



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Dörnbergstrasse 7.

**№ 995.** Jahrg. XX. 7.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

18. November 1908.

**Inhalt:** Die Anwendung der Pressluft in Industrie und Gewerbe. Von S. FRIEDRICH. Mit acht Abbildungen. — Die Entwicklung der Richtmittel bei der Feldartillerie. Von JOHANNES ENGEL, Feuerwerksleutnant bei der 20. Feldart.-Brigade. (Fortsetzung.) — Holzkohle. Von EDUARD JUON, Ingenieur-Chemiker. (Schluss.) — Rundschau. — Notizen: Schwarzfuchsfarmen. — Ein Motorschlitten. (Mit einer Abbildung.) — Die längste geradlinige Eisenbahnstrecke der Erde. — Ein interessantes Kapitel in der Geschichte des Panamakanals. — 383550 verschiedene Arten von Insekten. — Bücherschau.

### Die Anwendung der Pressluft in Industrie und Gewerbe.

Von S. FRIEDRICH.

Mit acht Abbildungen.

Die ständige Weiterentwicklung der Industrie und, damit Hand in Hand gehend, die stetige Zunahme der Konkurrenz auf allen Gebieten haben naturgemäss das Bestreben ausgelöst, die Qualität der Arbeit zu verbessern und die Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte zu erhöhen; und die verbesserte Lebenshaltung der Arbeiter, die in einer erheblichen Steigerung der Löhne ihren Ausdruck fand, musste eine weitere Veranlassung sein, die Hilfsmittel der Technik nach Möglichkeit anzuwenden und in weitgehendem Masse die Menschenkraft durch Maschinenkraft zu ersetzen. Und so war es auch ein durchaus natürlicher Entwicklungsgang, dass man bei der ins Unermessliche gestiegenen Ausnutzung des Dampfes und der Elektrizität nicht stehen blieb, sondern nach immer neuen Kraftquellen Umschau hielt.

Vor etwa 20 Jahren tauchte zuerst in Amerika der Gedanke auf, Luft in gepresstem Zustande

zum Antrieb von Maschinen und Werkzeugen zu benutzen. Das hatte manches für sich; einmal brauchte man nicht, wie beim Dampf, mit einer Kondensation und dem damit verbundenen Spannungsabfall zu rechnen, sodann war die Verwendung von „Pressluft“ weniger gefährlich als die der Elektrizität, während sie doch mit letzterer den Vorzug gemein hatte, dass sie bequem zu einer entfernt liegenden Arbeitsstelle geleitet werden konnte. Ein weiterer Vorzug lag noch darin, dass die Pressluft nicht allein für die rotierende, sondern vor allem auch unmittelbar für die hin- und hergehende Bewegung, wie dies für Schlag- und Stosswerkzeuge notwendig ist, mit Vorteil nutzbar zu machen war.

Sonach bietet heutzutage erst das Zusammenarbeiten aller drei Betriebsmittel: Dampf, Elektrizität und Pressluft die Möglichkeit, ein grösseres technisches Etablissement, z. B. eine Werft, auf die Höhe der Leistungsfähigkeit zu bringen und auf ihr zu erhalten.

In Deutschland ist man allerdings erst in den letzten zehn Jahren etwa zu dieser Erkenntnis gekommen, aber der Umfang, den die Press-

luftindustrie seitdem auch bei uns angenommen hat, legt beredtes Zeugnis davon ab, welchen Wert man diesem neuen Betriebsmittel beilegt. Heutzutage wird es wohl kaum eine grössere Fabrikanlage — wie Eisengiesserei, Kesselschmiede, Maschinenbauwerkstatt, Schiffswerft, ein Stahl- oder Steinwerk — geben, die keine Presslufterrichtung besitzt.

Die Pressluft dient zum Antrieb von Bohrmaschinen für Gestein, Holz und Metall, von Schrämmaschinen, d. s. Maschinen zum Unterhöhlen von Gesteinsmassen durch einen horizontal liegenden Schlitz (Schram) zur Gewinnung grösserer Steinblöcke, zum Betrieb von Wasserpumpen, Hebezeugen, Stampfern in Eisengiessereien, Schleif- und Poliermaschinen, Nietfeuern, ferner zum Meisseln von Metall und Gestein, zum Nieten und Umbördeln, zum Aufwalzen und Schweissen von Siederohren, zum Döppeln von Stehbolzen, zum Abklopfen von Kesselstein, Rost und Zunder, zum Rohrreinigen, Gewindeschneiden, zum Verstemmen von Nähten, ferner noch zum Putzen von Gusstücken, Befreien vieler Eisenkonstruktionen von Rost und Farbenanstrich u. dgl. m.

Aus dieser knappen Übersicht geht zur Genüge die Bedeutung dieses neuen Betriebsmittels hervor, und es darf mit Sicherheit erwartet werden, dass im Laufe der Jahre noch eine ganze Reihe weiterer Anwendungsmöglichkeiten gefunden werden wird.

Eine Pressluftanlage besteht aus dem Luftkompressor, einem oder mehreren Windkesseln, der Rohrleitung und den einzelnen Pressluftwerkzeugen oder Maschinen. Der Zweck des Luftkompressors ist, wie schon der Name andeutet, der, die Luft auf die benötigte Spannung zu bringen, sie zu komprimieren. Die verschiedenen Antriebsarten, die für den Kompressor in Frage kommen, lassen sich in zwei Gruppen einteilen. In der ersten Gruppe wird der Luftkolben mittels eines Elektromotors, einer Riemen- oder Zahnradübertragung in Tätigkeit gesetzt, in der zweiten dagegen wird er mit der Kolbenstange einer Gas- oder Dampfmaschine unmittelbar verbunden. Je nach Art der Verwendung unterscheidet man stationäre und fahrbare Anlagen.

Im allgemeinen wird unter Berücksichtigung eines möglichst geringen Kraftverbrauches die Pressung der Luft in den Grenzen gehalten, die der Verwendungszweck zulässt. Allerdings ist dabei nicht zu übersehen, dass die Maschinen und Leitungen um so grösser werden, je geringer die Spannung ist. Die gebräuchlichen Spannungen liegen zwischen 2 und 7 Atmosphären Überdruck.

Zur Erzeugung der Druckluft bis zu 4 Atmosphären finden allgemein einstufige und darüber hinaus zweistufige oder Verbundkom-

pressoren Verwendung. Namentlich bei höheren Drucken bietet der Verbundkompressor gewisse Vorteile vor dem einstufigen, die zunächst in der geringeren Lufterwärmung, sodann auch in dem etwa 12 bis 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> geringeren Kraftbedarf liegen.

Die überaus mannigfaltigen Konstruktionen von Kompressoren zu erörtern, würde hier zu weit führen; wir müssen uns daher auf eine Beschreibung allgemeiner Natur beschränken.

Der Kompressor besteht, wie eine gewöhnliche Wasserdruckpumpe, aus einem Zylinder mit Kolben nebst den zugehörigen Saug- und Druckventilen. Beim Hingange des Kolbens wird im Zylinder eine Luftleere erzeugt und dadurch atmosphärische Luft durch die geöffneten Saugventile angesaugt. Auf dem Rückgange des Kolbens schliessen sich die Saugventile; die Luft wird komprimiert, das Druckventil öffnet sich und lässt die Pressluft in den Windkessel strömen, woselbst sie für die Verwendung aufgespeichert wird.

Da bekanntlich mit jeder Kompression eine Wärmeentwicklung verbunden ist, die um so grösser wird, je höher der Druck steigt, und die gleichbedeutend mit einem Kraftverlust ist, so muss bei allen Kompressoren in erster Linie für eine möglichst energische Kühlung Sorge getragen werden. Die Kühlung ist indessen bei einstufigen Kompressoren und vor allem bei grösseren Ausführungen dieser Art nur in beschränktem Masse durchzuführen. Leider gibt es bis jetzt kein Mittel, die bei der Kompression auftretende Wärme der Luft gleich im Entstehen zu vernichten. Früher hatte man versucht, dies durch Einsaugen von Wasser während der Ansaugperiode oder durch Einspritzen während der Druckperiode zu erreichen. Doch ergab sich hierbei der Nachteil, dass das Wasser im Zylinder feste Bestandteile zurückliess, die notwendigerweise eine Abnutzung des Kolbens und Zylinders herbeiführen mussten. Man ging daher dazu über, den Luftzylinder von aussen zu kühlen. Zylinder und Deckel werden zur Erreichung dieses Zieles neuerdings doppelwandig hergestellt; durch die so entstandenen Hohlräume wird Kühlwasser hindurchgepumpt, durch das die inneren Zylinderwandungen nach Möglichkeit auf der Höhe der Temperatur der angesaugten Luft gehalten werden, um dadurch ein möglichst grosses Gewicht an Luft anzusaugen und ausserdem auch eine günstigere Schmierung der inneren Teile zu erzielen. Hohe Temperaturen führen nämlich leicht zu einem Verharzen des Öls und begünstigen demzufolge den Verschleiss der inneren Zylinderteile.

Von der bei der Kompression entstehenden Wärmeentwicklung kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man sich vergegenwärtigt, dass z. B. Luft von 20<sup>0</sup> C., auf 4 Atm. abs.

zusammengedrückt, eine Temperatur von  $164^{\circ}$ , und auf 7 Atm. abs. zusammengepresst gar eine solche von  $243^{\circ}$  C annimmt. Treten nun auch bei Anwendung von Deckel- und Mantelkühlung diese Temperaturen nicht in voller Höhe auf, so sind sie doch bei hoher Spannung immerhin ungünstig genug, um eine hinreichende Schmierung in Frage zu stellen. Bietet schon der Betrieb von Dampfmaschinen mit überhitztem Dampf für die Innenschmierung Schwierigkeiten, so ist dies bei heissen Luftzylindern noch mehr der Fall, da hier noch der Umstand hinzutritt, dass der in der angesaugten Luft enthaltene Sauerstoff auf das Öl einwirkt und alle Teile, an welchen die zusammengepresste und hoch überhitzte Luft vorbeistreicht, mit verkohlten Ölrückständen überzieht. Ein unter solchen Verhältnissen arbeitender Betrieb kann selbstverständlich nur bei vorzüglicher Wartung und Verwendung allerbesten Öls unter häufiger Reinigung aller Teile aufrecht erhalten werden.

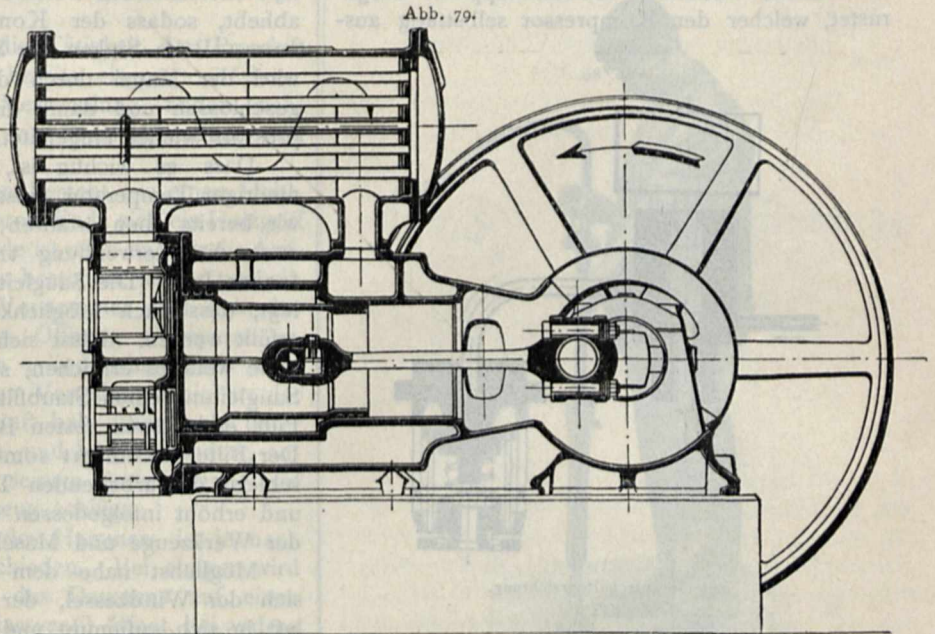
Die einstufige Kompression besitzt ausser den genannten Nachteilen noch den eines geringeren volumetrischen Wirkungsgrades (d. i. das

Verhältnis des nutzbaren Hubes, also desjenigen Teils des Hubes, während dessen das Ansaugen erfolgt, zum ganzen Hub); er ist um so geringer, je höher der Enddruck ist. Aus diesen Gründen geht man bei mehr als höchstens 5 Atm. Spannung zur Anwendung der zweistufigen Kompression über, die ebenfalls unter Verwendung von Mantel und Deckelkühlung die Nachteile hoher Kompressionstemperaturen meidet.

