

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1581

Jahrgang XXXI. 20.

14. II. 1920

**Inhalt:** Über die Größe des „Fallwinkels“. Ein Beitrag zu den Sinnestäuschungen. Von Dr. JOHANNES HAEDICKE. — Die Sarcopesräude des Pferdes und ihre Bekämpfung. Von Dr. HANS WALTHER FRICKHINGER, München. Mit sechs Abbildungen. (Fortsetzung.) — Rundschau: Wie hoch kann der Mensch fliegen? Von C. TÜSCHEN. — Sprechsaal: Knechtung der Sprache. — Notizen: Die Entfernung der Spiralmittel. — Thermostrome in flüssigem Quecksilber. — Ein Lehrstuhl für angewandte Feuerungstechnik.

## Über die Größe des „Fallwinkels“.

Ein Beitrag zu den Sinnestäuschungen.

VON DR. JOHANNES HAEDICKE.

Im *Prometheus* Nr. 1534 (Jahrg. XXX, Nr. 25), S. 199, habe ich die scheinbar müßige Frage aufgeworfen, ob ein Körper immer gleich schwer sei? Als Antwort ergibt sich, daß nach der Lehre Newtons jeder irdische Körper am Mittag um den Betrag seines Sonnengewichtes leichter, bei Mitternacht um diesen einfachen oder halben Betrag schwerer sein müßte als um 6 Uhr Vor- oder Nachmittags. Hier möchte ich eine andere Frage behandeln, die einer ähnlichen Betrachtungsweise entspricht.

Wenn man fragt, wie groß wohl der Winkel sei, den die durch einen fallenden Körper gebildete Linie zur Erdoberfläche bildet, dann werden die meisten ohne weiteres etwa antworten: „90°“, da ja der Körper von der Erde angezogen werde und in der Richtung auf ihren Mittelpunkt niederfalle. Diese Auffassung beruht jedoch auf einer Sinnestäuschung und trifft im allgemeinen nicht zu, wie sich aus folgender Überlegung ergibt.

Die Antwort wäre richtig, wenn sich die Erde nicht um ihre Achse drehte. Infolge dieser Achsendrehung aber besitzt jeder ihrer Teile außerhalb der Achse und somit auch jeder Körper auf ihrer Oberfläche eine fortschreitende Bewegung, deren Geschwindigkeit durch seine Entfernung von der Erdachse bestimmt ist und am Äquator ihren höchsten Wert erreicht, wo sich jeder Körper mit einer Geschwindigkeit von 464 m in der Sekunde in der Richtung von Westen nach Osten um die Erdachse dreht, während an den beiden Polen diese Geschwindigkeit Null beträgt.

Wenn man also am Äquator einen Stein aus der Höhe von  $\frac{1}{2}$  g oder 4,9 m eine Sekunde lang fallen läßt, dann berührt er die Erde in einem Punkt, der, wenn wir hierbei von der

fortschreitenden Bewegung der Erde im Weltraum um die Sonne absehen, 464 m von der Linie entfernt ist, die seinen Ausgangspunkt im Raume mit dem Mittelpunkt der Erde verbindet. Daß dieser Berührungspunkt ungefähr derselbe ist, der auch bei seiner Anfangslage sich senkrecht unter ihm befand, bewirkt eben die Sinnestäuschung und den Trugschluß. Denn es erscheint uns, die wir dieselbe Bewegung mit der Erdoberfläche und dem Stein mitgemacht haben, allerdings so, als ob der Stein in einem rechten Winkel zur Erdoberfläche in gerader Richtung auf den Erdmittelpunkt niedergefallen sei.

In Wirklichkeit aber bildet die Falllinie des Steines mit der Erdoberfläche einen von den Polen zum Äquator abnehmenden Winkel, dessen Größe an den Polen 90° beträgt und sich für den Äquator leicht auf etwa 36 Minuten, also auf wenig mehr als einen halben Grad, berechnen läßt. Der Körper fällt also entgegen dem Augenschein gar nicht in der Richtung auf den Erdmittelpunkt senkrecht auf die Erdoberfläche, sondern vielmehr in einer Spirale, die am Äquator fast mit einer Tangente zur Erdoberfläche zusammenfällt und mit dem durch den Ausgangspunkt gedachten Erdradius fast einen rechten Winkel bildet.

Es ist daher nur scheinbar richtig, wenn es z. B. selbst in dem bekannten Grundriß der Experimentalphysik von Jochmann und Hermes heißt: „Die Erfahrung lehrt, daß alle Körper, welche sich in der Nähe der Erdoberfläche befinden, das Bestreben zeigen, zu fallen, d. h. daß sie sich in derjenigen Richtung nach der Erde hin bewegen, welche ein Faden nimmt, an dem ein Bleilot aufgehängt ist.“ Am Äquator steht die Fallrichtung des Körpers zu diesem Lot fast senkrecht. Wenn ein Körper dort wirklich lotrecht zu Boden fiel in der Richtung auf den Erdmittelpunkt, dann müßte er sich fast wagerecht vom Beobachter



entfernen und 464 m westlich von ihm den Erdboden berühren.

Wie ich in einer kleinen Schrift: „Die Lösung des Rätsels von der Schwerkraft durch die Versuche von Huyghens“\*) gezeigt habe, läßt sich diese Fallbewegung nachahmen und gut beobachten bei dem Versuche Plateaus, mit dem dieser an Öltropfen in alkoholhaltigem Wasser die Entstehung der „Planeten“ durch die Abschleuderung von einer zentralen „Sonne“ gemäß der von Kant und Laplace aufgestellten Hypothese vorzeigen wollte.

Einfacher und ebenso deutlich ist folgender Versuch, der sich an die Versuche von Huyghens anlehnt und leicht von jedem selbst angestellt werden kann. Man nehme eine Glaschale und schütte Wasser hinein nebst einigen beliebig geformten kleinen Körpern, wie feinen Sand oder Gartenerde. Den Rand fette man mit einer zähen Salbe ein und lege den Deckel so dicht und fest auf, daß kein Wasser hinausfließen und keine Luft eindringen kann und somit die Oberfläche des Wassers stets eben bleibt. Oder man benutze einfach eine bis in den Hals mit Wasser gefüllte, weite, runde Flasche mit flachem Boden. Dann hänge man das Gefäß wagrecht an einem Bindfaden auf und versetze es durch kräftige Drehung dieses Fadens in schnelle Rotation um seine Achse.

Alsdann kann man beobachten, daß alle am Boden befindlichen Massenteilchen unabhängig von ihrer Größe und Gestalt sich zur Wand des Gefäßes hin begeben, wo sie verbleiben, solange die Drehgeschwindigkeit erhalten wird. Sobald jedoch nach Aufhören der Drehung des Fadens auch die Drehgeschwindigkeit der Glaswand und damit der äußeren Wasserschichten abnimmt, und besonders, wenn sie anhält, um in die entgegengesetzte Richtung überzugehen, bewegen sich alle Körper wiederum unabhängig von ihrer Größe und Gestalt auf Spiralen zur Mitte hin. Dort verbleiben sie, bis die entgegengesetzte Drehung des Gefäßes sich bis zur Achse des Wasserwirbels ausgebreitet hat und nun die Körper wieder nach außen bewegt. Dieses Wechselspiel läßt sich beliebig oft wiederholen. Besonders deutlich ist die Wirkung, wenn man das sich schnell drehende Gefäß plötzlich anhält.

Dieser einfache Versuch zeigt, daß beliebig geformte Körper ohne eigene fortschreitende Bewegung, die sich in einem Medium — hier in dem Wasser — befinden, das sich schichtenweise mit abnehmender Winkelgeschwindigkeit um eine Achse dreht, sich immer dorthin begeben, wo die größte Winkelgeschwindigkeit besteht. Ist diese in den äußeren Schichten vorhanden, dann bewegen sich die

Körper nach außen, als ob eine „Zentrifugalkraft“ sie dorthin triebe. Besitzt aber die Achse die größere Winkelgeschwindigkeit, dann bewegen sich die Körper, wie wir es bei unsern Versuche beobachtet und bei den zur Erde fallenden Massen erkannt haben, in Spiralen gegen das Rotationszentrum hin, als ob sie jetzt von einer „Anziehungskraft“, einer „Schwerkraft“ ergriffen wären.

Ein freier Körper bewegt sich stets in der Richtung des geringsten Widerstandes vorwärts. Der geringste Widerstand besteht aber in den Schichten mit der größeren Winkelgeschwindigkeit. Ausgedehnte Körper ohne eigene fortschreitende Bewegung, die sich innerhalb mehrerer Schichten mit verschiedener Winkelgeschwindigkeit befinden, müssen sich daher in der Richtung auf die schneller rotierenden Schichten bewegen unter Beschleunigung ihrer Geschwindigkeit und Krümmung ihrer Bahn. Besitzt die Achse die größte Winkelgeschwindigkeit, so müssen sich die Körper dieser nähern. Da alle Körper für den Äther durchlässig sind, so erfolgt ihre Annäherung proportional ihren Massen, nicht ihren Oberflächen.

Ist jedoch die Energie der Trägheit eines Körpers, die Energie der geradlinig (tangential) fortschreitenden Bewegung größer als der Widerstand der langsamer rotierenden äußeren Schichten, dann bewegt sich der Körper unter Verminderung seiner Geschwindigkeit und Abkrümmung seiner Bahn solange in tangentialer Richtung fort, bis der Überschuß durch den Widerstand des Mediums aufgehoben ist.

