



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, Berlin.

Dörnbergstrasse 7.

№ 1062. Jahrg. XXI, 22.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

2. März 1910.

Inhalt: Die Veredlung des Mais. Von Professor KARL SAJÓ. Mit neun Abbildungen. — Die Motoren zum Betriebe der Luftfahrzeuge. (Schluss.) — Der Dieselmotor in landwirtschaftlichen Betrieben. Mit fünf Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Vom Wandzug des Storches (*Ciconia ciconia*). — Der neue grosse Komet (1910a). Mit einer Abbildung. — Eine Eisenbetonschwelle für Strassenbahnen. — Bücherschau.

Die Veredlung des Mais.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit neun Abbildungen.

Die Veredlung der Kulturpflanzen bewegt sich in verschiedenen Bahnen und bedient sich verschiedener Behelfe. Welcher Weg der erfolgreichste ist, hängt oft von den Lebensverhältnissen, den physiologischen Eigenschaften der betreffenden Pflanzengattung ab.

Zu den schwierigeren Verfahren gehört die Kreuzung der Varietäten, Arten, mitunter sogar der Gattungen; deshalb befassen sich mit dieser Veredlungsweise nur sehr wenige, geschickte Züchter. Am leichtesten und einfachsten geht die Sache, wenn man bei jeder Generation die zur Saat bestimmten Samenkörner immer von den schönsten, fruchtbarsten und durch die vollkommensten Früchte ausgezeichneten Pflanzenindividuen wählt. So kann man erreichen, dass jede folgende Generation (natürlich bis zu einer gewissen Grenze) edlere Eigenschaften besitzt als ihre Eltern. Dieses Verfahren ist die künstliche Auswahl, die in dieser einfachen Form gewiss schon von den Urvölkern betrieben wurde.

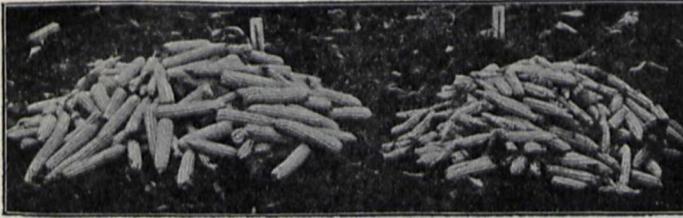
Bei der künstlichen Auswahl ist es wichtig, dass die durch Veredlung gewonnenen Formen nicht durch den Blütenstaub minderwertiger Rassen befruchtet werden, wodurch ihre vollkommeneren Eigenschaften rückfällig würden. Bei den meisten Pflanzenarten werden Rückfallerscheinungen auch dadurch herbeigeführt, dass ihre Blütennarben durch den eigenen Pollen bestäubt werden, und es ist wohl schon allen Lesern bekannt, dass die meisten Pflanzen vollkommenerer Nachkommen zeugen, wenn auf die weiblichen Zeugungsorgane ihrer Blüten der Pollen eines anderen, ihrer Art angehörigen Pflanzenindividuum gelangt.

Diese Bestäubungsverhältnisse in gewünschte Bahnen zu lenken, ist in den meisten Fällen ein umständliches Verfahren, so dass der Landwirt selten in der Lage ist, es durchzuführen. Immerhin gibt es aber Kulturpflanzen, deren Geschlechtsverhältnisse es sogar dem einfachsten Farmer erlauben, auch auf dieser höheren Stufe der Pflanzenveredlung zu wirken. Zu diesen Pflanzen gehört in erster Linie der Mais.

Auf dem Wege der einfachen künstlichen Auswahl sind schon viele vorzügliche Maisrassen

erzeugt worden. Leider werden sie aber in der Praxis, wie die meisten edleren Kulturrassen, in der Regel rückfällig, indem jede folgende Generation minderwertigere Individuen aufweist.

Abb. 228.



Die links liegenden Maiskolben wuchsen an Pflanzen, die man durch Fremdbefruchtung erhielt, die rechts liegenden an durch Selbstbefruchtung entstandenen.

Dieser Rückgang hat mehrere Ursachen. Zunächst entstehen schwächliche Individuen aus Samenkörnern, die durch Selbstbefruchtung, also dadurch entstanden, dass auf die „Seide“ der jungen Maiskolben die „Fahne“ derselben Pflanze ihren Staub hinabfallen liess. Es ist ja allgemein bekannt, dass die massenhaft aus dem jungen Maiskolben hinauswachsenden, anfangs grünen, später sich bräunenden haarartigen langen Fäden eigentlich das sind, was man bei anderen Pflanzen „Griffel“ und „Narbe“ nennt.

Von jedem angehenden Samenkorne tritt ein eigener solcher Faden hinaus ins Freie. Die „Fahne“ oben auf der Spitze der Maispflanze ist der männliche Blütenstand; er erzeugt den Pollen, der dann auf die feuchten Seidenhaare fällt. Hier angelangt, sendet das Pollenkorn in den Haarfaden einen Schlauch hinein, der dann im Innern des Fadens so lange wächst und immer länger wird, bis er, die betreffende Maiskornanlage erreichend, diese befruchtet. Bei dieser merkwürdigen Pflanze erreicht also der Weg, den der Pollenschlauch nehmen muss, die Länge einer Spanne und noch darüber.

Man findet auf den Maispflanzen Kolben von sehr verschiedener Entwicklung: neben sehr schönen, musterhaften wachsen verkümmerte, dünne, kleinkörnige und halbkahle. Diese letzteren sind zumeist Ergebnisse der Selbstbefruchtung. Dass dem wirklich so ist, hat man in den Vereinigten Staaten Nordamerikas durch Versuch ermittelt.

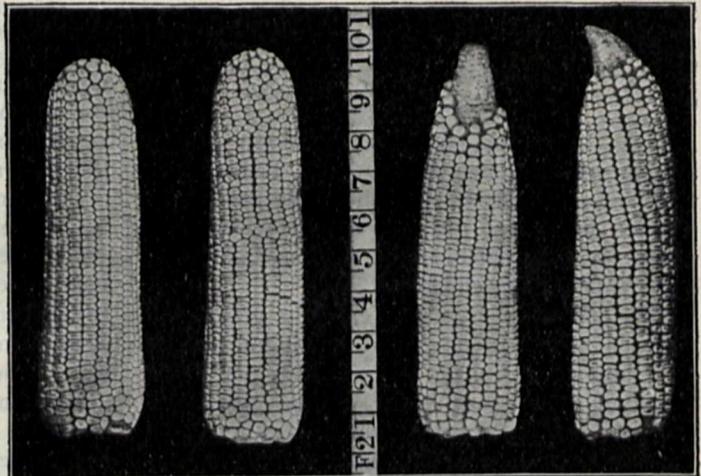
Auf einem Versuchsfelde pflanzte man zwei nebeneinander liegende Maispflanzenreihen an. In der einen Reihe wurden zur Saat die Körner eines Maiskolbens verwendet, der seiner-

zeit künstlich mit dem Blütenstaub einer anderen Maispflanze befruchtet worden war. Die Körner dagegen, die man in die zweite Reihe säte, wurden von einem Maiskolben genommen, den man künstlich mit dem Pollen seiner eigenen Mutterpflanze bestäubt hatte, dessen Körner also Erzeugnisse einer Selbstbefruchtung waren. Die Früchte beider Reihen wurden gesondert gesammelt. Abbildung 228*) zeigt uns das Erntergebnis: der links liegende Haufen enthält die Kolben jener Reihe, in die man die durch Fremdbestäubung gewonnenen Körner gesät hatte, der rechts lagernde Haufen dagegen besteht aus Kolben, deren Mutterpflanzen aus den mittels Selbstbefruchtung entstandenen Samen keimten.

Dasselbe Ergebnis fand man auch bei anderen einschlägigen Versuchen. Es liegt also auf der Hand, dass bei Veredlung des Mais die Selbstbefruchtung auszuschliessen ist. Deshalb pflegt man heute in den Pflanzungen, die zu Veredlungszwecken dienen, Saatgut ausschliesslich nur von solchen Pflanzen zu nehmen, deren „Fahne“ (also ihr männlicher Blütenstand) bereits vor der Reife der Pollenkörner abgeschnitten worden ist.

Kolben, die von solchen Pflanzen stammen, tragen natürlich nur solche Maiskörner, die mittels Fremdbestäubung zustande gekommen sind.

Abb. 229.



Links vollkommen besamte Maiskolben, rechts zwei Kolben mit kahler Spitze.

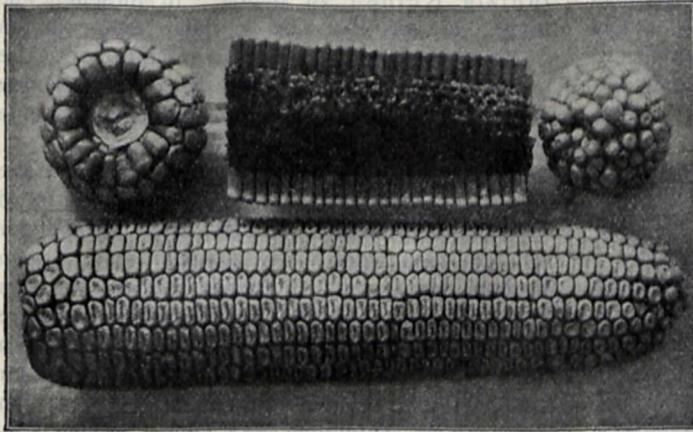
Die Maisveredlung wird zurzeit besonders in

*) Aus C. P. Hartley: *The production of good seed corn.* — *Farmer's Bulletin No. 229.* Washington, U. S. Department of Agriculture. Aus diesem Bulletin stammen auch die übrigen Abbildungen, bei denen keine andere Quelle angegeben ist.

den Vereinigten Staaten im grossen durchgeführt, weil eben die Maiskultur dort kolossale Ausdehnung gewonnen hat. In Europa blüht dieser Kulturzweig hauptsächlich in den südlichen Län-

Körnchen besetzt ist, sind beiseite zu legen. Ausserdem soll das untere Ende schön abgerundet sein.

Abb. 230.



Vollkommen gebildeter Maiskolben.

den, wo man sich mit der Veredlung noch wenig befasst, weil die Ackerwirtschaft daselbst zumeist noch ganz auf die herkömmliche Weise betrieben wird, und weil das Veredlungsverfahren immerhin einige Mühe, Aufmerksamkeit und — was besonders wichtig ist — minutiöse Pünktlichkeit erfordert.

Will jemand mit der Veredlung seines Maisaatgutes beginnen, so geht er zuerst durch die besser bestellten Maisparzellen des Gutes und betrachtet die einzelnen Pflanzen mit prüfendem Blicke. Findet er besonders kräftige Individuen, die vollkommen gut entwickelten Stamm, schöne, breite Blätter und gesunde Kolben in genügender Zahl haben, so schneidet er die „Fahne“ solcher Pflanzen noch vor der Blüte ab, damit keine Selbstbefruchtung stattfindet. Tritt die Körnerreife ein, so nimmt er für das zu beginnende Veredlungsverfahren als erstes Saatgut nur von solchen entfahrenen (also zuverlässig fremd befruchteten) Pflanzen die grössten und schönsten Kolben ab und trocknet sie in einem luftigen Raume vollkommen.

