

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1463

Jahrgang XXIX. 6.

10. XI. 1917

Inhalt: „Kriegserfindungen“, ein Beitrag zur Geschichte der Technik. Von Oberingenieur OTTO BECHSTEIN. — Aus der Vorgeschichte der schweren Artillerie. Von Ingenieur MAX BUCHWALD. Mit achtzehn Abbildungen. (Fortsetzung.) — Heilkräuteranbau. Von HERMANN SCHELENZ, Kassel. — Rundschau: Was ist Kulturboden? Von Dr. H. LIPSCHÜTZ, Wien. (Schluß.) — Notizen: Zur Geschichte des Broms. — Die Kreuzkröte. Mit einer Abbildung.

„Kriegserfindungen“, ein Beitrag zur Geschichte der Technik.

Von Oberingenieur OTTO BECHSTEIN.

Weite Kreise unseres Volkes sind heute von einer Hochachtung für deutsche Wissenschaft und Technik erfüllt, die man vor dem Kriege zuweilen schmerzlich vermißte. Wir sehen, daß trotz den Absperrungsbestrebungen unserer Feinde und trotzdem es uns an manchen notwendigen Stoffen infolgedessen zu mangeln schien, wir doch durchhalten können, weil Technik und Wissenschaft Ersatz zu schaffen und zu strecken wissen, wie man, und besonders unsere Gegner, es zuvor nicht für möglich gehalten hätten. Daß uns das mit Stolz und Freude erfüllt ist nur natürlich, und mit noch viel größerer Hochachtung würde die Allgemeinheit zu Deutschlands Wissenschaft, Technik und Erfindergeist aufblicken, wenn sie von allen neueren Errungenschaften Kenntnis hätte, die uns das Durchhalten ermöglichen, die aber zum großen und wichtigsten Teile mit Rücksicht auf das feindliche Ausland heute noch geheim bleiben müssen. Die Bewunderung deutschen Wissens und Könnens darf aber nicht zur Erweckung eines falschen Eindruckes bei der Allgemeinheit, zu der Meinung, daß alles Neue dem Kriege seinen Ursprung verdanke und damit zur Fälschung der technischen Geschichte unserer Zeit führen. Die Gefahr, daß das geschieht, besteht aber leider. Nicht nur in den Tageszeitungen, sondern auch in Fachzeitschriften findet man neuerdings vielfach Dinge als Kriegserfindungen bezeichnet, die es gar nicht sind, Dinge, die lange vor dem Kriege bekannt und praktisch erprobt waren, und die lediglich deshalb zu Kriegserfindungen gestempelt werden konnten, weil ihnen der Krieg eine erhöhte Bedeutung verliehen hat, sei es, daß beispielsweise ein Stoff deshalb schneller sich einfuhrte, als er es im Frieden gekonnt hätte, weil jetzt durch den

Krieg sein Wettbewerber ausgeschaltet ist, oder daß ein Verfahren jetzt ausgedehnte Verwendung finden kann, das im Frieden sich als zu teuer erwies, oder sei es, daß vor dem Kriege bekannte Erfindungen durch die Not der Zeit rascher der Vervollkommnung und dadurch der allgemeinen Benutzung entgegengeführt werden konnten, als es unter normalen Verhältnissen möglich gewesen wäre. Dadurch darf aber die technische Geschichte, das Bild technischer und wissenschaftlicher Entwicklung unserer Zeit nicht getrübt werden, und so sei denn solcher Geschichtsfälschung an dieser Stelle in einigen Punkten entgegengetreten, mit der Bitte an die *Prometheus*-Leser, zu ihrer Kenntnis kommende Fälle, die hier noch nicht behandelt werden, der Schriftleitung bekanntgeben zu wollen.

Die Gewinnung von Stickstoff aus der Luft wird sehr häufig als Kriegserfindung angesehen, obwohl ihre Anfänge schon in den Anfang der neunziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts zurückreichen und Geheimrat Professor Dr. Otto N. Witt, der verstorbene Begründer und Herausgeber des *Prometheus*, schon im November 1905 über die praktischen Erfolge der damals schon recht ansehnlichen Luftstickstoffindustrie berichten konnte*). Eine gewaltige Entwicklung hat die Gewinnung von Luftstickstoff in der Zwischenzeit durchgemacht — der *Prometheus* hat zu wiederholten Malen darüber berichtet — und gerade die letzten Jahre haben auf diesem hochwichtigen Gebiete viel Neues gebracht, aber eine Kriegserfindung ist die Gewinnung von Stickstoff aus der Luft keinesfalls.

Ähnlich wie beim Luftstickstoff liegen die Dinge beim Papiergarn und Papiergewebe, die man auch als wichtige Kriegserfindung preist. Abgesehen davon, daß Papiergarne und

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 841 (Jahrg. XVII, Nr. 9), S. 129.

aus solchen hergestellte Gewebe in China und Japan schon recht lange bekannt sind, bedeuten sie auch für Deutschland durchaus nichts Neues. In den ersten Jahren dieses Jahrhunderts waren beispielsweise Zündhölzer aus Papiergarn vielfach im Handel, die Kabelfabriken haben schon vor Jahren, wenn auch in beschränkterem Maße als heute, Papiergarn als Ersatz für Jute als Isoliermaterial verwendet, Säcke aus Papiergarn und aus besonders kräftigem Papier sind besonders für die Verpackung von Zement lange vor dem Kriege in Gebrauch gewesen, und in Teppichen, Läuferstoffen, Posamenten usw. ist im Frieden viel Papiergarn verarbeitet worden, das als solches nur nicht erkannt und von den Herstellern als Surrogat verschwiegen wurde. Als Bindfaden verwendete man Papiergarn natürlich nur wenig, weil der bessere Hanfbindfaden in genügender Menge verfügbar war. Der *Prometheus* berichtete im Juli 1912*) eingehend über Papiergarne und Papiergewebe, brachte Abbildungen von solchen und von Papierspinnmaschinen, und wenn auch auf diesem Gebiete im Laufe der Zeit und besonders während des Krieges erhebliche Verbesserungen zu verzeichnen sind — besonders die Feinheit und Geschmeidigkeit der Papiergarne und ihre Festigkeit sind wesentlich gesteigert worden — so kann das alte gute Papiergarn doch keinesfalls Anspruch darauf machen, als Kriegserfindung angesehen zu werden.

Ein solcher Anspruch wird auch nicht selten für die Treibriemen aus Stahlband, die sogenannten Kraftbänder, geltend gemacht; sehr mit Unrecht, denn diese Erfindung stammt aus dem Jahre 1908, und im Jahre 1910 konnte über praktische Erfolge mit Stahltreibriemen im *Prometheus* berichtet werden**). Hier liegt der oben erwähnte Fall vor, daß eine Erfindung rascher ihren Weg macht, als sie es konnte, solange sie dem altbewährten Ledertreibriemen gegenüber in Wettbewerb stand; der Ledermangel hat den Stahlbandriemen gefördert, auf seine Erfindung war er ohne Einfluß.

Die künstliche Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse im großen zwecks Haltbarmachung muß es sich auch vielfach gefallen lassen, als Kriegserfindung angesprochen zu werden und doch ist sie schon sehr alt. In meiner eingehenden Erörterung des Gegenstandes im *Prometheus****) ist ausgeführt, daß diese Trocknung in größerem Maßstabe schon im Jahre 1888 begann und sich dann sehr rasch

zu einer wirtschaftlich sehr bedeutenden Landwirtschaftsindustrie ausgewachsen hat, die schon viele Jahre vor dem Kriege u. a. auch große Mengen von Trockenkartoffeln in verschiedener Form lieferte. Diese, die auch häufig als Kriegserfindung angesehen werden, haben, wie an der gleichen Stelle ausgeführt ist, sich schon im Südwestafrikanischen Kriege für die Ernährung von Menschen und Tieren vorzüglich bewährt und waren als Zusatz zum Brot schon damals — 1908 — seit mehreren Jahren bekannt und in Gebrauch. Aber die „Kriegserfindung“ Brot mit Kartoffelzusatz ist schon viel älter, sie läßt sich bis in die Zeiten der Französischen Revolution 1794 zurückverfolgen, wie Brauer-Tuchorze im *Prometheus* ausgeführt hat*), der auch weiter Brodstreckungsmittel als uralt nachwies. Gestreckt hat man in allen Zeiten der Not und meist das liebe Brot zu allererst, das brauchte nicht erst der gegenwärtige Krieg zu lehren. Daß man's heute besser macht als früher, und daß man heute in weit größerem Maße trocknet, um zu konservieren, ist richtig; Trockenkartoffeln und andere getrocknete Nahrungs- und Futterstoffe sind aber nicht Kriegserfindungen, und nicht einmal besonders bemerkenswerte Neuerungen und Umwälzungen auf dem Gebiete der Trockentechnik hat der Krieg uns gebracht.

Als Kriegserfindung gilt auch vielfach der Ersatz der Kupferleiter in der Elektrotechnik durch solche aus Aluminium, Eisen und Zink. Aber schon zu Anfang dieses Jahrhunderts begann man mit Aluminiumleitungen zu arbeiten, und 1908 hatten allein in Kanada und den Vereinigten Staaten 19 Elektrizitätsgesellschaften zusammen 1800 km Hochspannungsleitungen bis zu 110 000 Volt aus Aluminium in Betrieb, wie der *Prometheus* berichtete**), der an gleicher Stelle auch die praktischen Ergebnisse mit der Verwendung von Aluminiumleitern in Kabeln, Innenleitungen und Spulenwicklungen erörterte. Eisen als Leiter ist auch früher schon, wenn auch nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen, bei Freileitungen verwendet worden***), und auch das Zink kann nicht Anspruch darauf erheben, erst im Kriege als Elektrizitätsleiter Verwendung gefunden zu haben.

Das Aufschießen bzw. Auflöten kleiner, die Schneide bildender Stückchen von Schnelldrehstahl auf gewöhnliche Werkzeugstähle zur Ersparung von teurem hoch-

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1187 (Jahrg. XXIII, Nr. 43), S. 680.

***) Vgl. *Prometheus* Nr. 1061 (Jahrg. XXI, Nr. 21), S. 331.

****) Vgl. *Prometheus* Nr. 982 (Jahrg. XIX, Nr. 46), S. 721.

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1332 (Jahrg. XXVI, Nr. 52), S. 817.

***) Vgl. *Prometheus* Nr. 1049 (Jahrg. XXI, Nr. 9), S. 139.

****) Vgl. *Prometheus* Nr. 952 (Jahrg. XIX, Nr. 16), S. 241.

wertigen Schnellstahl, das man auch unter die Kriegserfindungen einreihen möchte, ist ebenfalls schon lange vor dem Kriege vielfach geübt worden. — Die Verwendung von Teeröl als Schmiermaterial und Treiböl hat im Kriege erheblich zugenommen und die Aufbereitungsverfahren sind ganz erheblich verbessert worden, worüber wir erst nach dem Kriege Genaueres hören werden; aber auch lange vor dem Kriege wurde Teeröl als Brennstoff in Feuerungen und Motoren und als Schmieröl benutzt. Die Anfänge des künstlichen Kautschuks reichen auch weit in die Zeit vor dem Kriege zurück; über die Ausgestaltung dieser Erfindung während des Krieges wird allerdings später noch manches zu berichten sein. Künstlicher Kampfer, der zuweilen auch als Kriegserfindung angesehen wird, wurde schon zu Anfang unseres Jahrhunderts fabrikmäßig in Deutschland hergestellt.

Eine viel gepriesene Kriegserfindung ist auch die Verwertung der Fasern der gewöhnlichen Brennessel, über welche der *Prometheus* im August 1911 eingehend berichtete*). Aber auch damals war die Brennessel als Gespinnstfaser durchaus nicht neu, denn lange vor der allgemeinen Einführung der Baumwolle in Europa hat man in Deutschland das heute noch dem Namen nach bekannte Nesseltuch in großem Maßstabe hergestellt, und der Baumwolle hat die Nesselfaser weichen müssen. Als man sie dann vor Jahren wieder aufnahm, hatte sie naturgemäß schwer gegen die Baumwolle anzukämpfen, und der Krieg hat nichts weiter getan, als der Nesselfaser diesen Wettbewerb wesentlich erleichtert.

