





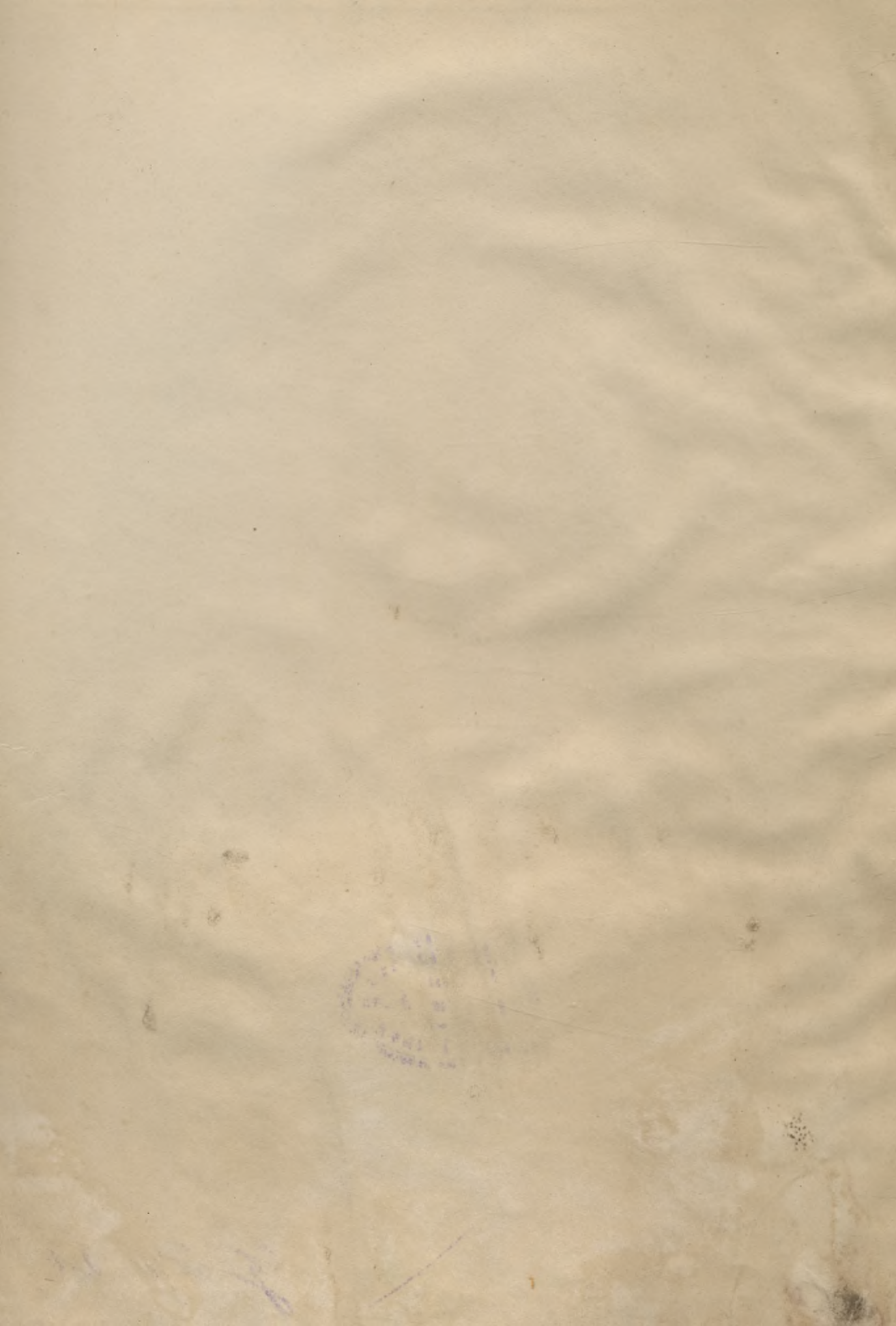
Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000305840







Zur Bibliothek

# SCHIFFBAUTECHNISCHE GESELLSCHAFT

I. ORDENTLICHE HAUPTVERSAMMLUNG

BERLIN, DEN 5. UND 6. DEZEMBER 1899.

