



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 295.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 35. 1895.

Ueber embryonale Vulkane in der Schwäbischen Alb.

Von E. TIESSEN.

Wenn von einem Vulkane die Rede ist, so denkt man gemeinhin an das, was im Volksmunde ein „feuerspeiender Berg“ genannt wird. Dem durch Reisen in seinen Erfahrungen Bevorzugten steigt das Bild des Vesuv, des Aetna oder einer andern dieser „Werkstätten des Vulkan“ vor der Erinnerung auf, und er sieht in der über dem Berge schwebenden Dampf- und Aschenwolke, in den auf die Gehänge niederregnenden Bomben, den aus dem Krater ausfliessenden glühenden Massen — wenn ihm ein besonders grossartiger Genuss beschieden war — oder in dem drinnen im Kraterschlunde brodelnden Gluthbrei den Inbegriff der Thätigkeit des Vulkans. Für die Wissenschaft ist aber das vulkanische Phänomen längst eine weit grössere Vielheit von Erscheinungen geworden. Durch die mehr oberflächliche Forschung von Reisenden wie durch den schärferen Blick der Gelehrten ist unsere Kenntniss über den „Vulkanismus“ der Gegenwart bedeutend erweitert und vertieft. Es hat sich daraus ein eigener Zweig der umfassenden geologischen Wissenschaft entwickelt. Unter Vulkanismus begreifen wir aber heute mehr als die Kenntniss von der vulkanischen

Thätigkeit in der gegenwärtigen Zeit. Wie unter dem bekannten Begriff des „erloschenen“ Vulkans ein Ort der Erdoberfläche verstanden wird, welcher alle Beweise einstiger Eruptionen an sich trägt, solche aber seit so langer Zeit eingestellt hat, dass die sie schaffenden Kräfte hier als abgestorben gelten können, so finden wir in ferner und immer fernerer geologischer Vergangenheit solche Beweise vulkanischer Thätigkeit, welche an heute vielleicht flachen und stillen Gebieten der Erdrinde von einstigen, gewaltigen Revolutionen zeugen.

Vulkanische Producte nennen wir Stoffe, welche, dem innerirdischen Schmelzflusse entstammend, an die Oberfläche der Erde gelangen; und vulkanische Thätigkeit ist diejenige Kraftäusserung, durch welche dies geschieht oder geschah. Die vulkanischen Producte sind feste, flüssige und gasförmige; die ersteren sind die Bomben- und Aschenregen, die zweiten kennen wir als Laven, die letzteren sind verschiedener Art (besonders Wasserdampf, dann Kohlensäure, schweflige Säure etc.). Während die letzteren meist nur geringere Spuren ihrer Existenz zurücklassen, bilden die ersteren beiden den eigentlichen Vulkanberg, welcher entweder nur aus den erstarrten Laven, oder aus Wechsellagerung von solchen mit losem Auswurfmaterial, oder endlich aus letzterem, also aus Bomben, Aschen

und Sand allein aufgebaut wird. An der Menge der herausgeschafften innerirdischen Massen gewinnen wir einen annähernden Vergleichsmaassstab für die Intensität der zu ihrer Förderung aufgewandten Kraft. Und nach dem verschiedenartigen Aufbau der Vulkane aus einem oder mehreren der aufgezählten vulkanischen Producte erhalten wir einen Gesichtspunkt für die Unterscheidung der grossen Zahl heute thätiger Vulkane in gewisse Typen; jedoch kommen noch andere Momente hinzu, um die Systematik der Vulkane noch complicirter zu gestalten. — Wir finden nun, wie gesagt, auch in der geologischen Zeit oder der vorhistorischen Zeit der Erdgeschichte Anzeichen vulkanischer Thätigkeit, und zwar in manchen Perioden in solch ungeheurer Maasse, dass wir unsere Gegenwart als eine Zeit der Ruhe gegenüber so erregten Vergangenheiten bezeichnen müssen. Wir finden allerdings von eigentlichen Vulkanbergen verhältnissmässig wenig, und diese sind in annähernd ursprünglicher Form nur aus den jüngsten Perioden geologischer Zeitrechnung erhalten (es sei nur ein Beispiel, die berühmten Vulkanuppen des Hegau, genannt). Sonst finden wir die vulkanischen Producte nur noch in stark verkleinerten Resten, welche die Gestalt und den Umfang des ursprünglichen Vulkanberges kaum noch ahnen lassen. Die Laven nennen wir in ihrem festen Zustande Eruptivgesteine; die Aschen werden, wenn sie durch Oberflächengewässer zusammengebacken oder durch die chemische Wirksamkeit der Verwitterung zusammengesintert sind, als „Tuffe“ bezeichnet. Eruptivgesteine und Tuffe sind neben gelegentlichen Anhäufungen vulkanischer Bomben die Erscheinungsformen, in welchen sich vulkanisches Material seit dem paläozoischen Zeitalter an dem Aufbau der Erdkruste, mit verschiedener Bedeutung nach Zeit und Raum, theiligt hat.

Wir mussten uns diese Grundbegriffe des Vulkanismus noch einmal vergegenwärtigen, um nun den neuen Begriff einer „embryonalen“ vulkanischen Thätigkeit ins Auge zu fassen, d. i. einer solchen, bei welcher die Geburt eines Vulkans nicht bis zur Zeugung eines wirklichen Vulkanberges vorschritt, sondern die aufwärts steigenden Massen nach ungenügenden Befreiungsversuchen in dem Mutterleib der Erde zurückgehalten wurden. Der Vorgang ist also etwa der folgende: Die gluthflüssigen Massen des Erdinnern (oder das „Magma“*) dringen an einem Orte gewaltsam zur Oberfläche; ihr Druck zersprengt unter heftigen Gasexplosionen die feste Erdkruste, und durch den nun vollends

geöffneten Kanal hebt sich die Gluthsäule. Aber die hebende Kraft genügt nicht, um den Schmelzfluss gänzlich hinauszupressen und ihn als Lava über das umgebende Land zu ergiessen; er bleibt in dem Kanale stecken und nur die aufsteigenden Gase, deren Blasen an der Oberfläche der kochenden Masse zerplatzen, reissen einzelne Fetzen derselben als Bomben und Aschenpartikel mit sich empor in die Luft. Erschöpfen sich nun die vulkanischen Kräfte bald, so genügen auch die ausgeworfenen Producte nicht zum Aufbau eines Vulkanberges; sie werden vielleicht kaum hinreichen, den durch den Ausbruch geschaffenen Krater zu füllen. Erlischt die Thätigkeit vollends, so erkennen wir nur an der eigenthümlichen Gestalt des Kraterkessels und an dem Vorhandensein von Bomben und Aschen (Tuffen), deren vulkanische Herkunft wir mit Sicherheit prüfen können, die einstige Revolution. Sind lange Zeiten, Jahrhunderte und Jahrtausende und Jahrzehntausende seit dieser That vergangen, so wird ihre Spur allmählich unter dem an Allem tastenden Finger der Zeit verlöschen. Die Aschen werden, wenn sie auch zu festeren Massen zusammenwuchsen, allmählich von Regengüssen und dem Gewässer von Bächen und Strömen zernagt und fortgeschwemmt, die Wände des Kraterkessels werden verwaschen und gestürzt, bis dass die ehemalige Senke wieder eingeebnet ist — so mag an manchen Stellen eine solche vulkanische Explosion einst stattgefunden haben, ohne dass wir sie heute noch ahnen können, und ohne dass wir sie, könnten wir sie ahnen, beweisen könnten. Aus der älteren geologischen Zeit dürfen wir daher solche embryonale Vulkane nicht mehr zu erweisen hoffen. Wir kennen sie aber aus relativ junger Vergangenheit (aus dem Oberen Tertiär) unter dem Namen der „Maare“.

Die Herstammung des Wortes „Maar“ von dem italienischen *mare* = Meer dürfte keinem Zweifel unterliegen; es bedeutet darnach an sich allgemein eine mit Wasser erfüllte Vertiefung im Boden. Doch ist die Bezeichnung im Sprachgebrauch auf besonders auffällige Seenformen beschränkt: wassererfüllte Kessel im Gesteinsuntergrunde von ausgezeichnet kreisrunder oder ovaler Umgrenzung, meist geringem Umfange, aber relativ bedeutender Tiefe. Da nun diese merkwürdigen Gebilde in den meisten, wie gerade in den am längsten bekannten Fällen auf vulkanischen Ursprung zurückgeführt wurden, so ist der Begriff des „Maar“ heute fast ausschliesslich in diesem vulkanistischen Sinne im Gebrauch. Für den Deutschen ist wohl die Gegend der Eifel zwischen Rhein, Mosel, Kyll und Ahr am berühmtesten in Rücksicht auf solche merkwürdige Gebilde. Der Laacher See westlich von Andernach, dann das Pulver-Maar bei Gillenfeld und andere östlich von Gerolstein

*) Dieser Name ist in der wissenschaftlichen Litteratur nunmehr so allgemein, dass er auch in populärer Darstellung mehr und mehr zur Anwendung gelangen muss.

sind viel studirt und häufig beschrieben und abgebildet. Wir finden in ihnen Seen von auffallender, runder Gestalt, kesselförmig steil eingesenkt in den festen Fels des Bodens. In der Umgebung des Sees sammeln wir noch vulkanische Bomben und Schlacken, welche wie ein Wall den Rand des Beckens umgürten. Der Entstehung nach bezeichnet die Wissenschaft diese Maare wohl auch als „Explosionskrater“; dass sich die Krater dann mit Wasser gefüllt haben, ist ein leicht begreifliches, erst secundäres, also von der Entstehung des Kraters unabhängiges Ereigniss. In der Umgebung dieser Maare der Eifel haben sich jedoch zu jener Zeit vulkanischer Thätigkeit auch echte Vulkane gebildet, welche ihre Laven in Strömen über den alten Felsboden hinwälzten. So fehlen diese vulkanischen Vollgeburten der Gegend nicht, wenn auch hier und da, eben in den Maarbildungen, der Keim, bevor er eigentlich zu Tage drang, erstickte.

Aus Süddeutschland, aus dem Gebiet des Schwäbischen Jura, ist das Randecker Maar als solches seit langem genannt; und ebenso zeitig (etwa mit dem Beginn unseres Jahrhunderts) lehrte auch das stellenweise Vorkommen von Basaltgestein und loseren Tuffmassen eine ehemalige vulkanische Thätigkeit in diesem Gebiete um die Orte Kirchheim, Neuffen, Urach erkennen, wenschon die Zeugnisse derselben nur in wenigen, seltenen Spuren entdeckt werden konnten. Von gebirgsbildenden Bodenumwälzungen, wie sie vielfach mit vulkanischen Ausbrüchen in einem gewissen, wenngleich schwer zu klärenden Zusammenhang zu stehen scheinen, ist das ganze Gebiet der süddeutschen Ebenen, einschliesslich des Zuges des Schwäbisch-Fränkischen Jura, allerdings seit langen Epochen geologischen Geschehens verschont geblieben. Die Gesteinsschichten liegen fast überall noch ganz so horizontal, wie sie einst abgelagert wurden. Doch sind vulkanische Störungen dieser Ruhe, wie der bekannte, sicher vulkanisch entstandene Rieskessel bei Nördlingen und besonders die noch berühmteren Vulkankuppen des Hegau lehren, im Lande der Schwäbischen Alb in jüngerer geologischer Vergangenheit nichts Unerhörtes. Zu diesen beiden eben genannten reihen wir nun als drittes vulkanisches Gebiet der „Rauhen Alb“ die Gegend von Urach, aus welcher oben das Randecker Maar erwähnt wurde. Obgleich schon so manche Gelehrte dieses Gebiet auf seinen vulkanischen Inhalt prüften und einen ganzen Vorrath von Thatsachen darüber gesammelt und überliefert haben, hat uns erst die Wende des vergangenen Jahres ein umfangreiches und umfassendes Werk gespendet, welches geeignet ist, dieses vulkanische Terrain dem Geologen als ein wahres Wunderland erscheinen zu lassen. Die in Rede

stehende Abhandlung ist das Resultat einer zwei Jahre währenden, mit Rastlosigkeit und bewundernswerther Hingabe durchgeführten Arbeit von Professor BRANCO (bisher in Tübingen), und erschien vor einigen Monaten unter dem ausführlichen Titel: *Schwabens 125 Vulkan-Embryonen und deren tuffgefüllte Ausbruchsröhren, das grösste Gebiet ehemaliger Maare auf der Erde**.

