



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1119. Jahrg. XXII. 27.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

8. April 1911.

Inhalt: Das Relativitätsprinzip in der reinen Phoronomie. Von Professor Dr. O. DZIOBEK. Mit zwei Abbildungen. — Die künstliche Bewässerung von Oberägypten. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit zwei Abbildungen. — Der ausziehbare Mast „Komet“. Mit sechs Abbildungen. — Stereoskopische Darstellung von Projektionsbildern. Mit zwei Abbildungen. — Eine Vergiftung mit unreifen Nieswurzsaamen. Von Dr. med. LUDWIG REINHARDT. — Rundschau. — Notizen: Das Sojabohnenöl. — Der neue Diesel-Kleinmotor. Mit einer Abbildung. — Beton mit einem Zusatz von Seife. — Automobil-Lastwagen für Japan. Mit einer Abbildung. — Post.

Das Relativitätsprinzip in der reinen Phoronomie.

Von Professor Dr. O. DZIOBEK.

Mit zwei Abbildungen.

Seit etwa einem Jahrzehnt sind in der Physik unter dem recht allgemeinen und daher wenig verratenden Namen eines Relativitätsprinzips neue Begriffsbildungen im Werden, denen grosse Bedeutung beigemessen wird. Zwar stehen experimentelle Bestätigungen noch in erheblicher Anzahl aus, weil die zu messenden Grössen meist so klein sind, dass unsere Messinstrumente noch mehr vervollkommenet werden müssten, um sie einwandfrei festzustellen. Aber auf alle Fälle kann man schon allein aus der Tatsache, dass Männer wie Lorentz, Planck, Minkowski, Poincaré und andere weltbekannte Gelehrte dem Relativitätsprinzip zum Teil sehr eingehende Forschungen gewidmet haben und noch widmen, mit Sicherheit auf etwas von grundsätzlicher Wichtigkeit schliessen, das nach manchen Äusserungen gelegentlicher programmatischer Reden durchaus umgestaltend wirken soll.

Was ist es nun mit diesem Relativitätsprinzip? Die Antwort, welche ich hierauf geben will, soll nur den Wesenskern hervorheben, der nirgend anders liegt als in der reinen Phoronomie, d. h. der Lehre von der Gestalt, Grösse und Lage räumlicher Gebilde und ihren zeitlichen Änderungen. Dort war die Relativität in ihrer vollen Allgemeinheit lange erkannt, ehe die Physiker von ihrem Standpunkt aus auf sie stiessen, als einige überaus scharfsinnig ausgedachte und mit den besten Hilfsmitteln durchgeführte Experimente, wie das von Fizeau über die Geschwindigkeit des Lichtes im fließenden Wasser und das von Michelson über die Geschwindigkeit der Erde (im Äther, d. h. relativ zum Äther), nicht die Ergebnisse lieferten, welche man erwartet hatte, und nun die Frage nicht mehr abzuweisen war, ob der Grund hiervon vielleicht in den „Hypothesen“ zu suchen sei, die sonst so vorzügliche Proben ihrer Brauchbarkeit abgelegt hatten.

Es war seit Jahren meine Absicht gewesen, die bisher aus Mangel an Musse nicht zur Tat geworden ist, im *Prometheus* diesen Kern als

etwas Selbständiges, in sich Abgeschlossenes, darzustellen, allerdings nicht unter dem Namen „Relativitätsprinzip“, das es in dem ganz besonderen Sinne der neuesten Physik noch nicht gab, sondern etwa unter dem Namen „Über Raum und Zeit“. Doch nun, da durch die Physik ein geheimnisvolles Raunen und Rauschen geht, dass Raum und Zeit anders zu messen seien, als bisher geschehen, wird ein solcher Aufsatz wohl auch noch, ja vielleicht um so mehr, manchem Leser willkommen sein. Also zur Sache!

Der grosse Physiker Ampère hat in seinem *Essai sur la philosophie des sciences* (1843 bis 1856) aus der allgemeinen Mechanik, die bis auf Archimedes und noch weiter zurückgeht, eine besondere Wissenschaft abgesondert, die reine Bewegungslehre oder Cinématique, auch Cinématique pure genannt, zum Unterschied von der Cinématique appliquée. Da letztere besonders in Deutschland als Kinematik, d. h. Lehre von den Mechanismen oder den Maschinengetrieben aufgefasst wird, so gebraucht man heute zur Vermeidung von Missverständnissen statt der Bezeichnung Cinématique pure meist das Wort Phoronomie.

Für diese Wissenschaft kommen also die Körper als räumliche Gebilde in Betracht, welche ruhen oder sich bewegen, also ihre Lage im Raum behalten oder ändern. Wird nur diese Lage selbst betrachtet, und zwar durchaus zugegeben, dass ihre Änderung nur in der Zeit durch Bewegung erfolgen kann, soll es aber nicht darauf ankommen, in welcher Zeit, so entsteht wieder ein besonderer Teil der Phoronomie, den man neuerdings die Bewegungsgeometrie zu nennen pflegt. Auf diese Bewegungsgeometrie bezieht sich der erste Teil des hier zu beschreibenden Relativitätsprinzips, nämlich:

A. Das Relativitätsprinzip für den Raum.

Obleich die Anfänge seiner Erkenntnis Jahrhunderte, ja Jahrtausende zurückliegen, ist es doch erst in den letzten Jahrzehnten vollständig entwickelt worden durch stufenweise Umwandlung von Urteilen, die man so lange als selbstverständlich betrachtet hatte, in zwar durch Erfahrung niemals widerlegbare, aber auch niemals beweisbare Hypothesen, die ganz gewiss stets die einfachsten und daher die besten von allen waren, die man hätte machen können, aber trotzdem Hypothesen sind und bleiben, die man so lange benutzt, bis etwa noch einfachere und bessere gefunden werden. Dieser Entwicklungsgang werde nun in kurzen Strichen geschildert.

a) Die geometrische Kongruenz.

Nach den Axiomen der Kongruenz, die wir dem Raum beilegen, kann es in ihm keinen schlechthin ausgezeichneten Punkt, gleichsam einen Mittelpunkt des Raumes, und ebenso wenig eine ausgezeichnete Richtung geben.

Denn wohl hat jeder Mensch in jedem Augenblick einen ausgezeichneten Ort, nämlich den Ort, in dem er eben ist. Aber diese Auszeichnung ist doch nur relativer Natur. Ebenso hat jeder Punkt auf der Erdoberfläche seine ausgezeichnete Richtung, nämlich die Lotrichtung. Aber auch dies ist nur relativ, denn selbst zur selben Zeit konvergieren ja alle diese Richtungen nach dem Erdmittelpunkt, und nach der Kopernikanischen Hypothese beschreibt sogar jede Lotrichtung um die Erdachse einen Kreiskegel.

Unser Raum selbst aber ist für alle Punkte und alle Richtungen gleichförmig. Man sagt auch wohl, ein in der Elastizitätslehre vielgebrachtes Wort entlehnend: Unser Raum ist isotrop. Zu jedem System von Körpern, das man sich zum Weltall erweitert vorstellen mag, lassen sich unzählig viele völlig kongruente Systeme denken, die aus dem ersteren durch beliebige Verschiebungen (Translationen) und Drehungen (Rotationen) hervorgehen würden, so etwa, wie ein Bleistift in den Fingern beliebig hin und her bewegt und gedreht wird. Und in all diesen Systemen wäre trotz grösster Verschiedenheit der absoluten Lage dennoch die relative Lage, d. h. die Lage der einzelnen Teile gegeneinander, die gleiche. Denn letztere wird einzig beurteilt nach Abständen, Winkeln, Flächen, Rauminhalten, und diese ändern sich nicht bei Übergang zu einem kongruenten System. Wir mögen mit der grössten Genauigkeit und Vollständigkeit die Messungen im Weltall vornehmen, sie tragen doch nichts, rein nichts zur Entscheidung der absoluten Lage, der absoluten Ruhe und der absoluten Bewegung bei.

Wenn z. B. der Abstand zwischen Erde und Sonne als (rund) 150 000 000 km angegeben wird, so folgt hieraus hinsichtlich der absoluten Lage weder etwas für die Sonne noch für die Erde. Wo auch der Sonnenmittelpunkt im Raume läge, immer könnte der Erdmittelpunkt diesen Abstand haben, ja er könnte dann noch irgendwo auf einer Kugel sein, die um die Sonne mit einem gleichgrossen Radius beschrieben wäre. Desgleichen, wenn „die Schiefe der Ekliptik“, d. h. der Winkel zwischen Erdachse und Ekliptikachse, $= 23\frac{1}{2}^{\circ}$ ist, so folgt daraus weder etwas für die absolute Richtung der einen noch der andern Achse. Welche Richtung auch die Erdachse haben möge, immer könnte die Ekliptikachse mit ihr einen solchen Winkel bilden und dabei noch irgendwie auf einem Kreiskegel liegen, der um die Erdachse mit einem gleichgrossen Öffnungswinkel beschrieben wäre.

Denken wir uns ausser dem wirklichen Weltall *A* ein anderes, nicht wirkliches Weltall *B*, das eine andere absolute Lage hat, aber stets

zu A kongruent ist und kongruent bleibt; nehmen wir ferner an, A verschwinde urplötzlich, und in demselben Augenblicke werde B zur Wirklichkeit, so ist nicht im geringsten zu sehen, auf welche Weise ein solcher Tausch bemerkt werden könnte. Wie sollte es auch möglich sein, da die Bewegungen gegeneinander dieselben geblieben wären, also an den Sinneswahrnehmungen sich nichts geändert haben würde.

So entziehen sich Aussagen über absolute Lage, absolute Ruhe und absolute Bewegung wirklicher Körper der Prüfung durch die Bewegungsgeometrie vollständig. Und wo solche Aussagen gemacht werden, wie im Ptolemäischen oder im Kopernikanischen Weltsystem, da haben sie unverkennbar einen rein hypothetischen Charakter; sie sind unbeweisbare und unwiderlegliche Hypothesen, daran ändert ihre mit Recht sehr verschiedene Wertschätzung auch nicht das mindeste. Wenn wir vorurteilsfrei prüfen, so müssen wir sogar gestehen, dass es uns gar nichts macht, mit der grössten Bereitwilligkeit von der einen zur anderen Hypothese überzugehen. Wer Astronomie treibt oder die Grundlagen der Mechanik erforschen will, der nimmt das Kopernikanische Weltsystem, in welchem die Planeten um die Sonne und die Monde um die Planeten kreisen (während zugleich das ganze Sonnensystem sich nach dem Sternbild des Herkules bewegt). Sonst aber stehen wir doch als Bewohner unseres Planeten noch immer mitten in der Ptolemäischen Hypothese, dass die Erde unbeweglich sei; es wäre ja auch die Kopernikanische Hypothese für die täglichen Geschäfte des Lebens nur hinderlich und lästig. Ja gelegentlich machen wir vorübergehend sogar die „Hypothese“, dass dieses Schiff oder jener Wagen unbeweglich sei, dann nämlich, wenn wir uns gerade im Schiff oder im Wagen befinden und wir davon absehen wollen, dass sie in Bewegung begriffen sind.

Doch genug von solchen Betrachtungen, die man an aber tausend Beispielen fortspinnen könnte. Es handelt sich hier eben um die erste Stufe des Relativitätsprinzips für den Raum, also um diejenige Stufe, welche den Axiomen der geometrischen Kongruenz entspricht. Sie ist es, von der zu Anfang gesagt wurde, man kenne sie seit Jahrhunderten, ja seit Jahrtausenden.

b) Die geometrische Ähnlichkeit.

Wenn wir irgendeine Länge messen, wirklich messen, d. h. sie nicht errechnen, wie etwa die dritte Seite eines Dreiecks aus zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel, so verfahren wir immer in gleicher Weise, nur dass zur Erzielung ausserordentlicher Genauigkeit noch besondere Massregeln zu treffen sind. Aber davon abgesehen, messen wir, wie der Schneider ein Tuch mit seiner Elle misst.

Insofern ist also jede solche Messung ganz

gewiss schon relativ, denn sie besteht im Vergleichen der zu messenden Länge mit der Länge des gebrauchten Massstabes, etwa eines Metermasses. Daher geht jeder Fehler desselben in die Messung über, und daher müssen alle Fehlerquellen, wie die Verlängerung und Verkürzung bei Steigen und Fallen der Temperatur oder bei Zug und Druck, sorgfältigst aufgesucht und nach ihrem Betrage bestimmt und in Anrechnung gebracht werden, wo es auf äusserste Genauigkeit ankommt. Dann aber betrachten wir das Endergebnis bis auf einen sehr kleinen, der Genauigkeitsgrenze entsprechenden möglichen Fehler als völlig einwandfrei.

Und doch ist es auf eine Voraussetzung gegründet, die wir in keiner Weise beweisen können, ebensowenig wie die absolute Ruhe oder Bewegung der Erde. Also auf eine Voraussetzung, die ebenso hypothetisch ist wie etwa das Ptolemäische oder Kopernikanische oder irgendein anderes Weltsystem, das man sich für absolute Bewegungen ausdenken könnte. Auf die Voraussetzung nämlich, dass ein Massstab aus festem Material, aus Holz oder Stahl, zu allen Zeiten die gleiche Länge habe, selbstverständlich abgesehen wieder von den geringfügigen Änderungen durch Temperaturschwankungen und elastische Spannungen.

Man verstehe recht! Dass zwei Massstäbe, die heute an einem Orte sich durch Aneinanderlegen als gleich lang erwiesen haben, auch zu jeder anderen Zeit und an jedem anderen Orte gleich lang sind, an dieser durch Erfahrung unzählige Male erprobten Tatsache soll nicht gerüttelt, sie soll vielmehr bedingungslos gegeben werden. Aber würde diese Gleichheit nicht auch immer bleiben, wenn beide Massstäbe mit der Zeit um gleich viel an Länge zunehmen oder abnehmen würden, etwa wie Zwillinge, die ja auch oft jederzeit gleich lang sind und doch als Kinder klein waren und als Erwachsene gross sind? Und auch die fernere Vergleichung mit noch beliebig vielen anderen Massstäben würde nichts helfen zum Beweise der „absoluten“ Unveränderlichkeit der Längen, denn es wird ja immer nur die „relative“ Unveränderlichkeit aufs neue festgestellt.

Es ist wiederholt, z. B. von Lord Kelvin, die Frage nach einer „unveränderlichen“ Längeneinheit aufgeworfen worden, die man immer wieder feststellen könne, selbst wenn die festen Massstäbe, auf welche sie aufzutragen wäre, verloren gingen. Im besonderen hat man hierzu die Wellenlänge, welche einer ganz bestimmten Fraunhoferschen Linie entspricht, vorgeschlagen, ja solche optische Messungen unserer Prototype sind schon mit peinlichster Sorgfalt durchgeführt worden. Aber auch eine solche Längeneinheit ist nur hypothetisch unveränderlich, denn wie die Längen der festen Körper,

so könnten ja auch die Wellenlängen der Lichtarten sich in demselben Verhältnis ändern, und dann wäre es mit der „unveränderlichen“ Längeneinheit im absoluten Sinne wieder nichts.

