

Erhaltung und weitere Vertiefung des Fahrwassers zu bewirken. Stets wird eine größere Anzahl Bagger tätig sein müssen, um unvermeidliche Versandungen des Flußbettes zu entfernen. Auch in den ausgedehnten Hafengebieten, in die bei jeder Flut große Wassermengen einströmen, ist dauernd mit Schlickablagerungen zu rechnen, die nur durch fortgesetzte Baggerungen entfernt werden können. Der Umfang der in jedem Jahre zu erledigenden Baggerungen ist daher im wesentlichen gegeben durch die Menge des im Fahrwasser und in den Häfen sich absetzenden Sandes und Schlicks. Diese Ablagerungen dürfen an keiner Stelle eine derartige Höhe erreichen, daß die Schifffahrt hierdurch eine Schädigung erleidet. Es macht keine Schwierigkeiten, mit den augenblicklich zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln dieser Aufgabe bei gewöhnlichen Verhältnissen gerecht zu werden.

Die Aufgabe, die gebaggerten Bodenmengen unterzubringen, wird dagegen immer schwieriger. Die Bodenbeseitigung durch Klappen ist nur in geringem Umfange vorhanden, für den oberhalb der Lütje liegenden Teil des Flußlaufes kommt dieses Lösungsverfahren nicht mehr in Betracht. Es ist offenbar, daß die Unterbringung des Bodens an Land im Laufe der Zeit Schwierigkeiten bereiten muß, da die ausgedehnten Landflächen, die zur Ablagerung des Baggergutes notwendig werden, nicht immer in der Nähe der Baggerstelle zur Verfügung stehen können. Die Aufnahmefähigkeit der gegenwärtig wichtigsten Lösstellen in Finkenwärder und Hahnhöfersand reicht nur noch für wenige Jahre aus. Zwar harret im Billwärder Ausschlag und im zukünftigen Billwärder Industriegebiet noch ein mächtiges Gelände der Aufhöhung, die Entfernung dieses Gebiets von den unterhalb Hamburgs gelegenen Baggerstellen ist jedoch sehr groß, so daß die Förderkosten des Baggergutes ganz erheblich anwachsen müssen. Hierzu kommt noch, daß die sichere Fahrt von Schleppezügen durch den Hamburger Hafen infolge des von Jahr zu Jahr sich steigenden Kleinschiffsverkehrs immer schwieriger wird.

Die wichtigste Aufgabe, die das Baggereiwesen in nächster Zeit zu lösen hat, besteht darin, die technischen Mittel zu schaffen, die eine billige Beförderung des Baggergutes ermöglichen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß, wenigstens für größere Entfernungen, die bisher übliche Beförderungsweise des Baggergutes verlassen und dafür die Motorschute eingeführt wird.

## 2. Eisbrechewesen.

Dank den in den westlichen Küstenbezirken Deutschlands herrschenden günstigen Witterungsverhältnissen sind längere Frost- und Eiszeiten, wie sie an den Küsten der Ostsee eintreten, in Hamburg selten. Es kommt daher im unteren Flußlauf der Elbe im allgemeinen nicht zu einer so starken Eisbildung, daß eine förmliche Blockierung des hamburgischen Hafens zu befürchten ist. Auch Ebbe und Flut, die allerdings die Grundeisbildung begünstigen, tragen dazu bei, daß das sich beim Tidewechsel bildende, durch aufsteigendes Grundeis noch verstärkte Oberflächeneis sich nicht zu starren, zusammenhängenden Massen vereinigt. Eine günstige Wirkung üben die zahlreichen auf der Elbe und in den Häfen verkehrenden großen und kleinen Dampffahrzeuge aus, die mit ihren kräftigen Maschinen imstande sind, selbst ziemlich dicke Eisschichten zu durchdringen und auf diese Weise eine immer weiter fortschreitende Zerkleinerung der Eismassen herbeiführen.

Hält der Frost längere Zeit an und beginnt das Eis sich innerhalb der Häfen an Dückdalben, Brückenpfeilern usw., die ihm ein freies Abströmen während der Ebbe nicht gestatten, festzusetzen und zu stauen, so tritt leicht der Fall ein, daß der Verkehr der kleineren Fahrzeuge, der Schlepper und Leichter, innerhalb des betreffenden Hafenteiles unterbunden wird. Besonders gefährdet hat sich stets das oberhalb der Elbbrücken gelegene Gebiet gezeigt, das bei länger dauerndem Frost fast regelmäßig für einige Zeit vom Verkehr abgeschnitten wird. Hier sind es hauptsächlich die von der Oberelbe herabtreibenden Eisschollen, die sich bei Flut in großen

