

„Aus dem reinen Wissen hat die Kultur keinen Nutzen. Jahrhundertlang hat sich die Wissenschaft mit der Elektrizität getragen, hat sie mit dem galvanischen Strom experimentiert, ohne praktisches Resultat. Man hatte Galvani ausgelacht, den Tanzmeister der Frösche. Als aber Gauß und Weber den Telegraphen schufen, als Siemens die Dynamomaschine baute, wurde es lebendig auf diesem Felde, kam die Kultur weiter.“  
Ulrich Wendt.

## Die Ingenieure und der Krieg.

Von Prof. Dipl.-Ing. C. Matschoß.

Die Technik hat eine gute Presse in diesem Kriege. In allen Zeitungen der Welt werden ihre Erfolge gerühmt. Unsere Riesengeschütze, unsere Unterseeboote und Zeppeline haben es zu einer Volkstümlichkeit gebracht, die noch kaum einer anderen Ingenieurarbeit beschieden war. Wenn den Franzosen trotz aller von ihnen stets gemeldeten Erfolge doch manchmal anfängt, etwas hänge zu werden, dann genügt ein geheimnisvoller Hinweis in der Zeitung auf eine neue technische Erfindung, um die gesunkene Hoffnung neu zu beleben. In England sucht man seit Monaten die Leistung der Fabriken für Munitionsversorgung neu zu organisieren. Ohne die große technisch-industrielle Leistungsfähigkeit des „neutralen“ Amerikas wäre der Krieg wohl schon beendet. In allen Ländern beehrt man uns Ingenieure in dieser Zeit der Not mit unbegrenztem Vertrauen. Wie sehr man in Deutschland hiezu Grund hat, wird in großen Umrissen erst das technische Generalstabswerk zu zeigen vermögen, dessen Abfassung der „Verein deutscher Ingenieure“ angeregt hat. Hier aber wird man vor allem auch die große Arbeitsleistung der unter der Führung der Ingenieure arbeitenden Meister und Arbeiter in vollem Maße anerkennen müssen.

Wird es aber auch nach diesem Kriege bei der bloß äußerlichen Anerkennung des unbestreitbaren Erfolges der Tätigkeit unserer Ingenieure bleiben, oder werden endlich auch die der Technik fernstehenden Kreise zu einer tieferen Erkenntnis des Wesens technischer Arbeit fortschreiten? Das ist die Frage, die heute alle jene beschäftigt, die wissen, welche Hindernisse einer fruchtbringenden Ingenieurarbeit in vielen Fällen zurzeit noch entgegenstehen.

Eine der wesentlichen Voraussetzungen für

ein tieferes Verstehenlernen technischer Arbeit ist die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Technik und Industrie. Aber wie traurig ist es hiermit bestellt! Kaum, daß einige Namen, wie Krupp, Siemens oder Borsig, weiteren Kreisen bekannt sind. Die großen Pioniere der Technik sind restlos in ihrer Arbeit aufgegangen; kaum, daß ihre engsten Fachgenossen sich ihrer Namen noch erinnern. Um den Lebensgang unserer großen technischen Unternehmungen aber hat man sich erst recht nicht gekümmert. Wenn man in den Vorlesungsverzeichnissen unserer Universitäten sieht, mit welcher ins einzelne gehenden Liebe man sich zum Beispiel mit chinesischer Literaturgeschichte, mit der Technik des vorgeschichtlichen Menschen, mit der Geschichte des evangelischen Kirchenlieds und vielem anderen mehr beschäftigt, so wird hierdurch die vollständige Nichtbeachtung eines der heute wichtigsten menschlichen Betätigungsbereiche besonders unterstrichen. Immer noch klagt man in den Kreisen, die von dem geistigen Inhalt der Technik und ihrer Geschichte nichts wissen, daß die Technik oder, wie sie sagen, die Maschine den Menschen herabdrücke, daß die Stellung des Menschen immer unwürdiger werde, daß die Mechanisierung der Arbeit ein eigenes Leben nicht mehr aufkommen lasse und so weiter . . . Die Geschichte der Technik beweist auf jeder ihrer Seiten das Gegenteil. Der Mensch wird von der größten mechanischen Arbeit befreit, die der billiger und genauer arbeitenden Maschine übertragen wird; die Maschine aber stellt, eben weil sie genauer arbeitet, an die Intelligenz derer, die mit ihr umzugehen haben, immer höhere Anforderungen. So gewinnt das technische Bildungswesen und mit ihm die Erweiterung und Vertiefung der gesamten Volksbildung für die Fortschritte

der Technik eine ausschlaggebende Bedeutung. Große Leistungen in der Technik kann nur ein hochgebildetes Volk hervorbringen.

Um schöpferisch tätig zu sein, bedarf es aber auch eines hohen Maßes von idealistischer Hingabe an das große Ziel, das man sich gesteckt hat. Das gilt für das Schaffen auf jedem Gebiet. Wie sehr es notwendig ist auf technischem Gebiet, zeigt wieder die Geschichte der Ingenieurarbeiten aller Zeiten.

Besonders nachteilig für die weitere Ausnützung der Ingenieurarbeit im Interesse der Gesamtheit wirkt die enge Auffassung, die man vor dem Beruf des Ingenieurs noch vielfach hat. Vielen, die mit der technischen Arbeit keine persönliche Fühlung haben, gilt der Ingenieur immer noch als Erfinder, dem ein glücklicher Zufall einen Gedanken in den Schoß wirft und der darauf durch „ein Patent“ große Reichtümer sich erwirbt, oder allenfalls als ein Konstrukteur, der auf dem Papier verwickelte Maschinen entwirft. Von der organisatorischen Tätigkeit, die der Ingenieur als Vorgesetzter von Tausenden von Arbeitern in den Werkstätten, in den Büros, auf dem Weltmarkt ausüben muß, weiß man wenig. Wenn der Ingenieur an der Spitze großer Werke steht und sowohl verwaltungstechnisch wie kaufmännisch große Aufgaben durchzuführen hat, dann sieht die Allgemeinheit in ihm, zumal wenn ihm noch der Titel Geheimer Kommerzienrat zuteil geworden ist, nur den erfolgreichen Kaufmann und vergißt darüber ganz seine großen technischen Leistungen. Gerade diese organisatorische Seite seiner Tätigkeit kann erkennen lassen, daß die Technik nicht, wie man noch oft zu hören bekommt, nur als eine Tochter der Naturwissenschaft anzusehen ist, die nur die von Gelehrten dieser Fachgebiete zugetragenen Anregungen praktisch zu verwerten hat. Abgesehen davon, daß vielfach Ingenieure auf ihren Gebieten wissenschaftliche Aufgaben, die sie für ihre technischen Ziele notwendig hatten, selbst in Angriff nehmen mußten, weil die Wissenschaft sich gerade für andere Fragen interessierte, gehören eben auch die großen Organisationsaufgaben, die Behandlung von lebenden Menschen mit in das zweite Gebiet der Ingenieurarbeit.

Das große vielgestaltete industrielle Leben ist der harte Erzieher des Ingenieurs für diese besonders wichtigen Aufgabe. Der stete Kampf um Verminderung des Preises bei steigender Güte des Erzeugnisses und nicht minder die Rücksicht auf die wechselnde Wirtschaftslage erzwingen eine ungemein große geistige Beweglichkeit, eine Anpassungsfähigkeit, von der wir jetzt im Kriege reiche

Früchte ernten. In dem auch technisch in mancher Beziehung alt gewordenen England wünschte man in Friedenszeiten möglichst wenig durch technische Neuerungen im Althergebrachten gestört zu werden. Bei uns ist man stolz darauf, immer wieder neues zu schaffen. In unseren großen industriellen Betrieben finden wir überall bewundernswerte Beispiele für kühne Tatkraft, die, das Endziel im Auge, auch vor großen Opfern nicht zurückschreckt. So erwirbt sich der Ingenieur im praktischen Leben die Fähigkeit schneller Entschlußkraft und hoher Verantwortungsfreudigkeit, sehr wichtige Führungseigenschaften im militärischen wie im industriellen Wettkampf der Völker.

Technik und Industrie erziehen zur Gemeinschaftsarbeit. Die weitausgebildete Arbeitsteilung weist immer wieder auf die gegenseitige Abhängigkeit hin. Jeder, der das Wesen der technischen Arbeit kennt, weiß, wie weit und schwierig stets der Weg ist vom ersten Gedanken des Erfinders bis zur marktfähigen Ausführung und Verwendung des Erfindens. Viele Mitarbeiter aus den verschiedensten Fachgebieten sind nötig, um vorwärts zu kommen. Nach den ersten Erfolgen der 42 cm-Mörser wurden die Ingenieure oft gefragt: Wer ist der Erfinder dieser großen Geschütze? Keiner vermochte Antwort darauf zu geben; jeder aber wußte, welche Entwicklungsweiten durchschritten werden mußten, ehe man zu solchen Leistungen kommen konnte. Ganze Generationen von Ingenieuren waren nötig, um dies Ziel zu erreichen. Chemiker, Eisenhüttenmänner, Maschineningenieure, Gelehrte, Arbeiter und erfahrene Meister mußten ihr Bestes hergeben, um diese Leistungen zu erzielen, die wir durchaus nicht als Abschluß, sondern als Anfang weiterer Fortschritte aufzufassen pflegen. Wo man in der schaffenden Technik Umschau hält, nirgends Ruhe, überall Bewegung! Es gibt nichts in der Technik, was einer allein schaffen kann. Deshalb scheint manchem, der fernher steht, die technische Arbeit unpersönlich zu sein; wer aber mitten darin steht, fühlt, wie doch auch hier aller Erfolg vom einfachsten Arbeiter bis zum Leiter letzten Endes von Persönlichkeitswerten abhängig ist. Nur tritt der einzelne bewußt hinter dem Ziel seiner Arbeit zurück.

Immer klarer erkennen die heutigen Ingenieure, wie wichtig für sie und ihr Werk die Organisation menschlicher Arbeit ist. Organisationsfragen stehen deshalb im Vordergrund des Interesses und immer wieder werden die Fragen besprochen, wie und auf welchem Wege man das Höchstmaß menschlicher Leistungsfähigkeit,

vor allem auch durch Verminderung innerer Widerstände, erreichen könnte. So wird der Ingenieur durch seine Berufsarbeit daran gewöhnt, die Gemeinschaftsarbeit in den Vordergrund zu rücken und die persönlichen Einzelwünsche hinter das gemeinsame Ziel zurückzustellen. Gerade diese Eigenschaften haben den Ingenieur in besonders hohem Maße zu seiner vielfältigen Kriegsarbeit befähigt, denn ein Kennzeichen der durch dieses furchtbare Völkerringen geschaffenen Lage ist doch gerade darin zu sehen, daß wir Deutschen uns eins fühlen in der gemeinsamen Arbeit zum gemeinsamen Ziel. In dieser Erziehung zur Gemeinschaftsarbeit berührt sich die Ausbildung des Ingenieurs mit der des Offiziers in viel weitergehendem Maße, als man landläufig annimmt; hat doch die Technik auf ihren vielen Gebieten, von denselben Grundfäßen wie bei der Offiziersausbildung ausgehend, die praktische Arbeit zur Bedingung gemacht. Ebenso wie der spätere Offizier als einfacher Soldat Dienst tun muß, so verlangt man von dem Ingenieur, daß er neben dem Arbeiter gestanden hat, damit er durch eigene Arbeit die Leistung seines späteren Untergebenen kennen lernt.

Bei dieser umfassenden organisatorischen und verwaltenden Tätigkeit, die der Ingenieur in der Privatindustrie schon in großem Umfang leistet — und die heutige Stellung der Industrie zeigt, mit welchem Erfolg! — muß es wundernehmen, daß diese seine Fähigkeiten nicht schon in viel höherem Maße, als es geschehen ist, für staatliche und städtische Verwaltung in Anspruch genommen werden, zumal ja in immer höherem Maße den Behörden technische Aufgaben zur Bearbeitung vorliegen. Glaubt man auf die Dauer wirklich, die fähigsten Köpfe für solche wichtigen Arbeiten bekommen zu können, wenn man sogar auf den eigenen technischen Gebieten den Ingenieuren Vorgesetzte aus anderen Berufen gibt? Vielleicht ist es richtig, daß die militärische Organisation so Großes in diesem Kriege gerade deshalb geleistet hat, weil sie in den maßgebenden Stellen ausschließlich militärische Intelligenz herangezogen hat. Durchaus verfehlt ist es aber, diesen Grundsatz auf die Zweige der Heeresverwaltung auszudehnen, für die eine vertiefte technisch-wissenschaftliche Bildung die unbedingte Voraussetzung ist. Die Fabriken mit Tausenden von Arbeitern, die heute der militärischen Verwaltung unterstehen, haben den wissenschaftlich gebildeten Ingenieur ebenso nötig wie die Fabrik der Privatindustrie. Hier, auf seinem eigensten Arbeitsgebiet, gehört der Ingenieur an die erste Stelle. Wenn wir von der Erfüllung dieser

selbstverständlichen Forderung noch weit entfernt sind, so ist das bis zu einem gewissen Grade aus der geschichtlichen Entwicklung zu erklären. Als die Organisationen dieser Fabriken geschaffen wurden, da gab es die Ingenieurausbildung, über die wir heute in Deutschland verfügen, noch nicht. Der sogenannte Praktiker genügte damals noch. Die Verhältnisse haben sich aber seitdem von Grund auf geändert. Es gilt heute geradezu als Kennzeichen eines fortgeschrittenen Betriebs, mit der bloßen Meisterwirtschaft gebrochen zu haben. Zweifelsohne wird man nach eingehender Prüfung der gesamten Verhältnisse auch in diesen der militärischen Verwaltung unterstehenden Fabriken dem Ingenieur die Stellung einräumen müssen, die ihm nach seinem heutigen Ausbildungsengang und seinen Leistungen zukommt. Auch hier wird eine bessere Kenntnis von der Art der technischen Arbeit zu einer Benützung der organisatorischen Fähigkeit des Ingenieurs innerhalb der militärisch-technischen Verwaltung führen. Der Krieg wird auch hier ein Umlernen erzwingen.

Niemals geahnte vielseitige Verwendung haben die Ingenieure im jetzigen Kriege in und hinter der Front erhalten in all den vielen Neuorganisationen, die geschaffen werden mußten; überall hat man Ingenieurarbeit nötig. Man sollte es für selbstverständlich halten, daß den Ingenieuren ebenso wie den von der Universität kommenden Berufsangehörigen, den Medizinern, Philologen, Theologen, soweit sie innerhalb der militärischen Organisation Verwendung finden, die Stellungen eingeräumt werden, die ihnen für die Durchführung ihrer Arbeiten und nach Maßgabe ihrer Ausbildung zukommen. Die Eingaben der technischen Vereine an die Kriegsministerien lassen indessen erkennen, daß hier noch viel zu wünschen übrig bleibt. Die letzte Antwort des preussischen Kriegsministeriums, die ein wenig zusagt und viel von dem versagt, was den anderen akademischen Berufen schon längst zusteht, ist nur aus dem mangelnden Verständnis für die wissenschaftlich-technische Ingenieurarbeit zu erklären. Die Ingenieure hoffen zuversichtlich, daß letzten Endes der oberste Kriegsherr, der als Deutscher Kaiser von jeher der Ingenieurarbeit stets weitgehende Anerkennung gezollt hat, Mittel und Wege finden wird, die berechtigten Forderungen der Ingenieure zu verwirklichen. Der Bescheid des Kriegsministeriums kann nicht endgültig diese Frage entscheiden. Ebenso wie der Krieg 1870/71 uns die Organisation unserer Eisenbahntuppen brachte, wird wohl der heutige Krieg zur Schaffung einer be-

sonderen Organisation führen, in der die Ingenieure ihr Berufswissen in fruchtbringender Weise in den Dienst des Vaterlandes stellen können. Bemerkenswerte Ansätze hiezu sind unter Mitwirkung der technischen Vereine in England zu beobachten. Auch Österreich-Ungarn hat durch Schaffung besonderer Landsturmgenieure den neu auftretenden Bedürfnissen sich bereits anpassen versucht.

Noch viele andere Fragen, die bei einigem Verständnis für technische Arbeit leicht zu lösen sein werden, wird der Krieg in den Vordergrund rücken, so z. B. das Einjährig-Berechtigungswejen. Der große Bedarf an Offizieren macht es wahrscheinlich, daß man die Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst ausdehnen muß, wenn nicht überhaupt eine andere grundsätzliche Fassung notwendig wird. Dabei wird man mit Recht wieder auf eine früher schon gestellte Forderung zurückkommen, die dahin geht, die Absolventen der ausgezeichneten technischen Mittelschulen nicht schlechter zu stellen, als die Untersekundaner der Gymnasien. Was die militärische Brauchbarkeit anbelangt, so wird ohne jeden Zweifel ein junger Mann, der jahrelang praktisch in den Fabriken tätig gewesen und dann in mindestens vier Semestern eine vertiefte technische Ausbildung unter besonderer Pflege auch der naturwissenschaftlichen Fächer sich angeeignet hat, eine Menge nützlicher Kenntnisse für den

Militärdienst mitbringen. Die Erfahrungen dieses Feldzuges beweisen dies. Gewiß darf man den Wert der Allgemeinbildung hier nicht unterschätzen, aber abgesehen davon, daß in den technischen Wissenschaften zum mindesten ebenso reicher allgemeiner Bildungsstoff enthalten ist, wie in den grammatischen Regeln der toten Sprachen, würde es durchaus angebracht sein, durch Hinzufügen einer weit aufgefaßten staatsbürgerlichen Bildung die sprachlichen Bildungswerte vollgültig zu ersetzen.

Der Krieg ist ein großer Erzieher für alle Berufsstände. Gegenseitige Achtung vor jeder unser Volk fördernden Arbeit bildet die Grundlage für erfolgreiche Weiterarbeit. Wie jetzt im Kriege, so werden wir auch im schwer erkämpften Frieden alle Kräfte unseres Volkes zu gemeinsamer Arbeit bitter nötig haben. Suchen wir planmäßig alle Hindernisse, die diesem Zusammenarbeiten noch entgegenstehen, zu beseitigen. Arbeiten wir auch an unserem Teil daran, daß — wie Wilh. Ley in seiner ausgezeichneten Arbeit über das Wesen der Kultur so treffend sagt — „die sittliche Idee der Gerechtigkeit in der menschlichen Gesellschaft zur Herrschaft gelangt, jener Gerechtigkeit, die nicht durch schematische Rechtsfakungen bedingt ist, auch selbstgefälliges Wohltun verjähmt, aber fordert, daß jeder bei seinem Handeln in jedem anderen die gleichberechtigte Persönlichkeit anerkenne und achte“.

## Ueber den gegenwärtigen Stand industrieller Unternehmungen in Mittelchina.

Ein Reisebericht mit schultechnischen Folgerungen.

Von Prof. K. Baek.

### III.

Die mit den geschilderten chinesischen Unternehmungen gemachten, zum größten Teile schlechten Erfahrungen geben dem aufmerksamen Beobachter manchen Fingerzeig, wie vor allem an den von Europäern geleiteten technischen Schulen Chinas gearbeitet werden muß, um das Verständnis für maschinelle Betriebe zu fördern und wirklich brauchbare chinesische Betriebsleiter heranzubilden, denn selbst die ganz in Händen von Ausländern befindlichen Betriebe werden solche nicht entbehren können. Es handelt sich vor allem darum, den Schülern zu zeigen, daß das „Squeeze“-System ein Verbrechen darstellt,

daß der einzelne nicht nur gegen die Geldgeber des Unternehmens, sondern gegen das ganze Volk verübt. Bei dem erwachenden patriotischen Geiste der chinesischen Jugend wird ein solcher oft genug wiederholter Appell sicher nicht wirkungslos bleiben, vor allem, wenn man den Schülern zugleich die bisherigen Mißerfolge vor Augen führt.

Was den technischen Unterricht selbst anbelangt, so muß verlangt werden, daß er sich nicht nur, wie an den meisten technischen Lehranstalten, auf die Kraft- und Werkzeugmaschinen und die elektrische Starkstromtechnik beschränkt, son-

dern es müssen auch die Technologie der Faserstoffe, also Spinnerei und Weberei, Papierfabrikation, ferner Glasfabrikation, Lederverarbeitung und besonders die Buchdruckerei hinreichend berücksichtigt werden.

Da es auf lange Jahre hinaus ebenso wie bisher vorkommen wird, daß Verwaltungsbeamte und Richter gleichzeitig Direktoren industrieller Unternehmungen oder Leiter technischer Staatsbetriebe sind, so ist es unbedingt erforderlich, daß auch die juristische Abteilung, wie sie an der Hochschule in Tsingtau besteht, vielleicht in zwei Wochenstunden zwei Semester lang technischen Unterricht wenigstens so weit erhält, daß die Schüler einen Überblick über die westländischen Fabrikationsverfahren bekommen. Dabei könnten technische Fragen im Zusammenhang mit volkswirtschaftlichen besprochen werden.

Die Propaganda für deutsche Fabrikate kann dabei, wie in der technischen Abteilung, am ehesten dadurch gefördert werden, daß die Firmen Katalogbilder mit einfachem Text zur Verfügung stellen, die die Schüler in ihre Kolleghefte einkleben können. Dann wäre es wichtig, Lichtbilder und kinematographische Aufnahmen von Fabrikationsverfahren zu bekommen, die mit begleitendem Vortrag in der Aula vorgeführt werden könnten und die sich auch vielleicht bei Wandervorträgen in Städten des Innern verwenden ließen.