Auch dem Auslande werden Kriegserfindungen nachgesagt, die keine sind. So hat man viel Wesens gemacht von amerikanischen Versuchen, aus Seetang sowohl wie aus Feldspat Kali zu gewinnen und sich damit von der deutschen Kalizufuhr unabhängig zu machen. Solche Versuche sind schon seit einer Reihe von Jahren in den Vereinigten Staaten und auch an anderen Stellen gemacht worden**). Gewiß wird man in Amerika infolge der Kalinot die diesbezüglichen Anstrengungen vervielfacht haben, ob man aber bessere Erfolge erzielen wird, als bei den schon viel älteren Versuchen, muß abgewartet werden. Kriegserfindungen sind aber weder Tangkali noch Feldspatkali.

Um die infolge des Krieges in Italien herrschende Kohlennot recht drastisch zu schildern, haben insbesondere die Tagesblätter vor einigen Monaten eine italienische „Kriegs-

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1136 (Jahrg. XXII, Nr. 44), S. 689.

***) Vgl. *Prometheus* Nr. 1235 (Jahrg. XXIV, Nr. 39), S. 623.

erfindung“ ausgeschlachtet, die Ausnutzung vulkanischer Kräfte zur Erzeugung elektrischer Energie in der Nähe der Ortschaft Larderello im nördlichen Toskana, über die ich aus eigener Anschauung schon im Oktober 1914 im *Prometheus* berichten konnte*). Die Verwendung des dort aus der Erde kommenden Dampfes zur Kräfteerzeugung — Fabrikbetrieb, Heizung, elektrische Beleuchtung — ist schon eine Reihe von Jahren alt, und aus den neueren Berichten habe ich nicht erkennen können, daß der während des Krieges stattgefundenen Ausbau der Anlage über das hinausgegangen wäre, was im Frühjahr 1914 schon beschlossene Sache war, Versorgung der Provinz mit elektrischer Energie, erzeugt durch den vulkanischen Dampf.

Also auch mit dieser Kriegserfindung ist es nichts, und so preist man wohl noch manches als durch den Krieg beschert, was vor dem Kriege oft schon recht lange da war und nur durch den Krieg eine Förderung erfuhr oder mehr in den Vordergrund des Interesses gerückt wurde. Man hat, und zumal wir Deutsche haben im Kriege viel und Bedeutendes erfunden, wieviel und wie Bedeutendes werden wir erst später im ganzen Umfange übersehen können, und dessen wollen wir uns freuen, da es uns den Sieg erbringen hilft. Aber fernhalten wollen wir uns von Legendenbildung und Geschichtsfälschung auf technischem und wissenschaftlichem Gebiete. Diese zu verhüten, habe ich mit diesen Zeilen ein bescheidenes Scherflein beitragen wollen.

[2932]

Aus der Vorgeschichte der schweren Artillerie.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit achtzehn Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 52.)

Das vornehmste Geschütz des späteren Mittelalters war der Tribock oder die Blide, die bisweilen in gewaltigen Abmessungen zur Ausführung kam. Wie die Abb. 48 zeigt, bestand eine solche Maschine aus einem in festem Gerüst drehbaren ungleicharmigen Hebel, dessen kürzeres Ende durch ein Gegengewicht, einen schweren Steinkasten, belastet war, während das lange die Schleudertasche trug. Ein Anschlag zur Begrenzung des Hebelweges, wie beim Onager, war hier nicht vorhanden; die Tasche löste sich in der höchsten Stellung mit einer ihrer beiden Aufhängungen selbsttätig aus dem Haken des Hebels, und dieser konnte frei ausschwingen, wobei er vermutlich leicht gebremst wurde. Durch diese Anordnung wurde

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1302 (Jahrg. XXVI, Nr. 2), S. 17.

der dem Gefüge der Maschine verderbliche Gegenstoß in der Hauptsache vermieden, und damit wurden der Vergrößerung derselben weite Grenzen gesteckt. Die Auslösung des niedergewundenen Hebels zum Schuß geschah auch hier durch Hammerschlag oder mittels Abzugsleine. Die Schußweite der Blide war verhältnismäßig gering; die im 14. Jahrhundert übliche Maschine mit 9 m langem Hebel und 30 Zentner schwerem Gegengewicht schleuderte 24 pfündige Steinkugeln auf 180 m Entfernung; vereinzelt sind auch größere Steine — bis zu 12 Zentner Gewicht — von entsprechenden Maschinen geworfen worden. Als Munition wurden neben den Steinen vielfach auch Gefäße mit brennenden Stoffen, wie Pechtonnen, selbst Bienenkörbe und Aas benutzt. Denn die Geschütze sollten

meeres-trugen Wurfzeuge für Brandpfeile u. dgl. — hat aus solchen bestanden*).

Angriff und Verteidigung einer festen Stadt im Mittelalter wird durch die Abb. 49 veranschaulicht, die zeigt, daß damals neben den Wurfmaschinen auch noch die Wandeltürme und die Mauerbrecher in Gebrauch standen. Das „Antwerk“ umfaßte in der Tat bis ins 15. Jahrhundert hinein drei Arten von Belagerungswerkzeugen: das Stoßzeug zum Mauerbrechen, das Wurfzeug und das Deckzeug (Schilde, Schildkröten und Türme). Außerdem kam noch der Minenkrieg zur Anwendung, bei dem die Mauern unterfahren, mit Hölzern abgesteift und diese dann zur Entzündung gebracht wurden, um dadurch jene zum Einsturz zu bringen. Die Mittel des Festungskrieges sind also fast zwei

Jahrtausende hindurch unverändert geblieben, und erst das Aufkommen der Pulvergeschütze hat hier Wandel geschaffen. Freilich nicht auf einmal und grundstürzend, denn die Schleudermaschinen weichen nur sehr langsam dem neuen schweren Geschütz und wurden noch lange neben demselben benutzt, bis dieses eine einigermaßen brauchbare Form und befriedigende Treffsicherheit erreicht hatte. Schneller dagegen wurden Widder und Belagerungstürme abgelöst, da die neuen Zerstörungswerkzeuge in die große Ziele bietenden Mauern rascher und leichter gangbare Bre-

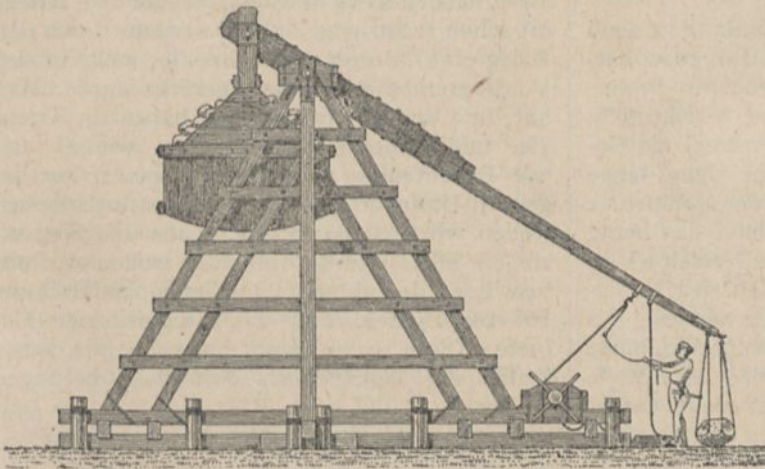
schen zu legen imstande waren, jene daher an Wirksamkeit übertrafen und sie überflüssig machten**).

Die ersten Feuergeschütze, die, und zwar für Mitteleuropa, einwandfrei um 1340 nachzuweisen sind, waren naturgemäß sehr unvollkommen und langsam und schwerfällig in ihrer Handhabung. Ihre Sicherheit gegen Zerspringen war noch gering und ebenso, infolge des schlecht gemischten und ungekörnten Pulvers, auch ihre Wirkung. Nach den ersten tastenden Versuchen mit als rohe Gefäße anzusehenden Geschützrohren zeigt sich das

*) Die in alten Schriften noch vorkommenden Abbildungen anderer Federkraftgeschütze u. dgl. sind als Entwürfe und Vorschläge zu betrachten und können daher hier übergangen werden.

***) Das schon seit dem 7. Jahrhundert bekannte griechische Feuer, das teils unmittelbar aus Röhren, teils in Gestalt von Handgranaten oder Raketen gegen den Feind geschleudert wurde, fällt nicht in den Rahmen dieser Betrachtung.

Abb. 48.



Schußfertige Blide. Neuzeichnung.

in der Regel weniger gegen die Mauern selbst, als gegen deren meist hölzerne Aufbauten, gegen die umschlossenen Wohnstätten sowie gegen die Verteidiger und Bewohner wirken.

Bau und Bedienung des Wurfzeuges lag einer besonderen Zunft von Handwerkern ob, der die Gezeug- oder Blidenmeister vorstanden, und jede feste Stadt hatte ihren Blidenhof, ihr Arsenal. Auch Steinmetzen gehörten zur Blidenmannschaft, denn es hatte sich als nötig erwiesen, die großen Wurfsteine, die genommen wurden, wo man sie fand, zur Erzielung einer glatten Flugbahn, also zur Verhütung ungleichmäßigen Luftwiderstandes, oberflächlich kugelförmig zu bearbeiten.

Neben der Blide, die auch in kleineren, besser transportablen Ausführungen in Gebrauch stand, hat sich als leichtes Geschütz noch die Stand- und Wagenarmbrust erhalten, und die Schiffsartillerie jener Zeit — die Koggen der Hansa beschossen im Kriege gegen Dänemark 1362 Kopenhagen, und auch die Galeeren des Mittel-

Bestreben, möglichst große Geschosse zu werfen, und so tritt denn die schwere Artillerie hier zuerst in die Erscheinung, und zwar in Gestalt von Mörsern und Haubitzen*), die zunächst die sehr geringe Wurfweite von nur 150 bis 200 m aufweisen. Der Wert des größeren Abstandes und die damit verbundene Sicherheit der Geschützbedienung gegen Bogen- und Armbrustgeschosse kommt erst später zur Geltung, und um die Mitte des 15. Jahrhunderts endlich haben die Pulvergeschütze eine wirklich zweckentsprechende und kriegsbrauchbare Ausbildung erreicht und stehen in allgemeiner Anwendung. Für diese Zeit und für die nächsten zweihundert Jahre gebührt den Deutschen die führende Stellung in artilleristischer Wissenschaft und Praxis.

Die Herstellung der Rohre geschah anfangs in Bronze oder Schmiedeeisen.

Die Technik des Eisengusses war noch zu wenig entwickelt, als daß dieser für die Geschützfabrikation ernsthaft in Frage kommen konnte. Die bronzenen Geschützrohre, von denen die Abbildung 50 zwei

Beispiele gibt, wurden häufig in zwei Teilen hergestellt, die entweder, mittels Falz zentriert, allein durch die Befestigung auf der noch zu besprechenden Unterlage zusammengehalten oder aber durch Schraubengewinde fest mit-

einander verbunden wurden. Herstellungs- und Transportschwierigkeiten haben diese Ausführungsweise, deren weitere Verfolgung zur Konstruktion der ersten Hinterlader führte*), bedingt. Die alten Geschütze wurden über einen Kern, also hohl gegossen und im Lauf, soweit

angängig, mit der Hand bearbeitet bis zur Einführung der einfachen Bohr- oder Schlichtmaschinen um die Mitte des 15. Jahrhunderts

Die schmiedeeisernen Rohre waren nach Abbildung 51 aus Längsstäben und Ringen aufgebaut, die eine meist aus Bronze oder Eisen gegossene Kammer für die Pulverladung fest umfaßten. Die Ringe selbst waren geschweißt und wurden wohl auch warm aufgezogen, die übrigen Verbindungsstellen durch Lötung zu sichern gesucht. Wegen ihrer zweifellos sehr hohen Kosten wurde jedoch diese durchaus neuzeitlich anmutende Verbundkonstruktion durch die Bronze- geschütze bald vollständig verdrängt.

