

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 Handelsschiffe 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

Sänden des Wattenmeeres und den Stromuntiefen wiesen. Für die Unterhaltung der künstlichen Seezeichen hatten die Fahrzeuge an Hamburg, das von den deutschen Kaisern mit entsprechenden Vergünstigungen belehnt war, das „Tonnen- und Bakengeld“ zu entrichten.

Von der Lage, Zahl und Form dieser Tonnen und Baken ist uns keine Kenntnis überliefert worden. Die ersten Angaben hierüber enthält die aus dem Jahre 1568 stammende Elbkarte des Melchior Lorich, die eine bei dem Schaarhörnsand mit der „Schaartonne“ beginnende und bis Hamburg reichende Bezeichnung des Fahrwassers durch 18 Tonnen und 5 Baken aufweist. Diese Tonnen, von denen fünf im Mündungsgebiet der Elbe unterhalb Cuxhavens auslagen, waren hölzerne, abgestumpfte Hohlkegel, deren breitere, aus dem Wasser hervorragende Grundflächen das hamburgische Wappen trugen. Sie lagen alle auf der Südseite des Fahrwassers und führten ihre Namen entweder nach der Örtlichkeit oder, wie die vor der Insel Neuwerk gelegene „Ditmar-Koel-Tonne“, zu Ehren eines hamburgischen Seehelden und Rats Herrn oder auch, wie die „Buttertonne“ und die „Mostrichtonne“, die vor dem Mittelgrund zwischen Neuwerk und dem Festlande, dem Niengrund, warnten, aus nicht mehr bekannter Ursache. Von den Baken, die nach Lorichs Karte einfache, auf Holzmasten errichtete Tonnen waren, stand die erste auf Neuwerk, die andern befanden sich zwischen Cuxhaven und der Ostemündung.

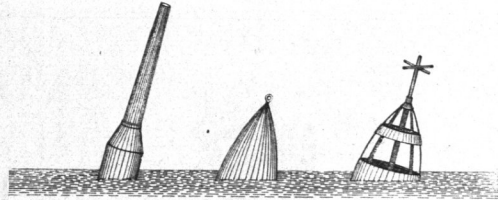
War somit die erste Betonung und Bebakung, die uns im Bilde überliefert ist, nur dürftig zu nennen, so war sie doch geeignet, den hamburgischen Seehandel bedeutend zu fördern. Zwar versuchten die Könige des benachbarten Dänemarks zu Beginn des 17. Jahrhunderts, durch Gründung eines zweiten Seehafens an der Elbe (Glickstadt) diesen Handel abzulenken und durch Erhebung eines besonderen Zolles und durch Behinderung Hamburgs an der Tonnenlegung seine Schifffahrt zu stören. Hamburg überwand jedoch diese Gegnerschaft unter dem Beistand der deutschen Kaiser. Als nach Beendigung des Dreißigjährigen Krieges der Handel in ganz Deutschland wieder emporblühte und auch Hamburgs Seeschifffahrt einen neuen Aufschwung nahm, wuchsen die Hilfsmittel zur sicheren Führung der Schiffe auf dem Elbstrome.

So finden wir zu Beginn des 18. Jahrhunderts fünf große Gerüstbaken in der Elbmündung. Die westlichste davon war zur Warnung vor dem gefährlichen Scharhörnriff auf der Insel gleichen Namens errichtet, zwei weitere, die große und die Klappmüzer Bake, standen auf Neuwerk, und die beiden andern, die Strangflüher und die Cuxhavener Bake, bezeichneten den Rand des festen Ufers auf der Südseite. Im Verein mit dem um 1400 errichteten Turm auf Neuwerk und mit dem Schlosse in Ritzbüttel boten diese künstlichen Landmarken der Schifffahrt ein vorzügliches Mittel, die bei bewegtem Wasser schwer zu sichtenden Elbtonnen aufzusuchen und in die Mündung einzusegeln.

Auch die Betonung des Fahrwassers wies in dieser Zeit erhebliche Verbesserungen auf. Durch die Auslegung zweier neuer Tonnen, der Kesseltonne und der Roten Tonne, hatte man die Fahrwasserbezeichnung auf der Südseite weiter nach der See zu verschoben und ihr dadurch eine Ausdehnung gegeben, die bis zum Jahre 1885 Bestand hatte. Eine zweite Tonnenreihe bezeichnete die Nordseite des Fahrwassers; auf der Südseite des Fahrwassers lagen schwarze, auf der Nordseite weiße Tonnen, so daß eine eindeutige Bezeichnung der Fahrwinne erreicht war. Unterhalb Cuxhavens lagen bereits außer der Roten Tonne elf schwarze und elf weiße Tonnen, und da auf der oberen Elbstrecke die Zahl der Tonnen ebenfalls zugenommen hatte, so konnte die Beaufsichtigung und Bedienung der Seezeichen nicht mehr wie in früheren Zeiten von einer Stelle aus durch den sog. „Barsenmeister“ erfolgen, sondern sie mußte je einem Tonnenleger in Cuxhaven und Hamburg übertragen werden, deren Bezirke sich an der Stör berührten. Schon damals legte man im Winter an besonders durch Eisgang gefährdeten Stellen statt der Tonnen Eisbojen oder Eis- und Treibbaken aus, die aus einfachen Holzmasten bestanden und dem Eise wenig Widerstand boten.

Für die Schifffahrt besonders wichtige Punkte, wie vorspringende Untiefen oder mitten im Fahrwasser liegende Sände, erhielten eine durch Form und Farbe der Tonnen auffallende Kennzeichnung. An die Stelle hölzerner Schwimmkörper traten allmählich solche aus Schmiedeeisen, und die beiden Tonnenreihen unterschieden sich nicht mehr allein durch die Farbe, sondern auch durch ihre Form. Die Namen wurden durch fortlaufende Buchstaben und Ziffern ersetzt, wodurch der Tonnendienst und das Zurechtfinden der Schiffe bei unsichtigem Wetter erheblich erleichtert wurden.

Hatte somit die Betonung der Elbe in der Mitte des 19. Jahrhunderts eine kaum noch zu verbessernde Vollkommenheit erlangt, so unterschied sich doch ihre Art, die Fahrwassergrenzen zu bezeichnen, wesentlich von der auf den andern deutschen Strömen üblichen. Die Nachteile, die sich aus der Regellosigkeit in der deutschen Küstenbetonung für die immer mehr wachsende deutsche und die ausländische Schifffahrt ergaben, veranlaßten die Reichsregierung, der die Beaufsichtigung der Schifffahrtszeichen untersteht, die Bezeichnung der Untiefen und des Fahrwassers sämtlicher deutschen Küstengewässer einheitlich zu regeln. Die Verhandlungen mit den Bundesseestaaten hatten den Erfolg, daß im Jahre 1887 der Bundesrat in einer Verordnung die Grundsätze veröffentlichen konnte, nach denen hinfort die deutschen Bundesseestaaten ihre Küstengebiete zu bezeichnen haben.



Spiertonne. Spitze Tonne. Kreuztonne.
Abb. 49 bis 51. Tonnenformen.

