

„Vielsach wird der Zufall als großer Erfinder gepriesen. Es ist dies vielleicht die irrigste Vermutung von allen und führt zu den wunderbarsten Trugbildern, wo es gilt, den Ursachen nachzuspüren, die eine bedeutende Erfindung hervorriefen, deren Geschichte wir nicht genau kennen. Mit dem Zufall ist man ja stets bereit, wenn man zu träg oder zu beschränkt ist, den Dingen auf den Grund zu gehen . . .“
 Max Cyth.

Minen und Minenkrieg.

Von Hanns Günther.

Mit 3 Abbildungen.

Die Entwicklungsgeschichte der Minen, jener furchtbaren Unterwasserwaffen, die im gegenwärtigen Kriege eine so große Rolle spielen, beginnt mit einem im Jahre 1776 angestellten Versuch des Amerikaners Bushnell, durch

Napoleon I., zu dem er zuerst mit seinen Plänen kam, war begeistert davon, allerdings weniger aus Friedensliebe, als im Hinblick auf die Möglichkeit, die maritime Überlegenheit Englands niederzukämpfen, die das französische



Abb. 1. Blick auf einen durch zwei gegeneinander verichobene Minenfelder gesperrten Hafen; zwischen den Minenfeldern eine durch den Pfeil ange deutete Lücke, die den eigenen Schiffen die ungestörte Durchfahrt erlaubt. Im Vordergrund drei feindliche Kriegsschiffe, die die Einfahrt gegen das Feuer der Küstenforts zu erzwingen suchen, dabei aber auf Minen geraten, durch die sie vernichtet werden.

ein Unterseeboot Sprengkörper an das englische Kriegsschiff „Eagle“ heranzubringen, um ihm dadurch ein Loch in den Rumpf zu reißen und es zu versenken. Ein Erfolg war Bushnell nicht beschieden. Die Mine, die durch eine bohrerartige Vorrichtung am Kupferbeschlag des Schiffes verankert werden sollte, trieb ab und explodierte im freien Wasser.

1797 nahm Fulton, der Dampfschiff-Erfinder, Bushnells Gedanken wieder auf, der ihm, einem begeisterten Friedensfreund, ein ausgezeichnetes Mittel schien, den Krieg zu bekämpfen. Er war der Ansicht, kein Kriegsschiff könne einer Mine widerstehen, so daß man die Flotten als undrauchbar aufgeben müsse.

Kaiserreich damals eindringlich fühlen mußte. Die angeknüpften Verhandlungen zerschlugen sich jedoch, weil dem französischen Marineminister der Minenkampf als eines ehrlichen Seemannes unwürdig erschien. Fulton ging insolge dessen nach England, wo er mehr Entgegenkommen zu finden hoffte. Aber obwohl er den Wert seiner Erfindung schlagend bewies, indem er mit einer seiner Minen eine dänische Brigg in die Luft sprengte, wiesen ihn auch die Engländer ab, nicht weil sie sittliche Bedenken hegten, sondern weil sie nicht mit Unrecht fürchteten, die Seeminen würden bei weiterer Ausgestaltung ihre Seeherrschaft ernstlich bedrohen. Sie boten Fulton sogar eine große

Summe Geldes, wenn er seine Pläne nicht weiter verfolgen würde. Damit aber war der Erfinder nicht einverstanden, und er wanderte nunmehr nach Amerika aus. Hier gleichfalls abgewiesen, begrub er schließlich seine Ideen, die er merkwürdigerweise für viel wichtiger hielt als die Erfindung der Dampfschiffahrt, die seinen Namen unsterblich machte.

Trotz der Ablehnung waren Fultons Gedanken jedoch in Amerika auf guten Boden gefallen. Sie wuchsen und gediehen in der Stille, denn als die englische Flotte 1813 die amerikanischen Häfen blockieren wollte, fand sie die Einfahrt überall durch Minen gesperrt. Einen neuen Anstoß erhielt die Entwicklung der Minen sodann durch den nordamerikanischen Bürgerkrieg, in dem die infolge ihrer geringen See- streitkräfte in die Defensivlage gebrängten Südstaaten nicht weniger als 22 Nordstaaten-Schiffe durch Minen zum Sinken brachten, während ihre Schiffsartillerie nicht den geringsten Erfolg errang. Durch dieses glänzende Ergebnis nachdenklich gemacht, nahm man sich auch in Europa der Entwicklung der Minen eifrig an und bemühte sich, ihre Konstruktion zu verbessern. Auch baute man Minenschiffe mit Kränen und anderen Vorrichtungen zum bequemen Auslegen der Minen, bildete besondere Mannschaften für den Minenkrieg aus und ersann Maßregeln zur Entfernung fremder Minen sowie zum Durchbrechen von Minensperren. Das alles zeigte, daß man die neue Seekriegswaffe sowohl als wichtiges Kampfmittel wie als ernst zu nehmenden Feind betrachtete, von dessen Unritterlichkeit fortan keine Rede mehr war.

Der russisch-japanische Krieg demonstrierte die Bedeutung der Minen abermals in eindringlichster Weise, da im Verlauf von 11 Monaten nicht weniger als 25 größere Schiffe durch Minen teils völlig vernichtet, teils kampfunfähig gemacht wurden. Vergleicht man damit den Erfolg, den Torpedos und Geschütze im gleichen Zeitraum errangen, so ergibt sich auf Seiten der Mine ein bedeutendes Plus. Daß die Mine auch im gegenwärtigen Krieg eine hervorragende Rolle spielt, ist meinen Lesern bekannt. Möglicherweise wird sich Englands Befürchtung jetzt erfüllen. Die deutschen Minen gruben schon vielen englischen Schiffen ein nahe Grab.

Während man die Seemine früher nur zu Verteidigungszwecken benutzte, ist man im russisch-japanischen Krieg dazu übergegangen, sie auch als Angriffswaffe zu verwenden. Bei der Streifahrt der „Königin Luise“ haben wir es

gleichfalls mit einem Minenangriff zu tun, ebenso bei der Sperrung des Libauer Hafens durch die „Lugsburg“, die gleich nach der Kriegserklärung dort Minen legte. Bei der gemeldeten Minensperre der holländischen und dänischen Küstengewässer dagegen handelt es sich um eine Minenverteidigung, die fremden Kriegsschiffen die Durchfahrt unmöglich macht oder sie doch wenigstens zwingt, sehr langsam zu fahren, so daß sie dem Feuer der Küstengeschütze stark ausgesetzt sind. Kriegsgeschichtliche Beispiele für die Wirksamkeit solcher Verteidigungssperren sind zahlreich vorhanden. So wurde im Jahre 1848 der Hafen von Kiel durch Minen vor der ihn bedrohenden dänischen Flotte geschützt. Gleichen Erfolg hatte im Krimkrieg die Sperrung des Hafens von Kronstadt, den eine englische Flotte anzugreifen versuchte. 1859 wurde Venedigs Hafen mit Minen gesperrt. 1866 verteidigten Minen den Hafen von Triest, und 1870/71 verhinderten sie den Angriff der deutschen Nordseeküste durch die französische Flotte, die dadurch zur Untätigkeit verurteilt war.

Solche Sperren werden im allgemeinen in der Weise angelegt, daß man die Minen in mehreren Reihen, schachbrettartig gegeneinander verschoben, quer durch das Fahrwasser legt. Für die eigenen Schiffe läßt man in der Regel eine schmale Pforte frei, die bei vorsichtiger Fahrt ungefährdet passiert werden kann (vgl. Abb. 1).

Über die Konstruktion der Minen ist nur wenig zu sagen. Man denke sich ein großes, hohles Stahlgefäß in Birnenform, in dem einige Zentner Sprengstoff (meist Schießbaumwolle) untergebracht sind und das mit der abgestumpften Spitze nach unten im Wasser schwimmt. Das Schwimmen bewirken mit Druckluft gefüllte Kammern. Aus dem oberen breiten Ende der Birne ragen mehrere Zündstifte hervor, die so angeordnet sind, daß ein die Mine streifendes Schiff auf alle Fälle einen der Stifte berührt (vgl. Abb. 2). Dadurch wird eine Zündvorrichtung betätigt, die ihrerseits die Sprengstoffladung entzündet, worauf die Mine explodiert. So eingerichtete Minen nennt man Kontakt- oder Berührungsminen. Sie finden vorzugsweise zur Angriffszwecken, also zur Sperrung feindlicher Häfen usw., Verwendung, und zwar in zwei verschiedenen Formen, als Streu- und als Treibminen.

Die Streuminen, die für Wassertiefen bis zu 100 m in Frage kommen, hängen an einem langen, sich beim Auswerfen der Mine

abwickelnden Tau. Am andern Ende dieses Tanes sitzt ein schweres Gewicht, das die Mine am Meeresboden verankert. Die Länge des

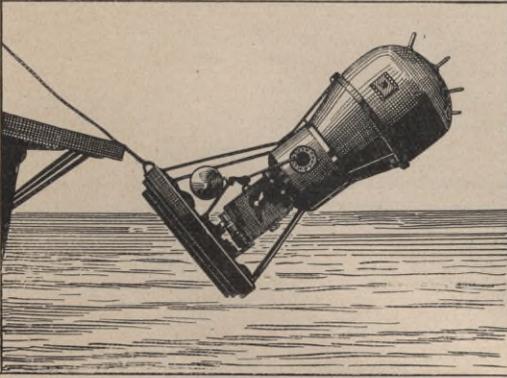


Abb. 2. Auswerfen einer Kontaktmine (Streumine); im Wasser trennt sich der birnförmige Teil, die eigentliche Mine, von dem als Ankergewicht dienenden Gestell, mit dem sie durch das an der Seite der Mine sichtbare, sich selbsttätig abrollende Tau verbunden bleibt.

Ankertaus paßt sich der Wassertiefe selbsttätig an. Eine besondere Vorrichtung sorgt dafür, daß die Mine in einer bestimmten, vor dem Auswerfen einzustellenden Tiefe unter dem Wasserspiegel schwimmt. Im allgemeinen liegt diese Tauchtiefe, dem Tiefgang der verschiedenen Kriegsschiffstypen entsprechend, zwischen 4 und 8 m.

