

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1357

Jahrgang XXVII. 5

30. X. 1915

Inhalt: Der Einfluß der Temperatur auf die Kriegstätigkeit. Von Leutnant METZ. — Kautschukschaum. Von W. PORSTMANN. Mit zwei Abbildungen. — Naturdenkmäler. Von Dr. F. MOEWES. Mit zwei Abbildungen. (Schluß.) — Besonders starke Elektromagnete. Von FRIEDRICH WILHELM FÜRST ZU YSENBURG UND BÜDINGEN. Mit einer Abbildung. — Rundschau: Das Fliegenproblem. Von WA. OSTWALD. Mit zwei Abbildungen. — Sprechsaal: Vergleich der Brenn- und Explosivstoffe als Energiequellen. — Zum Aufsatz „Vergessene Nutzfürche“. — Notizen: Die Hörweite des Kanonendonners. — Die Induktionswage zum Aufsuchen von Granaten im Ackerlande. — Mais, ein Volksnahrungsmittel. — Die Fleischversorgung Englands. — Zur Begründung einer Lehre von den Pigmenten. — Über tönende oder singende Dünen.

Der Einfluß der Temperatur auf die Kriegstätigkeit.

Von Leutnant METZ.

Die offiziellen Berichte des italienischen Generalstabschefs haben in besonders auffallender Weise auf die Abhängigkeit der Kriegführung vom Wetter hingewiesen. Wenn auch die Berechtigung von Cadorna's Klagen über die Mißgunst des Wettergottes kaum einwandfrei die Schlappen der Italiener erklären, so besteht doch in der Tat selbst in der gegen jedes Hindernis erfolgreich ankämpfenden modernen Kriegskunst der Einfluß der Witterung auf ihre Entschlüsse wie vor Jahrhunderten unvermindert fort. Daß infolge ungünstiger Wetterverhältnisse jede größere Gefechtstätigkeit unmöglich wurde, mußten sowohl die deutschen Hauptberichte wie die unserer Feinde des öfteren schon zugeben.

Mehr als ein Jahr ist seit Ausbruch des Weltkrieges verstrichen. In glühender Sommerhitze zogen unsere Truppen aus, kämpften einen verhältnismäßig milden Winter hindurch auf dem westlichen Kriegsschauplatz, ertrugen die grimme Kälte des russischen Winters, und weiter tobte der Kampf durch ein warmes Frühjahr wieder in den heißen Sommer hinein. Dieser mit dem Kommen und Gehen der Jahreszeiten und dem Klima der Länder in innigstem Zusammenhang stehende Temperaturwechsel kann natürlich nicht ohne Rückwirkung auf die Kriegstätigkeit der Heere bleiben. Das berühmteste Beispiel der Geschichte für die Einflüsse nichtgewohnter Temperaturgrade auf die kämpfende Truppe ist der Untergang der nie besiegten „grande Armée“ Napoleons in den eisigen Schneewüsten Rußlands.

Unseren Armeen war eine ähnliche Katastrophe nicht beschieden. Die eingehende Für-

sorge des neuzeitlichen, großzügig ausgebauten Etappendienstes für das große Ganze wie für den einzelnen Mann schließt derartig schlimme Folgen der Kälte für die Operationen im Felde dauernd aus. Warme Bekleidung, wie sie neben der Uniform auch die Schafpelzmäntel unserer Armeen im Osten und Westen in vollkommener Form darstellen, schützt im Verein mit guter Verpflegung mehr als hinreichend dagegen. Schwieriger sind wirksame Schutzmaßregeln gegen die Menschen und Tiere bedrängende Hitze zu finden. Ihr Einfluß macht sich auf das seelische und körperliche Wohl des Menschen bei weitem unheilvoller geltend als der großer Kälte. In weitgehender Hinsicht kann durch die Hitze die dem einzelnen Krieger innewohnende Energie beeinträchtigt werden, und das Vorkommen von Hitzschlägen und anderen gesundheitlichen Schäden in der heißen Jahreszeit, besonders bei Mangel an gutem Trinkwasser, ist ungleich häufiger als das von Erfrierungen. Zumal auf langen Märschen bei schwülem, heißen Wetter mit einer Truppe, in der noch wenig einmarschierte Mannschaften sich befinden, ist stets mit dem sicheren Abgang eines gewissen Prozentsatzes Hitzebeschädigter zu rechnen. Dieser Satz kann in wasserarmen Heidegegenden, auf sandigen Nadelwaldwegen und auf Wegen, wo kein erfrischender Lufthauch weht — in Engpässen —, sehr groß werden; unter Umständen wird der Truppe die Ausführung ihres Auftrages dadurch zur Unmöglichkeit gemacht. Auch das Pferd leidet sehr unter der Hitze. Als Reit- und Zugtier verursachen ihm heiße Tage manche Druckstelle, die es auf Tage für seine eigentlichen Dienste unbrauchbar machen, während es gegen die Kälte leicht geschützt werden kann.

Damit sind die Einflüsse von Hitze und Kälte auf das Einzelindividuum schon hin-

reichend gekennzeichnet. Ausschlaggebend können diese heute kaum noch werden, wenn auch die Leistungsfähigkeit der Truppen durch sie herabgesetzt wird. Weit verhängnisvoller dagegen kann die Rückwirkung dieser beiden Faktoren auf die Kriegführung werden, wenn sie die normalen Verhältnisse von Grund aus ändern. Der Übergang vom Frost zum wärmeren Wetter oder umgekehrt gewinnt hierbei besondere Bedeutung. In ganz hervorragender Weise erwies sich vom Oktober vorigen Jahres ab der Winter als unser Bundesgenosse, indem er den Hafen von Archangelsk mit einer dicken Eisdecke blockierte. Der letzte Zufuhrhafen des europäischen Rußlands für Kriegsmaterial war damit bis zum Eintreten des Tauwetters im Mai geschlossen. Andererseits ebnet der Frost oft die Wege für militärische Operationen. Wege, die sonst kaum von Infanterie in längeren Kolonnen passiert werden können, macht er für alle Waffen benutzbar; Seen, Flüsse und Sümpfe werden auf sicher tragender Eisdecke auch vom schwersten Geschütz überschritten, während Glatteis die beste Chaussee ungangbar machen kann.

Der Winterfeldzug gegen Rußland zeigt eine Fülle von Beispielen dieser Art. Nicht leicht war es immer für die Heeresleitung, sich in diese gänzlich neuen und ungewohnten Verhältnisse hineinzufinden. Tausende von Schlitten mußten zum Nachschub von Lebensmitteln, Munition und anderen wichtigen Bedürfnissen beschafft werden. Für die Operationen des Feldheeres ist anhaltendes Frostwetter wenig günstig, wird doch das heutzutage nicht mehr zu umgehende Eingraben beim Vorwärtsgehen für den Angreifer dadurch zum mindesten erschwert, wenn nicht gar unmöglich gemacht. Der Verteidiger kann beim Rückzuge meist schon seit langer Zeit vorbereitete, gut ausgebaute Stellungen beziehen. Eine schlimme Folge des hartgefrorenen Bodens ist auch das Abprallen der vor dem Ziele niederkommenden Geschosse, die hierdurch zu Querschlägern werden und furchtbare, wie von einem Dum-Dum-Geschoß herrührende Verletzungen verursachen. Die dichtere kalte Luft ist außerdem noch der Grund zu kurzer Treffpunkte beim Schießen wegen des vergrößerten Luftwiderstandes. Selbst dieser weniger wichtig erscheinende Begleitumstand kalter Witterung muß von dem Feuerleiter in weitgehendem Maße berücksichtigt werden, will er nicht von einem das Wetter besser beurteilenden Feinde große Verluste erleiden, ohne diesem selbst merkbaren Schaden zu tun.

Wenden wir uns jetzt den Einflüssen der Hitze auf die gesamte Tätigkeit und Tüchtigkeit der Heere zu, so war aus dem Vorhergehenden schon zu entnehmen, daß die erwähnten Nachteile heißen Wetters, sofern sie sich, vom

einzelnen Soldaten ausgehend, auf die große Masse erstrecken, auf die erforderliche Leistungsfähigkeit der Truppen äußerst lähmend einwirken können. Nur ganz ungünstige Umstände der geschilderten Art können ihr völliges Versagen zur Folge haben. In der augenblicklichen Phase des Stellungskampfes auf dem westlichen Kriegsschauplatz und einem Teile des östlichen leidet der Soldat wenig unter der Hitze. Die Wärme erzeugende Bewegung der ersten Zeit des Krieges fehlt fast vollständig. Dagegen bringt das warme Wetter manche Vorteile mit sich. Die in den vordersten Gräben auf den Feind lauern den Abteilungen frieren nicht mehr; für überraschende Aktionen können Truppenteile stundenlang bereitstehen, ohne daß man durch eine Bewegung, die die Kälte bannen soll, sich verriete. Beispiele der Art gibt es zu Hunderten. Daß auch der Aufenthalt in den Unterständen durch die Wärme angenehmer und gemütlicher wird, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, zumal sie die Gicht und Rheumatismus mit sich bringende Feuchtigkeit verscheucht.

Man wird hiergegen einwenden: alle diese Argumente haben auf die Entwicklung der großen Sache keinen Einfluß; sie sind höchstens eine angenehme Zugabe für die geplagten feldgrauen Höhlenbewohner. Dem ist jedoch keineswegs so. Jeder hat schon an sich selbst und noch mehr an seinen Mitmenschen konstatiert, daß Kälte, der man bei irgendeiner Gelegenheit längere Zeit ausgesetzt war, schlechte Laune erzeugt. Schlechte Laune ist aber ein Gemütszustand, aus dem heraus man sich nicht zu großen Werken getrieben fühlt. Von diesem Gesichtspunkte aus ist zu verstehen, daß die Wärme — nicht natürlich die extreme Hitze der Mittagsstunden — für die Handlungsfreudigkeit der Truppen einen unschätzbaren Wert besitzt. Die mit Eingang der wärmeren Jahreszeit auf allen Kriegsschauplätzen vermehrte Tätigkeit ist nicht zum wenigsten auf diese psychologische Einwirkung der Temperatur auf den Menschen zurückzuführen.

Auch schlimme Folgen des heißen Wetters bleiben nicht immer aus. Epidemien nehmen meistens in warmer, feuchter Temperatur ihren Ausgang und verbreiten sich in ihr schnell. Eine gleichmäßig kalte oder trocken-warme Luft ist der Ausbreitung ansteckender Krankheiten am wenigsten günstig. Das moderne Feldsanitätswesen hat im deutschen Lager eine Epidemie zu verhüten gewußt; das Auftreten von Cholera im russischen Heer zeigt jedoch die Abhängigkeit des Entstehens der Krankheit von der Temperatur neben der von anderen Umständen. Auch ist die Hitze die Verderberin von frischen Lebensmitteln, während Kälte sie konserviert. Die Abhängigkeit der Leistungs-

fähigkeit der Truppe von einer guten, gleichmäßigen Verpflegung ist zu bekannt, als daß noch näher auf den wichtigen und aufreibenden Dienst der rückwärtigen Verbindungen eingegangen werden müßte.

Auf die Schießtätigkeit übt die Hitze insofern einen Einfluß aus, als sie die Flugbahn der Geschosse infolge der dünneren Luft verlängert und dadurch Weitschüsse, die über das Ziel hinweggehen, verursacht. Immerhin werden dann noch immer vor einer Korrektur des Visiers die rückwärts folgenden Unterstützungsabteilungen und Reserven getroffen.

Sehr stark ist die Einwirkung der Temperatur auf den Luftkrieg. Verhältnismäßig wenig wird die Tätigkeit der Flieger durch Wärme und Kälte in Mitleidenschaft gezogen. Ein eingefrorener Kühler oder Vergaser ist der schlimmste und selten vorkommende Fall. Die Hitze bleibt ganz ohne Eindruck auf den Flieger, der seinen Motor zu behandeln versteht. Groß aber ist die Abhängigkeit der aerostatischen Luftfahrzeuge, der Luftschiffe, von der Temperatur. Die Hitze treibt das Tragegas aus der Hülle heraus, die Kälte zieht es zusammen. Der hierdurch wechselnde Auftrieb muß durch Ballast ausgeglichen werden. Mancher Bruch beim Landen ist die Folge dieser Erscheinung, wenn das Schiff einen solchen Ausgleich nicht schnell genug ausführen konnte. Fährt ein Luftschiff bei Tage unter Bestrahlung von der Sonne und will erst nach Einbruch des Abends landen, so kann es vorkommen, daß unterdessen sich die der Erde am nächsten befindliche Luftschicht stark abgekühlt hat und darüber sich eine wärmere Schicht befindet, statt daß es — wie gewöhnlich — umgekehrt ist. Kommt das Schiff dann aus der wärmeren Schicht in die kältere, so ziehen sich die Gase stark zusammen, und das Schiff sackt nach unten durch. Will es ein unglücklicher Zufall, dann stößt das Schiff zu hart auf den Boden auf und bricht die Längsträger. Aus diesem Beispiel geht die Notwendigkeit eines eingehenden Studiums der Luftverhältnisse durch die Luftschiffer hervor. Es erhellt auch daraus der Zweck der nächtlichen Fahrten der Zeppeline nach England, da sie bei ihrer Rückkehr in den warmen Tag hineinfahren und sich so vor solchen Unfällen schützen, indem sie den Auftrieb vermehren.

Mit der Schilderung des Einflusses der Temperatur ist nur ein kleiner Teil der Einwirkungen des Wetters auf die Kriegstätigkeit des einzelnen wie der Gesamtheit aufgeführt worden. Aber schon daraus ist die ungeheure Wichtigkeit des Witterungseinflusses auf die Operationen im Kriege zu ersehen. Auch in dieser Hinsicht hat der deutsche Soldat sich an Leistungsfähigkeit allen seinen Gegnern weit überlegen erwiesen.

[879]

Kautschukschaum.

Von W. FORSTMANN.

Mit zwei Abbildungen.

Der unter der Überschrift „Schaumkautschuk“, im *Prometheus*, Jahrg. XXVI, Nr. 1313, S. 206 gebrachten Notiz seien einige eingehendere Daten über Herstellung und Eigenschaften dieser Erfindung hinzugefügt, die im wesentlichen einer vom Erfinder Ing. Fritz Pflücker freundlichst zur Benutzung übersandten Druckschrift entnommen sind.

Es sind zwei grundsätzlich verschiedene Arten des Stoffes zu unterscheiden: Weichkautschukschaum und Hartkautschukschaum. Nach D. R. P. Nr. 249 777 wird zur Herstellung des ersteren eine Weichkautschukmischung in Platten-, Stangen- oder beliebiger anderer Form unter hohem Druck eines indifferenten Gases — je nach Bedarf 200—800 Atmosphären — vulkanisiert. Das Preßgas wird hierbei vom Kautschuk aufgenommen und treibt das Formstück, sobald dieses nach beendeter Vulkanisation vom äußeren Gasdruck befreit wird, zu einem voluminösen Schaumgebilde aus einer ungeheuer großen Zahl geschlossener, dicht aneinander gelagerter Zellen auf, die das eingeschlossene Preßgas gasdicht zurückhalten. Durch geeignete, völlig erprobte Arbeitsmethoden und systematisch gewählte Gasdrucke während und nach der Vulkanisation und bei der Abkühlung und Ausdehnung erzielt man dann je nach dem beabsichtigten Verwendungszweck Schaumgebilde von feinsten bis grober Zellform (vgl. Abb. 42) und beliebigem Druck des eingeschlossenen Gases. Dieser kann zwischen dem atmosphärischen Druck und mehreren Atmosphären variieren. Der Kautschuk kann in allen Abstufungen bis auf das 18fache seines ursprünglichen Volumens aufgetrieben werden und der Schaum ein spezifisches Gewicht bis zu 0,050 herab erhalten. Wir haben es hier also mit dem leichtesten bekannten Festkörper zu tun. Ein Kubikmeter des Schaumes wiegt etwa 50 kg.