Auch der Äther dreht sich schichtenweise mit abnehmender Winkelgeschwindigkeit um die Sonne und mit ihm die in ihm schwebenden Planeten nebst vielen Kometen. Wegen der mit der Entfernung von der Sonne abnehmenden Geschwindigkeit des Äthers nimmt auch die Geschwindigkeit der Planeten in ihrer Bahn um die Sonne mit der Entfernung ab, um sich wieder zu steigern, wenn sie sich den schneller rotierenden Schichten im Perihel nähern, und ihre Bahnen werden dadurch zu Ellipsen.

Da nun Newton selbst die unvermittelte Fernwirkung der Schwerkraft durch einen leeren Raum für eine „große Absurdität“ erklärt hat\*), und da wir ferner den Weltenraum als durch den „Äther“ erfüllt denken müssen, so ist der Schluß gegeben, daß dieser Äther, der uns schon das Licht der Gestirne wie auch die Wärme und Elektrizität der Sonne überbringt, zugleich auch der Vermittler der „Schwere“ ist, indem er die Achsendrehung der Sonne auf die Erde, die anderen Planeten

\*) Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig.

\*) Dr. C. Isenkrahe, *Das Rätsel von der Schwerkraft*. Braunschweig 1879.



sowie auf die Kometen ausdehnt, und ebenso die Achsendrehung des flüssigen Erdkernes auf dessen Umgebung überträgt und somit alle in ihrem Wirkungsbereich befindlichen Körper zwingt, sich der rotierenden Erdachse auf Spiralen zu nähern, wie es jeder fallende Stein und unser Versuch mit der drehenden Glasschale uns zeigen.

Der Umstand, daß eine tangentielle Bewegung theoretisch aufgefaßt werden kann als die Resultante aus einer radiär gerichteten „Zentrifugalkraft“ und einer „Zentripetalkraft“, beweist noch garnichts für die tatsächlichen Verhältnisse und dafür, daß diese Kräfte überhaupt und im vorliegenden Falle wirklich vorhanden sind. Alle „Kräfte“ sind nur abstrakte Begriffe, nur mathematische Fiktionen. In der Wirklichkeit gegeben sind nur fortschreitend oder rotierend sich bewegende Körper. Die einheitliche kreisende Bewegung der Gestirne und fallenden Körper kann daher sehr wohl die Folge und der sichtbare Ausdruck der einheitlichen kreisenden Bewegung des umgebenden Mediums sein. Und sie muß es sein, falls nicht bewiesen wird, daß sie es nicht ist.

Nach dieser Auffassung, die grundsätzlich mit der von Huyghens, Newton und anderen hervorragenden Naturforschern übereinstimmt, ist die Gravitation also keine einzigartige, übersinnliche und unvermittelte Fern-„kraft“, sondern die sichtbare Folge einer durch ein Medium — den Äther — vermittelten Bewegung des „anziehenden“ Körpers, eine einfache mechanische Folge der sich durch den Äther ausbreitenden und übertragenden Achsendrehung der Himmelskörper, und ist wesensgleich mit der bisher ebenfalls als besondere Urkraft ausgegebenen „Abstoßungskraft“, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Nur so viel sei erwähnt, daß diese „Abstoßungskraft“ eine wesentliche Rolle im Mikrokosmos spielt. Wenn wir in Übereinstimmung mit einer bereits mehrfach geäußerten Ansicht auch die Moleküle als rotierend annehmen, dann können wir diese Achsendrehung als ihre „Wärme“ ansehen, die ja eine Bewegungsform ist, und es ergibt sich dann, daß mit zunehmender Wärme oder Achsendrehung die Abschleuderkraft der Moleküle zunehmen muß und damit auch die fortschreitende Geschwindigkeit der abprallenden Moleküle, wie es die mechanische Gastheorie und die Erfahrung übereinstimmend lehren. Da ferner mit zunehmender Wärme oder Achsendrehung der Moleküle ihre fortschreitende Geschwindigkeit zunimmt, so steigert sich auch die Häufigkeit und Energie ihres gegenseitigen Anpralls und damit die Auflösung und Zertrümmerung

von Molekülen, d. h. ihre Dissoziation. Die Moleküle fester Körper besitzen keine fortschreitende Geschwindigkeit mehr.

Wie auch die „Elastizität“ nicht mehr zusammengesetzter Körper, die bisher als dritte nicht weiter zurückführbare und mechanisch erklärable Urkraft angenommen werden mußte, in Verbindung mit der Abstoßungskraft ihre mechanische Erklärung findet, habe ich ebenfalls in der erwähnten Schrift zu zeigen versucht.

Die darin im Gegensatz zu der heute herrschenden Anschauung aus mechanischen Gründen vertretene Auffassung, daß der Äther nicht wie die Materie der stofflichen Körper aus getrennten Teilchen besteht, sondern ein kontinuierliches Medium ist, befindet sich in Übereinstimmung mit der neuesten mathematisch-theoretischen Forschung. Denn die Relativitätstheorie Einsteins setzt ebenfalls als mechanische Grundlage ein Kontinuum voraus. Die Gravitation ist in erster und letzter Linie ein mechanisches Problem. Da die Formel Newtons dies nur unvollkommen zum Ausdruck bringt, kann sie schon deshalb nicht auf die Dauer befriedigen.

Die Astronomen und Physiker befinden sich auch noch aus einem andern Grunde in einer eigenartigen Lage. Die tatsächliche Übermittlung des Lichtes, der Wärme und der Elektrizität der Sonne auf die Erde ist nur möglich bei Anwesenheit einer Füllmasse im Weltraum, eben des Äthers. Andererseits aber sagt man: wenn eine solche Füllmasse wirklich vorhanden ist, dann muß sie den Bewegungen der Gestirne einen merkbaren Widerstand leisten; ein solcher Widerstand ist aber nicht nachweisbar, infolgedessen kann auch keine noch so leichte Masse im Weltraum zwischen den Gestirnen vorhanden sein.

Dieser scheinbar unlösbare Widerspruch, der noch immer namhafte Naturforscher veranlaßt, den Äther in das Reich der Fabel zu verweisen, beruht aber ebenfalls auf einem Trugschluß und erweist sich als eine unlogische Annahme, wenn der Äther auch der Vermittler der Schwere ist und als solcher die Bewegungen der Gestirne selbst verursacht. Die Ursache kann nicht zugleich Hemmung sein, sich also selbst widersprechen und aufheben. Bei unserm Versuch dient das verhältnismäßig schwere Wasser als Medium; da es aber die Bewegung der Rotationsachse nach außen vermittelt und die Spiralbewegung der Sandkörnchen selbst verursacht, so scheidet auch bei ihm der Begriff des Widerstandes hinsichtlich dieser Bewegungen trotz seiner großen Eigenschwere und geringen Beweglichkeit im Vergleich zum Äther völlig aus. Das Medium — Wasser wie Äther — ist selbst nicht „schwer“.



Die Auffassung der Schwere als einer mechanischen Wirkung der Bewegung des kontinuierlichen Äthers erweist sich demnach als eine notwendige Folgerung aus anerkannten physikalischen und astronomischen Tatsachen und beseitigt zugleich einen verhängnisvollen Widerspruch innerhalb unserer naturwissenschaftlichen Weltanschauung.

[4219]

### Die Sarcoptesräude des Pferdes und ihre Bekämpfung.

VON DR. HANS WALTHER FRICKHINGER, München.

Mit sechs Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 149.)

Die Hauptarbeit bei der Bekämpfung der Krätzmilbe wird aber immer der Aufgabe zukommen, die Pferde selbst von ihren Plagegeistern zu befreien. Ein Mittel, das sich für

waren. Selbst bei fünftägiger Bebrütung wachten keine Milben wieder auf, und keine einzige Larve kam aus den so behandelten Sarcoptes-eiern hervor.“ Wie in der Salforkose eine Konzentration von etwa 2 Vol.-Proz.  $\text{SO}_2$  vorliegt, so berechnet Nöller bei der Einwirkung von verflüssigtem reinen Schwefeldioxyd bei sechsstündiger Einwirkungszeit eine Konzentration von etwa 3—4 Vol.-Proz.

Nöller hat folgendes Verfahren der Behandlung der Pferderäude mit Schwefeldioxyd ausgearbeitet: Das zu behandelnde Pferd wird in eine eigens von Nöller konstruierte Gaszelle (Abb. 56) eingestellt, deren Tür einen Ausschnitt trägt, durch den der Kopf des Pferdes aus der Zelle herausragt (Abb. 57). In den Ausschnitt paßt eine rahmenartige Schutzvorrichtung mit einer gasdichten Halskrause aus dauerhaftem Stoff. Diese tütenartige Krause, zumeist wird der sog. „Berliner Kopfschutz“

angewendet, wird um den Hals des Pferdes zusammengebunden, so daß ein gasdichter Abschluß des Pferdehalses und damit ein guter Gasschutz für den Kopf erzielt wird. Um ein Ausströmen des Gases ja zu verhindern, wird der Kopfschutz noch durch Beigabe von Tüchern oder Watte sichergestellt.