Das schon erwähnte Bestreben möglichstster Steigerung des Kalibers (als Folge der verhältnismäßig leichten Steinkugeln)

hat vereinzelt zu Riesengeschützen geführt, die Rohrgewichte von 8000 kg aufweisen und Geschosse bis zu 500 kg Gewicht werfen konnten (vgl. Abb. 50). Mit der Einführung der gußeisernen Vollkugeln kamen diese Monstra je-

Abb. 49.

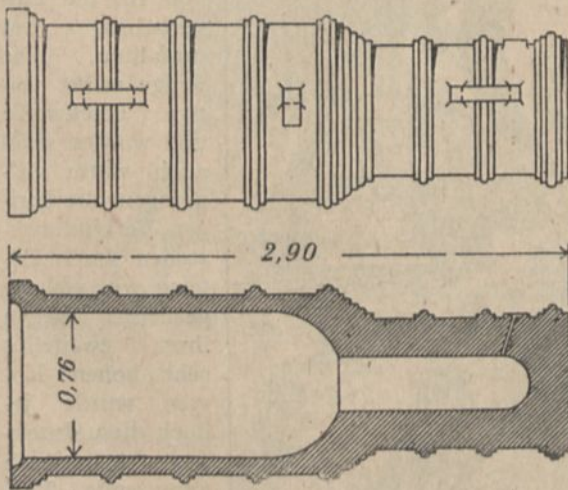
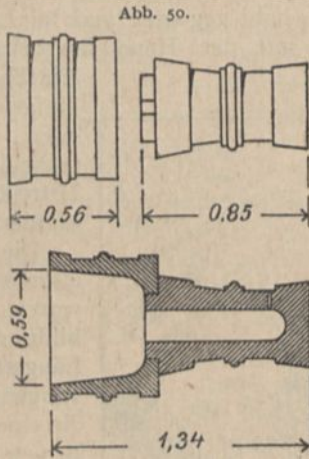


Städtebelagerung im Mittelalter. Nach Viollet-le-Duc.

*) Haubitze aus Hauptbüchse tschechisch veranstaltet in den Hussitenkriegen.

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1353 (Jahrg. XXVII, Nr. 1), S. 9 u. f.

doch wieder außer Gebrauch. Im allgemeinen haben die alten Steingeschütze ein Kaliber von etwa 30 bis 50 cm und die eisenwerfenden ein solches von 20 bis 25 cm besessen, für welche

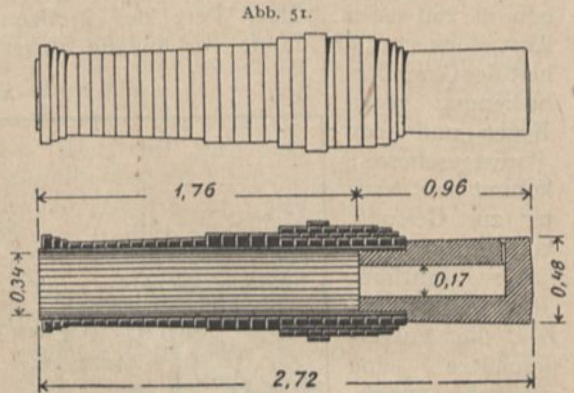


Bronzegeschütze aus dem Anfange des 15. Jahrhunderts.
 1. Steinbüchse im Artilleriemuseum zu Turin.
 2. Die Faule Metze von Braunschweig.

sich die zugehörigen Geschößgewichte zu 30 bis 150 kg bzw. zu 30 bis 60 kg ergeben. Die ersteren waren stets verhältnismäßig kurz, während die letzteren bald als Langkanonen zur Ausführung kamen. Die Pulverladung erreichte bei den alten Steinbüchsen ein Gewicht bis zu 50 Pfund.

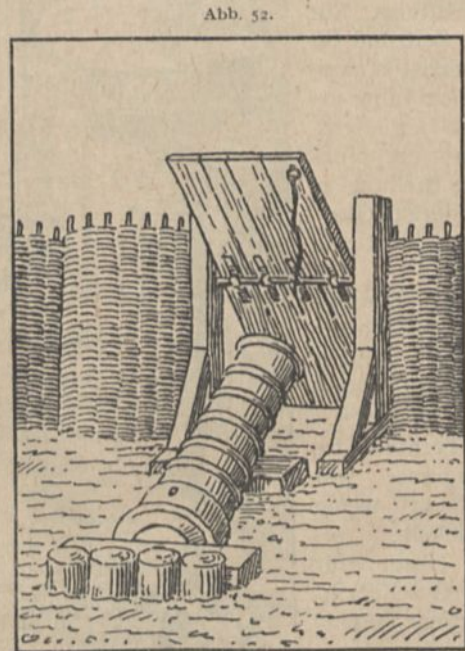
Die ersten Geschütze besaßen keinerlei Schießgerüst oder Lafette. Sie wurden nach

Abb. 52 mit der erforderlichen Neigung in einfacher Weise auf ausgeschnittene Balkenstücke verlegt, während eingerammte Pfähle zur Aufnahme des Rückstoßes dienten. Diese



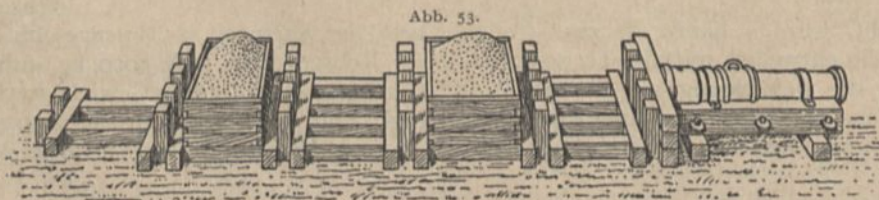
Ringgeschütz von 1420/30. (Zeughaus zu Basel.)

Verwendungsart brachte ihnen die Bezeichnung „Legestücke“ ein. Ständig eingebaute Geschütze, wie z. B. die der alten türkischen Dardanellen-



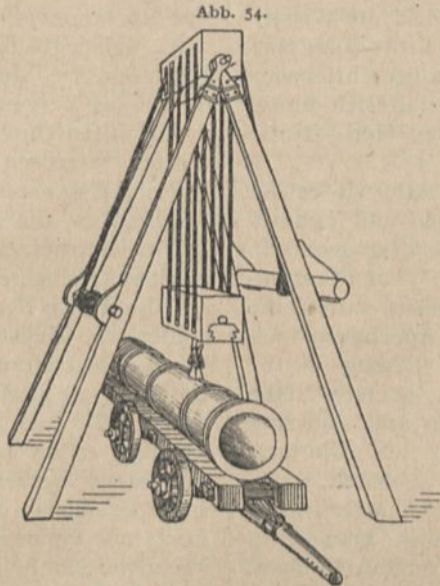
Alte Steinbüchse in Stellung.

befestigungen, stützten sich zur Verhütung des Rücklaufes mit ihrem Bodenstück wohl auch



Schweres Geschütz mit festen Prellwänden und Erdbelastungen zur Aufnahme des Rückstoßes.
 Nach Darstellungen aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts.

auf starke Mauern. Zur Erleichterung der Handhabung wurden die Rohre später auf eichenen Längsbalken befestigt, in deren muldenförmig ausgeschnittenen Bett sie, wie die modernen Schiffsgeschütze in ihre Oberlafette, mit vorspringenden Ringen eingriffen, und auf denen sie mit eisernen Bändern befestigt waren. Auch am Rohr unten angegossene Zapfen mit Keilen dienten zur Verbindung desselben mit der auf diese Weise entstandenen „Lade“. Die Abbildung 53 gibt die erstere Anordnung wieder und zeigt, daß zur Aufnahme des Rückstoßes, den man damals wegen der schweren Beweglichkeit der Rohre nach Möglichkeit ganz aufzuheben trachtete, bei den großen Geschützen umfangreiche Bauwerke und die Benutzung von Erdbelastungen nötig wurden, deren einzelne, durch den Schuß zertrümmerte Hölzer leicht ausgewechselt werden konnten. Die Möglichkeit der Richtungsänderung war bei einer solchen Lagerung augenscheinlich nur sehr gering, aber diese altertümlichen Geschütze kamen auch nur gegen feste, unverrückbare Ziele zur Verwendung. Zu ihrer Ortsveränderung dienten besondere Wagen und tragbare Krane nach Abbildung 54.



Hilfsmittel zur Ortsveränderung schwerer Geschütze um 1450. Nach Napoléon, *Études*.

(Schluß folgt.) [2697]

Heilkräuteranbau.

Von HERMANN SCHELENZ, Kassel.

Wer sich nicht einem festgefügt Ganzen ohne weiteres einfügt, wer gar ob angeborener schlechter, ja guter Anlagen sich herausnimmt, seiner Ordnung sich zu widersetzen, der wird wie der Stein, der wegen seiner Härte sich nicht behauen lassen will, unbequem, er wird beiseitegelegt, seine Vorzüge kommen nicht zur Geltung. So geht's dem Schüler, dem Soldaten, dem Beamten, dem natürliche Mängel das Fortkommen unter den, auf ein gar nicht hochgeschraubtes Mindestmaß eingestellten Genossen erschweren, so auch dem „Musterknaben“, der hervorragend begabt, leichtbeschwingt den andern voranstürmen möchte. Beide stören in der Tat den gedeihlichen Fortgang des Ganzen. Zu dessen Nutzen muß der Leiter, so sehr sein Selbst sich dagegen auflehnt, sich jener unbequemen, störenden Fremdkörper zu entledigen suchen.

Ähnlich geht es jetzt unsern Heilkräutern, nach denen unsre Verwundeten und Kranken sehnsuchtsvoll aussehen und von denen ein gut Teil der Macht ausgeht, die unsre chemischen Zubereitungen uns auf der ganzen Welt erobert haben. Der Landwirt, erst gar der Gärtner, sieht, von seinem Standpunkt aus ganz mit Recht, Kamillen, die Mutterblume, ohne deren Duft früher keine Kinder-, noch weniger eine Wochenstube zu denken war, Minzen, erst gar Schierling, Bilsenkraut u. dgl. für Unkraut an. Er jagt, mit Recht, wie man eingestehen muß, gelegentliche Sammler, die achtlos nebenbei eine Menge Schaden anrichten, aber auch andre, die gelegentlich überraschend sachverständig für den Arzneihandel arbeiten, von seinen Feldern. Er ist stolz auf seine reinen, wohlgehaltenen Saaten, und begreiflich noch sorgfältiger

jätet der Gärtner alles aus, was seinen Pflänzlingen hinderlich werden könnte. Früher war es des Apothekers, des berufenen Heilmittelbeflissenen Pflicht, seinen Pflanzenarzneischatz, soweit angängig, selbst zu sammeln und in Kräutergärten, wie sie noch jetzt hier und da Apothekenzubehör sind, zu ziehen, zu trocknen und zu verarbeiten. Wie schon im 16. Jahrhundert unter dem Einfluß des großen Reformators auf heilkundlichem Gebiet, des echt deutschen Paracelsus-Hohenheim, pflanzliche Heilmittel chemischen weichen mußten, so trieben sie in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ähnliche Einflüsse wiederum aus der „lateinischen“, auf die Einflüsse der Frau zurückgehenden Küche. Die immer mehr sich eindringenden Spezialitäten, darunter eine große Anzahl solcher aus England und Frankreich, wo sie schon lange ihr Wesen, vielleicht richtiger ihr Unwesen trieben, halfen bei diesem verhängnisvollen Beginnen. Große Heilmittelfabriken allein bauten im großen an, was sie für ihre Sonderzwecke brauchten — in der Nähe von Miltitz bei Leipzig werden manchem Leser die Rosenfelder des Welthauses Schimmel & Co. aufgefallen sein. In der Nähe von Cölleda, Greußen und benachbarten thüringischen Orten, ebenso in Württemberg und Bayern nahm man sich lange schon des Heilkräuterbaus mit bestem, auch wirtschaftlichem Erfolge an — im großen ganzen aber wurde er unmodern. Äußerst wenig Kräuter werden in der Apotheke geholt, kaum

je vom Arzt verordnet. Nur die Volksheilkunde bedient sich ihrer. Geistliche, zumeist katholische, die nach alten Vorbildern wohlbegründet die Sorge um das Wohl der Seele mit der um das Wohl ihres sterblichen Gefäßes, des Körpers, verquicken, ziehen von Zeit zu Zeit alte Wissenschaft ans Tageslicht. Die Aufschrift eines zeitgenössischen, derbvolkstümlich geschriebenen Werkchens zeigt allein schon, daß sich hinter dem Unkraut oft genug wahres Heil-, Nutzkraut birgt.