Massen oberhalb der Elbbrücken zu einer undurchdringlichen, fast den ganzen Flußquerschnitt ausfüllenden Eismauer aufstauen. Am schnellsten vollzieht sich die Bildung dieser „Eisversetzung“, wenn nach längerer Frostzeit plötzlich Tauwetter eintritt und infolgedessen sich das Eis im oberen Flußlauf der Elbe in großen Mengen löst und mit dem Strom abwärts treibt. Als besonders ungünstiger Umstand tritt hierbei eine Eigenschaft der in der Schmelzung begriffenen Eisschollen zutage, nämlich ihre Neigung, sich zu einer zusammenhängenden, teigartig zähen Masse zu vereinigen, gegen die Eisbrecher und selbst Sprengmittel nur wenig auszurichten vermögen.

Alle Bestrebungen, den der Schifffahrt durch das Eis drohenden Störungen zu begegnen, richten sich naturgemäß darauf, die sich im Hafengebiet bildenden und durch Treibeis von der Oberelbe noch bedeutend vermehrten Eismassen möglichst schnell zu beseitigen. Dies kann lediglich dadurch geschehen, daß man von dem Eise dort, wo es sich zusammengeschoben hat und zum Stehen gekommen ist, während der Ebbe Stücke abzutrennen sucht, die dann mit dem Strom nach der Unterelbe treiben und schließlich in die See gelangen. Schon seit vielen Zeiten bildet dies Verfahren die einzige Möglichkeit, sich des Eises zu entledigen, nur sind im Laufe der Zeit die technischen Hilfsmittel zur Zerteilung der Eismassen verbessert worden. Suchte man früher dem Eise mit Eisärten, Brechstangen, Eisfägen und gar Pulver und Dynamit beizukommen, wobei man wegen der Unzulänglichkeit dieser Mittel nur geringe Erfolge erzielte, so macht man sich heute die Dampfkraft zum Bundesgenossen und baut „Eisbrecher“, d. h. kleine Schraubendampfschiffe mit besonders starken Maschinen und eigenartiger Form des Schiffskörpers, die man mit voller Kraft gegen das Eis anrennen läßt. Ist das Eis hart und fest und daher leicht zum Splintern geneigt, so werden mit Eisbrechern in der Regel die besten Erfolge erzielt. Handelt es sich jedoch um weiche, durch eintretendes Tauwetter mürbe gewordene Eismassen, so versagen die Eisbrecher gleichfalls, da ihre Anläufe und Stöße gegen diese nachgiebigen und doch zähen Massen fast wirkungslos bleiben. In solchen Fällen muß es den natürlichen Kräften des Stromes, dem Tauwetter und der Wirkung der Ebbe und Flut überlassen werden, helfend eingzugreifen, und dem Menschen bleibt nichts anderes übrig, als alle ihm zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmittel nach Kräften auf solche Stellen zu vereinigen, wo etwa ein Deichbruch zu befürchten ist oder Menschenleben in Gefahr schweben.

Solche gefährliche Eisstauungen, zu denen hauptsächlich das von den oberen Stromgebieten abtreibende Eis Veranlassung gibt, müssen nach Möglichkeit zu verhindern gesucht werden. Es ist klar, daß dies nur durch eine planmäßige Handhabung der Eisarbeiten auf dem ganzen Stromgebiet der Elbe erreicht werden kann. Da die Elbe durch verschiedene Staatsgebiete fließt, mußte zwischen den einzelnen Staaten eine Verständigung hinsichtlich der zu treffenden Maßnahmen zur Bekämpfung der Eisgefahr erzielt werden, sonst könnte es vorkommen, daß z. B. in dem oberen Stromgebiet Eisbrecharbeiten ausgeführt werden, während sich weiter unterhalb bereits eine gefährliche Eisstauung gebildet hat, die durch das von oben noch hinzutretende Treibeis naturgemäß nur verschlimmert werden würde. Zwischen Hamburg und Preußen besteht seit dem Jahre 1889 ein Übereinkommen, das die in dem Stromgebiet oberhalb der Elbbrücken (bis etwa Lauenburg) von beiden Staaten gemeinsam auszuführenden Eisbrecharbeiten nach folgenden fünf leitenden Gesichtspunkten regelt:

1. Hamburg beginnt in der Norderelbe mit den Eisarbeiten, sobald der Hamburger Hafen und die Unterelbe so weit eisfrei sind, daß das aufgebrochene Eis abtreiben kann. Preußen verfährt ebenso auf der Süderelbe.
2. Mit Rücksicht auf den Tiefgang der Eisbrecher, der bei den preußischen Dampfern zwischen 1,2 und 1,8 m und bei den hamburgischen 2,5 m beträgt, wird Warwisch als die Grenze angesehen, unterhalb der Hamburg und oberhalb der Preußen im allgemeinen die Eisbrecharbeiten ausführt und leitet.