In einem solchen Kompressor wird zunächst die angesaugte Luft im Niederdruckzylinder auf etwa 2 Atm. Endspannung gebracht und darauf in einem Zwischenkühler annähernd auf die Anfangstemperatur zurückgekühlt, sodass hierdurch die Endtemperatur im Hochdruckzylinder geringer wird als bei einstufiger Kompression mit gleichem Enddruck. Instandhaltung und Wartung des Kompressors werden durch diese Temperaturverminderung vereinfacht.

Ausser den schon genannten Vorteilen geringeren Kraftbedarfs und grösseren volumetrischen Wirkungsgrades kommt noch ein Vorteil hinzu, der für manche Betriebe von Wichtigkeit ist. In dem zwischen Hoch- und Niederdruckzylinder liegenden Zwischenkühler scheidet sich nämlich während des Durchganges der auf etwa 2 Atm. zusammengepressten Luft so viel Wasser aus, dass die in den Hochdruckzylinder eintretende Luft gerade gesättigt ist.

Die Zwischenkühler sind entweder Rippenkühler oder aber auch Röhrenkühler nach dem Gegenstromprinzip, bei welcher letzteren Konstruktion das Kühlwasser dem durchziehenden Luftstrom entgegenströmt, während die zu kühlende



Schnitt durch einen zweistufigen Kompressor  
der Internationalen Pressluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. in Berlin.

Luft die Röhre umkreist und durch zweckmässig angeordnete Zwischenwände gezwungen wird, einen möglichst langen Weg zurückzulegen und die reichlich bemessene Kühlfläche vollkommen auszunutzen.

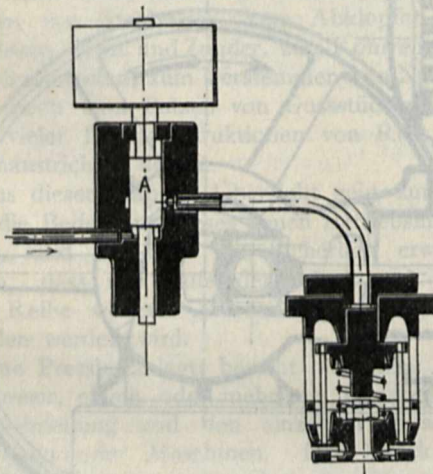
Kleinere Ausführungen zweistufiger Kompressoren besitzen gewöhnlich nur einen Zylinder, welcher mit einem Stufenkolben, einem Differentialkolben, ausgerüstet ist (Abb. 79). Die der Kurbelwelle abgewandte Kolbenseite bildet den Niederdruck-, der vordere ringförmige Raum den Hochdruckzylinder. Die hintere Seite des Kolbens saugt durch das unten liegende Saugventil die Luft an, verdichtet sie auf etwa 2 Atm. und drückt sie dann in den auf dem Zylinder angeordneten Zwischenkühler, woselbst sie durch das hindurchströmende Kühlwasser erheblich abgekühlt wird. Von hier aus geht sie in den ring-

förmigen Raum des Hochdruckzylinders, in welchem sie dann bis auf die Endspannung zusammengeschraubt wird.

Der einzylindrige Verbundkompressor beansprucht nur einen geringen Raum, und auch seine Anschaffungskosten sind nicht erheblich höher als die des einstufigen Kompressors. Grössere Verbundkompressoren, deren stündliche Leistung etwa 2000 cbm und darüber beträgt, werden meistens mit zwei Luftzylindern ausgeführt, die, oft getrennt liegend, je nach der Höhe der verfügbaren Dampfspannung, durch eine Zwillings- oder Verbunddampfmaschine angetrieben werden.

Gewöhnlich sind die Kompressoren mit einem automatisch wirkenden Ausschaltapparat ausgerüstet, welcher den Kompressor selbsttätig aus-

Abb. 80.



Regulierausschaltvorrichtung.

rückt, nachdem der an einem Druckregulierungsventil eingestellte, vorher bestimmte Betriebsdruck erreicht ist, und zwar geht dies in der Weise vor sich, dass die Saugventile geöffnet werden, wodurch der Kompressor zum Leerlauf veranlasst wird. Die von ihm angesaugte Luft wird somit nicht in den Windkessel befördert, in dem die komprimierte Luft aufgespeichert ist, sondern ins Freie, jedoch nur so lange, bis der Druck um etwa  $\frac{1}{4}$  Atm. gesunken ist. Ist dieser Zustand erreicht, so schliessen sich die Saugventile, und der Kompressor beginnt selbsttätig wieder zu pressen. Diese ganze Anordnung bewirkt, dass während des Leerlaufs nur so viel Kraft verbraucht wird, als zur Überwindung der Reibung im Kompressor notwendig ist. Der Kraftverbrauch entspricht daher stets der jeweiligen Leistung. Durch das Ein- und Ausströmen der kalten atmosphärischen Luft wird aber auch die Temperatur der Zylinderwandung herabgesetzt, und diese Kühlung bleibt auf die demnächst erfolgende Pressung des Kompressors insofern

nicht ohne Einfluss, als die abgekühlten Zylinderwandungen die Arbeit des eingeschalteten Zwischenkühlers unterstützen.

Der automatisch wirkende Ausschaltapparat besteht nach der Konstruktion der Internationalen Pressluft- und Elektrizitätsgesellschaft, Berlin, aus einem durch ein Gewicht belasteten Kolben A (Abb. 80), welcher beim Anheben infolge des Überdruckes der unter ihm befindlichen Pressluft einen Kanal freigibt und so eine Verbindung mit den Saugventilen des Kompressors herstellt. Letztere sind mit je einem kleinen Kolben ausgerüstet, der durch Stifte auf die Ventilplatte des Saugventils drückt und dieses vermittels des hinter ihm herrschenden Luftdruckes von seinem Sitze abhebt, sodass der Kompressor leer arbeiten muss. Beim Sinken der Spannung um  $\frac{1}{4}$  Atm. wird der Kanal durch den Kolben A wieder geschlossen und damit die Tätigkeit des Kompressors wieder eingeleitet.

Dass es wichtig ist, Luft von möglichst niedriger Temperatur einsaugen zu lassen, haben wir bereits oben erfahren; von Vorteil ist aber auch die Verwendung trockner und staubfreier Luft. Die Saugleitung ist daher so angelegt, dass nach Möglichkeit diese Bedingungen erfüllt werden. Lässt sich jedoch letzteres nicht ohne weiteres erreichen, so schaltet man in die Saugleitung einen Staubfilter ein, der die in der Luft enthaltenen festen Bestandteile abseidet. Der Filter verhindert somit den vorzeitigen Verschleiss der arbeitenden Teile des Kompressors und erhöht infolgedessen auch die Lebensdauer der Werkzeuge und Maschinen.

Möglichst nahe dem Kompressor befindet sich der Windkessel, der nicht nur die Pressluft in sich aufnimmt und die Stösse des Kompressors ausgleicht, sondern auch bei stark schwankendem Gebrauch der Pressluftwerkzeuge und Maschinen den Luftdruck auf annähernd gleicher Höhe hält. Eine kühle Aufstellung desselben fördert das Ausscheiden des etwa noch in der Luft vorhandenen Wassers, das von Zeit zu Zeit durch Öffnen eines Hahnes abgelassen werden kann. Luftein- und Auslassventil, Sicherheitsventil und Manometer vervollständigen die Ausrüstung. Grössere Anlagen besitzen auch wohl zwei weit von einander getrennte Windkessel und schützen dadurch die Hauptleitung bei plötzlichem Gebrauch einer grösseren Anzahl von Werkzeugen vor Stössen.

Zu den Rohrleitungen werden vorteilhaft geschweisste schmiedeeiserne Rohre verwendet, die vielfach zum Schutz gegen Rost innen und aussen verzinkt sind. Gehen die Leitungen ins Freie, so ist die Verlegung in den Erdboden oder in frostsichere Kanäle der freien Lage in der Luft vorzuziehen, um das Einfrieren zu vermeiden. Aus dem gleichen Grunde werden die Leitungen

mit Gefälle verlegt und an den am tiefsten gelegenen Stellen mit Wasserabscheidern versehen, aus denen das im Laufe der Zeit sich bildende Wasser entfernt werden kann.

Die Zuführungsleitungen zu den Werkzeugen und Maschinen bestehen aus Gummischläuchen, welche mit Leinen bezogen und mit nahtloser Klöppeleinlage versehen sind. Eine ölbeständige Innenplatte verhindert das Zersetzen des Gummis durch etwa mitgerissenes Öl. Längere Schlauchenden pflegen auch wohl durch eine Drahtumwicklung gegen äussere Beschädigungen geschützt zu sein. Zum schnellen An- und Abkuppeln der Schläuche finden zumeist Momentkupplungen Verwendung, welche durch eine kurze Drehung einen festen und dichten Anschluss an die Hauptleitung ermöglichen. —

Wie mannigfach die Tätigkeit der Pressluft sein kann, haben wir bereits eingangs erfahren. Die ausgedehnteste Verwendung finden wohl die Schlagwerkzeuge, wie Presslufthammer und -Meissel.

Der Presslufthammer besteht aus einem Hohlzylinder, an dessen oberem Ende sich ein Holzgriff befindet; das untere Ende ist offen und für die Aufnahme des Werkzeuges bestimmt, sei es nun ein Nietstempel, Meissel, Verstemmer oder dgl., das luftdicht in die untere Öffnung eingepasst ist. Im Innern des langen zylindrischen Teils wird ein Kolben durch einen Verteilungsschieber, der abwechselnd die Pressluft bald über, bald unter den Kolben leitet, hin- und hergeschleudert, sodass der Kolben bei seinem Aufwärtsgang auf das eingesetzte Werkzeug schlägt.

Das Inangsetzen des Hammers ist je nach der Konstruktion verschieden. Bei einigen wird es durch den Druck des Daumens auf einen Hebel, der das Lufteinlassventil öffnet, bei andern durch Druck der übrigen Finger bewirkt. Andere Konstruktionen erreichen denselben Zweck durch Verschieben des ganzen auf Federn ruhenden Griffes in der Längsachse; auch kann der Hammer bei einigen Ausführungen überhaupt erst dann in Wirksamkeit treten, wenn er fest gegen das zu bearbeitende Stück liegt. Eine Sicherung verhindert das Herausfliegen des Nietdöppers oder Kolbens.

Zur Erhöhung der Schlagwirkung wird ein durch Pressluft gefederter Nietgegenhalter gegen den Niet gedrückt.

Bei älteren Hammerkonstruktionen hatte die Bedienung unangenehme Wirkungen im Gefolge. Die heftigen Rückstösse des Hammers wirkten nämlich derart auf den Arm des Arbeiters ein, dass sie sogar zu gesundheitlichen Schädigungen führten. Ist nun auch dieser Übelstand bei den neueren Konstruktionen nicht gänzlich beseitigt, so ist er doch wesentlich herabgemindert worden; fast ganz wird die Wirkung des Rückstosses durch Anwendung von gefütterten Handschuhen beseitigt.