Alles Kraut wurde, in der Art, wie es der fromme Klosterbruder in Romeo und Julie in Worte kleidet, früher für heilkräftig gehalten. Nur der Heilkunde wegen trieb man Pflanzkunde. Der Arzt und Apotheker waren die Pflanzenkundigen. Durch die Apotheken hielten unsre Nutzkrauter ihren Einzug in die Küchen. Unsere Küchenkräuter, in erster Reihe die pflanzlichen Gewürze, waren und sind zum Teil noch als Heilstoffe im Gebrauch. Die kurz geschilderten Umstände haben sie selten, unerschwinglich/teuer gemacht. Man hatte, frevelhaft genug, sie fast ganz vergessen, man bezog Kräuter, die achtlos unser Fuß zertrat, Blumen, welche die für sie schwärmende Maid im Frühling sammelt, aber häufig genug an der nächsten Ecke ihrer müde fortwirft, wie ein großes Handelshaus vor kurzem feststellte, für viele Millionen aus dem Auslande. Der uns von diesem Auslande aufgezwungene Krieg hat uns erst solche geradezu beschämende Erkenntnis gebracht. Die zunächst beteiligten Kreise, Apotheker, Drogisten, bemühen sich Wandel zu schaffen. Auf ihre Anregung hin haben endlich auch unsre leitenden Kreise sich der Sache angenommen. Schnell entstandene Vereine suchen den Anbau heilkräftiger Pflanzen zu fördern, das Verständnis für sie zu wecken, auf die volkswirtschaftlichen Vorteile dieser Art von Garten- und Landbau aufmerksam zu machen. Von meinem Sondergebiet der Geschichte der Arzneikunde trat ich der Frage näher und versuchte durch das gedruckte und gesprochene Wort die Kreise der Gärtner für die Frage zu erwärmen. Nicht aber schien es mir und noch weniger scheint es mir nach vielfacher Rücksprache mit ihnen angebracht, ihnen zu raten, gleich an eine gründliche Änderung ihrer Betriebe zu gehen. Ich glaubte im Gegenteil, in einer Zeit, deren Hauptaugenmerk die Sorge um den gesunden Menschen, um seine Ernährung ist, von solch einschneidenden, immerhin fragwürdigen Änderungen abratens zu sollen. Ich beschränkte mich auf die Bitte, späteren Anbau im Auge zu behalten, vorerst nur Versuche zu machen, aber mit allen Kräften als Sachverständige danach zu trachten, daß das heilkräftige „Unkraut“ fürder seinem wahren Wert entsprechend sorgfältig gesammelt und

dem Volkswohl erhalten werden sollte. Ich ging aber noch weiter, ich bat die Frauenwelt, die Nachkommen der Urfrau, die den Grund zur Heil- und Arzneikunst, wie den der Chemie legte, sich der Frage des Kräuteranbaus und des Einsammelns in allererster Reihe zu widmen. Ich legte ihnen nahe, welche Unsummen beispielsweise dem Volke entzogen würden durch das Vergeuden der Lindenblüten, die in den Städten durch die nötige Beseitigung nur Kosten machten, der Holunderbeeren und Blüten, denen so viele Heilkraft innewohnt, der Hagebutten, die nebenbei ein so wohlschmeckendes Mus liefern usw. Ich habe ihnen gezeigt, wie kein Geringerer als Goethe sein Augenmerk auf die Frage der Eigenversorgung des Vaterlandes mit Heilstoffen gelegt hat, wie er eine brave Pfarrersfrau einer alten, fast zu einer Art Glaubenssatz gewordenen Anschauung Ausdruck geben läßt, daß „Gott jedem Lande das Nötige, es sei denn zur Würze, zur Nahrung oder Arznei, verliehen habe“, daß man sich keineswegs deshalb an andre Länder wenden brauche. Auch aus Sparsamkeitsgründen suchte sie in irgendwelcher Art sich das Nötige zu beschaffen, als Surrogat (wir würden besser und zeitgemäßer sagen als Ersatz- oder Streckmittel): Schlüsselblumen als Tee, die sie für gesünder hielt als irgendeinen chinesischen. Wo könnte man auf der Suche nach Hilfsmitteln oder nach Ersatz bessern Rat sich holen als bei unsern Ahnen in der in Wahrheit guten alten Zeit, die, eingeschnürt von engen Landesgrenzen, behindert durch den Mangel an zuverlässigen, Zeit und Ort durcheilenden Verkehrsmitteln, bei ihrer Versorgung an die Beherzigung jener Anschauung zu denken viel mehr Anlaß hatten, als wir verwöhnten Kinder des Dampfzeitalters. Ruhig hätten wir der kartoffel- und getreidearmen Zeit entgegensehen können. Ein Rückblick in die alte hätte gelehrt, daß man in der knappen Zeit, just vor einem Jahrhundert, nicht an ein „Strecken“ des Brots mit Kartoffeln dachte, weil sie noch lange nicht die Stelle der Hausfreundin erobert hatte, wie wir sie ihr jetzt einräumen, sondern mit „Kohlraben“, eben unsern Kohlrüben. Man vergißt bei den beweglichen Klagen, besonders unserer Frauenwelt, über das Seltenwerden des Kaffees, daß wir uns dieses im Doppelsinn teure Genußmittel gegen die sehr berechtigten Bestrebungen der Obrigkeiten, auch des großen Preußenkönigs, vor anderthalb Jahrhunderten erst angewöhnt haben, und zwar zum guten Teil auf Grund der gewinnsüchtigen Bestrebungen Englands. Wir vergessen, daß wir zum Frühstück vor gar nicht so langer Zeit noch eine Morgen-Mehlsuppe (früher auch der große alte Fritz ein Müslein aus Hafergrütze) zu uns nahmen, wie wir es jetzt wieder mit ausgezeichnetem Er-

folge sehen, nachdem (es ist in der Tat eine Art Treppenwitz der Weltgeschichte) wieder das für unser Wohl besorgte England uns davon überzeugt hat, daß Oats, ihr wohl zum guten Teil aus Deutschland bezogener, nach „ihrer“, seit uralter Zeit bekannter Art vorbereiteter, dadurch arg verteuert Hafer uns ganz besonders zuträglich ist. Ähnlich ging's mit dem Tee, den wir noch vor wenig Jahrzehnten zu dem alten Abendessen kaum des Sonntagabends tranken. Wir bequemten uns zum Besten der englischen Geldbeutel sogar noch zu einem steifen Fünfuhrtee. Ob wir wohl einer „Pfeilwurzel-Stärke“ stärkende Kräfte beigemessen hätten, wie wir sie als wertvolle Heilkraft der uns aus gleichen Beweggründen von dem Inselvolk, des Herz in ihren Beuteln ruht, wie ihr, nein unser Dichter Shakespeare sagt, eingeführten und englisch „Arrow root“ genannten, bereitwillig aufschwätzen lassen? Englisch, von England bei uns eingeführt, sind im Grunde alle unsere, augenblicklich geradezu zu Schwindel erregenden Preisen gekauften Gewürze. Wäre es nicht möglich, sich mit Gewürzen zu begnügen, wie sie unsern Altvordern genügt haben, und wie sie z. B. sich noch in den Würzstoffen der Hamburger Aalsuppe, der hessischen Salatkräuter, der grünen Tunke erhalten haben?! Unsere Lebkuchen waren ursprünglich keine „Pfeffer-“, d. h. mit ausländischen, englischen Würzstoffen gewürzte Kuchen. Ihre Ahnen enthielten statt dessen Anis, Fenchel und derartige Ruchstoffe. Daß diese in der Tat sich vortrefflich für diesen Zweck eignen, erfuhr ich in Stuttgart, wo ich in einer Kuchenbäckerei statt des in der Tat wenig leckeren Kriegseinheitskuchens oder sog. Torten aus schreiend bunten Kunstfruchtschaumen auf geschmacklosen, wahren „Entoutcas“-Böden eine Art wirklich guten Lebkuchen erhielt, gesüßt zweifellos nicht mit dem zum Süßmittel nur der oberen Zehntausend emporgestiegenen uralten, märchenhaft verteuerten Süßmittel Honig oder seinem minderwertigen, ebenso unerhört teuren Kunsthonigersatz, sondern mit dem viel vernünftigeren Rübensaft oder Zuckersirup, und gewürzt mit den oben gedachten alten germanischen Würzen. In Anis, Fenchel, Koriander haben wir hierher gehörige, in Dill, Kümmel, Minzen, Engelwurz, Bohnenkraut, Boretsch, Salbei, Liebstöckel andere Würzstoffe, die zu gleicher Zeit immer noch als Heilkräuter einen berechtigten guten Ruf besitzen. Zu besonderen Zwecken dient der bitterwürzige Beifuß, der heimatsberechtigter Kalmus und die unreifen Walnüsse, die zum guten Teile sicherlich wieder englischen Machenschaften gegenüber haben die Segel streichen müssen. An ihre Stelle trat der ostasiatische Ingwer, der nachgerade von uns Micheln nach dem Beispiel unserer Vettern aus

den bekannten Töpfen chinesischer Abstammung, aber englischen „Imports“, mit englischer Provision belastet, als zum guten Ton gehörig nach jeder Mahlzeit geschleckt wird. Die Truhe mit schneeigem Linnen war der Stolz unserer Hausfrauen, bis ihnen wieder von England im Interesse ihres Einfuhrstoffes Baumwolle eingeredet wurde, daß diese viel besser und billiger wäre als unser Lein, dessen Öl außerdem ein wichtiges Nahrungsmittel und vielleicht noch wertvollerer Bestandteil vieler Heilmittel und gewerblich gebrauchter Hilfsmittel war. Vergeblich würde unser Weimarer Dichter und Denker, ginge er jetzt wie vor reichlich hundert Jahren wieder nach Wiesbaden, bei Schlichtern und Saalmünster nach der Leinenbereitung ausschauen. Wir leiden aufs äußerste unter unserer Engländerei auch auf diesem Gebiete. Beim früher viel gegessenen Mohn erleben wir Ähnliches. Wir wären übrigens imstande, mit ihm einen Teil unseres Opium-, damit auch unseres Morphinbedarfs zu decken. Viel zu wenig haben wir an die Verwendung des im Süden üppig wuchernden, durch einen Schweizer Apotheker und Staatsmann nach dem Norden eingeführten Kirschlorbeers als Lieferanten des in der Heilkunst und im Gewerbe viel gebrauchten Bittermandelöls gedacht. Der wenigstens in Österreich unendlich viel gebaute Spanische Pfeffer kann uns den augenblicklich gar nicht zu erschwingenden asiatischen Pfeffer vollauf ersetzen. Und so wären eine Unmenge anderer heimischer Pflanzenstoffe vorzuführen, die zum guten Teil auf Spaziergängen zu sammeln, alle, von Sachverständigen sofort, von Liebhabern zweifellos nach kurzer, wenig kostspieliger Lehrzeit, erst im kleinen, dann im großen angebaut werden könnten. Um sie durch Trocknen für den Gebrauch vorzubereiten, bedarf es wenigstens für den Anfang kaum besonderer Einrichtungen. Einige große Leinentücher für das Trocknen in der Sonne, ein luftiger Boden für das gewöhnliche stehen wohl jeder Haushaltung zur Verfügung. Abgesehen davon, daß wir uns vom Auslande unabhängig machen, daß wir Millionen, die wir für die Vermittelung des Zwischenhandels an England bezahlen müssen, sparen, daß wir durch das Sammeln vielen, durch Alter und Siechtum nicht voll arbeitsfähigen Menschen lohnende und gesunde Arbeit böten, würde der greifbare Gewinn gar mancher sorgsam Hausfrau und der helfenden Kinderschar frommen. Reichere noch hätten sicher ihre Genossen, Geistliche und Lehrer, die beide von jeher, ihrer von Gott dazu vorherbestimmten Urvertreterin des Nähr- und Lehrstandes gleich, eine besondere und verständliche Vorliebe für Kräuterkunde und -pflege haben, bei solchem Beginnen und mehr wohl noch bei den erzieherischen Folgen der Beschäftigung mit Gottes

