



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 853.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 21. 1906.

Das Maxim-Maschinengewehr und seine Verwendung.*)

Mit acht Abbildungen.

Maschinengewehre sind Selbstlader, d. h. Waffen, welche so eingerichtet sind, dass der auf den Seelenboden wirkende Gasdruck beim Schuss zur Arbeitsverrichtung verwerthet wird, indem man durch ihn das Oeffnen und Schliessen des Verschlusses und das mit diesen Bewegungen zusammenfallende Auswerfen der leer geschossenen Patronenhülse, das Spannen des Schlosses und das Laden der Waffe mit einer neuen Patrone ohne Mithülfe des Schützen, also selbstthätig ausführen lässt.**)

Wie aus den hier angezogenen Beschreibungen hervorgeht, ist das Princip des Selbstladers hauptsächlich für Pistolen, nächst dem für

Maschinengewehre, bis jetzt aber noch nicht für Infanteriegewehre praktisch zur Verwerthung gekommen. Das mag insofern eine befremdende Erscheinung sein, als das Maschinengewehr aus einem Lauf schießt, dessen Kaliber dem des Infanteriegewehres entspricht, weshalb es auch in der Regel die Patrone dieses Gewehres verfeuert und man deshalb meinen sollte, dass das Selbstladergewehr eine waffentechnische Zwischenstufe zwischen der Selbstladerpistole und dem Maschinengewehr bilden, letzterem also vorangehen müsste. Näher betrachtet, wird man jedoch finden, dass Faust- und Maschinenwaffen wesentlich andere Bedingungen zu erfüllen haben, als das Infanteriegewehr. Es ist deshalb aus technischen Gründen wohl begreiflich, dass die Erfinder sich zunächst und der Mehrzahl nach der kleinsten Waffe zuwandten. Aber auch in den Heeren war und ist das Ersatzbedürfniss für den Revolver, das Bedürfniss, an seine Stelle eine bessere, zeitgemässe Waffe treten zu lassen, sehr viel grösser, als es für die verschiedenen Constructionen der heutigen Infanteriegewehre besteht. Aus diesem Grunde war die Nachfrage nach einer Selbstlader-Faustwaffe eine recht rege, und es erklärt sich aus diesem Umstande auch, dass Selbstladerpistolen zur Einführung gelangten, obgleich über diese Waffen in ihrer mechanischen Einrichtung noch keineswegs ein so abgeklärtes

*) Braun, Hauptmann. *Das Maxim-Maschinengewehr und seine Verwendung.* Mit 59 Abbildungen, 19 Tafeln einschliesslich 2 Karten in Steindruck. 3. Auflage. Berlin 1905. R. Eisenschmidt.

**) Selbst- oder Rückstossloader sind im *Prometheus* wiederholt besprochen worden; man vergl. III. Jahrg. S. 327, VI. Jahrg. S. 549 (Borchardt-Pistole); VIII. Jahrg. S. 758 (Mauser-Pistole) und S. 777 (Hotchkiss & Cie.); XIII. Jahrg. S. 22 (Browning-Pistole), S. 292 (Parabellum), S. 611 (Mannlicher-Pistole); XIV. Jahrg. S. 805 (Parabellum).

Urtheil sich gebildet hat, wie über das Mehr-ladergewehr der Gegenwart. Dieser Gegensatz findet auch darin seine Bestätigung, dass noch in keinem Heere ein Selbstladergewehr zur Einführung gelangt ist, obgleich heute wohl kaum noch ernst bestritten werden kann, dass die nächste Stufe im Entwicklungsgange der Infanteriebewaffnung zu einem Selbstladergewehr führen wird.

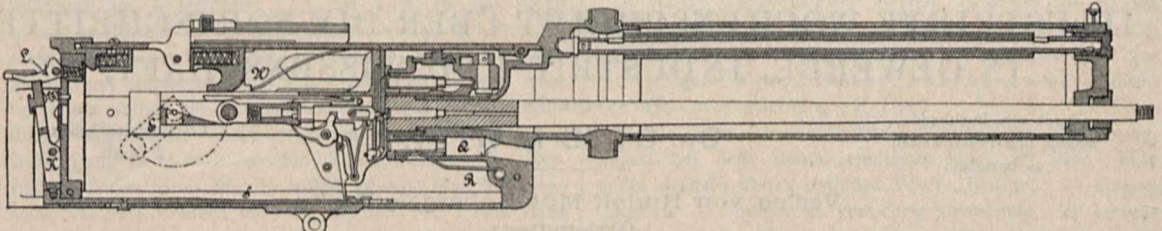
Auch das ist erklärlich, dass wir eher zu einem Maschinen- als zu einem Selbstladergewehr gekommen sind. Wir haben uns dessen zu erinnern, dass die seit dem nordamerikanischen Bürgerkriege 1861—1865 bekannten Revolverkanonen von Gatling und Anderen sowie die französische Mitrailleuse von 1870—1871 Vorläufer der heutigen Maschinengewehre sind. Ihr

Punkten des Gefechtsfeldes auf schmalem Raum die stärkste infanteristische Feuerkraft zu entwickeln.

Im deutschen Heere traten versuchsweise Jäger- und Infanterie-Bataillonen angegliederte Maschinengewehr-Abtheilungen zuerst beim Kaisermanöver in Württemberg im Jahre 1899 auf.

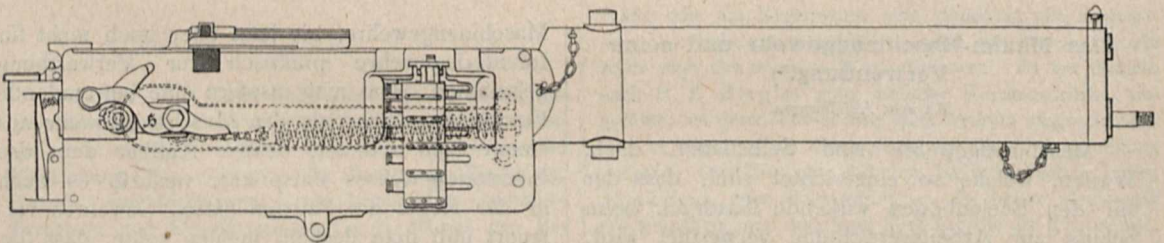
Von den drei Maschinengewehr-Constructionen, die für die Wahl in Frage kommen konnten, die von Maxim, Hotchkiss und den Skodawerken (Construction des Erzherzogs Salvator und des Ritter von Dormus), wählte Deutschland die von Maxim. Das Maxim-Maschinengewehr ist eine Erfindung des Amerikaners Sir H. Maxim, dessen Patent auf die Waffe von der Firma Vickers Sons and Maxim Ltd., in der Maxim Director ist, erworben wurde.

Abb. 251.



Das Maxim-Maschinengewehr, senkrechter Längendurchschnitt.

Abb. 252.



Das Maxim-Maschinengewehr, Seitenansicht.

Misserfolg im Kriege erklärt sich aus ihrer unsachgemässen artilleristischen Verwendungsweise. Man legte sie in fahrbare Lafetten nach Art der Feldgeschütze, gab ihnen auch die Bespannung der letzteren und verwendete sie taktisch wie die Artillerie, obgleich sie die Wirkungsweise der Infanterie, aber nicht die der Artillerie besitzen. Deshalb war es auch richtig, als beim deutschen Heere Maschinengewehr-Formationen zur Einführung gelangten, sie der Infanterie organisch einzugliedern, wenngleich die Maschinengewehre geschützähnliche Fahrbarkeit erhalten haben. Die Fahrbarkeit war zum Fortschaffen der grossen Menge Patronen nothwendig, mit der die Maschinengewehre ausgerüstet werden mussten, um der sie charakterisirenden Feuerschnelligkeit Rechnung zu tragen, von der man den Gefechterfolg dieser Waffe erwartet. Denn es ist der Zweck der Maschinengewehre, an bestimmten

Sie übertrag die Herstellung der Maschinengewehre auf die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin.

Im Jahre 1901 erschien eine kleine Druckschrift *Das Maxim-Maschinengewehr und seine Verwendung*, deren zweite Auflage von Hauptmann Braun bearbeitet wurde. Nachdem diese aufgebraucht war, veranlasste die Direction der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken eine neue Bearbeitung, die jetzt als 3. Auflage vorliegt. —

Das Umsetzen der Rückstosskraft in mechanische Arbeit zum Zwecke des Ausführens sämtlicher Ladeverrichtungen wird durch ein Zurückgleiten des Laufes, das etwa 25 mm beträgt, eingeleitet (Abb. 251 und 252). Der Lauf überträgt seine Bewegung auf den Schlossmechanismus, der die Rückwärtsbewegung fortsetzt, hierbei gleichzeitig die leere Patronenhülse aus dem

Laderaum und eine neue Patrone aus dem Patronenzuführer zieht. Gegen Ende der Rückwärtsbewegung des Laufes drückt die Deckelfeder *W* (Abb. 251) den Patronenträger nach unten, wobei die Patrone hinter den Lauf und die Hülse hinter das Ausstossrohr *Q* kommt, in das sie beim Vorgehen des Schlosses geschoben wird. Hier wird sie von der Feder *R* festgehalten, bis sie durch die nachfolgende Hülse hinausgestossen wird. Sobald eine neue Patrone in den Patronenträger hinter den Lauf gelangt, erfassen die Zubringerhebel für den nächsten Schuss eine Patrone aus dem Patronenband, worauf der Patronengurt durch den Gurtschieber um eine Patrone weiter nach links geschoben wird. Beim Zurückstossen des Gewehrlaufes durch den Druck der Pulvergase wird eine schraubenförmige Zugfeder, deren vorderes Ende an der Vorderwand des unbeweglichen Schlosskastens befestigt ist, ausgezogen und dadurch gespannt; sie bringt nach beendetem Rücklauf den Gewehrlauf und die mit ihm verbundenen beweglichen Theile und das Schloss nach vorn, wobei die Patrone in den Lauf gelangt und die im Ausstossrohr liegende Hülse von der nachkommenden hinausgestossen wird. Im letzten Theil dieser Vorwärtsbewegung hebt sich der Patronenträger unter der Wirkung von Winkelhebeln nach oben und wird dort durch eine Feder festgehalten.

Beim Zurückgehen des Schlosses dreht sich der winkelförmige Spannhebel, der mit seinem oberen kurzen Arm in einem Ausschnitt des Schlagbolzens liegt, mit diesem Arm nach rückwärts. Dabei tritt unter dem Druck einer Feder der Abzug in die Rast des Spannhebels, der bei der Schliessbewegung des Schlosses den Schlagbolzen gespannt festhält. Das Abfeuern erfolgt nun, nachdem die Sicherung *L* gehoben wurde, durch einen Druck auf den Knopf der Druckstange *K*; dadurch wird die auf dem Boden des Schlosskastens liegende Abzugstange nach rückwärts gezogen, nimmt hierbei mit ihrer Abzugsnase den Abzug mit und hebt ihn aus seiner Rast, der Schlagbolzen schnell vor, feuert die Patrone ab und löst damit die in der Pulverladung gebundene Kraft aus, die das beschriebene Bewegungspiel des Schlossmechanismus vollbringt. Es leuchtet ein: so lange man den Daumen auf den Druckknopf

hält, so lange folgt Schuss auf Schuss mit der Schnelligkeit, welche die Bewegung des Schlossmechanismus zulässt. Sie beträgt bei etwa 80 mm langen Patronen von 7,5—8 mm Kaliber normal 600 Schuss in der Minute, es lässt sich jedoch diese Feuerschnelligkeit durch eine Constructionsänderung auf 400 Schuss in der Minute vermindern. Das Freigeben des Druckknopfes beendet auch das Dauerfeuer.