Plan

## Die modernen Unterseeboote.

*Vorgetragen*

*von*

*Herrn Geheimen Regierungsrath Professor C. Busley.*

*F. Nr. 23069*



*4 62 21*





*(Als Manuskript gedruckt. — Nachdruck ohne Genehmigung des Vorstandes der  
„Schiffbautechnischen Gesellschaft“ nicht gestattet.)*

III 33549  
—



Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin. — Druck von H. S. Hermann in Berlin.

365450

## Die modernen Unterseeboote.

Es ist eine auffällige Erscheinung, dass sich die Laienwelt in sehr viel weiterem Umfange mit dem Entwerfen und der Herstellung von Unterseebooten befasst hat, als die eigentlichen Fachleute, denen die schwierigen hierbei zu lösenden Probleme wohl bekannt waren.

Die heutigen unterseeischen Fahrzeuge zerfallen in 2 Gruppen und zwar in:

- I. Wirkliche Unterseeboote, die bestimmt sind, gänzlich vom Wasser bedeckt zu fahren;
- II. Ueberfluthete Boote, welche dicht unter der Wasseroberfläche bleiben und nur mit einzelnen Theilen (gewöhnlich dem Kommandothurm) über dieselbe hervorragen.

Die älteren Unterseeboote, als die Vorläufer, sind bis vor etwa 30 Jahren durch Menschenkraft bewegt worden, die neueren werden durch verschiedenartige Maschinen angetrieben. Die überflutheten Boote, als die modernsten, besitzen für die Fahrten im eingetauchten Zustande meistens elektrische Motoren.

### I. Die Vorläufer.

Zu den bekanntesten Vorläufern der heutigen Unterseeboote zählen die nachstehend beschriebenen Fahrzeuge:

1. Der Holländer van Drebbel führte 1624 auf und in der Themse in Gegenwart des Königs Jacob I. ein Unterseeboot vor, das 15 Personen fasste und von 12 Riemen bewegt wurde.

2. Der Engländer Day tauchte 1660 mit seinem Boot bei Yarmouth unter kam nach 12 Stunden wieder an die Oberfläche und fand bei einem zweiten Versuch, bei dem das Boot wieder ganz ordnungsmässig verschwand, nebst







Meeresfläche etwas bewegt ist. In allen Ueberfluthungsbooten ist endlich die Längsstabilität zwar besser als in den Unterseebooten, doch sollen sie dafür in schlechtem Wetter einen höchst unbehaglichen Aufenthaltsort bieten.

#### IV. Schlussfolgerungen.

Wenn man die Eigenschaften der Unterseeboote nach den Erfahrungen der Probefahrten, einer eingehenden Prüfung unterzieht, so drängen sich als die schlimmsten unter ihnen, folgende auf:

1. Die geringe Stabilität,
2. die gefährliche Handhabung,
3. der beschränkte Gesichtskreis,
4. die kleine Geschwindigkeit,
5. der kurze Aktionsradius,
6. die hohen Kosten.

1. Die geringe Stabilität der gänzlich untergetauchten Boote hat ihren Grund in dem gleichen spezifischen Gewicht des Bootskörpers mit dem des von ihm verdrängten Wassers und dem damit verknüpften Mangel an Auftrieb. Es wird immer wieder vergessen, dass der Displacementsschwerpunkt eines untergetauchten Bootes als Schwerpunkt des verdrängten Wassers niemals seine Lage ändert, wie das Boot sich auch neigen mag, im Gegensatz zu der Wanderung, welche der Displacementsschwerpunkt eines an der Wasseroberfläche schwimmenden Fahrzeugs, in Folge des Ein- und Austauchens von Theilen des Schiffskörpers bei den verschiedenen Schwankungen antritt. Es wird ferner häufig nicht beachtet, dass die Stabilität eines Unterseebootes um so grösser ist, je tiefer sein Systemschwerpunkt unter den Displacementsschwerpunkt rückt, und dass der letztere für das untergetauchte Boot dieselbe Wichtigkeit besitzt, wie das Metacentrum für das an der Oberfläche schwimmende Boot. Eine genügende Querstabilität ist daher in Unterseebooten immer zu erreichen, so lange sie einen Querschnitt erhalten, der dem eines auf der Spitze stehenden Eies gleicht. Wird bei solcher Hauptspantsform der untere Theil mit Ballast ausgefüllt, so ergiebt sich eine tiefe Lage des Systemschwerpunktes bei einem gleichzeitig hochgelegenen Displacementsschwerpunkt. Viel schwieriger gestaltet sich dagegen die Erhaltung einer genügenden Längsstabilität oder die stetige Schwimmlage auf ebenem Kiel. Schon eine geringe Verschiebung von Gewichten nach hinten oder nach vorne, wie sie durch die Bewegung der Mannschaft hervorgebracht