Diese Kolben werden nun einer genauen, peinlichen Prüfung unterworfen. Sie werden abgewogen, die minder schweren beiseite gelegt und diejenigen ausgewählt, die das grösste Gewicht besitzen. Dann wird ihre Form in Augenschein genommen. Zunächst sollen die Körner bis zur Spitze des Kolbens gut entwickelt sein (Abb. 229 links); Kolben, deren Spitze kahl (Abb. 229 rechts*) oder mit verkümmerten

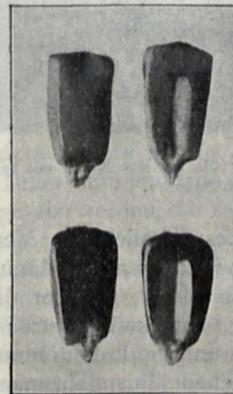
Abbildung 230 zeigt uns einen anderen Maiskolben von solcher vollkommenen Form: links oben ist das untere Ende, rechts oben die Spitze sichtbar, in der Mitte oben ist der mittlere Teil des Kolbens in teilweise abgerebeltem Zustande dargestellt. Unten sieht man den ganzen Kolben (Seitenansicht).

Auf diese Weise werden etwa 100 bis 150 schöne Kolben zur Saat ausgewählt. Will man noch weiter gehen, so prüft man auch noch die Form der Maiskörner der einzelnen Kolben. Der Maiszüchter soll immer trachten, möglichst lange Maiskörner zu erzeugen, denn der höhere Ertrag lässt sich in erster Linie durch diese Eigenschaft erzielen. Die Länge der Kolben selbst

vermag man nur innerhalb bescheidener Grenzen zu vergrössern; die Länge der Körner sichert viel grösseres Gewicht. Abbildung 231 zeigt uns vier solche langgestreckten Maissamen, deren ideale Form als Muster dienen kann. Wenn solche Körner dicht nebeneinander stehen und keine Lücken aufweisen, so wird dadurch der Ertrag ausserordentlich erhöht. Abbildung 232 stellt ein ganz einfaches Gerät dar, mittels dessen sich die Länge der Körner leicht messen lässt.

Abb. 232.

Abb. 231.



Vier schöne, der Länge nach gut entwickelte Maiskörner.



Gerät zum Messen der Länge der Maiskörner.

Alle diese Gesichtspunkte spielen auch bei den folgenden jährlichen Prüfungen der veredelten Pflanzen und ihrer Produkte dieselbe Rolle.

Hat man also das auf dem angegebenen Wege ausgewählte Saatgut zusammengebracht, so kann

*) Aus: H. J. Webber and E. A. Bessey, *Progress of plant breeding in the United States. — Yearbook of the Department of Agriculture for 1899.* Washington.

man im darauffolgenden Jahre eine Veredlungsanlage gründen. Wie gross diese Veredlungsanlage sein soll, hängt zum Teil von der Grösse der Maiskultur des betreffenden Gutes ab. Soll das veredelte Produkt als Saatgut in den Handel gebracht werden, so gibt man der Anlage natürlich eine grössere Ausdehnung. Die Lage derselben ist nicht gleichgültig. Ich brauche hier nicht ausführlich zu begründen, weshalb dieselbe möglichst fern von den übrigen Maisfeldern

Abb. 233.



Reihen einer Maisveredlungsanlage; die mittlere Reihe mit sehr schönen, kräftigen Pflanzen.

angelegt werden soll, wo es nämlich die Verhältnisse erlauben. Es genügt, wenn ich darauf hinweise, dass die peinliche Mühe, mit der die vollkommensten Kolben zur Saat gewählt wurden, teilweise illusorisch würde, wenn die Luftströmung von benachbarten gewöhnlichen Maispflanzungen deren Blütenstaub auf die Veredlungsanlage trüge. Ist es nicht möglich, die Veredlungsanlage von der übrigen Maiskultur des Gutes entfernt anzulegen, so umgibt man sie wenigstens mit einem möglichst breiten Gürtel von Maispflanzen, die aber natürlich ebenfalls aus den ausgewählten Samen entstanden sein müssen. Dieser Schutz ist aber niemals vollkommen.

Die Veredlungspartzele soll ferner auf gleichmässigem Boden stehen, der in der ganzen Ausdehnung möglichst die gleiche Fruchtbarkeit besitzt.

Nehmen wir nun den Fall an, dass der Wirt sich entschlossen habe, die Anlage aus fünfzig Reihen zu bilden. In diesem Falle nimmt er von dem im Vorjahre ausgewählten Saatgute fünfzig Kolben und sät in jede Reihe die Körner eines anderen Kolbens. Samen zweier oder mehrerer Kolben dürfen in je eine Reihe nicht gemischt gesät werden.

Ist die Saat aufgegangen und erreichen die einzelnen Pflanzen schon einige Grösse, so wird man in den meisten Fällen einen mehr oder minder deutlichen Unterschied unter den Reihen bemerken. Manche Reihen wachsen kräftig und versprechen grossen Ertrag, andere Reihen dagegen bestehen aus mittelmässigen Pflanzen. Bisweilen ist dieser Unterschied sehr in die Augen fallend, z. B. in der Anlage, von welcher uns Abbildung 233 einige Reihen vorführt. Dort ist die mittlere Reihe (118-3) durch besonders kräftige Pflanzen ausgezeichnet.

(Schluss folgt.) [11690a]

Die Motoren zum Betriebe der Luftfahrzeuge.

(Schluss von Seite 331.)

Die interessanteste Maschine dieser Gruppe ist der Motor von Robert Esnault-Pelterie, den die Abbildungen 234 und 235 in Schnitten darstellen. Bei diesem Motor sind die Zylinder fächerförmig um zwei Kurbelzapfen angeordnet, welche um 180° gegeneinander versetzt sind, aber derart, dass alle Zylinder ihre Öffnungen nach unten richten, so dass aus der Kurbelkammer kein Schmieröl in die Zylinder laufen und dort an die Zündkerzen gelangen kann. Die Zylinder der beiden parallelen Gruppen sind ferner so gegeneinander versetzt, dass ein die Maschine bestreichender Luftstrom alle Zylinder gleichmässig kühlen muss. Wie ersichtlich, sind die Zylinder mit Luftkühlung eingerichtet und besitzen keine Wassermäntel. Die Maschine hat sieben Zylinder, deren Verteilung im Kreise so gewählt ist, dass im Verlaufe von zwei Umdrehungen der Welle jeder Zylinder einmal gezündet hat, und dass diese Zündungen in genau gleichen Abständen aufeinander folgen. Daraus ergibt sich ein sehr gleichförmiger Gang des Motors, welcher die Anwendung eines Schwungrads überflüssig erscheinen lässt. Bei der Kurbelwelle, die, wie bereits erwähnt, zwei um 180° gegeneinander versetzte Kurbelzapfen aufweist, ist die geringe Baulänge zu beachten, welche dadurch erzielt ist, dass die Zylinderreihen nahe aneinander gerückt werden können.

Die Zylinder sind mit Kühlrippen für die Luftkühlung versehen und infolge der eigen-

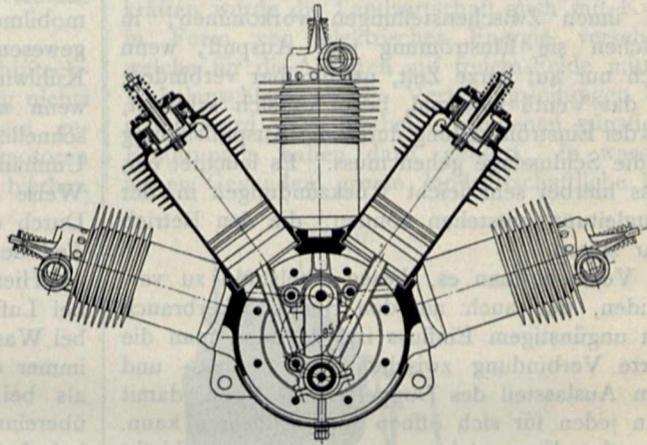
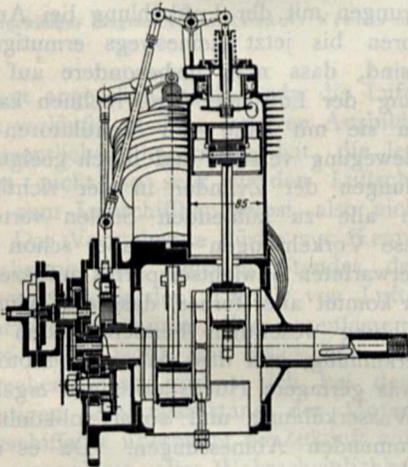
artigen, weiter unten zu besprechenden Ventilsteuerung vollkommen zentrisch ausgebildet. Sie sind mit je drei Schrauben auf dem Kurbelgehäuse befestigt und haben sehr leicht gehaltene Kolben aus Stahl mit Dichtungsringen aus Gusseisen und äusserst kräftig bemessenen Kolbenböden.

Während man bei den heutigen Automobilmotoren das grösste Augenmerk auf die Köpfe der Pleuelstangen verwendet, weil diese im Betrieb am ehesten zu Störungen Veranlassung geben, wird bei der vorliegenden Konstruktion den Stangen weder eine grosse Auflagerfläche noch die Möglichkeit einer zwangläufigen Schmierung geboten, was recht bedenklich erscheint und gegen die Vermehrung der auf einen und denselben Kurbelzapfen einwirkenden Zylinder spricht. Gewiss, der Motor ist wieder-

kürzten Kurbelgehäuses entfällt, sondern zum grossen Teil auch einer weitgehenden Vereinfachung der Motorsteuerung zu verdanken ist. Schon bei den weiter oben besprochenen V-Motoren von Antoinette und Körting ermöglicht die Lage der Zylinder gegeneinander, die Steuerwelle auf die Hälfte zu verkürzen und sogar je zwei einander gegenüberliegende Zylinder durch einen gemeinsamen Nocken zu steuern. Diese Vereinfachung tritt in noch viel höherem Masse bei dem sternförmigen Motor von Esnault-Pelterie zutage, welcher für beide Zylindergruppen nur mehr eine einzige, mit mehreren Erhöhungen versehene Steuerscheibe aufweist.

Die wichtigste Vereinfachung der Steuerung, welche man bei den neueren Motoren für Luftfahrzeuge versucht hat, ist aber die Verbindung

Abb. 234 und 235.



Flugmotor von Robert Esnault-Pelterie.

holt im Betriebe gewesen, allein das, was man heute auch schon von Luftfahrzeugmotoren verlangen muss, die Sicherheit eines ununterbrochenen Betriebes während mehrerer Stunden, wird man hier kaum erwarten können.

Im übrigen sei vollkommen anerkannt, dass durch diese Anordnung der Zylinder gegeneinander eine erhebliche Verminderung des Motorgewichtes erreicht werden kann. Der Siebenzylindermotor von 85 mm Bohrung und 95 mm Hub, der bei 1500 Umdrehungen in der Minute 30 bis 35 PS an der Bremse leistet, wiegt ohne Zubehörteile nur 47,5 kg, mit Zündung, Rohrleitungen und zwei Vergasern aber auch nur 62 kg, d. h. etwa 1,5 kg auf 1 PS Bremsleistung.

