere end 60 år — jfr. omtalen heraf i afsnittet om dykning og dybdestyring.

Den dybdereguleringsautomatik, der blev installeret i vore tre både, var imidlertid en højt udviklet forbedring. Den var i 1950 konstrueret til den svenske marine af firmaet ASEA i Västerås, hvis ledende ingeniør, Erik Persson, sammen med den i firmaet ansatte danske overingeniør, dr. techn. Aage Garde, havde æren af den sindrige opfindelse. Som alt andet, der angår svenske ubåde udover det mest elementære, blev opfindelsens detaljer strengt hemmeligholdt, og i begyndelsen var den udelukkende forbeholdt svenske ubåde. Konstruktionens oprindelige »dæknavn« var »Hemliga Persson«.

I 1956 blev tre sådanne apparater imidlertid solgt til Danmark — og også andre mariner har siden meldt sig som købere, hvorfor opfindelsen i store træk efterhånden er blevet almindelig kendt. Princippet er i hovedsagen, at apparatet ikke alene måler ubådens dybde og hældningsvinkel (trimning) — som tilfældet også var med de ældre apparater — men tillige registrerer den hastighed, hvormed så vel dybden som hældningsvinklen forandrer sig. Disse størrelser »behandles« omgående af en slags elektronhjerne, der sender impulser til en motor i et hydraulisk system, der derved påvirker ubådens dybderor. Inden de tre ubåde blev tilbageleveret til England, blev mekanismerne udtaget og efterhånden installeret i de nye både af DELFINEN-klassen.

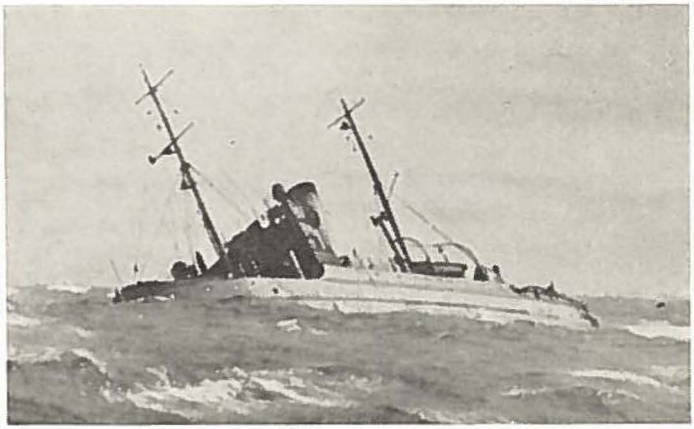


Ubådene SÆLEN (yderst) og STØREN.



Depotskibet TYR i Sundet 1949.

Det første ubådsdepotskib efter krigen var Statsbanernes gamle isbryder TYR (søsat 1894), der en kort tid i efteråret 1939 havde ligget som depotskib for ubådene i Aarhus, og som nu sorterede under Søfartsministeriet. Med sin til issejlads stærkt rundede bund og kun beregnet til de indre danske farvande var TYR ikke noget godt søskib. Man kan derfor heller ikke laste de konstruktører, der tegnede den i begyndelsen af 1890erne, for de krumspring, den i dårligt vejr foretog i Skagerak og udfor den norske kyst under nogle af de første Natoøvelser i begyndelsen af 1950erne. Man så her ofte mere af isbryderens bund end af skroget over vandet, og et par gange skal den være blevet rapporteret som et skib i havsnød — hvad den næsten også var. Men alligevel klarede den sig igennem til glædelig overraskelse for besætningen.



Depotskibet TYR under gang udfor Kristianssand August 1951.

TYR, der som depotskib nød den ære at være Flådens ældste søgående skib under kommando — og samtidig Flådens sidste kulfyrede dampskib — var ikke særlig velegnet som depotskib for ubåde. Allerede i 1948 havde man derfor af de amerikanske besættelsesmyndigheder i Tyskland indkøbt det tidligere tyske depotskib TANGA (47). I 1949 påbegyndtes skibets ombygning ved Orlogsværftet, og i 1952 indgik det i Flåden under navnet ÆGIR.

Som depotskib for vore få ubåde kan ÆGIR, der i dag er Flådens største skib, måske ved en overfladisk betragtning synes noget »overdimensioneret« i sammenligning med de betydelig mindre værkstedsskibe GRØNSUND og HENRIK GERNER, der i deres tid »betjente« 4 á 5 — i enkelte tilfælde måske endda 6 ubåde. Men til forskel fra disse skibe og hin periode kan følgende anføres:

1. Ubådene af DELFINEN-klassen er betydelig større og har større besætninger end vore både fra mellem-

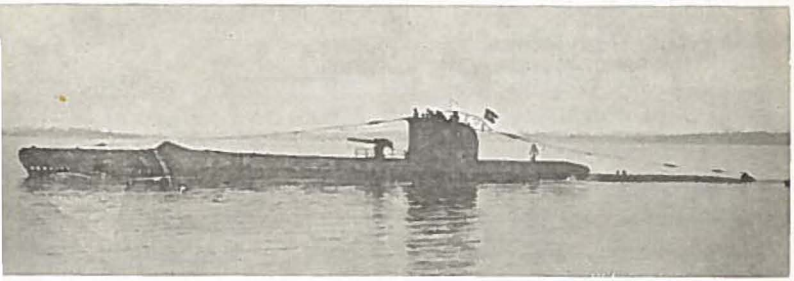
Depotskibet ÆGIR 1953.

krigsperioden, men trods de større både er »beboelsespladsen« pr. mand væsentlig mindre nu end tidligere.

2. Togterne i dag — herunder Natoøvelserne — kræver dels, at bådene er borte fra deres moderskib i længere tid end tidligere, og dels at de under øvelserne er i stadig aktivitet døgnet rundt, hvorfor hvilepauser for besætningerne under nogenlunde normale forhold ind imellem er en nødvendighed i fredstid.

3. I modsætning til de mere primitive forhold tidligere, hvor besætningerne — inclusive officererne — sov om bord i bådene, hvilket senere har givet en del af de pågældende forskellige skavanker i form af gigt og rheumatisme, må der derfor i dag p.gr. af de m.h.t. udholdenhed mere krævende øvelser skaffes soveplads til alle ubådenes besætningsmedlemmer om bord i depotskibet.

4. ÆGIR kan, som dens aptering er, kun betjene 3 ubåde af DELFINEN-klassen. En ændring af apteringen til at kunne betjene flere ubåde vil dels være meget kostbar — og dels være i modstrid med kravet om, at skibet foruden at være depotskib for ubådene tillige



Ubåden SPRINGEREN 1953. *

periodevis bl. a. skal kunne anvendes som kadetskib.

Efter at HEKLA var blevet slæbt tilbage til Holmen fra Isefjorden, blev den indrettet som stations- og kontorskib for chefen for Kystflåden på Holmen. Som sådant henlå HEKLA sine sidste år indtil 1957 fortøjet på siden af kaserneskibet FYEN ved Elefantøen.

Gamle GRØNSUND, der — efter at være blevet afløst af værkstedsskibet HENRIK GERNER i 1928 — var blevet anvendt på Holmen som stationært værksted og varmebåd for torpedobådene, overlevede også 2. Verdenskrig. I Maj 1945 lå den i Kalundborg, hvor den blev liggende nogle år som logis- og værkstedsskib for de dér stationerede minestrygere. Senere blev den slæbt til Holmen, hvor skroget af det omtrent 70 år gamle skib endnu henlå som varmebåd og stationært depotskib for Torpedobådsdivisionen til engang i begyndelsen af 1950erne.

De efter krigen givne *Bestemmelser vedrørende Undervandsbåde* omhandlende sejlads, øvelser og bjergning var naturligvis i store træk opbygget på de tidligere bestemmelser herom — som f. eks. at en ubåd inden dykning skal afgive signal med angivelse af position og dykningens varighed til den myndighed, som

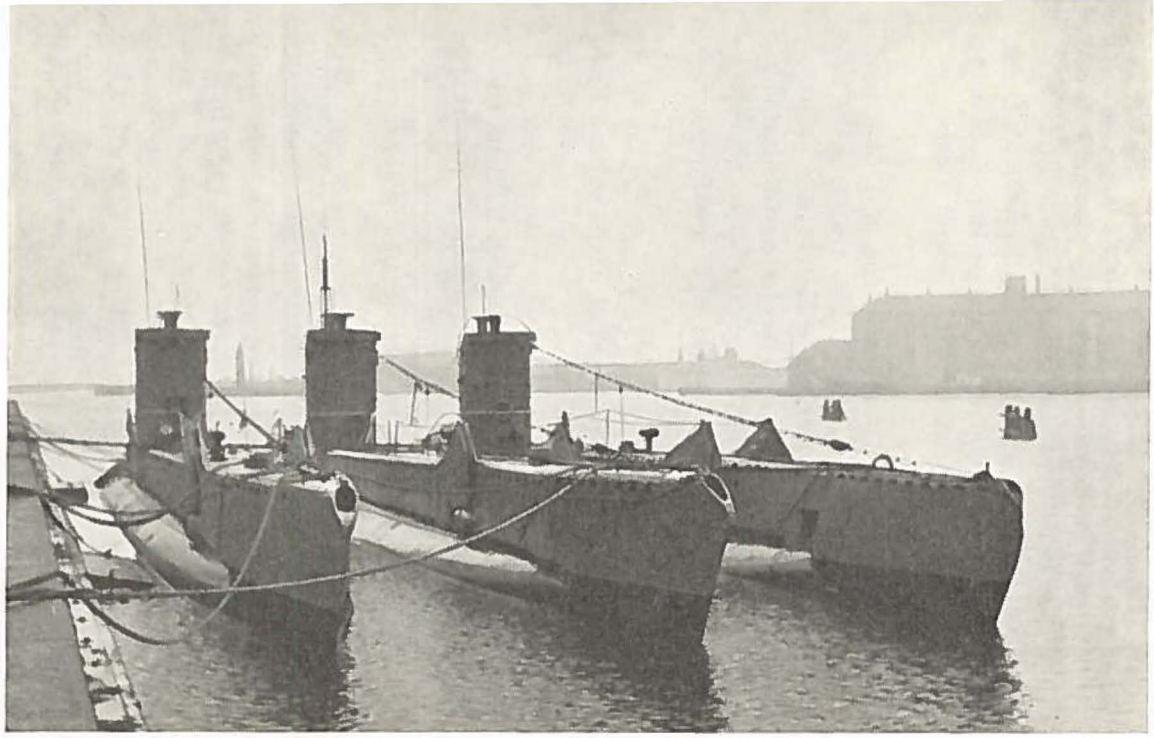
båden direkte er underlagt — og ligeledes pr. signal melde uddykning.

Af de bestemmelser, der siden mellemkrigsperioden er forandret eller tilkommet som nye på grund af de ændrede forhold og de nye og større både, skal anføres, at øvelser med neddykkede ubåde så vidt muligt ikke må afholdes på vanddybder, der er mindre end 35 m, for at en ubåd, hvis der er fare for kollision, kan gå dybt og med sikkerhed lade overfladeskibe passere hen over sig. Ligeledes skal dykning i og i nærheden af stærkt trafikerede ruter selvsagt undgåes.

For at tilkendegive uddykning, når en ubåd er gået dybt, og den ikke er sikker på at være klar af overfladeskibe, anvendes ikke mere det tidligere »kamelhost«, men efter særlige regler udskydning af røgsignalbøjer — eventuelt suppleret med en angivelse af uddykningskursen sendt med UTT (48).

Da Søværnet ikke mere er i besiddelse af skibe med løftekran på agterdækket, er denne bjergningsmåde naturligvis bortfaldet, ligesom man — på grund af at det nu drejer sig om større både — normalt ikke vil forsøge at redde besætningen ved at bjerge båden, men har gjort det til en pligt for besætningen, såfremt det overhovedet er muligt, at udsluse sig fra båden på første gunstige tidspunkt.

Hvis omstændighederne ikke muliggjorde udslusning eller luftfornyelse gennem de dertil beregnede studse, havde man en overgang som reserve en *coxgun* — en slags undervandsgevær, hvormed der blev udskudt en studs, der kunne bore sig ind i ubådens trykskrog, og gennem hvilken man derefter ved påskruning af luftslanger var i stand til at skaffe luftforbindelse til bådens indre. Denne metode blev dog efterhånden anset for at være for farlig, idet det viste



1. danske ubådsdivision i Rønne Marts 1957 — den eneste gang alle tre ubåde var på togt sammen. Fra venstre: SÆLEN, STØREN og SPRINGEREN. En *division* er efter 1951 nu atter — ligesom før 1922 — en taktisk, ikke en administrativ inddeling — jfr. note 25.

sig, at man kunne risikere, at studsen perforerede trykskroget, passerede ubådens indre og borede sig ind i trykskroget på den modsatte side. Cox-guns udgik derfor i begyndelsen af 1950erne af reglementet.

Til bjergning af forulykkede undervandsbåde var overenskomsten mellem Søværnet og Em. Z. Svitzers Bjergningsentreprise i kraft til efteråret 1960.

Efter vedtagelsen af forsvarslovene af 1951 ændredes en del af navnene på de administrative grene under Kystflåden. Undervandsbådsdivisionen skiftede således 1. Juni 1951 navn til Undervandsbådsafdelingen (UBA), uden at der dog derfor skete nogen ændring i underlægningsforholdet eller afdelingens arbejdsområde.

Efter at U 1 og U 3 som omtalt havde været i England til indledende uddannelse af besætningerne kort tid efter deres kommandohejsning i 1947, var de i September s. å. ledsaget af depotskibet TYR på besøg i Stockholm sammen med Kystflådens øvelsesgruppe og derefter i Karlskrona for ubådsbesætningernes uddannelse i udslusning i det svenske ubådsvåbens øvelsesanlæg.

I August—September 1949 var U 1, der dengang var uden snorkelanlæg, på en *øvelsespatrulje* i Skagerak, hvor den i tre uger var uden forbindelse med land og holdt sig neddykket om dagen og gik i overfladen om natten for opladning af batterierne for på denne måde at træne besætningen i optræden under »krigsmæssige« forhold. Allerede omkring 1930 havde vore dengang betydelig mindre ubåde — som det måske vil erindres — foretaget lignende patruljer så vel om sommeren som om vinteren.

I Juni 1950 var U 2 og U 3 på besøg i Rotterdam og senere på året i Karlskrona — med mineskibet LINDORMEN som ledsageskib — for atter at øve ubådsbesætningerne i udslusning.

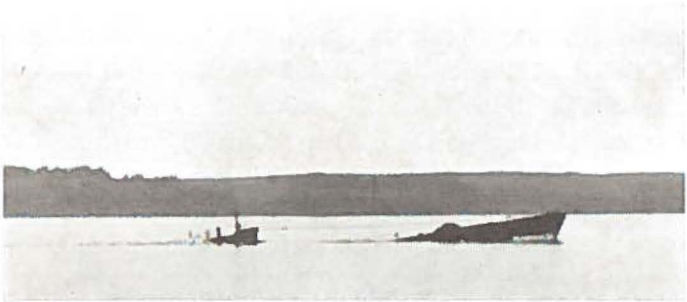
Efter Danmarks tilslutning til NATO begyndte den deltagelse i fællesøvelser, der i de kommende år skulle vænne vore ubåde til at færdes hjemmevante i Nordsøen og Kanalen med »operative« besøg i norske, engelske, hollandske og franske havne. Under disse øvelser og togter var ubådene i nogle tilfælde ledsaget af depotskibet ÆGIR — men oftest var de henvist til at klare sig selv. Skønt bådene efter deres størrelse officielt betegnedes som kyst-ubåde, viste disse øvelser — lige så vel som erfaringerne fra krigen — at ordet »kyst« ikke refererede til bådenes sødygtighed, men kun til deres af det mindre deplacement begrænsede aktionsradius.

I det følgende skal gives en oversigt over de vigtigste togter fra 1951, hvor ubådenes og depotskibets navne er forkortet til SP, ST og SÆ samt Æ.

1951. Maj—Jun: ST — SÆ. Natoøvelse. Kanalen, Portland, Cherbourg og Rosyth.
Aug—Sep: TYR — SP — ST. Øvelser med den norske marine. Kristianssand, Stavanger og Horten.

1952. Jun: Æ — SP — ST. Natoøvelse. Kanalen, Portsmouth og Portland.
Okt—Nov: Æ — SP — SÆ. A/S træning ved J.A.S.S. *(Joint Anti Submarine School)* Londonderry (Nordirland). Besøg ved 3. brit. ubådseskadre i Rothesay (Skotland) samt i Belfast.

1953. Jun—Jul: ST — SÆ. Operativt besøg ved 3. brit. ubådseskadre i Rothesay.
Dec: Æ — ST. Besøg i Helsingfors.



STØREN under uddykning. Mariager fjord, December 1957.

1954. Jun—Jul: Æ — SP — ST. Sejlads og operative besøg: København — Pentland Firth — Londonderry — Rothesay — Irske Hav — Kanalen — Den Helder (Holland) — Kielerkanalen — København.

1955. Feb—Mar: SÆ. Operativt besøg i Norge. Stavanger, Kristianssand og Bergen.
Maj—Jul: SÆ. Operativt besøg i Portland.
Aug: Æ — SP. Med Kystflådens øvelsesgruppe i Stockholm.

1956. Mar—Apr: SP — ST. Operativt besøg i Norge. Stavanger, Kristianssand, Horten og Oslo.

1957. Feb—Mar: SP. Operativt besøg i Portland og Portsmouth.

1958. Feb—Mar: ST. Operativt besøg i England og Frankrig. Portland, Portsmouth, London og Cherbourg (49).

Allerede i slutningen af 1940erne havde man begyndt at udarbejde projekter til nye undervandsbåde — hvad enten disse så skulle være til supplering af eller til erstatning for de tre ex-engelske.

STØREN under snorkelsej ads. Mariager fjord, December 1957. Foran for snorklen ses periskopet.

At det skulle være en kyst-ubådstype var der ikke tvivl om, men selv indenfor kyst-ubådene er der jo forskellige størrelsesordener. Valget stod først mellem en mindre type på ca. 300 tons — d.v.s. en forbedret H-klasse med snorkel, sonar (asdic) og radar m.v. — og en noget større på ca. 480 tons. Det var det gamle spørgsmål om kvantitet contra kvalitet.

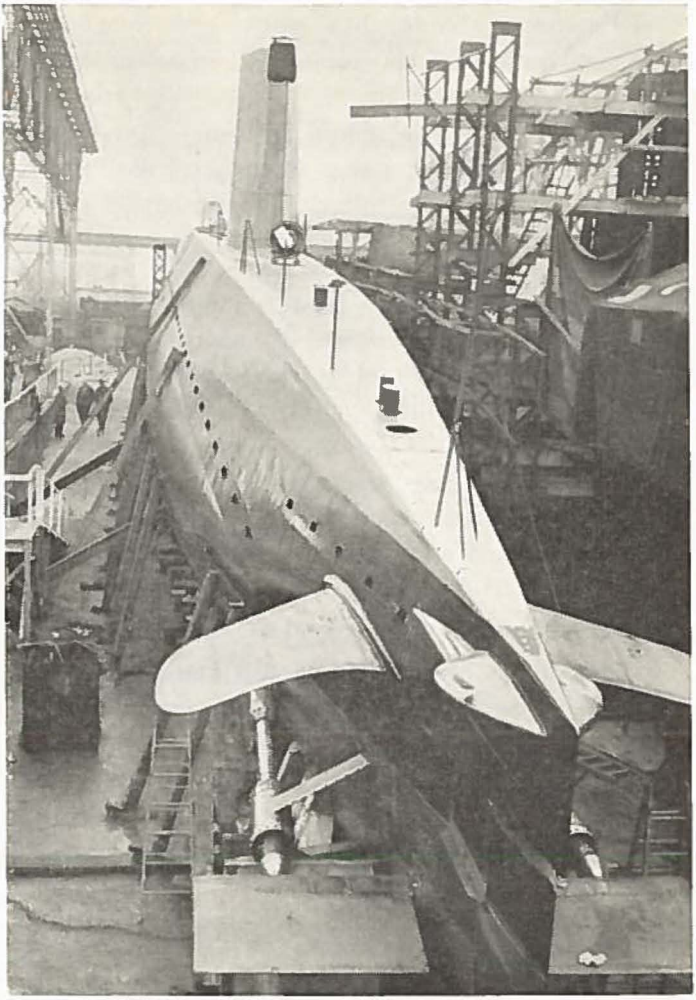
Fordelen ved den mindre type var hovedsagelig af økonomisk art, idet man kunne få flere enheder for de samme penge. Tillige blev den anskuelse gjort gældende, at en båd på ca. 300 tons ville være mere anvendelig i Østersøen og i vore indre farvande end en større båd. Til gengæld ville den kun kunne få en svagere torpedoarmering, og da fire 53.3 cm torpedorør måtte anses for at være et absolut minimum for en moderne ubåd, bestemte man sig for den større type.

Det næste skridt, efter at man foreløbig havde bestemt sig for bådens størrelsesorden, var at finde frem til den mest hensigtsmæssige konstruktion. Her stod valget efterhånden mellem den nye hollandske 3-skrogstype og en forbedret, men i størrelse noget reduceret engelsk V-type. 3-skrogsbåden syntes at frembyde mange fordele — bl. a. med hensyn til beboelighed og større dykkedybde (50) — og der blev derfor fra Holland indkøbt en projekttegning til en sådan båd på knap 800 tons. De hollandske både var imid-

lertid endnu på tegnebrædtet, og da man således ikke havde nogen praktisk erfaring for dem — den første af disse både blev søsat så sent som i Maj 1959 — turde man med vort ringe budget ikke binde an med en helt ny og uprøvet type.

Man bestemte sig derfor til slut for et projekt, der efter det givne direktiv i 1951—52 blev udarbejdet af Orlogsværftet, og som i det store og hele var en forbedring og videre udvikling af den engelske V-klasse med et kun lidt reduceret deplacement — 600 tons. Som V-klassen skulle de nye ubåde have diesel-elektrisk/elektrisk maskineri og armeres med 4 stk 53.3 cm stævnrør, og som alle moderne ubåde fik de ikke artilleri, men blev naturligvis udstyret med snorkel, sonar og radar. Snorklen førtes op gennem den agterste del af tårnet med lodret bevægelse op og ned — ligesom periskoperne. Den engelske konstruktion af forrorene, der under overfladesejlads klappes op og låses til støtteplader på overbygningen, ønskede man ikke, idet man — ligesom i de tidligere danskbyggede ubåde — foretrak at svinge forrorene ind i overbygningen. Dette gav bl. a. en bedre strømliniet form.

Tanksystemet og tankudblæsningen adskiller sig også i væsentlig grad fra V-klassens. DELFINEN-klassen, som de nye ubåde benævnes efter klassebåden (51), har tre hovedtanke — 1, 2 og 3 — placeret henholdsvis forude, midtskibs og agter. Disse tanke fyldes helt ved dykning. Dertil kommer tre trimtanke, der er placeret på tilsvarende måde, og som har indbyrdes forbindelse gennem et særligt trimpumpesystem. I modsætning til V-klassens lavtryksudblæsning har DELFINEN røggasudblæsning. Efter at have blæst med højtryksluft i hovedtank 1 og 3 (for og agter) til båden er awash, åbnes tårnlugen, hvorpå man starter



Ubåden DELFINEN umiddelbart før stabelafløbningen den 4. Maj 1956. Man bemærker den strømliniede form, hvor casing og trykskrog går jævnt over i hinanden i modsætning til, hvad der var tilfældet i de ældre ubåde — jfr. bl. a. billedet af U 1 side 216.

en af dieselmotorerne, hvis udstødsgas ledes ind på hovedtankene og blæser disse helt tomme. Som reserve findes selvsagt kraftige pumper til lænsning af tankene.

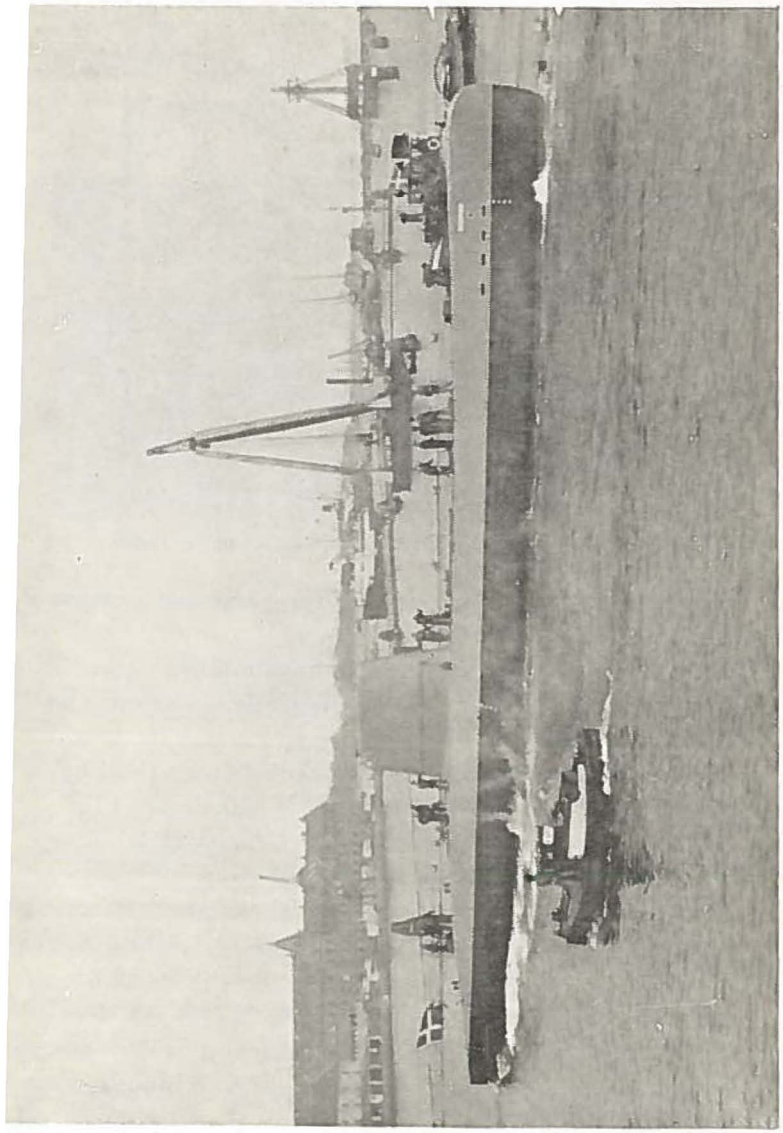
Da man af naturlige grunde ønskede at give bådene danske dieselmotorer, påtog *Burmeister & Wain* sig — skønt værftet ikke tidligere havde bygget hurtiggående dieselmotorer til ubåde — at løse opgaven, der resulterede i to hurtiggående, turboladede anlæg på 2 × 12 cylindre i V-form hvert på 600 EHK — ialt 1200 EHK — der i lighed med de engelske ubådes motorer under overflade- og snorkelsejlads trækker via generatorer, akkumulatorbatterier og elektromotorer.

Bådenes maximumsfart kan ikke opgives, udover at den — så vel for overflade- som for neddykket sejlads — ligger over 15 knob. Heller ikke maximumsdykkedybden kan opgives — udover at den er betydelig større end i tidligere danske ubåde.

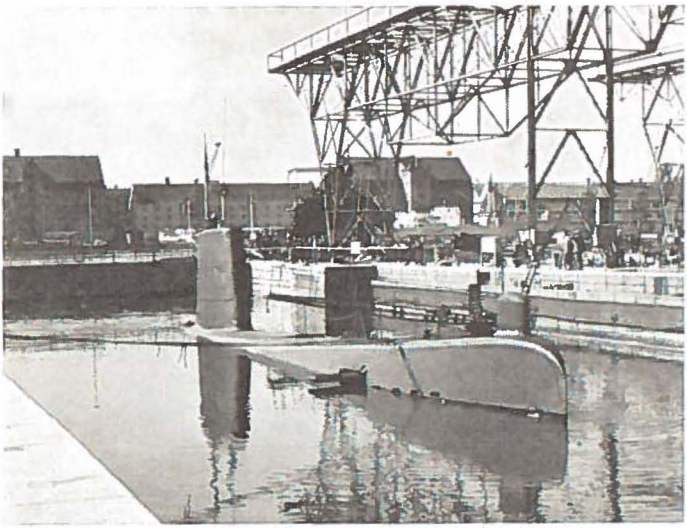
Elektromotorerne blev leveret af *Brown-Boveri.*

Prisen for en båd af DELFINEN-klassen er ca. 17 mill. kr. Til sammenligning kan anføres, at priserne for de lidt større engelske ubåde — ganske vist i brugt tilstand og uden snorkel m.v. — i 1946 lå mellem 2.7 og 3.6 mill. kr. (44).