Hamburg führte die neue Betonung im Jahre 1889 durch. Seit dieser Zeit werden die Grenzen des Fahrwassers auf der Elbe durch zwei Reihen von Seezeichen angegeben, von denen die eine aus roten Tonnen besteht, deren Schwimmkörper über Wasser die Form einer Spiere haben (Abb. 49) und die deshalb Spierentonnen heißen, während die andere Reihe kegelförmige, schwarzgestrichene, sogenannte spitze Tonnen aufweist. (Abb. 50.) Die auf der Steuerbordseite des von See kommenden Schiffes liegenden Spierentonnen bezeichnen die Südgrenze des Fahrwassers; sie sind durch lateinische weiße fortlaufende Buchstaben voneinander unterschieden, und einige davon führen einen Ballon im Topp. Die auf der Backbordseite liegenden spitzen Tonnen tragen weiße arabische Ziffern, die ebenso wie die Buchstaben der Spierentonnen bei dem äußersten Seezeichen beginnen und zur Kennzeichnung besonderer Punkte einen kleinen Flügel aus Eisenblech als Toppzeichen aufweisen. An Stellen, wo das Fahrwasser sich spaltet, liegen Tonnen mit bakenartigem Aufbau und einem stehenden Kreuz im Topp (Kreuztonnen) (Abb. 51); entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu beiden Fahrwassergrenzen, sind sie schwarz und rot angestrichen; außerdem tragen sie den Namen der Untiefe, die sie decken, und der Himmelsrichtung, in der sie zu ihr liegen. Wichtige Punkte der Fahrinne, wie z. B. Mündungen von Nebenflüssen, sind ebenfalls durch Bakentonnen im Anstrich der zugehörigen Tonnenreihe gekennzeichnet; haben solche Punkte, wie scharfe Krümmungen des Fahrwassers, auch für die nächtliche Fahrt Bedeutung, so sind die Tonnen als Leuchtbojen eingerichtet, deren Form Abb. 52 erkennen läßt. Zur Bezeichnung gesunkener Fahrzeuge liegen grün gestrichene Wracktonnen aus, deren Toppzeichen die Lage des Schifffahrtshindernisses zur Tonne angeben. Erwähnt seien endlich noch die bei Brunshausen ausliegenden Pulvertonnen, die den Ankerplatz für Schiffe mit Sprengstoffladung bezeichnen, und die ebendort liegende Deviationsboje, die bei der Berichtigung der Schiffskompassse benutzt wird. Der Anstrich dieser für das Fahrwasser bedeutungslosen Tonnen ist grau.



Abb. 52. Leuchtboje.

Die Elbbetonnung beginnt heute auf der Südseite mit einer roten Bakentonne, die den Namen Elbe in weißen Buchstaben führt und im Topp einen über Eck stehenden Würfel trägt; sie ist im Jahre 1885 vor der Roten Tonne ausgelegt worden, die seit dem 17. Jahrhundert den Beginn der Elbebezeichnung bildete. Ihr folgen auf der etwa 135 km langen Strecke 165 von Hamburg ausgelegte Tonnen, die zwei selbständigen, bei Freiburg (s. Abb. 58) sich berührenden Bezirken angehören, und von denen die des oberen Bezirks in den Abmessungen kleiner als die seewärts gelegenen gehalten sind. Außerhalb der Elbmündung liegen drei große weiße Bakentonnen, die vor den Außensänden zwischen Elbe und Weser und dem Großen Vogelsand warnen; es sind dies die seit 1873 ausliegende Westertilltonne, in deren unmittelbarer Nähe 1906 noch eine schwarze Heultonne verankert wurde, ferner die 1881 ausgelegte Schaarhörntonne und endlich die Groß-Vogelsand-Tonne seit 1889. Zur Kennzeichnung ihrer Lage zu den Sänden führen sie je zwei gleichzeitige Dreiecke in der vorgeschriebenen Zusammenstellung als Toppzeichen.



Abb. 53. Schaarhörnbake.

Außer dieser von Hamburg unterhaltenen Betonung ist in den Nebenfahrwassern und in den Mündungen von Nebenflüssen noch eine große Zahl von Tonnen vorhanden, die den Zwecken anderer Häfen dienen und von dort aus ausgelegt sind. Erwähnt seien hier die Tonnen in der Ostmündung, die die Keede des Kaiser-Wilhelm-Kanals abgrenzenden drei Leuchtbojen und die Seezeichen in der Störmündung, in den Fahrwassern nach Glückstadt, in der Pinnau- und der Krückaumündung und in der Süderelbe.

Von den großen Gerüstbaken aus dem Beginn des 18. Jahrhunderts in dem Mündungsgebiet der Elbe sind die Schaarhörnbake, die Nord- und Ostbake auf Neuwerk sowie die an Stelle der Strangflöyer errichtete Kugelbake noch vorhanden, wenn sie auch, weil aus vergänglichem Holz gezimmert, oftmals erneuert worden sind und dabei ihren Platz, ihre Form und, wie die

Neuwerker Baken, auch ihren Namen geändert haben. Die jetzigen Formen der drei äußersten Bauwerke entstammen dem Jahre 1871, in dem sämtliche größeren Baken der Elbe neu errichtet wurden, nachdem sie zu Beginn des Krieges bei der Entfernung aller Seezeichen verbrannt worden waren. Die große Bedeutung, die sie früher für die Anseglung der Elbe bei Tage und für das Befahren ihres userlosen Mündungsgebiets besaßen, haben sie allerdings verloren, seitdem die Leuchtschiffe ausliegen und mit ihren weithin sichtbaren, rot gestrichenen Körpern den von See kommenden Schiffen die Mitte der anzusteuernenden Fahrstraße angeben. Doch sind die äußerste und älteste Landmarke auf Schaarhörn (s. Abb. 53), die jetzt nach der See zu zwei über Eck stehende Quadrate verschiedener Größe übereinander zeigt und in sturmflutfreier Höhe Schiffbrüchigen einen mit Lebensmitteln ausgestatteten Unterkunftsraum darbietet, sowie die 30 m hohe, auf der äußersten Spitze des festen Landes errichtete Kugelbake (Abb. 54) der Schifffahrt bei diesigem Wetter auch heute noch von Nutzen. Nur die beiden ein

liegendes Quadrat und zwei verschieden große Kreise übereinander zeigenden Neuwerker Baken sind für das Fahrwasser, das früher in großer Nähe an der Insel vorüberfloß, bedeutungslos geworden; sie dienen lediglich als Peilbaken beim Auslegen der schwimmenden Seezeichen.

Auf der oberhalb Cuxhavens gelegenen Elbstrecke sind Tagesbaken nur noch in geringer Zahl vorhanden. Ihre Aufgabe, die Schifffahrt bei Tage zu leiten, erfüllen jetzt die durch Form und Farbe auffallend gekennzeichneten Bauwerke der Leuchtfener und Leuchtbaken. Soweit die vorhandenen Baken der neueren Zeit entstammen, dienen sie in Verbindung mit Kirchtürmen zur Abgrenzung von Reeden, wie die Rote Bake bei Cuxhaven und die dem Deutschen Reich gehörende bei St. Margarethen, oder zur Bezeichnung von Schifffahrtshindernissen, wie die beiden spierenförmigen Baken auf dem Altonaer Leitdamm, oder zu Peilzwecken bei Strombaggerungen, wie die beiden Baken auf dem Osteriff. Außerdem sind die Mündungen einiger Nebenflüsse durch ortsfeste Spieren mit Toppzeichen gekennzeichnet.

