

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTFÜHRUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1343

Jahrgang XXVI. 43

24. VII. 1915

Inhalt: Über Italiens Wehr und Waffen. Von Hauptmann a. D. W. STAVENHAGEN. (Schluß). — Der Suezkanal. Von Prof. Dr. E. ROTH. Mit drei Abbildungen. — Desinfektionsmittel. Von Dr. HEINZ GRÄF. — Bananen, ein Volksnahrungsmittel. Von Dr. NIEDERSTADT. (Schluß). — Rundschau: Sind Katastrophen nötig? Von Ingenieur JOSEF RIEDER. — Notizen: Krieg und Bakteriologie. — Die empfindlichste Mikrowage. — Blutkörperzählapparat nach Thoma. (Mit einer Abbildung.) — See-Elefant. (Mit einer Abbildung.) — Gibt es konstante Bastarde?

Über Italiens Wehr und Waffen.

Von W. STAVENHAGEN, Kgl. Hauptmann a. D.

(Schluß von Seite 659.)

V. Das Befestigungswesen. Es steht natürlich in engster Beziehung zu dem ganzen System der Landesverteidigung und den Kriegs- und Aufmarschplänen, weshalb die darauf bezüglichen leitenden Gesichtspunkte vom Obersten Rat der Landesverteidigung bzw. dem Obersten Kriegsherrn über Heer und Flotte, dem König selbst, endgültig entschieden werden. Die Ideen des Geniegenerals Rocchi sind dabei für die technische Ausgestaltung des Befestigungssystems vielfach führend gewesen. Letzteres wird durch das Italien und Sizilien durchziehende lange Kettengebirge der Apenninen gerade nicht erleichtert. Hier kann nur ein kurzer Überblick gegeben werden.

A. Alle Fragen der Küstenverteidigung bearbeitet zunächst der *Stato maggiore della Marina* (Admiralstab) in 3 Sektionen.

Von den in Betracht kommenden Küstenplätzen sind hervorzuheben die drei Hauptkriegshäfen Spezia, Tarent und Venedig, dann die Kriegshäfen 2. Ordnung Ancona, Brindisi und Messina, endlich zahlreiche befestigte Stütz- und Hilfsstützpunkte, besonders auch für die Torpedoboots- und Unterseebootsverteidigung, wie Albenga, Vado, Savona, la Maddalena, Elba, Civitavecchia, Milaggo, Palermo, Trapani, Syrakus, Porto Corsini, Isole dei Tremiti, Manfredonia, Barletto, Bari, Otranto.

Unter den Küstenwerken finden sich alle Formen von der offenen Erdbatterie bis zur gepanzerten Kasematten- und der Drehturmbatterie sowie geschlossene Seeforts. Ebenso sind die Kriegshäfen besonders gegen die Landseite verteidigt. Die Inseln begünstigen die Verteidigung.

Die Küstenbefestigungen haben als schwerste Kanonenkaliber 45-cm- (100 t oder 17,71"), 32-cm- (38 t oder 12,6") sowie 21-cm-Haubitzen und -Mörser und liegen zuweilen in erheblichen Höhen, z. B. bei Spezia. Scheinwerfer, gepanzerte Beobachtungsstände und Entfernungsmesser (Bar and Stroud von 2,74, 1,37 und 1,0 m Basislänge) sind reichlich vorhanden. Für den Kriegsfall ist Minen- und unterseeische Verteidigung aller Art vorgesehen, ebenso sind alle Hilfsmittel des Nachrichten- und Verkehrsdienstes (Marconitelegraphie mit der Großstation Pisa, Luftschiffe, mit den Ballonkreuzern „Elba“ und „Liguria“ usw.) vorgesehen.

Von den Küsten ist die augenblicklich wichtigste und interessanteste, aber am schwersten zu verteidigende, dafür aber auch dem Gegner nur wenig größere Operationsziele bietende a) die Ost- oder adriatische Küste. Hier herrscht in Apulien bis Manfredonia Flachland vor. An der kleinen Halbinsel des Monte Gargano wird die Ostküste hoch und felsig und bleibt dann so bis Ancona. Darauf beginnt, besonders von Rimini ab, in der Nordhälfte der Adria bis zum Isonzo an der österreichischen Grenze, die Sumpfgegend, eine 20 km breite typische Lagunenküste, die durch Versandung immer unzugänglicher wird und, von Venedig abgesehen, beinahe unbewohnt ist. Es fehlt fast ganz an guten Reeden oder richtiger Häfen außerhalb Venedigs auf der ganzen Strecke bis Tarent (1063 km), allenfalls dürfte Ancona in Betracht kommen. Dazu kommt, daß auch das Eisenbahnnetz hier noch am wenigsten entwickelt ist, obwohl in den letzten Jahren mehr dafür geschehen ist, sowie örtliche Hilfsquellen mangeln.

An dieser Ostküste ohne Hinterland liegen drei Häfen von größter militärischer Bedeutung: der Hauptkriegshafen Venedig und die Kriegshäfen Ancona und Brindisi, die zugleich Hauptorte der drei Torpedostationsbezirke sind,

in die die Küste für eine bewegliche Verteidigung gegliedert ist.

Venedig, der dritte Hauptkriegshafen und der dritte Seehandelsplatz, sowie nach Rom die geschichtsreichste Stadt Italiens, liegt an der schlechtesten Küstenstrecke im Norden des Sackmeeres, heftigen und beständigen Borawinden ausgesetzt. Etwa 4 km vom Festland in den seichten Lagunen von 520 qkm Fläche, etwa 50 km Länge, 15 km Breite (davon 8 qkm lagunae vivae) erbaut, hat es Ebbe und Flut, oft heftige Winde und bei Bora Springfluten (*alta marea*) bis 3,0 m Höhe. Die auf 118 Inseln errichtete, von 150 Kanälen, über die 380 erhöhte Brücken (*ponti*) führen, durchzogene Stadt besitzt einen inneren kanalartigen Hafen, der aber nur für Schiffe von 7—8 m Tiefgang geeignet ist und in langem Doppelbogen als Canalozzo in 3,47 km Länge, bei 45—75 m Breite, von 2 großen Brücken und 17 *traghetti* überschritten, um und durch Venedig zieht. Mehrere bis 12 m tiefe Hafenbecken, wie das von San Marco und das neue Della Stazione marittima, sind vorhanden. Gegen das Meer sind die Lagunen durch die *lidi*, lange flache Nehrungen, geschützt, die von Cortellazzo (an der Piavemündung) im Norden bis Brondolo im Süden reichen und vier etwa 500 m breite, durch teilweise gepanzerte Küstenwerke verteidigte Einfahrten besitzen.

Als vorgeschobene Kampflinie liegt 12 bis 15 km vom Innern der Stadt eine 36 km lange Seefront, mit neuen Forts und Batterien bei Tre Porti und Mazzorbo und starken unterseeischen Kampfmitteln, die die engen Fahrwasser begünstigen, während andererseits deren Verhältnisse eine eigene Offensive der Flotte sehr erschweren.

Eine zweite Linie hinter dieser stark bestückten vordersten enthält meist nur veraltete, gegen Handstreich gesicherte, ungepanzerte Werke, so daß, da die 10-m-Linie nur 2—4 km von der Seefront entfernt ist, Venedig der Bombardementsgefahr ausgesetzt ist. Auch kann seine wichtige Trinkwasserleitung (von Castelfranco über Fusino kommend) vom Angreifer leicht zerstört werden.

So ist Venedig heute mehr eine wertvolle Flügelanlehnung für die Landverteidigung durch Verona und die Sperrbefestigungen. Es ist zugleich eine Flankenstellung des befestigten Sammelraums von Venetien, der die starke Etschlinie sichert, mit Hilfe seiner kürzlich umgebauten Landbefestigung. Diese besteht aus den strategisch und taktisch wichtigen gepanzerten Brückenköpfen von Mestre (sichert auch die große Eisenbahnbrücke über die Lagunen) und besonders Malghera, in einem für den Angreifer kaum durchschreitbaren, durch dichte italienische Kulturen, hohes

Grundwasser und Erdarbeiten gesperrten Vor-
gelände.

Ancona in den Marken, 80 Seemeilen von Pola, 110 Seemeilen von Sebenico ab, besitzt den besten, für Großkampfschiffe allein geeigneten Hafen von der Ostküste, mit umgebauten und stark bestückten älteren Werken.

Endlich Brindisi, der in gleicher Höhe wie Neapel, 90 Seemeilen (5 Dampferstunden) von der Bocche gelegene östlichste Hafen Italiens und wichtiger Post- und Passagierdurchgangsort, mit reichen Hilfsmitteln für die Marine, bietet ihrer Hochseeflotte eine gute neu befestigte Basis zur Sperrung der Straße von Otranto, ihren Torpedo- und Unterseebooten einen Stützpunkt, ebenso wie das die schon erwähnten Hilfsstützpunkte Porto Corsini (Kanal von Ravenna), Isole dei Tremiti usw. tun. Brindisi liegt Valona, dem alten Ziel der „nationalen Wünsche“, gegenüber.

b) An der Südküste Italiens einschließlich Sizilien seien sein zweiter Hauptkriegshafen Tarent und der Kriegshafen Siziliens, Messina, hervorgehoben.

Taranto, eine der blühendsten Städte Italiens, ist wegen seiner günstigen Lage in der gleichnamigen Bucht des Jonischen Meeres, zwischen zwei Meeren und an der Vereinigung wichtiger Straßen- und Handelsverbindungen an die Stelle Neapels als zweiter Hauptkriegshafen getreten. Es liegt etwa in der Mitte zwischen Venedig (1063 km) und Spezia (1165 km) und hat eine sehr geräumige, wettergeschützte Reede und einen abgeschlossenen durch die befestigte Insel S. Pietro gesicherten inneren Hafen mit zwei Trockendocks, aber schwierige Zufahrten, sowie ein großes Seearsenal. Es ist Stützpunkt für das Reservegeschwader.

Auf Sizilien, dem dreieckigen trinakrischen Eiland, der wichtigsten gut bevölkerten Mittelmeerinsel (25 740 qkm), mit den sie begleitenden liparischen und ägadischen Inseln, das durch die 200-m-Linie mit dem englischen Malta verknüpft ist, durch die etwa 5, an der schmalsten Stelle 3,15 km breite Meerenge von Messina, dem „Bosporus“ und einer Lebensader des Landes, von Halbinsel-Italien, die 140 km lange, 324 km sizilische Straße von Libyen getrennt ist, liegt an der Ostseite als wichtiger Brückenkopf, der gemeinsam mit acht entsprechenden Befestigungen des italienischen Festlandes die wichtige Ausfallspforte ins Jonische und Tyrrhenische Meer verteidigt, der Kriegshafen 2. Ordnung Messina. Ein Gürtel von 15 See- und Landwerken sowie mehreren Strand- und Landbatterien, die aber meist ohne Panzer sind, sichert diese Flottenbasis mit dem 60—70 m tiefen Großverkehrshafen (etwa 6% des Seehandels) und beherrscht die beiden Durchfahrten im Norden und die wichtigere im

Süden durch 32- und 24-cm-Geschütze. Durch ungenügende ältere Werke sind die Torpedobootsstationen Milazzo, Palermo, der volkreiche Großhafenplatz (5% des Seeverkehrs) an der wasserreichen Nordseite, die alte karthagische Seefeste Trapani an der Westküste und Syrakus auf der Ostseite geschützt.

c) Vor der Westküste, die augenblicklich von geringerer Bedeutung ist und bis auf einen Ingressionshafen und einige tektonische Buchten an Versandung leidet, liegen die beiden befestigten Inseln Sardinien und Elba, vorgeschoben gegen das französische Dreieck Toulon, Korsika (Bastia) und Biserta und die englische Insel Malta, die nunmehr verbündet als gemeinsame Stützpunkte der Flotten der Ententemächte dienen werden, in Verbindung mit Gibraltar und den algerischen Häfen sowie denen Libyens.

Die fast rechteckige Meridian- und Granitinsel Sardinien (24 078 qkm) sichert das befestigte kleine Eiland La Maddalena an ihrer Nordostspitze in der nur 12 km breiten Straße von Bonifacio. Mit Caprera durch einen Damm verbunden, wird ihr guter geräumiger Hafen von 8 Forts und einigen Küstenbatterien auf beiden Eilanden verteidigt. Sie stehen in Wechselwirkung mit Befestigungen auf den Inseln San Stefano und San Asinara. Auch Sardinien Hauptstadt Cagliari an der Südküste hat einen gut befestigten Hafen, im übrigen gibt es bei Terupi und Ozieri zwei verschanzte Lager.

Die nur durch den 15 km breiten Kanal von Piombione vom Festland geschiedene Felseninsel Elba besitzt die befestigten Porti Ferrajo und Longone.

Die italienische Westküste selbst (mit zahlreichen schwer zu schützenden Landstellen für kleinere Truppenteile) hat am Ligurisch-Tyrrhenischen Meere (in Verbindung mit den Sperrbefestigungen Col di Nava, Lucaretto, Col di Melogno, di Cadibona, di Ciri, Sassello und del Turchino, welche die Riviera di Ponente decken) den besten Kriegshafen Spezia sowie die befestigten Stützpunkte Albenga (an der Centamündung mit der Felseninsel Gallinaria), Vado, Savona (am Letimbro, die einstige unglückliche Nebenbuhlerin Genuas) und den alten Seehafen von Rom, Civitavecchia, aus Trajans und der Zeit der Renaissance her berühmt. Auch liegt am Sektor des wirtschaftlich am meisten entwickelten und dicht bevölkerten Gestades Italiens, wo die ligurische Steilküste ein Knie (Genu) bildet, der erste Handelsplatz des Landes (16% des gesamten Tonnengehalts) und der fünfte Welthafen Europas sowie Mittelmeerhafen West- und Süddeutschlands, besonders für den Durchgangsverkehr nach dem Suezkanal und (neben seinem noch überlegenen Rivalen Marseille) nach dem ganzen westlichen Mittelmeerbecken: Genova (*la superba*). Es ist

ein in der Entfestigung begriffener ehemaliger Flottenstützpunkt, mit bequemen Eisenbahn- und Straßenverbindungen nach der städte- und industriereichen Lombardei, besonders Mailand, dem Brennpunkt des Landhandels und der reichsten Stadt Italiens. Der im Umbau begriffene 196 ha große Hafen ist gegen Südostwinde und Seegang mangelhaft geschützt. Hier befinden sich die großen Werften für Kriegsschiffbau von Ansaldo und Odero. Eine Küstenbahn verbindet Genua mit Savona und Spezia. Dieser Hauptkriegshafen, einer der sichersten Natur-(Ingressions)-Häfen des Mittelmeeres, der für die größten Schiffe einer ganzen Flotte zugänglich ist, liegt am Ostende der Riviera di Ponente und an der Nordwestecke des gleichnamigen, tief eingeschnittenen malerischen Golfes. Durch eine südlich vorspringende felsige Landzunge sowie durch im Nordosten und Südwesten sich erhebende Höhen wird er und die 9 km lange, 4 km im Innern breite treffliche Reede mit zahlreichen Nebenhäfen und Seitenarmen geschützt gegen Wind und Wetter. Seine strategische Lage ist für alle Operationen im Ligurischen und westlichen Mittelmeer, ferner zu Toulon und Korsika günstig (250 km von La Maddalena, 500 km von Neapel), dagegen liegt Spezia vom Jonischen Meer (1165 km nach Tarent) und gar von der Adria (1850 km von Venedig) zu weit entfernt. Seeseitig schützen 16 meist gepanzerte Küstenwerke, davon 2 die *diga subaquanea*, je 1 Drehturm die 150 und 350 m breiten Einfahrten an den Enden des 2,5 km langen unterseeischen Wellenbrechers, der den Hafen absperrt. Zwei 10 m tiefe Becken von 16 ha Fläche, 2 km Kailänge und 6 große Docks dienen dem Bau, der Ausrüstung und der Ausbesserung der Kriegsschiffe. Das Marinearsenal (mit Werft, Docks, Bassins, Marinekasernen und Hospital) hat 90 ha Fläche. Bei S. Bartolomeo liegt eine große Werft und eine Torpedobootstation, bei Paniglia ein großes Munitionslager und in der Bai von Lerici eine Marinebeobachtungsstation, sowie das Stabilimento Porelli für Herstellung von Unterseekabeln. 18 Land- oder Bergforts, davon nur wenige neuerer Art, an denen die Strada di Circonvallazione vorbeizieht, sichern Spezia nach der Landseite. Bei dem schwierigen Hinterlande ist eine Landung wohl nur im Mündungsbecken der Magra möglich. Recht günstig sind die Verbindungen nach dem Innern.

