

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1410

Jahrgang XXVIII. 5.

4. XI. 1916

Inhalt: Boot- und Brückenbau auf dem Kriegsschauplatz. Von TH. WOLFF, Friedenau. Mit elf Abbildungen. — Neuere Rostschutzmittel. Von Dr. P. MARTELL. — Die Elenantilopen. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau: Tierflug und Menschenflug. Von W. PORSTMANN. — Sprechsaal: Eigengewicht und Dichtebegriffe. — Notizen: Chemische und metallographische Untersuchung prähistorischer Metalle. — Lederbildung. — Das Alter von Bogen und Pfeil. — Neuartige Wasserschuhe. (Mit einer Abbildung.) — Seife als Nebenerzeugnis der englischen Kriegsindustrie. — Englands Bemühungen um seine Industrie. — Insektenbesuch auf Petersilie.

## Boot- und Brückenbau auf dem Kriegsschauplatz.

Von TH. WOLFF, Friedenau.  
Mit elf Abbildungen.

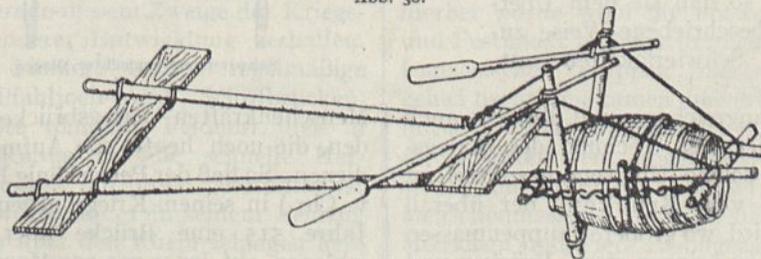
Der Boot- und Brückenbau spielt in jedem Kriege eine ganz hervorragende Rolle und kommt besonders auf dem Schauplatz des gegenwärtigen Krieges, dieses größten Völkerringens aller Zeiten, in welchem ja technische Arbeiten und technische Mittel jeder Art wie noch niemals in einem Kriege von ausschlaggebender Bedeutung geworden sind, auch in weitestem Maße zur Anwendung. Denn größere und kleinere Flüsse, Seen und sonstige Gewässer innerhalb des Kriegsgebietes, die Hindernisse für die strategischen Bewegungen der Heereskörper und ebenso auch für die direkten kriegerischen Operationen sind, müssen überwunden werden, was teils durch Übersetzen der Truppen auf Booten, Fähren und sonstigen Wasserfahrzeugen, die entweder mitgeführt oder am Orte des Überganges erst hergestellt werden müssen, teils durch Schlagen von Brücken geschieht. Diese Arbeiten liegen im wesentlichen in den Händen der Pioniere, die ja die eigentlichen Techniker des Kriegsschauplatzes sind, doch müssen auch die Kampftruppen selbst in der Ausführung solcher Arbeiten geübt und solche in allen denjenigen Fällen auszuführen imstande sein, wo die Pioniere nicht eingreifen können.

Beschäftigen wir uns zunächst mit dem Bau von Booten bzw. Übersetzungsmitteln zum Überwinden von Ge-

wässern, die überall dort eine Notwendigkeit werden, wo aus irgendwelchen Gründen keine Brücken geschlagen werden können. In solchen Fällen werden die verschiedenartigsten Einrichtungen und Hilfsmittel, die teils vorbereitet von den Truppen mitgeführt werden, teils von ihnen oder den Pionieren erst hergestellt werden müssen, für die Übersetzung der betreffenden Truppen angewandt. Hierher gehören zunächst Ruderfähren, die aus Pontons und Stahlbooten, wie sie beim Train mitgeführt werden, hergestellt werden, indem man über zwei solcher Fahrzeuge ein Stück Brückendecke fest verlegt und diese ringsherum mit einem starken Geländer versieht. Auf einer solchen Fähre können 7 Pferde mit Reitern oder 1 Feldgeschütz, 3 Pferde und 8 Artilleristen oder 1 Maschinengewehr mit Bespannung und Bedienung übersetzt werden. Ferner werden auch Kähne, Prähme oder zusammengesetzte Fähren aus irgendwelchem Hilfsmaterial, wie es gerade zur Hand ist oder vorgefunden wird, hergestellt. Ein wichtiges Hilfsmittel dieser Art sind Tonnen und Fässer jeder Art, aus denen die Pioniere wie die Truppen sehr eigenartige Wasserfahrzeuge herzustellen wissen. Abb. 30 zeigt ein Wasserfahrzeug dieser Art, das aus einer Tonne hergerichtet ist, welche in einen Rahmen aus Brettern fest eingespannt ist. Der übersetzende Mann steht auf einem Brett

hinter der Tonne und bewegt das Fahrzeug durch Rudern vorwärts. Der persönlichen Geschicklichkeit der Leute in der Herichtung solcher Hilfsfahr-

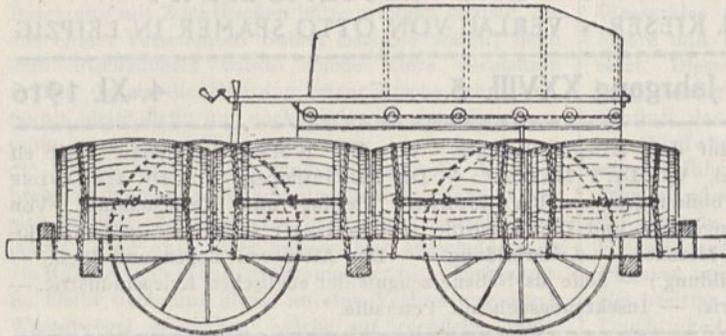
Abb. 30.



Selbstgefertigtes Tonnenfloß für einen Mann.

zeuge, in der Aufspürung und Verwendung aller möglichen geeigneten Materialien usw. ist hier weitester Spielraum gelassen, und wenn auch die Herstellung solcher und ähnlicher Übersetzungsmittel schon im Frieden geübt wird, so gibt es

Abb. 31.



Schwimmbar gemachter Wagen.

doch oft unter den betreffenden Truppenabteilungen einzelne Leute, die geradezu Genies im Bau solcher Fahrzeuge sind, welche jedenfalls ein sehr interessantes Kapitel aus der Technik des Kriegsschauplatzes darstellen.

Besondere Schwierigkeiten macht die Übersetzung von Wagen über ein Wasser. Wenn für diesen Zweck weder Brücke noch Fähre vorhanden oder herzustellen ist, so müssen die Wagen selbst schwimmbar gemacht werden. Auch für diesen Zweck sind Tonnen ein vorzüglich geeignetes Hilfsmittel. Abb. 31 u. 32 zeigen, wie auf diese Weise der Wagen auch in ein Wasserfahrzeug umgewandelt werden kann, indem nämlich Tonnen an den Seiten des Wagens angebracht werden, wodurch das Fahrzeug über Wasser gehalten und auf diesem vorwärts bewegt werden kann. Das Übersetzen von Geschützen hingegen wird auf Flößen ausgeführt, die durch seitliches Ansnüren von Tonnen in einen Rahmen ohne Brückendecke hergestellt werden. Pferde endlich, um auch diese noch zu erwähnen, werden durch Schwimmen übersetzt, indem sie von den in einem Boot sitzenden Leuten an die Leine genommen werden. Die Pferde können fast alle von Natur aus schwimmen, und die Kavalleriepferde werden außerdem durch geeignete Übungen zur Furchtlosigkeit vor dem Wasser erzogen, so daß sie dem Übersetzen auf die beschriebene Weise zu meist keinerlei Schwierigkeiten entgegenzusetzen.

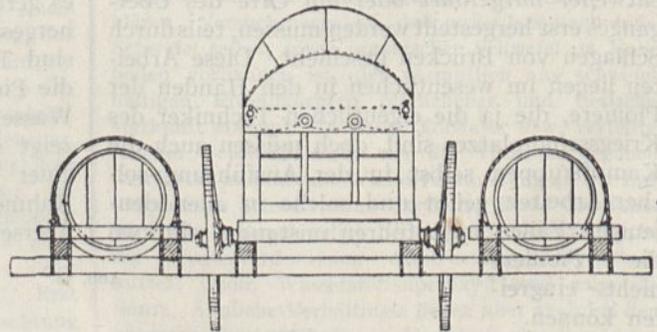
Ein weit umfangreicheres und übrigens auch wichtigeres Gebiet der Technik des Kriegsschauplatzes als solche Übersetzungsmittel ist jedoch der Bau von Brücken, der überall dort notwendig wird, wo größere Truppenmassen über ein Wasser zu bringen sind. Brücken und

Brückenbau spielen in der Strategie der Heere die allergrößte Rolle. Der zurückweichende Feind zerstört überall, soweit es ihm nur möglich ist, die über Flüsse und sonstige Gewässer des von ihm verlassenen Gebietes führenden Brücken, besonders auch die Eisenbahnbrücken, um den Vormarsch des folgenden Feindes aufzuhalten. Diese zerstörten Brücken müssen schnell und sicher wieder hergestellt werden. Ebenso müssen aber auch zahlreiche neue Flußübergänge, manchmal solche größter Dimension, geschaffen werden, und gerade nach dieser Hinsicht wird auf jedem Kriegsschauplatz eine große Fülle technischer Arbeit notwendig. Während die Pioniere die größeren Brücken, die eigentlichen Kriegsbrücken, bauen, werden kleinere

Brücken von den Kampftruppen selbst geschlagen. Gerade der gegenwärtige Krieg bot auf allen Kriegsschauplatzen und in allen beteiligten Heeren den technischen Truppen überreiche Gelegenheit, sich im Brückenbau zu erproben, und was auf diesem Gebiete geleistet worden ist, übertrifft nach Technik und Umfang den Brückenbau in früheren Kriegen ebenso sehr, wie der heutige Weltkrieg die Völkerkämpfe der Vergangenheit an Umfang und Leistungsfähigkeit der technischen Hilfsmittel überhaupt übertrifft.

Kriegsbrücken spielten schon in den Kriegen des Altertums eine hervorragende Rolle, und es ist in hohem Maße bemerkenswert, daß schon in jenen Zeiten, in denen die Kriegstechnik doch nur über verhältnismäßig einfache Mittel verfügte, lediglich durch einen großen Aufwand an

Abb. 32.



Schwimmbar gemachter Wagen.

Menschenkräften Kriegsbrücken gebaut wurden, die noch heute alle Aufmerksamkeit verdienen. So ließ der Perserkönig Darius (521—485 v. Chr.) in seinem Kriege gegen die Skythen im Jahre 515 eine Brücke über den Bosphorus schlagen, auf der er 700 000 Mann hinüberführte.

Sein Nachfolger Xerxes ließ in seinem Krieg gegen die Griechen zwei Brücken über den Hellespont schlagen, jene Meeresenge, die wir heute als die Dardanellen bezeichnen, und wo noch vor wenigen Monaten die englische, französische und russische Flotte den Kampf um die Einfahrt gegen die Küstenverteidigung der Türken führten. Was jenen nicht gelang, nämlich die Meeresenge in ihre Gewalt zu bekommen, gelang Xerxes vollkommen. Auf den beiden Brücken, die seine Pioniere dort geschlagen hatten, führte er sein 800 000 Mann starkes Heer in sieben Tagen und Nächten von Asien nach Europa. In diesem wie in jenem Falle waren Strecken zu überbrücken, die noch heute dem Bau von Kriegsbrücken die schwierigsten Aufgaben stellen. Diese ältesten Kriegsbrücken wurden aus aneinandergereihten und miteinander fest verbundenen Schiffen hergestellt, über welche aus Brettern ein langer und gut befestigter Laufboden

gelegt wurde. Der Geschichtschreiber Herodot berichtet, daß die eine

Kriegsbrücke des Xerxes aus 314, die andere sogar aus 360 Schiffen bestanden habe, und selbst wenn man die Größe jener Schiffe als nicht sehr beträchtlich an-

nimmt, so geben diese Zahlen doch einen Begriff von der enormen Länge jener ältesten Kriegsbrücken. Alexander der Große führte auf seinen Kriegszügen bereits vollständige und gut ausgerüstete Brückentrains mit sich, die vorbereitetes und fertiges Material enthielten, und für die Überbrückung kleinerer Strecken wurden sogar fertige tragbare Brücken mitgeführt. Auf noch höherer Stufe stand der Bau von Kriegsbrücken bei dem hervorragenden und mächtigsten Kriegs- und Kulturvolk des Altertums, den Römern, deren zahllose Kriege in nahezu allen Teilen der damals bekannten Welt gerade diesem Zweige der Kriegstechnik zu besonderer Entwicklung verhelfen. Die römischen Pioniere bauten regelmäßige Bockbrücken, Pfahljoch- und Schiffbrücken. Cäsar, der größte römische Feldherr, ließ in seinem Heere Kähne für die schnelle Herstellung von Brücken mitführen. Berühmt ist die Brücke geworden, die er in seinem Feldzug gegen die Gallier über den Rhein schlagen ließ, jenen Strom, der in den Kriegen späterer Jahr-

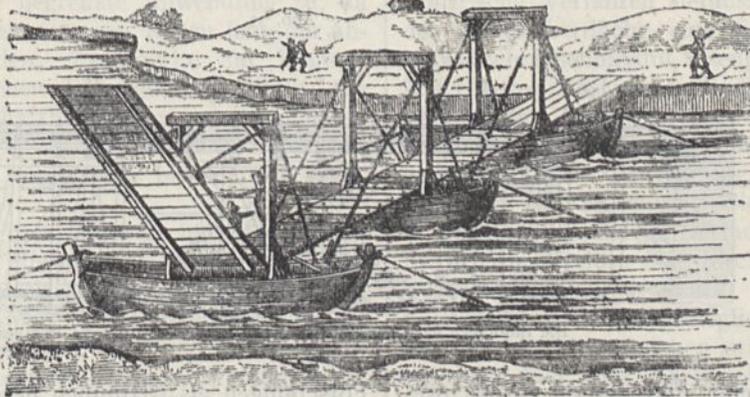
hunderte dann noch so oft von den Kriegsbaumeistern und Ingenieuren überbrückt werden mußte. Die Pontoniere waren in den römischen Heeren eine nahezu ebenso regelmäßige Truppe wie in den heutigen Heeren.