Som den første båd af den nye klasse blev DELFINEN sat på stabelen den 1. Juli 1954 og sat i vandet den 4. Maj 1956. Den første kommandohejsning fandt sted den 16. September 1958. Derefter fulgte SPÆKHUGGEREN med kommandohejsning den 27. Juni 1959, medens TUMLEREN er blevet færdig i løbet af året 1960 (52). Endvidere er midler til en fjerde båd bevilget som led i det nye dansk-amerikanske skibbygningsprogram. Den forventes dog først sat på stabelen



Ubåden DELFINEN efter søsætningen.



DELFINEN's første prøvedykning i tørdokken på Holmen.

vinteren 1960—61. I henhold til forsvarsloven er yderligere to både projekteret.

DELFINEN har fået Natokendingsnummeret S 326, der er påmalet tårnet, og de to følgende både numrene S 327 og S 328.

Sammenlignet med tempoet for ubådsbyggeriet i udlandet har bygningen af DELFINEN-bådene taget lang tid, men det må her erindres, at Orlogsværftet ikke havde konstrueret ubåde, siden H-klassen blev tegnet i begyndelsen af 1930erne, og at det ved genoplivningen af dansk ubådsbygning gjaldt om at tillempe alle krigserfaringerne efter de specielle danske forhold — ligesom også økonomi og ønsket om at lade så meget af ubådenes maskineri og apparatur som muligt fremstille i indlandet har været en forsinkende faktor.

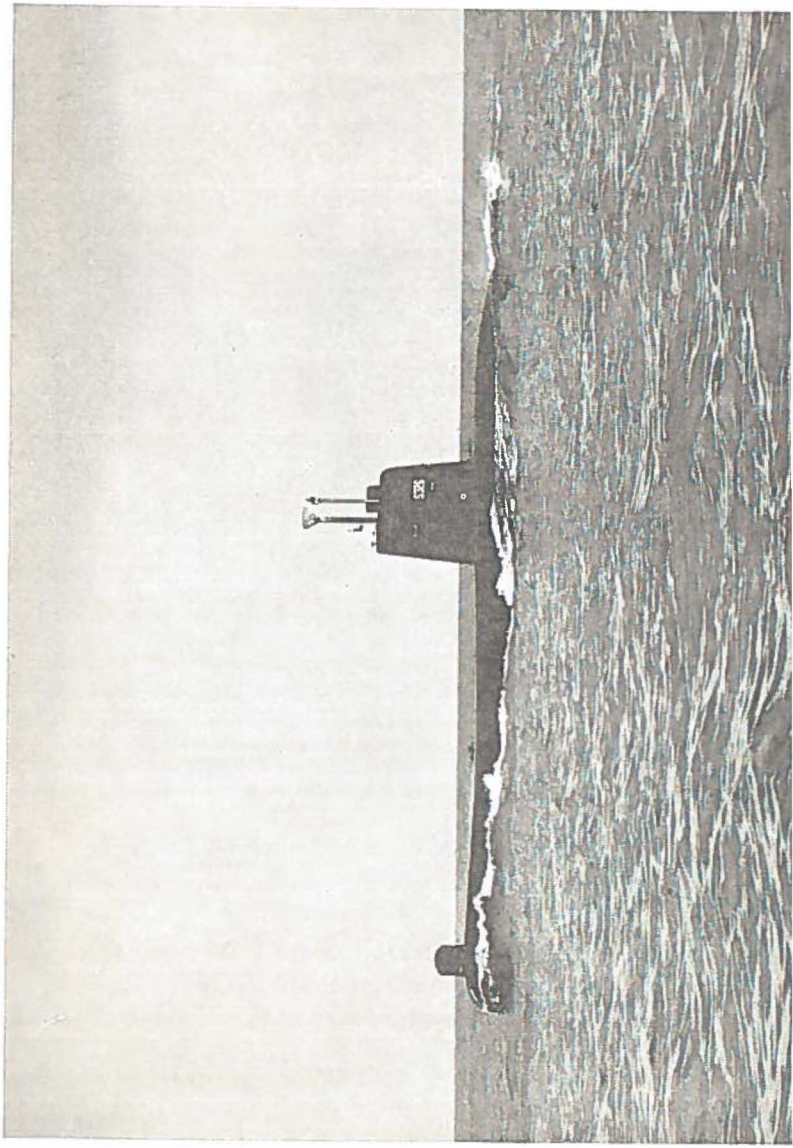
Som det allerede er omtalt, blev de automatiske dybdereguleringsmekanismer udtaget af SPRINGE-

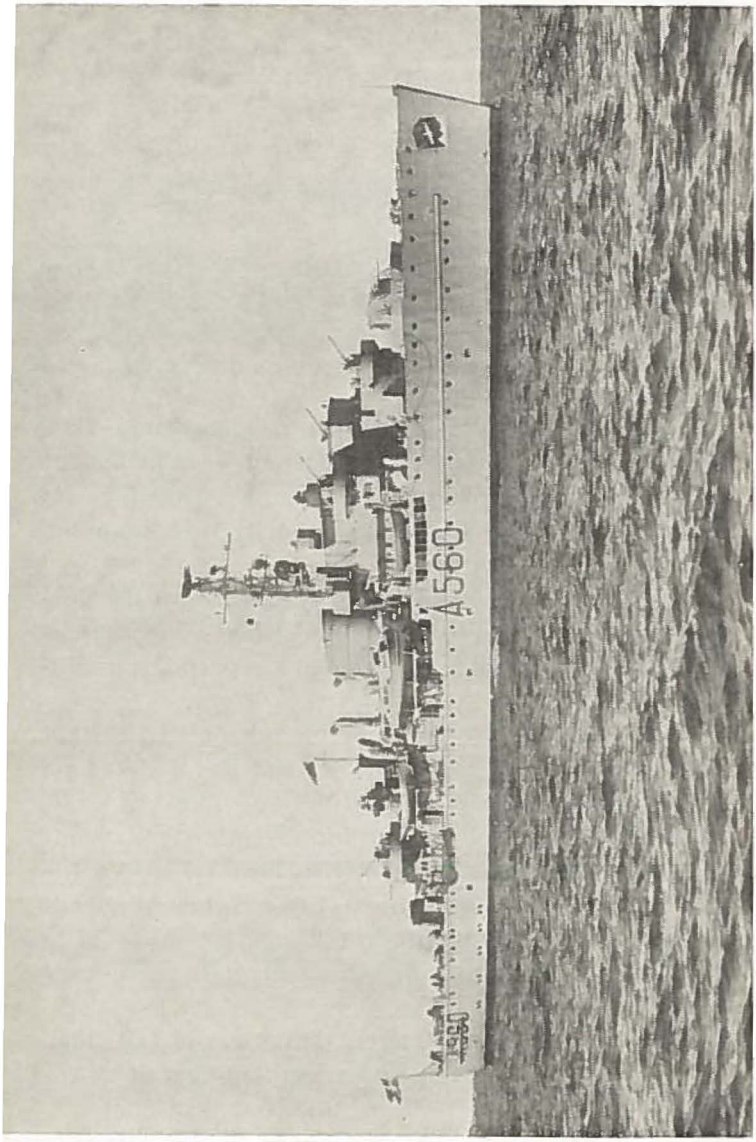
Til højre ubåden STØREN på siden af det engelske depotskib ADAMANT efter kommandostrygning og aflevering til Royal Navy i Januar 1959. Man bemærker den engelske gøs og den engelske skildvagt.
Til venstre ses den et år tidligere afleverede ubåd SÆLEN under ophugning i Januar 1959.

REN, STØREN og SÆLEN og installeret i DELFINEN-bådene, efterhånden som disse både var under færdigbygning.

Derefter blev de tre tidligere engelske ubåde — een for een — sejlet til Skotland og i Faslane (N for Glasgow) tilbageleveret til Royal Navy:

SPRINGEREN i Oktober 1957,
SÆLEN i Januar 1958 — og
STØREN i Januar 1959.





Depotskibet ÆGIR 1959 efter omarmering med 4 stk. 10.2 cm kanoner.

Ubåden DELFINEN 1958. ★

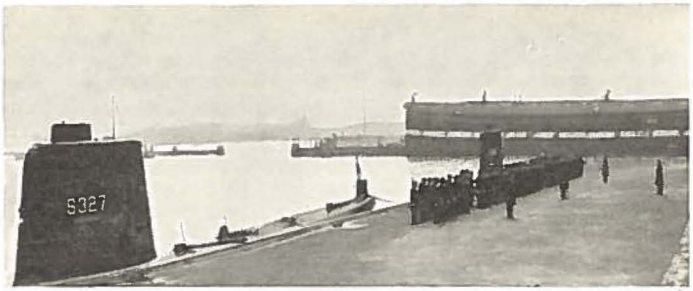
Da bådene ved afleveringen strøg kommando, skiftedes fra dansk til engelsk orlogsflag — men bådene hejste ikke engelsk kommando, idet de straks blev sat på *Disposal List* for snart efter at gå til ophugning.

På 50-årsdagen for kommandohejsningen i den første danske undervandsbåd DYKKEREN — den 3. Oktober 1959 — afholdt Kystflåden en parade på Holmen.

De to under kommando værende ubåde DELFINEN og SPÆKHUGGEREN lå fortøjet ved Bradbænken på Nyholm med besætningerne stillet op i land. Et æreskompagni afgav honnør for forsvarsministeren samt for forsvarschefen, admiral Qvistgaard, og chefen for Søværnet, viceadmiral Nyholm. Efter en tale af chefen for Kystflåden, kontreadmiral Linde, fik de to både overrakt deres våbenskjolde til anbringelse på forkant af bådenes tårn.

Efter at forsvarsministeren derpå havde talt, blev DELFINEN inspiceret af ministeren ledsaget af de tre nævnte admiraler, der alle er tidligere ubådschefer.

I de 50 år, der da var gået, havde Flåden ialt haft



Ubådene SPÆKHUGGEREN (S 327) og DELFINEN fortøjet ved Bradbænken den 3. Oktober 1959 under paraden i anledning af vore ubådes 50-års jubilæum.

26 forskellige ubåde under kommando. Heraf var de 19 bygget på Orlogsværftet, 3 i England, 3 i Østrig (Fiume) og 1 i Italien. Yderligere 2 både har været påbegyndt på Orlogsværftet, men blev aldrig færdigbygget. Hertil kom på 50-årsdagen TUMLEREN, der som den tredie DELFINEN-båd endnu var under bygning på Orlogsværftet, medens yderligere en fjerde var bevilget og en femte og sjette projekteret.

I 1927 nåede antallet af danske ubåde sit maximum — 16, men den største kampkraft havde vort ubådsvåben utvivlsomt under 2. Verdenskrig — ialt 12 enheder — 4 H-, 2 D-, 3 C- og 3 B-både.

TUMLEREN hejste kommando den 15. Januar 1960, hvorved antallet af færdige ubåde i løbet af foråret 1960 blev bragt op på tre.

Kan vort ubådsvåben således med sine tre færdige og tre kommende både endnu kun opvise et beskedent antal enheder, må det til gengæld være et håb, at de vil vise sig at være de bedste ubåde, vor flåde nogensinde har haft.

Epilog.

I det halve århundrede vor flåde har haft undervandsbåde, har de — med den tilpasning og hensyntagen til de særlige forhold, som vore farvande og måske ikke mindst vor økonomi har nødvendiggjort — i det store og hele fulgt med i den udvikling, som har fundet sted i de øvrige mariner.

Man kan vel heraf slutte, at det også fremover i det væsentlige vil være udviklingen i udlandet, der vil komme til at sætte sit præg på og give impulser til fremtidens danske ubådsbyggeri.

Skal man derfor nu ved vore ubådes 50-års milepæl forsøge at stille et horoskop for deres fremtid, vil en status over de resultater, som man er nået til i udlandet, sikkert være det bedste grundlag at gå ud fra — samtidig med at man som afslutning på beretningen om vore ubådes halvtredsårige historie herigennem ved en sammenligning med disse resultater får mulighed for at bedømme vore ubådes nuværende stade i relation til den internationale udvikling i dag.

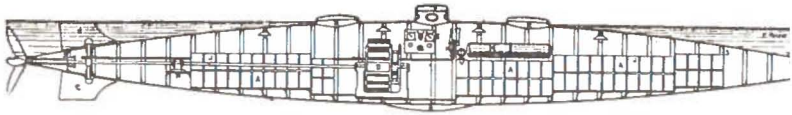
Men inden vi prøver at se fremefter, vil det ikke være uden interesse først at påpege, hvorledes ubådenes udvikling ofte er gået i ring — dette således at forstå, at en del af de opfindelser og konstruktioner, der i sin tid strandede på grund af datidens endnu ikke tilstrækkeligt udviklede teknik, atter er kommet til ære

og værdighed i en ny og brugbar form, efterhånden som den tekniske udvikling er skredet frem.

Af sådanne konstruktioner og opfindelser kan foruden den automatiske dybdestyring bl. a. nævnes snorklen, der allerede blev »opfundet« af Bushnell, og som også senere i form af en luftmast har været forsøgt anvendt — dels i tyske ubåde allerede før 1914 og dels i en italiensk ubåd i 1920erne. Men af endnu større betydning er sousmarintypens og dampubådenes renaissance.

Med Laubeufs NARVAL begyndte omkring århundredeskiftet kappestriden mellem den ægte undervandsbåd og dykkebåden. Som tidligere omtalt endte denne rivalisering allerede noget før 1. Verdenskrig med, at den sidstnævnte type med sin sødygtighed og større aktionsradius i overfladen helt fortrængte den med sin skrogform til undervandssejlads bedre egnede sousmarin. Derefter dominerede submersibletypen indtil slutningen af 2. Verdenskrig. Men allerede inden da havde kravet om større neddykket aktionsradius, der var fremtvunget af fly og radar, givet stødet til indførelsen af snorklen i de tyske ubåde, der nu ved snorkelsejlads kunne undgå at tære på deres elektricitetsbeholdning. Snorklen blev efterhånden indbygget i de tyske submersiblebåde — og da først og fremmest i frontubådene af de gængse typer VII C (770/870 tons, 17/7.5 knob) og IX C (1120/1220 tons, 18/7.3 knob).

Men den stadige udvikling af antiubådsvåbnene — dels tilkomsten af eskortehangarskibe med ombordbaserede fly og dels hurtigere ubådsjagere og eskortefartøjer med så vel bedre elektronisk udstyr som nye dybdebombekonstruktioner og mere effektive kastesystemer, hvor våbnene kastedes frem over stævnen — medførte et uafviseligt krav om højere undervandsfart,



Fransk sousmarin GYMNOTE. Søsat 1887. 29/31 tons. Den første i modern stand krigsbrugelige undervandsbåd. Senere fik båden periskop og en mindre c

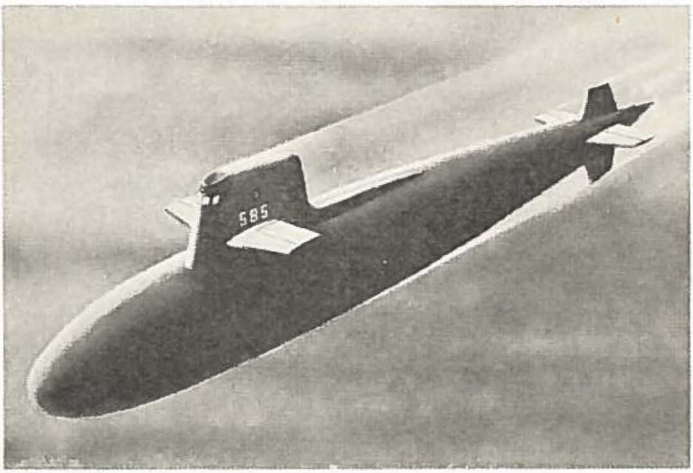
som submersibletypen med sin til neddykket sejlads mindre velegnede skrogform ikke kunne honorere, selv om man gav bådene kraftigere elektromotorer og batterier.

Tyskerne løste problemet med den kendte type XXI (1620/1820 tons, 15.5/17.5 knob), der med sin strømlinieform, som nærmede sig sousmarintypen, i forbindelse med kraftigere maskineri mere end fordoblede undervandsfarten (53). De første både af type XXI nåede dog ikke at blive klar før umiddelbart inden Tysklands kapitulation, hvorfor denne type ikke fik nogen indflydelse på ubådskrigen.

Det vil her tillige være af interesse at sammenligne maskinkraften (DM/EM) i type VII C (2800/750) og IX C (4400/1000) med type XXI (4000/5020 H.K.).

Efter krigen kopieredes type XXI's strømlinieform og øvrige undervandsegenskaber i alle mariner så vel ved ombygning af ældre enheder som ved nybygning (54). Herhjemme er DELFINEN-klassen konstruktionsmæssigt et eksempel på en vellykket overførelse af den nye type til både af kystubådenes størrelsesorden.

Senere er man i U.S.A. gået et skridt videre. I forsøgsubåden ALBACORE med konventionelt maskineri (25/over 20 knob) og i de nyeste atomubåde, hvor man regner med over 30 knobs undervandsfart, har man helt afskaffet overbygning og casing, idet man her tillige — for fuldt ud at kunne udnytte strømlinieformen



Den amerikanske *tear-drop-type* atomubåd SKIPJACK. Søsat 1958. 2850/3500 tons. Aktionsradius over 60.000 sømil — d. v. s. tre gange rundt om Jorden. Byggepris $ 40 mill. 5-bladet enkeltskrue (57). Westinghouse trykvandsreaktor og gearede Westinghouse turbiner. Farten, der neddykket angives som »in excess of 20 knots«, er formentlig ca. 30 knob. Dybderorene, der er anbragt på siderne af »sejlet« eller »rygfinnen«, tjener — ligesom klapperne på et fly — tillige til at øge manøvredygtigheden ved drej under høj fart neddykket.

Trods den kolossale forskel i teknisk henseende er *den ydre lighed* mellem sousmarintyperne fra 1880erne og 1890erne og SKIPJACK påfaldende større end mellem denne og de konventionelle submersibletyper fra 2. Verdenskrig.

— fra dobbeltskruer er gået tilbage til at anvende enkeltskrue. Også her er udviklingen således gået i ring.

Bortset fra et smalt tårn eller sejl *(sail)*, som det kaldes i den amerikanske marine, har disse både nærmest form som en hval i lighed med den 70 år gamle franske sousmarin GYMNOTE og til dels også med Goubets og Bakers samt de første af Nordenfelts og Hollands både.

Ligesom sousmarintypen har også dampubådene fået en uventet fornyelse i form af atomubådene —

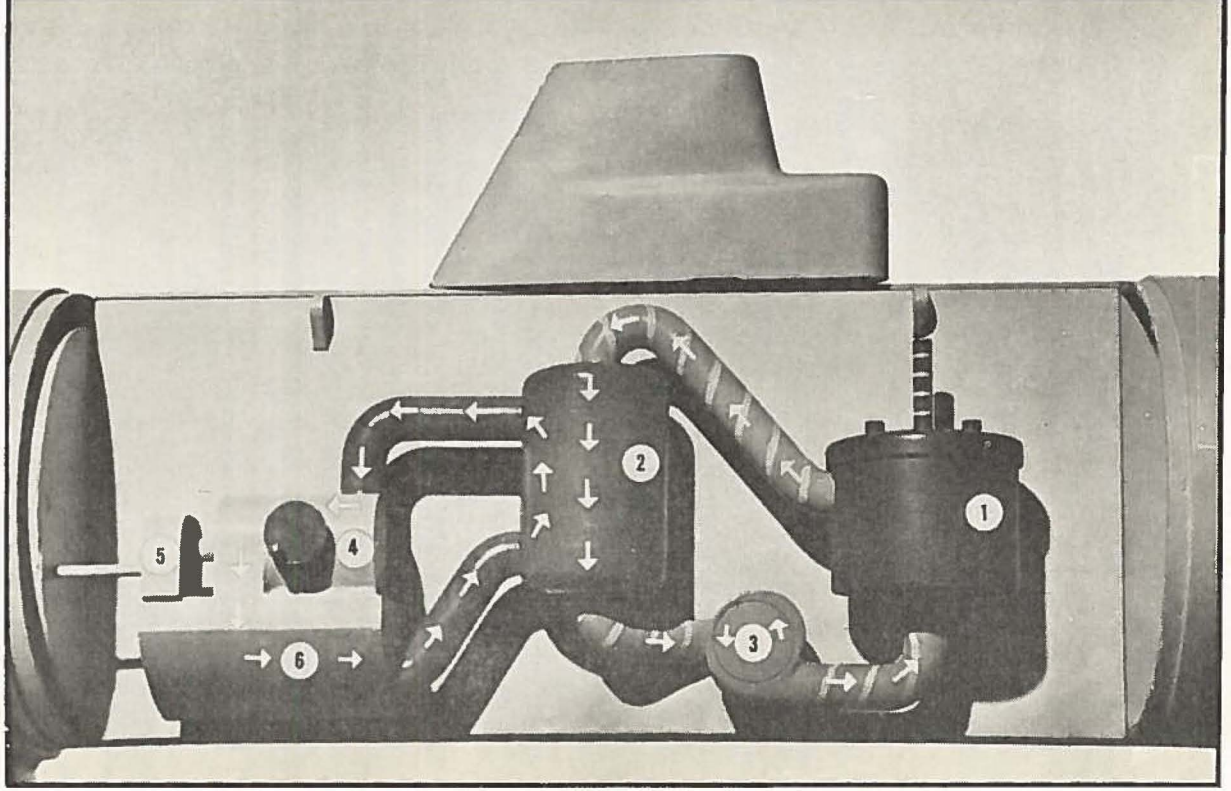
om end der fra Garretts og Nordenfelts enhedsmaskineri med opsparet damp og stærkt begrænset neddykket fart og aktionsradius er et kolossalt spring til atomubådenes enhedsmaskineri med trykvandsreaktor og dampturbiner.

I lange tider havde ubådskonstruktører og forskellige opfindere forsøgt at nå frem til en praktisk løsning af enhedsmaskineriets problem.

Under krigen eksperimenterede man således i Tyskland med Waltherturbinen (55). Af de mange forsøgsbåde med dette maskineri, hvoraf de fleste dog ikke nåede at blive færdige, kom de fire enheder U 792—795 (type XVII W — ca. 250 tons) op på 26 knobs fart neddykket — men noget praktisk enhedsmaskineri var der dog endnu ikke tale om, idet disse både tværtimod havde tredobbelt maskineri: en dieselmotor (210 HK) i overfladen og en elektromotor (226 HK) neddykket, medens de to Waltherturbiner (5000 HK) kun blev anvendt til maximumsfart. Bådene havde enkeltskrue til hvis aksel turbinernes kraft overførtes ved gear.

Af de 4 nævnte både, der sænkedes i Kiel og Geltin-

Forklaring til den på modstående side viste skematiske model af atommaskineriet i NAUTILUS. — 1. Reaktoren *(atomovnen)* med uran. Den ved atomspaltningen frembragte varme overføres til »kølevandet« i det primære kredsløb, der er radioaktivt (det stribede rørsystem). Kølevandet er under tryk (ca. 140 atm.), for at det ikke skal overgå til dampform. I virkeligheden er der af sikkerhedsgrunde ikke et enkelt, men et dobbelt eller flere sæt primære kredsløb. — 2. Kedlen, hvor det overophedede kølevand eller trykvand fra det primære kredsløb afgiver varme til udvikling af damp af vandet i det sekundære kredsløb. Det radioaktive primære kredsløb er afskærmet mod det sekundære, således at vandet og dampen i dette sidste ikke bliver radioaktivt. — 3. Centrifugalpumpe, der opretholder trykket og cirkulerer trykvandet i det primære kredsløb. — 4. Turbine, der drives af dampen fra det sekundære kredsløb. — 5. Reduktionsgear mellem turbine og skrueaksel. — 6. Kondensator, hvor spildedampen fra turbinen kondenseres, hvorefter vandet i det sekundære kredsløb af en pumpe (der ikke er vist) sættes tilbage på kedlen til ny dampudvikling.


1
2
3
4
5
6

ger Bugt i Maj 1945, blev de 3 senere hævet og sammen med nogle andre Waltherbåde udleveret til England, hvor man med professor Walthers assistance i slutningen af 1950erne omsider nåede frem til at bygge de to større forsøgsbåde EXCALIBUR og EXPLORER (780/1000 tons), der foruden forbedrede Waltherturbiner også har diesel- og elektromotorer. Neddykket har disse både, der i dag er Englands hurtigste, med Waltherturbiner opnået farter over 25 knob. Som forsøgsbåde er de uden armering, idet de anvendes som hurtiggående »mål« ved antiubådstræningen.

Forskellige vanskeligheder med maskineriet — bl.a. talrige småeksplosioner, der fik ubådsbesætningerne til at give EXPLORER øgenavnet *Exploder* — tyder dog på, at man ikke vil bygge flere både med Waltherturbine, så meget mere som atommaskineriet nu også indføres i England med DREADNOUGHT som den første engelske atomubåd.

Under krigen eksperimenterede tyskerne tillige med *dieselmotorer med lukket kredsløb,* hvor udstødsgassen renses for kultveilte og tilsættes ilt, før den atter føres tilbage til motoren. Forsøgsbåden U 798 (type XVII K ca. 310 tons), der dog ikke nåede at blive færdig, havde man beregnet skulle kunne gøre godt 16 knob neddykket, men da denne fart ikke skønnedes at være tilstrækkelig, og da aktionsradien tilmed var begrænset af den ret beskedne iltbeholdning, gled denne båd noget i baggrunden til fordel for bådene med Waltherturbiner (56). Der eksperimenteres imidlertid stadig med dieselmotorer med lukket kredsløb i forskellige mariner — bl.a. skal man således i Sverige i den senere tid have vist en ikke ringe interesse for dette maskineri.

Med de amerikanske atomubåde, der — ikke mindst

ved NAUTILUS' sejlads under Polhavets is — har givet bevis for disse bådes imponerende muligheder, må problemet enhedsmaskineri vel omsider siges at være løst i praksis, selv om atomubådene tillige har et mindre diesel/elektrisk maskineri — dels til havnemanøvrer og dels til listefart og som reserve.

Med kombinationen atommaskineri og strømliniet, hvalformet (*tear-drop-shaped*) skrogkonstruktion med enkeltskrue er sousmarintypen nu atter kommet i forgrunden og har vist sin absolutte overlegenhed over submersibletypen (57).

Hvorvidt danske ubåde nogensinde vil få atommaskineri, kan der selvsagt endnu ikke siges noget om med bestemthed.

I første række vil hensynet til sikkerhedsforanstaltninger og afskærmningen mod radioaktiv stråling vel her være af afgørende betydning. Men dernæst må spørgsmålet om den for danske ubåde ønskværdige aktionsradius afvejes i forhold til atommaskineriets ikke ringe bekostning. Der skal dog også peges på, at med en stadig fortsat udvikling af antiubådsvåbnene kan kravet om høj undervandsfart blive så stort, at atommaskineriet — såfremt denne høje fart ikke kan opnåes på anden måde — måske en dag vil kunne blive et *sine qua non* for vore undervandsbåde. Et problem, der har en vis forbindelse med sikkerheden, er imidlertid, hvorvidt det i en ubåd af vor størrelsesorden vil være praktisk muligt at installere en trykvandsreaktor med den nødvendige afskærmning.

Men foruden den gængse *trykvandsreaktor*, der i sit primære kredsløb har et kølevandstryk på 140 atm., så der her ikke udvikles damp, og som indtil i dag er enerådende i alle skibsinstallationer med atommaskineri, findes der også andre reaktortyper, og selv om

disse endnu ikke har vist sig praktisk anvendelige i ubåde, eksperimenteres der dog stadig med at gøre nogle af dem egnede hertil, idet man med hensyn til afskærmningens vægt, rumfang og sikkerhed her mener at kunne opnå visse fordele i forhold til trykvandsreaktoren.