Einer wesentlich jüngeren Zeit als die Betonung und Bebakung des Fahrwassers entstammt seine nächtliche Bezeichnung durch Leuchtfener, d. h. seine Befeuernng. Die langsam segelnden Schiffe früherer Jahrhunderte pflegten bei ihrer Abhängigkeit von Wind und Strömung sich nicht den Gefahren auszusetzen, die eine nächtliche Ansteuerung der Mündung oder die Fahrt auf dem schmalen Strome boten. Sie blieben vielmehr auf der hohen See oder gingen vor Anker, wenn ihnen bei Dunkelheit die Umrislinien des Landes oder seiner festen Marken und die Tonnen außer Sicht kamen. Nur wenn ausländige Stürme sie in die größere Gefahr des Strandens auf den Sänden des Wattenmeeres brachten, versuchten kühne Segler, in die Elbmündung einzulaufen und an sicherer Stelle Schutz zu finden.

Um die die Elbe ansegelnden Schiffe bei Dunkelheit vor zu großer Annäherung an die vorgelagerten Untiefen rechtzeitig zu warnen, hatte Hamburg schon im Jahre 1296 auf der Insel „O“, dem äußersten Punkte des südlichen Elbufers, ein Holzgerüst auf steinernem Unterbau errichtet, von dessen Plattform in den Nächten des Winters ein frei brennendes Holzfeuer gezeigt wurde. Die Insel erhielt nach diesem Bauwerk den Namen Neuwerk; zum Schutze des Leuchtfeners und der Schifffahrt vor Unfällen und Seeräubereien wurde dort zugleich eine feste Burg gebaut, für deren Unterhaltung die Schiffe den „Werkzoll“ oder „Herrenzoll“ zu entrichten hatten.

Um 1670 gesellte sich zu der Neuwerker Blüse auf der Insel Helgoland ein zweiter von Hamburg erbauter Feuerturm, so daß das Anseglungsgebiet der Elbe auch nach Norden hin nächtlich abgegrenzt war. Beide Blüsen, die vom Jahre 1761 an in jeder Nacht ihr Licht zeigten, bildeten bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts die einzigen nächtlichen Wegweiser für die hamburgische Schifffahrt.

Um in Fällen der Gefahr den Seglern das Einlaufen in die Elbmündung während der Dunkelheit zu erleichtern, waren die große Bake und die Blüse auf Neuwerk in ihrer Lage

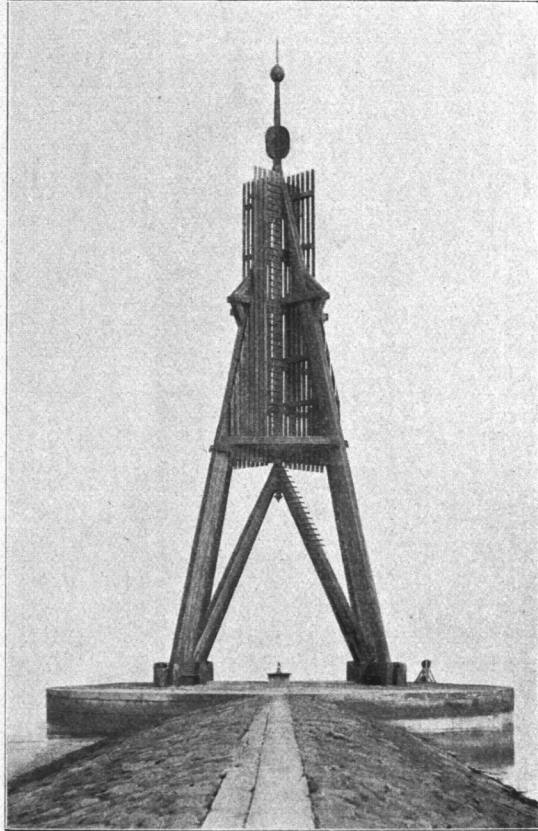


Abb. 54. Kugelbake.

zueinander so erbaut worden, daß ihre Verbindungslinie, in der das Feuer durch den Aufbau der Bake verdunkelt wurde — daher der Name Verdunklungsbake —, den mit östlichem Kurs angelegten Schiffen die Anweisung zur Änderung ihrer Fahrtrichtung und zur Ansteuerung der Blüse erteilte und sie in das Fahrwasser der Elbe leitete, wo sie mittels Kompasses und Lotes einen guten Ankerplatz aussuchen und den Anbruch des Tages erwarten konnten. Diese unter dem Einfluß von Wind und Wetter stehende Einsteuerungslinie ersetzte Hamburg in den Jahren 1814 und 1816 durch zwei in abgeschlossenen Laternen brennende und mit Parabelspiegeln und Rüböllampen ausgerüstete Leuchtfeuer auf Neuwerk, nachdem es bereits im



Abb. 55. Leuchtturm in Cuxhaven.

Jahre 1802 an Stelle der durch Sturm zerstörten Bake in Cuxhaven einen steinernen Leuchtturm (Abb. 55) mit der gleichen Einrichtung erbaut hatte. Das erste, niedrige Feuer auf Neuwerk wurde in einem hölzernen Turm errichtet, das zweite, höhere, als Ersatz der Blüse bestimmte wurde auf den aus dem Ende des 14. Jahrhunderts stammenden Turm (Abb. 56) gesetzt.

Obwohl diese beiden Leuchtfeuer durch ihre Verbindungs- oder Richtlinie den Schiffen eine vorzügliche Anweisung zur nächtlichen Einsteuerung in die Elbe gaben, deren Mündung seit dem Jahre 1816 durch die Auslegung des ersten Leuchtschiffes noch besonders gekennzeichnet war, galt die Einseglung bei Nacht als ein Wagnis. Sie wurde erst zur Regel, als 1826 und 1854 zwei weitere Leuchtschiffe ausgelegt und 1853 bei der Kugelbake ein neues Leuchtfeuer errichtet wurden.

Mit der Einführung des Dampfes als Triebkraft wurde die Schifffahrt von Wind und Strömung unabhängig; es machte sich daher das Bedürfnis geltend, die Fahrt auch zur Nachtzeit fortzusetzen, und man begann, die Strecke zwischen Cuxhaven und Hamburg ebenfalls zu beseuern. Feste Lichter, die den Strom ringsum beschienen,

wurden zu dem Zwecke in hölzernen Bauwerken bei Schulau (1850), an der Lühe (1868), bei Altenbruch und Brunshüttel, auf Pagensand und Juelsand, im Esch (1873) und bei Finkenwärder (1874) aufgestellt, und an besonders schwierig zu befahrenden Punkten, wie zwischen Krautsand und Grauerort und bei Schulau, legte Hamburg 1860 bis 1865 Leuchtschiffe aus. Da gleichzeitig auch die Beseuerung der Außenelbe durch Auslegung eines vierten Leuchtschiffes sowie durch Umänderung des festen Lichts von „Elbe I“ in ein Blinkfeuer verbessert worden war, so dienten um das Jahr 1875 außer den drei von Preußen betriebenen Lichtern an der Stör, in Glückstadt und Brunshausen und dem Lichte an der Lotfenstation auf der Bösch neunzehn hamburgische Leuchtfeuer der nächtlichen Schifffahrt als Wegweiser.