Zur Kühlung des bei solchem Schnellfeuer sich rasch erhitzenden Laufes steckt derselbe in einem mit Wasser gefüllten Mantel aus Bronze, der ihm gleichzeitig vorn und hinten als Lager und Gleitbahn dient. Im Wassermantel ist oben ein Dampfrohr mit je einer Oeffnung an seinem vorderen und hinteren Ende gelagert, auf das ein leicht verschiebbares Sperrrohr aufgeschoben

Abb. 253.



Deutsche Maschinengewehr-Abtheilung bei der Kaiserparade im Jahre 1901.

ist. Dieses Rohr gleitet von selbst in solche Lage, dass es die tiefer liegende Oeffnung abschliesst, so dass aus der höher liegenden freien Oeffnung nur Wasserdampf entweichen kann.

Die Patronen werden dem Gewehr, wie schon erwähnt, in Gurten zugeführt, die 250—450 Patronen aufnehmen und in Kästen mitgeführt werden. Ein Munitionskasten mit einem 250 Patronen fassenden Gurt wiegt 10,7 kg, ein Maschinengewehr mit Wasserfüllung 29,8 kg. Es versteht sich von selbst, dass bei der grossen Feuerschnelligkeit eine volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit des Maschinengewehres die Bereithaltung bedeutender Munitionsmengen erfordert, woraus es sich bei den oben genannten Gewichten erklärt, dass die Maschinengewehre zum Gebrauch einer gewissen Lafettirung bedürfen und deshalb für den Feldkrieg entweder fahrbar gemacht sind, oder, wie in

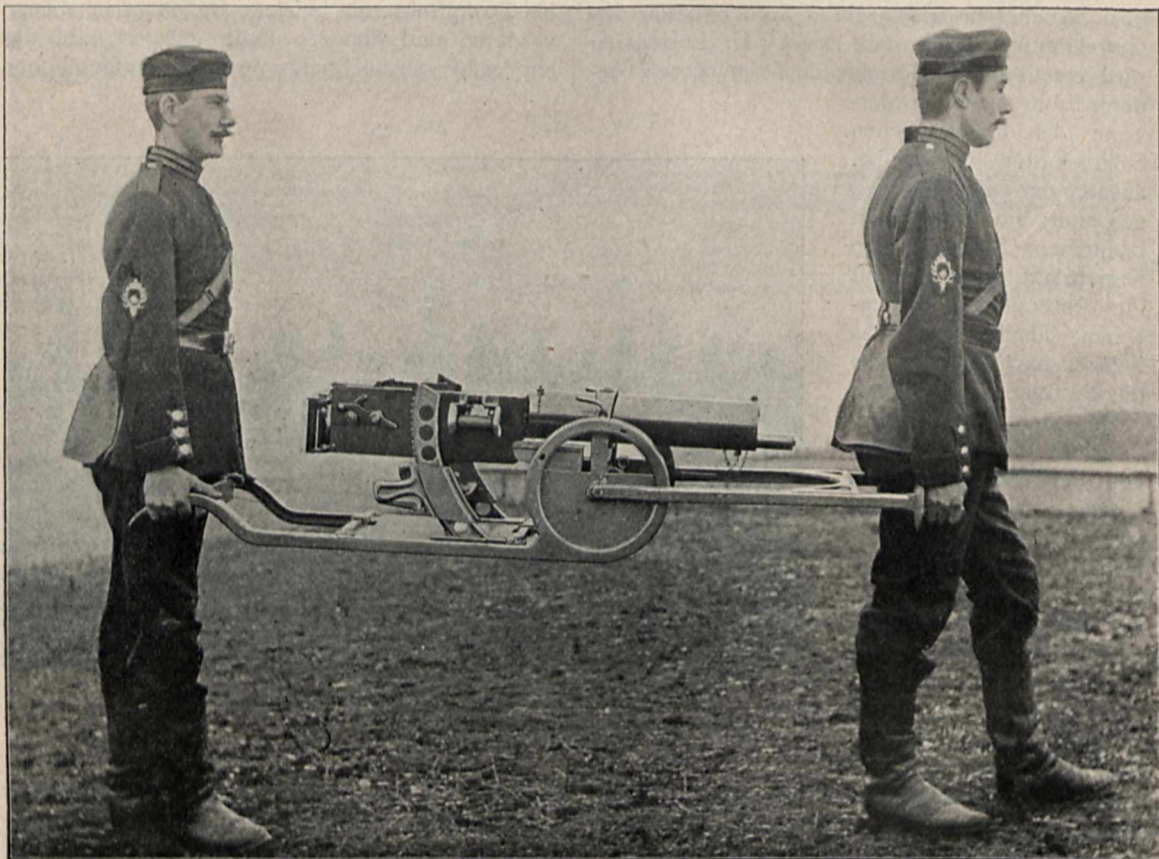
der Schweiz, von Tragepferden fortgeschafft werden.

Im deutschen Heere, das zur Zeit über 16 Maschinengewehr-Abtheilungen verfügt, besteht jede Abtheilung aus 6 Maschinengewehren, 3 Munitions-, 1 Vorraths- und 4 Bagagewagen. Die die Gefechtsabtheilung bildenden erstgenannten zehn Fahrzeuge sind vierspännig (Abb. 253). Das Gewehr ruht auf einem Gewehrschlitten (Abb. 254), der je nach dem Gelände hoch oder tief gestellt werden kann oder liegend gebraucht wird (Abb. 255;

Gefechtsstellung von je zwei Mann getragen oder gezogen (Abb. 258). Ausser Deutschland haben England, Mexico und die Schweiz Maschinengewehrtruppen in ihr Heer eingegliedert, aber auch in Frankreich, Japan, Oesterreich, Portugal und Russland befinden sie sich seit Langem versuchsweise im Gebrauch; Frankreich und Japan haben jedoch das System Hotchkiss und Oesterreich das der Skodawerke dazu angenommen.

Das Maschinengewehr hat schon eine aus-

Abb. 254.



Maschinengewehr in der Schlittenlafette getragen.

256 und 257). Während der Marsches liegen die Gewehrschlitten auf Lafetten, von denen aus sie in dringenden Fällen, z. B. bei überraschenden Angriffen durch Kavallerie, auch feuern können; die Regel ist jedoch das Feuern vom Schlitten. Zur Bedienung eines Maschinengewehrs gehören ein Unterofficier als Gewehrführer und vier Schützen, von denen während des Marsches zwei auf der Protze und zwei auf der Lafette sitzen, während der Unterofficier reitet, so dass die Abtheilungen in allen Gangarten sich bewegen können. Zum Gefecht werden die Gewehre in ihren Schlitten, ebenso die Munitionsschlitten mit den Munitionskästen von den Fahrzeugen gezogen und in die

gedehnte kriegserische Verwendung gefunden, der in dem Buch des Hauptmann Braun ein 30 Seiten langer Abschnitt gewidmet ist. Aus ihm sei nur angeführt, dass die Engländer dasselbe bereits im Jahre 1882 mit grossem Erfolg in Aegypten (bei Tell-el-Kebir), 1893/94 gegen die Matabele (nördlich von Transvaal), 1895 in Tschiträl, 1898 im Sudan bei Omdurman gegen die Mahdisten, wo die klare Luft das Beobachten der Wirkung und deshalb das Erreichen eines für den Kampf einflussreichen Erfolges begünstigte, verwendet haben. Im Burenkriege haben Maschinengewehre auf beiden Seiten Verwendung gefunden, und es ist bekannt, dass die deutschen

Truppen in den Kämpfen gegen die Herero den Maschinengewehren bedeutende Erfolge zu danken haben. Auch die Russen wie die Japaner haben sich im Kriege in Ostasien ihrer bedient. Besonders von russischer Seite wird der Nutzen, den die Maschinengewehre geleistet haben, gerühmt, doch scheint man dort diesen Nutzen mehr in einer Zutheilung an die Kavallerie als in der Verwendung bei der Infanterie zu sehen.

[9981]

begann, war die Möglichkeit gegeben, dass auch Thiere von ihm in Gefangenschaft gehalten werden konnten.

Bei dem grossen Geselligkeitstriebe, der dem Menschen innewohnt, kann es uns nicht wundern, dass er frühe schon gewisse leicht zu haltende Thiere zunächst nur zu seiner Unterhaltung in Pflege nahm. Durch ein solches Zusammenleben von Mensch und Thier musste nothwendigerweise mit der Zeit eine Zähmung des letzteren erfolgen, indem es sich immer mehr

Abb. 255.



Die Schlittenlafette in erhöhter Stellung.

Die Gewinnung der ältesten Hausthiere.

Von Dr. LUDWIG REINHARDT.

Erst auf einer verhältnissmässig recht vorgeschrittenen Stufe seiner Culturentwicklung hat sich der Mensch in den Besitz von Hausthieren zu setzen gewusst. So lange er als Jäger unster dem Wilde nachzog, konnte er nicht daran denken, etwa jung eingefangene Thiere am Leben zu lassen und an den Umgang mit ihm zu gewöhnen. Erst als durch Vermittelung der Frau die ersten Nährpflanzen in Pflege genommen waren und die Ausübung eines primitiven Hackbaues den Menschen mehr an die Scholle zu binden