Der skal således erindres om, at U.S.A.'s anden atomubåd, SEAWOLF, oprindelig havde en *natriumkølet reaktor*. Da denne ikke svarede til forventningerne — bl.a. viste der sig forstyrrelser og utætheder i kølesystemet, og man opnåede kun 75—80 % af den beregnede maximale ydelse — blev den udskiftet med en trykvandsreaktor af samme art som i NAUTILUS. Der eksperimenteres imidlertid som nævnt stadig så vel med natriumkølede som med andre reaktortyper, og muligheden for, at fremtidige danske ubåde engang vil kunne få en til vore forhold egnet reaktortype, kan derfor ikke udelukkes.

Såfremt dieselmotorer med lukket kredsløb kan give betydelig højere undervandsfart end de 16 knob, som tyskerne havde regnet med, og såfremt der tillige kan opnåes en passende aktionsradius, vil dette maskineri — kombineret med snorkel og elektrisk fremdrivning til listefart — dog måske nok have en større chance i fremtidige danske ubåde, dersom man engang skulle ønske at forlade det konventionelle maskineri, hvis muligheder, såfremt det lykkes at fremstille lettere akkumulatortyper med større kapacitet, vel endnu ikke kan siges at være udtømt.

Med hensyn til skrogkonstruktionen må de erfaringer, der gøres med den hollandske 3-skrogstype, naturligvis imødeses med en vis forventning (58).

Det er allerede nævnt, at pladsforholdene for besæt-

ningerne er temmelig beskedne, for ikke at sige knebne i DELFINEN-bådene — efterhånden vel nok disse bådes svageste punkt — hvorfor der i de kommende både bør tages behørigt hensyn til dette problem. Under 3 à 4 ugers krigspatrulje stilles der store krav til besætningerne, og det vil her være af betydning, at deres ydeevne ikke svækkes ved, at det psykiske pres, som ubådskrig uvilkårligt medfører, unødvendigt øges af trange beboelsesforhold.

Ubådens våben er torpedoer og miner, medens det almindelige artilleri er et overstået stadium i dag, hvor ubåden under krigsforhold ikke har noget at gøre på overfladen.

Den konventionelle torpedo, der går i den dybde, hvortil den inden udskydningen er indstillet, vil imidlertid kun vedblive at være et anvendeligt våben, så længe der findes egnede »mål«. I det øjeblik, målene enten ophører at eksistere eller vil være i stand til at unddrage sig træfning, må den konventionelle torpedos rolle betragtes som værende udspillet.

Hvornår det øjeblik vil indtræffe, hvor der ikke længere eksisterer mål for den konventionelle torpedo, kan endnu ikke siges med bestemthed. Men at meget taler for, at det vil kunne ske i en ikke altfor fjern fremtid, synes med al ønskelig tydelighed at fremgå af et opslag i en flådeårbog. Man kan her konstatere, at den stilstand, der i mere end 15 år har hersket på slagskibsbygningens område, nu ikke alene har bredt sig til bygningen af krydsere — men tillige er begyndt at gøre sig gældende med hensyn til bygningen af så vel hangarskibe som større jagere (59).

I alle mariner — lige undtaget den russiske — har der siden 1945 været en påfaldende stagnation i byg-

ningen af større overfladekrigsskibe. Hvis denne stagnation, der nu på det sidste også synes at have bredt sig til Rusland, fortsætter, vil resultatet ret hurtigt blive en så voldsom reduktion i antallet af større skibe, at der som overflademål for den konventionelle torpedo kun vil være handelsskibene tilbage.

Derimod står bygningen af ubåde stadig i fuldt flor, og konklusionen heraf må da blive, at et af ubådens fremtidige våben — foruden miner — må være torpedoer, der er målsøgende så vel i siden som i dybden, idet modstanderens ubåde da vil overgå til at blive disse torpedoers vigtigste mål. Sådanne *homing torpedoes* anvendes da også allerede i flere udenlandske mariners *subkillers* (antiubåds-ubåde).

At tro at alle ubådes opgave derefter skulle være indskrænket til mineudlægning og bekæmpelse af modstanderens ubåde, vil naturligvis være en absurditet.

Atter her kan man konstatere, at udviklingen af ubådene går i ring, idet artilleriet nu vender tilbage i form af missiler, der allerede indgår i adskillige ubådes armering i U.S.A. — og sikkert også i Rusland. Alt tyder på, at ubåden, der kan affyre sine missiler i neddykket tilstand, og som her selv vil være i sikkerhed for modstanderens missilangreb, vil blive fremtidens foretrukne skibstype til armering med dette nye våben.

Det vil imidlertid føre for vidt her at komme nærmere ind på stormagternes fremtidige nybygningspolitik i relation til den globale missilstrategi.

Der skal blot til slut peges på, at dersom den udvikling, der nu er i gang, stadig fortsætter, vil også det danske ubådsvåben en dag om ti, femten eller måske tyve år blive nødt til at tage stilling til alvorlige pro-

blemer på så vel armeringens som maskineriets område — problemer hvori økonomiske og måske også politiske overvejelser vil indgå med betydelig større vægt end hidtil.

Det må da være alle gamle ubådsfareres håb, at disse problemer til sin tid vil blive løst på en måde, der vil være i samklang med de gode traditioner fra det første halve sekel af vore ubådes historie.

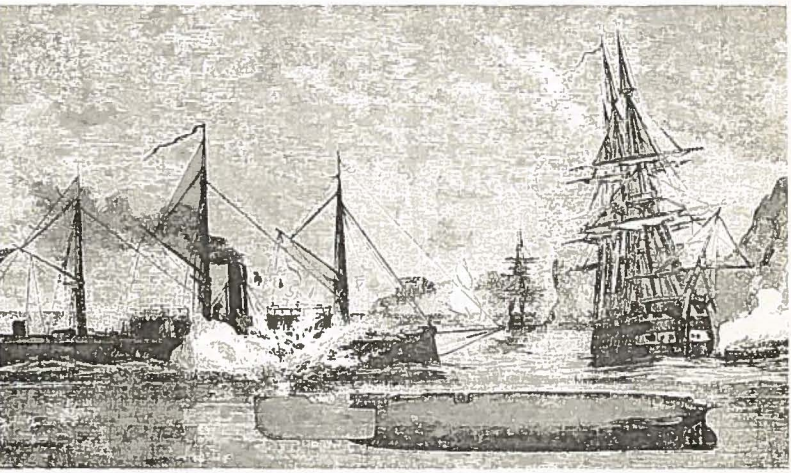
TUMLEREN — vor nyeste ubåd.

Kronologisk Oversigt over Ubådsprojekter og Ubåde indtil ca. 1905.

Udfærdigelsen af en helt nøjagtig kronologisk oversigt over ældre tiders ubådsprojekter og ubåde vil være meget vanskelig — for ikke at sige umulig. Ned gennem tiderne har bygningen af ubåde i mange tilfælde været forbundet med hemmeligholdelse af så vel data som resultater — og adskillige projekter er kun kommet til offentlighedens kendskab i ufuldstændig form. Til gengæld har andre opfindere og konstruktører sikkert været tilbøjelige til mere eller mindre at overdrive deres projekters og patenters fortræffelighed. Dette var — bortset fra det rene charlatanteri som man naturligvis også møder — kun menneskeligt idet hensigten hermed har været at vække interesse og publicitet for derved måske at kunne opnå økonomisk støtte. Når et projekt var blevet realiseret, er det også forståeligt, at konstruktøren fremhævede sin båds gode egenskaber og fortiede de dårlige for at gøre et gunstigt indtryk på en eventuel køber eller for måske på anden måde at skaffe kapital.

Men hertil kommer så, at nogle af de forfattere, der i tidligere tider har skrevet om undersøiske både, og som måske kun har haft anden- eller trediehånds beretninger at bygge på, af og til selv synes at have givet deres fantasi ret frie tøjler — enten det nu er sket i form af en forherligelse af en konstruktør af nationale grunde eller blot for at gøre en beretning mere interessant.

Herved er nu og da projekter og modeller blevet beskrevet og omtalt, som om det drejede sig om både, der virkelig var blevet bygget. Som et eksempel herpå kan nævnes, at Alstitts projekt fra 1863 i mange værker om ubåde omtales som en færdigbygget båd. Ligeledes er det også visse steder ganske fejlagtigt angivet, at Bauers BRANDTAUCHER angreb de danske skibe, der i 1850 blokerede Kiel, og drev



itegning af Bauers projekt *Le Brûleur de Côtes* i færd med at sprænge det panserbatteri ROLF KRAKE i luften under Krigen 1864. I billedets højre side er en dansk sejlfregat ved at lide samme skæbne.

dem på flugt — skønt krigen var forbi, da ubåden blev søsat — ligesom hans projekt fra 1864, der blev afvist, mange steder ses afbildet i færd med at sprænge det danske panserskib ROLF KRAKE i luften.

Så sent som i de sidste tyve år af forrige århundrede er for den franske konstruktør Goubets vedkommende projekter, rygter og virkelig byggede både i den grad blevet blandet sammen, at selv samtidige fagtidsskrifter m.h.t. antallet af byggede både udviser uoverensstemmelser fra to og op til over halvtreds enheder. Gennem indhentning af oplysninger fra franske marinehistorikere synes det dog, som om der nu er skabt klarhed over dette spørgsmål. Derimod er det endnu ikke lykkedes at løfte sløret m.h.t. de tyske ubådsforsøg i tiåret mellem 1888 og 1898.

Nogle tyske marinehistorikere benægter således kategorisk, at der i den nyere tid overhovedet skulle have været bygget ubåde i Tyskland før Howaldtwerkes forsøgsbåd fra 1898—1902, medens andre hævder, at der i hvert fald i 1890 blev bygget to damp/elektriske Nordenfeltbåde W1 og W2 (eller U1 og U2) i Kiel og Danzig og i 1891 en tredie båd på Howaldtwerke. Afgørende beviser for disse

ubådes eksistens har ikke kunnet fremlægges, men der henvises til de talrige »haardnakkede« beretninger og detaillerede oplysninger om bådene i den samtidige udenlandske ubådslitteratur. Om det nogensinde vil lykkes at finde beviser og dermed skabe klarhed over dette spørgsmål, turde måske nu være tvivlsomt, idet det tyske kildemateriale menes ødelagt eller forsvundet under 2. Verdenskrig — hvis det da ikke med hensigt er blevet tilintetgjort allerede på et tidligere tidspunkt (18).

Endvidere skal opmærksomheden henledes på, at det heller ikke har været muligt at skabe klarhed over den virksomhed, som enkelte danske ubådspionerer har udøvet. Det drejer sig her om navnene Jansen (1834), Mortensen (1879) og Keifler (1885). Til belysning af vore ubådes forhistorie vil eventuelle meddelelser om de nævnte personer og deres virke derfor være af største interesse.

I den historiske ubådslitteraturs jungle er der således ikke alene mange uigennemtrængelige vildnis men også talrige faldgruber, og det ville derfor være letsindigt, dersom man ville vove at påstå, at den følgende kronologiske oversigt er 100 % korrekt. Det er den sikkert ikke. Men det er forfatterens håb, at resultatet, der er bygget på en kritisk sammenligning mellem de foreliggende kilder og en skønsom afvejning af alle forhold, er blevet så rigtigt, som det til rådighed stående kildemateriale har gjort det muligt.

I oversigten er halvundervandsbåde kun undtagelsesvis medtaget, ligesom alle rene fantasiprojekter fra den senere tid er udeladt. Det samme gælder de forskellige projekter til »undersøiske færger« o. lign. — lige fra dr. Lacommes fantastiske projekt fra 1869 til Goubets mere realistiske udkast fra 1892 til en *toueur sous-marin* mellem Calais og Dover.

Af oversigten vil det fremgå, hvorledes de forskellige free-lance konstruktører i løbet af 1890erne forsvinder, idet industrialiseringen af ubådsbyggeriet nu ikke mere hverken økonomisk eller teknisk kan magtes på privat basis af enkeltmand. Men til gengæld anerkendes ubåden nu som et krigsskib, og ubådsbyggeriet overtages derfor af de forskellige mariner — enten gennem orlogsværfter eller ved samarbejde med private værfter.

. *Leonardo da Vinci* tegnede et ud-
st til et styrbart undersøisk fartøj
»undersøgelse af havets mysterier«.
t siges, at han senere tilintetgjorde
ningerne, for at de ikke skulle blive
sbrugt og blive til menneskehedens
dærv.
. *William Bourne* fremsatte det før-
kendte forslag til et undersøisk
tøj — se teksten.
. *Magnus Pegelius* — se teksten.
. *Cornelius van Drebbel* (* 1572 i
kmaar (Holland), † 1634 i England)
ggede det første autonome under-
iske fartøj, om hvilket der haves tro-
rdige beretninger — se teksten. En-
lte forfattere anfører, at han ialt
ggede 3 ubåde.
. *Richard Norwood* udtog det første
tent på et undersøisk apparat til at
ndersøge havbunden og optage gen-
ande fra vrag.
. Munken *Mercennus,* den bekendte
osof Descartes' ven og medarbejder,
skæftigede sig i et skrift med under-
ndssejlads og foreslog her, at et un-
rsøisk fartøj skulle have et skrog af
bber med form som en fisk. Han
enkte sig fartøjet armeret med en
non, som skulle affyres under vandet
i klos hold af et fjendtligt skib.
. Pater *Fournier* fremsatte samtidig
rskellige teorier om sejlads under
ndet.
). *Jean Barrié* fik af den franske konge
atent på at opfiske skatte og vrag-
ods fra havbunden med en bevægelig
ykkerklokke.
2. Dr. *Keiffer,* svigersøn til Drebbel,
csperimenterede 1642-62 med en »un-
ersøisk maskine«, hvormed han mente
t kunne sprænge fjendtlige skibe i luf-
en — jfr. Pepys »Dagbog« under datoen
4. Marts 1662.
8. Biskop *John Wilkins,* en svoger til
romwell, fremsatte — til dels på grund-
ig af beretningerne om Drebbels under-
andsbåd — i et værk om »matematisk
magi« nogle meget vidtløftige og naive betragtninger over muligheden for at bygge »an Ark for Submarine Navigation«. Formålet skulle hovedsagelig være at undgå storme, sørøvere og andre af sølivets datidige farer ved overfladesejlads.

1653 byggede en franskmand, *de Son,* i Amsterdam et 72 fod langt undersøisk fartøj, der ved en trædemølle blev fremdrevet af et skovlhjul i fartøjets midte. Armeringen bestod af kanoner, og under kamp lå fartøjet i awash-stilling. Fartøjet, der hed SEE-SCHRECK, var således nærmest en halv-undervandsbåd. Jfr. iøvrigt teksten.

1680. Abbed *Borelli.* Projekt, hvor dykning og uddykning skulle ske ved at fylde og tømme lædersække, hvis munding stod i forbindelse med søen. Jfr. Symons, 1747.

1690. Den bekendte fysiker *Denis Papin* fremsatte et projekt til et undersøisk fartøj, der dog nærmest var en slags dykkerklokke.

1691 fik en englænder, *John Holland,* patent på en maskine til undersøisk sejlads. 200 år senere skulle hans navne i U. S. A. blive en af de mest kendte ubådskonstruktører.

1715. John Lethbridge byggede i England et undersøisk fartøj af kobber med vandtætte »ærmer«, i hvilke han kunne stikke sine arme ind til bevægelse af fartøjet og optagning af genstande fra havbunden. Han kunne opholde sig neddykket i næsten en time.

1720. Nikonov, en russisk skibstømrer, påbegyndte — understøttet af Czar Peter den Store — bygningen af en ubåd. Ved czarens død 1725 blev arbejdet på den næsten færdigbyggede båd indstillet.

1747. Symons. I »The Gentleman's Magazine« 1747 findes den ældste, kendte illustration af et undersøisk fartøj, der almindeligvis antages at være det, som Symons samtidig eksperimenterede

med på Themsen, men illustrationen kan også ses angivet som værende abbed Borellis projekt fra 1680.

— *Modell til fartyg att gå under vattnet.* I Statens Sjöhistoriska Museum i Stockholm findes en under denne betegnelse i sin art enestående model. Den har i hver side 2 halvt i fartøjet indbyggede skovlhjul med lodrette aksler, der med håndspil kunne drives inde fra båden. Der findes dykketanke og dybde- så vel som sideror. Datering er ikke mulig udover, at modellen sandsynligvis stammer fra perioden mellem 1750 og 1825. (Jfr. »Från HAJEN 1904 til HAJEN 1954«).

1772. En franskmand, *Dionis,* byggede et lille undersøisk fartøj, med hvilket han kunne opholde sig 1½ time under vandet. Har formentlig været en bevægelig dykkerklokke.

1774. J. Day fra Yarmouth omkom udfor Plymouth med sin »dykkemaskine« — jfr. teksten. Allerede i 1763 begyndte han sine første forsøg.

1774 begyndte *David Bushnell* (* ca. 1736, † 1826) bygningen af THE AMERICAN TURTLE. I nogle værker om ubåde kan ses anført, at båden ikke havde skrue, men årer som fremdrivningsmiddel — bl. a. med den begrundelse, at drivskruen endnu ikke var opfundet på hint tidspunkt. Der findes da også forskellige afbildninger, som baseret herpå viser båden forsynet med årer. Det må imidlertid være forkert, selv om B. ved at bruge glosen »oar« i stedet for skrue i sit brev til Jefferson har givet anledning hertil. Men B. skriver udtrykkelig: »An oar, formed upon the principle of the screw, was fixed in the forepart of the vessel; its axis entered the vessel, and turned one way, rowed the vessel forward but being turned the other way rowed it backward; it was made to be turned by the hand or foot«.

Som yderligere bevis for, a
har været en skrue og ikke årer
anføres:

1. Skruen i dens daværende
(Archimedes' skrue) *var* opfu
og når B. kunne anvende dette
cip til at bevæge fartøjet i det
kale plan, kunne han selvføl
også benytte det til bevægelse
horisontale.

2. Skruen til at bevæge både
eller ned ville have været overfl
hvis fremdriften skete ved hjæl
årer, idet disse i neddykket tils
ville kunne bevæge båden såvel
tikalt som horisontalt.

3. Roret ville af samme årsag
ve været overflødigt.

4. At bevæge årerne ved hjæl
fødderne ville have krævet en a
kompliceret konstruktion.

5. B. skriver udtrykkeligt—:
åre ... i stævnen af båden« —
to med een i hver side.

Der kan således ikke herske
om, at »Skildpadden« blev frem
vet ved hjælp af en skrue. Jfr.
rigt teksten og illustrationen.

1780. Sillon de Valmer sendte et
jekt til en ca 18 m lang og med
fremdrevet ubåd til det franske
rineministerium. Tøndeform
konisk tilspidsede stævne.

1795. En anden franskmand, *Arm*
Maizière, indsendte til regeringen
første projekt til en dampdr
ubåd, der skulle bevæges ved år

1800. Robert Fulton (* 1765, † 18
NAUTILUS (1). Bygget 1800 i Ro
første prøver på Seinen 1801, se
ved Le Havre. Undervejs herfra
Cherbourg i dårligt vejr blev bå
lagt op i nærheden af Isigny og
terladt — antagelig p.gr. af hava
under overfarten. Se iøvrigt teks

1801. Robert Fulton: NAUTILUS
Efter nogle kilder — bl. a. W. H
gaard: »Modern History of W
ships« pag. 278 — skal F. have
get to ubåde — nr. 2 i Brest 1
Muligvis har det dog drejet sig

rekonstruktion af nr. 1. F. erstat-
e her sin første skrue (Archime-
;' skrue) med en ny, forsynet med
'ueblade, ligesom han af hensyn
vel til farten som den langskibs
bilitet neddykket nu også anbrag-
en skrue i stævnen. Se iøvrigt tek-
n.

Robert Fultons projekt, der blev
budt det britiske admiralitet, var
arbejdet i 1804. Det var en dob-
ltskrogbåd med cylindrisk tryk-
rog af metal inderst og et yder-
rog af træ af form som en kutter.
:llem skrogene fandtes ballasttan-
. Projektet havde således visse lig-
der med Lakes ARGONAUT 3 (s.
1897), men Lake kan ikke have
ndt F.'s projekt, der først blev
:mdraget af arkiverne og offent-
gjort nogle år efter 1900.

. Brødrene *Couëssin:* LE NAU-
LE. Napoleon beordrede en båd
gget efter de to brødre C's projekt.
:ngde: 8,5 m. En tøndeformet, svær
ekonstruktion med jernbånd og
niske ender. Sejl/årer (1½ knob).
) ånderør (læderslanger), hvis
erste ender flød i overfladen,
ldt oppe af bøjer, tjente til luft-
rnyelse. Under en prøvesejlads gik
den dybt og trak bøjerne under
ndet, som begyndte at styrte ind
båden, der gik til bunds. Det lyk-
des dog at afspærre ånderørene og
lænset båden med pumperne.
1810 foretoges prøver for en kom-
ission, blandt hvis medlemmer der
.r så bekendte mænd som *Carnot*
; *Monge,* og som udtalte sig aner-
ndende om bådens præstationer.
en derefter hørte man ikke mere
n LE NAUTILE.

'. *Robert Fulton.* Udfor New Lon-
on (Conn.) blev engelske skibe an-
ebet af en af F. bygget ubåd — se
ksten samt note 5.

)—*21. Johnson:* Forsøg med en
) m lang ubåd på Themsen. Sejl/
er. Myndighederne betragtede for-
gene med en vis mistillid, da der
gik rygter om, at båden skulle benyt-
tes til smugleri. De fantaster, der
planlagde at befri Napoleon fra fan-
genskabet på St. Helena, kontaktede
»captain« Johnson for at anvende
hans båd hertil, men da Napoleon
døde i 1821, blev videre forsøg med
båden opgivet.

1823. Shuldam foretog med en ubåd
vellykkede dykninger til 10 m's dyb-
de udfor Portsmouth i U.S.A.

1827. Castera udtog i Frankrig patent
på en med håndskrue fremdrevet
ubåd ophængt under en flyder, der
gik i overfladen. Dybden skulle re-
guleres ved med spil i båden at af-
korte eller forlænge ophængningsto-
venes længde. Luftfornyelse gennem
et luftrør, hvis længde på samme
måde kunne ændres. Båden, som var
beregnet til at optage værdier fra
sunkne skibe o. lign., havde koøjer
og griberedskaber i bunden. Burgers
halvundervandsbåd (jfr. note 13)
kan betragtes som en slags videreføre-
relse af C's patent.

1831. Cervo forulykkede under forsøg
med en lille ubåd — antagelig en be-
vægelig dykkerklokke. (Spanien).

1832. Villeroi byggede en 3 m lang
ubåd, med hvilken han foretog flere
vellykkede forsøg. I 1835 forblev han
med en ledsager neddykket i to ti-
mer i overværelse af en kommission,
hvis sekretær var den senere så be-
kendte franske ubådskonstruktør
Gustave Zédé, hvis interesse for ubå-
de herved blev vakt.

1832. Schilder, russisk ingeniørofficer,
byggede en 16 tons ubåd armeret
med en stangmine, der skulle an-
bringes under en skibsbund. Båden
var vellykket, og han beordredes til
at bygge en ny og større, der blev
færdig 1835. Forsøgene trak dog i
langdrag, og da myndighederne efte-
rhånden blev utålmodige og i 1841
stillede ham en opgave, som han på
grund af dårlige vejrforhold ikke
kunne løse tilfredsstillende, fik han

ordre til at indstille videre arbejde med båden.

1834. Jansen. I ældre værker om ubåde angives, at en dansk ingeniør J. i 1834 havde tegnet og påbegyndt bygningen af en dykkebåd i England. Færdigbygningen blev imidlertid forhindret ved en parlamentsakt, ifølge hvilken al bygning og fremstilling af ubåde og andre ukontrollable apparater blev forbudt. Da en efterforskning af opfinderen og hans ubåd hidtil ikke har givet noget positivt resultat, vil *Marinehistorisk Selskab* være interesseret i eventuelle nærmere oplysninger herom til belysning af vore ubådes forhistorie.

1843. En fransk læge, *J.-B. Petit,* omkom under en demonstration af sin ubåd i havnen St. Valery-sur-Somme. Ved lavvande fandt man båden siddende fast i mudderet — og med føreren kvalt.

1844—54. Dr. *Payerne:* »Hydrostat« — se teksten.

1850—51. Wilhelm Bauer (* 1822, † 1875): BRANDTAUCHER — se teksten. Båden blev også kaldt DER EISERNE SEEHUND p. gr. af dens udseende.

1851. L. D. Philips, amerikansk skomager, byggede en lille, håndrevet ubåd til undersøgelse af havbunden og vrag m.m. Foretog i overværelse af et større publikum flere vellykkede dykninger på Michigansøen. Under en af disse opholdt han sig 4 timer neddykket.

Byggede senere en 12 m lang, ligeledes håndrevet ubåd, (4.5 knob i overfladen), der kunne armeres med miner til befæstelse under en skibsbund. Forsvandt under en dykning med denne båd på Eriesøen i nærheden af Buffalo.

Inden sin død havde han tegnet en ubåd med dampmaskine.

1854. Gern, der var russisk generalmajor, konstruerede under Krimkrigen en ubåd, med hvilken der blev foretaget nogle ikke særlig v kede forsøg udfor Kronstad endvidere 1867.

1854. Marié-Davy, fransk kemip sor, projekterede for første ga ubåd med elektrisk fremdriv Projektet var en cigarformet med et bor med tre spidser i nen. Når bådens stævn kom i ring med et (stilleliggende) skulle boret kobles til motore bore hul i skibssiden. M-D. kon erede senere elektriske batterie bl. a. blev anvendt af Goubet.

1854—55. Scott Russel. Da *Wil Bauer* i 1853 var i England, kon under prinsgemalen, den tidl tyske prins Alberts protektion. ved blev han sat i forbindelse Palmerston & Scott Russels bek værft, men resultatet af sama det var ikke godt, og Bauer f England i vrede. Imidlertid h S. R. kopieret Bauers tegninge under Krimkrigen byggede S. I ubåd efter disse, men med for lige forbedringer. Det var meni at ubåden, der var en mellen mellem BRANDTAUCHER og TEUFEL, skulle have været an under Sevastopols belejring, under prøverne (1855) sank de druknede hele sin besætning. ulykken skyldtes »forbedringe er ikke kendt, men foruden tab menneskeliv kostede eksperim den engelske regering ca 150 00

1855. Spiridonov — mislykket pr til en ved trykluft drevet ubåd sidehjul til forsvar af Sevast Båden skulle ledsages af et fladeskib, der gennem en bø slange skulle give trykluft til dens maskineri.

1855. Babbage, englænder, præsen de en model af en ubåd for Adm litetet, der lod en båd bygge modellen. Denne båd skulle ligel have været anvendt ved Sevast Den var 15 m lang og havde i den en åbning som en dykkerkl

ɜdes at dykkere kunne gå ned på bunden og anbringe miner under ıdtlige skibe. Båden, der havde håndrevet skrue, viste sig ueg-

Vilcoq og *Deschamps* byggede en ɜs »aquapede«, hvor føreren sad i gummidragt med overkroppen r og benene, der bevirkede fremvningen, under fartøjet. En slags ɜber for de fra verdenskrigene endte »bemandede torpedoer« a. eenmandstorpedoen).

56. *W. Bauer:* SEETEUFEL (LE ABLE MARIN) — se teksten.

Conseil: Håndrevet ubåd. 9 m g. 3 tons. 7 mand. Under prøver Seinen opnåedes kun 1½ knob, ɔrfor den til bådens bedømmelse ɜsatte kommission kondemnerede .

Olivier Riou byggede to modeltil ubåde — den første dampdre- (forbrænding af æter) — den an- drevet af en elektromotor med vaniske elementer. Begge konıktioner var en slags dobbeltogbåde, men inder- og yderskrog ikke i fast forbindelse med hinlen, idet der var anbragt ruller llem de to skrog, således at det rste koncentrisk kunne dreje sig vist stykke uden om det inderste. ınden af det yderste var der vandlast, der nåede et lille stykke op det inderste skrog. Ingen af disse ejendommelige dobbeltskrogkonıktioner, der skulle gøre bådens ægelse mere støt i sø, kom dog over modelstadiet.