Der große Aufschwung, den besonders die Dampfschifffahrt in dieser Zeit nahm, und das Anwachsen der Größe und des Tiefganges der Schiffskörper ließen bald die Mängel dieser

Leuchtfeuer hervortreten. Wenn Hamburg sich auch bemühte, durch Vermehrung der Lichter und durch ihre bessere Kennzeichnung die empfindlichsten Mängel zu beseitigen, so wurde es dem Verlangen der nächtlichen Schifffahrt nach einer scharfen Bezeichnung der eigentlichen Fahrrinne sowie ihrer größten Tiefen erst gerecht, als es Ende der achtziger Jahre die ganze Fahrwasserbeleuchtung nach neuen Grundsätzen umzugestalten begann und zu dem Bau von Richtfeueranlagen überging, deren erste, wenn auch mit einer andern Bestimmung errichtete die beiden Neuwerker Feuer gebildet haben. Diese aus zwei in größerem Abstände voneinander und in verschiedener Höhe erbauten Leuchttürmen, dem niedrigen Unterfeuer und dem hohen Oberfeuer, bestehenden Anlagen bezeichnen durch ihre Deckpeilung oder Richtlinie nicht nur die tiefste Rinne einer geraden Strecke des Fahrwassers, sondern ermöglichen auch den weniger tiefgehenden



Abb. 56. Leuchtturm auf Neuwerk.

Schiffen, die ihnen vorgeschriebene Seite des Fahrwassers innezuhalten. Der ersten, 1889 bei Brokdorf erbauten und 1911 erneuerten Richtfeueranlage, die anfangs zwei feste weiße Lichter zeigte, ließ Hamburg in langen, schmalen Fahrwasserstrecken bald weitere folgen; jedoch verbesserte es diese noch insofern, als die Lichter der Unterfeuer durch regelmäßig wiederkehrende Verdunklungen leichter auffindbar gemacht wurden und Sektoren erhielten, die mit verschiedener Kennung das Fahrwasser bis an seine betonnten Grenzen und die sich daran anschließenden Untiefen beschienen. Nur dort, wo ein breites Fahrwasser die Anlage von Richtfeuern nicht unbedingt erforderte, oder wo örtliche Verhältnisse ihrer Errichtung entgegenstanden, wurden Leitfeuer erbaut, von denen jedes für sich allein mittels eines Leitsektors die Schiffe in dem Fahrwasser führt, ohne ihnen allerdings seine Mitte und die ihnen zukommende Seite anzuweisen, während es die benachbarten Sände durch anders gekennzeichnete Warnungssektoren deckt.

Die Verschiedenheiten, die sich zu Anfang dieses Jahrhunderts in den gleichen Zwecken dienenden Befeuerungen der deutschen Ströme als besonders störend bemerkbar machten, veranlaßten die Reichsregierung, auch in die Befeuerung der deutschen Küsten regelnd einzugreifen. Auf ihre

Veranlassung wurden im Jahre 1904 von den deutschen Bundesseestaaten „Grundsätze für die Leuchtfeuer und Nebelsignale der deutschen Küsten“ vereinbart, die nicht nur die Namen der Leuchtfeuerarten eindeutig festlegten, sondern besonders auch die Kennungen vorschrieben, die ihnen und ihren Sektoren zu erteilen sind.

Nach diesen Grundsätzen sind sämtliche seitdem neubauten und umgeänderten Leuchtfeuer eingerichtet, so daß die Elbe jetzt bis auf wenige Ausnahmen eine einheitliche Befuerung aufweist. Ihr heutiger Zustand ist folgender.

Als Anfehlungsfeuer der Elbmündung dient das Leuchtschiff „Elbe I“ (Abb. 57), das etwa 2,5 km außerhalb der roten Tonne „Elbe“ und der weißen „Groß-Vogelsand“ mitten vor dem dort 3,5 km breiten Fahrwasser liegt und mit einem starken elektrischen Blinkfeuer ausgerüstet ist. Auch bei nebligem Wetter bietet die Unterwasserglocke und Preßluft-Sirenenanlage des 1912 neubauten Fahrzeuges den Schiffen die Möglichkeit, die Fahrwinne „auszumachen“.

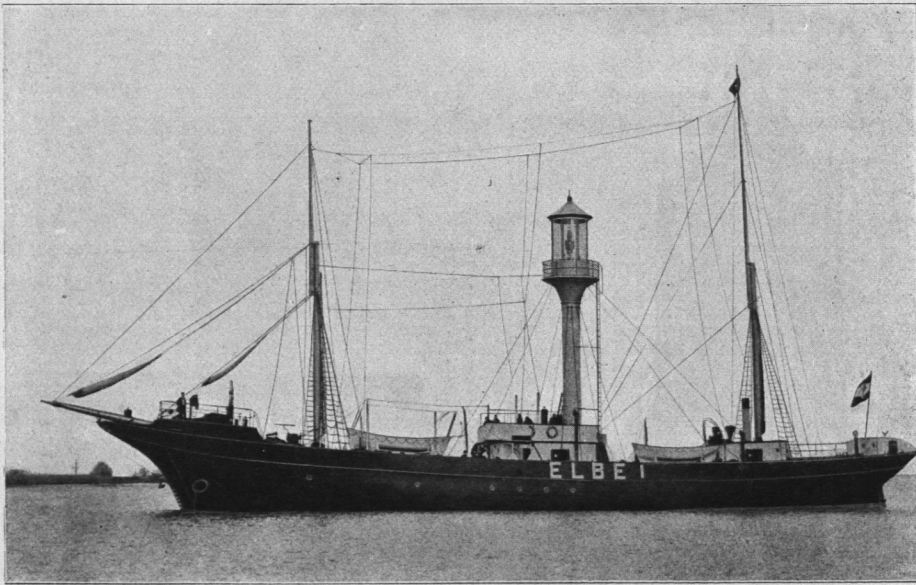


Abb. 57. Leuchtschiff „Elbe I“.

Die früher durch die beiden Neuwärker Feuer gebildete Einsteuerungslinie ist wegen Veränderung der Sände beseitigt worden. Nur das mehrfach umgebaute Licht im großen Turm ist noch vorhanden; es bescheinigt den gefährlichen Mittelgrund und bezeichnet ferner die Stationen der übrigen, mitten im Fahrwasser

liegenden vier Feuerschiffe, die ebenfalls als Nebelsignalstellen und zum Teil auch zum Versehen von Lotsen dienen. Bei „Elbe V“ beginnt die Richtfeuerkette des Fahrwassers, die aus elf Anlagen mit elf Unterfeuern und zehn Oberfeuern besteht und nur an zwei Stellen, nämlich in der großen Krümmung oberhalb Cuxhavens und auf der Strecke zwischen Brunsbüttelkoog und Brokdorf, durch Leitfeueranlagen unterbrochen ist, sonst aber in geschlossenem Zuge die Schifffahrt bis vor Finkenwärder führt. Die beiden Befeuungspläne (Abb. 58 und 59) lassen erkennen, wie die festes weißes Licht zeigenden Leitsektoren der Leitfeuer sowie die die Richtlinien einschließenden Fahrsektoren in den Unterfeuern das zwischen den beiden Tonnenreihen gelegene Fahrwasser bezeichnen, und wie die Untiefen auf der Steuerbordsseite (Südseite) des Stromes einheitlich durch ungeradblitzige, die der Backbordsseite durch geradblitzige weiße Warnungsektoren scharf gekennzeichnet sind. Ferner zeigen die Abbildungen, wie in den Fahrwasserkrümmungen durch sog. Quermarkenfeuer mittels eines Sektors auf den beiden sich schneidenden Richtlinien die Strecke angewiesen wird, worin die Schiffe ihre Richtungsänderung vorzunehmen haben. An die bei Finkenwärder endende Richtfeuerkette schließt sich eine beiderseitige Beleuchtung des Fahrwassers durch Leuchtbaken und eine Leuchttonne an, die die Schiffe bis in den Hafen führt.

