

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 667.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 43. 1902.

Die Bekämpfung der landwirthschaftlich schädlichen Insecten mittels ihrer natürlichen Feinde.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit drei Abbildungen.

I.

Wir haben in dieser Zeitschrift öfters über die Verhältnisse gesprochen, welche zwischen den schädlichen Insecten und ihren natürlichen Feinden obwalten. Die meisten thierischen Schädlinge haben nämlich ihre speciellen Feinde, und wenn die letzteren ohne Hindernisse wirken könnten, so hätten wir wohl niemals einen von den verschiedenen Insecten an unseren Culturpflanzen verursachten Schaden zu beklagen.

Die natürlichen Feinde unserer sechsfüssigen Pflanzenverwüster sind hauptsächlich entweder Pilze und Mikroben, welche epidemische Krankheiten unter den Kerfen erzeugen, oder Thierarten, die auf Kosten der schädlichen Insecten leben. Die thierischen Feinde der Schädlinge sind sehr verschieden. Man findet deren einige sogar unter den Säugethieren; der Maulwurf z.B. ist als solcher schon längst bekannt und an vielen Orten auch geschützt. Noch mehr Insectenvertilger finden wir im Kreise der Vögel, von welchen eine sehr grosse Zahl — beinahe ganze Familien — den Kerfen ununterbrochen nachstellt. Sehr

heftige Feinde haben die Insecten unter den Insecten selbst, und wahrscheinlich arbeiten diese heutzutage noch ausgiebiger als die insectenfressenden Säugethiere und Vögel, weil letztere durch die Cultur theils vernichtet, theils wenigstens immer bedeutender vermindert werden.

Da es nun bekannt ist, dass die natürlichen Feinde der Schädlinge, wenn sie sich in genügender Zahl entwickeln, mehr ausrichten, als man mit künstlichen Mitteln, sogar bei der grössten Sorgfalt, zu erreichen im Stande ist, wendet sich die Aufmerksamkeit der einschlägigen Fachwissenschaft immer mehr diesen unseren treuen Verbündeten zu. In der That werden immer mehr Schritte gethan, um diese uns nützlichen Lebewesen, wo es noth thut, auch künstlich zu verbreiten und zu beschützen.

Diejenigen Nützlinge, welche einen grösseren Körper haben und daher auch mehr in die Augen fallen, sind schon längst in den weitesten Kreisen als wohlthätige Factoren erkannt worden. In den civilisirteren Ländern hat man für ihre Bruten sogar künstliche Schutzvorrichtungen angebracht. So werden an vielen Orten jenen Vögeln, welche hauptsächlich Mäuse und Insecten vertilgen, künstliche Brutstellen mit Nestern aufgestellt, und es giebt Fabriken, welche sich mit der Herstellung solcher künstlichen Brutstätten im Grossen befassen. Auch gesetzlich

hat man die nützlichen Säugethiere und Vögel vielfach in Schutz genommen.

Einmal auf diesem Wege, konnte man kaum stehen bleiben. Um so weniger, als die eingehenden Untersuchungen gezeigt haben, dass die Pilze und Mikroben, welche unter den Kerfen Krankheitsepidemien verursachen, in gewissen Fällen noch rascher und energischer wirken können, als z. B. die Vögel. Namentlich ist das der Fall bei sehr kleinen schädlichen Insecten, welche von Vögeln in der Regel gar nicht bemerkt werden.

Noch entschiedener treten die Raubinsecten und am entschiedensten die schmarotzenden Insecten auf. Wenn wir sagen, dass diese entschiedener auftreten als Vögel und pathogene Mikroben, so müssen wir diese Behauptung auch eingehender erklären, weil sie mit der gangbaren oder wenigstens volksthümlichen Auffassung gewissermassen in Widerspruch steht.

Die insectenfressenden Vögel machen zu meist keinen besonderen Unterschied zwischen den Kerfen, auf welche sie jagen; sie fressen die nützlichen Arten, z. B. die Schlupfwespen (Ichneumoniden), ebenso wie die schädlichen. Auch mit den insectentödtenden Pilzen scheint das der Fall zu sein. Die auf Kosten anderer Insecten lebenden Kerfe hingegen verhalten sich anders, weil sie meistens nur auf eine oder höchstens auf einige Familien erpicht sind. Die Immengattung *Aphidius* z. B., aus der Familie der Braconiden, schmarotzt ohne Ausnahme nur in Blattläusen; sie ist daher unbedingt nützlich, weil sie sich ausschliesslich nur an Schädlingen vergreift, welche sie unfehlbar tödtet. Genau dasselbe kann man von unserem gemeinsten Marienkäfer, dem blutrothen Siebenpunkte (*Coccinella septempunctata*), sagen, welcher sich von Blattläusen, hin und wieder von Larven schädlicher Blattkäfer und ausserdem auch von den Raupen mancher Motten ernährt. Die Gattung *Aphidius* und der Siebenpunkt sind daher nur nützlich und können niemals schädlich werden.

Schon längst lag der Gedanke nahe, diese nützlichen Organismen künstlich zu schützen, zu verbreiten und sogar — im buchstäblichen Sinne des Wortes — zu züchten. Jeder, der sich einmal mit dem Züchten der Schmetterlinge und anderer Insecten abgegeben hat, wird wahrscheinlich meinen, dass zunächst mit der künstlichen Vermehrung der nützlichen Insecten der Anfang zu machen sei, weil diese Arbeit sich leichter ausführen lasse als die Zucht der pathogenen Pilze. Ganz so verhält sich die Sache freilich nicht; die Insectenzucht hat nämlich ebenfalls ihre Schwierigkeiten und ist vielleicht um nichts leichter als die Mikrobencultur. Thatsache ist, dass in der Zucht der Insectenepidemien erzeugenden Organismen früher Schritte gethan worden sind, als in der Zucht derjenigen In-

secten, welche Verbündete der Bodenwirth sind.