Bevor wir nun der Prüfung der vulkanischen Ereignisse des Landes näher treten, werden wir einen Blick auf das Land selbst, seine Boden- und Höhenverhältnisse werfen müssen. Die „rauhe“ Schwäbische Alb mit ihrer spärlichen Bewohnbarkeit wie die reicheren Gegenden des nördlichen Vorlandes sind dem Geologen heilig als eine der Stätten, von der aus ein reicher Strom von Erkenntniss in die Lehre von dem Aufbau unserer Erdkruste geflossen ist. Hier wurde durch den berühmten QUENSTEDT von Tübingen aus in der Untersuchung des Gesteinsaufbaues eine geologische Praxis geübt und gelehrt, welche damals in Deutschland ihresgleichen noch nicht hatte. Die Gliederung, welche der Genannte in dieser klassischen Gegend der Jura-Formation**) gab, hat, man kann sagen, eine weltumfassende Bedeutung gewonnen, und der Reichthum an Versteinerungen, welchen die Gesteinsschichten Schwabens liefern, hat nicht wenig dazu beigetragen, das Interesse an der geologischen Forschung im Lande selbst und weit darüber hinaus zu fördern. Der Schwäbische Jura ist demgemäss ein geologisch bestbekanntes Gebiet; Hunderte von Geologen sind hier beobachtend und sammelnd durchs Land gezogen. Um so überraschender muss die Kunde wirken, dass noch etwas Neues, fast kann man sagen Sensationelles aus dieser Gegend kommen konnte.

Wenn man von Stuttgart südostwärts wandert, so gelangt man in immer jüngere Glieder der geologischen Schichtenfolge. Auf Sande folgen Thone, welche die unteren, weiteren Etagen des Jura (den Lias und den Braunen Jura) vorzugsweise zusammensetzen, und verlassen wir das Neckarthal und folgen der Furche des Lauterbaches aufwärts, so mahnen uns endlich die steil zu unseren Seiten aufsteigenden Felswände, dass wir uns einem neuen, festeren Gesteinsgliede im Bau der Erde nähern. Links hebt sich der Teckberg und bald schliesst auch zur Rechten eine steile Mauer, die „Bassgeige“ vom Volksmunde getauft, unsern Blick — wir sind in die Herrschaft des Kalkes ge-

*) Mit zwei geologischen Karten und 115 Textfiguren. Separatabdruck aus *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg*, Jahrgang 1894/1895. Stuttgart 1894. XV u. 816 Seiten.

**) Der Name der Jura-Formation wurde zuerst von AL. v. HUMBOLDT aufgestellt und von den Jura-Bergzügen der Schweiz und Süddeutschlands hergenommen.

langt, der in dem obern Drittheil der Jura-Formation, dem Weissen Jura, mächtig wird. Seine groben Bänke bilden den ganzen Riesenklotz der sogenannten Alb, so weit sie sich über die niederen Bildungen erhebt. Wir standen soeben an dem nördlichen Abfall dieses Klotzes, der bis 400 m steil aus dem Vorlande aufragt. Nur die fliessenden Wasser haben Thalrinnen in diese Wand gerissen, und ihnen folgend klettern wir auf steilem Wege aufwärts, bis wir den Fuss auf das Hochland setzen, das nun als Fläche weit vor uns liegt. Die hellen Kalke der obersten Jura-Schichten herrschen über dieses Land; und 30 bis 40 km haben wir zu durchreisen, wenn wir dasselbe auf dem kürzesten Wege durchqueren wollen bis zu der Linie, wo die Kalkmassen in niedrigeren Absätzen zum Donauthale sinken und endigen. Diese grosse, wasserarme und ungesegnete Kalkmasse der Alb geht — ein Glück für künftige Bewohner des Bodens! — ihrer langsamen, aber sicheren Zerstörung entgegen. Ihr nach Nordwesten gerichteter Steilabfall ist die Kampflinie, auf welcher die Zerstörung durch die Gewässer der Erde und der Wolken unaufhaltsam und siegreich gegen diesen Taugenichts des schwäbischen Landes vordringt. Die weichen Thon- und Mergelschichten, welche unter den festen Kalken liegen, werden immer weiter angenagt und fortgespült, bis dass die überlagernden Kalke unterwaschen sind und von ihrer Höhe herabstürzen müssen. So wird alljährlich ein kleiner, in dieser Zeitspanne kaum wahrgenommener Streifen von der Alb abgelöst; in Jahrhunderten und Jahrtausenden aber werden diese kleinen Streifen zu gewaltigen Massen, welche dem überall den Stein bezwingenden Wasser von ihrer stolzen Felsenrinne in die Tiefe folgen mussten. So ist es denn kaum nur eine Vermuthung zu nennen, wenn die Geologie behauptet, dass sich einst die Alb-Hochfläche viel weiter nach Nordwesten ausgedehnt habe, und nur das Wie weit? muss zweifelhaft bleiben. Wir werden sehen, dass auch auf diese Frage die neuesten Untersuchungen der vulkanischen Erscheinungen des Landes werthvolle Antwort geben.

Es ist nun im Laufe der wissenschaftlichen Bodenuntersuchung dieses Gebietes, besonders nach den Arbeiten der geologischen Kartirung durch QUENSTEDT und DEFFNER, immer mehr und mehr erkannt, dass in staunenswerther, wenn auch damals noch nicht voll gewürdigter Häufigkeit vulkanische Producte hier und da weithin verstreut sich finden. Feste Eruptivgesteine (Basalte) zwar waren und blieben Seltenheiten, dafür fielen sie aber auf der Alb — Schwarz auf Weiss — um so eher ins Auge. Die schärfere Untersuchung deckte aber bald auch die vulkanische Herkunft anderer Funde

auf, welche sich als echte vulkanische Aschen (Tuffe) erwiesen. Ihr Vorkommen fand sich weit zahlreicher als das der Basalte, und die geologische Karte des Districts von Urach und der weiteren Umgebung bedeckte sich bald mit einer grösseren Menge von Punkten, welche die Fundstellen solchen Tuffes auf der Alb wie an deren Rande und Vorlande angaben. blieb das so gesammelte Material von solch bemerkenswerthen Thatsachen noch lange ungewürdigt, so ist diesem Mangel durch BRANCOS Arbeiten endlich in weitestgehender, gründlicher Forschung abgeholfen. Wir folgen in der weiteren Auseinandersetzung dem Gange seiner Untersuchungen.

Es ist, bevor wir zu Theorien gelangen, nöthig, die Reihe der grundlegenden Thatsachen kennen zu lernen und zu prüfen. Diese ergeben sich natürlich aus den an den vulkanischen Producten vorzunehmenden Beobachtungen. Wir werden der Reihe nach die Beschaffenheit derselben, ihre räumliche Verbreitung und endlich ihre Lagerungsverhältnisse in Bezug auf die übrigen Gesteine der Oberfläche besprechen; die Erörterung der letztgenannten wird uns dann zwingend in die Erörterung der theoretischen Schlüsse und somit zum Versuch einer Erklärung der Thatsachen führen.

Die Tuffe bestehen, wie gesagt, aus losem vulkanischem Material, und dieses entsteht, wie ebenfalls gesagt, aus der Zersprengung und Zerstäubung der zur Oberfläche dringenden, gluthflüssigen Lavamasse. Wie diese in unserm Gebiete, wenn sie als festes Eruptivgestein zu Tage gekommen ist, als eine basaltische gefunden wurde, so sind auch die den Tuff zusammensetzenden Partikeln theils selbst kleine Basaltkugeln, theils ganze oder zerbrochene Krystalle der Mineralien, welche die Masse des Basaltes zusammensetzen. Ausser diesen Bestandtheilen aber, welche dem eigentlichen Erdinnern entstammen, liegen nun noch zahllose Trümmer der Gesteine, welche als die feste Erdkruste dem Aufdringen der Lava Widerstand entgegensetzten und von dieser gewaltsam durchbrochen wurden, zu Tage. Diese Bruchstücke sind meist nicht gross; Faustgrösse wird nicht häufig von ihnen erreicht. Sie zeigen fast durchweg eine scharfe, eckige Gestalt, wie die Trümmer eines mit dem Hammer zerschlagenen Gesteinsblockes. Da man allgemein eine zu einem Ganzen verkittete Masse solcher scharfkantiger, ungerundeter Bruchstücke als Breccie bezeichnet, so nennt man dieses Gestein wegen der Verbindung solcher mit vulkanischen Auswurfsmassen eine Tuffbreccie. Man kann füglich sagen, dass die nicht vulkanischen Gesteinsbrocken der interessantere Theil dieser Tuffbreccie sind. Denn erklärlicher Weise haben wir in ihnen Proben von sämmtlichen Gesteinsschichten und

Gesteinsmassen zu erwarten, welche sich zwischen dem andrängenden Schmelzfluss des Innern und der Tagesoberfläche befanden. Dadurch wird der Forscher im Stande sein, durch das Studium dieser ausgeschleuderten Brocken gewissermaassen einen Blick in das Unterirdische zu werfen und die Folge der Gesteinsschichten bis auf das Tiefste, Aelteste, das wir direct über dem Feurigflüssigen liegend denken, abzulesen — fast so, als wenn eine Bohrmaschine bis zu so grosser Tiefe ein Bohrloch gestossen hätte, und nun dem Geologen die Stücke des Bohrernes, des Gesteinspfropfens, welchen die Maschine aus der Tiefe heraufbringt, zur Prüfung übergeben würden. Es wird im Weiteren noch deutlicher werden, dass der Weg, auf welchem die Eruptionen vor sich gingen, mit solchen Bohrlöchern noch mehr des Vergleichbaren besitzt, nur dass die Action von unten nach oben und mit ungeheuer viel grösserer Schnelligkeit ausgeführt zu denken ist, als schwaches Menschenwerk eine solche — leider! — zu leisten im Stande wäre. Da wir die Altersfolge der Schichten von der Jura-Formation abwärts in nicht zu grosser Entfernung von unserem Gebiet an der Oberfläche studiren können, so können wir dieselbe auch aus ihren unterirdischen Proben meist wiedererkennen, und so hat die Geologie einzelne recht bemerkenswerthe Aufschlüsse über das „unterirdische Schwaben“ aus diesen Untersuchungen gewonnen. Das Allerinteressanteste aber bieten die Brocken, welche aus dem Tiefsten, dem Grundgebirge, dem Reiche des Granites und Gneisses, heraufgebracht wurden. Wie Jeder weiss, sind das harte Gesteine, welche also der Zertrümmerung und Zersplitterung grösseren Widerstand entgegenhalten konnten als die Kalk-, Thon- und Sandstein-Schichten darüber. Dafür hatten ihre Trümmer aber auch den weitesten Weg bis zur Oberfläche zu durchmessen und blieben so den aufwärts stürmenden Kräften am längsten überlassen. Finden sich aber einerseits verhältnissmässig grosse Stücke dieser alten Gesteine, so zeigen sie andererseits auch die deutlichsten Spuren der ihnen angethanen Gewalt. Sie sind nicht scharfkantig, sondern ganz roh gerundet; sie sind in ihrer Gestalt als wirkliche vulkanische Bomben aus nicht vulkanischem Material zu betrachten. Was aber noch wichtiger ist, sie geben uns deutliche Beweise, dass sie auf ihrer Reise zum Tageslicht einer starken Hitze ausgesetzt gewesen sein müssen, da ihre Mineralien (besonders die feinen Glimmerplättchen) zum Theil angeschmolzen sind.*) Und nun noch

*) Durch die Güte des Herrn Professor BRANCO haben dem Verfasser dieser Zeilen solche Proben in natura vorgelegen.

eins: Diese Granite und Gneisse stimmen in ihrer Zusammensetzung mit keinem ähnlichen Gestein aus den Alpen oder dem Schwarzwalde völlig überein; deshalb ist — das ist wichtig! — ein Transport dieser Stücke aus einem dieser nächstgelegenen Grundgebirgsmassen ausgeschlossen — sie müssen wohl von unten herauf gekommen sein, da sie vom Himmel nicht herabgefallen sein können.