Verhältnismäßig wenig ist uns von den Kriegsbrücken des Mittelalters bekannt. Unter diesem Wenigen aberragt ein Brückenbau hervor, der gerade in unseren Tagen von besonderem Interesse ist, nämlich die Kriegsbrücke, die der spanische Feldherr Alba im Jahre 1584 über die Schelde schlagen ließ, und die zur Eroberung Antwerpens führte, jener Festung, die auch in dem gegenwärtigen Kriege eine so große Rolle spielte, und deren Eroberung eine der glänzendsten Waffentaten des deutschen Westheeres war, ebenso wie auch gerade diese Festung die deutschen Pioniere und Pontoniere vor eine der schwierigsten technischen Aufgaben stellte, deren Lösung aber nicht weniger geschickt

und schnell ausgeführt wurde, als jener Brückenbau um dieselbe Festung vor bald vierhundert Jahren. In den Kriegen der Revolutionszeit gegen Ende des 18. Jahrhunderts, in denen die kämpfenden Heere zahllose Male über den Rhein

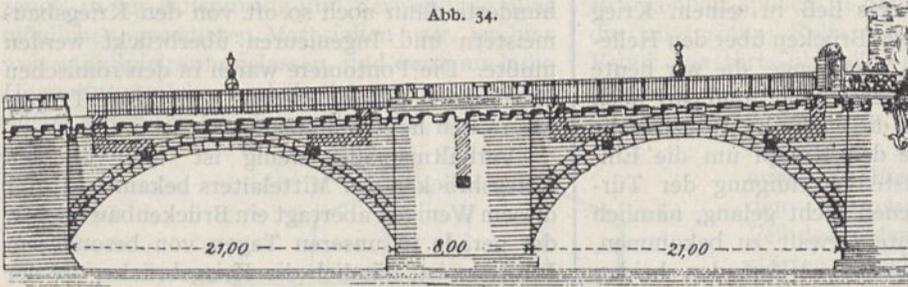
gingen, wurden zahlreiche Brücken über den Strom geschlagen, an dem sich schon die Brückenbaukunst der römischen Heere betätigt hatte. Aus den Kriegen Napoleons sind besonders die Schiffsbrücken bekannt geworden, die er im Feldzuge gegen Österreich im Jahre 1809 über die Donau schlagen ließ. Kriegsgeschichtliche Bedeutung aber haben die beiden Brücken erlangt, die Napoleon während seines für ihn so verhängnisvoll verlaufenen Feldzuges gegen die Russen im Jahre 1810 bei seinem Rückzuge über die Beresina schlagen ließ. Die Brücken wurden in größter Hast und Eile hergestellt, und hierbei wurde wohl die notwendige Sicherheit und Festigkeit außer acht gelassen. Als nun die französischen Truppen über die Brücken zu gehen begannen, kamen die verfolgenden Russen in Sicht. Jetzt drängte alles in wilder Eile über die Brücken; ein ungeheures Gedränge entstand, und unter der Last der sich drängenden Menschenmassen brachen die Brücken ein, Menschen und Tiere zu ungezählten Tausenden in den Fluten der reißenden Beresina begrabend

Abb. 33.



Mittelalterliche Kriegsbrücke.

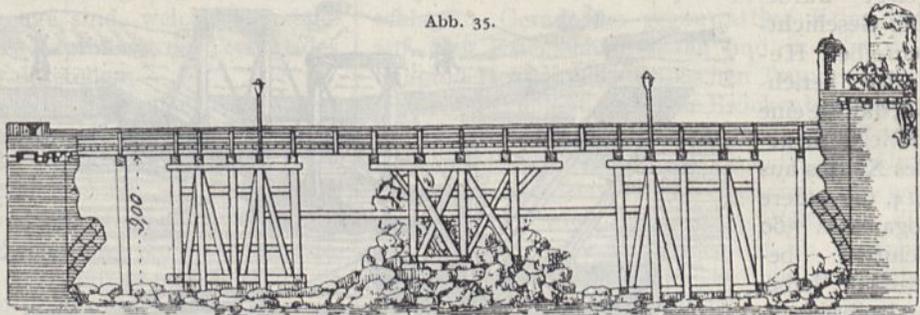
Abb. 34.



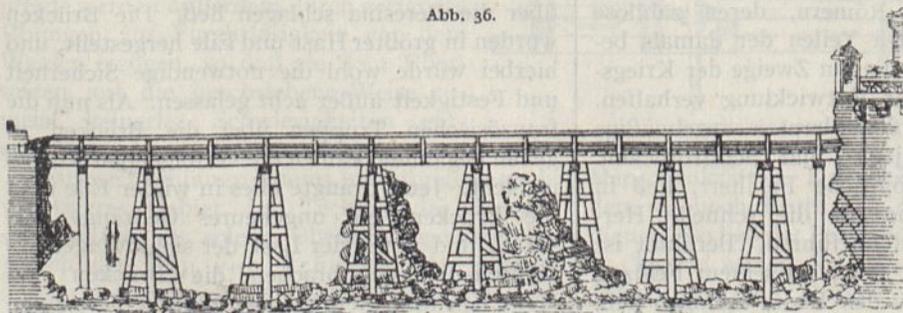
Die Dresdner Elbbrücke vor der Zerstörung.

und dadurch die Vernichtung der „Grande Armee“ bis auf den geringen Rest vervollständigend. Aus dem Befreiungskriege Preußens gegen Napoleon ist von hervorragendem technischen Interesse die Sprengung und der zweimalige Wiederaufbau (einmal durch die Preußen, das andere Mal durch die Franzosen) der Dresdener steinernen Elbbrücke im Jahre 1813 (Abb. 34 bis 36), von mehr kriegsgeschichtlicher Bedeutung hingegen ist die Sprengung der Leipziger steinernen Brücke, die eine der wichtigsten Episoden der Völkerschlacht bei Leipzig war. Auch diese Brücke war von den Franzosen gesprengt worden, um die Verfolgung der siegreichen Preußen, Oesterreicher und Russen zu erschweren; in der allgemeinen Verwirrung erfolgte die Sprengung jedoch zu früh, so daß ein großer Teil der Franzosen von dem Rückzug abgeschnitten wurde und in die Hände der Sieger fiel. Eine ausgedehnte Bautätigkeit wurde auch deutscherseits im Kriege von 1870/71 entfaltet. Über Mosel, Maas und Seine wurden zahlreiche Brücken geschlagen, während die Tätigkeit der Franzosen sich im wesentlichen darauf beschränkte, Brücken zu zerstören, um die Marschbewegungen der siegreichen deutschen Heere aufzuhalten.

Abb. 35.



Die Elbbrücke nach der ersten Wiederherstellung durch die Preußen.



Die Elbbrücke nach der zweiten Wiederherstellung durch die Franzosen.

Die Wiederherstellung solcher von den Franzosen zerstörten Brücken war damals eine der wichtigsten und schwierigsten technischen Aufgaben der deutschen Pioniere, die aber von ihnen

in allen Fällen in promptester Weise gelöst wurde.

(Schluß folgt.) (1700)

### Neuere Rostschutzmittel.

VON DR. P. MARTELL.

Die früher allgemein verbreitete Auffassung, daß zur Rostbildung stets die Kohlensäure der Luft notwendig sei, hat sich nach den neueren

Forschungen als irrtümlich herausgestellt. Zur Rostbildung genügen Wasser und Sauerstoff. Wasser allein besitzt nicht die Fähigkeit zur Rostbildung, denn Versuche haben gezeigt, daß blanke Eisenplatten monatelang in destilliertem Wasser lagen, ohne Rostansatz zu zeigen, solange man den Zutritt des Sauerstoffes der Luft verhinderte. Eisen rostet also nicht im Wasser, das von der Luft völlig abgeschlossen ist. Untersuchungen von Heyn und Bauer vom Kgl. Materialuntersuchungsamt haben ergeben, daß die Unterschiede im Rostangriff auf die einzelnen Sorten in destil-

liertem Wasser auffallend gering waren. Diese Erscheinung änderte sich aber erheblich bei Benutzung von 1-prozentiger Schwefelsäure. In diesem Fall verhielt sich der Rostangriff auf Fluß-

eisen, Schweißeisen, Gußeisen wie 1:2:100. Bruno Zschokke hat dann ermittelt, daß Flußeisen bei gewöhnlicher Zimmerwärme in einer gesättigten Kohlensäurelösung und im Meerwasser wesentlich weniger angegriffen wird als in destilliertem Wasser. Schwache Salzlösungen bringen Eisen schnell zum Rosten, stärkere Lösungen jedoch weniger, und bei ganz starken Salzlösungen hört die Rostbildung schließlich ganz auf. Man sagt: diese Lösungen machen das Eisen „passiv“, doch besteht über diesen Vorgang wissenschaftlich noch keine Klarheit. Besonders sind es Lösungen der Chromsäure und ihrer Salze, welche die genannte Wirkung äußern. So bleibt in einer Chromsäurelösung die Oberfläche von Eisenplättchen jahrelang völlig blank. Die rostschützende Wirkung dürfte teilweise darauf zurückzuführen sein, daß bei starken Salzlösungen die Löslichkeit für Sauerstoff eine Abnahme erfährt. Diese wässrigen Lösungen als Rostschutz lassen jedoch nur eine begrenzte Anwendung zu, da sie im Freien benutzt vom Regen langsam abgewaschen werden. Zschokke hat Wasserfarben mit solchen Lösungen hergestellt, die an Eisen gut haftbar einen ausgezeichneten Rostschutz boten. Die Herstellung fester Anstriche ist dem Genannten bisher noch nicht ganz gelungen.

Ein interessantes Ergebnis haben jene Versuche geliefert, die den im Wasser gelösten Sauerstoff chemisch zu binden suchten. Man hat zu diesem Zweck dem Wasser einen Zusatz Natriumsulfit gegeben, das sich durch Aufnahme von Sauerstoff leicht zu Natriumsulfat umsetzt. Es ergab sich zunächst, daß diese Umsetzung „quantitativ“ verläuft, das heißt, daß zur Bindung des vorhandenen Sauerstoffs die berechnete Menge Sulfit ausreicht. Die in enthärtetem Wasser vorgenommenen Versuche ergaben, daß das Eisen nicht rostete, solange genügend Sulfit vorhanden war, um den Sauerstoff des Wassers festzuhalten. Sobald die Sulfitmenge nicht mehr genügend groß war, setzte der Rostprozeß ein. Dieser Versuch scheint die Möglichkeit zu eröffnen, dem Kessel Speisewasser durch einen Zusatz von Sulfit die schädliche Eigenschaft zu nehmen, die Kesselwände zum Rosten zu bringen. Untersuchungen hätten allerdings noch festzustellen, ob die starke Anreicherung des Wassers mit Natriumsulfat nicht andere Schäden im Gefolge hat.

Nach den Versuchen von J. N. Friend hat sich ein Anstrich von ausgekochtem Leinöl mit einem Zusatz von Paraffinwachs als ein gutes Schutzmittel gegenüber dem Rostangriff der Atmosphären erwiesen. Steht für das Trocknen des Anstriches genügend Zeit zur Verfügung, so genügt nach Friend ein Wachszusatz von 0,1 Prozent. Ist ein schnelleres Trocknen er-

wünscht, so erhöht man den Wachszusatz bis auf 0,3 Prozent. Großen Einfluß auf die Schutzwirkung des Anstriches übt die Korngröße des zugesetzten Farbstoffes aus. Bei den Versuchen wurde Eisenoxyd in drei Korngrößen verwendet, und es ergab sich, daß die Schutzwirkung um so günstiger zutage trat, je feiner das Korn war. Mehrfaches Überziehen des Eisens mit dem Anstrichmittel erhöht jedoch den Rostschutz in keiner Weise, Friend will vielmehr das Gegenteil beobachtet haben. Nach Friend braucht ein bereits vorhandener dünner Rostbelag nicht entfernt zu werden, vorausgesetzt, daß er vorher vollständig getrocknet wird. Im Betriebe wird aber in letzterer Hinsicht nicht immer volle Sicherheit darüber zu gewinnen sein, ob der Rostbezug wirklich trocken ist, da es vielfach an richtigen Mitteln und Methoden hierzu fehlt. In den letzten zehn Jahren sind zahlreiche Versuche mit mehr oder weniger Erfolg unternommen worden, chemische oder elektrische Verfahren herauszufinden, die auf der Metalloberfläche eine Schutzschicht von schwarzem Eisenoxydul, Eisenphosphat oder ähnlicher gegen Rost unempfindlicher Verbindung hervorrufen. Diese Verfahren haben ihre Grundlage in einer starken Erhitzung, woraus hervorgeht, daß ihre Anwendung notwendig eine begrenzte ist. So kommen sie bei Werkzeugen in der Regel nicht in Betracht, denn es tritt hierbei ein Verlust der durch das Härten erworbenen Eigenschaften ein. Immerhin bleiben noch genug Anwendungsmöglichkeiten bestehen, und die bis jetzt üblichen praktischen Verfahren seien hier kurz gekennzeichnet. Die gegen Rost unempfindlich zu machenden Gegenstände werden im Muffelofen in einer Wasserstoffgasatmosphäre einer einstündigen Erhitzung bis zur Rotglut ausgesetzt, wobei gegen Schluß der Operation etwas Spiritus eingespritzt wird. Nachdem die Gegenstände abgekühlt sind, werden sie mit Lein- oder Paraffinöl eingeölt. Es ergibt sich hierdurch bei Gußeisen und Stahl eine gleichmäßig schwarze und wasserundurchlässige Schicht. Den gleichen Zweck erstrebt mit gutem Erfolg das Verfahren von Bon temp i, bei welchem die Gegenstände im Muffelofen auf wenigstens 480 Grad erhitzt werden; hierauf läßt man Zinkdämpfe oder Teer- und Pechrauch auf die Gegenstände einwirken. Man erzielt so eine dichte schwarze Schicht.

Will man sich des Kaltverfahrens bedienen, das besonders für Schneidwerkzeuge in Frage kommt, so legt man die vorher gereinigten Gegenstände in eine Lösung von 1 Teil Eisenchlorür, 8 Teilen Wasser und 8 Teilen Alkohol. Hierauf bringt man für  $\frac{3}{4}$  Stunden die Gegenstände in einen mit Wasserdampf gefüllten Raum und taucht sie zum Schluß in heißes Wasser. Das Verfahren muß zwei bis dreimal wiederholt

werden. Zuletzt werden die Gegenstände abgebürstet und eingefettet. Zur Bildung von schwarzem Eisenoxydul kann man sich auch des geschmolzenen Salpeters bedienen, in welchen man die Gegenstände eintaucht. Das gleiche erreicht man durch Erwärmen der Gegenstände in einem Holzkohlenfeuer.

Ein billiges und zugleich einfaches Mittel, einen guten Rostschutz zu erzielen, besteht darin, die Gegenstände etwa drei Stunden in eine heiße Zinkphosphatlösung zu legen. Nach dem Abtrocknen und Abreiben mit Eisenspänen fettet man die Gegenstände mit Öl ein. Als Rostschutzmittel sind schließlich auch die Schnellbrüniermittel anzusprechen, die besonders bei Heeresartikeln eine große Bedeutung erlangt haben. Für das Brünieren kommen verschiedene Verfahren in Betracht, wobei zuletzt die Herstellungskosten den Ausschlag geben. Beim Bläuen der blanken Eisenteile bildet das Anlassen mittels Hitze die Grundlage, während das Schwärzen durch Aufbrennen von Öl oder Fett erzielt wird. Das Bläuen der Kleinteile geschieht am vorteilhaftesten in einer Trommel aus etwa 1 mm starkem Eisenblech. Die Trommel besitzt im Innern Drahtwender, welche die Gegenstände auseinanderhalten, damit das Bläuen gleichmäßig vor sich geht. Die Hitzequelle für die Trommel besteht aus einem Gebläsebrenner oder einem Herdfeuer mit Abzugsesse, und die Hitze wird bis zu einer Temperatur von 250—330 Grad Celsius entwickelt. Ist unter langsamem Drehen der Trommel diese Temperatur erreicht worden, so kann der Bläuprozeß als beendet gelten. Um das Fortschreiten der Oxydation beobachten zu können, besitzt die Trommel ein Schauloch. Je blanker die Eisenteile sind, um so gleichmäßiger wird die Bläuing.

