



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 854.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 22. 1906.

### Ein neuer Apparat zum Reinigen und Kühlen der Hochofengase.

Von FRITZ KRULL, Civilingenieur, Paris.  
Mit zwei Abbildungen.

Der Fortschritt in der Roheisen-Production ist in den letzten Jahrzehnten ein ganz gewaltiger gewesen und ist, zu einem grossen Theile wenigstens, der Anwendung erhitzter Luft beim Blasen des Roheisens zu verdanken. Faber Dufour war der Erste, der im Jahre 1837 die Hochofengase zum Erhitzen der in die Hochofen eingeblasenen Luft benutzte; bald darauf verwendete man sie auch zur Dampferzeugung in den Kesseln. Während vor der Anwendung von erhitzter Luft die Tagesproduction 3 bis 7 t nicht überstieg und pro Tonne Roheisen 8 t Brennmaterial verbraucht wurden, erhöhte sich bei Anwendung erhitzter Luft die Production auf 20 t pro Tag bei einem Brennmaterialverbrauch von 3 t auf die Tonne erzeugten Roheisens. Heute sind Productionen von 600—800 t pro Tag in Amerika etwas sehr Gewöhnliches, und auch bei uns sind Tagesproductionen von 250 t pro Ofen bei einem Koksverbrauch von etwa 1100—1200 kg pro Tonne Roheisen nichts Seltenes. Die gesammte jährliche Eisenproduction ist heute ungefähr 40 Millionen Tonnen mit einem Koksverbrauch von

etwa 50 Millionen Tonnen, und aus diesen gewaltigen Zahlen folgt von selbst die hohe Bedeutung der Benutzung der von den Hochofen producirten, früher unbenutzten Gase; liefert doch jede Tonne Roheisen rund 5000 cbm Hochofengas mit einem Heizwerth von 800—1000 Calorien.

Bis vor kurzem benutzte man nun die Hochofengase so, wie sie vom Hochofen kamen, und kümmerte sich um den oft bedeutenden Staubgehalt derselben — bis 10 g und mehr in 1 cbm Gas — nicht viel. Erst die Anwendung der Hochofengase zum Betriebe von Gasmotoren und die verhängnissvollen Folgen, die man hierbei bei der Anwendung ungereinigten Gases beobachtete, waren die Veranlassung, dass man weder Arbeit noch Kosten scheute, um Mittel zu finden, das Gas zu reinigen und damit für den Motorenbetrieb brauchbar zu machen.

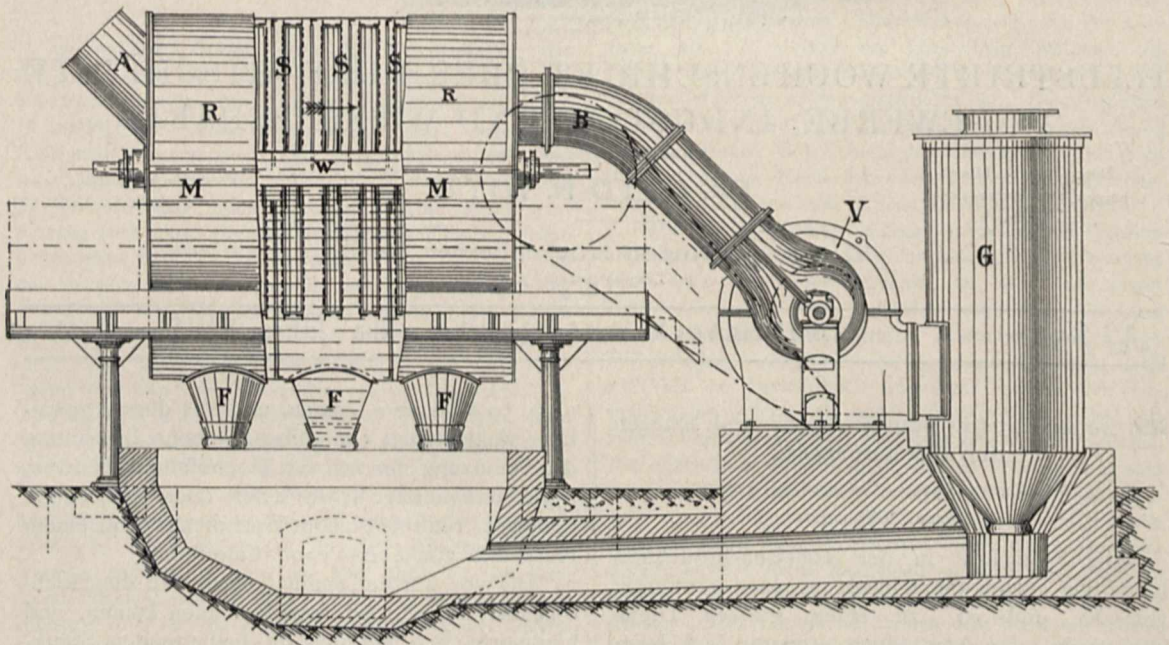
Die gewöhnlichen Systeme bestanden darin, das Gas durch mehre vertikale Röhren zu leiten, in denen es beim Durchstreichen wiederholt seine Richtung und Geschwindigkeit wechseln musste. 1876 empfahl Belani in Hieflau die Reinigung des Gases auf feuchtem Wege durch Einblasen von Dampf in das Gas, wobei er von dem Princip ausging, das specifische Gewicht der in dem Gase vertheilten Staubtheilchen durch das Wasser zu erhöhen und sie so niederzuschlagen. Angewendet wurde dieses Verfahren in der

Praxis nicht. 1897 schlug Dr. Hahn ein Reinigungssystem vor, dessen erster Theil eine Kammer bildete, in welcher mittels Körting-Injectoren von 1 mm Oeffnung das Gas durch Wasser angefeuchtet und mit Wasserdampf gesättigt wurde. Von dieser Kammer trat das Gas in einen zweiten Raum, den Condensator, der etwa 20 m Länge, 4 m Höhe und 1 m Breite hatte und eine grosse Anzahl perforirter Röhren enthielt, durch die Wasser unter Druck eingeführt wurde. Endlich gelangte das Gas in einen dritten Apparat, den Wasserabscheider oder Trockner, ein rundes Reservoir von 3 m Durchmesser und 4 m Höhe. Das Arbeitsprincip dieses Systems ist zweifellos richtig; doch ist

Bei grossen Gasmengen sind nun aber diese Systeme unpraktisch, und für einen Hochofen von 200 t Tagesproduction, der also pro Stunde rund 40 000 cbm Gas liefert, würde die Anlage etwa 560 000 Mark kosten. Diese Systeme können daher nur für verhältnissmässig kleine Gasmengen verwendet werden, wie solche ja allerdings beim Betriebe von Gasmotoren nur in Frage kommen.

Ausgehend von der Idee, dass für die Reinigung der Hochofengase von Staub ein mechanisches Mittel nöthig sei und das Gas gewissermaassen gepeitscht werden müsse, erfand dann Ende der neunziger Jahre Theisen in Baden-Baden seinen Centrifugal-Wascher, der

Abb. 262.



Bianscher Apparat zum Reinigen und Kühlen der Hochofengase. Längsschnitt der Gesamtanlage.

das System zu kostspielig und zu complicirt, sowohl betreffs der Einrichtung, als auch betreffs der Betriebskosten und des Wasserverbrauches. Ausserdem war die Reinigung keine genügende und hatte z. B. das nach diesem System gereinigte Gas der Georgsmarienhütte bei Osnabrück noch 3 g/cbm Staub trotz eines Wasserverbrauches von 10 bis 12 Liter für 1 cbm Gas. Anderswo waren die Resultate nicht besser.

Man versuchte es daher mit den in den Leuchtgasanstalten üblichen Apparaten: Koks-scrubbern, Holzspäne- und Schlackenwolle-Filtern, flachen Sägespänefiltern, ohne und mit Wasserzulauf. So wurde u. A. auf der Friedenshütte in Oberschlesien, die als erste Gasmotoren aufgestellt hatte, das Gas gereinigt; ebenso in grösserem Maassstabe in Düdelingen und Differdingen.

gute Resultate lieferte, aber zu viel Kraft erforderte. Der erste Theisen-Apparat wurde im October 1900 in Hörde installiert und ergab eine Reinigung von 3,35 auf 0,01 g/cbm.

Zufällig entdeckte man um diese Zeit in Düdelingen, dass ein gewöhnlicher Ventilator, wenn man ihn mit Wassereinspritzung versah, sehr gute Resultate gab, und kam so zur Entdeckung des Ventilator-Reinigers mit Wassereinspritzung.

Die guten Resultate, die man mit diesem Reiniger erzielte, und die grosse Bedeutung, die die Reinigung des vom Hochofen kommenden Gases nicht nur bei ihrer Benutzung zum Zwecke des Motorenbetriebes, sondern auch bei ihrer Verwendung zum Heizen der Winderhitzer und Dampfkessel, also die Reinigung der gesamten Gasmenge, hat, veranlassten einige Hüttenwerke,

am Fusse des Ofens und hinter den Trockenwäschern Ventilatoren mit Wassereinspritzung aufzustellen. Leider hatte man dabei nicht viel erreicht, indem man zwar ein ziemlich staubfreies, aber ein zu nasses Gas bekam, das in den Winderhitzern und Kesseln schlecht oder gar nicht brannte. Man schaltete daher hinter dem ersten Ventilator einen zweiten Ventilator ein, was zwar bessere Resultate ergab, aber die schon sehr hohen Betriebskosten beinahe verdoppelte. Immerhin hatten diese Versuche den Nutzen, die ausserordentliche Wichtigkeit der Reinigung der Hochofengase zu zeigen, auch wenn es sich nur um deren Verwendung zum Heizen der Cowper-Apparate und Dampfkessel handelt und von ihrer Verwendung zum Motorenbetrieb zunächst ganz abgesehen wird.

Nehmen wir z. B. einen Hochofen von 100 t Tagesproduction, so verlangen die vier Winderhitzer eines solchen Ofens, bei Verwendung ungereinigten Gases, jeder eine viermalige Reinigung jährlich, im ganzen also 16 Reinigungen. Jede dieser Reinigungen dauert (einschl. des Anheizens) acht Tage, was im ganzen 128 Reinigungstage ausmacht. Während dieser Reinigung der Winderhitzer verbraucht man erfahrungsgemäss 70 kg Koks mehr pro Tonne Roheisen, was für 100 t täglich 70 t Koks und für 128 Tage 896 t ergibt im Werthe von rund 20 000 Mark. Die Kosten für die 16 Reinigungen betragen etwa 500 Mark, so dass die durch die 16 Reinigungen entstehenden Kosten im ganzen rund 20 500 Mark betragen. Bei Anwendung gereinigten Gases genügt nun aber für jeden Winderhitzer eine Reinigung jährlich, woraus sich bei Anwendung gereinigten Gases eine Ersparniss von rund 15 350 Mark ergibt.