Es ist sofort zu erkennen, dass diese Verminderung des Motorgewichtes, die infolge der veränderten Zylinderanordnung erreicht worden ist, nicht ausschliesslich auf Rechnung der besser ausgenutzten Kurbelwelle und des erheblich ver-

von Einlass- und Auspuffventilen zu sogenannten Doppelventilen, welche durch eine einzige Stange in der richtigen Weise betätigt werden können. Die Wirkungsweise dieser Doppelventile beruht darauf, dass sie aus einem nach unten öffnenden Tellerventil und einem Kolbenschieber zusammengesetzt werden, der selbst mit einem weiteren kegeligen Ventilrand verbunden ist. Nehmen wir an, dass die Steuerung das Ventil zunächst um etwa 4 mm niedergedrückt hat, so wird nur das Tellerventil geöffnet, während die Kanäle in dem Schieber durch seinen inneren Führungszyylinder verschlossen bleiben. Erst wenn das Ventil seinen Hub vollendet hat und um weitere 4 mm niedergedrückt worden ist, wird der Auspuff verschlossen, und das Innere des Zylinders wird durch die nunmehr freien Öffnungen des Kolbenschiebers mit dem Raum im Inneren des Ventiles sowie mit dem angeschlossenen Vergaser in Verbindung gesetzt. Indem sich schliesslich das Ventil sofort hiernach auf seinen Sitz aufsetzt,

gibt es dem Motorkolben die Möglichkeit, das angesaugte Gemisch zu verdichten und die Zündung einzuleiten.

Der Antrieb dieses Ventiles erfolgt bei dem Esnault-Pelterie-Motor (Abb. 234 und 235) je nach der Ebene, in der sich sein Zylinder befindet, entweder durch ein mit einem Hebel verbundenes oder durch ein unmittelbar von der einzigen Steuerscheibe beeinflusstes, gerade geführtes Druckgestänge.

Die Konstruktion dieses Doppelventiles macht nun zunächst erforderlich, den Kolbenschieber aussen und innen abzudichten, was um so schwieriger ist, als das Ventil in Ermangelung einer ausreichenden Kühlung durch die Auspuffgase sehr erhitzt wird. Von einer Schmierung dürfte aus dem gleichen Grunde wenig die Rede sein können. Eine ähnliche, auch ähnlich wirkende Konstruktion eines Doppelventiles rührt von Ambroise Farcot her. Beide Ventilarten haben aber ferner den Nachteil, dass bei ihnen Zwischenstellungen vorkommen, in welchen sie Einströmung und Auspuff, wenn auch nur auf kurze Zeit, unmittelbar verbinden, da das Ventil jedesmal, bevor es sich schliesst, aus der Einströmstellung durch die Auspuffstellung in die Schlusslage gehen muss. Es leuchtet ein, dass hierbei sehr leicht Rückzündungen in der Saugleitung entstehen können, die den Betrieb sehr stören.

Versucht man es, diesen Übelstand zu vermeiden, der auch auf den Brennstoffverbrauch von ungünstigem Einfluss ist, so muss man die starre Verbindung zwischen dem Einlass- und dem Auslassteil des Doppelventiles lösen, damit man jeden für sich öffnen und schliessen kann. Von den Kennzeichen der Doppelventile bleibt aber in diesem Falle nur die konzentrische Führung der Teile ineinander und ihre Lagerung in einer einzigen Öffnung des Zylinders übrig, weil man naturgemäss auch wieder jeden Teil für sich durch ein besonderes Gestänge betätigen muss. Besonderen Vorteil kann man sich aber hiervon kaum mehr versprechen. Sie sind so kompliziert und im Betrieb so schwer auseinanderzunehmen, dass es wohl vorteilhafter sein dürfte, die Ventile ganz voneinander zu trennen und zu der üblichen Konstruktion zurückzukehren, zumal von einer Gewichtersparnis wie bei den Doppelventilen von Esnault-Pelterie oder Farcot keine Rede mehr sein kann.

Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass man auf diesem Gebiete noch bessere Lösungen finden wird, denn der den Doppelventilen zugrunde liegende Gedanke ist ohne Zweifel gesund. Die Gewichtersparnis, die dabei erzielt werden kann, ist ziemlich bedeutend und die Vereinfachung des Antriebes so wesentlich, dass auch der Automobilbau aus einer guten Konstruktion Vorteile ziehen könnte.

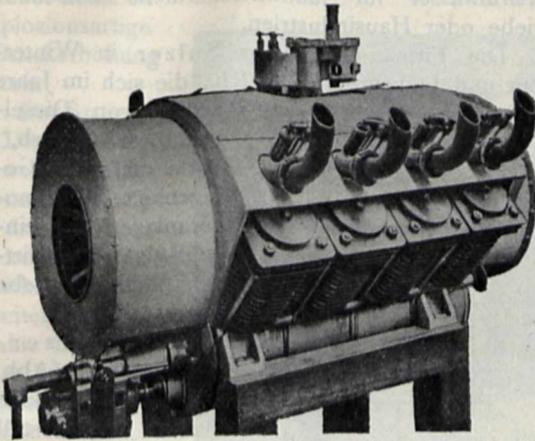
Vorteile in bezug auf das Motorgewicht hat man immer wieder durch die Anwendung der Luftkühlung für die Zylinder und Zylinderköpfe zu erreichen gehofft. Man rechnet hierbei mit den Ersparnissen, welche sich aus dem Fortfall der mit Wasser zu füllenden Kühlmäntel, des mitzuführenden, keineswegs geringen Wasservorrates mit dem Kühler und seinem Ventilator sowie der Kühlwasserpumpe und ihres Antriebes ergeben. Dennoch sind die Meinungen darüber, ob Luft- oder Wasserkühlung insbesondere für Luftfahrzeugmotoren das zweckmässigere ist, keineswegs geklärt. Hier zeigt sich auch der Mangel von wissenschaftlichen, vergleichenden Versuchen, durch die eine solche Klärung einzig und allein herbeigeführt werden könnte. Gegenüber den angeführten Möglichkeiten von Ersparnissen wird nämlich auf der Seite der Anhänger der Wasserkühlung immer wieder — und mit vollem Recht — darauf hingewiesen, dass die Erfahrungen mit der Luftkühlung bei Automotoren bis jetzt keineswegs ermutigend gewesen sind, dass man insbesondere auf die Kühlwirkung der Luft nur dann rechnen kann, wenn man sie mit Hilfe von Ventilatoren in schnelle Bewegung versetzt und durch geeignete Ummantelungen der Zylinder in der richtigen Weise an alle zu kühlenden Stellen verteilt. Durch diese Vorkehrungen wird aber schon ein Teil der erwarteten Gewichtersparnis aufgezehrt.

Hierzu kommt aber ferner, dass die Zylinder bei Luftkühlung wesentlich heisser werden als bei Wasserkühlung, und dass daher die Motoren immer etwas geringere Höchstleistungen ergeben als bei Wasserkühlung und sonst vollkommen übereinstimmenden Abmessungen. Da es nun bei Luftfahrzeugmotoren nicht so sehr darauf ankommt, an absolutem Gewicht zu sparen, sondern im Verhältnis zur Leistung leichte Maschinen zu erhalten, so erkennt man, dass das, was auf der einen Seite an Gewicht gespart werden könnte, auf der anderen Seite durch Einbusse an Leistung verloren gehen kann. Im übrigen fehlt es, wie schon erwähnt, an einwandfreien, wissenschaftlichen Vergleichsversuchen, durch welche der Streit entschieden werden könnte. Vorläufig neigt sich dort, wo es auf besonders leichte Motoren ankommt, die Wahl immer noch häufig den Motoren mit Luftkühlung zu, der Antoinette-Motor bildet vielleicht eine von wenigen Ausnahmen. Sehr bekannt ist der in der Abbildung 236 dargestellte Motor von Renault Frères mit Luftkühlung, welcher auf dem Probiestand des Automobile Club de France sehr günstige Ergebnisse geliefert haben soll.

Der Zubehöerteile der Motoren, der Vergaser, Zündvorrichtungen, Schmieranordnungen usw., sowie der Verbindung der Motoren mit den von ihnen angetriebenen Luftschauben ist in

dieser Abhandlung keine Erwähnung getan. Die ersteren dürfen durch die Aufsätze über die heutige Automobil-Technik*) als genügend be-

Abb. 236.



Luftgekühlter Flugmotor von Renault Frères mit Ventilator.

kannt angesehen werden, da die Luftschifftechnik vorläufig zu ihrer weiteren Ausbildung nichts Wesentliches beigetragen hat, die letztere gehört nicht so sehr zu den Luftschiffmotoren als zum Luftschiffbau selbst, also nicht hierher.

Das Vorstehende dürfte zur Kennzeichnung des heutigen Standes der Maschinen für den Antrieb von Luftfahrzeugen genügen. Zusammenfassend darf man wohl die Ansicht aussprechen, dass, soweit sich bei dem heutigen Anfangszustand der Motorluftschiffahrt überhaupt die Zukunft voraussagen lässt, aller Wahrscheinlichkeit nach die Maschinen, bei welchen die Zylinder stehend und in einer Reihe über der Kurbelwelle angeordnet sind, den endgültigen Sieg davontragen werden. Auch im Automobilbau, wo in der Hauptsache die gleichen Rücksichten bezüglich der Motorkonstruktion gelten, haben diese Maschinen wegen ihrer Einfachheit, leichten Zugänglichkeit und Übersichtlichkeit alle anderen Vorschläge überlebt, die sich zum grossen Teil mit denjenigen decken, welche auf dem Gebiete der Motorluftschiffahrt als neu aufgetaucht sind. So sind insbesondere die V-Motoren, die Doppelventile — wenigstens in ihrem Grundgedanken —, die Luftkühlung usw. für den Kenner der Automobiltechnik keineswegs neu. Dennoch mag es sein, dass die V-Motoren als besonders leichte Maschinen gegenüber den Motoren normaler

Bauart noch einige Zeit das Feld behaupten werden. Für die Weiterentwicklung auf dem Gebiete der Luftschiffmotoren dürfte es aber nur zwei Hauptrichtlinien geben, nämlich die weitgehendste Sparsamkeit in den Materialgewichten durch Anwendung bruchsicherer Stoffe und Vermeidung jeder überflüssigen Verstärkung sowie die Verbesserung des Arbeitsverfahrens der Verbrennungsmaschine, um von der dem Brennstoff innewohnenden Energie einen grösseren Teil in der Form von nutzbarer Arbeit zu gewinnen.

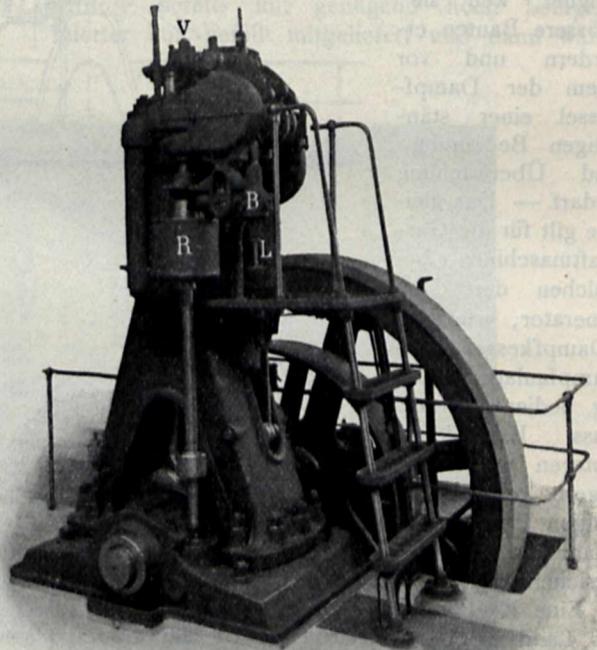
[12536c]

Der Dieselmotor in landwirtschaftlichen Betrieben.