Für das Schwärzen der Eisenteile kann man eine ähnliche, nur stärkere Trommel wählen, die aus etwa 2,5 mm starkem Eisenblech herzustellen und an der Stirnseite konisch auszubilden ist. Die Stirnseite erhält für den Abzug der Dämpfe in der Nähe der Achse einige Löcher. Das Öl oder Fett wird den Eisenteilen mittels Sägespänen übermittelte, die mit diesen Stoffen getränkt werden. Die Trommel wird zunächst bis zu einem Viertel mit dem Kleinteile gefüllt; das zweite Viertel erhält die Sägespänemischung. Nunmehr wird die Trommel über der Hitzequelle in Bewegung gesetzt. Durch die Hitze gehen die Ölspäne in Verkohlungen über, und das Kleinteile überzieht sich mit einem tiefschwarzen Oxyd. Zu lange Erhitzung ist zu vermeiden, da sonst eine grauschwarze Färbung auftritt. Es ist notwendig, daß man den ganzen Prozeß durch öftere Probenahme beobachtet. Im allgemeinen benutzt man Leinöl, das jedoch den höchsten Hitzeegrad

erfordert. Der mit Leinöl gewonnene Überzug ist sehr gut und dauerhaft. Ziemlich gleichwertig ist das Nußöl. Die billigeren Öle, wie Baumöl, Rüböl, ergeben einen schlechteren Überzug. Ein festhaftender Überzug ist auch durch Abrauchen von Talg zu erzielen. Man kann auch ein Gemisch von 3 Teilen Leinöl, 1 Teil Rüböl und 1 Teil Ozokerit wählen, von welchem Gemisch  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  kg auf ein Kilogramm Späne von Tannen-, Fichten- oder Kiefernholz kommt. Das Ganze muß vorher innig durchmischt werden. Geschwärzte Waren haben nach dieser Behandlung als fertig zu gelten, während gebläute Waren in der Regel noch einen Lacküberzug erhalten.

Ein eigenartiges Rostschutzmittel hat vor einer Reihe von Jahren die American Society for Testing Machine ermittelt, die über mehr als fünfzig der verschiedensten Rostschutzmittel Untersuchungen angestellt hat. Es ergab sich, daß Papier, und zwar Pergamentpapier, die Eigenschaft hat, bei entsprechender Behandlung gegen Luft und Feuchtigkeit undurchlässig zu sein. Man hat dann, da das Pergamentpapier zu wenig schmiegsam ist, Paraffinpapier genommen, mit dem ausgezeichnete Erfolge erzielt wurden. Man schlug folgendes Verfahren ein. Nachdem das Eisenstück mit Hilfe steifer Drahtbürsten oder durch sonstige Mittel von etwa vorhandenem Roste befreit worden war, trug man eine Schutzfarbe auf, die aus einer Blei- oder Eisenfarbe bestand, auch nahm man ein Asphaltpräparat. Man legte nun das Paraffinpapier in Streifen von entsprechender Breite um das Eisenstück, wo das Papier auf der dicken Farbe von selbst festklebte. Nach dem Trocknen gab man einen weiteren Farbenanstrich von anderer Farbe. Solche papierumhüllten Eisenstücke wurden Rauch, schädlichen Säuredämpfen, Feuchtigkeit, Gasen ausgesetzt, ohne daß irgendwie Rostbildung eintrat. Ebenso wenig zeigte sich Rost bei mit Papier behandelten Eisengerüsten, die zwei Jahre im Meerwasser lagen und mit dem oberen Teil in die Luft ragten. Wie dem auch sei, jedenfalls ist dieses Verfahren nur in begrenztem Maße anwendbar und dürfte beispielsweise schon bei Werkzeugen und Maschinen in der Regel ausscheiden.

Nach den Untersuchungen von Swinden im Jahre 1911 hat sich ergeben, daß bei der Anwesenheit von mehr als 1 Prozent Molybdän im Stahl die Rostfähigkeit des letzteren nicht unerheblich gesteigert wird. Kupferhaltiger Stahl wird weniger von Rost angegriffen als kupferfreier Stahl.

Ein altbewährtes, immer noch zu dem besten Rostschutz zählendes Mittel haben wir in der Ölfarbe, die in zahlreichen Zusammensetzungen auf den Markt gebracht wird. Sehr gut geeignet

ist wasser- und säurefreier Leinölfirnis, der, wie jede Farbe, natürlich nur auf das gründlich gereinigte und getrocknete Eisen aufgetragen werden darf. Es soll nur bester Leinölfirnis verwandt werden, da dieser allein die wertvolle Eigenschaft besitzt, in dünnen Lagen aufgestrichen werden zu können. Hierauf folgt dann der eigentliche Grundanstrich, dem sich je nach Erfordern weitere Anstriche mit guten Ölmalen anzuschließen haben.

Für den Rostschutz ist die sachgemäße Reinigung des Eisens von größter Bedeutung. Vielfach wird der Rost mit Drahtbürsten und Schabern beseitigt; leichtere Rostflecken lassen sich meist mit Petroleum beseitigen, doch muß dieses durch Nachreiben mit trockenen Lappen sehr sorgfältig entfernt werden. Man kann auch den Rost mittels einer Abtrennlampe abbrennen; in größeren Betrieben bedient man sich auch des Sandstrahlgebläses zur Entfernung des Rostes mit großem Erfolge. Brauchbar ist auch das Verfahren, die gerosteten Eisenteile in ein Bad 6 prozentiger Salzsäurelösung zu legen, und zwar 12 Stunden lang. Die Gegenstände werden dann mit Bürsten gereinigt und in ein Bad von Kalkwasser gebracht. Zum Schluß wird mit reinem Wasser nachgespült und mit siedendem Wasser ausgekocht, um jede Säurespur zu beseitigen. Das Verfahren ist umständlich und eignet sich nur für wertvolle Eisenteile. Das in Amerika versuchte Mittel, den Rost durch Borsäure und zitronensaures Natrium zu entfernen, führt wohl zu einem Erfolg, doch besitzt das Mittel für die Praxis keinen Wert, da das Eisen ebenfalls stark angegriffen wird. Dagegen haben im Kgl. Materialprüfungsamt, Berlin-Lichterfelde, durchgeführte Versuche gezeigt, daß sich mittels Zinkstaub und Natriumhydroxyd die Rostschicht sehr leicht entfernen läßt, wobei keine wägbare Gewichtsabnahme des Eisens zu ermitteln ist.

Ein anderes Rostvertilgungsmittel, das aber nicht den Vorzug der Einfachheit hat, ist das folgende. In 1 l Wasser werden 3 g Weinsäure, 10 g Zinnchlorür und 2 g Quecksilberchlorid aufgelöst, und dieser Mischung wird dann ein Zwanzigstel Liter 100fach verdünnter Indigolösung beigesetzt. Die ganze Lösung ist gut durchzuschütteln. Die verrosteten Gegenstände werden in kochendem Wasser abgewaschen und in heißem reinem Wasser bis zum Erkalten liegen gelassen. Hierauf kommen die Gegenstände 12 Stunden lang in ein Bad von absolutem Alkohol und werden dann mit der Lösung bestrichen, worauf der Rost leicht losgeht. Zu beachten ist jedoch, daß das Mittel seiner großen Giftigkeit wegen nicht bei Gegenständen anwendbar ist, die, wie Messer und Gabel, mit Speisen in Berührung kommen. Für letztere

empfiehlt sich folgende, etwas teurere Mischung: 2,5 g Weinsäure und 100 g Zinnchlorid löst man getrennt in je 1 l Wasser auf und bringt sie nach Erkalten mit der sich selbst erhaltenden Zinnlösung zusammen. Die Mischung erhält hierauf einen Eßlöffel 100fach verdünnter Indigolösung. Das weitere Verfahren schließt sich dem obigen an.

Wenn auch bereits viel auf dem Gebiete des Rostschutzes geschehen ist, so fehlt es doch noch immer an einer restlosen Lösung des Eisenrostproblems, das die Wissenschaft auch noch weiter beschäftigen wird.

[1272]

#### Quellen.

- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1913, S. 221.  
*Zeitschrift für Elektrotechnik* 1913, S. 226.  
*Stahl und Eisen* 1913, S. 911.  
*Proceedings of the Chemical Society* 1911, S. 311.

### Die Elenantilopen.

Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg.

Mit zwei Abbildungen.

Das Geschlecht der Antilopen ist uralt. Frühzeitige Reste primitiver Formen lernt man schon aus dem Obermiozän Westeuropas kennen. In der Gegenwart steht dieses Tiergeschlecht in großer Blüte. Zahlreiche Genera leben jetzt vor allem in den Grasländern Afrikas, Asiens und Europas, und selbst in Nordamerika ist dieses Geschlecht vertreten. Manche jetzt afrikanische Antilopengruppen lebten im Pliozän nicht nur in Südosteuropa und Asien, sondern auch im westlichen Nordamerika. Mit den übrigen Hohlhörnern oder *Cavicornia* sind die Antilopen genetisch verbunden. Dank den ausgezeichneten Untersuchungsergebnissen Rütimeyers hat die Wissenschaft die Erkenntnis gewonnen, daß unter den primitiven Formen dieses Tiergeschlechts die Stammväter der Schafe, Ziegen und Rinder zu suchen sind.

Der Formenreichtum des Antilopengeschlechts ist ein außerordentlich großer. Neben kleinen, kaum die Größe eines Zierhündchens erreichenden Arten finden sich die verschiedensten Übergänge bis zu den gewaltigen, rinderähnlichen Elenantilopen (*Oreas*) (Abb. 37), deren ausgewachsene Bullen ein Gewicht bis zu 2000 Pfd. erreichen können.

Die Elenantilope, deren biologische Besprechung ich mir in dieser Schrift zur Aufgabe gestellt habe, gehört zur Gruppe der *Tragelaphinae* ScL. u. Thom., die derjenigen der Schrauben- oder Strepsiceros-Antilopen Rütimeyers entspricht. Diese großen Tiere haben nach Weber fast gleich lange Extremitäten, ihrem Lacrymale fehlen

Gruben, dagegen ist eine kleine Ethmoidallücke vorhanden. Hörner finden sich bei ihnen meist nur beim Männchen. Sie stehen hinter der Orbita und sind einander genähert. Gewöhnlich sind sie spiralig gedreht und tragen einen Kiel, der bei der Supraorbitalrinne anhebt und gewöhnlich die Hornbasis umgreift.

Den eigentlichen Tragelaphusarten schließen sich die Arten der Gattungen *Strepsiceros* U. Sm. und *Limnotragus* Sol. et Thom. an. Als eine entschieden jüngere Form muß die Elenantilope (*Oreas*) angesehen werden. Zwar zeigt sie in unverkennbarer Weise die nahe Verwandtschaft mit den anderen *Tragelaphinae*, hat sich aber durch Anpassung an besondere Lebensverhältnisse in mehrfacher Hinsicht von diesen entfernt und eine biologische Eigenschaft angenommen, durch die sie sich von ihren Verwandten unterscheidet.

Die Hornbildung läßt bei ihr entschieden noch tragelaphusartiges Gepräge erkennen. Ihre Hörner sind mehrmals um die Achse gewunden, aber sehr eng gedreht, so daß die Schraube nicht wie beim Kudu offene Windungen erkennen läßt.

Den Charakter der Hornbildung dieser Antilope schildert Heck trefflich mit den Worten:

„Das Gehörn sieht aus, als wenn man es mit dem glatten, rundlichen Endteil festgehalten und den Wurzelteil mehrmals in sich selbst um seine eigene Achse gedreht hätte, wodurch dann einige spiralige Windungslinien kantig hervortreten. Es sitzt beim Bullen kurz und dick auf der buschig behaarten Stirn; bei der Kuh ist es höher und schlanker.“ Ein wesentlicher Unterschied von den eigentlichen Tragelaphusformen, deren Weibchen ungehörnt sind, ist es, daß bei der Elenantilope auch das

Weibchen Hörner trägt. Dadurch entfernt sie sich demnach von ihren Verwandten. Das Vorhandensein von Hörnern bei dem Weibchen ist demnach als ein neuentstandenes Merkmal aufzufassen. Die gleiche Erscheinung findet sich bei den Rindern wieder, denen sich die Elenantilope noch in manchen anderen morphologischen Eigenschaften, so namentlich in der massigen, schweren Gestalt und der Wammenbildung am Halse, wie sie die Zebus tragen, nähert. Berücksichtigt man, daß sich der Stammbaum der Rinder, wie Rüttimeyer

nachgewiesen hat, aus dem Antilopengeschlecht entwickelt hat, so sind diese Übereinstimmungen mehr als zufällige Erscheinungen, vielmehr beruhen sie auf Verwandtschaft.

Ein durchaus eigenartiges Zeichen der Verwandtschaft zwischen den *Tragelaphinae* und den Rindern ist bisher nicht beachtet worden. Wir wissen, dank den Forschungen Eimers, welche

Wichtigkeit in stammgeschichtlicher Hinsicht den Zeichnungsmerkmalen zukommt. Die Tragelaphusformen sind mit einer Reihe von Zeichnungsabzeichen geschmückt, die sich an den gleichen Körperstellen bei dem System fernstehenderen, mit ihnen aber entschieden verwandten Säugern wiederfinden. Abgesehen von der weißen Querstreifung, auf die ich weiter unten als Stammesmerkmal noch zurückkommen werde, befinden sich bei den Tragelaphusformen an den Kopfseiten, an der Backe, je zwei — mehr oder minder bei den einzelnen Arten und Individuen deutliche — weiße Flecke. Diese Merkmale fand ich an der gleichen Stelle bei dem Gembüffel oder dem Anoa aus Celebes, der dem Stammbaum der Antilopen und Rinder nahe steht, sowie auch beim Sundarind. Die gleichen Abzeichen finden sich aber auch in besonders deutlicher Ausprägung bei

Abb. 37.