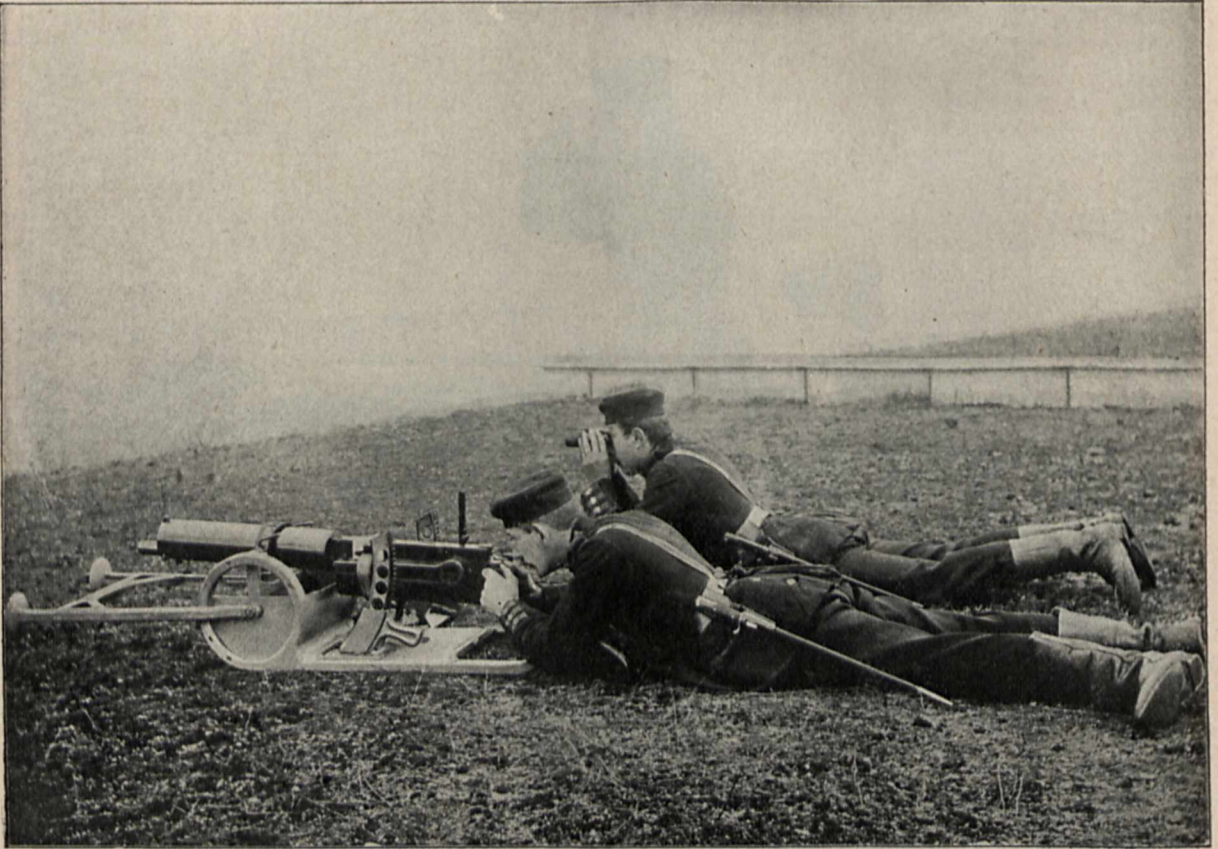
an die Gesellschaft des ersteren gewöhnte. Pflanzte sich das Thier in der Gefangenschaft gar noch fort, so konnte es gar nicht ausbleiben, dass es nach und nach zum Hausthier wurde, von dem der Mensch gewisse Leistungen verlangte. Indem die Anforderungen in Bezug auf diese letzteren immer höher geschraubt wurden, fand dabei unwillkürlich eine Auslese der für die besonderen Zwecke des Menschen geeignetsten Individuen statt, und diese systematische Auslese führte nach und nach zu einer körperlichen Umformung der Thiere in bestimmter Richtung, welche die Culturassen von den Wildlingen unterscheidet.

Nun hat aber bei der Hausthiererwerbung nicht der praktische Nutzen in erster Linie mitgesprochen, sondern viel öfter noch der Aberglaube, der den Menschen auf niedriger Culturstufe in allen seinen Handlungen auf das weitestgehende beeinflusst. So haben wir in dieser Zeitschrift vor Kurzem*) dargethan, dass der Hund, der allerälteste Begleiter des Menschen, der sich ihm sehr frühe schon beutegierig auf seinen Jagdzügen anschloss und so mit der Zeit zum unfreiwilligerweise gelittenen Gesellschafter

als Wächter des Hauses und der Herden, nachdem solche erworben waren.

Nicht viel später als der Hund ist das Rind als eigentliches Nutzhier in die Pflege des Menschen getreten. Aber auch bei ihm war der eigentliche Grund der Zähmung nicht etwa der, einen lebenden Fleischproviand zu erhalten, oder gar einen Milchlieferranten zu bekommen, Nutzungseigenschaften, die erst sehr viel später als solche erkannt und ausgenutzt wurden, sondern auch wieder uns fern stehende religiöse

Abb. 256.



Liegende Schlittenlafette im Feuer.

und sehr viel später erst zum Freund des Menschen wurde, eigentlich nur aus dem Grunde in Pflege genommen wurde, weil man ihm die Befähigung zuschrieb, die Geister der Verstorbenen, die an allem unheilvollen Geschehen schuld sein sollten, zu sehen und ihre gefürchtete Gegenwart dem Menschen, der sie nicht sehen konnte, anzuzeigen. Erst sehr viel später ist diese ursprüngliche Nutzungseigenschaft durch andere, uns näher liegende ersetzt worden, wie z. B. die Benutzung als Gehilfe bei der Jagd, zum Aufspüren und Verfolgen des Wildes oder

Gründe, auf die wir alsbald zu sprechen kommen werden.

Bei uns in Europa taucht das Rind als gezähmter Genosse des Menschen schon in neolithischer Zeit auf, aber nicht als ein aus dem einheimischen Wildrindermaterial gezähmtes Thier, sondern als ein deutlicher Import aus Westasien, von wo aus den neolithischen Stämmen Europas ihr ganzer ältester Culturbesitz überhaupt zukam. Wie der Abkömmling des westasiatischen Schakals und nicht derjenige des einheimischen Wolfes der älteste Hund der in der jüngeren Steinzeit lebenden Bewohner Europas war, so ist auch ihr ältestes Rind kein Abkömmling des Ur, was

*) S. *Prometheus* Nr. 838, 839 und 840.

doch auf den ersten Blick zu erwarten gewesen wäre, sondern derjenige eines asiatischen Wildrindes.

Dieses asiatische Rind tritt uns schon vor etwa 8000 Jahren als vollkommen gezähmtes Nutzhier in den alten Culturreichen am Euphrat und am Nil entgegen. Aber auch hier ist es nicht gezähmt, sondern aus Südasien, wie wir bald sehen werden, eingeführt worden. Diese Wanderung von Südasien nach Mesopotamien und Aegypten hat aber mindestens 2000 Jahre gebraucht, so dass wir also sagen können, das Rind sei seit etwa 10000 Jahren schon unter der Botmässigkeit des Menschen.

Dieses grösste und wichtigste der landwirthschaftlich nutzbaren Haustihiere, das als solches vorbildlich für alle übrigen gewesen ist, konnte der Mensch schon deshalb nicht aus praktischen Gründen, d. h. wegen des zu erzielenden Nutzens, in seine Pflege genommen haben, weil die nützlichen

Hausthiereigenschaften sich bei ihm auch erst dann ganz entfalten, nachdem die Hausthiervwertung als solche, die sich besonders in regelmässiger Fortpflanzung ausspricht, bereits vollendet war. Deshalb bemerkt der treffliche Thierkenner Dr. L. Heck, der Director des Berliner Zoologischen Gartens, in seinem *Thierreich* mit Recht: „Für die erste Gefangenhaltung, Eingewöhnung und Züchtung des Rindes muss der Mensch andere Gründe und Zwecke haben, als die Nutzung für sich selbst, und solche denkbar wichtigster, nämlich religiöser Natur, haben denn auch Behring vom Katheder aus und Hahn jetzt in seinem Hausthierbuche vollständig überzeugend nachgewiesen im Anschluss an die uralte, in unserem ganzen westasiatisch-europäischen Culturkreis tief eingewurzelte Verehrung des nächstliegenden und am besten zu beobachtenden Himmelsgestirnes, des Mondes, der sich durch seine auffällig wechselnde Form zunächst als Zeitmesser geradezu aufdrängen musste, dann aber vermöge einer leicht erklärlichen Ideenverbindung zum Beförderer und

Quell aller Fruchtbarkeit, sowohl des Erdbodens als des Weibes, zum Vertreter des weiblichen Principis wurde (auch bei den Germanen, trotz seines männlichen Namens). Der segenspendenden Mondgöttin weihte man nun das Rind, dessen Hörnerpaar der Mondsichel gleicht, und um ihr Opferthier immer bereit zu haben für die plötzlich eintretenden Mondfinsternisse, die man natürlich als Zornesbeweise deutete, trieb man wilde Herden in grosse Gatter und hielt sie dort in halber Gefangenschaft, in der sie, innerhalb des gewohnten Familienverbandes ruhig weiter sich fortpflanzend, ohne grosse Schwierigkeiten zu Haustihiern werden konnten. Währenddessen wurde dann der Mensch auch auf die beiden wichtigsten Nutzungseigenschaften der beiden Geschlechter des Rindes, die Milchergiebigkeit und die Arbeitsfähigkeit, aufmerksam, die er aber ursprünglich ebenfalls nur im Dienste der Gottheit verwendete, indem er die Milch der Kuh — wahrscheinlich mit dem Kalbe — als Opfer darbrachte und das männliche Rind erst vor den heiligen Wagen mit dem Götterbilde, dann vor das heilige Ge-

räth der Erdgöttin, den in seiner Grundform der Hacke vollkommen gleichenden Pflug, spannte. Dazu, um ein würdiger Gottesdiener zu sein, musste der Stier aber nach einer ebenfalls uralten, eingewurzelten Vorstellung der Geschlechtlichkeit entkleidet werden, und so findet auch der Gebrauch der Verschneidung, der Castration, deren vortheilhafte Folgen, Gutartigkeit und Mastfähigkeit, der Mensch ja nicht voraussehen konnte, eine befriedigende Erklärung seiner Entstehung auf dem religiösen Gebiete, wo ja grausam-wollüstige Regungen überhaupt eine eigenthümliche Rolle spielen“.

In Europa tauchen Ueberreste zahmer Rinder bereits in den ältesten Pfahlbaustationen auf. Dieses kleingebaute, kurzhörnige Pfahlbaurind, das in der Litteratur allgemein mit dem Namen Torfrind (*Bos brachyceros*) bezeichnet wird, war in Europa schon zu neolithischer Zeit weit ver-

Abb. 257.



Deutsche Maschinengewehr-Abtheilung vor der Feuereröffnung während des Kaisermanövers 1901.

Die deutsche Maschinengewehr-Abtheilung vor der Feuereröffnung während des Kaisermanövers 1901.

breitet und ist in seinen charakteristischen anatomischen Eigenschaften und Merkmalen von Anfang an so gut ausgeprägt, dass wir mit aller Bestimmtheit annehmen dürfen, dass es gleichfalls von aussen eingeführt wurde; und in der That, sein ältester Bildungsherd ist, wie zu Eingang bereits betont wurde, das südliche Asien, wo zuerst das Sundarind, der Banteng (*Bos sundaicus*), ein durch seine grosse Variationsfähigkeit ein merkwürdiges Correlat zur späteren zahmen Form bildendes Wildrind, in die Ab-

buckel, neben einander, und vom westlichen Asien ist dieses gezähmte Thier mit den neolithischen Menschen und ihrem ganzen Cultur-erwerb durch Europa hin verbreitet worden. Bei den Pfahlbauern scheint es aber nur eine recht kümmerliche Pflege gehabt zu haben, weshalb sich das Material unverkennbar verschlechterte und auffallend klein und unansehnlich wurde.