B. Endlich noch ein kurzer Blick auf die **Landbefestigungen Italiens**, vor allem gegen Österreich-Ungarn. Es handelt sich im wesentlichen um Grenzbefestigungen, nur Rom, das im Landungsfalle freilich einer sofortigen Belagerung ausgesetzt wäre, ist als Hauptstadt des Landes, schon aus geschichtlicher Überlieferung, als großer Waffenplatz im Innern trotz seiner

exzentrischen Lage — es fehlt in Italien bei dem Mißverhältnis zwischen seiner Länge und Breite ein natürlicher Mittelpunkt — befestigt. Und die Grenzsicherung besteht, von der umgebauten Gürtelfestung Verona und den veralteten Plätzen Mantua, Legnago und Peschiera abgesehen, im wesentlichen aus Sperrbefestigungen der Alpenzone, als welche sich die gesamte Landgrenze Oberitaliens im Westen, Norden und Osten darstellt. Es sind meist nicht auf der Höhe der Zeit stehende Werke, teils noch mit offenem Wall ohne Panzer, mit ungedecktem Mauerwerk, teils kasemattierte Forts und Batterien, teils sogar solche feldmäßigen Charakters (z. B. Rocca d'Anfo Rivoli, Osoppo). Moderne Panzerforts sind nur vereinzelt. Die Sperrwerke haben entweder einen rein defensiven Charakter, falls sie bloße Talsperren sind, die von besonderen Enfilierbatterien bestrichen werden (z. B. bei Arsico), oder es sind die Höhen beherrschende Kampfbarrieren gegen Artillerieangriffe. In der Regel bestehen die gruppenweise angelegten Befestigungen aus beiden Arten von Werken. Diese Sperrbefestigungslinie ist mit dem Hinterlande durch Bahnen und Straßen verbunden, an denen zahlreiche, oft bombensichere Unterkünfte, Magazine für Verpflegung, Vieh, Verkehrsmittel liegen. Alle größeren Anlagen besitzen Minenverteidigung. Die Verteidigung wird durch die Gebirgstruppen geführt. Starke Werke liegen z. B. bei Pieve di Cadore, Vigo, Lorenzago-Forni, Agorda, Ceraino usw.

Das italienisch-österreichische Grenzgebiet, in das das Trentino keilförmig hineingreift, berührt sich auf 420 km Länge, von denen 380 km dem Alpenlande angehören, und zwar vom Stilfser Joch (Stelvio) im Norden über die Ortlergruppe und wildzerklüfteten Dolomiten bis zu den Lagunen von Aquileja, also längs Tirol, Kärnten und Friaul, mit dem Küstenlande. Nur an wenigen Stellen bieten sich für die italienische Offensive geeignete Einbruchsstellen (Talfurchen, Seen, Paßsättel) gegen die 2200—2600 m hochgelegene gutbefestigte österreichische Rochadelinie mit dem Puster-, Etsch- und Eisacktal. In 10—40 km Abstand von ihr sind befestigte Sammel- und Manöverirräume hergestellt, vor die ein Sperrgürtel vorgeschoben für überfallartige Unternehmungen angelegt ist, so daß also eine doppelte Zone von die hineinführenden Täler der Chiesa, Mincio, Etsch, Brenta, Piave, des Tagliamento usw. und die Bahnen und Straßen verteidigenden sperrfortartigen Stützpunkten für die Versammlung und den eigenen Angriff entstanden ist. Das Festungsviereck Verona-Mantua-Peschiera-Legnago, sowie die Landbefestigung Venedigs als Flügelanlehnung würden einen Aufmarsch in Venetien und längs

des Isonzo-Grenzflusses besonders unterstützen. Vormarschziele bieten z. B. Trient, Bozen, Villach, Triest, gemeinsam ferner mit Landungen im dalmatinischen Küstenlande und in Albanien. Die Neutralität der Schweiz (Tessin) dürfte klugerweise beachtet werden, wenn auch auf die feierliche Zusicherung Italiens, dies zu tun, heute wenig zu geben ist.

Nun wollen wir Deutschen die Ereignisse in voller Siegeszuversicht mit Ruhe abwarten.

[657]

Der Suezkanal.

Von Prof. Dr. E. ROTH.

Mit drei Abbildungen.

Unrecht Gut gedeihet nicht, möchte man sagen, um das Verhältnis von Englands räuberischer Hand und Ägypten mit dem Suezkanal zu beleuchten. Denn wir müssen uns vor allem vor Augen halten, daß die wichtigste Vorschrift aus den internationalen Bestimmungen über die Benutzung dieser Wasserstraße, welche das Tor vom Abendland zum Orient öffnet, die ist und war, daß die Benutzung allen Schiffen ohne Unterschied der Staatsangehörigkeit gleichmäßig freisteht und der Kanal in jedweder Weise als neutral zu gelten habe. Ursprünglich baute hauptsächlich eine von französischem Kapital und dem Vizekönig von Ägypten finanzierte Gesellschaft die wichtige Verbindung, bis englische Politik und englische Weltmacht ihre Hand auf das Unternehmen legten und sich als Herrinnen des großartigen Werkes aufspielten. Das Aktienkapital für den von einem Österreicher namens Negrelli entworfenen Plan betrug 200 Millionen Franken in 400 000 Aktien; Franzosen übernahmen sofort mehr als die Hälfte derselben, der türkische Vizekönig zeichnete den größten Teil des Restes, und nur 10 000 Stück gelangten in den freien Verkehr, welcher sie hauptsächlich in den romanischen Ländern unterbrachte; England war nahezu unbeteiligt, ja man hatte damals im Inselreich amtlich vor dem Ankauf der Aktien gewarnt.

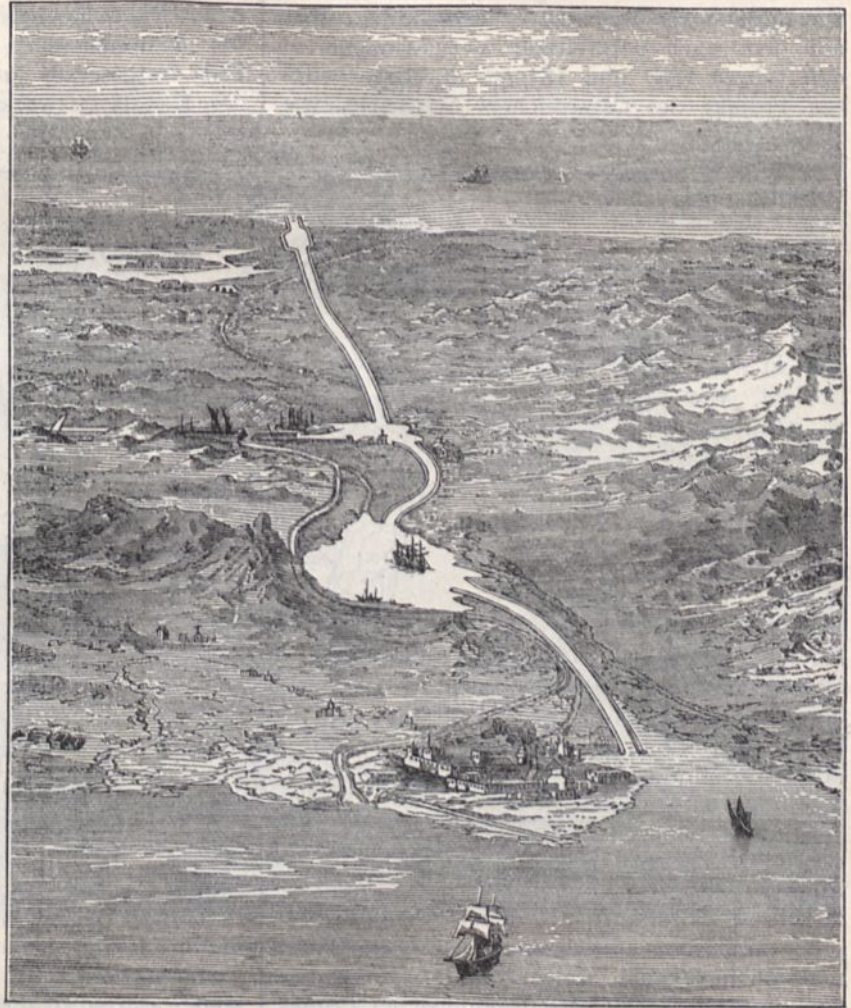
Freilich wendete sich bald das Blättchen, namentlich als Ismail Pascha infolge seiner Verschwendung sich gezwungen sah, seinen Aktienbesitz auf den Markt zu werfen. Da wurde England hellhörig, und der damalige dortige Ministerpräsident kaufte Ende 1875 diesen Besitz an, um sich einen Einfluß auf das Kanalunternehmen zu sichern, welches bis dahin eigentlich als französischen Interessen dienend gegolten hatte. Offen erklärte Disraeli im Parlament: „Ich habe den Ankauf der Aktien niemals als eine finanzielle Spekulation empfohlen, ich empfehle ihn nur als eine politische

Angelegenheit.“ Von diesem Moment an arbeitete England darauf hin, sich zum Herrn des Suezkanals zu machen und unter Umgehung internationaler Abmachungen dort zu befehlen, wie es seinem Interesse frommte. Frankreich wurde mehr und mehr aus der ägyptischen Interessensphäre herausgedrängt und damit vom Suezkanal entfernt, 1882 besetzte England bekanntlich „vorübergehend“ das Land der Pharaonen und machte die Mitwirkung Frankreichs mehr und mehr zur Farce, während dieses 1904 durch das Marokkoabkommen definitiv davon Abstand nahm, einen Termin für die Räumung des Landes von England zu fordern. Die Folge war die Einverleibung Ägyptens in das britische Reich nach dem Ausbruch des jetzigen Weltkrieges, in dessen Verlaufe sich Großbritannien sogar erkühnte, den Suezkanal sperren zu wollen, und allen Neutralen selbst Vorschriften macht, wann und wie sie die Wasserstraße benutzen dürften. Hoffen wir, daß es unseren tapferen Verbündeten, den Türken, gelingt, ihren angestammten Besitz von der Fremdherrschaft wieder frei zu machen und neben der Eroberung Ägyptens den Suezkanal wieder zu dem zu machen, was er eigentlich sein soll, nämlich eine allen Völkern gleichmäßig zur Verfügung stehende Wasserstraße; niemals können diese zugeben, daß eines der größten Kulturwerke der Neuzeit zu einem englischen Besitztum wird, zumal wir wissen, daß im Suezkanal England in seiner verwundbarsten Stelle getroffen wird, wie ja auch die Vormacht im Mittelmeer nicht zum geringsten Teile mit dem Beherrschen dieser Tür nach dem Osten zusammenhängt.

Doch nun zum eigentlichen Suezkanal! Geradezu uralt könnte man die Bestrebungen nennen, einen Schiffahrtsweg vom Mittelmeer ins Rote Meer zu schaffen, zumal eine Reihe

von Seen diesen Plänen förderlich schien. Die ersten Andeutungen in dieser Hinsicht gehen auf das Jahr 1400 vor Christi Geburt zurück, und wiederholte Anläufe schufen so etwas wie eine Wasserstraße, welche freilich regelmäßig bald wieder einging, da die kostspielige Unterhaltung des Kanals bei dessen relativ geringer Benutzung sich nicht rentierte. Zuweilen war man ja auch ernstlich bemüht, eine

Abb. 464.



Der Suezkanal aus der Vogelschau.

dauernde Verbindung der beiden Meere herzustellen, namentlich zu der Zeit, als es galt, den Seeweg nach Asien abzukürzen, nachdem Vasco de Gama einen neuen um das Kap der Guten Hoffnung gezeigt hatte. Auch politische Rücksichten spielten immer wieder mit, um die Durchstechung der Landenge von Suez herbeizuführen, doch scheiterten stets alle Pläne, im wesentlichen wohl auch an der Beschaffung der Mittel zu dieser Arbeit.

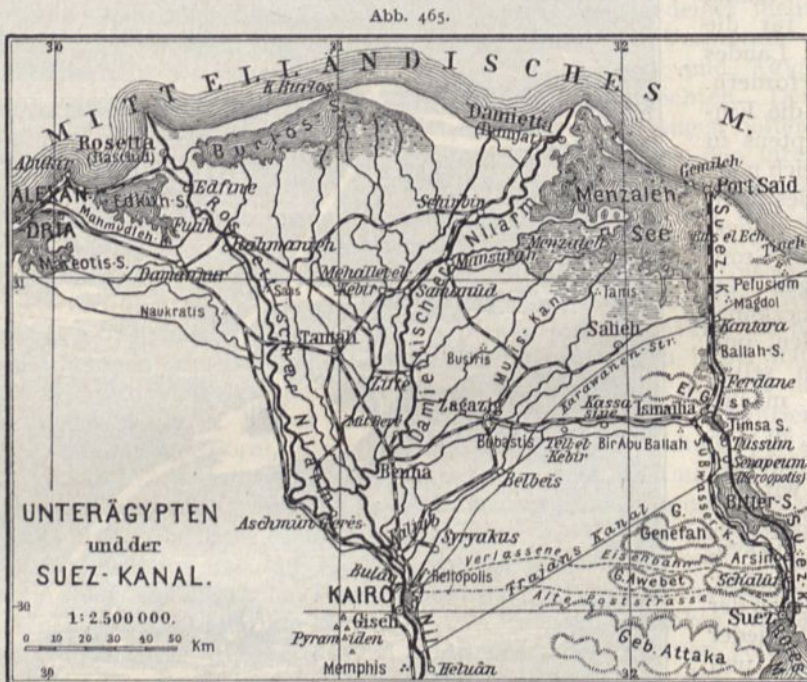
Erst durch Napoleon I. kam Ernst in diese Angelegenheit. Aus seinem ziemlich erfolg-

losen Zug nach Ägypten resultierte wenigstens sein ihm 1798 erteilter Auftrag: Er wird die Landenge von Suez durchstechen und alle Maßnahmen ergreifen, um den freien und ausschließlichen Besitz des Roten Meeres der französischen Republik sicher zu stellen. Man sieht, von England ist zur damaligen Zeit noch gar nicht die Rede. Immerhin ging es mit dem Bau der geplanten Wasserstraße nicht so rasch vorwärts. Die technische Ausführung beruhte dann auf den Vorarbeiten englischer, französischer wie ägyptischer Ingenieure, insbesondere aber auf dem nach sorgfältigen Vermessungen in den Jahren 1847 und 1855/56 durchgearbeiteten Projekt des Österreicher Negrelli, wie Eug. Oberhammer hervorhebt, während Lesseps eigentlich überall als der Erbauer unseres Kanals gilt; in Wirklichkeit war er aber gar kein Ingenieur, sondern Diplomat, der es freilich meisterhaft verstand, die bereits von anderen vorbereitete Leitung des Unternehmens in die Hand zu bekommen, das Ganze zu finanzieren, zu organisieren und auch — zu Ende zu führen. Es gebührte also dem Österreicher Negrelli mindestens ebenso wie Lesseps ein Denkmal am Suezkanal, welcher am 16. November 1869 unter geradezu verschwenderischer Prunkentfaltung eingeweiht wurde. Wir sollen daran erinnern, daß dabei die Kaiserin Eugenie von Frankreich eine Hauptrolle spielte, daß der Kaiser von Österreich anwesend war, daß unser damaliger Kronprinz Friedrich Wilhelm Preußen vertrat und eine große Reihe anderer Fürstlichkeiten zugegen war. Die Zahl der Teilnehmer an den Festlichkeiten belief sich auf mehr als 30000 Personen.