Livingstones Elenantilope (*Oreas Livingstonii*)  
nach Selater und Thomas; *The Book of Antilopes*

der Nylghau-Antilope (*Boselaphus tragocamelus*, Pall.) aus Indien, welcher manche Forscher eine isolierte Stellung im Geschlecht der Antilopen einräumen, während andere sie zu den *Rupicaprinae* rechnen und schließlich wieder andere sie in die Nähe des *Tragelaphinae* stellen. Es ist nicht zu leugnen, daß es sich bei der Nylghau-Antilope um eine sehr alte Antilopenform handelt. Schädelbau, Hornbildung und die genannten Zeichnungsmerkmale machen es außer anderen anatomischen Charakteren wahrscheinlich, daß ihre Verwandtschaft mit den *Tragelaphinae* keine sehr entfernte ist.

Das ausgeprägteste Zeichnungskleid lassen unter den *Tragelaphinae* die das Waldgebiet bewohnenden Arten erkennen. Als solche nenne ich u. a. die Schirrantilope (*Tragelaphus scriptus*, Pallas), die Breithorn-Antilope (*Tragelaphus eurycerus*, Ogilby) und Angas-Buschbock (*Tragelaphus, Angasi, Angas*). Die Schirrantilope bewohnt die Wälder Westafrikas, vom Senegal bis Angola, während die Breithorn-Antilope in den waldigen Gegenden von Liberia bis Gabun heimisch ist. Dagegen ist der Angas-Buschbock im Südosten Afrikas, von Zulu- bis Nyassaland zu finden, woselbst er in den Sumpfdickichten der Flüsse mit Vorliebe sich aufhält. Diesen Arten schließen sich die Kudus, der kleine Kudu (*Strepsiceros imberbis*, Blyth) und der große Kudu (*Strepsiceros capensis*, A. Smith), an, obwohl sich das Wohngebiet namentlich der letzteren Art bereits auf Gegenden von steppenartigem Charakter ausdehnt. Im großen und ganzen kann man aber sagen, daß diese mit auffallend reicher Zeichnung geschmückten Antilopen, deren Zeichnungskleid aus weißen Flecken und Querstreifen besteht, in mehr oder minder ausgeprägter Weise das Baum- und Strauchdickicht als Aufenthaltsort bevorzugen. Zahlreiche Beobachtungen stimmen darin überein, daß diese buntfarbenen und mit reicher Zeichnung geschmückten Tiere in ihrer heimischen Umgebung schwer zu sehen sind, da die Gegensätze von Licht und Schatten innerhalb der Vegetationsfülle in bunter Weise abwechseln. Dieselben Tiere würden, in eintönige Landschaft versetzt, sofort durch ihre bunte Färbung und Zeichnung in die Augen fallen. Mithin handelt es sich hierbei um einen Anpassungsschutz, der seine Entstehung dem Leben inmitten vegetationsreicher Landschaft zu verdanken hat.

Veränderliche Lebensweise, die mit einer Entfernung aus dem Waldgebiet zusammenhängt, läßt die Zeichnungsmerkmale sich ändern oder mehr oder minder verschwinden. Das beweisen die in sumpfigen Gegenden lebenden *Tragelaphus*-Arten, die als *Limnotragus* abgetrennt werden. Als solche nenne ich

nur *Limnotragus spekii*, Sclater und *Limnotragus selousi*, Rothschild. Namentlich ist es die Querstreifung der Leibeseiten, die sich verliert, während die an Kopf, Hals und an den Gliedmaßen stehenden Abzeichen sich bei den einzelnen Arten in mehr oder minder ausgeprägtem Maße erhalten.

Bei *Tragelaphus*individuen aus verschiedenen Gebieten lassen sich häufig zahlreiche Schwankungen in Anordnung und Zahl der Zeichnungsmerkmale nachweisen, weshalb es oft äußerst schwierig ist, eine genaue Bestimmung nach den Merkmalen der bisher beschriebenen Formen durchzuführen.

Dazu kommt noch, daß auch die Geschlechter sich in Farbe und Zeichnung verschieden verhalten und ebenso das Alter dabei eine Rolle spielt. Die Schwierigkeiten einer genauen Bestimmung werden natürlich dadurch sehr vermehrt.

Eine Anzahl Arten ist nur auf ein oder wenige Exemplare gegründet, und es ist oft zweifelhaft, ob sich diese als Arten aufrecht erhalten lassen.

Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus erscheint die Erkenntnis von besonderer Wichtigkeit, daß es sich bei der Zeichnungsvariation um Vorgänge handelt, die sich auf Änderungen in den Lebensgewohnheiten dieser Tiere zurückführen lassen, indem Waldformen auf dem Wege der Anpassung sich andere Gelände als Lebensraum erschlossen und dabei des für den Waldaufenthalt geschaffenen Zeichnungskleides mehr oder weniger verlustig gegangen sind.

Diese für die eigentlichen *Tragelaphus*-formen geltend gemachten biologischen Ursachen für die Änderung in der Zeichnung haben auch für die Elenantilopen die gleiche Gültigkeit. Auch hier läßt sich bei den aus verschiedenen Gegenden stammenden Tieren eine auffallende Variation in der Zeichnung nachweisen, so daß es oft zumeist schwierig ist, eine einwandfreie Bestimmung nach den für die beiden beschriebenen Formen als typisch angegebenen Merkmalen durchzuführen.

Berücksichtigt man die weite Verbreitung dieser Antilope, deren Wohngebiet sich über Afrika südlich der Sahara von Senegambien und dem weißen Nil im Norden südlich bis zur Kapkolonie ausdehnt, so ist es sehr wohl zu verstehen, daß die dadurch bedingten voneinander abweichenden Lebensverhältnisse der Umwelt innerhalb dieses ausgedehnten Lebensraumes nicht ohne Einfluß auf die inneren und äußeren Eigenschaften dieser Tiere bleiben können. In der Tat unterscheiden sich die Elenantilopen aus verschiedenen Gebieten u. a. auch in Kolorit und Zeichnung wesentlich voneinander. Namentlich lassen

sich auch in der Hornbildung Unterschiede bei den verschiedenen aus anderen Gegenden stammenden Elenantilopen nachweisen. Der bekannte Säugetierforscher Professor Paul Matschie in Berlin, dessen Verdienste um die Feststellung und Beschreibung geographischer Formen bei zahlreichen Säugetieren hervorragende sind, hat auch für die Elenantilope mehrere voneinander abweichende Formen beschrieben. In einer Arbeit „Eine neue Form der Elenantilope“, die der genannte Gelehrte in den „Sitzungsberichten der Gesellschaft Naturforschender Freunde“ im Jahre 1913 veröffentlicht, führt er 9 bekannte Formen der Elenantilope an, denen er noch eine neue nach einem von Herrn Paul Niedieck am oberen Sambese erlegten Paar hinzufügt. Seinen Ausführungen nach sind bisher folgende Elenantilopen bekannt und beschrieben worden:

*Oreas oryx*: Kap der Guten Hoffnung.

*Oreas kaufmanni*: Caprivizipfel, zwischen dem Tschobe und Sambese.

*Oreas Livingstonii*: Sekhosi bei Sescheke westlich von den Victoriafällen am Sambese.

*Oreas selousi*: Mashonaland, Sadzas Kraal westlich von Marandallas. Quellgebiet des Umfuli und Hanyani, Zuflüsse des mittleren Sambese.

*Oreas triangularis*: Sambese, ohne genauere Beschreibung.

*Oreas pettersonianni*: Laikipia am oberen Guasso Nyiro nordwestlich des Kenia.

*Oreas gigas*: Weißer Nil, westlich, ungefähr 7° n. Br.

*Oreas colini*, Oberer Senegal bei Kitu.

*Oreas derbianus*: Casamanse südlich des Gambia.

Zu diesen als Arten aufzufassenden Formen kommt noch als Subspezies die von Herrn Paul Niedieck am oberen Sambese erlegte, von Matschie als *Oreas oryx niediecki* beschriebene Elenantilope. Sie wurden bei Banga am Kafue zwischen 26° und 27° ö. L. in Maschukulumbwe-Lande am 6. September 1911 erlegt.

Es würde zu weit führen, wollte ich in dieser Arbeit die einzelnen Formen dieser

Antilope in ihren voneinander abweichenden Merkmalen, namentlich in der Farbe des Felles und der Zeichnung, einer genauen Schilderung unterziehen. Vom allgemeinen Gesichtspunkte aus läßt sich über diese einschlägigen Verhältnisse folgendes berichten. Die nördlicheren Formen sind entschieden wärmer gefärbt und deutlicher gezeichnet, während nach dem Süden des Verbreitungsgebietes zu die Elenantilopen weniger lebhaft gefärbt und undeutlicher resp. unregelmäßiger gezeichnet werden. Schon vom

westlichen Teil des Verbreitungsgebietes nach dem Osten läßt sich diese Abnahme in Farbe und Zeichnung konstatieren. Die entschieden im Kolorit am buntesten und in der Zeichnung am ausgeprägtesten gekennzeichnete Form ist die *Oreas derbianus* Gray (Abb. 38). Sie ist in Senegambien, also im Westen Afrikas, heimisch und findet sich dort im Waldgebiet. Sie unterscheidet sich von den anderen Formen, wie Matschie hervorhebt, durch den schwarzen, vor der Schulter durch eine weiße Binde eingefassten Hals. Das Kolorit ist ein lebhaftes Rotbraun, von welchem sich die weißen Streifen deutlich abheben. In ihrer ganzen Erscheinung schließt sich diese Elenantilope den großen Waldformen des Tragelaphustypus an. Die Wissenschaft verdankt einem englischen Reisenden, Mr. Reade, genauere Angaben über die Lebensgewohnheiten dieser Elenantilope. Dieser sagt

u. a.: „I made inquiries of the hunters of Nussera as to the habits of the Derbian Eland. They told me that the forest was its home; that it never of its own accord entered the plains; that it never grazed, but that the bull would tear down branches of trees for the does and fawns to feed upon.“

Aus diesen Angaben geht hervor, daß es sich bei der Derbyschen Elenantilope um ein Waldtier handelt, dessen Nahrung hauptsächlich Blätter und Baumzweige bilden, das also nicht grasend in die offene Landschaft hinauszieht. Von dieser Art weicht die im Osten Afrikas heimische *Oreas Livingstonii* Sclater bereits erheblich ab. Ihr Kolorit ist bedeutend fahler, auch sind ihre Streifen viel dünner und

Abb. 38.



Kopf der Derbyschen Elenantilope (*Oreas derbianus*) Westafrikas (nach Sclater und Thomas): *The Book of Antilopes*.

unscheinbarer. In ihrer Lebensweise ist sie entschieden ein Steppentier, welche Lebensform jedenfalls die Änderung in Kolorit und Zeichnung bedingt hat. Die Elenantilopen müssen entschieden aus kuduartigen Vorfahren hervorgegangen sein, dafür sprechen auch u. a. verschiedene Zeichnungsüberreste, die sich bei einzelnen Formen der Elenantilope nachweisen lassen und bei den Kudu stets vorhanden sind. So trägt die Derbysche Elenantilope den Überrest einer für die Kudu typischen weißen Stirnbinde unter den Augen als einen dünnen Streifen, der zum Nasenrücken führt. Auch die schwarze breite Binde auf dem Unterarme ist ein von dem Tragelaphusgeschlecht ererbtes Zeichnungsmerkmal. Bedeutend fahler in der Farbe und im Alter für gewöhnlich gänzlich ungestreift ist die südlichste Art, die am Kap heimische *Oreas oryx*. Hier ist es das quergestreifte Jugendkleid, welches den Beweis dafür bringt, daß die zeichnungslose Form erst sekundär diese Zeichnungslosigkeit erworben hat. Ich stehe nicht an, die Derbysche Elenantilope als die stammesgeschichtlich ältere Form zu erklären. Sie hat ihr Verbreitungsgebiet in Afrika immer weiter ausgedehnt, ist in die Steppe hinausgetreten und hat sich unter deren Einfluß in Farbe und Zeichnung verändert. Je weiter südlich sie vordrang, um so mehr bildete sie sich zu einem Steppentier aus. Entsprechend den Wüstensteppen Südafrikas hat die am Kap heimische Form im ausgewachsenen Zustand die Zeichnung gänzlich verloren, während das gestreifte Jugendkleid auch hier an die ursprüngliche weiße Querstreifung der erwachsenen Tiere gemahnt. Daß sich unter den ungezeichneten Herden auch gezeichnete Exemplare befinden, bestätigt die im vorstehenden geäußerte Annahme, in den letzteren die stammesgeschichtlich älteren Formen zu sehen. Einen Übergang von der gezeichneten in die ungezeichnete Form bildet die als Unterart der *Oreas oryx* beschriebene *Oreas oryx niediecki*, Matschie.

Laut Matschie unterscheidet sich die Unterart von der typischen *Oreas oryx* durch das Vorhandensein weißer Rumpfbinden und den Besitz einer schwarzen breiten Binde auf dem Unterarm, welche Merkmale der letzteren fehlen.

Bei einem genaueren Studium des Materials aus verschiedenen Gebieten ihres ausgedehnten Verbreitungsgebietes wird es sicherlich noch gelingen, mehrere von der typischen Form in Farbe und Zeichnung, sowie auch in Schädel- und Hornbildung abweichende Elenantilopen, die als geographische Varietäten aufzufassen sind, nachzuweisen. Die Elenantilopen führen ein ausgeprägt geselliges Leben. Sie sind Herdentiere, die in größerer Anzahl vereinigt zusammenleben. Am häufigsten sollen sie sich

in Trupps von 8—10 Stück zusammenfinden, wobei höchstens zwei Männchen sind. Zu gewissen Zeiten sollen sie sich aber in größerer Anzahl vereinigen, und es sind in früheren Jahren Trupps von 100 Stück und mehr beobachtet worden. Heutigentags dürfte es schwer sein, solche Massenansammlungen dieses schönen Wildes zu Gesicht zu bekommen, da dieser prächtigen Antilope von Eingeborenen und Europäern begreiflicherweise viel nachgestellt wurde und leider noch wird. In früheren Jahren gelangte die südafrikanische ungestreifte Art häufig in die zoologischen Gärten, während in den letzten Jahren vor dem Kriege durch Hagenbeck und Ruhe Livingstones Elenantilope in größerer Anzahl importiert wurde.

Die Frage der Zählung dieser Antilope wurde in den letzten Jahren wiederholt in Erwägung gezogen. In der Tat halte ich die Zählung und Ausnutzung derselben für die Wirtschaft des Menschen durchaus für möglich. Die Elenantilopen haben ein ruhiges, gutmütiges Naturell. Sie schließen sich darin entschieden ebenfalls den Rindern an. In Britisch-Südafrika hat man denn auch Elenantilopen gezähmt und als Zugtiere in Gebrauch genommen. Zu einer ernsthaften, zielbewußten Zählung und Ausnutzung derselben ist es aber auch hier nicht gekommen. Bisher sind es nur wenige Versuche gewesen, denen keine wirtschaftliche Bedeutung beizumessen ist. Will man hierin zu einem Resultat von der erhofften Wirkung gelangen, bedarf es einer planmäßigen Aufnahme dieser Versuche auf breiterer und größerer Grundlage. Es fragt sich aber, ob das Bedürfnis für die Zählung dieses Tieres vorhanden ist, da in jenen Gegenden Maultiere und Rinder in ausgedehntestem Maße dem Menschen zur Verfügung stehen.