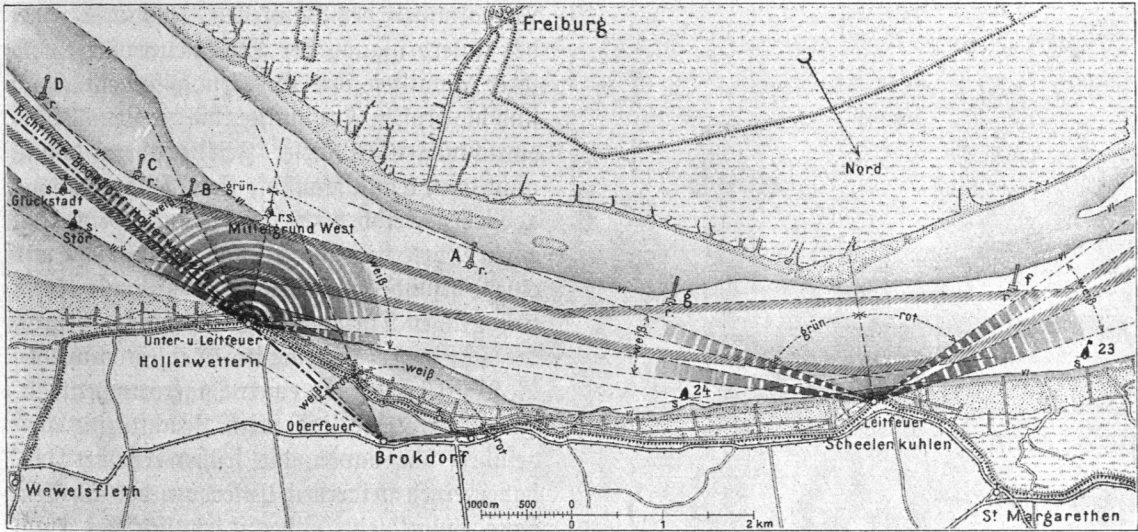


Abb. 58. Befeuerung des Fahrwassers durch Leitfeuer.

Im ganzen unterhält Hamburg heute, außer sechs Leuchtschiffen — das sechste, „Osteriff“ genannte, liegt in dem schmalen und gefährlichen Fahrwasser südlich der Ostebank zur Bezeichnung dieser Untiefe — und vier Leuchtonnen für das Hauptfahrwasser der Elbe, 40 ortsfeste Leuchtfener, wozu noch eine große Zahl von einfachen Lichtern in den in Cuxhaven, auf Finkenwärder und in Hamburg gelegenen Häfen sowie im Köhlbrand und in der Ober- und Norderelbe kommt. Außerdem weisen die Mündungen der Oste, des Kaiser-Wilhelm-Kanals, der Stör, der Schwinge und der Este sowie die Häfen bei Glückstadt und Schulau eine nächtliche Bezeichnung auf, die von Preußen oder dem Reich eingerichtet ist und auch von ihnen unterhalten wird. Endlich sind hier noch die beiden Fettgasglühlichtfeuer der Hamburg-Amerika-Linie zu erwähnen, die die im Strom bei Brunshausen zum Festlegen der größeren Dampfer dieser Reederei geschlagenen Dückdalben bezeichnen.

Die Bauwerke der seit 1889 hauptsächlich in Backstein oder in Schmiedeeisen errichteten Leuchtfeneranlagen zeigen eine große Mannigfaltigkeit, die teils in den verschiedenartigen

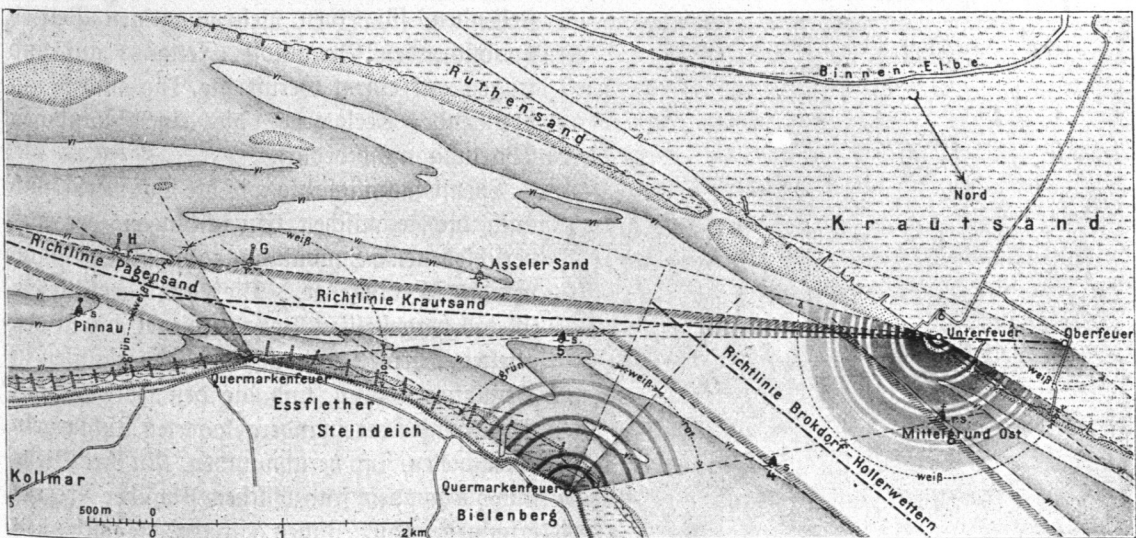


Abb. 59. Befeuerung des Fahrwassers durch Richtfeuer.



Abb. 60. Oberfeueranlage Bütsfether sand.



Abb. 61. Unterfeueranlage Mielstack.

Verhältnissen der Baustellen, teils in der Art der Unterbringung der Leuchtfeuerwärter und ihrer Familien ihre Erklärung findet. Auch sind die großen Fortschritte, die die Leuchtfeuer-einrichtungen in dieser Zeit erfahren haben, nicht ohne Einfluß auf die Laternenausbildung geblieben. Abb. 60 zeigt eine außendeichs auf einer Wurte liegende Oberfeueranlage, die aus einem besonderen Wärterhaus und aus einem sechsseitigen Turm von 33 m Lichthöhe besteht, der unter der Laterne in zwei Stockwerken die Wärterstube und einen Lagerraum enthält. In dieser Weise sind neun Leuchttürme ausgeführt; vier davon, die früher errichtet sind, haben einen steinernen Unterbau, der als Eingangraum dient, und auf den sich das Traggerüst stützt, wogegen bei den übrigen die Gratsparren unmittelbar auf der Betongründung stehen und das Treppenrohr zum Eingangraum erweitert ist. Bei dem in Abb. 61 dargestellten, binnendeichs liegenden Unterfeuer sind Turm (13,3 m Lichthöhe) und Wohnhaus zu einem Bauwerk zusammengezogen. Auch hier liegt unter der Laterne der Wärterraum; die übrigen Turmgeschosse dienen als Wohnung.