Der Kanal selbst besitzt eine Länge von 164,15 km und nimmt nach den Ausführungen von W. Heß von Port Said aus südlich seinen Weg zunächst durch den südlichen Mensaleh-See, dann durch den Ballah-See vorbei an der

Stadt Ismailia, um durch den Timsa-See in die sog. Bitterseen zu gelangen, die er in südöstlicher Richtung durchläuft; südlich wendet sich dann der Wasserweg nach dem Roten Meer, das er bei Port Tewfik, wenig oberhalb von Suez erreicht und in dem seine Rinne noch auf 4 km fortgeführt ist. Rund 122 km entfallen auf den gegrabenen Kanal, der Rest entfällt auf die Binnenseen. Ausweichungsverbreiterungen lassen das Aneinandervorbeifahren von Schiffen zu. Ursprünglich betrug die Tiefe des Kanals 8 m. Die Sohlenbreite war 22 m, während sich die Ausweichstellen alle 10 km fanden. Das 1885 festgesetzte Programm zur Verbesserung des Kanals bezweckte eine Leistungsfähigkeit von mindestens 10 Mill. T. und umfaßte dementsprechend eine Vertiefung bis 9 m bei 65 m Sohlenbreite in 8 m Tiefe zwischen Port Said und den Bitterseen und von 10 m mehr zwischen diesen und Suez, während die Krümmungen sämtlich 75 bis 80 m aufweisen sollten. 1909 war man bei 9,5 m als Minimum der Sohlenbreite angekommen, während das Mittel 10 m überstieg. Gegen Ende 1913 wird bei einer Tiefe von 11 m die geringste Sohlenbreite in 10 m Tiefe gemessen 45 sein, alle Kanalausweichstellen waren an dieser Verbreiterung bez. Vertiefung dementsprechend beteiligt.

Zuerst war nur ein Durchfahren der Schiffe durch den Kanal bei Tage gestattet, was naturgemäß eine starke Verlangsamung des Verkehrs herbeiführte. So rechnete man im Jahre 1870 48 Stunden auf die Durchfahrt; 5 Jahre später sank die Zahl auf 40 Stunden; 1885 brauchte man wieder 43 Stunden. Von 1887 an wurde die Durchfahrt für Dampfer mit elektrischem Bogenlicht auch während der Nacht gestattet, sodaß man infolge anderweitiger Verbesserungen von 24 Stunden im Jahre 1890 auf 18 in 1900 kam und 1909 im Mittel nur noch 16 brauchte. In diesem Jahre machten nur



Unterägypten und der Suezkanal.

noch reichlich 3% der den Kanal durchquerenden Schiffe nicht von der Nachtfahrt Gebrauch.

Mit der Beschleunigung der Durchfahrt ging auch eine Herabsetzung der Kanalgebühren Hand in Hand. Ursprünglich erhob man von der Registertonne 10 Fr., 1885 setzte man die Summe auf 9,5 Fr. herab, 1909 auf 7,75 und 1911 auf 7,25 Fr.; freilich hatte eine Art von Interregnum in den Jahren 1874—1876 sogar 13 Fr. erhoben. Die Personenabgabe von 10 Fr. ist niemals verändert worden.

19 Millionen auf, und 1912 kamen wir auf 28 Millionen Registertonnen Bruttorauminhalt.

Um nicht zu viel Zahlen zu bringen, sei mitgeteilt, daß den 26 758 Reisenden von 1870 im Jahre 1908 über 219 000 gegenüberstehen, und daß nur in den zwei ersten Jahren die Einnahmen nicht zur Deckung der Unkosten reichten, seitdem aber steigende Dividenden ergaben.

Der Zahl der Schiffe nach, welche den Suezkanal passierten, steht England an der Spitze, denn im Jahre 1912 zählte man dort 3335 englische, 698 deutsche, 343 niederländische, 298

Abb. 466.



Einfahrt in den Suezkanal bei Port Tewfik.

Es mutet geradezu wunderlich an, wenn man liest, daß im Jahre 1870 nur 486 Schiffe den Suezkanal benutzten. 1875 waren es bereits dreimal so viel, 1880 zählte man 2026, 1890 deren 3389, bis 1900 zeigte sich kaum ein Anwachsen der Ziffer, 1908 brachte die Zahl auf 3795 und 1912 wurden 5373 angegeben. Aber ganz andere Verhältnisse zeigen sich, wenn man den Bruttorauminhalt in Erwägung zieht. 65 495 beginnen den Reigen im Jahre 1870, 2 940 708 waren es nach einem Jahrfünft, 1880 rückte mit 4 344 519 auf, 1890 machte die 10 Millionen nahezu voll; ein Jahrzehnt später war man bei 13 699 238 Registertonnen angelangt, 1908 wies deren reichlich

österreichische, 221 französische usw., doch stellen die deutschen die weitaus größten Dampfer, während Segelschiffe diese Wasserstraße im allgemeinen meiden.

Überblickt man den Anteil der verschiedenen Völker an der Benutzung des Suezkanals in den letzten Jahrzehnten, so ist der Englands seit 1899 so ziemlich gleich geblieben (2310 in 1899 und 2233 in 1908), während sich die entsprechenden Ziffern für Deutschland auf 387 und 584 stellen; merkwürdig ist das Schwanken der Beteiligung bei manchen Staaten. So stehen 55 russischen Schiffen in 1899 110 in 1903 gegenüber und 81 in 1908. Die Türkei wechselt von 26 bis zu 91,

die Vereinigten Staaten ließen 1899 26 Schiffe durch den Suezkanal gehen, 1905 deren nur 5.

Diese Wasserstraße beherrscht, wie wir einem Aufsatz von 1911 in der „Hansa“ entnehmen, bis jetzt noch die Abmessungen der Dampferfahrt zwischen dem Atlantischen Ozean und Asien, Australien und der Ostküste von Afrika. Der nicht genannte Verfasser äußert dann seine Bedenken, ob nicht der bald zu eröffnende Panamakanal eine bedeutende Zunahme der Schiffsgrößen in der Ozeanfahrt zur Folge haben würde, welche eine Tieferlegung des Suezkanals nach sich ziehen müßte. Andererseits würde der Panamakanal als Verbindung des Atlantischen mit dem Stillen Ozean bald den gesamten Schiffsverkehr an sich reißen, da nur die Ozeanriesen mit bedeutendem Tiefgange sich rentieren würden. Eine Verödung des Suezkanals sei dann unausbleiblich.

Immerhin wird ja auch bereits von der Natur dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen, und inwieweit der unumschränkte Verkehr durch den Panamakanal dermaleinst die Verhältnisse umstürzen und umändern wird, steht auch noch dahin.

Hoffen wir, daß dann der Suezkanal wieder eine freie Wasserstraße für die seefahrenden Nationen ist und als gewaltige Völker-Verkehrsstraße trotzdem seinesgleichen sucht. Die Abkürzung der Entfernung auf dem Wege durch das Mittelmeer statt um das Kap der Guten Hoffnung herum beträgt nämlich zwischen London und Jokohama 24,2 %, nach Hongkong gar 28,1 %, nach Singapore 31,7, nach Kalkutta 33,2, nach Kolombo 38,1, nach Bombay 39,3 %, während für Hamburg—Bombay beispielsweise 42,8 % herauskommen und die andern Ziffern sich dementsprechend ändern. [549]

Desinfektionsmittel.

Von Dr. HEINZ GRÄF.

Bei Beginn des Krieges verhielten sich viele Ärzte nach den Erfahrungen der Friedenschirurgie ablehnend gegen den Gebrauch von Desinfektionsmitteln. Man sprach von der Schädlichkeit solcher Mittel für die Wunden; durch ihren Gebrauch werde das Gewebe geschädigt, und es könne sich die Wundheilung nicht in physiologischer, naturgemäßer Weise vollziehen. Die schweren Infektionen, vor allem die Granatverletzungen, haben jedoch fast durchweg Anlaß gegeben, reumütig zum Gebrauch von Desinfizienten zurückzukehren. Nur wendet man sie nicht mehr wahllos an, sondern in der Art, daß das Gewebe möglichst wenig angegriffen wird.

Die Wirksamkeit der einzelnen Desinfektionsmittel ist in der Tat sehr verschieden, und

diese Tatsache muß bei ihrer Anwendung sehr wohl berücksichtigt werden. Sie verhalten sich aber auch den einzelnen Bakterienarten gegenüber ganz verschieden. Auch dieser Umstand will wohl bedacht sein. Eine bakteriologische Untersuchung belehrt uns über die Art oder die Arten von Keimen, mit denen wir es im Einzelfall zu tun haben. Dabei müssen wir jedoch stets bedenken, daß zwischen der abtötenden Kraft eines Mittels im Reagenzglas und im lebenden Gewebe ein gewaltiger Unterschied ist. Ein Mittel, das ohne Schädigung der Gewebe die Keime in der Tiefe vernichtet, gibt es gegenwärtig noch nicht. Von diesen direkten Desinfektionsmitteln wollen wir also absehen und uns nur auf die indirekt wirkenden beschränken.

Diese letzteren Mittel wirken 1. durch Schwächung der spezifischen Virulenz, d. h. der Giftigkeit oder Widerstandskraft, und 2. durch Verschlechterung des Bakteriennährbodens. Das Sublimat, das für die erste Art solcher Mittel in Betracht kommt, ist leider so giftig, daß es hier ausscheiden muß. Auf ein zweites Mittel dieser Art macht Dr. Paul Hüsey-Basel aufmerksam (*Münch. med. Wochenschr.* Nr. 17, 1915). Es handelt sich um ein Präparat der Firma E. Merck-Darmstadt, um Methylblausilber. Hüsey spricht sich über seine Wirkung auf die allgemeine Blutvergiftung des Körpers sehr günstig aus und nennt das Methylblausilber „ein Präparat, das einerseits die spezifische Virulenz der Keime hemmt, andernteils den Organismus nicht schädigt!“

Die größte Wichtigkeit haben für uns die Mittel, die eine Verschlechterung des Nährbodens herbeiführen. Auch hier können wir nicht alle brauchen. Einige von ihnen gehen mit dem Eiweiß des Nährbodens feste Verbindungen ein, sodaß sie für uns dadurch wertlos werden. Ein tieferes Eindringen in die Gewebe haben wir hauptsächlich beim Alkohol und bei den Phenolen, also der alten, vielfach verpönten Karbolsäure, dem Lysol, dem Metakresol (Phobrol) usw.

An sich gehört der Alkohol zu den schwächeren Desinfektionsmitteln. Er wirkt am besten bei einer Konzentration von 60—70%; bei geringeren Konzentrationen nimmt seine Desinfektionskraft rasch ab, und als absoluter Alkohol ist er ebenfalls unwirksam. Der Alkohol dringt in das Gewebe ein und entfaltet dadurch seine Wirksamkeit. Diese Diffusionskraft läßt bei 80%igem Alkohol aber schon erheblich nach und wird bald gleich Null.

Noch stärker in die Tiefe wirken die Phenole. Bei Furunkeln usw. kann das seine Vorteile haben, bei Fingerwunden u. dgl. hat es aber geradezu Nachteile, indem es direkt ein Brandigwerden der Gewebe herbeiführen kann. Die

Ausspülung vereiterter Gelenke und Höhlenwunden mit 4—5%iger Karbolsäure wirkt äußerst günstig auf die Abtötung der darin enthaltenen Eitererreger. Noch stärker keimtötend als die Karbolsäure wirken die Kresole, d. h. die Phenole mit Methylgruppe. Ihr Nachteil ist ihre geringe Löslichkeit in Wasser. Dieser wird durch den anscheinend harmlosen Zusatz von Seife wieder aufgewogen.

Wir lernen daraus, daß die Desinfektionskraft eines Mittels durch den Zusatz eines anderen an sich harmlosen Mittels bedeutend gesteigert werden kann. Die Kresolseifenlösung und das allbekannte Lysol wirken stärker als Karbolsäure. Die keimtötende Kraft des Jodes wird durch verdünnten, die des Thymols durch 50%igen Alkohol, die des Alkohols durch Zusatz von Kalilauge und Olivenöl (Seifenspiritus) gesteigert. Chlormetakresol (Phobrol) in Alkohol ist nach der Ansicht von v. Herff-Basel (*Münch. med. Wochenschr.* Nr. 17, 1915) das zuverlässigste und beste Haut- und Händedesinfizien. Ein Zusatz von 3% Essigsäure steigert die Wirkung des Wasserstoffsperoxyds, ein Zusatz von 25% Alkohol die des Sublimats. Auch die Wirkung der Phenole und Kresole wird durch einen geringen Zusatz von Essig-, Wein- oder Zitronensäure erhöht.

„Mit steigender Temperatur vergrößert sich in der Regel die bakterizide Kraft“ sagt v. Herff. Beim Wasserstoffsperoxyd ist das in so ausgesprochener Weise der Fall, daß 0,6% davon bei 37° C einer Lösung von 2% gleichkommt. Diese Tatsache ist lange nicht allgemein bekannt. Wasserstoffsperoxyd sollte zur Erhöhung seiner Wirkung stets in körperwarmer Temperatur verwendet werden. Außerdem hat das Wasserstoffsperoxyd vor anderen Desinfektionsmitteln den Vorzug völliger Ungiftigkeit. Durch seine starke Schaumentwicklung werden Schmutzteile und Bakterien aus der Wunde bei Ausspülungen mechanisch entfernt. Der reine Sauerstoff wirkt im Moment der Entstehung entschieden auch keimtötend.

Auf alle bekannteren und gebräuchlicheren Desinfektionsmittel einzugehen, liegt nicht in unserem Interesse. Nur noch einige Mittel sollen erwähnt werden. Die Formaldehydpräparate, besonders das bekannte Lysoform, wirken nur schwach keimtötend auf Eitererreger, stark dagegen auf Milzbrand und Milzbrandsporen. Essigsäure Tonerde, die in 4 bis 5%iger Lösung nur zu den Desinfektionsmitteln zweiter Ordnung gehört, wird mit gutem Erfolg zur Bekämpfung des Pyocyaneus, des Bakteriums des blaugrünen Eiters, verwendet. Der blaugrüne Eiter ist eine scheußliche, unerwünschte Zugabe in den Lazaretten. Er entwickelt einen widerlich süßlichen Geruch und verbreitet sich leicht überall hin. Mehrtägige

Wundverbände mit 3—4%iger essigsäurer Tonerde befreien die Wunden rasch von diesem üblen Gast.