3. In geeigneten Fällen leisten die preußischen Eisbrecher, soweit sie nicht auf der Süderelbe mit Aufbrucharbeiten beschäftigt sind, auch auf der Norderelbe Hilfe, ebenso wie die hamburgischen bei günstigen Wasserständen über Warwisch hinausgehen. Solange die beiderseitigen Dampfer gemeinsam arbeiten, bleibt auch oberhalb Warwischs, da die schweren Dampfer stets die Führung haben müssen, den hamburgischen Beamten die Leitung der Arbeit.
4. Die Süderelbe wird von preußischer Seite allein aufgeeis. Sollte der Fall eintreten, daß die Süderelbe eisfrei, die Norderelbe aber noch nicht offen ist, so setzt Preußen auch von der Bunthäuser Spitze aus aufwärts die Eisbrecharbeiten fort.
5. Die Wasserbauinspektionen Hamburg, Harburg und Lauenburg verständigen sich unmittelbar über die Eisverhältnisse und die zu ergreifenden oder beabsichtigten Maßnahmen auf dem kürzesten Wege.

Außer diesem die unmittelbare Bekämpfung der Eisgefahr bezweckenden Abkommen ist zwischen Hamburg und Preußen noch eine weitere Maßnahme vereinbart, und zwar ein sich

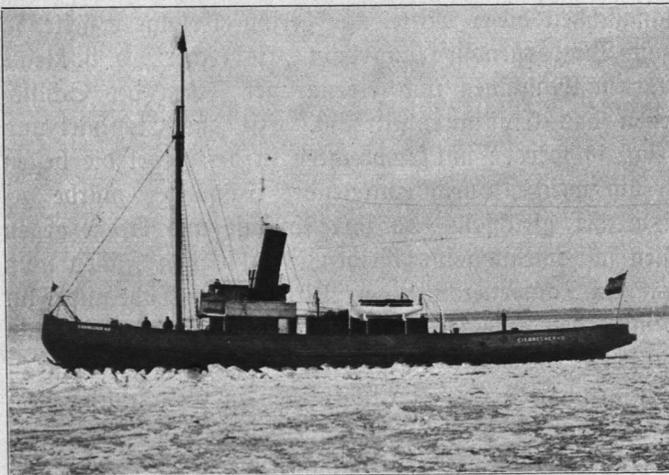


Abb. 48. Eisbrecher II.

über das ganze Stromgebiet der Elbe erstreckender Hochwasser- und Eiswachdienst. Durch gegenseitigen, täglich stattfindenden Austausch der von den einzelnen Wachstationen einlaufenden Meldungen ist jede der maßgebenden Strombehörden in der Lage, sich ein Gesamtbild von dem Zustand des Stromes zu machen, was naturgemäß die Entscheidung über etwa zu treffende Maßnahmen wesentlich erleichtert.

Ein ähnliches Abkommen besteht auch zwischen dem Hamburger Staat und dem Reichsmarineamt, das wegen der der Landesverteidigung dienenden Einrichtungen im unteren Mündungs-

gebiet der Elbe lebhaften Anteil an den Bestrebungen zur Bekämpfung der Eisgefahr nimmt.

Zur Ausführung der Eisbrecharbeiten stehen Hamburg drei große und sechs kleinere Eisbrecher zur Verfügung, die sämtlich vom Staat beschafft sind und auch von ihm unterhalten werden.

Die drei großen Eisbrecher, Nr. I, II und III, werden ausschließlich für die Eisaufbrucharbeiten auf der Unterelbe benutzt. (Abb. 48.) Wegen ihrer Größe und ihres Tiefganges sind sie auch nur hierzu geeignet. Diese Schiffe werden, sobald die Elbe im Frühjahr wieder eisfrei geworden ist, für den Rest des Jahres außer Dienst gestellt. Bei den maßgebenden Hamburger Behörden bestand anfänglich wenig Neigung zum Bau und zur dauernden Unterhaltung von Eisbrechern. Die Geschichte des Eisbrechers I bestätigt dies. Dieser wurde nicht vom Hamburgischen Staat selbst beschafft, sondern von einem „Komitee für die Beseitigung künftiger Eisperren auf der Elbe“, das sich im Jahre 1870/71 in hamburgischen Schiffahrtskreisen gebildet hatte. Anlaß zu diesem tatkräftigen und selbständigen Vorgehen der Hamburger Kaufmannschaft gab der strenge Winter 1870/71, der eine längere Eisperre der Elbe unterhalb des hamburgischen Hafens herbeigeführt hatte. Erst die guten Erfahrungen, die mit diesem Eisbrecher in den darauffolgenden Wintern gemacht wurden, bewogen den Staat, diesen Eisbrecher anzukaufen und den Bau der nun folgenden selbst in die Hand zu nehmen. Mit der