Eine besondere Konstruktion des Niethammers erblicken wir in der Schlag-Nietmaschine, bei der Presslufthammer und Gegenhalter durch einen sehr kräftigen Bügel gehalten werden. Eine Aufhängevorrichtung erleichtert die Handhabung der Nietmaschine.

Die Schlagwirkung der Pressluft hat die Industrie sich auch in dem Abklopfen zunutze gemacht, der vornehmlich zum Losschlagen von Kesselstein, zum Abklopfen von Rost und alter Farbe an Eisenkonstruktionen, Abzundern von Blechen u. dgl. verwendet wird (vgl. die Beschreibung im *Prometheus* Jahrg. XVII, S. 204, Nr. 845). Aber auch für leichtere Schmiede-

Abb. 81.



Pressluft-Handstamper der Internationalen Pressluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H.

arbeiten, welche schnelle Schläge erfordern, wie z. B. beim Schweißen von Siederohren, leistet die Pressluft gute Dienste. Sie ist imstande, auf den Spezial-Siederohrschweismaschinen in etwa 5 Sekunden ein Siederrohr in einer Hitze zu schweißen. Bei einem Konkurrenzschweißen mit einer solchen Maschine sind 104 zweizöllige Rohre in einer Stunde fertiggestellt worden.

Als Stampfer ausgebildet (Abb. 81) erfreut sich das Pressluftwerkzeug auch in grösseren Giesereien einer immer mehr zunehmenden Beliebtheit. Durch die gleich starken Schläge wird der Formsand gleichmässig fest eingestampft, ohne weiche Stellen zu hinterlassen, sodass ein Nachgeben in den Wänden der Form kaum möglich ist. Die Härte des Schlages steht ganz unter der Kontrolle des Arbeiters und wird durch

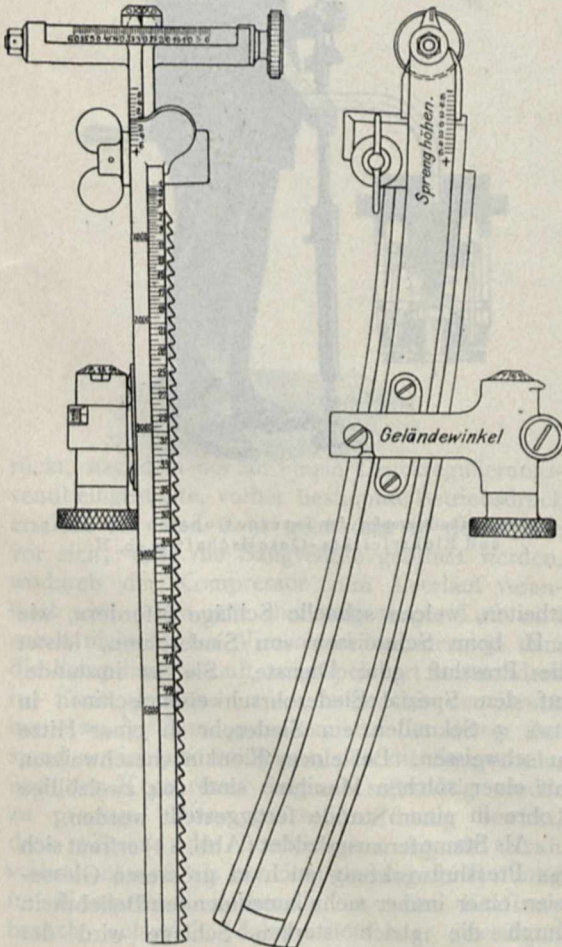
eine einfache Bewegung eines Ventils reguliert. Dasselbe Werkzeug kann auch zum Loslösen des Formsandes nach dem Guss verwendet werden, indem die flache Stampfplatte durch eine solche mit Zinken ersetzt wird. Ausser in Giessereibetrieben leisten diese Stampfer bei der Fabrikation von Zementröhren, bei Betonarbeiten und in der Kunststeinindustrie gute Dienste. Hier kann ausserdem die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens zum Antrieb von Sandiebmaschinen vorteilhafte Verwendung finden. —  
(Schluss folgt.) [109912]

### Die Entwicklung der Richtmittel bei der Feldartillerie.

VON JOHANNES ENGEL,  
Feuerwerksleutnant bei der 20. Feldart.-Brigade.  
(Fortsetzung von Seite 86.)

Bei den Rohrrücklaufgeschützen wurde eine Änderung in Anbringung und Einrichtung

Abb. 82.



Libellenaufsatz mit Korn.

des Aufsatzes und Kornes erforderlich. Beide Teile wurden auf die linke Seite des Geschützes verlegt und mit der nicht am Rücklauf teilneh-

menden Wiege durch den Aufsatz- und Kornträger verbunden. Das Korn lässt sich aus seiner seitlichen Schiessstellung nach vorn in die Fahrstellung herumdrehen, damit der im Achssitz sitzende Kanonier nicht durch dasselbe behindert wird.

An der linken Lafettenwand ist für den Richtkanonier hinter dem Aufsatz ein Sitz angebracht, den er beim Richten nicht verlässt. Seine Verrichtung ist ihm dadurch wesentlich erleichtert, denn er kann nunmehr während des Ladens richten. Aber bei der hohen Lage des Libellengehäuses im Aufsatzkopf wäre es ihm nicht möglich, ohne Aufstehen die Luftblase von seinem Sitze aus zu beobachten; deshalb wurde die Vorrichtung tiefer gelegt, an die Seite der Aufsatzstange, etwa in der Mitte ihrer Länge. — Bei dem bisherigen Verfahren zum Regulieren der Sprenghöhen bleiben Irrtümer nicht ausgeschlossen. Es ist nicht unmöglich, dass der Richtkanonier bei der natürlichen Erregung seiner Nerven wohl den Schieber im Aufsatzgehäuse verstellt, aber nicht den Aufsatz; es bleibt also die Differenz, welche beseitigt werden sollte, bestehen. Man hat deshalb den Schieber in den Aufsatz selbst verlegt und diesem eine **doppelte Stange**, eine innere und eine hohle äussere, gegeben (Abb. 82). Diese trägt die Entfernungsteilung, jene die Libellen- und Visiervorrichtung und die Teilung für die Sprenghöhenkorrekturen. Durch ein Zahnradgetriebe kann die innere Stange in der äusseren und gegen einen Markenstrich auf ihr verschoben werden. Ein Umstellen des Aufsatzes ist jetzt nicht mehr erforderlich.

Einige Staaten haben in den Aufsatzträger noch eine weitere Vorrichtung eingeschaltet, mit welcher in einer senkrecht zur Seelenachse stehenden Ebene geschwungen und mit Hilfe einer Libelle so gestellt werden kann, dass dem Aufsatz dieselbe Winkelstellung zur Wagerechten gegeben wird wie bei wagerechtem Räderstande. Es soll hierdurch der Einfluss des schiefen Räderstandes, d. h. die Abweichung des Geschosses aus der Richtung nach derjenigen Seite aufgehoben werden, nach welcher die Achse geneigt ist. Dieser Einfluss ist aber bei Kanonen von geringerer Bedeutung als bei den Wurfgeschützen, den Haubitzen, weil die Abweichung mit der Entfernung und Erhöhung zunimmt; diese letztere bleibt aber bei den Flachbahngeschützen doch verhältnismässig gering. Auf dem eben gezeichneten Modelle bauen sich alle weiteren Verbesserungen auf. Fassen wir deshalb noch einmal kurz die charakteristischen Merkmale zusammen:

1. kreisförmig gebogene innere und äussere Aufsatzstange,
2. Libellenvorrichtung mit Geländewinkelteilung an der inneren und

3. Entfernungsteilung an der äusseren Stange,
4. schräge Aufsatzstellung,
5. zuweilen Vorrichtung zum Ausschalten des schiefen Räderstandes.

Die nächsten Änderungen bewegen sich auf dem Wege weiter, der mit Einführung der Libelle betreten war. Es war bei dieser schon auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die sich einem schnellen Erkennen des Zieles bei den grossen und immer grösser werdenden Schussweiten entgegenstellen.

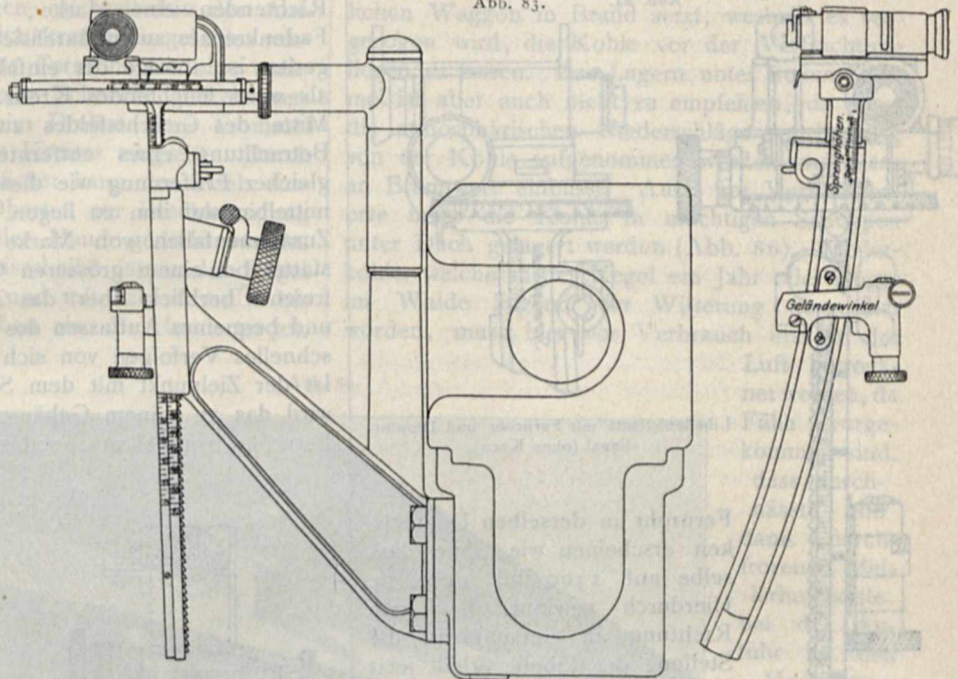
Recht lehrreiche Erfahrungen hat in dieser Beziehung der russisch-japanische Krieg ergeben, aus dem bekannt ist, dass die Artillerien lernten, sich so sorgfältig einzugraben, dass zuweilen nur

die Richtung des Knalles die Stellung des Feindes annähernd verriet; dem Auge des Richtenden musste sie unerkennbar bleiben. Es war deshalb nur billig, dass sich bald die Forderung Geltung verschaffte, die Sehschärfe des richtenden Auges durch ein Fernrohr zu erhöhen, nachdem der Geschützführer schon seit langer Zeit mit einem Doppelglas ausgerüstet war. Dann erst konnte das Ziel schnell und scharf erkannt, das Geschütz genau nach ihm eingerichtet werden. Von der Genauigkeit der ersten Richtung hängt die Einstellung der Libelle ab und mit dieser die Schnelligkeit, mit welcher der Batterieführer sich einschiesst.

Der Gedanke, sich eines **Fernrohres** zu bedienen, ist nicht neu. Schon in den achtziger Jahren treffen wir in England bei dem gezogenen Feld-Zwölfpfünder c/84 ein solches an, welches, in ein Lager auf dem rechten Schildzapfen geschoben, durch einen Gradbogen die Erhöhung dem Rohre übermittelte. Aber alle Versuche konnten zu einer zufriedenstellenden Lösung der Frage erst dann führen, als es möglich wurde, die langen terrestrischen Fernrohre durch kurze gedrungene Prismenfernrohre zu ersetzen, die auch den Erschütterungen beim Fahren und Schiessen Widerstand leisten. Erst diese ermöglichten eine sichere Verbindung mit

dem Aufsatz selbst, sodass das Fernrohr sogar bei den Geschützen ohne Rohrrücklauf beim Schuss auf ihm verbleiben konnte, ohne dass eine Lockerung der Prismen in ihrer Fassung

Abb. 83.