Kurz, aus der relativen folgt nicht die absolute Unveränderlichkeit der Längen. Die erstere ist, wie gesagt, eine Tatsache, die letztere eine Hypothese, welche man annehmen oder auch verwerfen kann. Wir haben bisher das erstere getan, stillschweigend sozusagen, als etwas, an dem zu zweifeln uns gar nicht in den Sinn gekommen wäre. Aber mit der Ruhe der Erde war es ganz ebenso; es musste überhaupt erst ein sehr starker Anlass hinzutreten, ehe man auch nur die Möglichkeit ihres jährlichen Laufes um die Sonne und ihrer täglichen Drehung um ihre Achse erwog. Ein solcher Anlass hatte hinsichtlich der Längen gefehlt, und so nahm man eben ihre relative Unveränderlichkeit unbeschoren für absolut — bis vor wenigen Jahren.

Denken wir uns wieder ausser dem wirklichen Weltall A ein nicht wirkliches B , das A aber nicht kongruent, sondern nur geometrisch vollständig ähnlich zu sein braucht und A jederzeit ähnlich bleibt; nehmen wir ferner an, dass A urplötzlich verschwände und B in demselben Augenblicke zur Wirklichkeit werde, so ist nicht zu sehen, auf welche Weise ein solcher Tausch bemerkt werden könnte. Denn die jetzigen Längen würden dann durch die jetzigen Längeneinheiten genau in den gleichen Zahlen ausgedrückt wie die früheren Längen durch die früheren Längeneinheiten, und so bliebe relativ alles beim alten.

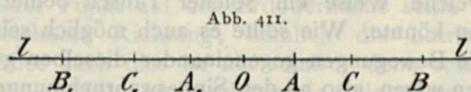
Auch diese Ausdehnung des Relativitätsprinzips ist schon sehr alt. Sie entspricht den Axiomen der geometrischen Ähnlichkeit und Proportionalität.

c) Die geometrische Symmetrie.

Vergleichen wir einen Gegenstand A vor einem völlig ebenen Spiegel mit seinem Bild B hinter dem Spiegel hinsichtlich der geometrischen Verhältnisse, so zeigt sich zu allererst, dass alle Längen, alle Winkel, alle Flächen, alle Rauminhalte unverändert von A auf B übergehen, obgleich A und B nicht kongruent, sondern „symmetrisch“ zueinander sind. Wäre A ein Mensch, und könnte sein Spiegelbild hinter dem Spiegel hervorkommen und neben A treten, so würde man sofort sehen, dass „links“ und „rechts“ vertauscht sind. Hätte A in der rechten Hand ein Buch, so hätte es B in der linken Hand. So ist Symmetrie einerseits der Kongruenz verwandt, andererseits ihr entgegengesetzt, letzteres aber nur, wenn keine weitere räumliche Dimension mehr zur Verfügung steht, denn sonst kann die Symmetrie durch „Umklappen“ in Kongruenz verwandelt werden.

Es sei auf der unbegrenzten Geraden ll ein spiegelnder Punkt O gegeben, durch welchen

eine Strecke ACB in der Strecke $A_1C_1B_1$ gespiegelt wird, so dass A_1 das Bild von A , B_1 das Bild von B und C_1 das Bild von C wird. Dann ist $A_1C_1B_1$ symmetrisch zu ACB , und

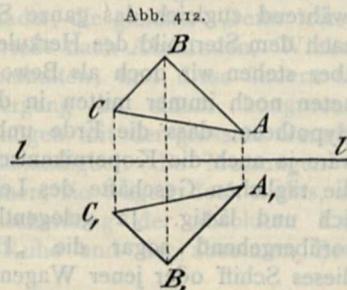


diese Symmetrie kann, solange man nur auf ll bleibt, durch keine Verschiebung in Kongruenz verwandelt werden, weil die Richtungen dann immer entgegengesetzt bleiben. Wohl aber geschieht dies sofort, wenn man die Strecke $A_1C_1B_1$ um O in der Ebene des Papiers halb herumdreht, d. h. durch „Umklappen“, wie man dies Verfahren nennt. Denn dann fallen offenbar A_1 mit A , B_1 mit B und C_1 mit C zusammen. Also:

Eindimensionale und in einer Geraden ll liegende symmetrische Gebilde werden durch Umklappen kongruent. Doch muss zu diesem Umklappen eine Ebene, also ein zweidimensionaler Raum zur Verfügung stehen.

Entsprechendes gilt für zweidimensionale Figuren. Es seien Dreieck ABC und Dreieck $A_1B_1C_1$

Spiegelbilder voneinander, die in einer Ebene liegen, wobei ll als spiegelnde Gerade gilt. Dann liegen beide Dreiecke symmetrisch zueinander, und es



ist durch keine Drehung oder Verschiebung möglich, diese Symmetrie in Kongruenz zu verwandeln, solange man in derselben Ebene bleibt. Man klappe aber Dreieck $A_1B_1C_1$ um ll um, und sofort ist Deckung, also erst recht Kongruenz hergestellt. Also:

Zweidimensionale in derselben Ebene liegende symmetrische Gebilde werden durch Umklappen des einen kongruent. Dieses Umklappen setzt aber einen dreidimensionalen Raum, unseren Raum selbst, voraus.

Aber bei dreidimensionalen Gebilden ist ein solches Umklappen unmöglich, denn die vierte Dimension ist nicht da. Und so bleiben hier Symmetrie und Kongruenz wie zwei entgegengesetzte Pole bestehen, man mag verschieben und drehen, wie man will. Nun denke man sich wieder das wirkliche Weltall A und ein nicht wirkliches Weltall B , welches zu A völlig symmetrisch ist und immer zu ihm symmetrisch bleibt. Wenn nun urplötzlich A verschwände und durch B abgelöst würde, könnte man dies irgendwie nachweisen?

Zunächst ist man wohl geneigt, hierauf unbedingte mit ja zu antworten; bei gründlicher Prüfung aber verwandelt sich dieses ja in ein ebenso bestimmtes nein. Gewiss, wenn die Menschen des Weltalls *A* unverändert in das Weltall *B* versetzt würden, so müssten sie die Symmetrie zu *A* bemerken, da ja z. B. alle Uhrzeiger umgekehrt über das Zifferblatt liefen oder die Sonne im Westen aufginge und im Osten unterginge usw. Aber man vergesse nicht, dass bei der Vertauschung von *A* und *B* auch die Menschen mit den zu ihnen symmetrischen Menschen vertauscht werden müssten. Und für diese wäre *B* in jeder Hinsicht das, was für uns *A* ist. Man überdenke hierzu den folgenden Satz von Gauss, unserem *Princeps mathematicorum*:

„Dieser Unterschied zwischen rechts und links ist, sobald man vorwärts und rückwärts in der Ebene einmal (nach Gefallen) festgesetzt hat, in sich völlig bestimmt, wenn wir gleich unsere Anschauung dieses Unterschiedes anderen nur durch Nachweisung an wirklich vorhandenen materiellen Dingen mitteilen können.“

Wenn also an allen materiellen Dingen rechts und links vertauscht wird und ein gleiches mit unserer Anschauung bei dem Übergang zu den symmetrischen Menschen geschehen müsste, so bliebe eben relativ alles, wie es war. Mithin gilt in diesem Sinne das Relativitätsprinzip auch für die geometrische Symmetrie.

d) Die geometrischen Deformationen oder Verzerrungen.

Wieder wollen wir uns einen Spiegel denken, aber jetzt keinen ebenen, sondern einen beliebig krummflächigen Spiegel, etwa wie man sie als Zerrspiegel auf Rummelplätzen und anderen Vergnügungsorten aufstellt, damit die Menschen sich über die groben Entstellungen ihrer Gestalt weidlich belustigen. Doch unser Zerrspiegel soll einem anderen Zwecke geweiht sein, nämlich einer Erweiterung des Relativitätsprinzips für Kongruenz, Ähnlichkeit und Symmetrie auf geometrische Verzerrungen.

Da in der Regel bei den Verzerrungen durch Spiegelung auch noch die der Symmetrie entsprechende Vertauschung von rechts und links eintritt, so werde das Spiegelbild abermals gespiegelt, aber diesmal durch einen ebenen Spiegel. Dann bleiben nur die Verzerrungen übrig, auf die es hier allein ankommen soll.

Wieder werde die Wirklichkeit mit *A* und ihr verzerrtes Bild mit *B* bezeichnet. Wenn nun ein Mensch *A* etwa vor einem Reissbrett steht und auf ihm mit Zirkel und Lineal geometrische Figuren zeichnet, so tut der Mensch *B* auf seinem Reissbrett ein gleiches. Nur ist nach unserem Urteil unser Reissbrett eben und sein Reissbrett krummflächig. Zeichnet *A* eine gerade Linie, so zeichnet *B* auch eine Linie, die aber

für uns nicht gerade, sondern gekrümmt ist. Wenn *A* mit seinem Zirkel einen geschlossenen Kreis zeichnet; so zeichnet *B* mit seinem Zirkel auch eine geschlossene Kurve, die aber für uns kein Kreis ist, sondern eine andere in sich zurücklaufende, vielleicht sogar doppelt gekrümmte Linie. Oder *A* nehme einen geraden und in gleiche Teile geteilten Massstab zur Hand. Sogleich tut *B* dasselbe, nur ist sein Massstab für uns krumm, und seine Teile sind nicht gleich, sondern verschieden lang.

Nun nehme man an, *B* sei nicht nur ein Spiegelbild von *A*, sondern ebenso wirklich wie *A* selbst. Wie sollte *B* erkennen, dass seine Welt und mit ihr sein eigener Körper verzerrt sind, da doch alle, alle räumlichen Masse in gleicher Weise an den Verzerrungen teilnehmen, nichts davon ausgeschlossen wird, aber auch rein nichts? Es wäre ihm offenbar unmöglich; im Gegenteil, er würde umgekehrt den Menschen *A* und seine Welt für verzerrt erklären. Ihm würden seine geraden Linien wirklich gerade und unsere geraden Linien krumm erscheinen, sein Reissbrett würde er für eben, unser Reissbrett für krummflächig halten, die Teile seines Massstabes würden für ihn gleich lang, die unseres Massstabes verschieden lang sein. Und so würde *B* alle Verzerrungen, welche *A* an seiner (des *B*) Welt zu bemerken glaubt, umgekehrt auf die Welt von *A* übertragen.

Aber auch in umgekehrter Weise! Wenn *A* etwa eine Statue des Apollo betrachtete und das herrliche Ebenmass der Körperformen bewunderte, um darauf das Zerrbild *B* dieser Statue zu mustern, so könnte er gar nicht anders, als es scheusslich hässlich zu finden. Alles Ebenmass verschwunden, die Arme z. B. viel zu lang und viel zu dünn, die reinen Striche. Und *B*! Nun, er würde seinen Apoll genau so sehen, wie wir den unseren. Er würde an ihm gleichfalls das herrliche Ebenmass der Körperformen bewundern, dagegen unsern Apoll scheusslich hässlich finden. Alles Ebenmass verschwunden, die Arme z. B. viel zu kurz und viel zu dick, kurze dicke Klumpen.

Wenn wir vor einem beliebigen Zerrspiegel unsere Stellung ändern, ihm näher treten, zurücktreten, nach links gehen, nach rechts gehen, so ändern sich im allgemeinen die Verzerrungen, denn sie hängen von dem „Orte“ ab. Aber sie könnten auch von der Zeit abhängen, denn wir brauchten ja nur anzunehmen, dass der Zerrspiegel allmählich seine Krümmung ändere, ja vielleicht erst völlig eben gewesen sei, also die Verzerrungen wegfielen. Und nun werde der Spiegel überhaupt fortgelassen, da er nur gleichnisweise eingeführt wurde, so folgt:

Wenn etwa die gesamte Körperwelt, den Lichtäther selbstverständlich mit einbegriffen, Verzerrungen erleiden würde in der Weise, dass

diese Verzerrungen sich beliebig „mit dem Ort und mit der Zeit“ ändern, wenn auch alle starren Körper, insbesondere alle unsere Messinstrumente, wie Massstäbe, Universalinstrumente, Meridianinstrumente, Sextanten, und ganz besonders der menschliche Körper selbst, an ihnen teilnehmen würden, so wäre es unmöglich, auch nur eine Spur von ihnen nachzuweisen. Das Relativitätsprinzip gilt eben auch für irgendwelche geometrische Verzerrungen, mögen sie von Ort und Zeit abhängen, wie sie wollen, nur müssen dann eben alle räumlichen Gebilde ohne jede Ausnahme an jedem Orte und zu jeder Zeit an diesen Verzerrungen teilnehmen.

Bisher hatte man in der Mechanik und der Physik an solche Verzerrungen überhaupt nicht gedacht, sondern „stillschweigend“ angenommen, dass ein „sogenannter“ starrer Körper auch wirklich starr sei, d. h. zu allen Zeiten und an allen Orten seine Gestalt und Grösse beibehalte, dass ferner ein lotrecht herabhängender gespannter Faden wirklich gerade, dass ebenso der Lichtstrahl (im homogenen Medium) wirklich gerade sei. Es lag eben noch gar kein Anlass vor, etwas anderes anzunehmen, genau so wie die Menschen jahrtausendlang gar keinen Anlass gehabt haben, die Beweglichkeit der Erde anzunehmen. Nun aber haben die Physiker ernstlich andere Hypothesen zu erwägen begonnen. Ein Körper soll etwa keine Verzerrungen erleiden, solange er (relativ zum Lichtäther) ruht. Sie sollen aber anheben, sobald er sich zu bewegen anfängt, und mit der Schnelligkeit zunehmen, jedoch zuerst so langsam, dass sie selbst bei planetarischen Geschwindigkeiten, die doch nach Kilometern in der Sekunde rechnen, nicht nachweisbar wären, auch mit einem „unverzerrten“ Massstabe nicht.

Welche Erwägungen diese von dem Physiker Lorentz aufgestellte, inzwischen aber sehr gründlich umgearbeitete Hypothese veranlasst haben, ob sie sich bewähren wird oder nicht, ob der Fernstehende ihren Nutzen begreifen kann oder nicht, darauf kommt es hier gar nicht an. Denn diese Zeilen sollten nicht dem Für und Wider älterer und neuerer Annahmen gelten, sondern, ohne auf fachwissenschaftliches Gebiet überzugehen, zunächst für den Raum das Relativitätsprinzip in seiner ganzen Allgemeinheit und in einer allgemein verständlichen Fassung darlegen.