Dies ist im wesentlichen, was wir aus der substantziellen Untersuchung der Tuffbreccien lernen. Was ihre räumliche Verbreitung anlangt, so wurde bereits gesagt, dass wir sie sowohl oben auf der Alb, wie an dem nördlichen Steilrande gegen das niedrige Vorland, wie endlich in diesem selbst an zahlreichen Punkten finden. Auf der Kalk-Hochfläche der Alb ist besonders das Erscheinen von Quellwasser ein werthvolles Leitsignal für die Auffindung von Tuff. Denn während der sonst den gesammten Boden bildende Kalk das Wasser hindurchlässt, also nirgends zum Aufsteigen in Quellen zwingen kann, ist der Tuff für Wasser weit undurchlässiger und schafft daher in der Dürre des Kalkes erwünschte, Wasser spendende Oasen, welche darum von den spärlichen Ansiedelungen besonders bevorzugt sind. Selbst wenn der Tuff durch überlagernden Schutt oder jüngere Bodenabsätze verdeckt ist, kann demnach aus dem Wasserreichthum eines Ortes bei der nachgewiesenen Häufigkeit der Tuffvorkommnisse in dieser Gegend das Vorhandensein desselben mit einiger Sicherheit vermuthet werden, zumal wenn noch andere Gründe darauf hinweisen.

Solche sehr wahrscheinlich zugehörige Punkte eingerechnet, zählt BRANCO*) nicht weniger als 124 verschiedene Vorkommen von Tuff auf, wobei wohl zu berücksichtigen und noch ferner zu erklären ist, dass an den einzelnen Stellen die horizontale Ausdehnung der Tuffmasse eine geringe ist.

(Schluss folgt.)

Selbstladergewehre und das System Borchardt.

Von J. CASTNER.

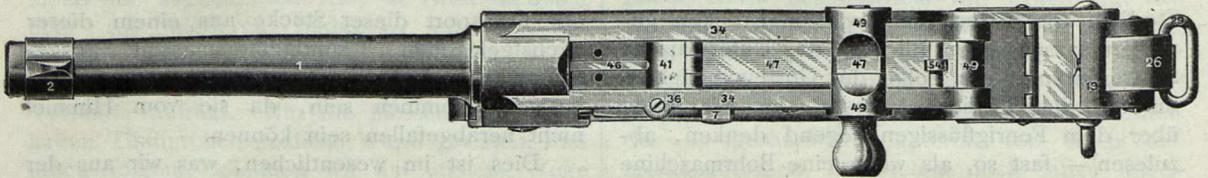
Mit sieben Abbildungen.

Selbst- oder Rückstoss-lader, auch wohl Selbstspanner, werden Handfeuerwaffen genannt, welche so eingerichtet sind, dass sie durch Verwerthung der rückwirkenden Kraft der Pulvergase beim Schuss das Oeffnen, Laden und Schliessen selbstthätig ausführen, so dass dem Schützen nur noch das Zielen und Abdrücken, sowie das Füllen des leergeschossenen Magazins zu thun übrig bleibt. Sie unterscheiden sich

*) Man sehe, wenn angängig, die schöne Karte ein, welche BRANCO seinem Werke beigelegt hat.

also von den jetzt gebräuchlichen Mehrladern | Schützen erschöpft ist; es stellt an seine Nerven
dadurch, dass sie das Oeffnen und Schliessen | Anforderungen von einer Höhe, die bereits einen

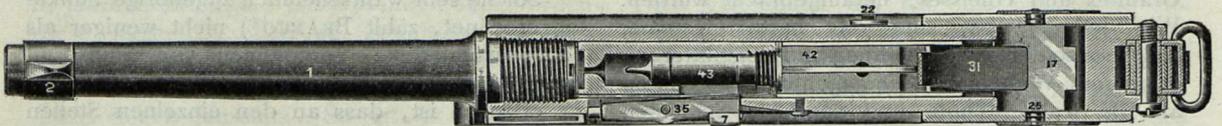
Abb. 316.



ohne Mithilfe des Schützen durch die Verschlussmechanik selbst besorgen. Alle übrigen nebenher laufenden Verrichtungen, wie das Ausziehen und Auswerfen der leereschossenen Patronenhülsen, das Spannen und Laden führen auch die Mehrlader selbstthätig aus. Die fahrbaren Selbstlader, die also den Geschützen ähnlich in fahrbaren Gestellen ruhen, besitzen noch die darüber hinaus gehende Einrichtung des selbstthätigen Abfeuerns, weshalb man diese auch treffend Selbstschiesser nennt (*Prometheus III*, S. 327). Die gleiche Einrichtung den tragbaren Feuerwaffen, also den Schulterwaffen (Gewehre und Karabiner)

ungewöhnlichen Grad von Entschlossenheit und Geistesgegenwart im Handeln voraussetzt, wie sie dem Durchschnittsmenschen unerreichbar bleibt. Nur wenige Schützen werden eine solche Ruhe und Disciplin im Feuer in den entscheidenden Gefechtslagen, auf die es ja im Kampfe ankommt, besitzen, so dass sie in der That nur gezielte Schüsse abgeben, also die Leistungsfähig-

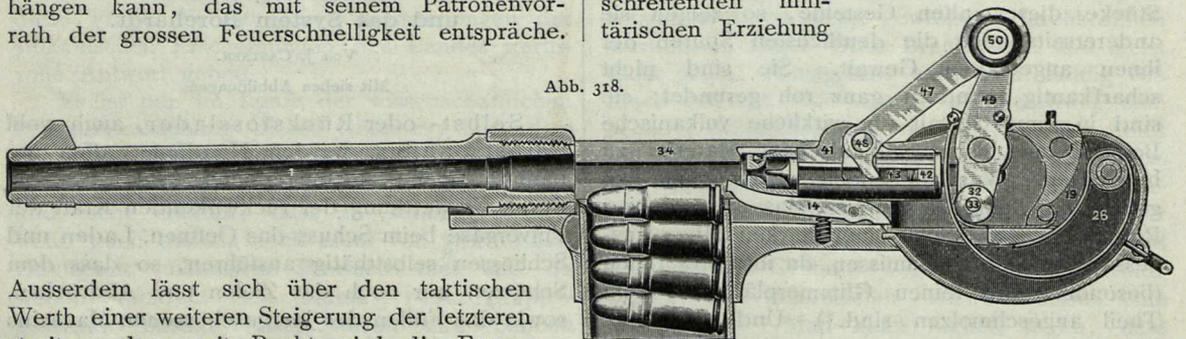
Abb. 317.



und den eigentlichen Handwaffen (Pistolen und Revolver) zu geben, verbietet sich von selbst, weil man ihnen kein so grosses Magazin anhängen kann, das mit seinem Patronenvorrath der grossen Feuerschnelligkeit entspräche.

keit der heutigen Mehrlader thatsächlich ausnutzen. Wenn wir nun auch zugeben wollen, dass es der fortschreitenden militärischen Erziehung

Abb. 318.



Ausserdem lässt sich über den taktischen Werth einer weiteren Steigerung der letzteren streiten, denn mit Recht wird die Feuerschnelligkeit von 17 bis 25 Schüssen in der Minute der heutigen Mehrlader als das Maass angesehen, mit dem die Leistungsfähigkeit des

gelingt, diese Minderzahl der Schützen nach und nach zu vermehren, so wäre doch wahr-

scheinlich ein grösserer Erfolg zu erwarten, wenn es der Technik gelänge, die Ansprüche an die Thätigkeit der Schützen beim Schiessen herabzusetzen. Diesen Zweck verfolgen die Selbstlader, indem sie den Schützen vom Oeffnen und Schliessen des Gewehres entbinden, so dass derselbe bis

zum Leerschieszen des Magazins ruhig im Anschlag liegen bleiben, zielen und schiessen kann. Erst nach fünf oder mehr Schüssen, je nach dem Fassungsvermögen des Magazins, entsteht eine Unterbrechung durch das Füllen des Magazins. Ohne Zweifel wird dadurch eine grössere Anzahl Schützen zu einer höheren Schiess- und Treffleistung befähigt, zumal der kaum noch fühlbare Rückstoss sie begünstigt, weil er die Widerstandskraft des Schützen nicht nennenswerth in Anspruch nimmt.

Hierin, nicht in der grösseren Feuerschnelligkeit wird der Vortheil zu suchen sein, den die Selbstlader vor den Mehrladern bieten. Er darf nicht unterschätzt werden, denn die Erfahrung hat gelehrt,

dass die normale Thätigkeit der geistigen Kräfte des Soldaten durch die Aufregung des Kampfes in hohem Maasse beeinflusst wird. Selbst bei Friedensübungen hat man beobachtet, dass sonst geübte Schützen alle Verrichtungen des Schiessens mit leerem Gewehr ausführten, wenn äussere Eindrücke sie erregten und ihre Aufmerksamkeit von der Waffe ablenkten; wie viel mehr wird dies auf dem Schlachtfelde geschehen! Deshalb ist es auch dringend geboten, den Gewehren eine Einrichtung zu geben, welche den Schützen verhindert, das Gewehr zu schliessen, wenn keine Patrone mehr im Magazin ist; das spanische Gewehr 93 ist bereits mit einer solchen Einrichtung versehen (*Prometheus* V, S. 547).

Unsers Wissens hat noch kein Staat Ver-

suche mit Selbstladern begonnen, obgleich die vorangeführten Gründe solche wohl rechtfertigen würden. Der Grund für diese Unterlassung mag einerseits in den immer noch nicht abgeschlossenen Versuchen zur endgültigen Lösung der Kaliberfrage, die an taktischer Bedeutung der Selbstlader-

frage weit voransteht, andererseits darin zu suchen sein, dass die Waffentechnik sich auf diesem Gebiete noch

etwas zurückhaltend zeigt. Uns scheint es, dass bei weiterer technischer Ausreife dieses Systems die Heeresverwaltungen sich zu Versuchen werden entschliessen müssen; es sei denn, dass eine oder die andere derselben schon vorher die Initiative ergreift und die Technik zum Schaffen anspornt. Eine wesentlich complicirtere Verschlussmechanik, als die Mehrlader sie besitzen, ist unseres Erachtens nicht unvermeidlich, wie sich aus der Entwicklung der bis jetzt bekannt gewordenen

Constructions folgern lässt. Es ist bereits eine ganze Anzahl derartiger Waffen hergestellt, die sich im allgemeinen in drei Constructionsgruppen scheiden lassen, deren Eigenthümlichkeit im wesentlichen durch das Verhalten des Laufes beim Schuss bedingt wird.

Der Grundgedanke aller Constructions des Systems der Selbstladerung ist

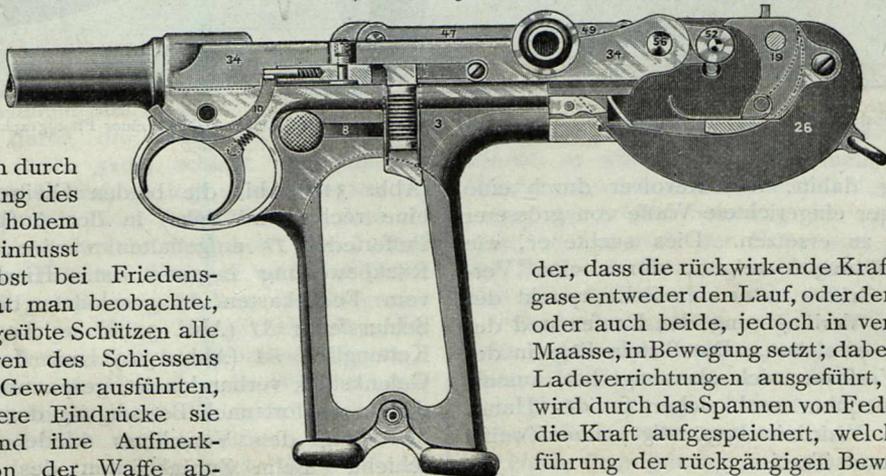
der, dass die rückwirkende Kraft der Pulvergase entweder den Lauf, oder den Verschluss, oder auch beide, jedoch in verschiedenem Maasse, in Bewegung setzt; dabei werden alle Ladeverrichtungen ausgeführt, gleichzeitig wird durch das Spannen von Federn in diesen die Kraft aufgespeichert, welche zur Ausführung der rückgängigen Bewegungen der verschobenen Gewehrtheile erforderlich ist.