Eine weitere Ersparniss liegt in der durch die Reinigung verursachten Erhöhung des Heizwerthes des Gases, die etwa 150 Calorien beträgt. Hierdurch erhöht sich die Temperatur in den Winderhitzern. Nehmen wir diese Temperatur-Erhöhung zu 100° an, so ergibt sich daraus eine Koksersparniss von etwa 20 kg für 1 t Roheisen pro Tag, woraus für 100 t Tagesproduction und bei 360 Betriebstagen im Jahre eine jährliche Koksersparniss von 720 t im Werthe von rund 16 000 Mark folgt. Ferner wird das feuerfeste Mauerwerk der Cowper-Apparate bei Anwendung gereinigten Gases infolge der viel geringeren Zahl der Reinigungen und der weniger häufigen, mit der Ausserbetriebsetzung und Wiederinbetriebnahme verbundenen, Zusammenziehung und Ausdehnung der Steine viel mehr geschont, so dass Reparaturen viel weniger nöthig sind, was bei vier Apparaten eine Ersparniss von etwa 3800 Mark jährlich ergibt. Ausserdem wird bei Abwesenheit von Staub die bei Anwendung von staubhaltigen Gasen auf-

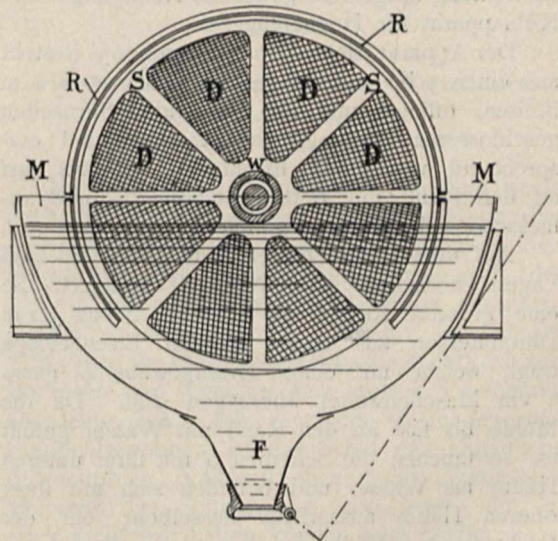
tretende Bildung einer glasigen Schlacke auf den Steinen vermieden, die Wärmeabsorption und Wärmestrahlung der Steine also besser gewahrt.

Die jährliche Gesamttersparniss an den vier Winderhitzern eines Hochofens von 100 t Tagesleistung ist also rund 35 150 Mark.

Die Reinigungskosten der sechs Dampfkessel eines solchen Hochofens belaufen sich bei Verwendung ungereinigten Gases auf etwa 1700 Mark, bei Anwendung gereinigten Gases auf etwa 550 Mark, mithin bei gereinigten Gasen eine Ersparniss von 1150 Mark pro Jahr. Ausserdem ist infolge Fortfalles der Staubablagerung in den Flammrohren und Zügen der Wirkungsgrad der Kessel ein besserer.

Die directe Ersparniss in der Heizung der Winderhitzer und Dampfkessel beläuft sich also zusammen auf rund 36 300 Mark.

Abb. 263.



Querschnitt durch die Mulde des Bianschen Apparates.

Hinzu kommt, dass bei Anwendung gereinigten Gases für die Heizung der Cowper-Apparate und Kessel noch eine Gasmenge disponibel bleibt, die hinreicht, einen Gasmotor von mehr als 1300 PS zu betreiben.

Dass die Reinigung der Canäle und Gasleitungen bei nicht staubhaltigen Gasen viel weniger zeitraubend ist, demnach den Betrieb weniger lange unterbricht, sei auch noch erwähnt.

Man sieht, dass die Reinigung der Hochofengase von Staub von der allergrössten Wichtigkeit ist und ganz bedeutende Vortheile bietet. Bei dieser Reinigung hat man nun aber zu unterscheiden, für welchen Zweck das Gas verwendet werden soll, indem für die Verwendung zur Heizung der Winderhitzer und Kessel ein Reinheitsgrad von 0,5 g/cbm genügt, für den Betrieb von Gasmotoren aber der Rein-

heitsgrad wenigstens  $0,02$  g/cbm sein muss. Man wird demnach die gesammte Gasmenge des Hochofens zunächst auf den zu Heizzwecken nöthigen Reinheitsgrad von  $0,5$  g/cbm bringen und dann von dieser, bis auf diesen Reinheitsgrad bereits gereinigten, Gasmenge das zum Betriebe der Gasmotoren nöthige, nicht bedeutende Gasquantum bis auf  $0,02$  g/cbm weiter reinigen.

Dieser Weg wird heute allgemein als der richtige und ökonomischste anerkannt und ist auch bei dem neuen Apparate verfolgt, der auf der vorjährigen Lütticher Weltausstellung ausgestellt war und als eine recht glückliche und vortheilhafte Lösung der wichtigen Aufgabe sich darstellt. Dieser Apparat ist der von Emil Bian, dem technischen Director der Hochofenwerke in Dommeldingen (Luxemburg), erfundene und in der Luxemburger Abtheilung der Lütticher Ausstellung ausgestellt gewesene Reinigungs- und Kühlapparat für Hochofengase.

Der Apparat (siehe Abb. 262 und 263) besteht aus einer 3 bis 5 m langen und oben etwa 4 m breiten, offenen und an den beiden Stirnseiten geschlossenen Mulde *M* aus starkem und entsprechend versteiftem Eisenblech, die bis fast an den Rand mit dem beständig zu- und abfließenden Kühlwasser gefüllt ist.

Auf dem Rande dieser Mulde *M* ist in zwei Lagern horizontal eine Welle *W* gelagert, die eine grössere Anzahl von Scheiben *S* von 3,2 m Durchmesser aus einem starken Eisengerippe trägt, welche mit einem Drahtgewebe *D* (etwa 1 cm Maschenweite) überzogen sind. Da die Mulde bis fast an den Rand mit Wasser gefüllt ist, so tauchen die Scheiben *S* mit ihrer unteren Hälfte ins Wasser und befinden sich mit ihrer oberen Hälfte ausserhalb desselben; bei der Drehung der Welle tauchen daher fortgesetzt neue Theile der Scheiben in das Wasser ein, während auf der entgegengesetzten Seite entsprechende Theile aus dem Wasser tauchen. Die Scheiben *S* werden von einer starken, einen an seiner unteren Seite offenen Halbcylinder bildenden Blechkappe *R* überdeckt, die die Scheiben *S* ziemlich eng umschliesst, so dass zwischen dem Umfange der Scheiben und der Innenseite der Blechkappe *R* nur ein unbedeutender Spielraum vorhanden ist. Die Blechkappe ist an ihren beiden Enden geschlossen und bildet damit einen die Scheiben eng umschliessenden, geschlossenen Hohlcyylinder von etwa 3,2 m Durchmesser und 3 bis 5 m Länge, in welchem die Scheiben sich drehen; die mit ihrer unteren Seite in der Mulde, also auch im Wasser hängende Kappe *R* ist selbstverständlich, weil sie unten offen ist, in der gleichen Höhe, wie die Mulde *M*, mit Wasser gefüllt.

Das mit einer Temperatur von  $80^{\circ}$  bis  $200^{\circ}$  und einem Staubgehalte von bis 10 g und

mehr pro Cubikmeter vom Hochofen kommende Gas tritt nun bei *A* in den cylindrischen Raum ein und durchstreicht ihn in der Richtung des gefiederten Pfeiles, um ihn bei *B* wieder zu verlassen, macht also einen Weg von 3 bis 5 m. Bei seinem Eintritt trifft das heisse Gas auf die erste Gitterscheibe *S* und verdampft sofort die auf derselben befindliche dünne Wasserschicht, ebenso bei der zweiten Scheibe, der dritten und so weiter. Auf seinem Wege von einer Scheibe zur anderen nimmt das Gas an Wasserdampfgehalt immer mehr zu, während gleichzeitig seine Temperatur immer mehr sinkt, und von einer bestimmten Stelle an ist die Temperatur des Gases nicht mehr im Stande, das Wasser auf den Scheiben zu verdampfen. Und nun erfolgt umgekehrt durch die kälteren Scheiben die Condensation des in dem Gase enthaltenen Wasserdampfes, der nun bei seinem Niederschlagen die Staubtheilchen mit niederreisst.

Das so vom grössten Theile seines Staubes gereinigte Gas verlässt durch den Stutzen *B* den Apparat und tritt in den mit Wassereinspritzung versehenen Ventilator *V*, in welchem es weiter und vollends gereinigt wird und von welchem es dann in den Separator *G* gelangt.

Bemerkt sei noch, dass durch eine in bestimmten Zeitintervallen selbstthätig wirkende Abspritzvorrichtung die Scheiben von etwa anhaftenden Staubtheilchen reingespritzt werden, sowie dass von Zeit zu Zeit durch die Stutzen *F* der Schlamm abgelassen wird.

Das mit dem Bian'schen Apparate gereinigte Gas hat einen Reinheitsgrad von etwa  $0,5$  g/cbm, und seine Temperatur ist bis nahe auf die Temperatur des Kühlwassers heruntergebracht, so dass das mit dem Bian'schen Apparat erreichte Resultat als ein vollkommen zufriedenstellendes bezeichnet werden muss. Dabei ist als besonders wichtig nicht ausser Acht zu lassen, dass Bian in seinem Apparate die gesammte Gasmenge reinigt, und dass der Wasser- und Kraftverbrauch bedeutend niedriger ist, als bei allen bisherigen Apparaten.

Sollen mit den Hochofengasen ausser der Heizung der Winderhitzer und Kessel auch noch Gasmaschinen betrieben werden, so ist es nun leicht und verhältnissmässig wenig kostspielig, von der schon bis auf  $0,5$  g/cbm vorgereinigten Gasmenge die für den Motorenbetrieb nöthige, nicht bedeutende Gasmenge bis auf  $0,02$  g/cbm, wie dieses die Gasmaschinen verlangen, weiter zu reinigen, etwa durch Anwendung eines zweiten Ventilators mit Separator und Schlackenwolle-Filter oder in einem anderen Reinigungsapparate, z. B. dem von Theisen.

Die Vorzüge, die den Bian'schen Apparat auszeichnen, sind hauptsächlich folgende:

1. Die gesammte, vom Hochofen kommende Gasmenge wird gereinigt und gekühlt.

2. Der erreichte Reinheitsgrad ist etwa 0,5 g/cbm und die erreichte Temperatur annähernd die des Kühlwassers (man ist von 185° auf 30° herunter gekommen).
3. Der Wasserverbrauch ist ein geringer, und zwar bei Gastemperaturen unter 100° 1 l/cbm für den Apparat, 1/2 bis 1 l/cbm für den Ventilator und bei Gastemperaturen über 100° 2 l/cbm für den Apparat und 1 l/cbm für den Ventilator, also im ganzen zwischen 2 bis 3 l/cbm (gegen 10 bis 12 cbm bei anderen Apparaten). Dabei wird die Temperatur bis nahezu auf die Temperatur der Kühlwasser heruntergebracht.
4. Es kann jedes beliebige, selbst schmutziges, Wasser verwendet werden.
5. Der Kraftbedarf ist unbedeutend, nämlich etwa 10 PS für die Drehung der die Scheiben tragenden Welle und 35 PS für den Ventilator für einen Hochofen von 100 t Tagesleistung. Die Welle macht pro Minute im Mittel etwa 10 Umdrehungen; die Tourenzahl richtet sich nach der Temperatur der Gase und des Kühlwassers.
6. Die Construction des Apparates ist eine sehr einfache und dauerhafte, so dass Betriebsstörungen und Reparaturen ausgeschlossen erscheinen.
7. Die Wartung kann jeder beliebige Arbeiter als Nebenbeschäftigung bei seiner anderen Arbeit mitbesorgen.
8. Der Apparat beansprucht wenig Raum.
9. Der Preis eines Apparates ist gering, und zwar für einen Apparat für einen Hochofen von 100 t Tagesproduction etwa 36 000 Mark, inclusive Ventilator und Elektromotor.
10. Durch Absorption der in den Gasen enthaltenen Kohlensäure durch das Kühlwasser wird das Gas angereichert.

Dass der Rauminhalt des Gases bei der Abkühlung verringert wird (bekanntlich für jeden Grad um  $\frac{1}{273}$ , bei 100° also etwa um  $\frac{1}{3}$  seines Raumes), sowie dass durch die Abkühlung des Gases auch sein Gehalt an Wasserdampf sinkt (Gas von 150° ist bekanntlich mit 2590 g Wasserdampf pro Cubikmeter gesättigt, während Gas von 29° nur 29 g Wasserdampf enthalten kann, so dass bei der Abkühlung von 150° auf 29° 2561 g Wasserdampf sich niederschlagen müssen), sei noch nebenbei erwähnt.