Villeroi, der allerede i 1832 ɔde beskæftiget sig med ubåde i ınkrig, blev 1861 ved Borgerkris udbrud af Nordstaterne opfort til at bygge en ubåd. Resultatet v »Cigarbåden« — en betegnelse ı også har været givet flere andre datidens ubåde. Båden skal offit have fået navnet ALLIGATOR, ı iøvrigt er de forskellige beretger om den i stærk indbyrdes modstrid — ikke mindst hvad maskineriet angår. Efter nogle forholdsvis vellykkede prøver i Philadelphia forliste den udfor kysten af Virginia i Juni 1861. Det var oprindelig meningen, at ubåden skulle have været sat ind mod Sydstaternes panserskib MERRIMAC — en opgave som MONITOR som bekendt løste betydelig bedre, end V's ubåd efter alt at dømme ville have været i stand til.

1861—65. Under Borgerkrigen i Nordamerika blev der bygget flere undervandsbåde af Sydstaterne. Bådene omtales afvekslende som værende submarines og submersibles (d.v.s. halvundervandsbåde) — og ofte blev de blot benævnt subs. Så vidt gørligt hemmeligholdtes bygningen, og da tegningerne som regel senere er blevet brændt og bådene sænket, haves der af virkelige undervandsbåde kun sikkert kendskab til PIONEER og HUNLEY.

1862. J. K. Scott: PIONEER, (The New Orleans Submarine). Buttet, hvalformet skrog. Håndrevet. Sænket 1862 for ikke at falde i Nordstaternes hænder. Fundet og bjerget for en del år siden og står nu opstillet i et fort uden for New Orleans som minde om Sydstaternes ubådsindsats under Borgerkrigen. En båd, der angives at være bygget i New Orleans af *Barriens,* er muligvis identisk med PIONEER.

Efter andre kilder skal båden være konstrueret af *Baxter Watson* og *J. R. McClintock,* medens Scott var dens fører.

1862. N. Monturiol: EL ICTINEO. Dampdrevet dobbeltskrogbåd. Foretog ialt mere end 60 dykninger — hovedsagelig ved Barcelona. En gang manøvrerede båden med sin 10 mands besætning neddykket i 5 timer. Når luften blev dårlig, kunne der tilsættes ilt. Våbnene skulle være en undervandskanon og et dampdrevet stålbor til angreb under van-

det. Formentlig har disse våbens praktiske uanvendelighed gjort, at interessen for EL ICTINEO svandt. En model findes i marinemuseet i Barcelona. Se iøvrigt teksten.

1863. H. L. Hunley: H. L. HUNLEY — se teksten og illustration side 257.

1863. Alstitt: Damp/elektrisk projekt se teksten.

1863. Bourgois og *Brun:* LE PLONGEUR — se teksten.

1864. Wilhelm Bauer tilbød den preussiske regering et projekt til en »undervandskorvet«, som han i nogle år havde arbejdet på. Maskineri: damp/trykluft. I det ydre havde projektet en vis lighed med Bauers russiske ubåd. Hans tilbud blev afslået, men i adskillige værker om ubåde kan man finde et fantasibillede af denne båd i færd med at sprænge det danske panserskib ROLF KRAKE i luften. Projektet er kendt under den franske betegnelse: *Le Brûleur de Côtes.*

1865. Alexandrowski havde siden 1853 beskæftiget sig med ubådsproblemet, men først da en praktisk luftkompressor var opfundet, fandt han mulighed for at give sine projekter et brugbart maskineri i form af en trykluftmaskine. Den russiske marine viste sig interesseret og stillede midler til disposition for A., der — formentlig inspireret af Bourgois og Bruns LE PLONGEUR — byggede en 35 m lang 365 tons ubåd. (Depl. kan også ses angivet til 600 tons, hvilket dog turde være noget overdrevet). Søsat Juni 1865 fra Admiralitetsværftet i St. Petersborg. Vellykkede forsøg udfor Kronstadt. Efter forskellige forbedringer blev båden i 1867 overtaget af den russ. marine. Bådens max. dykkedybde var 25 m. Nogle år senere, da man ville prøve at gå dybere, blev båden knust i godt 30 m's dybde, og båd og besætning gik tabt. Ulykken skete i 1871 i Björkösund i nærheden af Viborg. Nogle år senere blev båden hævet og anvendt som pram. gæves forsøgte A. at få den ist sat — og forgæves var ligeledes forsøg på at få bygget en større på 460 tons efter et nyt damp/ luft projekt.

1866. Flach, tysk ingeniør, byggede der krigen mellem Chile og Spa (1866—69) i Valparaiso en h drevet dobbeltskruet ubåd, som tilbød Chile. I stævnen var ind get en kort, svær bagladekanon på fordækket stod en let, rifle non, der kun kunne benyttes i dykket tilstand. Neddykket s båden nærme sig den spanske på klos hold og her affyre den re 40 pundige stævnkanon. Ved verne opnåedes 4 knob awash der derefter blev dykket, gik b stejlt ned med begge skruer et blik ude af vandet — og blev a set mere. Antagelig har vægten to kanoner presset stævnen ned inden Flach har kunnet nå at st se dens fart nedefter, er båden var bygget af jern, blevet k Det engelske orlogsskib LEAN der lå i nærheden, og hvorfra havde observeret bobler komm fra dykkestedet, assisterede, og lykkedes også at få hold me wire, men det viste sig umuli løfte det, man mente var ub Dybden var godt 50 m. Med omkom hans 7 mand store b ning, heriblandt hans søn. Et vidnes beretning findes i Ala Burgoynes »Submarine Navigat Vol. II, side 300.

1866. O. S. Halstead: THE INTE GENT WHALE. Efter nogle k skal båden allerede i 1866 vær budt Frankrig, der dog afslog a be den. I 1870 blev den solgt til amerikanske marine. Båden stå — som anført i teksten — ops på Brooklyn Navy Yard.

1867. Gern, der allerede i 1854 h forsøgt sig med en ubåd, byg 1867 en ny 25 tons båd m. d

ıskine. Kort før den skulle prøves, ıv den — med rette eller urette — ıdemneret af myndighederne og ɔrdret trukket på land, hvorefter ıs videre skæbne er ukendt.

A. B. Sandahl, svensk mekaniker. Galärvarvet i Stockholm bygge- ; en håndrevet stangmine-ubåd er S.'s plan — populært kaldet NDAHLS KANON. Ved prøvedyk- ıg i værftets dok slap bådens to ınds besætning kun med nød og ppe fra det med livet, hvorefter ; var umuligt at få nogen til at ıtage forsøget.

3lev i 1880 ophugget sammen med af oberstløjtnant ved skærgårds- illeriet *S. V. Zethelius* ca. 1870 ıstrueret halvundervandsbåd — eledes håndrevet og armeret med stangmine (kopi af de amerikan- : davids fra Borgerkrigen).

ndahl havde oprindelig projekte- en ved fjederkraft »självgående dervattensmina« (ubemandet), ·n da fjedrene var for kostbare, drede han sit apparat til en med ndkraft drevet ubåd. (Jfr. »Från ıJEN 1904 till HAJEN 1954«).

. *Otto Vogel,* tysk skolelærer, der mange år havde beskæftiget sig ɜd ubådsprojekter, indsendte et så- nt til den preussiske regering. Bå- n, der havde en pansret overdel, ulle neddykket nærme sig modsta- ren på klos hold, dykke ud og af- re sin svære kanon og derefter kke og forsvinde.

. Dr. *Barbour,* amerikansk læge, ɜmsatte et projekt til en ubåd med bbeltskrog. Mellemrummet mellem : to skrog skulle i bunden være nke — på siderne og foroven vil- B. indbygge talrige lufttætte rør ler celler omgivet af træ som en kring i tilfælde af kollision.

'. *André Constantin,* fransk søof- :er, fremsatte under Paris' belej- ng et projekt til en håndrevet ɔåd, med hvilken han ad Seinen lle skaffe forbindelse med omver- denen. Projektet, der i udseende minder om en klumpfisk, havde i begge stævne en stor cylinder, der var åben til søen. Ved at skrue stempler ind eller ud i cylindrene kunne båden trimmes til dykning og uddykning. Dykketanke i bunden af båden.

1875. John P. Holland: HOLLAND NR. 1. Den senere berømte ubåds- konstruktørs første, primitive een- mands ubåd, der ved hjælp af peda- ler og skrue blev drevet af føreren, som sad ned i båden, der nærmest kan betegnes som en »undervands- kano«. Allerede i slutningen af 1860- erne havde H. begyndt at interessere sig for ubåde og i 1872 projekteret en aquapede (en slags undervands- cykel), hvor føreren i dykkerdragt stående i et torpedoformet fartøj gennem pedaler bevægede en skrue. Fartøjet tjente bl. a. som luftreser- voir.

1876—78. George-William Garrett: Håndrevet forsøgsbåd — forløber for RESURGAM. Se teksten.

1877. Drzewiecki NR. 1: 4 m lang 1- mandsubåd af jern. Drivkraft: Peda- ler med kædetræk. Våben: En mine. Bygget i Odessa. Mindre vellykket. Myndighederne opfordrede dog D. til at fortsætte sine forsøg og bygge en ny og større båd.

1877. John P. Holland: HOLLAND NR. 2.1-mandsubåd ca 4 m lang. Dobbelt- skrog. Overflademaskineri: En 4 HK petroleumsmotor — neddykket (for- mentlig) pedaler som i NR. 1. Util- fredsstillende resultater ved prøver- ne, hvorfor Holland efter at have ud- taget maskineri m.v. sænkede båden, for — som han sagde — at ingen skulle forulykke med den.

1877. A. Olivier udtog patent på en ubåd med et maskineri, der skulle drives af krudtgas så vel i overfla- den som neddykket. Jfr. HOLLAND NR. 4 — 1885.

1879. Federico Blume, dansk ingeniør, byggede under krigen mellem Peru

og Chile en ubåd til den peruanske flåde — se teksten.

1879. Mortensen, dansk ingeniør bosat i Colorado, U.S.A., udtog patent på en dobbeltskruet, cigarformet ubåd med trykluftmaskine. Hans projekt har interesse ved at være det første, hvor der som armering foreslås en Whitehead torpedo med udskydning fra et indbygget stævnrør. Om den projekterede båds størrelse m.v. haves ingen oplysninger. Til belysning af vore ubådes forhistorie vil *Marinehistorisk Selskab* være interesseret i eventuelle oplysninger om opfinderen og hans projekt.

1879. G.-W. Garrett: RESURGAM. Dampdrevet ubåd. — Se teksten.

1879—81. John P. Holland: HOLLAND NR. 3 eller THE FENIAN RAM, New York. 15 HK Brayton petroleumsmotor, neddykket antagelig elektricitet fra et batteri *(ikke* akkumulatorer). Våben: en pneumatisk »undervandskanon«, der kunne udskyde en 23 cm granat med 40 yards rækning. Efter tre års eksperimenter opgav Holland båden, der efter udtagning af maskineriet blev sat på land i New Haven. —

1879. Drzewiecki NR. 2: 6 m lang 4-mandsubåd. Hvalformet. Pedaler. I denne båd anvendtes for første gang et periskop, der dog ikke virkede tilfredsstillende. Bygget i St. Petersborg. Båden er interessant derved, at den havde to skruer — een i hver stævn — men intet ror. Den forreste skrue kunne ved snekkeudveksling drejes i det lodrette plan og bevirkede derved styring i dybden, medens den agterste skrue på tilsvarende måde bevirkede bådens styring i siden. Der var således en vis lighed mellem denne båd og Goubets fra 1886 (s. d.). I efteråret forevistes båden på Gatschinasøen for de maritime myndigheder, og prøverne forløb så godt, at ministeriet for kystforsvar afgav en bestilling på 50 både af en lidt forbedret konstruktion — se Drzewiecki NR. 3. V steder kan antallet af bestilte l endda ses angivet til 300.

1881. Drzewiecki NR. 3: Båden va forbedret gentagelse af NR. 2, med den forskel, at den kun ha skrue agter. Denne kunne til gæld drejes både i det vertikal det horisontale plan. Til dybde ring fandtes tillige en i langs retning forskydelig vægt. Hvor båden var en nybygning eller en bygning af NR. 2 er ikke klart. sidste er muligt, da den også kan benævnt NR. 2. Det synes som de 50 ubåde, der blev bestilt af de konstruktion (jfr. 1879 — D NR. 2), virkelig er blevet byg Nogle skulle pr. jernbane v transporteret til Sortehavet, a baseredes i Kronstadt. Forskel forfattere anfører, at man på den kunne se et stort antal af disse ubåde udfor Kronstadt. Bådene rede imidlertid ikke til forventn gerne, og da kystforsvaret i Rusl hvorunder ubådene hidtil havde teret, i 1886 overgik til at være derlagt krigsministeriet, blev både anset for at være ubrugelig kondemneredes. En oplysning om en del af bådene efter kondemne gen blev anvendt som vagere til vandsafmærkning sandsynliggør, i hvert fald en del af dem virk har eksisteret. — Drzw. NR. 3 n der i meget — ikke mindst i u ende — om den senere GOUI (s. d.) og må vel også antages have været en slags forbillede denne.

1881. Claude Goubet (* 1838, † 19 I adskillige samtidige tidsskrifte også i mange senere værker om u de (bl. a. Hovgaards: »Subma Boats«, 1887) kan ses anført, at F land i 1881—83 bestilte 50 Goul både — ja, enkelte steder er anta endda angivet til 300. I virkelig den drejede det sig om en bestil af både af Drzewieckis konstrukt

:. d.), idet G.'s første ubåd ikke .ev påbegyndt før 1886 (s. d.). G., :r tidligere var leder af tegnestuen ›s firmaet Messrs. Piat, som fremillede drejelige skruer, fik her i 379 besøg af Drzw., som også betæftigede sig med dette problem. ette besøg har vakt G.'s interesse ›r ubåde, og han har da formentlig llerede i 1881 udarbejdet et projekt, er gennem hans bekendtskab med ›urnalister er blevet slået så stort p i pressen, at man har tillagt ham ren for de russiske ubåde. Ihvorel G.s senere indsats i ubådenes udikling ikke må undervurderes, blev en dog af den samtidige presse slåt så voldsomt op, at den langt bede- ubåd GYMNOTE helt blev stillet skygge. Og selv da G.s ubåd havde ist sig ubrugelig, mente pressen, at enne bedømmelse skyldtes en uvenig indstilling overfor G.

2. *Bjevalski.* En ubåd, der dette år kal være bygget og prøvet i St. Pesersborg, kan i en del værker om .både ses angivet som konstrueret f B., i andre af *Szevetski* — og ndelig er der forfattere, der mener, :t det har været en Goubet-båd (se 881, *Goubet*), med hvilken den skal iave haft stor lighed. Så vidt man ıu kan se, har det sandsynligvis vært en af Drzewieckis både.

!4. *Drzewiecki* NR. 4: Båden var en 'orbedret NR. 3, idet den havde en ·lektromotor på 1 HK med pedaler ;om reserve. Fart: 4 knob. Besætnin- ;en var reduceret til 2 mand. Endvidere var skruen ikke drejelig, idet ler fandtes sideror og en langskibs 'orskydelig vægt. Om det var en ny- ›ygning eller en ombygning af NR. 3-typen, er ikke klart. Iøvrigt kan denne båd ses benævnt NR. 3 hos de forfattere, der kun betragter den tidligere nævnte NR. 3 som en variation af NR. 2.

84—85. J. L. Tuck: THE PEACEMAKER. Efter en del kilder skal professor Tuck have bygget to ubåde — den første, der var elektrisk og havde 3 mands besætning, i 1884. Båden havde under bunden en stor, elektrisk drevet dykkeskrue, og føreren stod iført dykkerdragt i et rum i bådens ryg med overkroppen ragende op over bådens overkant. Minerne, der var forsynet med kraftige magneter, skulle, når de var frigjort, ved deres opdrift stige op og fæstne sig til bunden på det angrebne skib. Da føreren stod med sin dykkerhjelm udenfor båden, kunne han manøvrere båden, så den gik tæt ind under skibets bund, hvorved han var i stand til at frigøre minerne, så de efter frigørelsen med sikkerhed »ramte« skibsbunden og fæstnede sig her. Gennem en elektrisk ledning, der afvikledes, efterhånden som ubåden fjernede sig, kunne føreren, når afstanden var blevet tilstrækkelig stor, bringe minerne til detonation. Den i 1885 byggede — eller ombyggede — båd havde kun 2 mands besætning, men samme armering. I denne dampdrevne båd befandt føreren sig inde i båden og orienterede sig gennem en kuppel på den forreste del af bådens ryg. Se iøvrigt teksten.

1885. Keifler (dansk ingeniør): Projekt til en dampubåd. I »Admiralty and Horse Guard Gazette« (1885—86) omtales, at en dansk ingeniør K. har opfundet en undersøisk torpedobåd. (Meddelelsen findes bl. a. også gengivet i det tyske yacht-tidsskrift AHOI, nr. 2, 1886, Berlin). Hvorvidt det drejer sig om et projekt eller en båd, der er blevet bygget, fremgår ikke klart af teksten, selv om man får indtryk af, at det sidstnævnte skulle være tilfældet. Det oplyses, at båden er baseret på samme fejlagtige princip som Nordenfelts både — nemlig fremdrivning ved hjælp af damp i overfladen og opsparet damp neddykket. Endvidere angives besætningen til at være 4 mand og armeringen skulle bestå dels af miner til fastgørelse under en skibsbund

og dels af torpedoer. Opfinderens navn synes at udelukke en forveksling med et evt. tidligt projekt af Hovgaard. Da en efterforskning af opfinderen og hans ubåd hidtil har givet et negativt resultat, vil *Marinehistorisk Selskab* være interesseret i eventuelle yderligere oplysninger til belysning af vore ubådes forhistorie.

1885. Andrew Campbell: NAUTILUS. Båden, der var konstrueret af *Campbell* og *J. Ash,* havde dobbeltskrue og var den første ubåd bygget af stål. 50 tons, 18 m lang. 45 HK elektromotor med gear til de to skrueaksler. 6 mand. Aktionsradius 80 sømil ved 6 knob. Bådens ejendommelige dykkearrangement med 8 store, parvis bevægelige cylindre er vist på tegningen i teksten. Båden skulle armeres med to torpedoer i udenbords rammer.

I 1886 deltog den engelske flådes Chief Constructor, Sir *William White,* i en prøvedykning i West India Docks i Tilbury. Normalt havde båden luft til to timers neddykning, men i nødsfald kunne der spædes op med luft fra luftflasker. Da der var gået to timer, og båden ikke som aftalt var kommet op, blev tilskuerne urolige, og man begyndte at træffe anstalter til bjergning. Herunder kom båden pludselig til overfladen i en voldsom uddykning. Der var sket det, at båden havde suget sig fast i mudderet, så cylindrene, der blev bevæget ind og ud af særlige elektromotorer, ikke kunne skydes udefter. Efter Whites råd havde man ved at lade besætningen bevæge sig hurtigt fra side til side og frem- og agterover omsider fået »vrikket« båden løs.

1885. John P. Holland: HOLLAND NR. 4. En 1-ton, ca 5 m lang forsøgsmodel med maskine, der så vel i overfladen som neddykket blev drevet med krudt *(an explosive engine),* — jfr. A. Olivier, 1877. Modellen, der sank under en af de første forsøgsdykninger, idet tårnlugen ikke hav
været ordentlig lukket, blev il
bjerget.

1885. Torsten Nordenfelt (* 1842,
1920): NORDENFELT NR. 1. Al
rede i 1881 udtog N. og Garrett
tent på denne ubåd, der blev byg
i Sverige 1885 og solgt til Græk
land i foråret 1886. Se teksten.

1886. Claude Goubet: GOUBET NR.
Elektrisk sousmarin med Marié-Da
batteri. Da der selv i anerken
værker om ubåde hersker en
uklarhed m.h.t. G.s både (jfr. 188
skal der her gives følgende auten
ske oplysninger om hans første bå
Tegningerne blev approberet af d
franske marineminister, admi
Aube 12:9 1886 og G. fik udbet
40 000 frcs. Bygningen påbegynd
i nærheden af Paris 26:9 1886,
sætning: 20:3 1887. Prøver pål
gyndtes 1887 og afholdtes dels udf
Toulon og dels ved Cherbourg. B
den blev pr. jernbane transporte
frem og tilbage. I 1891 sluttede pr
verne, idet båden fandtes uegn
(meget urolig gang i dybden, f
ringe fart og aktionsradius, orien
ring vanskelig, upraktisk armeri
o.s.v.). Illustration i teksten.

1886. J. F. Waddington: THE PO
POISE. 11 m lang 2-mands elektri
ubåd bygget i Seacomb (Englan
Foruden dybderor fandtes elektri
drevne dykkeskruer i lodrette tu
neler for og agter dirigerede af
pendul. Armering to torpedoer
udenbords rammer. Luftfornyel
fra luftflasker og luftrensning v
absorbering af den udåndede k
tveilte ved hjælp af kali. Skønt b
den efter datidens forhold var
vellykket dværgubåd, beregnet til
blive medgivet større skibe på sa
me måde, som man dengang medg
disse skibe små torpedobåde, lykk
des det ikke W. at få nogen mari
gjort interesseret.

1886—87. Torsten Nordenfelt. NO
DENFELT NR. 2 og NR. 3. Dam

både. Bygget i England efter bestilling fra Tyrkiet. Fik her navnene: ABDUL HAMID og ABDUL MEDCHID. Fotografi i teksten.

7. *G. W. Hovgaard,* dansk premierløjtnant: Projekt til en damp/elektrisk ubåd på 680/740 tons — se teksten. Projektet er udførligt beskrevet i H.'s bog: »Submarine boats« (London, 1887).

7. *Dupuy de Lôme* og *Gustave Zédé:* GYMNOTE (»Den elektriske Ål«), den franske flådes første ubåd (efter LE PLONGEUR). Elektrisk sous-marin. Søsat 24:9 1887. Automatisk dybdestyring med pendul og trykventil som i torpedoen. Prøverne påbegyndtes november 1888 udfor Toulon. Byggepris 120.000 frcs. Ialt foretog båden ca. 2000 dykninger. Tegning i Epilogen. Jfr. iøvrigt teksten og note 21.

87—88. *Torsten Nordenfelt:* NORDENFELT NR. 4. Dampubåd. Bygget i England til Rusland. Se teksten.

87—88. *Isaac Peral:* PERAL. Elektrisk. Den spanske marine. Ved sine første prøver viste ubåden sig så vellykket, at dens konstruktør, en spansk søofficer, blev ophøjet i adelsstanden og belønnedes med en halv million pesetas. Senere var man dog mindre tilfreds, og under udarbejdelsen af tegningerne til en ny og større båd opstod der kompetencestridigheder og uoverensstemmelser mellem marineministeriet og opfinderen, der derefter tog sin afsked.

88. *G. W. Hovgaard:* Projekt til en damp/elektrisk ubåd på ca 200 tons — se teksten og Hovgaards bog: »Modern History of Warships« (1920) s. 286—287.

88. *Drzewiecki* NR. 5. Projekt til en 150 tons ubåd. Øvrige data for denne båd, der blev tilbudt den russiske marine, men aldrig bygget, er ikke kendt.

88. *John P. Holland:* HOLLAND NR. 5 — også kendt som ZALINSKY-båden. Bygget i Lafayette. 12.2 m lang. Skulle have været armeret med en pneumatisk Zalinsky-kanon (jfr. »T. f.S.« 1889), men da båden alvorligt beskadigedes ved søsætningen og aldrig blev fuldstændig repareret, kom den ikke uden for dokken, hvor dog visse forsøg blev afholdt.

1890. *Torsten Nordenfelt:* NORDENFELT NR. 5 m. fl. Tysklands første forsøg med ubåde har været strengt hemmeligtholdt. Allerede 1888 angaves, at der havde været foretaget forsøg med en Nordenfeltbåd 35 m lang — altså lidt større end de tyrkiske. — Aktionsradius 900 sømil, 12 knob uddykket, 3 mand, 2 torpedorør samt maskinskyts. I premierløjtnant O. Aarestrups artikel: Undervandsbaade i T.f.S. 1904 pag. 540 anføres, at Tyskland i begyndelsen af 1890erne anskaffede 3 af Nordenfelts ubåde. Maskineriet var dog — i modsætning til N.'s første både — damp/elektrisk.

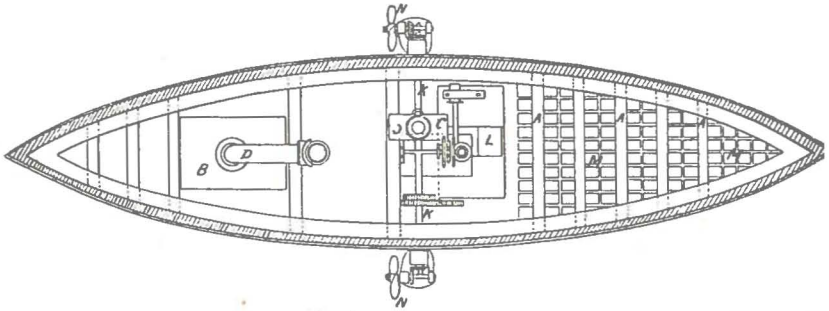
Som omtalt i indledningen til oversigten hersker der tvivl om disse første tyske ubådes eksistens. Interessant er det imidlertid at se, at de i modsætning til Nordenfelts originale dampubåde angives at have haft damp/elektrisk maskineri. Dette er utvivlsomt — hvad enten bådene har eksisteret eller ej — inspireret af Hovgaards damp/elektriske projekter fra 1887 og 1888.

1890. *Balsamello:* PALLA-NAUTICA. Lille italiensk, elektrisk ubåd til civilt brug. Forsøg ved Civita-Vecchia.

1890. *Gustave Zédé:* Damp/elektrisk projekt udarbejdet efter erfaringerne ved prøverne med GYMNOTE. Projektet blev ikke antaget.

1890—91. *Pereira de Mello:* NAUTILUS. Oplysninger i T.f.S. 1893 om denne portugisiske båd synes at bero på en forveksling med Fontes' båd fra 1892.

1891. *Pullino:* Elektrisk forsøgsbåd kaldet PULLINO. Bygget i Spezia. Torpedo i ramme.



Horisontalt snit af Bakers ubåd (1892) med sine to ved universalkobling i det vertikale plan drejelige skruer, der benyttedes så vel til fremdrivning som til dykning. Stævn til højre.

1891—93. Gustave Zédé: LA SIRÈNE. Elektrisk sousmarin til den franske marine. Efter Z.'s død fuldendte *Romazotti* bygningen af båden, der nu til minde om sin første konstruktør fik navnet GUSTAVE ZÉDÉ. Med sine 266/274 tons ansåes båden for at være for stor og var vanskelig at manøvrere i dybden. Der var også store genvordigheder med akkumulatorbatteriet. Efterhånden fik man dog »magt« over båden, der incl. en del forandringer under bygningen og prøverne, der varede en halv snes år, ialt kostede 800.000 frcs. I sin levetid foretog G. ZÉDÉ over 2500 dykninger. — Se iøvrigt teksten.

1892. George C. Baker: Damp/elektrisk ubåd bygget i Detroit, Michigan. 75 tons. Ca. 14 m lang. To skruer anbragt midtskibs på hver sin side af trykskroget, der var af træ. Skruerne kunne ved koniske tandhjul drejes i det lodrette plan. Klar til dykning havde båden en opdrift på 4 tons. Denne opdrift modvirkedes ved at stille skruerne skråt eller lodret, så båden herved blev presset ned. Når skruerne stoppedes, steg båden atter op til overfladen. Ved at stille skruerne lodret, kunne båden holdes stilleliggende i en bestemt dybde. Midt i 1890erne deltog B. med et lignende, noget forbedret projekt i den amerikanske marines konkurrence om e ubåd. Valget stod til sidst melle B.s og Hollands projekt, hvilket si ste blev antaget. Af hensyn til b dens tværskibs stabilitet var højde ligesom i flere andre datidige ubåd — ca. 1.8 gange bredden. Jfr. tilli Bushnells båd, hvor højden var c 2.5 gange bredden. Som det vil fren gå af propellerarrangementet, fan tes der ikke dybderor. Første dam ubåd, der benyttede flydende bræn sel (petroleum).