Libellenaufsatz mit Fernrohr und Korn.

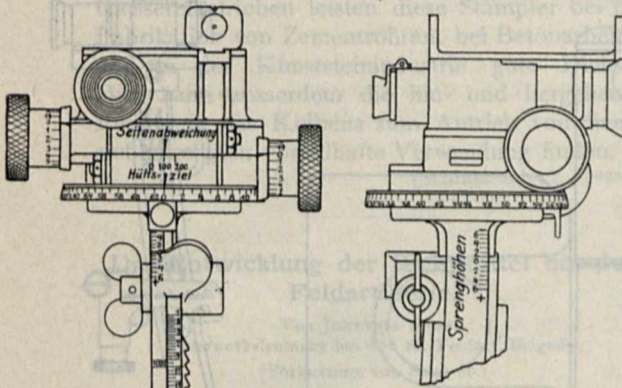
infolge der Erschütterungen zu befürchten war. Bei den Rohrrücklaufgeschützen können die Anforderungen an ihre Haltbarkeit infolge der geringeren Stösse noch weiter herabgesetzt werden.

An die Stelle der natürlichen Visierlinie tritt bei den **Visierfernrohren** (Abb. 83) die optische, d. h. die Verbindungslinie des Mittelpunktes eines Fadenkreuzes im Innern des Gehäuses mit der optischen Achse des Objectives. Das Zielbild kann nur dann im Fadenkreuzmittelpunkt erscheinen, wenn die Verlängerung dieser optischen Achse das Ziel wirklich trifft. Da ferner die hintere Brennebene des Objectives zugleich die vordere des Okulars ist und bei justiertem Fernrohre die Achsen beider zusammenfallen, muss das Zielbild auch in der optischen Achse des Okulars erscheinen und vom Auge des Beobachtenden wahrgenommen werden. Es sind hierbei also Richtfehler völlig ausgeschlossen, die Genauigkeit der Richtung kann von jedermann kontrolliert werden. Das Richten ist vom Richtenden vollständig unabhängig gemacht und eine weitere mechanische Vorrichtung eingeführt, welche durch die Ungleichmässigkeiten der Augen in keiner Weise beeinflusst wird.

Daneben zeigt das Visierfernrohr noch den Vorteil der Vergrösserung des Zielbildes, welche

es dem Richtenden ermöglicht, das Ziel scharf aufzufassen. In der Regel zeigt ein solches Fernrohr eine drei- bis vierfache Vergrößerung, d. h. ein Ziel auf 4000 m Entfernung wird mit dem

Abb. 84.



Libellenaufsatz mit Fernrohr und Dioptrilineal (ohne Korn).

Fernrohr in derselben Deutlichkeit erscheinen wie ohne dasselbe auf 1300 bis 1400 m. Hierdurch gewinnt die erste Richtung an Genauigkeit, die Stellung der Libelle erhält jetzt erst ihren vollen Wert.

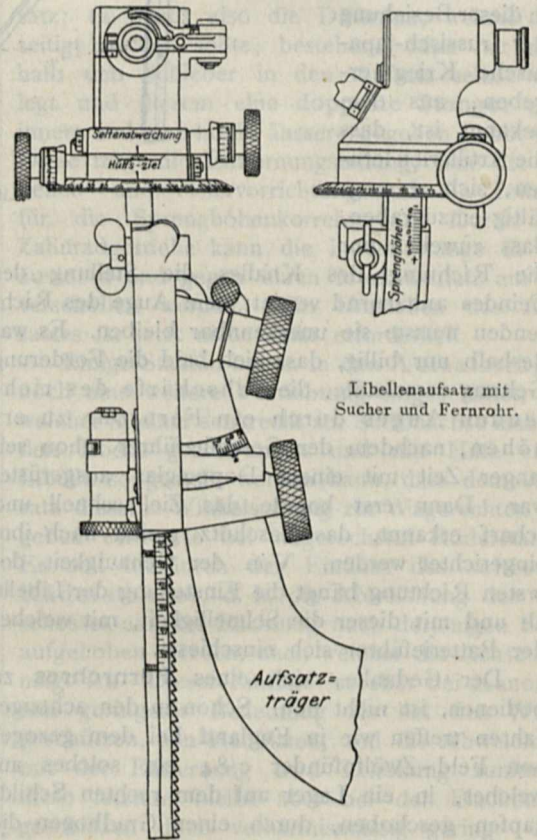
Mit Einführung des Visierfernrohres konnte auf die natürliche, durch Visier und Korn gegebene Visierlinie verzichtet werden; immerhin ist sie verschiedentlich als Hilfvisierung noch beibehalten, zum Teil durch andere Einrichtungen ersetzt worden. Bei dem erheblich grösseren Gesichtsfelde beim Richten über Visier und Korn wird ein schnelles Auf-

fassen näherer, für das Auge gut sichtbarer Ziele ermöglicht. Ist die grobe Seitenrichtung genommen, so wird zum weiteren genauen Einrichten das Visierfernrohr benutzt. Ausserdem bietet die Beibehaltung des Kornes noch den Vorteil, dass jederzeit die parallele Lage der optischen Achse zur Seelenachse des Rohres nachgeprüft werden kann. Schon eine unerhebliche Verbiegung der Aufsatzstange wird sich bei der grösseren Schärfe des Fernrohres und bei der Kürze der optischen Achse als gröberer Richtfehler bemerkbar machen als bei der langen natürlichen Visierlinie.

An Stelle dieses Hilfvisiers ist zur Vereinfachung der Richtmittel auch ein **Dioptrilineal** mit zwei in Ringen gefassten Fadenkreuzen gewählt worden, welches an der rechten Seite des Fernrohres angebracht ist (Abb. 84), und end-

lich eine nach Kruppscher Idee ausgeführte optische Anordnung, der **Sucher**, welcher als eine Art Fernrohr, jedoch ohne Vergrößerung, auf dem Aufsatzkopf angebracht ist (Abb. 85). Beim Hindurchsehen erscheint dem Auge des Richtenden eine Marke, die in Form eines Fadenkreuzes auf undurchsichtiger Glasplatte eingritz ist, infolge der einfallenden Lichtstrahlen als weiss leuchtendes Kreuz. Es scheint in der Mitte des Gesichtsfeldes zu schweben und bei Betrachtung eines entfernten Gegenstandes in gleicher Entfernung wie dieser selbst, d. h. unmittelbar auf ihm zu liegen. Dieses scheinbare Zusammenfallen von Marke und Zielobjekt gestattet bei einem grösseren Gesichtswinkel einen freien Überblick über das Zielfeld, ein rasches und bequemes Auffassen des Zielpunktes und ein schnelles Verfolgen von sich bewegenden Zielen. Ist der Zielpunkt mit dem Sucher festgelegt, so wird das an seinem Gehäuse drehbar befestigte Fernrohr vorgeklappt, sodass seine Marke sich

Abb. 85.



Libellenaufsatz mit Sucher und Fernrohr.

mit der des Suchers deckt und Marke und Bild nunmehr vergrössert erscheinen.

Bei den künstlichen Visierlinien, wie die des Fernrohransatzes sie darstellt, ist es erforderlich, den oberen Teil des Aufsatzes, welcher die Seitenverschiebung trägt, in gleicher Weise wie die Aufsatzstange um das Korn als Mittel-



punkt zu krümmen, damit sich die Visierlinie nicht nur gleichlaufend zur ursprünglichen Richtung verschiebt.

Um sich nun beim indirekten Richten von dem besonderen Gerät der Richtfläche und Richtlatte freizumachen, ist weiterhin der Aufsatzkopf zu einem **Richtkreise** ausgebildet worden, auf welchem das Fernrohr um eine senkrechte Achse durch eine Schnecke gedreht werden kann, welche beim Drehen einer Trommel in den Zahnkranz des Kreises eingreift. Durch einen hebelartigen Drücker kann der Trieb ausgeschaltet und der Oberteil zur Beschleunigung des Einstellens mit der Hand gedreht werden. Der Umfang der Kreisscheibe ist in der Regel in 6400 Teile geteilt und mit Zahlen von 0 bis 64 bezeichnet; sie geben also die Hunderter an, während die

Zehner und Einer mit einer besonderen Mikrometertrommel eingestellt werden, deren

Umfang in 100 Teile geteilt ist (vgl. Abb. 84).

Jeder Teil auf dem Richtkreise entspricht ungefähr einem Tausendstel des Kreis-

halbmessers; streng genommen müsste

der Umfang 6283 Teile ( $\equiv 2.1000 \times 3.1415$ ) aufweisen. Da aber das Verhältnis der Teile zum Kreishalbmesser ohne Bedeutung ist und lediglich nur eine Verhältniszahl bedeutet, so ist mit Rücksicht auf die leichtere Ausführung der Einteilung die grössere gerade Zahl gewählt worden. In der Regel dient diese Einrichtung auch zum Nehmen der Seitenkorrekturen, doch wird zuweilen für Windkorrekturen noch eine zweite Trommel angewendet. (Schluss folgt.) [10910b]

### Holzkohle.

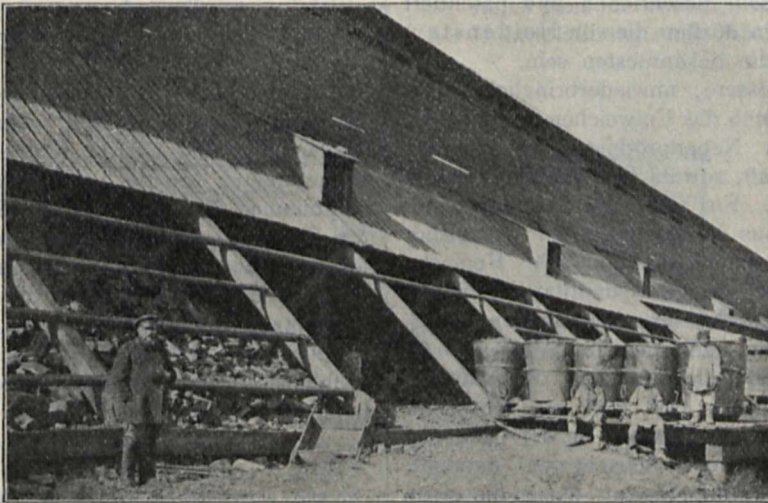
Von EDUARD JUON, Ingenieur-Chemiker.

(Schluss von Seite 89.)

Wir haben schon bei Besprechung der Eigenschaften der Holzkohle gesehen, dass sie im höchsten Grade befähigt ist, Gase und Flüssigkeiten in ihren Poren zu verdichten, und dass

hierbei Wärme entsteht. Diese Wärme bildet wahrscheinlich die Ursache der Selbstentzündbarkeit frischer, soeben entgaster Holzkohle. Es kommt hier sehr oft vor, dass frisch verfrachtete Holzkohle den in Bewegung befindlichen Waggon in Brand setzt, weshalb es vorgezogen wird, die Kohle vor der Verfrachtung liegen zu lassen. Das Lagern unter freiem Himmel ist aber auch nicht zu empfehlen, da sonst die atmosphärischen Niederschläge zu begierig von der Kohle aufgenommen werden und diese an Brennwert einbüsst. Auch am Verbrauchsorte muss die Kohle in mächtigen Schuppen unter Dach gelagert werden (Abb. 86). Meilerkohle, welche in der Regel ein Jahr oder länger im Walde liegend der Witterung ausgesetzt worden, muss hier vor Verbrauch erst an der

Abb. 86.



Vor dem Holzkohlenspeicher.

Luft getrocknet werden, da Fälle vorgekommen sind, dass durchnässte und dann durchfrostene Meilerholzkohle bei der Anfuhr zu den

Hochöfen 55 % Wasser enthielt.