Die Treibminen werden vorzugsweise auf offener See verwendet. An Küsten und in Häfen nur dort, wo die Wassertiefe 100 m übersteigt. Ankertaue besitzen diese Minen, wie schon ihr Name sagt, nicht. Sie schwimmen frei im Wasser und werden insolge dessen leicht von der Strömung abgetrieben. Dadurch gefährden sie unter Umständen sowohl die eigene Flotte, wie die neutrale Schifffahrt. Aus diesem Grunde hat man ihre Verwendung durch internationale Verträge beschränkt, die auch vorschreiben, daß als Treibminen nur solche Minen verwendet werden dürfen, die sich spätestens eine Stunde nach dem Auswerfen selbsttätig entschärfen, d. h. unwirksam werden.

Das Gegenstück zu den Kontaktminen bilden die Beobachtungsminen, die durch Kabel mit dem Lande verbunden sind und

von dort aus auf elektrischem Wege entzündet werden, sobald ein feindliches Schiff sich im Bereich des Minenfeldes befindet. Daraus ergibt sich bereits, daß diese Minen nur als Verteidigungsminen verwendet werden können. Bei dichtem Nebel sind sie unbrauchbar und während der Dunkelheit muß man Scheinwerfer zu Hilfe nehmen, um das Minenfeld beobachten zu können. Deshalb hat man in den letzten Jahren in den Elektro-Kontaktminen ein Mittelglied zwischen Kontakt- und Beobachtungsminen geschaffen, das diese Nachteile nicht besitzt. Die Elektro-Kontaktminen sind gleichfalls durch Kabel mit dem Lande verbunden, werden durch die Einschaltung des elektrischen Stromes jedoch nicht entzündet, sondern nur entschert, während die Zündung erst erfolgt, wenn ein Schiff die entscherte Mine berührt. Diese Minen werden tagsüber in gesichertem Zustand als Beobachtungsminen betrieben, während man sie bei Nacht und Nebel dauernd einschaltet, so daß sie als Kontaktminen arbeiten.

Gelegentlich kommt es vor, daß sich Kontaktminen von ihrem Ankertau losreißen, mit der Strömung fortstreifen, die Gewässer in weitem Umkreis verseuchen und dadurch auch neutralen Schiffen gefährlich werden. Im russisch-japanischen Kriege sind mehrere Fälle dieser Art beobachtet worden. Da eine solche Gefährdung der neutralen Schifffahrt nicht zulässig ist und auch nicht im Interesse der kriegführenden Mächte liegt, rüstet man die Kontaktminen

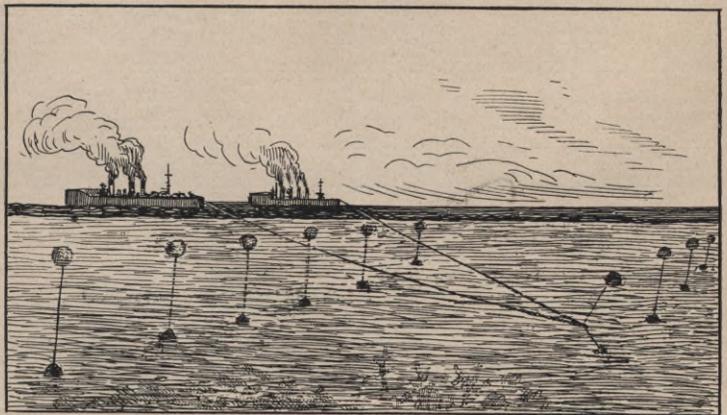


Abb. 3. Wie man eine Minensperre zerstört.

neuerdings mit einer Entschärfer-Einrichtung aus, die beim Losreißen durch den sich verminderten Wasserdruck betätigt wird. Sie setzt die Zündvorrichtung außer Betrieb, so daß die

treibende Mine ohne Gefahr angefahren und aufgenommen werden kann.

Selbstverständlich hat man schon bald nach der Erfindung der Minen nach Mitteln gesucht, die in ihnen drohende Gefahr zu überwinden, die Schiffe immun dagegen zu machen, die Minensperren zu zerstören. Bisher sind diese Bestrebungen nicht sehr erfolgreich gewesen, denn alle Abwehr- und Verteidigungsmittel, die man gegen Minen kennt, sind ziemlich primitiver Natur. Was die Schiffe selbst angeht, so hat man sie mit Unterwasserpanzern und in Zellen geteilten Doppelböden versehen, um dadurch die Zerstörung zu lokalisieren. Mit welchem Erfolge, zeigt u. a. die Vernichtung des „Amphion“. Das modernste Verfahren zur Beseitigung von Minensperren macht sich die Tatsache zunutze, daß man von Luftfahrzeugen aus klares Wasser bis in ziemlich große Tiefen bequem durchforschen, also auf das Vorhandensein von Minen untersuchen kann. Die Minensuchboote lassen sich die einzelnen Stellen dann durch Signale bezeichnen, um darauf die Ankertaue zu zerschneiden und die frei schwimmenden, entschärften Minen aufzufischen. Stehen Flugzeuge nicht zur Verfügung oder verbieten die Wetterverhältnisse ihre Benutzung, so muß man zu anderen Methoden greifen, etwa zu dem durch Abb. 3 veranschaulichten Verfahren, bei dem man ein zwischen zwei Schiffen hängendes Drahtseil oder eine Kette durch das Wasser schleppt, um dadurch die Minen loszureißen. Der Tiefgang der beiden Schleppschiffe muß natürlich so bemessen sein, daß sie die Minen nicht berühren. Diese Methode läßt sich jedoch nur da benutzen, wo eine Störung der Arbeit durch den Feind nicht zu befürchten ist. Soll die Einfahrt in einen durch Minen gesperrten feindlichen Hafen erzwungen werden, so schickt man eine Anzahl weniger wertvoller Schiffe als „Sperrbrecher“ vor. Sie müssen einen solchen

Tiefgang haben, daß sie mit den ausgelegten Minen in Berührung kommen, sie zur Explosion bringen und dadurch Lücken in das Minenfeld reißen, die das Gros des angreifenden Geschwaders ungefährdet passieren kann. Ein anderes Mittel, passierbare Lücken zu schaffen, ist der sogenannte Minenfänger, der aus zwei vorn am Schiffsrumpf befestigten, durch ein Stahltau verbundenen Balken besteht. Das Stahltau soll die Mine fassen und sie durch den ihr dabei veretzten Stoß fern vom Schiff zur Explosion bringen. Auch durch Beschießung hat man Minenfelder zu zerstören versucht, doch haben die Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges gezeigt, daß damit nur gegen an der Wasseroberfläche treibende Minen etwas zu erreichen ist. Bei verankerten Minen kann man dagegen mit Gegenminen zum Ziele kommen, die in das Minenfeld geschleudert und auf elektrischem Wege entzündet werden. Dabei explodieren dann vielfach auch die in der Nähe befindlichen feindlichen Minen, so daß das Schiff die Sperre bei vorsichtiger Fahrt passieren kann.

Diese Betrachtungen zeigen uns, daß die Minen im Laufe der Jahre zu überaus wirkungsvollen Waffen entwickelt worden sind, in denen die Technik des Krieges wahre Triumphe feiert. Glückt es, Minenreihen unbemerkt vom Feinde zu legen und den Gegner auf irgendeine Weise hineinzulocken, so wird die Wirkung meistens beträchtlich sein. Schon das Bewußtsein drohender Minengefahr lähmt die Bewegungen des Gegners, da sie beim Auslaufen aus Häfen und bei der Annäherung an die Küste verzögernd wirkt. So ist die Mine als eine Waffe zu betrachten, deren zielbewußte Anwendung eine an schwimmendem Seekriegsmaterial schwächere Seemacht in gewisser Hinsicht außerordentlich zu stärken vermag, denn den in diesen schwimmenden Eisenbirnen aufgespeicherten Energien hält selbst der stärkste Dreadnought nicht stand.

Kulturtechnik.

Von Ing. Friedr. E. J. Steenfatt.

Mit 7 Abbildungen.

III. Eindeichungen.

Deiche sind Erddämme, mit denen man tiefer gelegene Niederungen einfaßt, um sie vor Überschwemmungen zu schützen, die auf das Gedeihen der angebauten Kulturpflanzen schädlich einwirken würden. Hierbei kann es sich sowohl um Ländereien handeln, die an den Meeresküsten liegen, als auch um Ländereien, die die Ufer eines Flusses einräumen und unter dessen Hochwassern zu leiden

haben. Befinden sich innerhalb der Flächen, deren Eindeichung geplant ist, menschliche Wohnstätten, so werden die Dämme als sogenannte Winterdeiche so hoch und stark hergestellt, daß sie gegen jedes Hochwasser schützen. Das Gleiche ist der Fall, wenn es sich um dem Ackerbau dienende Flächen handelt, da dann eine unzeitige Überschwemmung ebenfalls erheblichen Schaden anrichten und unter Umständen die Ernteerträge noch lange nachteilig beeinflussen würde.

Den Gegensatz zu den Winterdeichen bilden die Sommerdeiche, die nur die Sommerhochwasser von den eingedeichten Flächen, die dann in der Regel als Wiesen genutzt werden, fernhalten, aber durch die außerhalb der Vegetationsperiode stattfindenden Winterhochwasser überflutet werden und diesen so Gelegenheit geben, die mei-

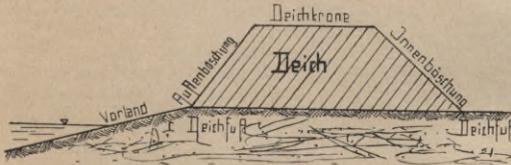


Abb. 1. Schema eines Deiches mit Bezeichnung der einzelnen Teile.

stens in ihnen enthaltenen fruchtbaren Sinkstoffe abzugeben. Durch Sommerdeiche eingefasste Niederungen müssen mit den bereits im ersten Aufsatz besprochenen Entwässerungsanlagen versehen sein (vergl. S. 121 ds. Bandes). Die Entwässerung muß so kräftig stattfinden (nötigenfalls ganz oder teilweise künstlich), daß das Wasser zur Zeit des Beginns der Vegetationsperiode die Niederung verlassen hat.