Noch zweier, in der Tiermedizin schon lange gebrauchter Mittel möchten wir hier gedenken: Pyoktanin und Zucker. Pyoktanin ist der Farbstoff Methylviolett, den Stilling bereits vor 24 Jahren als Antiseptikum empfohlen hat. Er hat leider den Nachteil, kolossal kräftig zu färben, eine Eigenschaft, die bisher seine Anwendung als menschliches Wunddesinfektionsmittel gehindert hat. Jetzt haben sich Schrupf und von Öttingen näher mit ihm beschäftigt (*Münch. med. Wochenschr.* Nr. 12, 1915) und rühmen seine heilende Wirkung bei infizierten Wunden aller Art. Da die Flecken in der Wäsche beim Waschen mit Soda verschwinden und eigene Beschmutzung sich durch den Gebrauch von Gummihandschuhen vermeiden läßt, wird das Pyoktanin wahrscheinlich weitere Verbreitung finden.

Zucker ist kaum als eigentliches Desinfektionsmittel zu bezeichnen. Durch seine Lösung in der Wundflüssigkeit verschlechtert er jedoch den Nährboden und wird so weiterer Keimentwicklung schädlich. Vor etwa Jahresfrist hat Dr. Magnus-Marburg über Wundbehandlung mit Zucker berichtet. In der Tiermedizin hat man Zucker vor allem gegen die Bildung von „wildem Fleisch“, also gegen übermäßige Wundwucherungen angewandt. v. Herff empfiehlt die Verwendung von „Grießzucker“ gegen Wundliegen. Hat sich jemand aufgelegt, so soll seiner Angabe nach der „Zuckerverband“ direkt Wunder tun.

Wir sind in der Antiseptik auch ein gut Stück weiter gekommen, als wir 1870 waren. Damals hatten wir nur die Karbolsäure mit ihren Vorzügen und — Nachteilen. Jetzt dürfte die Anwendung eines individuell und spezifisch wirkenden Desinfektionsmittels nicht schwer fallen.

[597]

Bananen, ein Volksnahrungsmittel.

Von Dr. NIEDERSTADT.

(Schluß von Seite 668.)

In Deutschland machte man Anfang der 80er Jahre die ersten Versuche, Bananen einzuführen, und zwar auf dem Wege über England, doch diese mißglückten. Da aber der Verbrauch der Bananen in England ständig zunahm und die Zufuhren immer größer wurden, trat plötzlich eine unvorhergesehene Überfüllung des Londoner Marktes ein. Das war die unmittelbare Veranlassung, daß dieser Überschuß auf den Hamburger Markt kam und sich hier das Heimatsrecht erwarb. Die Zufuhren wuchsen schnell, als die zwischen Hamburg und Südamerika sowie zwischen Hamburg und

Westafrika verkehrenden Dampfer auf ihrer Heimreise regelmäßig eine der kanarischen Inseln oder Madeira anliefern und dort Bananen an Bord nehmen. Im Jahre 1897 wurden schon ohne Umladung ungefähr 30 000 Büschel direkt nach Hamburg befördert. Nach 5 Jahren hatte sich diese Zahl bereits verdoppelt. Während anfänglich nur kanarische Bananen nach Deutschland eingeführt wurden, begann man seit 1907, auch über England solche aus Jamaika zu beziehen. Eigens eingerichtete Dampfer verkehren zwischen England und seiner Kolonie, und zwar treffen alle 14 Tage 4 Ladungen mit je 40 000 Büscheln Bananen ein, verpackt in großen Kästen von 4—5000 kg, von denen ein Teil direkt nach Hamburg weitergeht. In den Jahren 1903/05 importierte Hamburg schon auf diesem Wege jährlich 20 000—35 000 Büschel Jamaikabananen. Da in neuerer Zeit die Banane in Deutschland immer bekannter und beliebter geworden ist, hat man seit 1912 von Hamburg aus auch direkte Schiffsverbindungen nach Westindien geschaffen. Die Zufuhren nach Hamburg aus den verschiedenen Herkunftsländern in den Jahren 1909—1913 zeigen folgende statistischen Aufzeichnungen:

Firma arbeitet und die Einfuhr für 1909/10 auf 60 096 Büschel brachte.

Wie die Banane in England und besonders in den Vereinigten Staaten ein Volksnahrungsmittel geworden ist, so sollte es auch bei uns sein. In den Tropen leben viele Eingeborenensämme fast ausschließlich von Bananen. Ihr Nährwert ist ohne Zweifel auch im Verhältnis zu anderen Obstsorten ein sehr hoher. Nach J. König ist die mittlere Zusammensetzung des eßbaren Teiles der Bananenfrucht im Vergleich zu der von Äpfeln und Orangen folgende:

	Eiweiß	Kohlehydrate	Faser
Bananen	1,7%	24,0%	0,6%
Äpfel	0,4%	13,0%	1,5%
Orangen	0,7%	6,2%	0,9%

Man ersieht hieraus, daß die Banane gegenüber anderem Obst infolge ihres hohen Gehalts an Eiweiß und Kohlehydraten ein wirkliches Nährmittel darstellt. Die außerordentlich leichte Verdaulichkeit des Bananenfleisches, welche etwa doppelt so groß ist wie die unserer gewöhnlichen Nahrungsmittel, erhöht noch des-

	1909	1910	1911	1912	1913
Kanarische Inseln	121 315 dz	198 874 dz	236 944 dz	209 957 dz	231 501 dz
Großbritannien	11 721 „	1 821 „	48 912 „	48 972 „	43 048 „
Westindien und Amerika . . .	34 651 „ ¹⁾	43 369 „ ²⁾	1 385 „	33 728 „ ³⁾	11 208 „ ⁴⁾
Kamerun	82 „	269 „	2 372 „	863 „	3 636 „
Zusammen	167 769 dz	244 333 dz	289 613 dz	293 520 dz	289 393 dz
im Werte von	3 926 660 M.	6 666 380 M.	8 294 310 M.	8 328 730 M.	9 066 520 M.

1) davon 34 359 aus Jamaika

2) „ 42 824 „ „

4) „ 7 856 „ Kolumbien

3) davon 12 212 aus Jamaika

„ 11 487 „ Kolumbien

„ 9 518 „ Honduras.

Wie aus obiger Aufstellung hervorgeht, ist erfreulicherweise auch unsere Kolonie Kamerun an der Versorgung Deutschlands mit Bananen in steigendem Maße beteiligt. Die Boden- und Klimaverhältnisse sollen sich sowohl in Kamerun wie auch in Togo in hervorragendem Maße für Bananenkultur eignen. Die bedeutende Einfuhr 1912 und 1913 aus Kolumbien ist der Erfolg eines in neuerer Zeit gegründeten deutschen Bananenunternehmens, nämlich der Hamburg - Kolumbien - Bananen - A. G., welche ihre Plantagen am Golf von Uraba im Atratogebiet hat. Außer über Hamburg werden auch noch ansehnliche Mengen von Bananen über Bremen eingeführt. Dort liegt der Bananenhandel fast ganz in den Händen der Fruchthandels-gesellschaft m. b. H. Der Import dieser Gesellschaft stieg von ca. 1000 Büschel für 1905/06 auf 7465 Büschel für 1908/09. Im Oktober 1909 bildete sich aus der Fruchthandels-gesellschaft eine Jamaika - Bananen - Import-gesellschaft, die mit einer Londoner

sen Nährwert. Ein bedeutungsvoller Vorteil ist ferner neben dem angenehmen Geschmack die Kernlosigkeit der Frucht und ihre butterartige Konsistenz, wodurch sie als Nahrungsmittel für den Menschen im zarten Jugend- oder geschwächten Altersstadium besonders geeignet erscheint.

Bei der Reife der Frucht geht die grüne Farbe der Fruchtschale in Gelb über. Dabei wird die Stärke, woraus in der unreifen Frucht fast der Gesamtgehalt an Kohlehydraten besteht, allmählich in Zucker umgewandelt, und zwar zuerst in Rohrzucker, dann aus diesem in Frucht- und Traubenzucker. Außerdem verschwindet auch der Gehalt an Gerbsäure, welcher in der unreifen Frucht bis zu 6½% ausmachen kann, bei der Reife fast vollständig. Durch beide Umwandlungen wird der Geschmack der Früchte natürlich ein weit angenehmerer. Zwei Analysen von Jamaikabananen, welche in meinem Institut ausgeführt wurden, gaben folgende Resultate:

	I	II	
Wasser	% 72,16	71,93	
Rohfaser	% 0,94	1,20	
Asche	% 1,01	0,92	
Gerbsäure	% 0,27	0,24	
Eiweiß	% 1,35	1,55	
Fett	% 0,11	0,17	
Kohle- hydrate	Stärke	% 5,22	6,24
	Rohrzucker	% 11,68	10,49
	Frucht- u. Trau- benzucker	% 7,26	7,26
		100,00	100,00

Aus den Analysen geht hervor, daß die Früchte nahezu reif waren, da der Stärkegehalt nur noch 5—6% beträgt. Das Nachreifen der Früchte läßt man am besten bei etwas höherer Temperatur (25—30° C) vor sich gehen, da hierdurch die Aromastoffe (Amylalkohol, Baldriansäure) mehr ausgebildet werden und so die Schmackhaftigkeit erhöhen.

Bei den Auktionen, auf welchen in Hamburg die ankommenden Bananen verkauft werden, werden für 100 kg im Durchschnitt 25 M. bezahlt. Ein Bündel von 30 kg (nach Abzug von 3 kg für den Stiel = 27 kg) kostet demnach 7,50 M. Bei mittlerer Größe der Schoten (108 g) trägt ein solches Bündel 250 Früchte, so daß in erster Hand für eine solche Schote etwa 3 Pf. bezahlt werden. Durch den Zwischenhandel und den Transport ist der Kleinverkaufspreis nahezu doppelt so hoch, weiter im Innern Deutschlands auch wohl noch höher. Es ist jedoch zu hoffen, daß bei weiterer Verbesserung der Transportmöglichkeiten 1 kg Bananenschoten (z. B. 10 Stück à 100 g) überall in unserem Lande für 40 Pf. zu haben sein wird, wie es hier in Hamburg im Hochsommer schon der Fall ist. Man wird dann nach Abzug von 40% für die Schale für 1 M. erhalten: 1,5 kg Bananenfruchtfleisch = ca. 23 g Eiweiß und 360 g Kohlehydrate. Für gute Tafeläpfel wird man ebenfalls einen Durchschnittspreis von 40 Pf. für 1 kg annehmen können. Man wird dann bei diesen für 1 M. etwa 5½ g Eiweiß und 180 g Kohlehydrate erhalten. Natürlich haben diese Zahlen keine allgemeine Gültigkeit, sie zeigen aber, daß die Banane mit unserem Obst wohl in Konkurrenz treten kann.

Die frische Banane erfordert große Sorgfalt bei der Ernte, beim Verpacken und beim Versand. Die Pflanzler brauchen deshalb geschickte teure Arbeiter und kostspielige Bauten und Verpackung. Die Lattenkiste nebst Packmaterial kostet für ein Bündel schon 1 M. Diese voluminöse Verpackung erfordert wieder viel Laderaum, wodurch die Frachtspesen oft bis auf 3 M. pro Bündel zu stehen kommen. Man hat deshalb versucht, die geschälten Früchte in den Faktoreien zu trocknen und dann dicht verpackt zum Versand zu bringen. Lei-

der haben aber diese Versuche keinen nennenswerten Erfolg gehabt, da die hier ankommenden getrockneten Bananen oft kein appetitliches Aussehen haben und daher schwer verkäuflich sind. Eine andere Methode, uns die Nährstoffe der Bananen unter Umgehung des Transportes der frischen Früchte zugänglich zu machen, ist die Herstellung von Bananemehl. Noch grün werden die Früchte geschält, im Vakuum bis auf 5—10% Wassergehalt getrocknet, gemahlen und in Fäßchen luftdicht verpackt. In Jamaika, Brasilien, Kuba, Mexiko usw. wird das Bananemehl schon auf diese Weise im großen fabrikmäßig hergestellt und von hier meistens nach England exportiert. Kleinere Mengen kommen auch nach Deutschland. Das Bananemehl hat eine weiße bis gelbliche oder rötliche Farbe und einen fruchtartigen Geruch. Es läßt sich mit Wasser, Milch, Kakao, Eiern usw. zu verschiedenen wohlschmeckenden Speisen verwenden. Der Preis ist im Verhältnis zu Mehl und Stärke aus Cerealien noch sehr hoch (im Großhandel etwa 60—70 Pf. das Kilogramm), weshalb bei uns auch noch keine weitere Verbreitung gefunden hat.

Aber auch die Bananenschalen enthalten noch reichlich Nährstoffe, so daß man diese im getrockneten und gemahlten Zustande gut zu einem Viehfutter verwenden kann, das unseren Kraftfuttermitteln meist gleichwertig ist. Bei einem Wassergehalt von 10% befinden sich darin ca. 9½% Protein, 46% N-freier Extrakt, 8% Fett, 14% Rohfaser und 12½% Asche. Größere Versuche in dieser Richtung sind bereits angestellt, und es wäre sehr erfreulich, wenn die Fabriken durch Verwertung der Schalen die Preise für das Bananenfleischmehl ermäßigen könnten.

Wie wir gesehen haben, zeigt das deutsche Bananengeschäft einen erfreulichen Aufschwung, und es steht zu hoffen, daß es dem deutschen Unternehmungsgeist gelingt, aus diesem Handelszweig, der ja anfangs ganz von England abhängig war, eine selbständige nationale Bananenindustrie zu schaffen.

[539]

RUNDSCHAU.

(Sind Katastrophen nötig?)

Der Menschheit hat das Unglücksjahr 1914 zwei große Katastrophen gebracht. Die eine, hervorgerufen durch blinde Naturkräfte, das Erdbeben in Italien, das Tausenden das Leben kostete und Millionenwerte vernichtete, hätte wohl die ganze Welt in Aufregung gebracht und mit Grauen erfüllt — wäre sie nicht durch die ungleich größere — den Weltkrieg — in den Schatten gestellt worden.

Sind solche Katastrophen nötig? So fragen sich heute bange Herzens Millionen Menschen.

Richtiger sollte es wohl heißen: Sind solche Katastrophen nicht zu vermeiden, muß es sein, daß das Menschengeschlecht immer wieder in seiner friedlichen Arbeit auf das Tiefste erschüttert wird? Aber eine solche Fragestellung würde doch nicht ganz den Kern der Sache treffen, da auch bei uns, wenigstens vor dem Kriege, sehr viele Stimmen laut wurden, die von einem dauernden Frieden den allmählichen, aber unaufhaltsamen Niedergang befürchteten.