Ein grosser Übelstand jeder Verkohlungsart ist der Abfall einer grossen Menge von unverwertbarem Kohlenpulver,

welche durch jedes Verladen oder Umladen und schliesslich beim Ausladen auf dem Kohlenplatz vor den Hochöfen noch vergrössert wird. Im Ural haben sich im Laufe der Zeiten ganz immense Quantitäten solchen Holzkohlenstaubes angesammelt. An vielen Orten haben sie sich zu hohen Bergen angehäuft, aus denen durch jeden Windstoss schwarze Wolken von Kohlenstaub in die Luft gehoben werden, die oft minutenlang die Sonne verdunkeln.

In Westeuropa wird Holzkohlenstaub mit Holzteer zu Briquets geformt und nochmals verkohlt, wodurch Holzkohlenziegel entstehen, die zur Beheizung von Eisenbahnwagen oder transportablen Zimmeröfen Verwendung finden. Im Ural hat das Absieben von grösseren (nussgrossen) Stücken der Kohle aus dem Staube und die Verbrennung dieser Stücke auf Treppenrosten, in Kesselfeuerungen und dergl. erst in jüngster Zeit und auch nur in sehr geringem

Umfange Anwendung gefunden. Brennstoffe sind eben noch zu billig. Übrigens ist auch im Westen die Nutzbarmachung feinpulveriger Brennstoffe ein noch sehr unvollkommen gelöstes Problem, wie z. B. das Sägemehl, resp. die Sägespäne auf eine entsprechende Verwendung warten. Vor einem Jahr fünf noch machten die Bergmannschen Patente viel von sich reden, durch die ein Verfahren zur Brikettierung von Sägemehl und Verkohlung der Briketts zu angeblich erstklassiger Holzkohle dem Erfinder geschützt wurde. Die bekannte Aktiengesellschaft für Trebertrocknung in Kassel kaufte diese Patente an und begann unter Aufwendung grosser Mittel die Durchführung des Verfahrens in der Praxis, bis der Zusammenbruch der Gesellschaft allem ein Ziel setzte. In letzter Zeit sind viele neue Verfahren zur Verarbeitung von Holz-sägespänen zu Holzkohle und zur Nutzbarmachung von Holzkohlenklein beschrieben und patentiert worden; von ihnen dürften die von Heidenstam und v. Bühler die bekanntesten sein.

Noch viel grössere, unwiederbringliche Verluste entstehen durch das Entweichen der flüssigen und gasförmigen Nebenprodukte der Holzverkohlung in die Luft, sowohl bei Meilerverkohlung als auch in Öfen. Ein rationelles Auffangen der Nebenprodukte aus Verkohlungsöfen hat bisher keinen Eingang gefunden, und alle Versuche scheiterten an der geringen Quantität der in den sehr verdünnten Abgasen befindlichen Nutzprodukte. — In Schweden arbeiten Verkohlungsöfen nach anderen Prinzipien, und die Nutzbarmachung der Abgase usw. soll mit grösserem Nutzen gelungen sein. Bekannt ist der Ofen von Ljungberg, der einen Schachtofen darstellt, in welchem das Verkohlungsgut durch die eigne Schwere allmählich immer tiefer sinkt, wobei die heissen Abgase zur Entwässerung des oben frisch hereingelagerten Materials dienen. In Amerika werden, um die Öfen nicht stets nach jeder Verkohlung wieder abkühlen zu lassen, geschlossene mit Holz gefüllte Waggonets in den heissen Ofen geführt und nach Fertigkohlung hermetisch geschlossen und wieder herausgebracht.

Bei den beschriebenen einfachen Meileröfen wird von den Nebenprodukten nur der Holzteer, welcher bei gewöhnlichen Meilern verloren geht, aufgefangen, aber auch für diesen findet sich, besonders in entlegeneren Gebieten mit mangelnden Transportwegen, keine Verwendung, es sei denn, dass er an Ort und Stelle als Schmiermittel verbraucht wird. Hierdurch wird dem allgemein üblichen Holzverkohlungsverfahren der Stempel einer richtigen „Raubwirtschaft“ aufgedrückt, was durch folgende zahlenmässige Darlegung veranschaulicht werden mag. (Die nützlichen Bestandteile, d. h. solche, durch deren Verbrennung Wärme erzeugt werden kann, sind fett gedruckt.)

100 Kilogr. Birkenholz enthalten bei normalen Verhältnissen:

21	Kilogramm Wasser,
40	„ Kohlenstoff,
34	„ Sauerstoff nebst wenig Stickstoff,
4	„ Wasserstoff und
1	„ Asche.

Bei einer Verkohlung (im Meiler) von 100 Kilogr. Birkenholz für sich allein entstehen folgende Produkte.

kg		Kohlenstoff kg	Wasserstoff kg	
Gase.	22,0	Holzkohle mit 17,6	und 1,4	
	8,0	Teer u. Teeröle	„ 4,6 „ 0,8	
	0,65	Wasserstoffgas	„ 0,0 „ 0,65	
	32,0	Kohlensäure	„ 8,7 „ 0,0	
	12,0	Kohlenoxyd	„ 5,2 „ 0,0	
	2,6	Kohlenwasserstoffe	„ 1,9 „ 0,7	
	3,5	Essigsäure	„ 1,8 „ 0,2	
	0,4	Holzgeist	„ 0,2 „ 0,05	
	21,0	Wasserdampf		
	Summe:		40,0	4,00

Von diesen Produkten, von welchen die meisten positiv „nützlich“ sind, werden bei Meilerverkohlung nur die Kohle (und auch diese in geringerer Menge als angegeben), bei Ofenverkohlung die Kohle und ein geringer Teil der Teere gewonnen. Alle anderen gehen verloren. Aus obiger Zusammenstellung ersieht man auch, wie ungünstig die Bilanz für den elementaren Kohlenstoff, auf den es hier ja hauptsächlich ankommt, abschliesst. Der ganze Kohlenstoff des Holzes verteilt sich bei der Verkohlung in folgender Weise:

44,0%	gehen in die Holzkohle.
11,5%	„ in den Teer und die Teeröle:
39,5%	„ in die Gase, von denen ungefähr ein Drittel brennbar ist, und
5,0%	„ in Essigsäure und Holzgeist.
100,0%	

Somit werden bei der Verkohlung von Holz in Meilern nur 44% des gesamten verbrauchten Kohlenstoffs, in Öfen ca. 50% desselben ausgebeutet! Dabei dürfte von den genannten kohlenstoffhaltigen Endprodukten der Verkohlung nur die inaktive Kohlensäure als für den Menschen wertlos gelten. Allerdings kommt auch sie, in die Atmosphäre tretend, dem Assimilationsprozesse der Pflanzen zugute und kehrt in Form von Zellulose wieder zu uns zurück; dies dürfte jedoch dem Augenblicksgeschöpf Mensch nur sehr geringen Trost bieten.

Der Grund, weshalb die Gewinnung von Nebenprodukten bei der Ofenverkohlung nicht in vollkommenerer Weise vorgenommen wird, liegt darin, dass im Ofen die aus dem Holze tretenden Gase durch die wertlosen Heizgase, welche durch den Ofen ziehen, zu sehr verdünnt werden. Hierdurch verlieren nicht nur die brennbaren Bestandteile der Verkohlungsgase an Wert,

sondern auch der absolute Gehalt der Abgase an Essigsäure und Holzgeist wird dermassen verringert, dass eine Kondensation dieser Gase nicht mehr lohnend ist, wie es bei reinen Verkohlungs gasen der Fall wäre. Deshalb musste man, um rationeller zu arbeiten, darauf sinnen, das Holz zu verkohlen, ohne das austretende Gas durch minderwertige Gase zu verunreinigen, d. h. es musste der Verkohlungsraum von aussen geheizt werden, ohne dass die Heizgase mit der Kohle in Berührung kamen. Dieses Bestreben führte zur Konstruktion der geschlossenen Verkohlungsöfen, der sogen. „Retorten“.

Die Retorte stellt einen eisernen Behälter vor, welcher nur am Halse, also von einer Seite offen ist. Die Beheizung findet von aussen statt, indem Boden und Wände des Behälters erhitzt werden. Eine Retorte sei durch die Skizze (Abb. 87) veranschaulicht, wobei aber bemerkt werden muss, dass die mannigfaltigen in Vorschlag gebrachten und zum Teil auch gut funktionierenden

Retortenkonstruktionen noch zahlreicher sind als die verschiedenen Ofentypen. Die gebräuchlichsten Retortendimensionen werden so gehalten, dass eine Retorte 3 cbm fasst, im Vergleich zu einem normalen Meiler also ein richtiges Spielzeug ist.

Das an der Retorte befindliche Kühlsystem dient zur Kondensation der Abgase und Gewinnung der Nebenprodukte — Essigsäure und Holzgeist — aus denselben; und das Rohr *a* führt die noch brennbaren Bestandteile der abgekühlten Abgase nach der Heizung, um ihren Brennwert durch direkte Verbrennung unter der Retorte noch für den Prozess auszunützen. So sehen wir, dass von den obengenannten Produkten der Holzdestillation alle verwertbaren aufgefangen und voneinander getrennt werden, sodass bei solch einem Verfahren die Holzkohlengewinnung den Charakter der Raubproduktion vollständig verloren hat und zu einem technisch vollkommenen und in ganz modernem Sinne durchgebildeten Verfahren geworden ist. Allerdings ist das Verfahren auch kein eigentliches Holz„verkohlen“ mehr, weil es bei der Anwendung desselben auf die Holzkohle selbst weniger ankommt als auf die anderen Destillationsprodukte und die Kohle gewissermassen

als — allerdings recht wertvolles — Nebenprodukt betrachtet wird; wobei jedoch nicht bestritten werden kann, dass die Retortenkohle wegen der sehr beschleunigten Verkohlungsweise der Meilerofenkohle in physikalischer Beziehung entschieden nachsteht. Es wird nämlich die Retorte nach Schluss der Verkohlung nicht erst abgekühlt, sondern die Kohle wird in heissem Zustande abgezogen und in einen Kasten gebracht, der hermetisch geschlossen und abgekühlt wird, während die Retorte, noch glühend heiss, sofort wieder mit frischem Holz gefüllt wird.

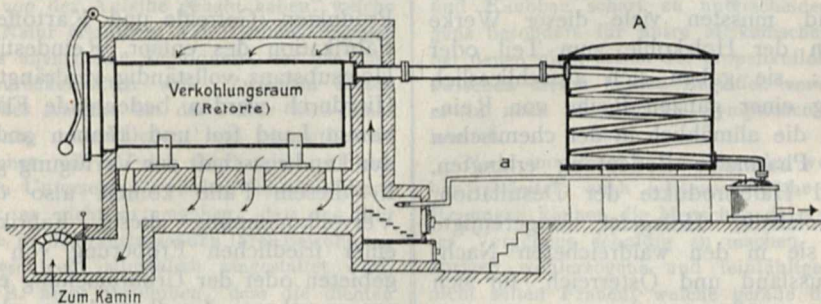
Auf die Art der Gewinnung der Destillate kann hier nicht eingegangen werden; es soll aber in wenigen Worten noch die Geschichte der Retortenverkohlung gestreift und auf die Bedeutung derselben für die Zukunft hingewiesen werden.

Es ist ganz merkwürdig, wie lange die Technik der Holzverkohlung ohne jede Entwicklung blieb,

nicht den geringsten Fortschritt aufzuweisen hatte. Gruben- und Meilerverkohlungen fanden, wie gesagt, schon im grauen Altertume Anwendung; und auf dieselbe Weise,

wie vor 2000 Jahren Holzkohle fabriziert wurde, geschieht es bei der Meilerverkohlung heute noch. Die Generationen von Praktikern überlieferten ihre Erfahrungen von Geschlecht zu Geschlecht, aber solange wissenschaftliche Erkenntnis in ihr Gebiet keinen Eingang fand, schien die Verkohlungsindustrie vollkommen inert, wie versteinert in ihrem Urzustande zu verharren. 1658 beschrieb Glauber in seinem *Miraculum mundi* die Bildung von Holzessig bei der Destillation. Das rief zunächst aber nur bei den Alchimisten Interesse wach. Erst nachdem Reichenbach im Jahre 1835 die Bestandteile des Holzteers zum erstenmal in wissenschaftlicher Weise untersuchte und trennte, begann die Technik sich für die Nebenprodukte der Holzdestillation zu interessieren. Zugleich ermittelten Ph. Lebon und Pettenkofer die Zusammensetzung des „Holzgases“, und bald darauf begann man die Gruben und Meiler bei der Verkohlung durch Öfen zu ersetzen. Aber nur in den letzten Dezennien des vergangenen Jahrhunderts kam die Gewinnung von Holzessig und Holzgeist zur richtigen wirtschaftlichen Be-

Abb. 87.