In Gebrauch ist der Biansche Apparat bei dem Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen (Luxemburg), wo die Gase von zwei Hochofen von je 120 t Tagesproduction durch zwei Apparate gereinigt und gekühlt werden, wobei der erhaltene Reinheitsgrad zwischen 0,3 und 0,55 g/cbm liegt und die anfängliche Gastemperatur von 115° trotz der ziemlich hohen Temperatur des Kühlwassers (32° bis 36°) auf 38°

bis 44° herunter gebracht wird. Die gesammte Betriebskraft schwankt zwischen 42 und 70 PS.

Auf dem Hüttenwerke Périgord in Fumel ist die zum Betriebe des Bian-Reinigers für die Gase zweier, zusammen etwa 120 t producirender Hochöfen nöthige Betriebskraft nie höher als 45 PS.

Der Apparat ist ferner im Betriebe bei der Gesellschaft Ougrée-Marihaye-les-Liège, den Werken der Firma Le Gallais-Metz & Cie. in Dommeldingen (Luxemburg) und bei der Gesellschaft Providence in Marchienne, sowie bei mehreren Werken in Deutschland, Russland, Luxemburg, Belgien und Spanien im Bau.

Die rasche Verbreitung, die der Apparat in der kurzen Zeit seines Bestehens schon gefunden hat, ist wohl der beste Beweis dafür, dass durch ihn die so wichtige Aufgabe der Reinigung und Kühlung der Hochofengase wirklich zufriedenstellend gelöst ist. [9920]

### Die Gewinnung der ältesten Haustierte.

VON DR. LUDWIG REINHARDT.

(Schluss von Seite 332.)

Nach demselben Grundsatz, an dem heute noch der Japaner strenge festhält, nämlich das Arbeitsthier nicht auch zur Nahrung des Menschen zu schlachten, hat auch der Semite sich vom Fleische des Esels enthalten, so wie er auch das als „unrein“ bezeichnete Schwein als das charakteristische Zuchtthier von Barbaren und Feinden mit stolzer Verachtung abgelehnt hat. Für ihn, den Nomaden und Steppenbewohner, ist das Schaf das eigentliche Schlachtthier, während dies beim Ackerbauer vielmehr das Schwein ist, das jener, der es auch nicht gut halten könnte, verschmäht.

So ist das Schwein ebenso frühe wie Ziege und Schaf im Haushalte der vorgeschichtlichen Bewohner Europas anzutreffen. Schon in den ältesten Pfahlbauansiedelungen treffen wir das sogenannte Torfschwein (*Sus scrofa palustris*) als Haustier des neolithischen Menschen an. Aber die körperlichen Ueberreste auch dieses Thieres weisen mit aller Sicherheit darauf hin, dass es nicht vom einheimischen Wildschweine abstammt, sondern von Osten her nach Europa in gezähmtem Zustande eingeführt wurde. Seinem ganzen Bau nach gehört es in den Kreis der asiatischen Schweinerassen, die alle ihren Ursprung vom südasiatischen Bindenschwein (*Sus vittatus*) nehmen, das zuerst in Südostasien, wo dieses Haustier stets die hervorragendste Rolle im Speisezettel des Menschen gespielt hat, domesticirt wurde und von da schon in vorgeschichtlicher Zeit an den

Westen, auch an Europa, abgegeben wurde.

Erst in der jüngsten Steinzeit erschien dann neben dem kleinen, feinen, schlanken Torfschwein mit ganz kleinen Eckzähnen und schief nach hinten gerichtetem Hinterhaupte — welch letzteres beweist, dass das Thier bei den Pfahlbauern noch eine ziemlich freie Lebensweise geführt hat und noch nicht in den Stall gebannt war, sondern reichlich Gelegenheit zum Wühlen und Graben nach schmackhaften Wurzeln und anderer pflanzlicher und thierischer Kost hatte — ein grösseres, mit stärkeren Eckzähnen und anderer Zahnbildung überhaupt versehenes Schwein, das durch Zählung aus dem europäischen Wildschwein (*Sus scrofa*) hervorging.

Mit dem Auftreten dieser einheimischen Rasse ist die Schweinezucht in Europa erst recht zur Blüthe gelangt, und schon zur Bronzezeit trat dieses Thier unter allen Hausthieren des Menschen ganz in den Vordergrund. Frühzeitig auch mit dem Torfschwein gekreuzt, hat das europäische Hausschwein diese geringere ältere Rasse immer mehr in den Hintergrund gedrängt, bis in der Neuzeit sich wieder der umgekehrte Vorgang vollzieht und das indische Blut, besonders im hochgezüchteten englischen Culturschwein, das europäische Blut fast vollständig überwuchert.

Das einst durch ganz Europa weit verbreitete Torfschwein südasiatischen Ursprungs hat vielfach Blut auf das in den Mittelmeerländern, besonders in Italien, Spanien, Portugal und im südwestlichen Frankreich, gezüchtete romanische und das über Ungarn und die anstossenden Balkanländer verbreitete kraushaarige Schwein vererbt. In der helvetisch-römischen Periode, sogar noch im Mittelalter, ist es in der Nähe der Alpen stark vertreten gewesen und hat sich im unansehnlichen Bündnerschwein noch ziemlich rein bis zur Gegenwart erhalten.

Ausser in China, wo die Schweinezucht uralte ist und weit hinter die jetzige Zeitrechnung zurückreicht, hat sie in jüngster Zeit besonders in den Vereinigten Staaten Nordamerikas eine ausserordentliche Bedeutung erlangt. Es werden dort vorwiegend schwarze, frühreife Schläge bester englischer und chinesischer Zucht gehalten, denen man reichlichen Weidgang zu Theil werden lässt, und die deshalb ein vorzüglich zartes und wohlschmeckendes Fleisch aufweisen.

Als weiteres Hausthier, das für die Cultur der alten Welt frühe schon grosse Bedeutung erlangte, ist noch das Kamel (*Camelus*) zu nennen, das als Last- und Reitthier in Steppengebieten und Wüsten durch kein anderes Geschöpf ersetzt werden kann, weil seine Kraft und Genügsamkeit ganz unerreicht dastehen. Dazu liefert es noch ganz gutes Fleisch und

sehr angenehm schmeckende Milch, auch wird sein wolliges Haar, besonders in Persien, zu trefflichen Filzdecken verarbeitet. Ebenso ist es als Zugthier brauchbar und wird in Südarabien vor die Wasserkarren gespannt, wie es in Aegypten von den Fellachen zum Pflügen benutzt wird.

Dieses so überaus nützliche Thier ist ein Geschenk Innerasiens, wo es zuerst von Hirtenvölkern gezähmt und in des Menschen Dienst gestellt wurde. In den hochgelegenen innerasiatischen Steppen kommt das scheue und ausserordentlich gut witternde wilde Kamel heute noch in kleinen Herden vor. Da es seine Heimat in einem überaus trockenen, regenarmen Gebiete hat, ist es für die Verwendung in ausgedehnten Steppengebieten und Wüsten, wie sie besonders Asien und Afrika aufweisen, wie geschaffen, gedeiht dagegen nicht in einem feuchten Klima.

Das zweihöckerige Kamel (*Camelus bactrianus*), das, wie gesagt, noch wild und nicht verwildert in den entlegensten Wüstengebieten Innerasiens getroffen wird, ist die ursprüngliche Rasse, während das im Süden Asiens, in Arabien, Syrien, Palästina und ganz Nordafrika ausschliesslich vorkommende einhöckerige Kamel, der Dromedar (*Camelus dromedarius*) eine vom zweihöckerigen Wildthiere abgeleitete südliche Zuchtform darstellt. Beide Zuchtformen lassen sich leicht kreuzen und bringen fruchtbare Blendlinge hervor.

Der Unterschied im Vorhandensein eines einfachen oder doppelten Fetthöckers wird häufig, seitdem Lombardini den Nachweis erbrachte, dass der scheinbar einfache Höcker des Dromedars in seiner Anlage doppelt erscheint und später die beiden Theile durch einen bindegewebigen Streifen zu einer Einheit verbunden werden. Auch in geistiger Hinsicht weisen beide Formen die grösste Uebereinstimmung auf, indem bei ihnen die Intelligenz wenig entwickelt ist, das Wesen störrisch bleibt und die Anhänglichkeit an den Menschen eine recht geringe ist.

Beide Kamelrassen treten uns im mesopotamischen Culturkreis schon zu Beginn des ersten vorchristlichen Jahrtausends entgegen und finden sich auf assyrischen Monumenten nicht selten abgebildet. Auf einem Basrelief des siebenten vorchristlichen Jahrhunderts aus Ninive finden wir beispielsweise einen assyrischen Bogenschützen auf einem Dromedar reitend abgebildet. Zu den Juden gelangte es zur Zeit Salomos, der von 993 bis 953 v. Chr. über Israel herrschte, nach Aegypten dagegen erst im vierten vorchristlichen Jahrhundert zur Zeit Alexanders des Grossen. Allgemeiner hat sich das Kamel aber erst mit dem Eindringen der Araber in Nordafrika ein-

gebürgert, wo es heute den Karawanenverkehr durch die Sahara und im Sudan ausschliesslich vermittelt. In der westlichen Sahara wird besonders das ausdauernde Rennkamel oder Mehara, das mit Leichtigkeit 120 km täglich zurückzulegen vermag, gezüchtet.

In Südamerika sind die beiden die höchsten Cordilleren bewohnenden wilden Schafkamele, das Lama (*Auchenia lama*) und Alpaca (*Auchenia paco*) schon in vorkolumbischer Zeit von den Inkas gezähmt und in den Dienst des Menschen gestellt worden. Ersteres, das sich ebenfalls durch eine ausserordentliche Genügsamkeit auszeichnet, wurde damals schon wie heute im Gebirge zum Lasttragen verwendet und sein Mist, den es stets wie auch seine Verwandten an bestimmten gemeinsamen Plätzen von sich giebt, in der so holzarmen Gegend als werthvolles Heizmaterial gesammelt und auf den Markt gebracht. Die zweite domesticirte Form, das gedrungener und kleiner als das Lama gebaute Alpaca, das hauptsächlich auch durch sein weiches langes Vlies dem Schafe sehr ähnlich ist, wird ausschliesslich zur Erlangung seiner geschätzten Wolle gehalten. Es ist in der Regel schwarz gefärbt und wird alle ein bis zwei Jahre geschoren. Seit uralter Zeit wird seine Wolle von den Indianern Perus zu Decken und Mänteln verarbeitet.

Beide Thiere wurden bei den Altperuanern auch zu Todtenopfern verwendet, und man findet nicht selten Schädel und sonstige Knochenreste der Thiere in den vorspanischen Gräbern Perus, z. B. auf den Gräberfeldern von Ancon.

Vermuthlich sind Lama und Alpaca, die nur im zahmen Zustande bekannt sind, von den beiden südamerikanischen Wildformen Guanaco, *Auchenia huanaco*, und Vicuña (*Auchenia vicuna*) gezüchtet worden. Ersteres, das jung eingefangen dem Menschen zwar willig folgt, aber später sehr unbändig und störrisch wird und nicht zur Paarung zu bringen ist, wird als Stammform des Lama, letzteres als diejenige des Alpaca angesehen; doch neigen manche Autoren wegen der Unmöglichkeit, das Guanaco in der Gefangenschaft zur Fortpflanzung zu bringen, zu der Annahme, dass die Stammeltern des auffallend grossen Lama nicht auf das wilde Guanaco, sondern auf eine inzwischen ausgestorbene Wildform zurückgehen. Genaueres lässt sich darüber nicht sagen.

Von volkwirtschaftlich theilweise zu grosser Bedeutung gelangten Hausthieren des Menschen sind zum Schlusse noch drei zu nennen, nämlich der Büffel, der Yak und das Rennthier, welch letzteres für die schwierigen Existenzbedingungen der circumborealen Menschen von unschätzbarem Werthe ist. Durch ihre ausserordentliche Genügsamkeit, verbunden mit dem Vorkommen in Gegenden, welche anderen Hausthieren des Menschen so zu sagen verschlossen

bleiben, sind alle drei Thierarten zu besonderer Wichtigkeit gelangt.