Schöpfung. Kein Geringerer als Goethe ist dessen Zeuge. Er wird Jacobi fremd, weil dieser lehrt, die Natur verberge Gott. „Bei seiner reinen, tiefen, angeborenen und geübten Anschauungsweise, die ihn Gott in der Natur, die Natur in Gott zu sehen unverbrüchlich gelehrt hatte, so daß diese Vorstellungsart den Grund seiner ganzen Existenz machte, mußte ihn ein so seltsamer Ausspruch dem Freunde völlig entfremden“, ihn dem Schöpfer dieser Welt immer näher bringen, ihn erkennen, lieben, ihm vertrauen lehren. Vermöchte das so nebenbei die Beschäftigung mit der Einsammlung und dem Anbau von Heilkräutern, und mit ihrer Pflege, so wäre es ein reicher Gewinn. Es bekäme das Wort, das vor Jahren unser Volksheld, der eiserne und doch fromme erste Kanzler, des Auferstehen wir gerade jetzt so sehnlich erwünschten, münzte, neue Unterlage und Festigung, es bekäme stets wachsende hoffnungspendende Vorbedeutung, es würde zum Ziel-, zum siegsichern, geradezu heiligen Wahrspruch, das Wort: Wir Deutschen fürchten Gott und sonst nichts auf der Welt!

[2863]

RUNDSCHAU.

Was ist Kulturboden?

(Schluß von Seite 57.)

Betrachten wir nunmehr die einzelnen Bodenbestandteile in ihren Beziehungen zur Bodenfruchtbarkeit.

Unter Sand versteht man die Reste der Verwitterung quarzhaltiger Gesteine. Er besteht fast vollständig aus unlöslicher wasserfreier Kieselerde. Als Ton bezeichnet man die feinkörnigsten Produkte bei der sog. Schlamm-analyse. Die Schlämmanalyse beruht auf dem Prinzip, daß die verschiedenen schweren Boden-teilchen bei einer bestimmten Bewegungsgeschwindigkeit des Wassers sich jedes für sich ungemengt absetzen. Chemisch ist Ton amorphes wasserhaltiges Aluminiumorthosilikat. Humus wird aus den zersetzten Resten pflanzlicher oder tierischer Leiber zusammengesetzt. Unter Kalk versteht man gewöhnlich, wenn von einem Boden die Rede ist, kohlen-sauren Kalk.

Auf welche Eigenschaften kommt es nun bei Begründung des Kulturwertes eines Bodens an? Wie soll ein Boden beschaffen sein, wenn er hochorganisierte Pflanzen tragen und reichlich ernähren soll? Da müssen wir uns nun vor allem vergegenwärtigen, daß die Pflanzen zu ihrer Ernährung bestimmter Nährstoffe bedürfen, von welchen die wichtigsten Kalium, Phosphor, Stickstoff und Kalzium sind. Auch Eisen, Magnesium und andere Nährstoffe mehr sind vonnöten. Ferner muß im Boden eine genügende

Menge von Wasser vorhanden sein. Ohne dieses können die Pflanzen nicht leben. Das Wasser spielt im Boden aber noch eine andere und zumindest ebenso wichtige Rolle. Es löst die im Boden enthaltenen Nährstoffe und präpariert damit die Pflanzennahrung. Die Pflanzen können nämlich in der großen Hauptsache ihre Nahrung nur aus wässrigen Lösungen der erforderlichen Nährstoffe aufnehmen. Ein Kulturboden muß daher die oben bezeichneten Nährstoffe und Wasser in genügend reichlicher Menge enthalten. Ferner muß der Boden genügend lockere Konsistenz haben, damit das Wasser und die Luft in ihn eindringen können. Wichtig ist auch das Verhalten des Bodens gegen Wärme.

Wie verhalten sich nun die einzelnen Bodenbestandteile zu diesen grundlegenden Erfordernissen der Ernährung und des Gedeihens unserer Kulturpflanzen? Sand als Bodenbestandteil ist an und für sich unfruchtbar. Desgleichen Ton, Humus oder Kalk. Erst durch Kombination dieser einzelnen Bestandteile und durch Beimengung von Nährstoffen und Wasser werden die Vorbedingungen zur Fruchtbarkeit geschaffen. Der Träger der Bodenfruchtbarkeit, bzw. der Bodennährstoffe, sind die tonigen Bestandteile eines Bodens. Vorzugsweise diese bedingen die Absorptionskraft des Bodens, d. h. das Vermögen, Nährstofflösungen in größeren Mengen festzuhalten. Aber auch Humus besitzt diese Eigenschaft. Aus diesem Grunde enthalten die besonders fruchtbaren Böden stets größere Mengen von tonigen Bestandteilen und Humus. Aber nur dann kann bei solchen Böden die volle Ernährungskraft zur Geltung kommen, wenn die Beimengung der anderen Bestandteile genügend reichlich ist, um die extremen Eigenschaften des Tones auf dem Gebiete der Bodenfestigkeit zu kompensieren. Daher gehören zu den fruchtbarsten Böden alle Kombinationen zwischen Lehm und den anderen Bodenbestandteilen. Mittelschwerer Lehmboden, Lehmmergel, sandiger Lehm und humoser Lehm sind die besten Böden, welche es überhaupt gibt. Damit die Pflanze atmen kann, die Wurzeln der Pflanzen beim Eindringen in den Boden nicht allzuviel Widerstand finden, ferner damit die Verwitterung, welche die im Boden in unlöslicher Form vorhandenen Nährstoffe in löslichere umwandelt, glatt ihre Funktion ausüben kann, muß der Boden, wie schon früher bemerkt, auch ein genügend lockeres Gefüge haben. Das lockerste Gefüge hat Sand, das zäheste Ton. Humus besitzt festeres Gefüge als Sand, doch lockereres als Ton. Kalk ist locker. Die vorher genannten Bodenarten, welche zu den allerfruchtbarsten gehören, enthalten nun von jedem Bodenbestandteile so viel, daß die extremen Eigenschaften des einen ab-

gemildert werden durch die konträr wirkenden extremen Eigenschaften des anderen. — Sehr wichtig ist der Gehalt eines Bodens an den einzelnen Bestandteilen auch wegen des Wasserhaushaltes. Während Sand Wasser wie ein Sieb durchläßt, reiner Ton für Wasser undurchlässig ist, Humus das Wasser aufnimmt und dann wie ein Schwamm festhält, zuletzt Kalk das aufgenommene Wasser ziemlich schnell wieder abgibt, stehen die früher genannten besonders fruchtbaren Bodenarten, weil aus den einzelnen Bodenbestandteilen bestehend, auch in dieser Beziehung in der Mitte. Ein guter Boden soll so viel Wasser festhalten können, daß er für die Pflanzen das notwendige Quantum stets bereit hält; das heißt er soll weder zu naß, noch zu trocken sein. Ein Lehm Boden, der in den verschiedensten Kombinationen Ton, Sand, Kalk und Humus enthält, ist am besten daran. — Nicht minder wichtig ist das Verhalten der einzelnen Bodenbestandteile gegen Erwärmung. Die Pflanze will nicht nur atmen und Nährstoffe aufnehmen, sondern sie will es auch genügend warm haben. Auch hierin verhalten sich die einzelnen Bodenbestandteile verschieden. Ton, welcher am meisten Wasser festhält, läßt die Luftwärme in den Boden nicht eindringen, sondern verbreitet Verdunstungskälte. Hat sich Ton aber einmal erwärmt (in trockenen Gebieten), so bleibt er auch am allerlängsten heiß. Sand dagegen mit seinem lockeren Gefüge durchwärmt sich sehr schnell. Ebenso schnell gibt er aber die Wärme auch wieder ab. Die große Erwärmungsfähigkeit des Humus hängt mit seiner Farbe zusammen. Aber auch er kühlt sich schnell ab. Bei Kalk gilt ungefähr ähnliches wie für Sand. Die besonders fruchtbaren Bodenarten sind nun auch bezüglich der Erwärmungsfähigkeit und der wärmehaltenden Kraft des Bodens ausgeglichen. Sie liegen in dieser Beziehung in der glücklichen Mitte, weil sie von jedem einzelnen Bodenbestandteil eine gewisse Menge enthalten. — Eine besondere Rolle spielt der Humus für die Abwicklung der Lebensvorgänge im Boden. Die Bakterienflora im Boden bedarf dieses Mediums (des Humus) zu seiner Entwicklung. Da nun die Bodenbakterien außerordentlich viel dazu beitragen, den Boden mürbe zu erhalten, Nährstoffe löslich zu machen, auch Stickstoff aus der Luft aufzunehmen, so ist ein gesundes Bakterienleben im Boden äußerst wünschenswert. Die wegen ihrer Fruchtbarkeit besonders gerühmten Schwarzerden Rußlands, welche humusreichen Löß (kalkhaltige Lehmböden) darstellen, verdanken ihre vorzüglichen Eigenschaften nicht nur dem Lehm- und Kalkgehalt, sondern zum großen Teile auch den großen, in ihnen enthaltenen Humusmengen, welche bei richtiger Bearbeitung eine üppige Bakterienflora im Boden aufkommen lassen. Lößboden

gibt es übrigens auch in Deutschland (Magdeburger Börde). Auch Österreich und Ungarn haben Schwarzerde. Riesige Flächen von Schwarzerde gibt es ferner in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Argentinien, in Sibirien und in China. Die Schwarzerde ist als Löß äolischen Ursprungs. Der Wind hat die mineralischen Bodenbestandteile hergeweht. Der Humus wiederum verdankt ungezählten Millionen von Pflanzenleichen, welche in der Steppe im langen Laufe der Zeit ihren Tod fanden, seine Entstehung.