Die Leuchtbaken, die oberhalb Finkenwärders die Uferlinien der Elbe bezeichnen (Abb. 62), sind in der größeren Zahl auf Pfahlwerken im Strom errichtet. Ihre schmiedeeisernen Kessel nehmen den unter Druck stehenden, für einen mehrmonatigen Betrieb ausreichenden Brennstoff (Fettgas) auf und tragen auf einem Gerüst die Tag und Nacht brennende Seelaterne, die einer ständigen Wartung nicht bedarf.

Ebenso mannigfaltig wie die Bauwerke sind auch die technischen Einrichtungen der aus verschiedenen Entwicklungsabschnitten stammenden Leuchtfeuer. Die aus geglättetem Metall hergestellten Parabelspiegel, die in den ältesten Türmen und auf den Feuerschiffen in Benutzung waren, und die den Horizont mit neben- und übereinandergelagerten Lichtkegeln beleuchteten, sind verschwunden. An ihre Stelle sind die von dem französischen Physiker Fresnel erfundenen Gürtellinsen getreten, die nach allen Richtungen des Horizontes ein gleichmäßiges

Licht werfen, und deren nach Abb. 63 geformten Glasringe das auffallende Licht wesentlich günstiger als die optischen Mittel aus geglättetem Metall ausnugen. Die in früheren Jahren benötigten Linsen wurden aus Frankreich bezogen, wo sie in sechs verschiedenen Größen (Ordnungen) von 0,175 m bis 0,92 m Brennweite hergestellt wurden; erst 1892 ging man bei Beschaffung der für das damals noch als Seefeuer dienende Neuweker Licht bestimmten Gürtellinse von 0,7 m Brennweite dazu über, deutsche Werkstätten mit ihrer Anfertigung zu beauftragen, was von da an die Regel geblieben ist. Bei den übrigen Leuchtfuern haben aus wirtschaftlichen Gründen nur Linsen kleinerer Brennweite Verwendung gefunden. In Verbindung mit den rund- und hohlbochtigen Argandlampen, die seit 1870 statt des Rüböls Petroleum brennen, genügten sie anfangs den Ansprüchen, die die Schifffahrt an die Lichtstärke und Tragweite der Leuchtfuer stellte. Mit dem reger werdenden nächtlichen Verkehr wuchs jedoch bald das Lichtbedürfnis. Man befriedigte es dadurch, daß man nicht nur die spezifische Helligkeit der Lichtquellen erhöhte, indem man mehrere ringsförmige, ineinander liegende Dochte — in Neuwerk waren es fünf — anwandte, sondern auch die Gürtellinsen unter Beibehaltung kleiner Brennweiten in den Sektoren, die die größte Tragweite haben mußten, erweiterte. Zu diesem Zwecke verfuhr man die Linsen mit spiegelnden Rückenprismen, die das unbenutzt nach

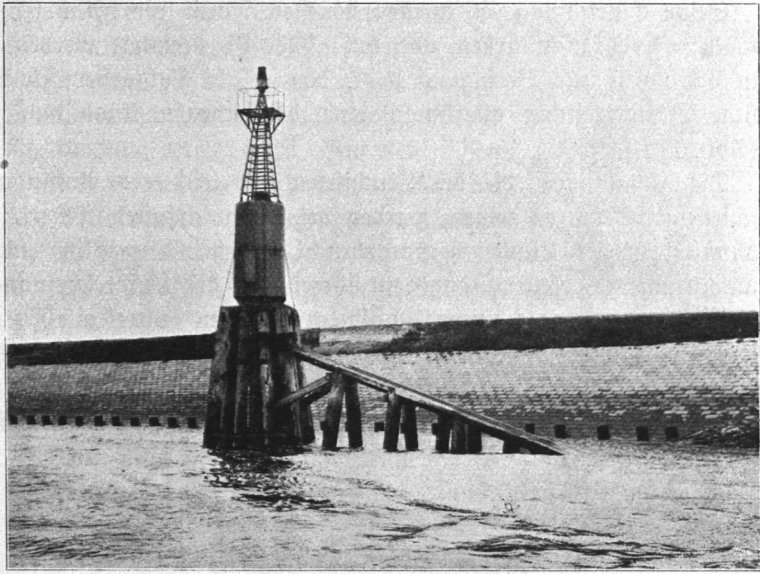


Abb. 62. Fettgasbake an der Röhlfletmündung.

hinten fallende Licht der Lampe den vorderen, brechenden Glasringen zuführten, und baute ferner Verdichtungsschirme ein, die, aus senkrechten Glasstäben mit linsenförmigem Querschnitt bestehend, das durch die Linse bereits in senkrechter Richtung gesammelte Licht auch in der wagerechten, auf einen den örtlichen Verhältnissen entsprechenden Sektor verdichteten. Allerdings verzichtete man damit auf die Möglichkeit, mit den optisch festgelegten Sektoren den oftmals nicht unerheblichen Änderungen der Fahrwassergrenzen zu folgen sowie die anstoßenden Untiefen durch anders gekennzeichnete Warnungssektoren zu bezeichnen. Als jedoch in den vereinbarten Grundsätzen dies als eine Hauptforderung aufgestellt worden war, sah man sich genötigt, bei den nach 1904 erbauten Leuchtfuern zu den einfachen Gürtellinsen zurückzukehren, dafür aber Lichtquellen von erheblich größerer spezifischer Helligkeit anzuwenden. Als sehr geeignet hat sich das Petroleumglühlicht erwiesen, das in verschiedenen Größen zur Ausführung gelangt und wegen seiner Billigkeit und leichten Bedienung fast bei allen neueren Feuern verwendet wird.

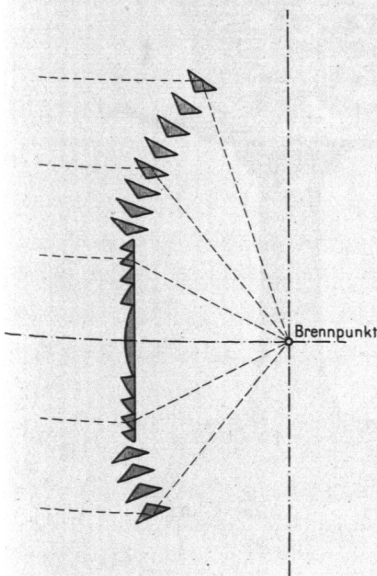


Abb. 63. Querschnitt der Fresnelschen Gürtellinse.

Seine Einrichtung ist in der neuesten Form aus Abb. 64 ersichtlich. Nur dort, wo besonders hohe Lichtstärken, wie auf „Elbe I“, verlangt werden, oder wo elektrische Kraft wie in Cuxhaven zur Verfügung steht, dienen als Lichtgeber Flammenbogenlampen, deren räumliche Lichtverteilung allerdings eine abweichende Ausbildung der Gürtellinsen bedingt hat. (Abb. 65.)