Auch über den Einfluß der Naturkatastrophen sind die Meinungen geteilt. Die Erdkruste, die wir bewohnen, zeigt überall Spuren gewaltsamer Ereignisse. Zur Zeit, da der Mensch anfang, die Sprache der Natur zu verstehen, die Geschichte der Erde zu entziffern, legte man den Katastrophen eine weit größere Bedeutung bei als heute. Die ersten Geologen waren geradezu der Ansicht, daß sie das eigentliche treibende Element bei der Gestaltung der Erde bildeten. Gegenwärtig hat sich auf Grund eines reichhaltigen Beobachtungsmaterials diese Anschauungsweise zugunsten einer ruhigen Entwicklung verschoben. Der gleichmäßigen, auf ungewein große Zeiträume verteilten Umwandlung wird die Hauptrolle zugeschrieben, wenn auch anerkannt wird, daß gelegentliche gewaltsame Ereignisse dazu beigetragen haben, das Antlitz der Erde gerade so zu gestalten, wie wir es heute sehen.

Wir wissen, daß beispielsweise die Massen von Gestein, die von Gletschern gemahlen und durch die Gewässer von Berg zu Tal getragen werden, so ungeheuer groß sind, daß dagegen Erdbebewegungen, die etwa ein ausbrechender Vulkan bewältigen kann, geradezu verschwinden. Wir wissen, daß von den Gewässern des Festlandes gewaltige Mengen Kalk gelöst und dem Meere zugeführt werden, um dort von den im Wasser lebenden Kleinwesen wieder zu festem Gestein verarbeitet zu werden. Wir wissen, daß tausende im stillen wirkende Einzelkräfte tätig sind, die Erde umzugestalten, schenken diesen Vorgängen aber wenig Beachtung — weil eben die Katastrophe zuweilen Tausende von Menschenleben vernichtet und mühsam erworbene Güter zerstört, während die allmähliche Umwandlung friedlich vor sich geht.

So scheint es uns wenigstens, und doch trägt auch hierin der Schein. Die Kräfte, die unausgesetzt an der Erdoberfläche nagen, Wind und Regen, Frost und Hitze und die damit zusammenhängenden Erscheinungen, vernichten viel mehr menschliche Güter, bringen unter der Millionenbevölkerung der Erde viel mehr Menschenleben frühzeitig ins Grab, als alle Katastrophen zusammengenommen. Nur wird uns das große Übel in seinem Umfange nicht bekannt, während uns das kleinere erschüttert.

Doch bleiben wir bei dem gewaltsamen

Ereignis — beispielsweise beim Erdbeben. Sind Erdbeben nötig? Ob sie im Haushalte der Natur notwendig sind, wissen wir nicht, aber sie scheinen unvermeidlich, solange die Erde nicht ein vollkommen erstarrter, also toter Weltkörper geworden ist — also solange der Mensch noch Aussicht besitzt, sie bewohnen zu können. Ob sie für die Menschheit nötig sind, erscheint fraglich — höchstens könnte man sagen: sie warnen den Menschen immer wieder vor allzu großer Sorglosigkeit. Aber wenn sie diesen Zweck haben sollten, so verfehlen sie ihn gründlich. Wir wissen wenigstens im allgemeinen, welche Gegenden besonders gefährdet sind, kennen Gebiete, die nie zur Ruhe kommen — und doch baut der Mensch unmittelbar nach dem Zusammenbruch seine Wohnstätten an denselben Stellen wieder auf, um sie einem neuen Unglück auszusetzen. Ja, noch mehr. Wir könnten nach dem Stande der heutigen Technik Häuser bauen, die eine fast absolute Sicherheit gegen Erdbebengefahr bieten würden, tun es aber nicht, sondern führen an denselben Stellen wieder empfindliche Steinbauten auf, die bei der nächsten Erschütterung zusammenbrechen müssen.

Ein Beispiel, das ich selbst mit erlebte. Vor einigen Jahren ging im Zillertal ein starkes Gewitter nieder, das mit einer Katastrophe verbunden war. Mehrere Häuser wurden niedrigerissen, und eine Anzahl Menschen kam dabei ums Leben. Das kam so. Hoch oben auf den Bergen, die das Tal einsäumen, sind alte Moränen aus der Zeit, da die Gletscher noch das ganze Gebirge bedeckten. Durch eine solche hat sich ein kleiner Bach sein Bett gegraben. Als nun plötzlich große Wassermassen ankamen, Holz und Gestein mit anschwemmt, da verstopfte sich der Durchgang vorübergehend. Es staute sich ein See auf, bis der Wasserdruck so groß wurde, daß die Geröllmassen ihm nicht mehr widerstehen konnten. Das Wasser stürzte auf einmal herunter und riß einen Teil der Moräne mit sich, die alles begrub, was ihr in den Weg trat, und auf mehrere Kilometer das Bett des Ziller ausfüllte, so daß sich dieser einen neuen Weg suchen mußte. Als ich nach zwei Jahren wiederkam, stand ein neues Haus an derselben Stelle.

Wenn also die Katastrophe eine Warnerin sein sollte, so hatte sie, wenigstens in diesem Falle, ihren Zweck vollkommen verfehlt. Die Macht der Gewohnheit ist eben so groß, daß selbst der augenscheinlichen Gefahr getrotzt wird, und man kann mit Recht fragen: hat es denn einen Sinn, über Katastrophen zu klagen, wenn wir ihnen nicht einmal da, wo wir es können, ausweichen?

Es ist eine Tatsache, daß die Menschheit bisher nur wenig getan hat, die Lehren, die große Ereignisse gaben, zu beherzigen; erst der neueren

Zeit war es vorbehalten, hierin wenigstens einigermaßen Wandel zu schaffen. So ist es noch gar nicht lange her, daß wir gegen Wasserschäden Dämme und Talsperren errichten, daß wir nach Möglichkeit unsere Häuser feuersicher bauen und durch Einrichtung mit modernen Hilfsmitteln ausgebrochene Brände mit Erfolg am Weiterverbreiten hindern.

Es ist noch nicht lange her, daß durch sanitäre Einrichtungen das Umsichgreifen von Seuchen wirksam verhindert wird, und anderes mehr.

Aber gleichzeitig hat der Mensch der Neuzeit andere Gefahren selbst heraufbeschworen. Unsere Maschinen, die Ausnutzung der Naturkräfte, der ins Riesenhafte gestiegene Verkehr, bedrohen uns stets mit neuen Katastrophen und zwingen uns auch, den Kampf dagegen aufzunehmen. Hierbei dürfen wir mit Recht das Verdienst in Anspruch nehmen, daß wir nicht müßig sind, immer neue Sicherungen von Leben und Eigentum zu suchen, wenn wir auch anderenteils nicht leugnen können, daß wir immer erst durch Schaden klug werden müssen, daß uns Katastrophen zeigen müssen, wenn wir einen falschen Weg eingeschlagen haben — daß sie also scheinbar nötig sind.

So hat sich in den letzten paar Jahrzehnten die Kulturmenschheit weitaus mehr als in der Vergangenheit bemüht, Gut und Leben gegen die Einflüsse zerstörender großer Ereignisse zu schützen, und sie hatte damit manchen guten Erfolg, wenn er auch weit hinter dem zurücksteht, was unter Umständen möglich gewesen wäre. Der Gewinn an Werten ist unschätzbar, und die Tatsache, daß die Sterbeziffer im ständigen Abnehmen begriffen ist, beweist, daß wir auch in dieser Beziehung befriedigt sein können. Besonders wir Deutschen dürfen auf unsere diesbezüglichen Erfolge stolz sein.

Dann kam dieser Krieg, die größte Menschheitskatastrophe, die vielleicht die Welt je gesehen hat, und scheint jenen Pessimisten recht zu geben, die überhaupt nicht an einen Fortschritt der Menschheit glauben, die alle unsere Kulturbestrebungen für verfehlt betrachten, die nur fragen: Was hatte es für einen Wert, daß ihr mühsam so viele Menschenleben künstlich am Leben haltet, wenn dann der Krieg erbarungslos doch Millionen hinwegrafft? Die sagen: Seht doch Italien, das, trotzdem es vorher eine schwere Katastrophe durchgemacht und das ungeheure Elend des modernen Krieges vor Augen hatte, doch dem Unglück nicht auswich, sondern es aufsuchte.

Allerdings, wenn man es so sieht, könnte man wirklich an der gesamten Menschheit und ihrer Kulturbestrebungen verzweifeln. Denkt man aber weiter über alles Schwere, das wir durchgemacht haben, nach, so kommen wir wieder zu einem gesunden Optimismus.

Leider haben wir die riesenhafte Katastrophe nicht vermeiden können, die gleich einem ungeheuren Gewitter über die Kulturmenschheit hinwegbraust, aber es ist uns gelungen, die Folgen zu mildern. Wir sind dem Ereignis nicht ganz unvorbereitet gegenübergetreten. Wären wir dies, so wäre das Elend tausendmal größer, dann wären die unkultivierten russischen Horden über deutsche Fluren verwüstend hinweggestürmt und hätten der Kultur einen vielleicht in einem Jahrhundert nicht wieder gut zu machenden Stoß versetzt. Und auch unsere Sorgen um das einzelne Menschenleben wären nicht vergebens, denn wir werden die Wunden leichter zu heilen verstehen, als dies ohne unsere Friedensarbeit möglich gewesen wäre. Nötig war die Katastrophe nicht, aber da sie nun einmal hereingebrochen ist, wird sie der gesamten Menschheit eine heilsame Lehre werden.

Ob diese Lehre befolgt wird, ob wir, wie in dem vorher angeführten Beispiel, unser Haus in derselben Zerbrechlichkeit am gefährlichsten Punkte wieder aufbauen — das allerdings ist eine zweite Frage.

Josef Rieder. [658]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Krieg und Bakteriologie*). Unter den heute in den Dienst des Krieges gerufenen Wissenschaften befindet sich eine junge Disziplin, die in der langen Friedensperiode, aus der uns der Krieg gerissen hat, erst entstand, die von Robert Koch geschaffene methodische Bakteriologie. Seit alters her sind Krieg und Pest die beiden düsteren Verbündeten, und die bisher bei Kriegen unausbleiblichen größeren Seuchen sind von Kriegs- und Bürgersmann mehr gefürchtet als der bewaffnete Feind. Im siebenziger Krieg hatten wir allein über 70 000 Fälle von Unterleibstypus, und im letzten Balkankrieg brachte die Cholera die Bulgaren vor Tschaltadscha zum Stehen. Neben dem eigentlichen zahlenmäßigen Verlust durch Seuchen spielt die niederdrückende moralische Wirkung dieses unsichtbaren Feindes eine große Rolle. Angesichts des gegen uns angebotenen Völkergemisches gibt es kaum eine bösertige Seuche, mit der wir nicht zu rechnen hätten. Von allen Gegnern im Osten und im Westen droht der bei diesen noch endemische Unterleibstypus sowie die Ruhr, von den Russen außerdem noch Cholera, Fleckfieber, Pest und Rückfallfieber, von den schwarzen Truppen und den Indern Protozoen- und andere Tropenkrankheiten. Daneben ist mit der Genickstarre zu rechnen, ganz abgesehen von den Pocken, die man infolge der Schutzpockenimpfung fast als zu vernachlässigenden Faktor betrachten kann.

Auch gegen diese Feinde ist bis jetzt unser Feldzug glänzend verlaufen. Auch die „hygienische Mobilmachung“ verlief musterhaft. Zahlreiche jüngere Sanitätsoffiziere wurden schon im Frieden an die wissenschaftlichen bakteriologischen Institute kommandiert,

*) *Internationale Monatsschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik* 1915, S. 975.

um sich mit den Erfordernissen für den Kriegsfall vertraut zu machen. Alle Erfahrungen der Wissenschaft und Praxis wurden für das Heer nutzbar gemacht, die nötigen Materialien in größter Menge bereitgestellt. Wohl traten einzelne Fälle von Typhus, Ruhr, Genickstarre, Cholera usw. auf, aber schon beim Auftreten und Erkennen der „ersten Fälle“ wurde energisch eingegriffen und die Gefahr einer Seuche beseitigt. In diesem Kunstgriff liegt das Geheimnis der bakteriologischen Hygiene und ihrer Organisation im Heere. Die zweifelsfreie Feststellung des erst bekanntwerdenden Seuchenfalls und seine Unschädlichmachung sichert das Heer vor Seuchen. Zu dem Zwecke ist unser Heer vom Heimatgebiet durch die Etappen bis zum Schützengraben streng bakteriologisch überwacht. Selbst auf freiem Felde und im Schützengraben werden infektionsverdächtige Fälle sofort nach ihrer Meldung durch überall aufzuschlagende modern ausgerüstete Laboratorien untersucht, und je nach dem Befunde werden weitere Vorkehrungen angeordnet. Wo früher nutzlose Räucherungen und Absperrungsmaßnahmen getroffen wurden, da arbeiten wir heute zielbewußt auf der Erkenntnis, daß allein der mit Infektionserregern behaftete Mensch die Quelle für die Weiterverbreitung jeder Infektionskrankheit ist, und daß die Verbreitung des Erregers nicht auf die sichtbar kranken Menschen allein beschränkt ist, sondern daß die sogenannten bloßen „Keimträger“, die selbst nicht zur Erkrankung „disponiert“ sind, noch wichtiger und gefährlicher sind als die eigentlichen Kranken, da sie ohne jedes Zeichen von Krankheit frei herumgehen und zur Quelle unzähliger Ansteckungen werden bei Leuten, die nicht über diese mangelnde Disposition verfügen. Der Hygieniker bedarf daher sogenannter Keimträgerstationen, in denen ansteckungsverdächtige Leute gesammelt werden, ferner Stationen, wo die Leute, bei denen durch Untersuchung Erreger festgestellt wurden, bis zu ihrem Freiwerden von diesen isoliert werden, und schließlich die eigentlichen Seuchenlazarette für die wirklich Erkrankten.

Die Bakteriologie hat uns gelehrt, daß beim Überstehen einer Infektionskrankheit Stoffe im Blut auftreten, welche gegenüber der Infektion Schutz gewähren. Diese Schutzstoffe können künstlich im Blute hergestellt werden durch Einspritzung ungefährlicher Bakterienpräparate. Auf diese Weise ist man zur Impfung gelangt. Und so sehen wir denn bei der heutigen Seuchenprophylaxe neben Apparaturen zur Trinkwasserbereitung, zur Desinfektion, zur Vernichtung von Ungeziefer an Körper und Kleidern und den eigentlichen Laboratorien zur Feststellung der Bakterien die Impfung mit Schutzstoffen gegen die verschiedenen Erreger im weitesten Maße durchgeführt. Daß wir es auch hier mit einer eingehend angelegten Organisation zu tun haben, erkennen wir, wenn wir uns vergegenwärtigen, welche Mengen von Impfstoffen bereitgestellt werden müssen, um unsere Millionenheere zu impfen. P. [588]

Die empfindlichste Mikrowage. Anschließend an die allgemeineren Erörterungen über Mikrowägung (*Prometheus* 1915, Heft 35, S. 557) sei hier auf die Konstruktion der neuesten und empfindlichsten Mikrowage etwas näher eingegangen. Interessant ist die Art und Weise der Herstellung dieser Instrumente vor allem deshalb, weil bei der Verfeinerung der Wägung von der größeren Alltagswägung bis zu diesem Grade

allmählich ganz neue Momente ausschlaggebend in den Vordergrund treten, die bei der Rohwägung vernachlässigt werden können. Obwohl also das Gebiet dasselbe bleibt, nämlich Wägung, ändern sich die erforderlichen Hilfsmittel. Jede einzelne Wage ist nur innerhalb bestimmter Grenzen brauchbar, so wie jede Formel der Physik und Chemie ebenfalls nur annähernd innerhalb eines begrenzten Intervalles die Erscheinungen charakterisiert, während eine Extrapolation auf außerhalb dieser Grenzen liegende Punkte zu falschen Schlüssen führt. (Vgl. *Schwierigkeiten des physikalischen Absolutismus*, *Prometheus* 1915, Heft 34, S. 542).