Diesem Grundgedanken entsprechend wird in zwei Gruppen der Lauf verschoben, und zwar bewegt sich in der einen der Lauf mit dem Verschluss ein Stück rückwärts, bis das Geschoss die Mündung verlassen hat, dann gleitet der Verschluss allein weiter zurück. Waffen solcher Art haben MANNLICHER, BORCHARDT, Graf FREDDI u. A. construiert.

Abb. 319.



Abb. 320.

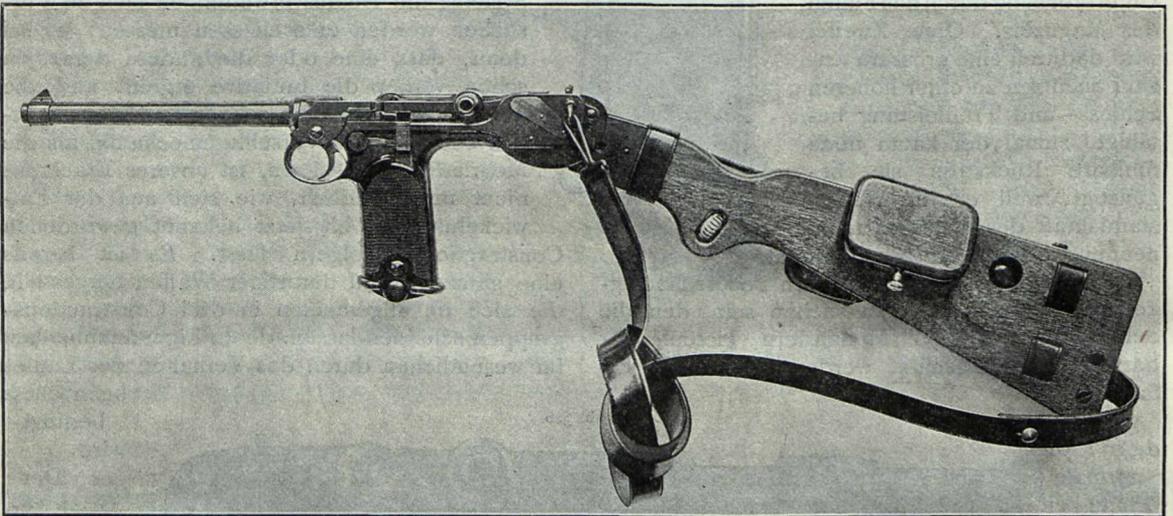


MANNLICHER haben wir ausserdem noch eine Construction zu verdanken, bei welcher der Stossboden fest liegt und der Lauf sich allein nach vorwärts schiebt. Bei einer dritten Construction MANNLICHERS bleibt, entgegengesetzt, der Lauf fest liegen, während der Verschluss allein sich nach rückwärts bewegt. Von zwei derartigen Gewehren MANNLICHERS besitzt das eine einen Verschluss mit Drehbewegung, das andere einen Geradestückverschluss.

Der bereits erwähnte Selbstlader von BORCHARDT ist als Pistole ausgeführt und sein Patent von der Waffenfabrik LUDW. LOEWE & Co. in Berlin erworben worden. Wir zweifeln nicht, dass sich die Construction auch auf ein Gewehr übertragen lassen würde. Die Absicht des Er-

stück 41, in welchem der Schlagbolzen 43 mit Schraubenfeder liegt, und den beiden Gelenkstücken 47 und 49, die beim Zurückgleiten des Verschlussstückes ein Knie- oder Froschgelenk bilden. Das hintere Gelenkstück 49 schwingt hierbei um die im hinteren Ende der Gehäusearme liegende Querwelle 56. Der Rückstoss treibt den Lauf mit Gehäuse nach rückwärts und zwar um das kurze Stück (3,5 mm), welches die Welle 56 in dem Führungsausschnitt, der in Abbildung 316 punktirt angegeben ist, zurückgleiten kann. Dieses Wegstück genügt, um die Führungsrollen 52 am hinteren Ende des Gelenkstückes 49 an das bogenförmige Gleitstück 19 zu bringen und an demselben nach unten gleiten zu lassen, wobei sich das Froschgelenk erhebt

Abb. 321.



Selbstladerpistole System Borchardt als Schultergewehr mit angesetztm Kolben. (Nach einer Photographie.)

finders ging dahin, den Revolver durch eine zweckmässiger eingerichtete Waffe von grösserer Schussweite zu ersetzen. Dies suchte er, wie unsere Abbildungen zeigen, durch eine Verlegung des Griffes unter den Schwerpunkt der Waffe, sowie Verlängerung des Laufes und der Visirlinie zu erreichen. Die Pistole liegt in der That, wie Verfasser sich überzeugt hat, ausserordentlich bequem und sicher in der Hand. Die längere Visirlinie begünstigt ohne Zweifel das Zielen und Treffen.

Der Lauf 1 ist in das oben offene Gehäuse (Verschlusshülse) 34, welches hinten durch das Gleitstück 19 geschlossen ist, eingeschraubt und erhält mit diesem im Schlosskasten, der nach unten das Griffstück 3 bildet, Führung. Im Gehäuse 34 ist der eigentliche Verschlussführungssicher untergebracht. Dieser Verschluss besteht in seinen unter sich durch Charniere verbundenen Haupttheilen aus dem Verschluss-

(Abb. 318), bis die beiden Gleitrollen 52 (je eine rechts und links) in der Aufbiegung der Pufferfeder 17 aufgehalten werden, womit die Rückbewegung begrenzt ist. Hierbei ist die vom Federkasten 26 geschützte bogenförmige Schlussfeder 31 (Abb. 317), welche durch das Kettenglied 54 (Abb. 319) mit dem hinteren Gelenkstück verbunden ist, gespannt worden, so dass sie sofort nach Beendigung der Rückwärtsbewegung den Verschluss wieder nach vorn schiebt. Beim Zurückgleiten des Verschlussstückes hat der auf diesem liegende Auszieher die Patronenhülse mitgenommen, welche vom Auswerfer 14 hinausgeworfen wird. Sobald dies geschehen ist, haben die beiden spiralförmigen Magazinfedern die Patronen nach oben gedrückt, so dass die von dem nach innen gebogenen oberen Rand des Magazins aus Stahlblech gehaltene oberste Patrone vom Kopf des Verschlussstückes erfasst und in den Lauf geschoben

werden kann. Während das Froschgelenk sich erhebt, drücken die nach unten gerichteten Daumen am vorderen Ende des vorderen Gelenkstückes (Abb. 318) den Schlagbolzen mit seiner Nase zurück hinter die Abzugsstange 35, die ihn beim Schliessen des Verschlusses festhält, so dass die Schlagbolzenfeder gespannt ist. Wenn man nun den Abzug 10 zurückzieht, so steigt sein oberer hinterer Arm (Abb. 320) mit seinem seitlich abgeschrägten Ende nach oben, drückt den vorderen Arm der Abzugsstange nach innen und hebt damit den hinteren nach aussen, der nun den Schlagbolzen freigiebt; dieser wird durch seine Feder nach vorn geschleunigt, wo er die Patrone entzündet. — Der Abzug dreht sich beim Abdrücken nicht um eine Achse, sondern erhält vermöge seiner Gestalt als Ringstück Führung in seinem Lager auch ohne eine solche. Die in der Abbildung 316 sichtbare Schraubenfeder 11, die den Abzug nach

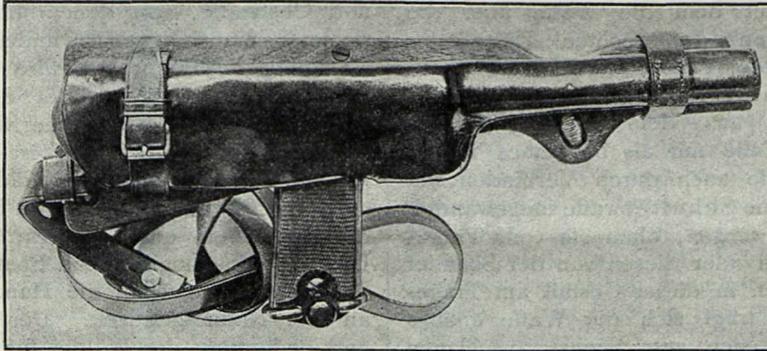
dem Abschiessen wieder vor-drückt, ist neuerdings verbessert durch eine Blattfeder ersetzt worden (Abb. 321). Ebenso hat die Schlussfeder in ihrem kürzeren Arm noch festere

Lage durch einen Stift erhalten. Zur Sicherung dient der durch die Blattfeder 8 gehaltene Schieber 7 (Abb. 316); schiebt man ihn mit dem Daumen hinauf, so legt er sich aussen vor die Abzugsstange, diese festhaltend, so dass sie den Schlagbolzen nicht freigeben kann. Das acht Patronen fassende Magazin wird von unten in den Griff geschoben und hier vom Magazinhalter, dessen gereifelter Knopf links von der Sicherungsfeder sichtbar ist, gehalten. Um nach dem Einsetzen des Magazins die Waffe schussfertig zu machen, muss die erste Patrone in den Lauf gebracht werden, was in der Weise geschieht, dass man den nach links herausstehenden Knopf gerade zurückzieht und wieder vorschnellen lässt, wodurch das Froschgelenk gehoben wird; hierbei werden alle Ladevorrichtungen in gleicher Weise selbstthätig ausgeführt wie beim Schiessen, wenn der Rückstoss die Bewegung bewirkt. Jetzt ist die Waffe schussbereit.

Die Pistole hat 7,65 mm Kaliber; ihr Stahlmantelgeschoss von 5,5 g Gewicht erhält durch

eine Ladung von 0,45 g rauchlosen Pulvers eine Fluggeschwindigkeit auf 25 m vor der Mündung von 400 m. Das Geschoss durchschlägt auf 10 m vor der Mündung 13 Bretter von je 20 mm Dicke, die mit 13 mm Zwischenraum hinter einander aufgestellt sind, oder eine frei aufgehängte Stahlplatte von 3 mm Dicke; auf 500 m Entfernung dringt es noch 5—6 cm tief in Fichtenholz ein. Die Feuerschnelligkeit der Waffe ist eine ganz ausserordentliche, denn es lassen sich in 10 Sekunden 24 Schuss abgeben, das würden in der Minute 144 Schuss sein, wobei je 2 Sekunden auf den Ersatz des leergeschossenen Magazins durch ein volles gerechnet sind. Die Bewegung der Schlossteile beim Schuss ist so schnell, dass sie sich mit dem Auge nicht verfolgen lässt. Herr BORCHARDT hat zum Versuch eine Waffe mit einer Vorrichtung zum selbstthätigen Abfeuern eingerichtet und gemessen, dass die Zeit vom 1. bis zum 8. Schuss

Abb. 322.



Selbstladerpistole System Borchardt im Futteral mit Kolben. (Nach einer Photographie.)

0,3134 Sekunden betrug, demnach würden von einem Schuss zum nächsten folgenden 0,0448 Sekunden Zeit verstreichen, wobei sich die Geschosse 25 m vor der Mündung in Abständen von 1,79 m folgen. Wenn man nun einer solchen Pistole ein entsprechend grosses Magazin geben könnte, so würde die Feuerschnelligkeit in der Minute 1340 Schuss erreichen! — Von 8 Schüssen betrug die grösste Streuung auf 400 m Schussweite 67 cm nach der Höhe und 94 cm nach der Breite — für eine so kleine Waffe gewiss eine gute Leistung!