Entsprechend den Eigenschaften des Kautschukschaumes muß, um eine bestimmte Endform zu erreichen, das Originalkautschukstück vor der Vulkanisation und der Mischung mit Gas so vielemal kleiner gewählt werden, als es durch seine spätere Expansion an Volumen zunehmen soll. Da die Volumzunahme bei der Aufblähung genau proportional den Größenverhältnissen des Originalstückes erfolgt, so kann die zu wählende Originalgröße leicht berechnet werden. Beispielsweise können durch das Verfahren Stränge bis zu einem Durchmesser von 20 cm und Platten von 5 mm Stärke aufwärts hergestellt werden, bei Breiten von 3 m und Längen bis zu 30 m. Die Platten können bis zu 4 cm Dicke bei entsprechender Verkürzung von

Länge und Breite gefertigt werden, und schließlich werden auch zur Erreichung großer Blöcke und Zylinder mehrere Platten aufeinander vulkanisiert.

Die Anwendungsgebiete dieses Materials lassen sich nach seinen Eigenschaften gruppieren. Das geringe spezifische Gewicht, die große Gas- und Wasserdichtheit und die Beständigkeit gegen eine große Anzahl chemischer Reagentien lassen es außerordentlich geeignet zu Korkersatz erscheinen. Es erfordert für dieselbe Auftriebskraft dem Gewichte nach $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{6}$ weniger Masse als Kork. Dazu kommt die große Elastizität des Stoffes, die für gewisse Anwendungen einen großen Vorteil gegenüber dem harten Kork bedeutet, denn daraus gefertigte Schwimmwesten, Schwimmanzüge, Rettungs- und Schwimgürtel, Schwimmer für Versuchstorpedos, sind sehr geschmeidig und passen sich dem Körper gut an, ohne zu hemmen. Der in beliebige Form schneidbare Weichkautschukschaum fühlt sich so an wie ein mit Luft ziemlich stramm vollge-

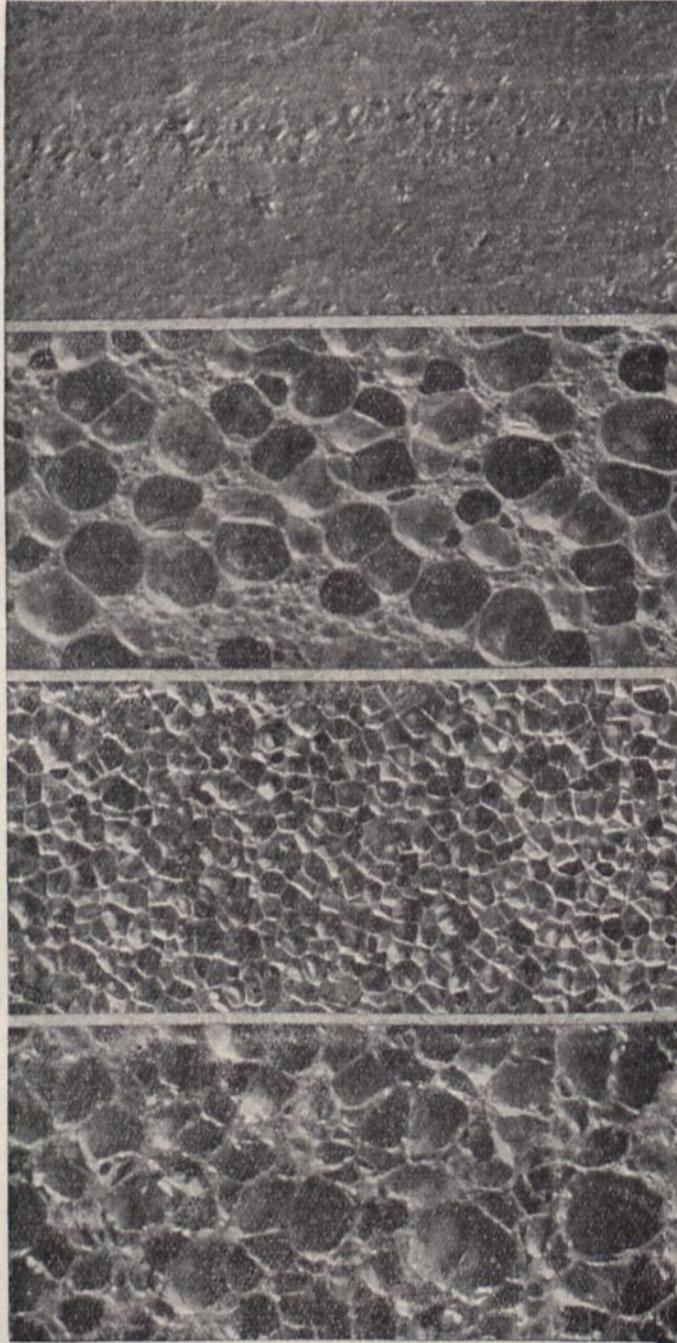
pumpter Gummikörper. In Wirklichkeit stellt er ja auch einen solchen dar, nur daß der eine große Lufthohlraum vorteilhaft durch unzählige kleinste Luftblasen mit dünnsten Gummiwänden ersetzt ist, wodurch er bestimmte Eigenschaften

eines luftförmigen Hohlkörpers mit denen eines schneidbaren Festkörpers vertauscht. Die Oberfläche des Schaumes ist hautartig dicht wie ein dünner Gummiüberzug, während ein Schnitt durch das Innere die blasige Struktur zeigt.

Infolge der pneumatischen Eigenschaften wird das Material mit besten Erfolgen zu Luftbereifungen jeder Art angewendet. Es ersetzt den Luftschlauch unter Beibehaltung des Mantels. Die Konstruktion der Felge bleibt unverändert. Schnitte, Risse, eingefahrene Nägel usw. haben keinerlei Einfluß auf Betriebssicherheit, Spannung und Elastizität des Reifens, während man selbst bei den schwersten Mantelverletzungen, die jede Reparatur des Mantels ausschließen, meist noch Hunderte von Kilometern fahren kann. Das Gewicht des Reifens erhöht sich nur um ein geringes, und ein erhöhter Kraftverbrauch gegenüber Luftreifen ist praktisch nicht bemerkbar. Auch die Elastizität ist genau die des Luftreifens, da ja der Schaumreifen im Wesen eben-

falls ein Luftreifen ist. — Im Ersatz des Pneumatikreifens durch Weichkautschukschaum scheint das Hauptverwertungsgebiet der Erfindung neben dem Korkersatz gesucht zu werden. Es sind umfangreiche und gründliche Straßen-

Abb. 42.



Darstellung der Zellenstruktur des Kautschukschaumes.

a Massives Material vor der Vulkanisation. b Weichkautschukschaum großblasig. c Weichkautschukschaum feinblasig. d Hartkautschukschaum. Schnitt in 16 facher Vergrößerung.

versuche mit Pflaumer-Reifen angestellt worden, und zwar in Frankreich, da der Erfinder zu einer Zeit, als niemand die politischen Entwicklungen ahnte, bei einer französischen Gesellschaft seine Patente anstellte. So ist auch die Entwicklung der Herstellung zunächst in Frankreich vorgenommen worden. Der Krieg hat auch hier eine große Hemmung verursacht, insofern der in Deutschland lebende Erfinder gezwungen ist, entweder die ganze Angelegenheit der französischen Gesellschaft zu überlassen, oder trotz der unterbrochenen Kautschukzufuhr in Deutschland eine Gesellschaft zur Verwertung der Patente ins Leben zu rufen. Der rührige Erfinder hat den zweiten, schwierigen Weg gewählt. Er bemüht sich, im Vereine mit bewährten Mitarbeitern eine deutsche Fabrikationsgesellschaft zu gründen. Vielleicht vermag dieser Hinweis dem Unternehmen neue Freunde zu schaffen.

Dem Auszug aus einem Bericht von Charles Faroux, einer internationalen Autorität im Automobilwesen, sollen folgende allgemein interessante Daten bezüglich des Kautschukschaums entnommen werden. Der Bericht stammt vom Januar 1912. „Seit 10 Jahren sind etwa 11 000 Patente entnommen worden, die sich allein auf elastische Bereifungen beziehen, sei es auf zusätzliche Organe, um das Defektwerden, sei es, um eine vorzeitige Abnutzung des Pneumatiks zu verhindern. Die Schlußfolgerungen, zu denen wir nach vier Wettrennen elastischer Räder gekommen sind, sind vom Int. Automobil-Kongreß zu Mailand ratifiziert worden.

1. Räder mit Metallfedern sind unbedingt zu verwerfen.

2. Ein elastisches Rad (mit plastischer Masse) ist um so besser, je weiter das elastische Organ sich dem Boden nähert, dem Punkte, wo die Reaktion erfolgt. So ist die elastische Felge den elastischen Speichen, und so sind diese wiederum den elastischen Naben vorzuziehen.

Die einzigen für die Prüfung in Betracht kommenden Systeme sind daher: Pneumatikreifen und Reifen, die eine plastische Masse enthalten. Bis in die letzte Zeit hat man allgemein die Reifen mit einer plastischen Masse gefüllt, die aus verschiedenen Substanzen zusammengesetzt war. Bei den Versuchen offenbarten sich sofort zwei Schäden: erstens eine bedeutende Erhitzung (die bald die Zersetzung der Bestandteile zur Folge hatte), dann die Bildung von platten Stellen und Mantelbrüchen. Heute sehen wir uns einer ganz neuen Lösung gegenüber. Kein Produkt von Zusammensetzungen, die im allgemeinen instabil und schwer sind, sondern ein wahrhafter Schaum aus Kautschuk, in welchen der Erfinder mit Erfolg Gas hineingebracht hat. Man erhält auf diese Weise einen Körper, der in bezug auf Dichte entschieden

unter dem Kork steht, elastisch im höchsten Grad, dauernd haltbar und völlig fähig ist, den Temperaturschwankungen zu widerstehen. Prüfen wir, ob dieser Reifen (der wie eine Schlange an Stelle des Luftschlauches in den gewöhnlichen Mantel eingelegt wird) den Bedingungen entspricht, die unsere persönliche Erfahrung uns erlaubt festzulegen nach vergleichenden Versuchen mit fast 600 Systemen von Rädern mit elastischen Reifen.

Genügende Dämpfung der Erschütterungen durch die Unebenheiten der Straße: Hier ist kein Zweifel, daß der Reifen in bezug auf die Federung mit einem Pneumatik vergleichbar ist, der etwa mit 4—5 kg inneren Druckes aufgepumpt ist.

Elastische Übertragung des motorischen Antriebes: Es scheint, daß der Reifen in diesem Punkt dem Pneumatik vielleicht etwas überlegen ist. Seine Durchbiegungen sind gleichwertig, aber bei brutalem Einrücken und Bremsen sind die Wirkungen weniger zerstörend mit diesem als mit einem gewöhnlichen Pneumatikreifen, der hierbei leicht platzt.

Da Naben, Speichen und Felgen des Rades die üblichen sind, so ist die Stabilität die gleiche wie bei Pneumatik. Ebenfalls sind ein Rad mit diesem Reifen und eins mit Pneumatikreifen fast gleich schwer.

Es ist unbestreitbar das erste Mal, daß es mir widerfährt, ein System zu prüfen, das solche Vorbedingungen des Erfolges aufweist. Vom rein technischen Standpunkt steht der Reifen über jeder Kritik; vom rein praktischen haben die ersten Versuche mit einem Reifen, angestellt unter etwas primitiven Bedingungen und im Vergleich mit einem Pneumatikreifen bester Qualität, die optimistischsten Voraussagen gerechtfertigt.“

Bei nach diesen Vorversuchen unternommenen größeren Experimenten wurden gemäß den in der Druckschrift angeführten Berichten nur die günstigsten Erfahrungen gemacht. So wurde z. B. bei einer Versuchsfahrt von 3139 km mit mittlerer Geschwindigkeit von 52,3 km und einem Durchschnittsgewicht des Wagens mit Besatzung von 1700 kg an den vier dem Versuche unterworfenen Rädern keinerlei äußere Schädigung festgestellt. Die Reifen wurden nicht abmontiert, da sie bis zur Zerstörung weitergefahren werden sollten.

Alle Verwendungsmöglichkeiten des Weichkautschukschaums lassen sich kaum aufzählen. Seine Elastizität sichert ihm überall dort Anwendung, wo mehr oder weniger elastische Gegenstände gefertigt werden, also in der gesamten Gummiindustrie. Er verursacht eine prinzipielle Umwälzung der Industrie, wobei das ausschlaggebende Moment ist, daß nicht mehr Gummi als homogene Masse und luftdichte

Hülle mit davon ganz unabhängigen getrennten Luftmassen kombiniert wird, sondern praktisch ein inhomogenes Gemisch von Gas und Gummi mit wesentlich besseren Eigenschaften zur Verwendung kommt. Gummischläuche, -kissen, -bälle verlieren ihre benutzte Eigenschaft, sobald sie an einer winzigen Stelle schadhafte werden und die Luft ausströmen lassen. Aus dem kompakten Gemisch hergestellte Artikel behalten die Elastizität vollkommen wie Festkörper trotz der beschädigten Stellen. Und selbst in Stücke gerissen, erhalten sich die Teilstücke ihre elastische Eigenschaft und Form. Dieser wesentliche Umstand sichert, soweit sich heute schon übersehen läßt, dem Kautschukschaum in der Gummiindustrie die Zukunft.

In ganz analoger Weise ergeben sich die Anwendungen dieses äußerst vielseitigen Materials unter Benützung seiner Schalldichtigkeit (als Unterlage für störend laufende Maschinen, zur Verhinderung unerwünschter Resonanzwirkung von Musikinstrumenten usw.) und seiner Wärmeisolerfähigkeit. Letztere beruht einmal auf der schlechten Wärmeleitung des Gummis, vor allem aber auf der der eingeschlossenen unbeweglichen Luft. Vergleichbar ist in dieser Beziehung der Stoff mit einer Federdecke. Gegenüber dieser hat er noch den Vorteil, daß die eingeschlossenen Luftpartikel völlig unbeweglich festgehalten werden, während bei der Wirkung der Bettfedern eine langsame Zirkulation der adhärennten Luftteilchen vor sich geht, womit größere Wärmeleitung verbunden ist. Es erübrigt sich, in entsprechender Weise, wie es beim Pneu als Beispiel für die Elastizitätsbenutzung des Kautschukschaums geschehen ist, eingehende Beispiele für die Anwendung seiner übrigen Eigenschaften zu geben.

Der Preis des Kautschukschaumes richtet sich hauptsächlich nach dem Marktpreis des Rohkautschuks und wird sich etwas höher als für bearbeiteten gewöhnlichen Weichkautschuk bester Qualität stellen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß ein Kilogramm Schaum dem Volumen nach 13—18 kg Massivkautschuk entspricht, daß der Materialverbrauch dem Gewichte nach somit sehr gering ist, und Kautschukschaum sich häufig sogar billiger stellen wird als viele andere Materialien, die durch ihn vorteilhaft ersetzt werden.

Hartkautschukschaum. Zur Herstellung der zweiten Art des Schaumes wird die Vulkanisation des Kautschuks unter Gasdruck nur soweit getrieben, daß der Kautschuk, wenn auch vulkanisiert, noch so weich bleibt, um der ausdehnenden Wirkung des eingeschlossenen Gases folgen zu können. Die so erhaltenen Weichkautschukschaumstücke, die nur annähernd die endgültige Form haben, werden dann

in Metallformen bis zum Hartkautschukzustand fertig vulkanisiert. Bei dieser zweiten Vulkanisation wird das Stück weder unter Gasdruck gebracht, noch auch unter Dampf vulkanisiert, sondern lediglich in geheizten Formen. Da sich die Stücke der Form anpassen sollen, ist hier jeder äußere Druck zu vermeiden. Denn unter dem Einfluß des Druckes würden sie wieder zusammenschrumpfen. Für Stücke, bei denen mechanische Festigkeit weniger in Betracht kommt, genügt es, Abfälle aus der ersten Vulkanisation in die genannten Metallformen einzufüllen und sie hierdurch zu Formstücken zusammen zu vulkanisieren. Vermöge ihres inneren Druckes als Folge ihres Gasgehaltes pressen sich die Stücke glatt an die Formen an und erhalten eine glatte polierte Oberfläche.