(Schluss folgt.) [12 199 a]

Die künstliche Bewässerung von Oberägypten.

Von Dr. A. GRADENWITZ. — Mit zwei Abbildungen.

Da die grossen Baumwoll-Exporte, denen Ägypten seinen Reichtum verdankt, hauptsächlich aus dem unteren Teile des Landes kommen, hält man diesen, d. h. das Delta zwischen Alexan-

drien und Kairo, allgemein für weit fruchtbarer als Oberägypten. Diese Meinung ist aber durchaus falsch, und das Ackerland Oberägyptens kommt an Fruchtbarkeit den unteren Landesteilen mindestens gleich, während seine klimatischen Verhältnisse für zahlreiche Produkte noch vorteilhafter sind. Wenn es nicht in einem grossen Teile Oberägyptens an Wasser fehlte, so würden die Ernten dort noch reicher als im Delta ausfallen.

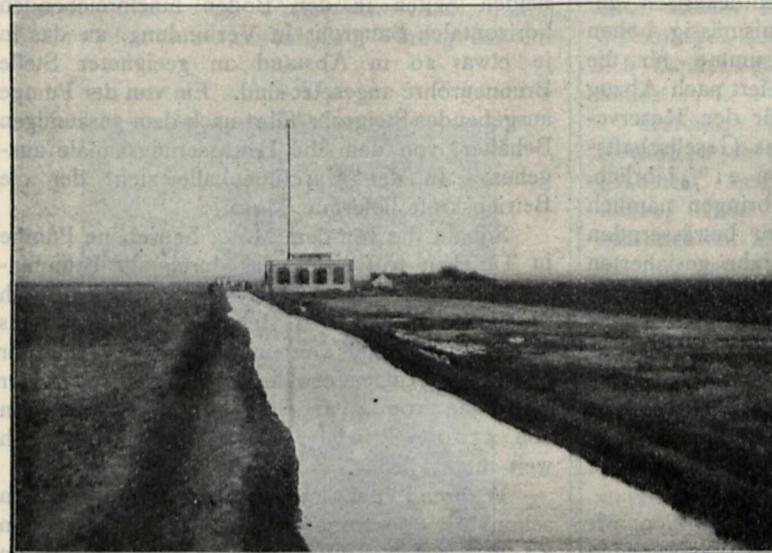
Nun fehlen ja bekanntlich die schon in Unter- und Mittelägypten sehr spärlichen Regenfälle in Oberägypten vollkommen, und dieser Teil des Landes wird ausschliesslich von seinem Strom, dem Nil, bewässert, der sich zu gewissen Zeiten über die Ufergegenden ergiesst. Vor vielen Jahrtausenden hat der Nil, dessen Bett damals viel tiefer lag als heute, in reissendem Laufe Steine und Sand aus dem damals unbewaldeten Inneren herabgebracht. Mit dem allmählichen Verwittern der Gesteinsmassen seines Quellgebietes und mit dem Einsetzen einer Vegetation dort oben wurde dann sein Lauf ruhiger, so dass der während der Hochflut mitgeführte Schlamm Zeit hatte, sich im Überschwemmungsgebiet Ägyptens abzusetzen und das Niltal allmählich mit einer dicken Erdschicht von ausserordentlicher Fruchtbarkeit anzufüllen. Diese Erdschicht ist in der Nähe der Nilufer gewöhnlich höher als weiter landeinwärts, was wahrscheinlich daher kommt, dass beim Überfluten der weiten Uferflächen die Senkstoffe, die aus dem Bett des rasch strömenden Flusses in das stille Überschwemmungswasser gedrängt wurden, zum grössten Teile zu Boden gefallen sind. So kommt es denn, dass der Boden bis auf etwa $1\frac{1}{2}$ km vom Nil entfernt fast durchgehend höher ist als weiter landeinwärts. Freilich sind die Übergänge von der ersten Zone Ackerland, dem erhöhten Uferstreifen, zum niederen Lande ganz allmählich, und ebenso ist auch die Breite des Uferlandes keineswegs an allen Stellen die gleiche.

Ausser diesen beiden Zonen, die das gegenwärtig angebaute Ackerland zu beiden Seiten des Nils bilden, gibt es aber noch eine dritte, unbebaute Zone von kulturfähigem Boden, die in grösserer oder geringerer Ausdehnung zwischen dem bebauten Ackerlande und dem Fusse der den Nil begleitenden Hügelketten liegt.

Hiernach ergeben sich für Oberägypten folgende Bewässerungsverhältnisse: Das Land in unmittelbarer Nähe des Ufers wird vom Nil nur bei seinem höchsten Wasserstand überschwemmt, während die weiter landeinwärts gelegene Zone regelmässig einmal im Jahre unter Wasser steht. Die dritte, teilweise mit Sand bedeckte Zone wird schliesslich nur selten überschwemmt und liegt daher wie Wüstenboden ohne irgendwelchen Pflanzenwuchs da.

Nun konnten die in unmittelbarer Nähe des Flusses belegenen Landstriche trotz ihres ausser-

Wenn auch die von der Regierung angelegten vorzüglichen Kanalnetze und die gewaltigen Staudämme und Regulatoren neuerdings viel zur Verbesserung der Bewässerung beigetragen haben, bleibt doch für den privaten Unternehmungsgeist noch viel zu tun übrig.



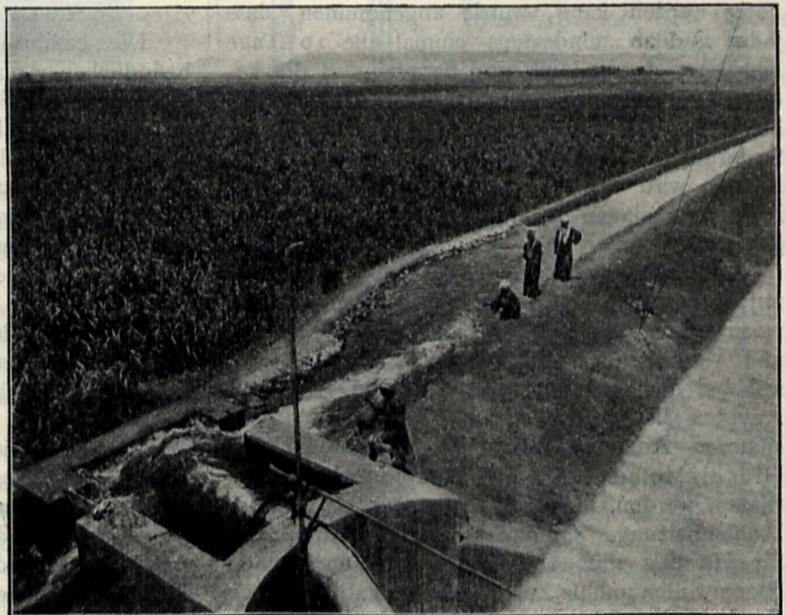
Kanal bei Samaina mit Bewässerungsstation.

ordentlich fruchtbaren Bodens bisher nicht rationell bebaut werden: Da sie nur notdürftig zur Zeit des höchsten Nilwasserstandes mittelst der primitiven Schöpfvorrichtungen bewässert werden, über die die Fellachen verfügen, geben sie nur gerade eine einzige, überdies recht spärliche Ernte im Jahr, während sie bei reichlicher Wasserzufuhr leicht zwei bis drei Ernten an Korn oder anderen Bodenerzeugnissen liefern könnten. Auch durch den Anbau von Baumwolle und Zuckerrohr, die beide nur während acht Monaten des Jahres und auch nur bei sehr reichlicher Bewässerung wachsen, liessen sich überaus reiche Ernten erzielen. Bei den jetzigen unzureichenden Bewässerungsverhältnissen liefern die Ländereien dem Landmann jährlich im Durchschnitt einen Ertrag von nur 120 bis 180 Francs pro Feddan (4200 qm), während sie bei hinreichender Bewässerung und zwei bis drei reichlichen Ernten an Korn und anderen Erzeugnissen oder bei einer Baumwoll- oder Zuckerrohrernte leicht einen Ertrag von 500 bis 750 Francs pro Feddan und Jahr liefern könnten.

Dieser Umstand brachte einen seit 18 Jahren in Kairo ansässigen Kaufmann, Herrn Arno Werther, auf den Gedanken, den Fellachen Oberägyptens das für ihren Landbau erforderliche Wasser mittelst durchaus neuzeitlicher Einrichtungen zu beschaffen. Er brachte zunächst ein Initiativ-Komitee in Kairo ansässiger deutscher Geschäftsleute zusammen, im Verein mit denen er dann die Upper Egypt Irrigation Co. mit dem Sitz in Kairo gründete. Das Gesellschaftskapital wurde bald auf über 9 Mill. Francs gebracht, und schon Mitte 1909 konnte mit den Vorbereitungen für die Anlagen begonnen werden.

Da ganz Oberägypten überaus reichliche Grundwasserschichten besitzt, können die Bewässerungsanlagen der Upper Egypt Irrigation Co. mittelst artesischer Brunnen aus diesem Vorrat gespeist werden, der stets mit

Abb. 414.



Mit Grundwasser bewässerte Zuckerrohrkultur (August 1910).

gation Co. mittelst artesischer Brunnen aus diesem Vorrat gespeist werden, der stets mit

absoluter Sicherheit und Gleichförmigkeit ungeheure Wassermengen zu liefern imstande ist.

Als Entgelt für die Wasserlieferung erhält die Gesellschaft von den einzelnen Bauern eine jährliche Pachtsumme, die hypothekarisch gesichert ist. Trotz ihres verhältnismässig hohen Betrages bedeutet diese Pachtsumme für die Bauern keinerlei Last, und sie liefert nach Abzug aller Kosten, Abschreibungen für den Reservefond und Amortisationen für das Gesellschaftskapital noch einen Zinsertrag von 21% jährlich.

Diese Bewässerungsanlagen bringen nämlich nicht nur den Besitzern der zu bewässernden Ländereien durch die Jahr für Jahr gesicherten reichen Ernten grossen Gewinn, sondern erhöhen auch den Wert der Ländereien beträchtlich. Da alles künstlich bewässert wird, ist jede Möglichkeit einer Missernte, wie diese in Europa bei zu spärlicher oder zu reichlicher Wasserzufuhr oft eintreten kann, völlig ausgeschlossen: die Felder erhalten jederzeit nur gerade die für sie erforderliche Wassermenge.

Um einige Zahlen zu nennen, wollen wir erwähnen, dass in Ägypten eine Wassermenge von 200 bis 500 cbm zur einmaligen Bewässerung eines Feddans Ackerlandes erforderlich ist, abgesehen von der fast das Doppelte erfordernden ersten Bewässerung. Um sicher zu gehen, hat die Gesellschaft als Grundlage für ihre Berechnungen eine Wasserlieferung von 400 cbm pro Feddan angenommen. Baumwollen- und Zuckerrohranbau erfordert im Maximum 14 derartige Bewässerungen, und da im Sommer vielleicht alle 10 bis 14 Tage eine Bewässerung nötig werden kann, wurde angenommen, dass jeder Feddan mindestens einmal alle 10 Tage bewässert werden soll, und dass hierauf die zuerst bewässerten Ländereien wieder an die Reihe kommen. Die im Verlaufe von 10 Tagen erforderliche Wassermenge von 400 cbm pro Feddan wird von den artesischen Brunnen und Maschinenanlagen in 15stündiger Betriebszeit geliefert.

Die bisher fertiggestellten Anlagen werden mit Sauggasmotoren betrieben; derartige Motoren können nämlich sehr schnell geliefert werden und verbrauchen nur geringe Kohlenmengen, was bei dem hohen Preise, den die Kohle in Ägypten hat, besonders vorteilhaft ist. Alle späteren Anlagen sollen jedoch entweder mit Diesel-Motoren oder mit Dampfmaschinen betrieben werden, und zwar nicht nur solchen für Kohlenheizung, sondern auch mit Maschinen für Heizung mit Abfällen von Feldprodukten (Baumwollbaumholz, Zuckerrohr, Maisabfälle usw.). Ferner sollen dort, wo grössere Flächen versorgt werden können, elektrische Zentralen installiert werden, von denen aus die Betriebskraft an die einzelnen Hebeanlagen übertragen werden kann. Die Kontrakte mit den Bauern laufen 30 Jahre.

Jede Bewässerungsanlage besteht aus einem stark ausgemauerten artesischen Brunnen, an dessen Boden eine leistungsfähige Kreiselpumpe installiert ist. Diese Pumpe steht mit einem auf beiden Seiten in den Boden hineinreichenden horizontalen Saugrohr in Verbindung, an das in je etwa 20 m Abstand an geeigneter Stelle Brunnenrohre angesetzt sind. Ein von der Pumpe ausgehendes Steigrohr führt nach dem geräumigen Behälter, von dem die Bewässerungskanäle ausgehen. In der Maschinenhalle steht der die Betriebskraft liefernde Motor.

Sobald die von dem Motor betriebene Pumpe in Tätigkeit tritt, wird das durch alle Brunnenrohre in das Saugrohr angesaugte Wasser durch das Steigrohr in den Behälter befördert. Als Beispiel möge eine von einem 45pferdigen Motor betriebene Anlage erwähnt werden, die bei einer Saughöhe von 4 m ein garantiertes Minimum von 550000 l in der Stunde, meistens jedoch weit mehr, liefert.

Während der letzten Herbstsaat waren schon 34 derartige Anlagen mit zusammen 40 artesischen Brunnen im Betrieb. Diese im Sommer 14000 Feddan und im Winter fast das Doppelte bewässernden Anlagen verteilen sich wie folgt:

- 12 auf die Umgegend von Faou
- 7 " " " " " Armant
- 4 " " " " " Esneh (wovon 3 auf den in der Nähe befindlichen Nilinseln)
- 11 auf die Umgegend von Ramadi und auf das gegenüberliegende Ufer bei Silva, Sirag und Fausa.

Die Erfahrung mit den bereits in Betrieb befindlichen Anlagen hat gezeigt, dass sich mit den einzelnen Stationen grössere Flächen bewässern lassen können, als ursprünglich angenommen war, da der Wasserbedarf nach Beginn des Wachstums der Saat infolge der durch die Pflanzen eintretenden Beschattung des Bodens bedeutend geringer ist, als veranschlagt worden war. Im Sommer ist alle 10 bis 12 Tage und im Winter nur alle 20 bis 25 Tage eine Bewässerung erforderlich.