Den verschiedenen Anforderungen, die hier nach an die Deiche gestellt werden, entsprechend, werden Sommer- und Winterdeiche auch nach verschiedenen Grundsätzen gebaut. Bevor ich auf diese Grundsätze näher eingehe, möchte ich die wichtigsten Bezeichnungen von Deichteilen sowie einige allgemeine Grundsätze erläutern.

Jeder Deich besitzt eine Deichkronen, auch Deichkappe genannt, eine Innenböschung und eine Außenböschung. Der Punkt, an dem eine Böschung die Erdoberfläche schneidet, wird Deichfuß genannt. Die Fläche, die etwa zwischen dem gewöhnlichen Ufer und dem Deiche liegt, heißt Vorland. In Abb. 1 sind die verschiedenen Bezeichnungen an den betreffenden Stellen eingetragen. Die Richtungslinie neu zu errichtender Deiche soll dem einzudeichenden Ufer nach Möglichkeit parallel verlaufen, doch ist hierbei das Entstehen scharfer Deich-Ecken wegen der an solchen Stellen sehr starken Inanspruchnahme des Deiches tunlichst zu vermeiden. Sind beide Ufer eines Flusses eingedeicht, so nennt man den Raum zwischen den De-



Abb. 2. Querschnitt eines Sommerdeichs; Innenböschung flach, Außenböschung steil.

chen das Abflußprofil des Flusses. Das Abflußprofil muß so groß sein, daß die Hochwasser, deren Unschädlichmachung durch Errichtung der Deiche erstrebt wird, ungehindert abfließen können. Plötzliche Verbreiterungen oder Einengungen des Abflußprofils sind nur in solchem Maße zulässig, daß sie ohne nachteiligen Einfluß auf den Abfluß des Hochwassers bleiben. Verbreiterungen lassen

sich durch Verkleinerung, Einengungen dagegen durch Verbreiterung des Vorlandes vermeiden.

Das beste Baumaterial für Deiche bildet eine Mischung von Sand und Ton (oder Lehm) im Verhältnis von 3 : 1 bis 6 : 1. Sommerdeiche werden 0,50—4,00 m hoch angelegt. Eine größere Höhe als 4,00 m ist selten erforderlich. Man bestimmt die zweckmäßige Höhe am besten auf Grund der in den Pegelbüchern der zuständigen Wasserbaubehörden verzeichneten Sommerhochwasserstände. Außergewöhnlich hohe, vereinzelt auftretende Wasserstände werden nicht berücksichtigt, da einzelne Sommerhochwasser die Höhe der Winterhochwasser nicht nur ganz oder fast ganz erreichen, sondern zuweilen sogar übersteigen. Wollte man sich nach diesen Wasserständen richten, so würde man keinen Sommer-, sondern einen Winterdeich bauen. Treten solche außergewöhnlich hohe Sommerhochwasser nach Errichtung des Deiches auf, so findet allerdings eine unzeitige und darum schädliche Überschwemmung der Niederung statt, die fast immer die Ernte des fraglichen Jahres vernichtet oder doch in Frage stellt. Diesen Übelstand muß man jedoch bei den meisten Sommerdeichen in Kauf nehmen.

Die Rappenbreite richtet sich darnach, ob der Deich befahren werden soll oder nicht. Im ersteren Fall ist eine Rappenbreite von mindestens 3,60 m



Abb. 3. Querschnitt eines Winterdeichs; Innenböschung steil, Außenböschung flach.

erforderlich; sonst genügt eine Breite von 1—2 m. Die Innenböschung ist bei Sommerdeichen, wie Abb. 2 zeigt, flacher abzuböschern, wie die Außenböschung, da sie durch das den Deich überflutende Wasser stärker in Anspruch genommen wird.

Das zu wählende Böschungsverhältnis schwankt zwischen 1 : 2 und 1 : 6. Von Einfluß hierauf sind Art und Menge des vorhandenen Baumaterials sowie die voraussichtlich eintretende Stärke des Eischubs und Wasserandrangs.

Es empfiehlt sich, Sommerdeiche mit Überlaufstellen zu versehen, deren Krone mindestens 0,20 m tiefer liegen muß, als die Krone des Deiches. Da das Wasser an den Stellen, wo sich diese Überläufe befinden, zuerst über den Deich tritt, ist man in der Lage, den Verlauf der Überflutung zweckmäßig zu gestalten. Die Innenböschung der — 40 bis 150 m langen — Überlaufstellen wird der größeren Inanspruchnahme wegen sehr flach, nämlich bis 1 : 12, abgeböschert, zuweilen auch wohl noch mittels Faschinen befestigt oder gepflastert.

Den Querschnitt eines Winterdeiches zeigt Abb. 3. Hier ist die Außenböschung flacher abzuböschern, wie die Innenböschung. Die Krone muß mindestens 0,60 m über dem höchsten Wasserstande liegen. Befinden sich unmittelbar hinter dem Deiche Ortshäuser oder sonstige menschliche Niederlassungen, so muß die Krone an diesen Stellen um 0,90 bis 1,50 m höher sein, als der höchste Wasserstand. Winterdeiche werden meistens so breit angeordnet, daß sie befahren werden können.

Längere Deiche werden in angemessenen Abständen mit breiteren Stellen versehen, die ein Ausweichen sich begegnender Fuhrwerke gestatten. Ferner erhalten sie Auffahrampen.

Außer den Bezeichnungen „Sommerdeich“ und „Winterdeich“ gibt es noch einige Namen, die durch

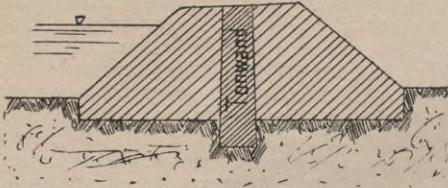


Abb. 4. Querschnitt eines durch eine mittlere Tonwand gedichteten Deiches.

die besondere Lage oder den besonderen Zweck des damit bezeichneten Deiches entstanden sind, im übrigen sich aber sowohl auf Sommer- wie auf Winterdeiche beziehen können. So nennt man z. B. Deiche an Flussmündungen, die dazu bestimmt sind, die hinter ihnen liegenden Ländereien vor dem Rückstau des Flusses zu schützen, „Rückstau-deiche“. Besondere Gefahren abwendende Deiche werden „Gefahr- oder Schardeiche“ genannt. Durch Errichtung neuer Deiche entbehrlich gewordene Deiche oder Deichteile nennt man „Schlafdeiche“. „Binnendeiche“ liegen innerhalb der eingedeichten Flächen. „Außendeiche“, gewöhnlich dem Hauptdeich parallel laufend, halten höheres Binnenwasser ab. „Flügeldeiche“ sind kurze Deiche,

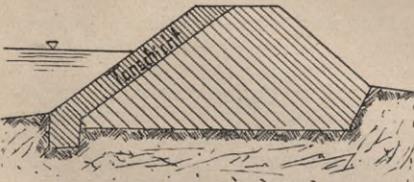


Abb. 5. Querschnitt eines durch eine die Außenböschung belleidende Tonschicht gedichteten Deiches.

die sich an den Hauptdeich anschließen und ihn schützen.

Der Bau eines Deiches geht folgendermaßen vor sich. Zunächst werden der Mutterboden und eine etwaige Grasnarbe entfernt, so daß eine Rinne von der Breite des Deiches entsteht. In dieser Rinne wird dann der Deich aufgeschüttet und zwar schüttet man das Deichbaumaterial in Lagen von 0,20—0,40 m Stärke und stampft oder walzt jede Lage fest, so daß ein kompakter Erdkörper entsteht. Ist das verwendete Material nicht genügend wasserundurchlässig, so kann man die nötige Dichtung dadurch erzielen, daß man entweder in der Mitte des Deiches nach Abb. 4 eine Tonwand errichtet oder die Außenböschung nach Abb. 5 mit einer Tonschicht belleidet.

Ist der Deichkörper fertig, so werden die Böschungen befestigt, entweder durch Bedecken mit Rasenplaggen oder durch Besäen mit einer Grassamenmischung. Bäume dürfen im Allgemeinen

weder vor noch auf Deichen gepflanzt oder gedeutet werden, doch bilden 5—15 m breite Streifen nicht zu starker Weiden einen guten Schutz gegen Eis Schub.

Wenn auch bei Errichtung und Unterhaltung der Deiche alles getan wird, was ihre Zerstörung verhindern kann, so kommt es doch gelegentlich vor, daß an einzelnen Stellen „Deichbrüche“ auftreten. Sie entstehen entweder dadurch, daß das Wasser infolge schlechten Baumaterials in den Deichkörper dringt und Teile davon wegschwemmt, oder dadurch, daß das Wasser den Deich überflutet und hierbei Teile der Krone wegpült. Die auf erstere Art entstandenen Deichbrüche nennt man „Grundbrüche“, die auf letztere Art entstandenen „Kappenstürze“. Jeder Deichbruch hat das Entstehen eines tiefen, „Kolk“ genannten Loches hinter dem Deiche zur Folge. In Abb. 6 ist ein durch Deichbruch zerstörter Deich mit dem dahinter liegenden Kolk im Querschnitt dargestellt.

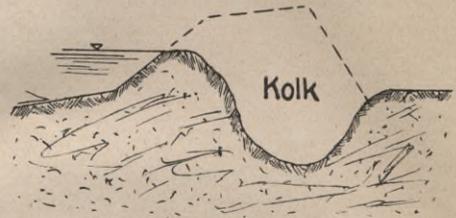


Abb. 6. Querschnitt eines durch Deichbruch zerstörten Deiches mit dahinterliegendem Kolk.