Auf diese Weise lassen sich Platten von 5 mm Dicke aufwärts bei etwa 2 m Breite und bis zu 5 m Länge herstellen. Durch Übereinanderlagern von mehreren Platten nach der ersten Vulkanisation und gemeinsamer Behandlung bei der zweiten können beliebig dicke Platten und Blöcke erzielt werden. Auch lassen sich Formstücke komplizierter Art ohne Schwierigkeit gewinnen, insbesondere Hohlkörper als Behälter, und zur Verbindung mit anderen Konstruktionsteilen werden schließlich Metallteile mit einvulkanisiert. Der fertige Schaum läßt sich sägen, bohren, feilen, nageln wie Holz, so daß die Herstellung erwünschter Formen auch durch mechanische Verarbeitung geschehen kann. Das Abdichten gegen Wasser wird dann durch Bestreichen und Vulkanisieren mit schnellvulkanisierenden Mischungen herbeigeführt.

Die Anwendungsgebiete dieses Materials sind nicht weniger zahlreich als die des weichen Schaumes. Je nach den angewendeten Drucken kann das spezifische Gewicht zwischen 0,2—0,065 variieren, so daß der Schaum $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{6}$ des gleichen Volumens Kork und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{12}$ des gleichen Volumens Holz wiegt. Er ist also ebenfalls als Korkersatz für Schwimmzwecke zu verwenden, wenn es nicht auf besondere Elastizität ankommt und vielmehr Wert auf Festigkeit und Widerstandsfähigkeit des Materials gelegt wird. Hierbei tritt besonders in den Vordergrund, daß die Oberfläche keinerlei Poren oder Risse aufweist, so daß hier keine Verluste an Auftriebsvermögen wie bei Holz und Kork eintreten. (Abb. 43.) — Da Hartkautschuk nur von den schärfsten Reagentien angegriffen wird, läßt sich der Hartschaum mit gutem Erfolg zu leichten und temperaturhaltenden Entwicklungsschalen, zu leichten Akkumulatorengefäßen, Flaschen für Flußsäure usw. verarbeiten. Durch Aufvulkanisieren von Bakelitplatten, die sich mit dem Schaum untrennbar verbinden, kann eine vollständige Feuer-sicherheit erreicht werden.

Bezüglich der Wärmeisolerfähigkeit ist Hartschaum ebenso brauchbar wie Weichschaum; für alle Zwecke der Wärmeisolierung bei Temperaturen bis zu 130° ist er verwendbar, so für Umhüllungen für Flaschen, Isolierwände für Gefäße, leichte unzerbrechliche Flaschen zur Aufbewahrung flüssiger Luft usw. Das beste und leichteste aller bisher industriell angewendeten Wärmeisoliermaterialien besteht aus Korkabfällen, die mit Kasein zusammengeklebt werden. Dieses Material hat das spezifische Gewicht 0,148, sein Wärmeleitungskoeffizient ist 0,042, während Kautschukschaum bei einem spezifischen Gewicht von 0,058 als Koeffizienten 0,027 besitzt (nach einer Prüfung im Versuchslaboratorium des Ministeriums für Handel, Industrie, Post und Telegraphen in Paris). Bei gleichem Volumen ist somit die Ersparnis in

Kalorien bei Hartschaum gegenüber Kork 36%, auf gleiche Gewichte bezogen dagegen 75%. Der Chef des oben genannten Pariser Institutes erklärte, noch nie einen so geringen Wärmeleitungskoeffizienten gemessen zu haben. Nur das Vakuum ergibt einen solchen von 0,017 bis 0,027, dann kommt der für Kork mit 0,042. Der für Kautschukschaum grenzt also an den oberen Wert für das Vakuum. Dazu kommt hier der Vorteil, daß der Schaum nicht von Feuchtigkeit

angegriffen wird und daher seinen Koeffizienten wie sein Gewicht unter dem Einfluß von Feuchtigkeit nicht ändert, was Kork in sehr erheblichem Maße tut. Ebenfalls liegt der Vorteil der Schaumisolierung gegenüber der durch Vakuum klar auf der Hand. Diese bereitet erhebliche technische Schwierigkeiten und läßt sich schwer dauernd erhalten. Die günstigste Lösung ist die doppelwandige versilberte Vakuumglasflasche. Der hierbei zu überwindende Luftdruck ist ein großes Hindernis, er gestattet z. B. nur die Zylinderform der Gefäße, die ihm gegenüber am widerstandsfähigsten ist. Isolierung mit Schaum dagegen, die in jeder beliebigen Form ohne weitere Umhüllung angewendet werden kann, ist frei von Druckerscheinungen, unzerbrechlich und außergewöhnlich leicht.

Als nicht weniger wichtiges Verwendungsgebiet des Hartschaumes ist schließlich der Ersatz von Holz und Metall betont, besonders als Konstruktionsmaterial für Apparate und Gebrauchsgegenstände aller Art, bei denen man ein Material von möglichst hoher Festig-

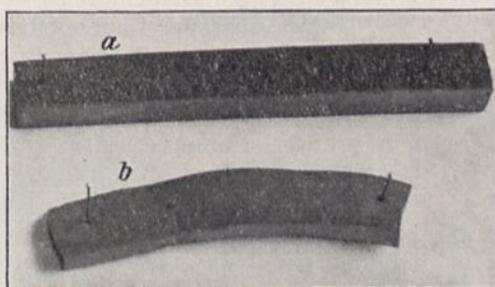
keit bei möglichst geringem Gewicht benötigt. Die Biegefestigkeit des Hartkautschuks auf die Gewichtseinheit bezogen beträgt etwa die Hälfte von der des Stahles. Die Biegefestigkeit des Hartschaumes aber ist der des Stahles gleichwertig, da man nach den angestellten Versuchen und Rechnungen bei achtfacher Volumenausdehnung des Kautschuks durch Aufblähung für dasselbe Biegemoment mit der Hälfte des Gewichtes auskommt. Bei größerer Ausdehnung kommt man mit noch weniger Gewicht des Materiales aus, so daß hier bereits eine Überlegenheit über sämtliche bekannten Konstruktionsmaterialien erreicht ist. Diese Überlegenheit wird durch die Gitterwirkung des Schaumes herbeigeführt. Andererseits kann auch die Festigkeit von Metallen durch Gitterkonstruktionen vergrößert werden. Mit der Feinheit der

Gitterung wird aber besonders bei Aluminium, das überall genietet werden muß, die Sicherheit der Konstruktion kleiner, außerdem ist der Unterteilung eine Grenze gesetzt, was bei Hartkautschuk, der selbst bei feinsten Unterteilung ein zusammenhängendes Ganzes bildet, nicht der Fall ist. Dazu kommt die Möglichkeit, durch Drahteinlagen, ähnlich wie im Betonbau, die Festigkeit erheblich zu vermehren. In die Platten werden nahe an ihrer

Oberfläche Drahtnetze einvulkanisiert, und es gibt mechanisch keine andere Möglichkeit, zwei dünne Drahtnetze derart sicher zu verbinden und z. B. in einem Abstand von 1,5 cm so unverrückbar festzuhalten, daß dadurch eine massive Platte mit solchem Biegemoment geschaffen wird, daß sie dem Stahl als Konstruktionsmaterial weit überlegen ist. Außerdem kommt die außerordentliche Elastizität der Hartschaumkonstruktionen in allen Fällen, in denen elastische Konstruktionen am dauerhaftesten sind, ganz besonders zur Ausnutzung. — Beim Holzersatz ist die völlige Unempfindlichkeit des Schaumes gegen Feuchtigkeit ein wichtiger Faktor. Er verzieht sich daher nicht im Gebrauch, wirft und reißt nicht. Es fällt deshalb das komplizierte und verteuerte Aufeinanderleimen mehrerer Schichten weg.

Überblicken wir zum Schluß noch einmal den ganzen Bereich des Kautschukschaumes, so fällt uns immer wieder die übermäßige Vielseitigkeit des Materiales auf, und man fragt sich immer wieder nach den besonderen Ursachen

Abb. 43.



Schaumkautschuk.

a Hartschaum, großblasig; man erkennt die Ganzheit der Seitenfläche und die Gitterstruktur der Trennungsfläche. Nadeln lassen sich gerade noch hindurchstecken.

b Weichschaum, sehr feinblasig und gummielastisch, äußerst leicht. Die ganze Gummihaut der Oberfläche ist ebenfalls an der Seite erkennbar. Die Aufsichtfläche ist die feinblasige Schnittfläche. Beim Nadeldurchstich ist die elastische Einsenkung zu erkennen.

dafür. Beim weiteren Nachdenken darüber kann man die Zusammenhänge allgemein dahin formulieren, daß im Kautschukschaum ein Stoff vorliegt, der die extremen Eigenschaften, die sonst an zwei völlig voneinander verschiedenen Stoffen vorhanden sind, addiert in sich vereinigt. Der Kautschuk mit seinen extremen Eigenschaften der Zähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit und chemische Reagenzien usw. ist kombiniert mit den extremen Eigenschaften der Gase, Leichtigkeit, Elastizität, geringer Wärmeleitfähigkeit, und gibt nach geeigneter Behandlung entsprechend dem Weich- und Hartgummi zwei Schaumarten, die Festkörper sind und gewisse Eigenschaften von Kautschuk und Gas addiert aufweisen. Es wird allgemein interessant sein, die Entwicklung dieser Stoffe und ihrer Verwertung weiter zu verfolgen und vor allem ihre günstigen und ungünstigen Eigenschaften genauer zu studieren. [674]

Naturdenkmäler.

VON DR. F. MOEWES.

Mit zwei Abbildungen.

(Schluß von Seite 58.)

In Heft 6 ergreift Prof. L. Diels das Wort, um die Bedeutung der Naturdenkmalpflege für die verschiedenen Forschungszweige der wissenschaftlichen Botanik darzulegen. Er tritt insbesondere dafür ein, daß die wissenschaftlichen Anstalten sich in ihrer Nähe Naturschutzgebiete sichern. „Jedem, der z. B. Vegetationskunde zu lehren hat, ist bekannt, wie gering die Auswahl der Stellen geworden ist, wo ein halbwegs zutreffendes Bild unserer natürlichen Vegetation auch nur gezeigt werden kann. Ihr Besuch und gar ihre Erforschung werden immer zeitraubender und zugleich immer weniger befriedigend. Denn Ausbeutung oder Zerstörung reichen bis zu den entlegensten Winkeln.“ Für die Großstädte können solche nahegelegenen Naturschutzgebiete natürlich nicht mehr geschaffen werden; hier könnten nach dem Vorschlage Massarts Stationen auf dem Lande Abhilfe bringen. „In der Tat“, sagt Diels, „wird die botanische Wissenschaft auf die Dauer ohne derartige Einrichtungen nicht auskommen können. Zu dem Herbarium, dem Garten und dem Laboratorium muß das Naturschutzgebiet zugefügt werden, als notwendiges Element des modernen biologischen Forschungsapparates, als charakteristisches Bedürfnis der jüngsten Periode in der biologischen Forschung.“

Eine nähere Beschreibung des in ästhetischer Hinsicht vielleicht bemerkenswertesten preußischen Naturschutzgebietes liefert Prof. W. Bock in Hannover im 7. Heft. Nördlich von Kassel erstreckt sich von Münden bis Karls-

hafen der Reinhardswald in einer Länge von etwa 25 km und wechselnder Breite bis zu 12 km. „ein prächtiges Waldgebirge, dessen Kammhöhe 350—400 m beträgt“. Etwa in der Mitte seiner Ausdehnung liegt die aus dem 14. Jahrhundert stammende Sababurg, die von Philipp dem Großmütigen zu einem Jagdschloß umgewandelt wurde, später verfiel und jetzt in einem besser erhaltenen Teile die Dienstwohnung des Försters enthält, der den Schutzbezirk Sababurg der Oberförsterei Hombressen verwaltet. „Seit Jahren ist Sababurg der Sammelplatz für Maler, namentlich für Landschafts- und Tiermaler geworden, die nicht weniger durch die malerische Schloßruine angezogen werden als durch die stimmungsvollen Waldbilder und die alten Baumriesen mit ihren wunderbaren Formen der Stämme und Kronen.“ Es ist vor allem dem Maler Theodor Rocholl in Düsseldorf zu verdanken, daß hier ein 70 ha großer Laubholzbestand mit einer großen Zahl alter prächtiger Buchen und malerischer Eichen, über deren Wipfel zwei bis sechs und mehr Jahrhunderte dahingezogen sind, von der preußischen Forstverwaltung unter Schutz gestellt worden ist. Prof. Bock hat dieses Gelände besonders in botanischer Hinsicht durchforscht und gibt nun nach einer Übersicht über die Geschichte und die natürliche Beschaffenheit des Reinhartswaldes eine Beschreibung des Naturschutzgebietes und seiner Pflanzenwelt, besonders der Baumveteranen, die am meisten die Aufmerksamkeit des Besuchers erregen. Eine der alten Eichen ist auf dem Titelbilde dargestellt* (Abb. 44). Wir haben in diesem Schutzgebiet „noch einen Teil des Urwaldes vor uns, an dem die Forstwirtschaft noch so gut wie nichts geändert hat. So wie hier mag der deutsche Wald aus Birken, Buchen und Erlen, mit Apfelbaum und Eberesche dazwischen, seit Jahrhunderten alt und wieder jung geworden sein. Die Riesen des Urwaldes aber, die alten Eichen, haben diesen Wechsel nicht mitgemacht, sie boten Sturm und Wetter Trotz und überdauerten die weniger festen Gefährten.“

Wir wenden uns von den Riesen der Pflanzenwelt ab und treten, von Prof. G. Lindau geleitet (Heft 8), in die Welt jener kleinen und kleinsten Gewächse, die wir unter dem Namen „Kryptogamen“ zusammenzufassen pflegen. Sie zu schützen, daran hat man bisher nur in ganz vereinzelt Fällen gedacht. So ist der Standort des Leuchtinooses (*Schistostega osmundacea*) an der Luisenburg im Fichtelgebirge unter behördliche Obhut genommen worden. Im allgemeinen

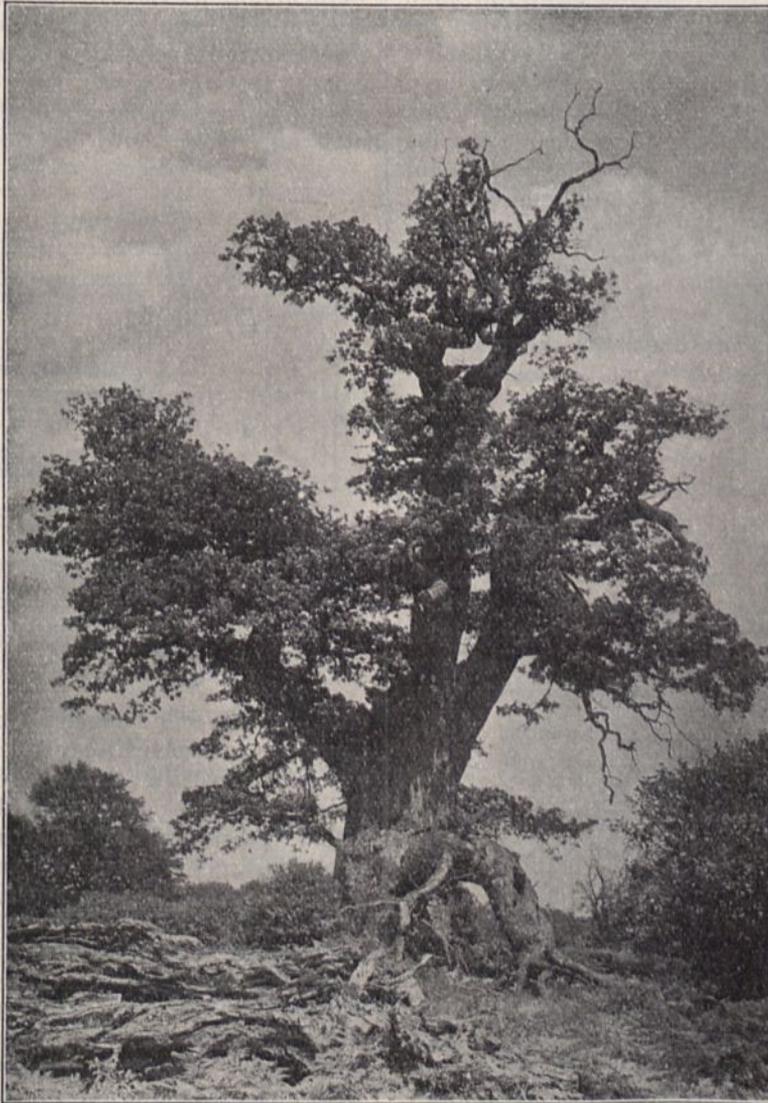
*) Weitere schöne Aufnahmen bemerkenswerter Bäume des Sababurggebietes findet man in der Ansichtskartensammlung „Geschützte Naturdenkmäler“, Serie I (Verlag von Susanne Homann, Darmstadt 1911).