In Südrussland hat man bereits in den 80er Jahren den Pilz *Isaria destructor*, für welchen die rübenverwüstende Rüsslergattung *Cleonus* empfänglich ist, so zu sagen fabrikmässig erzeugt und mittels dieses Pilzes — den Berichten nach — 55—80 Procent der Rüssler vernichtet. In Frankreich und Ungarn züchtete man den Pilz *Isaria densa* (= *Botrytis tenella*) und versuchte mit demselben die Melolonthiden-Engerlinge im Boden anzustecken. Gegen die Nonnenraupen hat man mit *Botrytis Bassiana*, welche die Kalksucht (Muscardine) der Seidenraupen verursacht, und ausserdem noch mit raupentödtenden Bakterien Versuche angestellt. Auch in Amerika wurden verschiedene ähnliche Schritte gethan, namentlich mit dem Pilze *Sporotrichum globuliferum* gegen die Hemipteren-Art *Blissus leucopterus* (volksthümlich *chinch bug* genannt).

In die grosse Praxis haben jedoch diese Bekämpfungsweisen ihren Weg nicht gefunden und man ist heute beinahe ganz von denselben abgekommen, obwohl — meiner Ansicht nach — einigermassen mit Unrecht. Die Sache verhält sich allerdings so: alle diese Krankheitserreger verlangen bestimmte Verhältnisse, ohne welche sie nicht erfolgreich wirken können. Es geht in dieser Angelegenheit ähnlich zu, wie bei den menschlichen Krankheiten, welche sich ebenfalls nur unter speciellen Verhältnissen zu verheerenden Epidemien ausbilden. Bei Insectenepidemien müssen zunächst entsprechende Witterungszustände herrschen (meistens eine feuchte Atmosphäre); es ist ferner erforderlich, dass die zu vertilgenden Arten massenhaft beisammen leben. Nur unter diesen Bedingungen vermag sich die Infection rasch und erfolgreich zu verbreiten. Bei trockener Witterung und bei minder dichter Kerfenbevölkerung sieht man wenig Erfolg. Wenn aber einmal die Schädlinge massenhaft aufgetreten sind, so greift auch der Frass — unbestreitbar — mit überraschender Schnelligkeit um sich, und will man die Wirkung der Krankheitserreger abwarten, so muss man sich freilich in den allermeisten Fällen mit einem Erfolg *post festa*, bezw. mit einem Mantel nach dem Regen, begnügen. Da man bei dieser Bekämpfungsweise des Resultates niemals sicher sein kann, weil ja auch die Witterung oft plötzlich und unerwartet aus einem Extrem in das andere überspringt, so sind Misserfolge mitunter unvermeidlich. Jeder solche Fall zieht aber eine Art von Blamage nach sich, welcher sich Fachleute vor den Laien nicht gerne aussetzen. Eine — ich möchte beinahe sagen: geräuschvolle — Bekämpfung mit mechanischen Mitteln, mit Gift und Spritzmaschinen, macht immer mehr Lärm und Aufsehen, und man kann dabei auch meistens die fulminante, plötzlich

eintretende Wirkung den Laien gleich *ad oculos* demonstrieren. Und da eine Art von Reclame sogar in diesen Angelegenheiten nicht ganz gleichgültig zu sein scheint, so ist es erklärbar, dass man das mühevoll Züchten von Insectenkrankheits-Erregern für eine nicht sehr dankbare Arbeit hält.

Dennoch will es mir scheinen, dass es keine verlorene Mühe wäre, diese pathogenen Factoren in entsprechenden Anstalten beständig zu züchten und für gelegentlich vorkommende Fälle in Bereitschaft zu halten. Man kann ja gleichzeitig verschiedene Bekämpfungsweisen anwenden. Jedenfalls sollte man jedoch ganz genau die Bedingungen feststellen, unter welchen die pathogenen Factoren die schädlichen Insecten erfolgreich anstecken und zum grössten Theile vernichten. Treten dann in irgend einer gefährdeten Gegend diese Bedingungen thatsächlich ein, so könnte man mit den Krankheitserregern gelegentlich sehr zufriedenstellende Erfolge erzielen.

II.

Ich gehe nun zu den parasitischen und Raubinsecten über. Es giebt deren eine Unzahl und zwar aus allen Insectenordnungen. Es wäre unmöglich, dieselben auch nur in ihren Hauptzügen zu beschreiben, ohne den Raum, der uns hier zur Verfügung steht, ungebührlicher Weise zu überschreiten. Wir wollen daher heute nur auf einige Hauptgruppen hindeuten; vielleicht finden wir später einmal Gelegenheit, einige derselben eingehender zu besprechen. Unter den Käfern finden wir eine sehr active und energische Familie, nämlich die der Marienkäferchen (*Coccinellidae*), die beinahe durchweg, während ihres ganzen Lebens, nur andere und zumeist nur schädliche Insecten fressen. Ausnahmen giebt es freilich überall und so findet man denn auch im Kreise der Marienkäfer einige pflanzenfressende Gattungen, zu welchen unter anderen die luzerneverderbende *Subcoccinella 24punctata* gehört. Im allgemeinen sind jedoch die Coccinelliden die denkbar nützlichsten Lebewesen, und was sie gegen Pflanzen- und Schildläuse auszurichten vermögen, grenzt mitunter ans Wunderbare, obwohl diese ihre stille Arbeit sich meistens nur dem scharfblickenden Kennerauge enthüllt.

Die Laufkäfer (*Carabidae*) bilden eine zweite nützliche, überaus grosse Familie. Heute wissen wir jedoch nur im allgemeinen, dass sie anderen Insecten ans Leben gehen; die Einzelheiten ihrer Lebensweise, namentlich die höchst wichtige Frage, auf welche Insecten die verschiedenen Laufkäferarten Jagd machen, sind beinahe vollkommen ungelöst, weil die Laufkäfer ein nächtliches Leben führen und ganz im Geheimen arbeiten. Auch unter den Laufkäfern giebt es übrigens einige pflanzenfressende und mitunter sehr schädliche Gattungen, z. B. die *Zabrus*- und

Harpalus-Arten. Sogar echte Parasiten haben sich im Kreise der Coleopteren entwickelt, z. B. die in Heuschreckengelegen schmarotzenden *Mylabris*-Arten und die in Schildläusen (*Lecanium*) sich parasitisch entwickelnden Formen der Gattung *Brachytarsus*, welche letzteren uns besonders vorzügliche Dienste leisten.