Für die eigentliche Gestaltung des technischen Unterrichts kommt es meines Erachtens keinesfalls auf weitgehende Wissenschaftlichkeit an. Theoretische Spekulationen müssen unbedingt gegen die sichere Erfassung der Grundbegriffe zurücktreten. Auch der physikalische Unterricht sollte durch Schülerübungen unterstützt werden, wie überhaupt der Unterricht in Maschinenbau und Elektrotechnik mehr im Laboratorium als an der Wandtafel gegeben werden müßte. — Die genaue Kenntnis der Eigentümlichkeiten der verschiedenen Kraft- und Arbeitsmaschinen sollte nicht nur durch den Vortrag vermittelt werden. Untersuchungen auf wirtschaftliches Arbeiten, Übungen im Entdecken und Beseitigen von Betriebsstörungen an Maschinen, Vermittlung der Erkenntnis der Tatsache, daß jede Arbeitsmaschine ein Material mit ganz bestimmten Eigenschaften verlangt, sowie die Materialprüfung selbst müssen unbedingt der rein konstruktiven Ausbildung vorgezogen werden. Dabei sind theoretische Fragen nur so weit zu besprechen, als sie zum Verständnis der genannten Dinge unbedingt notwendig sind.

Konstrukteure sollte man meiner Ansicht nach

vorerst überhaupt nicht heranzubilden versuchen (ich sage dies, obwohl ich selbst mit Konstruktionsübungen begonnen habe), denn die chinesischen Werkstätten werden doch noch lange Jahre bei der Ausführung versagen, und dem Exportgeschäft ist auch am besten gedient, wenn die Maschinen im Ausland gekauft werden. Die zeichnerische Ausbildung ist also nur so weit zu fördern, daß die Schüler Zeichnungen eben verstehen können, und imstande sind, an ihrer Hand Montagen auszuführen. Das ganze Gewicht des Unterrichts muß im übrigen darauf gelegt werden, brauchbare Betriebsleiter zu erziehen.

Aus diesem Grunde ist es unbedingt erforderlich, daß auch eine gewisse kaufmännische Bildung vermittelt wird. Einfache Buchhaltung, vor allem Fabrikbuchführung, Führung von Lohnlisten, Übungen in der Berechnung von Selbstkosten, Rentabilitätsberechnungen mit Rücksicht auf Verzinsung und Amortisation und Vermittlung der Kenntnis der westländischen Handelsgebräuche sollten ein Hauptfach der technischen Abteilung sein. Natürlich erfordert sowohl die angedeutete Art des technischen als auch des kaufmännischen Unterrichts die Einrichtung von Lehrwerkstätten, die wirklich brauchbare Erzeugnisse liefern können, wenn auch solche Anlagen im Anfang große Summen verschlingen. Technische Schulen in China, ob sie nun Universtitäten, Hochschulen oder einfach Technische Schulen heißen, sind ohne solche Werkstätten ein Unding und züchten höchstens eine neue Gattung chinesischer Literaten ohne jeden praktischen Sinn. Es fehlt den chinesischen Schülern heute beinahe ganz an der Möglichkeit, vor oder während des Besuchs der Schule sich die nötige Praxis zu erwerben, so daß sich die in Deutschland gebräuchliche Forderung, daß jeder Studierende vor dem Besuch der Hochschule oder wenigstens vor Ablegung der Schlußprüfung eine gewisse praktische Lehrzeit durchzumachen hat, nicht einführen läßt. Dazu kommt, daß vor allem versucht werden muß, Schüler aus besseren Familien für die technischen Fächer zu bekommen, einmal weil nur dieses Material hinreichend bildungsfähig ist und zweitens, weil nur solche Schüler später Aussicht haben, wirklich in leitende Stellungen zu kommen. Diesen Schülern aber ist es zunächst unbegreiflich, daß man die technische Wissenschaft nicht durch bloßes Auswendiglernen erfassen kann, und sie werden sich daher niemals der Technik zuwenden, wenn man sie zuerst, ohne daß sie den Grund einsehen, in eine Werkstatt steckt, wo sie wie Kulis ar-

beiten sollen. Sie werden stets abspringen, wenn man sie nicht zuerst für physikalische Versuche interessiert, sie dann allmählich bei deren Vorführung zum Zugreifen bewegt und sie so zur Erkenntnis ihrer eigenen Ungeschicklichkeit bringt. Hernach wird man sie schnell so weit haben, daß sie ihren Fingern ausziehen und ordentlich zugreifen; mir ist das mit meinen älteren Schülern, die durchweg 20 bis 30 Jahre alt sind, bereits gelungen.

In richtiger Erkenntnis dieser Tatsachen hat die von in China befindlichen Ingenieuren beratene „Deutsche Ingenieurschule für Chinesen“ in Schanghai, die mit der dortigen Medizinschule verbunden ist, zunächst mit einer regelrechten Lehrfabrik angefangen. Man beabsichtigt dort, den Schwerpunkt des ganzen Unterrichts nach amerikanischem Vorbild auf die praktische Ausbildung zu legen und theoretische Erläuterungen nur so weit zu geben, als sie zur Ausführung richtiger Arbeit erforderlich sind. Die Schule verfügt über zwei Dampfkessel, eine ortsfeste Dampfmaschine und drei Lokomobilen von 60—80 PS, einen Gasmotor, einen Benzinmotor und einen Dieselmotor. 60 modernste Arbeitsmaschinen aller Art, eine vollständige Schmiede mit elektrisch angetriebenem Lufthammer, eine Gießerei, eine Kältemaschine, eine Druckluftanlage, eine Anlage zum Autogenschweißen und ein eigenes Elektrizitätswerk vervollständigen die Einrichtung.

Übrigens ist auch das bereits viele Jahre bestehende Nanyang College in Schanghai mit einer ganz brauchbaren Werkstätte versehen, bei der insbesondere die elektrotechnische Apparatesammlung ausreichend ist. Die Lehrwerkstätte besitzt eine Lokomotive, einen Gas- und einen Benzinmotor, eine gut eingerichtete Schreinerei und eine ganze Reihe von Werkzeugmaschinen. Den mehrfach gehörten Ausstellungen, als ob diese Sachen nie benützt würden, muß ich entgegengetreten, denn ich überraschte dort einen amerikanischen Lehrer, der gerade eifrig mit seinen Schülern an den elektrischen Maschinen arbeitete. Wenn die Maschinen und Apparate einen etwas verwahrlosten Eindruck machen, so ist dies wohl außer dem ungünstigen Einfluß des Klimas der nicht genügend sorgsamem Wartung zuzuschreiben.

In Nanjing und Hankau war zur Zeit meiner Reise keine einzige technische Schule in Betrieb, dagegen habe ich in Tsinanfu die dortige chinesische Industrieschule besucht. Wenn auch diese Schule eigentlich nur zeigt, wie man es im Metallgewerbe nicht machen soll, wie es aber die Chinesen von alters her gemacht haben, so war dies doch augenscheinlich ursprünglich anders beabsichtigt, da mehrere ganz brauchbare Arbeitsmaschinen vorhanden sind. Daraus ergibt sich jedenfalls, daß die Chinesen bereits selbst das Bedürfnis solcher Lehrwerkstätten erkannt haben.

Wie die Dinge heute liegen, können gut eingerichtete und gut geführte deutsche Schulen sicher bewirken, daß die Welt hier draußen nicht ganz angelsächsisch wird, und daß ein großer Teil des sich in absehbarer Zeit entwickelnden Geschäfts unserer heimischen Industrie zugute kommt. Da in Tsingtau, wie überhaupt in Schantung die deutsche Sprache allein festen Fuß gefaßt hat, so daß kein Bedürfnis für die Schüler vorliegt, gleichzeitig englisch zu treiben, so erscheint die Tsingtauer Hochschule ganz besonders berufen, den deutschen Interessen Vorschub zu leisten. Es ist also verfehlt zu sagen, wie das Schulge in den Blättern der Technik und Wirtschaft getan hat, daß Schanghai allein der Platz sei, wo der Hebel eingesetzt werden müsse, um den Absatz deutscher Fabrikate zu fördern. — Die Tsingtauer Hochschule genießt in China schon den besten Ruf; das geht u. a. daraus hervor, daß zur Zeit meiner Reise 350 Schüler und Studierende vorhanden waren, die aus allen Teilen Chinas stammten, ein großer Teil sogar aus den Jangtseprovinzen. U. a. hatte Direktor Li der Hanhang-Werke einen seiner Söhne nach Tsingtau geschickt, wie überhaupt vielfach Söhne einflußreicher Familien in Tsingtau studieren. Man muß auch bedenken, daß in einem so ungeheuren Lande mit einem einzigen Unternehmen keine durchschlagenden Erfolge zu erzielen sind. Ich schließe daher meine Ausführungen mit einem Appell an die deutschen Firmen, allen deutschen Schulen in China in gleicher Weise dauerndes Interesse zuzuwenden und sich nicht nur gelegentlich halberzwungener Weise zu Geschenken bereit zu erklären. Die Früchte einer solchen Politik werden sicher nicht ausbleiben.

# Neuzeitliche Brauereigefäße.

Beton, Eisen, Aluminium statt Holz.

Mit 4 Abbildungen.

In den letzten Jahren ist die Brauereiindustrie mehr und mehr dazu übergegangen, das altbewährte, aber immer teurer werdende Holz

leicht einbringen. Die einzelnen Teile werden entweder miteinander verschraubt oder durch autogene Schweißung vollständig glatt und fugenlos zusammengefügt. Die geschweißten Gefäße sind besonders leicht zu reinigen, da sie keine Fugen besitzen, in denen sich Verunreinigungen, schädliche Bakterien u. dgl. festsetzen können. Die Raumausnutzung ist bei Verwendung eiserner Gefäße günstiger als bei hölzernen, da für diese die Form im allgemeinen vorgeschrieben ist, während Eisen so ziemlich in jede beliebige Form gebracht werden kann.

Auch beim Beton stand zunächst im Wege, daß sich Zement und Bier nicht vertragen. Innenanstriche, Auskleidungen mit Glasfliesen u. dgl. führten nicht zu brauchbaren Ergebnissen. Erst die Auskleidung mit einem fugenlosen, für das Bier unangreifbaren Stoff, wie wir ihn im *Ebon*, einem schmelzbaren, geschmack- und geruchlosen organischen Produkt von großer Härte

und Festigkeit, sowie Unempfindlichkeit gegen anorganische Säuren vor uns haben, machte die Anwendung von Betongefäßen möglich (vgl.

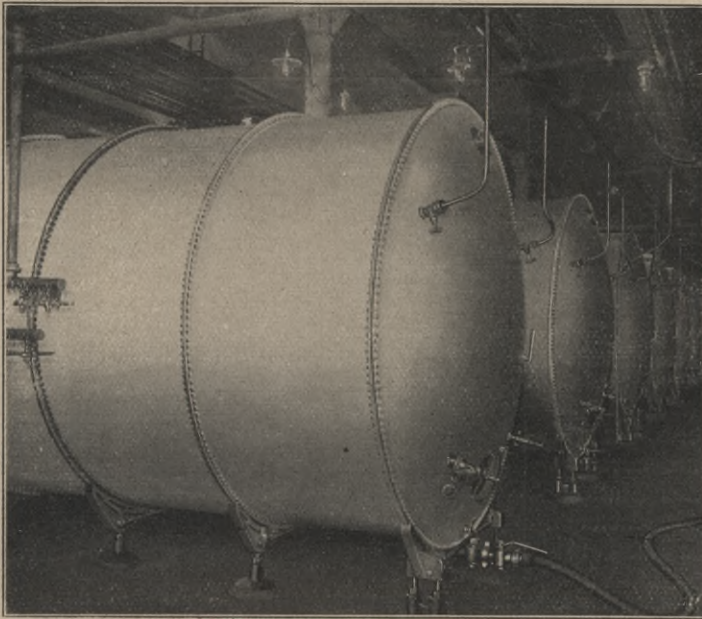


Abb. 1. Liegende glasemailierte Gärbottiche aus Eisen. Inhalt je 325 Hektoliter. (Konstruktion: Pfaudler-Werke, Schwesingen, Baden.)

für Bottiche aller Art durch neuzeitliche Stoffe zu ersetzen. Instandhaltung und Säuberung der Holzgefäße mit ihrer rauhen Oberfläche werden auf die Dauer kostspielig. Als brauchbare Ersatzstoffe ergaben sich, wie W. Bergs im „Prometheus“ (Jahrg. 1916, S. 280ff.) ausführt, nach vielerlei Versuchen Eisen, Beton und Aluminium.

Eisen ist unmittelbar nicht anwendbar, denn es verdirbt das säurehaltige Bier, wobei das Bier das Eisen zerstört. Die mit verschiedenen, auf die Innenfläche der Gefäße aufgetragenen Anstrichen und Überzügen vorgenommenen Proben ergaben schließlich, daß nur die Emaillierung brauchbare Deckschichten liefert. Heute finden emaillierte Eisengefäße bis zu den größten Abmessungen vielfache Anwendung (vgl. Abb. 1). Sie werden in zusammensetzbaren Teilen hergestellt und lassen sich so in vorhandene Räume

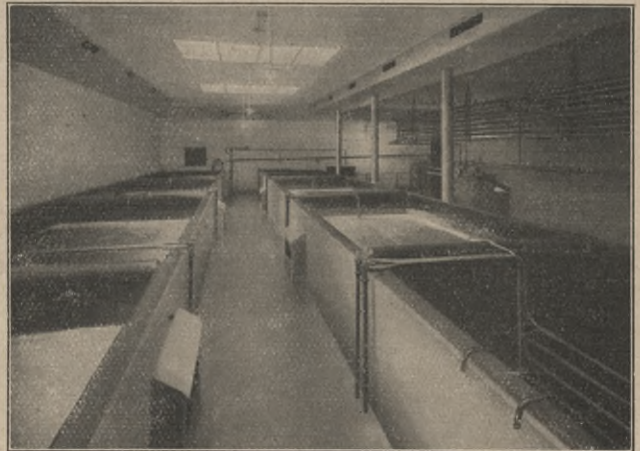


Abb. 2. Gärbottiche aus Beton mit Ebonauskleidung. Inhalt je 230 Hektoliter. (Konstruktion: Borfari u. Co., Bollton bei Zürich.)

Abb. 2), deren Vorteile ebenfalls in der leichten Anbringbarkeit sowie in der Möglichkeit, ihre Form vorhandenen Räumen anzupassen, liegen.

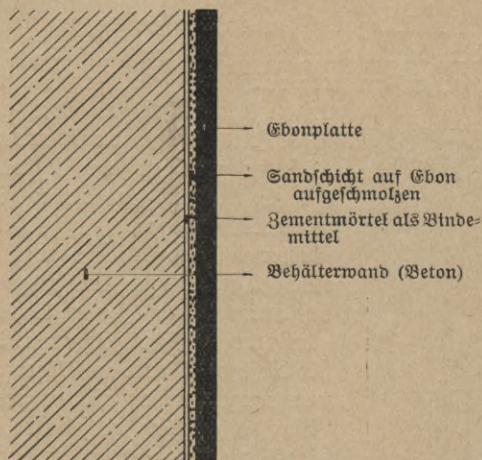


Abb. 3. Schnitt durch die Wandung eines BrauereigeßäÙes aus Beton mit Ebon-Ausklebung. (System Vorart.)

Bei Umbauten muß allerdings mit dem Verlust des gesamten Baumaterials gerechnet werden. Das Ebon wird in etwa 1,5 cm starken Platten bis zu 5 qm Größe hergestellt. Die Verbindung mit den Betonbehältern geschieht so, daß man auf der Rückseite der Platten eine Sandschicht aufschmilzt, die mit einer als Bindemittel auf die Betonwand aufgetragenen Zementmörtelschicht so fest abbindet, daß das Ebon hernach nur noch abgemeißelt werden kann. Abb. 3 stellt die Befestigungsart schematisch dar. Die beim Einbau entstehenden Fugen werden durch heißflüssige Ebonmasse zusammengeschmolzen und geglättet. Auf diese Weise entsteht eine harte, porrenfreie Innenfläche, die sich sehr leicht reinigen und ausbessern läßt.

Aluminium mit nicht mehr als 0,5% Verunreinigungen stellt bei sorgfältiger Verarbeitung ein ganz ausgezeichnetes Material für BrauereigeßäÙe dar, das sich dementsprechend auch schnell eingebürgert hat. Die glänzende Innenfläche solcher GeßäÙe ist für Bier völlig unangreifbar und leicht zu reinigen, wobei allerdings Alkalien vermieden werden müssen. Die

Bleche, die die GeßäÙe zusammensetzen, werden autogen geschweißt und die Nähte verhämert, so daß vollständig glatte Flächen entstehen (vgl. Abb. 4). Aus wirtschaftlichen Gründen vermeidet man allzu große Wandstärken und hüllt die GeßäÙe meist in Beton ein. Zwischen Aluminium und Beton bringt man eine kräftige Schicht von Goudron, um das Metall vor den Abscheidungen des Betons zu schützen. Der Anschaffungspreis der AluminiumgeßäÙe ist allerdings



Abb. 4. Stehende Aluminium-LagergeßäÙer von je 150 Hektoliter Inhalt. (Konstruktion: W. C. Heraeus, Hanau.)

ziemlich hoch, doch muß man bei einem Vergleich in Betracht ziehen, daß das Almaterial sehr wertvoll bleibt. —n.



# Beruf und Sterblichkeit.

Nach den neuesten Ergebnissen.

Von Dr. J. M. Schoenthal.

Die Sterblichkeitsbewegung wird im ganzen Deutschen Reiche seit Jahren von Amts wegen statistisch verglichen. Es ist jedoch gefährlich, diesen amtlichen Statistiken allzu hohe Bedeutung beizumessen, denn die Art und Weise, wie die Volksterblichkeit berechnet wird, erscheint durchaus nicht einwandfrei. Gewöhnlich wird so vorgegangen, daß während eines Jahres die Sterbefälle und im einzelnen die besonderen Todesursachen, nach Krankheiten geordnet, innerhalb eines bestimmten Stadt- oder Landbezirks zusammengezählt werden, und daß dann mit Hilfe der Einwohnerzahl des Bezirks berechnet wird, wieviel Sterbefälle überhaupt oder wieviel besondere Todesursachen im einzelnen auf je 1000 Einwohner treffen. Daß diese Statistiken unter Umständen trügerisch sein können, liegt auf der Hand; sie werden die allgemeinen gesundheitlichen Verhältnisse der verschiedenen Bezirke durchaus nicht immer der Wirklichkeit entsprechend wiedergeben. Es kann z. B. ein Landstädtchen, das sich bei pensionierten Beamten und älteren Rentnern eines gewissen Rufes als Ruhesitz erfreut und daher eine überwiegend aus zugezogenen alten Leuten bestehende Bevölkerung besitzt, die großartigsten gesundheitlichen Einrichtungen, das mildeste Klima haben, und trotzdem wird seine Sterblichkeitsziffer sehr schlecht sein, weil unstreitig alte Leute keine allzu große Lebenserwartung mehr haben.

Dies ist ein Beispiel. Man könnte deren noch Duzende anführen. Man müßte nicht nur das Alter der zur Berechnung gezogenen Personen kennen, auch ihren Beruf, ihre sonstigen Beschaffenheiten, ihre Lebenshaltung u. dgl. mehr; erst daraus könnte man die nötigen Schlüsse ziehen.

Man hat diesen Mangel schon seit längerer Zeit erkannt; besonders die Berufsgefahren haben den Volkswirtschaftlern zu denken gegeben, seitdem man mit dem Begriff „Berufskrankheit“ zu rechnen begonnen hat. Immerhin hat gerade auf diesem Gebiet die moderne Arbeiterschutzgesetzgebung wohlthuend eingegriffen. Ein Statistiker hat im Hinblick darauf ausgerechnet, daß von einer Berufsgefahr im engeren oder weiteren Sinne bei 39 verschiedenen Berufen gesprochen werden kann, die mit der Erzeugung oder Verarbeitung von mineralischem oder pflanzlichem Staub zu tun haben; 23 Berufe verarbeiten Gifte

und verwandte schädliche Stoffe; 21 Berufe leiden unter einer erheblichen Unfallgefahr; 20 Berufszweige geben wegen ungünstiger Arbeitsverhältnisse Anlaß zu Bedenken usw. usw. Diese Statistik ist unzweifelhaft zu allgemein gehalten und wohl auch übertrieben.

Man ist heute eher geneigt, nicht unbedingt an eine ernsthafte Berufsgefahr — abgesehen natürlich von bestimmten Fällen, wie Arbeit in Bergwerken, wo die Gefahr schlechterdings nicht geleugnet werden kann — zu glauben. Man geht von der Ansicht aus, daß für den einen noch lange keine Gefahr bedeutet, was für des andern körperliche Beschaffenheit geradezu lebensbedrohend wäre.

Hierzu kommt noch als wichtiger und erst heute mehr beachteter Umstand, daß bei der Wahl eines Berufs häufig die körperliche Beschaffenheit die Hauptrolle spielt. Einem schwächlichen Menschen wird es kaum einfallen, Schmied oder Metzger werden zu wollen; ein kräftiger Mensch wird in sich kaum das Talent zum Schneider verspüren. In die gleiche Richtung weist auch die fassam bekannte Tatsache, daß der Bauer die starken Söhne dem Hof erhält, während er den schwächsten Lehrer oder Geistlichen werden läßt.

Unter dieser Voraussetzung gewinnt die Körperbeschaffenheits-Statistik der dänischen und schweizerischen Heeresverwaltung doppelt an Interesse.

Die dänische Heeresverwaltung hat ihre Rekruten in bestimmte Berufsclassen eingeteilt und hierauf von jedem Beruf die durchschnittliche Körpergröße und vor allem das durchschnittliche Körpergewicht ermittelt. Etwa das normale Körpergewicht, d. h. höchstens 1 kg mehr oder weniger als die Norm, hatten unter den Handwerkern: die Gärtner, Glaser, Gürtler, Kleinschmiede und Klempner. Unter dem Normalgewicht blieben um 1—3 kg zurück: die Barbier, Buchbinder, Maler, Sattler, Schneider, Schriftsetzer, Schuhmacher und Tischler. Die beste Körperbeschaffenheit wiesen die Bäcker, Fischer, Heizer, Landwirte, Maurer, Metzger, Schiffer und Zimmerleute auf.