scheinen auch die Kryptogamen bei ihrer ungeheuren Vermehrungsfähigkeit des Schutzes nicht zu bedürfen. Aber Lindau zeigt, wie doch gewisse Vertreter dieser Organismen unter natürlichen Einflüssen oder unter den direkten Eingriffen des Menschen leiden, und gibt Ratschläge, wie der von ihm geforderte Schutz der blütenlosen Pflanzen in den einzelnen Fällen durchzuführen wäre. Als Gründe für einen solchen Schutz kommen sowohl praktische Gesichtspunkte, wie sie durch die wichtige Rolle gegeben sind, die viele kryptogamische Kleinwesen im Haushalte der Natur spielen, als auch die Bedürfnisse der Wissenschaft und des ästhetischen Naturgenusses in Betracht. Zumeist wird es sich nicht um den Schutz einzelner Standorte handeln, wie dies bei dem erwähnten Beispiel des Leuchtmooses der Fall ist, sondern man wird vielmehr ganze Formationen zuschützen haben. Daher ist die Schaffung von Naturschutzgebieten auch für die blütenlosen Pflanzen von größter Bedeutung. In den geschützten Mooren und Waldgebieten werden reiche Kryptogamenbestände erhalten. Besonders wertvoll würden aber nach Lindaus Ansicht Schutzgebiete im Vorgebirge und in den höheren Gebirgsregionen sein. Hier bleibt noch manches zu tun, damit auch die niederen Pflanzen die ihnen gebührende Berücksichtigung erfahren.

Den Schluß des Bandes bildet ein Doppel-

heft 9/10 mit einem Aufsatz von Geheimrat Prof. W. Branca: „*Schutz den geologischen Naturdenkmälern!*“ Der Verfasser hatte ursprünglich beabsichtigt, alle diejenigen geologischen Punkte in Deutschland anzugeben, die nach genauer Überlegung des Schutzes wert erschienen. Indessen ergab sich später, daß eine

Abb. 44.



Rieseneiche im Naturschutzgebiet Sababurg im Reinhardswald.
Aufgenommen von S. Homann. (Aus *Naturdenkmäler*, Heft 7.)

solche Zusammenstellung nicht ratsam war, da befürchtet werden konnte, daß sie von spekulativer Seite ausgebeutet würde. Daher wurde eine Umarbeitung vorgenommen in dem Sinne, daß die Hinweise auf einzelne schutzbedürftige Punkte zurücktraten und das Hauptgewicht auf die Erweckung des Verständnisses und des allgemeinen Interesses für die geologischen Naturdenkmäler gelegt wurde. So finden wir denn in dem dritten und wichtigsten Abschnitt eine Übersicht über die Entstehung derjenigen geologischen Gebilde, die für unsere Naturdenkmal-

pflege vorzugsweise in Betracht kommen, und die sich in folgende Gruppen einordnen: 1. Eiszeitliche Naturdenkmäler. 2. Aufragende Spitzen versunkener Gebirge. 3. Gesteine: a) ihr Entstehen, b) ihr Vergehen. 4. Vulkanologisches. 5. Torf — Braunkohlen — Steinkohlen — Graphit. 6. Petroleum — Bergteer — Asphalt. 7. Gebirgsbildungen und Wirkungen des Gebirgsdruckes. 8. Fundorte von Versteinerungen; der prähistorische Mensch. In der lebendigen, klaren und anschaulichen

Sprache, die den Vortrag Prof. Brancas auszeichnet, führt der Gelehrte den Leser in das Verständnis aller dieser Erscheinungen ein und gibt ihm Fingerzeige über die Örtlichkeiten oder Gebiete, wo Naturdenkmäler der besprochenen Art auftreten. Voran gehen zwei Abschnitte, in denen die Wichtigkeit des Schutzes der geologischen Naturdenkmäler dargelegt und eine Reihe solcher, die bereits geschützt sind, namhaft gemacht wird. Vollständigkeit ist bei dieser Aufzählung, wie Verfasser bemerkt, nicht angestrebt; sie erfüllt aber durchaus ihren Zweck, auf die bisherigen Erfolge hinzuweisen und dadurch zu weiteren Bemühungen um die Erhaltung erdgeschichtlicher Denkmäler anzuregen. Eine vortreffliche Abbildung des geschützten Herrnhäusfelsens bei Steinschönau in Böhmen, der aus schönen, eigenartig angeordneten Basaltsäulen besteht, ist dem Aufsatze beigelegt.

Die gegebene Übersicht läßt erkennen, daß die in dem vorliegenden Bande vereinigten Aufsätze das Interesse des Naturfreundes in verschiedener Richtung anregen. Auch bei den folgenden Heften soll darauf gesehen werden, daß der Inhalt den einzelnen Gebieten der Naturdenkmalpflege in weiterem Sinne entnommen ist und nach Möglichkeit wechselt. Das erste Heft der neuen Reihe wird den Kriechtieren und Lurchen gewidmet sein.

Die Sammlung sei insbesondere den Lehrer- und Schülerbibliotheken sowohl der höheren Lehranstalten wie auch der Volksschulen zur Anschaffung empfohlen.

[474]

Besonders starke Elektromagnete.

VON FRIEDRICH WILHELM FÜRST ZU YSENBURG UND BÜDINGEN.

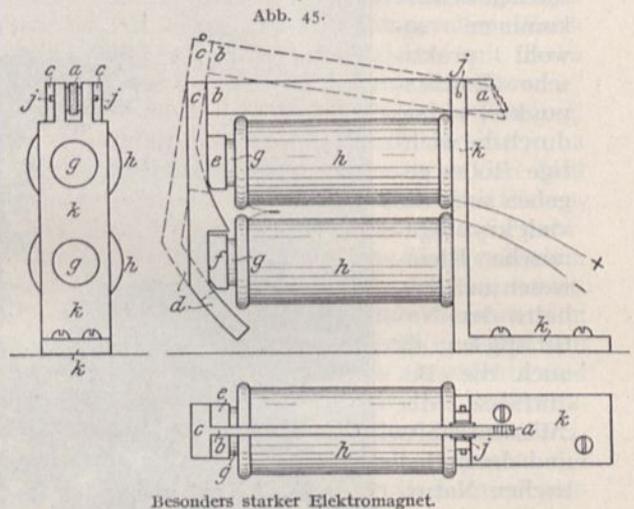
Mit einer Abbildung.

Bekanntlich nimmt die magnetische Anziehungskraft mit dem Quadrate der Entfernung ab. Es darf deshalb ein Anker, welcher zu irgendeinem Zwecke von einem Elektromagneten angezogen werden soll, von diesem nicht zu weit entfernt sein. Die zur Verfügung stehende Hebelkraft ist deshalb auch eine geringe.

Bei der aus beiliegender Zeichnung zu ersiehenden Konstruktion eines Elektromagneten nebst Anker ist dieser Übelstand vermieden und wird eine sehr erhebliche Hebelkraft nutzbar gemacht. Ich habe einen solchen Elektromagneten in doppelter Größe der Zeichnung ausgeführt und einen überraschenden Erfolg erzielt.

Die Zeichnung stellt den Elektromagneten *hh* in dem Momente dar, in welchem der Anker *cd* von ihm angezogen worden ist, während die Anfangsstellung desselben gestrichelt ausgeführt

ist. Auf den Kernen *gg* des Magneten sind viereckige Ankerschuhe aufgesetzt, von welchen der eine *e* ein wenig, der andere *f* etwas mehr auf einer Kante abgerundet ist. Der Anker selbst ist rechtwinklig mit einem Bandeisen *ab* fest verbunden, welches bei *j* drehbar befestigt ist. Bei *a* ist dasselbe abgebrochen gezeichnet. Es kann hier z. B. gleich ein Stift angebracht werden, falls der Elektromagnet für einen Morsetelegraphen benutzt werden soll. Zu anderen Zwecken, z. B. zum Ausschalten oder Anlassen eines Uhrwerkes usw., kann das Bandeisen über *a* hinaus beliebig verlängert werden. Auch muß auf dieser Seite ein Gegengewicht oder



eine Abreißfeder angebracht werden. Das Ganze ist auf einen Eisenwinkel *kk* aufmontiert, welcher mit Hilfe zweier Holzschrauben auf einer Unterlage befestigt werden kann.

Die Zeichnung ist in Grund- und Aufriß ausgeführt, nebst einer Seitenansicht (von rechts gesehen). Die Wirkungsweise geht aus der Zeichnung klar hervor. Bei Einschaltung des elektrischen Stromes ziehen die Ankerschuhe *e* und *f* die ihnen zunächst und ganz nahe gelegenen Teile des Ankers *cd* mit voller Kraft an. Der Drehpunkt bei *j* erlaubt aber keine sofortige Berührung. Die Bewegung des Ankers wird also zunächst eine kreisförmige sein, bis endlich derselbe ganz angezogen und fest auf den beiden Polschuhen aufliegen wird.

[784]

RUNDSCHAU.

(Das Fliegenproblem.)

Mit zwei Abbildungen.

Nachdem Herr Porstmann in Nr. 1348 des *Prometheus* erneut umfangreiche unbewiesene Theorien aufstellte, um meine gelegentlich der Veröffentlichung des Problems gemachten kurzen Angaben und meine kurze Diskussionsbe-

merkung zu widerlegen, entschloß ich mich, statt seiner die entsprechenden Versuche auszuführen.

Ich benutzte dazu eine kleine Analysenwaage von Sartorius neuesten Modells, welche eine experimentell von mir bestätigte Empfindlichkeit von $\frac{1}{5}$ mg besitzt. Wegen ihres Kompensationsgehänges ist diese Waage für den vorliegenden Zweck besonders geeignet; da sie auf die beim schnellen Arbeiten zuweilen unvermeidlichen leisen seitlichen Schwingungen der Wagschale wenig reagiert.

Da eine Fliege ein zu geringes Gewicht für eine zuverlässige Ausführung des Versuches besitzt, wählte ich als Versuchsmittel aus:

1. Eine Wespe vom nachträglich bestimmten Gewichte von 0,0579 g und

2. das Uhrwerk einer defekten Damenuhr, auf dessen Sekundenzeigerachse mittels eines kapillaren Glasfadens ein kleiner Aluminiumpropeller befestigt war.

Es war zu untersuchen:

Bei Fall 1, ob das Gewicht eines verschlossenen Gefäßes sich änderte, wenn die Wespe vom Boden aufflog.

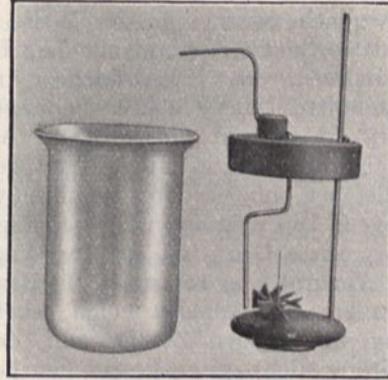
Die Wespe wurde in einen großen dünnwandigen Erlenmeyerkolben eingesperrt, der durch einen Korkstopfen verschlossen war. Eine winzige in den Kork eingeschnittene Rinne ermöglichte langsamen Druckausgleich mit der Außenluft und verhinderte das Erstickten der Wespe. Das Gewicht des Kolbens mit Wespe, der eine halbe Stunde lang auf der Waage stehen gelassen wurde, betrug zu Anfang 54,4748 g und wurde bereits nach 4 Minuten mit 54,4754 g konstant. Die Wespe war unerwarteterweise wirklich so freundlich, abwechselnd auf dem Boden still zu sitzen, im freien Raum des Erlenmeyer frei zu schweben und an den Wänden fliegend auf und ab zu steigen. Diese Vorgänge wurden bei frei schwebender Waage etwa eine Viertelstunde lang beobachtet, ohne daß sich die winzigste Gewichts-differenz zeigte. Durch eine unvorsichtige Bewegung auf dem Stuhle konnte man wohl ein Ausschlagen des Zeigers bewirken, doch blieben die Ausschläge sich beiderseits vollkommen gleich.

Hingegen war gelegentlich ein leises seitliches Zittern der Wagschale nach einem kräftigen Anstoßen der Wespe zu beobachten. Wohl als Folge des ausgezeichneten Sartoriusschen Kompensationsgehänges war aber nie ein derartiger Anstoß Anlaß zu einem Schwingen des Zeigers. Es kann also nicht die Rede davon sein, daß in einem verschlossenen Gefäß das Auffliegen der Wespe oder Fliege das Gewicht verändert. Diese Angabe ist durch den Versuch bestätigt, und zwar mit der folgenden Genauigkeit: ein Tier von

0,0579 g Gewicht vermag bei einer Empfindlichkeit der Waage von 0,0002 g keinen Ausschlag zu bewirken.

Der zweite Fall mit dem viel bequemer zu handhabenden mechanischen Apparat bestätigte dies Ergebnis in vollem Umfange. Der

Abb. 46.



Die beiden Bestandteile der „künstlichen Fliege“.

Apparat selbst, der in unseren beiden Abbildungen dargestellt ist, war wie folgt konstruiert:

Das Damenuhrwerk war von der Unruhe und den zugehörigen Teilen befreit. Befestigt

Abb. 47.



Die eingesperrte „künstliche Fliege“.

war es an einem angeieteten Messingdraht (rechts in unserer Abbildung), welcher durch einen Korkstopfen führte. So ließ es sich in ein kleines Becherglas einsetzen, dessen Öffnung durch den Korkstopfen einigermaßen luftdicht verschlossen werden konnte. Auf der Sekundenachse war ein kapillares Glasrohr mit ein wenig alkoholischer Schellacklösung befestigt. Aus einer kleinen Scheibe dünnen Alu-

miniumblechs war ein kleiner Propeller hergestellt worden, der mit Reibung und in einem Fall mit etwas Schellacklösung auf dem konischen Kapillarröhrchen saß. Ein sinngemäß gebogener und durch den Kork hindurchführender Kupferdraht ermöglichte die Arretierung und Auslösung des kleinen Propellers ohne Öffnen des Glases.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß der kleine Apparat aus dem Becherglas genommen, das Flügelrädchen arretiert und dann mittels einsteckbaren Schlüssels das Federwerk aufgezogen wurde. Der Apparat wurde dann ruhend und laufend gewogen und nach Stillstehen ohne erneutes Berühren wiederum gewogen. Die Wägungen ergaben folgendes:

1. Der ohne Glas frei auf der Wagschale stehende Apparat wog 21,7426 g. In Bewegung gesetzt zeigte der Apparat einen erheblichen Ausschlag von einigen Zentigramm, der sich ohne weiteres nicht genau bestimmen ließ und in seiner Richtung genau den Erfahrungen beim Flugzeugpropeller entsprach. Damit war bewiesen, daß der Propeller wirksam war. Nach Stillstehen des Werkes zeigte der Apparat in der Mehrzahl der Fälle vollständig identisch das alte Gewicht: In einzelnen Fällen waren Zunahmen und Abnahmen um Zehntel Milligramme zu bemerken, welche ohne weiteres auf Stäubchen und auf Wägefehler zurückzuführen sind.