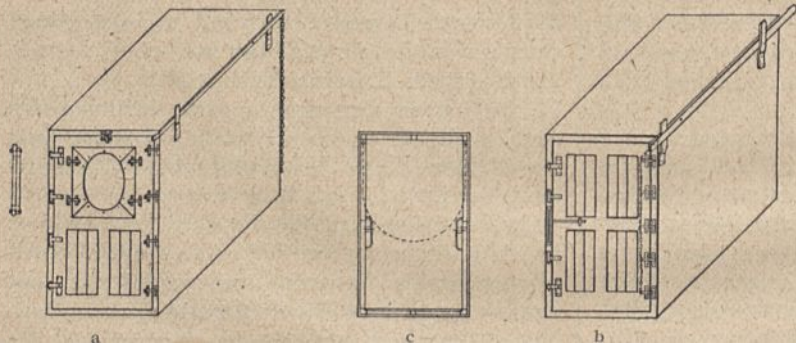
Nach Einstellen des Pferdes in die Zelle (Abb. 58) wird Schwefeldioxyd eingeleitet und das Pferd etwa eine Stunde in der Zelle

lassen. Schon bevor die Tiere zur Gasbehandlung gebracht werden, werden Kopf und Hals, die ja durch die Gasbehandlung nicht befreit werden können, mit einem zum Einreiben tauglichen Mittel, wie etwa dem Petroleum, entmilbt. Das Verfahren der Räudeheilung durch Schwefeldioxyd ist demnach innerhalb sehr kurzer Zeit beendet; denn auch die Entlüftung der Gaszelle dauert nur Minuten.

Einige Schwierigkeiten sind nach Nöller bei dem Verfahren zu berücksichtigen. Vor allem muß man darauf achten, daß Schwefeldioxyd von Wasser in großer Menge absorbiert wird. Will man deshalb größere Gasverluste vermeiden, so müssen Flüssigkeiten (Wasser, Harn) aus der Zelle ferngehalten werden.

Für den Betrieb der Gaszellen ist außerdem die Kenntnis der verhältnismäßig beträchtlichen Vergasungswärme des verflüssigten Gases besonders zu beachten. Nöller sagt darüber: „Um 1 kg flüssiges  $\text{SO}_2$  von  $0^\circ \text{C}$  zu verdampfen, sind 91,2 Kalorien nötig, bei  $30^\circ \text{C}$  80,5, bei  $65^\circ \text{C}$  68,4 Kalorien. Wenn also

Abb. 56.



Die Nöllersche Gaszelle.

a) Ansicht von vorn, b) Ansicht von hinten, c) Durchschnitt (man beachte den Bauchgurt, mit dem das Pferd angeschnallt wird, um jede Sturzgefahr auszuschließen).

den Kampf gegen die Räudemilbe aus diesem Grunde vortrefflich eignet, weil es sich auch am lebenden Pferde ohne irgendwelchen Schaden für dieses anwenden läßt, ist das Schwefeldioxyd. Das Schwefeldioxyd ist seit längerer Zeit bei der Insektenbekämpfung weit verbreitet, und es sind hauptsächlich zwei Verfahren, die dabei zur Anwendung kommen: einmal das Salforkoseverfahren, das die schweflige Säure durch Verbrennung eines geschützten, in der Hauptsache aus Schwefelkohlenstoff bestehenden Präparates entwickelt, und dann ein Verfahren, das in der Anwendung von reinem verflüssigtem Schwefeldioxyd besteht. Dieses Verfahren stand besonders im Frieden ob seiner Billigkeit allgemein im Gebrauch. Nöller machte seine Versuche hauptsächlich mit verflüssigtem Schwefeldioxyd in Stahlflaschen. Er hatte dabei glänzende Resultate, über die er folgendes berichtet: „Bei sechsstündiger Einwirkung waren selbst Milben und Milbeneier restlos abgetötet, die unter einem vierfach zusammengelegten Woiläch verborgen



aus gefüllten Stahlflaschen Gas herausgelassen wird, so tritt ein großer Wärmeverlust ein. Bei oftmaligem Wiederholen in kurzer Zeit werden die Flaschen so abgekühlt, daß ein Ausströmen des Gases überhaupt nicht mehr stattfindet und der Eindruck aufkommen könnte, als sei die Flasche bereits ohne Gas. Stellt man aber die Stahlflasche einige Minuten in einen Eimer mit 40° warmem Wasser und öffnet dann das Ventil wieder, so strömt das Gas wieder so kräftig und schnell aus, daß in 2—4 Minuten 1/2—1 kg ausgeströmt sind.“ Aus diesem Grunde dürfen Vergasungen auch nicht bei Temperaturen von unter +20° C vorgenommen werden. Der Bau heizbarer Zellen ist denn auch in manchen Gegenden ausgeführt worden.

Auf Pflanzen wirkt das Schwefeldioxyd zum Teil noch in Spuren giftig ein. Besonders empfindlich erweisen sich, wie Nöller betont, die Nadelhölzer. Diesem Umstand muß bei Aufstellung der Gaszellen Rechnung getragen werden, die Zellen dürfen deshalb auch nie in wertvolle Parkanlagen oder Obstgärten eingebaut werden.

Nach der Gasbehandlung, wenn die Milben am Pferde mitsamt ihrer Brut restlos abgetötet sind, erfolgt ohne weitere menschliche Eingriffe das Abfallen und Ausheilen der Borken, denn wenn die Milben getötet sind und die durch die Exsudation infolge ihrer Bisse erzeugten Verklebung des noch lebenden Epithels mit toten Borken aufhört, muß sich die Borke naturgemäß lockern und abfallen. Nach den Beobachtungen Nöllers beginnt „das Abfallen an den feuchten und weichhäutigen Stellen, setzt am After, Scham und Schlauch zuerst ein, geht auf die weiche Haut um die Fuge zwischen den Hinterschenkeln und

Abb. 57.



Gaszelle in Betrieb. Vorderansicht.

von da auf die Kniefalte über, kriecht hier an den Seiten des Rumpfes hinauf und endet in der Rückenlinie, in deren Umgebung die Borken am längsten haften.“ In 3—5 Wochen nach der Vergasung ist das Abfallen der Borken beendet.

(Schluß folgt.) [4470]

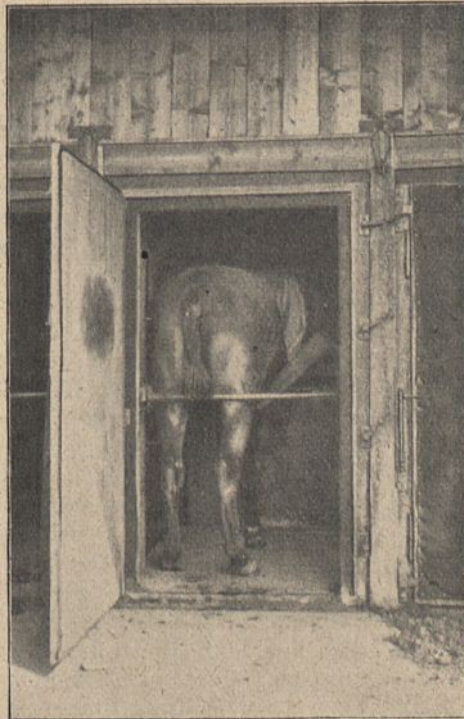
## RUNDSCHAU.

Wie hoch kann der Mensch fliegen?

Am 14. Juni 1919 hat der französische Fliegerleutnant Casale in zweistündigem Fluge seinen Zweidecker auf 10100 m Höhe gebracht und ist mit dieser größten bisher vom Flugzeug erreichten Höhe nur um 700 m hinter der von Berson und Süring im Jahre 1901 im Freiballon erreichten Höhe von

10 800 m zurückgeblieben, der größten, die bisher von Menschen erreicht wurde. Erreichbar erscheinen aber nach dem heutigen Stande der Technik viel größere Höhen, 25 000 bis 30 000 m, und zwar wird man sie mit Hilfe des Flugzeuges erreichen können, nicht mit Hilfe des Freiballons, von dem man allerdings früher annahm, daß er in bezug auf die Höhe des Fluges dem Flugzeug über sei. Die Frage des Höhenfluges ist eine reine Sauerstofffrage, für den Menschen sowohl wie für den Flugzeugmotor; sofern es nur gelingt, beiden die genügende Menge Sauerstoff zuzuführen, dann besteht, da die Kälte durch elektrische Beheizung als hemmender Faktor ohne besondere Schwierigkeit ausgeschaltet werden kann, wenigstens bis zu 30 000 m und wohl noch darüber hinaus keine Grenze für die Höhe des Menschenfluges, und wo diese Grenze liegen wird, das kann man heute noch nicht mit annähernder Sicherheit entscheiden; darüber kann uns nur das in immer größere

Abb. 58.



Beschickte Gaszelle. Rückenansicht.