Eine indirekte Bestätigung fand diese Statistik dadurch, daß die schweizerische Heeresverwaltung den Anteil der einzelnen Berufe an der Untauglichkeit zum Heeresdienst ermittelte. Hier-

bei stellte sich heraus, daß dienstuntauglich waren: 22,1%, also fast  $\frac{1}{4}$ , aller Schneider, 21,9%, also mehr als  $\frac{1}{5}$ , der Textilarbeiter, 15,6%, also nahezu  $\frac{1}{6}$ , der Schuhmacher, 14,2% der Barbieri, 13,8% der Buchbinder, 11,3% der Spengler, 11,1% der Schriftsetzer, 10,7% der Anstreicher, 8,2% der Maurer, 8,1% der Uhrmacher, 7,6% der Schreiner, 6,8% der Studierenden (erstamlich wenig!), 5,5% der Schlosser, 5,5% der Bäcker. Die beste Körperbeschaffenheit zeigten auch hier die Zimmerleute (4,2% dienstuntauglich), die Metzger (4% dienstuntauglich) und die Schmiede (3,92% dienstuntauglich).

Wenn man bedenkt, daß sich diese Ziffern fast ausschließlich auf zwanzigjährige Menschen beziehen, von denen nicht wohl gesagt werden kann, daß der Beruf, den sie gewiß erst ganz kurze Zeit ausüben, ihre Körperbeschaffenheit beeinflusst hat, so scheint in der Tat der Beweis, daß jeder seinen Beruf nach seiner persönlichen gesundheitlichen und körperlichen Beschaffenheit erwählt, vollkommen schlüssig erbracht. Daß dies von jeher so gewesen ist und daß zu allen Zeiten die Schneider nicht gerade durch Körperfülle gepunktet haben, beweist der im Volksmund in zahllosen Formen vorkommende Witz vom „Schneidergewicht“, das nicht einmal einen Zentner betragen soll.

Wissenswert wäre nun, ob die körperlich weniger gut gestellten Menschen auch eine höhere Sterblichkeitsziffer haben als die körperlich besonders befähigten Personen.

Lehrreich ist in dieser Hinsicht eine Untersuchung, die Oldendorf im Schleifergewerbe anstellte; sie ergab den Fundamentalsatz, daß sich die Gesundheit des Arbeiters mit zunehmendem Arbeitsalter ganz erheblich verschlechtert. Während in den ersten 5 Dienstjahren auf 100 Gesunde erst 11 Kranke treffen, kommen bei den Arbeitern mit über 30 Dienstjahren umgekehrt auf 100 Kranke nur noch 59 Gesunde. Die kräftigen Schleifer haben 8,1% weniger Kranke als die mittelschwachen, diese wieder 2,5% weniger als die schwächlichen.

Da wir in Deutschland leider noch keine Berufsstatistik haben, müssen wir, um die Berufsterblichkeit zu ermitteln, schon zur englischen Statistik greifen. Sie liefert das nach dem bisher Gesagten kaum mehr überraschende Ergebnis, daß im allgemeinen die „schwergewichtigen“ Berufe eine bessere Sterblichkeit haben als die „leichtgewichtigen“. Im besten Alter, also zwischen 25 und 35 Jahren, sterben in England nach der allgemeinen Berechnung durchschnittlich auf 1000 Personen 7,3. Für die gewerb-

lichen Berufe erhalten wir, von den „leichtgewichtigen“ zu den „schwergewichtigen“ übergehend, folgende Sterblichkeitsziffern:

Beruf	Sterblichkeit auf 1000
Buchbinder	9,0
Barbiere	9,4
Schriftsetzer	9,1
Schneider	6,9!
Schuhmacher	7,7
Sattler	7,6
Maler	7,0
Tischler	6,9
Kleinschmiede	7,1
Maschinenarbeiter	6,5
Bäcker	6,5
Schlächter	7,5!
Zimmerleute	5,8

Mit einer Ausnahme also bei den Leichtgewichtigen (Schneider) und einer bei den Schwergewichtigen (Schlächter) haben durchweg die Schwergewichtigen die günstigere Sterblichkeit; die größte Übersterblichkeit, nämlich 2,1, haben die Barbieri; die höchste Untersterblichkeit, nämlich 1,5, die Zimmerleute.

Höchst lehrreich ist in diesem Zusammenhang auch die Statistik, die Florjuschütz in seinem kürzlich erschienenen Werkchen „Allgemeine Lebensversicherungsmedizin“ über die Sterblichkeit im Alkoholgewerbe nach den Erfahrungen einer deutschen Lebensversicherungsgesellschaft veröffentlicht hat, und die wieder einmal zeigt, mit welchen Zahlen zeigt, welche ungeheure Gefahr gerade diese Berufszweige in sich bergen. Bei den Wirten und verwandten Berufen kamen auf 479 rechnungsmäßige Sterbefälle 726 wirkliche, was einer Übersterblichkeit von 52% entspricht. Im Braugewerbe ist das Verhältnis ähnlich; auf 186 rechnungsmäßige kommen dort 286 wirkliche Sterbefälle, was eine Übersterblichkeit von 54% bedeutet. In den Lebensaltern bis zu 50 Jahren ist die Übersterblichkeit sogar noch größer; sie beläuft sich auf 67 bzw. 72%! Näher auf diese auch in ihren Einzelheiten, nach Zeit und Art der Todesfälle, recht lehrreiche Statistik einzugehen, ist hier leider nicht möglich. Wer dafür Interesse hat, sei auf das Original verwiesen.

Alle bisher gewonnenen Ergebnisse deuten demnach darauf hin, daß, von einigen kaum ins Gewicht fallenden Ausnahmen abgesehen, die Sterblichkeit beim „schwergewichtigen Handwerk“, um bei diesem Ausdruck zu bleiben, verhältnismäßig am günstigsten liegt.

Es bleibt nun nur noch übrig, darauf hinzuweisen, daß auch die studierten Berufe meist eine kleine Übersterblichkeit zu verzeichnen haben.

Ich greife hier (wieder nach der Statistik von Flor sch ü ß) den ärztlichen Beruf heraus. Wenn wir die aus 50 Jahren errechneten Durchschnittsziffern einer Lebensversicherungsgesellschaft mit 100 ansetzen, so ergibt sich für die Ärzte im Alter von 26 bis 60 Jahren eine Sterblichkeitsziffer von 116,2, mithin eine Übersterblichkeit von 16,2%. Für die späteren Jahre sinkt diese Übersterblichkeit allerdings auf 5,1%, so daß eine durchschnittliche Übersterblichkeit von 11% angenommen wird. Die sogen. besten Jahre erfordern eben hier die meisten Opfer.

Gliedert man nach den Todesursachen, so findet man, daß in der Regel ansteckende Krank-

heiten, plötzliche Erkrankungen der Atmungsorgane, Gehirnschlag und Herzkrankheiten das Ende herbeiführen, alles Krankheiten, die in der ärztlichen Tätigkeit, der Berührung mit ansteckenden Kranken, ungünstigen Witterungseinflüssen während der Krankenbesuche u. dgl. begründet sind.

Unser Überblick zeigt uns also zweierlei: einmal, daß von einer Berufsgefahr schlechthin nicht gesprochen werden kann, da bei der Auswahl des Berufs häufig schon die persönliche Körperbeschaffenheit den Ausschlag gibt; zum andern, daß sich der Gedanke an eine bestimmte Berufsgefahr trotzdem nicht ganz von der Hand weisen läßt, da bei einzelnen Berufen, ganz besonders beim Alkoholgewerbe, unbedingt Zusammenhänge zwischen Beruf und Sterblichkeit bestehen.

## Das Flugwesen nach dem Kriege.

Von Paul Bellak.

Es erscheint eigentlich verfrüht, jetzt schon von der Zukunft des Flugwesens nach dem Kriege zu sprechen; alle Fabriken arbeiten ununterbrochen an der Erzeugung von Kriegsflugzeugen, alle Flieger sind an der Front, und es hat leider den Anschein, als ob der Krieg noch längere Zeit die gesamte Flugtechnik in seinem Banne halten wird.

Trotzdem ist es nötig, beizeiten daran zu denken, welche Wege das Flugwesen nach dem Kriege einschlagen soll. Seit Kriegsausbruch haben alle damals bestehenden Flugzeugfabriken sich stark vergrößert und ihre Betriebe erweitert; zahlreiche neue Betriebe sind hinzugekommen und alle sind gezwungen, mit Hochdruck zu arbeiten, um der Nachfrage der Heeresverwaltung zu genügen. Außerdem wurden zahlreiche tüchtige Militärflieger neu ausgebildet, und zwar der Mehrzahl nach Leute, die nicht den höheren Berufen angehörten, sondern Kraftwagenlenker und Mechaniker waren oder ähnliche Vorbildung hatten. Es kommen noch jene Piloten hinzu, die das Fliegen erst jetzt erlernten und deren gesellschaftliche Stellung es ihnen gestatten würde, in den kommenden Friedenszeiten den teuren Flugsport auszuüben.

Viele Fabriken, und zwar die größeren, haben für die kommende Zeit außer dem Flugzeugbau auch noch andere Fabrikationszweige in Aussicht genommen, z. B. den Motorboot- oder den Kleinkraftwagenbau. Dies in der Voraussetzung, daß die Flugzeugindustrie nach Frie-

densschluß kaum mehr auf Aufträge rechnen kann, die auch nur annähernd der Höhe der jetzigen entsprechen. Denn es erhebt sich die wichtige Frage, wer nach dem Kriege noch Flugzeuge kaufen wird.

Eine Zeitlang werden die Heeresleitungen dafür Sorge tragen, ihre Flugzeugparks auf den vollen Stand zu bringen, vielleicht sogar zu vergrößern. Es wurde auch schon daran gedacht, große Flugzeuggeschwader aufzustellen, die an Zahl der Flugzeuge die jetzigen Verbände erheblich übertreffen sollen. Denn die Wichtigkeit des Luftkriegs ist so völlig klargestellt worden, daß jetzt schon alles Ernstes gedacht wird, in Zukunft ganze Heere mit Hilfe von Riesenflugzeugen zu transportieren. Nur müßten genügend Flugzeuge vorhanden sein, und die ließen sich nur in mehrjähriger, angestrengter Friedensarbeit schaffen. Dem steht aber die Tatsache entgegen, daß die Flugtechnik in schneller Entwicklung begriffen ist, so daß diese Neubauten, die ja in Zukunftskriegen verwendet werden sollen, bis dahin wahrscheinlich völlig veraltet sein würden.

Es ist also zwar wahrscheinlich, daß die Flugzeugfabriken nach Friedensschluß noch eine Zeitlang mit Heeresaufträgen versehen sein werden, doch dürfte der Heeresbedarf kaum viel höher sein, als der jetzt erreichte Kriegszustand. Es wird sich demnach hauptsächlich um Ersatz für die zugrunde gehenden Flugzeuge handeln.

In den Anfangszeiten des Flugwesens

tauchten zahlreiche Konstruktionswerkstätten auf und ein schwacher Flugsport entwickelte sich, der aber bald wieder verschwand, weil die Unsicherheit des Flugzeugs und seine hohen Betriebskosten seine sportliche Verwendung hinderten. Infolgedessen blieb das Heer der einzige Abnehmer. Und für den militärischen Bedarf genügten einige wenige Fabriken, so daß die Mehrzahl wieder zugrunde ging. Erst der Krieg führte dem Flugzeugbau neues Kapital zu.

Während des Krieges hat das Flugzeug eine großartige Entwicklung durchgemacht, die allerdings vollkommen einseitig war und sich naturgemäß auf militärische Anforderungen beschränkte. Von bleibendem Werte aber sind der erreichte Gütegrad, die Ausdauer der modernen Flugmotoren und vor allem die unendliche Fülle der Konstruktionseinzelheiten, die dem modernen Kriegsflugzeug bedeutende Festigkeit und Verwendbarkeit bei äußerster Gewichtersparnis gegeben haben. Man wird demnach nach dem Kriege eine ganz erhebliche Verbesserung der Flugzeugkonstruktion finden, obwohl im Prinzip alles beim alten geblieben ist.

Vor allem erfordert es die Verwendungsart des Militärflugzeugs, daß es mit starken Motoren ausgerüstet wird. Solche Motoren sind aber im Betrieb viel zu teuer, um dem Sportsmann entsprechen zu können. Es gibt heute noch keinen wirklich betriebsfähigeren Leichtmotor, der für ein einseitiges Sportflugzeug geeignet wäre. Das gleiche trifft für die zweisitzige leichte Flugmaschine zu. Und diese Flugzeugtypen sind es, die wohl zuerst für Sportzwecke in Frage kommen. Es wäre dank der Erfahrungen, die während des Krieges gesammelt wurden, sehr leicht möglich, solche Flugzeuge zu erzeugen. Die Motorstärke brauchte höchstens 24 PS zu betragen; demnach wäre der Motor selbst sehr leicht und die ganze Konstruktion könnte bei ganz geringem Gewicht durchgeführt werden. Solche Flugzeuge könnten, von tüchtigen und unerschrockenen Sportsleuten gelenkt, bei halbwegs gutem Wetter ziemlich weite Überlandflüge unternehmen, ohne daß ihr Betrieb zu kostspielig wäre. Voraussetzung ist aber große Betriebsicherheit des Motors, um Notlandungen auf ungeeignetem Boden nach Möglichkeit zu vermeiden.

Alle jetzt verwendeten Kriegsflugzeuge haben für den Sportsmann wenig Interesse. Vielleicht, daß wenige, sehr reiche Sportsleute die schnellen Eindecker-Jagdflugzeuge fliegen werden, obwohl ihr Betrieb kaum die Mühe lohnt, die er erfordert. Die schweren Doppeldecker kommen für Sportzwecke nicht in Frage; abgesehen von den

hohen Erhaltungskosten sind sie viel zu unhandlich, wie ja auch ihr großes Tragvermögen zwecklos ist, sobald man sie nur zweisitzig erzeugt. Und daß sich das Fliegen im Sinne des Automobilsportes entwickelt, ist für absehbare Zeit kaum wahrscheinlich. Wagemutige Sportsleute mögen immerhin den Gefahren des Fliegens trotzen. Aber Ausflüge mit Gästen und Familie, wie sie der Automobilist liebt, dürften im Flugzeug wohl noch lange nicht möglich sein. Dazu ist die Gefahr zu groß und ebenso die Abhängigkeit von Landungsplätzen zu hinderlich. Mit dem Kraftwagen kann man von jedem beliebigen Ort zu jedem beliebigen Punkt gelangen, wenn er nur an einer Straße liegt. Das Flugzeug aber braucht gutes Landungsgelände, wenn es nicht Bruchschäden geben soll, und solches Gelände ist meist nur in der Nähe größerer Städte zu finden.

Man denkt auch viel daran, sofort nach dem Kriege mit Hilfe von Riesenflugzeugen Luftverkehrslinien einzurichten, die wichtige Städte verbinden sollen. Dieser Gedanke dürfte aber gleichfalls zurzeit noch undurchführbar sein. Der wesentlichste Vorteil, den er bietet, ist die große Schnelligkeit der Verbindung. Die Betriebsicherheit kann als ziemlich angenommen werden, vorausgesetzt, daß so viele Motoren mit genügender Leistungsfähigkeit an Bord sind, daß der Flug noch fortgesetzt werden kann, wenn einzelne Maschinen versagen. Geschulte Flugzeugführer werden genügend zur Verfügung stehen, da die harte Schule des Krieges eine Menge Flieger geschaffen hat, die ihrer Aufgabe völlig gewachsen sind. Viele der jetzigen Kriegsflyer werden ja diesen Beruf gerne auch später ausüben. — Bedenken muß aber bei solchen Plänen vor allem die große Gefährlichkeit des Aero-planfluges erregen, da ja die Stabilität noch sehr mangelhaft entwickelt ist und fortwährende Berichtigungen durch Menschenhand erfordert. Bei gutem Wetter spielt dieser Umstand keine allzu große Rolle, doch ändern sich die Verhältnisse, sobald Windböen auftreten. Wenn auch die Massenwirkung bei einem Riesenflugzeug dahin wirkt, daß selbst recht beträchtliche Gleichgewichts-Störungen nur langsam fühlbar werden, so ist andererseits das Wiederaufrichten eines so großen Apparates sehr schwierig, wenn er einmal die Normallage verloren hat. Zu beachten ist auch, daß der Betrieb solcher Großflugzeuge sehr kostspielig sein wird, so daß die Wahrscheinlichkeit nicht sehr groß ist, daß man immer genügend unerschrockene Fahrgäste findet, die bereit sind, die ziemlich hohen Fahrkosten bezahlen,

um mit dem nicht allzu betriebsjicheren Flugzeug eine Strecke zu fliegen, die sicherlich auch regelmässigen Schnellzugsverkehr aufweist.

Die Flugzeugfabriken haben aber Grund genug, ziemlich sorgenvoll in die Zukunft zu blicken. Die Aufnahme anderer Fabrikationszweige, ein Gedanke, der schon erwähnt wurde, hat mit der Flugsache selbst nichts zu tun, bleibt also hier außer Betracht. Seine Verwirklichung würde nur dahin führen, daß die Fabriken den Flugzeugbau mehr als Nebenbetrieb ansähen.

Es wird daher nichts anderes übrig bleiben, als dafür Sorge zu tragen, daß die Flugtechnik eine Entwicklung nimmt, die gestattet, die Luftfahrzeuge zu Sports- und Verkehrsmitteln umzugestalten. Für den Anfang würde die Erbauung ganz leichter Sportflugzeuge ein Ausweg sein. Nur müßten sowohl die Flugzeugwerke als auch vor allem die Motorfabriken weitreichende Versuche durchführen, um wirklich handliche Typen zu schaffen.

Damit wären aber die Hauptfehler des Flugzeugs, die seiner allgemeinen Verwendbarkeit im Wege stehen, noch nicht beseitigt. Solche Leichtflugzeuge haben ja wenig praktischen Wert, und es wird ein großer sportlicher Idealismus und Mut dazu gehören, um sich an ihrer Führung zu erfreuen. Das gleiche war ja auch bei den ersten Kraftwagen der Fall. — Wir wollen gar nicht von dem verhältnismäßig geringen Tragvermögen unserer Flugzeuge sprechen, denn es dürfte immerhin vorläufig genügen. Was dem Drachenflieger am meisten schadet, wurde schon viele hundertmal erwogen und durchgesprochen: Es ist erstens das Unvermögen, senkrecht aufzusteigen und in gleicher Weise zu landen, und die dadurch bedingte Notwendigkeit, besondere Aufstieg- und Landeplätze zu schaffen. Der Drachenflieger muß einen ziemlich langen Anlauf nehmen, um sich zu erheben zu können, und ebenso muß er beim Landen einen weiten Auslauf haben. Daß die Plätze sehr eben sein müssen, ist selbstverständlich. Man kann nicht einmal von einem Automobil verlangen, daß es mit großer Geschwindigkeit über Acker fährt; noch weniger ist das leichtgebaute Flugzeug hierzu imstande. Solange diese Fehler nicht behoben sind, ist der Drachenflieger auch während des Fluges stets vom Vorhandensein geeigneter Landungsplätze abhängig. Denn ein Versagen der Motoren zwingt den Apparat zum Niedergehen, und ein solches Versagen liegt bei der verhältnismäßig geringen Betriebsicherheit der jetzigen Motoren immer im Bereich der Möglichkeit. — Der zweite Hauptmangel ist, daß es

heute noch kein System und keinen Hilfsapparat gibt, der dem Flugzeug absolute Stabilität verleiht. Diese Forderung muß aber gleichfalls aufgestellt werden, denn absolute Stabilität ist zur Flugsicherheit unbedingt nötig. Solange diese Forderungen nicht erfüllt sind, ist das Flugzeug nicht imstande, ein allgemeines Verkehrsmittel zu werden.

Um sie zu erfüllen, wird es notwendig sein, wieder an die alten Versuche und Forschungen anzuknüpfen, die zum Teil durch den Aufschwung des Flugzeugbaues unterbunden wurden. Gegenwärtig sind alle flugtechnischen Kräfte voll auf damit beschäftigt, Militärflugzeuge zu bauen. Nach dem Kriege aber werden andere Forderungen gestellt werden. Diese Forderungen lauten: Billiger, sicherer und gefahrloser Flugbetrieb.

Es gibt zahlreiche Flugmöglichkeiten, die bisher nur sehr unvollkommen oder gar nicht erprobt worden sind. Schraubenflieger z. B. würden sofort gestatten, senkrecht aufzusteigen und zu landen. Bei einem Schraubenflieger würde es auch leicht sein, den Schwerpunkt so tief zu legen, daß die absolute Stabilität gesichert wäre. Allerdings müßte durch entsprechende Konstruktion dafür gesorgt werden, daß das Flugzeug beim Versagen des Motors ohne Schaden im Gleitflug niedergehen könnte. — Auch die Systeme der Schwingenflieger, Segelradflieger und viele andere sind noch nicht genügend erforscht; alle bieten gewisse Vorteile. Wenn man weiter bedenkt, daß die verschiedenen Flugzeugtypen, der Drachenflieger inbegriffen, zahlreiche Verbindungen untereinander zulassen und dadurch eine Vereinigung der günstigen Eigenschaften der einzelnen Flugarten ermöglichen, erhält man so gleich ein Bild davon, welch fruchtbares Feld hier noch der Behauung wartet.