1892. Fontes, portugisisk søoffice PLONGEUR. Elektrisk 100 tons ubå til den portugisiske marine. Sk have været en brugbar ubåd. Sto indtil ca. 1905 opført i flådehåne bøgerne.

1892. John Auer, projekt til en elek trisk dværgubåd noget lignende GOU BET 2, men slankere.

1892. John P. Holland: HOLLAND NI 6. Damp/elektrisk projekt, der ikk kom længere end til tegnebrædte Prototype til Nr. 7. I 1895 dannede *The Holland Torpedoboat Compan* på grundlag af dette projekt.

1892. Sims, opfinderen af torpedoen a samme navn, projekterede en ubå der, ligesom torpedoen, skulle styre fra land gennem et elektrisk kabe Maximumsrækkevidde: 4000 yards,

2. *Degli Abbati:* AUDACE. Elektrisk ıbåd, 8.7 m lang, af form som en lumpfisk. Skønt udelukkende byg-et til civile formål (en slags bathy-cape), kan den ses opført som mili-ær, italiensk ubåd i flere ældre lådehåndbøger.

4. *Simon Lake:* ARGONAUT JU-NIOR. Elektrisk ubåd eller selvbevæ-ende dykkerklokke til civilt brug — jergningsarbejde, undersøgelse af avbunden, indsamling af svampe n.v. Forsynet med hjul, så den med egativ opdrift kunne køre hen over avbunden fremdrevet af skruen.

4. *Pullino:* DELFINO, den italien-ke flådes første ubåd. Elektrisk. Større og forbedret udgave af PUL-INO (1891), med hvilken den ofte es forvekslet. Anvendtes endnu un-ler 1. Verdenskrig som skolebåd. — begyndelsen faldt forsøgene ikke ige heldigt ud. Efter en dykning om DELFINO således ikke op til len fastsatte tid, og man frygtede len var forlist, da ilten i luften om ord efterhånden måtte være op-rugt. Omsider brød den overfladen i n voldsom uddykning klos op ad iden på vagtskibet på reden. Den ar blevet hængende under bunden å skibet og kom først fri i sidste jeblik.

5. *Claude Goubet.* GOUBET NR. 2. Elektrisk 5 tons 2-mands sousmarin. Elektromotoren var af Siemens' fa-rikat (*type tramvay* — altså den amme som anvendtes i datidens porvogne!). Bygget i Argenteuil ved Paris for private midler. Blev i 1900 —01 prøvet af en fransk marinekom-nission i Toulon, men blev trods od længdestabilitet ikke antaget, da arten (5.5/4 knob) og aktionsradien var for ringe. Blev sommeren 1901 olgt ved auktion til et konsortium, der pr. jernbane transporterede den il Genfersøen, hvor den i nogle år blev benyttet til »lystsejlads« under vandet. Billetprisen var 25 frcs., og med hver billet fulgte en livsforsik-ringspolice, der gjaldt under turen. Illustration i teksten side 64.

1896. Concours de Sousmarin — det franske marineministeriums konkur-rence om et projekt til en ubåd. Laubeufs damp/elektriske projekt, der blev prototype for NARVAL, fik guldmedaille, men der blev — mær-keligt nok — ikke uddelt nogen 1. pris.

I konkurrencens betingelser var 200 tons sat som maximumsdeplace-ment, ligesom projektet ikke skulle være en sousmarin, men en tor-pilleur-sousmarin (dykkende torpe-dobåd).

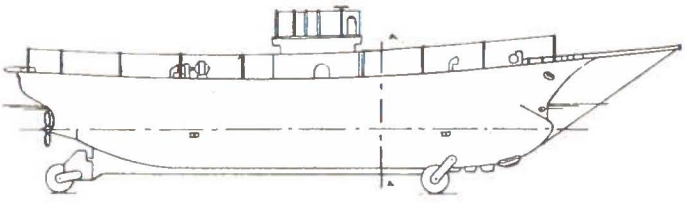
2. pris fik Drzewiecki (s. d. NR. 6)
3. pris fik Philippeau (s. d.)
Guldmedaille fik bl. a. også Darrieus, Maugas og Romazotti.

1896. Drzewiecki NR. 6: Projekt til en 190 tons damp/elektrisk submersib-ble, indsendt til ubådskonkurrencen 1896. Blev belønnet med 2. pris på 5000 frcs., ligesom tegningerne til projektets udskydningsrammer for en submersible blev købt og senere anvendt i franske ubåde — jfr. note 31, hvor D.'s rammer til vinkelskyd-ning i en sousmarin er omtalt.

1896. H. Philippeau. Projekt — jfr. 1896 Concours. Petroleum/elektrisk båd med skrogform som datidens sousmarins (jfr. GOUBET 2). Skruen sad dog ikke i agterstævnen, men under denne, hvorfra en skrå skrue-aksel med knækled førte op til ma-skineriet. Intet sideror, idet skruen var drejelig.

1896. Alvary Templo (Brooklyn) byg-gede en aquapede — til dels inspire-ret af et projekt af Holland (s. d. 1875). Det torpedoformede fartøj, hvori føreren stod og som indeholdt et luftrensningsanlæg, var 5 m langt og 70 cm i diameter. T. kunne ophol-de sig indtil 6 timer under vandet. Jfr. endvidere 1855 Vilcoq og Des-champs.

1897. L. E. Enroth, svensk maskinin-geniør: projekt og model til en for-



Simon Lakes civile undervandsbåd ARGONAUT 3 med hjul til at køre hen o havbunden. Trods den almindelige skibsform er bådens trykskrog tydelig marke

bedret Nordenfeltsk ubåd. Adskillige værker — bl. a. også Aarestrup i sin prisafhandling i T.f.S. 1904 — angiver fejlagtigt, at der blev bygget en båd efter modellen, der nu findes i Statens Sjöhistoriska Museum i Stockholm.

1897. Lake Company: ARGONAUT 2. Forbedret udgave af A. JUNIOR fra 1894. Ombygget og forlænget 1899, hvorved udseendet ændredes, så skroget over vandet nærmest var som et almindeligt skib. Efter ombygningen benævntes båden ARGONAUT 3. *Lake Company,* der var stiftet 1895, skiftede 1901 navn til *Lake Torpedo Boat Co,* da der nu var mere forretning i militære end civile ubåde. Selskabet ophævedes i midten af 1920erne.

1897. Holland Torpedo Boat Co: HOLLAND NR. 7 — senere PLUNGER. Damp/elektrisk. Efter 3 års forsøg og forgæves ombygninger blev båden opgivet, og den amerikanske marine fik refunderet ca $ 100 000 mod at bestille en ny gasolin/elektrisk båd (NR. 9) lidt større end forsøgsbåden NR. 8 (s.d.)

(Denne PLUNGER må ikke forveksles med en ca. 1901 bygget gasolin/elektrisk ubåd — der først hed FULTON — men nogle år senere fik navnet PLUNGER — se 1901 — HOLLAND NR. 10).

1897—98. Holland Torpedo Boat Co.: HOLLAND NR. 8. Gasolin/elektrisk forsøgsbåd 64/74 tons. Båden indgik ikke — som anført i flere af d dens flådelister — i den amerik ske flåde, men anvendtes udelukk de af Holland-selskabet til fors Se iøvrigt teksten, hvor der fin tegning side 71.

1898. Claude Goubet. I de fleste v ker om ubåde (også i Aarestr prisafhandling i T.f.S. 1904) er f agtigt anført, at G. i 1898 bygg to ubåde til den brasilianske mari I senere flådeårbøger kan der gan vist under Brasilien ses opført Goubetbåde, men da bådene har n nene MELLO-MARQUES (s.d. 190 og J. GOMEZ (s.d. 1901), må der være sket en forveksling med di to senere omtalte brasiliansk-b gede både, der som små elektri sousmarins har haft en vis lig med G.'s konstruktioner. Mulig har der i 1898 været ført forha linger med G. om bygningen af sådanne både. I hine tider sk der ikke så meget til, før rygter ubåde — og da især om Gou (jfr. 1881) — blev kolporteret, s om det drejede sig om realiteter.

1898—1902. Howaldtwerke: Elekt forsøgsbåd ca 16 m lang efter t ning af en tysk ingeniør *Leps.* denne båd findes en del fotograf Den lignede en kæmpemæssig s tønde med udvendige, langskibs r ber, der fulgte bådens tenform gik fra stævn til stævn. I forstæv ragede et torpedorør ud som en l tud. Øverst en mindre overbygni

. Laubeuf: NARVAL. Første damp/ ektriske dobbeltskrogbåd, submer- ble — jfr. 1896 Concours de Sous- ıarin. Den franske marine. Se iøv- gt teksten.
lydende brændsel (petroleum). ykketiden fra dampfremdrivning i verfladen, der oprindelig var 21 ıin., reduceredes efterhånden til 12 ıin. I de senere franske damp/elek- iske både kom man ned på 5 min.
). *Romazotti:* MORSE m. fl. Elek- iske sous-marins. Den franske ma- ne. Se teksten.
de følgende år byggedes til den anske marine et større antal ubåde, ıledes at Frankrig i 1905 med sine ver 50 ubåde — dels færdige og els under bygning — stod som den ırende marine på ubådenes områ- e. Af de over et halvt hundrede en- eder var 12 submersibles (*Laubeuf g Bertin)* og ca. 40 sousmarins *Zédé, Romazotti, Maugas* og *Bertin).* e større både (ca. 200 tons) koste- e ca. 600 000 frcs, de mindre (PER- E-klassen, 68 tons) ca. 264 000 frcs. ogle sousmarins havde benzinmo- ır, men denne var ikke koblet di- ıkte til skrueakslen. Under over- adesejlads drev motoren en dyna- ımo, der gav strøm til elektromo- ırerne. Jfr. 1904 Richson.
). *Holland Torpedo Boat Co.:* HOL- AND NR. 9. Forbedret udgave af R. 8. Købt 1900 for $ 150 000 og ıder navnet HOLLAND indgået i ın amerikanske marine som den ırste ubåd siden Halsteads INTEL- IGENT WHALE (1866). Udgik af ådelisten 1910 og står nu som mu- umsgenstand opstillet ved Naval cademy, Annapolis.
—*02. Guiseppe Ferrari:* TRITONE. ektrisk forsøgsbåd til den italien- e marine. Som konstruktør af bå- ın kan også ses nævnt ingeniør uffini.
. *Mello-Marques,* brasiliansk mari- ıingeniør. Projekt og model de- onstreret i Akvariet i Rio for præ- sidenten og marinemyndighederne. En båd blev beordret bygget — men dens levetid har næppe været lang, selv om den flere steder ses medta- get i lister over den brasilianske flåde helt op til 1. Verdenskrig.
Båden, en elektrisk sousmarin, var på 25 tons. Jfr. 1898 Goubet.

1901. Jacinto Gomez, brasiliansk ma- rineingeniør, projekterede og bygge- de en 25 tons elektrisk sousmarin. Samme kommentarer som til den foranstående M.-M.

1901. Recaldoni, argentinsk civilinge- niør. Elektrisk sousmarin. Ca. 15 m lang. Stod opført i den argentinske flådeliste til 1. Verdenskrig. 1 35 cm T.

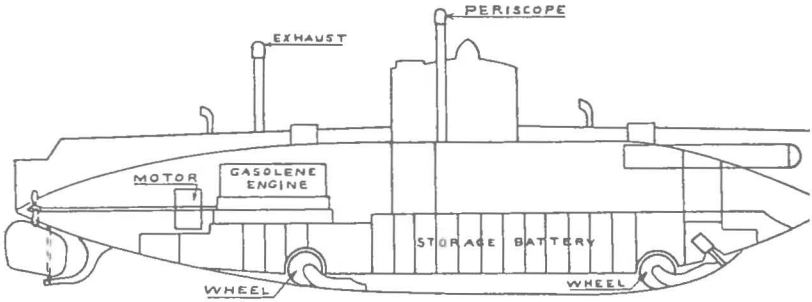
1901. Holland Torpedo Boat Co.: HOL- LAND NR. 10. Af denne gasolin/ elektriske type, der var en forbedret og betydelig større udgave af NR. 9, byggedes til den amerikanske mari- ne 6 enheder: ADDER, GRAMPUS, MOCASSIN, PIKE, PORPOISE og SHARK. En syvende båd, FULTON, byggedes af selskabet på spekula- tion. Den blev dog kort efter købt af den am. marine og fik nogle år senere navnet PLUNGER. Med disse både ophørte nummereringen af Hol- land-bådene. De første engelske ubå- de, der blev bygget af Vickers i Eng- land, var nærlig af samme konstruk- tion. Pris ca. 612 000 kr.

1901—02. Vickers (Barrow): Første fem engelske ubåde, Nr. 1—5. Efter tegning fra Holland Torpedo Boat Co. Gasolin/elektrisk. Bådene be- dømtes som »only moderately suc- cessful«. Oprindelig intet periskop. 1 45 cm T.

1902. Kolbassiev, russisk søofficer: PETR KOSCHKA. Elektrisk 20 tons ubåd. 2 torpedoer i rammer på ryg- gen af båden.

1902: Goubet påbegyndte sin tredie ubåd, men bygningen standsedes, da G. døde i 1903.

1902. Pictet, schweizisk kemiker og in- geniør, ansat af det franske marine-



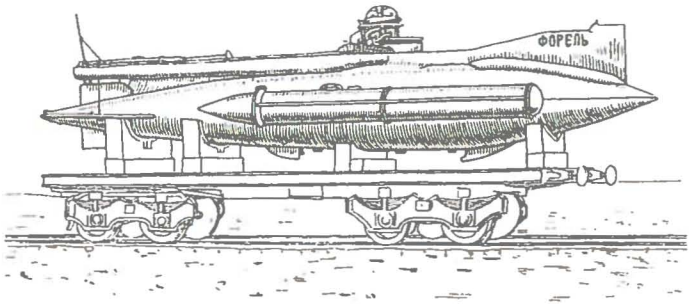
Lakes undervandsbåd PROTECTOR med optrækkelige hjul. Efter at båden ankommet til Rusland, imponerede Lake de russiske marinemyndigheder, idet neddykket sejlede ind i Libaus orlogshavn uden at blive observeret. Ved med gativ opdrift at lade PROTECTOR køre hen over bunden gennem den gravede r kunne Lake — zigzaggende fra kant til kant af renden — »krydse« ind i ha uden at benytte periskopet.

ministerium for at udarbejde planer til en ubåd drevet af flydende luft efter en af P. opfundet metode. Resultatet svarede ikke til forventningerne.

1902. Lake Torpedo Boat Co.: PROTECTOR. Lakes første militære ubåd. Gasolin/elektrisk. I 1904 solgt til Rusland og »udsmuglet« fra U.S.A. Ligesom Lakes tidligere både havde PROTECTOR hjul, hvormed den kunne køre hen over havbunden.

1902. Krupp-Germaniawerft: FOR LE. 16 tons elektrisk forsøgsbåd get for værftets regning. Til del kopi af Hollandbådene. 2 stk. 4 i faste udvendige rør (ikke ram på hver side. Dette arrangement virkede en voldsom krængning torpedoskud. 1904 solgt til Rusl fik navnet FOREL. Sat på truc pr. jernbane sendt til Vladivo

1903. Bubnov: DELFIN. Russiske rine. Bygget i St. Petersborg. I



Undervandsbåden FOREL på truck, klargjort til transporten til Vladivostok. Skrue, periskop og faldkøl m. v. demonteret. Stævn til højre. Udvendigt torpedorør - ikke ramme - på hver af bådens sider.

adskilt tilstand transporteret til ladivostok pr. jernbane. 115/150 ons. Elektrisk. Senere byggede den ussiske marine en halv snes diesel/ektriske ubåde efter Bubnovs teginger.

3—04. *Vickers (Barrow):* A1—A4. etroleum/elektrisk Holland-type. enere byggedes flere A-både. Alassen var kun en mådelig forbedng af de første både uden bogstavetegnelse. Periskop. 1 45 cm T. Ligesom man senere i Danmark egnede DYKKEREN som forsøgsbåd g først lod A-klassen begynde med AVMANDEN-bådene, holdt man i ngland de første 5 både (1901—2) udenfor bogstavklasserne.

4. *Carl Richson,* svensk marineingeniør: HAJEN. Den svenske mariees første ubåd. I overfladen drev etroleumsmotoren en dynamo, der av strøm til elektromotoren. Fremrivningen var således petroleumektrisk/elektrisk. Se iøvrigt tekten. Pris ca. 400 000 kr.

4. *Krupp-Germaniawerft:* 3 205/236 ons petroleum/elektriske ubåde af ARP-klassen bestiltes til den russke marine. Færdige 1907. Meget ær som tysk U 1. Brændstoftanke udenfor trykskroget. — I kontrakten, der blev indgået efter krigsudbruddet, betingede russerne sig omgående at overtage værftets forsøgsbåd FORELLE (s. d.).

1904. Laubeuf: AIGRETTE og CIGOGNE, franske marine. Verdens første diesel/elektriske submersibles. (Tegnet 1901). *Tyske* dieselmotorer. Med deres 8—9 knob var bådene i overfladen langsommere end den damp/elektriske NARVAL (12 knob), men havde en dobbelt så stor aktionsradius og betydelig kortere dykketid.

1905. Krupp-Germaniawerft: U 1. Petroleum/elektrisk. 237/282 tons. Max. dybde: 30 m. 3 stk. 45 T. Forbedret udgave af den russ. KARP-klasse fra 1904 (s. d.). Bortset fra forsøgsbådene den tyske marines første ubåd.

Dieselmotorer blev første gang anvendt i tyske ubåde i 1911. Allerede ti år tidligere var tyske dieselmotorer som foranfor omtalt indført i *franske* ubåde ved projekteringen af Laubeufs AIGRETTE (s.d. 1904).

1905. Cesare Laurenti: GLAUCO. Italienske marine. Prototype for Fiat-Laurenti-bådene, ca. 110 tons, pris ca. 600 000 kr. Benzin/elektrisk.

Foruden de forannævnte — i hvert fald for den senere tids vedkommende — mere seriøse projekter kan som *curiosum* nævnes, at kort forinden krigsudbruddet i 1864 modtog Marineministeriet fra en malermester *Dahl* og en urmager *Petersen* i Korsør et projekt til en undersøisk båd med to undervandskanoner og fra *Ole Hansen* i Helsingør en model og beskrivelse af en dykkebåd. Begge projekter blev sendt til Konstruktions- og Reglerings-Kommissionen, der i sin betænkning udtalte, at de to opfindelser var praktisk uanvendelige.

Blandt de andre mærkværdige opfindelser, som Marineministeriet fik tilbudt før og under Krigen 1864, var også et projekt til et undersøisk skib udarbejdet af en amerikansk ingeniør Alexander Harvy. Nogen nærmere beskrivelse medfulgte dog ikke.

Disse og talrige andre mere eller mindre fantastiske tidligere og senere projekter er selvsagt ikke medtaget i den kronologiske oversigt.

Anciennitetsliste over danske Ubåde.

Forkortelser: A = Ankomst til Holmen R = Reserven
K = Forste kommandohejsning U = Udgået af Flådens t
OV = Orlogsværftet

(Skrognumre i parentes har ikke været påmalet bådene).

Ancien-nitets nr.	Navn	Skrognr.	Søsat (værft)	Anmærkninger
1.	DYKKEREN	1	18:6 1909 Fiat-San-Giorgio Spezia (Italien)	A: 13:9 1909 K: 3:10 1909 Sank efter påsejli 9:10 1916 U: Juni 1917
2.	HAVMANDEN	H 2 3	23:12 1911 Whitehead Fiume (Østrig)	A: Forår 1912 K: 20:8 1912 R: 31:3 1919 U: 26:4 1928
3.	THETIS	T 1 4	19:6 1912 Whitehead Fiume (Østrig)	A: Efterår 1912 K: 19:11 1912 R: 31:3 1919 U: 26:4 1928
4.	HAVFRUEN	H 1 2	31:8 1912 OV	K: 21:3 1913 R: Febr. 1927 U: 3:5 1932
5.	TRITON 9:4 1913 ændredes navnet til 2DEN APRIL	(T 2) 5	31:3 1913 Whitehead Fiume (Østrig)	A: Sommer 1913 K: 4:9 1913 R: Dec. 1926 U: 15:1 1929 Derefter anvendt mål ved forsøgssl ninger med mas skyts. Solgt til opl ning 1932.
6.	NAJADEN	6	9:7 1913 OV	K: 1:12 1913 R: 1:1 1929 U: 9:9 1931
7.	NYMFEN	7	10:2 1914 OV	K: 27:7 1914 R: 1:1 1930 U: 11:3 1932

cien-ets. nr.	Navn	Skrognr.	Søsat (værft)	Anmærkninger
8.	ÆGIR	8	8:12 1914 OV	K: 22:7 1915 R: 1:5 1932 U: 26:4 1933
9.	RAN	9 B 9	30:3 1915 OV	K: 1:10 1915 R: 1930 *
0.	TRITON	10 B 10	29:7 1915 OV	K: 1:3 1916 R: 1930 *
1.	NEPTUN	11	22:12 1915 OV	K: 1:10 1916 R: 1:5 1932 U: 26:4 1933
2.	GALATHEA	12 B 12	15:4 1916 OV	K: 26:1 1917 R: 1931 *

* B 9, B 10 og B 12 udrangeredes efter 9:4 1940 og henlå derefter uden batterier m.v., til de blev solgt til ophugning 1946. NEPTUN, der i 1933 blev solgt til Nordhavnsværftet til ophugning, henlå i nogen tid inden ophugningen skåltom i Skudehavnen som tumleplads for kvarterets ungdom.

3.	Byggenummer 131	(13)	OV. Sjette enhed af B-klassen. Erstatningsbåd for DYKKEREN. Maskineri og en del materialer blev klargjort, men båden blev aldrig sat på stabelen. Den fik byggenummer senere end FLORA, der havde nr. 122. Sidste gang opført i »Håndbog for Søværnet« 1922. Derefter blev bygningen opgivet, og de anskaffede materialer blev anvendt på anden måde (se teksten).
4.	ROTA	C 1	16:8 1918 OV	K: 7:9 1920 R: 1935 **
5.	BELLONA	C 2	14:3 1919 OV	K: 25:7 1921 R: 1936 **
6.	FLORA	C 3	23:4 1920 OV	K: 20:1 1922 R: 1936 **

** C-bådene, der sænkedes 29:8 1943, solgtes til ophugning 1952.

7.	DAPHNE	D 1	9:12 1925 OV	K: 4:10 1926 R: 1942 †
8.	DRYADEN	D 2	3:6 1926 OV	K: 1:9 1927 R: 1942 †

† D-bådene, der sænkedes 29:8 1943, solgtes til ophugning 1946.

9.	HAVMANDEN	H 1	19:6 1937 OV	K: 8:10 1938 ††

Anciennitets nr.	Navn	Skrognr.	Søsat (værft)	Anmærkninger
20.	HAVFRUEN	H 2	6:11 1937 OV	K: 6:5 1939 ††
21.	HAVKALEN	H 3	3:3 1938 OV	K: 18:7 1939 ††
22.	HAVHESTEN	H 4	11:7 1940 OV	K: 13:10 1942 ††

†† H-bådene, der sænkedes 29:8 1943, solgtes til ophugning 1950.

23.	—	(H 5)	Bevilget og materialeanskaffelse p gyndt, men nåede ikke at blive sat stabelen. Bygningen annulleret efter 1940.	
24.	U 1 Fra 1:4 1951 SPRINGEREN (Eng. U-klasse)	U 1 (S 321)	11:10 1942 Vickers-Armstrong (Barrow)	Eng.: P 52 Polsk: DZIK A: 15:10 1946 K: Juni 1947 U: Okt. 1957
25.	U 2 Fra 1:4 1951 STØREN (Eng. V-klasse)	U 2 (S 322)	28:12 1943 Vickers-Armstrong (Tyne)	Eng.: VULPINE A: 15:10 1946 K: Sept. 1947 U: Jan. 1959
26.	U 3 Fra 1:4 1951 SÆLEN (Eng. V-klasse)	U 3 (S 323)	19:8 1944 Vickers-Armstrong (Barrow)	Eng.: P 87 (VORT Fransk: MORSE A: Ultimo Okt. 19 K: Jan. 1947 U: Jan. 1958
27.	DELFINEN	S 326	4:5 1956 OV	K: 16:9 1958
28.	SPÆKHUGGEREN	S 327	20:2 1957 OV	K: 27:6 1959
29.	TUMLEREN	S 328	22:5 1958 OV	K: 15:1 1960
30.	—	S 329	Sættes på stabelen 1960—61. Indgår i dansk-amerikanske *cost-sharing-prog* hvor Danmark og U.S.A. hver be halvdelen af byggesummen. OV. Søster til DELFINEN.	
31.	—	S 330	Projekteret	Data og konstruktion er ikke afgjort.
32.	—	S 331	Projekteret	

Undervandsbåden GALATHEA under udrustning efteråret 1916. Kanonen blev først installeret i 1917 og kendingsnummeret ses her — ligesom i A-bådene — malet på en smal casing omkring periskopstøtterne. Da casingen fjernedes, flyttedes kendingsnummeret ned til foden af tårnet. Agterste periskop er oppe, det forreste helt nedtrukket i casingen. (NB: det er en lysmast inde på broen, der rager op bag forkant af tårnet). Endvidere bemærkes mellem periskoperne den spinkle mast, som forsøgsvis var installeret en kort tid i GALATHEA, inden man indførte den tredelte teleskopiske. På broens nordlige side ses til venstre det nylig ombyggede værkstedsskib GRØNSUND, til højre 2DEN APRIL med vippemast.

DATA FOR DANSKE UBÅDE

De officielle data, der gennem tiderne er opgivet for vore ubåde — bl.a. i de forskellige årgange af »Håndbog for Søværnet« — udviser adskillige uoverensstemmelser. Nogle af disse skyldes forskellige målemetoder, f.eks. vekslende angivelse af standard- og maximumsdeplacement, længde angivet dels som største længde og dels mellem perpendikulærerne (p.p.), der er mindre end største længde (længde overalt), bredde målt på spant eller største bredde målt over fenderlisten, eller årsagen kan være ændringer, der er foretaget i tidens løb f.eks. ved supplering af mobiliseringsbesætningen med værnepligtige eller nedsættelse af farten ved maskineriets udslidning. Endvidere kan variationer i deplacementet skyldes forandring af den faste ballast (bly), ligesom det neddykkede deplacement dels kan være målt i tons og dels i volumen (kubikmeter). I skemaet er større afvigelser for de forskellige data anført i parentes. Torpedokaliber til 1943: 45 cm og fra 1946: 53,3 cm. Ved torpedoarmeringen betyder 2 + 0: 2 stævnrør, ingen hækrør.

Anciennitets-numre	Navn eller klasse. Pris pr. enhed	Deplacement i tons	Dimensioner L×br.×dybg. m.	Maskinkraft H.K. [Skruer]	Fart i knob	Besætning	Artilleri	Torpedo-armering (Opstilling)
1	DYKKEREN 460,000 kr.	105/132 (103/130)	34,7×3,3×2,2	210 [2]	12/7,5	9	—	2+0
2—7	A-klassen ca. 0,72 mill. kr.	164/204 (162,5/202)	38,9×3,6×2,3 (36,2)	450/275 [1] I Fiumebådene: 430/270	13/10	10 14	Fra 1917: 2 stk. 8 mm rekylgev.	2+0

8—13	B-klassen ca. 1,06 mill. kr.	185/235 (177/235)	40,6×3,7×2,4 (44 ×4,1)	450/340 [1]	13,5/9,8 (13/6,5)	11 14	Fra 1917: 1 stk. 57 mm ALK	2+1
14—16	C-klassen ca. 1,80 mill. kr.	301/369 (290/370)	47,5×4,4×2,7 (4,8)	900/640 [2]	14,5/10,5 (14/8)	17 24	1 stk. 57 mm ALK	3+1 (3+1+1 i ROTA)
17—18	D-klassen ca. 3,15 mill. kr.	308/381	49,1×4,9×2,5 (5,2)	900/400 [2]	13,4/7 (13,5/6,8)	18 25	1 stk. 75 mm P.K. 1 stk. 20 mm ALK	4+2
19—23	H-klassen ca. 2,90 mill. kr.	320/402 (335/407)	47,5×4,7×2,8 (42,6×4,5×2,9)	1200/450 [2]	15,3/7	20 25	2 stk. 40 mm ALK (fra 1940: 1 stk.)	3+2
24	Engelsk U-klasse £ 160.000*)	644/732	61×4,9×4,5	800/940 [2]	12,5/8,5	36	Indtil 1953: 1 stk. 76 mm P.K.	4+0
25—26	Engelsk V-klasse ca. £ 190.000*)	660/740	62,8×4,9×4,5	800/940 [2]	12/8,5	36	Indtil 1953: 1 stk. 76 mm P.K.	4+0
27—30	DELFINEN- klassen ca. 17 mill. kr.	576/643	53,9×4,7×4	1200/-**) [2]	>15/>15	33	—	4+0

*) Jfr. Bemærkninger til Byggepriserne og note 44.
**) H.K. for elektromotorerne opgives ikke.