Die Wiederherstellung des Deiches erfolgt nach Ablauen des Hochwassers, entweder durch Durchdeichung (in ursprünglicher Lage des Deiches), Auslage oder Einlage. Abb. 7 veranschaulicht die verschiedenen Arten der Wiederherstellung, und zwar zeigt Linie a die Durchdeichung, b die Auslage und c die Einlage. Durchdeichung und Auslage sind nicht zu empfehlen, erstere der hohen Kosten, letztere des Umstandes wegen, daß der Kolk künstlich aufgefüllt werden muß, wenn er nicht für ewige Zeiten bestehen bleiben soll. Bei der Einlage dagegen ist zu hoffen, daß der Kolk allmählich durch die im Hochwasser enthaltenen Sinkstoffe zugeschwemmt wird, also im Laufe der Zeit wieder verschwindet. Zur Verhütung von Deichbrüchen

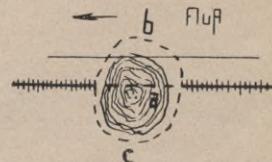


Abb. 7. Die verschiedenen Arten der Wiederherstellung eines gebrochenen Deiches; Erläuterung im Text.

wird der Deich an allen gefährdeten Stellen durch sogenannte Aufstapungen aus Brettern, Pfählen, Sandsäcken, tonigem Boden usw. geschützt. Bei Winterdeichen sind Deichbrüche häufiger als bei Sommerdeichen.

Briketts.

Don Fritz Müller.

Ich stand am Rande eines Braunkohlenbergwerks. Wer vom Bergwerk hört, denkt an sonnenlose Schächte und Stollen. Dieses Bergwerk hatte das eine nicht und das andere nicht mehr. Es lag frei und breit im Tageslicht bis auf den Grund. Längst waren die paar Meter Erdschutzdecke abgehoben, und vierzig Meter dick lag die braune Kohle zutage.

In den pulvernden Falten der Wände suchte mein Auge nach Arbeitern mit Pickeln und Schaufeln. Aber nirgends rührte sich was in der riesigen Grube.

Ah — jetzt schrillte eine Glocke. Die Besperpause war zu Ende. Einen Moment war's ganz still. Dann wie ein langer Atemzug vor dem Erwachen. Die Fabrik streckte sich, daß es in ihren Gelenken knackte. Die Karren fingen an zu laufen, Ketten klirrten, es dröhnte aus den Sälen, Dampf wallte auf am Schornsteinkopf — das Werk lebt. Nun mußten sie kommen, die Kolonnen, um in die Grube zu steigen, die schiefe Ebene hinunter, auf der träge Karren an eiserner Kette in Reihe standen.

Aber niemand kam aus der Fabrik. Nur gegenüber am rissigen Gehänge stäubte da und dort ein wenig lockere Braunerde die Furchen herab. Jetzt sah ich's. Ein halbes Duzend Menschlein hing verloren an den gewaltigen Wänden, braun wie sie, wie herausgeblüht aus diesen alten Schichten einer vergangenen Vegetation. Hätten sich Arme und Beine nicht langsam bewegt, ich hätte geglaubt, es seien versteinerte Strünke und Nester.

Eine sauchende Maschine fuhr um den Rand der großen Grube. Wie ein Füllhorn bog sich ihr Kran über den Abgrund hin. Becher an Ketten ohne Ende schoren die Sanddecke Stück um Stück landeinwärts und warfen die Erde hinüber. Tiefer hinunter ins braune Geschicht griffen Kraber und Messer und lockerten und rasierten die braunstaubige Kohle. Die rieselte über den Hang zum Boden der Grube und füllte dort automatisch rückende Karren, die im Kreislauf an der Kette über die schiefe Ebene rollten — eine rassende Prozession zur Fabrik hinauf — und wieder leer zurück zur Grube fuhren.

Was geschah mit ihnen hinter den roten Mauern? Ich stand unten und sah hinauf. „Komm mit,“ sagte ein freundlicher Karren. Ich stellte mich auf seinen Rand und

ließ mich ziehen. Was war das? Unheimlich beschlich mich eine Ahnung von der Maschinenseele. Ich war eingeschaltet in ein großes Triebwerk, in einen großen Willen.

Hoch ging's hinauf und hinein durch ein breites Tor. Ueber eine dröhnende Bühne schleiften die Karren. Der vor mir kippte hastig schlenkernd seine braune Fracht in einen breitmäuligen Trichter. Erschrocken sprang ich heraus aus der Kette und der drohenden Umarmung der Maschinen. Keinen Moment zu früh. Schon verschwand die Ladung meines Wagens in der Tiefe.

„Wohin?“ wollte ich fragen, aber nirgends war ein Mensch.

Ich sah hinaus: Die rasierende Maschine am Grubenrand rückte im Takte weiter. Kraft — kraft — kraft machte sie. Sie war ein vornehmer Herr und spuckte und qualmte nicht, denn sie ließ sich elektrisch speisen. Im Gehäuse stand ihr Diener, ein Maschinenmensch. Er reckte sich und gähnte im Rahmen der Tür.

Ich stieg hinunter zu den Sortiermaschinen. Sie schluckten das braune Pulver aus dem Trichter, schüttelten und lasen Holz und Stein aus dem stäubenden Gebrodel der wälzenden Massen. Sie, die autonomen Maschinen, nicht er, der arbeitende Mensch, dem die eisernen Kolosse ringsum langsam die Arbeit aus den Händen gewunden hatten.

Vorwärmmaschinen nahmen das braune Pulver aus der Hand der eisernen Sortierer und gaben es in gemessenen Mengen an riesige, sich drehende Trommeln. Ganz langsam rotierten sie in der gewaltigen Halle und brummen dazu. Ihre Leiber waren durchlocht von zylindrischen Kanälen und innerem Feuer. Träge wälzte sich das durchröstete Pulver aus den hohlen Zylindern.

Ich irrte in Saale zwischen den singenden Trommeln umher. Sie sangen ein Lied, ein Eisenlied mit einem einzigen Ton. Es wurde mir angst in dem Raum. In der Riesenhalle war kein Mensch. Wozu auch? Die Ungetüme in ihrem Donnergang waren sich selbst genug. Höhnisch glockten sie mich an mit ihren tausend Augen an den Hohlrohrenden. Ich duckte mich unter ihrem dumpfen Gesang und floh durch ein Tor. Neue Maschinen klapperten mir entgegen. Pressen standen in Reih und Glied. Schwarze kantige Schlangen wälzten

sich an sie heran. Unter den Pressen brachen sie mit kreischendem Takt in Stücke. Von vier Seiten drückten die Eisenflächen gegen das einzelne Stück mit so fürchterlichem Druck, daß die letzte Pflanzensafte starb und das Brikett am anderen Ende der Presse ins Freie sprang. Nicht bevor ein stählerner Stempel ihm noch mit hartem Schlag den Namen der Fabrik auf die Stirn gebrannt hatte.

„Du kommst von uns! Du bleibst uns hörig! Vergiß deinen eisernen Vater nicht, der dich zu seinen hungrigen Kindern schickt. Bestelle ihnen, sie und wir, wir und sie seien eines Stammes.“

„Ja,“ sagte gehorsam das Brikett, und wurde mit seinen Genossen durch eine hölzerne Rinne geschoben, quer über den Lagerplatz auf den Rand eines Güterwagens der Eisenbahn. Dort saß ein Junge und rückte von Zeit zu Zeit die Rinne ein wenig zur Seite, damit die Briketts eine gleichmäßige Ladung von zehntausend Kilo ergäben. Der Junge hatte ein Rechenbuch auf den Knien. Daraus lernte er für die Gewerbeschule.

Dort war noch ein Waggon und eine zweite Rinne, ein zweiter Junge. Ich hob die Hand übers Auge — o, ein dritter, ein vierter, ein fünfter . . . das ganze Gleis entlang. Krack — krack — krack krochen die Brikettschlangen mit den gebrochenen Gliedern über den Hof und polterten in die Wagen.

Ich umfaßte Fabrik und Grube mit einem Blick. Zwischen all die Maschinen war kaum eine Handvoll Menschen geschaltet. Selbst die standen fast müßig und trübselig umher. Das ganze große Werk in der Heide — eine einzige Riesenmaschine, an deren Anfang ein gähnender Maschinist, an deren Ende ein kleiner Junge stand: Die Fabrik der Zukunft.

Abendnebel brauten herüber vom Rhein. Ich ging heim. Einmal mußte ich noch umschauen. Die Umrisse des Werks verschwanden im Dämmer. Das Getriebe der scharrenden Maschine am Grubenrand und die Stelle, wo neben dem Jungen die harten Briketts in den Bahnwagen kollerten, schob sich mit seinen hundert Einzelheiten zu einer finstern Masse zusammen.

Da erkannte ich es: Die Fabrik war ein dunkles Tier. Mit gewölbtem Rücken und breiten Tagen saß das Tier am Grubenrand. Die vor-

gestreckte Schnauze senkte es hinunter in die braunkohligen Schichten, wühlte, scharfte, hob und jagte den braunen Staub durch seine eisernen Gedärme und kaute ihn wieder in Millionen Briketts. Rhythmisch bewegten sich die rasselnenden Glieder und Gelenke des Tieres, unablässig, Tag und Nacht.

Ein paar Menschen klebten an den Seiten des Monstrums: Sie mußten ihm dienen. Ein Duzend stumpfe Handgriffe hatte ihnen das Monstrum gelassen, nicht mehr. Präzision und Intelligenz erzeugte es sich selbst. Auch die Kraft mit der eigenen Braunkohle, die es schürfte.

Warum aber lag es da auf der Heide in keuchender Arbeit?