Als Fleischtier wird die Elenantilope verschieden gewertet. Während früher das Fleisch als ausgezeichnet gerühmt wurde, sind in den letzten Jahren Stimmen laut geworden, die einer Überschätzung seines Wertes entgegen-treten. Die Güte desselben soll während der heißen, den Tieren nur trockene Blätter als Nahrung bietenden Jahreszeit nur gering zu werten sein; Haacke spricht sogar von einer völligen Ungenießbarkeit des Fleisches während dieser Zeit. Ich glaube, wie bei so vielem, wird die Wahrheit auch hier in der Mitte liegen. Tatsache ist, daß die Elenantilope als Jagdwild verschiedener afrikanischen Völker, namentlich der Buschmänner, eine große Rolle spielte und teilweise heute noch spielt. In diesem Sinne ist sie entschieden als wichtiges Wirtschaftstier des Menschen zu werten. Der Afrikareisende Holub berichtet, daß der

Kaffernstamm der Matabele Herden zahmer Elenantilopen besessen haben soll.

Übrigens würde einer planmäßigen Züchtung dieser großen Antilope, die eine Höhe von 2 Meter und in ausgewachsenen Exemplaren ein Gewicht von 1000 kg erreicht, nichts im Wege stehen. Sie wurde in den zoologischen Gärten wiederholt gezüchtet. Ihre Tragzeit geben Wunderlich und Heinroth auf  $8\frac{1}{3}$  bis über 9 Monate an.

Hoffentlich gelingt es, dieses herrliche Wild durch strenge und konsequent durchgeführte Jagdgesetze so zu schonen, daß es vor der Ausrottung bewahrt bleibt.

[1451]

## RUNDSCHAU.

(Tierflug und Menschenflug.)

Für das Schweben in der Luft stellt der anorganische und organische Bereich Vertreter, für das Fliegen, also für Schweben, verbunden mit zielstrebigem Fortbewegung, kommen nur Tiere und Menschen in Betracht. Ein Stein kann zum Schweben gebracht werden, indem man ihn an einem Körper befestigt, der leichter als Luft ist und ihn mit heben kann, oder aber man zerreibt ihn zu feinstem Staub. In dieser Form hält er sich ebenfalls bei entsprechender Feinheit beliebig lange schwebend. Beispiele hierfür sind die Staubwolken, die kosmischen Staubwolken, die Wassertropfen- und Eiskristallwolken. Pflanzliche und tierische Einzeller von hinreichender Kleinheit werden in gleicher Weise durch die Reibung an der Luft in Schweben gehalten. Die Pflanzenwelt liefert in den vielgestaltigen Samen die bekannten Schwebvorrichtungen auch für größere Dinge. Wir müssen dieses Schweben aber als etwas unecht ansehen, denn es ist schon an das Vorhandensein von Luftströmungen gebunden. Bei völliger Luftstille fallen sie langsam zu Boden. Die Tierwelt bringt bewegliche Flügel. Die Insekten, deren Gewicht nach Milligrammen zu messen ist, haben zarteste leichte Hautflügel. Bis 300 Schläge können sie in der Sekunde damit ausführen. In solchem „Schwirrfluge“ vermögen sie sich weitgehend selbständig und beliebig in der Luft zu bewegen. Für größere Körper reichen die Mittel der Insekten nicht aus. Bei den Vögeln treten Federflügel an die Stelle der Hautflügel. Ein völlig anderes Prinzip liegt vor. Der Hautflügel ist ein starres Chitinadernetz, das durch ein häutiges Gebilde überspannt ist. Am Vorderrande, der zum Durchschneiden der Luft am kräftigsten sein muß, sind die stärksten Adern. Die Chitinröhren vermitteln den notwendigen Stoffwechsel über den ganzen Flügel. Die Flugmuskeln befinden sich nicht in den Flügeln selbst, sondern in der Brust, sie greifen

an dem in die Brust hineinragenden Flügelende an. Vollständig abweichend davon ist der Vogel Flügel, die kompakte befiederte Vordergliedmaße des Wirbeltieres mit Knochen, Muskeln, Gelenken. Die angesetzten Schwungfedern ermöglichen den Flug. Flugfläche und Traggerüst sind also hier voneinander getrennt. Die Federn sind mehr oder weniger tot und werden durch andauerndes Neuwachsen ergänzt. Der Hautflügel ist vollständig luftdicht, der Federflügel nicht, vor allem gestattet die Lage der Federn und deren unsymmetrischer Bau, daß die Luft von oben nach unten leichtest, wie durch Ventile, durchschlagen kann, während von unten nach oben eine fast luftdichte Fläche vorliegt. Auch die Technik des Fluges ist beide Male verschieden. Beim Insektenflugschlag weicht die weniger starre Hinterfläche sowohl beim Nieder- wie beim Aufschlag dem Luftdruck aus, so daß sie andauernd beim Fluge hinter dem kräftigen Vorderrande des Flügels nachpendelt. Beim Niederschlag wird folglich der Körper gehoben und nach vorwärts geschoben, beim Aufschlag wird der Körper niedergedrückt und ebenfalls nach vorwärts geschoben. Es besteht also vollständige Symmetrie zwischen Auf- und Niederschlag. Je nachdem die eine Richtung kräftiger betont wird, entsteht die Möglichkeit, in der Vertikalen beliebig zu schwanken. Der Federflügel wirkt abwärts genau so wie der Insektenflügel. Auch die Schwungfedern geben dem Luftdruck etwas nach, so daß die starrere Vorderkante mit einer schrägen Federfläche wirksam ist, also ein Stück einer Schraubung. Beim Aufschlag knickt der Vogel im Gegensatz zum Insekt die Flügel im Handgelenk, so daß die Hand mit ihren Schwungfedern fast senkrecht nach oben gezogen wird, dazu kommt noch, daß hierbei die Luft zwischen den einzelnen Federn leichtest hindurchschlüpfen kann. Der Vogelflügel bedingt also eine Unsymmetrie zwischen Auf- und Niederschlag. Einzig der letztere ist für den Auftrieb und die Vorwärtsbewegung wirksam. Auch das Gewicht des Federflügels ist im Verhältnis zum übrigen Körper weit größer als das des Hautflügels. Die Schlagzahl ist mit zunehmender Größe der Vögel daher immer begrenzter, sie schwankt etwa zwischen 30 und 10 in der Sekunde und geht bei großen Vögeln noch weiter zurück. Mit zunehmender Größe erhalten wir also in der Natur ein Abnehmen der Beweglichkeit der Tragflächen. Den Insekten ist rasendes Schwirren möglich, der Adler bewegt sich in majestätischer Ruhe. Es ist der Natur unmöglich, eine Muskulatur zu entwickeln, die dem Adler ein Schwirren gestatten würde. Große Vögel üben dazu vielfach den Segelflug, den Flug ohne jeden Flügelschlag.

Bei Fortsetzung dieses Entwicklungsganges

schließt man, daß noch größere Tragflächen notwendig zur vollkommenen Unbeweglichkeit übergehen müssen. Und wenn wir die größten Flieger, die Menschen, betrachten, so finden wir diese Folgerung bestätigt. Die Riesentragflächen des menschlichen Flugapparates üben gar keinen Flügelschlag mehr aus. Trotz der unvergleichlichen Hilfsmittel der Technik gegenüber den langsamen und stark begrenzten Anpassungsformen des tierischen Organismus ist es bisher nicht gelungen, brauchbaren Flügelschlag des menschlichen Flügels zu erreichen. Auch dieser ruht auf völlig neuer Grundlage. In erster Linie fallen das organische Stoffwechselsystem (Adern, Blutkreislauf) und die Muskulatur ganz weg. Irgendeine Verletzung der Flügel wird schnellstens durch technische Mittel ausgebessert, an Stelle von organischer, stark beschränkter und langsamer Reproduktion. Während das Insekt nicht über den Hautflügel, der Vogel nicht über den Federflügel hinauskommt, die beide bereits an Höchstentwicklungen angelangt sind und starre Formen angenommen haben, kommt der Mensch vorderhand nicht über den technischen Flügel hinaus. Hier liegt aber noch eine riesige Entwicklungsreihe vor uns, analog wie beim ersten Auftreten des Vogelflügels in der Tierwelt eine immerhin reichliche Reihe von verschiedenen Formen in der Ausführung auszuprobieren war. Viele Formen konnten sich nicht halten, einige wenige haben sich zu Dauerformen entwickelt und beherrschen heute die Vogelwelt, etwa wie die vielerlei Zweiradformen sich heute im wesentlichen auf eine einzige Dauerform konzentriert haben, die den günstigsten Nutzeffekt herbeiführt. Die Form des technischen Flügels harrt dagegen heute noch einer gründlichen Weiterentwicklung, ob eben, ob gewölbt, ob lang, ob breit, ob einfach oder gegliedert, ob doppelt oder einfach, ob geschweift oder gerade begrenzt, ob pulsierend oder nicht usw. Die ganze Physik des Fluges und die günstigsten Zweckformen beherrschen wir noch bei weitem nicht. Schwerpunktsfragen, Kippsicherungen, Steuerungen, Triebkraftfragen, Propellerformen, vertikal oder horizontal oder schräg wirkende Propeller, tausenderlei Einzelheiten sind auf ihren günstigsten Wirkungsgrad und auf die zweckdienlichen Kombinationen zu erproben. Der technische Flügel besitzt daher eine dem organischen Flügel unvergleichliche Variabilität, andererseits besitzt auch er seine Grenzen, und wir können heute noch nicht übersehen, ob er ebenfalls einstens durch völlig neuprinzipielle Momente abgelöst wird, wie der Insektenflügel durch den Vogelflügel.

Die Flugtheoretiker streiten sich noch vielfach über den Einfluß des Tierflügels auf den Bau der technischen Flügel. Auf den ersten Blick sind es eben Flügel, und darauf baut sich

eine Richtung der Theoretiker auf, die den Vogelflügel vor allem möglichst nachzuahmen sucht und ihn als ideale Lösung ansieht. Wir haben aber schon wesentliche Grenzen in der Entwicklungsfähigkeit des Tierflügels erkannt. Beim Menschenflug liegen zwar nur graduelle Unterschiede des Problems gegenüber dem Tierflug vor. Es ist uns aber schon längst in Fleisch und Blut übergegangen, daß graduelle Unterschiede, wenn sie nur groß genug sind, grundverschiedene Lösungen des Problems bedingen können. Wir brauchen bloß an die Unterschiede zwischen der Laboratoriumsdestillation und den günstigsten Destillationsmethoden in der Großindustrie zu denken.

Einerseits wird von den einzelnen Konstrukteuren weitgehend die empirische Ermittlung brauchbarer Flugzeuge betrieben, sie vollbringen nur wenig oder gar nichts auf Grund tieferer theoretischer Erwägungen, sondern mehr an der Hand spontaner Ideen und gefühlsmäßiger Urteile ihre Schöpfungen. Ihnen gegenüber arbeiten andere Schöpfer die bisherigen Erfahrungen vom Fluge, Beobachtung von Tier- und Menschenflug, physikalische Tatbestände, meteorologische Momente usw. zu umfassenden Theorien zusammen, auf Grund deren sie dann wünschenswerte Einrichtungen und neue Möglichkeiten erschließen und damit die bisherigen Konstruktionen ausrüsten. Die Vereinbarung der physikalischen Eigenschaften der Luft mit der Flugbewegung, oder, was dasselbe ist, die Aufstellung von Flugtheorien, steckt bisher noch völlig in den Kinderschuhen, die einzelnen Theoretiker haben vor allem noch mit unzähligen Vorurteilen zu kämpfen, teilweise auch völlig neuartige Vorstellungen zu vertreten und auszuarbeiten. Hierher gehört beispielsweise die theoretische Klärung des Segelfluges, also des flügelschlaglosen Fluges großer Vögel, die besonders durch die Arbeiten von Nimsführ gefördert worden ist (vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1367, S. 239 und Nr. 1388, S. 574). Weiterhin wollen wir auf einige Gedanken eingehen, die von E. v. Nemethy vertreten werden, wie sie in der *Neuen Freien Presse*, Wien, Nr. 18 389 und 18 608, veröffentlicht worden sind. Zunächst die Auffassung des Flügelschlages als Schraubenbewegung: Beim Flügelschlag schwingt der Flügel in einer Ebene, die zur Längsachse des Tierkörpers senkrecht steht, in Kreissektoren hin und her, genau so, wie wenn wir in stehender Stellung die Arme in horizontaler Ebene nach vor- und rückwärts kreisen lassen. Schieben wir eine Zeitung mit dem Falz über den Arm, so daß sie zu beiden Seiten herunterhängt, und kreisen wir wieder vor und zurück, so geht der Arm in der Bewegung stets voran, während die Zeitung infolge des Luftwiderstandes stets

zurückbleibt und relativ um den Arm pendelt. Sie stellt dann ein Stück einer Schraubenfläche dar, welche sich um unsere Vertikalachse dreht. Würden wir unsere Zeitung an beiden Armen durch eine fest angebrachte elastische Fläche ersetzen und die Kraft haben, sie einige tausendmal in der Minute vor- und rückwärts zu schwingen, so würden wir in aufrechter Stellung wie eine Hubschraube vertikal nach oben fliegen. Fälschlicherweise nimmt nun Nemethy an, daß dieser Vorgang die Grundlage des Vogel- fluges sei. Er schließt daraus, daß der Vogel- flügel Schlag, da er immer senkrecht zur Längs- stellung des Körpers erfolgt, wie die beschriebene Schraubenwirkung nur einen Schub in der Rich- tung der Körperlängsachse erzeugen kann. Fliegt also ein Vogel horizontal, so bewirken nach dieser Vorstellung die Flügel nur einen Horizontalschub, aber keine vertikale Hub- bewegung. Infolge der Schwerkraft müßte daher ein horizontal fliegender Vogel zu Boden fallen. Daß dies nun nicht der Fall ist, veran- laßt Nemethy nun nicht etwa, in seiner Ab- leitung einen Haken zu suchen, vielmehr genügt dieser Fehlschluß ihm vollkommen, um die Wirksamkeit einer bisher vernachlässigten Auf- trieberscheinung, des „tragenden Luftprismas“, nachzuweisen, auf die wir weiter unten zurück- kommen werden.

(Schluß folgt.) [1907]

## SPRECHSAAL.

**Eigengewicht und Dichtebegriffe.** Wir bedienen uns seit langer Zeit der Bezeichnungen Volumgewicht (deutsch „Maßgewicht“), spezifisches Gewicht oder Eigengewicht, Dichtigkeit und Dichte nebeneinander. Wir verstehen unter diesen Bezeichnungen teils das Gewicht einer Raumeinheit eines Stoffes (Volumgewicht), teils das Gewichte Verhältnis (nämlich Massen- verhältnis) zum gleichen Maße eines als Dichtigkeits- einheit benutzten Stoffes (spezifisches Gewicht, Dich- tigkeit oder kürzer Dichte).