Der plumpe Büffel (*Bubalus domesticus*), ein grosser Wasserfreund und Sumpfbewohner, der zoologisch am Ausgangspunkt der Rinderfamilie steht, weist wilde Vertreter in Afrika (im sogenannten Kaffer- oder Schwarzbüffel (*Bubalus caffer*)) und in Südasien im indischen Büffel oder Arni (*Bubalus arni*) auf. Mit dem ersteren ist, soweit wir Einblick in die Geschichte der Vorzeit haben, niemals ein ernster Versuch zur Domestication gemacht worden, wozu seine grosse Wildheit und Stärke auch wenig einladet. Der Arni dagegen, ein überaus muthiges und angriffslustiges Thier, das ohne das geringste Bedenken den Kampf mit dem Königstiger, ja selbst mit dem weit stärkeren Elefanten aufnimmt, ist in Indien schon ziemlich früh gezähmt worden, wobei sich der Charakter in der Domestication in der für den Menschen günstigsten Weise verändert hat. Aus dem unbändigen Wildling ist ein so gutmüthig harmloser Gehilfe der Menschen geworden, dass seine Lenkung ohne die geringste Besorgniss dem schwächsten Kinde anvertraut werden darf.

Bis Aegypten im Westen und Japan im Osten ist er von seinem Bildungsherde Indien aus gedungen und hat hier in der menschlichen Wirthschaft als Transportthier zum Ziehen von Lasten, als Arbeitsthier vor dem Pfluge und als überaus ergiebiger Milchlieferant — indische Büffelkühe geben während einer Melkungsdauer bis zu 2700 Liter einer sehr geschätzten Milch — eine Stellung erobert, die das Rind erheblich zurückgedrängt hat. Nicht nur begnügt er sich mit dem schlechtesten Futter, das andere Rinder absolut verschmähen, sondern er bleibt im Gegensatz zu diesen auch in sehr heissen sumpfigen Niederungen ungemein widerstandsfähig. Nur gegen Kälte ist er empfindlicher als das Rind, weshalb letzteres dann in Nordostasien wieder mehr zur Geltung kommt.

Ueber die Zeit, in welcher der Büffel in den Hausstand trat, sind wir nicht sehr gut unterrichtet. Auf einem altbabylonischen Cylinder aus der ersten Hälfte des vierten vorchristlichen Jahrtausends treffen wir das Thier schon in einer Weise abgebildet, als ob es gezähmt sei; auf der betreffenden gut ausgeführten Darstellung reicht ihm eine langbärtige männliche Figur in einem Krüge Wasser, wie er es einem wilden Thiere nicht zu reichen wagen würde. Ein dergartig vertrauter Verkehr des Menschen aber mit dem böartigen Wildbüffel ist ganz undenkbar.

War aber das Thier in Mesopotamien in so früher Zeit schon gezähmt, so begreifen wir nicht, wie dann alle sicheren Spuren von ihm verloren gehen, bis im Jahre 330 v. Chr. die Griechen in der Begleitung Alexanders des Grossen es in Persien antreffen und seiner zum ersten Male Erwähnung thun. Erst im fünften Jahrhundert

n. Chr. ist es dann nach Syrien und Aegypten verpflanzt worden und gelangte im Jahre 596 n. Chr. zum nicht geringen Erstaunen der Abendländer auch nach Italien, wo es in den wasserreichen sumpfigen Gebieten sehr gut gedeiht und durch seine gewaltige Kraft in Verbindung mit der grössten Anspruchslosigkeit sich zum Bestellen der Felder als höchst nützlich erweist.

Wie der Büffel für die heissen sumpfigen Niederungen Asiens unentbehrlich geworden ist, so ist es der Yak oder Grunzochse (*Bos gruniens*) für die Bewohner der Hochländer Tibets, wo seine wilden Genossen in der Hochebene zwischen 4000 und 6000 m Höhe leben und im wechselvollsten, stürmischsten Klima trotz der überaus ärmlichen Grasnahrung, die ihnen hier nur zu Gebote steht, vortrefflich gedeihen. Als höchst leistungsfähiger Bergsteiger, der es darin sogar mit den Wildschafen und Steinböcken aufnimmt, vermag er, in des Menschen Dienst gestellt, in welchem er allerdings immer einen gewissen Grad von Wildheit beibehält, ohne irgend welche Beschwerden selbst in der überaus verdünnten Luft der hohen Gebirgspässe, welche andere Geschöpfe ermattet und zum Marschiren selbst ohne die schwere Belastung unfähig macht, über die allerschwierigsten Felsenpfade und Schneefelder Lasten von 120 bis 150 kg Gewicht tagelang ohne sichtbare Ermüdung zu schleppen.

Aber nicht nur als Last- und Reitthier benutzen ihn die Tibeter, um den Verkehr zwischen Tibet und China, der Mongolei und Nordindien zu vermitteln; sein sorgfältig gesammelter und getrockneter Dung ist für sie ein kostbares, weil unersetzliches Brennmaterial, da holzige Gewächse in solchen Höhen nicht mehr vorkommen. Seine ausserordentlich fettreiche und sehr wohl-schmeckende Milch ist nicht minder als sein vorzügliches Fleisch als Nahrung beliebt. Aus seinen langen Haaren werden grobe Gewebe verfertigt, und die überaus zähe Haut wird zu Leder gegerbt. Das Kostbarste aber ist sein buschiger Schweif, der besonders in China zu mannigfachem Putz Verwendung findet und die schmucken altberühmten Kriegszeichen, die sogenannten „Rossschweife“, liefert, welche bereits der alte Schriftsteller Aelian erwähnt.

Wann die Tibeter das Thier gezähmt haben, ist nicht bekannt, doch muss dies schon vor längerer Zeit geschehen sein, was der infolge längerer Domestication erst auftretende Albinismus beweist, der dem wilden Thiere, das stets schwarz gefärbt ist, vollkommen fremd ist. Am Südabhange des Himalaja kreuzt man das gewöhnliche Hausrind gerne mit ihm, um die Milch zu verbessern. Solche Kreuzungsproducte, die sehr zahlreich vorkommen, sollen auch fruchtbar sein, was sich aus der nahen Verwandtschaft des Yak mit dem Zebu erklären dürfte, während die aus den gleichen wirthschaftlichen Gründen

gezüchteten Bastarde mit dem Primigenius-Rinde Sibiriens unfruchtbar zu sein scheinen.

Das dritte überaus genügsame und den ungünstigsten klimatischen Verhältnissen angepasste Hausthier ist das für den nordischen Menschen unentbehrliche Rennthier (*Rangifer tarandus*), das die dort angesiedelten Jäger und Fischer als Zug-, Last- und selbst als Reitthier benutzen. Der Milchertrag ist freilich gering, aber die Milch, die allerdings einen eigenthümlichen Geschmack besitzt, ist sehr fettreich und nahrhaft. Sein Fleisch ist vorzüglich, ja die Rennthierjungen sind geradezu als Delicatesse gesucht. Alles an dem Thiere wird verwendet. Das Fell wird zu warmen Pelzröcken und Pelztiefeln verarbeitet, die Sehnen zu Zwirn und die Gedärme zu Stricken gedreht. Aus dem Geweih und den Knochen endlich fertigt man, ähnlich wie zur Höhlenzeit Mitteleuropas vor mehr als 20 000 Jahren, Geräthschaften der verschiedensten Art, wie beispielsweise Fischhaken, Angeln und dergleichen an.

Das Rennthier, das den geschlossenen Wald meidet und die offenen, baumlosen oder höchstens mit ganz niedrigen Gesträuchen bewachsenen Tundren der arktischen Region bevorzugt und diesen vortrefflich angepasst erscheint, ist der einzige Vertreter der Hirschfamilie, welcher domesticirt wurde; und zwar ist die Domestication weder sehr alt noch auch vollkommen durchgeführt.

In welcher Zeitperiode die Ueberführung des Rennthieres in den Hausstand des Menschen erfolgte, lässt sich nicht mit Sicherheit ermitteln; doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass dies erst im Laufe des letzten Jahrtausends geschah. Wenigstens macht Frijs in Christiania nach C. Keller die Angabe, dass die Lappen im Norden Skandinaviens im 9. Jahrhundert noch Fischer und Jäger waren, das Rennthier aber nur als Wild kannten und ausser dem Hunde noch keine Haustiere besaßen. Julius Lippert vermuthet, dass die germanischen Skandinavier die Domestication des Rennthieres begannen und den Lappen übermittelten. Noch vor hundert Jahren gab es, nach den Mittheilungen des Missionars Leem, Schaaren wilder Rennthiere im nördlichen Norwegen; an Material zur Zähmung hat es also jedenfalls nicht gefehlt. Die Verbreitung der Zucht wäre dann nach Osten hin erfolgt, während Eduard Hahn dagegen die älteste Züchtung nach dem Nordosten Asiens verlegt und diese sich nach Westen ausdehnen lässt. Eine Entscheidung darüber lässt sich nicht geben.

Erst Claus Magnus im 16. Jahrhundert berichtet Sicheres über das zahme Rennthier; damals sollen auch die Samojuden es schon als Reitthier benutzt haben. Doch ist die Unterordnung des Thieres unter den menschlichen



Willen bis heute nur zu einem mässigen Grade gediehen. Wohl werden die Herden, die sich stets im Freien aufhalten und nie in Stallungen Schutz finden, sich auch selbst die Renntierflechte, ihre bevorzugte Nahrung, im Winter aus tiefem Schnee hervorscharren müssen, durch wachsame Hunde zusammengehalten; indessen wenden sie sich doch dahin, wo es ihnen gerade passt und wo die Nährverhältnisse für sie günstig sind. Dahin hat ihnen der Besitzer einfach zu folgen. Ein allerdings sehr günstiger Umstand ist dabei, dass die Rennthiere ein ausgeprägtes Herdenbewusstsein haben und im geschlossenen Trupp wandern; denn das erleichtert sehr das Hüten. Dass bei diesen nur halb gezähmten eigenwilligen Thieren das Melken

Gliederung in deutlich unterscheidbare Rassen ist dagegen noch nicht wahrnehmbar, und wir haben nur eine einzige Form, den *Rangifer tarandus domesticus*, das gezähmte Rennthier.

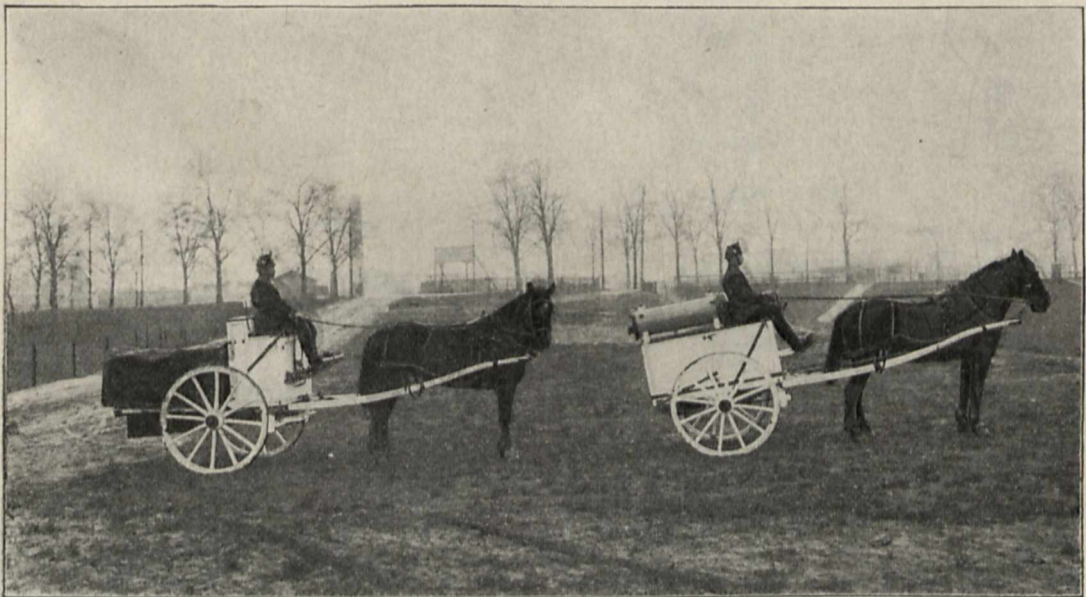
[9921]

**Einzelanlagen zur Sterilisation von Trinkwasser durch Ozon.**

Mit drei Abbildungen.