Durch ganz Europa einst weit verbreitet, hat sich dieses Kurzhorn- oder Langstirnind (*Bos brachyceros* nach Rüttimeyer, oder *longifrons*

Abb. 258.



Das Maschinengewehr in Schlittenlafette gezogen.

hängigkeit von Menschen gebracht wurde. Sehr eingehende wissenschaftliche Untersuchungen des grossen in Europa vorhandenen Knochenmaterials haben sicher festgestellt, dass das asiatische Hausrind oder Zebu nichts weiter ist als ein domesticirter Banteng, dessen höckerartig gewölbter Rücken einerseits durch künstliche Züchtung zu einem umfangreichen, scharf abgesetzten Fethöcker umgestaltet, andererseits aber auch unter dem Einflusse der Domestication völlig beseitigt wurde.

In den uralten Culturgebieten in Mesopotamien und am Nil haben wir schon in sehr früher Zeit beide Formen, mit und ohne Fett-

nach Owen) in gewissen Bezirken bis heute erhalten. So stammt von ihm das Braunvieh der Centralalpen, das Albanesenrind, das polnische Rothvieh und das kleine englische Rind ab, das besonders auf den Canalinseln gehalten wird. Auch auf einzelnen Inseln des Mittelmeeres, z. B. Sardinien, lebt es in einer primitiven Form.

In spätneolithischer Zeit taucht dann bei den Pfahlbauern und in den gleichaltrigen Landansiedlungen neben ihm ein neues, stärker gebautes, breitstirniges Rind mit stark entwickeltem Gehörn, das Grossstirnind (*Bos frontosus* Nilsson) auf, das

zuerst im Südosten Europas, vermuthlich auf griechischem Boden, durch Zähmung des nunmehr erloschenen Ur (*Bos primigenius*) gewonnen wurde, weshalb es meist nur als Primigenius-Rind bezeichnet wird. Hier liegt die Vermuthung sehr nahe, dass der fremde asiatische Import schon in früher Zeit den Bewohnern Südeuropas die Anregung gab, es mit der Zähmung und Domestication des einheimischen Wildmaterials zu versuchen.

Diese grosse, starkknochig gebaute neue Rasse, die anfänglich unvermischt neben der älteren Torfrasse lebte und erst später mit letzterer gekreuzt wurde, begann dann später im nördlichen und östlichen Europa zu überwuchern und die schwächlichere ältere Rasse zu verdrängen. Von ihr stammt das nordeuropäische und holländische wie das schweizerische Fleckvieh ab, unter welch letzterem die rothbunten Simmenthaler und die schwarzbunten Freiburger Fleckrinder als hochgezüchtete Formen am bekanntesten sind.

Das Primigenius-Rind ist auch die Stammform aller heute von Europa bis Australien verbreiteten langhörigen Steppenrinder, die auf den weiten Grasebenen ihrer jetzigen Heimat zum Theil heute noch fast wild leben, im Frühjahr und Herbst reichlich, im dünnen Sommer und im harten Winter desto kärglicher Futter finden. Der grössten Hitze wie der grimmigsten Kälte ausgesetzt, entwickeln sie die Vortheile und Nachtheile der Naturrasse, nämlich Wetterhärte und Genügsamkeit, körperliche Leistungsfähigkeit und geistige Regsamkeit, verbunden mit geringer Milchergiebigkeit und Mastfähigkeit. Dieses Steppenrind liefert aber sehr gute Arbeitsthier.

Im Gegensatz zu diesen starkgehörnten Hausrindern europäischer Abstammung, die also der Primigenius-Rasse angehören, sind an verschiedenen Punkten der alten Welt aus kleinen Kurzhornrindern asiatischer Herkunft völlig hornlose Rinder hervorgegangen, die um die Wende vom dritten zum zweiten Jahrtausend vor Christus in Altägypten auftreten und gegenwärtig in Centralafrika die am meisten gezüchtete Rasse sind. Durch die Vermittelung der Skythen drangen sie frühe schon in den Osten Europas vor und sind jetzt hauptsächlich über Nordeuropa verbreitet.

Später als das Rind, aber früher als das Schaf, ist die Ziege vom Menschen gezähmt worden. Dieses genügsame und als „Kuh des armen Mannes“ volkwirtschaftlich so bedeutsame Hausthier ist als ein weiteres Geschenk der westasiatischen Cultur zu uns nach Europa gelangt. Dort ist es von der einheimischen wilden Bezoarziege (*Capra aegagrus*) schon in früher Vorzeit gezähmt und als Hausthier gewonnen worden und war ebenfalls schon im Besitze der neolithischen Pfahlbauern; doch hatte es bei ihnen bereits ein ziemliches von seiner

ursprünglichen Grösse eingebüsst, wie ja die Domestication bei nicht wenigen Thieren die Neigung hervorruft, ihre Grösse zu verringern. Erst die bessere Pflege und Haltung der Bronzezeit liess sie dann wieder an Grösse zunehmen, obschon ihr Vorkommen damals bedeutend zurückging infolge der neu eingeführten Schafzucht. Später ist sie dann erst durch ganz Europa hindurch als eine Begleiterscheinung der primitiven Cultur zu grossen Ehren gekommen und spielt namentlich in den Mittelmeerländern vom Alterthum bis zur Gegenwart eine wichtige Rolle. Desgleichen ist sie bei den patriarchalischen Hamiten und Negern sehr verbreitet und kommt sogar in einer hornlosen Culturrasse vor.

Im Gegensatz zum europäischen und afrikanischen Ziegenmaterial, das uns Westasien geliefert hat, treten weiter östlich in Asien Ziegen anderer Abstammung auf, die aus dem einheimischen Wildmaterial hervorgegangen sind. So ist die Ziege Hochasiens, deren Wolle in Kaschmir verarbeitet wird, weshalb das Thier auch Kaschmirziege genannt wird, obschon ihre Heimat das eigentliche Tibet ist, aus der dort einheimischen Schraubenziege oder Markhor, der *Capra falconeri*, gewonnen worden, und zwar schon in früher Zeit; denn diese durch ihre langen, schraubenförmig gewundenen Hörner ausgezeichnete ziemlich kleine Ziege treffen wir schon auf assyrischen Darstellungen aus dem Beginn des ersten vorchristlichen Jahrtausends ziemlich häufig an.

Die Malaien-Ziege endlich, die von der Malabarküste Ostindiens über die Sundainseln bis Celebes verbreitet ist und sich durch einen schafartigen Kopf auszeichnet, stammt von der kurz- aber breitgehörnten Tharziege (*Thar* bedeutet in der Eingeborenen-sprache Bergziege), deren Verbreitungsgebiet den ganzen Himalaya von Kaschmir bis Bhutan umfasst.

Auch bei der Ueberführung der Ziege in den Hausthierstand ist nach der originellen und höchst plausiblen Auffassung Eduard Hahns ein gewisser religiöser Zwang maassgebend gewesen. Nächst dem eigenen Kinde — man denke nur an Isaaks Opferung durch Abraham — galt dem vorgeschichtlichen Menschen das der Mutter entrissene und von dieser schmerzlich entbehrte Thierjunge als das Gott gefälligste Opfer. Um dieses nun allezeit bei der Hand zu haben, hielt man Trupps zusammengetriebener wilder Thiere, besonders Ziegen, in heiligen Bezirken eingehgt und begünstigte hier nach Möglichkeit deren Vermehrung.

Wie man nun das Junge und die Milch solcher heiliger Thiere der Gottheit zur Versöhnung darbrachte, so liessen sich die Opfernden auf einer rationalistischer urtheilenden Stufe der Gottesverehrung später beides selbst gut schmecken,

indem sie es zu Ehren des Gottes assen. Noch später wurde der Genuss von beidem des religiösen Beigeschmacks ganz entkleidet und sank zu etwas Profanem, Alltäglichen herab, bei dem man weiter nichts mehr dachte.

Ganz ähnlich ging es mit der Gewinnung des Schafes als Hausthier. Dessen Bildungsherd haben wir in den Steppenländern zwischen dem Schwarzen und Caspischen Meere zu suchen, wo es schon in vorgeschichtlicher Zeitausdem hier wildlebenden Steppenschaf (*Ovis arkal*) gezähmt wurde. Aus seiner westasiatischen Heimat gelangte es schon zur neolithischen Zeit zu den Pfahlbauern Mitteleuropas als ein auffallend kleines Thier mit ziegenähnlichen Hörnern. Aber erst zur Bronzezeit findet sich dieses sogenannte Torfschaf (*Ovis aries palustris*) häufiger, was auf eine intensivere Zucht hinweist, bedingt durch die in dieser Zeit uns entgegentretende grössere Nachfrage nach Wollkleidung, von der vorhin die Rede war.

Schon zur Bronzezeit treffen wir neben der älteren gehörnten eine jüngere hornlose Culturasse in Mitteleuropa eingeführt. In der Folge ist dann die Schafzucht, wie in Westasien, so durch alle Mittelmeerländer hindurch, neben der Ziegenhaltung eine sehr intensive geworden in dem Maasse, als die Wollkleidung beliebt war, auf deren schöne Färbung mit dem Saft der Purpurschnecke sich besonders die Phönizier vortrefflich verstanden.

Wie wir auf mykenischen Darstellungen aus der zweiten Hälfte des zweiten vorchristlichen Jahrtausends noch dem Torfschaf nahestehende Schafe mit ziegenartigem Kopfe finden, so sehen wir auf sehr alten Zeichnungen der vorpharaonischen Negadahzeit, die in das fünfte, ja vermuthlich sogar in das sechste vorchristliche Jahrtausend zurück reichen, schon ein Hausschaf mit deutlichen Spuren der Zähmung, das aber nicht vom asiatischen Schaf, sondern von dem einheimischen Mähnschaf (*Ovis tragelaphus*) abstammt. Die Spuren der Domestication gehen bei diesem Negadahschaf nur sehr wenig tief, indem die Halsmähne, die das Wildschaf, von dem es abstammt, kennzeichnet, bei ihm noch vorhanden ist, das Gehörn aber wie beim Schaf der ersten Dynastien Aegyptens um 3000 vor Christus absteht und spiralig gedreht erscheint. Später ist diese Rasse im ganzen Nilthal die herrschende geworden und hat dann auch einzelne Abkömmlinge des asiatischen Schafstammes, als deren wichtigste das Merino- und das Fettschwanzschaf zu nennen sind, durch Kreuzung beeinflusst. Uebrigens gab es in Aegypten schon zur Zeit der 12. Dynastie, d. h. um das Jahr 2000 vor Christus, wie uns die Bilder von Beni-Hassan beweisen, drei verschiedene Zuchtformen des Schafes neben einander. Daneben waren auch die Ziegenherden zahlreich, die mit Vor-

liebe die Zimmerleute begleiteten, um das Laub der gefällten Bäume zu verzehren.

Ganz zuletzt ist auch das einheimische europäische Wildschaf, der Muflon (*Ovis musimon*) vermuthlich in den östlichen Mittelmeerländern gezähmt und zum Ausgangspunkte der kleinen, gegenwärtig nach dem Norden Europas verdrängten Schafrassen, als deren Kümmerform die Heidschnucke anzusehen ist, geworden.