Höhen hinaufsteigende Flugzeug selbst Unterlagen zur Beurteilung schaffen, denn über den Zustand der Luft in größeren als den bisher erreichten Höhen sind wir nur sehr wenig unterrichtet, und so wissen wir auch nicht und können auch nicht einmal errechnen, schätzen oder annehmen, in welcher Höhe denn die Luft so dünn wird, daß sie dem Flugzeug die zum Fliegen notwendige Luftunterlage nicht mehr bieten kann. Der Flugzeugmotor braucht in größeren Höhen vermehrte Sauerstoffzufuhr, weil er bei jedem Hub ein bestimmtes Luftvolumen aus der umgebenden Luft ansaugt, dieses gleichbleibende Volumen in der dünnen Luft höherer Schichten aber nicht die gleiche Sauerstoffmenge enthält, wie in größerer Erdnähe. Auf die Sauerstoffmenge aber kommt es bei der Verbrennung im Zylinder des Motors an, und wenn sich diese Sauerstoffmenge vermindert, dann sinkt damit die Leistung des Motors, damit die Geschwindigkeit des Flugzeuges und damit schließlich die Möglichkeit, in einer durch die Leistungsfähigkeit des Flugzeugführers doch beschränkten Zeit große Höhen überhaupt zu erreichen. Zwar läßt in der dünnen Luft größerer Höhen auch der Luftwiderstand nach, der die Geschwindigkeit des Flugzeuges hemmt, aber die Leistungsfähigkeit des Motors bei Sauerstoffmangel sinkt schneller als der Luftwiderstand, so daß nach dieser Richtung ein vollständiger Ausgleich nicht möglich ist. Man besitzt aber auch ein Mittel, die Leistung des Motors auch in der dünnen, sauerstoffarmen Luft großer Höhen unverändert zu erhalten: man führt ihm die Verbrennungsluft in verdichtetem Zustande zu, hebt also die Luftverdünnung auf und benutzt dazu die sogenannten Flugzeuggebläse, die man bisher entweder vom Flugzeugmotor aus oder durch besondere kleinere Hilfsmotoren antrieb. Diese Flugzeuggebläse erreichen ihren Zweck vollkommen, die Motorleistung bleibt in jeder Höhe gleich der in Erdnähe, es ist nur der für die Hilfsmotoren erforderliche Brennstoffvorrat mehr mitzunehmen. Auch diesen nicht allzu hoch einzuschätzenden Übelstand will Professor Rateau in Paris dadurch beheben, daß er den Hilfsmotor durch eine Abgasturbine ersetzt, welche durch die Auspuffgase des Flugzeugmotors betrieben werden soll\*). Damit wäre also die Sauerstofffrage für den Flugzeugmotor gelöst, man kann in größeren Höhen infolge des verminderten Luftwiderstandes viel größere Geschwindigkeiten erreichen, als in Erdnähe, damit ist die Erreichung größerer Höhen wesentlich erleichtert, und der französische Flugzeugerbauer Bréguet, der auf Grund der von ihm bei seinen Flugzeugen verwendeten Rateau-

schen Abgasturbine zur Luftverdichtung wettete, daß man in 5 Jahren in etwa 25 000 m Höhe Fluggeschwindigkeiten von bis zu 500 km in der Stunde erreichen werde, hat alle Aussichten, seine Wette zu gewinnen. Bleibt also nur noch die Sauerstofffrage für den Flugzeugführer zu lösen, dem bekanntlich in größerer Höhe ebenfalls Sauerstoff zur Atmung zugeführt werden muß, wenn er nicht ohnmächtig werden und schwere, leicht zum Tode führende Gesundheitsstörungen davontragen soll, die man unter dem Namen Höhenkrankheit zusammenfaßt. Ballonfahrer sowohl wie Flieger haben bisher den erforderlichen Sauerstoffvorrat in einem sogenannten Sauerstoffsack mitgenommen, ohne den sie bei 6000 bis 7000 m Höhe nicht mehr auszukommen vermögen. Der Sauerstoffsack hat sich aber bei bisherigen Flügen schon oft als zu klein erwiesen, und bei besonders großen Höhen wird man sich auf ihn nicht mehr verlassen können, zumal dann nicht, wenn das Flugzeug außer dem oder den Führern auch noch Fahrgäste trägt, deren Sauerstoffbedarf im allgemeinen viel größer ist, als der geübter und durch Gewohnheit geschulter, gesundheitlich den Bedingungen des Höhenfluges besser angepaßter Flieger. Man hat deshalb in Anlehnung an die Atemapparate bei Arbeiten unter Wasser an Lufttaucher-Anzüge gedacht, denen man Sauerstoff in ausreichender Menge aus einem entsprechend großen Behälter zuführen müßte. Ein solcher Behälter müßte aber schon recht schwer werden, da sich eine große Sauerstoffmenge nur unter hohem Druck mitführen lassen würde, und eine so starke Belastung des Flugzeuges kann Höhenflügen nicht gerade förderlich sein. Der Lufttaucheranzug wird also wohl nicht die Lösung der Sauerstofffrage für den Flieger bringen. Außer Taucheranzügen kennt man aber auch unter Wasser fahrende, mit atmenden Menschen bemannte Tauchboote, und wenn man in deren Nachahmung dem Flugzeug eine luftdicht geschlossene Kabine gibt, dann schafft man damit noch weit günstigere Bedingungen, als sie auf einem Tauchboot sein können, das den für die Unterwasserzeit erforderlichen Sauerstoff mitführen muß, während der in der Luftkabine von außen her immer ergänzt werden kann, wenn man gleiche Verdichtungseinrichtungen verwendet, wie für die Sauerstoffversorgung des Motors. Die Luftkabine bedingt zwar auch eine nicht sehr erwünschte Vermehrung des Flugzeuggewichtes, und die Luftverdichtungseinrichtung tut das auch, aber wenn es sich nicht um ein Flugzeug für Fahrgäste handelt, und solche kommen für die Erstrebung größter Flughöhen nicht in Betracht, dann wird sich diese Gewichtszunahme doch in sehr bescheidenen Grenzen halten lassen. Beim Undichtwerden der Luft-

\*) *Luftfahrt*, November 1919, S. 8.



kabine, mit dem man, wenn man sehr vorsichtig sein will, schließlich auch rechnen muß, kann ein zur Reserve mitgeführter Sauerstoffsack zur Not wenigstens so lange aushelfen, bis durch rasches Niedergehen in tiefere Luftschichten die Atmungsmöglichkeit ohne Sauerstoffzufuhr wiederhergestellt ist. Es sind also die Vorbedingungen für den Menschenflug weit über die bisher erreichten 10 000 bis 11 000 m Höhe hinaus gegeben, und angesichts der bisherigen raschen Entwicklung des Flugwesens\*) dürfen wir damit rechnen, daß schon bald die Höhengrenze für die Flieger sich erheblich nach oben verschiebt, daß bald schon neue „Höhenrekords“ aufgestellt werden, was an sich ja nicht allzuwichtig wäre, wenn man in Verbindung mit solchen nicht auf eine bedeutende Erweiterung unserer Kenntnis des Luftmeeres in großen Höhen rechnen könnte, die dann wieder Verschiebungen der Höhengrenze für den Menschenflug im Gefolge haben dürften, bis — vielleicht — schließlich die hinsichtlich ihrer Lage uns heute noch völlig unbekannte Grenze erreicht wird, oberhalb welcher die Luft — wenn man sie da noch so nennen darf — nicht mehr mit tut, wo sie dem modernen Ikarus ein gebieterisches Halt zuruft! Denn eine Grenze gibt es, nicht nur für Hebel und Schrauben, auch für die Flugzeuge!

C. Tüschchen. [4842]

## SPRECHSAAL.

**Knechtung der Sprache.** Wenn jemand die Welt nur durch eine blaue Brille sieht, so ist ihm schwer klarzumachen, was rot und gelb ist, für ihn ist alles Nichtblaue grau; daß insbesondere Rotes und Gelbes auch schön sein kann und Gefühlswerte besitzt, wird ihm nicht gut einleuchten. Sprache und Schrift gucken wir herkömmlich allesamt durch sehr einfarbige Brillen an, und die Neuzeit ringt schwer, für diese Kulturfundamente höhere Standpunkte zu gewinnen. Auch ist der kärglich bemessene Raum einer Zeitschrift nicht der rechte Ort, derartige Fragen bis ins Innerste zu erörtern. (Die in meinem Aufsatz\*\*) „Die Knechtung der Sprache“ aufgeworfenen neuzeitlichen Richtungen, die übrigens nicht von mir stammen, sondern längst

\*) Kaum 11 Jahre sind verflossen, seit O. Bechstein im *Prometheus* Nr. 978 (Jahrg. XIX, Nr. 42), S. 669 berichten konnte, wie er am 23. Juni 1908 in Mailand Léon Delagrangé mit seinem Doppeldecker knapp 20 Minuten lang in einer Höhe zwischen 2 und 6 m vom Erdboden ununterbrochen flogen und damit „alles bisher in der Flugtechnik Geleistete weit überbieten“ sah, da auch die erfolgreichsten Vorgänger Delagrangés sich bis dahin nicht länger als 3 bis 5 Minuten in der Luft halten konnten. Und fast genau 11 Jahre nach dem denkwürdigen 23. Juni 1908 überquert man den Ozean im Flugzeug und steigt auf 10 100 m Höhe.