Wir haben nun an Hand der bisherigen Ausführungen gesehen, wie ein Boden beschaffen sein muß, wenn er zur Erzeugung großer Mengen hochwertiger Pflanzensubstanz geeignet sein soll. Zur Aufgabe des Menschen, welcher den ihm von der Natur übergebenen Boden in ständige Nutzung und Bewirtschaftung genommen hat, gehört, daß er ihn durch planmäßige Kultur mit der Zeit so weit bringt, daß der Boden zuletzt, soweit möglich, allen theoretischen Anforderungen an die Erstklassigkeit entspricht. Wie das zu geschehen hat, ist eigentlich aus den obigen Ausführungen schon ersichtlich. Wenn ein Landwirt beispielsweise einen Acker hat, welcher zu stark sandhaltig ist, und in der Nähe wiederum Moor oder Ton liegen, so kann er durch Auffahren von letzteren Bestandteilen den Sandboden verbessern. Natürlich ist dies nur im Kleinbetrieb möglich. Im Großbetriebe oder dort, wo man anders den Sandboden nicht verbessern kann, wird durch den Anbau von Leguminosen und Unterpflügung derselben (Gründüngung) der Boden im Laufe der Jahre durch den stetig wachsenden Humusgehalt allmählich verbessert und fester gemacht. Ähnliches gilt für den entgegengesetzten Fall: wenn zäher Tonboden dem Landwirt zur Verfügung steht. Hier kann er durch Auffahren von Sand oder durch Gründüngung den zähen Tonboden wiederum lockerer machen. Zumeist kommt aber heutzutage aus technischen und wirtschaftlichen Gründen die Anwendung von reichlichen Stallmistgaben und starker Kalkung in Frage, um Tonboden zu lockern und seine sonstigen ungünstigen physikalischen Eigenschaften auszugleichen und zu verbessern. — Was nun die Nährkraft des dem Menschen zur Verfügung stehenden Bodens anbelangt, so stehen hier in Form der künstlichen Düngemittel ausgezeichnete Hilfsstoffe zur Verfügung, um die Nährkraft möglichst zu erhöhen. Wir haben kalihaltige Düngemittel, die in Deutschland in unerschöpflichen Mengen vorhanden sind, Phosphate (von diesen leider zu wenig, die Hauptmengen befinden sich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Nordafrika) und Stickstoffdüngemittel. Letztere liefert uns die Atmosphäre in allen möglichen

Formen und in jeder gewünschten Menge. Man erzeugt heute direkt aus der Luft Ammoniak, Kalkstickstoff und Salpeter.

Sind alle Bedingungen, die an einen erstklassigen Kulturboden gestellt werden müssen, vom Menschen nachgeschaffen worden, so kann er mit seinem Boden zufrieden sein und wird bei sorgsamer Pflege die höchstmöglichen Ernten erzielen. Er darf aber nicht vergessen, daß die Pflanzen ganz merkwürdige Geschöpfe sind. Sie reagieren auf das Fehlen oder den Mangel irgendeines Wachstumsfaktors gar äußerst schnell und empfindlich. Das Liebig'sche Gesetz vom Minimum, welches nach heutiger Definition besagt, daß die Höhe des Ertrages von dem in geringster Menge den Pflanzen zur Verfügung stehenden Wachstumsfaktor abhängig ist, ist ein Gesetz, welches der Menschheit in Fleisch und Blut übergehen muß. Was nützt es, wenn die physikalische Beschaffenheit des Bodens gut ist, wenn reichlich Nährstoffe vorhanden sind, aber plötzlich das Wasser fehlt, oder wenn alle Wachstumsfaktoren zugegen sind und irgendein Nährstoff, beispielsweise Stickstoff, in ungenügender Menge vorhanden ist. Die anderen, reichlich vorhandenen, das Wachstum fördernden Faktoren können nicht zur Geltung kommen, weil eben in diesem besonderen Falle nicht genügend Stickstoff im Boden vorhanden ist. Der Mensch schreitet immer vorwärts. Man denkt heute schon an die Bewässerung der Äcker, an die Mithilfe der Elektrizität zum gedeihlichen Wachstum der Pflanzen, und wer weiß, welche weitere Kräfte man in Zukunft noch in den Dienst des Gesetzes vom Minimum stellen wird. Es wäre recht schön für den einzelnen, noch recht, recht lange zu leben, damit er die Erfolge sieht, welche der Menschheit in künftiger Zeit beschieden sind. Es wird dann alles Land, auf dem wir wandeln, Kulturboden sein. Alles Land wird verbessert und ertragreicher gemacht worden sein durch die gedeihliche Sorgfalt, welche wir wissend überall anlegen werden.

Dr. H. Lipschütz, Wien. [2763]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Zur Geschichte des Broms. Als Entdecker des Broms gilt der französische Chemiker Antoine Jérôme Balard, der es im Jahre 1826 bei der Untersuchung von aus Meerwasser gewonnenen Salzlauge fand, es genau untersuchte und auch feststellte, daß das Brom ein Element sei. Zwei Jahre vorher hatte aber schon Dr. J. R. Joss am K. K. polytechnischen Institut in Wien bei der Herstellung von Salzsäure aus Steinsalz und Schwefelsäure das Brom als roten Dampf und roten Niederschlag beobachtet, hielt es aber für Selen, untersuchte die Sache nicht weiter und blieb auch, als er im Anfang des Jahres 1826 abermals bei der Salzsäurebereitung die rotbraunen Dämpfe beobachtete, bei seiner Ansicht, daß es sich um aus

der Schwefelsäure stammendes Selen handle*). Erst als Balards Entdeckung bekannt wurde erkannte auch Joss, daß er Brom gefunden hatte, ohne es zu wissen. Ähnlich wie Joss ging es mit dem Brom keinem Geringeren als Justus von Liebig, der im Jahre 1825 in Gießen bei der Untersuchung von Kreuznacher Mutterlauge beim Einleiten von Chlor eine Bräunung der Flüssigkeit beobachtete, den ihm unbekanntem Stoff isolierte und für Chlorjod hielt, das in gewissen Beziehungen, insbesondere auch in der Farbe, dem Brom ähnlich ist. Angenehm war Liebig wohl nicht überrascht, als er von Balards Entdeckung hörte und nun erkannte, daß er hätte Entdecker des Broms sein können, wenn er gründlicher vorgegangen wäre. Er soll sogar — si non e vero — behauptet haben, nicht Balard habe das Brom entdeckt, sondern umgekehrt das Brom Herrn Balard. Als Entdecker des Broms ist auch der Apotheker Carl Löwig genannt worden, der es ebenfalls in der Kreuznacher Mutterlauge gefunden haben soll. Diese Angabe kann nicht wohl richtig sein, denn in seiner 1829 in Heidelberg erschienenen Dissertation nennt Löwig selbst Balard als den Entdecker des Broms. In der Geschichte des Broms behauptet aber auch Löwig seinen Platz, da er wohl als erster aus Kreuznacher Mutterlauge das Brom in größeren Mengen herstellte, es eingehend studierte und beschrieb und es auch verkaufte, und zwar zum Preise von etwa 60 Taler für das Kilogramm, ein Preis, der heute natürlich den hellen Neid jedes Bromherstellers erregen muß.

C. T. [2768]

Die Kreuzkröte, *Bufo calamite* (mit einer Abbildung) ist in Deutschland durchweg recht selten, aber auf den Nordseeinseln eine häufige Erscheinung. Sie ist nicht nur lebhafter gefärbt als die anderen Kröten, sondern auch von lebhafterem Wesen. Ihre hellgelbe Grundfarbe mit dunkelbraunen Flecken und Streifen paßt sich trefflich der Farbe des Dünsandes an, wo sie ganz im Gegensatz zu anderen Krötenarten mehr am Tage, als in der Nacht dem Insektenfang

Abb. 55.



Die Kreuzkröte.

obliegt. Im Winter verkrüecht sie sich in selbst gegrabene Höhlen in den Dünen oder in Steinwällen. Bei ihrer Lebhaftigkeit kann sie jedes Insekt erhaschen, ist daher ungemein nützlich. Da sie auf den Nordseeinseln mehr Tagtier als Nachttier ist und auch nicht vor oder nach Regenwetter wie andere Kröten hervorkommt, so steht sie nicht im Rufe, ein Wetterprophet zu sein. Da sie an der Nordseeküste besonders häufig ist, muß sie eine Neigung für die Seeluft haben und hat sich diesem Klima besonders gut anpassen können.

Philippsen-Flensburg. [2829]

*) Kali, 1917, S. 196.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1463

Jahrgang XXIX. 6.

10. X. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Eisenbahnwesen.

Der erste Schritt zur Verstaatlichung der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten. Daß es manchmal ganz anders kommt, beginnt man, nachdem man es in anderen feindlichen Ländern schon lange eingesehen hat, nun auch in den Vereinigten Staaten zu merken: die durch den Kriegszustand verursachten Verkehrsschwierigkeiten fangen an bedrohlich zu werden. Die etwa 2,5 Millionen Güterwagen, über welche die verschiedenen Eisenbahngesellschaften der Vereinigten Staaten zusammen verfügen, waren für die Friedensverhältnisse ausreichend, aber der Krieg stellt an diesen Wagenpark sehr hohe Anforderungen, die man früher nicht kannte. Der Kriegsschiffbau bedarf gewaltiger Materialmengen, der Handelsschiffbau, der mit staatlicher Unterstützung enorme Bauleistungen zuwege bringen soll, nicht minder, Bau und Einrichtung von Kasernen, Barackenlagern, Truppenübungsplätzen usw. verursachen ebenfalls sehr umfangreiche Baustofftransporte, die Lebensmittelversorgung der werdenden Armee stellt große Anforderungen an die Eisenbahnen, und diesen plötzlich an sie herantretenden Aufgaben scheinen diese nicht gewachsen zu sein. Deshalb wird sich in kurzem der Kongreß mit einer Vorlage über Beschaffung von 100 000 Güterwagen im Werte von etwa 150 Mill. Dollar zu befassen haben, die der Regierung zur Verfügung stehen sollen, welche die Aufsicht über alle Eisenbahnen übernehmen soll*). Einheitliche Neuordnung des ganzen Eisenbahnverkehrs im Lande, Maßregeln zur Erzielung möglicher Ausnutzung des Laderaumes und der verschiedenen Bahnstrecken, sowie eines schiefen, durch die Interessen der einzelnen Gesellschaften nicht beeinflussten Wagenlaufes, sowie eine Einschränkung des Personenverkehrs sind weiter geplant und mit der Durchführung dieser Pläne würde denn der erste Schritt zur Eisenbahnverstaatlichung getan sein, an die noch vor kurzem in den Vereinigten Staaten wohl noch niemand geglaubt haben dürfte.

O. B. [2888]

Kontrollapparat für die Signalbeobachtung auf Lokomotiven. Seit einiger Zeit werden bei den Schweizerischen Bundesbahnen mit einem Apparat zur Kontrolle der Signalbeobachtung seitens des Lokomotivpersonals Versuche gemacht. Der zweckdienliche Apparat ist von dem kürzlich zurückgetretenen Kontrollingenieur A. G u t z w i l l e r in Bern konstruiert. Aus seinem Buch „Stationsdeckung und Blocksignale“ geht hervor, daß G u t z w i l l e r kein Freund der Apparate verschiedener Systeme ist, welche bezwecken, einen

*) Iron Age, 14. Juli 1917.

Eisenbahnzug selbsttätig anzuhalten, sobald ein „Halt“ gebietendes Abschlußsignal überfahren wird, d. h. der Lokomotivführer den Zug nicht rechtzeitig vor dem geschlossenen Signal anhalten sollte. Er findet, die größte Sicherheit biete immer noch die zuverlässige Beachtung der Signale durch das Lokomotivpersonal. Auf diesem Prinzip beruht der genannte Kontrollapparat. — Auf der Versuchslokomotive, die mit einem Geschwindigkeitsmesser System Klose ausgerüstet ist, sind im Registrierkasten, in welchem auf einem Papierstreifen die eingehaltenen Geschwindigkeiten des Zuges, die Halte auf der Strecke vor Signalen und auf den Stationen genau aufgezeichnet werden, zwei Elektromagnete angebracht, deren Anker je eine Nadel gegen den Streifen drückt, sobald der betreffende Stromkreis geschlossen wird. Je ein Stromschließer ist auf der Führer- und Heizerseite der Lokomotive angebracht. Außer der vorschriftsmäßigen gegenseitigen Verständigung durch Zuruf oder Zeichen mit der Hand haben nun Heizer und Führer bei genannten Versuchen durch Drücken eines Druckknopfes ihre Beachtung der Signale zu registrieren, und zwar, je nachdem es sich um ein Vorsignal oder ein Abschlußsignal handelt, durch den Heizer im ersten und durch den Führer im zweiten Falle, und je nachdem das betreffende Signal offen oder geschlossen zeigt, durch einmaliges oder dreimaliges Drücken. Dadurch erhält der Papierstreifen außer den vom Geschwindigkeitsmesser markierten kurzen fortlaufende Angaben über die Stellung der auf der betreffenden Strecke aufgestellten Abschluß- und deren Vorsignale; die Richtigkeit dieser Angaben ist leicht nachzuprüfen. Durch die konstante Bedienung dieses Signalbeobachtungs-Kontrollapparates wird die gegenseitige Verständigung dem Lokomotivpersonal derart zur Gewohnheit, daß die Nichtbeachtung eines Abschlußsignals als ausgeschlossen betrachtet werden kann; dies zu erreichen ist der Zweck des Apparates.