Ausdehnung des hamburgischen Hafengebietes und mit der Verlegung des Hauptschwerpunktes der Eisauflösarbeiten nach dem oberhalb der Elbbrücken gelegenen Stromgebiet wuchs besonders das Bedürfnis nach kleineren, leicht beweglichen Eisbrechdampfern. Da nun das Baggerewesen ohnehin die Beschaffung von Schleppdampfern zur Beförderung der Baggerschuten forderte, lag es nahe, diese Dampfer gleich so zu bauen, daß sie im Winter als Eisbrecher verwendet werden konnten. Dies führte zum Bau der Dampfer „Hose“, „Simson“, „Moewe“, „Hermann“ und „Hai“. Auch der zum Auslegen von Tonnen dienende Dampfer „Elbe“ ist als Eisbrecher gebaut und findet als solcher hauptsächlich auf der Unterelbe Verwendung. Über die Hauptabmessungen der hamburgischen Eisbrecher gibt nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß:

Name des Fahrzeuges	Jahr des Neubaus	Neubaukosten Mark	Länge m	Schiffs-		Wasser- ver- drängung cbm	Indizierte Pferde- stärken
				Breite m	Tiefgang m		
„Eisbrecher I“ . . . . .	1871	260 000	40,50	9,75	4,00	570	592
„Eisbrecher II“ . . . . .	1877	300 000	41,10	10,05	4,00	570	500
„Eisbrecher III“ . . . . .	1892	485 000	44,60	10,67	4,60	860	1200
„Elbe“ . . . . .	1892	245 000	29,90	7,10	3,00	275	360
„Hose“ . . . . .	1878	120 000	24,50	6,45	2,40	150	400
„Simson“ . . . . .	1883	100 000	26,00	6,40	2,58	168	400
„Moewe“ . . . . .	1889	80 000	20,00	5,20	1,95	96	280
„Hermann“ . . . . .	1902	122 000	25,00	6,40	2,40	175	400
„Hai“ . . . . .	1910	67 200	20,60	5,50	2,20	117	300
„Wels“ . . . . .	1910	67 200	20,60	5,50	2,20	117	300

Hinsichtlich ihrer Bauart unterscheiden sich die Eisbrecher nur wenig von gewöhnlichen Schleppdampfern. Eine kräftige Maschine, eine stark „auflaufende“ Form des Vorschiffes, wodurch die Schiffe befähigt werden, auf das Eis aufzugleiten und es mit ihrem Gewicht niederzudrücken, und ein besonders kräftiger Bau des Schiffskörpers sind ihre besonderen Merkmale.

Den die Eisarbeiten leitenden Behörden würde es in strengen Wintern mit den vorhandenen Eisbrechern schwer werden, ihre Aufgabe zu erfüllen, wenn sie nicht durch die Seedampfer und großen und kleinen Schlepper, die die Elbe und die Häfen beleben, wirksam unterstützt würden. Dieser Beihilfe ist es zu verdanken, daß die jährlichen Aufwendungen des Staates für Eisbrecharbeiten bei weitem nicht in dem Maße zugenommen haben, wie dies bei der Ausdehnung des hamburgischen Hafengebietes zu erwarten war.

Es darf angenommen werden, daß die für Eisbrecharbeiten erforderlichen Kosten auch späterhin innerhalb bescheidener Grenzen bleiben. Vielleicht ist sogar mit Rücksicht auf die in neuester Zeit zur Durchführung gelangte Regulierung der Unterelbe die Annahme berechtigt, daß wegen der dadurch geschaffenen Möglichkeit des schnelleren Abtreibens der Eismassen die Eisverhältnisse sich in Zukunft günstiger gestalten.

## Bezeichnung des Elbfahrwassers.

Dipl.-Ing. P. R. Grübeler.

Die Fürsorge Hamburgs für die Bezeichnung der Fahrrinne des Elbstromes geht in ihren Anfängen auf jene Zeit zurück, in der seine Handelschiffe das weite Meer regelmäßig aufzuzuchen begannen. Schon im 12. Jahrhundert war eine große Zahl schwimmender Seezeichen (Tonnen) und ortsfester Marken (Baken) vorhanden, die in Verbindung mit den eigenartigen Formen der Uferstrecken und ihrer Besiedlung (Häuser, Kirchen, Windmühlen, Bäume) den flachgehenden Schiffen jener Zeit bei Tage den rechten Weg zwischen den gefährlichen