und deshalb unvermeidbar wird, verursacht eine tiefere Tauchung des Bootes an dieser Stelle, die sich nur durch entsprechende sofortige Veränderung des mitgeführten Ballastes beheben lässt. Diese mangelnde Längsstabilität war der Fehler des Bourgois'schen „Plongeur“, wie sie auch der Fehler aller längeren Unterseeboote geblieben ist. Bauer suchte den Mangel an Längsstabilität durch ein verschiebbares Gewicht zu bekämpfen; Holland will ihm durch automatisch wirkende Pumpvorrichtungen entgegenreten, die auf der Stelle ein Umpumpen des Wasserballastes vornehmen; und Goubet schränkt diesen Uebelstand so viel als möglich ein, indem er seinen Fahrzeugen eine so geringe Länge giebt, dass die beiden zur Bedienung gehörenden Leute von ihren Sitzen in der Mitte des Bootes nicht aufzustehen brauchen. Nordenfolt und andere belassen ihren Fahrzeugen, um ihnen eine gewisse Längsstabilität zu erhalten, einen kleinen Auftrieb, und suchten sie dann durch Niederholschrauben unter Wasser zu halten. In noch ergiebigerem Maasse wird dies aber erreicht, wenn man den Fahrzeugen diesen Auftrieb überhaupt nicht nimmt, sie mit anderen Worten überfluthet an der Oberfläche schwimmen lässt. Die hierdurch erzielte bessere Längsstabilität ist neben dem grösseren Gesichtskreise der Hauptgrund für die Einführung der Ueberfluthungsboote, aber selbst bei ihnen erscheint es räthlich, mit der Länge nicht zu weit zu gehen, wie sich daraus entnehmen lässt, dass die Franzosen von „Gustave Zédé“ mit 45 m über „Morse“ mit 36 m auf „Narval“ mit 34 m Länge zurückgegangen sind.

2. Die gefährliche Handhabung der Unterseeboote macht sich um so mehr geltend, je geringer die Tauchungstiefe ist, für welche sie bestimmt sind. Die meisten Fahrzeuge wurden so stark konstruirt, dass sie bis auf 30 m Tiefe tauchen durften, aber selbst dann konnten sie schon die Grenze ihrer Widerstandsfähigkeit innerhalb einer halben Minute erreichen. Angenommen, das Boot besitzt die gewöhnliche Geschwindigkeit von 8 Knoten oder 4 m in der Sekunde, zwei Leute seiner Besatzung begeben sich nach vorn, um einen Whitehead-Torpedo in das Bugrohr einzuführen, das Boot legt sich dadurch etwas auf den Kopf, etwa vorhandenes Leckwasser fliesst auch nach vorn, und wenn das Fahrzeug hierdurch eine Neigung von 15° annimmt, so wird es bei gleichmässiger Fortbewegung in 30 Sekunden in der kritischen Tiefe angelangt sein. Lässt sich nun innerhalb dieser kurzen Zeit in Folge eines Vorkommnisses an der Maschine, oder an dem Horizontalruder, oder an der Beballastung diese Neigung bzw. Geschwindigkeit nicht aufheben, so steigert sich in jeder weiteren Sekunde der auf Zusammen-