Die Fliegen weisen einige Familien auf, deren Vertreter ausschliesslich von Insecten leben. Die Empiden und Asiliden jagen auf die verschiedensten Kerfe und saugen deren Körpersaft aus. Viele Syrphiden ernähren sich als Larven hauptsächlich von Blattläusen. Die Tachiniden schmarotzen als Larven im Inneren anderer Insectenlarven, namentlich in Schmetterlings- und Blattwespen-Raupen, und gehören als solche zu den sehr nützlichen Thierchen.

Unter den Schnabelkerfen sind es besonders die Raubwanzen (*Reduviidae*), welche von frühester Jugend an in einem fort anderen Insecten nachstellen. Der in Häusern vorkommende *Reduvius personatus* soll die Bettwanzen tödten; und obwohl dies von manchen Seiten in Abrede gestellt wird, habe ich dennoch gute Ursache, diese Gewohnheit als Thatsache anzunehmen. In der Gefangenschaft hat diese Art bei mir allerlei Sechsfüssler, darunter auch die zu ihr eingesperrten Bettwanzen, die Räupchen von Hausmotten, dann Fliegen u. dergl., ausgesogen. Ebenso verhalten sich im Freien die *Nabis*-, *Colliocoris*- und *Harpactor*-Arten.

Sogar unter den Schmetterlingsraupen giebt es einige — allerdings wenige — Räuber, so in den Eulengattungen *Erastria* und *Thalpochares*, deren Raupen sich merkwürdigerweise von Schildläusen nähren.

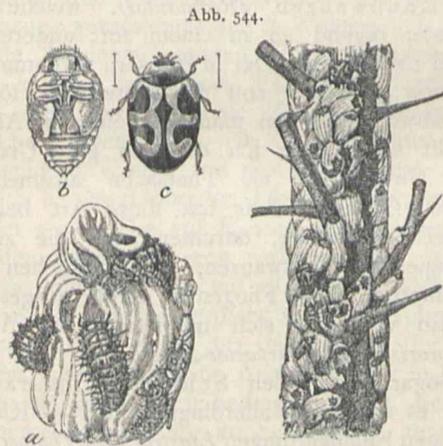
Die Gesellschaft der Netz- und Geradflügler (*Neuro*- und *Orthoptera*) weist einige recht energische Räuber auf. Sehr verbreitet ist die Florfliegengattung *Chrysopa*, deren Arten sich überall einfinden, wo es Blattläuse giebt, und ihre Larven sind beinahe ebenso nützlich wie die Marienkäfer. Unter den Heuschrecken sind es die langbärtigen Laubheuschrecken (*Locustidae*), die sich gerne an thierischer Kost gütlich thun. Eine ganze Gesellschaft der gemeinen *Locusta viridissima* habe ich im vorigen Jahre dabei ertappt, als sie die Raupen der Stachelbeer-Blattwespe (*Nematus ventricosus*) verzehrte.

Aber unter allen Kerfenordnungen sind es denn doch die Immen (*Hymenoptera*), welche in dieser Richtung das Meiste zu leisten vermögen. Schon die Leistung der Mordwespen (*Crabronidae*), z. B. die der Gattung *Ammophila*, welche als Nahrung für die Brut schädliche Schmetterlingsraupen in ihre Nester schleppt, ist nicht zu verachten. Die wichtigsten sind jedoch die parasitischen Familien der echten Schlupfwespen (*Ichneumonidae*), der Schlupfwespenverwand-

ten (*Braconidae*) und der meistens winzigen Zehrwespen (*Chalcididae*). Gerade die letzte Insectenfamilie, welche vielleicht die wichtigste und dem Bodenwirth nützlichste ist, wurde bisher am wenigsten beachtet und ist auch sehr unvollkommen bearbeitet. Ihre unzähligen Arten sind sogar der Form nach ungenügend und höchst lückenhaft beschrieben, und noch grösseres Dunkel herrscht über ihre Lebensweise. Weshalb ich diese Familie für die wichtigste halte, darüber werde ich in der Folge noch Rechenschaft geben.

Die ersten praktischen Schritte, welche man mit diesen nützlichen Insecten gethan hat, verfolgten den Zweck, manche Arten derselben in solchen Ländern bezw. Welttheilen einzubürgern, in welchen sie bis dahin überhaupt noch nicht vorhanden waren.

Sehr bemerkenswerth sind auf diesem Arbeits-



Rechts: ein Orangenast, mit der weissen Schildlaus (*Icerya Purchasi*) besetzt. Auf der Schildlauscolonie sieht man die *Vedalia*-Larven und -Käfer.
Links: a Larven auf der Schildlaus, b Puppe, c Käfer von *Vedalia*, vergrössert.

gebiete die Versuche gewesen, australische Marienkäfer, welche den Schildläusen nachstellen, in Californien einzuführen. Schon im Jahre 1889 wurde durch den Entomologen Albert Koebele die Coccinelliden-Art *Vedalia (Novius) cardinalis* (Abb. 544) aus dem fünften Welttheile nach Californien gebracht, damit sie die sogenannte weisse Schildlaus (*Icerya Purchasi* Maskell), volksthümlich *white* oder *fluted scale* genannt, welche die Citronen- und Orangencultur mit vollkommenem Ruin bedrohte, ausrotten sollte. Die Hoffnungen, welche man auf diese Einbürgerung gründete, erfüllten sich in einer Weise, die Nichts zu wünschen übrig liess. Ueberall, wo man *Vedalia cardinalis* auftreten liess, verschwand die weisse Schildlaus binnen anderthalb bis zwei Jahren, so dass man heute die Gefahr dort als überwunden betrachtet.