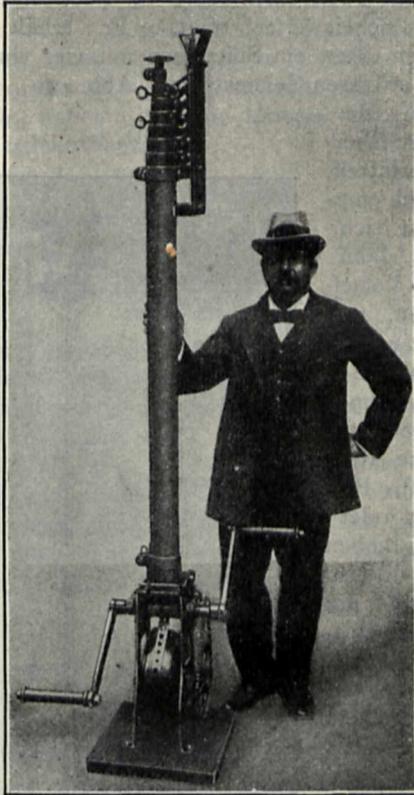
Sämtliche bereits gebohrten etwa 400 Brunnen geben reichlich Wasser von chemischer Zusammensetzung, wie diese für die Kulturen zuträglich ist. Die in der Gegend von Hellela, wo die Maispflanze schon nach kurzer Zeit mehr als mannshoch war, erzielten Ergebnisse zeigen die Wirkungen der Bewässerung ganz besonders auffällig. Mit der weiteren Ausbreitung der Grundwasser-Bewässerungsanlagen dürfte die Ertragsfähigkeit Oberägyptens in ungeahntem Masse gesteigert werden.

Der ausziehbare Mast „Komet“.

Mit sechs Abbildungen.

Der seit etwa zwei Jahren viel besprochene Fontana-Mast (vgl. *Prometheus* XXI, Jahrg., S. 277) hat unbestreitbar den Vorzug der Ori-

Abb. 415.



Ein 25 m hoher Kometmast im eingezogenen Zustande.

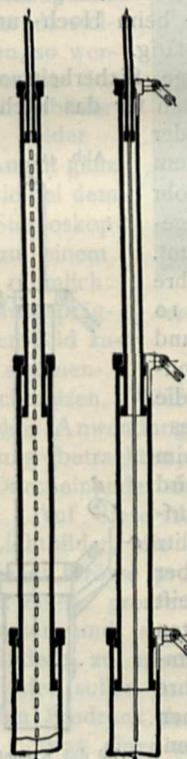
ginalität in seiner Einrichtung vor allen andern dem gleichen Zweck dienenden Vorrichtungen. Durch Versuche ist auch genügend erwiesen worden, dass er den Zweck erfüllen kann, dem er dienen soll. Das ist aber selbstverständlich kein Grund, der erfindungsreiche Köpfe abhalten könnte, nicht noch etwas Neues und anscheinend Besseres herzustellen und darzubieten, denn kein Werk der Technik ist so vollkommen, dass an ihm nicht Mängel auffindbar sein sollten, die zum Bessermachen reizen. Und der Fontana-Mast macht von diesem Geschick aller menschlichen Erzeugnisse keine Ausnahme. Es sind die vielen gelenkigen Verbindungen, welche die Scheiben beim Aufwinden des Mastes selbsttätig mitnehmen und mitnehmen müssen, damit sie an die rechte Stelle kommen und ein Ausweichen der Bänder aus ihrer Verzahnung verhüten. Geschieht das nicht, so können in der Lücke sich die Bänder nach aussen biegen, da ihnen hier der seitliche Zusammenhalt fehlt, und

der Mast wird sich an dieser Stelle umlegen. Dieses Bedenken ist allem Anschein nach berechtigt, gleichviel ob und wie oft der bisherige Gebrauch dieses Vorkommnis schon erwiesen hat. Dieses Bedenken bedeutet einen Sicherheitsmangel, der zur Gefahr werden kann, namentlich dann, wenn Personen durch den Mast gehoben sind.

Derartige Sicherheitsmängel glaubt Herr Nitschke in Berlin mit seinem Teleskopmast „Komet“ ausgeschlossen zu haben. Der Gedanke, einen Mast von ausziehbaren Röhren aufzurichten, ist keineswegs neu, aber die Art, wie dies unter Wahrung aller erdenklichen Sicherheitsvorkehrungen bewerkstelligt wird, ist es und macht diese Konstruktion interessant.

Der Kometmast besteht aus einer Anzahl Röhren von rundem oder quadratischem Querschnitt, die mit 2 bis 4 mm Spielraum ineinanderstecken, und deren Heben durch ein Stahlband von stufenweise zunehmender Breite, die stets dem inneren Durchmesser der betreffenden Rohrstücke entspricht, vermittelt wird. Das Stahlband ist auf eine Windtrommel aufgewickelt und gleitet beim Aufwinden zwischen zwei darüberliegende Führungswalzen (vgl. Abb. 417),

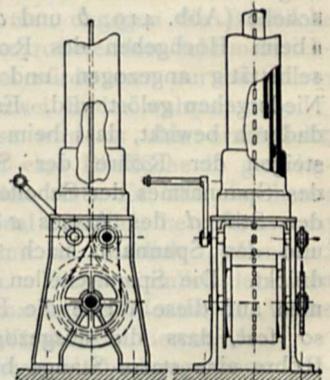
Abb. 416.



Anordnung der Rohre und des Stahlbandes.

deren eine, mittels Handkurbel gedreht, die Bandtrommel durch Kettenübertragung mitdreht. Die Triebwalze ist mit Zähnen versehen, die in entsprechende Ausschnitte des Stahlbandes eingreifen (Abb. 416) und das Hinaufschieben des Bandes und damit das Auseinanderziehen der Rohre bewirken.

Abb. 417.



Der Mechanismus zum Hochfördern des Stahlbandes.

Das Ausweichen des Stahlbandes wird durch die Gegendruckwalze verhindert, die mit einer Rille versehen ist, in welcher die Zähne der

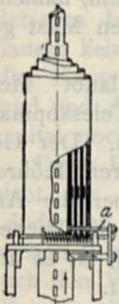
Triebwalze laufen. Sobald ein Rohr ganz ausgezogen ist, tritt die Stufe des sich verbreiternden Stahlbandes unter das nächste Rohr und nimmt dies in der Aufwärtsbewegung mit. Da die Breiten des Stahlbandes stets gleich den inneren Durchmessern der Rohrstücke sind, so kann das Band nirgend wellig werden, es bildet vielmehr eine starre Schubstange. Die Ausschickbarkeit der Röhren wird durch Bunde begrenzt.

Es geht hieraus hervor, dass der gehobene Teil des Mastes während des Auseinanderziehens stets auf den Zähnen der Triebwalze ruht, die in das Stahlband schiebend eingreifen. Ein Niedergehen des Mastes ist daher so lange ausgeschlossen, als die Triebwalze gesperrt ist.

Das Hochgehen der Rohre der Reihenfolge nach wird durch die in Abbildung 418 dargestellte Haltevorrichtung gesichert. Der durch alle Rohre seitlich hindurchgehende Stift *a* gibt das innere Rohr erst dann frei, wenn der Führungsstift durch die Stufe des Stahlbandes, die das innere Rohr mitnehmen und heben soll, um die Wanddicke des Rohres nach aussen gedrückt wird. Da die Haltevorrichtung unter Federdruck steht, so wirkt sie beim Hoch- und Niedergehen der Rohre selbsttätig.

Noch eine weitere wichtige Sicherheitsvorrichtung ist getroffen, welche den für das leichte Aus- und Ineinanderschieben der Rohre erforderlichen Spielraum aufhebt, sobald das innere Rohr beim Aufsteigen mit seinem Tragebund das nächste Rohr mitnimmt. Zu diesem Zweck haben die Rohre an ihrem oberen Ende einen 10 bis 15 cm langen Schlitz und tragen an ihrem Ende eine Spannschelle (Abb. 419, *b* und *c*), die beim Hochgehen des Rohres selbsttätig angezogen und beim Niedergehen gelöst wird. Es wird dadurch bewirkt, dass beim Aufsteigen der Rohre der Schlitz des Spannarmes der Schelle über den Stift *d* des Armes *e* greift und den Spannarm nach unten drückt. Die Spannschellen klemmen auf diese Weise die Rohre so fest, dass die ausgezogenen Rohre eine starre Stange bilden. Beim Einziehen des Mastes vollzieht sich der Vorgang umgekehrt, die Spannschellen werden gelöst und geben das innere Rohr frei für das Hineingleiten in das bereits unten stehende äussere Rohr (Abb. 415).

Abb. 418.



Selbsttätige Haltevorrichtung.

Abb. 419.



Teil des Kometmastes mit zwei Spannschellen.

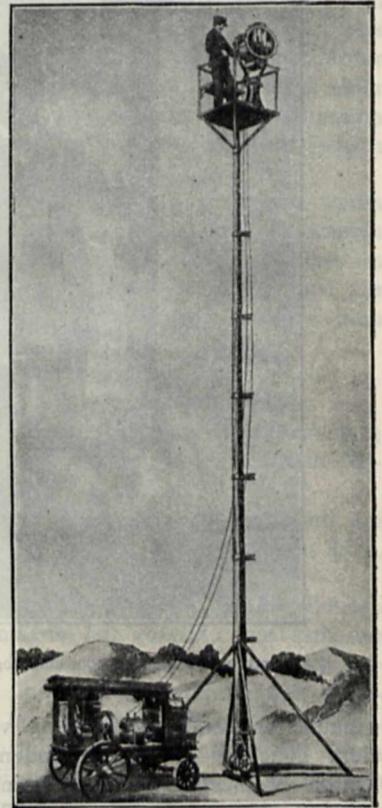
In der Abbildung 415 sind am obersten und dritten Rohre Ösen (an jedem Rohre drei) erkennbar; sie dienen zum Hindurchziehen von drei Halteseilen, die durch Leitrollen an drei Haltepfählen laufen, die in die Erde eingetrieben sind. Die Halteseile sind jedoch nur dann notwendig, wenn das Schwanken des Mastes durch Winddruck verhindert werden muss, z. B. wenn der Mast oben einen Korb für Beobachter oder einen Scheinwerfer trägt. Er erhält dann zwar am Fuss ein Stützkreuz mit vier einklappbaren schrägen Seitenstützen (Abb. 420), welche gegen die

schwere Oberlast abstützen, dennoch empfehlen sich auch dann noch Verseilungen, um jede unerwünschte Schwankung zu verhüten. Solche Masten, die Personen oder Lasten heben sollen, die also gleichsam ein Hebezeug darstellen, erhalten Rohre von quadratischem Querschnitt, weil sie tragfähiger sind. Das Stahlband erhält dann Führung in zwei schräg gegenüberliegenden Ecken.

Die runden Masten werden bis zu 70 m, die Vierkantmasten bis zu 50 m gefertigt; erstere dienen in dieser Höhe für drahtlose Telegraphie, letztere bis zu 3000 kg Tragfähigkeit für Beobachtungs- und vielerlei bauliche Zwecke, z. B. für Arbeiten an der Decke hoher Räume, wie Kirchen, Säle, Hallen u. dgl.

Der Kometmast zeichnet sich aus durch ein verhältnismässig geringes Gewicht, ein Telefunkenmast von 25 m Höhe wiegt 120 kg, wie durch leichtes Aufstellen und Bedienen; Masten bis 15 m Höhe erfordern zwei bis drei Mann, bis zu 50 m Höhe drei bis vier Mann zur Bedienung. Ein 70 m hoher Mast im Gewicht von 465 kg lässt sich mit fünf Mann in fünf-

Abb. 420.



Der Kometmast als Scheinwerfermast.

undzwanzig Minuten aufrichten. Dies sind Eigenschaften, die ihn für militärische Zwecke besonders geeignet machen. Ein Mast bis zu 40 m Höhe kann bei Tage zur Beobachtung des Geländes, nachts zur Beleuchtung mittels Scheinwerfers, auch als Signalstation dienen. Auch für die Marine kommen solche Beobachtungsmasten namentlich dann in Betracht, wenn die diesen Zwecken dienenden Masten zerschossen worden sind. Auch ist der Kometmast wohl geeignet, einen Bootsmast zu ersetzen. Starkwandige Masten von 25 m Höhe und 120 kg Gewicht haben sich fünf Monate lang im Betriebe tadellos bewährt. [12 192]

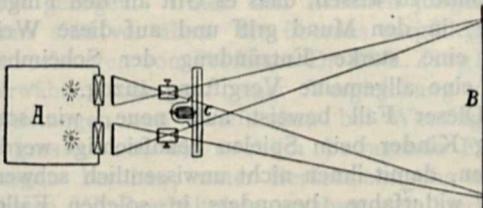
Stereoskopische Darstellung von Projektionsbildern.

Mit zwei Abbildungen.

Eine neue und sehr gute Methode, die lebenden Bilder, die uns täglich in Bioramen, Bioskop-Theatern usw. vorgeführt werden, stereoskopisch betrachten zu können, hat der Lithograph M. Topp in Odense (Dänemark) vor einiger Zeit erfunden. Sie hat den Vorteil, dass die Bilder in der Tat ausserordentlich plastisch hervortreten. Seine Lösung des Problems ist die folgende.

Ein doppelter Projektionsapparat *A* (Abb. 421) entwirft gleichzeitig Bilder von zwei Photogrammen ungefähr auf dieselbe Stelle eines Schirmes *B*. Vor dem Projektionsapparat ist ein kleiner Mechanismus *c* mit einem Elektromotor angebracht, der eine Schirmeinrichtung in rasche Drehung versetzt, so dass abwechselnd die eine oder die andere Lichtöffnung geschlossen wird und sich daher abwechselnd das eine oder das andere Lichtbild auf der Projektionsfläche zeigt. Im Zuschauerraum befindet sich auf jedem Platz ein gleicher Mechanismus, den der Zuschauer in die Hand nehmen und vor seine Augen halten kann. Jedes Auge betrachtet nun durch seine entsprechende Öffnung die Lichtbilder, aber auch hier schliesst eine elektrisch betriebene

Abb. 421.



Schirmeinrichtung abwechselnd die eine oder die andere Öffnung.

Alle Mechanismen auf den Zuschauerplätzen stehen nun in einer solchen elektrischen Verbindung mit dem vor dem Projektionsapparat,

dass alle Schirme ihre Umdrehung zu gleicher Zeit ausführen. Hierdurch wird erreicht, dass das eine Auge beständig nur das eine der Lichtbilder zu sehen bekommt, das andere nur das andere, indem nämlich das rechte Bild im Projektionsapparat als Lichtbild auf der Bildfläche *B* in dem Augenblick erscheint, wo alle die kleinen Schirme sich vor dem rechten Auge des Beschauers öffnen, während das linke Bild auftritt, wenn sie sich für das linke Auge öffnen. Läuft der Mechanismus sehr rasch, so dass z. B. 3000 Bildwechselungen in der Minute vor sich gehen, so werden sich die vielen übereinstimmenden Bilder, die auftreten und verschwinden, für jedes Auge als ein einziges, ruhiges und scharfes Bild darstellen. Und wenn nun die zwei Photogramme

Abb. 422.