drücken des Bootes wirkende Druck um 0.1 Atm. und es erscheint fraglich, ob sich dann ein vielleicht mitgeführtes Sicherheitsgewicht noch so schnell auslösen lässt, um das Boot vor einer Katastrophe zu bewahren, und es an die Oberfläche zu heben, wo es nun aber vom Feinde entdeckt werden kann. Eine zweite Gefahr erwächst den Unterseebooten durch den unebenen Untergrund in der Nähe der Küste. Wenn sie sich unter Wasser, wie aus den französischen Berichten über „Gymnote“ hervorgeht, nicht auf einer Geraden, sondern nur in mehr oder minder starken Wellenlinien bewegen können, so ist es nicht ausgeschlossen, dass sie mit ihrem Bug in einen Sand- oder Schlickhügel oder in eine Flussbarre hineinrennen und damit in eine Lage kommen, aus der sie sich mit eigener Kraft nicht wieder befreien können. Dass hierin eine durchaus nicht fern liegende und sehr ernst zu nehmende Gefahr liegt, hat auch der bekannte englische Admiral Sir Charles Beresford erfahren, als er 1886 mit dem Campbell'schen Boot bei Tilbury eine Versuchsfahrt mitmachte, wobei dies um ein Haar im Themseschlamm stecken geblieben wäre. — Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Schiffswerft „Kette“ in Uebigau habe ich mich von der eintretenden Wellenbewegung der Unterseeboote bei einer mehr als etwa 4 Knoten betragenden Fortbewegung unter Wasser selbst überzeugen können. Die Schleppversuche wurden mit einem Modell von vorzüglicher Querstabilität in der Versuchsstation der „Kette“ vorgenommen. So lange das Modell nur überfluthet war, ergaben sie einwandfreie Widerstandskurven, sobald es aber vollständig untergetaucht schwamm und jeder Auftrieb erloschen war, traten jedesmal so starke Auf- und Abwärtsbewegungen desselben ein, dass sich kein Schleppversuch zu Ende führen liess.

3. Der beschränkte Gesichtskreis unter Wasser erklärt sich daraus, dass die Intensität des Lichtes  $i$ , welches in der Stärke  $l$  von einem Körper ausgeht, nach Durchdringung einer Wasserschicht von  $x$  m auf  $i = e^{-\frac{x}{c}}$  hinabsinkt, worin  $e$  die Basis der natürlichen Logarithmen = 2,7183 und  $c = 3,0232$  ein durch Beobachtungen gefundener Koeffizient ist. Hiernach wird das von einem Körper im Wasser ausgehende Licht in einer Entfernung von 100 m bereits auf den zehnmillionsten Theil seiner anfänglichen Intensität gesunken sein. Gegen derartig geringe Lichtwirkungen sind aber unsere Augen vollständig unempfindlich, denn wir sehen schon ein von vollem Tageslichte bestrahltes unter dem Mikroskop liegendes Objekt nicht mehr wenn seine Lichtstärke in Folge der Vergrößerung auf den anderthalbmillionten Theil gesunken ist. Ausserdem darf man bei der Berechnung von







Lichteffekten im Wasser nicht von dem vollen Tageslichte ausgehen, weil ein Theil desselben von der Oberfläche reflektirt und somit am Eindringen gehindert wird, wobei auch noch die Lichtverluste zu berücksichtigen sind, welche durch die Glasfenster der Unterseeboote entstehen. Es ist daher erklärlich, dass Taucher im klarsten Wasser und bei hellstem Tageslichte in einer Wassertiefe von etwa 6 m nur noch etwa 7 m weit sehen können. So würden denn auch unter Wasser angewendete elektrische Suchlichter keine grosse Abhilfe schaffen, während sie andererseits durch den nach oben dringenden Schein die Nähe des Unterseebootes verrathen. Von der Sichtbarkeit eines Schiffsrumpfes im klaren Ostseewasser bis auf 300 Schritte Entfernung, wie Bauer seiner Zeit behauptete, kann demnach keine Rede sein. Auch die Brauchbarkeit des Sehrohres mit dem Spiegel, wie es von den Franzosen benutzt wird, kann keine besonders nennenswerthe sein, weil der Spiegel der Meeresfläche zu nahe ist, um ein genügendes Bestreichungsfeld zu haben, wie es ein sicheres Lanziren des Torpedos erheischt.