Da die weisse Schildlaus in vielen wärmeren Ländern der Welt grassirt, musste das californische Beispiel natürlich allgemeines Aufsehen erregen,

und bis heute sind bereits in allen Culturländern, die ein wärmeres Klima haben und in welchen *Icerya Purchasi* Verheerungen anrichtet, Einbürgerungsversuche gemacht worden. Im Jahre 1897 wurde z. B. die *Vedalia cardinalis* nach Portugal eingeführt. Die Entomologische Section des Ackerbau-Ministeriums zu Washington vermittelte die Angelegenheit, indem sie lebendes Material aus Californien besorgte und dasselbe nach Lissabon sandte. Merkwürdigerweise wurden die diesbezüglichen Bemühungen des Alfr. Carlos Le Cocq, Fachmann im Ackerbau-Ministerium zu Lissabon, seitens angesehenen Personen mit misstrauischen Augen betrachtet. Die Berichte über diese Coccinellide hielt man theils für eiteln amerikanischen Schwindel, theils für einen Vorwand, um Jemand nach Australien reisen lassen zu können. Der Genannte liess sich jedoch nicht irre machen und handelte nach seiner eigenen Ueberzeugung. Er erhielt aus Washington drei Sendungen, zwei im Winter 1897 und eine dritte im Sommer 1898. Die ersten beiden Lieferungen kamen erst nach einer langwierigen Reise (die zweite z. B. nach 44 Tagen) in Lissabon an, die dritte war 20 Tage unterwegs. In jeder Sendung blieben nur etwa fünf bis sechs Exemplare der geschätzten *Vedalia* am Leben. Es genügten aber diese wenigen Individuen, um durch sorgfältige Zucht die Art in Portugal schon binnen einem Jahre sich auf viele tausend Exemplare vermehren zu lassen. Im Jahre 1898 wurden von der werthvollen Acquisition bereits an 487 Grundbesitzer entsprechende Mengen abgesendet und an den Bestimmungsorten freigelassen. Der gute Ruf des Nützlings bewährte sich in der neuen Heimat auf eine Weise, die alle Hoffnungen überstieg. Die Zeitschrift *O Jornal de Lisboa* brachte am 7. September 1898 die Nachricht, dass an den Orten, wo *Vedalia cardinalis* freigelassen worden war, „Gärten, welche schon vollkommen (von *Icerya Purchasi*) überfallen und beinahe zu Grunde gerichtet waren, heute entweder bereits von den Schildläusen befreit oder im Begriffe sind, es zu werden“. Um die rasche Vermehrung dieses Marienkäfers zu erklären, muss ich erwähnen, dass derselbe im Laufe des ganzen Jahres, also auch im Winter, Generationen zeugt; er kann auch nur in Ländern leben, die keinen strengen Winter haben.

(Schluss folgt.)

Unsere Uhren einst und jetzt.

Von Oberingenieur F. BARTH, Nürnberg.

(Schluss von Seite 665.)

Wir wenden uns jetzt einer anderen Art von Räderuhren zu, den Taschenuhren. Das Verdienst, die erste tragbare Räderuhr hergestellt zu haben, gebührt einem Deutschen,

und zwar war es ein Nürnberger Uhrmacher, Peter Henlein, welcher vor rund 400 Jahren die Taschenuhr erfand. Sie besass einen Waagbalken, jedoch waren die Gewichtchen,

Abb. 545.



Taschenuhr
aus der Zeit von 1510—1520.

im Gegensatz zu den Grossuhren, unwandelbar fest, und ausserdem führte Henlein den ganz neuen Gedanken ein, zum Zurückführen der Waag nicht mehr die Schwerkraft, sondern eine Feder zu verwenden. Und zwar verwendete er eine Schweinsborste als Feder für die Waag, die nunmehr Unruh benannt wurde, da der Vergleich mit der Waage nicht mehr passen wollte. Die Triebkraft erhielt die Uhr durch eine spiralförmige Feder, die sogenannte Zugfeder. Die Uhren, denen später der Name „Nürnberger Eier“ beigelegt wurde, hatten ursprünglich runde Form und nahmen erst späterhin die Eiform an.

Lange befand man sich auf einer falschen Fährte, indem man die Uhren Peter Henleins lediglich unter den sogenannten „Nürnbergischen lebendischen Eierlein“ suchte und in Folge dessen manches kostbare Uhrwerk, das nicht die Eiform hatte, unbeachtet und zu Grunde gehen liess. Ob sich ein Exemplar der Uhren Peter Henleins bis auf unsere Tage erhalten hat, ist noch nicht festgestellt.*)

Eine der ältesten bzw. die älteste aller in Deutschland und auch anderwärts vorhandenen Taschenuhren — aus der Zeit von 1510—1520 stammend — befindet sich in der Sammlung des Bayerischen Gewerbemuseums zu Nürnberg und ist in Abbildung 545 dargestellt. Die Uhr ist rund, hat einen Durchmesser von 2 cm und eine Höhe von 1,2 cm und stammt von dem Uhrmacher Hans Gruber in Nürnberg. Sie ist hier mit aufgeklapptem Deckel abgebildet. Das Werk besteht ganz aus Eisen und befindet sich in einem Gehäuse aus vergoldetem Messing, das reich gravirt ist. Die Uhr, welche, ihrer zierlichen Form nach zu urtheilen, für Damen bestimmt war, musste alle 12 Stunden aufgezogen werden. Sie besitzt nur einen Stundenzeiger, wie alle frühesten Taschenuhren, und hat zur Bestimmung der Viertelstunden einen Viertelstundenkreis auf dem Zifferblatte, d. h. einen Kreis, auf welchem die Abstände zwischen den einzelnen Ziffern in vier gleiche Theile getheilt sind. Ueber den einzelnen Ziffern befinden

*) Vergl. G. H. Horstmann, *Taschenuhren früherer Jahrhunderte aus der Sammlung Marfels* (Berlin 1897).

sich kleine, vorspringende Knöpfe, welche offenbar den Zweck hatten, auch bei Nacht durch Tasten derselben eine ungefähre Zeitbestimmung zu ermöglichen; denn das Lichtmachen war zu jener Zeit keine so leichte Sache, wie dies mit unseren heutigen Streichhölzern der Fall ist.*)

Die nunmehr auftauchende ovale Form der Uhren führte zu den später so beliebten Nürnberger Eiern. Diese waren meist mit kunstvoll gearbeiteten Gehäusen ausgestattet, welche entweder aus Edelmetall oder aus Messing bezw. Kupfer bestanden und mit schönen Gravirungen versehen waren.

Abbildung 546 zeigt zwei solche Exemplare, deren Originale sich im Germanischen Museum zu Nürnberg befinden. Auch diese Uhren besitzen nur einen Stundenzeiger.