2. Im Glas wurden bei einigermaßen luftdichtem Verschuß die Versuche genau wiederholt. Der Apparat wog 49,6229 g und zeigte bei Inbetriebsetzung des Flügelrades nicht die geringste Gewichtsveränderung; ebensowenig nachher. Die Gewichte schwankten nur um Zehntel Milligramme, also um die Empfindlichkeitsgrenze der Wage.

3. Über dem kleinen Propeller befand sich in dem Kork ein Loch von etwa 8 mm Durchmesser, das durch einen zweiten kleinen Korkstopfen verschlossen war. Um eine, wenn auch unvollkommene energetische Verbindung mit der Außenwelt herzustellen, wurde bei einer weiteren Versuchsreihe dieser Stopfen gelüftet und nebenbei auf den großen Kork gelegt. Bei dieser Versuchsreihe zeigte sich eine geringe, aber deutliche, schätzungsweise über 1 mg betragende Gewichtsänderung beim Laufen des Apparats in dem nach altbekannten Erfahrungen über die Propellerwirkung zu erwartenden und von mir angegebenen Sinne.

Die Versuche haben also vollständig meine Angaben bestätigt, daß nämlich:

a) Im geschlossenen Gefäß die symbolische Fliege tun mag, was sie will*), bnd doch das Gewicht nicht ändern kann.

*) Natürlich mit Ausnahme des freien Falls.

b) In mehr oder weniger offenem Gefäß die Fliege entsprechend mehr oder weniger Einfluß auf das Gewicht ihres Kerkers erhält.

Die Genauigkeit meiner Versuche ist schon recht erheblich und läßt sich aus den angegebenen Zahlen berechnen. Höhere Genauigkeit läßt sich noch erzielen durch Anwendung eines wirksameren Propellers und eines sog. Gummimotors, wie beide im Flugzeugmodellbau verwendet werden. Der direkte Versuch läßt sich empfindlicher gestalten, beispielsweise durch Verwendung von Käfern oder Hornissen.

Nach diesen tatsächlichen Mitteilungen, welche das Problem nunmehr wohl weitgehend endgültig erledigen, möchte ich noch einige wenige Worte den Ausführungen im *Prometheus* Jahrg. XXVI, Nr. 1348, S. 766, widmen.

Daß die drahtlose Beeinflussung eines Torpedos kein Problem ist, das allzu weitgehend ungelöst wäre, brauche ich im *Prometheus* angesichts der Tatsache wohl nicht besonders zu betonen, daß die drahtlose Lenkung von Torpedos längst praktisch ausprobiert ist, also „geht“, — womit natürlich nichts über ihre Kriegsbrauchbarkeit gesagt werden soll. Hingegen dürfte nunmehr bewiesen sein, daß die Porstmannsche Seemine nicht „geht“.

Der Fehler meines Herrn Gegners, den ich kurz mit der „Verwechslung von Vorgang und Zustand“ angedeutet habe, besteht, ausführlich gesagt, in folgendem:

Was wir auf der Wage messen, das Gewicht, ist eine Eigenschaft von unbegrenzter oder mindestens zeitlich einigermaßen erheblicher Dauer. Kinetische Energie können wir nicht ohne weiteres auf der Wage bestimmen und nicht ohne weiteres Gewicht nennen.

Beim Schweben der Fliege handelt es sich um ein stationäres Gleichgewicht, einen Zustand. Bei dem Abstoßvergleich meines Herrn Gegners handelt es sich um einen zeitlich verschwindenden Vorgang*). Im übrigen bin ich

*) Besonders aufklärend dürfte noch die folgende Beobachtung sein, welche ich inzwischen mit einer Hornisse im Gewicht von 0,3237 g angestellt habe. Die Hornisse wog im Erlenmeyer 54,7832 g. Zum freien Schweben brachte ich sie leider nicht. Wenn sie sich an den Wänden mit den Füßen lose anhielt und im übrigen den schweren Körper durch Vibrieren mit den Flügeln in der Schwebelage hielt, war keinerlei Gewichtsänderung festzustellen. — Sie kletterte häufig an den Korken hinauf und fiel dann gelegentlich kopfüber die 12 cm bis auf den Boden herab. Hierbei war mit aller Bestimmtheit ein rasches Zucken des Zeigers nach links und ein ebenso rasches unvermitteltes zuckartiges Aufhören der Zeigerbewegung beim Aufprallen der Hornisse auf den Boden zu beobachten. Eine Gewichtsänderung fand nicht statt. Der Zeiger fuhr

der Meinung, daß die von mir seinerzeit andeutungsweise gegebene Erklärung mit den experimentell gefundenen Tatsachen übereinstimmt, die meines Herrn Gegners aber nicht. Solange nicht neue experimentelle Tatsachen vorliegen, welche meine Erklärung als unzutreffend oder unzureichend nachweisen, darf ich sie als zutreffend ansehen.

Wa. Ostwald, Großbothen. [1964]

SPRECHSAAAL.

Im Sprechsaal der Nr. 1337 des *Prometheus* findet sich eine kritische Darlegung von Herrn Ingenieur A. S o n d e r m a n n, wonach eine vergleichende Gegenüberstellung der Brennstoffe und der Explosivstoffe als Energiequellen wissenschaftlich nicht zugänglich sein soll. Da der Heizwert der Brennstoffe durch vollkommene Verbrennung im Sauerstoff festgestellt werde, sei es nicht gerechtfertigt, jenen Wert den Brennstoffen allein zuzuschreiben, weil der Anteil des Sauerstoffs dabei unterschlagen würde. Die Explosivstoffe dagegen besäßen den für ihre Verbrennung nötigen Sauerstoff in chemisch gebundener Form, und ihre Explosionswärme beziehe sich auf die Summe aller in ihnen enthaltenen Bestandteile. Man müsse sich nur vergegenwärtigen, daß mit einer Kohlenladung allein ein Geschloß nicht aus dem Lauf getrieben werden könne.

Gegen diese Schlüsse ist, wie gegen alle reine Logik, weiter nichts einzuwenden, als daß man jedes Ding von zwei verschiedenen Seiten betrachten kann. Ließe sich mit Kohle ein Geschloß aus dem Lauf treiben, so wäre die Kohle eben ein Explosivstoff und kein Heizstoff mehr, und eine tabellarische Gegenüberstellung wäre überflüssig. Heizstoffe und Explosivstoffe wirken beide durch ihre Verbrennungswärme —: dadurch nun, daß den ersteren der Sauerstoff von außen zugeführt werden muß, während er bei den Sprengmitteln schon im Stoffe selber enthalten ist, wird der Vergleich nicht im geringsten beeinträchtigt; denn der Vorgang ist in beiden Fällen ein und derselbe, nur die Mittel dazu sind verschieden. 1 kg Sprengelatine und 1 kg Kohle liefern bei der Verbrennung (und jede Explosion ist eine Verbrennung, wenigstens in den Fällen der Praxis) nun einmal Werte, die sich verhalten wie ungefähr 1 : 5, — gleichgültig, ob das mitbeteiligte Medium — der Sauerstoff — von innen oder von außen herkomme. Die Forderung, Verbrennungsenergie mit gebundenem und solche mit ungebundenem Sauerstoff dürfte nicht

vielmehr in Schwingungen, welche er vorher langsam ausgeführt hatte, im gleichen Tempo und mit dem gleichen beiderseitigen Ausschlag fort.

Dieser Versuch zeigt den deutlichen Unterschied zwischen Vorgang und Zustand, zwischen kinetischer Energie und Gewicht. Das Schweben ist ein Zustand, bei dem keine Gewichtsänderung eintritt. Der rasche Fall bedingt gleichsam eine energetische Loslösung, also eine momentane Gewichtsverringerung, im Augenblicke des Loslassens und einen ebensolchen Gewichtsungleich im Augenblicke der Ankunft. Man könnte theoretisch eine Vergrößerung der Zeigerschwingungswerte nach dem Fall erwarten, doch war dies nicht zu beobachten.

in Vergleich gestellt werden, weil die ersteren dabei zu kurz kämen, liefe, gleichnisweise gesprochen, etwa darauf hinaus, einen Menschen für zahlungsfähiger zu halten, weil er das Geld bereits in der Tasche bei sich trägt, statt daß er es erst von der Bank herholen muß.

Dr. A. Stettbacher. [1877]

In Heft 1348, Jahrg. XXVI, bringt H. S c h e l e n z, Kassel, einige „Vergessene Nutzfrüchte“ in Erinnerung, u. a. auch die Berberitze.

Er berührt selber die „Furcht“ vor Berberitzen als Pilzträger, weiß aber nicht, wie berechtigt diese ist. Auf der Berberitze spielt sich tatsächlich ein Entwicklungsstadium eines Rostpilzes, der unseren Getreidefeldern sehr gefährlich werden kann, ab, und deshalb wurden seit dieser Erkenntnis die Berberitzen als sonst nutzlose Sträucher ausgerottet und mit ihnen der Pilz.

Jedenfalls wird man nicht fehl gehen, wenn man die Bedrohung unserer Felder, die schon in Berberitzensträuchern, die in Städten, in Gärten angepflanzt würden, höher einschätzt, als den jedenfalls nur geringen Nutzen dieser Pflanze. S. v. Uhlenbrink. [1965]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Hörweite des Kanonendonners*). Der Donner der deutschen 42-cm-Haubitzen bei der jüngsten Beschießung Antwerpens vom 26. September bis 9. Oktober 1914 wurde auf deutschem Gebiet in 215 km, auf holländischem in 230 km Entfernung wahrgenommen. Diese Zahlen bieten durchaus nichts Außergewöhnliches, wie man das bei der nie dagewesenen Größe und Wirkung der neuesten Geschosse erwarten könnte. Es liegen vielmehr aus früherer Zeit Berichte über noch größere Hörweiten vor. Die Kanonade von Königgrätz 1866 ist bei Stift Schlägl in Oberösterreich 230 km, diejenige von Mainz 1792 auf der Hube bei Einbeck westlich des Harzes 245 km und die Helgoländer 1809 in Hannover 260 km weit gehört worden. Unverbürgt sind die Angaben über die Hörbarkeit des Geschützdonners der Leipziger Schlacht 1813 in Oberösterreich (310 km) und einer Kanonade bei Luzern auf dem Sadnikopf in Kärnten (350 km). Auch die Überlieferung, daß das Geschützfeuer der Beschießung von Antwerpen durch die Franzosen 1832 im sächsischen Erzgebirge, also in einer Entfernung von 590 km, wahrgenommen wurde, ist wenig glaubhaft. Bemerkenswert ist es, daß die Erschütterungen der Atmosphäre durch die Entladung einer Kanone viel stärker und weitgreifender sind als durch den Donner; denn ein Intervall von einer Minute zwischen Donner und Blitz, was einer Entfernung von 20 km entspricht, ist äußerst selten. Bei den Beobachtungen während der letzten Beschießung von Antwerpen konnte von neuem festgestellt werden, daß sich zwischen die eigentliche Schallregion und das äußerste Gebiet der Hörbarkeit eine Zone des Schweigens einschob. Sie lag hier in 100—160 km Entfernung von der Schallquelle. Eine unangefochtene Erklärung dieses Phänomens konnte bis jetzt noch nicht gegeben werden. Die Hörweite des Kanonendonners wird auch durch meteorologische und geographische Verhältnisse beeinflußt. Höhenzüge in der Nähe der Schallquelle bilden unüberwindliche Hindernisse für die Wellen, während in größerer Entfer-

*) Die Naturwissenschaften 1915, S. 434.

nung selbst Hochgebirge überquert werden. Die oberen Luftschichten bieten der Ausbreitung des Schalles günstigere Bedingungen als die unteren. Die Kenntnis aller dieser Erscheinungen ist von größter Wichtigkeit für Strategie und Taktik. Vielfach ist der Schlachten-donner richtungbestimmend für die Bewegung der Heere; es darf jedoch auch in mäßiger Entfernung des Schlachtfeldes nicht an jedem Orte auf die Hörbarkeit des Geschützfeuers gerechnet werden.

Das genaue Studium der Ausbreitung von Geräuschen auf der Erdoberfläche sowie in höheren Luftschichten ist also nicht nur aus rein wissenschaftlichen, sondern auch aus taktischen Gründen wünschenswert.

L. H. [963]

Die Induktionswage zum Aufsuchen von Granaten im Ackerlande. Bringt man in die eine Spule der H u g h e s c h e n Induktionswage eine Metallscheibe, so hört man das Ticken der Uhr im Telephon sehr deutlich, weil durch die in der Metallscheibe induzierten Ströme das Gleichgewicht der durch das Telephon in entgegengesetzter Richtung kreisenden Ströme gestört wird. Das Gleichgewicht wird aber auch schon beeinträchtigt, wenn man eines der Induktoren einer Metallmasse nähert, und diese Eigenschaft empfahl die Induktionswage zur Entdeckung verborgenen Metalles von jeher. Auch neuerdings hat man, dem *Génie* zufolge, den Apparat in Frankreich zum Auffinden von kleinkalibrigen Granaten im Ackerlande herangezogen. Bei den bislang konstruierten drei Apparaten erhielten die Spulen einen Durchmesser von 70 cm. Die Spule des Primärkreises weist 20 Windungen, die des Sekundärkreises 10 auf. Sie sind auf kreisförmig gebogenem Holze aufgewickelt. Die beiden Spulen ein und desselben Elementes sind die eine neben der anderen aufgerollt und ungefähr 1 cm voneinander entfernt. Um die gegenseitige Induktion der Primär- und Sekundärströme der Wage auf Null zu bringen, verändert man diesen Abstand, bis das Telephon zu ticken aufhört. Man leimt darauf die Drähte auf das Gestell der Spule mit Schellackfirnis auf und schützt die Windungen durch starke Leinwand. Um vor der Inbetriebnahme des Apparates die Regulierung genau vornehmen zu können, hat man auf jedem der Primär- und Sekundärstromkreise eine kleine Spule mit nur vier Windungen hinzugefügt. Die eine dieser Spulen von einem viel geringeren Durchmesser als die andere kann im Innern der großen um eine gemeinsame Achse drehen. Durch diese Drehung wird die gegenseitige Induktion der beiden Ströme geändert und die Regulierung in dem Moment vollzogen, wo der Apparat in Betrieb gesetzt werden soll. Infolge des schwachen Widerstandes der Wage ist das Telephon mit relativ starkem Drahte von 0,35 mm Durchmesser gewickelt. Die beiden Hörer sind nebengeschaltet. Um den periodischen Primärstrom zu erzeugen, betätigt man mit einer Trockenbatterie von vier Zellen einen Spezialunterbrecher. Der Primärstrom wird auf die Wicklung des Elektromagneten nebengeschaltet. Er wird durch einen Kondensator von sechs Mikrofarad Kapazität unterbrochen.