4. Die kleine Geschwindigkeit von nur 8 Knoten, welche selbst die neuesten Ueberfluthungsboote im eingetauchtem Zustande nicht überschreiten, muss doch gegenüber den 18 Knoten der neueren Linienschiffe und den 30 Knoten der Torpedobootzerstörer als eine höchst minderwerthige Leistung angesprochen werden. Sie ist die Folge des grossen Gewichtes der Akkumulatorbatterien, welche selbst für eine nur 5—6stündige Fahrdauer, der zu einem nächtlichen Angriff aus dem schützenden Hafen mindestens erforderlichen Zeit, etwa 300 kg für die indicirte Pferdekraft wiegen, während die neuesten Maschinenanlagen der Torpedofahrzeuge noch lange nicht den zehnten Theil dieses Gewichtes für die gleiche Leistung beanspruchen. Da nun ferner in der nächsten Zukunft auf eine wesentliche Beschränkung des Akkumulatorgewichtes nicht gerechnet werden darf, so lässt sich auch eine nennenswerthe Geschwindigkeitszunahme der Unterseeboote vorläufig nicht erwarten.

5. Der kurze Aktionsradius von nur 20 sm, den der untergetauchte „Goubet II“ bei einer grössten Geschwindigkeit von 5 bis 6 Knoten besitzt, steigt zwar beim ausgetauchten „Gynmote“ auf 45 sm bei 10 Knoten Geschwindigkeit, aber er sinkt beim überflutheten „Narval“ wieder auf 25 sm, die man bei 8 Knoten Fahrt von ihm erwartet. Diese Aktionsradien bilden etwa nur den hundertsten Theil von denen, die ein neueres Linienschiff oder ein Torpedobootszerstörer mit gleicher Geschwindigkeit, zurück zu legen vermögen. Sie zeigen deshalb auch mit erschreckender Deutlichkeit, wie ausser-