[2476]

Bauwesen.

Industrielle Massenerzeugung beim Bau von Kleinwohnungen. Wenn auf dem Lande oder in den Städten sog. Kleinwohnbauten errichtet werden, dann geschieht das durchweg, im Gegensatz zum Bau großer Mietskasernen und ganzer Straßenzüge in den Großstädten, handwerksmäßig. Der Zimmermeister richtet Dachstuhl und Balkenlagen, der Schreiner fertigt Türen, Fenster, Fußböden, Fußleisten, Treppen, der Steinmetz haut Fenstersimse, Treppenstufen und andre Bauteile zu, der Ofensetzer setzt die Öfen, der Klempner fertigt Dachrinnen und Abfallröhren an usw., alles

für den einen Bau allein und in der für diesen erforderlichen Anzahl. Das ist individuell ohne Zweifel, jedes Haus wird auf diese Weise so werden, wie es der Bauherr und sein Architekt wünschen; aber wirtschaftlich ist das nicht und der Kleinwohnungsbau wird dadurch unnötig verteuert. Unnötig, denn man kann es auch anders machen. Das hat man beim Wiederaufbau in Ostpreußen bewiesen, wo man die handwerksmäßige Herstellung einzelner Bauteile verlassen hat und zu deren fabrikmäßiger Herstellung im großen übergegangen ist, der Not gehorchend, weil es an Handwerkern mangelte und große Mengen von Bauteilen rasch beschafft werden mußten, dann auch, weil man möglichst billig bauen mußte. Man beschaffte beispielsweise 10 000 Fenster, 5000 Türen und 3000 Treppenhäuser genau gleicher Abmessungen und gleicher Ausführung, mit anderen Bauteilen machte man es ebenso und schuf damit nicht häßliche, durch typische Gleichförmigkeit tödlich langweilig wirkende Straßen- und Städtebilder, wie man sie in kleineren und mittleren Städten Englands findet, wie sie auch leider manche ältere „Arbeiterkolonien“ des rheinisch-westfälischen Industriebezirks aufweisen — es gibt dort aber auch zahlreiche neuere, vorbildlich schöne Arbeiterkolonien —, und wie man sie in manchen Straßen Bremens findet, um nur ein Beispiel anzuführen, das mir gerade gegenwärtig ist; nein, trotz der Einheitlichkeit und Gleichförmigkeit der einzelnen Bauteile ist es den ausführenden Baukünstlern in Ostpreußen gelungen, viele reizvolle, in Grundriß und Aufbau stark verschiedene, den wechselnden örtlichen Verhältnissen und Bedürfnissen gut angepaßte Häuser zu errichten und damit abwechslungsreiche, jeder Eintönigkeit fremde, schöne Straßen und Stadtbilder zu schaffen, denen man die fabrikmäßige Herstellung der Einzelteile nicht ansieht. Damit hat die deutsche Wohnungsbaukunst den Beweis geliefert, daß man auch „fabrikmäßig“ schön bauen kann, schön und billig. Beides sind Forderungen, die wir an unser städtisches und ländliches Kleinwohnungsbauwesen vereint stellen müssen, der einen Forderung darf nicht auf Kosten der anderen zu sehr Rechnung getragen werden. Das zu ermöglichen, erscheint aber vor allen Dingen die fabrikmäßige Herstellung der einzelnen Bauteile berufen, die keineswegs, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte, das Eigenschaffen der Bauhandwerker verkümmern lassen muß. Bauen ist die Kunst, aus einheitlichem Material — man denke an die einheitlichen Ziegel und was man mit ihnen hervorbringen kann — die verschiedenartigsten, dem Zweck und der Schönheit dienenden Formen, Bilder und Wirkungen zu schaffen, Abmessungen, Grundrisse, Dachformen, Giebel, Fassaden, Behandlung und Gestaltung der Außenflächen und manches andere beim Bau, das dessen äußeres Bild und seine Zweckmäßigkeit mit bestimmt, sind von Abmessungen und Formen der Baueinzelteile ganz oder doch in sehr weitem Maße unabhängig, und individuelles Bauen muß nicht Eigenbrödelei in Einzelheiten sein. Es wäre deshalb sehr zu wünschen, daß man das, was man in bezug auf fabrikmäßiges Bauen im guten Sinne in Ostpreußen in schwerer Zeit gelernt hat, auch auf das Kleinwohnungswesen in anderen Gegenden übertrüge, man würde damit der Volkswirtschaft nützen, ohne unsere in so erfreulichem Aufblühen begriffene Heimatbaukunst zu schädigen.

O. B. [2889]

Schiffbau und Schifffahrt.

Der Siegeszug des Motors in der Seeschifffahrt. Während des Krieges sind die Handelsflotten nicht nur der kriegführenden Länder, sondern auch fast aller neutralen Länder erheblich kleiner geworden. Insbesondere weisen die Handelsflotten von Norwegen, Schweden, Dänemark und den Niederlanden einen recht erheblichen Rückgang ihres Raumgehaltes auf. Aber dieser Rückgang entfällt überall ausschließlich auf Segelschiffe und Dampfer, wogegen der Bestand an Motorschiffen sich ständig recht schnell vermehrt hat. Man baut in den norwegischen Ländern heute beinahe ebenso viele Motorschiffe wie Dampfer, und außerdem werden noch fortwährend ältere Segelschiffe und Dampfer mit Motoren ausgerüstet. Den größten Bestand an Motorschiffen im Verhältnis zu ihrer Gesamtgröße hat die dänische Handelsflotte aufzuweisen. Sie umfaßte im Jahre 1912 erst ungefähr 20 000 Bruttotonnen an Motorschiffen, bei einer Gesamtgröße von noch nicht ganz 700 000 Tons. Bis Anfang 1916 war die Gesamtgröße der dänischen Handelsflotte auf 933 000 Tons gestiegen, wovon auf Motorschiffe bereits 90 700 Tons entfielen. Bis Anfang 1917 ging der Gesamtbestand der dänischen Handelsflotte auf 862 500 Tons zurück, der Bestand an Motorschiffen stieg aber auf 106 400 Tons. Seit 1912 hat sich demnach der Bestand an Motorschiffen reichlich vervielfacht, und heute machen die Motorschiffe bereits über 12% der dänischen Handelsflotte aus. Auch in der schwedischen Handelsflotte ist bei einem Rückgange des Gesamtbestandes eine fortwährende Zunahme der Motorschiffe festzustellen. Es gab in Schweden im Sommer 1913 bei einem Gesamtbestand der Handelsflotte von 875 000 Tons Motorschiffe mit nur 7200 Tons. Die Motorschiffsflotte war bis zum Sommer 1915 schon auf 24 300 Tons gestiegen, und im Sommer 1917 entfielen bei einem Gesamtbestand der Handelsflotte von 872 000 Tons (weniger als 1913) auf die Motorschiffe 51 500 Tons. Ganz ähnliche Zahlen lassen sich auch für Norwegen angeben. In den kriegführenden Ländern hat die Einführung des Motors nicht so schnelle Fortschritte gemacht, weil man hier keine Zeit zu der Ausgestaltung des Motors übrig hatte und es vorzog, mit größter Beschleunigung alte bewährte Dampfertypen zu bauen.

Stt. [2880]

Rost und Rostschutz.

Neues elektrolytisches Rostschutzverfahren. (Mit zwei Abbildungen.) Über die Ursachen des Rostens der in Wasser getauchten Metalle und über Vorrichtungen, die dieser Korrosion entgegenarbeiten sollten, sind bereits viele Versuche angestellt worden.

Die heute angenommene Erklärung des Angriffs der Metalle durch das Speisewasser führt bekanntlich diese Korrosion auf eine galvanische oder elektrochemische Einwirkung zurück. Diese galvanische Wirkung wird durch den Unterschied des elektrischen Spannungsabfalles zwischen den einzelnen Metallteilen hervorgerufen. Der elektro-negative Teil wird immer auf Kosten des elektro-positiven geschützt, wobei immer eine kleine Menge des dazwischenkommenden Wassers in Wasserstoff und Sauerstoff zersetzt wird. Um nun diese schädliche Einwirkung aufzuheben, genügt es, die zu schützende Oberfläche mit einem anderen Metall, das eine größere chemische Affinität für

Säuren und Sauerstoff aufweist, in Verbindung zu bringen. In diesem Fall wird die Korrosionswirkung von der zu schützenden Oberfläche auf das Hilfsmetall umgeleitet. Nach dem Faraday'schen Elektrolysegesetz bildet das elektropositive Metall die Anode, der zu schützende Teil die Kathode, so daß unter diesen Umständen lediglich die Anode angegriffen wird. Bereits seit langem wurde Zink vorgeschlagen, doch stellt sich seiner praktischen Verwendbarkeit eine zu große Abnutzung und infolgedessen eine zu häufige Auswechslung entgegen. Außerdem überzieht sich Zink schnell mit einer Oxydschicht, die Polarität kehrt sich um, wird mit der Zeit Null, und die ganze schützende Eigenschaft geht verloren. Als weiterer Übelstand kommt hinzu, daß die wirksam geschützte Metalloberfläche nur rund 50 mal der des verwandten Zinks entspricht. Hieraus ergibt sich ein zu großer Zinkverbrauch, wenn die zu schützenden Gegenstände, hauptsächlich Kessel, größere Abmessungen annehmen. Endlich ist es auch schwierig, zwischen Zink und der zu schützenden Oberfläche eine innige Berührung zu erzielen.

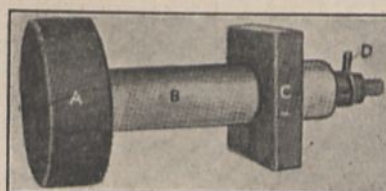
Die ersten Versuche eines neuen, von dem Australier Elliott Cumberlan d erfundenen elektrolytischen Rostschutzverfahrens wurden im Jahre 1913 begonnen, und die seit dieser Zeit erzielten Ergebnisse lassen erkennen, daß sich dieses Verfahren besonders als Schutz für Kessel, Kondensatoren usw. vorzüglich eignet. Das Prinzip dieses Verfahrens besteht kurz darin, in das Innere des Kessels, Kondensators usw., der gegen Rost geschützt werden soll, eine oder mehrere Eisenanoden einzuführen und mit einem isolierten Draht an den positiven Pol einer elektrischen Kraftquelle anzuschließen, während der Kessel, Kondensator usw. mit dem negativen Pol verbunden wird. Die Eisenanode ist derart mit dem Kesselblech isoliert, daß der einzige Weg, den der elektrische Strom durchfließen kann, durch das Wasser führt. Das Kesselspeisewasser spielt mithin die Rolle eines Elektrolyten. Der von den Anoden zur Kesselwand fließende Strom zersetzt eine gewisse Menge Wasser, und während der freigewordene Sauerstoff von der Anode angezogen wird, setzt sich der Wasserstoff als Überzug auf das Kesselblech. Hierdurch wird die Anode angegriffen und mit der Zeit zerstört. Der Wasserstoff dagegen bildet nicht nur eine Schutzschicht über dem Kesselblech, sondern er legt sich, da er durch den bereits gebildeten Kesselstein zum Kesselblech gelangt, zwischen den Kesselstein und das Kesselblech. Hat sich aber erst eine Wasserstoffschicht niedergeschlagen, so wird hierdurch ein weiteres Absetzen von Kesselstein verhindert, und der bereits vorhandene Kesselstein löst sich wieder. Gleichzeitig neutralisiert der Wasserstoff jede ätzende Wirkung von Säuren, Ölen oder etwa im Wasser enthaltenem freien Sauerstoff. Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung besteht darin, daß die Anordnung so getroffen werden kann, daß bei zu niedrigem Wasserstande, bei dem die Anode nicht mehr bedeckt wird, der elektrische Strom selbsttätig eine Vorrichtung auslöst, die als Warnungssignal dienen kann.