Retortenofen mit Kühler.

deutung und technischen Vervollkommnung. In den sechziger und siebziger Jahren entstand in Deutschland eine ganze Reihe von Werken, welche die Fabrikation von Nebenprodukten der Holzindustrie zuerst in Öfen und nachher — fast jedes einen eigenen Weg gehend — in Retorten aufnahmen und zur Blüte brachten. Die ersten Werke mussten sich hierbei mit Hüttenwerken verbinden, weil immer noch die Holzkohle als Hauptprodukt galt. Mit der Zeit erst konnten sie sich durch Veredelung der Nebenprodukte von dieser Abhängigkeit frei machen, da der Destillationsprozess sich schon der Gewinnung der veredelten „Nebenprodukte“ wegen als lohnend erwies und diese Nebenprodukte zum Hauptprodukt gemacht werden konnten. Viele dieser Werke bestehen heute noch und gehen an der Spitze des Fortschrittes auf diesem Gebiet; so die bedeutendsten Firmen Verein für Chemische Industrie in Mainz, Harzer Werke in Blankenburg, C. A. Rüggeberg, Hüstener Gewerkschaft A.-G. in Bruchhausen u. a. Infolge der hohen Holzpreise in Deutschland mussten viele dieser Werke die Fabrikation der Holzkohle zum Teil oder ganz aufgeben; sie gaben sich ausschliesslich der Herstellung einer ganzen Reihe von Reindestillaten hin, die allmählich in der chemischen Industrie und Pharmazie Bedeutung erlangten. Die Roh- und Halbprodukte der Destillation, wie roher Holzkalk, Holzgeist, ungereinigte Teere, lassen sie in den waldreicheren Nachbarländern, Russland und Österreich, für sich herstellen.

Hand in Hand mit der Entwicklung dieser Industrie, die sich natürlich der modernsten chemisch-technischen Verfahren bedienen muss, ja, den wunderbaren Aufschwung der chemisch-technischen Industrie im letzten Jahrzehnt geradezu illustrieren kann, stieg auch die Nachfrage nach den Produkten derselben. Vor allem war es wieder die deutsche Industrie, die sich die neuen Reinprodukte zunutze machen konnte. Gegenwärtig ist Deutschland somit nicht nur der hauptsächlichste Darsteller, sondern auch der grösste und wichtigste Verbraucher der Reindestillate.

Nach Angaben von Klar wurden zwecks Herstellung der Nebenprodukte in Deutschland verkohlt:

1880 — 200000 Rm Holz, entspr. 44 Mill. kg Holzkohle.  
1897 — 400000 „ „ „ 88 „ „ „

Gegen dreimal so viel wurde aber von den deutschen im Auslande befindlichen Verkohlungsanstalten, resp. deren Filialen verkohlt, sodass im ganzen zwecks Herstellung der Holzdestillationsprodukte allein für Deutschland im Jahre 1897 gegen 350 Mill. kg Holzkohle gewonnen wurden. Diese Menge muss im letzten Jahrzehnt aber noch bedeutend gewachsen sein.

Hiermit ist die Grenze der Entwicklungsmöglichkeiten der Holzdestillation aber noch lange nicht erreicht. In der Januarsitzung (1907) des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins trug Professor Dr. O. N. Witt vor auserlesenem Auditorium über die Methoden und die Bedeutung der organisch-chemischen Technik vor.\*) Hierbei wurde die trockene Destillation von Holz geschildert und die Methode derselben als typisches Beispiel im Gegensatz zu den synthetischen Methoden der organisch-chemischen Technik einer Betrachtung unterzogen. Darin, dass die Arbeitsweise der trockenen Destillation es ermöglicht, äusserst komplizierte Naturprodukte, die in der Volkswirtschaft keine ausgedehnte Anwendung finden können, in einfacher zusammengesetzte Körper von grosser Verwendbarkeit zu zerlegen, liegt ihre eminente wirtschaftliche Bedeutung, welche durch die so schnell aufgeblühte Steinkohlenindustrie noch augenfälliger illustriert wird.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Herstellung der Essigsäure aus landwirtschaftlichen Produkten (Getreide und Kartoffeln) durch die Fabrikation des entspr. Reindestillates aus der Holzsubstanz vollständig verdrängt werden wird. Hierdurch werden bedeutende Flächen von unbarem Land frei und können anderen Zwecken der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt werden. In diesem Falle kommt also die technische Vervollkommnung dieser Fabrikationsmethode einer friedlichen Eroberung von neuen Landgebieten oder der Urbarmachung eines bis dahin unverwertbaren Landkomplexes gleich und bedeutet somit, den nationalen Wohlstand vergrössernd, positive, höchstwertige Kulturarbeit.

[10975f]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Unsere Zeit hat, wie in so vielen anderen Dingen, auch darin Wandel geschaffen, dass eine gewisse Besonnenheit in der Ausnutzung der Naturschätze eingetreten ist, die um so bemerkenswerter ist, als sie Hand in Hand geht mit einer bis zur Unersättlichkeit gesteigerten Gier im Suchen nach solchen Schätzen. Man könnte fast meinen, dass gerade diese Gier auch die Befürchtung gezeitigt hat, die Schätze könnten nicht unerschöpflich sein, ähnlich wie etwa ein Geizhals an der steten Vermehrung seines Goldes arbeitet und doch fortwährend von der Angst geplagt ist, es könnte einmal alle werden.

Natürlich wird jeder vernünftige Mensch solche Besonnenheit billigen, Warnungen vor rücksichtsloser Vergeudung dessen, was uns verliehen ist, mit Freude begrüssen und das Seinige dazu tun, um sie zu befolgen und zu verbreiten. Aber andererseits liegt auch hier wieder die Gefahr nahe, dass man zu weit geht. Es gilt dies namentlich von den Erzeugnissen der be-

\*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XVIII, S. 369, 385.

lebten Natur, welche sich in bestimmten Zeiträumen erneuern und nicht, wie die Mineralschätze, für immer verschwunden sind, wenn man sie einmal von ihrer Fundstätte entfernt hat.

Bei den Produkten der Tier- und Pflanzenwelt wird man immer unterscheiden müssen zwischen Ernte und Raubbau. Letzterer ist stets verwerflich, eine vernünftige Ernte dagegen ist, auch in den Fällen, wo die Aussaat dem freien Walten der Natur überlassen blieb, die entschiedenste und unbestreitbarste Vermehrung des Nationalwohlstandes der Völker. Denn was die belebte Natur schafft, ist dazu bestimmt, in absehbarer Zeit in Form von Zersetzungsprodukten wieder der Allgemeinheit anheimzufallen, ob wir nun eine Periode der Ausnutzung für unsre Zwecke zwischenschalten oder nicht. Wir gewinnen mit einer solchen Zwischenschaltung, und die Natur wird dadurch nicht geschädigt.

Die Feldfrüchte unsrer Äcker wären verfault und verrottet, einem langsamen Verbrennungsprozess anheimgefallen, wenn wir sie nicht rechtzeitig geerntet hätten. Tun wir dies aber, so kehren sie in Form von Veratmungs- und Verdauungsprodukten, also auch in aufgelöstem, verbranntem Zustande, auf den Acker und in die Atmosphäre zurück. An dem schliesslichen Endresultat ist also gar nichts geändert, während wir einen grossen Nutzen von der Anleihe gehabt haben, welche wir uns bei der Natur erlaubten. Ein Raubbau dagegen ist die Tat eines unehrlichen Schuldners, der das Entliehene nicht zurückerstatten will. Zwischen diesen beiden Formen der Anleihe bei der Natur wird nicht immer scharf genug unterschieden, und namentlich in früheren Zeiten hat man es sich überhaupt nicht klar gemacht, dass ein Unterschied zwischen ihnen existiert.

Natürlich ist es nicht zu umgehen, dass das Bild der Erdoberfläche in den Jahrtausenden ihrer Bewohnung durch unser Geschlecht allmählich umgestaltet wird. So kann es z. B. nicht ausbleiben, dass die dichten Wälder, mit denen fast alle Kontinente in ihrem Urzustande überzogen waren, allmählich schwinden, um für Äcker, Gärten und menschliche Bauwerke Platz zu machen. Wenn nur dieser Umwandlungsprozess in vernünftiger Weise sich vollzieht, so ist gegen ihn nicht das Geringste einzuwenden. Auch die frei waltende Natur ändert, und oft sogar in viel brutalerer Weise als der Mensch, die Bestimmung der von ihr in Gebrauch genommenen Ländereien. Wenn grosse Gebiete durch Überschwemmungen versanden, von Lavaströmen überdeckt oder vom Meere verschlungen werden, so sind das Störungen des Gleichgewichtes, welche erst in Jahrtausenden wieder ausgeglichen werden. Was ist dagegen ein ausgerodeter Urwald, auf dessen Boden ein Weizenacker oder eine Kaffeepflanzung angelegt wird?

Aber unverzeihlich ist es, wenn steile bewaldete Bergabhänge, auf denen der fruchtbare Boden nur durch Vermittlung der Baumwurzeln festgehalten wird, rücksichtslos und nur im Hinblick auf den unmittelbaren Gewinn ihrer ganzen Holzschätze beraubt werden, sodass schon die nächsten Gewitterregen die lose Erde herabschwemmen, den nackten, auf immer unfruchtbaren Fels zurücklassend, während gleichzeitig die Talsohle verschlammt und verwüstet wird. So haben es die griechischen Kolonisten in dem einst dicht bewaldeten, jetzt aber steinreichen und daher hoffnungslos verarmten Sizilien gemacht, so haben nach ihnen und in einer Art unbewusster Vergeltung die Venetianer in Attika, Böotien und auf den Inseln des Ägäischen Meeres gewüthet, welche noch zu den Zeiten

des Pausanias mit herrlichen Wäldern bestanden waren. Hätten die Venetianer aus diesen Wäldern nur die schönsten Stämme für den Bau ihrer Galeeren verwendet und den jungen Nachwuchs stehen lassen, so könnte noch heute Griechenland eines der holzreichsten Länder sein. Aber um den Transport der grossen Stämme zur Meeresküste zu erleichtern, brannten sie das junge Holz nieder und verwandelten so den prächtigen Wald in unfruchtbare Steinwüsten.

Das war Raubbau im schlimmsten Sinne des Wortes, ein Raubbau, wie er auch heute noch gelegentlich vorkommt. Vielleicht nicht in den zivilisierten Ländern Mitteleuropas, wo jeder Fussbreit Landes von den Organen der Regierung überwacht wird, aber in entlegeneren Gegenden, welche jetzt noch von Eindringlingen rücksichtslos ausgebeutet werden, mit der Zeit aber auch die Heimat einer bodenständigen Bevölkerung werden müssen, die ihrem dauernden Grundbesitz so viel wird abringen wollen, als er naturgemäss herzugeben vermag. Diesen kommenden Generationen von Landleuten ihren Besitz ungeschmälert zu erhalten, ist die heilige Pflicht derer, welche solchen jungfräulichen Boden in zeitweiligen Niessbrauch nehmen. Als Söhne unsrer Zeit und Träger unsrer verfeinerten Rechtsbewusstseins sollten sie imstande sein, zwischen Ernte und Raubbau scharf zu unterscheiden. Es gilt dies ganz besonders für unsre afrikanischen Kolonisatoren, bei denen nicht selten der Tropenkoller den Unterschied zwischen diesen beiden Begriffen verwischt, noch ehe er in noch bössartigeren Symptomen zum Ausbruch kommt.