\*\*) *Prometheus* Nr. 1554 (Jahrg. XXX, Nr. 45), S. 357.

vorhanden sind und bloß nicht bewußt verfolgt werden, sollten einige neuere Fragen der Allgemeinheit der Beachtung näherbringen. Die Erwiderung darauf\*) zeigt, daß der Anstoß Wellen schlägt und begreiflicher Weise zunächst die Trägheit der zu bewegenden Masse überwinden muß. Der Zweifel und Fragen, die der konservativ gerichtete Mensch dem neuen Zeitgeist auf unserem Gebiete entgegenstellen kann, gibt es ungezählte. Denn es baut sich in unseren Tagen eine ganze Wissenschaft um Sprache und Schrift aus. Ich kann als Antwort auf jene Einwände nur auf ein gegenwärtig im Druck stehendes Buch über „Organisation von Sprache und Schrift“ von mir verweisen. Anfragen und Vorbestellungen wolle man vorläufig richten an: Hinz-Gesellschaft, Berlin-Mariendorf. Was insbesondere den sogenannten Wohllaut betrifft, von dem sich der Laie gewöhnlich die Lautveränderung und Neubildung abhängig denkt, so sei betont, daß dieser tatsächlich nur eine verschwindend kleine Rolle dabei spielt\*\*). Jeder hält lang gewöhntes für wohlklingend, der Hottentotte seine Schnalzlaute, wir unsere Konsonantenhaufen, der Italiener seinen Vokalreichtum. Insbesondere hat der Deutsche, dem Holzpflock, Strolch Wohllaute sind, während der Ausländer sie abscheulich und unaussprechbar findet, gar keinen Grund, „woflab“ als eine Mißbildung zu empfinden.

Porstmann. [4731]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

**Die Entfernung der Spiralnebel.** Es ist im Grunde die Frage nach der Größe des Kosmos, wenn nach der Entfernung der Spiralnebel gefragt wird. Bekanntlich suchte William Herschel mit seinen Spiegelteleskopen planmäßig den Sternhimmel nach Nebeln ab, lernte in dreißigjähriger Arbeit Tausende von Nebelflecken sowie von Sternhaufen kennen und gab damals schon der Vermutung Raum, daß die von ihm erkannten fernen Welten eigene Welten neben unserer Sternenwelt, nicht innerhalb dieser, seien. 1913 jedoch sprach sich v. Seeliger nach dem derzeitigen Stande der Wissenschaft dahin aus, für die gewiß verlockende Mutmaßung, daß zumal die Spiralnebel entlegene Weltsysteme seien, könne auch nicht ein stichhaltiger Grund angeführt werden, und mit gleichem Recht könne ihr die Mutmaßung entgegengestellt werden, daß alle diese Gebilde unserem linsenförmigen Milchstraßen-Sternsystem angehören und kleine Nachbildungen von ihr innerhalb seiner darstellen. Gehen wir nun der ersteren Hypothese nach, sei es auch nur aus dem Grunde, weil sie die „verlockendere“ genannt werden kann, so finden wir sie in neuerer Zeit namentlich durch C. Wirtz vertreten, der nach seinen Messungen die Trift der Spiralnebel als Beweis anführt: es wiederhole sich heute an den Nebelflecken, was vor mehr als 200 Jahren an den Fixsternen gelang: der Nachweis, daß sie eine scheinbare Bewegung von einem Punkte aus haben, auf den also unser Sternsystem hinsteuere, und diesem Punkt

\*) *Prometheus* Nr. 1568 (Jahrg. XXXI, Nr. 7), S. 52.

\*\*) Vgl. *Meyers Konversationslexikon*: Lautgeschichte.



diametral gegenüber eine scheinbare Bewegung nach einem Punkt hin, von welchem wir kommen. Nur für diejenigen Nebel gelte das, die zumeist spiralig gestaltet und nach Ausweis des Spektroskops in Wahrheit Sternanhäufungen sind, was nur bei den wenigsten schon das Fernrohr zeigt. Kuglige Sternhaufen dagegen und echte glühende Gasmassen von unregelmäßiger Gestalt stünden offenbar innerhalb des Milchstraßensystems, da sie an jener Trift nicht teilnehmen und gleich den Fixsternen nach der Milchstraße zu immer zahlreicher werden.

Neuerdings hat nun K. LUNDMARK in Upsala aufs neue diese Probleme bearbeitet. Für die kugelförmigen Sternhaufen fand er aus ihrer Parallaxe eine Entfernung von rund 16 300 Lichtjahren oder 153 900 Billionen Kilometern, während etwa 25 000 Lichtjahre die entferntesten der wohl einige 100 Millionen Fixsterne des Milchstraßensystems von uns entfernt sind und senkrecht zur Milchstraße die entsprechende Entfernung 6000 Jahre ist. Sehr viel größer ist die Entfernung der Spiralnebel. Für den bekannten großen Nebel in der Andromeda fand LUNDMARK eine Entfernung von 23 000 Lichtjahren, für die Spiralnebel im allgemeinen 16 Millionen Lichtjahre als Minimalwert\*). — In erdgeschichtliche Maße übertragen, mögen 16 Millionen Jahre etwa die seit Ende der Kreidezeit verstrichenen Zeiträume betragen\*\*), wo die Tiere und Pflanzen sich den heutigen Gestalten schon wesentlich annäherten. Wie damals die Nebelflecke aussahen, so sehen wir sie also heute, was trotz der für menschliche Maße großen Zahlen doch nur so viel besagt, daß für kosmogonische Fragen dieser Zeitunterschied nicht ins Gewicht fällt.

Alles in allem kann man sich des Eindrucks kaum erwehren, daß die „verlockende“ Ansicht über den Ort der Spiral-Sternnebel und die Vermutung, sie seien unserem Milchstraßensystem gleichwertige Sternwelten außerhalb dieser, neue Stützen bekommen hat; und das wäre ja nicht der erste Fall dafür, daß das Dichterwort „Was kein Verstand...“ sich in der Forschungsgeschichte bewahrheitete, oder daß die von Anfang an n a t ü r l i c h erscheinende Vermutung sich trotz anfangs streng kritischer Gegengründe schließlich doch bestätigte.

Die Größe des Kosmos wäre mit jenen 16 Millionen Lichtjahren auf 154,7 Trillionen\*\*\*) Kilometer als Halbmesser zu berechnen — doch, wohlgemerkt, nur die Größe des Kosmos, der für uns sichtbaren Welt, nicht die des Weltalls oder Universums, die, wenn überhaupt jemals in Maßen auszudrücken, noch viel erheblicher sein mag. Diese begriffliche Unterscheidung zwischen Kosmos und Universum geht von der Erwägung aus, daß die KANTsche Urnebelhypothese auch neuerdings begründet erscheint wegen des periodischen Systems der Elemente, das auf einen Urstoff hindeutet, während den Anstoß zum Stoffaufbau und zum Beginn der Rotationsbewegungen eine Energiezufuhr „von außen“ dargestellt haben muß, wie denn auch die Tatsache des Entropiegesetzes einen Be-

ginn des kosmischen Geschehens fordert\*). Es dürfte also das Wahrnehmungsvermögen für unser Auge im Raum und für unseren rückwärts blickenden Geist in der Zeit doch schließlich begrenzt, und eine uns unbekannte Außenwelt, ein Universum, dürfte annehmbar sein — wie ja auch für jedes Tier gewisse Grenzen der Wahrnehmung oder seiner Kenntnisse von der Umwelt bestehen. Prof. V. Franz. [4704]

**Thermoströme in flüssigem Quecksilber.** Professor B E N E D I C K S hat in der schwedischen physikalischen Gesellschaft einen bemerkenswerten Vortrag gehalten über Nachweis von Thermoströmen in flüssigem Quecksilber mittels Galvanometers. B E N E D I C K S hat schon früher eingehende Untersuchungen über das Auftreten elektrischer Ströme in homogenen Metallen, sobald die Temperaturverteilung ungleichmäßig ist, angestellt. Das Ergebnis, das gegen die landläufige Auffassung verstößt, konnte B E N E D I C K S jedoch nicht auf nächstliegendem Wege, nämlich dem der Anwendung des Galvanometers, nachweisen, sobald es sich um flüssige Metalle wie Quecksilber handelt, wo die von mechanischen Spannungen u. a. abhängigen Fehlerquellen ausgeschlossen sind. Das Auftreten solcher Thermoströme war daher von verschiedenen Seiten angezweifelt worden. B E N E D I C K S hat deshalb neue Untersuchungen mit Quecksilber angestellt und sich dabei eines im physikalischen Institut angefertigten sehr empfindlichen Galvanometers bedient. Durch zweckmäßige Versuchsanordnungen schaltete er glücklich alle denkbaren Fehlerquellen aus und erzielte nunmehr ein Ergebnis, das als vollkommen sicher gelten kann. Die auftretenden Thermoströme stimmten sowohl nach Richtung als nach Temperaturabhängigkeit vollständig mit dem überein, was man nach der Theorie sich erwarten konnte. Diese Versuche beweisen, daß die von Professor B E N E D I C K S nachgewiesene thermoelektrische Wirkung auch in Metallen, wie in flüssigem Quecksilber, in dem mechanische Spannungen und andere Ungleichmäßigkeiten als ausgeschlossen gelten können, auftritt. Die Erscheinung kann mittels der Einrichtungen, die in jedem gut eingerichteten physikalischen Institut zur Verfügung stehen, nachgewiesen werden. Dr. S. [4736]

**Ein Lehrstuhl für angewandte Feuerungstechnik.** Das bayerische Staatsministerium für Unterricht hat dem Vorstand der brennstofftechnischen Abteilung der bayerischen Landeskohlenstelle einen Lehrauftrag über angewandte Feuerungstechnik an der Münchener Technischen Hochschule erteilt. Diese Neuierung ist als ein erfreuliches Zeichen für die richtige Erkenntnis unserer heutigen mißlichen Brennstofflage anzusprechen und trägt dem brennenden Bedürfnis Rechnung, die heranwachsenden Ingenieure mehr als bisher in der Feuerungstechnik auszubilden und der Brennstoffvergeudung in Industrie, Gewerbe und Hausbrand zu steuern.