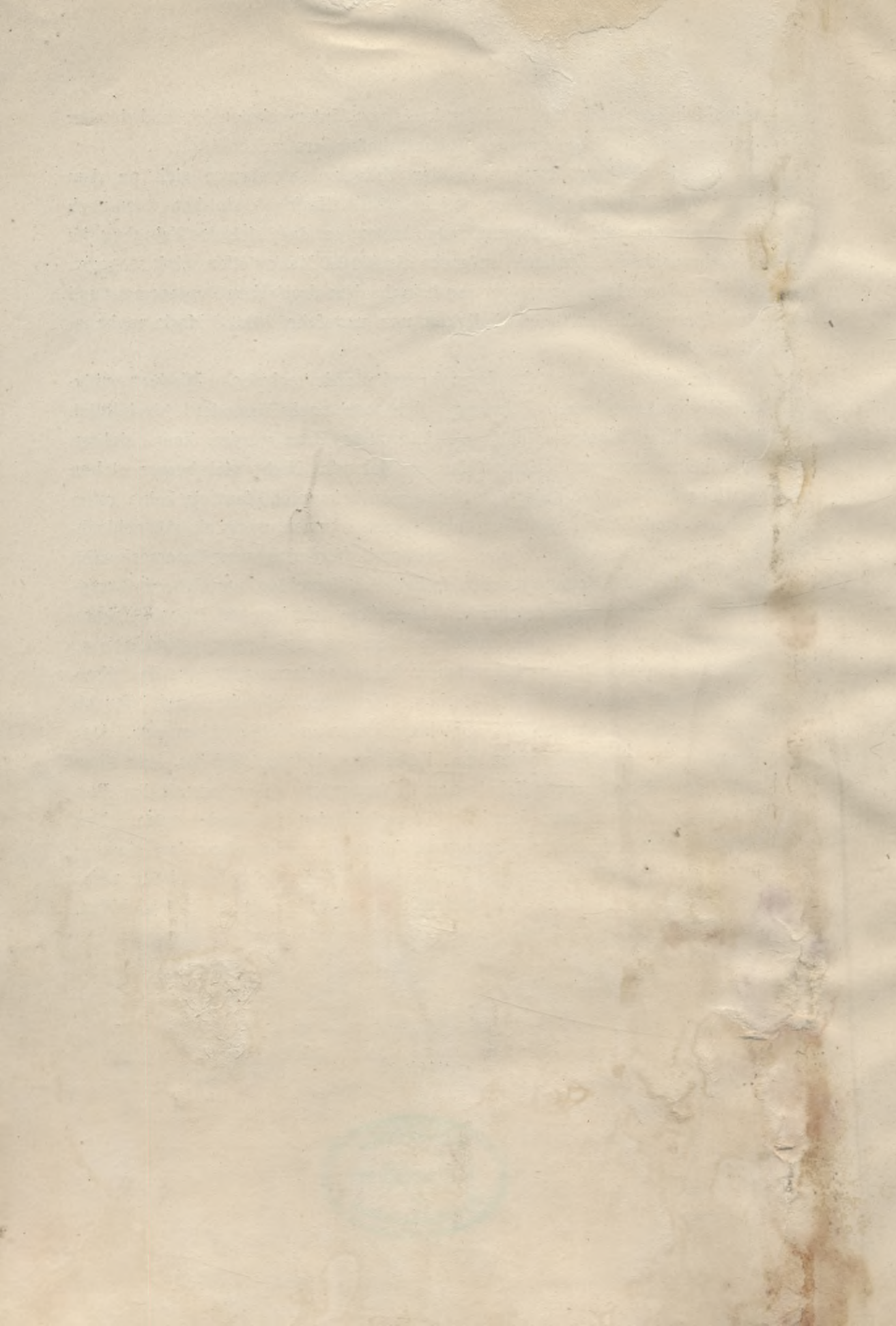
ordentlich beschränkt der Wirkungskreis von Unterseebooten ist, und dass er sich nur auf die Umgebung des Heimathshafens erstreckt.

6. Die hohen Baukosten der Unterseeboote lassen sich an dem Preise von „Morse“ nachweisen, welche 520 000 Mark gekostet hat, wozu noch die Armirungs- und Ausrüstungskosten treten, so dass sich das Fahrzeug im kriegsbrauchbaren Zustande auf mehr als 600 000 Mark stellen wird, wogegen für einen Torpedobootszerstörer von beinahe dem dreifachen Displacement und etwa der vierfachen Geschwindigkeit nur ungefähr 200 000 Mark mehr zu zahlen sind.

Die heute noch bestehende recht bedeutende technische Minderwerthigkeit der unterseeischen Fahrzeuge, der man auch besonders hinsichtlich ihrer geringen Längsstabilität so leicht nicht Herr werden kann, sichern ihnen keine grossen Aussichten für die Zukunft. Nicht viel besser stehen die Ueberfluthungsboote da, von denen man behauptet, dass sie keine guten Seeboote sind, und in recht bedrängte Lagen kommen, wenn sie von schlechtem Wetter überrascht werden. Selbst die Erfinder von Unterseebooten wie Hovgaard und Holland machen deshalb den Vorschlag, nur Ueberfluthungsboote zu bauen, die auf leichtester Wasserlinie schwimmend einen gewissen Freibord haben, um plötzlich aufkommendem Seegange besser gewachsen zu sein. Da nun hiermit ihr vielgerühmter Schutz verloren geht, den das überfluthete Deck gegen feindliche Geschosse bietet, so bleibt die Frage offen, ob es nicht gerathen ist, ihre Freibordhöhe gleich so ausgiebig zu bemessen, dass sie wirkliche Seeboote werden und ihnen, was dann möglich ist, statt ihrer 13 Knoten eine Geschwindigkeit von 30 Knoten zu geben, womit ihr Entwicklungsgang bis zum heutigen Torpedofahrzeug vollendet wäre. Der deutschen Marineverwaltung kann man daher nur recht geben, dass sie sich auf kostspielige und langwierige Versuche mit Unterseebooten bisher nicht eingelassen hat, sondern sich lediglich auf den Bau von Linienschiffen, Kreuzern und Hochsee-Torpedofahrzeugen beschränkte.