Mit fünf Abbildungen.

Die stets zunehmende Verbreitung des Kraftbetriebes in der Landwirtschaft hat eine grosse Zahl von Kleinmotorenkonstruktionen zutage gefördert. In Gegenden mit verfügbaren Wasserkraften wurde die Landwirtschaft auch mit Kraft in Form von elektrischer Energie versehen, welche für die Arbeiten auf freiem Felde mittels Kabelanschluss an die Verteilungsleitungen beschafft wird. Die hierbei gewonnenen günstigen Erfahrungen haben dazu geführt, in wasserarmen Gegenden grosse landwirtschaftliche Be-

Abb. 237.



Normaltyp eines Sulzer-Dieselmotors.

triebe mit eigenen Kraftwerken auszustatten, von welchen die Energie den auf den Feldern verteilten und in den Gehöften befindlichen Stromabzweigstellen zugeführt wird.

*) Vgl. Prometheus XIX. Jahrg., S. 385 u. ff.

Andere landwirtschaftliche Betriebe haben sich wieder darauf beschränkt, den Hauptteil aller Arbeiten innerhalb der Gehöfte auszuführen, und ihr Augenmerk darauf gerichtet, mechanische Kraftübertragungen einzurichten, sei es zur Bewältigung der verschiedenartigen produktiv-landwirtschaftlichen Arbeiten, sei es zur Beschaffung von Nutzwasser, oder sei es schliesslich zur Kraftabgabe an besondere Nebenbetriebe.

In allen Fällen geht das Bestreben dahin, Kraftanlagen zu errichten, welche geringe bauliche Auslagen verursachen, wenig Bedienung erfordern, stets betriebsbereit sind und schliesslich äusserst ökonomisch arbeiten, da der Landwirtschaftsbetrieb keine weiteren Belastungen über die bereits genügend hohen normalen verträgt. — Dampfkraftanlagen sind deshalb nicht so geeignet, weil sie grössere Bauten erfordern und vor allem der Dampfkessel einer ständigen Bedienung und Überwachung bedarf. — Das gleiche gilt für die Gaskraftmaschinen, bei welchen der Gasgenerator, wie der Dampfkessel bei Dampfanlagen, ständig bedient werden muss. Explosions-

motoren mit Benzin- oder Petrolspeisung sind ungern gesehen, weil sie, abgesehen von der nötigen Beaufsichtigung, infolge der Explosionsgefahr die Feuergefährdung und damit die Brandversicherungsprämien stark erhöhen.

Eine Kraftmaschine, die den Anforderungen des Landwirtes in vieler Hinsicht am besten entspricht, dürfte der Dieselmotor*) sein.

*) Der Dieselmotor ist bekanntlich ein Verbrennungsmotor, der sich von den Gas- und Benzinmotoren dadurch unterscheidet, dass bei ihm die Luft vor Einführung des Brennstoffes (schwer entzündliches Öl) durch Kompression so stark erhitzt wird, dass der Brennstoff, sobald er in fein zerstäubtem Zustande in den Arbeitszylinder gelangt, sich an der Luft von selbst entzündet.

Er ist gleich gut geeignet für mechanische Kraftabgabe, zum Antrieb von elektrischen Stromerzeugern, zum Betrieb von Pumpen und gestattet überdies die kostenlose Beschaffung von Warmwasser für landwirtschaftliche Nebenbetriebe oder Hausindustrien.

Die Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur und Ludwigshafen a. Rh., die sich im Jahre 1893 das Recht zur Erbauung von Dieselmotoren erwarb,

hatte oft schon Gelegenheit, Dieselmotoranlagen für einschlägige landwirtschaftliche Betriebe zu erstellen.

Der Sulzer Dieselmotor (Abb. 237) weist vertikale Bauart auf, Gestell und Zylindermantel sind aus einem Stück gegossen. Der unten offene Arbeitszylinder ist in den Mantel eingesetzt, der Kolben gleichzeitig als Kreuzkopf ausgebildet. Sämtliche Ventile (Anlass-, Ansaug-, Brennstoff- und Auspuffventil) sind im Zylinderdeckel untergebracht und bequem zugänglich. Die Luftpumpe *L* dient zur Erzeugung hochgespannter Druckluft, welche einerseits zum Einführen des Brennstoffes in den Arbeitszylinder, andererseits zum Anlassen des Motors benutzt wird.

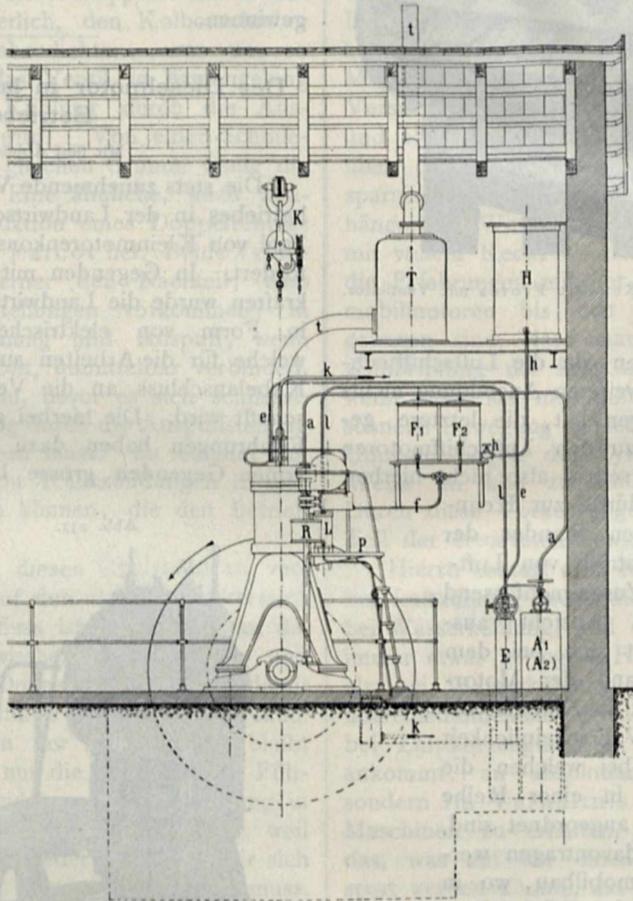
Die Brennstoffpumpe *B* fördert das Brennöl nach dem Brennstoffventil *V*. Die Menge des in fein zerstäubtem Zustande eingeblasenen Brennstoffes wird durch den Regulator *R* der Leistung des Motors entsprechend verändert.

Deckel und Mantel des Arbeitszylinders sowie der Mantel der Luftpumpe haben Wasserkühlung.

Die Kurbelwelle besitzt Ringschmierlager, die übrigen bewegten Teile werden mittels besonderer kleiner Schmierpumpen selbsttätig geschmiert.

Die Luft wird vor Einführung des Brennstoffes im Arbeitszylinder derart hoch komprimiert, dass sie sich genügend stark erhitzt, um

Abb. 238.



Disposition einer Dieselmotoranlage.

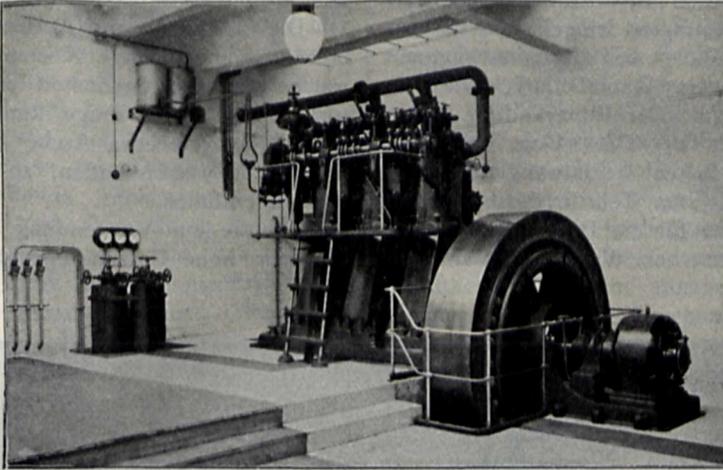
eine selbsttätige Entzündung des Brennstoffes, sobald er in den Arbeitszylinder gelangt, herbeizuführen. Bei der Verbrennung, welche allmählich erfolgt, findet keine explosionsartige Druckerhöhung statt.

Der Sulzer-Dieselmotor, welcher ein- oder mehrzylinderig gebaut wird, ist einfach wirkend und arbeitet im Viertakt. Der nachstehend skizzierte Arbeitsprozess wiederholt sich nach je zwei Umdrehungen und umfasst demnach vier Hube.

Beim ersten Hub wird die Luft angesaugt, beim zweiten komprimiert und dadurch erhitzt, beim dritten Hub erfolgt die Einführung des Brennstoffes, dessen Verbrennung und Expansion, während beim vierten Hub die Verbrennungsgase ausgestossen werden.

blaseleitung *ee*, den beiden Anlassgefässen A_1, A_2 , welche die zum Anlassen des Motors nötige Druckluft enthalten, und von welchen eines als

Abb. 239.

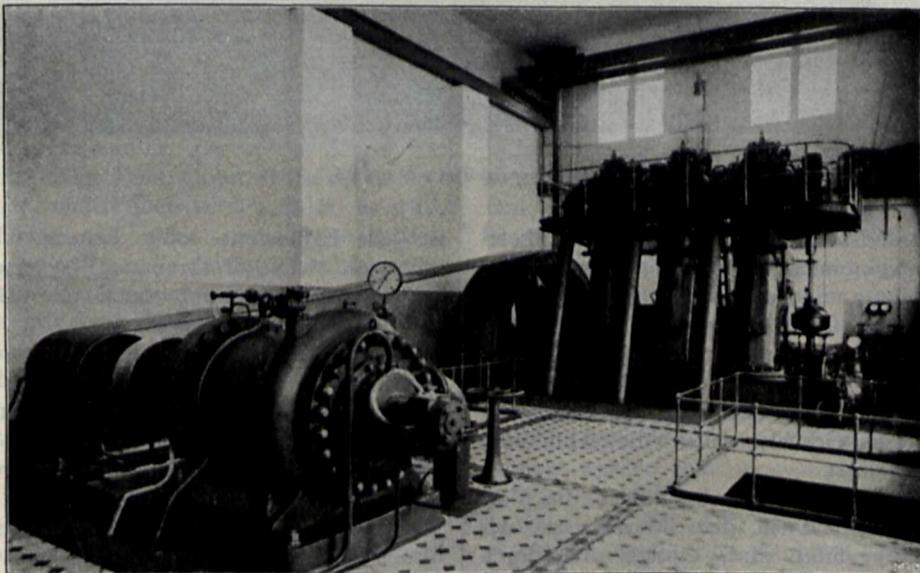


Kraft- und Lichtzentrale mit Sulzer-Dieselmotor von 150 PS.

Reserve dient, der Anlassleitung *aa*, den beiden mit Filtriervorrichtung versehenen Brennstoffgefässen F_1, F_2 , den von letzteren zum Motor führenden Brennstoffleitungen *ff*, dem Auspufftopf bzw. Schalldämpfer *T*, dem Brennstoffhauptbehälter *H*, den von letzterem zu den Brennstoffgefässen F_1, F_2

führenden Brennstoffleitungen *hh*, der Auspuffleitung *tt*, der Kühlwasserleitung *kk* und dem Motor selbst. — Die Druckluftgefässe werden zur erstmaligen Inbetriebsetzung des Motors bereits mit genügend hoch komprimierter Luft gefüllt mitgeliefert und dann wäh-

Abb. 240.