Durch den ungeschlachteten Körper floß das Blut Notwendigkeit. Die eiserne Notwendigkeit, das Futter zu schaffen für seine Brüder, die Maschinen der Welt. Darum höhle es der Erde Eingeweide aus und rang ihr das Futter ab für sich und seinesgleichen. Mutter Erde aber hatte das Futter noch nicht gar gekocht. Ein paar Millionen Jahre wären noch nötig gewesen, um aus dem unnützen Pflanzenpulver die fertige Kohle zu backen. Doch die Maschinen draußen schrien nach Futter und konnten nicht warten. Da nahm die Fabrik am Grubenrand die ungare Kohle in ihre stählernen Rinnbacken, presste und — übersprang die Jahrmillionen an einem einzigen Nachmittag. Und das gepresste Brikett, das sie von sich gab, durfte zur Kohle sagen: „Ich bin so viel wie du.“

So überwand die Maschine die Zeit.

Die Lokomotive dort vorn schaffte das schwarze Futter hinaus ins Land zu den Genossen und nährte sich selbst von diesen dunklen, kantigen Broten, die in Haufen vor ihrem Feuermaul lagen.

Die Maschinen der Erde blinkten auf, blinkten sich zu in stillem Verstehen und spannen ein eisernes Netz um die Welt. Immer enger wurden die Maschen, lebendige Maschen, die sich im Takte bewegten. Zappelnde Menschen liefen geschäftig darin umher, taten komisch wichtig und wußten es nicht, daß Räder und Hebel und Maschinengestände sie gleichmütig schoben von Feld zu Feld, nach ihrem, der Maschinen, Willen.

Die Nacht zog herauf und die Vision verschwand in ihrem Schoß. Mich fröstelte.

Wie ein Schiff entsteht.

Von Dipl.-Ing. Otto Alt.

III. Stapellauf und Ausrüstung.

Mit 5 Abbildungen.

Der Stapellauf des Schiffes erfolgt gewöhnlich, sobald der stählerne Schiffskörper fertiggestellt ist. Je früher das Schiff abläuft, desto eher kann ein neuer Bau auf dem Helgen begonnen werden. Dem Stapellauf geht eine genaue rechnerische Untersuchung über das Verhalten des Schiffes voraus. Solange sich das Schiff auf dem Helling befindet, verteilt sich sein Gewicht mehr oder weniger gleichmäßig auf seine feste Unterlage. Beim Ablauf geht diese feste Unterstützung nach und nach in die Unterstützung durch den Auftrieb über. Dabei sind zwei hervorsteckende

den Stapellauf des „Imperator“ durchgeführten Untersuchung.¹⁾ Da die Resultierende R aus dem Gewicht G und dem Displacement D nicht außerhalb des Hellings lag, so bestand auch keine Kippgefahr. K bezeichnet man als „Kippgrenze“; die Länge des Hellings bis zur „Kippgrenze“ zeigt die theoretisch kürzeste Hellingbahn für den „Imperator“ an. Andererseits lag der Fall des „Dumpeus“, d. h. des plötzlichen Einsinkens nach dem Verlassen des Hellings, vor, wie Abb. 2 dartut, die das Schiff vor und nach dem Verlassen des Hellings zeigt. Genau wie bei ähnlichen Verhält-



Abb. 1. Vorderschlitten des „Imperator“. (Vulkan-Werke, Hamburg.)

Punkte vorhanden: Der Augenblick des ersten Aufschwimmens, in dem der Auftrieb das Schiff von der Ablaufbahn bis auf den durch den Vorderschlitten unterstützten Bug abhebt, und der Augenblick des vollständig freien Schwimmens. In der Rechnung ist zu prüfen, 1., ob sich die Resultierende aus Gewicht und Auftrieb immer auf der Hellingbahn befindet und 2., ob der Vorderschlitten noch auf der Helling läuft, sobald das Schiff vollständig frei zu schwimmen beginnt. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so würde im ersten Fall das Schiff um Unterante Helling kippen, im zweiten würde es „dumpe“, d. h. der Bug würde plötzlich ins Wasser einsinken. Während das Kippen durch eine ausreichende Länge der Helling verhindert wird, läßt man das „Dumpe“ bei größeren Schiffen vielfach zu, um nicht zu große Hellinglängen zu erhalten. Man muß aber darauf achten, daß das Schiff nicht auf Unterante Helling oder harten Boden aufschlägt und beschädigt wird.

Abb. 2 zeigt die Ergebnisse einer derartigen für

nissen, unter denen andere größere Schiffe zu Wasser gelassen wurden, hat sich dies auch hier als ungefährlich erwiesen.

Einzelne Stapellaufeinrichtungen, wie sie die Vulkan-Werke für den Ablauf des „Imperator“ ausgebildet haben, sind in den Abb. 1, 3 und 4 dargestellt. Die auf Abb. 4 wiedergegebene Haltevorrichtung, die in gleicher Ausführung auch auf der anderen Seite des Schiffes angebracht ist, wirkt mittels eines hydraulisch gehaltenen Daumens der in Richtung der Hellingbahn aus deren Neigung und dem Schiffsgewicht sich ergebenden Kraft entgegen. Sobald die Taufrede beendet ist, gibt der Schiffbaudirektor das Zeichen zum Ablauf, das durch Fernsprecher von einem in der Nähe der Taufkanzel befindlichen Oberleitungsstand an die auf Abb. 4 dargestellte,

¹⁾ Nach Dr.-Ing. R. Schmidt, „Imperator“, der Stapellauf des Schiffes; „Schiffbau“, Jahrg. 1912, S. 755.

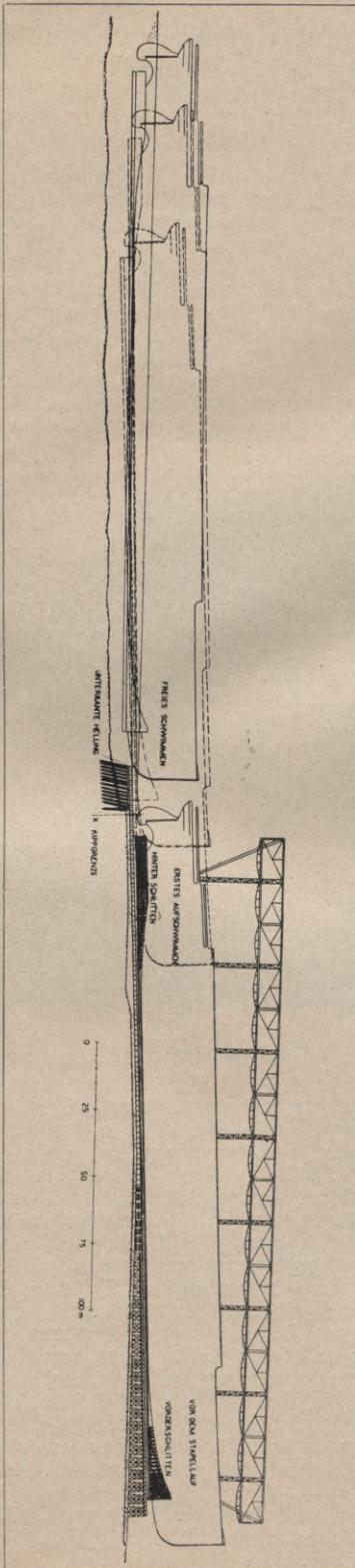


Abb. 2. Schematische Darstellung des Stapellaufs des „Imperator“; das Schiff vor und nach dem Verlassen des Setzings. (Nach H. Schmidt.)

etwas vor der Mitte des Schiffes liegende Stelle weitergegeben wird. Nach Herauslassen des Presswassers aus beiden Zylindern vom Führerstand aus setzt sich das Schiff in Bewegung. Sollte dies nicht eintreten, so werden zwei hydraulisch betriebene Anstoßzylinder, die mittels Kolben auf

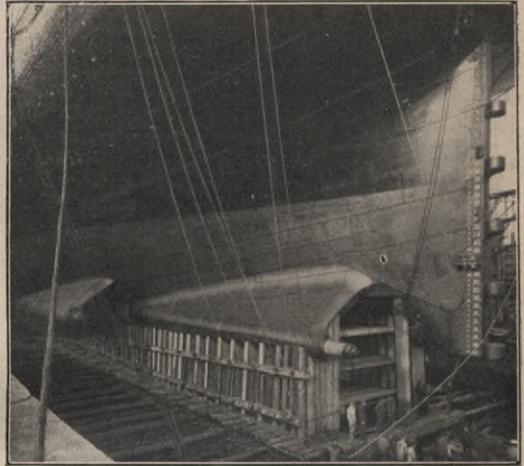


Abb. 3. Hinter Schlitten des „Imperator“. (Vulkan-Werke, Hamburg.)

die vorderen Schlitten wirken, in Tätigkeit gesetzt. Bei dem Stapellauf des „Imperator“ war deren Verwendung überflüssig.