Erst als Ziege und Schaf gezähmt und deren Fleisch und Milch vom heiligen Opfer zum Nahrungsmittel des täglichen Lebens herabgesunken waren, entstand ein wandernder Hirtenstand, das Nomadenthum, wie wir es jetzt noch in Vorder- und Hochasien wie in Nordafrika antreffen; denn nur die genannten beiden Thiere sind im Stande, Landstrecken, die zur Feldbestellung nicht taugen, wie die Steppe und die Vorhügel und Abhänge der Gebirge, mit Vortheil für den Menschen auszunutzen.

Wie Ed. Hahn ganz richtig bemerkt, kann der mit seiner Herde wandernde Hirte gar nicht unmittelbar aus dem vom erbeuteten Wilde lebenden Jägerstande hervorgegangen sein, sondern er setzt mit aller Nothwendigkeit eine sesshafte, neben der Jagd von primitivem Hackbau lebende Culturstufe voraus, auf welcher die jetzigen Hausthiere von gefangen gehaltenen heiligen Opferthieren zu gezähmten nutzbaren Herdenthiere herangezüchtet wurden.

Der in die Steppe und in das Gebirge vorgeschobene Viehnomade ohne festen Wohnsitz ist überhaupt keine selbständige Lebens- und Wirthschaftsform des Menschen, sondern er bleibt für die unentbehrliche Pflanzennahrung stets auf den in gesegneten Gegenden der Nachbarschaft ansässigen Ackerbauer angewiesen. Ausser der Gewinnung von Milch und Fleisch der Herdenthiere hat er zuerst das wetterbeständige und wenig Wasser aufsaugende Wollhaar dieser seiner Pfleglinge zu Tuch verwoben, aus welchem dann Gewänder angefertigt wurden, die einen angenehmeren Schutz gegen Kälte und Nässe boten, als es die primitive Fellkleidung der älteren Völker zu thun vermochte.

Solche in die Steppe gedrängten Hirten sind es auch gewesen, welche das flüchtige Pferd zuerst gezähmt haben. Dieses herdenweise unter der Führung eines Hengstes lebende Thier hat ja sein eigentliches Wohngebiet in der weiten Steppe, wo es sich das auch seine heutigen domesticirten Nachkommen auszeichnende leichte Orientierungsvermögen und das ungewöhnlich hoch entwickelte Ortsgedächtniss erworben hat.

In der centralasiatischen Steppe ist zuerst das Wildpferd, dessen nächster Verwandter das vom russischen Reisenden Przewalski entdeckte Wildpferd bildet, dessen Vorkommen heute auf die Wüsten zwischen Altai und Tian-Schan beschränkt ist, ein-

gefangen und dem Menschen dienstbar gemacht worden. Aber auch hier haben religiöse Anschauungen den Grund zur Domestication gelegt. Um das Pferd zu Opferzwecken nach Bedarf zur Verfügung zu haben, wurde es zunächst in eingehegten heiligen Bezirken als heiliges, d. h. der Gottheit geweihtes Thier in halber Wildheit gehalten. Dies war noch bei den Slaven und anderen arischen Stämmen der Fall. Nach jener alten Auffassung freute sich die Gottheit dieses Besitzes gerade so, wie es der Stolz des Menschen war, mit solchem Reichthume prahlen zu können.

Später begnügte man sich, der Gottheit einzelne, durch ihre Färbung auffallende Thiere zu weihen und nur diese an den Malstätten zu halten, während die gewöhnlich gefärbten Thiere ohne Bedenken in den menschlichen Gebrauch genommen wurden. Besonders weisse, seltener ganz schwarze Thiere wurden auf diese Weise ausgezeichnet. So wagten noch bei den Altpreußen nach Peter von Duisburgs Bericht einige kein schwarzes, andere kein weisses Pferd zu reiten „wegen ihrer Götter“. Solche „Leibrosse“ der Gottheit begleiteten noch den Perserkönig auf seinen Feldzügen, wie sie bei den Slaven und Germanen noch in historischer Zeit an den Cultstätten gehalten wurden.

Als die alten Götter aus dem Glauben des Volkes verdrängt wurden, traten die Heiligen an ihre Stelle. So löste den „Schimmelreiter“ Wotan der heilige Michael oder Georg ab. Auch die mächtigen Fürsten der Vorzeit stellt sich die deutsche Volkserinnerung auf weissen Pferden vor, wie nach ihr ein echter Schimmel im Stall allen Kobolden, d. h. den übelwollenden Geistern der verstorbenen Vorfahren, den Eintritt verwehrt.

Es ist das gezähmte asiatische Pferd, und nicht das einheimische gröber gebaute Wildpferd, welches uns schon bei den spätneolithischen Bewohnern der Pfahldörfer, allerdings in spärlichen Resten als selten gehaltenes Hausthier, zum ersten Mal in der mitteleuropäischen Menschheitsgeschichte entgegentritt. Häufiger werden seine Ueberreste erst in den Fundplätzen der Bronzezeit gefunden, wo es das heilige Cultbild auf zweiräderigem Wagen zog. In der frühen Eisenzeit, welche man als die sogenannte Hallstattperiode, nach dem betreffenden berühmten Gräberfelde im Salzkammergut, bezeichnet, ist neben dem leichten asiatischen auch das schwerer gebaute europäische Wildpferd gezähmt und in den menschlichen Dienst gestellt worden. In den römischen Ansiedlungen nördlich der Alpen wurden beide Arten ziemlich zahlreich neben einander gehalten und theilweise schon mit einander gekreuzt. Die kaltblütigen Schläge stammen von dieser abend-

ländischen Pferderasse ab, welche besonders im Mittelalter zum Tragen der Ritter mit ihren schweren Rüstungen eine wichtige Rolle spielte, während das vollblütige, leichte orientalische Pferd, dessen edelster Typus das arabische ist, um so früher und massenhafter als gezähmtes Hausthier erscheint, je mehr wir uns nach dem Osten wenden.

Sehr früh kam das zahme Pferd aus seinem Bildungsherd Centralasien nach Mesopotamien, wo es die Babylonier schon vor 4000 Jahren kannten. Nach den auf uns gekommenen Denkmälern in Keilschrift tritt es um das Jahr 2000 v. Chr. im oberen Mesopotamien zuerst auf unter dem Namen „Esel des Ostens“. Es muss also damals aus Iran oder den weiten Ebenen Turans nach Assyrien gelangt sein.

Auf den späteren assyrischen Monumenten von 1500 bis nach 1000 v. Chr. erscheinen Pferdedarstellungen in so ungewöhnlich grosser Zahl, dass wir auf eine schon damals sehr ausgedehnte Zucht schliessen müssen.

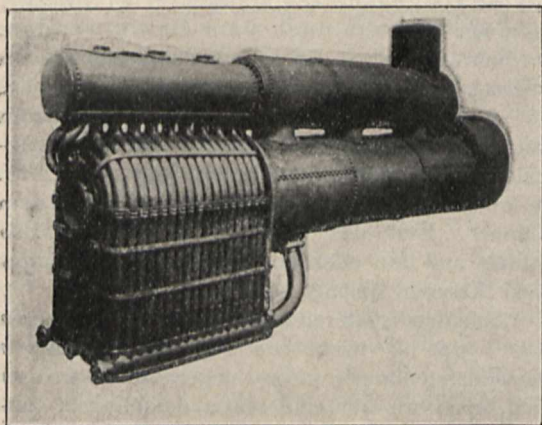
Bei den Juden und Arabern erscheint das Pferd verhältnissmässig spät. Erst zur Zeit Salomos, etwa um das Jahr 980 v. Chr., ist es in grösserer Menge von den prachtliebenden Fürsten in Syrien eingeführt worden. In Aegypten ist es mit dem Kriegswagen durch die Vermittelung des Hirtenvolkes der Hyksos in der dunkeln Epoche zwischen dem mittleren und neuen Reiche etwa um 1600 v. Chr. aus Asien importirt worden und erscheint dort erst mit der 18. Dynastie auf den Denkmälern als ein hochgeschätzter Erwerb, der aber nur den Königen und Vornehmen des Reiches zugänglich war. Von hier hat es sich dann über ganz Nordafrika bis zu den Gallavölkern im Osten verbreitet.

Bei letzteren, den hamitischen Völkern Afrikas, war schon längst vorher ein ebenfalls zur Pferdefamilie gehöriges Thier, der Esel, der das grösste Geschenk Afrikas an die Culturwelt bedeutet, gezähmt und als Arbeitsthier verwendet worden. Seine Stammquelle ist der heute noch in Nubien und den Somaliländern wild angetroffene ostafrikanische Steppenesel (*Asinus taeniopus*), ein Wildesel, der als Uebergangsform zu den afrikanischen Tigerpferden dunkle Bänderung an den Beinen und das Schulterkreuz aufweist, Merkmale, die auch noch der gezähmten Form zukommen.

Von diesen ältesten Hamiten, den Vorfahren der heutigen Gallavölker, welche das Thier in Ostafrika oder in Aethiopien zuerst zähmten, ist es mindestens vor 7000 Jahren in das Nilthal gelangt, wo uns die früh-altägyptische Negadazeit Abbildungen von ihm, wenn auch roh, so doch deutlich erkennbar, auf einer Schieferplatte hinterlassen hat. Auch im alten Reich war die

ägyptische Eselzucht eine sehr bedeutende und wurde das Thier als Lastthier und zum Dreschen des Kornes auf der Tenne benutzt. Erst als im neuen Reiche das kräftigere Pferd angelangt war,

Abb. 259.



Locomotivenkessel System Brotan.

wurde der Esel etwas in den Hintergrund gedrängt.

Vom Nilthal aus gelangte der Esel frühzeitig nach dem westlichen Asien. So war er bei den Juden schon zur Patriarchenzeit eingebürgert, als das Pferd noch völlig unbekannt war. Erst in historischer Zeit finden wir ihn dann auch in Südeuropa, wo er vorzugsweise in den Mittelmeerländern heimisch geworden, aber auch durch schlechte Behandlung mit der Zeit stark herunter gekommen ist. Die Neger haben merkwürdigerweise dieses Hausthier nicht übernommen, obwohl sie schon früh dazu Gelegenheit hatten.

In Westasien ist dann später aus dem einheimischen Wildesel, dem Onager (*Asinus onager*), eine weit edlere und grössere, einfarbig weiss oder isabellfarbene Rasse ohne Schulterkreuz und Bänderung der Beine gezüchtet worden. Es ist dies der im ganzen Orient, besonders aber in Arabien gezüchtete sogenannte Maskatesel, der wegen seiner Gutartigkeit und Lenksamkeit häufig von vornehmen Damen geritten wird und viel höhere Preise erzielt, als der gemeine ostafrikanische Esel.

(Schluss folgt.)

Locomotivenkessel mit Wasserrohr-Feuerbüchse, System Brotan.