Apparat zur stereoskopischen Betrachtung von Projektionsbildern.

gleichzeitige Aufnahmen derselben Szene oder desselben Gegenstandes von etwas verschiedenem Standpunkt aus darstellen, so werden die Gesichtsbilder beider Augen ganz wie bei dem Stereoskop zu einem räumlich

ausgeprägten Bild zusammenschmelzen.

Würde man dagegen die Bildfläche ohne Anwendung der rotierenden Schirmeinrichtung betrachten, so würde man nur ein wirres Durcheinander der zwei Bilder wahrnehmen.

Auf diese Weise wird es also ermöglicht, Lichtbilder, die auf eine Bildfläche in gewöhnlicher Grösse projiziert sind, für alle Zuschauer in einem grossen Saal räumlich hervortreten zu lassen und sie somit zu wirklich „lebenden“ Bildern zu machen. Diese räumlich lebenden Bilder sollen in ganz ausserordentlicher Weise den Eindruck der Wirklichkeit hervorrufen.

Was einer weiteren Verbreitung dieser Methode vorläufig noch hindernd im Wege steht, ist nicht bloss der Preis für die Beschaffung und Instandhaltung der Apparate, sondern gleichzeitig und vielleicht gerade so sehr die Kostbarkeit der kinematographischen Films. Damit sich die Herstellungskosten bezahlt machen,

müssen diese nämlich von einem Biograph-theater zum anderen wandern, und es kann sich daher nicht lohnen, die für die Toppsche Darstellung erforderlichen Doppelfilms herzustellen, bevor nicht eine ganze Reihe von Theatern sich zu diesem Zwecke vereinigt hat.

Wenn man indessen bedenkt, welche gewaltigen Summen Jahr für Jahr für verhältnismässig armselige Darstellungen lebender Bilder allerschlimmster Sorte ausgegeben werden, die nur verderblich auf den Geschmack des Publikums einwirken können, wenn sie auch dem zufälligen Besitzer die Taschen füllen, so ist zu hoffen, dass ökonomische Schwierigkeiten auf die Dauer einem wirklichen Fortschritt in der Darstellung lebender Bilder nicht im Wege stehen werden.

O. G. [12185]

Eine Vergiftung mit unreifen Nieswurz-samen.

Von Dr. med. LUDWIG REINHARDT.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die in gebirgigen Gegenden Mittel- und Südeuropas wachsende weisse Nieswurz (*Helleborus viridis*) — nicht zu verwechseln mit dem oft gleicherweise genannten Germer (*Veratrum album*) — besonders in der Wurzel scharf reizend ist. Schon im Jahre 1819 wiesen Pelletier und Caventou darin ein Alkaloid nach, das lange für identisch gehalten wurde mit dem von Meissner in den aus Mexiko importierten Sabadill- oder Läuse-samen nachgewiesenen Veratrin. Doch konnte Dragendorf im Jahre 1870 das Veratrin der Sabadilla darin nicht nachweisen. Dafür fand Simon in der Wurzel der weissen Nieswurz im Jahre 1837 das Alkaloid Jervin und bald darauf Tobien das Veratroidin. Ausserdem wurden darin Harze und verschiedene eigentümliche Pflanzensäuren nachgewiesen.

Die Nieswurz hat ihren Namen davon, dass die darin enthaltenen Gifte, örtlich angewendet, stark reizend wirken, auf der Nasenschleimhaut starkes Niesen mit Schleimabsonderung, auf der Zunge einen scharf brennenden Geschmack mit Speichelfluss und auf der Haut ein prickelndes Brennen mit dem Gefühl von Wärme hervor-rufen. Innerlich genommen wirken sie schon in kleinen Dosen stark reizend auf die Magen- und Darmschleimhaut, rufen Brechreiz und vermehrte Darmentleerungen hervor. Toxische Dosen bewirken Erbrechen und Durchfall, dann eine Verlangsamung der Atem- und Herzbewegungen mit herabgesetztem Blutdruck, starken Schweiß mit Gefühl von Kälte und Eingeschlafensein der Glieder und zuletzt Krämpfe, bis schliesslich der Tod unter den Erscheinungen von Herzstillstand eintritt.

Solche Vergiftungserscheinungen treten aber nur ein, wenn grössere Portionen der Pflanze,

besonders der Wurzeln als der giftigsten Teile, genossen werden, was kaum je vorkommen mag, da schon das unangenehme Brennen davon abhält. Nun habe ich im Monat August vorigen Jahres eine eigentümliche Vergiftung durch blosses Berühren und Spielen mit den unreifen Samen dieser Pflanze beobachtet, die — soweit ich aus der Literatur zu sehen vermag — ganz einzig dasteht. Mein mit den übrigen Familienmitgliedern in der Sommerfrische weilendes jüngstes, siebenjähriges Töchterchen brach sich am Waldesrand in Langenbruck im Basler Jura eine fruktifizierende Staude der weissen Nieswurz ab. Zu Hause öffnete es im Spiele die noch grünen Fruchthüllen, um die unreifen Samen herauszunehmen und sie auf einen Haufen zu legen. Bald darauf begannen sämtliche damit in Berührung gekommene Fingerspitzen der rechten Hand stark zu brennen, und es entwickelten sich grosse, mit gelblichem Serum erfüllte Blasen, die vollkommen Brandblasen glichen und stark schmerzten, aber unter einem Schutzverband im Laufe von acht Tagen ab-dorrt.

Das war aber nicht alles, sondern die Hauptsache kam nach. Einige Tage nach der Bildung der Blasen an den Fingerspitzen der rechten Hand stellte sich allgemeines Unwohlsein mit Appetitlosigkeit und mässigem Fieber während mehrerer Tage ein, und es bildeten sich an der Zungenspitze, am Gaumen und am Zahnfleisch zahlreiche ebensolche mit Serum gefüllte Blasen, die äusserst schmerzhaft waren und das mit grosser Mattigkeit und Kopfschmerzen behaftete Kind während fast acht Tagen zu fast absoluter Speiseenthaltung zwangen, wodurch natürlich eine ziemliche Entkräftung herbeigeführt wurde.

Wie das Kind bestimmt versicherte, hat es die unreifen Samen der weissen Nieswurz, deren Staude es mir bei meinem Kommen vorwies, so dass ich die Art der Pflanze mit Sicherheit festzustellen vermochte, niemals in den Mund genommen, sondern dieselben nur herausgebrochen und damit kurze Zeit gespielt. Dabei ist es nicht nur möglich, sondern wahrscheinlich, dass es, ohne zu wissen, dass es Gift an den Fingern habe, in den Mund griff und auf diese Weise sich eine starke Entzündung der Scheimhaut und eine allgemeine Vergiftung zuzog.

Dieser Fall beweist aufs neue, wie sorgfältig Kinder beim Spielen beaufsichtigt werden sollten, damit ihnen nicht unwissentlich schweres Leid widerfahre, besonders in solchen Fällen, wo die gepflückte Pflanze so harmlos, wie diese, aussieht.

[12182]

RUNDSCHAU.

Grösser denn je zuvor ist heute, da die Menschheit im Begriffe steht, die Herrschaft über das Luftmeer anzutreten, das Interesse für die Probleme des Vogelfluges. Neben dem Studium der technischen Grundlagen des Fluges hat besonders auch die Frage der Fluggeschwindigkeit die Forscher beschäftigt und zu zahlreichen Versuchen Anlass gegeben, die in ihren Ergebnissen allerdings vielfach recht weit auseinandergehen. So stellte bereits Naumann fest, dass eine nach Hause eilende Taube eine Strecke von etwas über 50 m in 5 Sekunden durchmass, mithin eine Geschwindigkeit von etwas mehr als 10 m in der Sekunde oder 37,5 km in der Stunde erreichte. Dagegen fand er, dass die Nebelkrähe in der Sekunde nicht viel mehr als 6 m, in einer Stunde also nur etwa 22,5 km zurücklegte.

Andere Ornithologen gelangten auf Grund von Angaben über das Verhalten gewisser Zugvögel zu ungleich höheren Werten. So sollte nach Gätke der virginische Regenpfeifer, von dem man annahm, dass er von seinen Winterquartieren in Brasilien in einem Zuge über das Meer nach Labrador wandere, bei diesem Fluge die ungeheure Geschwindigkeit von 397,5 km in der Stunde entwickeln. Ihm fast gleich käme das in der nordischen Tundra heimische roststernige Blaukehlchen, das in einer Nacht von Ägypten nach Helgoland gelangen sollte und dessen Fluggeschwindigkeit demnach 333 bis 389 km pro Stunde betragen würde. Weiter glaubte Gätke feststellen zu können, dass die Nebelkrähen auf ihrem Herbstzuge etwa 3 Stunden brauchen, um die Strecke von Helgoland bis zur englischen Küste zurückzulegen, und berechnete hieraus ihre Eigengeschwindigkeit auf rund 200 km in der Stunde.

Wenn nun auch keineswegs bestritten werden soll, dass die Vögel unter dem Einfluss günstiger Luftströmungen bisweilen sehr beträchtliche Geschwindigkeiten erreichen können, so hat man doch in neuerer Zeit die Richtigkeit jener überaus hochgreifenden Angaben stark in Zweifel gezogen. Unter den Arbeiten jüngeren Datums sind vor allem die überaus sorgfältigen Untersuchungen von Professor Dr. H. E. Ziegler zu erwähnen, die auf einer Vergleichung der Flugleistungen von Brieftauben bei Wettflügen über grosse, 100 bis 600 km betragende Entfernungen beruhen; unter Berücksichtigung der jeweiligen Windverhältnisse ergaben sich hierbei als Eigengeschwindigkeiten der besten Brieftauben Werte von 18,3 bis 19,2 m pro Sekunde bzw. 66 bis 69 km pro Stunde. Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Fluggeschwindigkeit der Vögel wurde vor einigen Jahren von Kurt Loos angegeben; dieser empfiehlt, einen fliegen-

den Vogel durch die Hand anzuvisieren und aus der Zeit, die er zum Durchfliegen der zwischen den Fingerspitzen gelegenen Strecke braucht, seine Schnelligkeit zu ermitteln. Auch die von Loos gefundenen Zahlen erreichen nicht entfernt die früheren ausserordentlich hohen Beträge.

Neuerdings hat nun auch Dr. J. Thiene-mann, der Leiter der bekannten Vogelwarte Rossitten, die Untersuchungen über die Schnelligkeit des Vogelfluges in sein umfangreiches Arbeitsprogramm aufgenommen. Über das von ihm gewählte Verfahren und die damit bisher erzielten Resultate berichtet er ausführlich im *IX. Jahresbericht (1909) der Vogelwarte Rossitten* (vgl. *Journal für Ornithologie* 1910, S. 644 bis 672). Die Beobachtungsstrecke bildet ein inmitten der Zugstrasse der Vögel gelegenes verhältnismässig schmales Stück der Nehrung in der Nähe der Dünenhütte „Ulmenhorst“. Die Vögel halten an dieser Stelle meist recht gut die gerade Zugrichtung ein und überfliegen freies Dünengelände, so dass sie für den Besehauer gut sichtbar sind. Hier wurden zwei Beobachtungsposten in genau $\frac{1}{2}$ km Abstand durch je eine mit Pfählen ausgefluchtete, senkrecht zur Zugrichtung verlaufende Linie markiert. Durch Anvisieren lässt sich genau der Augenblick feststellen, in dem ein Vogel die Fluchtlinien passiert. Die Verständigung zwischen den beiden Stationen vermittelt ein tragbares Feldtelefon, ein sogenannter Artillerielautsprecher. Um auch den Einfluss des Windes auf die Fluggeschwindigkeit der Vögel in Ansatz bringen zu können, werden auf einem benachbarten, frei gelegenen Dünenhügel Windrichtung und Windstärke gemessen. Zu den Versuchszwecken werden nur möglichst niedrig fliegende Vögel gewählt, so dass die von den Apparaten angezeigten Windverhältnisse auch für die von den Vögeln durchmessene Luftschicht Geltung haben.

Die Hauptvorzüge der beschriebenen Versuchsanordnung sind darin zu erblicken, dass man mit völliger Sicherheit nicht nur die Identität eines bestimmten Vogels feststellen kann, sondern auch den ganzen von ihm während der Versuchsdauer zurückgelegten Weg im Auge behält.

Die Auswertung der Beobachtungsergebnisse erfolgt auf graphischem Wege in der Weise, dass man zunächst die beobachtete Sekundengeschwindigkeit in einem bestimmten Massstab, etwa in Zentimetern, aufzeichnet und hieran unter dem Winkel, den die Windrichtung mit der Fluglinie bildet, im gleichen Massstabe die beobachtete Windstärke anträgt. Die Verbindungsstrecke der beiden freien Endpunkte des Winkels ergibt die Eigengeschwindigkeit des Vogels. Denkt man sich ferner in dem so entstandenen Dreieck einen Vogel in der Richtung

der ermittelten Eigengeschwindigkeit eingezeichnet und verschiebt ihn parallel bis in die beobachtete Flugrichtung, so erhält man die etwas verdrehte Stellung, die der Vogel bei Seitenwind einnimmt. In der Natur kann man an windigen Tagen derartige schiefe Stellungen oft deutlich beobachten; durchaus irrtümlich wäre es, anzunehmen, dass die Vögel stets in der Richtung fliegen, welche der Schnabel anzeigt.

Um jedoch zu einer richtigen Würdigung der Versuchsergebnisse zu kommen, muss noch vorausgeschickt werden, dass es sich bei allen in Rossitten angestellten Beobachtungen um Vögel handelt, die sich auf der Wanderung befinden, deren ganzes Streben nur darauf gerichtet ist, vorwärts zu kommen. Das Hauptmerkmal dieser Art des Fluges ist seine Stetigkeit. Wie die Erde und alle ihre Lockungen für die gefiederten Wanderer nicht mehr zu existieren scheinen, so scheinen auch andere Triebe und Regungen einzuschlafen; harmlose Singvögel ziehen furchtlos neben ihren alten Erbfeinden dahin. Unter diesen Umständen ist es nicht ausgeschlossen, dass das Studium anderer Flugarten zu abweichenden Ergebnissen führen kann.

Im allgemeinen zeichnet sich nach den Beobachtungen Thienemanns der Zugflug nicht durch sonderlich hohe Geschwindigkeiten aus. Bei der Mehrzahl der beobachteten Vogelarten hielt sich die Fluggeschwindigkeit zwischen etwa 14 und 17 m in der Sekunde, das sind etwa 50 bis 60 km in der Stunde. Nie hat sich in Rossitten Gelegenheit geboten, derartige enorme Geschwindigkeiten festzustellen, wie sie von anderer Seite gemeldet wurden.