ALK = Antiluftmålskanon.
PK = Patronkanon (fladbaneskyts).

Bemærkninger til Byggepriserne.

Anskaffelsespriserne for vore ubåde er dels udtaget af statsregnskaberne med hertil hørende tillæg og betænkninger og dels meddelt af Orlogsværftet. For A-, B- og C-bådenes vedkommende findes kun skrogpriserne opgivet i statsregnskaberne, medens våben og udrustning uspecificeret indgår i Søminevæsenets og Søartilleriets samlede regnskaber. For disse både kan priserne derfor kun angives med tilnærmelsesvis nøjagtighed.

DYKKEREN anskaffedes i h. t. lov af 13/3 1908. Kontraktprisen var heri angivet til 460.000 kr. for båden leveret i København. Størstedelen af dette beløb (388.532 kr.) indkom ved det i h. t. samme lov bestemte salg af udgået skibsmateriel (panserskibene GORM, ODIN og TORDENSKJOLD m. fl.), medens det manglende beløb (71.468 kr.) blev skaffet ved tillægsbevilling. Yderligere hjemlede loven et beløb på 12.000 kr. til en opladestation ved Søminevæsenet.

Torpedoerne indgik ikke i prisen for DYKKEREN. Krydseren HEJMDAL medførte derfor på sit vintertogt til Middelhavet 1908—09 to torpedoer, der skulle afleveres til værftet i Spezia. På grund af HEJMDALs deltagelse i hjælpen til de overlevende efter jordskælvet ved Messina, måtte sejlplanen ændres, og torpedoerne blev på anden måde bragt til Spezia.

Udskiftningen af de to faste periskoper med eet enkelt nedtrækkeligt kostede 16.500 kr. (1915).

A-bådene. Regnskaberne er kun til dels specificeret for de de enkelte både. Oftest er udgifterne opført samlet for alle 6 både, således at også Fiume-bådene er includeret. Det kan ikke ses, hvorvidt det af forsvarsindsamlingen til rådighed stillede beløb for 2DEN ARIL er fradraget, idet pengene til båden jo allerede var bevilget og opført på regnskaberne,

før båden blev overdraget til Søværnet, og nogen refusion ses ikke angivet.

Orlogsværftets udgifter (incl. Fiumebådene) synes herefter ialt at have andraget ca. 3.08 mill., hvilket giver en skrogpris på ca. 0.51 mill. pr. båd. Hertil må lægges ca. 40 % for våben og anden udrustning, hvilket skulle give en samlet pris på ca. 0.72 mill. kr. pr. A-båd.

Iøvrigt er det oplyst, at slæbningen af en HAVMANDEN-båd fra Fiume til København kostede 25.000 kr., men om udgifterne til bugseringen af de 3 Fiume-både er indbefattet i prisen — som for DYKKEREN — kan ikke ses.

Forsvarsindsamlingen af 1913, der ialt indbragte 2.1 mill. kr., skænkede 750.000 kr. til købet af 2DEN APRIL. Dette beløb er, såfremt slæbningen fra Fiume til København er indbefattet heri, i god overensstemmelse med den af regnskaberne udledte pris på ca. 720.000 kr. pr. A-båd.

B-bådene. For denne klasse er udgifterne opført mere overskueligt — omend kun Orlogsværftets priser ses angivet. For de tre første B-både androg beløbet (incl. projektering) 2.3 mill., for de to sidste 1.5 mill. — hvilket i gennemsnit giver en skrogpris på ca. 0.76 mill. pr. båd. Med et tillæg af 40 % for våben m. v. bliver prisen ca. 1.06 mill. kr. pr. B-båd.

At prisen for de tre første både pr. enhed — skønt projekteringen er iberegnet heri — kun ligger en ubetydelighed over prisen for de to sidste, skyldes den i mellemtiden efter krigsudbruddet i 1914 skete prisstigning.

Til den sjette B-båd (erstatningsbåden for DYKKEREN) bevilgedes ekstra 100.000 kr. i finansåret 1915/16.

C-bådene. Orlogsværftets udgifter til ROTA androg incl. klassens projektering 1.55 mill., medens de to sidste både kun kom på 2.32 mill. tilsammen. Dette giver i gennemsnit en skrogpris på ca. 1.3 mill. plus ca. 0.5 mill. som 40 % for våben — eller ialt ca. 1.8 mill. kr. pr. C-båd.

Projekteringen må således have kostet ca. 400.000 kr. (jfr. 720.000 for H-bådene).

D-bådene. Regnskabet fremtræder helt overskueligt og går fra finansåret 1923/24 til 1931/32, hvilket sidste år der figurerer et US-anlæg til ca. 44.000 kr. Samlet sum, hvori der her er indbefattet våben m. v., andrager ca. 6.3 mill. — eller 3.15 mill. kr. pr. D-båd. Da Orlogsværftet har angivet

prisen for skibbygningsarbejdet til ca. 2.25 mill. pr. båd, vil det ses, at udgiften til våben m.v. her netop har andraget 40 % af skrogprisen.

H-bådene. Regnskabet går fra finansåret 1933/34 til 1943/44. I begyndelsen omhandler det 3, senere 4 og i 1939/40 5 H-både. Den femte H-båd bortfaldt imidlertid i regnskabet for 1940/41 og de følgende år. Samlet sum 11.55 mill. eller ca. 2.9 mill. kr. pr. H-båd. Orlogsværftet har opgjort skrogprisen pr. båd til ca. 2 mill., hvilket giver en våbenpris på ca. 45 % af skrogprisen.

De første 3 års regnskaber omfatter projektering og visse forarbejder og udviser en samlet udgift på ca. 720.000 kr. alene hertil. Fordelen ved at bygge flere enheder af samme klasse vil tydeligt fremgå heraf. I regnskabet for finansåret 1943/44 indgår kun et mindre beløb (2.600 kr.) for regninger fremkommet efter bygningen.

Engelske U- og V-klasser. På forespørgsel har det engelske admiralitet velvilligst opgivet nedenstående byggepriser for de tre både, hvor det dog bemærkes, at skrogprisen er exclusive så vel maskineri som våben og øvrig udrustning. Til sammenligning anføres vurderingspriserne for bådene som »brugte« ved udlejningen i 1946 — jfr. note 44.

	Skrogpris uden maskineri etc.	Samlet pris (incl. maskineri, våben og electronics)	Vurderings-pris 1946
U 1	£ 78.000	£ 160.000	£ 135.000
U 2	£ 103.000	£ 192.000	£ 182.300
U 3	£ 91.000	£ 185.000	£ 157.800

Bådenes rekonstruktion og senere ombygning i Danmark har været temmelig kostbar. Det kan således oplyses, at et nyt akkumulatorbatteri til STØREN figurerer på regnskabet 1952/53 med 536.000 kr.

DELFINEN-klassen har pr. enhed kostet ca. 17 mill. kr., hvoraf Orlogsværftets andel er ca. 12 mill. Prisen for våben og anden udrustning beløber sig således her til ca. 42 % af skrogprisen.

Chefer for Ubådsvåbnet 1909—59.

Undervandsbådsstationen 1909—12.

4:10 09— 6: 4 10	KN	O. Aarestrup
6: 4 10— 1:10 12	KN	Hj. Rechnitzer
(Perioden 31:10 10—21:8 12 vakant)		

Undervandsbådsdivisionen 1912—14.

1:10 12— 1: 4 14	KN	Hj. Rechnitzer

Undervandsbådsflotillen 1914—17.

1: 4 14—31:12 17	KN	Hj. Rechnitzer

Undervandsbåds- og Flyvebådsdelingen 1917—22.

31:12 17—16: 9 19	KD	Th. A. Topsøe-Jensen
16: 9 19—24: 6 20	KN	V. J. A. Harttung
24: 6 20—12: 7 20	KD	Th. A. Topsøe-Jensen
12: 7 10— 4: 5 21	KN	V. J. A. Harttung
4: 5 21— 1:10 22	KN	H. C. Gad

Undervandsbådsdivisionen 1922—51.

1:10 22—22: 5 23	OK	H. C. Gad
22: 5 23—15: 9 23	KD	V. J. A. Harttung
15: 9 23—22:10 23 *	KD	Th. A. Topsøe-Jensen
23:10 23—15: 7 24	OK	N. Baron Iuel-Brockdorff
15: 7 24—15: 1 26 *	KA	G. C. Amdrup
15: 1 26—31: 1 28 *	KD	H. L. E. Wenck
31: 1 28— 1: 9 28 *	KD	C. G. Bastrup
1: 9 28—17: 5 30	OK	J. Wolfhagen
17: 5 30—14: 7 30	OK	C. Hammerich
14: 7 30—21: 6 33	KK	J. Wolfhagen
21: 6 33— 9: 8 33 *	KK	C. V. Evers

9: 8 33—30: 9 35	KD	J. Wolthagen
1:10 35—14:10 39	KK	H. G. Bildsøe
14:10 39—11: 5 40(f)	KK	C. A. S. Westermann
11: 5 40—16: 9 40	OK	H. A. Nyholm
16: 9 40—28: 8 43	KK	G. Paulsen
28: 8 43—29: 8 43(f)	OK	Aa. Linde
—	—	—
1:11 47—19: 4 48	KK	H. A. Nyholm
19: 4 48— 8:11 49	KK	S. E. Pontoppidan
8:11 49—31: 5 51	KK	H. B. Larsen

Undervandsbådsafdelingen — fra 1951.

31: 5 51— 1: 2 52 °	KD	A. E. Arendrup
1: 2 52—15: 2 54	KK	Aa. Linde
15: 2 54— 1: 2 57	KK	E. Groth
1: 2 57—21:10 59	KK	S. O. Franck
21:10 59—17: 6 60	KK	J. Petersen
17: 6 60—20:10 60	OK	F. S. Thostrup
20:10 60—	KK	S. S. Thostrup

Efteråret 1960 var UBA under afvikling, idet dens administrative virksomhed skal overtages af *1. Ubådseskadre.*

Forkortelser m.v.

* i forbindelse m. tjeneste som chef for Skibsdivisionen.
° — — — stabschef ved Kystflåden.
(f) fungerende.

KA = kontreadmiral	KN = kaptajn
KD = kommandør	KL = kaptajnløjtnant
KK = kommandørkaptajn	PL = premierløjtnant
OK = orlogskaptajn	SL = søløjtnant

Den anførte charge er chargen ved afgang som chef for Ubådsvåbnet.

Ubådschefer 1909—59.

Årstallene angiver perioden mellem første og sidste udkommando som ubådschef — uanset fravær på grund af anden udkommando i mellemtiden.

Den anførte charge refererer til afgangen som ubådschef.

Tjeneste som interimschef er ikke medtaget.

Forkortelser — se foran under *Chefer for Ubådsvåbnet.*

KN	O. Aarestrup	1909—10
KN	Hj. Rechnitzer	1910—17
KN	N. K. H. F. Bonde	1911—18
KN	J. F. Bergsøe	1911—13
KN	R. West	1912—19
OK	N. Baron Iuel-Brockdorff	1912—24
KN	H. L. E. Wenck *)	1913
KN	C. Baron Schaffalitzky de Muckadell	1913—19
KN	V. Clausen	1915—18
KN	V. U. Malthe-Bruun	1914—18
KN	H. K. H. Prins Axel	1915—19
OK	C. Hammerich	1915—23
PL	S. Aa. Christiansen	1916
OK	J. Wolfhagen	1916—29
KN	C. V. Evers	1926—20
PL	S. W. Frandsen	1917—19
PL	S. A. Jessen	1917—22
PL	E. Garde	1917—19
KL	F. Aa. H. Kjølsen	1918—25
KN	S. Vinge	1918—23
KN	H. G. Bildsøe	1918—22

*) Fører af 2DEN APRIL under modtagelsesprøverne.

OK	F. C. S. Bangsbøll	1919—33
KN	J. H. Maegaard	1919—28
OK	K. K. von Lowzow	1919—22
PL	G. Paulsen	1919—21
KL	S. H. Rolsted	1920—25
KL	E. Kofoed-Hansen	1920—36
SL 1	E. G. Nielsen	1923—24
SL 1	H. J. Rasmussen	1923—24
KL	K. Lundsteen	1924—29
OK	E. J. C. Qvistgaard	1925—38
OK	H. B. Larsen	1925—40
KL	S. Ramlau-Hansen	1926—38
OK	H. A. Nyholm	1926—40
KL	S. E. Pontoppidan	1927—38
KL	J. H. J. Jegstrup	1927—37
KL	L. Rostock-Jensen	1927—35
OK	P. C. Weilbach	1927—41
SL 1	J. Hoppe	1927
SL 1	P. V. C. T. Larsen	1927
SL 1	K. H. Paulsen	1928—35
SL 1	A. P. A. A. Legind	1933—35
KL	E. Groth	1936—39
OK	Aa. Linde	1936—43
KL	E. T. Sølling	1938—43
KL	B. G. Bendtzen	1938—41
KL	S. O. Franck	1938—43
KL	K. H. C. V. Hertz	1941—43
KL	H. E. Wern	1941—48
OK	K. G. Konradsen	1943—50
OK	J. Petersen	1947—51
OK	J. C. Munck	1948—54
OK	F. S. Thostrup	1949—59
KL	P. E. A. Reib	1952—57
KL	K. Malmkjær	1953
KL	K. Alsen	1955—
KL	N. E. Andersen	1955—
KL	O. H. Berthelsen	1957—

Noter.

1. George William Hovgaard * 1857. Sekondløjtnant 1879 med Gerners Medaille. Premierløjtnant 1881. Studerede skibsbygning ved Royal Naval College i Greenwich 1883—86. Underdirektør i Burmeister & Wain 1895—97. Kaptajn 1897. Skrev talrige artikler og en del bøger om skibsbygning og ubåde. Tog sin afsked

G. W. Hovgaard

O. Aarestrup

1905 og ansattes som professor ved Institute of Technology i Massachusetts. Under 1. Verdenskrig kommandør i U.S. Navy og den amerikanske regerings konsulent i skibskonstruktion. † 1950. Benyttede som regel ikke sit første fornavn i sine senere publikationer.

2. Oluf Aarestrup * 1871. Sekondløjtnant 1893. Premierløjtnant 1898. Kaptajn 1909. Gik 1/9 1912 udenfor nummer. Direktør i Electric Boat Co i Paris 1912—14. Souschef i Flådens Overkommando 1914—15. Tog under Sikringsstyrkens afvikling i 1918 sin afsked. Derefter civil virksomhed. † 1942.

3. Drebbels anvendelse af udtrykket *quinta essentia* kunne tyde på, at han allerede halvandet hundrede år, før man fandt

ud af luftens rette sammensætning, forstod, at den til livets opretholdelse nødvendige del af luften (ilten) udgjorde en femtedel af atmosfæren (quinta essentia). Man mener dog ikke, at den vædske, han »stænkede« med i sin ubåd, har indeholdt ilt, men at det snarere har været et stof til at absorbere den udåndede kulsyre.

4. Fulton's brev til Joel Barlow, skrevet 22/8 1807 i New York. Det er ganske interessant, at ligesom Fulton ikke betragtede sit dampskib, men derimod minerne og ubådene som de vigtigste resultater, han havde opnået, regnede John Ericsson heller ikke sin skibsskrue eller panserskibet MONITOR for noget i sammenligning med det inferiøre fartøj DESTROYER, som han beskæftigede sig med i sine sidste leveår — jfr. note 14. (Fulton boede 1797—1804 i Paris hos Joel Barlow, der dengang var amerikansk minister i Frankrig).

5. Der er mulighed for, at Fulton også her har bygget flere ubåde. Enkelte forfattere (bl. a. Block, T.f.S. 1893) angiver, at nogle af bådene var af Bushnells konstruktion.

6. Thomas Hardy var Nelsons stabschef under Slaget på Rheden 1801 og senere hans flagkaptajn i VICTORY under Slaget ved Trafalgar 1805.

7. Siemens & Halske. Siemens-Schuckert-Werke.

8. Enkelte steder kan det ses anført, at Charles Brun var dansk, men naturaliseret i Frankrig. En undersøgelse af dette spørgsmål har imidlertid vist, at han så vel som forældrene var født i Frankrig.

9. Simon Lakes første ubåde havde hjul, og båden »kørte« på denne måde med negativ opdrift hen over havbunden. Jfr. den kronologiske oversigt.

10. Allerede i 1851 havde Blume, mens han studerede i U.S.A., fået interesse for ubådsproblemet og var begyndt at eksperimentere med modeller af ubåde. Da den spanske flåde havde okkuperet de guanorige Chincas-øer i 1864, genoptog han problemet og vakte opsigt ved at foretage forsøg med en model ved stranden. Han sendte derefter sine konstruktionstegninger til regeringen, der forelagde dem for en komité af officerer og ingeniører. Da der ikke skete noget i sagen, rykkede Blume, men der var ingen, der vidste, hvor tegningerne nu var blevet af. Noget senere erfarede han, at nogle mekanikere havde foretaget et mislykket forsøg med »et apparat, der kunne sejle under vandet«.

Efter nye planer byggede han sin båd i Paita i 1879. Den var 48 fod lang, 7 fod bred og bygget af kvarttommes jernplader. I et nyt projekt efter bådens ødelæggelse ville han gøre de to observationstårne teleskopiske og dykke og dykke ud ved henholdsvis at trække dem ned og skyde dem op.

11. Nogle af de nyeste amerikanske ubåde — f. eks. SSN 585, SKIPJACK — har nu hydroplaner midtskibs på siden af »sejlet« (d.v.s. tårnet). Jfr. illustrationen side 245.

12. I 1901 holdt kaptajn Hovgaard ved det årlige møde i *The Institution of Naval Architects* i London en forelæsning over emnet »The Motion of Submarine Boats in the Vertical Plane«, hvor de forskellige årsager til ubådenes urolige gang i dybden blev indgående behandlet. At de lærde på dette tidspunkt endnu var stærkt uenige om dette spørgsmål, viser en leder i det engelske tidsskrift »Engineer« (18. Januar 1901), hvor der om torpedoskydning fra en ubåd blev skrevet følgende:

»The discharge of a bow torpedo by a submarine would be instantly followed by the rise of the bow; relieved of the weight the boat would tend to stand on end. If going ahead at the time, she would immediately come to the surface to be destroyed. If going astern she would plunge downwards and the consequences might be equally serious. Torpedoes must be fired, when the submarine is at rest«.

Kaptajn Hovgaards forelæsning var blandt andet en imødegåelse af denne skrivebordsteori.

13. Endnu så sent som i 1904 overvejede den amerikanske marine anskaffelsen af 6 såkaldte »Sub-Surface-Torpedo-Boats« bygget efter Clarence L. Burgers patent, til hvis udnyttelse der var dannet et aktieselskab. Båden bestod af et dybtliggende undervandsskrog med beboelse, maskineri og torpedoarmering m.v., der hang under et lavt, stærkt pansret overfladeskrog med styrehus, skorsten m.v.

14. DESTROYER, der blev bygget 1879, var — foruden med let skyts — armeret med en pneumatisk undervandskanon med et torpedoformet projektil, men uden maskineri, med en ladning på 150 kg dynamit. Undervandskanonen var ligeledes Ericssons opfindelse. Han anså dette fartøj, der, før det skulle gå i angreb, nedsænkedes, så dækket omtrent lå i vandlinien, for at være af endnu større betydning end MONITOR, som han byggede under Borgerkrigen. Skibet blev tilbudt den amerikanske marine, der dog efter en række mislykkede forsøg afslog at købe det. Da Ericsson døde i 1889 overgik DESTROYER til »John Ericsson's Coast Defence Co.«, der ikke vidste, hvad man skulle stille op med den. I 1893 var der revolution i Brasilien, og her fik man endelig afhændet skibet, som sank i Rios havn natten før, det skulle overtages af brasilianerne. (Jfr. R. Steen Steensen: »John Ericsson's Destroyer« i tidsskriftet »Sveriges Flotta« nr. 8, 1952).

15. Hovgaards projekt til en »overfladebåd« var ikke helt uligt Ericssons DESTROYER og ligesom denne med en svær pansertravers foran for kommandotårnet — men det var en hurtigere båd, armeret med torpedoer. (Jfr. »T.f.S.« 1888 — projektet blev tillige udsendt af Søe-Lieutenant-Selskabet som særtryk s. å.).

16. De fleste danske skibe var i 1880erne armeret med Nordenfelts 8 mm mitrailleuser.

17. Em. Z. Svitzers Bjergningsentreprises arkiv 1888—90. Båden benævnes her torpedobåd.

18. I sine *Erinnerungen* (1919) skriver storadmiral Tirpitz: »Ich habe es abgelehnt, für Uboote Geld wegzuwerfen, solange sie nur in Küstengewässern fahren, also uns nichts nützen konnten; sobald aber seefähige Boote gebaut wurden, war ich der erste, der sie in grossem Stil förderte ..... —«
Man har heri villet se et bevis for, at den tyske marine ikke har bygget ubåde før 1905, men da Tirpitz først blev marineminister i 1897, løser hans udtalelser ikke spørgsmålet om de apokryfe tyske ubåde fra begyndelsen af 1890erne.

19. På grund af faren for luftens forurening med klordampe m.v. holdt man i en del af datidens ubåde og senere bl. a. også i de første engelske ubåde hvide mus som en slags husdyr. De stod i deres bure på ubådens dørk, og så længe musene var livlige og vimsede omkring, var man sikker på, at luften var ren. Hvis musene derimod blev apatiske og ikke rørte sig, var det et faresignal og tegn på, at der fandtes giftige luftarter i båden.

20. I Undervandsbådsafdelingens stambog for tjenstgørende søofficerer findes en kopi af kaptajn Aarestrups beretning om sin virksomhed i årene 1901—12. Heri skriver Aarestrup, at Laubeuf under et af deres møder havde udtalt, at Hovgaards afhandlinger havde været ham til meget stor nytte ved udarbejdelsen af projektet til hans submersible NARVAL.

21. Hvem der er periskopets egentlige opfinder er vanskeligt at sige. I dets mest primitive udførelse har det i lang tid været kendt som vinduespejl. Franskmændene regner dog med, at periskopet i dets nuværende form skyldes den kendte admiral René Daveluy, der i 1892 var næstkommanderende om bord i GYMNOTE. Admiral Barjot beretter følgende herom (»Cols Bleus« 7/6 1958):
På hint tidspunkt havde man i GYMNOTE en slags camera obscura, hvor billedet af overfladen spejlvendt kastedes ned på en hvid plade, der var anbragt i en slags mørkekammer, for at man kunne have lys i den øvrige del af båden. Dette apparat virkede dog højst utilfredsstillende, hvorfor Daveluy sammen med chefen, løjtnant Darrieus, og tredjekommanderende, løjtnant Violette (senere *chef d'etat major général*), besluttede at finde frem til et bedre orienteringsmiddel.
På marinearsenalet i Toulon tilegnede Daveluy sig et kasseret kedelrør, som han havde fundet på oplagspladsen for gammelt jern. Kedelrøret var fra en Auriol-ildrørskedel, der dengang anvendtes i den franske marine. Da røret var passet til, blev det monteret med linserne fra løjtnant Violettes kikkert, som han ofrede på sagens alter.
Da periskopet var færdigt, blev det anbragt i et skur, således at den øverste del med objektivet stak op gennem taget. Af en eller anden grund var bådens marineingeniør imod fore-

tagendet, idet han mente, at søstænk ville umuliggøre observationerne. Da en kommission skulle bedømme periskopet, gik ingeniøren op på taget og kastede nogle spande vand mod objektivet, idet han råbte: »Vous n'y voyez pas, vous ne pouvez pas y voir!« Men sandheden var, at man i virkeligheden så ganske udmærket, og i løbet af nogle år nåede man på grundlag af dette forsøg frem til at konstruere de første brugbare periskoper.

22. Herbert Corey: Submarine. — The autobiography of Simon Lake. (New York 1938).

23. »T.f.S.« Nov.—Dec. 1904.

24. I datidens årgange af så vel Jane's »Fighting Ships« som »Taschenbuch der Kriegsflotten« er DYKKEREN fejlagtigt opført med 3 skruer og benzinmotorer til overfladesejlads.

24 a. DYKKEREN var ikke — som det kan ses anført forskellige steder — den første ubåd, der fik installeret radio. Allerede i Maj 1907 afholdtes i U.S.A. forsøg med trådløs telegrafi i ubåden OCTOPUS og senere samme år i en af de første tyske ubåde.

25. En division var dengang en taktisk, ikke en administrativ inddeling. To eller flere divisioner udgjorde en flotille.

26. Jfr. Jane's »Fighting Ships« 1919 (hvor tonnage m.v. dog er forkert angivet) og »Marine Rundschau«, Juni 1959: Die Erfolge der österreich-ungarischen U-Boot-Waffe im Ersten Weltkrieg.

26a. Whiteheads spekulationsbåd, den senere østrigske U12, blev først påbegyndt, efter at TRITON var blevet »købt« af forsvarsindsamlingen. Det er derfor muligt, at spekulationsbyggeriet skyldtes dette køb, idet Whitehead måske har håbet at kunne få sin spekulationsbåd afsat til Danmark. Her var Orlogsværftet imidlertid allerede på dette tidspunkt i fuld gang med projekteringen af de nye og større B-både.

27. Liutenant-Commander M. E. Nasmith gjorde sig senere fordelagtigt bekendt under Dardanellerfelttoget, hvor han i 1916 — stadig som chef for E 11 — heldigt undgående de tyrkiske minespærringer trængte ind i Marmarahavet. Her torpederede han tæt ved indløbet til Bosporus først den tyrkiske torpedokanonbåd PALENK-I-DERIA (880 tons) og et troppetransportskib og senere det tyrkiske slagskib HAIREDDIN BARBAROSSA (ex tysk KURFÜRST FRIEDRICH WILHELM, søsat 1891, købt af Tyrkiet 1910 — 10 000 tons — 6 stk. 28 cm K).

Under Englandstogtet i 1929 anløb undervandsbådsflotillen Gosport, hvor Nasmith dengang var *Rear-Admiral (S)*. Under 2. Verdenskrig var han *London Port Admiral.*

28. De engelske torpedoer, der normalt var beregnet til udskydning på større vanddybder, gik ofte ujævnt i dybden lige efter at have forladt torpedorøret — uden dog at gå i overfladen, hvorfor man har antaget, at torpedoens tilsynekomst her

skyldtes, at den først har raget i bund på det forholdsvis læge vand.

28a. De tyske spærringer i Sundets sydlige del blev efter E 13-affæren gjort så effektive, at de engelske ubåde nu ikke længere vovede at bryde ind i Østersøen ad denne vej. Da russerne imidlertid pressede på for at få sendt flere engelske ubåde til assistance i Østersøen, besluttede man at sende dem den længere, men sikrere vej norden om Nordkap, over Hvidehavet og ad Dvina og det russiske kanalsystem, som forbinder Hvidehavet med Østersøen. Her var der dog ikke vand nok til E-bådene, hvorfor man i sommeren 1916 overførte fire både af den ældre og noget mindre dybgående C-klasse ad denne rute. (Jfr. R. Steen Steensen: Den Nordlige Søvej, side 256—257).

28b. E 13's dieselmotorer blev solgt til elektricitetsværker i danske provinsbyer. En af dem stod — så vidt vides — endnu i 1940 på elektricitetsværket i Svendborg.

28c. Inden færdigbygningen af »Byggenummer 131« blev opgivet, var alle spanter og en del klædningsplader m.v. blevet tildannet på Orlogsværftet, ligesom begge de stålstøbte stævne var blevet leveret fra Sverige. Det til båden beregnede maskineri, dieselmotor m.v., overførtes i 1922 til reservebeholdningerne og blev senere anvendt i værkstedsskibet HENRIK GERNER.