Auf Einzelheiten soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Nur so viel sei noch bemerkt, daß sich schon viele Kräfte regen, um die skizzierten Aufgaben sofort in Angriff zu nehmen, sobald der kommende Frieden derartige Versuche wieder gestattet. Und da die Flugzeugfabriken während der letzten Jahre nicht nur in konstruktiver Hinsicht überaus viele Erfahrungen gesammelt, sondern auch genügende Geldmittel aufgehäuft haben, so werden diese Versuche sicherlich von Erfolg gekrönt sein. Die Möglichkeiten sind so zahlreich, daß man auch nicht annähernd erraten kann, wie die ersten tatsächlichen Verkehrsflugzeuge wohl aussehen werden. Es ist sogar möglich, daß ziemlich zur gleichen Zeit mehrere verschiedenartige Typen in praktischen Gebrauch kommen werden. Vielleicht

werden es nur Verbesserungen der Drachenslieger sein, vielleicht Vereinigungen der Drachenslieger mit anderen Typen, z. B. mit Schraubensliegern, vielleicht wird aber auch eine ganz andere Bauart den Preis davontreten.<sup>1)</sup> Auf jeden Fall werden die Flugzeugfabriken alle Kräfte dafür einsetzen müssen, praktisch verwendbare Apparate zu bauen. Und da auch auf diesem Gebiet der Spruch gilt: „Wer zuerst kommt, mahlt zuerst“, dürfte sich ein scharfer Wettbewerb entwickeln, der die Flugtechnik sicher mäch-

<sup>1)</sup> Als Beispiel sei erwähnt, daß jetzt in Deutschland u. a. ein Schwirrflyzeug ganz eigentümlicher Bauart ausgeführt wird, das Dr. Nimführ erfunden hat.

tig fördern und sie so instand setzen wird, der Menschheit endlich das zu schenken, was sie seit undenklichen Zeiten erhofft: den Luftverkehr. Was die mit Gas gefüllten Luftschiffe betrifft, so dürften diese wohl kaum jemals eine größere Verkehrsmöglichkeit bieten, als sie etwa durch die Zeppeline vor dem Kriege bestand. Ihr Betrieb ist viel zu kostspielig, um gewinnbringend gestaltet werden zu können. Vielleicht, daß sie noch einige Zeit als verhältnismäßig sehr sichere und angenehme Vergnügungsfahrzeuge reichen Leuten die Eindrücke des Fliegens vermitteln werden; die Zukunft gehört aber jedenfalls den Systemen „Schwerer als Luft“, und diesen Weg wird die Entwicklung sicher weiter gehen.

## Die Zundermacherei.

### Eine erlöschende Hausindustrie im Bayrischen Walde.<sup>1)</sup>

Von Marie Andree-Ehjn.

Noch um die Mitte des 19. Jahrhunderts trug in Süddeutschland der Bauer, Fuhrmann, Jäger, kurz jeder, der viel im Freien zu tun hatte, Feuerstein, Stahl und Zunder bei sich, war es doch ein ungefährliches, leicht transportables, nie versagendes Mittel zur Feuerbereitung für die Pfeife. Stein und „Schwamm“ lagen meist in ungefähr 4 cm hohen und ebenso breiten Behältern aus Messing, deren konvexe Außenränder einen 3 mm starken Stahl umschlossen. Oft waren diese Büchsen recht zierlich, mit getriebener Arbeit.

Der Zunder wurde aus der artenreichen Gattung Polyporus (Löcherpilz) gewonnen. Die vieljährigen holzigen Arten, wie *P. ignarius* an Weiden und *P. pinicola* an Fichten, geben nur minderwertigen, aber *P. fomentarius* Fr. den vorzüglichsten Zündschwamm. Er wächst an alten Buchenstämmen, polsterartig, halbkreisförmig, graulich, im Innern gelbbraun, mit dicker harter Rinde und langen Poren. Das weiche Gewebe seines Fruchtkörpers-Innern liefert den Zunder.

Der Schwarzwald, die Eifel, der Bayrische Wald, die Wälder in Osterreich-Ungarn boten früher reiche Ausbeute. In Baden, wo sich zu Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahr-

hunderts noch drei größere Geschäfte mit der Herstellung von Zunder befaßten, und zwar eines in Freiburg, zwei in Todtnau, waren die heimischen Wälder schon damals nicht mehr ergiebig genug; die Pilze mußten aus Kroatien und Siebenbürgen bezogen werden und kamen in Ballen von je 200 Pfund dahin. Ein Bericht der Wiener Weltausstellung von 1875 erwähnt, daß Badens Zunderbereitung noch 70 Personen beschäftigte und eines der Todtnauer Geschäfte im Jahre 1871 noch 750 Zentner Zunder herstellte. In Hessen waren im Jahre 1900 in den Kreisen Darmstadt und Dieburg noch vier, 1909 aber nur mehr zwei Zunderarbeiter. Im Bayrischen Wald fand ich im Frühjahr 1914 noch drei alte Leute an drei verschiedenen Orten, die sich damit befaßten, und zwar Joseph Hadl in Zwölfhäuser bei Mauth, Elisabeth Schwarz, allgemein „Zunder-Visl“ genannt, zu Herzogsreut und Alois Kogelutner zu Altschönau bei St. Oswald. Früher konnte man jährlich für 8, später für 10 Mark einen Pachtschein lösen, um den Pilz in den bayrischen Staatswäldern sammeln, „zundern“<sup>2)</sup> zu dürfen. Die Zundermacher klagten mir, daß man in den Wäldern selten mehr einen „Schwamm“ finde, noch seltener Zunder verlangt werde und gar niemand mehr eine Mütze mehr daraus tragen wolle. Denn je nach seiner Bearbeitung wurde er als Zunder

<sup>1)</sup> Wir entnehmen diesen Beitrag mit Genehmigung der Verfasserin und der Redaktion der „Zeitschrift des Vereins f. Volkskunde in Berlin“. Unsere Leser wird diese Schilderung einer heute fast ausgestorbenen Industrie sicher sehr interessieren. Ann. d. Reb.

<sup>2)</sup> „Sich des Zunders und Pechens enthalten“. Münchener Polizei-Anzeiger von 1819, Nr. 49; Schmeller, Bahr. Wtb. 2, 1134.

oder zur Blutstillung für Apotheken oder zur Herstellung von Mützen, Westen u. dgl. verwendet.

Bis zu seiner Verarbeitung wird der Filz an feuchten Orten aufbewahrt; ist er dennoch trocken und hart geworden, so wird er in Wasser gelegt, dann entrindet und mit scharfem Messer in dünne Platten geschnitten, wobei man möglichst den Jahresringen folgt. Hierauf wird er mit einem Holzhammer geklopft und, damit die Lappen recht weich und biegsam werden, mit der Hand geknetet und gedehnt. Die schwammig lockere Beschaffenheit des Materials ermöglicht, daß ein gutes Stück bei Verminderung seiner Dicke auf das Zehnfache seines Flächeninhalts vergrößert werden kann. So wurde einstmals in Todtnau von einem besonders großen Filz eine mehrere Quadratmeter große Fläche gewonnen, aus der ein Talar für den Erzbischof von Freiburg gefertigt wurde. Die Weichheit und Leichtigkeit dieser gekneteten Lappen macht sie ganz besonders zur Herstellung von Mützen geeignet, wie sie früher im Bayrischen Wald von Jung und Alt getragen wurden und durch die kleinen Märkte an den Kirchweihagen sich auch nach verschiedenen Orten des angrenzenden Gebiets verbreiteten. Die hübschesten „Zunderhauben“ bestanden aus einem einzigen Stück oder aus zwei Teilen, dem Mützenboden und dem 6—7 cm breiten, mit eingepreßten Jagdszenen verzierten Randstreifen. Ich kaufte solche Haube in Passau 1914 um 4 Mark, bei ihrem Verfertiger um 3 Mark, eine Mütze mit fünf- bis siebenteiligem Boden, zu dem kleine, minderwertige Lappen verwendet werden können, kostete nur 2 Mark. Bei allen sind die Ränder mit grünem Band umfaßt, um sie dauerhafter zu gestalten. Um einen leicht gewölbten Mützenboden herzustellen, wird ein Lappen über eine Hutform gestülpt, die aus zwei durch eine Schraube verbundenen Holzteilen besteht, und so lange darüber gestreckt, bis die erforderliche Größe erreicht ist. Der zum Rande bestimmte Streifen aber wird befeuchtet und dann mehrere Tage zwischen zwei starken Brett-

chen gepreßt, wovon die Innenseite des einen die eingeschnittene Zeichnung eines bäuerlichen Künstlers trägt. Der warme bräunliche Ton eines gleichmäßigen Filzstücks gleicht oft kurz geschnittenem alten Samt.

Auch in Ungarn und Siebenbürgen, wo der Gebrauch des Zunders noch weit mehr üblich ist, als in deutschem Gebiet, stellte man vor Jahrzehnten in den Städten Agram und Hermannstadt verschiedene Gegenstände, wie Rissen, Täschchen, Mappen u. dgl. aus diesem Material her.

Was zu Zündschwamm bestimmt wird, kommt in einen Kessel und wird mit Zusatz von Asche oder Salpeter gekocht, dann an der Sonne getrocknet und wieder geknetet und gedehnt. An manchen Orten wünschte man nur dunklen, gefärbten Zunder. Der Preis richtete sich nach der Größe und Weichheit der Lappen. Nach dem schon erwähnten Bericht von 1875 kostete damals in Baden der Zentner gewöhnlichen Zündschwamms 9 Taler (27 Mk.), mittelguter 18 Taler (54 Mk.), feiner 40 Taler (120 Mk.). Der beste Wundschwamm für Apotheken, angebeizt und ungefärbt, aber 70 Taler (210 Mk.). Im Bayrischen Wald kostet heute das Kilo gewöhnlichen Zündschwamms 6 Mark. Vergleicht man diesen Preis mit dem oben angegebenen vor 40 Jahren, so findet man ihn außerordentlich gestiegen, denn der Zentner, das sind 50 Kilo, kostete damals 27 Mark (9 Taler), heute 336 Mk.

Hand in Hand mit dem Bürstenhandel ging früher der Handel mit Zunder, und auch heute führen Hausierer diese zwei verschiedenartigen Artikel weiter, wie die „Deutsche Bürstenmacher-Zeitung“ beweist, in der ab und zu Anzeigen erscheinen, daß Geschäftsleute in Thüringen und in Polen Zunder anbieten.

Rohmaterial und solches im Verlauf seiner Bearbeitung, gleichwie fertige Mützen, zeigen das städtische Museum „Odenwald-Sammlung“ in Darmstadt, die Kgl. Sammlung für deutsche Volkskunde in Berlin und das Hamburgische Museum für Völkerkunde zu Hamburg.

## Vom Unterwasserschutz der Kriegsschiffe.

Von Dipl.-Ing. W. Kraft.

Mit 6 Abbildungen.

Das Bestreben, die Kriegsschiffe gegenüber der vielfachen Art der Angriffe nach Möglichkeit unverwundbar zu machen, hat bisher eigentlich nur beim Überwasserschiff zu einigermaßen befriedigenden Ergebnissen geführt. Trotz-

dem ist man auch hier weit noch davon entfernt, von Unverwundbarkeit sprechen zu können. Die dauernde Weiterentwicklung der Angriffsmittel macht es nicht immer leicht, die geeigneten Abwehrmaßnahmen zu treffen. Am ein-

leuchtendsten zeigt dies die Gefährdung durch Luftangriffe, also vom Flugzeug oder Luftschiff aus, denen Kriegsschiffe, abgesehen von den artilleristischen Abwehrmaßnahmen, so gut wie ungeschützt gegenüberstehen. Die wagrechte Panzerung, die sich je nach der Art der Schiffe über ein oder mehrere Decks erstreckt, ist letzten Endes nicht mehr als eine Bervollständigung des senkrechten Panzerschutzes, bezweckt sie doch in der Hauptsache bei einer Durchbrechung des Seitenpanzers die Wirkung der Sprengstücke auf das Schiffsinnere möglichst zu beschränken. Als Schutzmittel gegen Fliegerbomben wird man der wagrechten Panzerung hinreichende Wirksamkeit kaum zusprechen dürfen. Immerhin braucht man nach Maßgabe des heutigen Standes der Entwicklung die Gefährdung der Kriegsschiffe durch Luftangriffe nicht allzu hoch zu veranschlagen, da die Treffmöglichkeit aus größeren Höhen bei der Beschränkung des Zieles und seiner Beweglichkeit verhältnismäßig gering ist, während eine Annäherung der Flugzeuge und mehr noch der Luftschiffe durch die artilleristischen Abwehrmittel der Kriegsschiffe, denen gegenüber die Luftfahrzeuge völlig ungeschützt sind, leicht verhindert werden kann.

WeSENTlich anders liegt der Fall beim Unterwasserangriff, über dessen Gefahren vor Kriegsausbruch die gegensätzlichsten Ansichten bestanden, da man über den Wert und die Bedeutung der Unterwasserwaffen, des Torpedos und seiner mehr passiv wirkenden Schwester, der Seemine, völlig im unklaren war. Jahrzehntelang wogte auf diesem Gebiet der Kampf der Meinungen, der sich im Aufbau der Schiffbauprogramme und der Art der darin vertretenen Schiffstypen bei den größeren Marinen deutlich widerspiegelt, hin und her. Bald bevorzugte man, wie z. B. die französische Marine, die eigentlichen Torpedofahrzeuge, bald die mehr zum Geschützkampf berufenen Schlachtschiffe. Zu einer Entscheidung konnte man um so weniger gelangen, als es an den nötigen Beweismitteln für die Wichtigkeit der verschiedenen Anschauungen mangelte. Weder der Spanisch=Amerikanische, noch der Russisch=Japanische Krieg bot zur Beibringung solcher Beweise Gelegenheit. Im ersteren Falle ließen sich bei der Ungleichheit der beiden Gegner maßgebliche Folgerungen bezgl. der Bewertung von über- und Unterwasserwaffen überhaupt nicht ziehen. Im zweiten Falle spielten die Unterwasserwaffen dem Geschütz gegenüber eine so überaus bescheidene Rolle, daß ein Vergleich notgedrungen ein falsches Bild der Verhältnisse geben mußte.

Voran es lag, daß im Russisch=Japanischen Kriege gerade die Torpedowaffe, die in beiden feindlichen Marinen Pflege und Förderung gefunden hatte — die japanische Marine besaß sogar einige Unterseeboote — nur so geringe Erfolge erzielte, ob am Material oder an der mangelnden Schulung und Gewandtheit der Bedienungsmannschaft, mag dahingestellt bleiben. Die bemerkenswerte Tatsache, daß der Russisch=Japanische Krieg bei allen größeren Marinen den Auftakt zur Einführung des modernen Großkampfschiffs mit stärkster Geschützbewaffnung gab, deutet jedenfalls darauf hin, daß man die Unterwasserwaffe damals nicht sonderlich hoch einschätzte. Mitbestimmend mag dabei der Umstand gewesen sein, daß die sprunghafte Steigerung der Reichweite der schweren Geschütze und die dadurch bedingte Vergrößerung der Gefechtsentfernung den Torpedo als Angriffswaffe mehr und mehr zurückdrängte. Noch in den allerletzten Jahren konnte man die Meinung vertreten finden, der Torpedo sei mehr oder weniger eine Zufallschiffswaffe, gegen die die artilleristische Abwehr ihres Trägers den wirksamsten Schutz bilde.

Mehr Erfolg als die Torpedowaffe hatte im Russisch=Japanischen Kriege die Mine, fielen ihr doch mehrere größere und kleinere Schiffe beider Marinen zum Opfer. Dadurch wurde, obwohl die Kriegserfahrungen deutlich auf eine stärkere Berücksichtigung des Geschützes als Angriffswaffe hinzudrängen schienen, gleichzeitig doch auch die Aufmerksamkeit der Schiffbaukreise auf die Notwendigkeit hingelenkt, dem Unterwasserschutz der Kriegsschiffe mehr Beachtung zu schenken, als es bis dahin geschehen war.

Bis zum Russisch=Japanischen Kriege hatten sich die Schutzmaßnahmen gegen einen Angriff auf das Unterwasserfahrzeug wenig selbständig entwickelt. In erster Linie gilt dies von den passiven Schutzmaßnahmen, die durch geeignete konstruktive Mittel eine Gefährdung der Schwimmfähigkeit im Falle einer Verletzung des Unterwasserfahrzeugs zu verhüten streben. Die Kriegserfahrungen gaben zunächst Veranlassung, in enger Anlehnung an die konstruktiven Schutzmittel gegenüber dem Überwasserangriff auf eine möglichst weitgehende Unterteilung des Schiffskörpers in wasserdichte Zellen hinzuwirken, um so bei einem Wassereintritt den Einfluß auf die Schwimmfähigkeit möglichst einzudämmen. Wie der in Abbildung 1 wiedergegebene Querschnitt eines auf Grund dieser Erfahrungen gebauten Linienschiffs zeigt, gibt der nach oben gezogene Doppelboden zusammen mit dem auf ihm sitzenden Wallgangs- und Kohlenbunker-



schott an sich schon das passende Gerüst für die Teilung des unteren Schiffskörpers ab. Dadurch, daß die Wallgänge und der Doppelboden der

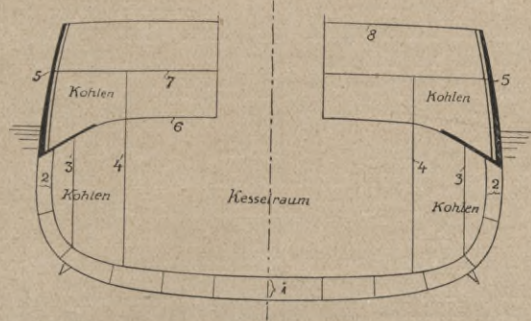


Abb. 1. Querschnitt durch ein Schlachtschiff ohne Torpedoschott. 1. Doppelboden; 2. doppelte Außenhaut; 3. Wallgangschott; 4. Bunterschott; 5. Seitenpanzer; 6. Panzerdeck; 7. Batteriedeck (ungepanzert); 8. gepanzertes Oberdeck.

Länge nach zwischen den von Bord zu Bord durchlaufenden Hauptquerschotten durch Querswände weiter unterteilt wurden, ließ sich der Schiffskörper leicht in so kleine Zellen zerlegen, daß das Vollaufen einer oder mehrerer dieser kleinen Abteilungen das Schiff kaum gefährden konnte.

Im Zusammenhange mit den passiven Maßnahmen des Unterwasserschutzes, die sich gegen die Wirkungen einer etwaigen Verletzung des Unterwasserschiffs wenden, müssen auch die aktiv wirkenden Abwehrmittel gegenüber dem Unterwasserangriff Erwähnung finden. Neben der Abwehr des angreifenden Fahrzeugs durch Geschütze, wobei außer den schweren Turmgeschützen bei Kampfschiffen im wesentlichen die Mittelartillerie verwendet wird, steht als wirksames Deckungsmittel das Torpedonez. Die Bewertung des Schutznetzes ist ebenso wie die der Torpedowaffe selbst manchem Wandel unterworfen gewesen. Das schwere Stahlnetz, das, an Spieren in größerem Abstand von der Außenhaut

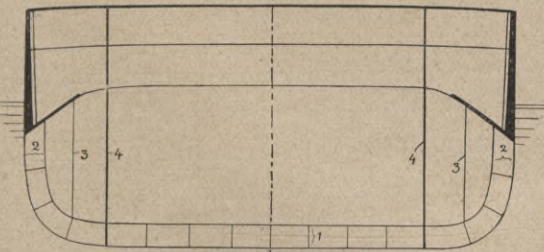


Abb. 2. Querschnitt durch ein Schlachtschiff mit Torpedoschott. 1. Doppelboden; 2. doppelte Außenhaut; 3. Wallgangschott; 4. gepanzertes Torpedoschott.

hängend, die Bewegungsfähigkeit des Schiffes stark hemmt und seine Belastung merklich vergrößert, besaß im allgemeinen wenig Freunde.

Man konnte es nur bei stillliegendem oder langsam fahrendem Schiff benutzen und empfand es als recht lästigen Notbehelf, zumal sein Nutzen seit der Ausrüstung der Torpedos mit Netzscheren ziemlich zweifelhaft war, ein Umstand, der manche Marinen bewog, ganz auf die Verwendung derartiger Netze zu verzichten.

Erst die neuere Entwicklung der Torpedowaffe, vor allem die starke Erhöhung der Sprengkraft, hat in den letzten Jahren wieder zu allgemeiner Verwendung verbesserter Torpedoschutznetze geführt. Die Erfahrungen des gegenwärtigen Krieges werden möglicherweise zu einer abermaligen Abkehr führen, da sich die erstrebte Wirkung nicht immer gezeigt hat und da die in Kauf zu nehmenden Nachteile recht schwerwiegend sind. So soll bei der durch U 51 bewirkten Versenkung des englischen Linienschiffes „Majestic“, das mit ausgehängtem Schutznetz vor

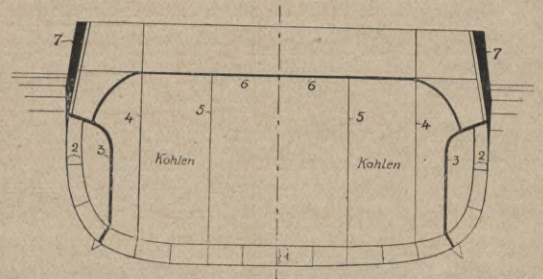


Abb. 3. Querschnitt durch ein Schlachtschiff mit gewölbtem Panzerschott (Typ „Danton“). 1. Doppelboden; 2. doppelte Außenhaut; 3. gewölbtes Panzerschott; 4. Wallgangschott; 5. Bunterschott; 6. Panzerdeck; 7. Seitenpanzer.

den Dardanellen lag, der größte Teil der Besatzung beim Wegsinken des Schiffes in dem schweren Torpedonez wie in einer Falle umgekommen sein.