Dass epidemisch auftretende Krankheiten, wie Typhus, Cholera u. a. in der massenhaften Vermehrung gewisser sehr kleiner Lebewesen, die man Bacillen, Spirillen und Coccen oder schlechtweg Bakterien nennt, ihren Grund haben, ist wohl unzweifelhaft erwiesen. Nichtsdesto-

Abb. 264.



Feldmässige Wassersterilisations - Einrichtung auf der Fahrt.

keine Annehmlichkeit ist, lässt sich sehr wohl begreifen. Die störrischen Thiere wollen nämlich beständig durchgehen und können nur durch ganz energisches Festhalten mit einem starken Stricke zum Ausharren gezwungen werden.

Sein Alter als Hausthier ist noch nicht hoch genug, um tiefgreifende Umbildungen an ihm bewirkt zu haben. Immerhin sind Unterschiede gegenüber der wilden Stammart bei ihm schon bemerkbar. Dahin gehört beispielsweise die abweichende Haarfärbung, die bei vielen zahmen Rennthieren rein weiss, bei anderen scheckig erscheint, was bei der Wildform nie beobachtet wird. Im Hausstande ist die Grösse geringer und die Gestalt hässlicher geworden, auch die Fortpflanzungszeit hat sich verschoben; das Geweih wird später abgeworfen, und der Trieb zum Herdenwandern hat sich gesteigert. Eine

weniger giebt es eine Anzahl von Bakterien, die eine sehr wichtige Rolle im Haushalte der Natur zu spielen berufen sind, so dass die Zugehörigkeit zu diesen Wesen allein dieselben noch nicht als verderblich und der Vernichtung und Ausrottung werth stempelt. Wenn auch die Bakterien nicht durch Waffen, durch zähe und feste Epidermis oder Kiesel- oder Chitinpanzer geschützt sind, so ist es doch sehr schwierig, einen erfolgreichen Kriegszug gegen sie zu unternehmen, hauptsächlich deswegen, weil sie sich durch Spaltung fast ungemessen in kurzer Zeit vermehren.

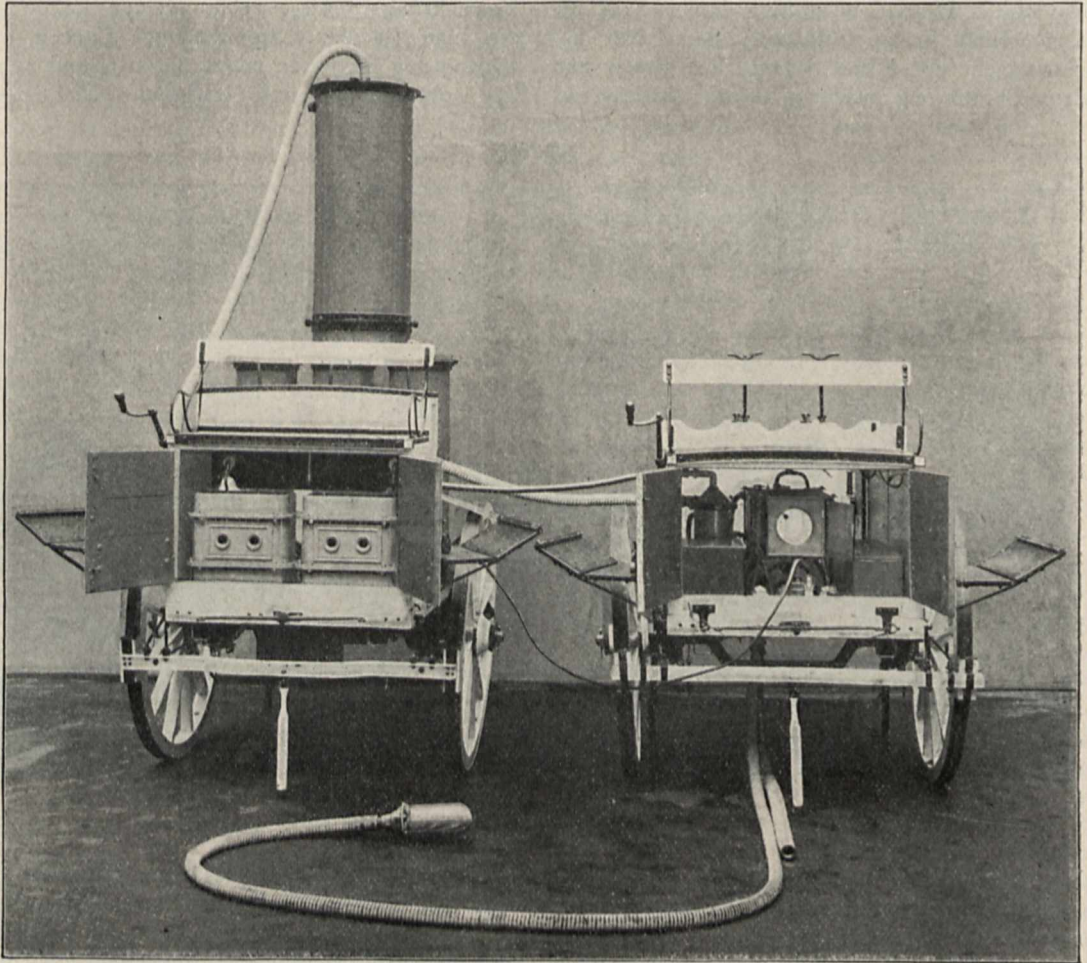
Ein heftig den Bakterienkörper angreifendes und zersetzendes Mittel fand man in dem mit allerlei merkwürdigen Eigenschaften ausgerüsteten Ozon. Im Jahre 1840 entdeckte Schönbein in Basel zuerst diese Modification des Sauer-

stoffes. Schlägt der elektrische Funke durch Sauerstoff, so wird ein Atom von seinem zweiatomigen Molecül getrennt und an ein anderes Sauerstoffmolecül gebunden, so dass dieses dreiatomig wird. Zugleich giebt dieses neue Product einen penetranten Geruch von sich. Es ist Ozon entstanden, activer Sauerstoff, d. h. während der gewöhnliche zweiatomige Sauerstoff sich nur langsam mit anderen Körpern verbindet, greift

Mehrere Städte haben bereits Einrichtungen anlegen lassen, um ihren Bürgern stets bakterienfreies Trinkwasser zu liefern. Es sei nur Paderborn erwähnt, wo fast in jedem Jahre der Typhus grassirte, das aber seit der Anlage des Ozonwasserwerkes keine Epidemie mehr durchzumachen hatte.

In neuerer Zeit hat man neben den grossen stationären Anlagen kleinere fahrbare Einrich-

Abb. 265.



Sterilisationswagen und Maschinenwagen im Betrieb.

das Ozon die in der Nähe befindlichen organischen und anorganischen Stoffe heftig an. Auf organische Körper wirkt es zersetzend wie Chlor, und gerade dieser Umstand ist es, der das Ozon so werthvoll zur Vertilgung der Bakterien macht.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass Epidemien durch die Benutzung von Wasser, welches die pathogenen Keime enthält, verbreitet werden, und deshalb ist ein Mittel, welches dazu dient, dieser Verbreitung energisch entgegenzutreten, überaus schätzenswerth.

tungen geschaffen, die namentlich zur Reinigung des Trinkwassers für Truppen im Felde dienen sollen. Solche Anlagen lieferte die Firma Siemens & Halske A. G. für die Russische Armee nach dem Kriegsschauplatze in der Mandschurei, wo sie zur grossen Zufriedenheit arbeiteten.

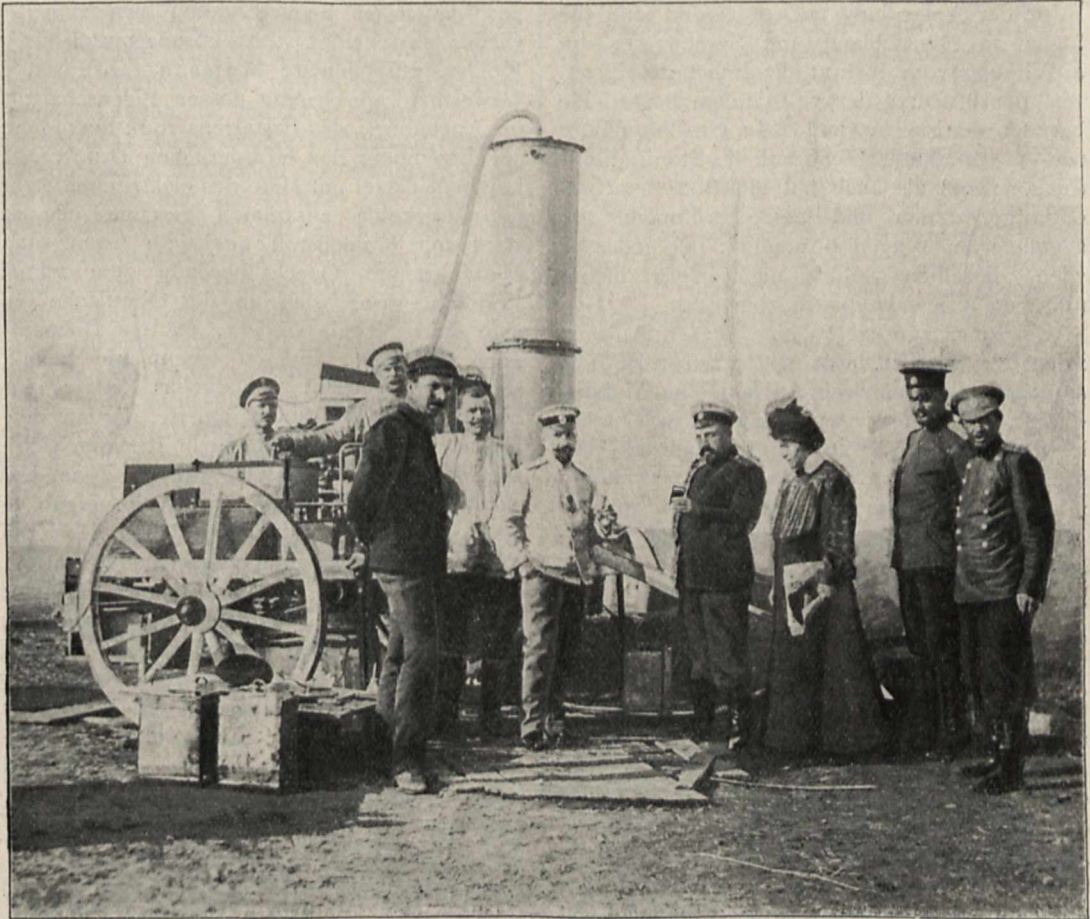
Die technischen Einrichtungen fahrbarer militärischer Anlagen sind entsprechend denen für grosse stationäre Anlagen gebaut. Die Einrichtung besteht aus zwei Wagen, von denen jeder mit

einem Pferde bespannt ist (Abb. 264), einem Maschinenwagen und einem Sterilisationswagen. Auf dem Maschinenwagen sind alle motorischen, auf dem Sterilisationswagen alle ruhenden Theile der Sterilisationsanlage untergebracht.