Es besteht weiterhin die Absicht, auch in den oberen Klassen der Volks-, Mittel-, Fach- und höheren Mädchenschulen und in den Haushaltungsschulen Lehrstunden über häusliche Feuerungstechnik einzurichten, die Einsicht für die Notwendigkeit des sparsamen Kohlenverbrauchs zu wecken und die Hausfrauen auf die mannigfachen Möglichkeiten einer Brennstoffersparnis im Hausbrand hinzuweisen. Ra. [4764]

\*) V. Franz, *Erwägungen zur Kosmologie*. *Astron. Zeitschr.*, 13. Jahrg., Nr. 11, S. 123—124.

\*) *Astronomische Zeitschrift*, 13. Jahrg., Nr. 11, S. 134, nach A. N. 5016.

\*\*) V. Franz, *Die Zeiträume der Phylogenesis*. *Biolog. Zentralbl.* Bd. 37, 1917.

\*\*\*) 1 Trillion =  $10^{18}$  = 1 Million Billionen, 1 Billion =  $10^{12}$  = 1 Million Millionen, 1 Million =  $10^6$  = 1 000 000; 1 Milliarde =  $10^9$  = 1000 Millionen.



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1581

Jahrgang XXXI. 20.

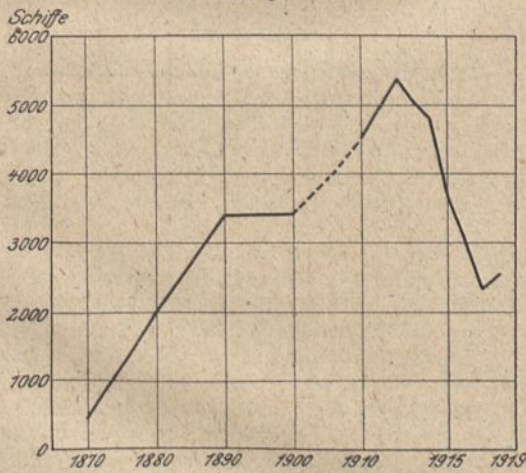
14. II. 1920

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Verkehrswesen.

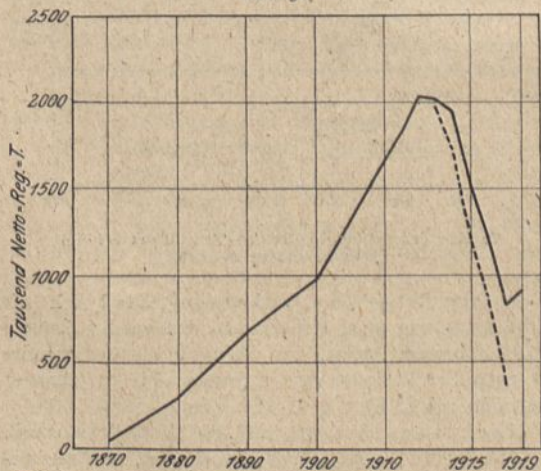
Die Wandlungen im Anteil der Flaggen am Suezkanalverkehr\*). (Mit sechs Abbildungen.) Die Wand-

Abb. 31.



Zahl der im Suezkanal verkehrenden Schiffe (von 1870—1910 in Jahrzehnten, dann in den einzelnen Jahren).

Abb. 32.



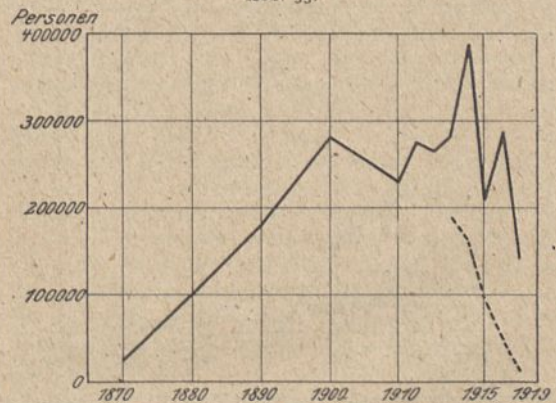
Jährlicher Tonnageverkehr im Suezkanal (von 1870—1910 in Jahrzehnten, dann in den einzelnen Jahren).

— = Gesamtverkehr. - - - - = Verkehr der Handels-schiffahrt allein 1913—1917.

\*) Vgl. Prometheus Nr. 1570 (Jahrg. XXXI, Nr. 9), Beibl. S. 33.

lungen infolge des Krieges sind ungewöhnlich bedeutend (Abb. 31—33). Ganz abgesehen davon, daß eine Anzahl von Nationen seit 1914 aus dem Kanal vollständig verschwunden ist (Abb. 34 u. 35), wie

Abb. 33.



Jährlicher Personenverkehr im Suezkanal (von 1870—1910 in Jahrzehnten, dann in den einzelnen Jahren).

— = Gesamtverkehr. - - - - = Verkehr von Zivilreisenden 1913—1918.

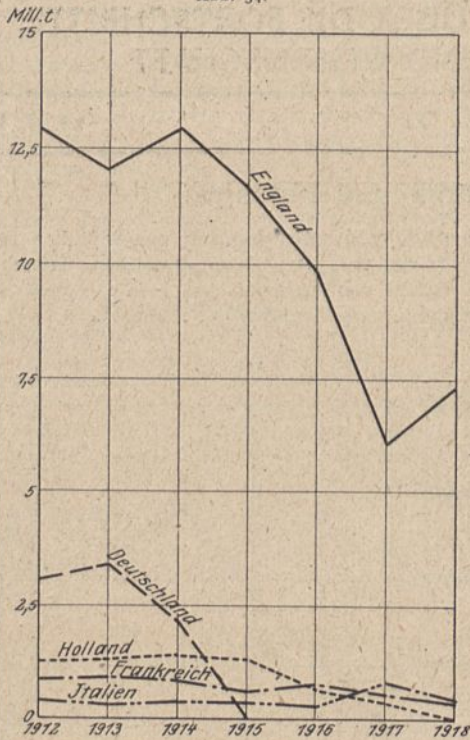
Deutschland (das vor dem Kriege ständig den zweiten Platz im Suezverkehr innehatte), Österreich-Ungarn und die Türkei, in den letzten Jahren auch Rußland, sind andere dem Kanal geflissentlich ferngeblieben, teils wegen der Schwierigkeiten der Kohlenversorgung, teils wegen der U-Bootbedrohung im Mittelmeer. Insbesondere gilt dies für Holland, das noch 1915 mit 334 Schiffen und 1 334 474 Netto-t im Kanal vertreten war und 1918 nur noch ein kleineres Schiff von 3280 t durch den Kanal sandte: vom zweiten Platz im Suezverkehr ist es auf den dreizehnten zurückgegangen. Immerhin ist nicht zu bezweifeln, daß Holland mit dem Eintritt friedlicher Verhältnisse, wahrscheinlich schon im Jahr 1919, die verlorene Stellung wiedergewinnen wird. In folgender Reihenfolge waren die Nationen 1918 im Suezkanal vertreten (die Zahl in Klammern gibt zum Vergleich den Tonnageanteil im 1. Kriegsjahr 1914):

England . . . . .	7 356 371	Netto-T.	(12 910 278)
Japan (I) . . . . .	501 524	" "	(345 367)
Italien . . . . .	476 867	" "	(369 239)
Frankreich . . . . .	380 260	" "	(799 624)
Griechenland . . . . .	272 626	" "	(138 042)
Norwegen . . . . .	82 943	" "	(96 647)
Schweden . . . . .	50 359	" "	(122 027)
Dänemark . . . . .	43 933	" "	(163 832)



Portugal . . . . .	27 086	Netto-T.	(—)
Spanien . . . . .	26 018	„ „	(71 558)
China . . . . .	22 669	„ „	(—)
Vereinigte Staaten . . . . .	7 656	„ „	(2 562)
Holland . . . . .	3 280	„ „	(1 389 390)

Abb. 34.



Verkehr der nationalen Flaggen (in N.-R.-T.) 1912—1918.