Pumpwerk mit Sulzer-Dieselmotor von 700 PS.

Eine Dieselmotoranlage setzt sich nach Abbildung 238 zusammen aus dem Einblasegefäss *E*, welches die Druckluft zum Einführen des Brennstoffes in den Zylinder enthält, der Ein-

rend des Betriebes durch den Motor selbst aufgefüllt.

Für Transmissionsbetrieb wird der Motor mit einer Schwungradriemenscheibe versehen,

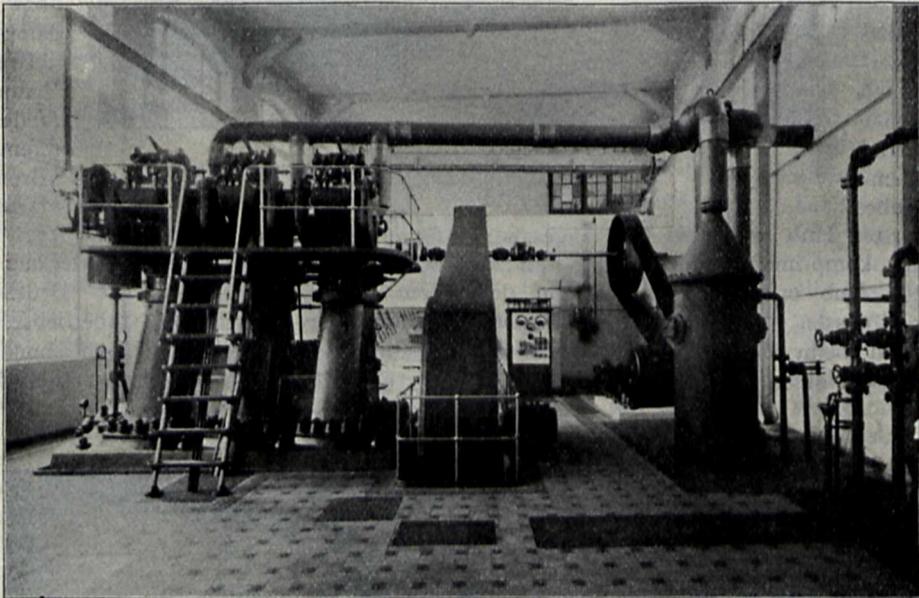
während für elektrischen Betrieb der Motor mit dem Generator direkt gekuppelt wird. Bei Gleichstromanlagen erhält die Dynamo eine besondere Welle nebst Aussenlager und wird an die Kurbelwelle des Motors angekuppelt. Bei Drehstromanlagen wird der Stromerzeuger vorteilhaft in das Schwungrad eingebaut. Es entsteht in letzterem Falle ein Maschinenaggregat von äusserst geringem Raumbedarf, wie die Abbildung 239 zeigt. Der dreizylindrige Motor dieser Anlage zählt 150 PS. Vom Beschauer aus sind an der linken Seitenwand des Maschinenraumes und zum Teil in dessen Boden versenkt die Behälter für die Druckluft angeordnet, während an derselben Wand auf Wandkon-

Als Brennstoff werden billige Rohöle und Rohölrückstände verwendet. — Da pro effektive Pferdestärke-stunde je nach der Grösse des Motors etwa 180 bis 250 g Rohöl nötig sind, belaufen sich die Kosten einer Pferdestärke-stunde in Deutschland auf etwa $1\frac{1}{4}$ bis 2 Pf.

Die Zuführung und Aufbewahrung des Rohöles erfordern geringe Kosten gegenüber jenen, welche für den Brennstoff anderer Wärmemotoren (Kohle) in Frage kommen. Brennstoffrückstände, wie etwa Asche bei Dampfanlagen, sind nicht wegzuschaffen, so dass auch diese Kosten entfallen.

Da die zur Verwendung kommenden Rohöle sehr hohe Entzündungstemperatur besitzen,

Abb. 241.



Dieselmotoranlage von 300 PS.

solen die Brennstoffgefässe aufgestellt sind. Letztere werden von einem Vorratsgefäss aus gespeist. Die unmittelbare und geschlossene Zuführung des Brennstoffes vom Brennstoffgefässe zum Arbeitszylinder des Motors und die vollkommene Verbrennung sowie der Fortfall von jeglichen Nebenapparaten gewähren einen einfachen, reinlichen Betrieb, dessen Geschlossenheit die Abbildung gut erkennen lässt.

Es wurde eingangs erwähnt, dass die Verbrennung allmählich in dem Masse, wie der Brennstoff eingeführt wird, erfolgt und durch selbsttätige Entzündung des Brennstoffes an der durch die Komprimierung genügend hoch erhitzten Luft eingeleitet wird. Durch das Fehlen von plötzlichen Drucksteigerungen (Explosionen) wird das Gestänge geschont, mithin die Lebensdauer des Motors erhöht. Durch den Fortfall jeglicher Zündvorrichtungen wird die Feuersgefahr beseitigt.

ist jede Explosions- oder Feuersgefahr ausgeschlossen. Die Verbrennung ist eine äusserst vollkommene, wodurch auch die Belästigung durch Auspuffgase wegfällt.

Besonders bemerkenswert vom wirtschaftlichen Standpunkte ist der Umstand, dass der Dieselmotor während der Betriebspausen keinerlei Brennstoff zur Betriebsbereitstellung benötigt, während Dampfmaschinen eine längere Vorheizung der Kessel und Anwärmung der Maschine, Kraftgasmotoren ein vorhergehendes Warmblasen des Generators erfordern.

Da der Brennstoff selbsttätig zugeführt und seine Zufuhr vom Regulator reguliert wird, ist der Verbrauch von der Bedienung vollständig unabhängig, eine Brennstoffvergeudung ist demnach ausgeschlossen.

Das Anlassen und Abstellen des Motors erfordert nur wenige Handgriffe. Das Bedienungs-

personal kann daher, da von einer eigentlichen Bedienung nicht gesprochen werden kann, fast während der ganzen Betriebsdauer zu anderen Arbeiten herangezogen werden. Die Bedienung erfordert auch kein berufsmässig ausgebildetes Personal, so dass mit kleinen Stundenlöhnen gerechnet werden kann. Als Kuriosum mag hier angeführt werden, dass eine Sulzer-Dieselmotoranlage im Kloster Sacré Coeur in Estavayer durch eine Nonne besorgt wird.

Zum Anlassen wird der Motor aus dem genannten Anlassgefässe mit Druckluft versorgt, indem das betreffende Einlassventil geöffnet wird. Der Motor wird dann durch die Druckluft in Bewegung gesetzt, darauf das Anlassventil geschlossen und das Brennstoffventil geöffnet, womit die ganze Bedienung erledigt ist.

Der gegenüber anderen Kraftmotoren sehr geringe Kühlwasserverbrauch beträgt 10 bis 15 l pro eff. Pferdestärkestunde.

Ein Beispiel für einen mit einem Sulzer-Dieselmotor ausgerüsteten landwirtschaftlichen Betrieb ist jener der Stiftsstatthalterei des Klosters Einsiedeln. Der 40 PS-Motor dieser Anlage, der, beiläufig bemerkt, durch einen Mönch besorgt wird, treibt einerseits eine Dynamo und arbeitet andererseits auf eine Vorgelegewelle, von welcher die Kraft an eine Säge- und eine Knochenmühle abgegeben wird. Die Anlage stellt eine Kombination von mechanischer und elektrischer Kraftübertragung dar. Letztere besorgt die Beleuchtung und den Antrieb verschiedener Hilfsmaschinen.

Um aus Brunnengruben das Wasser für Viehtränken oder Bewässerungszwecke verwenden zu können, empfiehlt es sich, eine Zentrifugalpumpe aufzustellen, die dann entweder von einer mittels Dieselmotor betätigten Transmission oder von einem Elektromotor, der seinen Strom von einer durch einen Dieselmotor betriebenen Dynamo erhält, angetrieben wird. Oder es wird, wie Abbildung 240 zeigt, die Pumpe mittels Riementrieb direkt vom Dieselmotor betätigt. Derartige Anlagen werden auch vorteilhaft zur Wasserversorgung grösserer Gemeinden verwendet.

Soll für Nebenbetriebe oder Heizungszwecke oder Bäder Warmwasser geliefert werden, so empfiehlt es sich, die Anlage nach Art der in Abbildung 241 dargestellten mit einem Vorwärmer zu versehen. Die Abgase des Motors werden zur Wassererwärmung verwendet, indem man sie durch das Röhrensystem eines vertikalen Vorwärmers leitet, um welches in entgegengesetzter Richtung das Motorkühlwasser zirkuliert. Bei der dargestellten Anlage können innerhalb 10 Stunden rund 50 cbm Wasser auf eine Temperatur von 60 bis 70° C gebracht werden. Eine Verunreinigung des Motorkühlwassers findet nicht statt, es kann daher für beliebige Zwecke weiter verwendet werden. [11 659]

RUNDSCHAU.

Der bedauerliche Vorfall, welcher sich vor kurzem in einer Berliner Mädchenschule abspielte, indem sich ein dortiger Lehrer bei Anstellung eines sogenannten chemischen Experimentes schwer verwundete und den anwesenden Kindern einen Schrecken einjagte, den sie ihr ganzes Leben lang nicht vergessen werden, legt die Frage nahe, ob und wie in der Volks- und Mittelschule bei Erteilung des ersten naturwissenschaftlichen Unterrichts experimentiert werden soll.

Manche meiner Leser werden sich vielleicht über das von mir soeben gebrauchte „ob“ verwundern. Der Lehrsatz, dass der naturwissenschaftliche Unterricht ganz besonders und vor jedem andren ein Anschauungsunterricht sein muss, wenn er etwas nützen soll, ist so sehr zum Glaubenssatz geworden, dass es als eine Art von Versündigung gilt, ihn überhaupt noch zu diskutieren, und die Absicht, dieses zu tun, scheint doppelt sonderbar bei mir, der ich im *Prometheus* immer dafür eingetreten bin, dass alle Belehrung und Erziehung eigentlich nur dann Aussicht auf Erfolg hat, wenn sie durch Vermittlung der Sinnesorgane ihren Einzug in die Seele des Menschen hält. Es hat auch eine Zeit gegeben, in welcher der *Prometheus* zur Auffindung neuer belehrender Versuche anzuspornen suchte und sogar Preise für die Mitteilung hübscher neuer Experimente aussetzte. Und nun dieses „ob?“

Zur Beruhigung meiner Leser will ich von vornherein erklären, dass ich meine Anschauungen nicht geändert habe, sondern nach wie vor der Ansicht bin, dass das Experiment, die „Frage an die Natur“, die einzige sichere Grundlage aller Erkenntnis ist. Und da das Suchen nach Erkenntnis eigentlich schon in dem Augenblick beginnt, in welchem der Mensch überhaupt zum Denken erwacht, also lange vor seinem Eintritt in die Reihen der ABC-Schützen, so will ich gewiss nicht die Notwendigkeit des Experimentierens auch schon in den niederen Schulen bestreiten. Nur das erscheint mir zweifelhaft, ob man so experimentieren darf, wie es jetzt noch ganz allgemein geschieht, oder, richtiger gesagt, es erscheint mir unzweifelhaft, dass man es nicht darf, wenn der damit verbundene Zweck erreicht werden soll.