Wenn mißglückte Stapelläufe heute auch zu den Seltenheiten gehören, so sind doch hin und wieder Schiffe beim Ablauf gekentert. Der berühmteste Fall ist der Verlust der „Prinzessa Yolanda“ in Genua im Herbst 1907. Das Schiff war entgegen der üblichen Praxis vollständig fertig; die Kessel waren betriebsbereit mit Wasser gefüllt. Außerdem war die Hellingbahn kurz. Der Bug stürzte ab, und das Schiff neigte

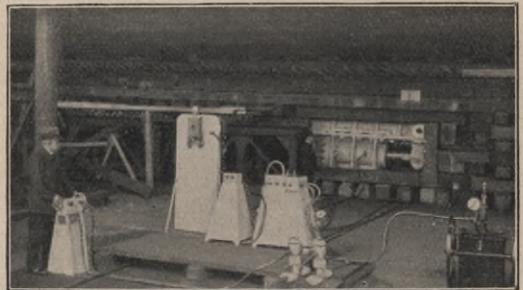


Abb. 4. Haltevorrichtung des „Imperator“. (Vulkan-Werke, Hamburg.)

sich infolge eines Stoßes auf den Vorder Schlitten. Es schleifte auf dem Grund und wurde hierdurch in seiner Geschwindigkeit gehemmt. Da sich gleichzeitig das Wasser im Doppelboden und in den Kesseln bewegte, so kenterte das Schiff in dieser unstablen Lage. Frühere Fälle ähnlicher Art haben zu Untersuchungen über die Stabilität

beim Stapellauf geführt;²⁾ dabei hat sich ergeben, daß viele Schiffe nicht in allen Phasen des Ablaufs stabil sind. Eine Gefahr ist aber nicht vorhanden, solange der Stapellauf sachgemäß ausgeführt und vor allem dafür gesorgt wird, daß die gefährliche Zone mit gleichförmiger und mög-

montiert. Dies erfordert mächtige Transporteinrichtungen. Neben riesigen Schwimmkranen, deren größte Ausführungen 200 Tonnen zu heben vermögen, gelangten in den letzten Jahren bei unseren größeren Werften gewaltige Uferkrane zur Aufstellung (vgl. Abb. 5), deren jüngster Vertreter,

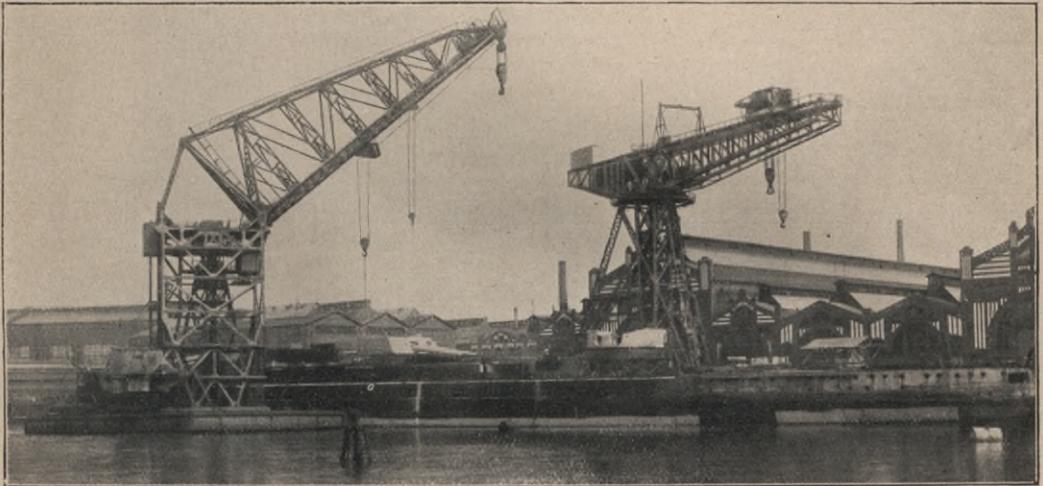


Abb. 5. Schwimmkran und 150-Tonnen-Turmdrehkran (Uferkran) beim Ausbau eines Linien Schiffes. (Germaniawerft, Kiel-Gaarden.)

lichst hoher Geschwindigkeit überfahren wird, ähnlich wie die kritische Tourenzahl bei Dampfmaschinen und Dampfturbinen.

Nach dem Stapellauf wird das Schiff im Ausrüstungs- oder Werfthafen oder am Kai fertiggestellt. Es erhält die Maschinen- und Kesselanlage, sowie die innere Einrichtung für Fracht, Besatzung und Passagiere. Um den Einbau der Kessel und Maschinen zu beschleunigen, werden neuerdings zusammengebaute Teile der Kessel und Maschinen auf einmal eingebracht und

ein Hammerwippkran von 250 Tonnen Tragfähigkeit der Firma Blohm u. Boff in Hamburg, gegenwärtig als der größte Kran der Welt zu betrachten ist.³⁾ Bis auf die prunkvollen Einrichtungen der Salons und Luxuskabinen, die die Werft gewöhnlich an erste Möbel- und Dekorationsfirmen vergibt, werden alle eisernen und hölzernen Möbel auf der Werft selbst hergestellt; Kojen, Waschtische, Geschirr, Heizungen und Kücheneinrichtungen dagegen werden von auswärts bezogen.

²⁾ Jahrbuch der Schiffsbau-technischen Gesellschaft, Jahrg. 1908, S. 439.

³⁾ Vgl. „Technische Monatshefte“, Jahrgang 1913, S. 358.

Männer der Teerprodukten-Industrie.

Von Dr. G. Tischert.*)

Für den, der es noch nicht wissen sollte, sei vorausgeschickt, daß man unter Teerprodukten Produkte aus Teer versteht. Das klingt sehr einfach, ist aber eine höchst komplizierte Sache.

¹⁾ Die Teerprodukten-Industrie gehört zu den Industrien, in denen Deutschland den Weltmarkt beherrscht — es liefert z. B. 85% der Weltproduktion an Teerfarben —, und die uns England deshalb gern entreißen möchte. Der Tischertische Aufsatz, der uns die Schöpfer dieser Industrie in knappen Worten vor Augen führt, wird unsere Leser daher besonders interessieren. Ann. d. Rev.

Teer gewinnt man bei der Verkokung von Stein- und Braunkohlen; also vor allem in den Kokereien der Steinkohlenzechen in Rheinland-Westfalen, Oberschlesien und an der Saar, aber auch in den Gasanstalten, wo ja ebenfalls Steinkohlen verkokt werden. Von den Gasanstalten ist der Teer sogar ausgegangen. Heute stellen die Gasanstalten jedoch nur etwa 350 000 Tonnen Teer im Jahre her, während die Zechen-Kokereien auf etwa 1,2 Mill. Tonnen jährlich kommen. Nur der kleinere Teil des Teers wird roh verwendet. Weitans der größte Teil

wird weiter verarbeitet. Das geschieht in den Teerdestillationen durch Destillation in sogenannten Teerblasen, die ein kräftiges Feuer auf 400 Grad erhitzt. Unter der Einwirkung dieser Hitze wird der Teer in seine verschiedenen Bestandteile zerlegt; die einzelnen Stoffe entweichen als Dämpfe, die einen rascher, die anderen langsamer. Der Weg, den sie zu gehen haben, ist ihnen vorgezeichnet. Sie ziehen durch Leitungen ab und werden hernach wieder abgekühlt.

Auf diese Weise erhält man Schmieröle, Mittelöle, Leichtöle, eben die Teerprodukte, von denen die meisten noch weiter zerlegt und mannigfach bearbeitet werden. Was übrig bleibt, ist das Pech.

Einzelne Teerprodukte sind wieder das Rohmaterial für zahlreiche andere Industrien. Eine geradezu märchenhafte Mannigfaltigkeit an Industriezweigen hat sich auf dem Teer und seinen Produkten aufgebaut. Auf den Teerprodukten beruht unsere ganze Farben-Industrie mit ihrem Hunderte von Millionen betragenden Umsatz. Vom Anthrazen und Naphthalin ausgehend, hat die chemische Industrie den künstlichen Indigo und das Alizarin hergestellt. Auf den Teerprodukten basieren zahlreiche pharmazeutische Präparate, wie Salvarian, Phenacetin, Antipyrin. Aus Teerprodukten hat man künstlichen Kautschuk gemacht. Teeröle verwendet man zum Betrieb des Dieselmotors und in Zukunft auch in den Krematorien. Von Teerprodukten leiten sich ab: Saccharin, Uryol, Pyridin, Karbolsäure, Phenol für Sprengstoffe u. v. a.

Die Männer, die sich um die Entwicklung dieser Industrien verdient gemacht haben, leben zum Teil noch unter uns; andere freilich sind schon dahingegangen, aber ihr Gedächtnis lebt in der Wirtschaftsgeschichte Deutschlands fort.

Da haben wir z. B. Julius Rütgers. Er hat in Deutschland die erste große Teerdestillation gebaut. Seit 1849 betrieb er im Westen Holz-Imprägnierungsanstalten. Zum Imprägnieren der Hölzer z. B. für Eisenbahnschwellen und Telegraphenstangen braucht man schwere Teeröle, die man anfangs aus England bezog. Rütgers kam auf die glückliche Idee, sich darin unabhängig zu machen. Zu diesem Zwecke gründete er 1860 bei Berlin die erste deutsche Teerdestillation, in der er den Teer der Berliner Gasanstalten verarbeitete. In der Folge hat Rütgers in Deutschland und Österreich noch eine ganze Anzahl Teerdestillationen errichtet. Das Zusammenarbeiten der industriellen Praxis mit der Wissenschaft hat er besonders gepflegt;

er hat die Teerdestillation auch nach der chemischen Seite hin zur Entwicklung gebracht. Von seinen Mitarbeitern ist namentlich G. Krämer zu erwähnen. Rütgers' Unternehmungen sind späterhin in eine Aktiengesellschaft eingebracht worden, die seit 1902 „Rütgerswerke“ firmiert. Die Rütgerswerke haben einen gewaltigen Aufschwung genommen, haben sie ihren Machtbereich doch sowohl nach dem Osten wie nach dem Süden hin erweitert und neuerdings auch die „Mania-Werke“ angegliedert. Die imponierende Entwicklung der Gesellschaft hat sich unter der Leitung von Konsul Segall und Dr. Clemm vollzogen. Sie hat auch die Aktienmehrheit der Chemischen Fabrik Lindenhof C. Wehl & Co. in Waldhof bei Mannheim erworben; Wehl, der sehr klein anfang, gehört gleichfalls zu den Pionieren der Teerprodukten-Industrie. Die Fabrik Waldhof, heute eine der bedeutendsten Firmen der Teerprodukten-Industrie, steht zum Teil auf historischem Boden; es wird dort noch ein Gebäude gezeigt, in dem von Hofmann und Witt die ersten Anilinfarben hergestellt wurden.

Andere Vorkämpfer der deutschen Teerprodukten-Industrie waren Hüßener und Dr. Otto. Beide Männer haben zu Anfang der 80er Jahre fast gleichzeitig Koksöfen mit Einrichtung zur Gewinnung von Nebenprodukten gebaut. Hüßener hat zusammen mit dem späteren preussischen Handelsminister Möller, dem Hibernia-Möller, die Aktiengesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke begründet, die den Schwerpunkt ihrer Tätigkeit jetzt im Ausland hat. Dr. Otto hat die Firma Dr. C. Otto und Comp. errichtet, die seit ihrer Begründung bis heute mehr als 25 000 Koksöfen gebaut hat, teils in Deutschland, teils im Ausland. Der Aktiengesellschaft für Kohlendestillation steht Geheimrat Arnhold in Berlin nahe, der in Deutschlands Finanz- und Handelswelt eine erste Stellung einnimmt. In Oberschlesien war Fritz von Friedländer-Fuld der Begründer der Nebenprodukten-Industrie.