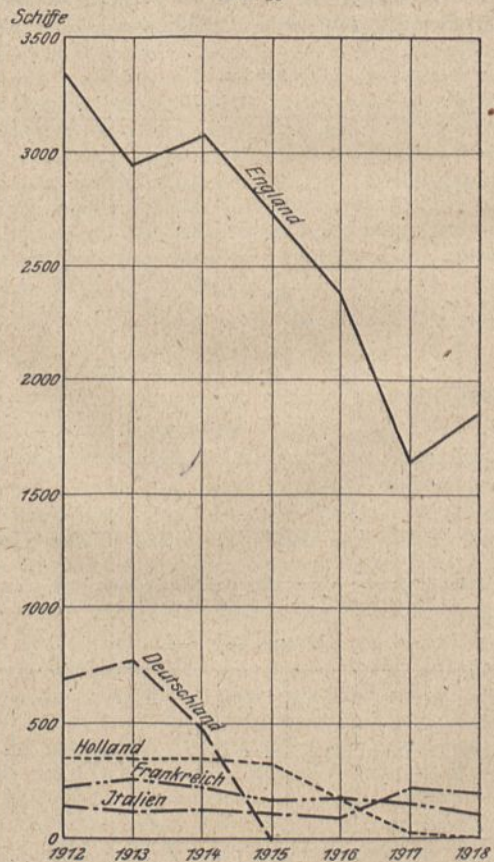
Die einzigen Länder, die im Suezkanal zu den „Kriegsgewinnlern“ gehören, sind somit die Mittelmeerländer Italien und Griechenland, ferner Portugal, die Vereinigten Staaten, schließlich Japan und China. Alle anderen Länder, Sieger wie Besiegte und Neutrale, haben im Suezverkehr Einbußen zu verzeichnen gehabt, deren Größe 1918 gegenüber 1914 die folgenden waren. Es verloren:

England . . . . .	5 553 907	Netto-T.
Deutschland . . . . .	2 118 946	„ „
Holland . . . . .	1 386 011	„ „
Österreich-Ungarn . . . . .	631 730	„ „
Frankreich . . . . .	419 364	„ „
Rußland . . . . .	200 423	„ „
Dänemark . . . . .	119 899	„ „
Schweden . . . . .	71 668	„ „
Spanien . . . . .	45 540	„ „
Türkei . . . . .	23 289	„ „
Norwegen . . . . .	13 704	„ „
Siam . . . . .	5 050	„ „
Persien . . . . .	2 491	„ „

Die Bedeutung dieser Verluste wird allerdings sehr verschieden zu bemessen sein. Die neutralen Staaten, Holland an der Spitze, dürften ihre Verluste am schnellsten wieder einzuholen in der Lage sein. Auch England wird wohl seine frühere Rolle wiedergewinnen, allerdings erst in einigen Jahren, da seine Handelsflotte im Kriege um mehrere Millionen t zusammengeschrumpft ist. Am härtesten betroffen bleibt unter allen Um-

ständen Deutschland, das durch den Versailler Frieden seiner gesamten Handelsflotte beraubt ist und auch im günstigsten Falle Jahrzehnte benötigen wird, um wenigstens einen größeren Teil seiner einstigen Bedeutung im Suezverkehr (1913: 778 Schiffe mit 3 352 287 t) wiederzugewinnen. Österreich-Ungarn und Rußland gehören unter dieser Bezeichnung ohnehin der Vergangenheit an. Unter den „Siegern“ muß Frankreich seine Verluste am ernstesten einschätzen. Frankreichs Schifffahrt und Schiffbau befinden sich bei Kriegsende in einem Zustand hochgradiger Erschöpfung, und Frankreichs Niedergang im Suezkanal, der erst nach 1916 eingesetzt hat (1916 noch 773 679 t), ist von symptomatischer Bedeutung; Frankreichs Überflügelung durch Italien und Japan wird schwerlich wieder rückgängig zu machen sein.

Abb. 35.



Verkehr der nationalen Flaggen (Anzahl der Schiffe) im Suezkanal 1912—1918.

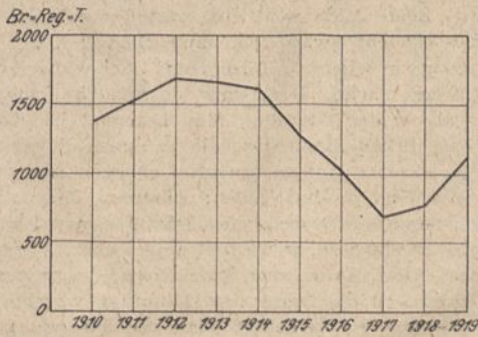
Daß im übrigen der Verkehr im Kanal sich seit der Beendigung des Kriegszustandes wieder kräftig zu heben beginnt, zeigt Abb. 36, worin der Berechnung für 1919 der Verkehr von 1. Januar bis 31. August zugrunde gelegt ist.

Nachtrag. Soeben wird die Verkehrsstatistik für das zweite Vierteljahr 1919 bekannt, woraus hervorgeht, daß Holland sich kräftig erholt, daß aber Japan bemerkenswerterweise den zweiten Platz noch behauptet. Es verkehren nämlich im Quartal:

432 britische Schiffe mit	1 589 686	N.-R.-T.
67 japanische „ „	208 584	„ „
35 holländische „ „	111 788	„ „



Abb. 36.



Monatlicher Durchschnittsverkehr 1910-1919 (in 1000 Br.-R.-T.)

22 französische Schiffe mit	77 338	N.-R.-T.
18 italienische „ „	39 688	„
17 dänische „ „	53 505	„
usw.		R. H. [4569]

### Telegraphie.

**Großempfangsanlage für drahtlose Telegraphie mit sogenannter Braunschener Rahmenantenne.** Bei Besichtigung einer der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin gehörenden, mit den modernsten Apparaten ausgerüsteten Empfangsstation wurden folgende Beobachtungen gemacht.

Es handelt sich um eine Großempfangsanlage mit sog. Braunschener Rahmenantennen. An etwa 15 m hohen Masten ist ein Drahtgebilde in quadratischer Form befestigt, welches befähigt ist, Telegramme von mehr als 10 000 km Entfernung aufzunehmen. Eine solche Antenne, für derartige Reichweiten als klein anzusehen, gestattet in Verbindung mit den von Telefunken entwickelten Hochfrequenzverstärkern die ankommende Empfangsenergie auf das 10 000fache zu steigern. Erst letztere Erfindung und Vervollkommnung erlaubt dieser neuen Antennenform, sich in Empfangsleistungen auf dieselbe Stufe der Hochantennen mit ihren wahrhaft gigantischen Abmessungen zu stellen. Mit dieser Anordnung können die von amerikanischen Stationen Tuckerton, Sayville usw. gesandten Zeichen selbst in einiger Entfernung vom Empfangstelephon bequem gehört oder mit einem besonderen Schreibapparat in Geschwindigkeiten bis zu 100 Worten in der Minute und darüber zu Papier gebracht werden. Diese Leistungen sind um so erstaunlicher, als zur gleichen Zeit die nur etwa 25 km entfernte Riesenstation Nauen Telegramme mit größter Sendeenergie absandte, die in Australien gehört wurden. Außer dieser großen Antenne waren im Innern des Empfangsgebäudes Rahmen von erheblich kleineren Abmessungen bis zu 1 qm Fläche im Betrieb, von denen die kleinste besonderes Interesse beansprucht. Dieser kleinste Rahmen ist zusammenlegbar, leicht transportabel und kann mitsamt den zugehörigen Empfangsapparaten in einer mäßig großen Handtasche untergebracht werden. Trotz dieser geringen Dimensionen grenzen seine Leistungen ans Märchenhafte; kann man doch mit ihm sämtliche größeren Stationen im Umkreise von etwa 2500 km aufnehmen. So konnten im Laufe eines Vormittags die Zeichen von Petersburg, Moskau, Stockholm, Paris, Lyon, Madrid, Malta, Rom, Konstan-

tinopel, Bukarest, Sewastopol, ja sogar von Tiflis im Kaukasus gehört werden. Jedoch nicht nur die Morse-schrift mit ihrer gleichbleibenden Tonhöhe, sondern auch telephonische Gespräche und Musik konnten ohne jede Verzerrung vernommen werden. Ein weiterer Vorzug dieser kleinen Rahmen ist noch der, daß sie drehbar aufgestellt oder gehängt werden können, was sie befähigt, die Richtung der ankommenden Zeichen bis auf 1° Genauigkeit festzustellen. Die im Laufe des letzten Jahres auf diesem Gebiete gemachten Fortschritte haben der Braun-schen Rahmenantenne bereits weite Anwendungsgebiete eröffnet, und es ist zu erwarten, daß die weitere Ausgestaltung ihre Leistung noch in einem Maße erhöhen wird, die man in ihrem ganzen Umfange heute noch nicht annähernd vorausszusehen vermag.