Ein geistreicher Engländer des achtzehnten Jahrhunderts hat die damals neu geschaffene Wissenschaft der Chemie definiert als „a bang, a flash and a stink“, als Knall, Blitz und Gestank, und es gibt einen berühmten, sehr seltenen und daher heute sehr kostbaren Kupferstich, welcher diese sarkastische Definition in der damals üblichen drastischen Weise illustriert. Ganz unberechtigt war die mit dieser Definition geübte herbe Kritik schon damals nicht. Denn schon

in jener Zeit sahen klar denkende Menschen ein, dass die Erregung von Schreck und Staunen zwar einen gewissen Reiz hat, aber sicher nicht zur Förderung der Erkenntnis beitragen kann. Experimente, bei welchen es bloss knallt, blitzt und stinkt, stellen den Naturforscher, der sie vorführt, auf eine Stufe mit dem Taschenspieler, dem es auch in erster Linie nur um die Unbegreiflichkeit seiner Kunststücke zu tun ist. Diejenigen Experimente aber, welche den Unterricht und namentlich den allerersten Unterricht begleiten sollen, sollen vor allem begreiflich, so begreiflich sein, dass sie gleich auch die Erklärung einer Fülle von Erscheinungen geben, denen der Mensch im täglichen Leben begegnet, und die er sich vorher nicht zu deuten wusste. Wenn solche Versuche diese Forderung grösster Begreiflichkeit, aufdringlicher Verständlichkeit, nicht erfüllen, dann nützen sie nicht nur nichts, sondern sie schaden, indem sie das Gedächtnis des Schülers mit einem neuen unverständlichen Wunder belasten und ihn damit um so weiter von dem Erwachen des Strebens nach der Erkenntnis natürlicher Vorgänge entfernen.

Der unglückliche Lehrer in der Berliner Mädchenschule hat „Pulver gemacht“, und zwar hat er — jedenfalls, damit es recht ordentlich knallen und blitzen sollte — die besonders gefährliche Mischung des Chloratpulvers gewählt. Das ist für unsre Betrachtung gleichgültig, denn auch die nicht besonders gefährliche Herstellung von gewöhnlichem Schwarzpulver aus Kohle, Schwefel und Salpeter, wie sie heute noch in fast jedem chemischen Anfangsunterricht vorgenommen wird, ist als Experiment für den, der sich in das Wesen chemischer Vorgänge erst hineindenken soll, so ungeeignet wie nur möglich. Was sagt der Lehrer, wenn er sein soeben hergestelltes Pulver zum Gaudium der erstaunten Schüler hat verpuffen lassen? Er sagt ihnen, dass der Schwefel und die Kohle auf Kosten des Sauerstoffgehaltes des Salpeters verbrannt seien — er gibt ihnen also eine Definition des Verbrennungsprozesses, muss es sich aber bei dem noch unentwickelten Verständnis der Schüler versagen, auf die Eigenart der plötzlichen inneren Verbrennung solcher Gemische und auf das Wesen der Explosion einzugehen, denn das setzt Kenntnisse aus dem Gebiete der Energetik voraus, welche Elementarschüler unmöglich schon haben können. Und was tun die Schüler, welche das Experiment gesehen, von demselben aber nur das Handgreifliche, nämlich die Zusammensetzung gewisser, an sich ungefährlicher und leicht erhältlicher Substanzen begriffen haben? Sie dringen auf dem Heimwege von der Schule scharenweise in die Drogerieläden und Apotheken, kaufen sich für wenige Pfennige beunruhigend grosse Vorräte von Kohle, Schwefel und Salpeter und beschäftigen sich tagelang da-

mit, Löcher in ihre Kleider, in die Möbel und Gardinen der elterlichen Wohnung zu brennen, wenn ihr Tatendurst sie nicht zu noch grösseren Erfolgen führt.

Wenn es ein Engländer war, der eine vernichtende Kritik derartiger Experimentierkunst in drei Worte zu fassen wusste, so waren es andererseits auch die grossen englischen Forscher des achtzehnten und neunzehnten Jahrhunderts, welche zuerst die richtigen Wege zur Ausnutzung des Experiments bei der Vermittlung naturwissenschaftlicher Erkenntnis an die grosse Masse des Volkes zu finden wussten. Faradays Kritik einer Kerzenflamme ist das klassische Vorbild einer streng wissenschaftlichen und doch zwingend verständlichen Anordnung eines Vorlesungsexperimentes. Und was ist für diesen Versuch, mit dem man selbst ein Auditorium von Erwachsenen (wenn man eben ein Faraday oder sein würdiger Schüler ist) eine Stunde lang in atemloser Spannung halten kann, an Vorbereitung erforderlich? Eine Kerze, ein Endchen Glasrohr und ein paar Streichhölzer! Und was tun die Schüler, welche den Versuch gesehen und begriffen haben, weil sie gar nicht anders konnten? Sie verplempern ihr Taschengeld nicht in Kerzen, sondern in Kuchen, weil sie es ja doch verplempern müssen, aber abends beim Zubettgehen, wenn sie eben ihre Kerze ausblasen, erinnern sie sich nochmals dessen, was sie gelernt haben. Ihr junger Geist füllt sich mit einer Ahnung des gesetzmässigen Vorganges einer schrittweise fortschreitenden Verbrennung, und so schlummern sie hinüber in die Harmonie kindlicher Träume.

In der folgenden Stunde knüpft dann der Lehrer da an, wo er aufgehört hat. Er zeigt seinen Schülern, dass nur ein Unterschied der Grösse besteht zwischen der Flamme einer Kerze und derjenigen eines brennenden Holzstosses oder der Kohlenschüttung eines Ofens. Er wird, unter Berufung auf die eigne Erfahrung der Kinder (denn welcher Junge hätte sich noch nicht die Finger verbrannt!), den Versuch machen, den Begriff der Wärmetönung zu erläutern und so die Energetik chemischer Prozesse in den Kreis seiner Betrachtungen zu ziehen. Er wird eingehen auf die Produkte der Verbrennung und sie, die für gewöhnlich dem menschlichen Auge unsichtbaren, auf einfachste Weise den Schülern sichtbar machen. Und nun entsteht die grosse Frage: Was geschieht mit den ungeheuren Mengen dieser Verbrennungsprodukte, welche stündlich und täglich allüberall den Wohnstätten der Menschen entstehen? Nun kommt die Pflanze an die Reihe. Es kann den Schülern gesagt und sogar experimentell gezeigt werden, dass die Pflanze Kohlensäure und Wasserdampf verzehrt und Sauerstoff ausatmet, denselben Sauerstoff, der das Leben der Flamme und auch

dasjenige des tierischen Organismus unterhält. „Karlchen Müller, du kannst es nicht begreifen, dass du brennst wie eine Flamme, dass auch du Kohlensäure und Wasserdampf von dir gibst wie diese? Hauche gegen diese Fensterscheibe, und du siehst das von dir erzeugte Wasser tropfbar-flüssig an ihr niederrieseln; nimm dieses Röhrchen und blase die Luft aus deinen Lungen in dieses Glas mit klarem Kalkwasser, du siehst, es entsteht dieselbe Trübung, die wir erhielten, als wir die Verbrennungsgase der Kerzenflamme in das Kalkwasser trieben!“ Sollte Karlchen Müller nicht nachdenklich werden, wenn er auf so einfache Weise die Worte seines Lehrers bewiesen sieht?

Nicht lange dauert es, so dämmert bei Karlchen Müller eine Ahnung von den grossartigsten aller chemischen Vorgänge, den Kreisläufen der organogenen Elemente auf der Erdoberfläche. Der Kreislauf des Wassers ist ihm schon aus den allerersten Stunden des naturkundlichen Unterrichts bekannt. Es fällt ihm gar nicht schwer, zu begreifen, was der Lehrer von den Kreisläufen des Sauerstoffs und Stickstoffs, ja sogar des Kohlenstoffs zu berichten weiss.

Da höre ich eine entsetzte Stimme aus dem Kreise meiner chemisch geschulten Leser: „Um Gottes willen, wo soll das hinführen, Sie wollen ja die Kinder schon in Gebiete der organischen Chemie einführen, noch ehe sie mit der anorganischen fertig sind!“ Ja, meine Herren, was schadet denn das? Sind wir selbst nicht organisch von Kopf zu Fuss? Müssen wir denn mit den Steinen anfangen, die uns weit weniger interessieren als unser eignes Selbst und die Tiere und Pflanzen, mit denen wir zusammenleben vom ersten Atemzuge an?

Überlassen wir es dem systematischen Unterricht, welcher für diejenigen, die sich eingehender mit Chemie befassen wollen, doch wieder von vorn beginnen muss, folgerichtig ein Element nach dem andern abzuhandeln. Der allererste naturwissenschaftliche Unterricht hat nur eine Aufgabe: das Interesse an natürlichen Vorgängen zu wecken und in die einfachsten Methoden zu ihrer Erforschung unmerklich einzuführen. Wo man sich für diesen Zweck das Demonstrationsmaterial sucht, ist ganz gleichgültig. Man kann vom Verbrennungsprozess ausgehen, wie ich es oben gezeigt habe, man kann es auch anders machen. Wenn ich ein Schulmeister wäre, würde ich mir vielleicht jedes Jahr andre Beispiele für meinen Unterricht suchen. Dann würde ich aber finden, dass ich diese Beispiele nicht benutzen darf, weil ich auf ein bestimmtes und in allen Einzelheiten genau vorgeschriebenes „Pensum“ eingeschworen wäre. Daher freue ich mich, kein Schulmeister zu sein, wenigstens keiner von denen, welche

Karlchen Müller und Fritzchen Schmidt in das Wesen der Natur einzuführen haben.

Und Karlchen Müller und Fritzchen Schmidt freuen sich auch, dass ich nicht ihr Lehrer bin. Denn sie finden es viel schöner, sich für je 5 Pfennige Schwefel, Kohle und Salpeter zu kaufen und Löcher in ihre Kleider und in die Möbel und Gardinen ihrer Eltern zu brennen. Dazu aber würde ihnen bei mir die nötige Anleitung fehlen.

OTTO N. WITT. [11 704]

NOTIZEN.

Vom Wanderzug des Storches (*Ciconia ciconia*).

Unter den zahlreichen ornithologischen Mitteilungen in den *Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr.* (II. Jahrgang, 1908) finden sich auch folgende interessanten Angaben über den Wanderzug des Storches. Auf Veranlassung des Herrn Dr. Thienemann, des Leiters der Vogelwarte Rositten, sind eine Anzahl Störche mit Fussringen versehen worden. Einer derselben, dem in Pommern die Fussmarke umgelegt wurde, wie Herr Privatdozent Dr. M. Lühe mitteilen konnte, im Dezember 1907 bei Fort Jameson in Nordost-Rhodesia geschossen. Dieser Ort liegt westlich von dem Südeinde des Njassa-Sees unter ca. $13\frac{1}{2}^{\circ}$ südl. Breite und ca. $32\frac{1}{2}^{\circ}$ östl. Länge (von Greenwich). Es ist schon lange bekannt, dass die Störche das Niltal hinaufwandern, auch ist verschiedentlich angegeben worden, dass sie die Gegend des Äquators erreichen sollen. Reichenow betont bereits in seinem Werke: *Die Vögel Deutsch-Ostafrikas*, dass der europäische Hausstorch auf seiner Winterwanderung bis an das deutsche Schutzgebiet von Ostafrika komme und dort von Fischer am Viktoria-Njansa vom 10. November bis 18. Februar, von Böhm in Tabora von Ende Dezember bis Februar gesehen worden sei. Ende Februar schienen sie auf der Wanderung zu sein. Schillings hebt in seinen Werken: *Mit Blitzlicht und Büchse* und *Der Zauber des Elelescho* gleichfalls die Überwinterung des Storches in Deutsch-Ostafrika hervor. Er hat dort sogar noch im März und Anfang April grosse Flüge von Störchen, die den Heuschrecken der Steppe nachstellten, beobachtet. Noch in keinem Falle war aber bisher die genaue Brutheimat der im tropischen Afrika beobachteten Störche oder andren europäischen Gäste bekannt. Die exakte Feststellung, dass Störche von Norddeutschland so weit über den Äquator hinaus nach Süden ziehen, wie das in dem vorliegenden Falle geschehen ist, ist deshalb, wie Herr Dr. Lühe betont, von grösstem Interesse und ein neuer Beweis für den Wert der Thienemannschen Methode, Zugvögel durch Anlegen von Fussringen zu zeichnen.