Bei festen Stoffen und Flüssigkeiten bedeuten alle diese Bezeichnungen\*) im gewöhnlichen Gebrauche ein und dasselbe, nämlich das Gewichte Verhältnis zum gleichen Maße Wasser von 4° C, das ist im Ergebnis das Gewicht eines Kubikzentimeters des Stoffes in Grammen. Man sollte deshalb bei festen Stoffen und Flüssigkeiten im gewöhnlichen Gebrauche alle diese Bezeichnungen durch einen einzigen Ausdruck, am besten wohl durch „Eigengewicht“ ersetzen.

Bei den Gasen dagegen unterscheidet man einerseits spezifisches Gewicht (Eigengewicht) und Dichtigkeit als das Gewichte Verhältnis zum gleichen Maße Wasser von 4° C, und andererseits Dichte (Dampfdichte, Gasdichte) als das Gewichte Verhältnis zum gleichen Maße trockener Luft oder trockenen Wasserstoffs von der gleichen Temperatur und dem gleichen Druck. Bei den Gasen reichen wir also mit den Bezeichnungen „Eigengewicht“ und „Dichte“ aus.

\*) Sofern man nicht „Dichte“ für die Gase allein vorbehalten will.

Für feste Stoffe gibt es aber noch zwei andere viel- gebrauchte Dichtebegriffe, welche sich ausschließlich auf Mengen von Stücken oder Körnern (Grieß oder Mehl) beziehen. Im Gegensatz zu den oben erörterten Begriffen, bei denen Hohlräume zwischen und in den Körpern der festen Stoffe von der Messung dieser Körper ausgeschlossen sind, werden hier die Stücke oder Körner der festen Stoffe samt allen zwischen ihnen und in ihnen vorhandenen Hohlräumen gemessen; und auf diese stets runde Maßzahl (1 l von bestimmter Gestalt, 1 hl oder 1 cbm) wird das Gewicht der darin enthaltenen festen Stoffmenge bezogen. Man bezeich- net dann das Wägungsergebnis als Litergewicht u. dgl., in allgemeinen Betrachtungen als Raumgewicht oder als Schüttungsdichte. Und da nun die Schüttung, bei feinkörnigen Stoffen wenigstens, verschieden dicht ausfällt, je nachdem man sie sehr behutsam und ohne Erschütterung bewerkstelligt oder mit absicht- lichem starken Erschüttern, bestimmt man das „Litergewicht lose gefüllt“ und das „Litergewicht eingerüttelt“. An Stelle dieser verschiedenen Namen empfehle ich die Bezeichnungen „Loseschütt- dichte“ und „Rüttelschütt dichte“ mit angehängter Hohlmaßangabe, z. B. 1 l — 172 mm Höhe, 1 hl — Würfel, 1 cbm — 120 × 100 × (Höhe) 83,3 cm. Die Hohlmaßangabe darf niemals fehlen, weil jedes anders gestaltete Hohlmaß auch ein anderes Ergebnis liefert. Beim Litermaß ist stets die Zylindergestalt vorausgesetzt.

Dr. A. Moyer, Berlin. [1854]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

**Chemische und metallographische Untersuchung prähistorischer Metalle.** Nachdem wir schon so manche neue Kunde von der Kunstfertigkeit und Geschicklich- keit unserer prähistorischen Vorfahren erhalten haben, sind wir auch heute nicht mehr im Zweifel darüber, in welcher Weise der Mensch der La Tènezeit seine Waffen geschmiedet und seine kunstvollen Fibeln gegossen haben muß.

In neuester Zeit hat sich u. a. Prof. Dr. H. R u p e in Basel mit genauen und erfolgreichen Untersuchungen von prähistorischen Metallen befaßt und seine Ergeb- nisse in einem Vortrage der dortigen Naturforschenden Gesellschaft dargelegt.

Im großen ganzen ist bei der Untersuchung der prä- historischer Metalle noch nicht das richtige Verfahren angewendet worden, d. h. die Untersuchungen sind in zu einseitiger Weise vorgenommen worden. Neben der chemischen Analyse sollte auch die Struktur der Met- allgegenstände genau studiert werden. Die guten Bronzen enthalten fast immer neben 80—90% Kupfer 10—11% Zinn. In schlechteren Bronzen ist das teure Zinn, dessen Beimischung die Eigenschaften des Kup- fers in vorzüglicher Weise verbessert, allmählich durch das billigere Blei ersetzt worden. So gestattet der Blei- gehalt einer Bronze fast immer einen Rückschluß auf ihr relatives Alter. Die altägyptischen und frühgriechi- schen Bronzen sind frei von Blei, während die Bronzen aus der Zeit um 700 v. Chr. schon Spuren von Blei zeigen. Der Bleigehalt der spätägyptischen Bronzen steigt bis 25%. — Die von Prof. R u p e jüngst gemach- ten Feststellungen seiner Ergebnisse beziehen sich auf Untersuchungen an drei Bronzen aus dem Genfer

Museum, die der älteren Pfahlbauzeit angehören und fast reines Metall aufweisen. Zwei untersuchte Eisenstücke sind aus dem Kaiserlichen Hofmuseum in Wien und stammen aus Hallstatt in Steiermark. Das eine ist ein Schwertstück und so metallrein, daß es wahrscheinlich nicht den alten Brennöfen von Hallstatt seine Entstehung verdankt, sondern aus Etrurien eingeführt worden sein dürfte. Die Etrusker konnten ja von jeher fast reines Eisen verarbeiten, das sie auf Korsika gewannen. Zur Hallstätterzeit war auch die Stahlproduktion bereits bekannt, und es besteht kein Zweifel darüber, daß damals schon Eisenstücke in Kohlenfeuer ausgeglüht worden sind. Weitere der von Prof. R u p e untersuchten Stücke stammen aus La Tène bei St. Blaise am Neuenburger See und aus dem Basler Museum. Es sind Eisenringe, eine schöne Kupfernadel, ein Eisenbarren aus Bibracte und u. a. eine eiserne Lanzenspitze, deren metallographisches Bild deutlich das Abschrecken, also ein plötzliches Abkühlen, zeigt. (Die Metallographie beruht bekanntlich im wesentlichen auf der mikroskopischen Beobachtung ebener, sorgfältig geätzter und polierter Schnittflächen an Metallen im auffallenden Licht und gestattet festzustellen, in welcher Art der Kohlenstoff im Eisen enthalten ist; ob in diesem vollständig gelöst, oder ausgeschieden als Graphit, oder als ein Eisenkarbid.) Die La Tèneperiode kannte somit auch das Härten mittels Abschrecken. Mikrophotogramme der angeätzten Eisenschnitte, als Projektionsbilder gezeigt, gewähren einen ganz überraschenden Einblick in die Zusammensetzung der Metallstücke. Kohlenreichere und kohlenärmere Metalle geben ein ganz anderes Bild, unter sich verglichen, und auch, wenn sie abgeschreckt wurden oder nicht. Bemerkenswert ist außerdem, daß das Schwertstück aus Hallstatt aus zusammengeschmiedeten, dünnen Schichten bestand, da der prähistorische Metallarbeiter jedenfalls nur dünne Eisenteile aus seinem primitiven Brennofen gewinnen konnte. — Bei eisernen Gußstücken gibt oft die Untersuchung des Eisens wertvolle archäologische Anhaltspunkte. Früher war es notwendig, das Eisen zu diesem Zwecke chemisch zu untersuchen, während sich jetzt derartige Analysen meist ganz erübrigen, da man durch das sog. metallographische Verfahren mit erstaunlicher Sicherheit die Natur eines Eisens bestimmen kann.

O. W. [1752]

**Lederbildung\*).** Die wissenschaftliche Durchdringung des Entstehens von Leder aus tierischer Haut ist den vielseitig angestrebten Versuchen dazu bisher nicht geglückt. Lohgerbung, Mineralgerbung (Chromgerbung), Sämischerbung (Glacéleder) sind trotz großer Verwandtschaft dem Verlauf des Prozesses nach erheblich verschieden. Seit alters bestehen zwei wesentlich verschiedene Auffassungen. Nach der einen wird die Lederbildung hauptsächlich auf chemische Wirkungen und Zustandsänderungen, nach der anderen auf physikalische zurückgeführt. In allen neueren Theorien wird dazu noch berücksichtigt, daß die zur Gerbung befähigten Stoffe (Gerbstoffe) hochmolekulare oder kolloide Beschaffenheit haben oder doch zur Erlangung der Gerbefähigkeit durch chemische Prozesse in diesen Zustand übergeführt werden müssen. Die Gerbstofflösungen aller Art umfassen nun die verschiedensten Dispersitätsgrade, und die in ihnen enthaltenen

Gerbstoffteilchen haben daher ein entsprechend abgestuftes Diffusionsvermögen gegenüber der tierischen Haut. Die niedermolekularen Teilchen werden leicht ins Innere der Haut diffundieren. Die Hautfaser löst irgendwie (katalytisch) die Überführung in den hochmolekularen Zustand aus und adsorbiert diese Teilchen. Die von vornherein kolloiden Teilchen gelangen unmittelbar oberflächlich und in grober Verteilung in der Haut zur Adsorption. Die Wirkung der Haut selbst beruht in erster Linie auf ihrem faserigen Gefüge, ihrem gequollenen Zustand und der dadurch bedingten großen Oberfläche. Durch diese Eigenschaften wird die wechselseitige Beeinflussung von Haut und Gerbstoff herbeigeführt. Ob dabei bloß physikalische Adsorptionsvorgänge und Änderungen eintreten, oder ob die Veränderung des Gerbstoffes bis zur Ablagerung in unlöslicher Form an den Hautfasern weitgehend chemisch herbeigeführt wird, muß erst noch genauer entschieden werden. Die beiden getrennten Anschauungen können nicht isoliert bestehen, notwendig müssen sie sich zu Hilfe nehmen. Die chemischen Theorien müssen namentlich zur Erklärung der Einleitung der Gerbung physikalische Vorgänge benützen, wie Diffusion, Adsorption, Quellung usw. Andererseits ist durch physikalische Vorgänge die Lederbildung ebenfalls nicht restlos erklärbar. Da, wo es sich um Überführung des Gerbstoffes in hochmolekulare Formen handelt, ist Chemie nötig, ebenfalls zur Herbeiführung der irreversiblen sekundären Zustandsänderungen der in der Hauptfaser adsorbierten Gerbstoffteilchen.

P. [1900]

**Das Alter von Bogen und Pfeil.** Wie so manches, ist es auch erst der neuesten Zeit vorbehalten geblieben, genauer feststellen zu können, in welcher Zeitperiode bei unseren Vorfahren Bogen und Pfeile in Aufnahme gekommen sind. Aus den Pfeilspitzartigen Stein- und Knochengewehren, die bis auf die ältere Steinzeit zurückgehen, darf nicht geschlossen werden, daß ein Schießwerkzeug, eine Schleuder wie der Bogen, damals (zur paläolithischen Zeit) schon vorhanden gewesen sei. Vermutlich waren diese kleinen Stein- und Knochen spitzen an Wurfspieren befestigt, die entweder mit der Hand oder mit dem Wurf Brett geschleudert wurden. Man kann den Bogen als Waffe erst gelten lassen für die Zeit, in der er gefunden wird, und das gilt, wie Prof. B. A d l e r (Kasan) kürzlich im „Anzeiger für schweizerische Altertumskunde“ dargelegt hat, nicht früher als für den Menschen der Pfahlbauzeit, d. h. der jüngeren Steinzeit.

A d l e r beschreibt fünf dieser recht seltenen Stücke, die teils in der Schweiz, teils am badischen Bodensee ufer bei Ausgrabungen entdeckt worden sind. Sie sind alle sehr gut erhalten und auffallend groß, denn ausgestreckt erreichen sie die stattliche Länge von  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{3}$  m, was mehr als der Körpergröße des Menschen entspricht, dessen Skelette an den gleichen Orten gefunden wurden. Die Bogen sind völlig kunstlos und in nichts verschieden von den Instrumenten, die Buben sich heute noch selber fertigen, aber ganz für die Jagd gemacht. Sehr beachtenswert ist dagegen die Wahl des Holzes: alle fünf bestehen aus Eibenholz, sind also aus dem zähesten und solidesten Material hergestellt, das bei uns wächst. Genommen wurde der Stamm, nicht der Ast, und so zugerichtet, daß nach außen die weniger bearbeitete Seite kam, nach innen die mehr bearbeitete. Sehnen sind nicht mehr vorhanden. Dagegen ist sehr merkwürdig, daß der Pfahl-

\*) Zeitschrift für angewandte Chemie 1916 (Aufsatzteil), S. 273; Kolloidzeitschrift 1915, S. 37.

baumensch auch schon die Armschutzplatten gekannt hat, denen wir auf assyrischen Reliefs, in Ägypten und bei anderen Völkern von der primitiven Kulturstufe des Pfahlbaumenschen wieder begegnen. Sie dienten zum Schutz der Pulsader, der Fingerbeeren und überhaupt der Hand und können aus Leder, Geflechten, Muschelstücken, Ton oder Metallen gefertigt sein. Beim Pfahlbaumenschen der Voralpenlandschaft, der Metalle noch nicht kannte, sind sie aus Stein, und zwar aus geschliffenem Schiefer, handlang und handbreit und mit Löchern für Tragbänder versehen. [1750]

**Neuartige Wasserschuhe\*).** (Mit einer Abbildung.) Wasserschuhe sind ein stahlzeitlicher Bootersatz. Durch an die Schneeschuhe erinnernde Stützpontons sollen sie eine dem Laufen ähnliche Fortbewegung auf der Wasseroberfläche ermöglichen. Die vielerlei bisherigen Konstruktionen hatten immer unter dem Umstand zu leiden, daß die Reibungsverhältnisse am Wasser jedes schnelle Vorwärtskommen ausschließen. Man kam nicht vom Fleck damit. Der neue Typ eines Italiens weist hier eine eigenartige Einrichtung auf. Zwischen beiden Pontons ist hinten ein Schaufelrad angebracht, das exzentrisch symmetrisch durch je einen Querstab mit den Pontons verbunden ist. Wird der linke Ponton (vgl. Abb. 39) gehoben und vorwärtsgeschoben, so dreht sich das Schaufelrad so, daß ein Stoß nach vorwärts erfolgt (der infolge des Rückstoßes aber notwendig den andern Ponton zurückstoßen muß). Durch abwechselndes Heben und Vorwärtsschieben soll nun eine einseitige Vorwärtsbewegung herbeigeführt werden. Ein Paddelruder erleichtert die Steuerung und einzelne Bewegungen. P. [1957]

**Seife als Nebenerzeugnis der englischen Kriegsindustrie.** Der Krieg hat manche eigentümlichen und für die Friedensverhältnisse widersinnigen Änderungen verursacht. Eine solche weist die englische Seifenindustrie dadurch auf, daß sie die Seife, ihr früheres Haupterzeugnis, den Nebenprodukten überwiesen und das Glycerin an ihre Stelle gesetzt hat. Die Ursache dieses Vorganges ist in der ungeheuren Steigerung der Munitionsherstellung zu suchen, zu deren Hauptrohstoffen das Glycerin gehört. Dieser Umstand bedingt in England eine starke Überproduktion an Seife, für welche die englische Seifenindustrie neue Absatzgebiete zu suchen bestrebt ist. Das englische Publikum wird aufgefordert, im nationalen Interesse fremde Seifen zu meiden und den gesamten Bedarf zugunsten der

Glycerinherstellung durch englische Erzeugnisse zu decken. R. [2021]

**Englands Bemühungen um seine Industrie.** Eines der Hauptmomente der großen Erfolge der deutschen Industrie ist die durchdachte Verbindung von Wissenschaft und technischer Leistung, von Laboratorium und Fabrik — so sagen sich jetzt die Engländer. Weil sie sich von einer Nachahmung dieses Zustandes für ihre eigene Industrie das Beste erhoffen, hat vor einem Jahre die englische Regierung aus Fachleuten, Parlamentariern und Regierungsmännern eine Kommission gebildet, um die Frage zu studieren, wie der englischen Industrie ein „wissenschaftlicher Charakter“ zu verleihen sei. Zu diesem Zweck hatte das Parlament reiche Mittel zur Verfügung gestellt, für das erste

Jahr 600 000 M. Nunmehr liegt der erste Jahresbericht der Kommission vor. Danach sind die 600 000 M. verausgabt, und zwar für „einschlägige Untersuchungen“ in mehr als 20 Industriezweigen und für Stipendien an Studierende und hervorragend tüchtige Arbeiter. Einer Reihe von Industrien wurde es ermöglicht, Artikel herzustellen, die vor dem Kriege aus Deutschland oder Österreich-Ungarn eingeführt worden sind. Um jedoch diesen Firmen (besonders den Farbwerken und optischen



Wasserschuhe mit Schaufelrad.