Die von Riesenfeld und Möller*) gebaute Wage ist eine Torsionswage. Zwischen die Enden einer Messinggabel mit 9 cm Spannweite ist ein Quarzfaden von $0,0125 \text{ mm} = 12,5 \mu$ Dicke mit Kitt eingespannt. Als Kitt dient spröder brauner Sieglack, der nicht an heißen Sommertagen merklich weicht wird. Auf diese Erweichung durch die Sonnenwärme war eine große Reihe von Mißerfolgen zurückzuführen. Beim Einkitten des Fadens in die Gabel, die senkrecht in dem Boden des Wagekastens befestigt ist, sind die Enden der Gabel etwas zusammenzudrücken, so daß dann beim Loslassen der Quarzfaden leicht gespannt ist. Senkrecht zum Quarzfaden ist an ihm der Wagebalken starr befestigt, so daß also beim Belasten des Balkens der Quarzfaden tordiert wird. Die Torsion und die Verlegung des Schwerpunktes der unsymmetrischen Wage, die ebenfalls bei Belastung eintritt, bilden die Gegenkraft gegen die Belastung. Es ist also zum Wägen kein Gewichtssatz nötig, sondern es wird die durch die Belastung hervorgerufene Lagenänderung der Wage gemessen. Die Befreiung vom Gewichtssatz ist ein wesentlicher Umstand, denn dadurch wird die relative Tragfähigkeit der Wage erhöht. Verträgt z. B. eine gröbere Wage eine Höchstgesamtbelastung von 200 g, so kann man lediglich bis zur Hälfte, also 100 g, wägen, da die andere Hälfte durch die Austarierung mit Hilfe des Gewichtssatzes beansprucht wird. Der Wagebalken, eine Glaskapillare von 13 cm Länge und 78 mg Gewicht, ist unsymmetrisch am Quarzfaden befestigt. Das kürzere Ende ist 3 cm lang und trägt am Ende senkrecht einen kleinen Spiegel. Dieser ist der vierte Teil eines geschliffenen Mikroskopier-Deckglases, das rückseitig versilbert ist und 180 mg wiegt. Das längere Ende des Wagebalkens, der Lastarm, ist folglich 10 cm lang und trägt am Ende das Wägeschälchen. Die Aufhängung desselben, die Konstruktion der Schneiden, ist die Hauptschwierigkeit beim Bau von Mikrowagen. Denn der Drehpunkt des Schälchens am Balken muß immer in möglichst gleicher Entfernung vom Drehpunkt des Balkens (am Quarzfaden) gehalten werden, da die geringste Verschiebung einer Längenänderung des Wagebalkens gleichkommt und ein genaues Wägen unmöglich macht. So ist eine der üblichen Schneiden z. B. derart konstruiert, daß am Ende des Balkens quer ein dünner Platindraht eingeschmolzen wird. An diesem hängt vermittels zweier scharf gebogener dünner Platinhäkchen ein dünner Glasbalken quer, an dessen Mitte endlich ein weiterer Haken nach unten zur Aufnahme des Schälchens befestigt ist. Das Gewicht einer speziellen Ausführung betrug 41 mg, und es konnten mit dieser Schneide Gewichte bis zu $5 \cdot 10^{-7} \text{ g}$

*) *Zeitschrift für Elektrochemie* 1915, S. 132.

bestimmt werden. Zur Erzielung größerer Genauigkeit versagte sie aber. Vielfach werden auch äußerst feine Stahlschneiden zur Aufhängung des Schälchens verwendet, doch ist hier außer der Gefahr des Rostens noch die leichte Verschiebung aus den Lagern hinderlich. Riesenfeld und Möller wandten einen anderen Kunstgriff an, durch den die Nachteile der beschriebenen Aufhängungen befriedigend beseitigt wurden: sie gabelten den Wagebalken am Ende, befestigten zwischen den Enden einen 3 cm langen ähnlich dünnen Quarzfaden, wie er zum Träger des Wagebalkens benutzt wurde, an diesem Torsionsfaden wird in der Mitte ein weiterer sehr feiner Quarzfaden nach unten befestigt und erst an diesem der Haken zum Einhängen des Schälchens. Mit Hilfe dieser Torsionsschneide wurde eine derartige Konstanz der Einstellung erzielt, daß man auf $3 \cdot 10^{-8}$ g genau wägen kann. Nach Anhängung des Schälchens ist die Wage benutzbar. In einer Entfernung von 1,5 m vom Drehpunkt der Wage ist eine Skala mit Spiegelschrift aufgestellt, und man beobachtet die reflektierte Skala in dem Spiegel der Wage. Jeder Stellung der Wage entspricht ein bestimmter Strich der reflektierten Skala.

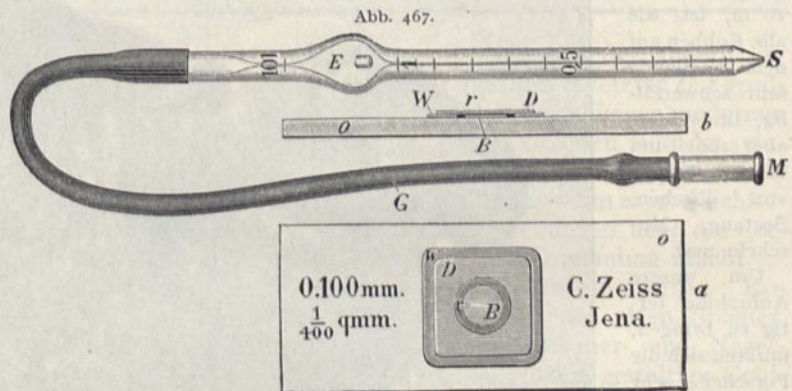
Da die Wage keine hinreichende Proportionalität zwischen Belastung und Ausschlag zeigt, so muß sie im ganzen Bereich, in dem sie benutzt werden soll, empirisch geeicht werden, was hier nicht näher beschrieben werden soll. Beim Wägen wird die zu wägende Substanz erst auf das abgenommene Schälchen gebracht und dann das Schälchen mittels extra angefertigter Glasstäbchen mit Platindrahtschlingen (die übliche Pinzette gestattet kein hinreichend ruhiges Arbeiten) an die Wage gehängt. Die Schwingungen der Wage sind sehr gedämpft, so daß man ablesen kann, wenn die Wage zur Ruhe gekommen ist, was etwa 3 Minuten dauert.

Die Wage ist nun schließlich im Kellergeschoß aufgestellt, das Standbrett besteht aus Schiefer und ist in die Zimmerwand eingelassen. Holz erwies sich als Standbrett unbrauchbar, denn die Wage zeigte im Laufe eines Tages erhebliche Nullpunktsschwankungen, was bei Schiefer nicht im geringsten eintrat. Der Boden des Wagekastens — am besten auch aus Schiefer — steht auf drei Messingschrauben auf dem Standbrett, hat die Abmessungen 20×30 cm und ist 1,6 cm dick. Der Wagekasten ist ein $10 \times 10 \times 20$ cm großer massiver Holzrahmen mit Glasscheiben. Alle Öffnungen sind mit Tuch abgedichtet zur besseren Trockenhaltung. Die Tür kann ohne Erschütterung geöffnet werden. Ihr gegenüber befindet sich eine planparallel geschliffene Spiegelscheibe, durch die hindurch die Skala im Spiegel der Wage mittels eines Fernrohrs beobachtet wird. — Die Leistung der Wage beträgt, um zu wiederholen: Empfindlichkeit $3,3 \cdot 10^{-8}$ g, Höchstbelastung $5 \cdot 10^{-3}$ g. P. [516]

Blutkörperzählapparat nach Thoma*). (Mit einer Abbildung.) Die Einrichtung zur Zählung kleiner

*) Nach der vom Zeißwerk, Jena, freundlichst zur Verfügung gestellten Druckschrift: *Mikro* III.

mikroskopisch sichtbarer Körnchen besteht aus zwei Teilen, einer Pipette und einem mit einer Zählkammer versehenen Objektträger, und ist in erster Linie vorgesehen zur Zählung von Blutkörperchen. Die Pipette (Abb. 467) ist ein dickwandiges Kapillarrohr, das mit verschiedener Teilung geliefert wird. Am oberen Ende ist ein 0,5—1 cm fassender Hohlraum angeblasen, der ein Glasstückchen E als Rührer enthält. Eine Marke am Ende des Hohlraums bezeichnet den Rauminhalt bis dorthin. Mit Hilfe eines angesetzten Gummischlauches mit Mundstück kann die Pipette gefüllt werden. Es wird frisches Blut in die Kapillare gezogen bis zum Strich 1. Nach Reinigung der Pipettenspitze vom anhaftenden Blut wird weiterhin 0,8proz., filtrierte Kochsalzlösung nachgesaugt bis zur Marke 101, wobei das Blut mit nachströmender Lösung den oberen Hohlraum ausfüllt. Das Blut ist so in bestimmter Weise verdünnt. Da der Inhalt der Kapillarröhre nicht mit in die Mischung übergeht, mischen sich in der Kugel 99 Raumteile Salzlösung



Mischpipette und Zählkammer für Mikrozählung.

mit 1 Raumteil Blut. 100 Raumteile enthalten also 1 Teil Blut. — Man bläst nun einige Tropfen heraus, wodurch die noch in der Kapillare befindliche nicht gemischte Salzlösung entfernt wird, und bringt dann einen Tropfen der Blutverdünnung in die Zählkammer des Objektträgers.

a und b sind Auf- und Seitenriß der Zählkammer. Auf einem Objektträger ist eine Glasplatte W mit einem kreisförmigen Ausschnitt befestigt, in diesem Ausschnitt wiederum eine kleinere Glasscheibe B, so daß zwischen W und B ein ringförmiger Hohlraum r freibleibt. Dies ist die Abfallrinne. Die Scheibe B ist um $1/10$ mm dünner als die Platte W. Wird nun ein Deckglas D auf das Ganze gelegt, so bleibt zwischen Deckglas und Scheibe ein $1/10$ mm dicker Hohlraum, die Zählkammer, frei. Die obere Fläche der Scheibe trägt eine quadratische Netzteilung (Seitenlänge jedes Quadrates gleich $1/20$ mm, der Flächeninhalt also gleich $1/400$ qmm). Zum Zwecke der Zählung bringt man ein Tröpfchen aus der Mischpipette auf diesen Zählboden und setzt sofort das Deckglas darauf, wodurch die Flüssigkeit gleichmäßig zwischen Zählboden und Deckglas verteilt wird, während der Überschuß in der Rinne Platz hat. Daß bei dem ganzen Prozeß sorgfältigste Reinhaltung eingehalten werden muß und daß die Glasteile alle genauestens geschliffen und justiert sind, ist selbstverständlich.

Nach einiger Zeit haben sich die in der Flüssigkeit

schwebenden Blutkörperchen auf den Zählboden sedimentiert, und es kann nun jedes Quadrat der durchscheinenden Graduierung abgezählt werden. Am bequemsten verdünnt man so, daß etwa 5—6 Blutkörperchen auf ein Quadrat kommen. Die Methode des Zählens selbst kann man je nach der gewünschten Genauigkeit auch variieren, indem man nur gewisse Teile des ganzen Zählbodens, der 16×16 Felder umfaßt, abzählt. Da jedem Quadrat eine Flüssigkeitsmenge von $(\frac{1}{20})^2 \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{4000}$ cmm entspricht, läßt sich die Zählung leicht auf einheitliche Maße umrechnen.

P. [619]

See-Elefant. (Mit einer Abbildung.) Von der Dr. Douglas-Mawson'schen Südpolexpedition, die so bedeutende Erfolge zu verzeichnen hat, stammt nebenstehendes

Bild. Der See-Elefant, eine Robbenart, erreicht eine Länge von fast 10 m, ist wie alle Robben auf dem Festlande sehr schwerfällig, im Wasser aber schnell und behende. Er lebt von Fischen, Seetang, Muscheln usw.

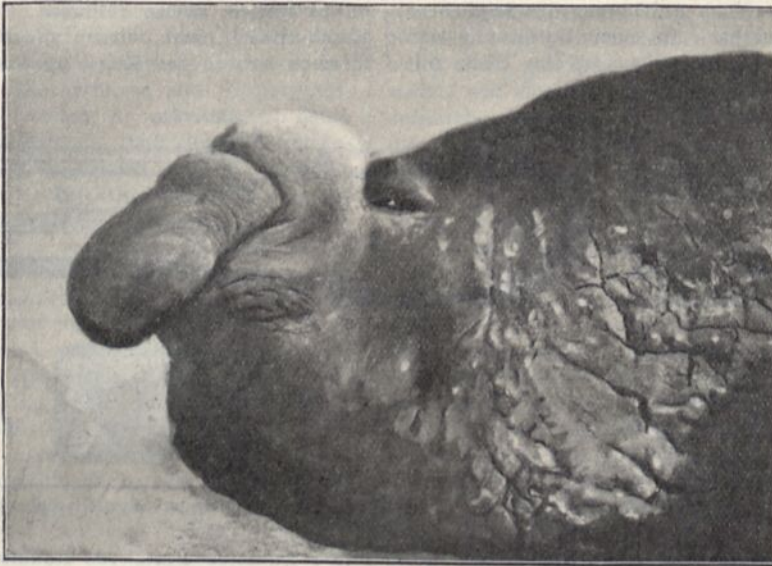
Um unsere Aufnahme fertig zu bringen, mußten sich die Forscher sehr vorsichtig anpärschen, da die Tiere außerordentlich wach-

sam waren und infolge der Verluste, die sie durch die ihnen bisher unbekannt Menschen erlitten hatten, schärfer auf jede Bewegung und jedes Geräusch achteten als sonst wohl. Um so mehr Beachtung verdient die seltene Aufnahme. [615]

Gibt es konstante Bastarde?*) Nach der Mendel'schen Vererbungsregel für die Kreuzung verschiedener Varietäten kann zwar die erste Nachkommengeneration (F_1) ein „intermediäres“ Verhalten zeigen, d. h. Elemente beider Eltern in sich vereinen, in der zweiten und allen folgenden Generationen dagegen tritt eine Spaltung der Merkmale in einfachen Zahlenverhältnissen ein, und was einmal in die Kreuzungsprodukte eingebracht worden ist, geht schließlich wieder gesondert aus ihnen hervor. Es kann demnach keine konstanten Bastarde geben. Obwohl diese Ansicht durch die Forschungen der letzten Jahre vielfach bestätigt worden ist, so daß die Mendel'sche Regel nahezu die Bedeutung eines Naturgesetzes gewinnt, so taucht doch von verschiedenen Seiten (Plate) immer wieder die Theorie einer „konstant-intermediären“ Vererbung auf, die neben dem Mendel'schen Vererbungsmodus gelten soll. Die Annahme gründet sich hauptsächlich auf die Ergebnisse der praktischen Tierzucht: Die Veredelung einer Rasse soll sich derart vollziehen, daß einer gewöhnlichen Landrasse so lange Vollblut angezüchtet wird, bis sie eine gewisse Zucht-

höhe erreicht hat. Darauf soll sie sich konstant halten und Elemente beider Elternformen dauernd in sich vereinen. Diese züchterischen Resultate halten jedoch nach Gerschler einer streng wissenschaftlichen Kritik nicht stand, und die oft lückenhaften und ungenauen Angaben der Tierversuche sind nach seiner Meinung nicht dazu angetan, die Mendel'sche Regel umzustürzen. Schwerwiegender waren die Einwände Castles, dessen Züchtungsversuche 1909 großes Aufsehen erregten. Er kreuzte eine kurzohrige Kaninchenvarietät mit einer langohrigen und erhielt sowohl in F_1 als in F_2 Tiere mit mittlerer Länge der Ohren. Castles Resultate wurden jedoch später von A. Langmendelisch gedeutet. So wie bei den Eltern die Ohren nicht absolut gleiche Länge haben,

vielmehr um einen Mittelwert variieren, so muß das beiden Nachkommen in noch viel höherem Maße der Fall sein. Und wenn in F_2 keine reinen Zahlenverhältnisse auftreten, so kann das seinen Grund darin haben, daß die Eigenschaft der Ohrlänge nicht durch eine Erb-einheit, sondern durch mehrere gleichsinnig gerichtete bedingt wird. Als einzig sicherer Fall von konstanter Vererbung wurde



See-Elefant.

von Bateson die Kreuzung von Weißen und Negern angesehen, aus der die Mulatten hervorgehen. Diese sollen sich in ihrer Hautfarbe konstant verhalten, wenn sie sich mit ihresgleichen paaren. Davenport glaubt jedoch auch hier Spaltungen nachweisen zu können.