Von entscheidendem Einfluß auf die Ausbildung des Unterwasserschutzes der Kriegsschiffe innerhalb des letzten Jahrzehnts waren hauptsächlich zwei Faktoren, einerseits die fortschreitende Entwicklung der Torpedowaffe selbst, andererseits ihre Verwendung in Unterwasserfahrzeugen, den U-Booten. Zu ihnen gesellte sich als dritter Faktor infolge der vorerwähnten Entwicklung des Linienschiffes zum Großkampfschiff mit wesentlich verstärkter Geschützbesatzung, die notgedrungen eine nennenswerte Vergrößerung der Schiffsabmessungen zur Folge hatte, das vermehrte Schutzbedürfnis des seinem Gefechtswert nach wesentlich wertvoller gewordenen Kampfschiffes. Die Erhöhung der Wirksamkeit der Torpedowaffe bestand neben konstruktiven Verbesserungen, die zu einer Erhöhung der Treffgenauigkeit und Geschwindigkeit führten, vor allen in

einer Vergrößerung des Kalibers. Damit wurde einerseits eine Vergrößerung der Sprengwirkung ermöglicht, andererseits eine nennenswerte Erweiterung der Laufstrecke gewährleistet. Einige Zahlen werden die erreichten Fortschritte, soweit darüber etwas in die Öffentlichkeit gedrungen ist, am besten beleuchten. Der alte englische 45 cm-Torpedo besaß bei einer Geschwindigkeit von 23 bis 24 Knoten und einer Sprengladung von 93 kg Schießbaumwolle eine Laufstrecke von 3000 m. Beim 53 cm-Torpedo beläuft sich die Geschwindigkeit auf 31 Knoten, während die Sprengladung 113 kg und die Laufstrecke über 6400 m beträgt. Der Harcastle-Torpedo soll sogar eine Laufstrecke von 9000 m erreicht haben. Unter dessen ist die Entwicklung der Torpedowaffe dauernd weiter fortgeschritten, und wir dürfen es als gewiß ansehen, daß die deutsche Marine, die der Torpedowaffe stets große Bedeutung beigemessen hat, bei der Weiterbildung des Torpedos mit an führender Stelle steht. Die Erfolge, die deutschen Torpedos im gegenwärtigen Kriege errungen haben, geben hierfür die nötige Gewähr.

Ganz besonders hat zur weiteren Entwicklung des Unterwasserschutzes der Kriegsschiffe die Einführung des Unterseeboots beigetragen, das die Taktik des Seekriegs bereits weitgehend beeinflusst hat und künftig jedenfalls noch stärker beeinflussen wird. Hatte bis zum Auftreten des U-Boots bei der überragenden Reichweite der schweren Geschütze die artilleristische Abwehr gegenüber dem Torpedoangriff des feindlichen Gegners als geeignetste Gegenmaßnahme gelten können, so verschob sich das Bild mit dem Verschwinden des Torpedofahrzeugs, dem Träger der Unterwasserwaffe, von der Wasseroberfläche ganz wesentlich. Solange das Unterseeboot bei beschränkter Größe und Maschinenleistung lediglich für den Küstendienst Verwendung fand, konnte man noch erwarten, wenigstens auf hoher See vor dem unsichtbaren Feinde hinreichend gesichert zu sein. Die rasche Entwicklung des Küstenschiffes zum Hochseeboot hat diese Hoffnung bald zerschanden gemacht. Der gegenwärtige Krieg, in dem die große Mehrzahl aller versenkten Kriegsschiffe dem Unterseeboot, also der Torpedowaffe, und nicht wie in früheren Seekriegen den Geschützen zum Opfer gefallen ist, bietet hierfür eine Fülle von Beispielen.

Die durch die Möglichkeit ihrer Verwendung im Unterseeboot überaus gesteigerte Wirksamkeit der Torpedowaffe mußte notgedrungen zu einer Nachprüfung aller Unterwasserschutzmaßnahmen konstruktiver Art führen. Der erste Schritt auf diesem Wege bestand bei allen größe-

ren Marinen in systematisch vorgenommenen Sprengversuchen, die über die Wirkung von Sprengmitteln auf Schiffsverbände Aufschluß geben sollten. Die Versuche hatten im allgemeinen ein doppeltes Ergebnis. Einmal erwie- sen sie die Nützlichkeit und Notwendigkeit einer möglichst weitgehenden Unterteilung des Schiffskörpers zur Beschränkung der Folgen der Sprengwirkung. Zum anderen zeigten sie, daß es möglich ist, die Sprengwirkung selbst durch geeignete konstruktive Maßnahmen wesentlich zu verringern.

Welcher Art diese Maßnahmen sein müssen, zeigt uns am besten eine Betrachtung des Sprengvorgangs selbst. Die Wirkung der entzündeten Sprengladung ist, wie die Versuche klar erwiesen haben, eine mehrfache. Nach dem Zerreißen der Außenhaut, einem Vorgang, der unter allen Umständen beim Auflaufen auf eine Mine oder im Falle eines Torpedotreffers eintritt, dringt eine mehr oder weniger große Menge der Explosionsgase stoßartig in das Innere des Schiffskörpers ein. Die heftige Stoßwirkung dieser Gase im Verein mit der eintretenden Druckerhöhung bildet die hauptsächlichste Gefahrenquelle, der sich noch die zerstörende Wirkung der Sprengstücke und losgerissenen Schiffsteile zugesellt.

Die Widerstandsfähigkeit des Schiffes gegenüber der Sprengwirkung ist hiernach einerseits von der lokalen Festigkeit der dem Druck ausgesetzten Schiffsverbände, andererseits davon abhängig, wie weit es gelingt, die Stoßwirkung der Explosionswelle einzudämmen und abzuschwächen. Beides läßt sich mit verhältnismäßig einfachen konstruktiven Mitteln erreichen. Die Zerstörung der Außenhaut muß man allerdings notgedrungen mit in Kauf nehmen; man sucht diesen Umstand durch möglichste Verbesserung der Schwimmfähigkeit des leeren Schiffes Rechnung zu tragen.

Dem Bestreben nach Abdämpfung der Stoßwirkung kamen die bisherigen konstruktiven Maßnahmen des Unterwasserschutzes, die im wesentlichen eine Beschränkung des Wassereintruchs bezweckten, in glücklicher Weise entgegen, war doch in der zellenartigen Ausbildung des Schiffskörpers an sich schon ein wirksames Dämpfungsmittel gegeben. Es lag somit nahe, durch weitere Unterteilung der die Stoßschwingungen abdämpfenden Teile des Schiffskörpers und durch Vermehrung der Prallflächen der Stoßwirkung entgegenzuarbeiten. Dieser Gedanke hat sich denn auch in überraschender Einmütigkeit in allen größeren Marinen Geltung verschafft; sie

haben alle das vorhandene Unterteilungssystem des Schiffskörpers noch weiter durchgebildet. Im wesentlichen besteht diese Erweiterung in der Einführung sogenannter Torpedoschotten. Wie



Abb. 4. Teilquerschnitt eines Torpedoschotts mit aufgenieteter elastischer Doppelung.

Abb. 2 zeigt, sind dies zwei längsschiffs laufende senkrechte Wände, die vom Boden des Schiffes bis über die Wasserlinie hinaufreichen und, hinter den Wallgangschotten liegend, einen weiteren Abschluß des Schiffskörpers nach innen bilden. Durch passend angeordnete Querwände sind die Räume zwischen den Torpedo- und den Wallgangschotten in sich noch weiter unterteilt. Gewöhnlich bestehen die Torpedoschotten, die meist über den größeren Teil des Schiffes glatt durchlaufen, aus einer oder mehreren Lagen zähen Stahles. In einigen Marinen, z. B. in der englischen, wird das gepanzerte Torpedoschott im Bereich der Kesselräume unterbrochen und als normales ungepanzertes Längsschott weitergeführt. Da der Raum zwischen Schott und Außenhaut im Bereich der Heizräume als Kohlenbunker ausgenutzt wird, übernimmt dann die Kohlenschicht die Rolle des Panzerschutzes. Nach der geltenden Anschauung entspricht eine Kohlenschicht von etwa 3 m Breite an Widerstandsfähigkeit einer Panzerplatte von 25 mm Stärke. Es ergibt sich bei dieser Anordnung also voraussichtlich eine ziemlich erhebliche Gewichtersparnis, die namentlich bei Schlachtkreuzern mit einer größeren Anzahl von Heizräumen wesentlich ins Gewicht fallen dürfte, vorausgesetzt natürlich, daß sie mit Kohle gefeuerte Kesselanlagen

konnte ein anderer Konstruktionsgedanke, der in Frankreich bei einer Reihe von Schiffen, den Linienschiffen der „Danton“-Klasse, in die Praxis umgesetzt wurde, nicht in gleicher Weise durchdringen. Das bei den Schiffen dieser Klasse eingeführte gewölbte, von vorn bis hinten ganz durchlaufende Längsschott, das im Unterwasserschiff zusammen mit der Außenhaut eine in sich geschlossene Panzernische bildet (vgl. Abb. 3), hat sich scheinbar nicht hinreichend bewährt. Wenigstens hat man in Frankreich bei neueren Schiffen von dieser Konstruktion wieder Abstand genommen, um ebenfalls zum senkrechten Torpedoschott überzugehen. Aus dem Gedanken heraus, dem scheinbar auch die „Danton“-Konstruktion ihren Ursprung verdankt, das abschlie-

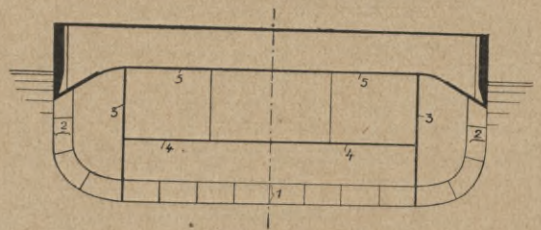


Abb. 6. Querschnitt durch ein Linienschiff mit gepanzertem Deck über dem inneren Boden (Typ „Ne vada“). 1. Doppelboden; 2. doppelte Außenhaut; 3. Torpedoschott; 4. gepanzertes Unterwasserdeck; 5. Panzerdeck.

ßende Panzerschott möglichst elastisch gegenüber der Stoßwirkung zu machen, hat man jedoch in Frankreich dem Torpedoschott eine besondere Querschnittsform gegeben. Es besteht nicht wie bei anderen Marinen aus einer glatten Plattenlage, sondern ist mit einer federnden Doppelung belegt (vgl. Abb. 4 und 5), die stoßdämpfend wirken soll. Auf den Einbau von Wallgangschotten hat man in diesem Falle verzichtet, da wohl angenommen wird, daß die elastische Ausbildung der Torpedoschotten zusammen mit der doppelten Außenhaut hinreichenden Schutz gewährt. Andere Vorschläge zu elastischer Durchbildung der Torpedoschotten sind verschiedentlich gemacht worden, haben sich jedoch bisher nicht praktisch durchgesetzt.

Während der seitliche Schutz des Unterwasserschiffes in allen Marinen sehr eingehende Behandlung gefunden hat, läßt sich dies vom Bodenschutz nicht sagen. Es mag sein, daß man die für die Gefährdung des Schiffes von unten her allein in Frage kommende Minengefahr an sich als verhältnismäßig geringfügig einschätzte. Ausschlaggebend war aber wohl der Umstand, daß die Durchführung entsprechender konstruktiver Maßnahmen praktisch nur innerhalb sehr beschränkter Grenzen möglich ist. Scheinbar

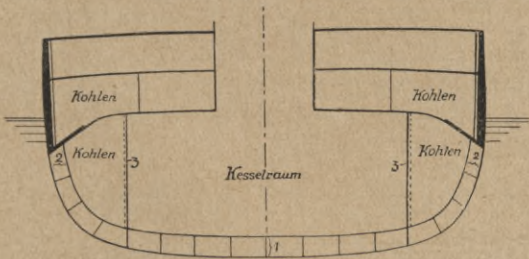


Abb. 5. Querschnitt durch ein Schlachtschiff mit elastischem Torpedoschott ohne Wallgangschott (Typ „Provence“). 1. Doppelboden; 2. doppelte Außenhaut; 3. elastisches Torpedoschott (siehe Abbildung 4).

besitzen. Nach oben werden die Torpedoschotten in leichterer Bauart gewöhnlich bis zum Oberdeck hinaufgeführt.

Während die Anordnung senkrechter Torpedoschotten heute allgemein durchgeführt ist,

bietet die Erweiterung des Zellenystems die einzige wirklich zweckmäßige Maßregel. Die dazu nötige, von verschiedenen Seiten energisch geforderte Weiterbildung des Doppelbodens zum dreifachen oder gar vierfachen Boden läßt sich jedoch schwer verwirklichen, da die Rücksicht auf die Tiefgangverhältnisse und die nutzbare Raumhöhe dem entgegensteht. In der Praxis hat man diesen Gedanken daher bis jetzt nur in der Weise ausgeführt, daß man das unterste Deck schwach panzerter und so eine Art dritten Bodens schuf (vgl. Abb. 6). Das ist z. B. bei den neuesten amerikanischen Linienschiffen vom „Nevada“-Typ, ebenso bei den auf amerikanischen Werften gebauten argentinischen Schlachtschiffen „Rivadavia“ und „Moreno“ der Fall.

Die ebenfalls vorgeschlagene Panzerung des ganzen Unterwasserfahrzeugs, die in der letzten Zeit mehrfach erörtert wurde, dürfte nach Maßgabe der heutigen Erfahrungen weniger als je Aussicht auf praktische Erprobung haben. Abgesehen von den Schwierigkeiten, die sich der Herstellung gekrümmter Panzerplatten entgegenstellen, Schwierigkeiten, die eine wesentliche Vereinfachung der Schiffsförmung, also eine starke Widerstandsvermehrung, bedingen würden, ließe sich der Mehraufwand an Panzergewicht nur durch eine Einbuße an anderen wichtigen, den Gefechtswert bestimmenden Faktoren erkaufen, entweder durch Schwächung der Bewaffnung oder durch wesentliche Herabsetzung der Geschwindigkeit, was beides völlig ausgeschlossen erscheint. Hinzu kommt, daß die Festigkeit des gepanzerten Unterwasserfahrzeugs allein nie ausreichen würde, um ein Eindringen größerer Wassermengen völlig zu verhüten. So würde man letzten Endes auch beim gepanzerten Unterwasserfahrzeug auf die Unterteilung des Schiffskörpers als auf das einzige wirksame Mittel zur Wahrung der Schwimmfähigkeit angewiesen sein.

Eine letzte Gruppe von Schutzmaßnahmen strebt durch Verwendung elastischer Mittel die

Abschwächung der Stoßwirkung an. Hierher gehören außer dem bereits erwähnten Torpedoschutz eine Reihe von Bufferkonstruktionen verschiedener Art und die vorgeschlagene Füllung der wasserdichten Zellen des Schiffskörpers mit hochelastischen Stoffen, die energievernichtend wirken sollen. Praktische Bedeutung hat bisher keiner dieser Vorschläge gewonnen. Möglicherweise werden die Erfahrungen des gegenwärtigen Krieges aber zu einer Umwertung der bisherigen Ansichten nötigen, und es mag sein, daß infolge davon mancher bisher nicht zur Ausführung gelangte Gedanke verwirklicht wird.

Es erscheint indessen müßig, heute bereits Ansichten über den Wert des gegenwärtigen Unterwasserfahrzeugs und seine künftige Entwicklung zu äußern, solange die einzelnen Kriegsschiffstypen selbst als Zielobjekte des Unterwasserangriffs ihre Zweckmäßigkeit nicht voll erwiesen haben. Die Entwicklung des Unterseebootkrieges hat in dieser Hinsicht zu sehr begründeten Zweifeln Veranlassung gegeben. Es sei hier auf einen bemerkenswerten Brief hingewiesen, den der englische Admiral Sir Percy Scott kurz vor Beginn des gegenwärtigen Krieges an die „Times“ richtete. Er schreibt: „Die Einführung des Unterseeboots hat meiner Meinung nach den Nutzen der Überwasserfahrzeuge völlig illusorisch gemacht. Unterseeboote und Flugzeuge bedeuten für den Seekrieg geradezu eine Umwälzung. Keine Flotte kann sich dem Auge des Flugzeugs entziehen, und das Unterseeboot kann selbst am helllichten Tage einen tödlichen Angriff wagen. . . . Ich fürchte, die Bedeutung des Unterseeboots ist noch nicht voll erkannt, ebensowenig, wie sehr sein Erscheinen den ganzen Seekrieg revolutioniert. Meiner Meinung nach wird das Unterseeboot das Panzerschiff ebenso von der See verjagen, wie der Kraftwagen das Pferd von der Landstraße verdrängt hat.“ Der bisherige Verlauf des Seekrieges scheint die in diesen Worten niedergelegte Auffassung zu bestätigen.

## Entwicklung und Bedeutung der belgischen Eisenindustrie.

Nach einem Vortrag von Dr. R. Kind, gehalten auf der Hauptversammlung des „Vereins Deutscher Eisenhüttenleute“ am 12. März 1916 in Düsseldorf.<sup>1)</sup>

Die belgischen Eisenerzvorräte genügen schon lange nicht mehr dem Bedarf, weder was Qua-

<sup>1)</sup> Dieser Bericht wird insbesondere die Leser der im vorigen Jahrgang erschienenen Aufsatzreihe „Durch Belgien“ interessieren. Wir benutzen die Gelegenheit, um darauf hinzuweisen, daß diese Aufsatzreihe inzwischen in stark erweiterter Form (Umfang 192 S.) bei der Franck'schen Verlags-

lität, noch was Menge anlangt. Die Höchstleistungen des belgischen Erzbergbaues fielen nach den Feststellungen des belgischen Schriftstellers handlung in Stuttgart als Buch erschienen ist. Das Werk führt den Titel, „Durch Belgien. Wanderungen eines Ingenieurs vor dem Kriege“ und kostet geheftet M 3.—, gebunden M 4.—. Anm. d. Red.

Delmer in die Jahre 1863 bis 1865, wo jährlich durchschnittlich rund 900 000 t gefördert wurden. 1901 betrug die Förderung noch 219 000 t; 1912 war sie bereits auf 167 000 t gefallen. Belgien war somit auf einen ständig steigenden Bezug fremdländischer Erze angewiesen, insbesondere, als der größte Teil der von ihm geförderten Rafenerze in den niederrheinischen Hütten verhüttet wird. Insbesondere wandte sich das Interesse der belgischen Hochofenwerke seit der Erschließung des Briey-Bekens den französischen Minette-Erzen zu. Teils wurde der Bedarf durch Beteiligung am französischen Erzbergbau, teils durch Ankauf im freien Handel gesichert. Seit dieser Zeit fand auch eine Abnahme des Bezugs deutscher, lothringischer und luxemburgischer Erze statt. Der weitere Bedarf an phosphorreichen Erzen wurde vornehmlich aus Schweden gedeckt, während aus Spanien phosphorarme Erze eingeführt wurden.

Eingehende Untersuchungen belgischer Sachleute, insbesondere die Untersuchungen von Delmer, haben bewiesen, daß die überhaupt noch vorhandenen Erzvorräte Belgiens in keiner Weise Aussicht bieten, der belgischen Eisenindustrie die notwendige Erzgrundlage zu geben. Bezeichnend für die Lage ist, daß 1912 nach den amtlichen Feststellungen von 6,3 Millionen Tonnen in den Hochofen Belgiens verhütteter Erze nur 89 860 t = 1,4 % der Gesamtmenge aus Belgien stammten. 1908 betrug dieses Verhältnis noch 4,1 %; 1909 = 2,8 %, 1910 = 1,7 % und 1911 = 1,0 %. Auch der Manganerzbergbau ist in den letzten Jahren vor dem Kriege zum Erliegen gekommen. Die belgische Eisenindustrie bleibt somit auf den Bezug fremdländischer Erze angewiesen.

Bei dem andern wichtigsten Rohstoff der Eisenindustrie, der Kohle, ist die Lage günstiger, obwohl insbesondere die belgischen Hütten auf fremdländische Koksrohle und fremdländischen Koks angewiesen sind. Seit der Wende des Jahrhunderts hat die Kohlenförderung Belgiens keine nennenswerte Steigerung erfahren. 1901 betrug sie 22,2 Mill. Tonnen; 1913 insgesamt 22,9 Mill. Tonnen. Die Kokszeugung dagegen stieg von 1,8 Mill. Tonnen im Jahre 1901 auf 3,5 Mill. Tonnen im Jahre 1913. Die Brikkett-Herstellung, die verhältnismäßig stark entwickelt ist, stieg in dem Zeitraum von 1901 bis 1913 von 1,6 Mill. Tonnen auf 2,6 Mill. Tonnen. Belgien vermochte aber weder in Kohle, noch in Koks, noch in Brikketts den inländischen Bedarf selbst zu decken, so daß der Überschuß der belgischen Einfuhr über die Ausfuhr sich immer

mehr gesteigert hat. Die Ausfuhr belgischer Kohle belief sich 1906 auf 4,97 Mill. Tonnen, 1913 auf 4,98 Mill. Tonnen. Ihren höchsten Stand erreichte sie 1911 mit 5,17 Mill. Tonnen. Wenn so die Ausfuhr als solche ziemlich beständig geblieben ist, so hat sich in bezug auf die daran beteiligten Länder eine Verschiebung vollzogen, indem Frankreich 1906 77 % der gesamten Ausfuhr Belgiens an Kohle aufnahm, während es 1913 rund 87 % erhielt. Bei der Ausfuhr nach Deutschland fand ein Rückgang statt; 1906 wurden 8,2 % der belgischen Kohlenausfuhr nach Deutschland geleitet, während dies 1913 nur für 7 % der Fall war. Genau entgegengesetzt haben sich die Verhältnisse bei der Kohleneinfuhr gestaltet. Die gesamte Kohleneinfuhr Belgiens stieg von 5,36 Mill. Tonnen im Jahre 1906 auf 8,86 Mill. Tonnen im Jahre 1913. Während Frankreich 1906 nach Belgien 860 000 t = 16 % der Einfuhr lieferte, betrug seine Beteiligung 1913 829 000 t = 9,3 %. Dagegen gab Deutschland an Belgien 1906 2,89 Mill. Tonnen oder 53,9 % der Gesamteinfuhr ab, 1913 aber 5,21 Mill. Tonnen = 58,8 %. Als dritter Lieferant von Kohle kommt England in Betracht, dessen Einfuhr im vorgenannten Zeitraum eine absolute Steigerung erfahren hat, während sein Anteil an der Gesamteinfuhr zurückergegangen ist. Die englische Einfuhr an Kohle betrug 1906 1,55 Mill. Tonnen = 28,9 % und 1913 2,28 Mill. Tonnen = 25,6 %. — Wenn so Belgien schon bei seinem Bezug an Steinkohle sich im wesentlichen auf die deutsche Einfuhr stützen muß oder gestützt hat, so ist dies in noch höherem Maße bei der Kokseneinfuhr der Fall. 1912 verbrauchten die belgischen Hochofenwerke 2,45 Mill. Tonnen Koks (= 1,065 t auf 1 t Roheisen), von denen 512 000 t = 20,8 Prozent aus dem Ausland kamen. Im wesentlichen dürfte dieser ausländische Koks deutschen (rheinisch-vestfälischen) Ursprungs gewesen sein, denn der Anteil Deutschlands an der Gesamteinfuhr von Koks in Belgien stieg von 79,6 % im Jahre 1906 auf 88,7 % im Jahre 1913. Absolut stieg die deutsche Kokseneinfuhr von 281 000 t im Jahre 1906 auf rund 1 Mill. Tonnen im Jahre 1913. Dagegen lieferte Belgien an Koks 1906 in das deutsche Zollvereinsgebiet 358 000 Tonnen, 1913 insgesamt 426 000 t, von denen ein Teil auch auf westlichen und luxemburgischen Hüttenwerken Verwendung gefunden hat. Besondere Hoffnungen wurden auf die Erschließung der um die Wende des Jahrhunderts entdeckten Kohlenlager in der Kampine gesetzt, von deren erfolgreicher Ausbeutung Belgien die Befreiung

vom ausländischen Koks erhofft. Bezeichnend ist, daß neben den belgischen Hüttenwerken vor allem französische Hüttenengesellschaften sich an den Neugründungen und der Ausbeutung in der Kampine in hervorragendem Maße beteiligt haben. Auch deutsches Kapital arbeitet bei der Erschließung der neuen Kohlenlager mit.