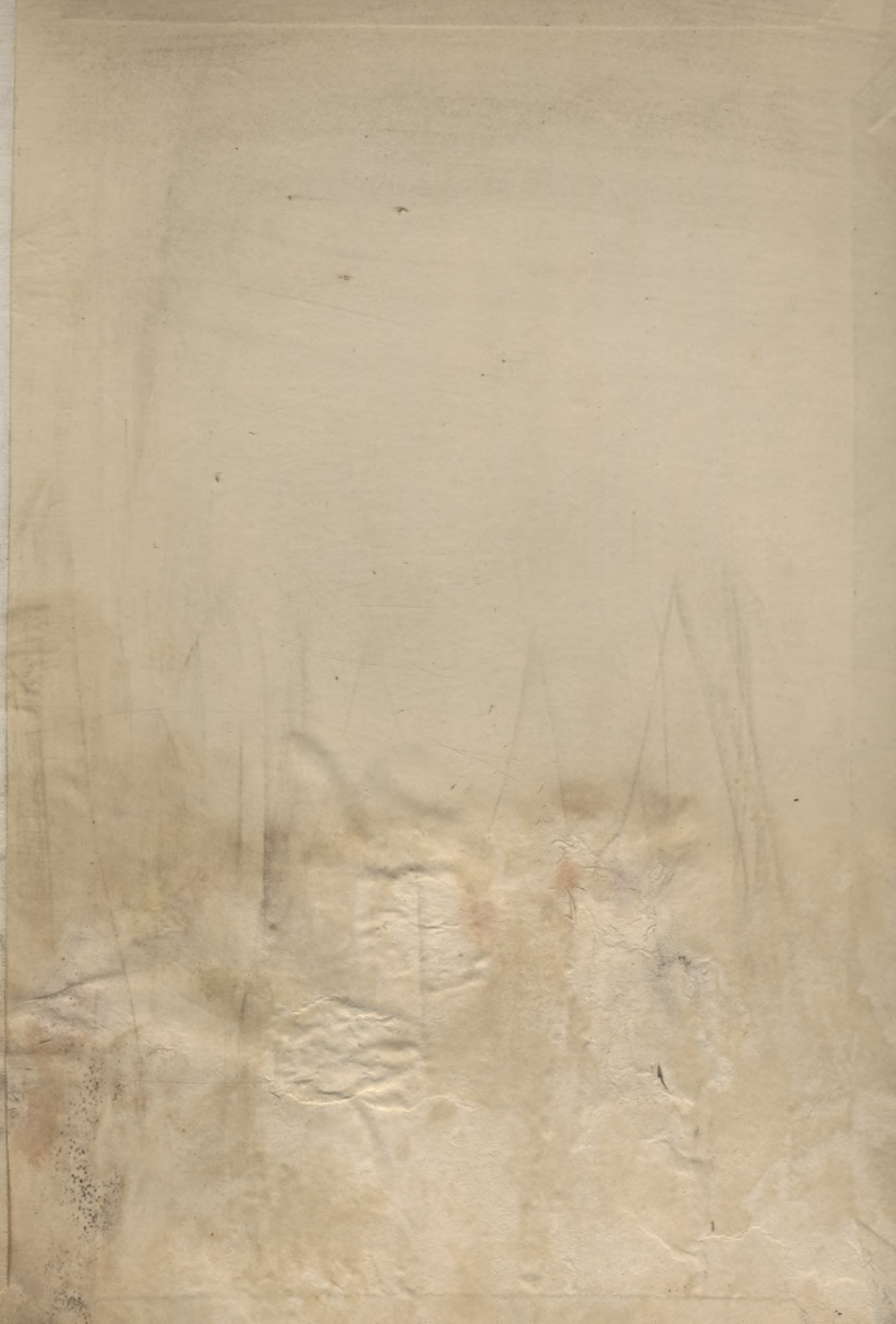














WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

33549

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305840