Es waren zunächst zwei Lauflängen in Aussicht genommen, und es wiegt die Pistole bei einem Lauf von 154 mm Länge 1250 g, bei 190 mm 1275 g; letztere Waffe hat eine Gesamtlänge von 315 mm.

Nach dem günstigen Verhalten der Pistole bei vielen Versuchen und den dabei erlangten Ergebnissen schien die Annahme gerechtfertigt, dass die BORCHARDTSCHE Selbstladerpistole ein schätzenswerther Ersatz des Armeerevolvers sein würde; aber selbst dann, wenn man sich mit der an sich ohne Zweifel zweckmässigen, im allgemeinen aber doch fremd berührenden Anordnung des Kolbens im Schwerpunkt der Waffe befreundet hätte, würde doch wenig Aussicht

für die Einführung dieser Pistole in das Heer vorhanden sein, weil bei der geringen Wichtigkeit, die dem Revolver heute neben dem Karabiner im Heere noch zukommt, auf seinen Ersatz durch eine bessere Waffe einstweilen wahrscheinlich wenig Werth gelegt wird. Herr BORCHARDT hat deshalb seine Waffe dem in Betracht kommenden Privatgebrauch anzupassen gesucht. Um sie für Jagdzwecke und als Scheibepistole geeignet zu machen, hat er ihr einen längeren Lauf und eine dementsprechende Munition gegeben und sie, wie es für die Jagd und den Scheibenstand nothwendig ist, durch Ansetzen eines Kolbens in ein Schultergewehr umgewandelt. Der angesetzte Kolben wird durch eine einfache Haltevorrichtung, welche durch Drehen des im Kolben der Abbildung 321 sichtbaren Rädchens wirksam wird, im Augenblick fest mit der Pistole verbunden. Der flache Kolben trägt an der rechten Seite ein Lederfutteral für die Pistole und hängt in zwei Karabinerhaken eines Lederriemens, mit dem die Waffe über die linke Schulter an der rechten Hüfte getragen wird. Die Pistole kann nun ebensowohl als Handwaffe gebraucht werden, wenn man sie aus dem Futteral nimmt, das in diesem Falle nur als bequemes Tragegeräth diente, wie auch durch Verbinden mit dem Kolben in eine Schulterwaffe umgewandelt und so benutzt werden, ohne sie vom Trageriemen abzuhaken oder diesen von der Schulter zu nehmen. Auch in dieser Gestalt am Trageriemen hängend trägt sich die Waffe ebenso bequem, als sie sich zum Schuss anschlagen lässt. Im Anschlag umfasst die linke Hand den Kolben der Pistole und der linke Zeigefinger drückt ab, während die rechte Hand den Schulterkolben hält. Die wenigen in dieser Weise hergestellten BORCHARDT'schen Selbstladerpistolen sollen sich unter Jägern durch ihre bequeme Tragweise und Handhabung sowie ihren sicheren Schuss viele Freunde erworben haben. Damit wäre dieses System der Rückstosslader das erste, unseres Wissens, das eine praktische Verwendung gefunden hat.

[3969]

Ueber Klimaänderungen in historischer Zeit.

VON SCHILLER-TIETZ.

(Schluss von Seite 540.)

Die stetige Wärmezunahme, insbesondere der Sonnenwärme Europas, hat aber inzwischen bereits aufgehört, Europa hat die Zeit höchster Wärmeentwicklung schon überschritten, und unzweideutige Anzeichen lassen uns erkennen, dass wir einer neuen Phase in der Entwicklung unserer klimatischen Verhältnisse entgegengehen. Welche Wandlungen sind z. B. an der Mittelmeerküste Nordafrikas seit histo-

rischer Zeit vor sich gegangen! Die Ruinen einst blühender Städte in Gegenden, die heute höchstens der Zufluchtsort umherschweifender räuberischer Beduinenhorden sind, sind redende Beweise für tief eingreifende klimatische Wandlungen in historischer Zeit. Wo jetzt tief im Innern der Sahara aus dem Wüstenboden kaum noch ein Grashalm aufzuspiessen vermag, haben dereinst blühende Gefilde und üppige Gärten das Auge einer zahlreichen Bevölkerung erfreut. Palästina und Syrien, sowie Kleinasien, Länder, in denen einst Milch und Honig floss, sind heute eine unfruchtbare Wüste, die kaum nothdürftig einige armselige Hirten ernährt, während nachweislich noch in historischer Zeit dort blühender Ackerbau betrieben wurde. In Griechenland zeugen heute nur noch Ruinen von der einstigen Blüthe des Landes, auf welches die Himmlichen alle Reize ausgegossen hatten. Wo sind heute die fetten Weiden von Argos, auf denen sich einst die kräftigen Rosse tummelten? Wo sind die blühenden Felder und Obsthaine, von denen uns die Alten berichten? Sie sind verschwunden, und alle Anstrengung des Menschen wird sie nicht wieder hervorzaubern, verschwindet doch heute trotz aller Pflege die Dattelpalme von Jahr zu Jahr immer mehr. Mit Italien ist es nicht besser bestellt, namentlich mit dem Süden, und Sicilien, einst die Kornkammer Roms, ist heute bis auf die Küsten ein unfruchtbares, verarmtes Land. Und erst das unglückliche Spanien!

Hier hat zunächst die Hand des Menschen an der Natur gefrevelt. Der die Wichtigkeit und Bedeutung der Wälder für die klimatischen Verhältnisse der Heimat nicht ahnende Unverstand der Bewohner dieser Länder hat die Gebirge gänzlich abgeholzt und dadurch allein die schlimmen Folgen herbeigerufen und die traurigen Zustände bewirkt. Wenn diese Erscheinungen nun auch einestheils auf den spontanen Einfluss des Menschen zurückzuführen sind, so beobachten wir doch andererseits klimatische Aenderungen, deren Ursachen zwar nicht so nahe liegen, allein die Wirkungen erkennen wir genau. Die Ufer des Schwarzen und Kaspischen Meeres haben schon seit einer langen Reihe von Jahren strengere Winter, welche der dortigen Pflanzenwelt grossen Schaden zufügen. VON BÄR berichtete schon 1860 von einem Aussterben der Dattelpalme im Süden des Kaspischen Meeres; dasselbe beobachtet man, wie schon erwähnt, in Griechenland. Odessa — etwa in der Breite von Arco — hat trotz seiner günstigen Lage am Schwarzen Meere sogar seit geraumer Zeit kältere Winter als die Durchschnittskälte Centraldeutschlands ist. Auch in der Krim, im Kaukasus und in Turkestan klagt man über die immer kälteren Winter. Während das Bambusrohr früher bis an die

nördlichen Grenzen des Himmlischen Reichs der Mitte vorkam, wird es immer mehr und mehr nach dem Süden zurückgedrängt. Der Weinstock, welcher noch in unserem Jahrhundert in Norddeutschland in grösserem Umfange in der Gegend von Berlin, in der Lausitz, in Schlesien, bei Landsberg a. d. Warthe bis nach Thorn hin erfolgreich angebaut wurde, zeitigt heute hier keine reifen Trauben mehr, der Weinbau ist von hier verschwunden und nur noch der Name der Gelände erinnert an jene Zeiten. Wenn wir sonach heute einen Rückgang der Cultur des Weinstocks nach Süden feststellen müssen, so spricht das nur allzudeutlich für einen Rückschlag in unseren klimatischen Verhältnissen in der neuesten Zeit.

Ist etwa Asien in seinem Innern kälter geworden? Man könnte geneigt sein, diese Frage zu bejahen angesichts des bisweilen herrschenden Ostwindes bei gewöhnlich hohem Barometerstande — die klimatisch unangenehmste Zugabe, welche uns im Winter jene eisige Kälte mit meist nebeliger und trockener Witterung, im Sommer dagegen kühle Nächte und heisse Tage bringt. Diesen Ostwinden entspringen auch die so oft eintretenden ganz plötzlichen Witterungsumschläge im südlichen Italien, die möglicherweise die Veranlassung zu einer Abkühlung dieser südlichen Landestheile im Winter geben können oder schon gegeben haben. Glücklicherweise behält der Ostwind bei uns höchst selten längere Zeit die Oberhand und wird besonders im Winter und Frühjahr von den in Deutschland vorherrschenden Westwinden abgelöst.

Der belgische Meteorologe LANCASTER hat nachgewiesen, dass die Gegend zwischen Hannover und der Loire in den letzten Jahren eine Wärmeabnahme von ca. 2° C. erlitten hat, während die mittlere Temperatur im nördlichen und östlichen Europa eine Steigerung erfahren hat (in Norwegen, Lappland, Finnland um 1° C.); Stockholm, Bodö, Archangel, Haparanda, sowie auch Reykjavik auf Island haben in den letzten Jahren eine ganz wesentliche Wärmezunahme zu verzeichnen gehabt.

Trotz anscheinender Ausnahmen steht aber allgemein eine Temperaturerniedrigung Europas unwiderleglich fest, ganz besonders ist Frankreich davon betroffen, so dass FLAMMARION bereits den Anfang einer neuen Eiszeit in baldige Nähe gerückt vermeinte. Sehen wir aber näher zu, so finden wir in Frankreich und Deutschland die Abkühlung in der Hauptsache in den Sommermonaten neben einer gewissen Wärmezunahme der Wintermonate. Für England hat GLAISHER wärmere Winter nachgewiesen; in Nord- und Mittelrussland ist allgemein der Volksglaube verbreitet, dass auch hier die Winter milder geworden sind. Aus den Petersburger Tempe-

raturbeobachtungen seit 1744 hat WOEITKOW den Nachweis geführt, dass die Zahl der sehr kalten Tage in diesem Zeitraume stetig abgenommen hat, dass niedrige Temperaturen seit 1828 seltener sind, dass sie in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts im Vergleich gegen das vorige und den Anfang unseres Jahrhunderts noch um 50 Procent seltener wurden. In Norddeutschland weist aus den seit 1788 vorliegenden Temperaturmessungen der December bereits seit 1829, der Januar seit 1850 und der Februar seit 1870 wärmere Temperaturen auf als das Durchschnittsmittel. Thatsache ist auch, dass in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts die Winter zu Gunsten des Herbstes später eintreten; die Sommer der letzten Jahrzehnte haben hingegen im Durchschnitt eine nicht unwesentliche Verringerung der Wärmegrade aufzuweisen, und zwar in Folge einer vergrösserten Niederschlagsmenge, welche ja bekanntlich auf die allgemeine Durchschnittstemperatur nicht ohne Einfluss bleibt und wohl als die Hauptursache anzusehen ist, dass gerade in den letzten Jahren in den westlichen Theilen Europas ein so wesentlicher Wärmerückgang zu verzeichnen gewesen ist.

In Folge dieser, wenn auch an sich geringen Erniedrigung der Temperatur wird dennoch der Wein an verschiedenen Plätzen Deutschlands und Frankreichs nicht mehr reif, weil er in Anbetracht seines südlichen Ursprungs zur Reifung eines ganz beträchtlichen Wärmequantums und einer bedeutenden Menge Sonnenstrahlen bedarf, welche uns eben durch Nebel und Wolkenmassen mit Niederschlägen entzogen werden und die scheinbare Abkühlung eines Theils von Europa hervorrufen, mit anderen Worten: Die Winter- und Sommertemperaturen erfahren allmählich eine immer weitere Ausgleichung.

Das Hauptfundament des Wetters für den grössten Theil Europas sind die im Atlantischen Ocean durch den Golfstrom entstehenden West-, Südwest- und Nordwest-Winde, die uns im Sommer feuchte und abgekühlte, dagegen im Winter feuchte und warme Luft bringen. Die Einwirkung dieser gewaltigen Luftströmungen erstreckt sich nicht nur auf die zunächst gelegenen Küstenländer Westeuropas, sondern auch die Länder bis an die gewaltigen Gebirgsmassen der Schweiz, Tirols und Steiermarks, und selbst Ungarn werden davon betroffen.