Eine bedeutende Verbesserung erfuhr die Henleinsche Erfindung durch Huygens, der die Borstenfeder durch eine stählerne, ebene Spiralfeder ersetzte, deren Schwingungszeit regulirbar war.

Abbildung 547 zeigt links eine mit Schweinsborste versehene Unruhe und rechts eine solche mit Spirale. Die Unruhe hat im ersten Fall zwei Arme, welche abwechselungsweise gegen eine senkrecht stehende Borste anschlagen. Hierbei verbiegen sie dieselbe und die Borste schnell ihrerseits die Arme wieder zurück und erzeugt so eine hin und her schwingende Bewegung der Unruhe. Das Reguliren der Uhr geschah ganz roh dadurch, dass man die Borste der Unruhachse näherte bezw. von ihr entfernte, so dass die Arme weiter innen bezw. weiter aussen mit der Borste in Berührung kamen. Die Spiralfeder besteht, wie Abbildung 547 rechts zeigt, aus

Abb. 546.



Zwei ovale Taschenuhren.

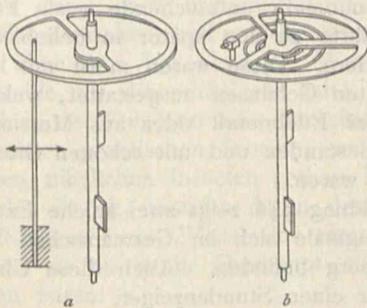
mehreren spiralförmigen Windungen einer feinen stählernen Feder; sie ist innen mit der Unruhe in fester Verbindung, aussen wird sie mit Hilfe eines kleinen Klötzchens an die Platine oder

*) Vergl. auch das eben citirte Werk.

Brücke befestigt. Diese Spirale wird heute die Seele der Uhr genannt.

Eine weitere Verbesserung verdankt die Uhrmacherkunst dem bereits erwähnten Huygens;

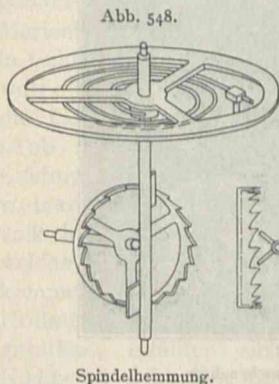
Abb. 547.



Erzeugung der Schwingungen
a mittels Borstenfeder, b mittels Spiralfeder.

er gab nämlich der balkenförmigen Unruhe die runde Rädchenform, was zwar nur eine Aeusserlichkeit, aber doch werthvoll war wegen der Luftwiderstände.*) Mit der Einführung der Spiralfeder aus Stahl, wie sie bis heute im Gebrauch ist, wurden die Störungen durch die Luftfeuchtigkeit, die die Borstenfeder täglich um mehrere Minuten ungenau machten, beseitigt. Für die Schifffahrt insbesondere wurde die Unruhr von hervorragender Bedeutung, da sie, unabhängig von der Schwerkraftichtung, geeignet war, auf dem schwankenden Schiff eine brauchbare Längenbestimmung zu ermöglichen.*)

Was das Hemmwerk Henleins anlangt, so war es im wesentlichen das der Waaguhr geblieben. Ein grosser Nachtheil war dies gerade nicht, denn bis in die letzten Jahrzehnte ist ein verwandtes Hemmwerk, die Spindelhemmung (Abb. 548), im Gebrauch geblieben. Die Zähne des Gangrades greifen auch hier in die zwei Lappen einer Spindel, in derselben Weise wie bei der Waaguhr.



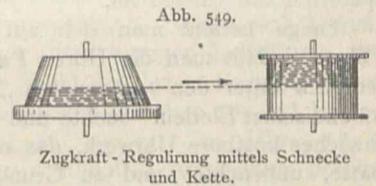
Spindelhemmung.

Diese Spindelhemmung hat den Nachtheil, dass sie gegen Schwankungen in der Zugkraft sehr empfindlich ist. Man hat deshalb schon frühzeitig eine Art Zugkraft-Regulierung in Form einer Schnecke und Kette eingeführt (Abb. 549). Die Feder überträgt hierbei ihre Kraft nicht

mehr direct auf das Antriebsrad, sondern durch Vermittelung einer kleinen Gallschen Gelenkkette auf eine kegelförmige Trommel, die Schnecke. Diese erst befindet sich in fester Verbindung mit dem Hauptantriebsrad. Die Zugkraft-Regulierung erfolgt nun derart, dass bei vollständig aufgezogener Feder, d. h. bei grösster Zugkraft, die Kette an dem kleinen Radius der Schnecke wirkt. In dem Maasse, wie mit dem Ablaufen der Feder die Zugkraft abnimmt, vergrössert sich der Hebelarm an der Schnecke, so dass das Kraftmoment für das Antriebsrad, auf welches es hierbei ausschliesslich ankommt, ein constantes bleibt.

Die Cylinderhemmung und die Ankerhemmung, die wir nun behandeln wollen, sind gegen Veränderungen in der Zugkraft weniger empfindlich, und unsere neueren Uhren besitzen deshalb keine Schnecke mehr; nur die Chronometer, das Feinste auf dem Gebiete der transportablen Uhren, besitzen dieselbe noch heute, da es sich hier darum handelt, auch den geringsten Anlass zur Ungleichförmigkeit zu beseitigen.

Bei neueren transportablen Präcisionsuhren findet man bisweilen auch eine andere Vorrichtung zur Regulierung der Zugkraft, darin bestehend, dass die Zugfeder mit



Zugkraft-Regulierung mittels Schnecke und Kette.

Hilfe einer zweiten grösseren Feder in kurzen Zeiträumen immer wieder um das abgelaufene Stück nachgezogen wird. Aufgezogen wird hier nur die grosse Feder.