Die beiden Spulen werden bei der Durchsichtung des Geländes auf senkrechten Stangen, die durch eine horizontale Bambusstange verbunden sind, angebracht. Eine Hilfsperson faßt diese in der Mitte und läuft über das Feld, indem sie die Spulen der Induktionswage einige Zentimeter von der Erde entfernt hält. Der ihr folgende Beobachter trägt an einem Bande einen Kasten, in dem sich die Batterie, der Kondensator,

der Unterbrecher und Regulierungsapparat befinden. Jede der Spulen des Apparates untersucht einen ihrer Größe gleichen Streifen am Erdboden. Es werden also bei jedem Schritte zwei Streifen von 70 cm Breite kontrolliert. Zwei geschickte Personen vermögen einen Hektar in ungefähr drei Stunden mit dem Apparat genau abzusuchen. [1004]

Mais, ein Volksnahrungsmittel. In Nr. 1343 dieser Zeitschrift weist mit Recht Dr. N i e d e r s t a d t auf den hohen Wert der Banane als Volksnahrungsmittel hin. Da verdient auch der Mais wieder einmal als ein Nahrungsmittel in Erinnerung gebracht zu werden, weil er — seiner Bedeutung entsprechend — viel zu wenig in Deutschland als solches bekannt ist und verwendet wird. Zwar hat jetzt in der Kriegszeit die Frage nach Maismehl und einigen Maispräparaten größeren Umfang angenommen; wenn man jedoch in Betracht zieht, in welcher großen Mengen Mais in südlicheren Ländern, aber auch z. B. in den Vereinigten Staaten von Amerika, zur Volksernährung verbraucht wird, so wird erst ersichtlich, einer wie großen Steigerung der Maisverbrauch in Deutschland noch fähig ist. Mais wird nun allerdings in unserem Vaterlande nur in geringem Umfange angebaut, doch dürfte nach dem Kriege mit der zunehmenden Verbesserung und Erleichterung der Zufuhren vom Balkan die Maiseinfuhr einen größeren Umfang annehmen und damit auch der Maispreis ein günstigerer werden. Wenn wir von der Verwertung des Mais als Futtermittel ganz absehen, so dient er in erster Linie zur Herstellung von Mehl und Stärke, ferner zur Gewinnung von Zucker, Fett und Öl und somit also zur Fabrikation einer weiteren Reihe von Genußmitteln. Während in Europa im allgemeinen zur Erzeugung von Sirup (Glukose) die Kartoffeln dienen, wird dagegen in den Vereinigten Staaten von Amerika dieser Süßstoff aus der Maisstärke hergestellt und erweist sich als Cornsugar, Cornsirup u. dgl. als gleichwertiges Ersatzmittel für die Erzeugnisse unserer heimischen Knollenfrucht. Wie groß die Industrie ist, die sich mit der Verarbeitung von Mais in Zuckerstoff u. dgl. in den Vereinigten Staaten bereits befaßt, darüber gibt folgende Aufstellung*) ein Bild. Von dem Gesamtertragnis der Maisernte eines Jahres in jenem Lande, welche rund 3125 Mill. Bushels beträgt, wurden für industrielle Zwecke verwendet:

Zur Erzeugung von	
Nahrungsmitteln	50 Mill. Bushels
Corn-Sirup	800 „ „
Corn-Stärke	600 „ „
Corn-Zucker	230 „ „
Corn-Schrotmehl (Gluten) .	625 „ „
Corn-Öl	75 „ „
Corn-Ölkuchen	90 „ „

Zu den Kanditen und Bonbons, die im Betrage von 800 Mill. Pfund jährlich in der Union erzeugt werden, werden an Maiszucker allein 300 Mill. Pfund verwendet. Außer Zuckerprodukten, die auch in Brauereien ausgebreitete Verwendung finden, wird bekanntlich noch Öl aus dem Mais erzeugt. Dieses findet zum Teil als Rohöl Verwendung bei der Bereitung von Seife und Seifenpulver, in der Lederfabrikation bei Öltuch, Leder und Gummiwaren. Der größere Teil des Öles dient jedoch als Nahrungsmittel zu Salaten, für Koch- und Backzwecke, in verdichteter Form auch als Pflanzenfett zum Ersatz für tierisches Speisefett, und kommt auch

*) Nach *Konserven-Zeitung* 1915, Nr. 29.

zur Bereitung von Brot und Kuchen sowie anderen Speisen zur Anwendung. Daß das Maisstärkemehl gut als Ersatz des Weizenmehles unbegrenzte Anwendung in der Küche finden kann, haben die deutschen Hausfrauen aus eigener Erfahrung jetzt kennen gelernt. Aber auch als Gemüse kommt Mais in Betracht, und zwar in halbreifem Zustande, solange die Körner noch weiß und milchhaltig sind. So wird das sog. Sweet Corn entweder am Kolben oder von diesem abgeschnitten, in Salzwasser gekocht, in ersterem Falle mit Salz und Butter, in letzterem mit Zusatz von Milch und ein wenig Zucker genossen. Im Großbetriebe wird in der Union schon lange Grünmais in diesem Zustande in Büchsen konserviert und bildet einen reichen Erwerbszweig. Gerösteter reifer Mais wird zu Kaffeesurrogaten verarbeitet und namentlich in Verbindung mit anderen Kaffee-Ersatzmitteln in den Handel gebracht. Ein bei uns in Deutschland wenig bekanntes Produkt, das sich in den Vereinigten Staaten großer Beliebtheit erfreut, ist Hominy. Es ist dies der weiche Kern des Maiskornes, der in der äußeren Hülle steckt. Man gewinnt ihn, indem man z. B. einen Sack voll reifer Maiskörner mehrere Tage in fließendem Wasser erweichen läßt, bis die Körner reichlich schwellen und die harte Hülle sprengen. Dasselbe Resultat erzielt man in den Konservenfabriken auf maschinellem Wege durch Enthülsen des Kornes. Man kann auch die Maiskörner in Soda- oder Kalilauge beizen, bis die Schalen platzen. Solcher „Laughominy“ muß dann wiederholt in reinem Wasser gewaschen werden. Durch Trocknen und Mahlen wird Hominygrieß erzeugt. Beide Gattungen dienen als Speise an Stelle von Reis, Klößen usw.

Einen bedeutenden Industriezweig bildet auch die Maisflocke (*Cornflake*). Diese gehört als Frühstücksgewicht in Verbindung mit Milch und Zucker oder Sirup und dgl. zu den gebräuchlichsten Nahrungsmitteln der Union. Die Erzeugung der Cornflakes erfolgt gewöhnlich mittels Maschinen in besonderen Fabriken und besteht darin, daß der reife Mais gekocht, gedämpft, getrocknet und hierauf zwischen heißen Walzen zu dünnen Blättchen gerollt wird. Diese Flocken werden noch geröstet und mit ein wenig Sirup und Salz gewürzt. Sie kommen in Papierschachteln zum Versand. Als Volksnahrungsmittel *par excellence* erweist sich das gebrannte Maiskorn (*Popcorn*). Zu seiner Herstellung wird Mais in siebartigen Drahtbehältern oder Rösttrommeln auf offener Flamme geröstet, wodurch die Körner platzen und zu doppelter Größe anschwellen, weiß und knusperig werden. Diese leichten weißen Bällchen werden meistens mit Salz und etwas Butter durchschüttelt oder mit Sirup vermischt und in diesem Falle zu Bällen geformt, die unter der Bezeichnung „Cracker Jack“ zum Verkauf kommen.

Diese Zusammenstellung läßt wohl erkennen, welche große Verwendungsfähigkeit der Mais und seine Produkte besitzen, und läßt hoffen, daß er auch in unserem Volke weitere Verbreitung finden möge. F. Ehlert. [852]

Die Fleischversorgung Englands. Trotz der Ablebnungsversuche von Regierung und Presse machen sich die Wirkungen des deutschen U-Bootkrieges auf den verschiedensten Gebieten des britischen Wirtschaftslebens immer deutlicher fühlbar. Nach einer Äußerung Lord Selbourn's wird man in England künftig auch mit einer erheblichen Einschränkung der Fleisch-einfuhr zu rechnen haben. Dieses Zugeständnis ist um so beachtenswerter, als England in seiner Fleischversorgung, gleichwie in der Brotversorgung, mehr und

mehr vom Ausland abhängig geworden ist. Während im Jahrzehnt 1851/60 einer heimischen Erzeugung von 910 000 t eine Einfuhr von nur 44 000 t gegenüberstand, stellte sich im Jahre 1911 die Inlandproduktion auf 1 388 260 t, die Zufuhr vom Auslande aber auf 1 063 200 Tonnen. Die englische Landwirtschaft vermag heute nur noch gegen 55% des Gesamtbedarfes zu decken, der Wert der ausländischen Fleischeinfuhr beträgt rund eine Milliarde Mark im Jahre. Die Entwicklung des Fleischimports wurde besonders begünstigt durch die Fortschritte der Kältetechnik, die es ermöglichten, die kostspielige Einfuhr von lebendem Vieh durch den Bezug von Kühlfleisch zu ersetzen. Der Fleischverbrauch beträgt heute nach den Berechnungen von R. H. Hooker*) auf den Kopf der englischen Bevölkerung etwa 54 kg im Jahre, darunter 29 kg einheimisches und 25 kg fremdes Fleisch. Genau die Hälfte entfällt auf das Rindfleisch, rund 15 kg auf Schweine- und 12 kg auf Hammelfleisch.

Der wichtigste Fleischlieferant Englands waren lange Zeit die Vereinigten Staaten. Im Jahre 1901 erreichte die amerikanische Einfuhr fast 7 Mill. dz. Seitdem findet aber die amerikanische Fleischerzeugung infolge der raschen Bevölkerungszunahme in steigendem Maße auf dem heimischen Markte Absatz, die Ausfuhr ist auf die Hälfte gesunken. In jüngster Zeit sind daher die Vereinigten Staaten durch Argentinien überflügelt worden. Dieses führte im Jahre 1912 für 14 218 000 Pfd. Sterl. Fleisch in England ein, die Union nur für 8 179 000 Pfd. Sterl. Die Vereinigten Staaten liefern heute vorwiegend Schweinefleisch, besonders Speck und Schinken, und Rindfleisch. Argentinien's Ausfuhr besteht zu drei Vierteln aus Rind- und zu einem Viertel aus Hammelfleisch. Um den dritten Platz auf dem britischen Fleischmarkte kämpfen gegenwärtig Kanada und Neuseeland, von denen ersteres hauptsächlich Schweine und Rinder, letzteres Hammel ausführt. Weniger wichtig sind die Zufuhren von Australien, die in der Hauptsache ebenfalls aus Hammelfleisch bestehen. Die Ausfuhr Australiens unterliegt großen Schwankungen, da nicht selten furchtbare Dürrezeiten den Viehstand erheblich verringern.

Was schließlich den Anteil des europäischen Festlandes an der englischen Fleischversorgung betrifft, so bezog England noch zu Anfang der 1880er Jahre bedeutende Mengen von lebendem Vieh und Fleisch aus Deutschland. Dieses lieferte damals jährlich noch 400 000 bis 500 000 dz auf den englischen Markt; der wichtigste Artikel war Speck, der etwa die Hälfte des Gesamtgewichtes ausmachte. Neuerdings beschränkte sich die deutsche Ausfuhr auf etwa 50 000 lebende Schafe im Jahre, die in Rotterdam für den britischen Markt geschlachtet und daher auch in der Handelsstatistik Holland gutgeschrieben wurden. Von Bedeutung sind dagegen als Einfuhrländer sowohl Holland wie Dänemark geblieben. Ersteres liefert im Jahre 400 000 bis 450 000 dz, vor allem frisches Schweinefleisch und Hammel, Dänemark, das früher viel lebendes Rindvieh sandte, ist heute neben den Vereinigten Staaten Englands wichtigste Bezugsquelle für Speck. [988]

Zur Begründung einer Lehre von den Pigmenten schreibt Wilhelm Ostwald**): Die physikalisch-

*) *Journal of the Royal Statistical Society* Band 72, S. 304—386. — Vgl. auch *Internationale agrartechnische Rundschau* Band IV (1913), S. 1276 und 1278 ff.

***Kolloid-Zeitschrift* 1915, S. 1.

chemischen Gesetzmäßigkeiten sind noch fast ganz unbekannt, welche sich betätigen, wenn man die zu Pigmenten geeigneten Stoffe den Behandlungen unterwirft, die seit den ersten Anfängen der Kultur versucht worden sind, um aus den rohen Materialien „Farben“ zu machen. Die Stoffe werden prinzipiell zu feinem Pulver zerrieben und mit einem Bindemittel vermischt als Tünche benützt. Riesenindustrien sind entstanden, um den Bedürfnissen nach Farben zu genügen, die wissenschaftlichen Grundlagen aller der Verfahren aber sind im Gegensatz zu der hohen Entwicklung der Wissenschaft unserer Zeit noch äußerst primitiv. Es besteht noch kein auf exakt wissenschaftlicher Basis aufgebautes Farbatlas, der die etwa zehntausend unterscheidbaren Farbtöne sachgemäß zu registrieren gestattet, und auch die Herstellung bestimmter Farbtöne beruht noch ausschließlich auf individueller empirischer Grundlage. — Von den zahlreichen Problemen, welche hier auftreten, ist eines die Frage nach dem Einfluß der Korngröße auf die Eigenschaften der Pigmente. Im Gegensatz zu der weitgehenden Klarheit, die wir im submikroskopischen Gebiete über den Einfluß der Korngröße auf die Eigenschaften der Stoffe haben (Kolloidchemie), sind die vielleicht weniger auffallenden, aber technisch sehr wichtigen Erscheinungen, die durch im Bereich des Mikroskopes liegende Verschiedenheit der Korngröße verursacht werden, noch nicht grundsätzlich bearbeitet. Für die Pigmente kommen hier drei voneinander verschiedene Eigenschaften in Betracht: Farbe, Deckkraft und Ausgiebigkeit.

Die Farbenempfindung weist eine dreifache Veränderlichkeit auf, die man durch Farbton, Reinheit und Helligkeit charakterisieren kann. Der Farbton ordnet die Farbe in das durch Einführung eines Violett zwischen beiden Enden ringförmig geschlossene Spektrum ein. Die Helligkeit stellt den Bruchteil des reflektierten Lichtes dar, welches das Pigment im Vergleich zu einem rein weißen Pigment unter gleichen Umständen zurückwirft. Hier kommt die Tatsache zur Anwendung, daß die verschiedenen Farben leicht und sicher einem gleich hellen normalen Grau äquivalent gesetzt werden können, dessen reflektiertes Licht man mißt und als Helligkeit auch der betreffenden Farbe bezeichnet. Die Reinheit bezieht sich auf die „gebrochenen“ Farbtöne. Jede gebrochene Farbe kann man sich aus einem reinen Farbton durch Mischung eines gleich hellen Grau hergestellt denken. Farbton, Helligkeit und Reinheit lassen sich also als bestimmende „Koordinaten“ der Pigmente auffassen. — Der Einfluß der Korngröße auf den Farbton ist sehr groß. Die große Mannigfaltigkeit der Farbe, welche manche Stoffe gleicher chemischer Natur je nach ihrer Behandlungsweise ergeben, beruht hauptsächlich auf der Verschiedenheit der Korngröße. Eisenoxyd geht z. B. bei Vergrößerung der Teilchen durch Erhitzen vom hellsten Zinnoberrot bis zum stumpfen Violett über. Auch Reinheit und Helligkeit hängen sehr von der Korngröße ab. Schweinfurtergrün verliert den besten Teil seiner Reinheit und geht in ein mattes Weißlichgrün über, wenn es fein gerieben wird. Andererseits nimmt die unscheinbare echte schwärzliche Umbra beim Feinreiben immer „reichere“, d. h. reinere Töne an.

Die Deckkraft ist die Eigenschaft, vermittels deren ein aufgetragenes Pigment die Farbe seiner Unterlage verdeckt. Bei gewissen Pigmenten genügt

eine dünne Schicht hierzu, bei anderen muß dicker aufgetragen werden. Die Deckkraft kann nun etwa definiert werden als die Anzahl Quadratcentimeter, die mit einem Gramm des Pigments derart zugedeckt werden kann, daß die Unterlage nicht mehr durchscheint. Diese Definition gilt allerdings nur für die das Licht zerstreuernden Deckfarben und nicht für die im wesentlichen bloß absorbierenden durchsichtigen Lasurfarben. — Die Korngröße ist für die Deckkraft äußerst ausschlaggebend. So bestehen viele Pigmente aus feingeriebenen Kristallen, die überhaupt erst durch das Feinreiben ihre Durchsichtigkeit verlieren und Deckkraft annehmen, und zwar liegt hier die Sache so, daß mit abnehmender Korngröße die Deckkraft zunächst zunimmt, ein Maximum erreicht, um schließlich, wenn die Korngröße in die Nähe der Dimensionen der Lichtwellen gelangt, wiederum abzunehmen und weiterhin fast vollständig zu verschwinden.