So nähern wir uns dem gemässigten, feucht-milden Klima, welches in England, Holland, Belgien, besonders aber auf der Insel Wight jene üppige und vielbewunderte Vegetation hervorzaubert; denn nicht die Sonnenhitze allein ist der maassgebende Factor zum guten Gedeihen der Pflanzenwelt — das beweist die geringe Entwicklung der Vegetation bei grosser

Hitze und Trockenheit in südlichen Ländern —, sondern die gemässigt feuchte Sommerwärme bringt das grösste Wachstum hervor.

Bedenkt man, dass der Golfstrom in der Secunde etwa 18 Millionen Cubikmeter Wasser nach dem Norden wälzt, und der Strom gerade im Winter seine grösste Schnelligkeit mit 53,6 Seemeilen pro Tag erreicht, so kann man sich vielleicht annähernd einen Begriff von der ungeheuren Wirkung solcher enormen Wassermassen auf den Atlantischen Ocean und folgerichtig auf die zunächst liegenden Landestheile machen. Dann können wir auch vielleicht verstehen, wie es möglich gewesen ist, dass Grönland, welches noch zur Zeit Karls des Grossen ein üppiges Wiesenland (grünes Land!) gewesen, innerhalb eines Zeitraums von 1000 Jahren so vollständig vereisen konnte, dass sogar im Innern 300 Meter dicke Eisschichten die einst blumigen Triften bedecken; denn der Golfstrom, dessen Wasser einst Grönlands Küsten bespülten, hat inzwischen bei seinem Austritt aus dem Mexikanischen Meerbusen durch die vorgelagerte und sich stetig vergrössernde Korallenhalbinsel Florida eine derartige Ablenkung erfahren, dass seine warmen Fluthen jetzt Europa bestreichen, und vielleicht tauschen in der Folge dereinst Island (Eisland!) und Grönland, den thatsächlichen Verhältnissen angepasst, ihre Namen! Die ungeheuren warmen Wassermassen des Golfstromes werden weiter die von Norden kommenden Eisberge schwinden machen, und das aus den nördlichen Breiten zuströmende Polarwasser wird durch wärmeres des Golfstromes ersetzt werden. Die Gletscher der Hochgebirge werden durch vermehrte Niederschläge während der Sommermonate weiter zurückgedrängt werden, und demzufolge wird in Deutschland mehr und mehr das Seeklima mit feuchten kühlen Sommern und nebligen wärmeren Herbstern und Wintern die Oberhand gewinnen.

Mit dieser Umgestaltung unseres Klimas werden auch Wandlungen in unserer Pflanzenwelt Hand in Hand gehen. Magnolien, Palmen, Yukken und Dracänen wird man im Freien überwintern können, man wird unseren Gärten theils ganz neue Arten der subtropischen Flora, theils heute noch zu empfindliche immergrüne Gewächse zuführen und sie heimisch machen. In wie weit unsere ackerbaulichen Verhältnisse berührt werden, vermögen wir noch nicht abzusehen, ebensowenig die etwaigen Folgen in sanitärer und socialer Beziehung. Der Umschwung vollzieht sich ja glücklicherweise nicht sprunghaft und plötzlich, und für den Fortbestand unter den veränderten äusseren Verhältnissen und Existenzbedingungen sorgt die allem Organischen inwohnende Fähigkeit der Anpassung!

[3890]

RUNDSCHAU.

Apparat zur Beschaffung heissen Wassers. (Mit einer Abbildung.) Mehr und mehr bricht sich die Ansicht Bahn, dass Privathäuser ebenso wie mit Gas und kaltem Wasser auch mit einer Leitung heissen Wassers versehen sein müssen, so dass man jederzeit durch blosses Aufdrehen eines Hahns für Waschtische oder Bäder die nöthige Menge heissen Wassers erhalten kann. In England und Amerika ist dies schon seit mehr als einem Jahrzehnt anerkannt. Bessere Privathäuser sowie alle Clubs, Hotels und ähnliche Anstalten sind regelmässig mit Heisswasserleitung versehen, und zwar wird der nöthige Vorrath an heissem Wasser gewöhnlich in der Weise gewonnen, dass ein im oberen Theil des Hauses aufgestelltes Reservoir eine Rohrleitung nach dem Küchenofen besitzt. Dieses Rohr ist im Ofen spiralgig gewunden. Indem nun das in der Spirale erhitzte Wasser fortwährend in die Höhe steigt, fliesst kaltes zu, und es wird dadurch nach und nach der ganze Inhalt des Reservoirs erwärmt, dessen Grösse so bemessen ist, dass das heisse Wasser auch während derjenigen Stunden noch vorhält, während welcher das Küchenfeuer nicht im Betrieb ist. Aber diese Einrichtung muss doch noch als sehr primitiv bezeichnet werden. Sie hat zunächst den Fehler, dass sie zu verschiedenen Stunden des Tages Wasser von ganz verschiedener Wärme liefert. Entnimmt man viel Wasser zu einer Zeit, wo die Erhitzung bereits aufgehört hat, so wird durch das kalte Wasser, welches in das Reservoir unter allen Umständen aus der Hauptleitung zufließen muss, um das Niveau constant zu halten, der Rest des noch vorhandenen heissen Wassers stark abgekühlt. Jedem, der derartige Einrichtungen vielfach benutzt hat, ist es schon vorgekommen, dass durch den beschriebenen Umstand gerade dann kein heisses Wasser zu haben war, wenn man dasselbe am nöthigsten brauchte. Ein weiterer, vielleicht noch grösserer Uebelstand besteht darin, dass das Heisswasser-Reservoir gewissermaassen als Ofen wirkt und grosse Mengen von Wärme durch Strahlung in demjenigen Theil des Hauses verbreitet, in welchem es aufgestellt ist. Das mag im Winter ganz angenehm sein, im Sommer aber ist es oft geradezu unendlich, ganz abgesehen von der grossen durch diesen Umstand bewirkten Wärmevergeudung.

In wirklich rationeller Weise lässt sich die Beschaffung heissen Wassers nur durch Apparate erreichen, welche direct an die Kaltwasserleitung angeschlossen sind und die Fähigkeit besitzen, das Wasser in demselben Augenblicke zu erhitzen, in welchem es entnommen wird. Solche Apparate verbrauchen Wärme nur in dem Maasse, wie ihnen heisses Wasser entzogen wird; bleiben sie eine Zeit lang ausser Betrieb, so verursachen sie keine Unkosten durch Wärmevergeudung, und sie sind auch frei von dem Fehler, da zu heizen, wo eine Heizung nicht erforderlich ist. Dass solche Apparate nicht auf die Verwendung von festem Brennmaterial gegründet sein können, liegt auf der Hand. Am einfachsten liessen sie sich wohl unter Zuhülfenahme der Elektrizität construiren, aber diese Wärmequelle wird denn doch in den meisten Fällen noch zu kostspielig sein. Den heutigen Verhältnissen entspricht es mehr, Gas als Wärmequelle zu verwenden. Es fehlt bis jetzt auch nicht an Badeöfen und anderen mit Gas betriebenen Wasserheizapparaten, aber die meisten derselben verlangen vor ihrem Gebrauch die Inbetrieb-

setzung der Gasheizung, durch welche dann ein mit Wasser gefülltes Reservoir von mässigem Inhalt angeheizt wird. Darüber vergehen immerhin einige Minuten, und der Hauptzweck des Apparates, sofort heisses Wasser zu liefern, ist nicht erreicht.

Man ist daher neuerdings bestrebt, Apparate herzustellen, in welchen ein Theil der Wasserzuleitungsrohren in einer Gasheizung liegt. Das Wasser wird während des Zufließens in dem angeheizten Rohr erwärmt. Einen sinnreich construirten Apparat dieser Art, welcher von W. C. CLARKE in New York neuerdings erfunden worden ist, zeigt unsere Abbildung 323. Der Zufluss des Wassers erfolgt durch eine lange aus nahtlosem Kupferrohr gezogene Spirale hindurch, welche in einem eisernen Ofen eingeschlossen ist. Unter der Spirale liegt ein sehr kräftiger Heizbrenner, dessen Feuergase die Wasserspirale umspülen. Damit nun aber dieser Brenner nur dann in Thätigkeit trete, wenn er wirklich gebraucht wird, steht seine Gasleitung in Verbindung mit dem in unserer Abbildung rechts sichtbaren in das Wasserzuleitungsrohr eingeschalteten Ventil.

Ist die Wasserzuleitung geschlossen, so sinkt dieses Ventil durch seine eigene Schwere hinab und verschliesst damit auch die Gasleitung. In dem Augenblick aber, in welchem dem Wasser freier Zufluss gewährt wird, hebt dasselbe durch seine lebendige Kraft das Ventil und erhält es so lange schwebend, als das Wasser im Fließen begriffen ist.

Ebenso lange bleibt dann auch die Gaszufuhr geöffnet. Das aus dem Brenner ausströmende Gas entzündet sich an einer ganz kleinen im Ofen fortwährend brennenden Dauerflamme. Solange der Apparat im Betrieb bleibt, muss er, wie leicht ersichtlich, fortwährend Wasser von der gleichen Temperatur liefern, ganz gleich ob man ihm nur wenige Liter oder Hunderte von Cubikmetern entnimmt. Die Temperatur, mit der das Wasser ausströmt, ist gegeben durch die Menge des in der Zeiteinheit verbrauchten Heizgases und die Menge des in der gleichen Zeiteinheit den Apparat durchfließenden Wassers. Damit sind die Constanten gegeben, aus denen sich mit Leichtigkeit berechnen lässt, wie heiss das von dem Apparat gelieferte Wasser sein muss, oder mit andern Worten, der Apparat lässt sich durch richtige Wahl seiner Abmessung *a priori* für ganz constante Temperaturen einstellen. Im Verlauf der Jahre wird allerdings seine Wirksamkeit durch Absatz von etwas Kesselstein sinken. Da aber dieser Kesselstein nur aus kohlen-saurem Kalk bestehen kann, so wird gelegentliches Ausspülen der Kupferschlange mit verdünnter Salzsäure genügen, um dem Apparat seine frühere Wirksamkeit zurückzugeben. Es wäre

sehr zu wünschen, dass derartige Apparate auch diesseits des Oceans zu allgemeiner Ausführung und Anwendung gelangten. [3900]

* * *

Aluminium im Schiffbau. YARROW gab an, dass er die Widerstandsfähigkeit einer Aluminiumlegirung mit 6% Kupfer gegen die Einwirkung des Seewassers durch einen einjährigen praktischen Versuch festgestellt habe, woraufhin er ein solches Metall zum Bau des ihm von der französischen Regierung in Auftrag gegebenen Torpedobootes verwendete (*Prometheus VI*, S. 102). Wie *United Service Gazette* berichtet, hat dieses Boot den YARROWSchen Versuch nicht bestätigt, denn nachdem dasselbe sich erst 3 Monate im Seewasser befand, hatten seine Aluminiumbleche bereits eine so bedeutende Zersetzung erlitten, dass die Ungeeignetheit dieser Legirung, ebenso wie die des reinen Aluminiums, für Schiffsbodenbleche als erwiesen angesehen werden muss. Damit ist jedoch die Geeignetheit des Aluminiums und seiner Legirungen zu inneren, nicht mit dem Seewasser in Berührung kommenden Schiffsbautheilen nicht ausgeschlossen.

NORMAND in Havre hat dasselbe für Deckbleche, Deckbalken, Schotten und einige nebensächliche Bautheile von Torpedobootten angewendet.

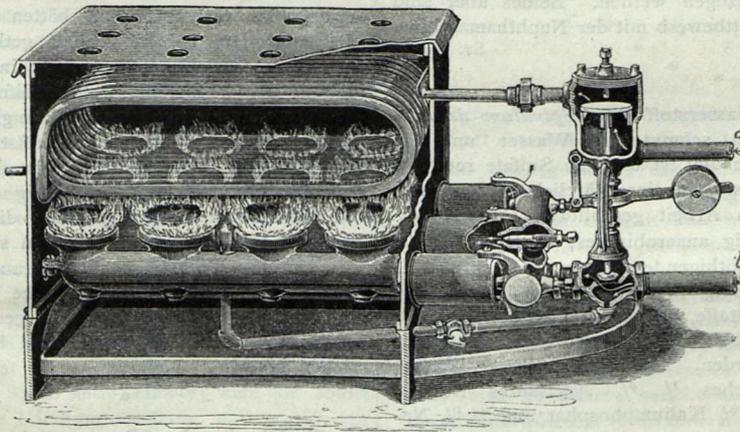
St. [3949]

* * *

Ein Frachtboot mit Gaskraftmaschine.