War demnach die Gültigkeit der Mendel'schen Regel für Varietätsbastarde durch viele Beispiele erhärtet, so lag die Möglichkeit einer konstanten Vererbung doch immer noch für Hybriden aus ferner stehenden Formen, also Arten und Gattungen vor. Über diese Frage wollen die Versuche von Gerschler Licht verbreiten. Er kreuzte die Fischgattungen *Xiphophorus* und *Platypoecilus*, die darum einen besonders interessanten Fall darstellen, weil *Xiphophorus* ♂ eine ventrale Verlängerung der Schwanzflosse, ein sog. Schwert aufweist, das der andern Gattung vollständig fehlt. In F_1 hatte das Schwert intermediären Charakter, was über sein vererbungstechnisches Verhalten noch nichts besagt. In F_2 trat eine Spaltung in schwertlose und schwerttragende Männchen ein; die Länge des Schwertes war sehr verschieden und erreichte in keinem Falle die von *Xiphophorus* ♂. Dieses Ergebnis glaubt Gerschler zur Bestätigung des Mendel'schen Gesetzes heranziehen zu dürfen, und beweist damit seine Gültigkeit auch für Gattungshybriden. Er kommt zu dem Schluß, daß nach dem heutigen Stande der Forschung die Frage, ob es konstante Bastarde gibt, zu verneinen ist. L. H. [248]

*) Die Naturwissenschaften 1914, S. 1039.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1343

Jahrgang XXVI. 43

24. VII. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

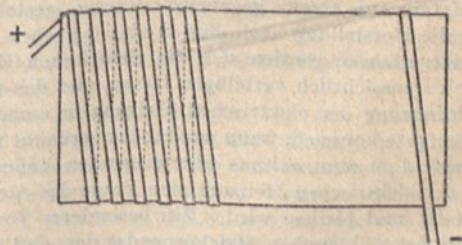
Feuerungs- und Wärmetechnik.

Durch Gas beheizte Kachelöfen. Die Vorzüge des Kachelofens — dekorative und anheimelnde Wirkung im Raume, angenehme, der Gesundheit zuträgliche Wärmeabgabe, niedrige, eine Staubdestillation ausschließende Temperatur der Außenwände, der Kacheln, die überdies sehr leicht von Staub frei zu halten sind —, vereinigt mit den Vorzügen des Gasofens — sauberer, durchaus staub- und rauchfreier Betrieb, keine Kohle, keine Asche, rasches An- und Abstellen und sofortige Wärmewirkung gleich nach dem Anzünden —, alles das bietet der Gaskachelofen, der berufen erscheint, auf dem Gebiete der Wohnungsbeheizung noch eine große Rolle zu spielen. Im übrigen ist der Gaskachelofen*) nichts weiter als ein gewöhnlicher Kachelofen, in welchen an Stelle der Feuerungseinrichtung für Holz, Torf oder Braunkohlenbriketts ein Gasofen eingebaut ist. Die Abgase der Gasbrenner ziehen, wie sonst die Abgase des auf dem Rost verbrannten Brennstoffes, durch die Züge und beheizen die Kacheln, welche die Wärme aufspeichern und in der dem Kachelofen eigenen milden, gleichmäßigen und nachhaltigen Weise an den zu beheizenden Raum abgeben. Dazu kommt dann noch die Wärmewirkung des Gasofens durch direkte Strahlung in den Raum bzw. auf den Fußboden, die bei den gewöhnlichen eisernen Gasöfen nahezu die einzige Wärmewirkung ergibt, so daß die Abgase mit verhältnismäßig hoher Temperatur in den Schornstein entweichen. Beim Gaskachelofen aber wird die Abgaswärme in hohem Maße zur Erwärmung der Kacheln ausgenutzt und damit die nutzlos in den Schornstein ziehende Wärmemenge ganz erheblich herabgesetzt. So ergaben Untersuchungen der Heiztechnischen Landeskommision München E. V. bei eisernen Gasöfen eine Durchschnittstemperatur der Abgase beim Verlassen des Ofens von 131°C , während bei Gaskachelöfen diese Durchschnittstemperatur nur etwas über die Hälfte, nämlich 67°C , betrug. Während der Münchener Gaskachelofen mit einem Reflektorgasheizofen ausgerüstet ist — das Gas verbrennt, wie bei diesen Gasöfen üblich, mit leuchtender Flamme —, enthält der Gaskachelofen der Gasgesellschaft Berlin einen Glühkörpergasofen mit Bunsenbrennern. Über jede der nach oben gerichteten Bunsenflammen ist ein Schamotterrohr gestülpt, das bis zur Rotglut erwärmt wird und den größten Teil seiner Wärme direkt in den Raum abstrahlt, während die aus den Rohren nach oben austretenden Flammengase durch die Züge des Kachelofens geführt werden und diese beheizen. Bei der Heizung der Gaskachelöfen beider Ausführungen wird während der Anheizperiode mit großen Gasflammen

geheizt, nach erfolgter Durchwärmung des Ofens werden für die Dauerheizung dann nur noch kleinere Flammen benötigt, deren Größe an den Brennern einstellbar ist und sich nach der gewünschten Heizwirkung richtet, die also rasch und sehr bequem geregelt werden kann. Der Nutzeffekt der Gaskachelöfen, der bei Versuchen mit Berliner Öfen zu $77\text{--}78\%$ festgestellt wurde, muß als ein recht hoher bezeichnet werden. — Die einfache Anordnung des Gasofens im Kachelofen dürfte den Umbau vorhandener Kachelöfen in Gaskachelöfen in hohem Maße erleichtern. W. B. [522]

Herstellung elektrischer Heizkörper nach dem Schoopschen Metallspritzerfahren. (Mit zwei Abbildungen.) Die Metallwiderstände elektrischer Heizkörper bestehen entweder, wie bei den bekannten elektrischen Öfen System Hugo Helberger in München, aus Drähten, die durch eine isolierende, die Wärme gut leitende Schicht von der Berührung mit der Luft abgeschlossen sind und auf Ton- oder Schamotterrohre aufgewickelt werden, oder aus etwa $0,01\text{ mm}$ starken Metallschichten, die, wie bei den Heizöfen System Prometheus G. m. B. H. in Frankfurt a. M., als flüssige, harzsaure Lösungen auf Glimmerplättchen aufgestrichen und dann zu reinem Metall reduziert und eingebrannt werden. Eine neue Art der Herstellung dieser Metallwiderstände für elektrische Heizungen ist nun*) von den Züricher Werken für Metallisierung ausgearbeitet

Abb. 127.



Nach Schoopschem Verfahren auf ein Tonrohr aufgespritztes Metallband als Widerstand für elektrische Heizung.

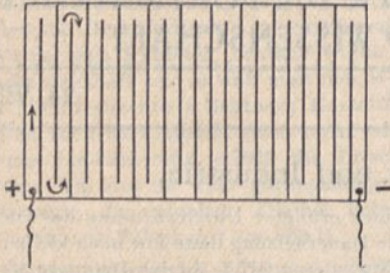
worden, und diese nach dem Schoopschen Metallspritzerfahren hergestellten Widerstände ermöglichen ihre Anordnung auf den Heizkörpern sowohl als spiralförmige, auf Ton- oder Schamotterrohren aufgewickelte Bänder, wie bei den Helberger-Öfen üblich, wie auch als Flächenelemente für Prometheus-Heizkörper. Entweder wird auf ein um seine Längsachse sich drehendes und dabei gleichmäßig in Richtung dieser Achse sich verschiebendes Tonrohr ein als Spirale verlaufendes Metallband aufgespritzt, wie in Abb. 127 schematisch dargestellt, oder zur Herstellung

*) *Feuerungstechnik* 1914/15, S. 173.

*) *E. T. Z.* 1915, S. 270.

von Flächenelementen wird die ganze Fläche mit einem Metallüberzuge bespritzt, und aus diesem werden, wie die Schemaskizze Abb. 128 zeigt, feine Metallstreifen herausgeschnitten, so daß ein durch schmale, nicht leitende Zonen getrenntes, zickzackförmig verlaufendes

Abb. 128.



Nach Schoopschem Verfahren aufgespritzte und dann zu einem zickzackförmig verlaufenden Band zugeschnittene dünne Metallschicht als Widerstand für elektrische Heizung.

Metallband entsteht. Dieses Herausschneiden oder besser Herausschmelzen der nicht leitenden Zonen erfolgt auf folgende Weise. An den Metallüberzug der Fläche wird der eine Pol einer Stromquelle von 10 bis 15 Volt Spannung angelegt, während der andere Pol durch eine Metallgabel gebildet wird, in welcher ein feines Kohlscheibchen drehbar gelagert ist. Dieses Kohlscheibchen wird langsam über die metallisierte Fläche geführt, wobei an der Berührungsstelle zwischen Metall und Kohle das erstere schmilzt, so daß ein scharfer, glattrandiger Schnitt entsteht und trotz des sehr schmalen Zwischenraumes zwischen zwei auf diese Weise getrennten Metallbändern kein Stromübergang stattfindet. Wie auf Flächen lassen sich diese aus der vollen Metallfläche geschnittenen Metallbänder naturgemäß auch auf Röhren aufbringen, wie sie in den Helberger-Öfen gebraucht werden, und in den meisten Fällen wird man auch für Röhrenkörper dieses Verfahrens dem ersterwähnten Aufspritzen von Metallbändern vorziehen, weil dieses größere Zwischenräume zwischen den einzelnen Bändern bedingt, während das Herausarbeiten des Bandes aus der ganzen metallisierten Fläche die Unterbringung eines Maximums von Metall auf einem gegebenen Raume gestattet. Durch die Herstellung nach dem Schoopschen Metallspritzverfahren werden sich die elektrischen Heizkörper voraussichtlich verbilligen lassen, und das wird der Einführung der elektrischen Heizung in manchen Fällen zugute kommen, wenn auch nicht verkannt werden darf, daß zum weitaus überwiegenden Teile die Frage der elektrischen Heizung eine Frage des Strompreises ist und bleiben wird. Ein besonderer Vorzug der Züricher elektrischen Heizkörper ist der, daß man den Querschnitt des Metallstreifens genau den in Betracht kommenden Stromverhältnissen anpassen kann, derart, daß beliebig vorher zu bestimmende Temperaturen des Heizbandes nicht überschritten werden können. Überhitzung und damit jede Gefahr können also sicher ausgeschlossen und etwa überlastete Heizwiderstände sogar nachträglich durch Aufspritzen weiterer Metallmengen so verstärkt werden, daß sie sich nur bis zu der gewünschten Temperatur erwärmen können. Ein direktes Glühen wird man bei Heizöfen überall vermeiden und deshalb mit verhältnismäßig billigen Metallen arbeiten können. Für höhere Temperaturen haben sich Konstantan und eine bei 1800° C schmelzende Chromnickellegierung am besten bewährt, für elektrische Laboratoriumsöfen zur Erzeugung hoher Temperaturen sind na-

turgemäß Edelmetalle zu verwenden, deren Behandlung nach dem Schoopschen Metallspritzverfahren aber bekanntlich auch keinerlei Schwierigkeiten macht. Für kleinere, ganz oder teilweise mit Kacheln ausgekleidete Räume, Badezimmer, Küchen, Dielen usw. wird man auch Metallbänder in Ziermustern direkt auf die Kacheln aufspritzen und diese vom Strom durchfließen lassen können, wenn der Metallquerschnitt so gewählt wird, daß eine übermäßig starke Erwärmung des Metalles und damit jede Gefahr ausgeschlossen ist.

F. L. [652]

Verkehrswesen.

Eine Eisenbahnfahrverbindung von 130 km Länge wird binnen kurzem den nordamerikanischen Kontinent mit der Insel Cuba verbinden. Vor einigen Jahren hat die Florida East Coast Railway Co. ihre an der Ostküste der Halbinsel Florida entlang laufende Bahnlinie über die frühere Endstation Miami hinaus über die unter dem Namen Florida Keys bekannte, von Floridas Südspitze sich in etwa 250 km langem Bogen nach Westen erstreckende, aus über 100 Inseln bestehende Koralleninselnkette hinweg bis nach Key West weitergeführt*), wobei die Zwischenräume zwischen den einzelnen Inseln durch gewaltige Betonbogenbrücken überwunden werden mußten. Während man vom Endpunkt dieser Bahn, von Key West aus, bisher das fast genau südlich davon gelegene Habana zu Schiff erreichen mußte, wird jetzt ein 107 m langes und 17,5 m breites Fährschiff von fast 7 m Seitenhöhe auf 4 Schienengleisen die in Key West ankommenden Eisenbahnzüge aufnehmen und sie über die etwa 130 km lange Strecke mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 12 Knoten in der Stunde befördern. Eine größere Entfernung ist auf dem Meere bisher wohl noch nicht durch Eisenbahnfahren überwunden worden.

W. B. [655]

Der Ausbau des Oder-Weichsel-Kanales für Schiffe von 400 t Tragfähigkeit ist Ende April dieses Jahres vollendet worden, und es verkehren seitdem auf der wichtigen Wasserstraße Schiffe bis zu 55 m Länge, 8 m Breite und 1,4 m Tiefgang. Von Küstrin an der Oder bis nach Brahemünde an der Weichsel ist diese Wasserstraße insgesamt 292,7 km lang; davon entfallen auf den Lauf der bei Küstrin in die Oder mündenden Warthe 69 km, auf den Lauf der zwischen Zantoch und Pollychen in die Warthe mündenden Netze 185,1 km, auf den die Netze bei Nakel mit der Brahe bei Bromberg verbindenden ausgebauten Bromberger Kanal 26,6 km und der Rest von 11,9 km zwischen Bromberg und Brahemünde auf den Lauf der Brahe. Die Scheitelhaltung im Bromberger Kanal liegt etwa 48 m über dem Oderwasserspiegel und etwa 28 m über dem der Weichsel.