Weitaus am schnellsten wandern die Stare; ihre Eigengeschwindigkeit erreichte im Durchschnitt 20,6 m pro Sekunde oder 74,16 km in der Stunde. Ihr Zug ist ein förmliches Dahinsausen; während Krähen, Dohlen und Kleinvögel wenig Lärm machen, kündigt sich ein in voller Fahrt befindlicher Starflug durch ein starkes Brausen und Schwirren an. Wie sich herausstellte, wechselt die Stärke der von fliegenden Vögeln erzeugten Geräusche mit den Jahreszeiten, ohne dass man bisher eine sichere Erklärung dafür hätte finden können: auf Helgoland nimmt man an, dass fette Vögel das grösste Geräusch hervorrufen, während der Flug magerer Vögel stumm sein soll.

In ziemlichem Abstände von den Staren folgt eine Anzahl von Vogelarten, deren Flugleistungen sich zwischen 17,1 und 16,45 Sekundenmetern bzw. 61,56 und 59,22 km pro Stunde halten; es sind dies die Dohle, der Kreuzschnabel und der Wanderfalk. Gemächlicher wandern Zeisige und Finken, und zwar legen die ersteren stündlich 55,8 km, die letzteren 52,56 km zurück. Auf gleicher Stufe mit den

Finken stehen etwa auch die Saatkrähen. Noch mehr Zeit nehmen sich die Nebelkrähen, sowie die Mantel- und Heringsmöven, deren stündlicher Reiseweg ziemlich genau 50 km beträgt.

Der Schluss dieser Liste bringt eine kleine Überraschung. Der langsamste von allen in Rossitten beobachteten Zugvögeln ist nämlich mit einer Geschwindigkeit von nur 11,5 m in der Sekunde oder 41,4 km in der Stunde — der Sperber. Wer den ungleichmässigen, geradezu schwerfälligen Zugflug dieses Vogels erblickt, der möchte kaum den gewandten kleinen Räuber wiedererkennen, wie er sausend etwa eine unglückliche Meise verfolgt.

Ferner zeigte es sich, dass auch bei derselben Art die Eigengeschwindigkeiten zu verschiedenen Zeiten sehr ungleich sein können. Bei den Nebelkrähen waren z. B. Schwankungen zwischen einem Höchstbetrag von 16,85 und einem Minimum von 10,6 Sekundenmetern festzustellen, während sich bei den Finken die Abweichungen zwischen 16,15 und 12,8 Sekundenmetern hielten.

Was endlich das Verhalten der Vögel gegenüber dem Wind betrifft, so liess sich eine Scheu vor Gegenwind nicht nachweisen. Bei insgesamt 41 Versuchen war nur achtmal Nackenwind zu verzeichnen. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass Gegenwind die ziehenden Vögel stets zum Aufsuchen tieferer Luftschichten veranlasst und auf diese Weise besonders günstige Bedingungen zur Anstellung von Schnelligkeitsmessungen liefert. Als Maximum der Windstärke wurden bei Gegenwind 8,1 m, bei Nackenwind 10,4 m in der Sekunde festgestellt. Bei starkem Sturm dagegen ruht aller Vogelzug.

Die Fortsetzung der Geschwindigkeitsversuche auf der Vogelwarte Rossitten ist vorgesehen. Wünschenswert wäre es, sie auch an anderen Orten nachzuahmen und nachzuprüfen; die zu erwartenden Ergebnisse dürften die Arbeit reichlich lohnen!

Dr. S. V. JEZEWSKI. [12148]

NOTIZEN.

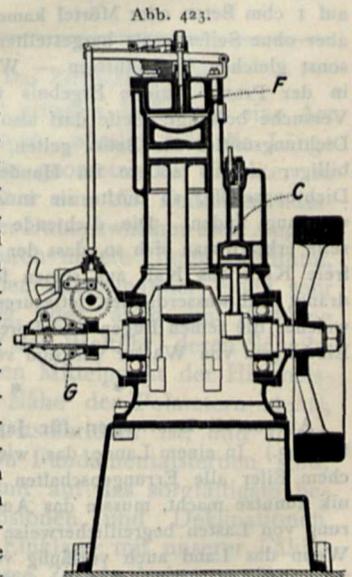
Das Sojabohnenöl, auch chinesisches Bohnenöl genannt, ist in Ostasien schon seit langer Zeit bekannt und wird dort sowohl als Speiseöl als auch zu verschiedenen anderen Zwecken viel verwendet. Neuerdings gelangt dieses Öl auch in grösseren Mengen auf den europäischen Markt, und man hofft es besonders als Ersatz für und als Zusatz zum Leinöl bei der Bereitung von Ölfarben verwenden zu können. Es wird sich aber auch wohl noch für andere Zwecke mit Vorteil verwenden lassen. Einige Angaben über das Sojabohnenöl, die zum Teil der *Farbenzeitung* entnommen sind, dürften daher von Interesse sein. Das Öl wird aus den bohnenartigen Früchten von *Soja hispida* Mönch, einer strauchartigen, zu den Papilionaceen gehörigen Pflanze, gewonnen, die in der Mongolei, in China, Japan und

Indien angebaut wird. Der Stengel dieser Pflanze erreicht bis zu 1 m Höhe und trägt eine grosse Anzahl langgestielter, eilanzettförmiger, mit rotbraunen Haaren besetzter Blätter. In deren Achsen sitzen die kleinen, blassvioletten bis blauen Blüten. Die Früchte sind längliche, etwas behaarte Schoten, die viel Ähnlichkeit mit den Gartenerbsen haben und 2 bis 5 Bohnen von guter Erbsengrösse enthalten, deren Farbe je nach der Art — es soll deren etwa 100 geben — verschieden ist: gelb, grün, rötlich, braun und schwarz in verschiedenen Nuancen. Die gelben Bohnen sollen sich besonders zur Ölbereitung eignen. Schon im Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts machte man in Österreich Anbauversuche mit der Sojabohne, die man — ihres hohen Proteingehaltes wegen — als Futterpflanze zu verwerten gedachte, doch brachten diese Versuche und auch die etwas später in Deutschland unternommenen keine günstigen Resultate, in der Hauptsache wohl deshalb, weil in unserem Klima die Bohnen meist nicht reif werden. In geeignetem Klima bietet aber die Kultur der Sojabohne wenig Schwierigkeiten, da sie wenig Arbeit erfordert und auf mittlerem und selbst schlechtem Boden gut fortkommt. Sie ist sehr widerstandsfähig gegen leichten Frost, gegen Trockenheit und Überschuss von Feuchtigkeit und braucht angeblich gar keinen Stickstoffdünger, da sie Stickstoff in genügender Menge aus der Luft aufnimmt. Die Sojabohnen werden in Asien, u. a. auch in Kiautschou, in Reihen ausgesät, kurz vor der Reife der Bohnen werden die Sträucher abgemäht oder ausgerissen, dann werden die Schoten gesammelt, getrocknet und ausgedroschen. Die reifen Bohnen enthalten durchschnittlich 32% Eiweissstoffe, 32% Stärke und Dextrin, 14 bis 17% Öl, 13% Wasser, 4% Rohfaser und 5% mineralische Bestandteile. Die Ölbereitung aus den Sojabohnen wird in China und Japan meist noch in sehr primitiver Weise betrieben. Zunächst werden die Bohnen auf einer sehr einfachen, durch Zugtiere bewegten Mühle geschrotet, bzw. zerquetscht; der dabei entstehende Brei wird in grobe Tücher gepackt, auf erhitzten Steinplatten angewärmt und dann in einfachen Pressvorrichtungen ausgepresst. Die Pressrückstände werden, wie in einigen Gegenden die ganzen Bohnen, als Viehfutter verwertet. Auf diese Weise wird naturgemäss nur eine sehr geringe Ausbeute und ein wenig reines Öl erzielt, und man hat daher in letzter Zeit begonnen, in den Erzeugungsländern moderne Ölmühlen zu bauen und die Sojabohnen nach Europa, hauptsächlich nach England, zu verschiffen und dort auf Öl zu verarbeiten. Das Sojabohnenöl hat bei 15° C ein spezifisches Gewicht von 0,924 und erstarrt bei — 8° C. Es hat eine hellgelbe bis braungelbe Farbe, die zuweilen einen Stich ins Grüne hat, es ist klar, hat einen olivenöhlähnlichen Geruch und keinen ausgesprochenen Geschmack. Es lässt sich ohne Schwierigkeiten bleichen, verseift leicht und trocknet an der Luft in dünner Schicht langsam ein, muss also zu den „halbtrocknenden“ Ölen gerechnet werden. Die Versuche mit Sojabohnenöl zur Ölfarbenbereitung sind noch nicht abgeschlossen, doch scheint ein Gemisch aus 80 Prozent Leinöl und 20 Prozent Sojabohnenöl befriedigende Resultate zu ergeben, während die Verwendung von reinem Sojaöl nur in einzelnen Fällen ratsam erscheint. Ausser zur Ölfarbenbereitung dürfte das Sojaöl aber auch in der Seifenfabrikation ausgedehntere Anwendung finden können; für Speisewecke kommt es zunächst wohl nicht in Betracht. In der Südmandschurei sollen jährlich etwa 1 000 000 t Sojabohnen geerntet werden, und aus China

wurden im Jahre 1908, hauptsächlich über Schantung, Niutschuang und Hupei, 8226 t Sojabohnenöl und 119000 t Sojabohnen ausgeführt. Im Jahre 1909 führten besonders England und die Vereinigten Staaten grössere Mengen Bohnen ein, während die deutsche Einfuhr nur gering war, weil nach dem deutschen Zolltarif die Sojabohnen als „Hülsenfrüchte“ einem hohen Zollsätze unterliegen, der ihre industrielle Verwertung erschwert. Daher kommt es, dass zurzeit das in England hergestellte Sojabohnenöl in Deutschland billiger verkauft werden kann als das von den deutschen Ölmühlen fabrizierte; es sollen indessen Verhandlungen schweben, die darauf abzielen, die Sojabohnen als ein Industrieprodukt zollfrei nach Deutschland einzuführen. O. B. [12195]

* * *

Der neue Diesel-Kleinmotor. (Mit einer Abbildung.) In Ergänzung der Notiz in Nr. 1079 des *Prometheus* (XXI. Jahrg., S. 624) ist in Abbildung 423 ein senkrechter Schnitt durch einen einzylindrigen Diesel-Kleinmotor wiedergegeben, welcher die Einzelheiten dieser neuesten Form der Dieselmachine deutlich erkennen lässt. Die grosse Beachtung, welche dieser Motor z. B. auch auf der Weltausstellung in Brüssel gefunden hat, lässt es gerechtfertigt erscheinen, auf seine Vorzüge noch etwas näher einzugehen. Der Motor befriedigt vor allem das in neuerer Zeit äusserst lebhaft gewordene Bedürfnis nach kleinen Verbrennungsmaschinen für flüssige Brennstoffe und ist ebensowohl für stationäre Anlagen, z. B. für den Antrieb von Pumpen oder Dynamomaschinen, wie für den Einbau in Fischereifahrzeuge und dergl. geeignet. Er wird in Grössen von 5 bis 30 PS mit einem bis zu sechs Zylindern hergestellt und kennzeichnet sich unter anderem dadurch, dass bei vollkommener Wahrung des Arbeitsverfahrens der bekannten Dieselmachines eine wesentliche Gewichtsverminderung gegenüber diesen erreicht wird. Eine 30pferdige Anlage dieser Art wiegt mit Grundplatte, Luftbehältern, Brennstoffbehälter und Auspufftopf nur 32 kg pro abgebremsste Pferdestärke d. h. nur den zehnten Teil dessen, was eine grosse Dieselmachine bei gleicher Leistung wiegt. Allerdings wird bei den für den Einbau in Unterseeboote bestimmten Dieselmachines eine noch grössere Gewichtsverminderung erzielt. Bemerkenswert ist ferner, dass der Kleinmotor mit der hohen Geschwindigkeit von normal 600 Umdrehungen in der Minute läuft und, wo er für



Schnitt durch einen Diesel-Kleinmotor.

den Schiffsantrieb verwendet wird, zwischen 200 und 1000 Umdrehungen in der Minute geregelt werden kann. Bei stationären Betrieben wird die Geschwindigkeit durch einen Regulator G bestimmt, welcher nur höchstens 10% Geschwindigkeitsänderung zulässt. Schwierig war es, die

Brennstoffeinspritzung für so geringe Leistungen durchzuführen. Das sehr feine Brennstoffventil *F* ist auf der Mitte des Zylinderkopfes befestigt, der auch alle anderen Ventile enthält und mit einem langen Einsatz in dem Zylinder abgedichtet ist. Die übrige, zum Teil durch die hohe Umdrehungszahl bedingte Konstruktion des Motors erinnert stark an einen Automobilmotor, insbesondere die auf Kugeln laufende Kurbelwelle, die hohle Bleuelstange und der mit gewölbtem Boden versehene Kolben. Von der Kurbelwelle wird auch der kleine zweistufige Kompressor *C* angetrieben, welcher die zum Einblasen des Brennstoffes erforderliche sowie die beim Anlassen grösserer Motoren gebrauchte Druckluft liefert. Der Brennstoffverbrauch des Motors ist, wie eingehende Versuche im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Berlin bewiesen haben, ausserordentlich niedrig. Beim Betriebe mit schweren Ölen beträgt er 238 bis 250 g für 1 PS; damit erreicht der Motor annähernd die gleiche Wirtschaftlichkeit wie ein gewöhnlicher Dieselmotor, der bekanntlich bisher den geringsten Wärmeverbrauch unter allen Kraftmaschinen aufzuweisen hat. [12160]

* * *

Beton mit einem Zusatz von Seife. Als ein sehr wirksames Mittel, Beton wasserdicht zu machen, hat sich nach einem Bericht in *Beton und Eisen*, bei Wasserbauten an der Donau neuerdings Kaliseife, sogenannte Schmierseife, erwiesen. Eine 9 cm dicke Schicht feinkörnigen Stampfbetons, der gesiebten Schotter von höchstens 1,5 cm Korngrösse, 400 kg Zement und 120 l Wasser auf 1 cbm Beton enthielt, wurde mit einer 1 cm starken Schicht Zementmörtel, der im Verhältnis 1:3 mit feinem Sande hergestellt war, bekleidet, und diese 10 cm starke Schutzschicht hat sich als völlig wasserdicht erwiesen, wo das zur Bereitung des Betons bzw. des Mörtels verwendete Wasser mit Schmierseife versetzt war, in einem Verhältnis, dass etwa 3 bis 4 kg Seife auf 1 cbm Beton oder Mörtel kamen. Ein ganz ähnlich, aber ohne Seifenzusatz hergestellter Beton liess — unter sonst gleichen Verhältnissen — Wasser durch. Dieses in der Praxis erzielte Ergebnis wurde durch spätere Versuche bestätigt. Seife darf also nun als brauchbares Dichtungsmittel für Beton gelten, und da sie weitaus billiger ist als andere im Handel befindliche Betondichtungsmittel, so dürfte sie in Zukunft häufiger Anwendung finden. Die dichtende Wirkung der Kaliseife erklärt man sich so, dass der im Zement enthaltene freie Kalk das Kali aus seinen fettsauren Salzen verdrängt und wasserdichtes, fettsaures Calciumoxyd bildet, welches die feinen Fugen und Poren zusetzt und so das Eindringen von Wasser wirksam verhindert. [12194]

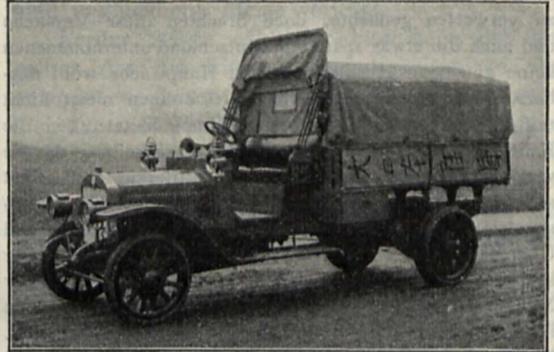
* * *

Automobil-Lastwagen für Japan. (Mit einer Abbildung.) In einem Lande, das, wie Japan, sich mit solchem Eifer alle Errungenschaften der modernen Technik zunutze macht, musste das Automobil zur Beförderung von Lasten begreiflicherweise bald Eingang finden. Wenn das Land auch vorläufig von der europäischen Technik noch nicht unabhängig ist, so dürfte dieser Zeitpunkt doch nicht mehr allzu fern sein. Begnügt sich doch Japan häufig damit, im Auslande das erste Exemplar einer Maschine zu bestellen, um dann nach dessen Vorbild selbst an die Fabrikation zu gehen.