Was die Arbeiterverhältnisse der belgischen Eisenindustrie anlangt, so sind die Löhne erheblich niedriger als in Deutschland, doch steht der Industrie ein großer, seit langen Generationen geschulter Arbeiterstamm zur Verfügung.

Sämtliche Eisenreviere sind durch Wasserstraßen mit dem offenem Meer verbunden, können auf diesen die notwendigen Rohstoffe beziehen und die Erzeugnisse versenden. Während in Deutschland auf 100 qkm Bodenfläche 3,3 km schiffbare Wasserstraßen kommen, entfallen in Belgien auf 100 qkm Bodenfläche 7,8 km schiffbare Wasserstraßen. Verbunden mit einem intensiven Ausbau der Seehäfen haben die belgischen Wasserstraßen die Tätigkeit der belgischen Industrie wesentlich unterstützt.

Die Erzeugung an Roheisen hat in letzter Zeit eine beträchtliche Zunahme erfahren. 1901 betrug die Zahl der Hochofenwerke 30, ihre Erzeugung 764 000 t. 1912 waren 50 Hochofenwerke vorhanden, deren Erzeugung sich auf 2,3 Mill. Tonnen belief. Entsprechend dieser außerordentlichen Steigerung der Roheisenerzeugung seit Beginn des Jahrhunderts ist auch der Anteil an der Welterzeugung an Roheisen gestiegen, und zwar von 1,9 auf 3,1 %. Die Ausfuhr Belgiens an Roheisen war verhältnismäßig gering gegenüber einer starken Einfuhr, deren Höhe sich wesentlich nach der mehr oder minder günstigen Konjunktur der Jahre richtet hat. Dabei ist dieselbe Erscheinung wie bei der Kohle und dem Koks zu beobachten. Deutschlands Anteil an der Versorgung Belgiens ist ausschlaggebend.

Die Steigerung der belgischen Roheisenerzeugung betrifft ausschließlich das Thomas-Roheisen. Die Roheisenerzeugung auf den Kopf der Bevölkerung stieg in Belgien von 190 kg i. J. 1906 auf 300,28 kg i. J. 1913, in Deutschland in der gleichen Zeit von 203 auf 287,8 kg. Besonders bemerkenswert ist die Roheisenversorgung auf den Kopf der Bevölkerung. Sie stieg in Belgien von 281,6 kg i. J. 1906 auf 400,9 kg im Jahre 1913, dagegen in Deutschland von 202 kg auf 277 kg. Die Flußstahlerzeugung hob sich in Belgien von 530 000 t im Jahr 1901 auf 2 474 000 t im Jahre 1913. Der Anteil an der Welterzeugung stieg von 1,7 auf 3,6 %.

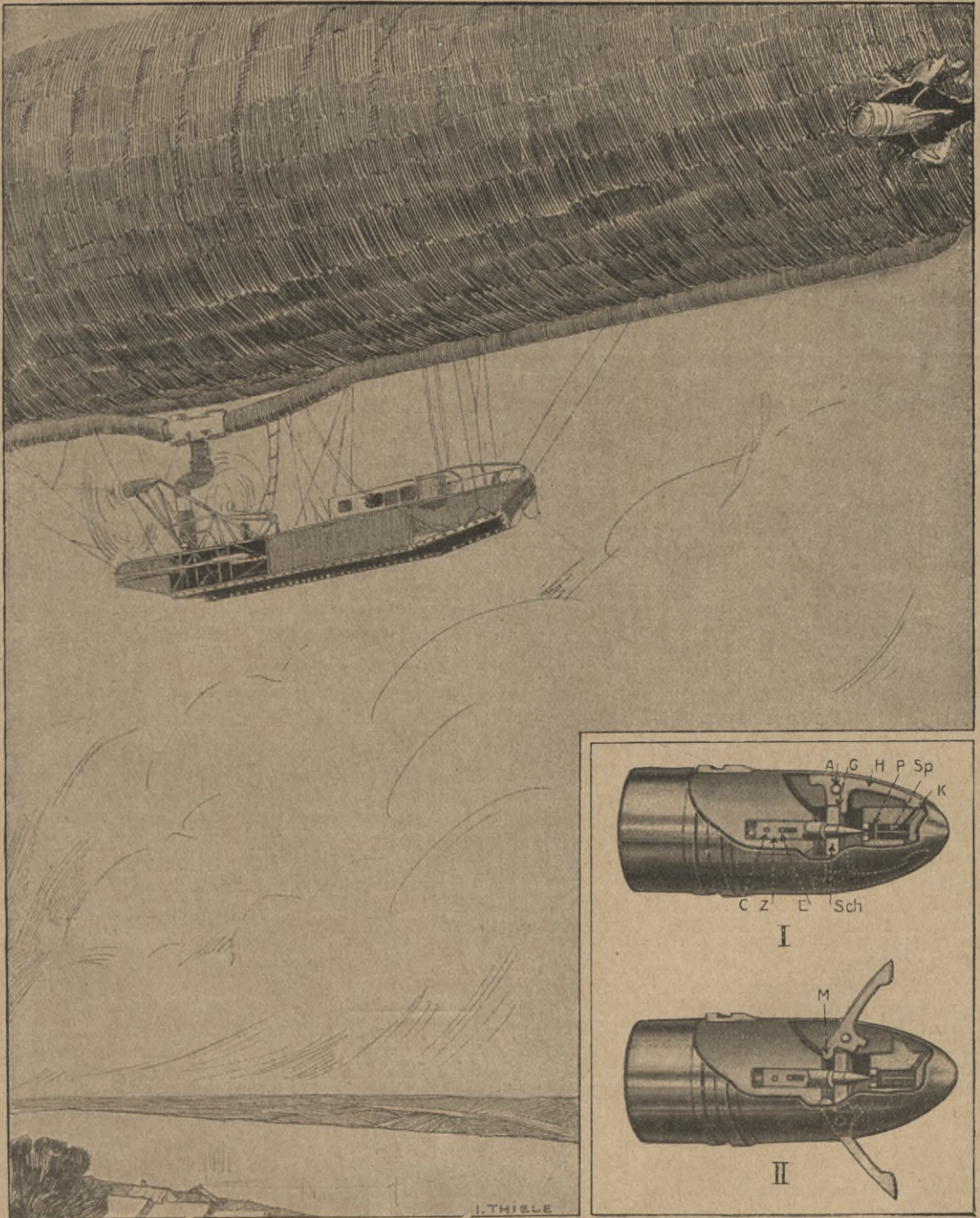
Eine verhältnismäßig langsame Steigerung zeigt die Siemens-Martin-Stahlerzeugung. Sie betrug 1913 nur 212 000 t, also noch nicht 10% der Flußeisenerzeugung im Konverter, während dieses Verhältnis infolge starken Steigens der Siemens-Martin-Stahlerzeugung in Deutschland rund 75 % beträgt. Die Anwendung des Siemens-Martin-Stahlprozesses hat somit in Belgien ganz wesentlich geringere Fortschritte gemacht als in Deutschland. Von besonderem Interesse ist auch die Schweißeisenerzeugung Belgiens. Der Vortragende erläuterte eingehend den verschiedenartigen Verlauf, den der Übergang vom Schweißeisen zum Flußeisen in Belgien und Deutschland genommen hat. An der Gesamtmenge der Walzwerks-Erzeugnisse waren die Schweißeisen-Erzeugnisse in Belgien 1913 noch mit 14,1 % beteiligt, während der Anteil in Deutschland schon 1911 nur noch 3,1 % betrug.

Im Anschluß an diese Mitteilungen besprach der Vortragende die Bedeutung Belgiens als Ausfuhrland von Eisen- und Stahlerzeugnissen. Er zeigte, daß, wenn der Anteil der belgischen Eisenindustrie an der Gesamtwelterzeugung auch nicht besonders groß genannt werden kann, die Bedeutung der belgischen Eisenindustrie auf dem Weltmarkt trotzdem recht erheblich ist, weil kein anderes Eisen und Stahl erzeugendes Land einen so hohen Teil der Erzeugung auf den internationalen Markt wirft. Nach einer Betrachtung der Standorte der belgischen Eisenindustrie und der hauptsächlichsten Erwerbsgesellschaften ging der Vortragende noch kurz auf die Beteiligung des ausländischen, insbesondere des deutschen und französischen Kapitals an der belgischen Kohlen- und Eisenindustrie ein, sowie auf die Betätigung belgischen Kapitals im Ausland. Nach Feststellungen von Bürcklin soll die Gesamtbeteiligung des Auslands an den belgischen Kohlenzechen, Koksanstalten usw. 4,43 % des Gesamtkapitals betragen, wovon  $\frac{2}{3}$  auf Frankreich,  $\frac{1}{4}$  auf Deutschland, der Rest auf England, Rußland und Österreich-Ungarn entfallen. Bei der Eisen- und Stahlindustrie ist die Beteiligung des Auslands höher. Hier beträgt sie 8,37 % des Gesamtkapitals sämtlicher Hochofen, Stahl- und Walzwerke. Während bei der Kohle Frankreich die erste Stelle hinsichtlich der Beteiligung ausländischen Kapitals innehat, steht bei der Eisen- und Stahlindustrie Deutschland mit 43 % der ausländischen Beteiligung an der Spitze. Ihm folgen Frankreich mit 33, Rußland mit 16, Luxemburg mit 5, England mit 3 und Rumänien mit 1 Prozent.

# Das Armstrongsche Luftschiff-Abwehrgeschöß.

Von Hanns Günther.

Mit 1 Abbildung.



Das Armstrongsche Luftschiff-Abwehrgeschöß.

Oben am Ballon die Reifwirkung; unten das Geschöß. I vor, II nach dem Abfeuern.

Im Herbst vorigen Jahres brachten französische Blätter die auch in unsere Zeitungen übergegangene Nachricht, die Artillerie der Vierver-

bandsheere sei mit einem neuen Geschöß zur Beschießung von Luftschiffen ausgerüstet worden, das die Eigenschaft habe, die Hülle der Gasbehälter

so weit aufzureißen, daß der dadurch bedingte große Gasverlust das Luftfahrzeug sogleich zum Niedergehen zwingt. Um die Begeisterung zu verstehen, die diese Erfindung, über die inzwischen insbesondere in amerikanischen Zeitschriften mehrfach ausführlich berichtet worden ist, in England und Frankreich ausgelöst hat, muß man wissen, daß die wirksame Beschießung von in kriegsmäßiger Höhe fahrenden deutschen Luftkreuzern angesichts ihrer großen Eigengeschwindigkeit und ihrer Fähigkeit, Richtung und Höhe des Fluges jederzeit fast im Handumdrehen zu ändern, eine sehr undankbare, außergewöhnlich schwer zu lösende Aufgabe ist. Den besten Beweis für diese Tatsache bilden die Berichte des deutschen Admiralsstabs über die zahlreichen Englandfahrten unserer Zeppelin, deren „Begrüßung“ in Feindesland sicher nichts zu wünschen übrig ließ, ohne daß deshalb größere Verluste zu verzeichnen waren.

Die rasch gewachsene Möglichkeit der Zeppelinangriffe hat schon lange vor Ausbruch des Krieges zur Konstruktion von Spezial-Abwehrgeschossen geführt, die teils mit Brandwirkung arbeiten (Brandgeschosse), teils sich darauf beschränken, durch Rauch- oder Feuerschwänze, die die Flugbahn bezeichnen, das Einschließen auf das Ziel zu erleichtern (Rauchgeschosse), teils auch beide Mittel vereinigen. Die Geschosse der letzteren Art sind als die vollkommensten zu bezeichnen. Das neue Luftschiff-Abwehrgeschoss der Entente, eine schon vor dem Krieg patentierte Konstruktion der Firma Armstrong, Whitworth and Co., des englischen Krupps, gehört seiner Wirkungsweise nach der ersten Klasse an. Es bildet inoffiziell eine eigene Gruppe, da es das Luftschiff nicht nur in Brand setzen, sondern zugleich die Hülle soweit aufreißen soll, daß das Fahrzeug unter allen Umständen niedergehen muß, also selbst dann verloren ist, wenn es gelingen sollte, den Brand zu löschen.

Wie das Geschoss eingerichtet ist, geht aus der beigefügten Abbildung, die zugleich seine Wirkungsweise zeigt, klar hervor. Danach weist der Kopf des Projektils, das vermutlich ein Kaliber von etwa 5 cm hat, vier um 90° gegeneinander versetzte Längsschlitze auf, in denen vier große, spitze, scharf geschliffene Haken H liegen, die sich um die Achse A drehen. Solange das Geschoss nicht abgefeuert ist, werden die Haken durch die auf den Zündbolzen Z gebogene Scheibe Sch, die in die Nut G eingreift, in den Schlitzen festgehalten. Der Zündbolzen selbst ist durch einen dünnen Draht gesichert, den wir bei C im Querschnitt sehen. Wird das Geschoss abgefeuert, so erfährt seine Masse eine Beschleunigung, die der ziemlich schwere, lose in seiner Führung liegende Zündbolzen Z infolge seines Beharrungsvermögens zu-

nächst nicht mitmacht. Dieses Beharren im Raume, das sich, auf das Geschoss bezogen, als Rückwärtsbewegung darstellt, bewirkt, daß der Sicherungsdraht C zerreißt und daß die Scheibe Sch die Haken H freigibt. Die nächste Folge ist, daß sich die Haken, da sich das Geschoss ja im Fluge mit rasender Geschwindigkeit um seine Längsachse dreht, unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft nach auswärts spreizen, so daß sie wie vier lange, scharfe Messer seitlich aus dem Geschosshopf hervorstehen.

Trifft das Geschoss nun sein Ziel, so reißt es zunächst infolge dieser Hakenbewegung und unter dem Einfluß seiner Rotation ein sehr großes Loch in die Hülle. Damit ist seine Aufgabe inoffiziell noch nicht beendet; es soll vielmehr zugleich als Brandgeschoss wirken, und das an der Schußöffnung entstehende Wasserstoff-Luftgemisch (Knallgas) entzünden. Zu diesem Zweck ist in der Geschossspitze ein Brandsatz<sup>1)</sup> Sp angeordnet, der sich entzündet, sobald der Zündbolzen Z die Zündpille P berührt. Die dazu erforderliche Bewegung des Zündbolzens wird durch die Haken H herbeigeführt, die unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft die in Abb. II veranschaulichte Stellung einnehmen, beim Aufprall auf das Ziel aber noch weiter zurückgedrückt werden und dabei durch die Ansätze M die Scheibe Sch vorwärtspressen. Der mit der Scheibe verbundene Zündbolzen folgt dieser Bewegung, zerreißt dabei den zweiten Sicherungsdraht E, bringt in die Zündpille P ein und bringt den Brandsatz zur Zündung. Die entstehenden Flammen schlagen durch die Kanäle K hindurch und entzünden das dem Luftschiff entstömende, in Mischung mit Luft äußerst explosive Gas, dessen Explosion die Zerstörung vollendet.

Man muß zugestehen, daß das Geschoss nicht übel ausgedacht ist, aber man darf trotzdem bezweifeln, daß es die Sehnsucht seiner Urheber stillen wird. Zunächst vermehren die gespreizten Haken den Widerstand, den das Geschoss der Luft entgegensetzt, so sehr, daß seine Steighöhe höchstwahrscheinlich weit unter der gewöhnlichen Artilleriegeschosse bleibt. Selbst wenn die erreichte Höhe aber genügen sollte, so heißt das noch nicht, daß das Luftschiff getroffen wird, und ein Volltreffer ist ja die Vorbedingung für die erstrebte Wirkung. In dieser Beziehung hat selbst das gewöhnliche Schrapnell mehr Aussicht auf Erfolg, weil es nicht mit Aufschlag-, sondern mit Brennzünder arbeitet, so daß es genügt, wenn das Geschoss in die Nähe des Luftschiffs kommt.

<sup>1)</sup> Als Brandsatz bezeichnet man eine Mischung brennbarer Substanzen mit Schwarzschießpulver, die sich leicht entzündet und sich durch starke Flammenwirkung auszeichnet.

## Technisch-wirtschaftl. Folgen der englischen Schiffsraumnot.

Von Dipl.-Ing. W. Kraft.

Die starke Inanspruchnahme der englischen Handelsflotte seitens der Kriegsmarine hat in England zu einer empfindlichen Knappheit an

leistungsfähigen und brauchbaren Frachtdampfern geführt. Der Mangel an Schiffsraum wurde dadurch wesentlich verschärft, daß die Ein-



buße an Schiffen, die im Laufe des Krieges verloren gingen, nicht durch eine entsprechende Erhöhung der Bautätigkeit wettgemacht werden konnte. Einerseits waren die Werften, namentlich die größeren leistungsfähigeren Betriebe, durch die Aufträge der Kriegsmarine meist bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen, andererseits sind die Baukosten infolge der gesteigerten Löhne und Materialpreise allmählich derartig gestiegen, daß es schwer hält, Aufträge auf Schiffsneubauten zu auskömmlichen Preisen unterzubringen. Hinzu kommt, daß der Besteller bei der Inbaugabe eines Schiffes nie mit Sicherheit weiß, ob er nach Fertigstellung auch darüber verfügen kann, da ihm stets die Gefahr der Beschlagnahme droht. Die Gesamtheit dieser Umstände hat in hohem Maße lähmend auf die Bautätigkeit von Handelsschiffen eingewirkt. Um einen Ausweg aus diesem Zwiespalt, dessen Lösung ebenso sehr im staatlichen wie im privatwirtschaftlichen Interesse gelegen ist, zu schaffen, hat man neuerdings vorgeschlagen, die nötigen Neubauten von Handelsschiffen auf Staatskosten zu vergeben. Tritt der Staat als einziger Besteller auf, dann ist es verhältnismäßig leicht, die Vielheit von Schiffstypen, zu der die Berücksichtigung der Sonderwünsche der verschiedenen Auftraggeber notwendig führen muß, zu vermeiden und sie durch einen Einheitstyp, nach dem alle Schiffe zu bauen sind, zu ersetzen. Man würde damit zwanglos zu einer ganz wesentlichen Herabsetzung der Neubaukosten gelangen. Die fertiggestellten Schiffe müßte der Staat für die Dauer des Krieges denjenigen Reedern und Schiffahrtsgesellschaften zu kommissarischem Betrieb zur Verfügung stellen, deren Schiffspark durch Verluste oder Beschlagnahme in besonders hohem Maße gelitten hat. Nach Rückkehr normaler wirtschaftlicher Verhältnisse könnten die Schiffe meistbietend versteigert werden.

So einleuchtend und praktisch die gekennzeichnete Maßnahme der Normalisierung erscheint, soweit sie den Bau des Schiffskörpers betrifft, so großen Schwierigkeiten begegnet ihre Durchführung bei der Maschinenanlage. Die typische Antriebsmaschine des modernen Frachtdampfers ist die Dreifachexpansionsmaschine. Jede einzelne Werft baut im allgemeinen ihre Maschinen nach eigenen Zeichnungen, die sie von Fall zu Fall unter möglichster Ausnutzung der vorhandenen Modelle mehr oder weniger abändert. Wollte man also für die Dreifachexpansionsmaschine einen Normaltyp schaffen, so würde die Sache praktisch darauf hinauslaufen,

daß alle Werften die neue Maschine im allgemeinen mit um so größeren Kosten bauen würden, je mehr sie von der eigenen Konstruktion der einzelnen Werften abweiche. Eine nennenswerte Verringerung der Baukosten wäre daher durch die Vereinheitlichung der Konstruktion zunächst wohl kaum zu erzielen.