Unter Ausgiebigkeit soll die Eigenschaft der Pigmente verstanden werden, vermöge deren sie in einem Gemisch mit anderen Pigmenten ihren Farbcharakter zur Geltung bringen. Preußischblau kann man mit mehr als dem zehntausendfachen Gewicht eines weißen Farbstoffes vermischen, ohne daß die blaue Farbe unverkennbar wird; Permanentgrün dagegen verträgt kaum den hundertfachen Betrag Weiß, darüber hinaus ist die grüne Farbe nicht mehr erkennbar. Benützt man diese „Schwellenerscheinung“ als Maßstab, so kann man sagen, die Ausgiebigkeit von Preußischblau ist 10 000, die von Permanentblau nur 100. — Mit zunehmendem Feinreiben werden die Farbstoffe immer ausgiebiger. Entgegen dem Verhalten bei der Deckkraft scheint aber hier kein Maximum erreicht zu werden, denn am ausgiebigsten pflegen die Farbstoffe zu werden, wenn sie völlig gelöst, also im Zustande molekularer Verteilung sind. Doch müssen hier, wie auch bei den übrigen aufgestellten Problemen, erst größere Versuchsreihen vorliegen, um endgültige Schlüsse ziehen zu können. P. [617]

Über tönende oder singende Dünen hat man schon viel geredet und geschrieben, und viele verlegen solche ins Reich der Fabel. Auf den deutschen Düneninseln der Nordsee kennt man solche Dünen nicht, wohl aber kommen Umstände vor, die zum Gerede von tönenden Dünen Veranlassung gewesen sein können. Alle Dünen bestehen bekanntlich aus fast reinem Quarzsand, dessen Körner fast alle gleich groß sind. Nun kann es vorkommen, daß von einem Regen die oberen Sandkörner leicht aneinanderged kittet werden, so daß sie nach dem Trocknen eine dünne, lose Schicht bilden, die scheinbar etwas höher liegt als die untere lockere Sandschicht. Wenn man über den gewöhnlichen Dünen sand geht, so ist der Tritt unhörbar, aber anders ist es hier. Bei jedem Fußtritt bricht der Fuß durch die dünne Sandschicht und verursacht dabei ein eigenartiges Geräusch, das mit Tönen oder Klingen wohl bezeichnet werden kann. Dasselbe Geräusch vernimmt man, wenn die losen Sandkörner über die obere Schicht rollen. Dabei wirkt gewissermaßen die dünne Schicht als Resonanzboden, welcher den so schwachen Ton der Körner vervielfacht. Auch kann man wohl verstehen, daß die reinen Quarzkörner einen schwachen Klang verursachen, der allein unhörbar ist, aber durch die obere Schicht verstärkt und hörbar wird. Auf den Nordseeinseln kann man nur in dieser Weise von den tönenden Dünen reden, vielleicht trifft diese Erklärung aber auch für anderswo zu.

Philippsen, Flensburg. [891]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1357

Jahrgang XXVII. 5

30. X. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Die Dampfpflüge in Preußen. Wie die vom Kgl. Statistischen Landesamt veranstalteten Erhebungen zeigen, hat sich die Zahl der Dampfpflüge in Preußen während des letzten Jahrzehnts nahezu verdoppelt. Im Jahre 1904 wurden 394, im Jahre 1909 533, am 1. April 1914 746 Dampfpflüge ermittelt. Ihre Leistungsfähigkeit ist in den zehn Jahren sogar um mehr als das Dreieinhalbfache gestiegen, von 31 558 PS auf 112 893 PS. Die Durchschnittsleistung einer Dampfpfluglokomobile betrug 1904 43 PS, 1914 aber 77 PS. An Betrieben mit Dampfpflügen wurden im letzten Jahre in Preußen 502 ermittelt. Die größte Zahl von Dampfpflügen entfällt auf die Provinzen Posen und Schlesien, wo 198 bzw. 196 Stück in Betrieb standen, dann folgten Sachsen mit 130 Stück und Westpreußen mit 75 Stück. Dagegen wurden in den Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover, Hessen-Nassau, Rheinland und Westfalen im ganzen nur 30 Dampfpflüge ermittelt.

Heute baut man bereits Dampfpflüge, die beim Anziehen des Drahtseiles 300 bis 400 PS entwickeln können. Ob derartige Riesenmaschinen den Bedürfnissen der Landwirtschaft besonders entsprechen, muß allerdings fraglich erscheinen. Hiergegen spricht offenbar auch die seit 4 bis 5 Jahren sich vollziehende rasche Verbreitung der Motorpflüge, die nicht nur leichter und bequemer, sondern vor allem auch wesentlich billiger sind als die Dampfpflüge. Ein Riesendampfpflug neuester Konstruktion kostet 65- bis 85 000 M.; seine Beschaffung kommt nur für Großwirtschaften, die jährlich über 1000 ha zu pflügen haben, in Frage. Dagegen stellt sich ein Motorflug, der für einen Betrieb mit 250 bis 300 ha Ackerfläche genügt, nur auf 17 000 M. In England und Kanada baut man sogar kleine Motorpflüge von 8 bis 10 PS Leistung, die bei einem Preis von 3- bis 4000 M. auch für großbäuerliche Wirtschaften erschwinglich sind, zumal sie auch noch zum Fahren und Mähen dienen können.

Erst diese billigen Kleinmotoren werden die bei uns durch den Krieg so brennend gewordene Frage des Ersatzes der tierischen Kraft durch die mechanische bei der Bodenbearbeitung lösen. Mit den 746 in Preußen im Jahre 1914 benutzten Dampfpflügen können, selbst wenn man ihre Durchschnittsleistung zu je 600 ha annimmt, erst 447 600 ha oder 2,5% der Ackerfläche des preussischen Staates gepflügt werden. Die daneben vorhandenen Motorpflüge, die leider von der Statistik noch nicht erfaßt werden, dürften kaum die Hälfte der Leistung der Dampfpflüge erreichen. An diesen Verhältnissen wird auch nur wenig durch die Tatsache geändert, daß im vergangenen Herbst viel-

leicht 80 bis 100 neue Dampfpflüge und eine Anzahl Motorpflüge eingestellt worden sind. Um den Abgang an tierischen Kräften, der durch die Aushebung der Pferde zu militärischen Zwecken entstanden ist, durch mechanischen Zug zu ersetzen, müßte die Verwendung der Kraftpflüge in der deutschen Landwirtschaft noch eine ganz erhebliche Steigerung erfahren. Eine Entwicklung nach dieser Richtung läge aber auch insofern in unserem nationalen Interesse, als hierdurch ein großer Teil der heute mit Hafer bestellten Ackerfläche für andere Kulturen verfügbar werden würde. [789]

(Statistische Korrespondenz.)

Die Verpflanzung der nordamerikanischen Bisamratte als Pelztier nach Böhmen seit 1906 scheint jetzt schon sehr bedenkliche Folgen für die dortige Fischerei zeitigt zu haben, auch für die bayrische; denn der Bayrische Landesfischereiverein hat bereits für die Einlieferung eines Schwanzes die Prämie von 10 Mk., die Kgl. Biologische Versuchsstation für Fischerei in München für Einlieferung einer lebenden Ratte 20 Mk. ausgesetzt; auch die Kreisfischereivereine haben den Kampf gegen diesen neuen Fischfeind aufgenommen. Der Schwanz ist ein wichtiges Kennzeichen der Bisamratte (*Fiber zibethicus L.*), weshalb er zur „Legitimation“ genügt: seitlich zusammengedrückt, gegen das Ende zweischneidig, mit kleinen Schuppen besetzt, zwischen denen kurze, glatt anliegende Härchen hervortreten. Trotzdem die Bisamratte wegen ihres kostbaren Felles außerordentlich stark gejagt wird (weil sie als getötetes Tier gut bezahlt wurde, gab sich kein Fänger dazu her, sie lebend zu erhalten, deshalb war sie in früheren Jahren für zoologische Gärten eine Rarität), ist in Nordamerika eher eine Zu- als Abnahme zu verzeichnen. Das Vordringen der Kultur brachte ihr mehr Vorteile als Nachteile, und darum ist die Bisamratte nach wie vor das verbreitetste Pelztier Nordamerikas. Das Bisamfell wird als Damenpelzwerk auf Nerz, Zobel, Skunks gefärbt. Die deutsche Hochburg für Bisamfelze (Jahresproduktion 7 Millionen) ist der Fabrikort Markranstädt bei Leipzig. Heck gibt im neuesten „Brehm“ nähere Angaben über die Einbürgerungsversuche, laut welchen auf Veranlassung des Fürsten zu Colorado-Mansfeld (vier) amerikanische Bisamratten auf der Domäne Dobřich bei Prag an einem größeren Teiche ausgesetzt worden sind. Seitdem hat sie sich gut eingebürgert, stark vermehrt und über Mittelböhmen ausgebreitet; in neuester Zeit ist sie auch über die Grenze ins bayrische Land vorgedrungen, wie die Prämiensausreibungen dortiger Fischereivereine beweisen. Die Einbürgerungsversuche mit den Bisamratten scheinen in doppelter Hinsicht Mißerfolge gezeitigt zu haben. Einmal haben sich die Hoffnungen,

die auf sie gesetzt worden sind, nicht erfüllt, insofern sie in ihrem neuen Wohngebiete einen neuen Pelz angelegt haben, der als Handelsobjekt nicht mehr in Betracht kommen kann. Zum anderen scheint dieser Wühler in seiner Lebensweise und Ernährung doch nicht so harmlos zu sein, wie selbst der neue „Brehm“ ihn hinstellt; denn die Bisamratte lebt fast ausschließlich von Fischen, Muscheln, Hühnern und Getreide und baut sich unterirdische Höhlen und Gänge, durch die auch die stärksten Teichdämme durchspült werden können. Beizeiten muß versucht werden, der Vermehrung und Ausbreitung entgegenzuarbeiten, damit der neue Gast nicht zum Plagegeist für Landwirtschaft und Fischerei werde. Am leichtesten kann die Ratte im Sommer in den Abendstunden oder zur Nachtzeit schwimmend im Wasser gesehen und geschossen werden.

Bfd. [750]

Zur Bekämpfung der roten Stachelbeermilbe. Gegen das Auftreten der roten Stachelbeermilbe (*Bryobia ribis* Thoms.) hat sich bei Versuchen der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien die Bespritzung der noch unbelaubten Stachelbeerbüsche vor dem Austrieb mit Schwefelkalkbrühe (in der Verdünnung mit zwei Teilen Wasser) vortrefflich bewährt, so daß dieses Verfahren zur Bekämpfung des genannten Schädling allgemein empfohlen werden kann. Die Bespritzung der Büsche im belaubten Zustand würde, wie aus dem von Regierungsrat Dr. K. Kornauth in der *Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Österreich* (1915, S. 191) erstatteten Bericht zu entnehmen ist, kein befriedigendes Ergebnis liefern. Einerseits werden nämlich nur die direkt mit der Bekämpfungsflüssigkeit in Berührung kommenden Milben durch eine mit der 40fachen Wassermenge verdünnte Schwefelkalkbrühe getötet, andererseits hat selbst die Anwendung einer so schwachen Lösung bei verschiedenen empfindlichen Stachelbeersorten schon Laubfall zur Folge.

[791]

Bodenschätze.

Kalilager in Spanien. Man erinnert sich noch des lebhaften Interesses, das die Entdeckung des reichen Kalilagers im südlichen Elsaß erweckte. Eine nicht geringere Wichtigkeit scheint man den neuentdeckten Kalilagern in den Provinzen Barcelona, Gerona, Lerida und Huesca beizumessen.

Diese Lager wurden in den tertiären Schichten des Ebrogebietes aufgefunden, also in derselben Schicht, die auch das große, schon im Altertum bekannte Steinsalzlager von Cardona umschließt.

Ein Unternehmen stieß im Verlaufe von Bohrversuchen in der Gegend von Cardona auf Karnallit- und Sylvinitlager. Die bis jetzt angestellten Untersuchungen haben die Anwesenheit eines 80 m dicken Lagers ergeben, in das 22-m-Karnallit-Schichten mit 20% KCl und 10-m-Sylvinit-Schichten mit 45% KCl eingesprengt sind.

Schon jetzt sind Abbaukonzessionen nachgesucht worden: von einem französisch-spanischen Konsortium auf 8000 ha, von einer spanisch-schweizerischen Gruppe auf 37 000 ha. Das deutsche Kapital verlangt 40 000 ha, zwei einzelne Spanier wünschen 20 300 ha und 7 600 ha. Im ganzen sind Angebote auf 113 000 ha eingegangen. Die französisch-spanische Gruppe soll bereits mit den Vorarbeiten des Abbaus begonnen haben.

Da der Verbrauch an Kalisalzen in Spanien jetzt

schon 3 000 000 M jährlich beträgt, so ist anzunehmen, daß diese Menge sich noch mehr steigern wird, wenn die Erzeugnisse billiger werden. Infolgedessen hat die spanische Regierung die Ausbeute dieser Lager nicht ohne weiteres vergeben. Besprechungen und Verhandlungen zielen darauf, dem Staate einen Teil des Gewinnes zu sichern.

B. [894]

Die Goldminen in Bolivien. Bolivien, das zur Zeit seiner ersten Besetzung durch die Spanier ungeheure Mengen von Gold lieferte, besitzt heute nur noch zwei Goldminen mit einigermaßen regelmäßigem Betrieb, alle anderen haben nach und nach den Betrieb eingestellt.

Sämtliche bolivianischen Goldminen liegen auf zwei mehr oder weniger regelmäßigen Erdstreifen, die in ihrer ganzen Ausdehnung erbohrt sind. Das Gold ist eingeschlossen in Quarzadern, die in Mergelschichten eingesprengt sind. Fossilien sind nicht vorhanden, doch scheinen die Schichten dem Silur anzugehören.

Die beiden noch in Betrieb befindlichen Minen sind:

1. Die von Olla de Oro, am Umabambafluß, ungefähr 70 km westlich von la Paz, auf einer Höhe von ca. 2700 m. Das geförderte Erz gibt ungefähr für 23 M Gold pro Tonne, das taube Gestein liefert noch immer für ca. 11 M Gold als goldhaltige Schwefelverbindungen.

2. Die Mine der Incaoro Mining Co. in der Gegend der Stadt Yani, ca. 188 km nordöstlich von la Paz, höher als 4000 m. Ihr Erz liefert ungefähr für 20 M Gold pro Tonne. Außerdem werden jetzt noch fünf andere Betriebe eröffnet, während drei schon aufgegebene Goldlager auf ihre evtl. Ausbeute hin wieder einer Prüfung unterzogen werden.

Der hauptsächlichste Grund des Mißerfolges der bolivianischen Goldbergwerke liegt darin, daß der Betrieb mit unzulänglichen Mitteln ausgeführt wurde, so daß eine großzügige Ausbeute der vorhandenen Goldfelder nicht möglich war. Hierzu kamen dann auch noch ihre ungewöhnlich hohe Lage, die wirklich trostlosen Verbindungswege und der Mangel an geeigneten Arbeitskräften.