[4517]

### Legierungen.

**Von den Ferrolegerungen\*).** Die Technik verwendet Ferrolegerungen in großer Menge zu zwei ganz verschiedenen Zwecken; einmal zur Erzeugung von blasenfreiem Eisen- und Stahlguß und dann zur Legierung von Stahl mit anderen Metallen bei der Herstellung hochwertiger Werkzeugstähle. Als Zusatzmetall für die Gießerei kommen in der Hauptsache Ferromangan und Ferrosilizium in Betracht, die Industrie der Werkzeugstähle verwendet Ferromangan, Ferrochrom, Ferrovandium, Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrotitan, Ferrouren und Ferrobor. An Stelle des früher viel verwendeten Ferroaluminiums gebraucht man für Gießereizwecke seit langem nur noch metallisches Aluminium. Das Ferromangan, das mit 30-85% Mangangehalt hergestellt wird, wurde früher aus Manganerzen im Hochofen erschmolzen; jetzt gewinnt man es im elektrischen Ofen, der eine wesentlich höhere Manganausbeute ergibt. Ferrosilizium wird im Elektroofen aus Eisenerz oder Alteisen und gewöhnlichem Quarz oder Sand erschmolzen und hat 15-90%, meist aber 50% Siliziumgehalt. Ferrochrom mit 25-75% Chromgehalt wird ebenfalls im elektrischen Ofen aus dem als Chromit bezeichneten Chrom- und Eisenoxyd und Kohlenstoff erschmolzen; der dabei sich ergebende hohe Kohlenstoffgehalt wird dadurch herabgesetzt, daß man die Legierung noch einmal mit nicht reduziertem Chromit einschmilzt. In ähnlicher Weise wird Ferrowolfram aus Wolframit, einem Eisen- und Wolframoxyd, hergestellt. Ferromolybdän mit 50-60% Molybdängehalt wird aus Molybdänsulfid gewonnen, das durch Röstung in Molybdänoxyd übergeführt und dann im Elektroofen reduziert wird. Ferrotitan wird mit 15-25% Titangehalt aus oxydischen Titanerzen im Elektroofen erschmolzen; Ferrovandium aber stammt aus radiumhaltigen Erzen, meist Sulfiten, aus denen man zunächst das Radium gewinnt und dann nach dem Goldschmidt-schen Thermitverfahren ein kohlenstoffarmes Ferrovandium von 30-40% Vanadiumgehalt erschmilzt, weil bei der Behandlung im Elektroofen der Kohlenstoffgehalt zu hoch werden würde. W. B. [4605]

### Photographie.

**Normalnegative\*\*).** In der Photographie grassiert der Begriff des Normalnegativs. Es ist dies der Beginn

\*) Die Werkzeugmaschine 1919, Heft 13.

\*\*) Phot. Rundschau 1919, S. 169.



in der Normung photographischer Negative; beim genaueren Zusehen erweist er sich aber als sehr unklar und verwischt. Unter einer Normalkerze verstehen wir ein Licht von ganz bestimmter Stärke und Zusammensetzung. Ebenso müßte man das Normalnegativ irgendwie begrifflich festgelegt haben. Das ist bis heute nicht möglich. Man kann heute mehr von der negativen Seite her das Normalnegativ erst begrifflich fassen. Es ist ein Negativ, das nicht brillant, nicht monoton, nicht flau usw. ist. Diese Klassen von Negativen sind unseren Begriffen viel zugänglicher als das normale Negativ. Außerdem ist die Norm hier auch vom Positivprozeß abhängig, was wir ohne weiteres einsehen, wenn wir ein Negativ einmal mit Auskopierpapieren behandeln; dann mit Entwicklungspapieren. Wenn das Ergebnis beide Male normal sein soll, so bedarf z. B. das Gaslichtpapier eines anderen Normalnegativs als das übliche Auskopierpapier. Die bisher mit „normal“, „spezial“ und ähnlich bezeichneten Gaslichtpapiere arbeiten für Negative, die im übrigen als „normal“ gelten, zu hart. Es ist mit anderen Worten eines der beiden Normalien (Negativ oder Gaslichtpapier) nicht normal. Ein Negativ, das auf Albuminpapier einen guten Abzug gibt, liefert auf normalem Gaslichtpapier, gleichgültig welcher Herkunft, eine mehr oder weniger unbrauchbare Kopie. Wenn also der Begriff Normalnegativ Sinn und größere Genauigkeit bekommen soll, so müssen die Positivverfahren erst genormt werden; es müssen Entwicklungspapiere und Kopierpapiere, die vom selben Negativ vergleichbare Kopien liefern, gleiche Benennung (hart, kontrastreich, weich) erhalten. Solange dies nicht erreicht ist, müßte man unterscheiden zwischen Normalnegativen für Entwicklungspapiere und solchen für Auskopierpapiere.

P. [4574]

### Holzbearbeitung.

**Künstliche Holzbiegung\*).** Infolge der Knappheit an Bauholz verdient die künstliche Holzbiegung zur Formenbildung in der gesamten Holzindustrie besondere Beachtung als Ersatz für die Formgebung durch Schweifarbeit, bei der sehr große Holzverluste durch Verschnitt entstehen. Gebogene Formenhölzer besitzen außerdem größere Festigkeit gegen Biegung, Knickung und Druck als die durch Schweifarbeit hergestellten. Der Schiffbau bedient sich der Holzbiegung bei Bootsplanken, Bootsruppen, Steven usw. Der Wagenbau braucht gebogenes Holz für Radbügel, Wagengabelbäume usw. Der Fahrradbau stellt insbesondere die Radfelgen auf diese Weise her. Im Flugzeugbau ist die Holzbiegung zur Formung der Rumpfhölme mit Erfolg eingeführt worden. Schneeschuhe, Schlittenkufen werden gebogen; Stuhllehnen, Stuhlsitze, andere Stuhl- und Tischteile, Schaukelstühle, Gartenmöbel sind Alltagsbeispiele; Stock- und Schirmgriffe zeigen, bis zu welchen Extremen sich Holz biegen läßt. Esche und Buche eignet sich besonders gut zum Biegen, aber auch die meisten anderen deutschen Harthölzer, außerdem die Nadelhölzer Fichte, Kiefer, Lärche und Tanne können bruchfrei gebogen werden. Das Holz darf nicht zu trocken, nicht zu frisch sein. Besonders die Hölzer, die in nördlich gelegenen Waldabhängen aufgewachsen und nicht zu alt sind, eignen sich zum Biegen. Das Biegen beruht auf einem Zusammenpressen und Zusammendrücken. Hierdurch werden

\*) *Technische Rundschau* 1919, S. 182.

die Holzfasern teilweise gestaucht, teilweise gedehnt. Beide Male wird eine gesteigerte Härte des Holzes erreicht, was sich namentlich bei der Bearbeitung gebogener Hölzer mit Schneidwerkzeug bemerkbar macht. Der Grad der Biegung schwankt innerhalb weiter Grenzen. Man begegnet im Karosseriebau dicken Holzteilen, die in einem Bogen von nur 50—60 mm Radius bruchfrei gebogen sind. Das Biegen erfolgt in drei Teilen: Dämpfen, Biegen und Nachbehandeln. Durch das Dämpfen werden die Holzfasern elastisch, weich und aufgelockert. Je nach Holzart, Alter, Abmessung, Trockengrad des zu biegender Holzes ist die Dauer der Dämpfung verschieden. Im allgemeinen betrachtet man die Dämpfung als beendet, wenn statt der anfänglich schleimig und trübe aussehenden Flüssigkeit aus dem Holze eine klare Flüssigkeit heraustritt. Meist wird ein Dampfkessel benützt. Die Anfangstemperatur soll zwischen 35 und 40° C liegen. Im Verlauf des Dämpfens wird eine langsame Erhöhung der Dampfspannung vorgenommen. Zum Zwecke des Biegens sind die Hölzer dann im dampfheißen Zustand schnellstens auf die Endform zu bringen. Abkühlung vor dem Biegen bedingt Faserverdichtung und verursacht unbefriedigende Ergebnisse. Das Biegen muß innerhalb weniger Sekunden geschehen. Man unterscheidet Handbiegung und Maschinenbiegung. Die Biegemaschinen sind ziemlich vollkommen ausgearbeitet, die Flachbiegemaschinen ähneln den Pressen. Für Kreisbiegungen gibt es besondere Maschinen. Biegeschablonen der verschiedensten Art liefern gleichmäßige und gewünschte Formen. Die Nachbehandlung der gebogenen Hölzer besteht in der langsamen Trocknung. Hierzu werden sie in besondere Trockenkammern eingebracht, in denen sie mittels trockener Luft von 30—40° C getrocknet werden. Während des Trocknens sind die Schutz- und Spannvorrichtungen an den gebogenen Hölzern zu lassen.

P. [4541]

### Papier.

**Papiersäcke\*).** Die Ansichten über die Brauchbarkeit geklebter Papiersäcke als Ersatz für Jute-, Baumwoll-, usw. Säcke gehen in vielen Industriezweigen sehr auseinander; stellenweise werden sie gelobt und als ausreichender Ersatz für die gewebten Säcke anerkannt; teilweise werden sie als wenig brauchbar bezeichnet, nur als ein durch die Not gebotener Behelf. Die Ursache dieser verschiedenen Beurteilung liegt einmal in den verschiedenen Ansprüchen, die von den Industrien rücksichtlich der Eigenart ihrer Erzeugnisse an die Haltbarkeit der Säcke gestellt werden, dann auch darin, daß teils sehr feste Papiere zu Säcken verarbeitet werden, teils sehr wenig feste, die hierzu nicht geeignet sind. Um in diese Verhältnisse Besserung zu bringen, sind vom Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde Richtlinien für die Festigkeitseigenschaften von Sackpapier aufgestellt worden. Nur durch derartige Normen kann verhindert werden, daß minderwertige Ware geliefert wird. Wie immer bei Normungen erkennt ein Teil der Fabrikanten die Zweckmäßigkeit und den Wert von Normen zur Erreichung einer Mindestgüte an. Ein anderer Teil, darunter diejenigen, denen die Herstellung hochwertiger Ware schwer fällt, ist gegen die Festlegung von Gütevorschriften.

P. [4574]

\*) *Der Weltmarkt* 1919, S. 421.