Der Prozeß läuft daraus hinaus, den elektrischen Strom so zu leiten, daß nicht der Kessel, sondern die Anode zerstört wird. Es wird eine stärkere elektromotorische Kraft geschaffen als die, welche die galvanische Wirkung als Ursache der Zerstörung hervorgerufen hat. Es ist wesentlich, daß die elektrischen Verbindungen der Anode, damit die Vorrichtung wirksam arbeitet, im Innern des Kessels von dem übrigen Kessel-

körper vollkommen isoliert sind. Die ganze Isolierung ist so durchgeführt, daß an keiner Stelle Metallteile miteinander in Berührung kommen.

Nur diejenigen Teile der Anode, die in das Speisewasser tauchen, werden angegriffen. Diese der Zerstörung ausgesetzten Teile werden daher zweckmäßig so angeordnet, daß sie leicht und ohne große Kosten erneuert werden können. Die Anoden werden durchweg aus runden Eisenstäben von 17,5 cm Durchmesser und 5 cm Höhe hergestellt. Abb. 6 zeigt eine neue Anode,

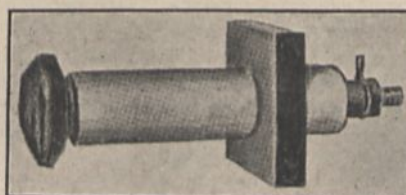
Abb. 6.



Neue Eisenanode.

worin A die eigentliche Anode, B die Isolierung, C das Kondensator- oder Kesselblech bedeutet. An die Aufhängefahne D wird der Draht befestigt, welcher die Anode an die positive Klemme der Kraftquelle anschließt. Abb. 7 zeigt dieselbe Anode nach einem Betrieb von 13 Monaten in abgenutztem Zustand. Diese

Abb. 7.



Abgenutzte Anode nach einem Betrieb von 13 Monaten.

Betriebszeit von 13 Monaten fällt ungefähr mit der Lebensdauer der Anode zusammen, d. h. die Anode ist bereits so stark abgenutzt, daß sie durch eine neue ersetzt werden muß. [1755]

Verschiedenes.

Schnellreifung des Holzes. Bisher mußte das geschlagene Holz nach dem Schnitt längere Zeit gelagert werden, bis es „lufttrocken“ wurde. Bei Nadelholz dauert diese Lagerung gewöhnlich 18 Monate, bei Eichenholz bis zu 3 Jahren, wonach das Holz aber trotzdem erst noch vor der Verarbeitung für bessere Zwecke einer mehrtägigen „Nachtrocknung“ in der heizbaren Trockenkammer des Verarbeiters bedarf. Hierdurch entstehen natürlich nicht unbeträchtliche Kosten, die sich bedeutend vermindern lassen, wenn man ein neues, von der Firma B. Schilde in Hersfeld (Hessen-Nassau) erprobtes Verfahren der Holz Schnellreifung anwendet. Dieses Verfahren empfiehlt sich namentlich für Nadelhölzer, da hierbei bedeutende Mengen Harz und Terpentinöl gewonnen werden. Man erhält hierbei aus waldfischem, eben gesägtem Holz nach etwa 3 Tagen zu jeder Verarbeitung reifes Holz. Nach dem Verfahren, das von der Firma Schilde zum Patent angemeldet worden ist*), wird wie folgt

*) Vgl. Besemfelder, Chem.-Ztg. 1916, Nr. 142/143.

gearbeitet. Das frisch geschnittene Holz wird auf Wagen gestapelt und in einen verschließbaren Kessel eingefahren und dieser dann dampfdicht verschlossen. Bei dem Trockner befindet sich ein Verdampfer, aus dem nun ein ununterbrochener Strom eines Hilfsdampfes aus einer konstant siedenden, wasserabstoßenden, organischen Flüssigkeit eingeleitet und zugleich die Heizung des Trockenkessels in Betrieb gesetzt und gehalten wird. Nach einiger Zeit tritt der erste Saft aus dem Holz, und zwar an dem unteren Auslaß des Kessels als Flüssigkeit, wie auch in Form eines Gemisches aus Wasserdampf und Hilfsmitteldampf in einen Kühler. Von hier aus läuft das verdichtete Gemisch in ein Scheidegefäß, in dem es sich nach dem spezifischen Gewicht absetzt. Aus dem einen Ausflußrohr des Scheiders läuft das mit den flüchtigen Bestandteilen des Holzsaftes beladene Wasser ununterbrochen in ein Sammelgefäß, während die Hilfsflüssigkeit mit dem Harz und Terpentinöl aus dem zweiten Auslaßrohr wieder in den Verdampfer zurückkehrt. Nach Beendigung des Prozesses wird das Lösungsmittel von dem Harz usw. abdestilliert und das letztere aus dem Verdampfer abgelassen, um aufgearbeitet zu werden. Wenn alle Feuchtigkeit aus dem Holz ausgetrieben ist, steigt die Temperatur in dem Trockenkessel schnell auf die Siedetemperatur der Hilfsflüssigkeit. Da das Holz hartnäckig Teile des Hilfsmittels festhalten will, so wendet Schilde einen Kunstgriff an, um die Hilfsflüssigkeit praktisch restlos aus dem Holz herauszubringen und wiederzugewinnen. Nach der Behandlung wird der Kessel geöffnet, das Holz ausgefahren und ein neuer Wagen in den Kessel geschoben. Das Holz zeigt nach vollständiger Abkühlung keinerlei Risse- oder Veränderungen und ist sofort verarbeitbar. Das Schnellreifeverfahren dauert etwa 3 Tage — je nach der Stärke etwas mehr oder weniger lange. [2208]

Mit Erdöldestillat denaturierter Spiritus. Nachdem sie sich in 1 $\frac{1}{2}$ jährigen Versuchen sehr gut bewährt hat, ist nunmehr die von Simonsen in Kristiania angegebene Methode der Denaturierung von Spiritus*) durch Zusatz von 0,5—1,0% eines Rohpetroleumdestillates bis 300° C aus rumänischem Petroleum von der norwegischen Regierung angekauft und offiziell eingeführt worden. Gegenüber dem sonst üblichen Verfahren der Spiritusdenaturierung durch Zusatz von Pyridin und Methylalkohol besitzt das neue Denaturierungsmittel außer dem Vorzug der größeren Wohlfeilheit auch den, daß der unangenehme Geruch fortfällt, während der Spiritus einen nicht zu beseitigenden äußerst unangenehmen Geschmack bekommt. Für die Herstellung von Lacken und Polituren ist der mit Petroleumdestillat denaturierte Spiritus auch besser verwendbar als der mit Pyridin und Methylalkohol behandelte. Bst. [2576]

BÜCHERSCHAU.

Die Wissenschaft, Einzeldarstellungen aus der Naturwissenschaft und der Technik, Braunschweig, Vieweg & Sohn. — Bd. 56: *Die Analyse des Zufalls*. Von H. E. Timering, 1915. 168 Seiten, Preis geh. 5 M., geb. 5,80 M. — Bd. 57: *Allgemeine Physiologie des Todes*. Von A. Lipschütz, 1915. 184 Seiten, Preis geh. 6 M., geb. 6,80 M. — Bd. 59: *Die Entstehung der deutschen Kalisalzlager*.

*) D. R. P. 285 190.

Von E. J ä n e c k e, 1915. 109 Seiten, Preis geh. 4 M., geb. 4,80 M.

Die Solidität der Sammlung „Die Wissenschaft“ ist hinreichend bekannt, so daß sich ein Hinweis bei jeder ihrer Einzelercheinungen erübrigt. Bei Timering handelt es sich nicht um eine Darstellung des Inhalts der Wahrscheinlichkeitsrechnung oder der Kollektivmaße, sondern nur um die Klärung des bestimmten Begriffes „Zufall“. Ein Beispiel liegt hier vor, wie tief man durch exakte Methoden in das Wesen der Dinge eindringen kann. Die Kapitel: Der Begriff des Zufalls, die statistische Methode, stationäre Zahlenreihen, das Gesetz der großen Zahlen, die Theorie der Glücksspiele, die math. Analyse stationärer Reihen, das Urnschema, Näherungsformeln, die statistische Theorie des Zufalls, die genetische Theorie des Zufalls.

Lipschütz: „Vielleicht auf keinem anderen Gebiet biologischer Forschung ist durch Mangel an kritischem Denken und durch Einseitigkeit so viel Verwirrung gestiftet worden, wie in dem Problem des Todes. Es sollen die vorliegenden Kenntnisse in einheitlicher Weise zusammengeschweißt werden. Eine allgemeine Physiologie des Todes ist heute um so eher berechtigt, als die jüngste Zeit uns eine Reihe von Untersuchungen gebracht hat, die es gestatten, das Problem in allgemein-physiologischer Richtung zu vertiefen.“ Die einzelnen Kapitel sind: Definitionen des Todes, das Problem des Todes bei den Protisten und bei den Metazoen, das Problem der Lebensdauer, der Mechanismus des Todes beim Menschen.

J ä n e c k e gibt „eine erschöpfende Darlegung der Grundlagen der Entstehung der deutschen Kalisalz-lager. Sie gründet sich auf unbestreitbare physikalisch-chemische Tatsachen und befindet sich im vollen Einklang mit den tatsächlichen Befunden. Die aufgestellte Theorie der Entstehung ist neu und stimmt mit keiner der bisher geäußerten Ansichten in allen Punkten überein.“ Der Techniker wird das Buch mit besonderem Interesse studieren. Die Kapitel: Darstellung der Löslichkeitsverhältnisse der im Meerwasser gelösten Salze, Verhalten der bei verschiedenen Temperaturen aus Meerwassersalzen erhaltenen gesättigten Salzlösungen, Schmelzen kristallwasserhaltiger Doppelsalze und Salzmischungen; primäre Ausscheidungsfolge der Salze, Umwandlung der ausgeschiedenen Salze beim Absinken in die Erde und beim Aufsteigen, Übereinstimmung der Theorie mit dem geologischen Vorkommen, bisherige Ansichten über die Entstehung der Kalialager, die selteneren Salze. Porstmann. [2547]

Handbuch der Mineralchemie. Von D o e l t e r. Band II, Lieferung 11. Dresden 1916, Theodor Steinkopff. Subskriptionspreis 6,50 M.

Ungeachtet des Krieges schreitet das in Doelsters hervorragendem Handbuch vorliegende österreichisch-deutsche wissenschaftliche Werk rüstig voran, wie die vorliegende neue Lieferung beweist. Lieferung 11 führt die Darstellung der Silikate dreiwertiger Metalle weiter und behandelt vornehmlich Kalk-Aluminium-Silikate. Im einzelnen enthält die Lieferung folgende Abschnitte: Epidot (Goldschlag), Piemontit, Orthit und seine Analysenmethode (R. J. Meyer), Granatgruppe, Kalzium-Aluminium-Granat, Kalzium-Ferri-Granat, Uwarowit, Prehnit, Vesuvian und seine Analyse (Jannasch), Gehlenit, Melilith. Die nicht mit Autornamen versehenen Abschnitte stammen von Doelster selbst. Wa. O. [2578]