1695 erfand Tompion in London die Cylinderhemmung, eine Hemmung, die sich bei billigeren Taschenuhren bis heute erhalten hat. Ihr Hauptbestandtheil ist der Cylinder, welcher als Querschnitt etwa einen halben Kreisring hat und von dem die Abbildung 550 rechts eine Ansicht zeigt. Die beiden mit Zapfen versehenen Putzen, Tampons genannt, werden fest in den Cylinder eingesetzt und geben ihm so eine mechanische Achse. Der obere Putzen trägt gleichzeitig die Unruhe. Links ist das Cylinderrad. Abbildung 551 zeigt eine perspectivische Darstellung von Cylinderrad und Cylinder, wie sie sich gerade im Eingriff befinden. Der Arbeitsvorgang ist folgender: Abbildung 552 veranschaulicht in I eine Stellung von Zahn und Cylinder, bei welcher die Unruhe noch im Sinne des Zeigers ausschwingt. Ueberwiegt allmählich die Kraft der Spiralfeder, so wird die Unruhe zurückgezogen und Zahn und Cylinder kommen dann in die Stellung II. Im nächsten Moment wird der Zahn frei und macht seine Bewegung an der abgerundeten Lippe des

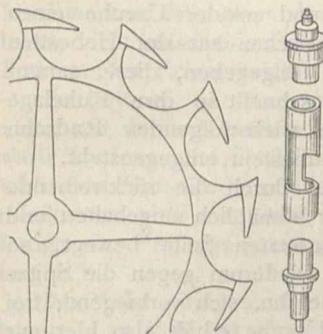
*) Vergl.: *Amtlicher Katalog der Ausstellung des Deutschen Reiches auf der Weltausstellung in Paris 1900*: Aufsatz von F. Reuleaux.

Cylinders entlang in das Innere desselben. Hierbei ertheilt er dem Cylinder und seiner Unruhe in Folge seiner geneigten Form einen Antrieb im Sinne des Pfeils. Der Zahn sitzt jetzt innen auf, wie Stellung III zeigt; die Unruhe schwingt vollends aus, kehrt wieder um und der Zahn streift nun in Stellung IV gegen die andere Lippe, dem Cylinder einen Antrieb nach der entgegengesetzten Seite ertheilend, und das Spiel beginnt von neuem.

Mit dem Einführen der Cylinderhemmung bekamen die Uhren eine flachere Gestalt, weil alle Achsen parallel lagen.

Abbildung 553 zeigt links eine Remontoiruhr mit Cylinderhemmung. Der Sitz der Kraft ist in dem Federhause, das unter der grossen Platine gelegen ist. Dieselbe überträgt sich auf das Minutenrad, von da über ein Zwischenrad zum Secunden- und zum Cylinderrad und von da auf den Cylinder in der eben beschriebenen Weise. Das Reguliren der Uhr geschieht durch

Abb. 550.



Cylinderrad und Cylinder.

Verlängern bezw. Verkürzen der Spiralfeder. Verlängert man dieselbe, so geht die Uhr langsamer, verkürzt man sie, so geht sie schneller.

Das Aufziehen erfolgt von Hand mit Hilfe eines Schlüssels, oder, wie bei den Remontoiruhren, mit Hilfe einer Auf-

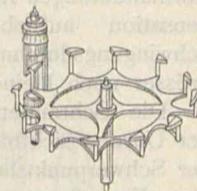
ziehkrone. Die Aufzugvorrichtung bei den Remontoiruhren besitzt meistens das sogenannte Breguetsche Gesperre (Abb. 554). Durch Drehen der Aufziehkrone wird die Aufzugwelle in Umdrehung versetzt. Auf dieser Welle befinden sich zwei Rädchen, von denen das obere lose auf derselben angeordnet ist und mit den Aufzugrädern in Eingriff steht. Das zweite dagegen macht die Drehbewegung der Welle mit, da es sich auf dem vierkantigen Theil derselben befindet. Letzteres ist durch einfachen Druck auf einen kleinen Knopf längs der Welle verschiebbar und lässt sich so entweder mit dem erstgenannten Rädchen, oder mit dem Zeigerwerk zum Richten der Uhr in Eingriff bringen. In der hier gezeichneten Stellung steht es im Eingriff mit dem ersten Rädchen, d. h. mit der Aufzugvorrichtung, und zwar vermittels einer einfachen Sperrradverzahnung, die beim Rückwärtsdrehen leer läuft. Seltener sind Remontoiraufzüge mit Wippe.

Es existiren auch Uhren, welche sich selbst aufziehen, indem ein mit Gewicht belasteter Hebel durch die Erschütterungen beim Gehen

kleine Bewegungen macht, die zum Aufziehen der Zugfeder verwendet werden.

Während heute die Cylinderhemmung nur noch für billigere Uhren in Anwendung kommt, sind bessere Werke durchweg mit Ankerhemmung (Abb. 555) versehen. Man bezeichnet dieselbe auch als „freie Hemmung“, da die Unruhe den grössten Theil ihrer Schwingung vollständig frei ausführt, d. h. mit dem übrigen Werk ausser Verbindung steht. Auf der Unruhachse befindet sich ein kleines Scheibchen mit Stift, welches in die auf der Ankerwelle sitzende Gabel eingreift. Die Unruhe schwingt frei aus und tritt beim Rückgang vermittels des Stiftchens mit der Gabel in Eingriff, nimmt dieselbe erst ein Stück mit, bis der Zahn des Ankerrades auf die geneigte Fläche des Ankers aufläuft, und erhält dann von demselben durch Vermittelung der Gabel ihren jeweiligen Antrieb. Da die Unruhe die grösste Zeit frei schwingt, so macht sie bedeutend grössere Ausschläge als bei der Cylinderuhr, und die Ankerhemmung eignet sich deshalb besser für Präcisionsuhren.

Abb. 551.



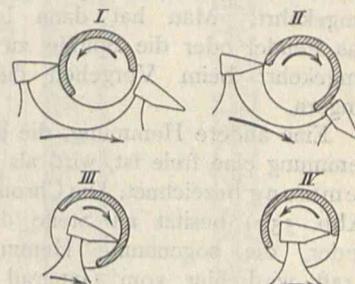
Perspektivische Darstellung von Cylinderrad und Cylinder.

Ein Beispiel einer Ankeruhr zeigt Abbildung 553 rechts. Dieselbe ist mit dem Schlüssel aufzuziehen. Das Federhaus, das hier sehr deutlich sichtbar ist, überträgt seine Kraft auf demselben Wege zum Gangrad, wie es bei der Cylinderuhr der Fall ist. Das Gangrad arbeitet dann auf den Anker und die Unruhe in der oben geschilderten Weise.