Instytuten) nach dem Kriege die Fortentwicklung zu sichern, sei unbedingt entsprechende Beihilfe der Regierung nötig. Für die nächste Zukunft regt der Bericht an, die Universitäten und damit die jungen, werdenden Techniker usw. für die Mitarbeit in den industriellen Werken zu gewinnen, um so mehr, als man durch den Krieg viele tüchtige Kräfte verloren haben. Die Kommission nimmt aber Anlaß, darüber zu klagen, daß sie jetzt während des Krieges wegen fehlender Mittel ihre Absichten nicht voll durchführen könne. Um ihre Bemühungen lebendig zu halten, soll ein ständiges Auskunftsbureau errichtet werden, damit die Kommission mit den Fachkreisen in Verbindung bleibe. Fr. X. Ragl. [1981]

**Insektenbesuch auf Petersilie\*).** Die unscheinbare Petersilienblüte wird, wie die Blüten durchgängig, von Insekten aufgesucht. Eine Untersuchung nach quantitativer Richtung ergab nun schließlich, daß eine erstaunliche Fülle verschiedenster Insekten zu den Besuchern gehört. Von Mitte Juli bis Mitte August wurden an die 200 verschiedenen Insektenarten auf der Petersilienblüte in demselben Garten gefangen und bestimmt. P. [1991]

\*) Bericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Iris zu Bautzen 1913—1915, S. 41.

\* Scientific American 1916, S. 623.

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1410

Jahrgang XXVIII. 5.

4. XI. 1916

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Verkehrswesen.

Der Panamakanal dürfte, soweit sich bis jetzt übersehen läßt, für die Vereinigten Staaten ein recht schlechtes Geschäft bedeuten, wenn man von seiner politischen bzw. strategischen Bedeutung absieht, die er übrigens auch noch zu erweisen hat. Ein durch Erdbeben unfahrbar gemachter Kanal ist eben auch strategisch wertlos. Dem Handelsverkehr hat der Kanal bisher aber auch noch keine großen Dienste leisten können, und er wird dazu auch nicht imstande sein, solange nicht die Gefahr weiterer Rutschungen endgültig beseitigt ist. Das scheint nach Ansicht der großen amerikanischen Schifffahrtsgesellschaften aber zurzeit noch durchaus nicht der Fall zu sein, denn ihre Vertreter haben nach der mehrere Monate dauernden Unterbrechung des Kanalverkehrs, die in seinem zweiten Betriebsjahr durch die Erdbeben herbeigeführt wurde, erklärt, daß sie zunächst den Verkehr ihrer Schiffe durch den Kanal nicht wieder aufnehmen wollen, vermutlich weil ihnen die Verhältnisse nicht die nötige Sicherheit zu bieten scheinen. Da nun schon im ersten Betriebsjahre der Kanalverkehr um rund 4 Mill. t hinter dem Voranschlag zurückgeblieben war, da im zweiten Betriebsjahre von einem Verkehr durch den verschütteten Kanal überhaupt kaum die Rede sein konnte, und da nach der Wiederfahrbarmachung die amerikanischen Reedereien sich weigern, ihre Schiffe durch den Kanal zu schicken, so ist an eine Einbringung der gewaltigen Kosten für die Verzinsung der 1600 Mill. M. betragenden Bausumme und für die Unterhaltung der Anlagen in absehbarer Zeit gar nicht zu denken. B. [1942]

### Bauwesen.

Der thüringisch-vogtländische Marmor\*) ist oberdevonischer oder obersilurischer Kalk, der durch die Nähe von Eruptivgesteinen marmorisiert und zu einem kristallinen Kontaktgestein geworden ist. Die Brüche von Tanna und Rothenacker im Oberdevon des reußischen Vogtlandes, die seit 1894 ausgebeutet werden, liefern typischen Knoten- und Kramenzelkalk mit lichtgraugrünen oder violetten Schieferfasern zwischen den heller getönten Kalkknoten und weißen Ausscheidungen von Kalkspat. Die Färbung ist bei dem Tannaer Stein „dunkelrosen- bis leuchtend blutrot“, bei dem Marmor von Rothenacker „hellviolett-grau mit lichtrosa- oder hellfleischroten Flecken“. Obersilurische Knotenkalke kommen an manchen Stellen Ostthüringens vor. Die Brüche von Garnsdorf bei Saalfeld sind heute nicht mehr in Betrieb; dagegen gewinnt man im Pößnigtal bei Saalburg ein brauchbares Material

von wolkiger Marmorierung und dunkelgraugrüner Tönung.

Die deutschen Marmorarten, die dank ihrer schönen Färbung wohl mit den ausländischen konkurrieren können, werden in dem großen Marmorwerke bei Saalburg verarbeitet. Da die Steine nicht ganz wetterfest sind, eignen sie sich nur für die Innenarchitektur. Tannaer und Rothenackerer Marmor schmücken die Predigtkirche des Berliner Domes und viele andere öffentliche Gebäude. L. H. [1918]

Neues Marmorlager. Der Krieg hat es mit sich gebracht, daß Deutschland immer mehr auf seine eignen Erzeugnisse angewiesen ist, und in mancher Beziehung ist dies sehr erfreulich, denn es gibt noch vieles auf und in deutschem Boden, das bisher viel zu wenig beachtet worden ist. So stand auch der ausländische Marmor, z. B. der karrarische, bisher als unübertroffen und einzig da, wofür ungeheure Preise ins Ausland wanderten. Neuerdings ist nun in der Nähe des Bahnhofs Linde der Strecke Köln—Hönnighausen—Lindlar ein schwarzer, weiß geadert Marmor entdeckt worden, der bereits in Blöcken von mehreren Kubikmetern zutage gefördert wurde. Der Bruch wurde beim Eisenbahnbau aufgeschlossen und wird von der Firma Linder Stein- und Kalkindustrie\* G. m. b. H. in Linde betrieben. P. S. [2003]

### Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Eine neue Gemüsepflanze. Der Botaniker Prof. Haberlandt macht\*) auf eine neue Gemüsepflanze aufmerksam, deren Eiweißgehalt doppelt so groß ist wie der der gebräuchlichen Blatt- und Stengelgemüse, und die uns gerade jetzt, wo es gilt, die durch den mangelnden Fleischgenuß ausfallenden Eiweißmengen zu ersetzen, besonders willkommen sein sollte. Es ist die als Futterpflanze vielfach angebaute Luzerne (*Medicago sativa* L.), auch Schnecken-, Monats- oder Dauerklee genannt. Prof. Haberlandt hat die Pflanze einer eingehenden chemischen und anatomischen Untersuchung unterzogen. Der Gehalt an Stickstoffsubstanzen beträgt bei jungen, handhohen Pflanzen 6,25%, bei Pflanzen vor der Blüte 4,56%. Die Luzerne ist demnach stickstoffreicher als Weiß- oder Rotkohl (1,38%), Spargel (1,95%), Blumenkohl (2,48%), Spinat (3,71%), Winterkohl (3,99%) und Rosenkohl (4,83%). Die Blätter der Luzerne sind bedeutend stickstoffhaltiger als die Stengel, wie ja überhaupt bei grünen Pflanzenteilen die Hauptmasse des Eiweißes in den Chlorophyllkörnern steckt. An stickstofffreien Extraktstoffen, also Zucker, Stärke, Hemizellulosen und Pentosanen,

\*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 435.

\*) *Die Naturwissenschaften* 1916, S. 361.

besitzt die Luzerne 4,2—8,42%. Auch in dieser Hinsicht steht sie über Spargel und Spinat, kommt Rosen- und Rotkohl ziemlich gleich und wird nur vom Winterkohl übertroffen. Der Gehalt an Rohfett beträgt vor und zu Anfang der Blüte 0,83%; das ist fast so viel wie beim Winterkohl (0,90%) und mehr als bei den übrigen der erwähnten Gemüse. Eine Pflanze kann nun aber trotz eines verhältnismäßig hohen Gehaltes an Nährstoffen für uns nahezu ungenießbar sein, wenn sie daneben reich an harten und unverdaulichen Bestandteilen ist. Diese werden bei der chemischen Analyse für gewöhnlich als Rohfaser bezeichnet und setzen sich zusammen aus den Holz- und Bastfasern, sowie aus verholzten und verkorkten Zellulosen. So ist z. B. der Spinat grade wegen seines geringen Prozentsatzes an Rohfaser (0,94%) angenehm zum Genuß und leicht verdaulich. Der Rohfasergehalt der Teile der Luzerne, die als Gemüse allein in Betracht kommen, beträgt 4,52%. Das ist ziemlich viel; doch lassen sich die harten und faserigen Bestandteile größtenteils beseitigen, wenn man den gekochten Pflanzenbrei durch ein freies Haarsieb treibt. Über die Zubereitung des neuen Gemüses sei noch folgendes bemerkt: Die Pflanzen sind am besten des Abends zu ernten, wo sie am stärkereichsten sind. Man nehme nur die Spitzen der Haupt- und Seitenäste bis zu 5 cm Länge und sämtliche Blätter und brühe sie mehrmals ab, um den etwas bitteren Geschmack zu beseitigen. Dann werden die Pflanzenteile fein gewiegt, durch ein Haarsieb gepreßt und in der üblichen Weise, etwa wie Spinat, angerichtet. Das Luzernegemüse soll einen angenehmen, leicht bitteren Geschmack haben. L. H. [1843]

**Eine Krankheit des Champignons.** Die klassischen Stätten der Champignonzucht, die sog. Carrières (Steinbrüche, Steingruben) in und um Paris, sind zum Brutherde einer Krankheit geworden, die unter den Kulturen große Verheerungen anrichtet und die einmal durchseuchten Räume nahezu unbrauchbar macht. Vor einigen Jahren wurden auch in deutschen Champignon-Gärtnereien erkrankte Pilze beobachtet und der Station für gärtnerischen Pflanzenschutz zur Untersuchung vorgelegt\*).

Die Krankheit des Champignons wird durch den Schmarotzerpilz *Mycogone perniciosa* hervorgerufen. Dieser bildet einen zunächst weißlichen, später bräunlichen Überzug an Hut und Stiel der Pilze. Bei sehr starkem Auftreten erzeugt er knollige Mißbildungen an den Champignons und verhindert die Entwicklung der sporentragenden Lamellen. In fortgeschrittenen Stadien treten noch Bakterien hinzu, um den Verfall des Pilzes zu beschleunigen. Das Fleisch wird weich und rötlich, scheidet einen bräunlichen Saft aus und verbreitet einen Geruch, der an Heringslake erinnert. Das mikroskopische Bild läßt erkennen, daß die Hyphen des Schmarotzerpilzes sich zwischen die breiteren Fäden des Champignons einzwängen. *Mycogone* erzeugt zweierlei Sporenformen, die von manchen Forschern als zwei verschiedene Pilze (*Mycogone* und *Verticillium*) angesehen wurden. Die Sporen gelangen in die Erde und werden mit dieser auf gesunde Champignons übertragen. Auch Asseln und Pilzmücken können an der Verbreitung mitwirken.

Alle Versuche, die Krankheit durch Erdbeimengung von Schwefel, durch Spritzen mit Schwefelkalziumlösung, Kupfervitriol, Tenax oder Formalin direkt zu

\*) Abhandlungen der königl. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora“, 1913—1915, S. 91.

bekämpfen, blieben erfolglos. Die angewandten Mittel vermochten die *Mycogone*-keime nicht zu vernichten, wohl aber schädigten sie die Champignons. Die Krankheit kann daher nur durch vorbeugende Maßnahmen eingeschränkt werden. Man verwende nur frische, einwandfreie Komposterde und Brut aus gesunden Beeten. Erkrankte Exemplare müssen mitsamt dem Myzel ausgehoben und verbrannt werden; auch sind die Kulturen von Asseln, Springschwänzen und Pilzmücken, die als Krankheitsüberträger dienen, frei zu halten. Nach einer *Mycogone*-Epidemie empfiehlt sich eine Desinfektion der Kulturräume mit 2 proz. Lysollösung oder mit schwefeliger Säure. L. H. [1916]

### Statistik.

**Der Schellfischfang in der Nordsee.** Die niederländische Seefischerei hat im letzten Herbst ganz ungewöhnlich große Mengen Schellfische, und zwar junge Schellfische von sehr geringer Größe, die teilweise noch kaum das Mindestmaß erreicht haben, geliefert. Dr. Redeke, der Leiter der niederländischen Forschungsstation De Helder, weist nun in den „*Mededeelingen over Visschery*“ darauf hin, daß man diese großen Fänge kleiner Schellfische schon vorher hatte erkennen können, da im vorigen Jahr schon in Schottland das Vorhandensein besonders vieler kleiner Schellfische festgestellt war, und gibt der Meinung Ausdruck, daß nun in den nächsten Jahren auf gute Schellfischfänge zu rechnen sei. Durch die moderne sorgfältige Fischereistatistik sind wir mit Bezug auf die Schellfische bereits in die Möglichkeit versetzt, bis zu einem gewissen Grade bei manchen Fischen Voraussagen über die Gestaltung der Fänge zu machen. Wo längere Zahlenreihen über die Fangerträge vorliegen, kann man ja heute schon allerlei Schlüsse ziehen, die sowohl für die Wissenschaft als auch für die Fischereiwirtschaft von größtem Nutzen sind. Bei der Seefischerei ergibt sich hier ein besonders großes Arbeitsgebiet, indem man die wissenschaftlichen Arbeiten wie auch die Statistik verschiedener Länder vereinigt, womit bisher nur erst Anfänge gemacht sind.