Bei der Einführung von Lastenautomobilen für den Heeresdienst scheint nun die Regierung ähnliche Prin-

zipien verfolgen zu wollen. Wenigstens ist der hier abgebildete Wagen, obwohl er einen durchaus neuen Typ darstellt, von der Süddeutschen Automobilfabrik in Gaggenau nur in einem Exemplar konstruiert worden. Bei der geringen Tragfähigkeit vieler japanischer Brücken und den schmalen Strassen des Landes musste dieser Wagen besonders leichtes Eigengewicht besitzen und dabei doch zum Transport verhältnismässig hoher Lasten (2 t) geeignet sein. Ferner mussten die Vorderräder, um auch das Befahren engster Kurven ohne Schwierigkeiten und ohne umständliches Rückwärtsfahren zu ermöglichen, einen besonders grossen Einschlagswinkel besitzen.

Abb. 424.



Lastenautomobil für Japan.

Bei den im Schwarzwald vorgenommenen mehrtägigen Prüfungsfahrten (denen der Bevollmächtigte der japanischen Regierung, Herr Major Nosiri, beiwohnte) wurden trotz des ausserordentlich schlechten Zustandes der Strassen vorzügliche Leistungen erzielt. Der Wagen ist jetzt, nachdem diese Fahrten ohne Zwischenfall verlaufen sind, bereits auf dem Wege nach Japan.

Dr. A. G. [12128]

POST.

Zu dem Artikel: *Handgranate-Gewehrgranate-Bombenkanone* in Nr. 1108/09 des *Prometheus*, besonders zu den Ausführungen auf Seite 244, dass infolge des leeren Raumes zwischen der Patrone und dem Führungsstabe der *Gewehrgranate* — nach theoretischen Erwägungen — leicht Stauungen der Gaswellen und Laufaufbauchungen eintreten können, teilt Herr Direktor von Burgsdorf in Rottweil mit, dass nach seinen praktischen Erfahrungen mit *Gewehrgranaten* von einem Gewicht von 1 kg und mit einem 20 cm langen Führungsstabe jedesmal eine Laufaufbauchung eingetreten ist, wobei zuweilen auch der Lauf des Gewehres aufgerissen worden sei. Bei diesen Versuchen enthielt die Patronenhülse ein vorn abgeplattetes Spezialstahlgeschoss, während die *Halesche Gewehrgranate* — wie auch die des Ingenieurs *Pedersen* — mit einer Patrone ohne Geschoss verschossen wird. Ich gebe von diesen gewonnenen Erfahrungen gern Kenntnis. ENGEL, Feuerwerks-Leutnant.

[12198]

BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1119. Jahrg. XXII. 27. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

8. April 1911.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Physik.

Der neue Ionium-Kollektor. Bei Messungen des luftelektrischen Potentialgefälles spielen die Kollektoren oder „Sonden“, die den Potentialwert des Punktes, an den sie gebracht werden, rasch annehmen sollen, neben den Elektrometern eine grosse Rolle. Wir haben deshalb, da es sich hier um eine für die Zukunft wichtige, aber noch in der Entwicklung begriffene Methode handelt, mehrfach auf neue Sondentypen hinweisen müssen. Die im Gebrauch bequemsten Sonden sind die „Radio-kollektoren“, die aus mit radioaktiven Substanzen bezogenen Blechen bestehen. Die Wirkungsweise der radioaktiven Oberflächen ist, um kurz daran zu erinnern, die, dass in der Nähe der Präparate die Luft kräftig ionisiert wird. Namentlich die bei der radioaktiven Strahlung ausgesandten α -Teilchen zertrümmern zahlreiche Luftmoleküle und spalten sie in positive und negative Ionen. Besteht nun zwischen der Oberfläche und der umgebenden Luft ein Spannungsunterschied, beispielsweise derart, dass der Kollektor negativ elektrisch gegenüber den benachbarten Schichten der Luft erscheint, so werden nach den Gesetzen der Elektrostatik die negativen Ionen von dem Kollektor abgestossen,

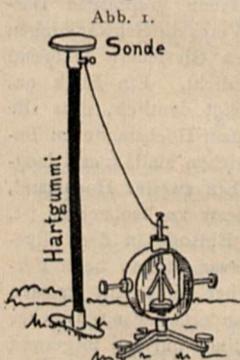


Abb. 1.

die positiven angezogen, und der Kollektor und das mit ihm verbundene Elektrometer (Abb. 1) laden sich so hoch positiv elektrisch auf, bis zwischen dem Kollektor und seiner Nachbarschaft kein Spannungsunterschied mehr besteht. In diesem Falle entspricht also die an dem Elektrometer abgelesene Spannung dem Potentialwert desjenigen Punktes in der Atmosphäre, an welchem sich der Kollektor befindet.

Die bisher meist benützten, mit Ra F elektrolytisch überzogenen sogenannten Poloniumsonden leiden namentlich an dem Übelstand, dass das Polonium eine Halbwertszeit von nur 143 Tagen hat, d. h., dass die Wirkung des Kollektors verhältnismässig sehr schnell abnimmt. Bei der häufig erforderlichen Neuaktivierung wird der hohe Preis des Poloniums besonders unangenehm empfunden.

Auf Anregung von Elster und Geitel hat Bergwitz für die deutsche Südpolarexpedition jetzt Radio-kollektoren angefertigt, die mit der sehr langlebigen Muttersubstanz des Radium, dem von Boltwood in Amerika entdeckten und benannten Ionium, welches

für diesen Zweck Professor Giesel kostenlos zur Verfügung stellte, überzogen sind. Das dem Thor chemisch ähnliche, zwischen Uran und Radium stehende Ionium zeichnet sich bei einer Halbwertszeit von über 3000 Jahren vor allem dadurch aus, dass seine α -Strahlen mit der geringsten bisher beobachteten Geschwindigkeit ausgestossen werden und nur 2,8 cm tief in die umgebende Luft eindringen. Dadurch wird die Ausgleichsstelle besonders scharf definiert.

Abbildung 2 zeigt eine fertige Ioniumsonde in Originalgrösse. Das Ionium ist dabei als feines Pulver mit einer Emailschiicht auf einer kleinen Kupferplatte eingebraunt. Zur Verbesserung der Ableitung sind einige Platindrähte quer über die Ionium-Emailschicht gespannt und unten auf der Kupferplatte verlötet. Das Ioniumpulver ist nicht in das Email eingebettet, sondern haftet nur an der Oberfläche.



Abb. 2.

Die Wirkung der Kollektoren ist etwas langsamer als die der Wasserkollektoren, aber rascher als die aller übrigen.

Radiologie.

Masse für die Radioaktivität. Bei den Messungen der Radioaktivität von Gesteinen, Mineralwässern usw. hat sich das Fehlen eines einheitlichen Messungsprinzips als fühlbarer Übelstand erwiesen. In Deutschland hat man sich daran gewöhnt, die Radioaktivität einer Substanz nach dem Spannungsabfall zu messen, den in einer bestimmten Zeit ein Leiter von bestimmter Kapazität in einem die Radiumemanation enthaltenden Gefäss produziert. In Frankreich dagegen werden die Resultate radioaktiver Messungen meist als Funktion derjenigen Emanationsmenge gegeben, die von 1 mg reinem Radiumbromid in der Minute erzeugt wird. Auf dem letzten internationalen Kongress für Radiologie in Brüssel hat man beschlossen, ein internationales Mass für die Radioaktivität festzusetzen. Es sollen von nun an die radioaktiven Masszahlen nicht mehr auf Radiumsalze, sondern auf das reine Element Radium bezogen werden. Und zwar hat man als Einheit des Emanationsbetrages diejenige Menge Emanation eingeführt, die sich mit 1 g Radium (als Element) „im Gleichgewicht befindet“. (Unter dem „radioaktiven Gleichgewicht“ versteht man bekanntlich den Zustand, in dem jede beliebige Radiummenge einen maximalen Betrag an Emanation entwickelt, in dem also die in einem geschlossenen Gefäss befindliche Emanation zu einem konstanten Betrag entwickelt wird.) Die oben definierte Einheit der Emanations-

menge hat, zu Ehren der Entdeckerin des Radiums, den Namen „Curie“ erhalten. Ein Gramm Radiummetall entspricht also einem „Curie“ Emanation, ein Milligramm Radium einem „Millicurie“ usw. Da es sich, besonders bei therapeutisch wichtigen Radiumbestimmungen, um sehr kleine Emanationsmengen handelt, so ist von der Kommission des Brüsseler Kongresses der Plan in Erwägung gezogen worden, eine praktische Einheit, die weit kleiner als ein Millicurie ist, festzulegen und für sie einen besonderen Namen zu wählen. Die hierauf bezüglichen Vereinbarungen harren aber noch der Erledigung.

In ähnlicher Weise, wie man bei der Definierung der Längen- und Gewichtseinheit durch Schaffung eines in Paris aufbewahrten Normalmeters und Normalkilogramms auch praktisch für alle Zeiten diese Masse festlegte, soll auch für das Radium ein Standardmass geschaffen und für Vergleichszwecke in Paris deponiert werden. Frau Curie ist zu diesem Zweck beauftragt worden, ein Radiumpräparat von grösster Reinheit darzustellen, das 20 mg Radium enthalten soll. Durch Vermittlung der Kommission sollen dann die wissenschaftlichen Laboratorien der verschiedenen Länder mit sekundären Radiumpräparaten versehen werden, die mit dem Urrpräparat übereinstimmen werden.

Dr. G. B.

Insektenbiologie.

Der Ohrwurm als Schädling. In den letzten Jahren ist wiederholt die Frage aufgeworfen worden, ob die alte Volksmeinung, die in dem Ohrwurm (*Forficula auricularia*) einen Schädling erblickt, zu Recht besteht. Von verschiedenen Seiten wurde das verfolgte Insekt in Schutz genommen und die Ansicht vertreten, dass der Ohrwurm im Gegenteil durch die Vernichtung anderer Insekten sogar recht nützlich sei. Um diesen Streit zu entscheiden, hat vor kurzem Dr. M. Schwartz in der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Dahlem eingehende Untersuchungen angestellt. Diese zeigten, dass der Ohrwurm ganz überwiegend von pflanzlicher Kost lebt und nur verhältnismässig selten tierische Nahrung zu sich nimmt. Vorzugsweise verzehren die Versuchstiere süsse Früchte und einige Arten von Zierblüthen, z. B. Dahlien und Nelken, ferner fette Samen, wie Mohnsamen, Möhren usw.

Neuerdings macht nun Schömberg im *Württembergischen Wochenblatt für Landwirtschaft* darauf aufmerksam, dass der Ohrwurm auch ein Blattschädling der Obstbäume ist. Um die Bestätigung seiner Vermutung zu erhalten, brachte er eine grössere Zahl dieser Tiere in Gasesäcken unter, die darauf über Zweige von Apfel- und Birnbäumen gezogen und mit einem Bande so verschlossen wurden, dass ein Entweichen der Tiere unmöglich war. Bereits am folgenden Morgen konnte der typische Ohrwurmfress festgestellt werden. Zunächst griffen die Tiere nur die jüngeren Blätter an, während schliesslich auch ältere Blätter beschädigt und teilweise sogar bis auf den Blattstiel aufgezehrt wurden. Nach diesen Beobachtungen kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass der Ohrwurm als ein vorwiegend schädliches Insekt anzusehen ist, dem man energisch nachstellen muss. Die beste Abwehrmassregel besteht darin, den Tieren keine Schlupfwinkel darzubieten. Man sollte deshalb in Obstgärten nur ganz entrindete Baumpfähle verwenden, starke Pfahlrisse aber mit Glaserkitt oder ähnlichem Material verschmieren. An Stelle von Baum-

bändern und Reisig, Schilf oder Stroh zum Schutz gegen Weidevieh ist die Benutzung von Drahtkörben vorzuziehen. Bei älteren Bäumen ist die Entfernung der losen Borkenstücke und das Reinhalten der Wundränder angezeigt.

Pflanzengeographie.

Über die Höhengrenzen der Vegetation im Mittelmeergebiet gibt Dr. Max Koch in seiner jüngst erschienenen Dissertation (Halle a. S. 1910) eine umfassende Übersicht, der wir die folgenden Mitteilungen entnehmen. Der Verlauf der Waldgrenze wird durch die Höhe der Julitemperatur bestimmt. Unter den Bäumen, die im Mittelmeergebiet bis zur Waldgrenze vordringen, steht an erster Stelle die Buche, und zwar mit 27,6% aller gemachten Erhebungen; auf diese folgen sodann *Abies pectinata* mit 25,5%, *Picea excelsa* mit 16,56% und *Juniperus communis* v. *nana* mit 15,87%; der Anteil der übrigen Arten erreicht in keinem Falle den Betrag von 7%. Für die von den genannten vier Arten gebildeten Waldungen ergibt sich als obere Grenze eine Julitemperatur von 13,2° C. Dagegen ist die Höhengrenze der eigentlichen mediterranen Typen vom Verlaufe der Januarisotherme von 5° abhängig. Die geringste mittlere Höhenentwicklung der Pflanzen ist im allgemeinen auf der Apenninen- und der Balkanhalbinsel zu suchen, während sich die höchsten Werte auf der Pyrenäenhalbinsel, im Grenzgebiet gegen den afrikanischen Wüstengürtel und in der Nachbarschaft des kontinentalen Asiens finden.