Damit sind wir bereits der noch lebenden Generation der Teerprodukten-Leute näher gekommen. Neben den Rütgerswerken müssen wir da besonders die Gesellschaft für Teerverwertung nennen. Diese Gesellschaft wurde im Jahre 1905 errichtet. Der Gedanke dazu stammt von August Thyssen und Oskar v. Waldthausen. Andere erste Leute und Werke des Reviers, wie Emil Rirdof, Otto Krawehl von Arenberg, ferner Concordia-Bergbau und Dortmunder-Union, schlossen sich an. Heute

gehören zwei Drittel der Ruhrzechen, die Koks herstellen, der Gesellschaft für Teerverwertung an. Im Aufsichtsrat der Gesellschaft begegnen

Führer der westlichen Montan-Industrie. Den Teer bekommt sie von den Zechen, die ihr an- gehören; im Jahre 1913 waren es 300 000

Aus der Welt der Arbeit.



Baugrube.

Nach einer Radierung von Edgar Chahine.

wir noch Männern wie Winkhaus, dem Generaldirektor von Cölnener Berg, und Fritz Thyssen, dem arbeitsamen Sohne des Mitbegründers. Die Gesellschaft für Teerverwertung war eine großzügige Gründung, würdig der

Tonnen. Die Verarbeitung des Teers wird von drei Fabriken besorgt, von denen die erste bei Meiderich gebaut wurde. Direktor Spilker hat den Bau geleitet und ihn mit einer in dieser Industrie bisher unbekanntem Größe

durchgeführt. Spilker und sein Kollege Weißgerber haben auch in der Theorie einen guten Namen. Die Fabrik Meiderich hat ihr Arbeitsprogramm über die Gewinnung der gewöhnlichen Teerprodukte hinaus erweitert. Sie hat eine Fabrik für Dachpappen und Ruß hingestellt, sie macht Elektroden, wie man sie zur Fabrikation von Karbid und Elektro Stahl braucht, sie hat sich erfolgreich mit dem Problem des künstlichen Kautschuks beschäftigt, und sie gewinnt auch Indol, das man zur Herstellung künstlicher Riechstoffe benützt.

Anderere führende Männer der Teerprodukten-Industrie sind die Herren vom Funke-Konzern, Geheimrat Müser von Harpen und Generaldirektor Haßlacher von den Rheinischen Stahlwerken. In der Industrie des Kokssofenbaues ist neuerdings die Firma Koppers stark hervorgetreten, deren Begründer wie so viele unserer Großindustriellen sehr klein angefangen, aber in verhältnismäßig kurzer Zeit ein Weltgeschäft aufgebaut hat.

Mit der Gewinnung der Teerprodukte allein ist es aber natürlich noch nicht getan. Der Verkauf ist mindestens ebenso wichtig wie die Pro-

duktion. Der Verkauf der Teerprodukte liegt in den Händen der Deutschen Teerprodukten-Vereinigung in Essen, an deren Spitze die Direktoren Möllers und Meyer stehen. Durch eine in aller Stille, aber mit allem Nachdruck geführte Propaganda, bei der Technik, Wissenschaft und kaufmännische Tüchtigkeit Hand in Hand arbeiteten, hat die Vereinigung dem immer mächtiger anschwellenden Strom der Teerprodukte im Inland und auf dem Weltmarkt immer neue Abgabengebiete und Verwendungszwecke erschlossen; insbesondere ist der mächtige Aufschwung in der Verwendung der Teeröle für Heiz- und Treibzwecke auf das Konto der Teerprodukten-Vereinigung zu setzen.

Die Teerprodukten-Industrie gehört zu unseren jüngsten, aber erfolgreichsten Industrien. Sie hat aus früheren Abfallstoffen Gold gemacht. Sie ist zugleich eine unserer interessantesten und zukunftsreichsten Industrien, denn die Teerprodukte sind noch lange nicht nach allen Richtungen hin zerlegt und ausgewertet. Ein tüchtiger und geschickter Chemiker kann noch heute auf diesem Gebiet Schätze entdecken, wenn er nur die richtigen Wege aufzuspüren versteht.

Die Barth'sche Doppeldrahtlampe.

Eine elektrische Glühlampe, deren Lichtstärke sich regeln läßt.

Don Hanns Günther.

Mit Abbildung.

Daß das elektrische Licht dem Petroleum- und Gaslicht im allgemeinen in jeder Beziehung weit überlegen ist, darüber ist sich so ziemlich alle Welt einig. Immerhin gibt es noch einige Kleinigkeiten, die Gas- und Petroleumlampen vor den elektrischen Glühlampen voraushaben, beispielsweise die Möglichkeit, die Lichtabgabe durch vermehrte oder verminderte Brennstoffzufuhr in weiten Grenzen abzustufen, anders gesagt, die Beleuchtung eines Raumes ganz dem augenblicklichen Lichtbedarf entsprechend zu regeln. Diese Möglichkeit ist bei elektrischer Beleuchtung nicht vorhanden. Bei ihr gibt es nur ein Entweder-Oder. Entweder liefert die 16kerzige Glühlampe, um ein Beispiel zu nennen, 16 Kerzen, oder sie liefert gar kein Licht. Ein Zwischenstadium gibt es nicht. Diesem Uebelstand sucht man bei Beleuchtungsanlagen, die aus mehreren Glühlampen bestehen, dadurch abzuhelfen, daß man die Lampen so schaltet, daß bei geringerem Lichtbedarf ein größerer oder kleinerer Teil ausgeschaltet werden kann, während die übrigen ruhig weiterbrennen. Dieses Verfahren ist aber nur ein Notbehelf, da man dadurch nicht zu einer gleichmäßig schwachen Beleuchtung des ganzen Raumes, sondern zu einem Zwitzerzustand kommt, in dem hell beleuchtete Stellen mit fast dunkeln abwechseln.

Um den Zustand zu erreichen, der wünschenswert ist, müßte man eine Lampe haben, die außer der normalen auch eine geringere, etwa die halbe normale Lichtstärke liefern könnte. Dann würden in jedem Falle alle Lampen eingeschaltet bleiben und der betr. Raum wäre stets gleichmäßig erleuchtet, nur je nach Bedarf bald stärker, bald schwächer. Der Stromverbrauch würde im zweiten Falle aber genau so groß sein, als wenn die Hälfte der vorhandenen Lampen ausgeschaltet wäre.

Eine solche Glühlampe mit regulierbarer Lichtstärke hat die Elektrotechnik vor kurzem geschaffen. Der glückliche Erfinder ist ein Ingenieur Barth aus Wien. Das Prinzip, das er angewendet hat, ist außerordentlich einfach. Seine Glühlampe gleicht nämlich der gewöhnlichen Metalldrahtlampe in allen Stücken, nur daß sie statt eines Leuchtdrahtes zwei voneinander getrennte, verschieden große Drahtsysteme enthält, die einzeln oder zusammen eingeschaltet werden können. Dadurch entstehen drei Lichtstärken-Stufen, die alle billigen Ansprüche befriedigen.

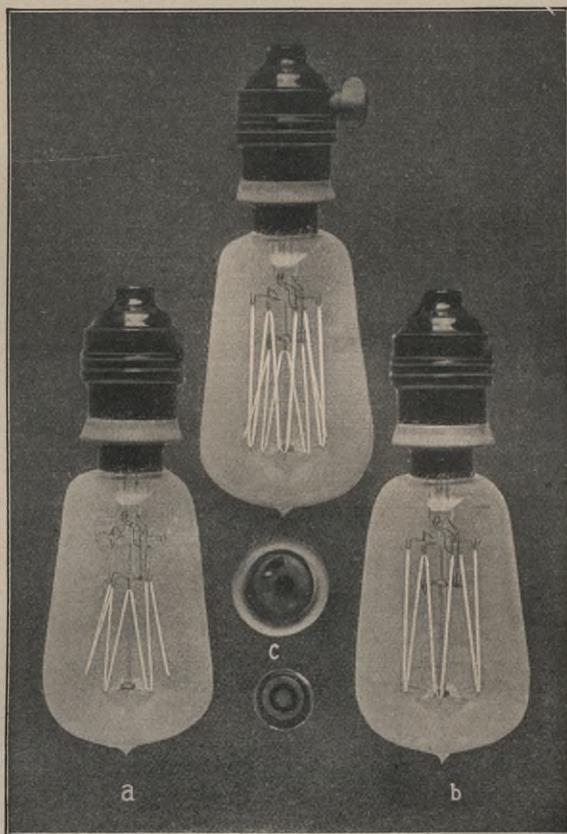
Im einzelnen ergibt sich die Konstruktion der Barth'schen Doppeldrahtlampe, wie wir sie nennen wollen, aus der beigelegten Abbildung. Auf Bild c sind beide Drahtsysteme deutlich zu sehen. Das kleinere, innen angeordnete, besitzt die halbe

Leuchtkraft des äußeren, größeren. Beträgt also die Leuchtkraft des größeren Systems z. B. 16 Kerzen, so beträgt die des kleineren 8. Beide Drähte sind so gegeneinander verspannt, daß die Lichtstrahlung des inneren durch den äußeren nicht abgeblendet wird. Die Stromzuführung erfolgt für beide Drähte getrennt, so daß jeder für sich brennen kann (vgl. Abb. a und b). In diesem Falle liefert die Lampe entweder 8 (Bild a) oder 16 Kerzen (Bild b). Es ist aber auch möglich, beiden Drähten gleichzeitig Strom zuzuführen, so daß sie zu gleicher Zeit brennen. Dann vereinigen sie ihre Leuchtkraft, und die Lampe liefert 24 Kerzen (Bild c). Der Stromverbrauch richtet sich natürlich nach der jeweiligen Lichtstärke. Er ist am kleinsten, wenn nur der innere Draht brennt, am größten, wenn beide Drähte gleichzeitig leuchten.