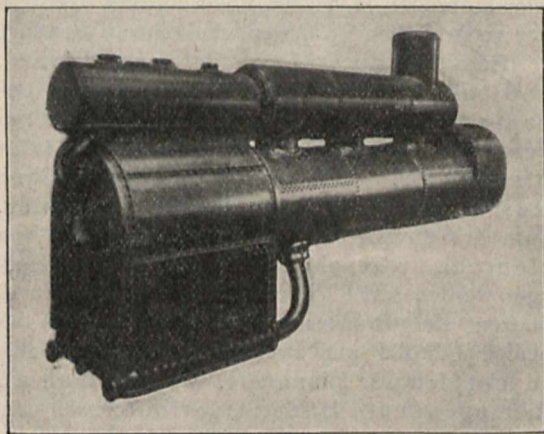
Mit zwei Abbildungen.

Der empfindlichste Theil des Locomotivenkessels ist die Feuerbüchse mit ihren zahlreichen Stehbolzen und Versteifungen; sie ist der Herd

vieler Kesselkrankheiten und der Ausgangspunkt der weitaus meisten Kesselexplosionen. Ihre Herstellung ist theuer wegen der kostspieligen Kleinarbeit und des theuren inneren Mantels, der heute noch fast ausschliesslich aus Kupfer hergestellt wird. Die kastenförmige, kupferne Feuerbüchse ist auch so ziemlich an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Höhe des Dampfdruckes angelangt. Denn mit dem Druck steigt auch die Temperatur des Dampfes, und mit steigender Temperatur sinkt die Festigkeit des Kupfers ganz beträchtlich. Durch das Reissen eines Stehbolzens oder durch bedeutende Erhitzung des Kupfers infolge Kesselsteinbelags können dann leicht Ausbeulungen und selbst Platzen des geschwächten Kupfermantels an der gefährdeten Stelle entstehen. Man ist daher schon lange bemüht, diese theure und auf die Dauer nicht ungefährliche Construction zu umgehen. Es sei hier nur auf den Locomotivenkessel mit Wasserrohr-Feuerbüchse von Schulz-Knautd A.-G. in Essen hingewiesen.

In grundsätzlich neuer Art löst Johann Brotan, Oberingenieur der österreichischen Staatsbahnen, das Problem. Sein Locomotivenkessel mit Wasserrohr-Feuerbüchse hat sich im Laufe einiger Jahre auf österreichischen und ungarischen Bahnen so bewährt, dass sich auch andere Bahnverwaltungen entschlossen haben, das neue Kesselsystem zu erproben, so die preussische Staatseisenbahn-Verwaltung an 4/4 gek. Güterzugslocomotiven.

Abb. 260.

Locomotivenkessel System Brotan.
(Feuerbüchse verkleidet.)

Der in Abbildung 259 und 260 dargestellte Kessel besteht im wesentlichen aus drei Theilen: der Wasserrohr-Feuerbüchse, dem Feuerrohr-Langkessel und dem über beiden liegenden Dampfsammler. Der Langkessel ist in seinem ganzen Querschnitt von normalen Feuerrohren durch-

zogen, die in zwei Querwände — an der Rauchkammer und der Feuerbüchse — eingewalzt sind. Der Dampfsammler, auf dessen erstem Schuss der Dampfdom sitzt, ist mit dem Langkessel durch drei kurze Stutzen verbunden. Die Feuerbüchse selbst besteht aus einer Anzahl neben einander liegender π -förmiger Stahlrohre von 95 mm äusserem Durchmesser und 5 mm Wandstärke, die mit ihren beiden freien Enden in ein Grundrohr eingewalzt sind, das sie mit dem Langkessel verbindet. Der Scheiteltbogen jedes Rohres geht in einen mit Flansch versehenen Stutzen über, der an der Unterseite des Dampfsammler-Vorkopfes befestigt wird und so den Wassenumlauf nach dem Vorkopf hin ermöglicht. An der Stirnseite der Feuerbüchse liegen die Wasserrohre concentrisch um das Feuerloch, so dass sie den Feuerraum über dem Rost wie ein Gewölbe umschliessen (Abb. 259). Der Raum zwischen je zwei benachbarten Wasserrohren ist 2 mm weit und durch einen Kupferstreifen ausgefüllt. Das ganze Rohrsystem wird durch einige Band-eisen zusammengehalten, ist mit Isolirmaterial umgeben und mit einem Blechmantel verkleidet (Abb. 260). Diese neue Kesselconstruction weist gegenüber der normalen eine Anzahl bedeutender Vortheile auf. Die Feuerbüchse hat keine Stehbolzen und Versteifungen und keine dem Feuer ausgesetzten Verschraubungen. Die auf 50 bis 60 Atmosphären Druck geprüften Stahlrohre gestatten eine Erhöhung der Dampfspannung, ohne dass damit irgend welche Gefahren verbunden wären. Die directe Heizfläche der Wasserrohr-Feuerbüchse ist bei gleichem Gewicht bedeutend grösser als die der normalen Feuerbüchse; die dünnen Wandungen der Wasserrohre ermöglichen eine intensivere Feuerwirkung. Das Anheizen der Locomotive erfordert weniger Zeit. Die Wassercirculation ist so rege, dass Ablagerungen von Kesselstein kaum vorkommen können; zudem lassen sich die Rohre sehr bequem reinigen und auswaschen. Die Brennstoffersparniss gegenüber dem gewöhnlichen Kessel ist bei gleicher Leistung ganz bedeutend. Das Gewicht der Brotan-Feuerbüchse ist bei gleich grosser Rostfläche geringer als das der normalen, im Preise stellt sich die neue Feuerbüchse billiger wegen des billigeren Materials und vereinfachter Herstellung; auch die Unterhaltungskosten sind infolge seltener Reparaturbedürftigkeit geringer als die der sehr empfindlichen Feuerbüchse alter Ausführungsart.

Der Brotan-Locomotivkessel lässt sich ohne jede grössere Nacharbeit an Stelle des normalen Kessels einbauen, so dass dadurch die Leistungsfähigkeit eines bestimmten Locomotiventyps nicht unwesentlich erhöht werden kann.

E. J. [9974]

RUNDSCHAU.

(Schluss von Seite 320.)

Die Sonnenähnlichkeit des Jupiter tritt schon bei einer ganz oberflächlichen Betrachtung seiner Scheibe durch ein Fernrohr recht deutlich zu Tage. Da die Lichtstrahlen von den Rändern der Scheibe eine grössere Luftschicht zu passiren haben und demzufolge eine stärkere Absorption erleiden, erscheint die Mitte der Planetenscheibe bedeutend heller als der Rand. Diese Eigenthümlichkeit ist bei keinem anderen Planeten so leicht wahrnehmbar, ausser bei der Sonne. Die beschleunigte Rotation des Jupiteräquators ist ebenfalls eine Erscheinung, die auch bei unserem leuchtenden Tagesgestirn wahrzunehmen ist. Allerdings lässt sich bei der Sonne eine so zu sagen gesetzmässige Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit in höheren Breiten constatiren, während bei Jupiter nur von einer beschleunigten Aequatorbewegung gesprochen werden kann. Die Umdrehungsdauer der Sonne am Aequator beträgt nämlich etwa 25 Tage, in einer Breite von 45 Grad aber $27\frac{1}{2}$ Tage. Die Rotationsgeschwindigkeit in höheren Breiten musste auf spektroskopischem Wege ermittelt werden, weil die Sonnenflecke hauptsächlich nur in mittleren Breiten vorkommen. So fand Dunér für eine Breite von 60 Grad eine Rotationsgeschwindigkeit von etwa 34 Tagen, für 75 Grad eine solche von $38\frac{1}{2}$ Tagen. Eine regelmässige Verlangsamung der Geschwindigkeit nach den Polen zu ist also unverkennbar. Bei Jupiter hingegen beträgt die Rotationsgeschwindigkeit (nach Denning):

am Aequator 9 h 50 m 24,6 s,
in einer Breite von 15 Grad 9 „ 55 „ 28,8 „
„ „ „ „ 50 „ 9 „ 55 „ 9,2 „

Hier kann also nur von einer beschleunigten Aequatorbewegung gesprochen werden. In hohen Breiten scheint sogar die Geschwindigkeit wieder zunehmen zu wollen, doch ist die Differenz äusserst gering. Würden die auf der Jupiterscheibe beobachteten Gebilde einer festen Oberfläche angehören, so könnte eine derartige Verschiedenheit der Rotationsgeschwindigkeiten nicht stattfinden.

Nichts spricht aber so sehr für den sonnenartigen Charakter des Jupiter, als die geringe Dichte seiner Materie. Der gewaltige Planet ist nämlich nur 312 mal schwerer als die Erde, während er 1369 mal grösser ist. Seine Dichte beträgt daher nur $\frac{312}{1369}$ der Erddichte, was einem specifischen Gewicht von etwa 1,27*) entspricht. Wenn wir nun, der irdischen Analogie folgend, annehmen, dass die in der Nähe des Mittelpunktes befindlichen Stoffe schwerer sind als die äusseren Schichten des Jupiterballs, so müssen die letzteren unbedingt aus leichteren Stoffen als Wasser, d. h. aus Dämpfen und Gasen bestehen. Wir gelangen also auch auf diesem Wege zu derselben Folgerung, welche wir bereits aus den Bewegungserscheinungen der Jupiterwolken abgeleitet haben.

Was den Zustand der specifisch schwereren Materie des Jupiterinnern anbelangt, so ist man selbstredend nur auf reine Vermuthungen und vage Hypothesen angewiesen. Die nächstliegende Ansicht ist die, dass infolge der hohen Temperatur- und Druckverhältnisse im Jupiterinnern die Materie daselbst sich ebenfalls in einem gasförmigen Aggregationszustand befindet, welcher aber mit dem Zustande unserer atmosphärischen Luft keineswegs vergleichbar

*) Das specifische Gewicht der Sonnenmaterie ist etwas grösser und beträgt 1,40.

ist. Vielmehr müssen wir annehmen, dass die Gase im Innern des Jupiter durch den enormen Druck derartig comprimirt werden, dass sie an Consistenz mit einer dicken Flüssigkeit zu vergleichen sind.