Dieser Mitteilung konnten in späteren Sitzungen der faunistischen Sektion noch zwei weitere angeschlossen werden. Herr Dr. Thienemann berichtete, dass er am 21. Juni 1906 in Seligenfeld bei Schönflies, ganz in der Nähe von Königsberg in Pr., einen Horst bestieg, in welchem sich drei Junge befanden, die mit den Ringen Nr. 84, 85 und 86 gezeichnet wurden. Die Tiere sind dann in normaler Weise aufgezogen worden und zur rechten Zeit im August nach Süden abgezogen. Die Nr. 85 wurde bereits im Oktober 1906 am Nordrande des Fittri-Sees bei Java östlich vom Tsad-See in Nordafrika von Eingeborenen in Schlingen gefangen. Das beringte Bein gelangte in die Hände des Sultans Hassey von

Fittri und dann an Herrn Leutnant Loisy vom ersten Kolonial-Infanterie-Regiment, der damals einen französischen Militärposten in dortiger Gegend kommandierte, nach seiner Rückkehr in Cherbourg von den Versuchen der Vogelwarte Rositten hörte und im Juni 1908 den beringten Fuss einsandte, so dass also auch dieser Ringstorch doch noch, wenn auch erst nach zwei Jahren, seine wissenschaftliche Aufgabe erfüllt hat. Dass die Storchscharen, unter denen sich das beringte Exemplar befunden hat, so weit nach Westen in das Innere des afrikanischen Kontinents vordringen, bezeichnet Herr Dr. Thienemann als höchst bemerkenswert. Als Reiseweg ist das Niltal anzunehmen und von da aus ein Nebenfluss nach Westen zu, wobei hervorgehoben werden muss, dass dieser interessante Fall nicht etwa als eine Ausnahme betrachtet werden darf, da nämlich Herr Leutnant Loisy den Storch für die Fundgegend von Fittri als „sehr gemein“ bezeichnet hat. Kein Mensch hatte bisher gewusst, dass ostpreussische Störche in jene Gegenden Afrikas vordringen.

Ein im August 1908 in Schönwiese bei Goldap (Ostpreussen) in fast flüggem Zustande markierter Storch wurde, wie nach dem Bericht von Herrn Dr. Lühe der Vogelwarte Rositten gemeldet worden ist, am 5. November 1908 im Sudan bei Rosaires am Blauen Nil geschossen.

Neue Beobachtungen sollen vor allem die Frage klären, wie sich die Störche in Afrika verteilen, wie weit sie nach Süden wandern, und wie weit sie im tropischen Afrika nach Westen vordringen. In dem Berichte wird als noch weiter erwünscht hingestellt, positive Beobachtungen über den Weg zu erlangen, auf dem die Störche von Ungarn aus, wo Exemplare mit Rosittener Fussringen in grosser Zahl beobachtet worden sind, nach Afrika ziehen, und der jedenfalls entweder über Kleinasien und Syrien oder über Griechenland und Kreta führen muss.

Dass im Gegensatz zu dem sonst im Herbst nach Südwesten oder Westen gerichteten Hauptvogelzuge die Störche Norddeutschlands die südöstliche Zugrichtung im Herbst einschlagen, ist durch folgende Beobachtung wieder deutlich bestätigt worden. Ein Storch, der am 24. August 1907 sein Heim in Geschendorf bei Segeberg in Schleswig-Holstein verlassen hatte, wurde zwei Tage später bei dem Dorfe Michelwitz, 8 km nördlich von Brieg in Schlesien, angetroffen.

Ltz. [11680]

* * *

Der neue grosse Komet (1910a). Während noch alle Welt mit Spannung auf die Wiederkehr des Halley'schen Kometen wartet, traf die überraschende Nachricht aus Johannesburg ein, dass ein Komet von ungewöhnlicher Helligkeit bei Tag in der Nähe der Sonne entdeckt worden ist. In Europa konnte das Wundergestirn wegen der ungünstigen Witterung nicht sofort gesehen werden, so dass es verhältnismässig lange dauerte, bis man einen ersten Anhalt über den Lauf dieses Gestirns erhielt. Da der Komet rasch nach Norden lief, konnte man ihn täglich länger nach Sonnenuntergang beobachten, wo er auch einen prachtvollen Anblick bot. In der Dämmerung sah man den Schweif doppelt oder auch fächerförmig, während seine Länge etwa 4° bis 5° betrug. Etwas später, als der Komet schon günstiger stand, konnte der Schweif auf 30° bis 40° verfolgt werden und war von prächtigem Aussehen. Während nämlich der Kopf des Kometen im Verhältnis zur nahestehenden hellstrahlenden Venus nur als mässig heller verwaschener Fleck von gelblicher Färbung glänzte, zog sich der Schweif, mehr und mehr

auf etwa 3° sich verbreiternd, in die Höhe, wobei er gegen das Ende zu eine kleine Biegung nach Süden annahm. Im Fernrohr zeigte der Kopf eine kleine Scheibe, die von den bekannten Ausstrahlungen umgeben war. — Die spektroskopische Untersuchung des Gestirns ist wegen seiner Sichtbarkeit bei Tag mit Schwierigkeiten verbunden gewesen, doch konnte Wright auf der Licksternwarte die helle D-Linie des Natriums auf kontinuierlichem Hintergrund nachweisen. — Der Komet wurde erst in seinem Perihel entdeckt, als er etwa 16 Mill. km von der Sonne abstand, also sich weit innerhalb der Merkur-

Abb. 242.



Anblick des Kometen 1910a im Fernrohr am 21. Januar.
(Nach Knowledge.)

bahn befand, und zwar, wie der Direktor des Transvaal-Observatoriums in Johannesburg R. T. A. Innes berichtet, von einem Stationsvorsteher zu Kopjes im Oranje-Freistaat. Dieser sah ihn am 15. Januar früh vor Sonnenaufgang etwa 20 Minuten lang und berichtete darüber an die Zeitung, welche die Sternwarte davon telephonisch benachrichtigte. Am folgenden Tag sahen ihn Innes und W. M. Worsell trotz des teilweise bewölkten Himmels zum ersten Mal. Er hätte wohl früher entdeckt werden können, da er anfangs November $2\frac{1}{2}$ Stunden vor der Sonne aufging. Anfang Januar ging er hinter der Sonne vorbei und wurde dann am Abend sichtbar. Zugleich bewegte er sich nach Norden, so dass er seitdem auf der nördlichen Halbkugel besser zu sehen ist. Da er sich rasch von der Sonne und auch von der Erde entfernt, nimmt seine Helligkeit aber schnell ab, so dass er bald ganz dem blossen Auge entschwindet. Dem astronomischen Beobachter freilich wird er noch durch längere Zeit hindurch ein gesuchtes Beobachtungsobjekt bleiben. [11694]

* * *

Eine Eisenbetonschwelle für Strassenbahnen. Mit der Verwendung des Eisenbetons zur Herstellung von Eisenbahnschwellen sind in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern Versuche gemacht worden. Eine grössere Verbreitung hat die neue Schwellenart bereits in Italien gefunden, für dessen Staatsbahnen von der Firma Gabellini in Rom bisher über 300000 Betonschwellen geliefert worden sind. In Deutschland werden gegenwärtig, wie die Zeitschrift *Beton und Eisen* mitteilt, Eisenbetonquerschwellen auf der staatlichen Strassenbahnlinie von Dresden-Mickten nach Kötzschenbroda erprobt. Die Schwellen, die im Kgl. Kommissariat für elektrische Bahnen zu Dresden von Bloss und Köpcke entworfen und in der Hauptsache den Eisenbetonschwellen der italienischen Staatsbahnen nachgebildet sind, haben eine Gesamtlänge von 1,8 m bei einer Höhe von 13 cm und einer Fussbreite von 20 cm. Das Gesamtgewicht beträgt 95 kg, wovon auf die Eisenlagen rund 4,7 kg entfallen. Das Mischungsverhältnis des Betons ist 1 Teil Zement auf je $2\frac{1}{2}$ Teile Sand und Feinschlag von 11 mm Korngrösse. Die Eiseneinlagen bestehen aus 11 Stäben von je 6 mm Durchmesser, von denen 7 im unteren Teil, die anderen 4 im oberen Teil der Schwellen angeordnet sind, und aus einer Anzahl U-förmiger Scherbügel, die zur Verbindung der oberen und unteren Bewehrung dienen. Zur Aufnahme der Schwellenschrauben sind vier Holzdübel eingelassen, die 3 cm oberhalb der Grundfläche der Schwellen enden. Die Schwellen wurden von der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. in ihrer Fabrik in Cossebaude bei Dresden hergestellt, der Preis beträgt rund 6 M. pro Stück. Die bisher mit Betonschwellen versehene Probestrecke misst 1600 m.

Die Aussichten des Versuchsüberbaues erscheinen, soweit bei der kurzen Beobachtungszeit überhaupt ein Urteil möglich ist, günstig. Mindestens heben sich die Schwellen in der Probestrecke auch für das kundige Auge nicht ab; ferner ist gegen den früheren Oberbau ein ruhigeres, weiches fahren zu beobachten. Auch wird man mit einer hohen Lebensdauer der Schwellen rechnen dürfen, da der Eisenbeton gegen Fäulnis und Verwitterung sehr beständig ist. [11698]

BÜCHERSCHAU.

Himmel und Erde. Unser Wissen von der Sternwelt und dem Erdball. Herausgegeben unter Mitwirkung von Fachgenossen von J. Plassmann und J. Pohle, P. Kreichgauer und L. Waagen. Band I. *Der Sternenhimmel.* Die Bewegungen und die Eigenschaften der Himmelskörper. Mit 500 Textabbildungen, 67 Tafelbildern und Beilagen. (VIII, 608 S. m. 2 Blatt Erläuterungen.) — Band II. *Unsere Erde.* Der Werdegang des Erdballs und seiner Lebewelt, seine Beschaffenheit und seine Hüllen. Mit 715 Textabbildungen, 56 Tafelbildern, Beilagen und Karten. (VIII, 695 S.) Lex.-8°. München 1909, Allgemeine Verlags-Gesellschaft. Preis geb. in Leinw. je 18 M., in Halbfrz. je 19 M.