Die Gesellschaft „La Seine Maritime“ hat für den Verkehr auf der Seine zwischen Havre, Rouen und Paris ein Frachtboot mit Gaskraftmaschine in Betrieb gesetzt. Das von MALLARD in Rouen gebaute Boot *Idée* ist 30 m lang, 5,48 m breit, hat 2,24 m Tiefgang und eine Lade-fähigkeit von etwa 80 t. Im hintersten Schiffsraum ist eine nach dem Zweitacttyp gebaute Gaskraftmaschine, welche 40 PS entwickelt, von MATTER & Co. in Rouen aufgestellt, deren Cylinder nach Art der auf Schiffen gebräuchlichen Hammermaschine aufrecht stehen. Sowohl der Gasvertheiler, als die Kühlwasserpumpe, welche das Kühlwasser in die Cylindermäntel presst, erhalten ihren Antrieb von der Triebwelle. Das zum Betriebe erforderliche Leuchtgas wird, auf 95 Atmosphären verdichtet, in Stahlflaschen von 25 cm äusserem Durchmesser, 9 mm Wandstärke und 5 m Länge mitgeführt, und strömt aus ihnen durch ein Abspannventil in eine Mischkammer zum Mischen mit Luft, bevor es in die Cylinder tritt, wo die Entzündung durch den elektrischen Funken bewirkt wird. Da Gaskraftmaschinen nicht umsteuerbar sind, so ist auf der *Idée*, um die Anwendung einer Bremse zur Fahrtverminderung und einer umstellbaren Kuppelung zwischen der Kurbel- und Drucklagerwelle

Abb. 323.



Apparat zur Beschaffung heissen Wassers.
a Wasserleitung, b Gasleitung.

zum Rückwärtsschlagen der Schraube zu vermeiden, die Glassowsche Schraube mit umstellbaren Flügeln zur Anwendung gekommen. Durch Veränderung der Flügelstellung, also ihrer Steigung, welche Veränderung sowohl vom Maschinenraum, als von der Commandobrücke aus bewirkt werden kann, lässt sich nicht nur die Fahr- geschwindigkeit des Bootes regeln, sondern auch die Fahrtrichtung umkehren, ohne den Gang der Maschine zu ändern. Das Boot hat eine Geschwindigkeit von $7\frac{1}{2}$ Knoten erreicht.

Natürlich können Boote mit Gaskraftmaschine nur auf solchen Strecken fahren, wo sich Gelegenheit bietet, sie mit dem erforderlichen Betriebsgas zu versorgen, das in Stahlflaschen eingepresst ist, so dass es nur des Auswechselns der leeren gegen gefüllte Flaschen bedarf. Ein naheliegender Vergleich der Gaskraft- mit der Petroleummaschine zum Betriebe von Schiffsschrauben würde im allgemeinen wohl zu Gunsten der ersteren ausfallen; dagegen beanspruchen sie, die gleiche Betriebskraft vorausgesetzt, durch die nothwendigen Gasflaschen einen erheblich grösseren Raum, als die Petroleum- maschinen. Auch das grosse Gewicht der Stahlflaschen muss in Betracht gezogen werden. Beides aber sind Erschwernisse im Wettbewerb mit der Naphthamachine.

St. [3970]

* * *

Einen Schwefelwasserstoff-Pilz (*Spirillum desulfuricans*), welcher im schmutzigen Wasser und im schwarzen Schlamm häufig ist und die Sulfate reducirt, hat Professor BEYERINCK in einer kürzlich der Brüsseler Akademie vorgelegten Arbeit geschildert. Dieser Fermentpilz ist ein völlig anaerobisches, d. h. des Luft-Sauerstoffes nicht benötigendes Wesen, und entwickelt sich bei $25-30^{\circ}$ üppig in Flüssigkeiten, die kleine Mengen organischer Stoffe, wie äpfelsaure Salze, Zucker, Peptone enthalten, sobald sie mit etwas Natriumcarbonat alkalisch gemacht werden. Setzt man in einer Flasche einem Wasser, welches $\frac{1}{10}$ % äpfelsaures Natron, $\frac{1}{10}$ % Asparagin, $\frac{1}{10}$ % Kaliumphosphat und $\frac{1}{2}$ % Natriumcarbonat enthält, 45 mg Schwefelsäure auf den Liter hinzu und inficirt es dann mit etwas schwarzem Rinnsteinschlamm, so enthält die verstopfte Flasche nach drei Tagen keine Spur von Schwefelsäure mehr, dafür aber 10,2 mg Schwefelwasserstoff. Dieser Pilz ist es also vornehmlich, dem die Rinnsteine im Sommer ihren Duft nach faulen Eiern danken, während in den Brunnen- und Schwefelquellen Algen eine ähnliche reducirende Wirkung entfalten. Aehnliche Organismen dürften sich in dem schwarzen, stinkenden Schlick des Meeres befinden.

[3855]

* * *

Der grüne Strahl. Alle Orientreisenden, wenigstens alle französischen, tragen sich mit der Hoffnung, den von JULES VERNE in so lebhaften Farben geschilderten „grünen Strahl“ zu sehen. Er wird als ein schön smaragdgrüner Strahl von kurzer Dauer beschrieben, der von der untergehenden Sonne in demselben Augenblicke, in welchem der letzte Rand ihrer rothglühenden Scheibe unter den Horizont sinkt, emporzuckt. Manchmal nimmt die Scheibe selbst im Untergehen einen grünen Schein an. Nach einer Mittheilung von WILLIAM GRAFF im *Bulletin de l'Institut égyptien* hatten bereits die alten Aegypter dieser Erscheinung ihre Aufmerksamkeit geschenkt und daher dem Sonnengott ein grünes Gewand zugeschrieben, in welches er sich von dem Augenblicke des Unterganges während der unterirdischen Reise

nach Osten bis zum Aufgange hülle. Da der Sonnen- untergang bei ihnen wie bei andern Völkern als Symbol des Todes galt, so wurde danach die grüne Farbe (*mafeh*, nach einem grünen Minerale) zur Trauerfarbe, und Osiris, der unterirdische Sonnengott, wurde häufig grün gemalt. Die gegenwärtig im Museum von Gizeh aufbewahrten Sarkophage der Hohenpriester des Ammon liefern zahlreiche Beispiele von dieser Bedeutung der grünen Farbe. Auf den Wänden dieser Sarkophage sieht man häufig die grün gemalte Sonnenscheibe; manchmal erscheint sie als Kopfschmuck einer Gottheit. (*Cosmos* 30. 3. 1895.)

[3904]

* * *

Die Frage der künstlichen Regenerzeugung ist mit Hinblick auf die grossen Waldbrände, welche Nord- amerika im letzten Jahre heimgesucht haben, von Professor CLEVELAND ABBE von neuem studirt worden. Es war gesagt worden, dass ein weggeworfenes Zündhölzchen, welches die Prairie in Brand setzt, das Gleichgewicht der Atmosphäre stören und Regen herablocken könne; die grossen Waldbrände vom Juli und August 1894, welche in Minnesota, Wisconsin und Michigan ein Gebiet von 13 000 qkm verheert haben, hätten aber der Trockenheit dieser Monate keinen Einhalt gethan. Und doch sei die Hitze, welche diese Brände in ihrer näheren Um- gebung hervorbrachten, wohl zwölfmal so gross gewesen wie die durch die Sonnenstrahlung erzeugte, hätte also einen gewaltigen aufsteigenden Luftstrom erzeugen müssen. Die Aussicht, bessere Wirkungen durch kleinere Herde zu erzeugen, sei natürlich völlig abzuweisen. Hierzu ist indessen zu bemerken, dass die hiermit bekämpfte REVESsche Wirbelsturmtheorie ein schwankendes Gleich- gewicht in der Atmosphäre voraussetzt, wie es dem Gewitter vorausgeht. Fehlen solche Vorbedingungen, wie sie in Nr. 141 des *Prometheus* geschildert wurden, so wird auch der gewaltigste Brand keinen Regen herab- ziehen können.

E. K. [3907]

* * *

Teufelsschraube (*Daemonelix*) nennt F. C. KENYON im *American Naturalist* ein völlig räthselhaftes fossiles Gebilde, welches er in miocänen Schichten der Bad Lands von Nebraska und Dakota entdeckt hat. Es sind riesige 2 m lange Gebilde in Gestalt von Propfenziehern, die von einem nicht gedrehten geraden Stiel getragen werden, der mit dem spiraligen Theil einen spitzen Winkel bildet. Diese sonderbaren Gebilde bestehen aus weisslicher Steinmasse, die stärker ist als der sie einschliessende kalkhaltige Sandstein; die Oberfläche ist glatt oder runzelig, die Textur faserig und auf dem Querschnitt erscheint ein härterer weisser Ring, der die weichere innere Masse einschliesst. Man hat nach ein- ander auf fossile Schwämme, Pflanzenstengel und Pflanzenwurzeln, sogar auf Ausgüsse von Nagerröhren gerathen, aber ohne Wahrscheinlichkeit. KENYON glaubt, dass die Schrauben senkrecht standen und dass der sogenannte Stiel die Basis der einen mit der Spitze der andern verbunden haben müsse, wenigstens sassen an mancher Schraube zwei Stiele.

E. K. [3917]

* * *

Die Blutwärme der Schnabelthiere war bereits 1879 durch MICLUCHO MACLAY untersucht und beim Wasser- schnabelthier auf $24,8^{\circ}$ festgestellt worden, während die höheren Säugethiere bekanntlich $36-38^{\circ}$, die Vögel sogar 42° Blutwärme aufweisen und vielfach sterben, wenn

ihr Blut auf 25° abgekühlt wird. Herr RICHARD SEMON hat diese Untersuchungen neuerdings auf seiner Forschungsreise nach Australien an dem Landschnabelthiere oder Ameisenigel (*Echidna*) wiederholt und hier ebenfalls äusserst niedrige Temperaturen angetroffen, die bis auf 26,5° herabgingen, in andern Fällen freilich auch bis auf 34,2° stiegen. Es geht daraus hervor, dass die Schnabelthiere auch in physiologischer Beziehung die niedersten Säugethiere darstellen, wie man dies längst aus ihrer anatomischen Untersuchung geschlossen hatte, und dass sie sich auch hinsichtlich der Blutwärme den Reptilien nähern, in so fern als nach den beobachteten mehr als 7° betragenden Temperaturschwankungen die Wärmeregulirung bei ihnen noch sehr unvollkommen ist und eine Annäherung an die sogenannten kaltblütigen, besser wechselwarmen Thiere besteht. (PFLÜGERS *Archiv für Physiologie* 1894, S. 229.) [3913]

* * *

Gehörschärfe einer Krabbe. Eine kleine im Mittelmeer und den südlichen Theilen der Nordsee häufige, braunrothe, behaarte und struppige Krabbe (*Pilumnus hirtellus*) von 2 cm Länge, die in kleinen Löchern der Felsen wohnt, wurde von E. RACOVITZA beobachtet, wie sie im Aquarium unbeweglich lauert, bis sich in der Nähe ein leises Geräusch hörbar macht. Es war auf die kleinen Sonnen- und Plattmuscheln (*Tellina*) abgesehen, die in den Löchern der Felsen wohnen und, wenn sie sich an eine andere Stelle begeben, durch die Reibung ihrer Schalen an den Felsen ein leises Geräusch machen. Diesen Augenblick, wenn sie den Fuss gelöst haben, erwartet die Krabbe, schleicht lautlos hinzu und packt die Muschel mit einem Griff, um sich dann mit ihr zurückzuziehen, sie zu zerschlagen und den wohlschmeckenden Inhalt zu verzehren. RACOVITZA überzeugte sich durch den Versuch, dass es das Gehör war, welches die Krabbe leitete, denn wenn er mit einem feinen Draht das Felsstück, in welchem sie wohnte, an einer Stelle leise kratzte, kam sie sofort hervor, ohne in der Richtung zu irren, und ergriff den Draht, der das leise Geräusch verursachte. (*La Nature*, 5. Januar 1895.) [3915]

BÜCHERSCHAU.