Es giebt aber neben den vielen Aehnlichkeiten auch grosse Verschiedenheiten zwischen Sonne und Jupiter. Was am meisten in die Augen springt, ist der Umstand, dass die Sonne ihr eigenes Licht zu uns hernieder sendet, während Jupiter, gerade so wie die anderen Planeten, nur reflectirtes Sonnenlicht ausstrahlt. Wohl hat man behauptet, dass auch Jupiter gewissermassen selbstleuchtend sei. Sein glänzend weisses, ruhiges Licht wird nur von der Venus überstrahlt; der hellste Fixstern, Sirius, sendet schon ein bedeutend schwächeres Licht aus. Während die Helligkeit des Sirius — 1,7 beträgt, leuchtet Jupiter, wenn er am günstigsten steht, als Stern — 2,2ter Grösse. Dieses Licht ist aber ohne Zweifel ein von der Sonne erborgtes Licht. Die Jupiter-satelliten verschwinden nämlich gänzlich, wenn sie, wie dies bei Verfinsterungen der Fall ist, in den Planetenschatten treten. Erstrahlte Jupiter in eigenem Lichte, so müssten seine verfinsterten Monde auch weiter sichtbar bleiben. Dieses konnte jedoch bisher auch mit den mächtigsten optischen Werkzeugen der Gegenwart nicht constatirt werden. Man könnte sich wundern, wieso es kommt, dass ein Weltkörper, bei dem enorme Temperaturgrade vorausgesetzt werden, kein eigenes Licht aussendet; doch ist eine plausible Erklärung hierfür nicht so schwer zu finden, wie es den Anschein hat. Vor allem muss betont werden, dass grössere Wärme nicht immer auch grössere Helligkeit bedingt. Wir sehen das schon in der einfachen Bunsenflamme, die kaum leuchtet, dafür aber grössere Wärme entwickelt als die hell leuchtende gewöhnliche Gasflamme. Ausserdem ist es nicht unmöglich, dass die glühenden Gase, aus welchen höchst wahrscheinlich der Jupiter besteht, in geringem Maasse auch selbstleuchtend sind. Man hat dieses Selbstleuchten des Jupiter mit dem des rothglühenden Eisens verglichen und hinzugefügt, dass er uns jedenfalls als ein rothes Licht ausstrahlender Körper erscheinen würde, wenn nicht ein undurchdringlicher Wolkenschleier den Anblick seiner wahren Oberfläche verdeckte. Allenfalls scheint es manchmal, als ob die Wolkenschicht hier und da einen Riss bekäme, doch können wir hierüber noch nichts Bestimmtes sagen.

Die Färbung und das Aussehen der einzelnen Jupitergebilde lässt diesbezüglich keinen sicheren Schluss zu. Bei genauerer Betrachtung zerfallen die bereits erwähnten zwei dunklen Aequatorialstreifen in mehrere Bänder, deren Färbung von lachsgrau bis dunkelroth und röthlichbraun wechselt. Die hellen Streifen sind manchmal als schneeweiss, manchmal als gelblichweiss beschrieben worden. Das auffallendste Gebilde dieser Art ist der helle Aequatorialgürtel, dessen Breite man auf 37 000 km geschätzt hat. Alle diese parallel verlaufenden Streifen und Bänder haben grösstentheils mit unseren Stratuswolken Aehnlichkeit. Die Flecke, welche man auf der Jupiterscheibe beobachtete, sind meistens dunkel, selten weiss, und gleichen eher den Cumuluswolken. Einer unter ihnen ist von einer für ein Jupitergebilde merkwürdigen Beständigkeit. Er wurde im südlichen dunklen Aequatorialstreifen zuerst im November 1869 gesehen. Im Jahre 1872 erschien derselbe intensiv roth und wurde seit dieser Zeit von den Astronomen mit grösster Aufmerksamkeit verfolgt. Heute ist dieser rothe Fleck schon stark verblasst und nach den neuesten Beobachtungen von Denning, Struve, Hanksy u. A. sehr schwer sichtbar. Er hat eine Länge von 41 000 km und eine Breite von 14 000 km. Dieser ovale Fleck, der

gegenwärtig den Namen „rother Fleck“ kaum mehr verdient, bedeckt also ein Areal, welches dem der ganzen Erdoberfläche so ziemlich gleichkommt. Seine physische Beschaffenheit bildet aber ein Räthsel, welches während der vielen Jahre seiner Sichtbarkeit nicht gelöst werden konnte. Zu den Eigenthümlichkeiten des rothen Fleckes gehört ausser seiner Beständigkeit auch die im Verhältnisse zu anderen Jupitergebilden langsame Eigenbewegung. Beide Umstände würden auf einen relativ kühleren Theil des Planeten hinweisen, zu dem ein Luftstrom niedersteigt, doch findet diese Ansicht nicht ungetheilten Beifall. Jedenfalls scheint eine Art Strömung von dem rothen Fleck auszugehen, als ob die Wolken dieser Stelle ausweichen müssten. Man hat dieses Ausweichen auch damit erklärt, dass der rothe Fleck in den höchsten Regionen der Atmosphäre schwimmt*), so dass die Wolkenzüge, statt auszuweichen, einfach unter ihm hindurch gehen. Es hat also noch vorläufig sein gutes Bewenden mit dem „sich bildenden Jupitercontinent, der durch die Wolkenschicht hindurchschimmere“.

Eine dritte Hypothese betrachtet den rothen Fleck als vulcanische Erscheinung, die in dem rothen Feuersee auf Hawaii ein irdisches Analogon findet. Hiernach würde sich auf jener Stelle der Jupiteroberfläche ein mit glühendflüssigen Lavamassen gefülltes Meer befinden. Die aus dem Inneren des Planeten hervorgebrochene Lava verursacht durch ihren relativ höheren Wärmegrad einen constanten Auftrieb der Luftmassen, wodurch die Wolken von dieser Stelle verschleucht werden. Wir hätten uns also ein Lavameer von phantastischer Ausdehnung zu denken, welches ausserdem seine jovigraphische Position langsam verändert. Dies klingt nicht sehr wahrscheinlich; am plausibelsten ist noch jene Erklärung, nach welcher der rothe Fleck einer tieferen atmosphärischen Schicht angehört und durch eine Oeffnung im Wolkenschleier sichtbar wird.

Ueberhaupt können im allgemeinen die dunklen Gebilde der Jupiterscheibe, Streifen sowohl als auch Flecken, als tiefere Wolkenschichten aufgefasst werden, während die helleren Gebilde solche Wolkenmassen darstellen, die in höheren Regionen schweben. Diese Anschauung wird durch das Studium des Spectrums der Jupiteratmosphäre sehr wahrscheinlich gemacht. Im Spectrum der dunkleren Partien erscheinen nämlich gewisse Absorptionsbänder viel stärker als im Spectrum der helleren Gebiete, woraus sich schliessen lässt, dass das Sonnenlicht aus erheblich grösseren Tiefen der Jupiteratmosphäre zurückgeworfen wird. Es dürfte sich da zweifelsohne um Risse im weissen Wolkenschleier Jupiters handeln, doch ist es nicht als sicher anzunehmen, dass durch diese Risse eine wirkliche Jupiteroberfläche oder gar ein Ocean im Sinne Greens sichtbar wäre.

Das Wolkenmeer selbst, welches den Planeten Jupiter umhüllt, reflectirt das Sonnenlicht in so vollständiger Weise, wie ausser Venus und Saturn, der aller Wahrscheinlichkeit nach eine ähnliche physische Constitution besitzt, kein anderer Planet. Die Albedo (lichtreflectirende Kraft) des Jupiter ist 2,8mal stärker als die Albedo des wolkenarmen Planeten Mars.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Helligkeit des Jupiterlichts und auch des Spectrums Veränderungen unterworfen ist, welche mit der Zeit seiner Umlaufperiode (etwa 11 Jahre) so ziemlich zusammenfallen. Man könnte

*) Gegen diese Annahme spricht jedoch am deutlichsten der Umstand, dass der rothe Fleck bereits seit über drei Jahrzehnten sichtbar ist.

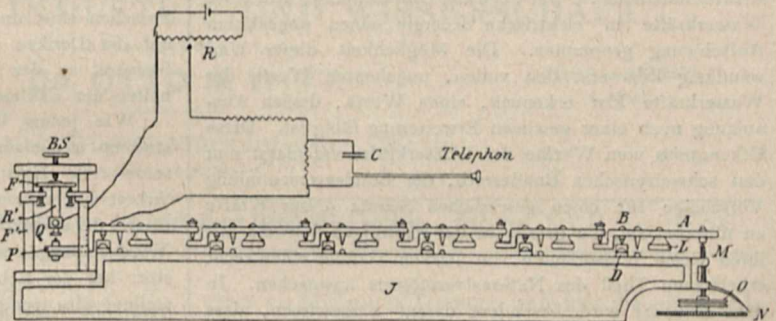
an jahreszeitliche Veränderungen denken, doch kann beim Jupiter, wie bereits erwähnt, von Jahreszeiten infolge der geringen Inclination seiner Achse nicht gut die Rede sein. Die Erscheinung kann eher mit der Sonnenactivität in Einklang gebracht werden, welche ebenfalls eine Periode von etwa 11 Jahren besitzt. Thatsächlich scheint es, als ob die Helligkeit der Jupiterscheibe zur Zeit des Sonnenfleckensmaximums grösser wäre als sonst. Dies wird auch durch die neuesten Beobachtungen von Hansky bestätigt. Da eine Lichtzunahme der Sonne im Fleckenmaximum nicht anzunehmen ist, muss die grössere Helligkeit der Jupiterscheibe (und auch des Spectrums) nach Hansky mit einer Zunahme der Nebulosität erklärt werden, welche durch eine grössere Wärmestrahlung der Sonne bedingt ist. In ähnlicher Weise müsste die Wolkenbildung während des Sonnenfleckensmaximums auch auf anderen Planeten, wie z. B. auch auf der Venus und der Erde, grössere Dimensionen annehmen — was übrigens bezüglich der Erde schon vor Jahren bestätigt worden ist. Svante Arrhenius bringt das Phänomen mit den Ionen in Verbindung, welche durch Strahlendruck von der Sonne mit einer Geschwindigkeit von 2,000 km in der Secunde in den Weltraum gesandt werden und in den Planetenatmosphären Polarlichter, magnetische Stürme und auch Wolkenbildungen verursachen, weil sie die Eigenschaft besitzen, den Wasserdampf zu condensiren. Während des Maximums der Sonnenactivität soll die Emanation der Ionen eine viel bedeutendere sein als sonst und so die Zunahme der Nebulosität in den Planetenatmosphären veranlassen.

Was die stoffliche Beschaffenheit der Jupiteratmosphäre anbelangt, so ist dieselbe unserer irdischen Luft ziemlich ähnlich, wenn auch nicht mit ihr vollkommen identisch. Das Spectrum des Jupiter ist daraufhin zuerst von Huggins, Janssen und Vogel, in letzterer Zeit von V. M. Slipher auf dem Lowell-Observatorium zu Flagstaff (Arizona) und von Millochau auf der Sternwarte zu Meudon untersucht worden. Nach Millochaus Aufnahmen (als Vergleichsspectrum wurde das des Mondes photographirt) zeigt das Jupiterspectrum fünf charakteristische Absorptionsbänder; sie liegen bei λ 618, 607, 600, 578 und 515 und finden sich auch im Spectrum der anderen oberen Planeten Neptun, Uranus und Saturn vor. Diese Planeten müssen daher ziemlich gleichartige Atmosphären besitzen. Die dem Spectrum des Wasserdampfes entsprechenden Absorptionsbänder erscheinen im Jupiterspectrum bedeutend verstärkt. Die fünf erwähnten charakteristischen Bänder, insbesondere das bei λ 618, welches schon lange bekannt ist, deuten an, dass in der Lufthülle des Jupiter auch noch ein anderes Gas enthalten ist als in unserer Luft, oder aber, dass Stickstoff, Sauerstoff und die übrigen atmosphärischen Gase dort in einem anderen Druck- und Mischungsverhältniss vorhanden sind als bei uns.