Aus diesen Bedenken heraus hat man den bemerkenswerten Vorschlag gemacht, bei den Normalbauten vom herkömmlichen Maschinentyp ganz abzugehen und dafür eine Turbinenanlage mit Rädergetriebe, die also mittelst Zahnradübersetzung auf die Propellerwelle wirkt, als Antriebsmaschine zu wählen. Ist der Bau derartiger Anlagen auch für viele Werften etwas grundsätzlich Neues, so daß die Kosten der Anlage vielleicht etwas höher als die der normalen Dreifachexpansionsmaschine ausfallen, so gewährleistet die Neuerung dafür infolge der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit eine so merkbare Herabsetzung der Betriebskosten, daß sich eine etwaige Erhöhung der Anlagekosten in kürzester Zeit herauswirtschaften läßt. Da bei einer Turbinenanlage mit Rädergetriebe sowohl das Gesamtgewicht als auch die Einzelgewichte der wesentlichsten Bauteile kleiner sind, als bei einer gleichwertigen Kolbenmaschinenanlage, läßt sich mit der wünschenswerten Verkürzung der Bauzeit gleichzeitig auch die Durchführung der Normalisierung wesentlich erleichtern, weil die Ausnützung der technischen Einrichtungen der vielen mittleren und kleinen Werften, die im wesentlichen für den Bau der geplanten Frachtdampferstyps in Frage kommen, naturgemäß vom Einzelgewicht der zu bearbeitenden Bauteile in hohem Maße abhängig ist. Die Herstellung der Rädergetriebe könnte im Notfall Spezialfirmen überlassen bleiben. Wählt man nur ein mäßiges Übersetzungsverhältnis zwischen Turbinen- und Schraubenwelle, so macht die reihenweise Anfertigung der Getriebe keine besonderen Schwierigkeiten. Den Vorteil der Gewichtsverringerung des getriebenen Rades und die dadurch bedingte wesentliche Vereinfachung der Herstellung müßte man vielleicht mit einer kleinen Verschlechterung des Propeller-Wirkungsgrades erkaufen, der um so günstiger ist, eine je kleinere Umdrehungszahl die Schraubenwelle hat, d. h. je größer bei gegebener Turbine das Übersetzungsverhältnis ist. Praktisch wäre diese Einbuße jedoch ganz belanglos; jedenfalls würde sie die zu erwartende Gesamtwirtschaftlichkeit derartigen Anlagen, die sich in den bisher vorliegenden Ausführungen voll bewährt haben, kaum merklich beeinflussen.

Sollte dieser Plan, einen modernen Nor-  
maltyp einer Frachtdampfermaschine zu schaffen,  
Verwirklichung finden, so würde damit die Ein-  
führung der Turbine als Handelsschiffsmaschine  
ganz erheblich gefördert werden. Die zu erwar-  
tenden wirtschaftlichen Erfolge der neuen An-  
lage würden der Kolbendampfermaschine, die als  
Antriebsmaschine für Frachtdampfer heute noch  
eine nahezu unbestrittene Stellung einnimmt, ihr

Arbeitsfeld künftig stark beschneiden, umso mehr,  
wenn die Kohlenpreise, wie zu erwarten, ihren  
hohen Stand auch nur annähernd behaupten.  
Auch die deutsche Schifffahrt würde sich der Trag-  
weite einer so bedeutungsvollen Änderung nicht  
entziehen können. Um wettbewerbsfähig zu blei-  
ben, müßte sie zu ähnlichen Maßnahmen über-  
gehen.

## Neuerungen im Elektromagnetbau.

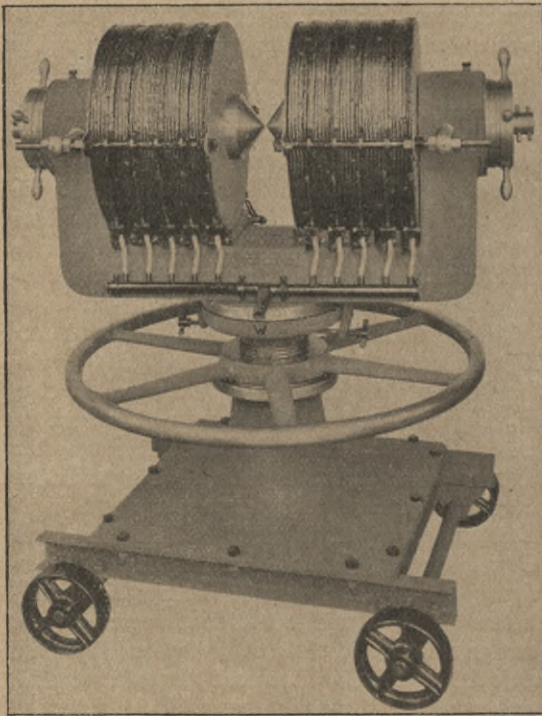
Mit 1 Abb.

Starke Elektromagnete gehören heute zu den  
unentbehrlichsten und meist verwendeten Appa-  
raten eines gut ausgestatteten physikalischen La-  
boratoriums. Den Ruhm, über den stärksten

die magnetische Kraft ein-heit; sie entspricht der  
Feldstärke, bei der eine magnetische Kraftlinie  
auf eine Fläche von 1 qcm kommt. Unsere stärk-  
sten Dynamomaschinen erzeugen höchstens mag-  
netische Felder von 16 000 Kraftlinien (also  
Gauß) auf 1 qcm. Die erstaunliche elektromag-  
netische Kraft von 50 000 Gauß verdankt der  
Riesennagnet einigen Neuerungen, die der  
Schweizer Magnetkonstrukteur Prof. Dr. P. Weiß  
von der Eidgenössischen Technischen Hochschule in  
Zürich an ihm angebracht hat.

Prof. Weiß hatte bei seinen Studien her-  
ausgefunden, daß die magnetische Kraft des  
Ferrokobalts, einer Legierung von Eisen  
und Kobalt, um 10% größer ist als die des  
gewöhnlichen Eisens. Aus einer Legierung von  
schwedischem Eisen und Handelskobalt sind nun  
auch die Polspitzen der Magnetkerne des neuen  
Riesennagneten hergestellt. Noch vorteilhafter  
wäre es gewesen, wenn man die ganzen Magnet-  
pole aus Ferrokobalt hätte herstellen können, doch  
war es bisher noch nicht möglich, diese Legie-  
rung in genügender Menge einwandfrei darzu-  
stellen. Mit diesen Ferrokobaltspitzen versehen,  
erzeugt der Magnet bei einem Luftspalt von  
1 mm und bei 200 000 Ampèrewindungen ein  
magnetisches Feld von 55 170 Gauß. Wenn der  
Raum zwischen den beiden Polspitzen auf  
0,5 Kubikmillimeter, worin immer noch eine  
kleine Menge Radium Platz findet, verringert  
wird, erzielt man sogar ein magnetisches Feld  
von 75 000 Gauß.

Das U-förmige Gestell des Elektromagneten  
besteht ebenso wie die beiden zylindrischen Kerne  
von 15 cm Durchmesser aus besonders weichem  
Stahlguß und ist aus einem Stück gegossen. Es  
hält die zwischen beiden Polen wirkende An-  
ziehungskraft, die 2000 Kilogramm übersteigen  
kann, ohne jede Formänderung aus. Die Kerne  
können mittels Schraubenmuttern gegeneinanz-



Der Becquerellsche Riesenelektromagnet, gebaut von der  
Maschinenfabrik Derlison, Derlison b. Zürich.

Elektromagneten zu verfügen, kann zurzeit der  
bekannte französische Gelehrte Becquerell, Lei-  
ter des Pariser Naturhistorischen Museums, für  
sich beanspruchen. Dieser neue Magnet, den un-  
sere obenstehende Abbildung wiedergibt, ist im-  
stande, ein magnetisches Feld von über 50 000  
Gauß zu erzeugen. Unter „Gauß“ versteht man

der verschoben werden, wodurch eine mikrometrische Einstellung des Luftspaltes ermöglicht ist. Der ganze Apparat ruht auf einem drehbaren Untergestell, das wieder auf einem leichten Rollwagen montiert ist, auf dem der Magnet an beliebige Stellen des Laboratoriums befördert werden kann.

Eine Ursache zahlreicher Unannehmlichkeiten bildete bei den Elektromagneten älterer Bauart die Erwärmung der Polstücke. In Anbetracht der hohen Leistung des Becquerellschen Riesenmagneten, die bis zu 22 Kilowatt beträgt, mußte man auf eine ausgiebige künstliche Kühlung bedacht sein. Zu diesem Zwecke umgab Prof. Weiß die Magnetkerne mit Kupferrohren, die als Leiter für die Magnetspulen dienen und gleichzeitig ein ständiges Umspülen des Magnetkernes mit kaltem Wasser ermöglichen. Da bei der großen Zahl der erforderlichen Windungen ein großer Druck zum Durchdrücken des Wassers durch die zahllosen Windungen nötig gewesen wäre, so wurden die Spulen in 10 Einzelabteilungen auf-

gewickelt, die zwar alle miteinander elektrisch leitend verbunden sind, aber 10 einzelne Kühler darstellen. Dadurch ist es ermöglicht, den Magneten an jede Wasserleitung mit normalem Druck anzuschließen. Die Magnetkerne werden in der Minute von etwa 6 Liter Wasser umspült, was genügt, um die Arbeitstemperatur in beliebigen Grenzen zu halten. Da das eintretende kalte Wasser zuerst durch die innersten Windungen hindurchströmt, ist der Magnetkern am besten gekühlt. Es hat sich gezeigt, daß diese neue Art der Kühlung ein beliebig langes Arbeiten mit dem Elektromagneten ermöglicht, während Magnete älterer Bauart höchstens zwei Stunden ununterbrochen im Dienst gehalten werden können.

Die Maschinenfabrik Derlikon in der Schweiz, die den Becquerellschen Riesenmagneten baute, hat ähnliche Magnete auch noch für Prof. Paschen in Tübingen und Prof. S. Kammerlingh-Onnes in Leiden angefertigt, vorerst allerdings ohne die teuren Ferrokobalt-Polspitzen.

D. Debatin.

## Fahrbare Entseuchungsmaschinen.

Mit 2 Abb.

Die gegenwärtig zur Entseuchung von Viehwagen, Ställen, Schlachträumen, Krankenzimmern u. dgl. benützten Entseuchungsverfahren erfordern fast alle eine ganze Reihe verschiedener Vorrichtungen, zu deren Bedienung verhältnismäßig viel Personal gehört. Für den Eisenbahnbetrieb, bei dem die ausgiebige Reinigung von Laderampen, Vieh- und Güterwagen eine besonders große Rolle spielt, ergab sich daraus die Notwendigkeit, auf einer ganzen Anzahl Bahnhöfe ausgedehnte Entseuchungsanlagen einzurichten, deren Betrieb ziemlich erhebliche Kosten macht. Diese Sachlage hat die Maschinenfabrik Gebr. Körting A.-G. veranlaßt, eine fahrbare Entseuchungsmaschine auszubilden, die zwar in erster Linie auf die Bedürfnisse des Eisenbahnbetriebs zugeschnitten ist, sich aber, wie die nachstehende Beschreibung zeigt, auch in Schlachthäusern, Krankenhäusern, Stallungen usw. mit Nutzen verwenden läßt, da sie alle zur gründlichen Reinigung und Entseuchung solcher Räumlichkeiten erforderlichen Apparate in sich vereinigt und es in einfachster Weise ermöglicht, weitestgehenden gesundheitlichen Forderungen mit verhältnismäßig geringen Kosten zu entsprechen.

Die Maschine gestattet zunächst eine einfache Reinigung mit kaltem oder heißem Wasser,

weiter eine Entseuchung mit heißer Sodalauge und schließlich eine verschärfte Entseuchung mit heißer Kresolschwefelsäurelösung. Die einzelnen Arbeitsvorgänge können in ganz beliebiger Reihenfolge durch einfaches Umstellen einiger Hähne von einem einzigen Mann ausgeführt werden.

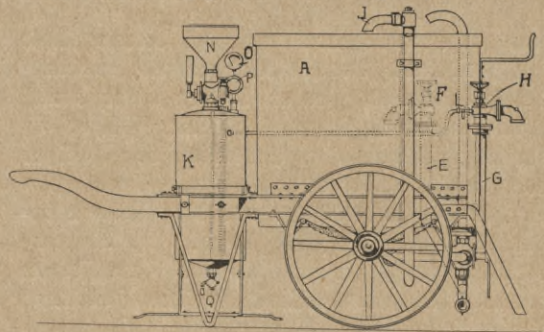


Abb. 1. Konstruktionschema der Körtingschen Entseuchungsmaschine.

Auch die verschärfte Entseuchung läßt sich jederzeit vornehmen, ohne daß dazu irgendwelche Vorbereitungen notwendig sind. Diese Möglichkeit, beliebig zwischen den einzelnen Verfahren zu wechseln, also z. B. vom Auswaschen ohne weiteres zur verschärften Desinfektion überzugehen und gleich darauf Sodaulösung zu verwenden, ist

besonders für den Eisenbahnbetrieb von Wichtigkeit, da es dadurch unnötig wird, die Wagen, die gleiche Behandlung verlangen, vorher zusammenzustellen. Die Wagen können in ganz beliebiger Reihenfolge herangeführt werden. Der bei einer Gruppierung erforderliche umständliche und zeitraubende Verschiebedienst fällt also fort.

Von den beigelegten Abbildungen veranschaulicht die erste die Konstruktion, die zweite die Verwendung der Maschine. Betrachten wir zunächst kurz die Konstruktion. Als Hauptteil erkennen wir auf den ersten Blick den großen schmiedeeisernen Behälter A, der auf einem gut abgefederten kräftigen Fahrgestell ruht. Unter dem Boden dieses Behälters, in dem die Sodalaugung und das heiße Wasser hergestellt werden,

rats ist außen am Behälter ein Überlaufrohr nach oben geführt, das mit einem Schwentarm J versehen ist. Diese Einrichtung ermöglicht es das Überlaufwasser nach Belieben in den Behälter oder nach außen zu leiten.

Vor dem Behälter A ist ein durch eine dicke Blau-Asbestschicht gegen Wärmeverluste geschützter kupferner Behälter K angeordnet, der in einem besonderen Traggestell ruht und abgenommen werden kann. Dieser Behälter dient zur Aufnahme der zur verstärkten Entfeuchtung benutzten Kresolschwefelsäurelösung, die durch den Trichter N eingefüllt wird. Im Innern des Behälters ist eine kupferne Heizschlange angebracht, die durch ein Rohr unter Zwischenschaltung des Hahnes L mit der Dampfleitung G

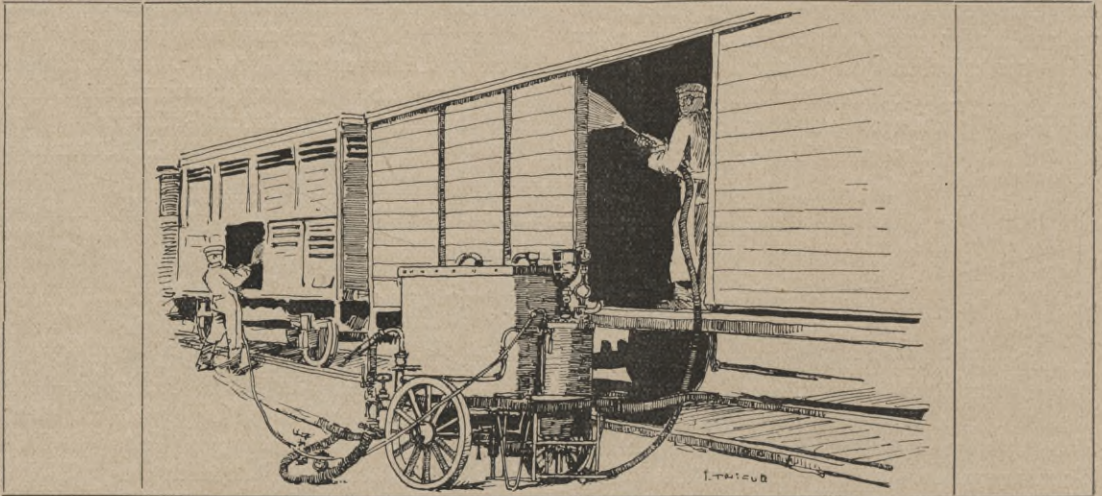


Abb. 2. Die Körtingische Entfeuchtungsmaschine im Betrieb.

sind ein Strahlapparat und zwei Vierweghähne angebracht, die durch Rohrleitungen miteinander in Verbindung stehen. An den senkrecht nach unten führenden Stutzen des einen Hahnes ist der Spritzschlauch für Sodalaugung bzw. heißes oder kaltes Wasser angeschlossen, während zum Stutzen des anderen Hahnes die Druckwasser-Anschlußleitung E führt, in die ein Absperrventil F eingebaut ist. An den Dampfstutzen des Strahlapparats schließt die Dampfzuleitung G mit Absperrventil H an. Beide Zuführungsleitungen enden in je einem Krümmer, an den mittels Verschraubung oder Bügelverschluß der Dampf- bzw. Wasserzuführungsschlauch angeschlossen werden kann. In den senkrecht nach oben führenden Stutzen des einen Hahnes ist ein Steigrohr durch Überlaufkrümmer eingeschraubt, während der senkrechte obere Stutzen des anderen Hahnes geradeswegs in den Behälterboden mündet. Vom Überlaufventil des Strahlappa-

rat in Verbindung steht. Ein Manometer O, ein Sicherheitsventil P, der Kondenswasserabflußhahn Q und ein in eine Zerstäuberdüse ausmündender Spritzschlauch vervollständigen die Ausrüstung des Apparats.

Zum Betrieb der Entfeuchtungsmaschine ist lediglich Anschluß an eine bis zur Verwendungsstelle geführte Kaltwasserleitung für 8000 l/Stunde und 1—3 Atm. Zuflußdruck, sowie an eine Dampfleitung für 800 kg/Stunde von 6 Atm. Druck erforderlich. Sind die Verbindungen hergestellt und die Ventile F und H geöffnet, so kann man durch einfaches Umstellen der Vierweghähne nach Belieben mit kaltem oder heißem Wasser, mit Sodalaugung oder Kresolschwefelsäurelösung spritzen. Um die Bedienung zu erleichtern, ist ein in Emaille ausgeführtes Hahnschaltungsdiagramm als Wegweiser an der Vorderwand des Behälters A angebracht.

Beachtenswert ist, daß die Sodalaugung im

Behälter selbst hergestellt und bei etwaiger Abkühlung nach längerer Betriebspause in einfachster Weise wieder angewärmt werden kann. Beim „Warmspritzen“ und „Laugespritzen“ lassen sich ohne weiteres Temperaturen von 60—70° C erzielen.

Zum Verspritzen der Kresolschwefelsäurelösung, die fertig gemischt durch den Fülltrichter N in den Behälter K eingebracht wird, genügt es, durch Öffnen des Dampfahns L und entsprechendes Einstellen des Kondenswasser-Abslußhahns Q die Flüssigkeit so weit anzuwärmen, daß in K ein Druck von 2—3 Atm. herrscht. Vor den üblichen, mit Kolben arbeitenden Desinfektionsapparaten hat der Körtingsche Apparat für verschärfte Entseuchung übrigens zwei wesentliche Vorteile voran: 1. wird die Flüssigkeit während des Spritzens nicht abgekühlt, sondern bleibt immer hoch erwärmt; 2. wird die

Lösung nicht, wie es beim Gebrauch von Kolben infolge der unvermeidlichen Undichtigkeiten der Fall ist, verdünnt, sondern im Gegenteil durch Verdampfen eines Teiles der Flüssigkeit stets noch etwas verstärkt. Weiter ist hervorzuheben, daß der Apparat im Bedarfsfall nach Lösen des Dampfanschlußrohrs abgenommen, an eine beliebige andere Verwendungsstelle befördert und dort gesondert betrieben werden kann, nötigenfalls mit Druckluft oder Kohlenäure.

Diese Ausführungen lassen erkennen, daß die Körtingsche Entseuchungsmaschine sich für alle Betriebe eignet, in denen große Behälter, Fahrzeuge, Räume, Plätze usw. regelmäßig in größerem Umfang zu reinigen und zu entseuchen sind. Im allgemeinen wird man dabei mit einem Apparat auskommen; nur größere Bahnhöfe werden je nach der Stärke des Verkehrs zwei oder mehr anschaffen müssen. H. G.

## Kleine Mitteilungen.

**Ein neuartiger Elektroofen**, bei dem man ähnlich wie bei der Kernlampe ein bei gewöhnlicher Temperatur praktisch nichtleitendes feuerfestes Material verwendet, das durch die Erhitzung eine gewisse Leitfähigkeit erhält, ist jüngst in den Vereinigten Staaten ausgeführt worden. Die Inbetriebsetzung des Ofens vollzieht sich so, daß man den Strom zunächst durch eine auf die Sohle aufgebrauchte Koks-schicht schiebt. Dadurch erhitzt sich die Sohle, wird leitend und erhitzt nun ihrerseits die Wände und den Dom, so daß schließlich der ganze Ofen in Blut gerät. Als Hauptvorzüge der Konstruktion werden angeführt: sehr gleichmäßige Temperatur und eine beträchtlich längere Lebensdauer als andere Elektroöfen. Die Erfindung soll vor allem für die Automobilindustrie von Bedeutung sein.

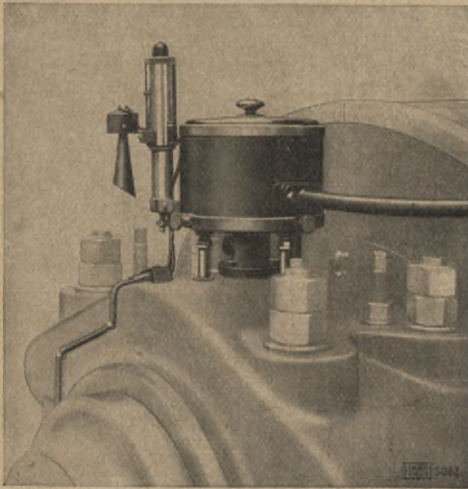
**Eisenband als Kupfererzatz bei Blitzableitern.** Im Blitzableiterbau werden neuerdings als Ersatz für die teuren Kupferseile flache Eisenbänder verwendet, die zum Schutz gegen Witterungseinflüsse einen Bleiüberzug tragen. Versuche haben ergeben, daß die Leitfähigkeit solcher Bänder infolge ihrer verhältnismäßig großen Oberfläche für den in Rede stehenden Zweck vollaus genügt. Um die Bänder an Gebäuden gleich als Bestandteile der Blitzschutzanlage kenntlich zu machen, ist in geringen Abständen das Wort „Blitzableiter“ darauf eingewalzt.