Die Kennungen, die die Leuchtfeuer zur leichteren Auffindung sowie zur Herstellung verschiedener Sektoren zeigen, werden bei den wichtigsten Feuern heute ausschließlich durch Verdunklungen des Lichtes hervorgebracht, die bei den Blitz- und Blinkfeuern länger, bei den unterbrochenen Feuern dagegen kürzer als die Lichterscheinungen sind und entweder einzeln oder in gerad- oder ungeradzahligem Gruppen auftreten. Erzeugt werden die Verdunklungen durch die von Otterschen Blendenvorrichtungen, die aus senkrechten dünnen und schmalen, gespannten Aluminiumblenden bestehen, die durch Nockenscheiben im vorgeschriebenen Takt geöffnet und geschlossen werden. Zum Antrieb der Scheiben dienen bei kleinerer Blendenzahl

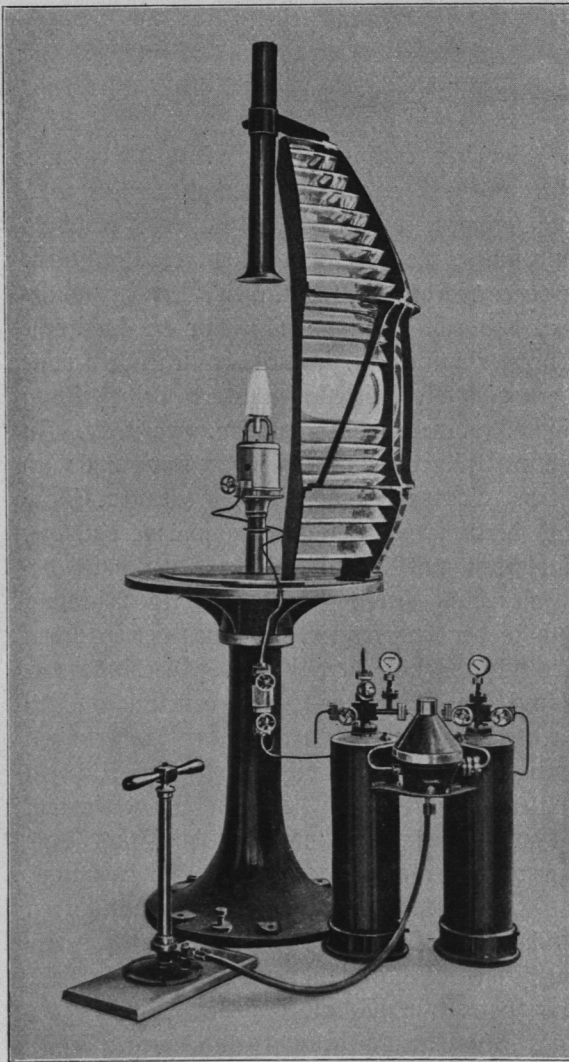


Abb. 64. Gürtellinse und Petroleumglühlichteinrichtung des Oberfeuers Brunsbüttelkoog.

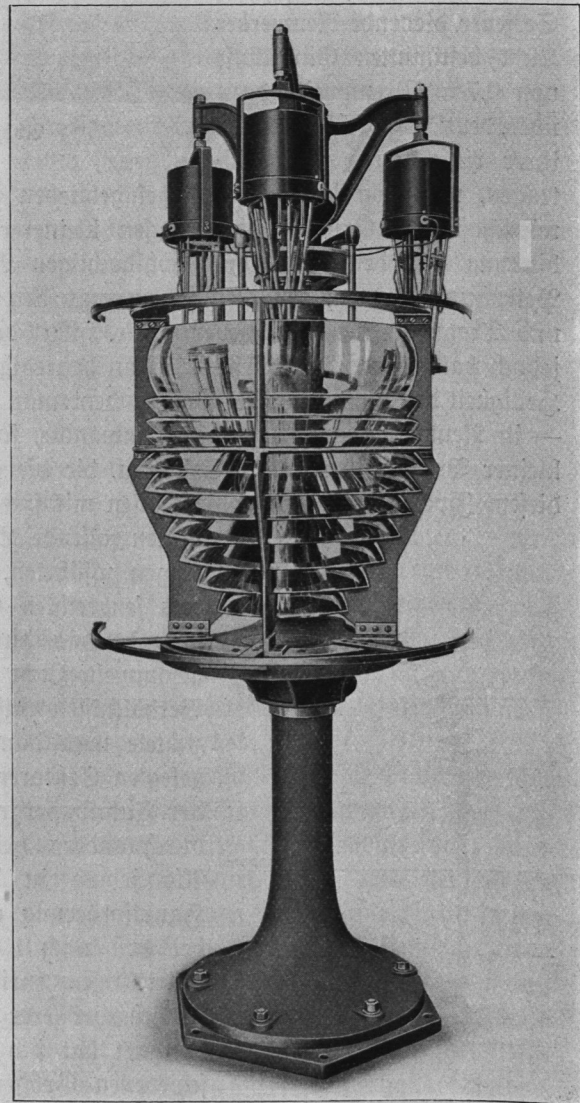


Abb. 65. Gürtellinse und elektrische Flammenbogenlampe des Doppelseitfeuers Cuxhaven.

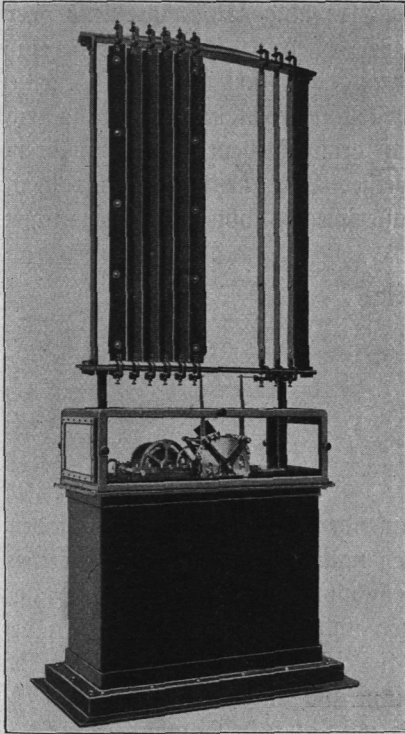


Abb. 66. von Ottersche Blendenvorrichtung mit Uhrwerk des Doppelleitfeuers Scheelenkühlen.

Uhrwerke (Abb. 66), bei größeren Anlagen jedoch kräftige Motoren (Abb. 67), in denen ein in Quecksilber schwimmendes Schaufelrad durch Preßluft in Umdrehung versetzt wird. Im elektrischen Leuchtfeuer in Cuxhaven werden die Otterblenden unmittelbar durch Elektromagnete bewegt, die ihre taktmäßige Erregung durch elektrisch gedrehte Schalter empfangen. Während diese Blendenvorrichtungen jedem Feuer eine beliebige Anzahl verschieden gekennzeichnete Sektoren erteilen können, sind dort, wo das Licht ringsum die gleichen Verdunklungen aufweist, entweder Aluminium-Überzylinder im Gebrauch, die durch ein Uhrwerk über die Lichtquelle gestülpt werden und sie völlig abdecken, oder es sind, wie bei „Elbe I“, senkrecht und seitlich stehende Schirme eingebaut, die um die Lichtquelle herumbewegt werden. Sektoren können demnach in diesen Feuern nur durch Rot- und Grünfärbung des Lichtes mittels Vorsteckscheiben erzielt werden; jedoch ist dieses Mittel wegen der erheblich geringeren Tragweite farbiger Sektoren nur bei weniger weittragenden Lichtern wie bei Quermarkenfeuern anwendbar.