Nicht immer ist es Gewinnsucht, welche zum Raubbau verleitet; auch wissenschaftliche und ästhetische Regungen können die Menschen dazu führen, sich dieses Vergehens schuldig zu machen. Oft sind es im übrigen wohlgezogene und feinfühligere Menschen und nicht selten Frauen, welche gerade durch die Freude an der Natur sich verleiten lassen, wie Vernichtungswengel zu wüthen. Ich erinnere daran, dass viele unsrer schönsten mitteleuropäischen Blumen und Insekten von ihren Liebhabern so rücksichts- und mitleidslos „gesammelt“ worden sind, dass man sie heute schon fast als ausgerottet betrachten kann. Es gehören dahin *Cypripedium Calceolus*, der reizende Frauenschuh, *Lilium Martagon*, der Türkenbund, und viele andre liebliche Kinder Floras, während die Alpenrose und namentlich das Edelweiss ihre Erhaltung nur dem Umstande danken, dass sie es verstehen, Standplätze aufzusuchen, auf welche ihnen der Mensch gar nicht oder nur mit äusserster Lebensgefahr zu folgen vermag. Mitunter sind es Leute, welche sich selbst als Botaniker bezeichnen, welche in der entsetzlichsten Weise unter botanischen Seltenheiten wüthen, wie nachstehende kleine Geschichte beweist. Ein begeisterter Naturfreund hatte 1883 auf einem der Hochmoore des Thüringer Waldes eine der merkwürdigsten Pflanzen, die aus Amerika stammende *Sarracenia purpurea*, an verborgenen Stellen ausgesetzt und freute sich, alljährlich zu sehen, wie die Pflanzen gut gediehen und sich vermehrten. Eines Tages aber waren sie alle verschwunden. Erst nach längerer Zeit kam ihm die Veröffentlichung eines Botanikers (!) zu Gesicht, der von seinem seltenen Fund berichtete und sich damit rühmte, alle Pflanzen, die er nur hätte finden können, eingeheimst zu haben.

Jeder, der aus botanischem Interesse Pflanzen sammelt, sollte sich das Gelübde leisten, stets nur einige wenige der von ihm aufgefundenen Pflanzen mit-

zunehmen und sich davon zu überzeugen, dass eine grössere Zahl unberührt bleibt. Namentlich aber sollten Schullehrer, welche ihre Schüler zum Botanisieren anhalten, ihnen diese Regel als oberstes Gebot einschärfen und sich selbst dabei daran erinnern, dass sie nicht bloss einzelne Enthusiasten, sondern ganze Horden derselben auf die wehrlose Natur loslassen.

Mit Dank und Anerkennung wird jeder Denkende es begrüßen, dass heutzutage Bestrebungen zur Pflege der Naturdenkmäler in gesitteten Ländern sich zu regen beginnen, und dass der Begriff der „Naturdenkmäler“ von Höhlen, seltsamen Felsen und ehrwürdigen Baumriesen auch auf seltene und nur an vereinzelt, engumgrenzten Fundorten vorkommende Pflanzen ausgedehnt worden ist. Aber die Schutzzäune und Warnungspfähle für solche Naturdenkmäler sollten nicht nur an Ort und Stelle, sondern vor allem auch in dem Bewusstsein der Menschen errichtet werden. Es sind die Schulen, denen die schöne Aufgabe zufällt, die Ehrfurcht vor dem heiligen Schaffen der Natur in die Herzen ihrer Zöglinge zu pflanzen!

Niemand, der die vorstehenden Zeilen liest, wird mich für einen Fürsprecher rücksichtsloser Ausbeutung von Naturschätzen halten. Aber, wie ich bereits erwähnte, man kann auch im Beklagen der Naturnutzung zu weit gehen und Leute des Raubbaues beschuldigen, welche in Wirklichkeit nur einer legitimen Ernte sich befleißigen.

Wie oft liest und hört man nicht Klagen über die „raubbaumässige“ Gewinnung des Kautschuks in den Urwäldern von Norbrasilien, Guyana und Süd-Venezuela. Es handelt sich dabei wesentlich um die *Hevea brasiliensis*, einen mächtigen Baum aus der Familie der Euphorbiaceen, dessen Milchsaft uns den Para-Kautschuk, das weitaus edelste Produkt seiner Art, liefert. Die Bäume werden in den unermesslichen Urwäldern des Orinoco- und Amazonenstromgebietes aufgesucht und durch Verwundung ihrer Rinde angezapft. Der ausfließende Milchsaft liefert den geschätzten Kautschuk, und der Baum geht nach mehrfach wiederholter Anzapfung schliesslich zugrunde. Es ist namentlich in neuerer Zeit vielfach gewissagt worden, dass die kostbaren Bäume in kurzer Zeit ausgerottet werden würden, und die vor einiger Zeit eingetretene starke Steigerung der Gummipreise ist als erstes Symptom einer solchen traurigen Entwicklung der Dinge hingestellt worden.

Die Verkünder solcher Hiobsposten hatten sich von ihrer eigenen Kurzsichtigkeit ebensowenig Rechenschaft gegeben, wie von dem Wesen und Leben eines tropischen Urwaldes. Sie bedachten nicht, dass Preissteigerungen auf dem Weltmarkt ebensowenig durch erhöhte Nachfrage wie durch vermindertes Angebot hervorgerufen werden können. In der Tat war die starke Erhöhung der Kautschukpreise lediglich eine Folge des Aufblühens der Automobilindustrie mit ihrem gewaltigen Bedarf an Pneumatik, für deren Herstellung nur der allerbeste Parakautschuk verwendet werden kann.

Wie aber soll nach Ansicht dieser Zeloten der erforderliche Paragummi gewonnen werden? Ich höre schon die Antwort: Durch regelmässigen Plantagenbau! Ja, meine Herren, daran hat die Gumminindustrie schon gedacht, lange, ehe Sie ihre warnende Stimme erhoben. Allüberall, wo Klima und Bodenbeschaffenheit sich dazu eignen, in Bolivien, Kolumbien und Mexiko, auf Ceylon und Java, neuerdings auch in den deutschen afrikanischen Kolonien, hat man die *Hevea brasiliensis*

angepflanzt und gefunden, dass sie ein gutartiger, leichtwachsender Baum ist, der sich willig in menschliche Pflege begibt. Man hat gelernt, aus dem Milchsaft, den man auch aus den kultivierten Bäumen durch Anzapfung der Rinde gewinnen muss, in rationellerer Weise einen fast farblosen Kautschuk herzustellen, der im Markte in ansehnlichen Mengen erscheint und noch höher bewertet wird als der aus den wildwachsenden Bäumen gewonnene brasilianische. Aber soll man deswegen die Gewinnung des Kautschuks aus den wilden Bäumen aufgeben? Soll man sie ihrem Schicksal überlassen, welches darin besteht, dass sie, wie die anderen Baumriesen des Urwaldes, mit der Zeit altersschwach und morsch zusammenstürzen und von dem üppig emporwuchernden Nachwuchs des Waldes überzogen und begraben werden, ohne irgendeinen Nutzen gebracht zu haben?

Der Kautschukbaum macht, wie alle Nutzpflanzen der Tropen und wie in vorgeschichtlichen Zeiten auch die Pflanzen unseres Ackerbaues, seine Umwandlung vom Naturprodukt zur Kulturpflanze durch. Während wir ihn in steigender Zahl anpflanzen und pflegen, machen wir uns gleichzeitig diejenigen Bestände zunutze, welche noch aus der Zeit seiner Wildheit herrühren. Und weil der Tropenurwald stets und immer gemischten Bestand hat, so müssen wir die einzelnen Gummibäume da aufsuchen, wo sie eben im Kampf ums Dasein haben emporwachsen können. Der halb wilde „Peon“, der sich dieser durchaus nicht leichten Arbeit unterzieht, erfüllt in seiner Weise auch eine Kulturmission, indem er Pfade in den Urwald schneidet und ihn langsam seiner schliesslichen Bestimmung, urbar gemacht zu werden, zuführt. Ein solches Verfahren der langsamen Ausbeutung und Erschliessung ist mir immer noch lieber als der leider nur zu oft vorkommende radikale Prozess absichtlich angelegter, über Quadratkilometer sich erstreckender Waldbrände. Diese letzteren sind der wahre Raubbau.

Bei dem vorstehenden Beispiel wollen wir es heute bewenden lassen, da der für eine Rundschau zur Verfügung stehende Raum erschöpft ist. Das Thema selbst ist fast unerschöpflich und kann uns vielleicht noch ein oder das andere Mal Stoff zu unseren Betrachtungen liefern.

OTTO N. WITT. [11127]

## NOTIZEN.

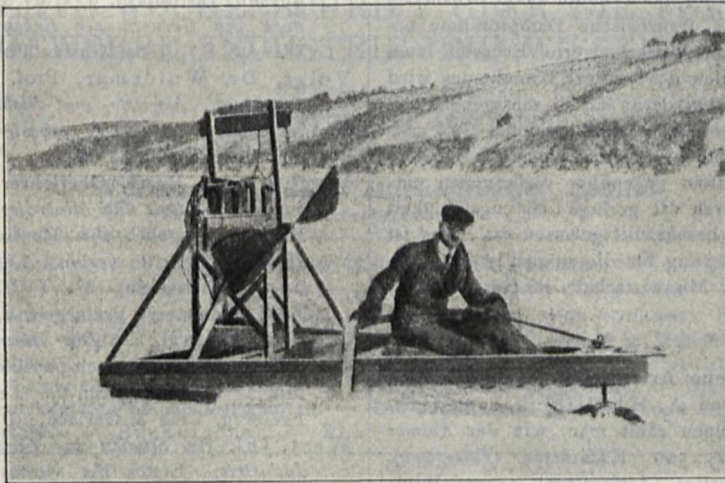
**Schwarzfuchsfarmen.** Unternehmende Leute haben sich schon mit der Zucht der verschiedenartigsten Tiere befasst. Es sei hier nur an die Alligatorfarmen erinnert, in denen man diese gefährlichen Reptile aufzieht, oder an die wesentlich harmloseren Schmetterlingsfarmen. Einen ähnlichen ungewöhnlichen Erwerbszweig bildet die Aufzucht von Schwarzfüchsen, welche zur Gewinnung der wertvollen Felle auf der im St. Lorengolf gelegenen Prinz-Eduard-Insel betrieben wird.

Von allen Füchsen besitzen die weitaus kostbarsten Felle die Schwarz- und Silberfüchse, die im Norden der Alten wie der Neuen Welt, in Sibirien und in Nordamerika, zu finden sind. Die schönsten und teuersten Felle kommen jedoch aus Nordamerika; in London erzielen sie je nach ihrer Qualität Preise von 2000 bis über 7000 Mark pro Stück. Am wertvollsten, aber auch am seltensten sind die völlig schwarzen Felle; selbst in grösseren Distrikten bekommt man während

eines ganzen Jahres mitunter nicht ein einziges tadellos gefärbtes Exemplar zu Gesicht. Bei den Silberfüchsen ist die Grundfarbe ebenfalls schwarz, aber eine weisse Färbung an den Spitzen verleiht den Fellen einen silberartigen Schimmer. Die Schwarzfuchsfelle sollen zur Ausschmückung der Krönungsmäntel Verwendung finden, angeblich weil sie die einzigen sind, an denen Gold haften bleibt.

Auf der Prinz-Eduard-Insel befinden sich zurzeit drei Fuchsfarmen mit Beständen von 20, 25 und 30 Tieren. Über eine derselben bringen die *Daily Consular and Trade Reports* einige interessante Angaben. Die Züchterei liegt in einer rauhen, zerklüfteten Waldgegend, wo die Tiere durch ein festes Drahtnetzgitter eingehengt sind. Das Drahtgitter ist zwei bis drei Fuss tief in den Erdboden eingelassen, um die Füchse vom Untergraben abzuhalten. Es hat eine Höhe von etwa acht Fuss und ist am oberen Teile zwischen den drei oder vier Fuss auseinanderstehenden Pfosten nach innen gebogen, um das Überklettern zu verhindern.