**Die heutige Leistungsfähigkeit des Sauerstoff-Schneidbrenners**, dessen Konstruktion und Wirkungsweise in dem Artikel „Der Kampf um den Kassenschrank“ auf S. 1 bis 6 des vorl. Jahrgangs kurz besprochen worden ist, wird sehr schön durch folgende Beispiele veranschaulicht, die auf dem letzten internationalen Ingenieurkongreß bekanntgegeben wurden: Man ist heute imstande, mit dem Sauerstoff-Schneidbrenner Querschnitte

bis zu 750 mm Stärke zu schneiden. — Panzerplatten von 400 mm Stärke werden in 1 Minute durchgeschnitten, wobei die Oxidierung des Stahls sich mit einer Geschwindigkeit von über 6,5 cm<sup>3</sup> in der Sekunde vollzieht. — Das Schneiden einer Geschützscharte in Panzerplatten von 460 mm Stärke mit Hilfe des Schneidbrenners nimmt 50 Minuten in Anspruch. Früher dauerte die gleiche Arbeit 6 Wochen, wovon 4 auf das Ausbohren, zwei auf die weitere Bearbeitung entfielen. — In einem andern Falle wurden 156 laufende Meter einer Panzerturmlappe aus 127 mm starken Platten mit einer Geschwindigkeit von 20,3 cm in der Sekunde zerschnitten. Hernach wurden 14,4 m der gleichen Platten mit dem Schneidbrenner unter einem Winkel von 15,5° abgeschragt. Die Arbeit nahm insgesamt 2 Stunden und 10 Minuten in Anspruch; die Kosten beliefen sich auf 225 Mark. Bei Anwendung des früher üblichen Bohrverfahrens mit nachfolgendem Abschragen auf der Drehbank hätte man einen vollen Monat gebraucht. Die Kosten hätten dann rund 10 000 Mark betragen. — Von einem Gußstahl-Zylinder, bei dem 63 000 kg vergossen worden waren, mußten fünf Steiger von je 900 mm Durchmesser und 150 kg Gewicht entfernt werden. Sie wurden mit Hilfe des Schneidbrenners in je 75 Minuten abgeschritten. H. G.

**Eine elektrische Warnvorrichtung gegen Öl-mangel an Dampfmaschinen-Lagern** ist von der Hannoverischen Maschinenbau A.-G. in Hannover-Linden konstruiert worden. Die neuerdings an den Hauptlagern von Dampfmaschinen vorwiegend verwendete Umlaufschmierung bringt die Gefahr mit sich, daß beim Versagen der Schmierpumpe Öl-mangel mit seinen verhängnisvollen Folgen eintritt, wenn die Bedienungs-mannschaft das Aussetzen der Pumpe nicht recht-

zeitig bemerkt. Durch Benutzung der neuen Warnvorrichtung läßt sich diese Gefahr beseitigen. Der Apparat gibt nämlich beim Versagen der Schmierpumpe Licht- und Schallzeichen und macht so den Wärter rechtzeitig auf den drohenden Öl-mangel aufmerksam. Die beigelegte Abbildung stellt die Vorrichtung dar. Sie besteht aus einem kleinen, mit dem Ölbehälter in Verbindung stehenden



Dampfmashinenlager mit der von der Hannoverschen Maschinenbau A.-G. konstruierten Warnvorrichtung gegen Öl-mangel.

Schwimmergefäß, dessen Schwimmer mittels eines empfindlichen Kontakts bei Unterschreitung eines bestimmten niedrigsten Ölstandes im Behälter eine kerzenförmige rote Signallampe zum Ausleuchten bringt. Gleichzeitig erschallt ein Sirenen-ton. Die Vorrichtung wird in der Regel mittels Panzerkabels an die vorhandene Lichtleitung angeschlossen, kann aber auch durch eine Akkumulatoren-batterie betätigt werden. Ein kleiner Hebel ermöglicht jederzeit eine Nachprüfung, ob die Warnzeichen im Bedarfsfall ordnungsgemäß einsetzen. Der Apparat läßt sich auch an allen anderen, mit Umlaufschmierung versehenen Lagern anbringen.

Die Montanindustrie Bulgariens erhält ihr Gepräge durch das Industriegesetz zur Aufmunterung der nationalen Industrie. Hieraus gewisse Vorteile ziehend, ist sie gewissermaßen gezwungen ins Leben getreten in Anpassung an die eigenartigen Verhältnisse des Landes, dem die Voraussetzungen zur Entwicklung einer großzügigen Industrie nicht fehlen. Neben guten und ausreichenden Rohstoffen hat es billige Arbeitskräfte. Zu diesen beiden Grundbedingungen für eine aufstrebende Industrie sind infolge des Balkankrieges noch recht günstige Verkehrsbedingungen getreten. Das oben erwähnte Gesetz stammt aus dem Jahre 1894. Demgemäß sind zwei Perioden in der wirtschaftlichen Entwicklung Bulgariens zu unterscheiden. Das Jahr 1894 bildet gewissermaßen den Wendepunkt. Die erste Periode liegt vor, die zweite Periode nach diesem Jahre. Einen neuen Anstoß erhielt die zweite Periode im Jahre 1914; damals setzte in Bulgarien eine merkliche, zielbewußte Wirtschaftspolitik ein, die allerdings infolge

des Ausbruchs des europäischen Krieges bisher über ihre Anfangsstadien nicht hinausgekommen ist. Die Montanindustrie Bulgariens wird durch die Mineralschätze der einheimischen Gebirge bestimmt, die — der eigentliche Balkan, das Rhodope- und das Rilagebirge — ungefähr die Hälfte des Landes ausmachen. Bedeckt mit gewaltigen Urwäldern, enthalten sie wertvolle Bodenschätze, die noch der Hebung warten. Gips, alle Arten von Bausteinen, Marmor, Kupfer-, Blei- und Eisenerze, Stein- und Braunkohlen werden schon gewonnen, Braunkohlen in besonders reichlicher Menge.

Der wichtigste Schatz der bulgarischen Erde ist unbestritten die Steinkohle. Der Kohlenbergbau wird vom Staate und von Privatunternehmern betrieben. Trotz der stattlichen Anzahl von 22 privaten Kohlenminen, die sich auf 7 Kreise verteilen, ist die private Förderung, sowohl absolut gerechnet als auch im Vergleich mit jener der Staatsgruben, gering. Es wurden nämlich an Kohlen gefördert von

	im Jahre 1912	seit 1879
Staatsgruben . . . . .	298 909 t	2 955 172 t
Privatgruben . . . . .	13 485 t	110 017 t

Insgesamt 312 394 t 3 065 189 t

Die Förderung der staatlichen Kohlengruben zu Pernit und Bobordol zeigt seit dem Jahre 1879, in dem sie in Betrieb genommen wurden, eine merkliche, durchaus beständige Zunahme. Im Jahre 1879 betrug die Förderung nur 914 t; im Jahre 1912 war sie auf 298 909 t gestiegen.

Kupfer, Blei und Zink sind gleichfalls in recht ansehnlichen Mengen gefördert worden, nämlich im Jahre 1912 seit 1902

	im Jahre 1912	seit 1902
Kupfer . . . . .	20 160 t	104 366 t
Blei . . . . .	5 093 t	21 894 t
Zink . . . . .	200 t	3 970 t
Zink und Blei gemengt . . . . .	600 t	13 589 t

Außerdem hat man in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts noch 1930 t Mangan sowie 1339 t Kupfer und Blei gemengt gewonnen. Der Abbau auf diese Erze ist aber seitdem eingestellt worden.

Die Salzgewinnung erfolgt in Alt-Bulgarien in Salinen, die im Bezirk Burgas liegen. Sie haben im Jahre 1914 8800 t Salz von guter Beschaffenheit geliefert. In Neu-Bulgarien dienen die rund 20 000 qm großen Salzteiche im Bezirk Dedeagatsch zur Salzgewinnung. Die Ausbeute dieser Teiche hängt sehr von der Witterung ab. Im Jahre 1914 haben sie nur etwa 1500 t Salz ergeben, gegen 4—5000 t in früheren günstigeren Jahren.

Die Ausbeutung der bulgarischen Bodenschätze litt bisher unter der Tatsache, daß dem Lande die nötige Kapitalkraft fehlte. Aus sich heraus würde das Land schwerlich jemals dazu imstande sein, die ungehobenen Reichtümer der Volkswirtschaft gehörig dienlich zu machen. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß, durch die politischen Ereignisse begünstigt, ausländisches Kapital zur Ausbeutung der Erdschätze herangezogen worden ist. Der von der unsichtigen Regierung so sehr erwünschte wirtschaftliche Aufschwung des Landes wird um so schneller und sicherer eintreten, je freier sich die auswärtige Finanzkraft im Lande betätigen kann. Die Berliner Diskontogesellschaft hat sich die Aufgabe gestellt, durch ihre Finanz-

kraft an der Ausschließung mitzuhelfen. Sie hat zu diesem Zweck kürzlich eine lesenswerte Denkschrift herausgegeben, die in übersichtlicher und treffender Anordnung an der Hand amtlicher Quellen alles bringt, was der deutsche Finanz- und Kaufmann über Bulgarien wissen muß.<sup>1)</sup> Hoffentlich trägt sie dazu bei, die deutsch-bulgari-schen Wirtschaftsbeziehungen im beiderseitigen Interesse recht eng zu gestalten. Dr. Fr. Wiesner.

**Die Tarnschild-Lampe.** An elektrischen Taschenlampen besteht heute keinerlei Mangel, und die Taschenlampen-Industrie ist nach Kräften bestrebt, unseren Kriegern draußen im Felde alle Neuerungen zugänglich zu machen, die der Krieg auf diesem Gebiet hervorgerufen hat. Besonders starke Verbreitung haben Taschenlampen mit Abblendevorrichtung gefunden. Den Zweck der Abblendung besonders darzulegen, erübrigt sich. Die Kriegserfahrungen fordern mit zwingender Notwendigkeit vor dem Feinde die Abblendung aller Lichtquellen. Daher sind denn auch alle wäh-rend des Krieges entstandenen Taschenlampen-Formen mit einer Abblendevorrichtung versehen. Wir wollen im Nachstehenden die Frage untersuchen, wann und unter welchen Voraussetzungen eine Abblendevorrichtung ihren Zweck erfüllt. Es treten dabei zwei Faktoren von grundsätzlicher Bedeutung hervor. Die Abblendevorrichtung soll einerseits das nach vorn fallende Licht der Glühlampe ver-

Glühlampe nach unten lenken, damit er zur Beleuchtung des Weges, der Karte usw. dienen kann. Wird nun z. B. vor die Lichtquelle ein Deckel, eine Klappe oder sonst eine Blendevorrichtung gebracht, so kann zwar der Zweck der Ab-

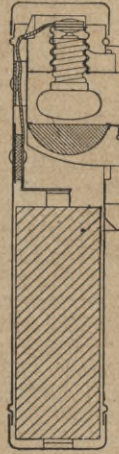


Abb. 3. Querschnittsdiagramm der geschlossenen Lampe.

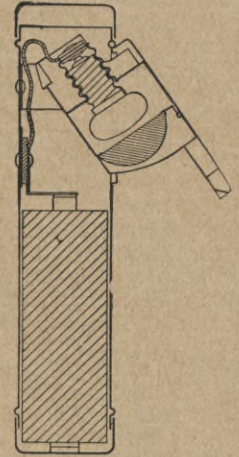


Abb. 4. Querschnittsdiagramm der halbgeöffneten Lampe.

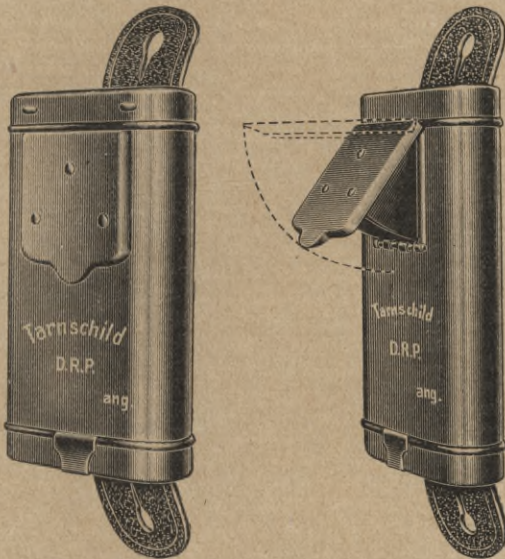


Abb. 1. Tarnschildlampe mit geschlossener Blende. Die Blende schließt die Lampenöffnung glatt ab.

Abb. 2. Tarnschildlampe mit geöffneter Blende. Die Blende bleibt in jeder Lage stehen.

decken, d. h. abblenden, damit die Lampe in Dunkel gehüllt bleibt, und andererseits den Lichtstrom der

blendung erreicht werden, doch wird dadurch der Lichtstrom der Glühlampe noch nicht nach unten gelenkt. Bedeutende Lichtverluste sind nicht zu vermeiden, weil bei nur teilweise geöffneter Blende immer nur ein sehr kleiner Teil der Lichtstrahlen für die wirkliche Beleuchtung in Frage kommen kann. Zur Beseitigung dieses Mangels hat man versucht, die Innenseite solcher Deckelblenden durch einen weißen Anstrich, einen weißen Emailleüberzug oder ein ähnliches Mittel zu einem Reflektor umzugestalten. Das auf diese Weise nach unten reflektierte Licht besitzt aber den Nachteil, daß es infolge der diffusen Reflexion in erster Linie die Lampe selbst und teilweise auch ihren Träger beleuchtet, den Weg oder den zu beleuchtenden Gegenstand dagegen nur spärlich erhellt. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, daß es lichttechnisch nicht möglich ist, durch einen weißen Anstrich, weiße Emaille oder dergleichen den Lichtstrom der Glühlampe in einem geschlossenen Lichtkegel nach unten zu werfen, der sich ausschließlich auf den zu beleuchtenden Gegenstand beschränkt. Nach den bisherigen praktischen Erfahrungen kann die Aufgabe der gleichzeitigen Abblendung und intensiven Beleuchtung nur durch eine Verbindung von Blende und Lampe zu einer Einheit gelöst werden. — Eine derartige Konstruktion wurde zum erstenmal bei der von der Elektrizitäts-G. m. b. H. Dr.-Ing. Schneider u. Co. (Frankfurt a. M.) gebauten „Tarnkapp-Lampe“ angewendet, die wir im vorigen Jahrgang besprochen haben. Diese Lampe, die im Felde weite Verbreitung gefunden hat, ist mit einer zweiteiligen aufklappbaren Blende und einer drehbaren Glühlampe ausgestattet, die sich samt dem Reflektor und der vorgeschalteten Linse um eine wagerechte Achse drehen. Das gleiche Prinzip hat bei der neuen „Tarnschild-Lampe“ Anwendung gefunden, mit der die genannte Firma

<sup>1)</sup> Eine gute Ergänzung zu dieser Denkschrift in landes- und völkerkundlicher Beziehung stellt das in unserem Verlag erschienene Werkchen von Dr. A. Floeride, „Bulgarien und die Bulgaren“ (Preis geheftet M 1.—, gebunden M 1.80), dar, auf das wir unsere Leser bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen. Ann. d. Red.

jezt auf dem Markt erscheint. Gegenüber der „Tarnkapp-Lampe“ weist die „Tarnschild-Lampe“ einige wesentliche konstruktive Änderungen auf. Ein schildartiger Deckel schließt die Lampe für gewöhnlich glatt ab (Abb. 1). Mit diesem Deckel ist die Glühlampe samt Reflektor und Linse fest verbunden. Diese Anordnung gestattet, den Lichtstrom der Lampe in einem geschlossenen Kegel sowohl unmittelbar nach vorn, als auch nach unten zu richten. Lichtverluste treten dabei nicht auf; die Glühlampe strahlt vielmehr in jeder Stellung ihr volles Licht aus. Die schildartige Blende ist mit einer Bremsvorrichtung versehen und kann daher in jeder Lage festgehalten werden (vgl. Abb. 2). Die innere Einrichtung der Lampe wird durch die in Abb. 3 und 4 wiedergegebenen schematischen Querschnittzeichnungen veranschaulicht. Abb. 3 läßt erkennen, daß die Glühlampe mit Reflektor und Linse bei geschlossener Blende vollständig in das Lampengehäuse zurücktritt, so daß ein glatter Abschluß entsteht, der die Lampe vor Beschädigungen schützt. Der Querschnitt der halbgeöffneten Lampe (Abb. 4) zeigt deutlich die Verbindung zwischen Blendendeckel einerseits und Glühlampe mit Reflektor und Linse andererseits. Das Ein- und Ausschalten der Glühlampe erfolgt durch einfaches Öffnen und Schließen des Blendendeckels. Als besonderer Vorteil ist noch hervorzuheben, daß die Linse nicht durch einen Schraubenring befestigt, sondern aufklappbar angeordnet ist, so daß sie auch beim Auswechseln der Glühlampe nicht verloren gehen kann. Daß die „Tarnschild-Lampe“ sich nicht nur für militärische Zwecke eignet, sondern auch vollkommen den Anforderungen entspricht, die der öffentliche Sicherheitsdienst an eine brauchbare elektrische Taschenlampe mit Abblendevorrichtung stellt, bedarf kaum der Betonung. Namentlich Kriminalbeamte, Angestellte von Wach- und Schließgesellschaften, Fabriknachtwächter und ähnliche Berufe werden sich ihrer mit gutem Erfolg bedienen können.

H. M.

**Wird an Kohle gespart, wenn man sie vor dem Verheizen trocknet?** Mit dieser Frage, die schon in gewöhnlichen Zeiten hohe Bedeutung besitzt, deren Untersuchung gegenwärtig aber noch mehr am Plage ist, beschäftigt sich Oberingenieur Dr. Deimling in Nr. 23, Jahrg. 1916, des „Kohleninteressenten“. Es ist klar, daß trockene Kohle einen höheren Heizwert hat, als nasse oder feuchte. Darauf allein die Antwort zu begründen, ist indessen nicht angängig, denn man muß bedenken, daß die Kohle als Rohkohle bezahlt werden muß und daß auch das Trocknen Kosten verursacht. Eine Geldersparnis wird also nur dann möglich sein, wenn durch das Trocknen die Wärmeausbeute verbessert wird. Deimling prüft diese Verhältnisse rechnerisch an einem bestimmten Beispiel, aus dem er für die nachfolgenden drei Fälle:

- Es wird deutsche Rohbraunkohle verfeuert mit 61,6 % Wasser und 1840 WE.
- Es wird halb getrocknete Rohbraunkohle verfeuert mit 36,8% Wasser und 3795 WE

c) Es wird völlig getrocknete Rohbraunkohle verfeuert mit 0% Wasser und 5770 WE.

zu folgenden Ergebnissen kommt:

	a	b	c
Nutzbar gemachte Wärmemenge in %	62,6	70,4	72,4
Schornsteinverluste in % . . . . .	27,9	18,2	15,5
Abkühlungsverluste in % . . . . .	9,5	11,4	12,1
Brennstoffersparnis gegenüber Rohkohlenverbrauch in Gewichtsproz.	0	22,1	28,0

Unter den gleichen Voraussetzungen wie bei den obigen Beispielen errechnet Deimling als Brennstoffersparnis:

	für böhm. Braunkohle	für Ruhrkohle
	%	%
a) bei Rohkohle . . . . .	0	0
b) bei halber Trocknung . . . . .	4,2	0
c) bei vollständ. Trocknung . . . . .	6,9	1

Es zeigt sich also, daß nur bei der deutschen Braunkohle durch Trocknung eine erhebliche Verbesserung sich erzielen läßt, und zwar bringt die Entziehung der ersten Hälfte des Wassers größeren Vorteil als diejenige der zweiten Hälfte. Theoretisch wären also um so größere Ersparnisse zu erwarten, je feuchter die Rohkohle ist. Man darf indessen nicht vergessen, daß ein Teil der möglichen Ersparnisse von vornherein durch die Kosten des Trocknens aufgezehrt wird. Dr. Fr. Wiesner.

**Vom Deutschen Museum in München.** Das „Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik“ besitzt im Anschluß an seine Sammlungen eine naturwissenschaftlich-technische Bibliothek, die zu einer Zentralstelle der alten und neuen Literatur, soweit sie die exakten Naturwissenschaften, sowie Technik und Industrie umfaßt, aufgebaut werden soll. Zahlreiche ältere und neuere Werke, Handschriften und Originaldokumente, die ein Studium der Geschichte der Technik ermöglichen und zugleich eine rasche Orientierung über die wissenschaftlichen und technischen Erfindungen der Neuzeit gestatten, wurden von wissenschaftlichen Instituten, Verfassern, Verlegern und Privatpersonen dem Museum bereits überwiesen. Um diese wissenschaftlich-technische Büchersammlung zu erweitern, richtet das Deutsche Museum an unsere Leser die Bitte, aus früheren Jahrzehnten stammende Bücher der in Rede stehenden Art, die für die Praxis keinen größeren Wert mehr besitzen, dem Museum zu stiften. Unter Umständen ist das Deutsche Museum auch bereit, ältere, namentlich historisch wertvolle Werke anzukaufen, wenn ihm Verkaufsangebote gemacht werden. Entsprechende Überweisungen und Angebote sind an das Deutsche Museum, München, Zweibrückenstraße 12, zu richten. R.

**Ein unterirdisches Kaffee- und Speisehaus.** In den großen Eisengruben im Grängesberg (Fabur, Schweden) ist nach der „Umschau“ in 150 m Tiefe ein Kaffee- und Speisehaus eingerichtet worden, um den Bergleuten die volle Ausnützung der Mittagspause zu ermöglichen. Der 14 m lange und 5 m breite Raum liegt für alle Schächte und Stollen gleich günstig. Die Beleuchtung wird durch 300 elektrische Glühlampen bewirkt. Die Heizung ist gleichfalls elektrisch. H. G.