Der Maschinenwagen enthält erstens einen Benzinmotor von der bekannten Construction der Automobilmotoren, zweitens eine mit dessen Achse direct gekuppelte Wechselstrommaschine mit Gleichstromerregerdynamo zur Erzeugung des

der voranfahrende Wagen) enthält erstens zwei Siemenssche kastenförmige Ozonapparate, zweitens einen unter denselben stehenden Transformator zur Erzeugung eines hochgespannten Stromes, da die Wechselstrommaschine auf dem Maschinenwagen die durch eine Kabelverbindung angeschlossen ist, Strom von niedriger Spannung liefert, drittens drei Filter, welche das Wasser, ehe es ozonisiert wird, von suspendirten groben Theilen reinigen sollen, viertens einen 2,5 m

Abb. 266.



Wassersterilisations-Anlage auf dem mandschurischen Kriegsschauplatze.

niedrig gespannten Wechselstromes für die Primärwicklung des Transformators, drittens eine mit Kettenübertragung angetriebene kleine Zahnradwasserpumpe, welche das Rohwasser ansaugt und in die Apparate des Sterilisationsturmes drückt, der sich auf dem anderen Wagen befindet, viertens ein kleines Gebläse, welches die Luft für den Ozonapparat und den Thurm des Sterilisationswagens liefert, fünftens zwei Kasten mit Reserveozonröhren und den üblichen Reservetheilen für den Benzinmotor.

Der Sterilisationswagen (in der Abb. 264

hohen, 0,2 m weiten mit Vertheilungsmaterial (taubeneigrossen kies- oder cementüberzogenen Bimsteinstücken) versehenen runden Sterilisationsturm aus Eisenblech. Dieser Thurm besteht aus zwei auf einander gesetzten Theilen und kann auf der Fahrt umgelegt werden. Beim Betriebe stehen die beiden Wagen neben einander, wie Abbildung 265 zeigt. Durch den auf dem Bilde zwischen den Wagen sichtbaren dickeren Saug- und Druckschlauch wird von der Wasserpumpe des Maschinenwagens aus das Rohwasser in die Schnellfilter und den Sterilisationsturm gebracht,

durch den daneben liegenden dünneren Schlauch geht die Luft vom Gebläse des Maschinenwagens in den Ozonapparat, von hier aus in den unteren Theil des Sterilisationsthurmes, während durch das ebenfalls sichtbare Kabel der Strom der Wechselstrommaschine in die primäre Wickelung des Transformators im Sterilisationswagen geleitet wird, der unmittelbar unter dem Ozonapparat zur Erzeugung der erforderlichen Betriebsspannung angebracht ist.

Die Anlage ist für eine Leistung von 2—3 cbm Wasser pro Stunde gebaut und erfordert für ihren Betrieb etwa 2 PS.

Vor der Absendung nach Russland sind die Anlagen in Deutschland mit Spreewasser auf ihre Wirkung vom Institut für Infections-Krankheiten geprüft und der vollständige baktericide Effect constatirt worden. In St. Petersburg wurde eine erneute Prüfung auf die Sterilisationswirkung sowohl als auch auf die Betriebssicherheit vorgenommen und beide Prüfungen von den gelieferten Wagen bestanden; infolgedessen wurden dieselben sofort nach dem mandatorischen Kriesschauplatze abgesandt.

Abbildung 266 zeigt eine dieser Anlagen auf dem Kriegsschauplatze in Charbin in Betrieb. Ursprünglich waren zwei Anlagen für Mukden bestimmt, die eine jedoch verblieb in Charbin bei dem Centraldepot Ihrer Majestät der Kaiserin Alexandra Feodorowna, während die andere, nachdem sie ebenfalls dort probeweise gearbeitet hatte, nach Wladiwostok weitergesandt wurde.

Dr. S.B.G. [9954]

### Künstliche Diamanten.

VON O. BECHSTEIN.

Seit man weiss, dass der Diamant, der nicht nur als seltener Schmuckstein, sondern auch infolge seiner Verwendbarkeit für technische Zwecke von hohem Werthe ist, nichts weiter ist als reiner krystallisirter Kohlenstoff, hat man vielfach versucht, diese viel begehrten Kohlenstoff-Krystalle künstlich herzustellen. Die Schwierigkeit bestand hauptsächlich darin, den Kohlenstoff in flüssigen Zustand zu bringen, aus dem er dann zu Krystallen erstarren konnte. Hohe Temperaturen genügen nämlich zur Verflüssigung des Kohlenstoffes keineswegs, da dieser bei hoher Erwärmung leicht aus dem festen Zustand direct in den gasförmigen übergeht, sich aus diesem aber nicht als Diamant, sondern nur als Graphit abscheidet.

Der Umstand aber, dass der Boden, in welchem die natürlichen Diamanten gefunden werden, stets Granit enthält, der bekanntlich nur bei sehr hohem Druck entstehen konnte, legte den Gedanken nahe, dass dieser Druck auch bei der Bildung der natürlichen Diamanten von Einfluss gewesen sein müsse, und unter Anwendung

hohen Druckes gelang es auch, wohl zuerst dem englischen Chemiker Ballantyne Hannay in Glasgow, äusserst winzige, praktisch vollkommen werthlose Diamanten zu erzeugen, indem er Kohlenwasserstoffe mit Magnesium in Gegenwart einer stabilen Stickstoffverbindung unter starkem Drucke hoch erhitzte. Praktische Resultate zeitigten Hannays Versuche nicht.

Auf anderem Wege gelang gegen das Ende des verflorenen Jahrhunderts die Herstellung von künstlichen Diamanten Moissan in Paris. Er ging von der Thatsache aus, dass der Kohlenstoff sich in vielen geschmolzenen Metallen löst, aus denen er beim Erkalten sich zum Theil wieder ausscheidet. Als Lösungsmittel für den Kohlenstoff benutzte Moissan das Eisen und verwerthete gleichzeitig dessen Eigenschaft, sich im Augenblick des Erstarrens stark auszudehnen, zur Erzeugung des erforderlichen Druckes. Das in einem Tiegel mit Hilfe des elektrischen Stromes mit Holzkohle zusammen geschmolzene, also stark mit Kohlenstoff gesättigte Eisen brachte Moissan im Quecksilberbade zum schnellen Erkalten, wobei sich an der Oberfläche sofort eine starre Rinde bildete, die ein Dehnen der noch flüssigen, inneren Eisenmasse beim Erstarren verhinderte, so dass das Erstarren unter hohem Druck stattfinden musste, der auf den im Eisen gelöst gewesenen, beim Erkalten sich abscheidenden Kohlenstoff wirkte. Eine Untersuchung der erkalteten Eisenstücke ergab denn auch, dass zwar der grössere Theil des Kohlenstoffes sich als Graphit abgeschieden hatte, ein kleiner Theil aber fand sich in der Krystallform des Diamanten. Die meisten der gefundenen Krystalle aber waren schwarz, einige wenige nur durchscheinend, keiner derselben ging in der grössten Ausdehnung über 0,5 mm hinaus. Auch bei Versuchen, das kohlenstoffreiche flüssige Eisen in Tropfenform in das Quecksilberbad fallen zu lassen, waren Grösse und Qualität der erhaltenen Diamanten die gleichen wie beim Verfahren mit grösseren Eisenmengen.

Einen anderen Weg beschritten J. Friedländer und Dr. von Hasslinger, indem sie von der Annahme ausgingen, dass die natürlichen Diamanten aus dem Gestein entstanden seien, in welchem sie gefunden wurden. In der That gelang es, aus geschmolzenem, stark mit Kohle versetztem Olivin, einem Mineral, welches dem Muttergestein der Diamanten sehr ähnlich ist, nach dem Erkalten etwa 0,001 mm grosse Diamant-Krystalle zu erhalten. Demnach durfte man erwarten, dass das wirkliche Muttergestein der Diamanten noch bessere Resultate ergeben würde. Dieses Gestein selbst zu schmelzen, ging aber nicht an, da es nicht unmöglich war, dass es noch einzelne kleine natürliche Diamanten enthielt, die man nachher vielleicht für künstliche gehalten hätte. Deshalb stellte man das

Gestein auf künstlichem Wege her, schmolz es mittels Thermit mit Kohle zusammen und fand nach dem Erstarren klare, durchsichtige Diamanten, die leider nur bis zu 0,05 mm gross waren, also keinerlei praktischen Werth besaßen.

Im Jahre 1903 theilte H. Niewerth, Aachen, in der *Chemiker Zeitung* mit, dass, wenn man unter bestimmten Verhältnissen Quecksilberdampf mit gasförmigem Schwefelkohlenstoff zusammentreten lasse, sich das Quecksilber mit dem Schwefel verbinde und eine Ausscheidung von Kohlenstoff in krystallinischer Form stattfinde. Niewerth fügte hinzu, dass diese kleinen Diamant-Krystalle bei richtiger Leitung des Processes grösser werden. Ob die Versuche Niewerths fortgeführt worden sind und welche Resultate sie ergeben haben, ist mir nicht bekannt.

Neuerdings theilte nun Sir William Crookes der *Royal Society* in London die Resultate seiner Untersuchungen mit, die er über die Reste des Cordit (rauchschwaches Pulver, hergestellt aus Nitroglycerin und mit Aceton gelatinirter Nitrocellulose) nach der Explosion im geschlossenen Gefässe anstellte, mit der Absicht, die Möglichkeit der Bildung künstlicher Diamanten bei den durch die Explosion hervorgerufenen Temperaturen und Drucken zu studiren. Nach Crookes schmilzt der Kohlenstoff unter einem Druck von 17 Atmosphären bei 4400° C, während er bei geringerer Temperatur und geringerem Druck nur sublimirt, ohne flüssig zu werden. Nach Nobel entsteht aber bei der Explosion von Cordit im geschlossenen Gefässe ein Druck von 8000 Atmosphären und eine Temperatur von 5400° C, so dass eine solche Explosion günstige Bedingungen zur Verflüssigung und Krystallisation des Kohlenstoffes bietet. Crookes fand denn auch in den Resten des Cordit nach der Explosion einige kleine Krystalle, die thatsächlich Diamanten waren. Ihre Kleinheit glaubt Crookes darauf zurückführen zu müssen, dass die der Verflüssigung und Krystallisation des Kohlenstoffes günstigen Bedingungen nur sehr kurze Zeit während der Explosion bestanden.

Bisher ist es also nicht gelungen, künstliche Diamanten in brauchbarer Grösse zu erzeugen, und ob das mit der Zeit gelingen wird, bleibt abzuwarten. Die Frage aber, ob ein Bedürfniss für künstliche Diamanten vorliegt, ist m. E. zu verneinen. Für den Bedarf an Schmuck reichen die vorhandenen natürlichen Steine wohl aus, ihre starke Vermehrung durch Fabrikation würde höchstens ihren Werth vermindern, und die Technik besitzt für viele Zwecke, z. B. im Carborandum, ein sehr gutes Surrogat für den Diamanten; wo aber dieser wirklich selbst erforderlich wird, da spielt der Preis kaum eine ausschlaggebende Rolle.

[9958]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Entwicklung des Menschengeschlechts vom ersten Auftreten bis zur Steinzeit, der weitere Fortschritt zum Bronzezeitalter und der Uebergang in die Eisenzeit, in der wir heute noch leben, hat viele Generationen gedauert. Aus den Jäger- und Fischervölkern sind erst allmählich Ackerbauer geworden, was bereits einen erheblichen Fortschritt in der Veredelung der Menschheit bedeutet. Als solche traten die Völker, wenigstens an den fruchtbaren Gestaden des Mittelmeeres, in die Weltgeschichte ein.