Dr. L. GRAETZ. *Die Elektrizität und ihre Anwendungen.* Fünfte Auflage. Stuttgart 1895, J. Engelhorn. Preis 7 Mark.

Das vorliegende Werk haben wir bereits in seinen früheren Auflagen eingehend besprochen. Die Thatsache, dass es in kurzer Zeit eine fünfte Auflage erlebt hat, ist an sich ein Beweis, dass es beim lesenden Publikum Anerkennung findet. In der That trifft es die richtige Grenze zwischen allzu grosser Popularität und wissenschaftlicher Trockenheit. Wir können es daher Denjenigen bestens empfehlen, welche, ohne Elektriiker vom Fach werden zu wollen, dennoch einen guten Ueberblick über den heutigen Stand der Elektrizitätslehre zu gewinnen suchen. [3934]

* * *

H. FOURTIER. *Les Lumières artificielles en Photographie.* Paris 1895, Gauthier-Villars et fils. Preis 4,50 Frs.

Die Photographie bei künstlicher Beleuchtung ist eines jener Gebiete, auf denen zwar in den letzten Jahren

ausserordentlich viel geleistet worden ist, aber noch viel mehr zu leisten übrig bleibt. Es ist daher ein verdienstliches Unternehmen des Verfassers gewesen, in dem vorliegenden Werke das bisher Bekannte ausführlich zusammenzustellen und die durch die verschiedenen Methoden erreichbaren Resultate auch gleich durch die Wiedergabe von Aufnahmen zu erläutern. Allerdings würde man sich irren, wenn man glaubt, dass der Verfasser in ganz gleichmässiger und objectiver Weise die verschiedenen photographischen Lichtquellen besprochen hätte. Er ist vielmehr ein besonderer Anhänger der Beleuchtung durch Magnesiumlicht, und sie ist es, welcher ein ganz überwiegender Theil des Buches gewidmet wird. Trotzdem ist dasselbe nichts weniger als monoton. Magnesiumlicht lässt sich in so verschiedener Weise hervorbringen und der Verfasser geht so gründlich auf die verschiedenen zu diesem Zweck vorgeschlagenen Methoden und ihre Wirkungen ein, dass sich wirklich sehr viel aus seinem Buche lernen lässt. Dasselbe verdient daher auch in Deutschland bekannt zu werden, und wir können es Denen, welche sich dem interessanten, aber allerdings recht mühsamen Studium der Photographie bei Magnesiumlicht widmen wollen, bestens empfehlen. [3931]

* * *

FRANZ KRAUS. *Höhlenkunde.* Wege und Zweck der Erforschung unterirdischer Räume. Wien 1894, Carl Gerolds Sohn. Preis 10 Mark.

Das vorliegende Werk verfolgt den Zweck, die Höhlenforschung als selbständigen Wissenszweig zur Anerkennung zu bringen und weitere Kreise für dieselbe zu interessieren. Nachdem in der letzten Zeit die wunderbaren Höhlengebiete der Cevennen und des Karst bedeutend genauer erforscht worden sind, als es früher möglich war, nachdem es namentlich mit Hülfe des Magnesiumblitzlichtes gelungen ist, auch das Innere dieser Höhlen viel genauer kennen zu lernen als bisher, beginnt man zu ahnen, welche ausserordentlich wichtige Rolle unterirdische Hohlräume bei der Vertheilung des Wassers spielen. Aber nicht dieser Punkt allein ist es, der bei der Höhlenforschung in Betracht kommt; die Höhlenkunde ist kein rein geologisches Studium, sondern sie ist auch ethnographisch von höchstem Interesse, in so fern wir mehr und mehr erkennen, dass in fast allen Erdtheilen Höhlen die ersten menschlichen Behausungen gebildet haben. Die allermeisten Höhlen sind daher auch Fundstätten für wichtige und interessante prähistorische Objecte. Auch aus diesem Grunde ist ihre immer weitere Erschliessung und Erforschung von grossem Interesse.

Das vorliegende Werk bespricht unter Heranziehung charakteristischer Beispiele die verschiedenen Arten der Höhlen und ihre muthmassliche Entstehung. Auch das Verschwinden von Höhlen durch allmähliche Ausfüllung derselben wird in den Kreis der Betrachtungen gezogen. Indem schliesslich auch noch die Methoden der Höhlenforschung sowie die dabei zu erwartenden Funde geschildert werden, gestaltet sich das Werk zu einer ebenso erschöpfenden als werthvollen Monographie. Zum Schluss wollen wir nicht unterlassen, rühmend hervorzuheben, dass der Werth des Werkes durch sehr viele vorzügliche Abbildungen, durch eine Reihe von Höhlengebiets-Karten und durch ein gut bearbeitetes ausführliches Register sehr erhöht wird. WITT. [3932]

* * *

MAX HESDÖRFFER. *Unter Blumen.* Monatsplaudereien über Blumen und Blumenzucht. Berlin 1895, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis geb. 3 Mark.

Das vorliegende elegant ausgestattete und dabei sehr billige Werkchen verfolgt den höchst lobenswerthen Zweck, die Pflege der Blumen in immer weitere Kreise zu verbreiten. Mit Bedauern sieht der wahre Blumenfreund, dass, wenigstens in den grösseren Städten, die wirkliche Blumenpflege stark abnimmt und der zwar kostspieligeren, aber weit weniger mühsamen Mode Platz macht, von Zeit zu Zeit bei den Handelsgärtnern Gewächse einzukaufen, welche durch starkes Treiben in einen Zustand besonderer Ueppigkeit versetzt sind, der aber nicht lange andauert, sondern desto grösserer Erschlaffung der Gewächse Platz macht. Nach 14 Tagen oder drei Wochen sind die Lieblinge abgestorben und müssen durch neue ersetzt werden. Weit sinniger und schöner ist der alte Brauch, einige wenige Pflanzen Jahre lang mit peinlicher Sorgfalt zu pflegen, Blatt um Blatt und schliesslich auch Knospen und Blüthen sich entwickeln zu sehen und seine Freude daran zu haben, wie aus einem kleinen Pflänzchen schliesslich ein Baum wird, der fast zu gross scheint für das Zimmer, in dem er emporwuchs. Eine solche durch Jahre fortgesetzte Pflege eines und desselben Gewächses entspricht freilich nicht der nervösen Hastigkeit unserer raschlebigen Zeit; ein einziger Fehler kann das Resultat jahrelanger Sorgfalt zu Schanden machen, dafür lernt aber auch Der, der in so liebevoller Weise Pflanzen pflegt, sie kennen und verstehen, wie es auf andere Weise nicht möglich ist.

Zu solcher liebevollen Pflege von Pflanzen will der Verfasser des vorliegenden Buches anregen. In angenehmem, flüssigem Plaudertone schildert er uns die Pflanzen, welche sich zur häuslichen Pflege eignen, und indem er uns ihre Gewohnheiten und Eigenthümlichkeiten verräth, wird er dem aufmerksamen Leser sicherlich manche Enttäuschung in der Blumenzucht ersparen und damit sein Interesse für diese reizende Beschäftigung wach erhalten. Der Stoff ist nach Monaten eingetheilt, so dass für jede Jahreszeit sich zusammengestellt findet, was in ihr vorgenommen werden kann.

Wir können das hübsche Werkchen nur empfehlen.

[3929]

* * *

A. MULLIN. *Instructions pratiques pour produire des épreuves irréprochables au point de vue technique et artistique.* Paris, Gauthier-Villars et fils. Preis 2,75 Frs.

Das vorstehend genannte Werk bildet eine recht gut geschriebene Anleitung zum Photographiren. Da indessen an derartigen Büchern kein Mangel ist, so wird der einigermaassen geübte Photograph auch hier kaum etwas Neues finden.

[3930]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von OTTO LUEGER, Prof. u. Civ.-Ing. Mit zahlr. Abblgdn. Erster Band: A bis Ballistisches Pendel. Lex.-8°. (800 S.) Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis 25 M.

Handbuch der chemischen Technologie. Unt. Mitwkg. v. Dir. Th. Beckert, Dr. Bender, Dr. Benedict, Dr. Börnstein, Dr. Brand, Dr. Buntrock, Dr. Hecht, Dr.

von Helmolt, Dr. Jurisch, Dr. Lange, Prof. Dr. Prausnitz herausg. von Dr. O. DAMMER. (Fünf Bände.) I. Band. Mit 191 i. d. Text gedr. Fig. gr. 8°. (XVI, 920 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 24 M.

SMITH, EDGAR F., Prof. *Elektrochemische Analyse.* Autoris. deutsche Ausg., nach d. zweit. amerik. Aufl. übers. v. Dr. Max Ebeling. Mit 29 Abb. 8°. (IX, 112 S.) Berlin, Weidmannsche Buchhandlung. Preis geb. 2,50 M.

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. Herausg. v. G. MARPMANN. Erster Band, erstes Heft (April 1895). gr. 8°. (36 S.) Leipzig, Robert Thost. Preis für den Jahrgang (12 Hefte) 10 M.

ROMOCKI, S. J. VON. *Geschichte der Explosivstoffe.* I. Geschichte der Sprengstoffchemie, der Sprengtechnik und des Torpedowesens bis zum Beginn der neuesten Zeit. Mit e. Einführg. v. Dr. Max Jähns, Oberstlieut. a. D. Mit viel. Reprod. v. alten Handschriften, Malereien, Stichen u. s. w. gr. 8°. (VII, 394 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 12 M., geb. 14,50 M.

BORNTRAEGER, Dr. J., Reg.- u. Med.-Rath. *Diät-Vor-schriften* für Gesunde und Kranke jeder Art. 8°. Leipzig, H. Hartung & Sohn. Preis 2,80 M.

EISLER, Dr. RUDOLF. *Psychologie im Umriss.* Eine Darstellung der Grundgesetze des Seelenlebens. (Wissenschaftliche Volksbibliothek Nr. 29. 30.) gr. 16°. (VII, 104 S.) Leipzig, Siegbert Schnurpfeil. Preis 0,40 M.

POST.

Herrn Dr. med. W. in Langenhagen bei Hannover. Sie wünschen zu wissen, ob Calciumcarbid bereits zu mässigen Preise im Handel sei und ob das aus demselben entwickelte Acetylgas sich dazu eigne, mit Luft vermischte zur Verwendung in Heizbrennern zu dienen. Was die erste Frage anbelangt, so beantworten wir dieselbe dahin, dass das Carbid zwar bereits im Handel, für die Zwecke einer regelmässigen Gasfabrikation aber noch zu theuer ist. Soviel wir wissen, wird das Product von der bekannten Aluminiumfabrik zu Neuhäusen bei Schaffhausen zum Preise von 50 Pf. pro Kilogramm geliefert. Ihre zweite Frage beantworten wir mit Nein. Der Werth des Acetylgases liegt eben darin, dass es bei geringem Heizeffect grosse Mengen leuchtenden Kohlenstoffs in seiner Flamme abscheidet. Die Menge Luft, welche man beimischen müsste, um diesen Kohlenstoff nichtleuchtend zu verbrennen, würde das Gemisch an die Grenzen seiner Explosionsfähigkeit bringen und ausserdem den Heizeffect der Flamme noch mehr erniedrigen. Es giebt andere Methoden zur Erreichung des von Ihnen erstrebten Zweckes, welche vortheilhafter sind, z. B. die Verwendung von carburirter Luft.

Wir bemerken noch, dass wir derartige Anfragen brieflich auch dann nicht beantworten, wenn man uns die mit Unrecht so beliebte Zehnpfennigmarke als Zwangsmittel beifügt.

Herrn B. Eiger in Charlottenburg. Die besten Darstellungen der den photographischen Objectiven zu Grunde liegenden Principien finden Sie in den Lehrbüchern über photographische Optik von MIETHE und von SCHRÖDER, welche Sie durch jede Buchhandlung beziehen können. Die Redaction. [3968]