Die meisten Ankeruhren sind mit der Spirale Breguet ausgestattet, das ist eine schraubenförmige Spirale, welche gegenüber der gewöhnlichen flachen entschiedene Vortheile hat. Ausserdem erhalten feine

Ankeruhren meist Compensationsunruhen, welche, wie das Compensationspendel, den Zweck haben, den Einfluss der Wärmeschwankungen auf den Gang der Uhr auszugleichen.

Abb. 552.



Arbeitsgang bei der Cylinderuhr.

Die Unruhe ist hier an zwei gegenüberliegenden Stellen aufgeschnitten (Abb. 556) und besteht im übrigen, wie das Rostpendel, aus zwei Materialien, deren spezifische Wärmedehnungen stark von einander verschieden sind, beispielsweise Messing und Stahl. Legt man nun das Material mit der grösseren

Wärmedehnung, das Messing, nach aussen, so wird bei steigender Temperatur zwar die Unruhe sich ausdehnen, die Lappen jedoch werden sich nach innen krümmen, in Folge der stärkeren Ausdehnung des äusseren Streifens. Diese beiden Formänderungen müssen sich bei richtiger Compensation aufheben, d. h. der eigentliche Schwingungsdurchmesser der Unruhe darf weder grösser noch kleiner werden.

Die Schrauben, deren Köpfe am Umfang der Unruhe sichtbar sind, dienen zur Regulierung der Schwerpunktslage der Ringhälften. Ihre genaue Einstellung erfordert viele Monate hindurch die sorgfältigste Thätigkeit des Uhrmachers.

Man trifft eine Nachahmung solcher Compensationsunruhen schon bei den gewöhnlichsten Ankeruhren von 25 Mark ab; jedoch handelt es sich dabei nur um den Schein, da die Unruhe in Wirklichkeit nicht compensirt ist, denn die Mühe

Abb. 553.



Links eine Remontoiruhr mit Cylinderhemmung;
rechts eine Ankeruhr.

des Compensirens lohnt sich nur bei ganz feinen und theuren Uhren.

Gewöhnliche Taschenuhren oder Grossuhren ohne Compensation werden auf Wärmeschwankungen immer derart reagiren, dass sie bei steigender Temperatur nachgehen und umgekehrt. Man hat dann beim Nachgehen das Pendel oder die Spirale zu verkürzen, oder umgekehrt beim Vorgehen dieselben zu verlängern.

Eine andere Hemmung, die gleich der Ankerhemmung eine freie ist, wird als Chronometerhemmung bezeichnet. Die Chronometerhemmung (Abb. 557) besitzt an Stelle des Ankers eine Feder, die sogenannte Hemmungsfeder. Die Kraft wird hier vom Gangrad aus direct auf die Unruhe übertragen, macht also nicht mehr den Umweg über den Anker.

Die Hemmungsfeder liegt etwas oberhalb des Hemmungsrades und trägt den sogenannten Hemmungszahn, auch Ruhestein genannt. Derselbe besitzt halbkreisförmigen Querschnitt und hat den Zweck, die Zähne des Hemmungsrades abzustützen, wie aus der in der Abbildung rechts

gezeichneten Vergrösserung hervorgeht. Auf die Hemmungsfeder ist ein sehr feines Federchen aus Gold aufgeschraubt, welches den Namen Auslösefeder führt. Dieselbe kann von dem Hebestein, der auf dem kleinen Scheibchen sitzt,

gegen die Mitte des Rades bewegt werden, ohne dass sich auch die Hemmungsfeder verbiegt. Bewegt sich dagegen der Hebestift, derart, dass er, wie in der Abbildung gezeichnet, die Auslösefeder vom Radmittel zu entfernen sucht, so wird dabei auch die Hemmungsfeder ver-

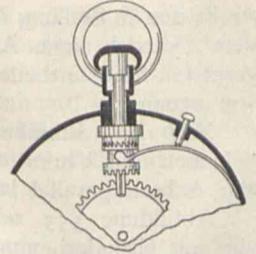
bogen, da sich ja die Goldfeder gegen letztere anlegt. Damit bewegt sich aber auch der Ruhestein und der Zahn wird frei. In demselben Momente jedoch ist der Anschlagstein auf der grösseren Scheibe so weit im Sinne des Pfeils vorgerückt, dass der zunächst stehende Radzahn auf dieselbe auffällt und so der Unruhe einen Antrieb ertheilt. Inzwischen hat der Hebestein die Goldfeder wieder freigegeben, diese, sammt der Hemmungsfeder, schnell in ihre Ruhelage zurück, so dass dem nächstfolgenden Radzahn bereits wieder der Ruhestein entgegensteht.

Wird die Unruhe durch die rücktreibende Kraft der Spiralfeder allmählich angehalten und nach der entgegengesetzten Seite bewegt, so stösst der Hebestein wiederum gegen die Spitze der Goldfeder, welche ihn, sich verbiegend, freipassiren lässt. Die Unruhe erhält also hier nur nach der einen Richtung Antrieb. Man könnte deshalb die letztere Schwingung der Unruhe auch als todte bezeichnen, da sie ohne Effect bleibt.

„Unter dem Namen Chronometer könnte man eigentlich jedes Instrument, das sich zur Zeitmessung eignet, verstehen. Man bezeichnet jedoch heute mit diesem Wort ausschliesslich jene feinsten, transportablen und gegen Temperaturveränderung möglichst unempfindlichen Federuhren. Man unter-

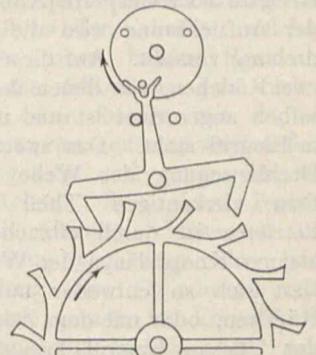
scheidet zwei Ausführungen: eine grössere, die den Namen Box-Chronometer führt und hauptsächlich für nautische Zwecke dient, aber auch sonst für Ortsbestimmungsaufgaben aller Art im Gebrauch steht, wenn die Aufstellung einer Pendeluhr unmöglich oder zu mühsam ist, und

Abb. 554.