Ob es jeinals lebende Wesen geben wird, welche diese Jupiterluft athmen werden? Es giebt Naturphilosophen, die daran nicht zweifeln. Die moderne Entwicklungsidee hat in die Astronomie schon längst Eingang gefunden. Auch die Gestirne können sich entwickeln. In unserem Sonnensystem sehen wir zwischen dem feurigen Sonnenball und der erstarrten Mondoberfläche

deutlich mehrere Stufen dieser Entwicklung. Dem sonnenähnlichen Jupiter steht der dem Mond in manchen Beziehungen ähnliche Mars gegenüber. Zwischen Jupiter und Mars bilden Venus und Erde ziemlich gute Uebergangsformen. Damit will aber noch lange nicht gesagt sein, dass die Entwicklung Jupiters zur Erde führt und dass die letztere dereinst dem Mars ähnliche Verhältnisse aufweisen wird, ebenso wie auch der überzeugungstreueste Darwinianer niemals die Behauptung aufgestellt hat, dass aus den Uebergangsformen der Thierwelt nothwendigerweise höhere Arten entstehen müssen. Die Verschiedenheit der Schwerkraft, der Sonnenintensität u. s. w. bedingen auch Verschiedenheiten in der Entwicklung. Jede planetarische Welt muss sich den ihr eigenthümlichen physikalischen Verhältnissen anpassen und sich im Rahmen derselben weiter entwickeln. Darum haben diejenigen, die den Jupiter als eine zukünftige Erde ansehen, entschieden Unrecht. Wenn wir aber die Erscheinung des Lebens als Endzweck der planetarischen Entwicklung betrachten wollen, so können wir annehmen, dass, nach Bildung einer festen Kruste auf seiner Oberfläche, dieses Entwicklungsstadium auch auf dem Jupiter nicht ausbleiben wird.

Abb. 261.



Elektrisches Mikrometer.

Vielleicht wird also auch dort einmal unter anderem Himmel ein neues Leben erblühen, wenn wir Kinder der Erde nicht mehr sein werden. OTTO HOFFMANN. [9946]

* * *

Ein elektrisches Mikrometer. (Mit einer Abbildung.) Ein elektrisches Mikrometer für Messungen von äusserster Feinheit hat nach der *Electrical Review* Dr. P. E. Shaw hergestellt. Der in Abbildung 261 dargestellte Apparat besteht in der Hauptsache aus einem System von sechs ungleicharmigen Hebeln, durch welche die Bewegung der Mikrometerschraube M auf den Messpunkt P übertragen wird, und zwar beträgt das durch die Hebelübertragung entstehende Verhältniss zwischen der Bewegung der Spitze der Schraube M und der Bewegung von P 1:2000, d. h. wenn die Mikrometerschraube M um $\frac{1}{1000}$ mm den längeren Hebelarm A des bei B gelagerten ersten Hebels hebt oder senkt, so beträgt der Ausschlag am Messpunkt P nur $\frac{1}{2.000.000}$ mm. Die Bewegung der Mikrometerschraube wird an ihrem mit Maasseinteilung versehenen Kopfe A abgelesen; Messung eines tausendstel Millimeters war aber bekanntlich schon mit den bisherigen Feinmesswerkzeugen möglich. Da aber bei Messungen solcher geringer Entfernungen, wie sie das vorliegende Instrument bezweckt, das Gefühl keinerlei Anhalt mehr giebt und auch das Auge versagt, selbst wenn es mit dem Vergrösserungsgläse bewaffnet wäre, so muss die Elektricität

einspringen und genau anzeigen, wenn der Messpunkt *P* die gegenüberliegende Messfläche *Q* berührt. Soll beispielsweise die durch eine Temperaturerhöhung bewirkte Längenausdehnung eines Eisenstabes *R'* gemessen werden, so wird er einmal bei der höheren Temperatur in dem Instrument befestigt und am freien Ende mit der Messfläche *Q* versehen. Dann wird die Mikrometerschraube solange gedreht, bis sich *Q* und *P* berühren, was im Telephon durch ein summendes Geräusch angezeigt wird, da der zwischen *Q* und *P* offene Stromkreis bei Berührung dieser beiden Punkte geschlossen wird. Nach Abkühlung des Stabes *R'* ist dieser naturgemäss kürzer geworden und dadurch der Stromkreis wieder offen. Wird nun die Schraube *M* wieder gehoben, bis das Geräusch im Telephon wiederkehrt, und wird dann an der Theilscheibe *N* abgelesen, um wieviel die Schraube gehoben wurde, so ergibt der zweitausendste Theil der Ablesung die Verkürzung des Stabes *R* durch die Abkühlung.

O. B. [996b]

* * *

Gesetzlicher Schutz für die Wasserkräfte der Schweiz. Mit der fortschreitenden Entwicklung der Electricitätsindustrie hat auch die Umwandlung natürlicher Wasserkräfte in elektrische Energie einen ungeahnten Aufschwung genommen. Die Möglichkeit dieser Umwandlung liess erst den vollen, ungeheuren Werth der Wasserkräfte klar erkennen, einen Werth, dessen Ausnutzung noch einer gewissen Erweiterung fähig ist. Diese Erkenntniss vom Werthe der Wasserkräfte veranlasst nun den schweizerischen Bundesrath, der Bundesversammlung Vorschläge für einen gesetzlichen Schutz dieser Kräfte zu unterbreiten, die gerade in der gebirgigen Schweiz mit ihren vielen Wasserläufen von starkem Gefälle einen recht erheblichen Theil des Nationalvermögens ausmachen. In dem Entwurf wird besonders darauf hingewiesen, dass durch die rationelle Ausnutzung der verfügbaren Wasserkräfte die Krafterzeugung der Schweiz sich in hohem Grade von der aus dem Auslande kommenden Kohle unabhängig machen könne, wodurch einerseits dem Nationalvermögen alljährlich grosse Summen erhalten bleiben würden; andererseits wäre das aber auch für die Concurrenzfähigkeit und die Entwicklung der schweizerischen Industrie und für die geplante Elektrisirung der Staatsbahnen von grösster Wichtigkeit. Es handelt sich deshalb vor allem darum, die schweizerischen Wasserkräfte dem einheimischen Kraftbedarf nutzbar zu machen, und zwar in einer Weise, die nach Möglichkeit dem Volksganzen zu Gute kommt. Das soll erreicht werden durch ein Gesetz, nach dem elektrische Energie, die ganz oder theilweise aus schweizerischen Wasserkraften stammt, nach dem Auslande nur mit besonderer Genehmigung der Regierung abgeleitet werden darf, welche letztere aber nur widerruflich und nur dann erteilt wird, wenn für die Verwerthung der betreffenden Wasserkraft im Inlande kein Bedarf vorliegt und durch die Verwerthung im Auslande die schweizerische Industrie nicht geschädigt wird.

O. B. [9971]

BÜCHERSCHAU.

Reinhardt, Dr. med. Ludwig, Basel. *Der Mensch zur Eiszeit in Europa und seine Kulturentwicklung bis zum Ende der Steinzeit.* Mit 185 Abbildungen. gr. 8°. (VII, 504 S.) München, Ernst Reinhardt. Preis geh. 7 M., geb. 8,50 M.

Das vorliegende Buch bietet, trotzdem es einen Stoff behandelt, der seinem wesentlichen Umfange nach schon wiederholt in allgemein verständlicher Weise erörtert worden ist, eine grosse Reihe neuer Gesichtspunkte. Es ist so fesselnd und anschaulich geschrieben, dass es lebhaft allen denjenigen empfohlen werden kann, welche über die Vergangenheit und die Geschichte des Menschengeschlechts eine eingehende und doch in keiner Beziehung phantastische Schilderung im Zusammenhang lesen wollen. Die umfassenden Quellenstudien des Verfassers ermöglichen es ihm, den reichen Stoff, ohne mit Einzelheiten zu ermüden, so fesselnd und dabei einfach darzustellen, dass die Lectüre jedem denkenden Menschen einen grossen Genuss bereiten muss. Besonders die Schilderung der Urfänge der Menschenwerdung im Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen und Schwankungen während der letzt abgelaufenen grossen geologischen Epoche, also der erste Theil des Buches, bietet ähnlichen Arbeiten gegenüber ausserordentlich viel Neues und Anregendes. Aber auch im zweiten Theile, der Schilderung der jüngeren Steinzeit und der megalithischen Culturepoche, zeigt sich der Verfasser als ein Meister der Darstellung, während das Capitel über die Steinzeitmenschen der Gegenwart in besonders lebhaften Farben geschrieben ist. Die Vergleiche zwischen einst und jetzt, die Schlussfolgerungen in Bezug auf das Denken und Fühlen der Menschen der jüngeren Steinzeit an der Hand der beobachteten Lebensgewohnheiten der Eskimos und Papuas interessiren lebhaft.

Wie jedem Werke, welches einem reichen Quellenstudium und einer Sammlung von Auszügen aus demselben seine erste Entstehung verdankt, so fehlt auch dieser Arbeit hin und wieder nicht der unmittelbare Eindruck einer derartigen mosaikartigen Zusammensetzung, und Wiederholungen sind hier und da mit untergelaufen; doch stört bei der Lebhaftigkeit und dem Geschick der Darstellung dies weniger, als es sonst häufig der Fall ist, und kann bei einer Neubearbeitung leicht ausgeschieden werden. Die zahlreichen Abbildungen, die das Werk zieren, sind meist vorzüglich, und wäre es vielleicht nur zu wünschen, dass die mannigfaltigen Abbildungen der neolithischen Artefacte nicht so weit zerstreut durch das ganze Buch wären, sondern lieber gesammelt auf einzelne Tafeln abgedruckt wären. Diese kleinen, mehr äusserlichen Ausstellungen aber können im übrigen dem Werk von seinem Werth einer äusserst anregenden und belehrenden Lectüre nichts wesentliches nehmen.

M. [9791]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Remus, K., Ostrowo. *Der dynamologische Lehrgang.* Versuch einer geschlossenen Naturkunde. Mit 36 Textabbildungen. (Sammlung naturwissensch.-pädag. Abhandlungen Bd. II, H. 4.) Lex. 8°. (X, 132 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 2,60 M.
- Rohr, Dr. Moritz von, wissenschaftl. Mitarbeiter i. d. opt. Werkstätte von Carl Zeiss in Jena. *Die optischen Instrumente.* (Aus Natur und Geisteswelt Bd. 88.) Mit 84 Abbildungen im Text. Kl. 8°. (V, 130 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.
- Schreiber, Dr. K., und Dr. P. Springmann. *Experimentirende Physik.* Zugleich vollständig umgearbeitete deutsche Ausgabe von Henri Abraham's „Receuil d'expériences élémentaires de physique. I. Band. Mit 230 Abbildungen. 8° (VII, 171 S.) Leipzig, Joh. Ambr. Barth. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,40 M.