(Petermanns Mitteilungen.)

Gletscherkunde.

Die Schwankungen der Gletscher der Schweiz im 19. Jahrhundert. Wie Professor Ed. Brückner in der *Zeitschrift für Gletscherkunde* mitteilt, befindet sich im Schweizer Alpen Museum zu Bern eine nach den Angaben von H. Düby entworfene graphische Darstellung, welche in interessanter Weise die Schwankungen einer Reihe von schweizerischen Gletschern während des 19. Jahrhunderts veranschaulicht. Ein Blick auf die Gesamtheit dieser Kurven zeigt deutlich, dass alle 26 verzeichneten Gletscher seit dem Hochstande zu Beginn des Jahrhunderts zurückgewichen sind, zuerst langsam, später erheblich rascher. Ein zweiter Hochstand, der um die Mitte des Jahrhunderts zu beobachten ist, bildet nur eine vorübergehende Episode in dem allgemeinen Rückgang, und nur in zwei Fällen, beim Ferpècle- und beim Unteraargletscher, übertrifft er den Hochstand vom Anfang des Jahrhunderts. Ein schwacher Vorstoss ist endlich auch, allerdings nur bei insgesamt zehn Gletschern, gegen den Ausgang des Jahrhunderts, um die Jahre 1890 bis 1895, bemerkbar. Trotz der Einheitlichkeit des Gesamtbildes treten aber im Verhalten der einzelnen Gletscher sehr erhebliche Abweichungen zutage. Infolge dieser individuellen Eigentümlichkeiten lassen sich die Veränderungen der einzelnen Gletscher nicht ohne weiteres zur Feststellung von Klimaschwankungen verwerten, hierzu sind vielmehr Beobachtungen an einer sehr grossen Zahl von Gletschern erforderlich.

Verschiedenes.

Chromsaure Salze zur Bekämpfung der Pest. Die verheerenden Wirkungen der Pest im fernen Osten lenken die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf die Versuche, die bisher zur Bekämpfung dieser Geißel der Menschheit angestellt worden sind. Das vor Jahren von dem französischen Arzte Yersin hergestellte Pestserum hat nicht den Erwartungen entsprochen, die man ihm entgegengebracht hatte. Es besitzt zwar bakterizide Wirkungen, vermag aber den Tod der mit Pestbazillen infizierten Versuchstiere nur um einige Tage hinauszuschieben. Nach Beobachtungen von Chamberland und Roux wirken Pestbazillen bei Gegenwart von sehr verdünnten Lösungen von Kaliumdichromat erheblich weniger giftig. Noch günstigere Wirkungen erzielt man mit Natriumdichromat. Es erscheint daher nicht aussichtslos, durch eine planmässige und grosszügige Behandlung mit Chromatlösung die verseuchten Gegenden zu sanieren. Einen dahingehenden Vorschlag machte vor kurzem Paul König. Er regt an, alle Menschen- und Tierleichen in Pestgegenden mit 5- bis 10%igen Natriumdichromatlösungen zu behandeln; auch Hüttenböden, Leichenräume, verpestete Strassen usw. wären mit dieser Lösung zu begiessen. Die mit Natriumdichromat behandelten Leichen von Menschen und Tieren werden infolge ihrer Härte für Ratten ungeniessbar, abgesehen davon, dass das Salz für die Ratten ein starkes Gift darstellt.

Die besonderen Vorzüge der Verwendung von Natriumdichromat liegen in seiner leichten Transportfähigkeit, seiner Billigkeit, seiner Geruchlosigkeit und seiner relativen Ungefährlichkeit. Unbeabsichtigte Vergiftungen sind ausgeschlossen, da die grellrote Farbe Unerfahrene von dem Genuss abhält. Dr. G. B.

* * *

Bakterien-Mikrokinematogramme zeigte am 21. Februar 1911 Dr. Comandon aus Paris im Berliner Kaiserin-Friedrich-Hause. Die meisten der Aufnahmen, über deren Technik in dieser Zeitschrift schon früher

berichtet wurde*), waren im Ultramikroskop gewonnen; die lineare Vergrösserung auf dem Projektionsschirm war in einzelnen Fällen eine 4000fache.

* * *

Das Gewicht von 1 l Wasser, das gewöhnlich mit 1 kg angegeben wird, ist neuerdings im Bureau International des Poids et Mesures nachgeprüft worden. Bei diesen Versuchen hat sich gezeigt, dass 1 cdm luftfreies, reines Wasser (1 l) bei 4°C und unter dem gewöhnlichen Luftdruck von 760 mm Quecksilbersäule genau 0,999973 kg wiegt. 1 kg Wasser ist also etwas mehr als 1 l, nämlich 1,000027 cdm. Aus den Resultaten dieser mit modernen Hilfsmitteln unternommenen Untersuchungen ergibt sich, wie Direktor René Benoit vom Bureau International in dessen *Travaux et Memoires* ausführt, dass die ersten Bestimmungen des Gewichtes von 1 l Wasser mit bewundernswerter Genauigkeit ausgeführt worden sind. Die jetzt gefundenen Abweichungen sind so gering, dass die Praxis und für die weitaus meisten Fälle auch wohl die Wissenschaft das bisherige Verhältnis: 1 cdm Wasser = 1 kg als zu Recht bestehend ansehen und benutzen können.

Personalnachrichten.

Als Ordinarius für anorganische Chemie wurde Professor Wöhler von der Technischen Hochschule in Karlsruhe an die Technische Hochschule in Darmstadt berufen.

Der Zoologe und ausserordentliche Professor an der Universität in Halle Taschenberg wurde zum ordentlichen Professor ernannt.

Der theoretische Physiker Professor Einstein, dessen bedeutungsvolle Arbeiten einen wesentlichen Fortschritt der Relativitätstheorie darstellen, wurde von Zürich als ordentlicher Professor an die Universität in Prag berufen.

Der Geologe und ordentliche Professor an der Universität und Technischen Hochschule in Zürich Heimtritt am 1. Oktober 1911 in den Ruhestand.

*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., S. 218.

Neues vom Büchermarkt.

Taschenbuch der Kriegsflootten. XII. Jahrg. 1911. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 850 Schiffsbildern, Skizzen und Schattenrissen. (541 S.) kl. 8°. München 1911, J. F. Lehmanns Verlag. Preis geb. 5 M.

Dem Erscheinen des bekannten Taschenbuches wird stets mit grossem Interesse entgegengesehen.

Der XII. Jahrgang schliesst sich in der Einteilung im allgemeinen seinen Vorgängern an. Neu gegen das Vorjahr ist der Abschnitt: „Seeinteressen“, welcher wertvolle statistische Angaben über den Handel, die Reedereien, Werften usw. enthält.

Besonderes Interesse erregt der Abschnitt: „Marinepolitik, Flottenpläne und Schiffbautätigkeit“, der die Nachricht von der vollzogenen Kalibersteigerung bei der Grossartillerie der englischen und nordamerikanischen Linienschiffe bringt, deren Versuche der XI. Jahrgang besprochen hat. Krupp hat die verflossene Zeit nicht untätig vergehen lassen und in aller Stille ein 35,5 cm-Rohr

geschaffen*), welches den 34,3 cm- und 35,6 cm-Kanonen Englands und der Vereinigten Staaten überlegen ist. Die Annahme des neuen Kalibers bedeutet naturgemäss eine weitere Steigerung des Displacements, das bei den englischen Linienschiffen und Panzerkreuzern eine Grösse von 28000 t erreicht hat. Grössenzunahme ist auf der ganzen Linie bis herab zu den Torpedobooten und Unterseebooten festzustellen, eine Folge teils der stärkeren Armierung, teils der vergrösserten Geschwindigkeit.

ENGEL, Feuerwerks-Leutnant.

* * *

Reinhardt, Dr. Ludwig. *Kulturgeschichte der Nutzpflanzen*. Zwei Teile. (VII, 738 u. VIII, 756 S. m. 92 Abb. u. 166 Tafeln.) gr. 8°. (Die Erde und die Kultur Bd. IV.) München 1911, Ernst Reinhardt. Preis geb. 20 M.

Rosin, Privatdozent Dr. Heinrich, Universitätsprofessor in Berlin. *Herz, Blutgefässe und Blut und deren Er-*

*) Vgl. hierzu *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 378.

krankungen. Mit 18 Abbildungen im Text. (IV, 112 S.) 8^o. (Aus Natur und Geisteswelt 312. Bdchn.) Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.
 Schnabel-Kühn, Dr. Albert Erich. *Die Steinkohlen-gas-Industrie in Deutschland in ihrer Bedeutung für die Volkswirtschaft und das moderne Städteleben.* (XII, 146 S.) gr. 8^o. München 1910, R. Oldenbourg. Preis 4 M.
 Smith, Arthur Bessey, früher Dozent für Fernsprech-technik an der Purdue-University, u. F. Aldendorff,

Ingenieur. *Automatische Fernsprechsysteme.* Ihre Entwicklung bis zur Gegenwart. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren u. 3 Tafeln. 2 Lign. (V, 324 S.) gr. 8^o. Berlin, S. Heimann & Sohn. Preis geh. 7 M., geb. 8,50 M.
 Stark, Dr. J., Professor der Physik an der Technischen Hochschule Aachen. *Prinzipien der Atomdynamik.* I. Teil: Die elektrischen Quanten. (X, 124 S.) 8^o. Leipzig 1910, S. Hirzel. Preis geh. 3,20 M., geb. 4 M.

Meteorologische Übersicht.

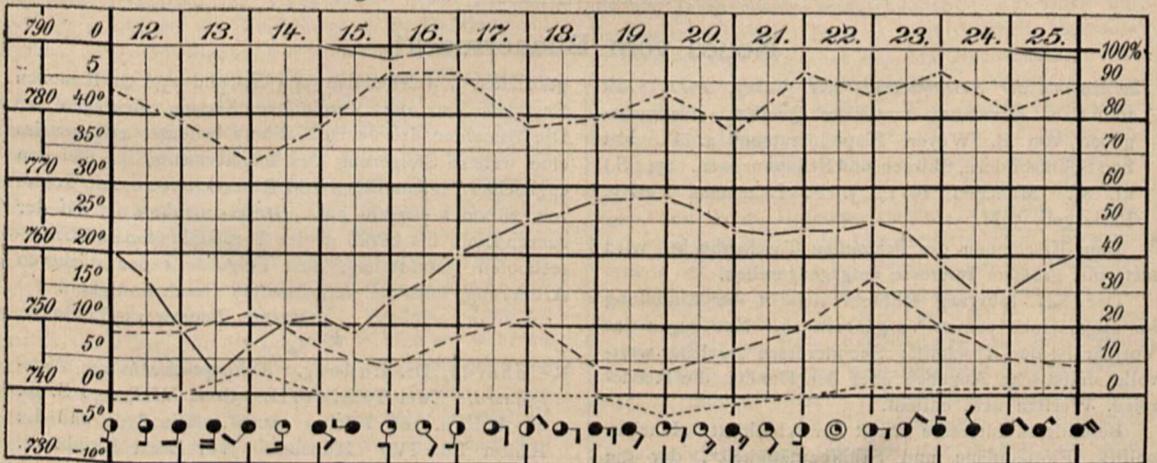
Wetterlage vom 12. bis 25. März 1911. 12. bis 16. Hochdruckgebiet Russland, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Nordwestdeutschland, Dänemark, Holland, Belgien, England, Frankreich, Österreich, Italien. 17. bis 21. Hochdruckgebiet Nordeuropa, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Frankreich, England, Italien. 22. bis 25. Hochdruckgebiete Nordwest- und Osteuropa; starke Niederschläge in Süddeutschland, Frankreich, Österreich, Italien.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 12. bis 25. März 1911.

Datum:	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
Haparanda . .	0 0	-2 2	-3 0	-7 0	-12 0	-14 0	-4 0	-7 0	-1 0	-16 0	-3 1	-8 0	-11 0	-12 0
Petersburg . .	-3 —	— 0	-2 0	-7 3	-4 3	-5 0	-8 0	-10 0	-6 0	-16 0	-12 0	-6 0	-3 0	-5 0
Stockholm . .	1 0	1 0	1 4	0 0	0 0	-3 0	-3 0	-6 0	-3 0	-3 0	0 0	-3 0	-2 0	-1 0
Hamburg . . .	3 0	5 5	3 8	3 1	2 0	2 0	1 0	0 0	-1 0	0 0	4 0	1 0	0 0	0 0
Breslau . . .	2 0	3 0	5 1	2 5	2 0	1 1	1 1	0 0	-2 0	-1 0	3 0	3 0	5 1	2 1
München . . .	0 0	3 1	0 1	0 1	-4 0	-1 0	-2 0	1 0	0 0	0 0	-1 1	2 0	2 2	1 0
Budapest . . .	0 0	-2 2	2 3	6 2	3 2	2 2	2 0	1 3	1 0	2 0	5 0	3 0	4 0	4 2
Belgrad . . .	2 0	2 0	4 0	7 2	6 0	5 0	3 0	2 0	0 1	3 0	3 0	2 0	3 0	3 0
Genf	0 0	6 6	0 1	-2 0	1 0	2 2	1 0	2 1	6 0	2 0	4 0	6 0	5 2	6 —
Rom	6 0	4 12	10 18	7 6	6 2	6 2	3 0	4 0	11 0	9 0	9 0	11 13	11 0	10 54
Paris	4 5	4 1	2 2	1 6	3 2	-1 1	3 2	5 0	8 0	7 0	11 0	5 0	7 0	1 1
Biarritz . . .	10 3	10 7	4 18	6 24	7 1	9 0	9 0	14 0	12 0	12 1	11 0	10 0	13 7	10 10
Portland Bill .	7 0	3 0	4 0	4 0	4 0	4 2	6 2	6 0	7 2	6 1	7 0	7 2	4 0	3 1
Aberdeen . . .	3 5	2 6	1 5	4 3	3 2	5 1	2 3	2 1	3 1	3 0	3 0	4 0	2 1	3 1

Hierin bedeutet jedesmal die erste Spalte die Temperatur in C° um 8 Uhr morgens, die zweite den Niederschlag in mm.

Witterungsverlauf in Berlin vom 12. bis 25. März 1911.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ● halb bedeckt, ◐ wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.
 ————— Niederschlag ————— Feuchtigkeit ————— Luftdruck ————— Temp. Max. —······ Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.