Lange Zeit mögen Nahrungssorgen, der nach dem Rechte des Stärkeren ausgefochtene Kampf ums Dasein und wohl auch der sich erst langsam bildende Intellect die Urvölker von einer genaueren Beobachtung der Natur abgehalten haben, wengleich sie auch einsahen, dass dieselbe dem Hirten und Ackerbauer gewisse Vortheile gewährt, wenn er sie seinen Zwecken dienstbar zu machen versteht. Wohl mag die gesetzmässige Wiederkehr von Tag und Nacht, der warmen und kalten Jahreszeit und ganz besonders die Wirkung der Schwerkraft, sowie der Umstand, dass die Natur den Menschen bald unterstützt und bald ihm entgegen arbeitet, ihm also das eine Mal gütig und freundlich, das andere Mal tückisch und feindlich gegenübertritt, zum Denken veranlasst haben, und das Nichtfinden einer befriedigenden Erklärung wird mit Ursache gewesen sein, dass jene kindlich denkenden Menschen zur Erklärung der Naturerscheinungen die Gottheit selbst herangezogen haben. Die Entwicklung des Individuums ist die Entwicklung des Volkes. Der kindliche Natursinn, der die eigenen Leidenschaften auf alles Entgegenretende überträgt, kam ganz unwillkürlich dazu, die Natur mit Wesen, seiner Phantasie zu bevölkern, d. h. die Naturerscheinungen zu personificiren, indem er in ihnen Eigenschaften des verehrten höchsten Wesens sah, dessen mystisches Walten, in der Menschenseele zu allen Zeiten Widerhall fand. Hierin liegt also der Ursprung der Naturreligion. So kam es, dass alle dem Menschen unerklärlichen Erscheinungen der daran so reichen Natur einem directen Eingreifen der Gottheit zugeschrieben wurden. Man erklärte in fast übereinstimmender Weise bei allen Völkern den Weg der Sonne am Himmel mit der Fahrt des Sonnengottes, im goldenen Wagen und den Blitz als den strafenden Feuerstrahl des im Donner grollenden Gottes.

Sicher wurden diese und verwandte Erscheinungen von intelligenteren Männern des Volkes, deren höher entwickelter und vielleicht auch kritischerer Geist das Naturgesetz besser erfasste, zu ihrem Vortheile ausgenutzt und, andererseits auf das gläubige Gemüth ein Druck ausgeübt. Durch das Heranwachsen eines Priesterstandes, dessen Angehörige Menschen einer höheren Intelligenz waren, und auf deren Erziehung eine grössere Sorgfalt verwendet wurde, denen ferner genügend Zeit zur Verfügung stand, da sie um ihr tägliches Brot Andere sorgen liessen, wurde der Enthüllung der Naturgeheimnisse Vorschub geleistet. Mangels genügender Bildung des Volkes, sowie auch wegen der beruflichen Geheimnisskrämerei vererbte sich das Gewonnene meist nur innerhalb der Priesterklasse selbst.

Da aber das von Ovid so poetisch besungene goldene Zeitalter kaum je wirklich existirte, die Menschheit vielmehr gleich im schrecklichen eisernen begann, so schwand im Verlaufe eines weiteren Fortschreitens in Bezug auf Denkvermögen und Naturbeobachtung, sowohl auserlesener Einzelnr wie auch des ganzen Volkes, der Wunder-

glaube, der im directen Eingreifen der Gottheit nach dem Wunsche Bevorzugter fusste, gleichzeitig mit der Furcht vor jener selbst, einer freieren Denkungsart Raum gebend.

Vom classischen Alterthum wird uns bereits ein tiefes Eindringen in den Mechanismus der Natur berichtet; haben sich doch die aristotelischen Naturanschauungen beinahe zwei Jahrtausende erhalten. Dann aber, als die Stürme der Völkerwanderung geistig noch wenig entwickelte, aber physisch und moralisch gesündere Völker auf den Schauplatz der Cultur warfen, ging das allgemeine Wissen wieder um ungezählte Jahrhunderte zurück, dem Wunderglauben das Feld räumend.

Vom dunklen Mittelalter ist wenig Erfreuliches zu berichten, die einzigen Lichtpunkte jener traurigen Zeit sind die Pflanzstätten des überlieferten Wissens, die Klöster, hinter deren dumpfen Mauern einzelne gelehrte Mönche einem weiteren Verlust des kostbaren Gutes durch Abschreiben vorbeugten. Doch war der religiöse Druck, unter den sich die gläubige Menschheit jener Zeit beugte, sowie die Furcht vor dem Scheiterhaufen einer freien Entwicklung der Naturwissenschaften wenig günstig. So blieb es auch am Anfange der Neuzeit, und noch vor wenigen hundert Jahren quälten sich die Mechaniker, das Perpetuum mobile zu erfinden, jene famose Maschine, welche Arbeit leisten sollte, ohne Energie zu verzehren. Oder die Schwarzkünstler, die Vorläufer unserer modernen Chemiker, suchten den Stein der Weisen und das Lebenselixir zu finden, und gar mancher wurde darüber wahnsinnig. Nichts schien damals ganz unmöglich, von der Erschaffung der Welt nach dem Wortlaut der Heiligen Schrift bis zum Regen auf die Bitte des Priesters. Heute lächeln wir darüber, denn die Naturwissenschaft, welche in letzter Zeit einen ungeahnten Aufschwung nahm, lehrt uns ebenso die Unmöglichkeit der Herstellung eines chemischen Elementes wie Gold aus anderen Materien, wie das Gesetz von der Erhaltung der Energie uns zeigt, dass es unmöglich ist, Arbeit irgend welcher Art zu leisten, ohne gleichzeitig eben so viel Energie anderer Art einzubüssen, da die Menge der Energie im Weltall unveränderlich ist.

Seit wir ferner wissen, dass die Sonne nicht die kleine Scheibe von wenigen Centimetern im Durchmesser ist, die wir am Himmelszelte sehen, sondern eine 1400000 mal grössere Kugel als unsere Erde, glauben wir auch nicht mehr daran, dass Jehova dem Josua gegen die Amoriter dadurch zum Siege verhalf, dass er befahl: „Sonne zu Gibeon, stehe still, und Mond im Thale Ajalon!“ Abgesehen davon, dass nicht die Sonne, sondern die Erde hätte still stehen müssen, wären zur Vertilgung der Hand voll Amoriter nicht weniger als sechs Trillionen Pferde- stärken nöthig gewesen, eine ungeheuere Verschwendung, die ausserdem die Verbrennung der Erde zur Folge gehabt hätte!

Ueberhaupt hat sich die Kirche als Nachfolgerin der früheren Priesterkaste im Laufe der Zeit von der sie in Hinsicht auf Wissen überholenden Mitwelt manche Belehrung gefallen lassen müssen, was ihr nicht immer ganz leicht geworden ist. So galt, noch im 4. Jahrhundert n. Chr. der Glaube an die Antipoden als ungeheuerlich, und der fromme Lactantius eiferte dagegen. Und noch im 16. Jahrhundert zog sich der berühmte Galilei den Zorn der allmächtigen Geistlichkeit zu, als er im Gegensatz zum kirchlichen Dogma, welches die Erde als Mittelpunkt des Weltsystems betrachtete, die letztere mit den anderen Planeten um die Sonne kreisen liess. Ja, man zwang ihn sogar, diese Lehre feierlich abzuschwören, und lässt ihn das allerdings nicht historische geflügelte Wort: *Eppur*

*si muove* aussprechen, wobei die Frage unentschieden bleibt, ob er nicht auch noch gefoltert wurde!

Seither hat sich die Kirche noch zu ganz anderen Zugeständnissen herbeilassen müssen, indem nach den Forschungen der Gelehrten das Alter der Erde und die Zeitdauer der geologischen Epochen nicht mit der Bibel übereinstimmen. Auch die moderne Entwicklungslehre eines Darwin und Haeckel nimmt auf sie keine Rücksicht.

Seit sich die Naturwissenschaft, uneingedämmt von finsternen Mächten, unabhängig und frei entwickeln kann, ist es erst geüchelt, tiefer in ihren Schoss einzudringen und sie zu verallgemeinern. Es ist ein erfreuliches Zeichen der Zeit, dass es erstens gelungen ist, sie leicht verständlich darzustellen, und zweitens in weiteren Schichten des Volkes das Interesse für sie zu wecken, denn sie ist eine veredelnde Wissenschaft und weiss viel zu erzählen von dem, was sich nach eigenen Trieben und Gesetzen ohne fremdes Zuthun gestaltet; aber sie weiss leider nichts über Ursprung und Zweck der Natur. Wenn sie aber Vielen selbst nicht genügt, die da in sich fühlen, dass es mehr Dinge zwischen Himmel und Erde giebt, als wir und unsere heutige Wissenschaft uns träumen lassen, so werden diese wohl lernen müssen, dass es vergeblich ist, das Unerforschliche ergründen zu wollen, und mit Goethe sprechen:

Wer darf ihn nennen?  
Und wer bekennen:  
Ich glaub' ihn?  
Wer empfinden?  
Und sich überwinden  
Zu sagen: ich glaub' ihn nicht!  
Der Allumfasser,  
Der Allerhalter,  
Fasst und erhält er nicht  
Dich, mich, sich selbst?

O. NAIRZ. [19983]

\* \* \*

**Tabakverbrauch und Tabaksteuer.** Nach einer Statistik des Handels-Departements der Vereinigten Staaten stellte sich in den letzten Jahren der Tabakverbrauch pro Kopf der Bevölkerung in den einzelnen Ländern wie folgt:

Belgien . . . . .	2817 gr
Vereinigte Staaten . . . . .	2389 „
Deutschland . . . . .	1560 „
Oesterreich . . . . .	1370 „
Canada . . . . .	1243 „
Australien . . . . .	1175 „
Ungarn . . . . .	1098 „
Frankreich . . . . .	980 „
England . . . . .	885 „
Russland . . . . .	499 „
Italien . . . . .	476 „

Angesichts der in Deutschland geplanten Erhöhung der Tabaksteuer ist es nun interessant, aus diesen Zahlen zu ersehen, dass sich der Tabakverbrauch eines Landes sehr nach der Höhe der Tabaksteuern richtet, ja ihr fast umgekehrt proportional ist: in Belgien mit seiner äusserst geringen Belastung des Tabaks ist der Verbrauch am höchsten, während in Italien, das den Tabak am höchsten besteuert, der Verbrauch das Minimum erreicht.

O. B. [19986]

\* \* \*

**Tyrannosaurus Rex.** (Mit zwei Abbildungen.) Im Norden des im Westen der nordamerikanischen Union

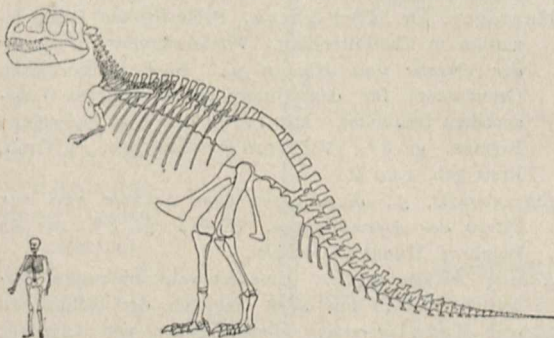
gelegenen Staates Montana hat man vor kurzem das Skelett eines vorweltlichen Ungeheuers gefunden, welches das grösste der bisher bekannten Landthiere ist, und dem Professor Henry F. Osborn, der Curator der Abtheilung für vorweltliche Wirbelthiere am Amerikanischen Naturhistorischen Museum in New York, den Namen *Tyrannosaurus Rex* gegeben hat.

Das Skelett ist gut erhalten und ziemlich vollständig, so dass das Fehlende durch Nachbildung in Gips leicht ergänzt werden kann. Schon in wenigen Monaten werden die Besucher des genannten Museums das Knochengerüst dieses furchtbaren Fleischfressers anstaunen können.