—n. [655]

Unterirdische Brücken. Beim Bau des Tunnels für die Berliner Nord-Süd-Untergrundbahn traf man im Zuge der Friedrichstraße auf zwei tiefe und ausgedehnte Moirlöcher, die als geeigneter Untergrund für Bahnbauten nicht angesehen werden können, die man aber auch nicht umgehen konnte. Man beabsichtigte deshalb zunächst, den Moorgrund durch Einrammen von schweren Betonpfählen und auf diese zu verlegende Betonplatten tragfähig zu gestalten, mußte aber von diesem Plane Abstand nehmen, da nach der chemischen Untersuchung des Moorbodens kein Zweifel darüber mehr bestehen konnte, daß die Betonbauten

*) Vgl. Prometheus XIX. Jahrg., S. 538.

den Angriffen der im Moor enthaltenen Säuren nicht lange würden Widerstand leisten können. Man war daher gezwungen, beide Moore durch eiserne Brücken zu überspannen und auf diesen die Tunnelröhre zu verlegen. Als Konstruktionsmaterial wurde Nickelstahl gewählt. Es dürfte das erstmal sein, daß so große Eisenbauwerke — die eine der Brücken hat 60 m Spannweite, die andere drei Bogen von je 42 m — tief unter der Erde über umfangreiche Geländeschwierigkeiten hinweg dem Verkehr den Weg bahnen müssen.

W. B. [636]

Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff.

Das neue Wasserstoffverfahren. Die Badische Anilin- und Sodafabrik (*Zeitschrift f. kompr. u. flüss. Gase* 1914, S. 187) arbeitet nach einem neuen Verfahren zur Gewinnung von Wasserstoff, welches sich besonders zur Erzeugung sehr großer Gasmengen eignet, wie sie in Industrien im Dauerbetrieb nötig sind, welche Wasserstoff verbrauchen.

Als Ausgangsmaterial dient Wassergas, und die Reaktion in diesem neuen Verfahren ist die Oxydation des darin enthaltenen Kohlenoxyds zu Kohlendioxyd mit Hilfe von Wasserdampf in Gegenwart einer Kontaktsubstanz. Es entsteht statt Kohlenoxyd das gleiche Volumen Wasserstoff und daneben noch ein Volumen Kohlendioxyd, welches sich leicht aus dem Gasgemisch entfernen läßt. Die Kontaktstoffe sind hauptsächlich aus Eisen bzw. Eisenoxyd und gestatten schon bei niedriger Temperatur (4—600°) außerordentlich schnell die gewünschte Umsetzung. Es ist dadurch ein bequemes Arbeiten möglich, und die Haltbarkeit der Apparatur ist eine größere. Außerdem ist das Kohlenoxyd um so vollständiger zu oxydieren, je niedriger die Temperatur ist. Bei Versuchen fand man, daß schon bei Anwendung von 2 kg Wasserdampf auf 1 cbm Wassergas das Kohlenoxyd bis auf 1,5% bei 500° zu entfernen ist, sobald man das Gasdampfgemisch in raschem Strom über die Kontaktmasse leitet.

Dabei ersetzt noch die Wärme, welche bei der Oxydation des Kohlenoxyds frei wird, in Verbindung mit einer guten Wärmereneration alle durch Strahlung und Leitung entstehenden Wärmeverluste der Apparatur. Den Kontaktapparat bringt man durch Verbrennung von Wassergas in einem Vorheizofen zu Beginn der Operation auf die nötige Reaktionstemperatur; weitere Wärmezufuhr von außen ist dann für die einmal in Gang gebrachte Apparatur nicht erforderlich. Seine Bedienung ist einfach und der Betrieb kontinuierlich oder mit Unterbrechung auszuführen.

Es wird Wassergas und Wasserdampf dem Kontaktapparat in bestimmter Mischung zugeführt, und es entweicht ein Gemisch von Wasserstoff, Kohlendioxyd und überschüssigem Wasserdampf.

Die Schwefelverbindungen des Wassergases (Schwefelkohlenstoff und sonstige organische Schwefelverbindungen) verwandeln sich unter der Einwirkung des Wasserdampfes in Schwefelwasserstoff, der zugleich mit der Kohlensäure völlig entfernt wird. Das Gasgemisch, welches den Kontaktofen verläßt, zeigt nach Entfernung des überschüssigen Wasserdampfes folgende Zusammensetzung:

65% Wasserstoff, 30% Kohlensäure,
4% Stickstoff und 1—2% Kohlenoxyd.

Um die Kohlensäure zu entfernen, leitet man das Gasgemisch unter Druck durch Wasser, welches fast alle Kohlensäure aufnimmt. Zweckmäßig ist diese Art der Reinigung, wenn der Wasserstoff komprimiert werden muß zur Abfüllung in Stahlflaschen, für die Her-

stellung von Ammoniak oder Verwendung zur Härtung von Fetten.

Soll der Wasserstoff zur Füllung von Luftschiffen dienen, so werden die letzten Reste der Kohlensäure durch Leiten des Gases über Kalk oder durch Natronlauge entfernt, weil die Kohlensäure den Auftrieb des Gases vermindern würde. Desgleichen sind die letzten Reste des Kohlenoxyds zu entfernen, wenn der Wasserstoff zum Füllen von Luftschiffen oder zur Fetthärtung dienen soll. Zu diesem Zweck leitet man das Gas über erhitzten Natronkalk, oder das komprimierte Gas wird in eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung geleitet.

Zuletzt enthält der Wasserstoff neben Spuren von Methan nur noch etwa 2% Stickstoff. Ein Stickstoffgehalt des Wasserstoffs ist bei allen industriellen Verwendungsarten desselben unschädlich.

Die Gestehungskosten des Wasserstoffs nach diesem Verfahren sind recht niedrig, denn das Ausgangsmaterial sind nur Wassergas und Dampf, Frischdampf ist nur wenig nötig, die Kontaktmasse ist nicht teuer und erfordert während des Betriebes keine Heizung. [544]

Das Plumbosan-Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff aus der atmosphärischen Luft. Eine Kombination von metableisarem Alkali mit mangansaurem Alkali (z. B. ein Natriumsalz von der Zusammensetzung $\text{Na}_2\text{PbO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{MnO}_4$) nennt G. Kaßner „Plumbosan“. Das Verfahren selbst (D. R. P. 234 849) wird in einem Entwicklungsapparat ausgeführt mit dem Plumbosan; Reinigungs Kästen dienen für die einzublasende Regenerierluft, das Gebläse für den Lufttransport, eine Rekuperativvorrichtung zur Wiedergewinnung eines Teiles der Wärme, ein Gasometer zur Aufnahme des Produktes (Sauerstoff und eventuell Stickstoff), ein kleiner Dampfkessel zur Erzeugung von wenig gespanntem Dampf. Die von außen bezogene Luft wird in den Reinigerkästen von Kohlensäure befreit und durch das Gebläse unter der Wirkung des mit ihm direkt gekuppelten Elektromotors durch den Rekuperator in den Hauptapparat eingeführt. Der Luftstrom wird nach Regenerierung von einigen Minuten abgesperrt und Dampf aus dem Dampfkessel in den Hauptapparat geleitet. Durch das Ableitungsrohr strömt der entwickelte Sauerstoff erst in einen dreihalsigen Glaskolben mit einer Sperrwasserschicht und dann durch Verteilungsrohre in den Gasometer.

Die Ausbeuten hängen von der Temperatur ab, und man erhält bei nur 400° C aus 1 kg Plumbosan in 5 Minuten rund 1000 ccm Sauerstoff; sofern es in lockerem porösen Zustand vorliegt, erhält man bei 450° C etwa 2000 und bei 500° C 3000 ccm und mehr. Die Regenerierung des Plumbosans erfolgt von 400 bis 500° C immer vollkommener, und es ist möglich, die Luft in nahezu reinen Sauerstoff und fast reinen Stickstoff zu zerlegen. (*Zeitschr. f. kompr. u. flüssige Gase* 1914, S. 155.) [541]

Stickstoffverbrauch und Stickstoffherzeugung in Deutschland. In bezug auf den Verbrauch an Stickstoff in Industrie und Landwirtschaft steht Deutschland an erster Stelle. Wir verbrauchten im Jahre 1913:

Chilesalpeter	750000 t	entsprech.	116250 t	Stickstoff
Schwefelsaures Ammoniak	460000 t	„	92000 t	„
Luftsalpeter	35000 t	„	4550 t	„
Kalkstickstoff	30000 t	„	6000 t	„

Zusammen 218800 t Stickstoff

Dieser Bedarf wurde reichlich zur Hälfte durch Erzeugung im Inlande gedeckt, denn wir erzeugten im Jahre 1913:

Schwefelsaures

Ammoniak 550 000 t entspr. 110 000 t Stickstoff
Kalkstickstoff 50 000 t „ 10 000 t „

Zusammen 120 000 t Stickstoff

In zwei Jahren aber dürfte voraussichtlich Deutschland keinerlei Stickstoffzufuhr vom Auslande mehr bedürfen. Allein die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen wird von 1916 ab etwa 300 000 t schwefelsaures Ammoniak liefern können, da ihre Fabrik zu synthetischer Erzeugung von Ammoniak, die schon Ende 1913 für eine Jahreserzeugung von etwa 35 000 t in Betrieb genommen wurde, bis zum Jahre 1916 für die genannte Leistung ausgebaut sein wird. Dazu kommen aber noch die gewaltigen, zurzeit ziffernmäßig genau noch nicht erfassbaren Stickstoffmengen — man schätzt 400 000 t Kalkstickstoff —, die von den infolge des Krieges entstandenen oder in der Entstehung begriffenen großen deutschen Kalkstickstoffwerken geliefert werden, so daß die deutsche Stickstoffindustrie nach dem Kriege geradezu auf die Ausfuhr angewiesen sein wird, weil der Inlandsmarkt ihre gesamte Erzeugung unmöglich wird aufnehmen können. Dazu kommt nun noch, daß die norwegische Luftsalpeterindustrie erst im Anfange ihrer Entwicklung steht, daß unter normalen Verhältnissen die deutsche Erzeugung von schwefelsaurem Ammoniak als Nebenprodukt der Kokserzeugung ständig steigt und daß auch die Kokereien mit Nebenproduktengewinnung in England und den Vereinigten Staaten sich sehr rasch entwickeln, so daß auch von dieser Seite her ständig neue große Stickstoffmengen auf den Weltmarkt geworfen werden. Diese Entwicklung dürfte das Ende der chilenischen Salpeterindustrie beschleunigen, und bei der Durchführung des in Deutschland geplanten Stickstoffhandelsmonopols wird man sehr scharf darauf zu achten haben, daß die oben skizzierten Verhältnisse ein Sinken der Weltmarktpreise für Stickstoff in nahe Aussicht stellen. Bst. [653]

Bergwesen.

Deutschlands Kohलगewinnung im Jahre 1914. Recht günstige Schlüsse auf die Lage des deutschen Kohlenbergbaues während des Krieges und damit mehr oder weniger auf die Lage der deutschen Industrie überhaupt lassen die Zahlen über Deutschlands Kohlen-erzeugung im Jahre 1914 zu, die mit den entsprechenden Zahlen des Jahres 1913 in der folgenden Zahlen-tafel zusammengestellt sind:

Jahr	Stein- kohlen Mill. t	Braun- kohlen Mill. t	Koks Mill. t	Briketts aus	
				Stein- kohlen Mill. t	Braun- kohlen Mill. t
1914	161,535	83,974	27,325	5,949	21,449
1913	191,511	87,947	32,168	5,824	21,418

Zwar hat der Krieg die Förderung ungünstig beeinflusst und damit durchweg zu einem Rückgang gegen das Vorjahr geführt, dieser Rückgang hat sich aber in so mäßigen Grenzen gehalten, daß wir recht wohl zufrieden sein können. [634]

Flüssige Luft als Sprengmittel. Ein Bericht von Prof. Kolbe (*Zeitschr. f. d. ges. Kohlensäureindustrie*

1915, S. 31) handelt u. a. über die Benutzung flüssiger Luft zur Herstellung von Sprengstoffen. Bei dem Pulver liefert der Salpeter den zur plötzlichen Verbrennung der Kohle und des Schwefels nötigen Sauerstoff. Jede Substanz aber, welche schnell viel Sauerstoff liefert, kann den Salpeter ersetzen, unter andern auch die flüssige Luft. Gewöhnliche Luft enthält 20% Sauerstoff und 80% Stickstoff, flüssige Luft aber 50% Sauerstoff, und ihr Sauerstoffgehalt nimmt noch zu bei der Aufbewahrung durch Verdampfen des Stickstoffes. Führt man nun der flüssigen Luft leicht brennbare Stoffe, z. B. Petroleum zu, so entsteht ein neuer wirkungsvoller Sprengstoff. Beim Bau des Simplontunnels verhinderte nur die Schwierigkeit der Handhabung eine allgemeine Anwendung dieses Sprengstoffes. Nach Überwindung dieser hat man jetzt mit demselben sehr günstige Erfolge erzielt. Wird eine Sprengpatrone aus trockenem Sprengstoff, einer Mischung von Kieselgur und Petroleum in das Bohrloch eingeführt und unmittelbar vor der Zündung flüssige Luft zugeführt (mit Hilfe einer Luftpumpe und einer Papprohrleitung in die Patrone), so ist die Sprengwirkung dieselbe wie bei Anwendung von Ammon-Cahücit. Da man für einen Schuß einen Liter flüssige Luft braucht, so ist dieser neue Sprengstoff sehr billig. Außerdem entsteht der Explosivstoff erst kurz vor dem Schuß, und da flüssige Luft und die mit Brennstoff gefüllte Patrone für sich getrennt ungefährliche Körper sind, so fallen bei diesem neuen Sprengstoff auch alle Gefahren fort, welche die Herstellung, der Transport und die Lagerung anderer Sprengstoffe in sich bergen. In Gruben mit Schlagwettergefahr wird die Anwendung dieses neuen Sprengstoffes die Betriebssicherheit erhöhen. [467]

BÜCHERSCHAU.

Edelsteine. Eine Einführung in das Gebiet der Schmuck- und Edelsteine. Von Dr. Günther Bugge. Mit 46 Abbildungen im Text. Deutsche Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Geschäftsstelle Theodor Thomas Verlag, Leipzig. Preis 1 M.

Wenn auch einerseits die gegenwärtige Kriegseinfachheit und -bescheidenheit für das Erscheinen eines Büchleins über die Schmuck- und Edelsteine keinen günstigen Zeithintergrund abgeben, so dürften doch andererseits wieder die technischen Errungenschaften der Edelstein-Synthese das Interesse weiter Kreise für das Gebiet der Edelsteine ganz allgemein und damit für Veröffentlichungen hierüber wach erhalten haben.

Bugge, auch auf dem Gebiete populär-wissenschaftlicher Darstellung kein Unbekannter, hat es trefflich verstanden, in den ihm gesteckten Grenzen seine Aufgabe zu behandeln. Gerade dieses Thema könnte leicht zu oberflächlicher, effekthaschender Darstellung verführen; aber Bugge hat die Sache ernst und gründlich angefaßt, und ehe er den Leser mit den Herrlichkeiten der einzelnen Steine bekannt macht, muß dieser sich durch eine „Allgemeine Edelsteinkunde“, als da sind Kapitel über das spezifische Gewicht, Kristallformen, Spaltbarkeit und Härte, die optischen Eigenschaften (Reflexion, Brechung, Dispersion, Doppelbrechung) hübsch folgsam hindurchlesen. Um so mehr Gewinn wird er dann freilich aus dem flüssig geschriebenen, sehr empfehlenswerten Buche ziehen. Kieser. [712]