H. B. [973]

Die Radiumgewinnung in den Vereinigten Staaten. Die Förderung radioaktiver Erze in den Vereinigten Staaten von Amerika macht heute etwa zwei Drittel der Weltproduktion aus. Die wichtigsten Fundstätten der Union sind die Pechblendelager in der Nähe von Central City in Colorado sowie die vanadium- und uranreichen Carnotiterzlager im westlichen Colorado und östlichen Utah. Bis zum Jahre 1912 gelangten die amerikanischen Radiumerze zur Verarbeitung fast ganz auf den europäischen Markt; ein Teil des aus ihnen gewonnenen Radiums wurde zu sehr hohen Preisen wieder nach den Vereinigten Staaten verkauft. Im Jahre 1913 belief sich die ausgeführte Erzmenge auf 1134 t. Inzwischen hat man aber in den Vereinigten Staaten selbst ernstlich mit der Radiumgewinnung begonnen, was einen starken Rückgang der Erzausfuhr zur Folge hatte. Wie das deutsche Konsulat in Denver berichtet*), wurde im vergangenen Jahre im Repräsentantenhaus in Washington sogar eine Vorlage eingebracht, die das Abbaurecht radiumhaltiger Erze in der Union künftig der Bundesregierung vorbehalten und die gesamte Radiumindustrie des Landes nach Möglichkeit verstaatlichen will.

*) *Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft* 1915, Nr. 49.

Seit Einbringung dieser Gesetzesvorlage wurden von amerikanischen Interessenten, die mit der Radiumerzeugung begonnen haben, in großem Umfange Abbaurechte an radiumhaltigen Erzlagern erworben. So hat der Millionär Alfred J. Dupont die Kontrolle über die Pechblendelager bei Central City erlangt und die Aufbereitung der Erze in einer in Denver errichteten Anlage in Angriff genommen. Das dort gewonnene Radium wird nur an amerikanische Ärzte abgegeben. Bereits im Jahre 1913 hat ferner der bekannte Arzt Dr. Howard A. Kelly das National Radium Institute in Denver gegründet, dessen Ausbeute nur an die Krankenhäuser der Vereinigten Staaten zum Herstellungspreis geliefert wird. Eine in Verbindung mit dieser Anstalt in Denver von der Bundesregierung errichtete Station für Radiumforschung soll mit gutem Erfolg arbeiten; u. a. soll es gelungen sein, ein Verfahren zu finden, das die Gewinnungskosten auf ein Drittel ermäßigt. Der Preis für ein Gramm Radium würde sich demnach von 120 000 Doll. auf 40 000 Doll. verringern, wodurch der Ankauf von Radium zu Heilzwecken sehr erleichtert werden würde. Außerdem befassen sich in den Vereinigten Staaten noch die Standard Chemical Co. in Pittsburgh und die Radium Company of America in Sellersville, Pennsylvania, mit der Herstellung von Radium.

[787]

Statistik.

Die Seefischerei Englands. Auf dem Tisch des Engländers spielt die Seefischnahrung eine ungleich wichtigere Rolle als in Deutschland. Unsere Tauchboote suchen daher heute auch die Tätigkeit der britischen Fischereiflotte nach Möglichkeit zu stören. Der Ertrag der britischen Hochseefischerei hat sich in neuerer Zeit außerordentlich gehoben, er stieg von 14 671 070 engl. Zentnern (zu 50,8 kg) im Jahre 1900 auf 24 092 862 Zentner im Jahre 1912. Der Wert des letzteren Fanges betrug einschließlich der Schaltiere 13 234 426 £.*). Unter den verschiedenen Fischarten steht obenan der Hering mit 11 051 150 Zentnern; er bildete dem Gewicht nach 46%, dem Werte nach immer noch 28% des Gesamtertrages. Es folgen der Kabeljau mit 3 751 662 Zentnern und der Schellfisch mit 2 940 522 Zentnern. Von Bedeutung sind weiter Seehecht, Seezunge, Wittling, Steinbutt, Makrele, auch die verschiedenen Rochenarten. Neben dem Ertrag der eigenen Fischerei gelangen nach England noch große Mengen fremder Fische, vor allem Fischkonserven. Diese Einfuhr belief sich im Jahre 1912 auf 3 911 753 £. Andererseits besteht eine sehr bedeutende Ausfuhr, die im selben Jahre den Wert von 7 864 775 £ erreichte. Es handelt sich dabei in erster Linie um Heringe (1912: 5 113 859 £), die zum großen Teil von Deutschland bezogen wurden.

Der Gesamtbestand der britischen Fischereiflotte belief sich zu Ende 1912 auf 24 012 ständig benutzte Fahrzeuge, darunter 3902 Dampfer, mit 98 894 Mann Besatzung. Der bedeutendste Fischereihafen Englands ist Grimsby, an der Humbermündung gelegen. Noch zu Anfang der 1850er Jahre ein unwichtiger Küstenplatz mit 6000 Köpfen, hat es sich seither zu einer Stadt von 75 000 Einwohnern entwickelt. Heute ist der Ort mit einem Jahresversand von 3 bis

*) Die deutsche Fischerei im Nord- und Ostseegebiet hatte im Jahre 1913 nur einen Ertrag von 33,2 Mill. Mark, während wir gleichzeitig allein an Salzheringen für mehr als 51,5 Mill. M vom Ausland einfuhrten.

3½ Mill. engl. Zentnern im Wert von 50—60 Mill. M der größte Fischereihafen der Erde überhaupt. An zweiter Stelle steht Aberdeen in Schottland mit einem Jahresumsatz von 21—22 Mill. M, an dritter Hull, der älteste unter den großen Fischmärkten des Landes, mit 16 Mill. M Jahresumsatz. Für die englischen Eisenbahnen bildet der Fischverkehr eine wichtige Einnahmequelle, werden doch von ihnen im Jahr über 10 Mill. Zentner frische Seefische befördert gegen nur 1 Mill. Zentner in Deutschland. Der Transport erfolgt mit besonderen Eilgüterzügen, im Notfall werden die Wagen auf den Zwischenstationen sogar in die Schnellzüge eingestellt. Der größte Abnehmer der britischen Seefischerei ist London. Auf dem Billingsgate-Fischmarkt daselbst betragen die Zufuhren jährlich etwa 5 Mill. Zentner. Während bei uns die meisten Seefische im Winter verzehrt werden, verteilt sich in London der Verbrauch weit gleichmäßiger über das ganze Jahr, er ist sogar am stärksten in den Sommermonaten von Mai bis September.

[839]

Der Borstenhandel Rußlands. In der russischen Presse wird gegenwärtig der Plan einer Verlegung der Leipziger Borstenmesse nach St. Petersburg erörtert. Dabei werden bemerkenswerte Angaben über den Borstenhandel Rußlands und der übrigen Länder gemacht*). Die Gesamtmenge der jährlich auf den Weltmarkt kommenden Borsten beträgt 4½—5½ Mill. kg; hiervon liefert Rußland 2,4 bis 3,1 Mill. kg. Der wichtigste Wettbewerber Rußlands auf dem Borstenmarkt ist China mit einer Jahresgewinnung von etwa 1½ Mill. kg, doch steht die chinesische Ware der russischen an Güte beträchtlich nach. An der Deckung des Weltbedarfes an Borsten ist Rußland mit etwa 60%, China mit 30% beteiligt, während auf alle übrigen Länder nur 10% entfallen. Die große Ausfuhr Rußlands ist um so auffälliger, als den stärksten Bestand an Schweinen in Höhe von 62½ Mill. Stück die Vereinigten Staaten aufweisen, während Rußland im Jahre 1913 nur über 14,2 Mill. Stück verfügte. Die Erklärung hierfür ist darin zu suchen, daß die neuen verbesserten Schweinerassen wenig Borsten liefern, die wilden Schweine dagegen, wie z. B. die sibirischen, sehr gute Borsten in großer Menge geben.

Im Handel unterscheidet man als Hauptsorten Kammborsten und Seitenborsten, erstere vom Rückgrat, letztere von den Bauchseiten der Schweine. Am teuersten sind die Borsten vom Rückgrat, die mit der Wurzel ausgerissen, an der Wurzel abgebrannt und sodann in Eiswasser gelegt werden. Als beste Sorten gelten die sibirischen Borsten. China liefert hauptsächlich die weichen Seitenborsten. Die russische Borstenausfuhr ging bisher zum größten Teil über die baltischen Häfen, vor allem über Riga und Libau. Der Mittelpunkt des Borstenhandels ist, wie schon bemerkt, Leipzig. Der Hauptabnehmer der russischen Borsten ist daher Deutschland. Dieses bezog im Jahre 1913 an Borsten und Borstenersatzstoffen insgesamt 3449 t im Werte von 24 625 000 M; davon kamen 2224 t im Werte von 18 903 000 M aus Rußland und 884 t im Werte von 3 360 000 M aus China. Zur Ausfuhr gelangten im gleichen Jahre 2016 t im Werte von 20 630 000 M. Da infolge des Krieges die russische Ware auf dem Weltmarkt fehlt, ist zurzeit die Nachfrage nach chinesischen Borsten besonders lebhaft; trotz ihrer geringen Beschaffenheit werden sie namentlich von Amerika in großen Mengen gekauft.

[841]

*) *Nachr. f. Handel, Ind. u. Landw.* 1915, Nr. 60.

Himmelserscheinungen im November 1915.

Die Sonne erreicht am 23. November vormittags 11 Uhr das Zeichen des Schützen. In Wirklichkeit durchläuft sie die Sternbilder der Waage und des Skorpions. Die Länge des Tages verringert sich im November von $9\frac{3}{4}$ Stunden auf 8 Stunden. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: $-16^m 19^s$; am 15.: $-15^m 28^s$; am 30.: $-11^m 34^s$. Sonnenflecken können beobachtet werden.

Merkur steht am 7. November vormittags 11 Uhr in größter westlicher Elongation von der Sonne, er ist also als Morgenstern bis zu $\frac{3}{4}$ Stunden tief im Osten zu sehen. In der zweiten Hälfte des Monats ist er unsichtbar. Sein Ort ist am 15. November:

$$\alpha = 14^h 15^m; \delta = -11^\circ 30'$$

Venus glänzt wieder als Abendstern tief im Südwesten. Sie durchläuft Waage, Skorpion und Wassermann und ist Ende des Monats $\frac{1}{2}$ Stunde lang zu sehen. Ihre Koordinaten sind am 15. November:

$$\alpha = 16^h 26^m; \delta = -22^\circ 6'$$

Mars geht schon vor Mitternacht auf. Er ist anfangs 7 Stunden, Ende des Monats $8\frac{3}{4}$ Stunden zu sehen. Er steht rechtläufig in den Sternbildern Krebs und Löwe. Am 15. November ist

$$\alpha = 9^h 28^m; \delta = +17^\circ 1'$$

Jupiters Sichtbarkeitsdauer nimmt langsam ab. Er ist erst $8\frac{3}{4}$ Stunden, Mitte des Monats 8 Stunden und zuletzt noch $7\frac{1}{4}$ Stunden lang sichtbar. Erst steht er rückläufig, dann wieder rechtläufig im Sternbild des Wassermanns. Am 16. November ist sein Ort:

$$\alpha = 23^h 20^m; \delta = -5^\circ 49'$$

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

2. Nov.	I.	Trabant Austritt	nachts	11 ^h 33 ^m 15 ^s
3. "	III.	" Eintritt	"	3 ^h 43 ^m 9 ^s
4. "	I.	" Austritt	abends	6 ^h 2 ^m 9 ^s
6. "	II.	" "	nachts	12 ^h 49 ^m 25 ^s
10. "	I.	" "	"	1 ^h 28 ^m 47 ^s
11. "	I.	" "	abends	7 ^h 57 ^m 41 ^s
13. "	II.	" "	nachts	3 ^h 26 ^m 34 ^s
17. "	I.	" "	"	3 ^h 23 ^m 21 ^s
18. "	I.	" "	abends	9 ^h 53 ^m 15 ^s
23. "	II.	" "	"	7 ^h 22 ^m 54 ^s
24. "	III.	" "	"	6 ^h 33 ^m 18 ^s
25. "	I.	" "	nachts	11 ^h 48 ^m 50 ^s
27. "	I.	" "	abends	6 ^h 17 ^m 42 ^s
30. "	II.	" "	"	10 ^h 0 ^m 35 ^s

Der IV. Trabant wird im November zu keiner für Beobachtungen günstigen Zeit verfinstert.

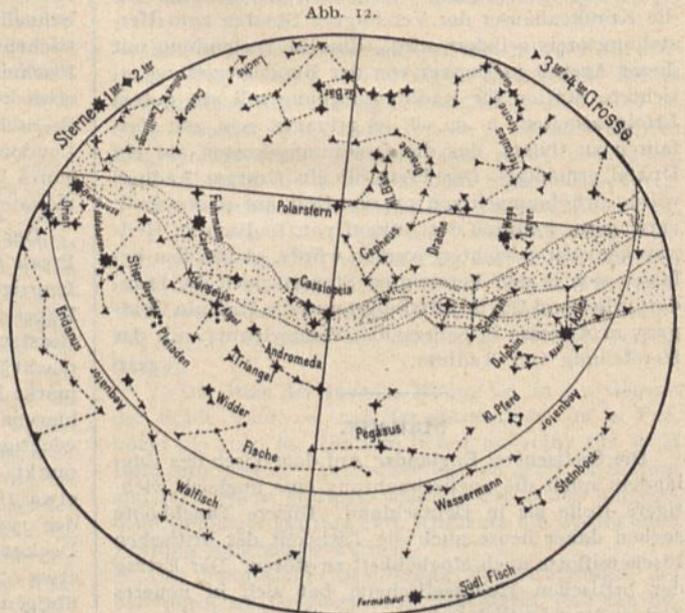
Saturn geht immer zeitiger und zeitiger auf. Seine Sichtbarkeitsdauer beträgt Anfang des Monats $9\frac{1}{4}$ Stunden, in der Mitte 11 Stunden und zuletzt 12 Stunden. Er steht rückläufig im Sternbild der Zwillinge. Am 16. November ist sein Standort:

$$\alpha = 7^h 10^m; \delta = +21^\circ 55'$$

Elongationen und Konjunktionen der beiden hellsten Saturnmonde:

Titan	3. Nov.	nachm.	5 ^h 2 ^m	östliche Elongation
"	12. "	vorm.	9 ^h 4 ^m	westliche "
Japetus	17. "	abends	8 ^h 1 ^m	obere Konjunktion
Titan	19. "	nachm.	3 ^h 4 ^m	östliche Elongation
"	27. "	morgens	7 ^h 4 ^m	westliche "

Titan ist 8,5 ter Größe und ist in einem kleinen Fernrohr zu sehen, Japetus (10,8 ter Größe) in einem mittleren.



Der nördliche Fixsternhimmel im November um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Für Uranus und Neptun gelten noch die für Oktober gemachten Bemerkungen.

Die Phasen des Mondes sind:

Neumond	am 7.	Vollmond	am 21.
Erstes Viertel	" 14.	Letztes Viertel	" 29.

Die Erdnähe findet am 8., die Erdferne am 24. November statt.

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 8.	mit Venus;	der Planet steht	4° 40' nördl.
" 16.	" Jupiter;	" "	5° 0' südlich
" 25.	" Saturn;	" "	2° 42' "
" 29.	" Mars;	" "	3° 46' nördl.

Sternbedeckungen durch den Mond:

	Helligkeit:	Eintritt:	Austritt:
20. ε Arietis	4,6	abends 7 ^h 51 ^m	abends 8 ^h 31 ^m
21. 17 Tauri	4,0	" 5 ^h 19 ^m	" 6 ^h 4 ^m
21. 23 "	4,2	" 5 ^h 46 ^m	" 6 ^h 39 ^m
21. η "	3,0	" 6 ^h 18 ^m	" 7 ^h 19 ^m
21. 27 "	3,8	" 7 ^h 16 ^m	" 7 ^h 50 ^m
25. ε Geminorum	3,1	nachts 4 ^h 28 ^m	nachts 5 ^h 38 ^m

In den Tagen vom 13. bis 15. November sind die Sternschnuppen des Leonidenschwarms zu sehen. Diese laufen in der Bahn des Kometen 1866 I. Vom 23. bis 27. November fallen die Biëliiden, die Reste des verschwundenen Biëlaschen Kometen. Dr. A. Krause. [1911]