Der *Tyrannosaurus Rex*, dessen Bild wir in Abbildung 267 nach einer in *The Brooklyn Daily Eagle* vom 25. November gegebenen Darstellung bringen, gehört, wie bemerkt, zu den fleischfressenden Landthieren; das gefundene Skelett hat eine Gesamtlänge von etwa 12 m und eine Höhe von etwa 6 m (die Abbildung fügt zum Vergleich das Skelett eines Menschen normaler Grösse bei). Die starken Beckenknochen liegen ziemlich in der Mitte der kräftigen Wirbelsäule, so dass der Riese auf seinen Hinterbeinen, die eine Länge von etwa 3 m haben und deren Knochen etwa 25 cm im Durchmesser messen, ziemlich aufrecht steht, etwa nach Art eines Känguruh. Die dreizehigen Füsse sind mit sehr starken Krallen ausgerüstet. Im Vergleich zu den äusserst kräftigen Hinterbeinen sind die Vorderbeine klein und in den Knochen fast zierlich zu nennen, wenn sie auch immer noch die ansehnliche Grösse von etwa 1,7 m haben. Auch die Vorderfüsse sind mit sehr kräftigen Krallen bewaffnet und hatten offenbar den Zweck, die Beute zu halten. Die Rippen sind nicht sehr stark und gleichen den Rippen der Schlangen; sie gestatten dem Thiere eine grosse Beweglichkeit nach allen Seiten hin. An dem verhältnissmässig nicht langen und nicht starken, aber sehr beweglichen Halse sitzt ein gewaltiger Kopf von 1,5 m Länge und 1 m Höhe, dessen riesige Kinnladen ein furchtbares Raubthiergebiss tragen und das Thier zum Schrecken seiner Umgebung gemacht haben müssen.

Es ist wohl anzunehmen, dass der *Tyrannosaurus Rex* im Stande war, siegreich den Kampf mit einem

Abb. 267.



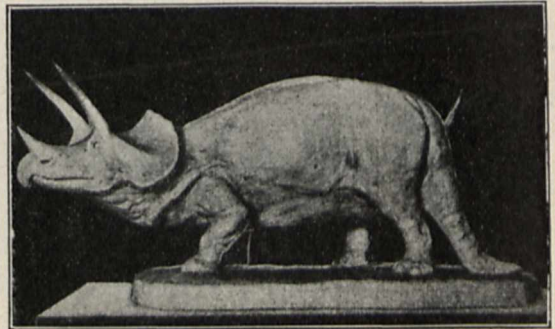
Skelett von *Tyrannosaurus Rex* im Naturhistorischen Museum zu New York.

anderen Ungeheuer jener Tage aufzunehmen, dem riesigen *Triceratops* aus der Familie der Dinosaurier, dessen vor nicht langer Zeit gefundenes Skelett im National-Museum in Washington aufgestellt ist, und dessen Bild die Abbildung 268 zeigt.

Dieses nashornähnliche, etwa 6 m hohe Ungetüm ist besonders durch die auffällige Form seines Kopfes merkwürdig, der ausser einem kleineren Horne auf der Nase

noch über jedem Auge ein schräg nach vorn gerichtetes, gerades, langes und sehr starkes Horn trägt, und dessen Hinterhauptknochen zu einem breiten, kräftigen Schilde ausgebildet ist, der, wie das Nackenschild an einem Feuerwehrhelme, den Nacken des wohl ziemlich harmlosen

Abb. 268.



*Triceratops.*

und mit Ausnahme seiner, ihm offenbar als Vertheidigungswaffe dienenden drei Hörner waffenlosen riesigen Pflanzenfressers bedeckt und schützt.

So sehen wir die heute schon stattliche Zahl jener märchenhaften Vorweltriesen wiederum um ein äusserst interessantes Exemplar vermehrt und gewinnen so immer mehr einen Einblick in eine Welt, deren Riesenhaftigkeit und Wunder die lebhafteste Einbildungskraft weit hinter sich zurücklassen.

FRITZ KRULL. [9927]

\* \* \*

**Neues vom Tantal.** Nach neueren Untersuchungen Dr. von Boltons besitzt das Tantal neben einer sehr grossen Zähigkeit eine Härte, die der des Diamanten gleichkommt. Ein Tantalklumpen wurde z. B. mehrfach bis zur Rothgluth erwärmt und dann unter dem Dampfhammer zu einem Blech von 1 mm Dicke ausgehämmt. Dieses Blech widerstand allen Versuchen, es zu durchbohren. Selbst ein Diamantbohrer hatte nach 70stündiger ununterbrochener Arbeit bei einer Umdrehungszahl von 5000 pro Minute, d. h. also nach insgesamt 21 Millionen Umdrehungen, eine nur  $\frac{1}{4}$  mm tiefe Mulde ausgearbeitet; der Bohrer selbst war durch die geleistete Arbeit so angegriffen, dass er ausgewechselt werden musste. Auch bei dünneren Blechen gelang die Durchbohrung nicht. Tantal ist völlig unmagnetisch, hat ein spec. Gewicht von 14—17; sein Schmelzpunkt liegt bei 3000° C. Tantaldraht hat eine Festigkeit von 8733 kg pro Quadratcentimeter.

O. B. [9968]

\* \* \*

**Wachsendes Eisen.** Es ist eine bekannte Erscheinung, dass die Metalle, wenn sie mehrmals hoch erhitzt und wieder abgekühlt werden, schliesslich ihre ursprünglichen Dimensionen nicht wieder annehmen, ein Umstand, der z. B. bei Metallpyrometern, bei denen die Ausdehnung eines Metallstückes als Maassstab für die Temperatur dient, zu Störungen und Ungenauigkeiten Veranlassung giebt und eine öftere Correctur erforderlich macht. Neuerdings hat nun das Franklin-Institut dem Erfinder eines Verfahrens, das unter Ausnutzung dieser Erscheinung ein wirkliches „Wachsen“ des Eisens erzielt, eine goldene

Medaille verliehen. Das Verfahren besteht lediglich in mehrfacher Erhitzung und Abkühlung des betreffenden Eisenstückes unter Einhaltung bestimmter Temperaturen, über deren Höhe Näheres noch nicht mitgeteilt wird. Die Resultate des Verfahrens sollen ausserordentliche sein; die Ausdehnung eines Eisenbarrens soll bis zu 46 Procent betragen, wobei sein Gewicht völlig unverändert bleibt, während seine Structur infolge der gänzlich veränderten Lagerung der Moleküle naturgemäss eine andere ist als die eines gewöhnlichen Eisens gleicher Qualität und Herkunft. Welche praktische Anwendungen das Verfahren wird finden können, bleibt abzuwarten.

(*Knowledge.*) O. B. [9988]

## BÜCHERSCHAU.

*Meyer's Hand-Atlas.* Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. 115 Kartenblätter und 5 Textbeilagen. Lex. 8°. Ausg. A. ohne Namenregister. Preis in Leinen geb. 10 M. Ausg. B. mit Namenregister. Preis in Halbleder geb. 15 M. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut.

Die dritte Auflage des bekannten Werkes liegt nunmehr vollständig vor und bietet alles, was bei dem Umfange von 115 Kartenblättern und dem mässigen Preise billigerweise gefordert werden kann. Die Ausführung der Blätter lässt an Schärfe und Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig; die Auswahl — bei der gebotenen Beschränkung eine schwierige Aufgabe — entspricht durchaus dem praktischen Bedürfniss, wie es durch die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, vor allem auch durch die neuesten Ereignisse geschaffen ist.

In der Hausbibliothek und als Nächstschlagewerk für den aufmerksamen Zeitungsleser wird der Atlas gute Dienste thun. M.

\* \* \*

Stavenhagen, W., Hauptmann a. D. *Über elektrische Minenzündung.* (Sonderabdr. aus „Mitteil. über Gegenstände d. Artillerie- und Geniewesens.“) 8°. (S. 807 bis 828 u. Taf. 25.)

Im Rückblick auf die seiner Zeit mit erwartungsvoller Spannung verfolgten Nachrichten über die Ereignisse bei der Belagerung von Port Arthur, in deren Verlauf der Minenkrieg eine hervorragende Rolle spielte, wird die kleine Schrift des Hauptmanns Stavenhagen auch den Lesern des *Prometheus*, denen der Verfasser nicht unbekannt ist, von Interesse sein. Es wird in derselben zunächst die elektrische Zündung vom theoretischen Standpunkte aus kurz erläutert, worauf die beiden Zündungsarten: die Glühzündung und die Funkenzündung, mit ihren im deutschen, französischen und österreichischen Heere gebräuchlichen Einrichtungen, die auf einer beigegebenen Tafel bildlich veranschaulicht sind, besprochen werden. Dabei haben auch die mit den Fortschritten der Elektrotechnik eingetretenen Aenderungen der Apparate zur Erzeugung des elektrischen Zündstromes Beachtung gefunden. — Die elektrische Minenzündung hat in so fern auch für weitere Leserkreise ein Interesse, als sie im Bergbau zur Zündung der Sprengschüsse eine immer mehr steigende Verwendung findet, worüber im *Prometheus* X. Jahrg., S. 593 u. ff. berichtet worden ist. a. [9941c]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

*Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde.* (Neue Folge d. Forschungsberichte a. d. biolog. Station z. Plön.) Hrg. v. Dr. Otto Zacharias, Direktor d. biolog. Station zu Plön. Band I. Heft 2. Mit 35 Textfiguren. gr. 8°. (S. 123—246.) Stuttgart, Erwin Nägele. Preis 5,50 M. — Band I. Heft 3. Mit 21 Textfiguren. gr. 8°. (S. 247—408.) Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele). Preis 8 M.

Bürklen, O., Th., Prof. am kgl. Realgymnasium in Schwäb. Gmünd. *Aufgabensammlung zur analytischen Geometrie der Ebene.* (Samml. Göschen No. 256.) Mit 32 Figuren. 12°. (196 S.) Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.

Christensen, Severin. *De danske Saltvandsmuslinger.* gr. 8°. (47 S.) Kopenhagen, Lehmann & Stage.

Danneel, Dr. Heinrich, Privatdozent der physikal. Chemie und Elektrochemie a. d. kgl. techn. Hochschule zu Aachen. *Elektrochemie I. Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen.* (Samml. Göschen No. 252.) Mit 18 Figuren. 12°. (197 S.) Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.

Fliess, Wilhelm. *Der Ablauf des Lebens.* Grundlegung zur exakten Biologie. gr. 8°. (VIII, 584 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis 18 M.

Haussner, Alfred, Dipl. Ing., o. ö. Professor an d. k. k. deutsch. techn. Hochschule in Brünn. *Vorlesungen über mechanische Technologie der Faserstoffe, Spinnerei, Weberei, Papierfabrikation.* Mit vielen Abbildungen im Text und 7 Tafeln. I. Teil. gr. 8°. (244 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis 7 M.

Hennig, Dr. Richard. *Der moderne Spuk- und Geisterglaube.* Eine Kritik und Erklärung der spiritistischen Phänomene. II. Teil des Werkes „Wunder und Wissenschaft“. Mit einem Vorwort von Dr. Max Dessoir, a. o. Professor an d. Universität Berlin. gr. 8°. (265 S.) Hamburg, Gutenberg-Verlag Dr. Ernst Schultze. Preis geh. 4 M., geb. 5 M.

Henniger, Dr. Karl Anton, Professor am Realgymnasium in Charlottenburg. *Vorbereitender Lehrgang der Chemie und Mineralogie.* Nach methodischen Grundsätzen für den Unterricht an höheren Lehranstalten bearbeitet. Mit 112 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8°. (VIII, 116 S.) Stuttgart, Fr. Grub. Preis geb. 1,60 M.

*Jahresbericht, 5., des Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen.* (E. V.) gr. 8°. (91 S.) Bamberg, Handels-Druckerei.

*Katalog, Polytechnischer.* Eine Auswahl von empfehlenswerten Büchern aus allen Gebieten der technischen und Kunst-Literatur. Herausgegeben von Ludwig Fritsch. 8. Aufl. 1905—1906. 8°. (120 S.) München, Ludwig Fritsch. Preis 0,20 M.

Keyserling, Hermann Graf. *Das Gefüge der Welt.* Versuch einer kritischen Philosophie. gr. 8°. (VIII, 382 S.) München, Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G. Preis 5 M.

Koltan, J. *Für die akademische Freiheit!* Sonderabdruck des Nachwortes aus den naturphilosophischen Strömungen: E. Haeckels monistische Weltansicht. gr. 8°. (19 S.) Zürich, E. Speidel. Preis 0,30 M.