Da die Doppeldrahtlampe zwei getrennte Stromzuführungen besitzt, sind auch zwei Zuleitungsdrähte nötig. Die Rückleitung wird dagegen für beide

Drahtsysteme gemeinsam benutzt. Die Lampe braucht also im ganzen drei Leitungen. Sollen Doppeldrahtlampen in vorhandene Beleuchtungsanlagen eingeschaltet werden, so ist von der Hauptleitung bis zur Lampenfassung ein dritter Draht einzuziehen, der meistens ziemlich kurz sein wird. Außerdem sind die alten Fassungen gegen Umschaltfassungen mit zwei Schaltern einzutauschen.

Der neue Lampentyp ist zweifellos in vielen Fällen imstande, die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage stark zu erhöhen, ohne daß man bei der Verminderung der Lichtstärke schlechtere Lichtverteilung mit in Kauf nehmen müßte, wie es bei der zurzeit gebräuchlichen Schaltung der Fall ist. Die mit geringen Kosten zu bewerkstellenden Änderungen am Leitungsnetz, bezw. die Mehrkosten, die bei einer Neuanlage gegenüber einer Anlage mit gewöhnlichen Lampen entstehen, werden sich daher überall dort, wo die Eigenart der Doppeldrahtlampen ausgenutzt werden kann, unbedingt lohnen.



Die Barth'sche Doppeldrahtlampe in ihren drei Leuchtstufen. Bei a brennt nur das innere System (schwach), bei b nur das äußere (mittel), bei c leuchten beide Drähte zu gleicher Zeit (stark).

(Aus „Electrotechn. Zeitschr.“, Verlag F. Springer, Berlin.)

Kleine Mitteilungen.

Verwendung des Knallgasbrenners unter Wasser. Wie wir der „Zeitschr. f. Sauerstoff- und Stickstoffindustrie“ entnehmen, ist es kürzlich gelungen, den Knallgasbrenner zum autogenen Schneiden unter Wasser zu verwenden. Es ist dazu nur nötig, über die Brennerspitze einen glockenartig ausgehöhlten Kopf zu schrauben, dem während des Schneidens Druckluft zugeführt wird. Dadurch wird das Wasser von der Brennermündung verdrängt, so daß die Flamme frei brennen kann. Die mit diesem neuartigen Brenner im Kieler Hafen ausgeführten Versuche haben gute Ergebnisse geliefert. Unter anderem wurde durch einen in 5 m Wassertiefe arbeitenden Taucher ein Quadrateisen von 60 mm Kantenlänge in 30 Sekunden zerföhnt. H. B.

Eisenbeton und Geschosse. Wenn man die Bilder der durch die 42 cm-Mörser zerstörten bel-

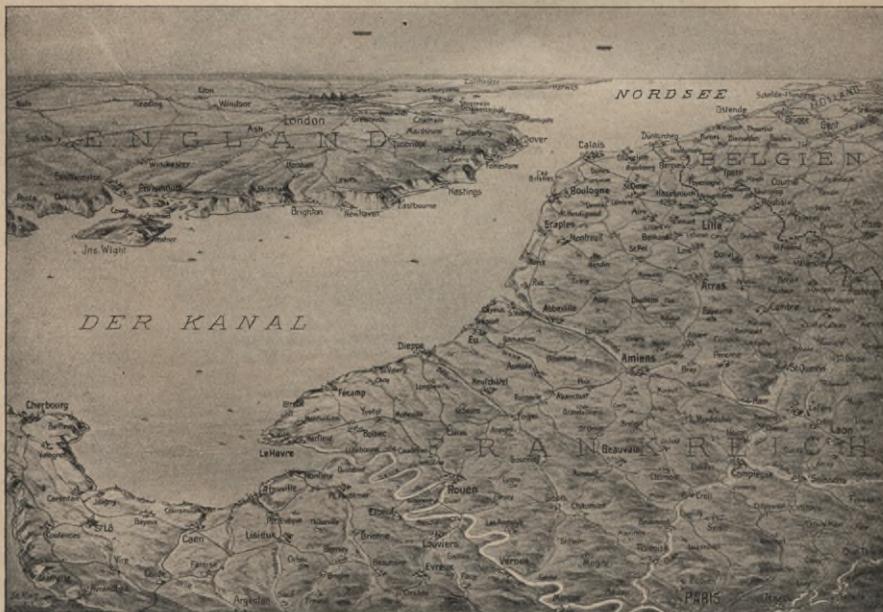
gischen Forts betrachtet, deren Befestigungen zum größten Teil aus Beton und Eisenbeton bestanden, so sieht man, daß die Mauern und Decken von den Geschossen nicht glatt durchschlagen, sondern vollständig zertrümmert worden sind, und zwar auch dort, wo die Sprengwirkung der Granaten nicht in Frage kommt. Dieselbe Erscheinung hat man, wie Prof. P. Kolland in einem das Verhalten des Eisenbetons gegen Geschosse behandelnden Artikel (Ztg. d. V. d. Eisenberwltgn., Jahrg. 1914, Nr. 74) ausführt, bei Schießversuchen gegen aus Eisenbeton hergestellte Schutzschilde festgestellt. Die auf- und durchschlagenden Geschosse brachten nicht etwa, wie bei Stahlschilden, Löcher oder Risse hervor, sondern zertrümmerten die ganze Eisenbetonplatte in viele kleine Stücke. Die Ursache für dieses seltsame Verhalten des Betons sieht Kolland darin, daß in Be-

tonplatten, Decken usw. infolge des kolloidchemischen Zustandes des Zements, dessen einzelne Teilchen außerordentlich dicht aneinander gedrängt sind, ein Zustand großer Spannung herrscht. Wird diese Spannung an irgendeiner Stelle durch ein ausprallendes Geschöß gelöst, so ist die vollständige Zertrümmerung der Betonschicht die unausbleibliche Folge. Kohlhand hält es infolgedessen für empfehlenswert, für Befestigungen zum Ziegelwerk zurückzukehren. Wird Ziegelwerk von einem Geschöß getroffen, so entsteht nur ein größeres Loch, da infolge des lockeren Gefüges nur die in der Nähe des Treffpunkts befindlichen Teile in Mitleidenschaft gezogen werden. H. G.

Flammenloses Pulver. Für die mit Maschinengewehren ausgerüsteten Luftschiffe bildet das Mündungsfeuer dieser Waffen eine gewisse Gefahrenquelle, da es möglicherweise Explosionen herbeiführen kann. Infolgedessen bemüht man sich seit geraumer Zeit, das Mündungsfeuer unschädlich zu machen oder zu beseitigen. Die Lösung

dieser Aufgabe soll einer Notiz der „Deutschen Waffenzeitung“ zufolge einem Florentiner Chemiker namens Guido Fei gelungen sein. Er soll kürzlich einer italienischen Militärkommission ein neues Pulver vorgeführt haben, das ganz ohne Flamme brennt, bei der Detonation nicht aufblitzt und auch keinen Rauch entwickelt. Es wäre also für Luftschiff-Feuerwaffen hervorragend geeignet, natürlich aber auch sonst von Wert, da die Verwendung flammenlosen Pulvers im Infanterie- und Artilleriegefecht dem Feinde die Feuerlinie durchaus verbergen und ihm das Einschießen zur Unmöglichkeit machen würde. Die ballistischen Eigenschaften des neuen Treibmittels werden als gut bezeichnet, auch soll es das Rohmaterial nicht so angreifen, wie die modernen Nitratpulver. Man wird jedoch gut tun, zunächst nähere Mitteilungen über das Wunderpulver abzuwarten, da uns Italien noch kürzlich in den Äthiopen F-Strahlen eine ähnliche bedeutungsvolle Erfindung anpries, während sich die ganze Geschichte hernach als Schwindel herausstellte. H. G.

Reliefkarten von den Kriegsschauplätzen.



Der Kanal.

Verkleinerte Probe einer Reliefkarte. Größe der Reliefkarte etwa 22 zu 32 cm.

Prächtige Reliefkarten von den Kriegsschauplätzen gibt jetzt die Franch'sche Verlagshandlung in Stuttgart heraus, von denen wir unseren Lesern oben eine verkleinerte Probe zeigen. Die Karten bieten einen ganz eigenartigen Reiz, denn das Gelände ist darauf in einer Anschaulichkeit zu sehen, wie dies bisher Karten noch nicht geboten haben. Mit geradezu plastischer Klarheit treten z. B. auf der Karte der deutsch-französischen Grenzgebiete die Berge und Täler der Vogesen heraus; ebenso schön zeigen sich dem Beschauer die Karpaten auf der Karte von Galizien und Südpolen. Eine jüngst erschienene Karte zeigt den Kanal von Cherbourg bis zur Scheldemündung mit den angrenzenden Küstenländern, also auch einen Teil von Südeing-

land (s. Abb.). Alle diese Karten haben den gleichen Vorzug, daß der Beschauer das Gefühl hat, als ob er von unendlicher Höhe hinab aus einem Flugzeug auf das Gelände blicke. Bisher sind folgende Karten erschienen: 1. Deutsch-französische Grenzgebiete, 2. Deutsch-russische Grenzgebiete, 3. Nordfrankreich und Belgien, 4. Paris und Umgebung, 5. Galizien und Südpolen, 6. Nordwestbalkan (Serbien, Montenegro usw.), 7. Der Kanal von Cherbourg bis zur Scheldemündung, 8. Die Dänie von Danzig bis Petersburg.

Der Preis jeder Karte ist nur 25 Pfg. Die Reihe soll fortgesetzt werden. Alle diese Reliefkarten sind auch als Gratisbeilagen in der illustrierten Chronik des Krieges 1914 „Der Krieg“ erschienen.