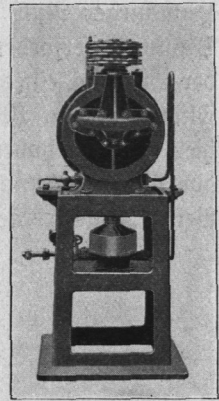


Abb. 67. Antriebsmotor für Otterblenden.

Bei den mit Fettgas gespeisten Leuchtbaken und -tonnen erzeugt der unter Druck stehende Brennstoff selbst die Kennung; er drückt nämlich gegen eine Membrane, deren Bewegungen auf eine in der Zuleitung sitzende Verschlußvorrichtung wirken und den Gasstrom taktmäßig von der immerwährend brennenden Zündflamme der See- laterne abschließen.

Außer den Seezeichen, die bei Tage wie bei Nacht die Fahrwassergrenzen bezeichnen, sind, um den Schiffen die jeweilige Höhe des Wasserstandes anzuzeigen, an verschiedenen Stellen besondere Bauwerke errichtet. Die in den Häfen vorhandenen Rollbandpegel werden bei Nacht erleuchtet und gestatten, die Höhe des Wasserspiegels über

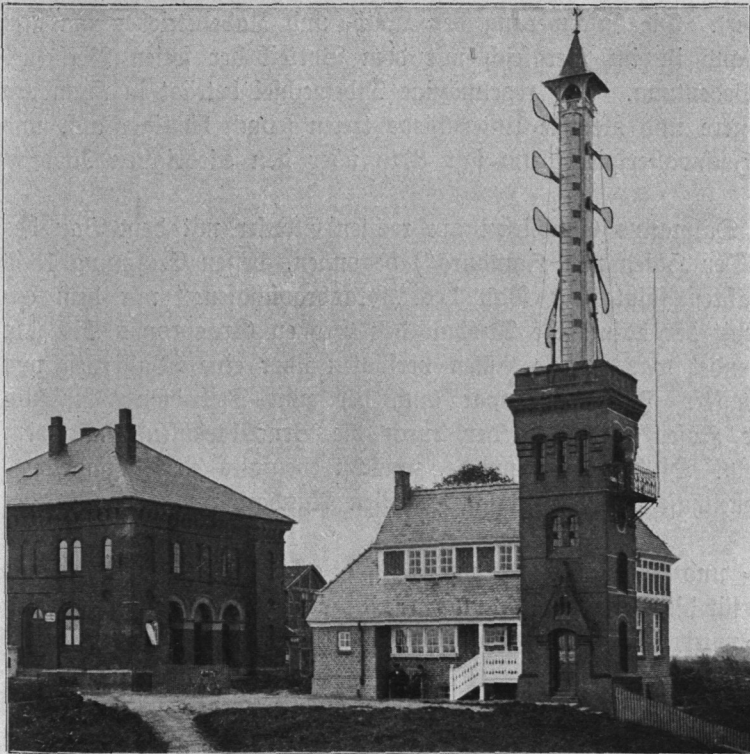


Abb. 68. Wasserstandsanzeiger bei Brunsbüttel.

Hamburger Null unmittelbar in Zahlen abzulesen. Auf der Elbe hingegen, wo eine größere Sichtweite erforderlich ist, sind Wasserstandsanzeiger erbaut, bei denen bei Tage entweder aus der Stellung eines drehbaren Zeigers, wie in Cuxhaven, oder aus der Zahl wagerecht gestellter Flügel, wie in Brunshausen (Abb. 68), der Wasserstand festgestellt werden kann. Nachts zeigt hier jeder gehobene Flügel abwechselnd ein rotes oder ein orangefarbenes Licht, während dort die Stellung des Zeigers durch ein rotes und ein weißes Licht kenntlich gemacht ist. Beide Zeigerwerke sind für einen Höhenunterschied des Wasserspiegels von 4 m eingerichtet.

Hafenbauten.

1. Allgemeines.

R. Schacht.

Bis zum Jahre 1866 mußten die nach Hamburg kommenden Schiffe entweder auf dem offenen Elbstrom vor Anker gehen oder an den in den natürlichen Buchten und Seitenarmen der Elbe hergestellten Pfahlwerken festlegen. Löschvorrichtungen waren im Hafen nicht vorhanden, die Güterbeförderung zwischen den Seeschiffen und den an den Kanälen der Stadt, den Fleten, belegenen Kaufmannshäusern geschah durch Leichterfahrzeuge (Schuten). In der Mitte des vorigen Jahrhunderts entstanden die ersten Pläne zur Anlage besonderer Hafenbecken; englischem und holländischem Vorbilde folgend, wollte man auch in Hamburg zum Bau von Dockhäfen schreiten. Dem damaligen Wasserbaudirektor Dalmann allein ist es zu danken, daß diese Pläne nicht zur Ausführung gelangten und daß man sich, seinem Drängen folgend, für den Bau von offenen Tidehäfen entschied. So wurde der Hamburger Schifffahrt die größtmögliche Verkehrsfreiheit gesichert. Die Erschwerung des Lösch- und Ladebetriebes am Kai durch den wechselnden Wasserstand ist im Vergleich mit dem Vorteil der freien Verkehrsmöglichkeit nur von geringer Bedeutung. Der regelmäßige Tidewechsel beträgt in Hamburg im allgemeinen etwa 2 m; größere und kleinere Unterschiede treten jedoch häufiger auf, und in Ausnahmefällen kann der Hochwasserspiegel um fast 8 m über den niedrigsten Niedrigwasserspiegel steigen.

Im Jahre 1862 wurde nach Dalmanns Entwürfen am rechten Elbufer mit dem Bau des „Sandtorhafens“ (s. Tafel II, „Der Hafen von Hamburg“) begonnen, dessen Eröffnung 1866 stattfand. In den nächsten Jahren folgte der Bau des „Grasbrookhafens“ mit dem anschließenden „Strandhafen“, womit der kaimäßige Ausbau des Großen Grasbrooks bis zum Jahre 1883 im wesentlichen beendet war. Diese Häfen verfügten über eine Wassertiefe von $5\frac{1}{2}$ m bei mittlerem Niedrigwasser. Inzwischen war auch der zum Teil dem Flußschiffverkehr dienende „Magdeburger Hafen“ angelegt, der durch die Brooktorschleufe mit dem Sandtorhafen in Verbindung steht. Östlich davon wurde, zunächst ebenfalls für Flußfahrzeuge bestimmt, das Becken des „Bakenhafens“ ausgeschachtet, dessen Ausbau zum Seeschiffhafen erst in späterer Zeit erfolgte.

Eine Trennung zwischen See- und Flußschiffhafen wurde bald erforderlich, damit die mit großen Kosten geschaffenen Plätze für die Seeschiffe nicht ungebührlich von Oberländer Rähnen und Schuten in Anspruch genommen wurden. Die Flußschiffhäfen umgeben die Seeschiffhäfen derart, daß die Flußfahrzeuge ohne weite Wege und größere Kosten an die Seeschiffe herangeholt und nach Abgabe oder Aufnahme ihrer Ladung ohne großen Zeitverlust wieder an ihre Liegeplätze zurückgebracht werden können. Während der Ausführung dieser Hafenbauten waren bereits die Verhandlungen über den Anschluß des hamburgischen Staatsgebiets an das deutsche