Die Fangerträge an Schellfischen in der Nordsee scheinen recht erheblich zu schwanken. Nach den bisher veröffentlichten Arbeiten des Kopenhagener Ausschusses für internationale Meerforschung wurden an Schellfischen in der Nordsee gefangen:

1905 . . . . .	134 157 000 kg
1906 . . . . .	174 808 000 kg
1907 . . . . .	183 960 000 kg
1908 . . . . .	158 908 000 kg
1909 . . . . .	136 265 000 kg
1910 . . . . .	122 051 000 kg

Der Fang war danach 1907 besonders gut und ist seither ständig zurückgegangen. Seit 1910 hat sich wieder eine geringe Besserung des Fanges bemerkbar gemacht, die jedoch nur gering war. Der Fang in 1907 wies besonders große Mengen kleiner Schellfische auf, während es in den nächsten Jahren mehr mittelgroße und ganz große Fische waren, so daß anzunehmen ist, daß sich die Brut vom Jahre 1906 besonders gut entwickelt hat und besonders zahlreich und daher auch für die Fänge der nächsten Jahre von großer Bedeutung war, wogegen diese nächsten Jahre weniger gute Vermehrung der Schellfische aufwiesen. Im Herbst 1914 haben nun die Fischer an der schottischen Küste ungewöhnlich große Fänge von kleinen Schellfischen gemacht, die völlig den Markt beherrschten. <sup>10</sup> Sie

waren so bedeutend, daß man viele Fische nicht los werden konnte, sondern als Dünger verwenden mußte, obgleich schon immer die kleinsten von den Fischern wieder über Bord geworfen wurden. Der große Bestand an jungen Schellfischen war aber schon im Herbst 1913 durch ein schottisches Forschungsfahrzeug festgestellt worden, indem man von diesem Schiff aus bei den Fängen für wissenschaftliche Untersuchungen unbeabsichtigt viele nur 13—20 cm lange Schellfischchen ans Tageslicht beförderte. Die Fische waren also im Jahre 1913 geboren, dieses Jahr hat die Vermehrung der Schellfische besonders begünstigt. Das Brutgeschäft der Schellfische vollzieht sich in dem tieferen Teil der nördlichen Nordsee.

Von der gewaltigen Zunahme des Fanges geben die Zahlen über die Anfuhr in Ymuiden ein Bild. Hier wurden täglich im Durchschnitt von einem Fangfahrzeug angebracht an Schellfischen:

	August kg	September kg	Oktober kg
1911	46,5	176,4	128,0
1912	110,9	208,1	151,5
1913	74,0	86,1	113,3
1914	?	?	518,2
1915	994,2	1223,2	1231,1

Bemerkenswert ist, daß auch in Deutschland, ähnlich wie es diese Zahlen erkennen lassen, die Schellfisch-anfuhr im Herbst 1912 wesentlich besser war als 1911, wogegen sie 1913 dann wieder bedeutend zurückging. Es bekräftigt dies die Annahme, daß für die ganze Nordsee nur eine Schellfischrasse in Frage kommt. Für den Kabeljau sind offenbar die Lebensbedingungen nicht die gleichen wie für den Schellfisch, da sein Fang gerade 1907 wenig Ertrag brachte und dann zu besonders guten Erträgen in 1909 und 1910 anstieg. Hingegen zeigt sich wiederum bei den Ostseedorschen die gleiche Linie der Erträge wie bei den Schellfischen: großer Fang 1907 und 1908 und dann bedeutender Rückgang; eine Besserung ist auch hier im Winter 1914 eingetreten.

Im Zusammenhang mit dem Gesagten läßt sich aus den großen Fängen an jungen Schellfischen, die in Ymuiden statistisch festgestellt sind, für die nächsten Jahre ein sehr guter Schellfischfang voraussagen. Er wird hoffentlich auch den deutschen Fischern zugute kommen.

Stt. [1404]

## BÜCHERSCHAU.

*Der Indikator und das Indikatordiagramm.* Ein Lehr- und Handbuch für den praktischen Gebrauch. Von Oberingenieur Dipl.-Ing. W. Wilke. Mit 203 Figuren im Text. Leipzig 1916, Otto Spamer. Gehftet 6 M., gebunden 7,50 M.

Will man in den inneren Vorgang des Arbeitens einer Kolbendanpfpmaschine, einer Verbrennungskraftmaschine oder eines Luftkompressors einen Einblick gewinnen, so kann darüber nur die Aufzeichnung des Druckes im Zylinder dieser Maschinen in Abhängigkeit vom Kolbenweg unterrichten. Diese Aufzeichnung, das Indikator-diagramm, wird von dem an den Maschinenzylinder angeschlossenen Indikator selbsttätig angefertigt. Es ist daraus möglich, zu erkennen, ob die Zuführung des Dampfes (bei Dampfmaschinen) oder des Brennstoffes (bei Verbrennungskraftmaschinen) in der richtigen Weise erfolgt, die ein Höchstmaß an Arbeit erreichen läßt.

Das vorliegende Buch setzt sich nun zum Ziel, die Kenntnis von dem Bau und der Wirkungsweise des Indikators in knapper und doch erschöpfender Weise zu vermitteln, seine Anwendung für die verschiedenen Maschinenarten zu zeigen und aus der Form des Indikator-diagrammes die Nutzenanwendungen zur Prüfung der Leistung und des Arbeitens, sowie zur Verbesserung der Maschine darzutun.

Der Inhalt des Buches ist in zwei Hauptabschnitte getrennt, von denen der eine die verschiedenen Bauarten des Indikators und seiner Handhabung behandelt, während sich der zweite Teil mit der Nutzenanwendung der durch den Indikator gewonnenen Aufzeichnung, des Indikator-diagrammes, befaßt. — In der Einleitung wird zunächst kurz das Wesen des Indikator-diagrammes erklärt, weiterhin angegeben, wie bereits James Watt die Bedeutung des Indikators erkannte und wie aus der von ihm benutzten einfachen Bauart die heutige Form der Indikatoren entstand, deren hauptsächlichste Vertreter in bezug auf ihre Konstruktion und Anordnung erläutert werden. Indem dabei die Vor- und Nachteile der Ausführungsart der einzelnen Teile erwogen werden, ergibt sich zwanglos der Wert der verschiedenen Bauarten und die Erkenntnis, worauf es bei einem guten Indikator ankommt. Die wichtigsten Punkte bei Untersuchung und Prüfung der Zuverlässigkeit der Angaben des Indikators sind hervorgehoben; besondere Beachtung verdient dabei das Kapitel über Federeichung und Ermittlung des Federmaßstabes. — Die richtige Anbringung des Indikators und der Antrieb des Indikators durch die zu untersuchende Maschine sind an Hand deutlicher Abbildungen vorgeführt, wobei auf die zur Erreichung richtiger Diagramme zu beachtenden Punkte besonders aufmerksam gemacht ist. Ein Kapitel über den Gebrauch, die Pflege und die Handhabung des Indikators schließt sich an. — Da aus den Aufzeichnungen des Indikators das Arbeiten der Maschine beurteilt werden soll, so ist es von Wichtigkeit, die Fehler kennenzulernen, welche der Indikator selbst verursachen kann und zu erfahren, in welcher Weise sie erkannt werden können; auch darüber gibt das Buch deutliche Anhaltspunkte.

Es lag bei dem Indikator von jeher der Gedanke nahe, eine Anordnung zu schaffen, welche, in Verbindung mit der Aufnahme von Diagrammen oder unabhängig davon, die bei jedem Kolbenhub geleisteten Teilbeträge der Arbeit selbsttätig summiert, so daß an einem Zählwerk die während einer bestimmten Zeit geleistete Gesamtarbeit abgelesen werden kann. Was in dieser Hinsicht bisher an praktischen Ergebnissen erreicht worden ist, ist dem Buche zu entnehmen. — Handelt es sich darum, die Vorgänge im Innern einer Maschine an einer Stelle des Kolbenweges genau zu verfolgen, wo der Maschinenkolben seine Bewegung verlangsamt oder umkehrt (im Totpunkte), so sind hierfür besondere Bauarten von Indikatoren erforderlich, die im Inhalte des Buches ebenfalls genügend Würdigung finden, wie auch Indikatoren zur Aufnahme einer Reihe von Diagrammen ohne Unterbrechung, zur Verwendung an besonderen Maschinenarten (Fördermaschinen), Fernschreib-Indikatoren (besonders für Lokomotiven), optische Indikatoren (für raschlaufende Maschinen) erläutert werden.

Der zweite Hauptteil des Buches setzt sich zum Ziel, die aus dem Indikator-diagramm erkennbaren Vorgänge im Innern des Maschinenzylinders dem Verständnis näherzubringen und in die Beurteilung des Diagrammes einzuführen. Zu diesem Zweck wird zu-

nächst entwickelt, welche Einflüsse auf die Genauigkeit der Aufzeichnungen des Indikators einwirken, und in welcher Weise das wahre Druckdiagramm aus diesen Aufzeichnungen gefunden wird. Weiterhin wird gezeigt, wie aus dem Diagramm die mittlere Druckhöhe bestimmt, und in welcher Art das Diagramm zur Ermittlung der (indizierten) Maschinenleistung ausgewertet wird. Dabei finden sowohl die einfacheren Regeln als auch das genauere Verfahren mittels des Planimeters — worüber ebenfalls näheres gesagt wird — Berücksichtigung.

Die weiteren Kapitel beschäftigen sich mit dem den einzelnen Arbeitsabschnitten im Maschinenzylinder entsprechenden Linienverlauf des Indikatordiagrammes. Der Zweck des Indikators ist ja ein doppelter: einmal die Ermittlung der (indizierten) Leistung, das andere Mal die Untersuchung des Ganges der Maschine und des Arbeitens der Steuerorgane zwecks Feststellung von Unregelmäßigkeiten — dieser Zweck ist vielfach der wichtigere —, wobei gleichzeitig erkannt werden kann, ob die Maschine mit größter Wirtschaftlichkeit arbeitet. An Hand einer Anzahl von charakteristischen Diagrammen wird gezeigt, woran Fehler im Arbeiten der Steuerorgane erkannt werden können. Diese Ermittlungen und Belehrungen werden ausgelehnt auf Ein- und Mehrzylinder-Dampfmaschinen, auf Verbrennungskraftmaschinen, auf Luftkompressoren und Pumpen.

Das Buch, das bei wissenschaftlicher Behandlung des Stoffes leicht verständlich geschrieben ist, bietet nicht nur einen guten Überblick über den Bau und Gebrauch der hauptsächlichsten Indikatorkonstruktionen, sondern gibt auch bei kritischer Betrachtung der einzelnen Bauarten nebst ihren Einzelteilen eine leicht faßbare Einführung in die Vorgänge im Zylinder einer Dampfmaschine, einer Verbrennungskraftmaschine, eines Kompressors, wobei sich im Inhalt ein reichhaltigeres Material findet, als der Titel vermuten läßt. Hervorzuheben sind die klaren Abbildungen und die gute Ausstattung des Werkes, das den in Frage kommenden Kreisen bestens empfohlen werden kann.

Ad. Dosch. [1640]

*Allgemeine Biologie*, unter Redaktion von C. Chun und W. Johannsen. *Kultur der Gegenwart*. Leipzig 1915, B. G. Teubner. XI u. 691 Seiten. Mit 115 Abbildungen im Text.

Wir haben schon früher, gelegentlich des Erscheinens anderer Bände biologischen Inhalts dieser Sammlung, auf die großen Vorzüge hingewiesen, die das Unternehmen des Teubnerschen Verlages besitzt. Der neue Band übertrifft die Erwartungen, die man auf Grund der früher erschienenen Bände hegen durfte. Vor allem durch die Anlage des Werkes: zwanzig Autoren haben sich durch Beiträge an diesem Buche beteiligt. Einem Lehrbuch hätte das gewiß nicht zum Vorteil gereicht, denn die Geschlossenheit des Aufbaues muß Schaden leiden, wenn zahlreiche Autoren an dem Lehrbuch beteiligt sind. Ganz anders aber, wenn es der eigentliche Zweck des Buches ist, anzuregen, einen in das Getriebe der wissenschaftlichen Forschung einzuführen, um ihm dieses zu zeigen, wie es wirklich ist — ohne die Geschlossenheit, die das Lehrbuch zuweilen vortäuscht. Die Anregung, die der neue Band der Kultur der Gegenwart zu bieten vermag, ist außerordentlich groß. Kein Gebiet der Biologie ist unberücksichtigt geblieben. Rád1 behandelt in einem einleitenden Aufsatz die Geschichte der Biologie von Linné bis Darwin, Fischel — die Richtungen der biologischen Forschung mit besonderer Berücksichtigung der zoologischen Forschungsmethoden, Spemann bespricht in einem glänzenden Aufsatz den Begriff der Homologie. Zur Strassen — die Zweckmäßigkeit. Die beiden letzten Aufsätze verdienen ganz besonderes Lob. Es folgen Aufsätze von Wo. Ostwald, Roux, Schleip und Lidforss über die grundlegenden Probleme der Biologie, wie die allgemeinen Kennzeichen des Lebens, das Wesen des Lebens, Alter und Tod, Protoplasma. Weitere Aufsätze haben Max Hartmann (Mikrobiologie), Laqueur (Entwicklungsmechanik), H. Przibram (Regeneration und Transplantation im Tierreich), Baur (Regeneration und Transplantation im Pflanzenreich) geliefert. Die Fortpflanzung haben Godlewski jun. und Claussen bearbeitet, die Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Tier — Porsch, die experimentellen Grundlagen der Deszendenzlehre — Johannsen.

Man liest das Buch mit großem Genuß und kann daraus eine ganze Menge lernen. Es sei allen empfohlen, die ein tieferes Interesse für die Biologie haben und nicht an der Oberfläche haften wollen wie die Käfersammler.

Alex. Lipschütz, Bern. [1643]



Niedrigkerzige  
**Osram-Azo-**  
Lampen

Prachtvolles, reinweißes Licht, kein Flackern, kelnerlei Wartung und Bedienung. Für Innen- und Außenbeleuchtung. Drucksachen auf Verlangen.

**Auergesellschaft,**  
Berlin O. 17

OSRAM  
AZO