Das vorliegende, prächtig ausgestattete Werk gibt dem Referenten nach verschiedenen Richtungen hin Veranlassung zu einer eingehenden Besprechung. Vorab mag bemerkt werden, dass es seinem naturwissenschaftlichen Inhalt nach unbedingt eine der besten

Arbeiten darstellt, die auf populärwissenschaftlichem Gebiet in Deutschland bis jetzt erschienen sind. Die Verfasser der einzelnen Abschnitte sind nicht nur, was man wohl als selbstverständlich voraussetzen kann, auf den von ihnen bearbeiteten Gebieten wohl orientierte und erfahrene Sachverständige, sondern sie wissen auch ihren Stoff meist in äusserst glücklicher, anregender und doch wahrhaft belehrender Weise vorzutragen. Die sachlich meist einwandfreien und vielfach äusserst frisch und lebhaft geschriebenen Abschnitte werden durch muster-gültige Abbildungen in der glücklichsten Weise belebt, und wenn Einzelnes als besonders gelungen hervorgehoben werden soll, so verdient dies der astronomische Abschnitt, neben den wohl als gleichwertig der geologische Teil zu setzen ist.

Neben diesen Vorzügen des Werkes aber darf seine eigentümliche, höchst markante Tendenz nicht verschwiegen werden, die dem Leser moderner naturwissenschaftlicher Werke selten begegnet, nämlich der offenkundige und an vielen Stellen zum Schaden der wissenschaftlichen Vorurteilslosigkeit sich hart in den Vordergrund drängende Versuch, die Naturwissenschaften vom Standpunkt des Jesuitismus zu behandeln und rein naturwissenschaftliche Dinge unter dem Winkel jesuitischer Philosophie und Teleologie zu sehen. Wenn man diese Tendenz — die sich vielfach auch recht leisetretend versteckt, was besonders unangenehm wirkt — tadelt, darf man allerdings gerechterweise nicht vergessen, dass diesem vereinzelt Versuch einer jesuitischen Naturbeschreibung und -wissenschaft im 20. Jahrhundert leider ja eine ganze Flut naturwissenschaftlicher Lektüre gegenübersteht, die gelegentlich mit ebensowenig Delikatess und ebenso grossem, vielfach nur viel weniger geschicktem Aufwand an Mitteln in die rein naturwissenschaftlich sich gebarende Lektüre für den gebildeten Laien und die heranwachsende Jugend materialistisch-philosophische Darstellungen hineinschmuggelt. An diese letzteren Gebräuche sind wir gewöhnt; wir haben uns so lange bereits damit abgefunden, dass naturwissenschaftliche Dinge in populären Büchern fast immer mit einem Seitenblick auf teleologische Dinge abgehandelt werden, dass wir kaum noch diesen argen Missgriff oder Missbrauch empfinden. Es scheint daher vielleicht etwas ungerecht, wenn man durch den hier vorliegenden Versuch sich allzusehr in Harnisch bringen lässt.

Aber folgen wir einmal dem Verfasser des I. Bandes durch die allgemeinen Kapitel an einigen Stellen, um uns von der Tendenz dieses Buches einen richtigen Begriff zu verschaffen. — Der Monismus Häckels wird „unangebracht, unwissenschaftlich und volksgefährlich“ genannt. Ferner wird uns Naturwissenschaftlern bald darauf folgender Satz zu Gemüte geführt: „Die Geisteswissenschaften stehen hoch über den Naturwissenschaften wegen der inneren Überlegenheit ihres Gegenstandes“. Ferner heisst es bei Gelegenheit der recht eigenartigen Besprechung der Instinkthandlungen der Tiere von den Bienen, dass es ihnen gelänge, die Lösung einer verwickelten Maximum- und Minimumaufgabe zu finden, an der selbst geübte Mathematiker sich verrechnet hätten. — Dieser alte Irrtum sollte doch in einem modernen Buch nicht mehr wiederkehren, nachdem bereits seit vielen Jahren bekannt ist, dass die Form der Bienenwaben nicht durch einen von einem mathematisch unfehlbaren Gott den Bienen eingepflanzten Instinkt, sondern durch die gegenseitigen Druckverhältnisse gebildet wird. — Eine sonderbar anmutende Stelle findet sich auf Seite 47. Hier wird von der Abstammung des Menschen, die übrigens

sehr stiefmütterlich auch an anderen Stellen des Buches behandelt wird, gesprochen und von der tiefen Kluft, die die geistige Tätigkeit des Menschen von der des Tieres trennt. Es heisst dann wörtlich weiter: „Nach dieser geistigen Seite hin kann deshalb von einer tierischen Abstammung des Menschen keine Rede sein, da eine Geistseele philosophisch nicht durch natürliche Entwicklung aus der Tierseele, sondern nur durch Erschaffung aus nichts entstehen kann“. An anderen Stellen des Werkes wird bei gleicher Gelegenheit (im II. Band) darauf hingewiesen, dass auch die körperliche Abstammung des Menschen aus dem Tierreich absolut unbewiesen sei, dass vielmehr das Fehlen der Zwischenformen nicht nur zwischen Mensch und Affe, sondern auch fast überall in der Entwicklung der tierischen und pflanzlichen Wesen der Annahme eines einheitlichen organischen Stammbaumes nicht günstig sei. Dieses Argument gegen die Abstammung des Menschen und gegen die Entwicklung der Organismen von einer einzigen Form aus wird unzweifelhaft ein gewisses Gewicht verdienen, und man empfindet diese Hervorhebung einer oft geflissentlich überdeckten logischen Lücke als eine wohlthuende Vorsicht im Gegensatz zu dem emphatischen Posaonenten lauter, aber philosophisch schwächeren Monisten. Aber wenn man, wie es der Verfasser des betreffenden Abschnittes an dieser Stelle tut, so überaus vorsichtig mit seinen Schlussfolgerungen sein und nur das als erwiesen und der populären Darstellung würdig betrachten will, was wirklich mit Händen zu greifen ist und in fossilen Resten uns erhalten wurde, dann sollte man auch an anderen Stellen mit der Besprechung geologisch-paläontologischer Dinge etwas vorsichtiger sein und speziell mit den Abbildungen nicht so überaus weit über das wissenschaftlich Gesicherte hinausgehen. Ich möchte hier nur auf die Rekonstruktionen vorweltlicher Vögel und Reptilien, die einer Miocänlandschaft, auf der sogar die Blütenfarbe der Büsche wiedergegeben ist, auf das Bild einer Jagd der prähistorischen Menschen auf eine Mammutherde und ähnliche Tafeln, auf den Kampf zweier furchtbarer vorweltlicher Ungeheuer, die der Zeichner in überschweblicher Grässlichkeit wiedergegeben hat, usw. hinweisen. Dieser Vergleich wirkt überaus peinlich und erweckt den begründeten Verdacht, dass der Verfasser auch andere als rein sachliche Gründe hat, über die natürliche Abstammung des Menschen als hypothetisch hinwegzugehen.

Am charakteristischsten spiegelt sich aber der Standpunkt unseres Werkes in der Darstellung des berühmten Inquisitionsprozesses gegen Galilei. Nachdem recht deutlich und nicht ohne innere Befriedigung darauf hingewiesen ist, dass die kopernikanische Lehre ihre ersten Gegner in den Reformatoren Luther und Melancthon gefunden habe, dass dagegen viele katholische Theologen und kirchliche Würdenträger der neuen Lehre gegenüber sich freundlich erwiesen hätten, findet sich dann bei Gelegenheit der Besprechung des wissenschaftlichen Lebenswerkes Galileis eine höchst einseitige Darstellung über dessen Zusammenstoss mit den kirchlichen Autoritäten vom jesuitischen Sonderstandpunkt aus. Es ist belehrend, diese Darstellung des Konfliktes zwischen Galilei und der Kirche mit der schlichten historischen Wahrheit zu vergleichen, wie sie z. B. Strauss in wesentlicher Übereinstimmung mit anderen unabhängigen Galilei-Forschern festgestellt hat. Man überzeugt sich leicht, wie tendenziös die Darstellung an dieser Stelle des Werkes ist. Während in Wirklichkeit Galilei dadurch in Streit mit den Behörden ge-

riet, dass die Jesuiten mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln den erfolgreichen Versuch machten, rein physikalisch-astronomische Streitfragen auf kirchliches Gebiet hinüberzuziehen, um den auch persönlich unbehaglichen Feuergeist zu vernichten, wird in unserem Buche Galilei als ein Mann hingestellt, der aus Widerpruchsgeist und Rechthaberei die Kirche anrenpeltete, der sich als einfacher Laie anmasste, über das heiligste aller Bücher zu Gericht zu sitzen, und der die äusserst milden und wohlgesinnten kirchlichen Autoritäten fortwährend dadurch immer wieder reizte, dass er an der heiligen Schrift Kritik übte. In Wirklichkeit galt es in aufgeklärten kirchlichen Kreisen schon damals für äusserst unfair, bei Streitfragen über naturwissenschaftliche Dinge die Bibel in die Diskussion zu ziehen, und man empfand schon damals, dass kirchliche und wissenschaftliche Dinge miteinander eigentlich nichts zu tun hätten. — Wenn dann im Verlaufe der Schilderung des Galilei-Prozesses die Prozedur gegen den 70-jährigen Greis als „ziemlich rücksichtsvoll“ bezeichnet wird, so kann man dies vom menschlichen Standpunkt aus als eine mindestens wunderliche Auffassung ansehen; denn soviel steht doch wohl fest, dass das Lebenswerk Galileis durch den brutalen Eingriff der kirchlichen Gewalten in einer geradezu unübersehbaren Weise geschädigt worden ist, und dass er durch die widersinnigen Verbote und Schikanen der Kirchenbehörden allein gezwungen wurde, in seinen Werken seine wahre Überzeugung fortwährend zu verbergen und jenen unwürdigen Eiertanz aufzuführen, der die kopernikanische Lehre als eine unbewiesene Hypothese kennzeichnen soll, während Galilei innerlich von ihrer Richtigkeit fest überzeugt ist. — Dass erst im Jahre 1822 das Index-Dekret über Kepler gefallen ist, begründet der Verfasser mit dem Fehlen eines energischen Antrags auf Beseitigung desselben! Als wenn nicht die Tatsachen selbst genügender Anlass zu einer Tilgung dieses Armutzeugnisses der Kirche gewesen wären!

Genug dieser Einzelheiten. Überall, wo sich Gelegenheit bietet, jesuitischen Geist, jesuitische Lehren und die wissenschaftlichen Leistungen hervorragender Jesuiten hervorzuheben, wird sie ausgiebig ausgenutzt, und dies erscheint als eine mindestens ebenso grosse Taktlosigkeit wie die fortwährende Vermischung naturwissenschaftlicher Ergebnisse mit materialistischen oder antichristlichen Anschauungen, die mit der Naturwissenschaft an sich ebensowenig zu tun haben wie kirchliche Dinge. Wenn an einer Stelle des Werkes gesagt wird, dass nur derjenige Naturforscher zuständig sei, in Weltanschauungsfragen ein Wort mitzureden, der über sein Spezialgebiet hinaus in andere Wissenschaften einen verständnisvollen Blick zu tun gelernt hat, so muss diese Bemerkung an sich gewiss als richtig anerkannt werden; allerdings gilt sie aber nach beiden Seiten hin, sowohl für die, welche einen Giordano Bruno auf den Scheiterhaufen gebracht und einen Galilei eingekerkert haben, wie für diejenigen, welche mit kurzsichtiger Logik sich für berechtigt halten, lediglich auf Grund sinnlicher Erfahrung das Übersinnliche zu beurteilen und, wenn es ihnen so gefällt, zu verneinen. A. MIETHE. [1865]