Die Füchse schlafen das ganze Jahr über unter freiem Himmel in ausgehöhlten Bäumen und Baumstämmen. Um Felle der bestmöglichen Qualität zu erhalten, werden die Tiere nicht mit anderen Rassen gekreuzt. Sie werden hauptsächlich mit Hafer und Milch sowie mit Brot und Milch gefüttert und erhalten nur einmal am Tage um die Mittagszeit geringe Mengen gekochten Fleisches. Während des Sommers wird die Fleischration verringert, um der Räude und ähnlichen Erkrankungen vorzubeugen. Die Füchse sind ganz ungezähmt, und niemand ausser dem Wärter, der ihnen das Futter bringt, kann in ihre Nähe kommen. [11026]



Motorschlitten von Curtiss. (Nach *Scientific American*.)

Ein Motorschlitten. (Mit einer Abbildung.) Über Archdeacons Versuche mit einem durch Luftschaube angetriebenen Motorzweirade, die er anstellte, um die günstigste Form einer für Flugapparate bestimmten Luftschaube zu ermitteln, ist hier seiner Zeit berichtet worden.\*) Mehr noch als bei einem auf glatter Strecke dahinsausenden Zweirade glaubt der Amerikaner G. H. Curtiss sich den Verhältnissen eines Luftfahrzeuges zu nähern, wenn er einen Schlitten auf glatter Eisbahn gleiten lässt. Er hat, wie *Scientific American* berichtet, einen Schlitten (vgl. Abb. 88), dessen Bauart etwa der des bekannten Segelschlittens entspricht, mit einem vierzylindrigen Curtiss-Motor von 15 PS und rund 50 kg Gewicht und mit einer Luftschaube von etwa 1,6 m Durchmesser ausgerüstet und hat bei diesem

Fahrzeuge bei 1000 Umdrehungen des Motors in der Minute eine Kraftwirkung der Luftschaube (Kraft, mit welcher durch die Schraube das Fahrzeug vorwärts getrieben wird) von 27,2 kg festgestellt. Bei voller Leistung des Motors, bei 1350 Umdrehungen und einer Geschwindigkeit des Motorschlittens von über 150 km per Stunde, dürfte die Kraftwirkung der Schraube 34 bis 35 kg betragen. Diese neue Methode der Prüfung von Luftschauben soll sich so gut bewähren, dass man in Aussicht genommen hat, in Zukunft Flugapparate vor dem ersten Fluge dadurch in bezug auf die Wirkung der Propellerschraube auszuprobieren, dass man sie auf einen Schlitten setzt und über eine Eisfläche gleiten lässt. O. B. [10955]

\* \* \*

Die längste geradlinige Eisenbahnstrecke der Erde ist in Südamerika auf der Buenos Aires and Pacific Railway zu finden. Sie ist 331 km lang und beginnt

in einer Entfernung von 254 km von Buenos Aires. Sie wurde früher durch zwei Gegenbögen unterbrochen, da von der Linie der Sorriasee umgangen werden musste. Die längere der damaligen geraden Strecken war schon rund 282 km lang. Seitdem ist der See ausgetrocknet, und die Eisenbahngesellschaft hat die Krümmung beseitigt. Nach einer Mitteilung der *Engineering News* wurde die umgebaute Strecke am 5. Oktober 1907 in Betrieb genommen. Die Linie bildet eine Teilstrecke der ihrer Vollendung entgegengehenden südamerikanischen Überlandbahn von Buenos Aires nach Valparaiso. (*Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnerverwaltungen*.) [11028]

\* \* \*

Ein interessantes Kapitel in der Geschichte des Panamakanals ist seit der vor einiger Zeit erfolgten Schlussverteilung von Anteilen der Allgemeinen Interozeanischen Kanal-Gesellschaft durch den Konkursverwalter und dem Aufhören des Bestehens dieser bekanntlich von Lesseps begründeten Gesellschaft zum Abschluss gekommen. Leider haben der Ruf von dem ungeheuren Schwindel dieser Gesellschaft und die Aufdeckung ihrer finanziellen Misswirtschaft durch die Gerichte bei der ganzen Welt ein so übles Andenken hinterlassen, dass man völlig übersehen hat, die Tätigkeit jener französischen Ingenieure zu würdigen, deren Werke den bei den gegenwärtigen Arbeiten am Panamakanal Beteiligten immer grössere Achtung einflössen. Es ist richtig, dass das Kanalprojekt in Frankreich von vornherein nichts weiter gewesen ist als ein politischer Plan, ein Werkzeug in den Händen von

\*) Vgl. *Prometheus* 1907, Nr. 918, Seite 543.

gewissenlosen Abenteurern der Hochfinanz, ein unergründlicher Brunnen, welcher die Ersparnisse von Tausenden von kleinen Bürgern verschlungen hat. Allein man darf dabei trotzdem nicht vergessen, dass es auch schon damals Ingenieure in Panama gegeben hat, welche keinen Teil an diesem Schwindel haben wollten und ihrer Aufgabe in hohem Masse gerecht wurden. Wenn heute fast jedem Besucher der Landenge von Panama das schöne Ufer von Cristobal gezeigt wird, unter welchem angeblich die Trümmer aller jener von Frankreich hinübergesandten, niemals verwendeten, zum Teil sogar nicht einmal ausgepackten Maschinen begraben sein sollen, so möge er nicht vergessen, dass die schönen Anlagen und Gebäude des heutigen Spitals dieser Stadt nichts anderes als Erweiterungen der französischen Anlagen sind, dass das gleiche für die Spitäler in Ancona zutrifft, sowie dass heute die Amerikaner an manchen Stellen des Kanales genau den französischen Plänen folgen, ihre Lokomotiven, ihre Kippwagen verwenden, usw.; französische Bagger, zum Teil unter der Leitung derjenigen Franzosen, die sie schon unter der damaligen Gesellschaft führten, sind noch heute beim Ausheben des Kanalprofils tätig, französische Dampfprähme befördern noch heute das ausgebagerte Erdreich zum Meere. An vielen Stellen des heutigen Kanalbaues wird der Besucher von Leuten, deren Urteil massgebend ist, vernehmen können, dass die Arbeit, welche die Franzosen hier geleistet haben, bewunderungswürdig, den aufgewendeten Geldmitteln gegenüber vollkommen entsprechend und nur durch die geringe Leistungsfähigkeit der Maschinenanlagen beschränkt gewesen ist. Das ist immerhin eine Ehrenrettung für diejenigen, welche unschuldig waren an der Misswirtschaft der Gesellschaftsleiter.

[11079]

\* \* \*

383550 verschiedene Arten von Insekten sollen nach einer Angabe von A. Handlirsch zurzeit bekannt sein. Im einzelnen zählt man, wie der *Kosmos* berichtet, darunter 172500 Käferarten (*Coleoptera*), 105600 schmetterlingartige (*Lepidoptera*), 55000 Hautflügler (*Hymenoptera*), 33000 wanzenartige Insekten (*Heteroptera*), 9500 Heuschreckenarten (*Orthoptera*), 2300 Arten von sogenannten Wasserjungfern (*Pseudoneuroptera*), 1400 Netzflügler (*Neuroptera*), 400 Eintagsfliegen (Ephemeriden) und 300 Florfliegen (Pereiden). Dazu kommt noch eine ganze Anzahl von kleineren Gruppen, sodass sich insgesamt die respektable Zahl von 383550 Insektenarten ergibt. — In dieser Zahl zeigt sich ein Reichtum der Natur an Arten und Formen — es handelt sich doch nur um einen verhältnismässig kleinen Teil des Tierreiches —, der zur Bewunderung zwingt.

O. B. [11100]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Annuaire pour l'an 1909, publié par le Bureau des Longitudes. Avec des notices scientifiques. 12°. (II, 710, 116, 57, 11, 47 S.). Paris, Gauthier-Villars. Preis 1,50 Francs.

Hempelmann, Dr., Friedrich. *Der Frosch*. Zugleich eine Einführung in das praktische Studium

des Wirbeltierkörpers. (Monographien einheimischer Tiere. Band I.) Mit einer farbigen Tafel und neunzig Abbildungen im Text. 8°. (VI, 201 S.) Leipzig, Dr. Werner Klinkhardt. Preis geh. 4,80 M. geb. 5,70 M.

Seydilitz, E. von. *Handbuch der Geographie*. Jubiläumsausgabe. 25. Bearbeitung, unter Mitwirkung vieler Fachmänner besorgt von Professor Dr. E. Oehlmann, Direktor der Humboldtschule in Linden. Mit 400 Figuren, Karten, Profilen und Landschaftsbildern in Schwarz- und Photographiedruck, 4 farbigen Karten und 30 farbigen Tafeln. 8°. (XVI, 844 S.) Breslau, Ferdinand Hirt. Preis geb. in Leinen 6,50 M., in Halbfranz 7,50 M.

Vater, Richard, Prof. a. d. Kgl. Bergakademie Berlin. *Hebeszeuge*. Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 196.) Mit 67 Abb. i. Text. 8°. (VI, 126 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Verworn, Max, Prof. d. Physiologie u. Direktor d. physiol. Instituts a. d. Univ. Göttingen. *Die Frage nach den Grenzen der Erkenntnis*. Ein Vortrag. 8°. (48 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 1,80 M.

Voigt, Dr. Woldemar, Prof. d. theor. Physik in Göttingen. *Magneto- und Elektrooptik*. Mit 75 Fig. im Text. 8°. (XIV, 396 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 14 M.

Wagner, Dr., Paul, Oberlehrer in Dresden. *Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen*. Kleine Ausgabe: für Realschulen u. Seminare. Zweite und dritte verbess. Auflage. Mit 268 Abb. u. 3 Farbentafeln. 8°. (VIII, 190 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 2,40 M.

Wegner, Heinrich. *Das Innere der Erde und der Planeten*. Mathematisch-physikalische Untersuchung. Mit 27 Originalfiguren im Text. 8°. (IV, 74 S.) Freiberg, Craz & Gerlach. Preis 2,50 M.

West, Jul. H., *Studien zur Förderung der deutschen Industrie*. Erstes bis viertes Heft. 8°. Erstes Heft: *Hie Europa! Hie Amerika!* Aus dem Lande der krassen Nützlichkeiten. Zweite Auflage. (74 S.) Zweites Heft: *Deutschlands Industrie*. (51 S.) Drittes Heft: *Die bisherige Entwicklung von Technik und Industrie*. (54 S.) Viertes Heft: *Erfindungsschutz technischer Dienstnehmer*. (61 S.) Berlin, Carl Heymann. Preis je 1 M.

Wilda, Hermann, Oberlehrer am staatl. Technikum der freien Hansestadt Bremen. *Die Dampfmaschinen*. Ihre Wirkungsweise und Konstruktion. (Samml. Götschen Nr. 274.) Zweite, verb. u. verm. Aufl. Mit 104 Abb. 12°. (193 S.) Leipzig, G. J. Götschensche Verlagshandlung. Preis geb. —,80 M.

Wille, R., Generalmajor z. D. *Waffenlehre*. Dritte Auflage. Zweites bis viertes Ergänzungsheft. 8°. II. (VII, 102, 18 S. mit 35 Abb.) Preis 6 M. III. (IV, 57, 62 S. mit 26 Abb.) Preis 5,60 M. IV. (V, 74 S. mit 50 Abb.) Preis 5 M. Berlin, R. Eisenschmidt.

Wille, R., Generalmajor z. D. *Ehrhardt-Geschütze*. Erster Teil. Mit 154 Bildern im Text und auf vier Tafeln. 8°. (XVIII, 221, 312 S.). Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 25 M.