28d. Et *kamelhost* var oprindelig et »blindt« torpedoskud — d.v.s. en markering af et torpedoskud ved at afgive et »skud« uden torpedo i røret.

28e. På grund af de voldsomme rystelser fik GRØNSUND i 1920erne øgenavnet »Shimmy«.

29. Kanonbådene GULDBORGSUND og GRØNSUND var søsterskibe, indtil den sidstnævntes ombygning til værkstedsskib.

30. »T.f.S.« Februar 1955.

31. Allerede i 1890erne anvendtes i nogle franske ubåde en af den russiske ubådskonstruktør Drzewiecki i 1893 opfundet form for vinkelskydning. Torpedoerne lå her uden på ubådens trykskrog i rammer, der kunne drejes i det horisontale plan om en lodret bolt i rammens agterkant. Når båden neddykket gik i angreb, blev rammens forreste ende lige før skuddet puffet ud til siden, og hjulpet af vandets pres, når ubåden gik frem, blev rammen og torpedoen med den lodrette bolt som omdrejningspunkt derved svunget ud til den ønskede vinkel. På denne måde var det muligt at udskyde torpedoerne i vinkler fra 30 til 120°.

31 a. Den opløselige substans i smeltelegemerne var urinstof.

32. Broen i C-bådene var oprindelig med lodrette sider ligesom i B-bådene. Da denne bro imidlertid var temmelig »våd«, fik broen i C-bådene en udfaldende krave foroven.

33. 20 mm MADSEN maskinkanon i marinelavet (A/S *Dansk Rekylriffel Syndikat).*

34. Jfr. P. Ipsen: Værkstedsskib for Ubåde — »T.f.S.« 1926.

34 a. I Italien, hvor det varmere og klarere vand var mere indbydende, havde ubådsofficerer allerede i mellemkrigsperioden sluset sig ud af en ubåds tårn og derefter sluset sig ned gennem tårnet på en anden ubåd. Begge ubåde lå på bunden et lille stykke fra hinanden.

34 b. De to første ubåde af H-klassen havde arvet navnene HAVMANDEN og HAVFRUEN efter de to første både af A-klassen. HAVKALEN (en dybvandshaj) var derimod et nyt navn i Flåden, medens navnet HAVHESTEN blev taget fra en ældre torpedobåd (bevogtningsfartøj), der i samme anledning i 1938 skiftede navn til HAVØRNEN.

HAVMANDEN og HAVFRUEN er iøvrigt gamle navne på fregatter og korvetter fra sejlskibstiden. Det samme er tilfældet med de fleste af vore andre ubådsnavne: THETIS, TRITON, NAJADEN, NYMFEN, GALATHEA, ROTA, BELLONA og FLORA. Gamle skibsnavne er også 2DEN APRIL (en kanonchalup bygget i Norge 1808), ÆGIR (et hjuldampskib) og NEPTUN (flere linieskibe med formen NEPTUNUS). Derimod var DYKKEREN, RAN, DAPHNE og DRYADEN nye navne i Flåden. Af disse har navnet DAPHNE sin særlige tilblivelseshistorie, der er omtalt i teksten side 169.

35. Burmeister & Wains dieselmotorer blev i mellemkrigsperioden ikke alene anvendt i danske, men også i nogle svenske og tyrkiske ubåde, ligesom et hollandsk og et japansk værft *(Mitsui Shipbuilding & Engineering Co.)* har bygget adskillige ubådsmotorer på licens fra B & W.

De svenske ubåde, til hvilke B & W i 1927 leverede dieselmotorer, var de store både DRAKEN, GRIPEN og ULVEN. En halv snes år senere bestilte den tyrkiske marine fire ca. 1000 tons både efter Krupp-Germaniaværftets tegninger. De to skulle bygges i Tyskland og de to andre i Tyrkiet under tysk tilsyn — men det var et krav, at alle bådene skulle have danske B & W-motorer. Årsagen hertil var, at motorerne indgik i en dansk-tyrkisk handelsaftale. Den ene af de i Tyskland under bygning værende ubåde — BATIRAY — nåede iøvrigt ikke at blive færdig, før krigen brød ud i 1939, hvorfor båden blev beslaglagt og overtaget af den tyske marine, i hvilken den blev indrangeret under benævnelsen UA. Den tyske marine har således også benyttet ubådsmotorer af B & W's konstruktion.

35 a. Under en festlighed i Thorshavn i anledning af ubådenes besøg indløb der en anmodning om lægehjælp fra en bygd på en af Norderøerne. Det var en fødsel, hvor den lokale jordemoder var ængstelig for komplikationer. Omgående afgik derfor ROTA, der den dag var tjenestebåd, med en læge om bord. Ved ankomsten søgte man forgæves at få forbindelse med land. Enkelte mennesker viste sig ganske vist inde ved landingsstedet, men trods vinken og kraftig brug af sirenen var der ingen, der

gjorde mine til at ville komme ud med en færingerbåd for at afhente lægen.

Man var derfor noget desorienteret om bord i ROTA og mente, at der måske kunne foreligge en misforståelse. Omsider lykkedes det dog med en råber og ved anvendelse af lidt færøsk sprog at få lokket en båd ud. Det viste sig nu, at man inde i bygden havde troet, at ubåden var et søuhyre — måske endda selve den skinbarlige søslange — og ikke mindst lyden af sirenen havde været medvirkende til denne antagelse. Endelig kom lægen da i land — og de færinger, der havde mod dertil, fik nu lov til at bese »søuhyret«. Det blev endda foreslået, at barnet skulle have navnet *Rota*, hvis det blev en pige. Det blev imidlertid en dreng — og i dåben fik han derfor navnet *Rotaldur*.

36. »Aalborg Stiftstidende« — 17/4 1926.

37. Foruden med *Dräger-Werke* i Lübeck og *Atlas-Werke* (perifon- og støjlytningsanlæg) havde ubådene et godt samarbejde med de tyske firmaer *Anschütz* (gyroskopkompasser) og *Zeiss* (periskoper), et samarbejde der — smerteligt at sige — utvivlsomt også senere er kommet det tyske ubådsvåben til gode. Men tillige havde man selvsagt også gode forbindelser med engelske og amerikanske firmaer som f. eks. *Sperry* (gyroskopkompasser), *Barr & Stroud* (periskoper) og *Exide* (akkumulatorer).

På det hjemlige felt må foruden samarbejdet med *Burmeister & Wain* og *Titan* nævnes den gode assistance ubådene fik af professor Aug. Krogh m.h.t. luftproblemerne i neddykkede ubåde.

38. F. H. Kjølsen: Da Danmarks Flaade blev sænket. (København. 1945).

39. Inden der blev sat ild på HENRIK GERNER, havde en af officererne bjerget officersmessens fremmedbog, hvori adskillige kendte personer havde skrevet deres navne under skibets besøg i ind- og udland. Inden bogen, der nu opbevares ved UBA, bragtes fra borde, blev der skrevet i den:

29/8 1943 Kl. 0425
Farvel
Henrik Gerner
Stærmose *Edwards*
E. Wern.

I skyndingen havde man ikke fået tid til at medtage det smukke maleri af fabrikmester, kommandørkaptajn Henrik Gerner, efter hvem skibet var opkaldt — men ved en mærkelig skæbnens tilskikkelse blev det fundet drivende i vandet på Holmen den næste dag og bjerget — kun lidt beskadiget.

Skønt HENRIK GERNER var blevet stærkt raseret under branden — bl. a. var hele broen blevet tilintetgjort — lykkedes det dog tyskerne at sætte den så meget i stand, at de kunne anvende den som vagtskib.

Under eftersøgningen i sommeren 1945 af de tidligere danske skibe i tyske havne og langs de tyske kyster fandt man den liggende i Stettiner Haff i så stærkt beskadiget tilstand, at Søværnet afstod fra at lade den bjerge for dansk regning. HENRIK GERNERs senere skæbne er ikke kendt — antagelig er den efter at være plyndret af vragrøvere blevet sprængt eller hugget op.

Det er blevet hævdet og kan også visse steder — om end med forbehold — ses nævnt, bl. a. i *Les Flottes de Combat 1956*, at HENRIK GERNER skulle være indgået i den østtyske marine under navnet PRENZLAU. Dette kan imidlertid ikke være rigtigt, idet de østtyske enheder FÜRSTENBERG og PRENZLAU med sikkerhed er identificeret som de tidligere danske minefartøjer KVINTUS og SIXTUS.

40. I begyndelsen af September 1943 førte tyskerne en meget stor — vistnok hollandsk — flydekran til København for at optage vragene på Holmen. Kranen, der kaldtes »Der lange Hendrick«, havde en løfteevne på 350 tons × 18 m eller 50 tons × 48 m. Den hævede bl. a. HAVFRUEN ud af den sænkede flydedok og satte den på land på Nyholms sydvestlige hjørne, hvor den fik bundventiler og luftafgange m.m. lukket, før den atter blev sat i vandet og slæbt over i Søminegraven.

41. I Søminegraven *(Skibskirkegården)* lå vragene af H 1—4, D 1—2, C 1 og C 3, i Tømmergraven C 2 sammen med B 9 og B 10, medens B 12 stod på ophalerbedding i torpedobådsskurene.

42. Populært sagt gik de engelske ubåde i overfladen med *umiddelbart* opladet elektrisk kraft — neddykket med *tidligere* opladet (oplagret) elektrisk kraft.

43. Under polsk flag havde DZIK i årene 1943—45 været på krigspatrulje dels ved den norske kyst og dels i Middelhavet, hvor den i 1943 bl. a. deltog i operationerne under invasionen på Sicilien. Den længste patrulje var på 26 dage. Adskillige gange var den udsat for angreb med dybdebomber, men uden at blive beskadiget. Efter at den havde torpederet et italiensk tankskib i Adriaterhavet, blev der kastet 72 dybdebomber mod den. 6 større fjendtlige skibe — troppetransportskibe og tankskibe — og 12 mindre fartøjer sænkede den i Middelhavet — de større skibe med torpedoer, de mindre i nogle tilfælde med kanonild. Endvidere var den tidligere korsikanske paketbåd ILE-DE-BEAUTÉ, som tyskerne havde ombygget til mineskib og givet navnet KRETA, et af DZIK's ofre (Genuabugten, September 1943). Alt i alt sænkede DZIK ca. 50.000 tons tysk-italiensk skibstonnage.

44. Lejen for de tre år — for hver af bådene regnet fra dagen for dens hejsning af dansk kommando — androg 10 % af bådenes værdi, der ved overdragelsen var ansat som følger:

U 1 — £ 135 000,
U 2 — £ 182 300 — og
U 3 — £ 157 800.

Den samlede værdi var således £ 475 100 og lejen £ 47 510.

Såfremt Danmark bestemte sig til at købe bådene, skulle lejen for den eller de både, det drejede sig om, fradrages i købesummen. Man var endvidere fra engelsk side indstillet på ved et senere salg at reducere prisen som følge af den i mellemtiden skete værdiforringelse p. gr. af slid og forøget alder.

I 1950 blev lejemålet forlænget med godt fire år, således at det for *samtlige* både — uanset datoen for den enkelte båds kommandohejsning — skulle løbe til udgangen af året 1954. Betingelserne måtte siges at være yderst favorable — idet forlængelsen ikke kostede noget.

I 1954—55 førtes forhandlinger, hvorved lejemålet yderligere — ligeledes uden vederlag — forlængedes indtil det tidspunkt, hvor de nye, danskbyggede ubåde (DELFINEN-klassen) skønnedes at være færdige. Dette tidspunkt blev — lidt optimistisk — af Søværnskommandoen ansat til udgangen af året 1958. De to både blev tilbageleveret i god tid forinden, den tredie nogle få dage senere — jfr. teksten i slutningen af afsnittet.

45. Under krigen overtog den norske exil-flåde tre engelske ubåde af U- og V-klasserne. Den første af disse, UREDD, som hejste norsk kommando i December 1941, gik tabt allerede i Februar 1943 under en operation ved Bodø. Efter krigen købtes yderligere tre både af V-klassen. I midten af 1950erne blev de daværende fem ex-engelske både rekonstrueret, hvorved de fik snorkel og strømlinieformet overbygning.

Engelske ubåde af U- og V-klasserne har foruden under dansk, norsk, fransk og polsk flag tillige sejlet under græsk og russisk.

46. Navnene SPRINGEREN, STØREN og SÆLEN var tidligere torpedobådsnavne.

Det var først blevet foreslået — som en slags gestus i anledning af de i note 44 nævnte favorable lejevilkår — at give bådene navnene BLAAHVALEN, HVIDFISKEN og RØDHAJEN som en allusion til bådenes engelske oprindelse gennem de tre fra besættelsestiden så velkendte RAF-farver på lignende måde, som svenskerne i 1940 havde vist *courtoisie* ved at give to dengang i Italien indkøbte jagere navnene ROMULUS og REMUS. Købet var bragt i stand, kort før Italien indtrådte i krigen (10. Juni 1940).

47. TANGA var opkaldt efter havnebyen Tanga i det tidligere Tysk-Østafrika — NW for Zanzibar. Skibet, der blev søsat 1937, var oprindelig bestemt for China, men blev ved udbruddet af 2. Verdenskrig overtaget af den tyske marine og apteret som depotskib for motortorpedobåde *(Schnellboote)*.

48. I DELFINEN-bådene findes ikke telefonbøje, idet en sådan nu skønnes at være mindre nødvendig i ubåde med undervandstelegraf (UTT).

Også faldkølen er forlængst udgået som sikkerhedsforanstaltning i ubåde.

49. Under en Natoøvelse med deltagelse af danske, engelske og hollandske enheder i Kanalen udfor Portland i Marts 1958 blev STØREN uforskyldt genstand for dramatisk opmærksomhed, idet man en overgang frygtede, at båden var forulykket.

I øvelsen deltog af *danske* enheder: fregatterne HOLGER DANSKE, ROLF KRAKE og ESBERN SNARE (de to sidstnævnte dannede 1. fregatdivision) samt STØREN — af *engelske:* 5—6 fregatter, et tankskib, nogle ubåde og en del fly — og af *hollandske:* krydseren DE ZEVEN PROVINCIEN, 4—5 jagere og fregatter, en ubåd og nogle fly — alt i alt over 20 orlogsskibe og en halv snes fly.

Øvelsen omfattede ubådsangreb, forsvar af hovedstyrken mod ubåde, ubådsjagt, oliefyldning under gang m.m.

Under en af øvelsens sidste faser blev nogle markeringsblus i et område, hvor efter beregningerne kun STØREN mentes at befinde sig, fejlagtigt antaget for at være et uddykningssignal. Men da den i henhold hertil forventede uddykning ikke skete, blev der straks slået alarm, og alle deltagende overfladeskibe formerede søgelinie efter de gældende fællesbestemmelser, ligesom bjergningsmateriel blev aktiveret. Efter nogen tids forløb opklaredes misforståelsen, idet STØREN velbeholden og uvidende om den dramatiske situation på overfladen dykkede ud til fastsat tid og iøvrigt i fuld overensstemmelse med dispositionen for øvelsen.

Begivenheden gav anledning til en nyttig, uvarslet prøve af eftersøgnings- og bjergningsorganisationen.

50. Den hollandske 3-skrogstype ligner i det ydre en almindelig, strømliniet ubåd. Et tyndt yderskrog omslutter tre cylindre, der hver er et trykskrog. I tværsnit er båden pæreformet — eller måske snarere omvendt hjerteformet — med de to trykskrog (maskineri, batterier, forråd m.v.) anbragt ved siden af hinanden forneden og det tredie, lidt større trykskrog foroven (kommandorum, torpedorum og beboelse). Der er forbindelser mellem de tre trykskrog. Mellemrummet mellem trykskrogene og mellem disse og yderskroget anvendes til tanke (olie og vandballast). Jfr. frontispicen i Jane's »Fighting Ships« 1959—60.

51. Også DELFINEN, SPÆKHUGGEREN og TUMLEREN er gamle torpedobådsnavne.

Efter de nugældende bestemmelser anvendes navnegruppen »hvaler og sæler« til undervandsbåde.

52. TUMLEREN hejste kommando den 15. Januar 1960, før båden endnu var helt sejlklar. Samme dag blive kommandoen strøget i DELFINEN, der gik til eftersyn.

53. Ved sejlads i overfladen skal ubåden foruden at overvinde gnidningsmodstanden tillige afgive energi til bølgedannelsen. Ved lave farter er det sidstnævnte energitab ubetydeligt, men stiger uforholdsmæssigt stærkt ved høje farter.

Ved undervandssejlads vokser gnidningsmodstanden ganske vist ved den forøgede »våde overflade«, men ved høje farter vil

dette energitab være væsentligt mindre end det af bølgedannelsen under overfladesejlads forårsagede tab.

54. I U.S.A. kaldes disse strømliniede ubåde med høj undervandsfart for *guppies* (guppy af »Greater Underwater Propulsion Power«).

55. *Walthertur binen* udnytter den termiske energi, som frigøres ved sønderdeling af koncentreret brintoverilte (perhydrol eller ingolin). Forskellen mellem disse to stoffer er formentlig kun en variation i koncentrationen af brintoverilten. Ved sønderdelingen, der sker ved en katalysator, fåes et stort kvantum vanddamp og ilt af højt tryk og høj varme, der kan udnyttes i en turbine.

I forhold til maskineriets rumfang og vægt udvikler Waltherturbinen en meget stor hestekraft. I forsøgsubåde af type XVII W udvikledes således 5000 HK af et maskineri med kun 45 m³ rumfang og en maskinvægt på 5 kg/HK. Perhydrol er imidlertid et stof, som er meget vanskeligt og farligt at have med at gøre. Det må opbevares i beholdere af gummi. Urenheder optræder som katalysatorer og bevirker straks sønderdeling og får perhydrolet til at bryde i brand eller eksplodere. Pumper og ledninger skal derfor være af en sådan beskaffenhed, at de ikke kan iltes. Perhydrolet sprøjtes gennem dysere ind i en katalysatorbeholder, hvor sønderdelingen sker ved berøring med keramikkugler overtrukket med et katalysatorstof. Den iltholdige dampblanding går fra beholderen til et forbrændingskammer, hvor olie og vand indsprøjtes gennem dysere. Olien antændes straks p. gr. af varmen og den frie ilt, og vandet fordamper, hvorved temperaturen nedsættes. Blandingen af damp og forbrændingsprodukter går derpå over en separator ind i turbinen, der ved gear står i forbindelse med skruen. Efter arbejdet i turbinen fortættes dampen i en kondensator, hvorpå en centrifuge adskiller vandet fra forbrændingsprodukterne — især kultveilte — der af en kompressor presses udenbords, hvor de opløses. Gennem uundgåelige utætheder i maskineriet undviger der imidlertid let giftige luftarter (kultveilte og kulilte). Under drift kan man derfor ikke opholde sig i maskinrummet, der skal være lufttæt afspærret fra den øvrige del af båden. Al manøvrering må således foregå udefra ved mekanisk fjernstyring.

Med forsøgsubådene af type XVII W opnåedes en neddykket maximumsfart på 26 knob. Det var særdeles smukke resultater, men desværre for Waltherturbinen har den — foruden den allerede nævnte ubehagelighed ved kraftstoffets farlighed og giftighed — andre alvorlige mangler. For det første frembringer turbinen en meget kraftig støj, hvilket dog i betragtning af den høje fart næppe kan forundre. Dernæst brugte den ved godt 3 timers neddykket sejlads à 26 knob hele sin beholdning af kraftstof — 40 t perhydrol — hvilket vil sige, at båden med denne fart kun havde en aktionsradius på 80 sømil. Reduceredes farten til 15 knob, turbinens laveste fart i periskopdybde, kunne aktionsradien ganske vist øges til ca. 150 sømil (10 timers sej-

lads), men for et enhedsmaskineri er dette naturligvis ganske utilstrækkeligt. Hertil kommer, at perhydrol er et meget kostbart stof. Undervandssejlads med Waltherturbine i den projekterede type XXVI (23 knob) ville koste den fabelagtige sum af 190.000 kr. pr. time — eller over 1 mill. kr. for de ca. 7 timer, som det ville tage at forbruge bådens 160 t perhydrol. Endvidere viste det sig, at så vel fart som aktionsradius — bl.a. p.gr. af den større modstand for udstødskompressorerne — aftog kendeligt på større dybder, hvor båden netop havde brug for den høje fart.

Af de i teksten nævnte fire Waltherbåde af type XVII W (236/259 t) blev U 792 (ex Wa 201) og U 793 søsat henholdsvis 1943 og 1944 — og U 794 (ex Wk 202) og U 795 ligeledes henholdsvis 1943 og 1944. Alle blev bygget af Krupp-Germaniawerft. Tre lidt større både (type XVII B, 312/327 t, 8.5/21.5 kn.) blev 1944—45 bygget af Blohm & Voss, Hamburg. De fik numrene U 1405—1407. Sænket Maj 1945 i Flensborg Fjord og Cuxhaven. Efter at være hævet og afleveret til England fik U 1407 navnet METEORITE og sejlede en tid som forsøgsbåd under engelsk kommando.

Af type XXVI (842/926 t, 11/23 knob) blev 100 enheder (U 4501—4600) som *1. serienreifer Walter Front-Hochseetyp* givet i ordre til Blohm & Voss i efteråret 1944. Ingen af disse både nåede dog at blive søsat. Armering: 10 torpedorør — 4 i stævnen og 3 i hver side i vinkelopstilling over og under hinanden (*Schneeorgel*).

Foruden en enkelt mindre forsøgsbåd — V 80 — der ikke indgik i typenumrene og som blev søsat allerede i Januar 1940, var der yderligere et stort antal projekter til Waltherbåde, af hvilke enkelte blev påbegyndt.

Af interesse kan det her være at nævne, at type XXVIII var et projekt til en *ren* ubåd (sousmarin) med dampturbiner. Nærmere data for dette projekt kendes ikke, udover at der som brændstof skulle anvendes olie og durol, der bl.a. fremstilles af stenkulstjære.

Man kan se professor Walthers navn stavet så vel med som uden h. Som curiosum kan oplyses, at han oprindelig stavede sit navn *Walter* — men efter at han i 1945 var blevet »indbudt« til at fortsætte sine forsøg i England og U.S.A., angliserede han navnet til *Walther*.

Iøvrigt kan nævnes, at Waltherturbinen som et resultat af den ovenfor omtalte »indbydelse« nu — foruden i ubåde — tillige anvendes som maskineri i torpedoer i England og U.S.A.

56. *Dieselmotoren med lukket kredsløb* blev allerede patenteret ved århundredets begyndelse. Efter rensning og tilsætning af ilt lader man udstødsluften vende tilbage til ny forbrænding i motoren, så luften går i et lukket kredsløb. En kompressor trykker den overflødige del af udstødsluften (ca. 1/9) udenbords. Men så ligetil idéen er, lige så svær har den været at udføre i praksis. I U 798 af type XVII K, der skulle være for-

søgsbåd for lukket kredsløb, var farten neddykket beregnet til 16 knob. Men iltbeholdningen krævede megen plads og betød incl. tryklufflasker en vægtforøgelse af størrelsesordenen 5 kg pr. HK/time. Ved 16 knob var aktionsradien — begrænset af iltmængden — beregnet til 120 sømil, ved 9 knob ca. 400 sømil. Ligesom ved Waltherturbinen kræves et aflukket maskinrum med fjernmanøvrering, og ilten betyder en øget brand- og eksplosionsfare.

Det bemærkes, at de forskellige undertyper af type XVII kun anvendtes til forsøg og aldrig har gjort fronttjeneste. Endvidere skal det præciseres, at den kendte, strømliniede type XXI aldrig har haft Waltherturbine eller diesel med lukket kredsløb, men almindelige dieselmotorer til overflade- og snorkelsejlads og elektromotorer til neddykket sejlads. Under vandet kunne type XXI elektrisk komme op på 17.5 knob — men akkumulatorbatterierne havde kun kapacitet til en times sejlads med denne fart, der frembragte megen støj. Den høje undervandsfart skulle kun undtagelsesvis bruges ved et angreb, men var beregnet til, hvis ubåden blev angrebet, hurtigt at bringe den i dybden og udenfor det felt, som ubådsjagerne belagde med dybdebomber. For ikke at gøre støj under et angreb havde type XXI foruden hovedelektromotorerne et ekstra sæt lydløse »listemotorer«, der gav en fart på 2 à 3 knob.

57. Overgangen — eller tilbagegangen — til enkeltskrue har været mulig i atomubådene, hvor de mange hestekræfter gennem en dampturbine kan overføres til een skrueaksel. I de konventionelle ubåde af submersibletypen har det hidtil ikke været muligt at indbygge så kraftige dieselmotorer, at den nødvendige hestekraft kunne overføres gennem en enkelt skrueaksel, hvorfor to sæt dieselmotorer og to skrueaksler har været nødvendige her. Enkeltskrue i forbindelse med strømlinieform anvendtes også i Waltherbådene af type XVII W.

58. Også i Tyskland har man beskæftiget sig med 2-skrogs- og flerskrogsubåde. (2-skrogsbådene ikke at forveksle med dobbeltskrogbådene!). Typerne XXI og XXIII var således en slags 2-skrogsbåde, hvis to trykskrog overlappede hinanden, og som i tværsnit næsten dannede et omvendt 8-tal, hvor skroget med det største tværsnit var øverst. I de tyske konstruktioner var hvert trykskrog således ikke som i Holland (jfr. note 50) en selvstændig cylinder, men ved sammensvejsningen bortfaldt et stykke af de op mod hinanden stødende dele af cylindrenes omkreds, så 3-skrogsbåden i tværsnit mindede om en 3-bladet roset. Herved sparedes der vægt, uden at styrken forringedes.

3-skrogsbåde var oprindelig blevet foreslået af den tyske professor Flamm i begyndelsen af 1920erne. Hans udkast til en sådan *3-Kreis-Uboot* blev dog aldrig udført, men dannede grundlag for nogle tyske projekter til 3-skrogsbåde fra 2. Verdenskrig.

59. Kun een konventionel krydser er blevet tegnet og færdigbygget siden 1945 — den franske luftværnskrydser COLBERT.

Alle andre nuværende amerikanske, engelske, franske, hollandske og svenske krydsere er sat på stabelen før 1945, og de konventionelle russiske krydsere af SVERDLOV-klassen, som søsattes i 1950erne, blev bygget efter tegninger, der — skønt de senere var blevet revideret — stammede fra tiden op mod 2. Verdenskrig. Det synes, som om der med COLBERT nu er sat punktum for bygningen af konventionelle krydsere.

Helt er krydserbygningen vel ikke gået i stå, men foruden ombygning og omarmering af eksisterende enheder til hel eller delvis bevæbning med missiler, er det dog værd at erindre, at der for tiden kun er tre missilkrydsere under bygning — den amerikanske 14 000 tons atomdrevne LONG BEACH og de to italienske 6 000 tons enheder af DORIA-klassen. Hertil kommer halvt som krydser og halvt som en slags hangarskib den 10 000 tons franske helikopterkrydser *(croiseur porte-helicoptères)* JEANNE D'ARC, der skal køllægges foråret 1960.

Med hensyn til nybygning af hangarskibe har kun U.S.A. og Frankrig vist aktivitet siden 1945 med henholdsvis 7 og 2 enheder. Af det fra 10 til 6 reducerede antal amerikanske enheder af FORRESTAL-klassen (60 000 tons), hvoraf der i årene 1952—57 påbegyndtes een hvert år, er de fire nu færdige, medens den ca 80 000 tons atomdrevne ENTERPRISE, der blev køllagt i 1958, endnu står på stabelen. I Frankrig er begge de to 22 000 tons enheder CLEMENCEAU og FOCH så godt som færdige. Derimod er Englands tilbageværende 9 og Dominions 3 hangarskibe alle påbegyndt før 1945, og ingen nye enheder er siden da blevet sat på stabelen — ja, end ikke projekteret. I modsætning hertil havde England for blot ti år siden 24 hangarskibe — dels færdige og dels under bygning.

Alt i alt er der således af større krigsskibe indenfor NATO i de 15 efterkrigsår kun tegnet og færdigbygget 7 enheder over 4 000 tons og kun 6 er under bygning i dag. En sådan reservation m.h.t. bygning af større krigsskibe er noget hidtil ganske uhørt og synes at være et varsel om, at både hangarskibene og krydserne nu er på vej til slagskibenes brigade.

Kilder og Litteraturhenvisninger.

Yderligere litteraturhenvisninger findes i en del af de nedenstående værker.

»Tidsskrift for Søvæsen«:

G. W. Hovgaard: Overfladebaade. 1888.

H. Block: De undersøiske Baades historiske Udvikling og nuværende Standpunkt. 1893.

H. Block: Undersøiske Baade. Et Resumé. 1896.

G. W. Hovgaard: Undervandsbaade. 1899.

O. Aarestrup: Undervandsbaade. 1904.

F. A. H. Kjølsen: Vore Undervandsbaade igennem 25 Aar. 1933.

Janus Sørensen: Undervandsbaaden DYKKERENs forlis. 1955.

K. Alsen: Kaptajn Oluf Aarestrup. En foregangsmand. 1958.

G. W. Hovgaard: Submarine Boats. London. 1887.

W. Hovgaard: Submarine Boats. Transactions of the Royal Canadian Institute. Vol. XI. Toronto 1915.

W. Hovgaard: Modern History of Warships. London. 1920.

O. Aarestrup: Paa Eventyr. »Under Dannebrog«s Julehefte 1915.

Haandbog for Undervandsbaadsofficerer. Udgivet ved Marineministeriets Foranledning. 1918.

J. V. Gamio: El Primer Submarino Peruano en 1879. »Revista de Marina del Peru«. No. 2. Callao. 1956. (Federico Blumes ubåd).

C. Laurenti: La Navigazione subacquea nel Secolo XIX. »Rivista Marittima«. 1901.

T. K. Olafsen: Vårt Undervannsbåtvåpen gjennom 40 år. »Norsk Tidsskrift for Sjøvesen«. 1949.

H. B. M. Rønneberg: Det norske Ubåtvåpen gjennom femti år. 1909—1959. Bergen. 1959.

Gustaf Halldin: Från HAJEN 1904 til HAJEN 1954. A/B Kockum. Malmö. 1954.

F. Forest & H. Noalhat: Les Bateaux Sousmarins. Paris 1900.

Alan H. Bourgoyne: Submarine Navigation. Past and Present. London. 1903.

Herbert C. Fyfe: Submarine Warfare. Past, Present and Future. 2nd Edition. London. 1903.

Karl Radunz: Der Brandtaucher. Tidsskriftet »Das Uboot«. Organ des Deutschen U-Boot-Vereins. 1917.

H. Techel: Der Bau von Unterseebooten auf der Germaniawerft. »Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure«, 1919—20.

Gibbard Jackson: Romance of the Submarine. London. (Uden årstal).

Henri Le Masson: Rendez à César ce qui est à César. La Revue Maritime. Avril 1956. (Franske ubåde 1887—1900).

E. W. Johannsen: Livsbetingelser i Dykkerdragt og Undervandsbaad. »Militærlægen«. 1932.

Aage Garde og Erik Persson: Automatic Depth Control of Submarines. ASEA. Västerås. 1959.

Flaadens Virksomhed under Verdenskrigen 1914—1919. (Marineministeriet). 1920.

Em. Z. Svitzers arkiv.

Medlemsliste pr. 1. November 1960

for

Marinehistorisk Selskab.

Som et tegn på ungdommens interesse for selskabets virke er det Marinehistorisk Selskab *en særlig glæde at kunne oplyse, at mere end en trediedel af selskabets ordinære medlemmer er unge, der endnu ikke har afsluttet deres uddannelse.*

Livsvarige medlemmer.

Aarhus Motor Compagni A/S ..... Aarhus
Aarhus Oliefabrik A/S ..... Aarhus
Aarhuus Privatbank A/S ..... Aarhus
Benzon, Bøje, dr. scient. ..... Springforbi
Bikuben ..... Kbh.
Bornholms Dampskibsselskab af 1866 .... Kbh.
Carlsberg Bryggerierne ..... Kbh.
Christiani & Nielsen ..... Kbh.
Danfoss ..... Nordborg, Als
De Danske Spritfabrikker A/S ..... Kbh.
Den Danske Landmandsbank A/S ..... Kbh.
Det Store Nordiske Telegraf Selskab ..... Kbh.
De Forenede Papirfabrikker A/S ..... Kbh.
Det Østasiatiske Kompagni A/S ..... Kbh.
Esbjerg Tovværksfabrik A/S ..... Esbjerg
Grøn & Witzke ..... Kbh.
Hansen, Erik A., købmand ..... Odense
Harlang & Toksvig ..... Kbh.
Højgaard & Schultz A/S ..... Kbh.
Iuel-Brockdorff, N.,
kommandørkaptajn, baron ..... Kbh.

Kampmann, Kierulff & Saxild A/S ..... Kbh.
Laur. Knudsen A/S ..... Kbh.
Kjøbenhavns Handelsbank A/S ..... Kbh.
Lauritzen, Rederiet J. ..... Kbh.
Privatbanken i Kjøbenhavn A/S ..... Kbh.
Progress, Dampskibsaktieselskabet ..... Kbh.
Randers Rebslaaeri A/S ..... Randers
Sass, V. Th., skibsreder ..... Kbh.
F. L. Smidth & Co. ..... Valby
Skandinavisk Motor Compagni ..... Kbh.
Skou, Ove, skibsreder ..... Kbh.
Sparekassen for Kjøbenhavn & Omegn ... Kbh.
Steensen, R. Steen, kommandørkaptajn ... Hellerup
Thomas B. Thrige ..... Odense
Tobaksindustrien ..... Kbh.
Tuborgs Bryggerier A/S ..... Kbh.
Iver C. Weilbach & Co. A/S ..... Kbh.
Østifternes Kreditforening ..... Kbh.

Støttemedlemmer.

Assurance Compagniet Baltica ..... Kbh.
Danmarks Rederiforening ..... Kbh.
Dansk Motorbåds Union ..... Kbh.
Heering, Peter, fabrikant ..... Kbh.
Kgl. Dansk Yachtklub ..... Kbh.
Københavns Motorbådsklub ..... Kbh.
Marineforeningens Københavnsafdeling ... Kbh.
Ejnar Munksgaards Forlag ..... Kbh.
Forsikringsaktieselskabet »National« ..... Kbh.
NOVO Industri A/S ..... Kbh.
A/S Hannibal Sander ..... Kbh.
Søværnets Maskinofficersforening ..... Kbh.
Motorbådsklubben West ..... Kbh.

Korresponderende medlemmer.

Albe, Gerh., museidirektør ..... Stockholm, Sverige
Luiting, Dick, direktør ..... Alkmaar, Holland
Scheen, Rolf, orlogskaptein ..... Oslo, Norge

Ordinære medlemmer.

Andersen, Arnold, sagfører ..... Kbh.
Andersen, Helge Lohmann, lærer ..... Kirkeskovsskolen pr. Rude
Andersen, Svend Aage, kontorassistent ... Køge
Andersen, T. Scavenius, læge ..... Ærøskøbing
Assens Sømandsforening ..... Assens
Barfod, Asger, arkitekt M.A.A. ..... Hørsholm
Barfod, Jørgen H. P., adjunkt ..... Lyngby
Bistrup, Helmuth, bagersvend ..... Klampenborg
Bjerg, Hans Chr. ..... Kbh.
Bjerre, Thorkel, kommandørkaptajn ..... Charlottenlund
Bjørnsen, H., direktør ..... Charlottenlund
Boas, Flemming ..... Kbh.
Brinch, O., landinspektør ..... Kbh.
Brink, Kai, fhv. søminemester ..... Hellerup
Broholm, Fr., stud. mag. ..... Kbh.
Brunoe, Søren, marinemaler ..... Kbh.
Brøndsted, Johs., rigsantikvar, prof., dr. phil. Kbh.
Brønnum, H., journalist ..... Haderslev
Bøgelund-Jensen, Sven, direktør ..... Kbh.
Carl, Robert Hen., stud jur. ..... Kbh.
Christensen, Bent ..... Virum
Christensen, L. Skovgaard, sagfører ..... Kbh.
Christensen, Steen ..... Søborg
Christiansen, Henrik ..... Kastrup
Christiansø Museum ..... Christiansø
Clausen, Henning, prøveinspektør ..... Kbh.
Elsøe, Herluf, fhv. direktør ..... Kbh.
Elving, Jens, kommandørkaptajn ..... Kbh.
Engel, Søren ..... Valby
Fick, Flemming Boas ..... Gentofte
Fischer, S. E., bandagist ..... Aarhus
Gommesen, Hans ..... Lyngby
Guldberg, Gerda Marie, frk. ..... Kbh.
Gulstad, E., ekspeditionssekretær ..... Kbh.
Hahn-Petersen, Eigil, skibsreder ..... Kbh.
Hansborg, Axel, advokat ..... Kbh.
Hansen, Ernst, materielinspektør (SVN) .. Kbh.
Hansen, Felix, kaptajn (SVN) ..... Kbh.

Hansen, Gustav, arkitektstuderende ..... Kbh.
Hansen, Marius, lektor, forstander ..... Nakskov
Hansen, Mogens Danterp, stud. med. ..... Kbh.
Hansen, Svend Blankholm ..... Lyngby
Hedemann, Fr., assurandør ..... Kbh.
Hee, P. L, civilingeniør ..... Gentofte
Hertz, K., kommandørkaptajn ..... Kbh.
Holst-Christensen, Viggo, landsretssagfører Valby
Holt, Paul, seminarierektor ..... Aarhus
Honnens de Lichtenberg, fuldmægtig..... Kbh.
v. d. Hude, C., kommandør ..... Kbh.
Hvidt, A. N., fabrikant..... Hellerup
Hvidt, Ole, stud. polyt. ..... Kbh.
Høeg, Preben ..... Kbh.
Høegh-Hansen, E., restauratør ..... Lyngby
Isbye, Chr., kontorchef..... Kastrup
Jacobsen, Bjarne Felsted ..... Lyngby
Jacobsen, H., guldsmedemester..... Kbh.
Jakobsen, Ole Viggo..... Aarhus
Jarler, Jørgen.. ..... Kbh.
Jensen, Børge, bogtrykker..... Kbh.
Jensen, Eric, grosserer..... Kbh.
Jensen, Jørn Bent..... Helsingør
Jensen, Lars Åby, skibstømrerlærling .... Århus
Jensen, Per, kontorassistent..... Bagsværd
Jensen, Stig..... Kbh.
Jensen, Thomas, redaktør..... Kbh.
Jensen, Winna Bergmann, manufakturelev Rødovre
Jespersen, Gunnar, underdirektør ..... Gentofte
Jespersen, Knud, repræsentant ..... Charlottenlund
Johansen, Bjørn ..... Kbh.
Jørgensen, Finn Wiberg..... Stege
Jørgensen, Per Bay ..... Kbh.
Jørgensen, Steen Lyngaae ..... Kbh.
Kamp, Thomas ..... Kbh.
Klem, Knud, museumsdirektør..... Helsingør
Kofoed, A., overlærer ..... Svaneke
Konow, Carl, orlogskaptajn ..... Kbh.
Kvarts, Peter Madsen ..... Valby
Langballe, Paul, maskinkaptajnløjtnant... Kbh.

Larsen, E. C., postmester ..... Gentofte
Larsen, H. R., kaptajnløjtnant (SVN) ..... Kbh.
Larsen, Tommy ..... Nakskov
Lasson, Tage, landsretssagfører ..... Kbh.
Lauring, Palle, forfatter ..... Virum
Lerche, Henrik, stud. jur. ..... Charlottenlund
Lerche, Steen ..... Kbh.
Lundsgaard, I. C., revisor ..... Roskilde
Lykke, Chr., fhv. direktør, civilingeniør ... Gentofte
Løndahl, Erik Falk, bager ..... Odense

Maegaard, E., direktør ..... Kbh.
Mandrup, Michael ..... Frederikssund
Marinens Bibliotek ..... Kbh.
Mayer, Ernst Viggo, tandlæge ..... Frederikshavn
Mogensen, Aage, redaktør ..... Bagsværd
Mortensen, Hans ..... Virum
Mortensen, Peter ..... Kbh.
Møhring-Andersen, Sigurd ..... Gentofte
Nakskov Skibsværft A/S ..... Nakskov

Neergaard, W., godsejer, hofjægermester . Førslev
pr. Fuglebjerg
Nielsen, Chr., grosserer ..... Tårbæk
Nielsen, Georg V., kaptajnløjtnant (SVN) . Kbh.
Nielsen, Herbert ..... Hornbæk
pr. Randers
Nielsen, Jørgen T., reklamechef ..... Gentofte
Nørballe, fru antikvarboghandler ..... Kbh.
Nørregård, Georg, dr. phil. ..... Kbh.

Olsen, Lindorf, bogbinder ..... Kbh.
Olsen, Vagn, repræsentant ..... Rungsted Kyst
Overgaard, R., kommunelærer ..... Svinninge

Pedersen, Alfred, inspektør ..... Lyngby
Pedersen, Bodil, frk. ..... Kbh.
Pedersen, H. Ehlmann, fabrikant ..... Kbh.
Pedersen, K. A., ingeniør ..... Odense
Pedersen, Povl ..... Frederikssund
Petersen, H. M., orlogskaptajn ..... Lyngby
Petersen, J. Mangor, tapetserermester ..... Assens
Petersen, Niels Munk, ingeniør ..... Kbh.
Pryter, Ib, oversergent (SVN) ..... Vanløse

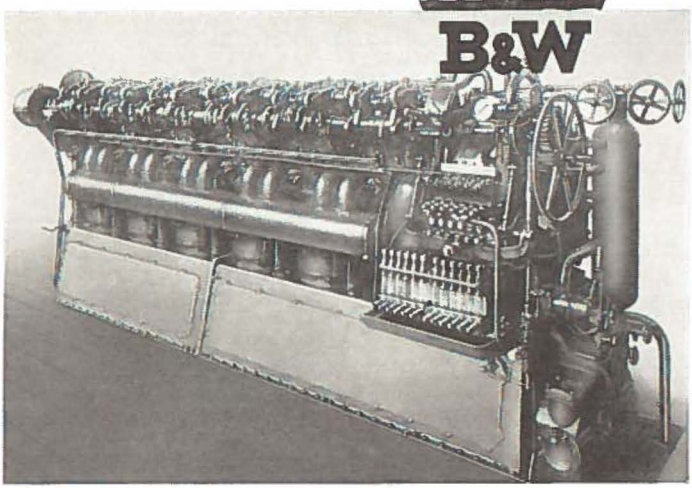
Prytz, Knud ..... Nakskov
Rasmussen, Betty, frk. ..... Lyngby
Rasmussen, Bjørn G., ... Kbh.
Rasmussen, Povl E., pastor ..... Vindeby pr. Onsevig
v.d. Recke, C., fhv. kontorchef ..... Klampenborg
Ring, Mads, sergent-elev (SVN) ..... Kbh.
Rode, Poul, korporal (SVN) ..... Kbh.
Roussell, R., bogtrykker ..... Kbh.
Rudbeck, Henrik ..... Holte
Røgind, Sven, direktør, docent ..... Kbh.
Schackner, Otto, fabrikant ..... Fredericia
Scheller-Nielsen, E., orlogspræst ..... Kbh.
Schepeler, B., landsretssagfører ..... Vedbæk
Schousboe, Peter ..... Lyngby
Schultz, Carsten ..... Kbh.
Seehorst, H. E., kaptajnløjtnant (SVN) .... Kbh.
Sinding, Paul, kommandør ..... Kbh.
Struwe, K. ..... Kbh.
Suenson, Eivin, direktør ..... Kbh.
Sønderborg, Henry Rask, læge ..... Odense
Sørensen, Holger, arkitekt M.A.A. ..... Kbh.
Sørensen, Janus, orlogskaptajn ..... Kbh.
Søværnets Mathforening ..... Kbh.
Thide, A., landsretssagfører ..... Kbh.
Thomasen, Ole ..... Kbh.
Thomsen, Leif, stud. polyt. ..... Gentofte
Tonning, C. A., bankfuldmægtig ..... Valby
Topsøe-Jensen, Viggo, grosserer ..... Kastrup
Tuxen, Henry, direktør, civilingeniør ..... Charlottenlund
Vensild, Henrik ..... Gentofte
Wesche, Hans-Henrik, kommandørkaptajn Kbh.
Worsaae, Kaj ..... Vordingborg
Worsaae, Viggo ..... Vordingborg

(SVN = Søværnet)

Godt sømandsskab og stolte
traditioner er kendetegnet
for den danske marine i hele
vor historie.
I generationer har
B & W marinemotorer
været
kendetegnet for
styrke og sikkerhed
i Flådens skibe

BURMEISTER & WAIN

B&W



BURMEISTER & WAIN

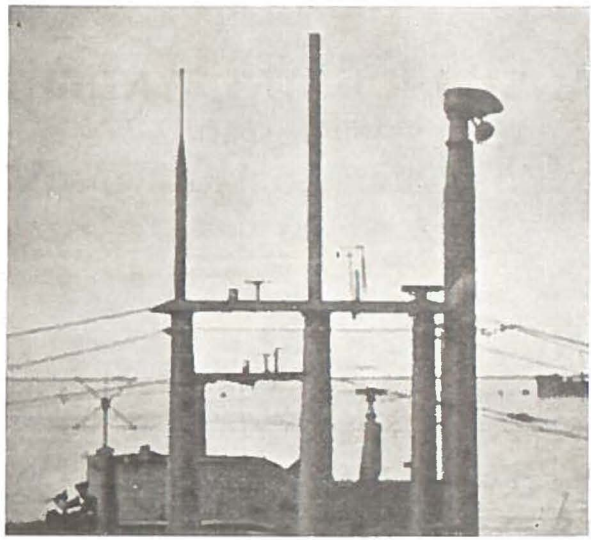
Kobenhavn Danmark

DANSK INDUSTRI SYNDIKAT,

COMPAGNIE MADSEN, A/S

FRIHAVNEN, KØBENHAVN Ø.

Fabrikker for våben og elektronisk materiel.



Angrebsperiskop, natperiskop og snorkel. *Angrebsperiskopet,* der benyttes under dagangreb, er øverst gjort så tyndt, at det kun danner en ringe »kølvandsstribe«. *Natperiskopet,* der anvendes under mindre gode lysforhold, er betydelig tykkere. *Snorklen* med det hængende flydelegeme ses agterst (til højre). Når flydelegemet kommer ned i vandet, vil det blive løftet af opdriften og lukke for lufttilførslen fra atmosfæren til det indre af den neddykkede undervandsbåd.

PLOTTING SHEET FOR RADAR-OBSERVATIONS

TRYKSAGER

.... hurtig Levering

PROTOKOLLER

AKTIER

OBLIGATIONER

SKEMAER

Central 83

KNUDTZONS *Bogtrykkeri* Aktieselskab

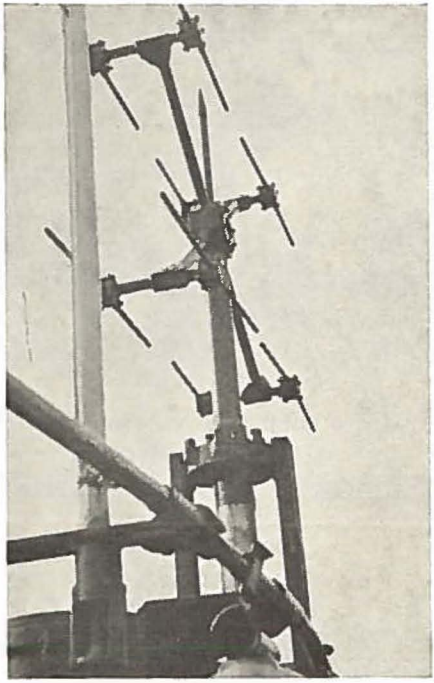
TOLDBODGADE 57 . KØBENHAVN K

TELEFONER CENTRAL 83 OG 14983

Silhuet af ubåden SPRINGEREN (U 1).

Fordækket af ubåden STØREN (U 2) med opklappede forror. Kanonen ses nedenfor broen, hvorfra billedet er taget.

Silhuet af ubåden SÆLEN (U 3).



Radarantennen i ubådene af U- og V-klasserne. Antennen, der i daglig orden og under dykning var nedtrukket, blev fjernet ved bådenes ombygning 1953—54.

VIKING	**Kompasser**
PLATH	**Sekstanter**
BROWN's	**Gyrokompasser**
ALDIS	**Signallamper**
WALKER's	**Logge**
SØKORT	**For fart på alle have**

Iver C. Weilbach & Co A/S

SØLVER & SVARRER

AMALIEGADE 30 KØBENHAVN K. TLF. MI. 5927*

TELEGRAM: COMPASWEILBACH

Den Nordlige Søvej.

Bogen om Nordostpassagen og dens historie, om Russernes åbning af sejladsen norden om Asien, arktisk flyvning og sømilitære operationer i polarisen under 2. Verdenskrig, udviklingen af den arktiske ubåd, atomubåden og sejlads i og under Polhavets is.

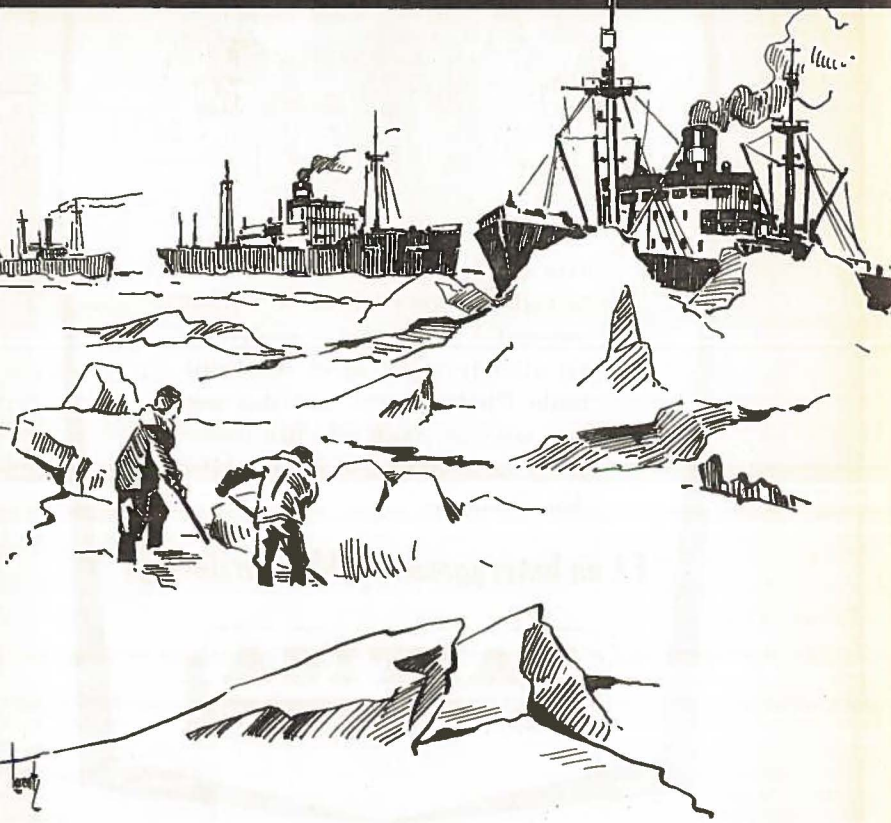
En højaktuel bog i dag, hvor Arktis er blevet det strategiske brændpunkt mellem Vest og Øst.

504 sider. 125 illustrationer og kort. 32,50 kr.

ERIK LUNDSGAARDS FORLAG

R. STEEN STEENSEN

DEN NORDLIGE SØVEJ



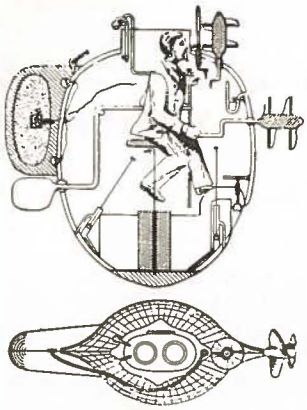
ERIK LUNDSGAARDS FORLAG

Som et lyn fra en klar himmel...

Her ser De 9 mennesker...
Statistikken fortæller, at ét af disse mennesker i løbet af et år sandsynligvis vil blive ramt af et ulykkestilfælde. Chokerende — men dog nøgtern sandhed. Skub ikke den ubehagelige tanke til side, at DE kan blive den uheldige.

Få en betryggende ulykkesforsikring!

BALTICA FORSIKRING

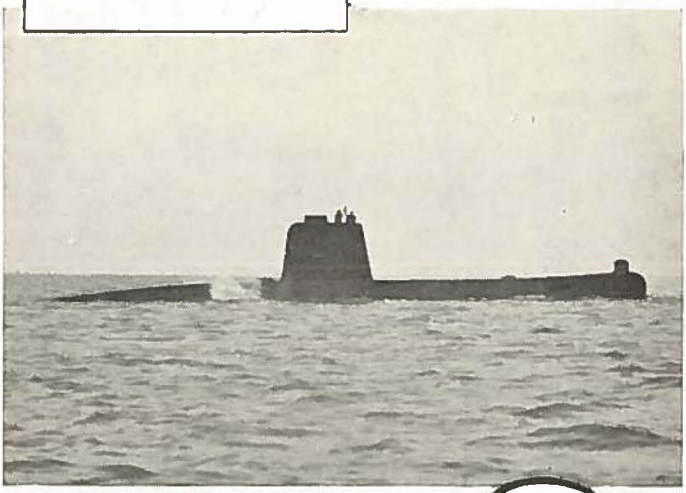


1775: David Bushnells
AMERICAN TURTLE

Der er et stort spring fra »American Turtle« i 1775 til vore dages moderne u-både.

Hver dag gøres fremskridt indenfor teknikken med nye og større krav til brændstoffer og smøremidler.

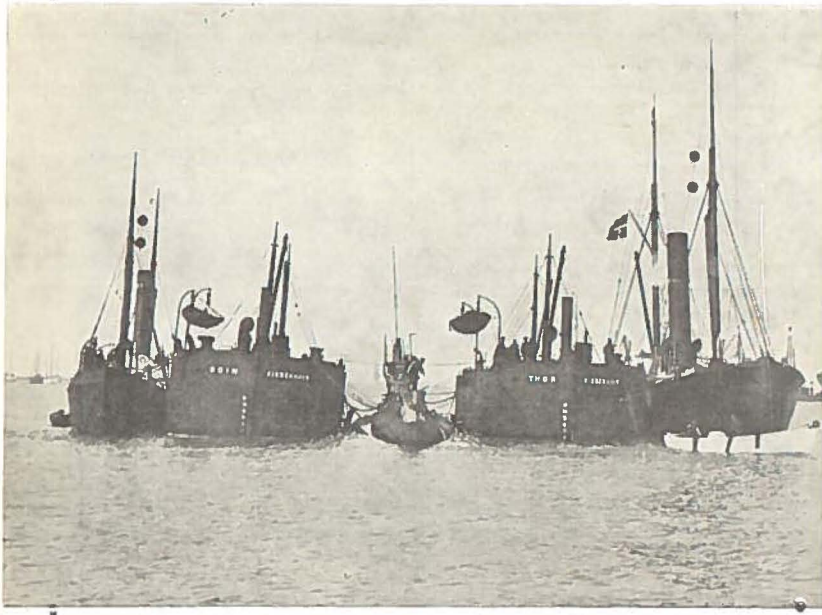
I et intimt samarbejde mellem teknik og forskning er Esso med til i dag at skabe fremtidens olieprodukter.



Esso

DANSK ESSO A/S

A/S EM. Z. SVITZERS
BJERGNINGS-ENTREPRISE
KØBENHAVN



Den engelske undervandsbåd E 13, der natten til den 19. August 1915 strandede på Svaneklapperne ved Saltholms sydøstside og samme dags formiddag blev beskudt og ødelagt af tyske jagere, bjergedes ved Marineministeriets foranstaltning af Svitzers Bjergningsentreprise og indslæbtes hængende mellem løftepontonerne ODIN og THOR til Holmen. — Godt et år senere bjergedes den danske undervandsbåd DYKKEREN og indbragtes ligeledes til Holmen ved hjælp af løftepontonerne.

FR. G. KNUDTZONS BOGTRYKKERI
KØBENHAVN