Remontoir-Aufzug.

Abb. 555.



Ankerhemmung.

eine kleinere Ausführung in Taschenuhrform als sogenanntes Taschenchronometer.“*)

Natürlich ist dort, wo die Aufstellung einer stationären Uhr, von der Art wie die schon beschriebene Rieflersche Präzisions-Pendeluhr, möglich ist, der Vorzug stets der Pendeluhr zu geben. Auf dem schwankenden Schiff z. B. ist dagegen das Pendel ausgeschlossen. Trotzdem das Chronometer von der Lage unabhängig sein soll, wird dasselbe hier doch cardanisch aufgehängt, d. h. derart, dass seine Unruhe stets horizontal bleibt. Das Chronometer befindet sich an Bord in dem

sogenannten Chronometerspind, im ruhigsten Theil des Schiffes. Kriegsschiffe werden in der Regel mit mindestens drei Chronometern ausgestattet, einmal im Interesse grösserer Genauigkeit der Zeitangabe und sodann, weil man bei nur zwei Instrumenten, falls eines davon eine Störung erleidet, nicht entscheiden kann, welches von beiden Instrumenten richtig zeigt.

Zu betonen ist, dass man ein Box-Chronometer nur durch Vermittlung der Deutschen Seewarte kaufen sollte, welche in Deutschland die wichtigste Box-Chronometer-Prüfungsstation ist; mindestens aber empfiehlt es sich, vom Verfertiger das Prüfungs-Attest jenes Instituts zu verlangen.*)

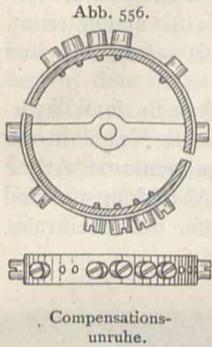
Wie die obigen Ausführungen erkennen lassen, hat sich der deutsche Uhrmacher um die Erfindung und Weiterbildung der Uhr grosse Verdienste erworben, aber auch unsere heutige deutsche Uhrenindustrie steht hinsichtlich ihrer

Leistungsfähigkeit auf einer so hohen Stufe, dass ihre hervorragende Bedeutung für den Weltmarkt eine feststehende Tatsache ist.

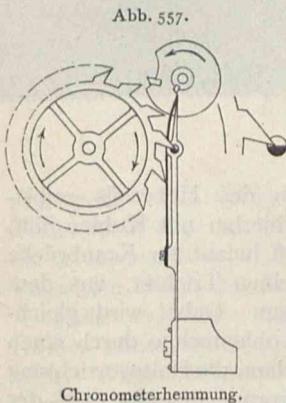
Blicken wir noch einmal zurück auf jene Zeit, da nach 1. Mose, Capitel 1, Vers 14 der Herr gesagt hat: „Es werden Lichte an der Veste des Himmels, die da scheiden Tag und Nacht

und geben Zeiten, Jahre und Tage“, so finden wir, dass seit jener ersten Anspielung auf die Zeit an die 3000 Jahre verflossen sind. Vieles

hat sich seitdem auf der Erde geändert, Vieles ist erschienen und wieder verschwunden; Eines jedoch ist nicht verschwunden, dies ist das Be-



Compensationsunruhe.



Chronometerhemmung.

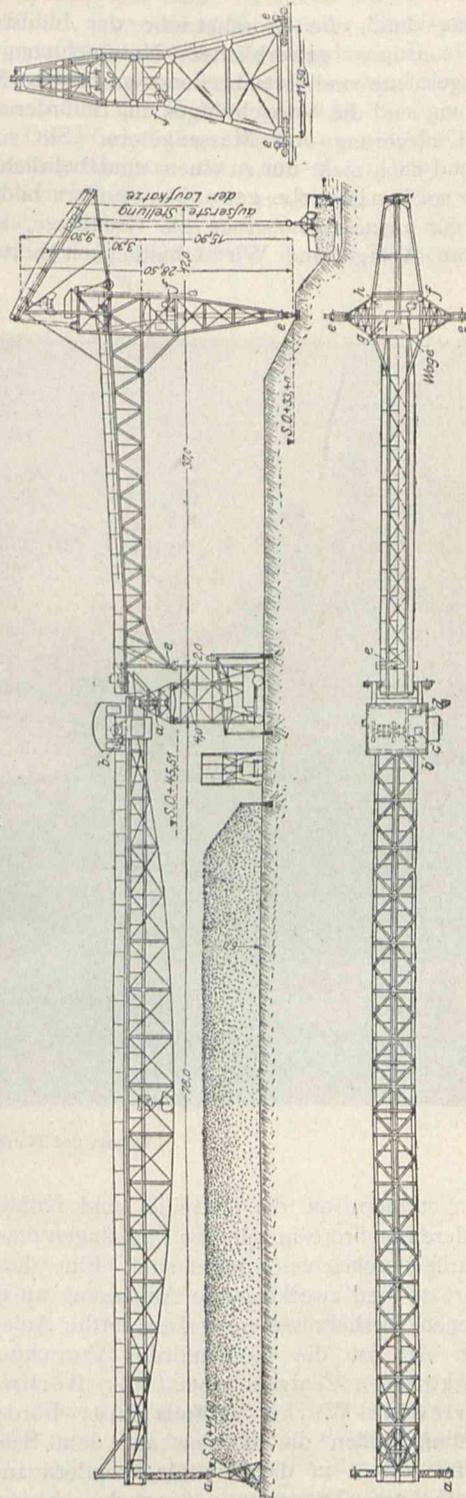


Abb. 558.

Kohlenförderanlage der Elektrizitäts-Centrale zu Berlin-Moabit.

dürfniss des Menschen, sich genaue Rechenschaft abzulegen über die ihm von seinem Schöpfer verliehene kostbare Erdenzeit. [8195]

*) Näheres siehe in Otto Luegers *Lexikon der gesamten Technik*.

Die Kohlenförderanlage der Elektrizitäts-Centrale zu Berlin-Moabit.

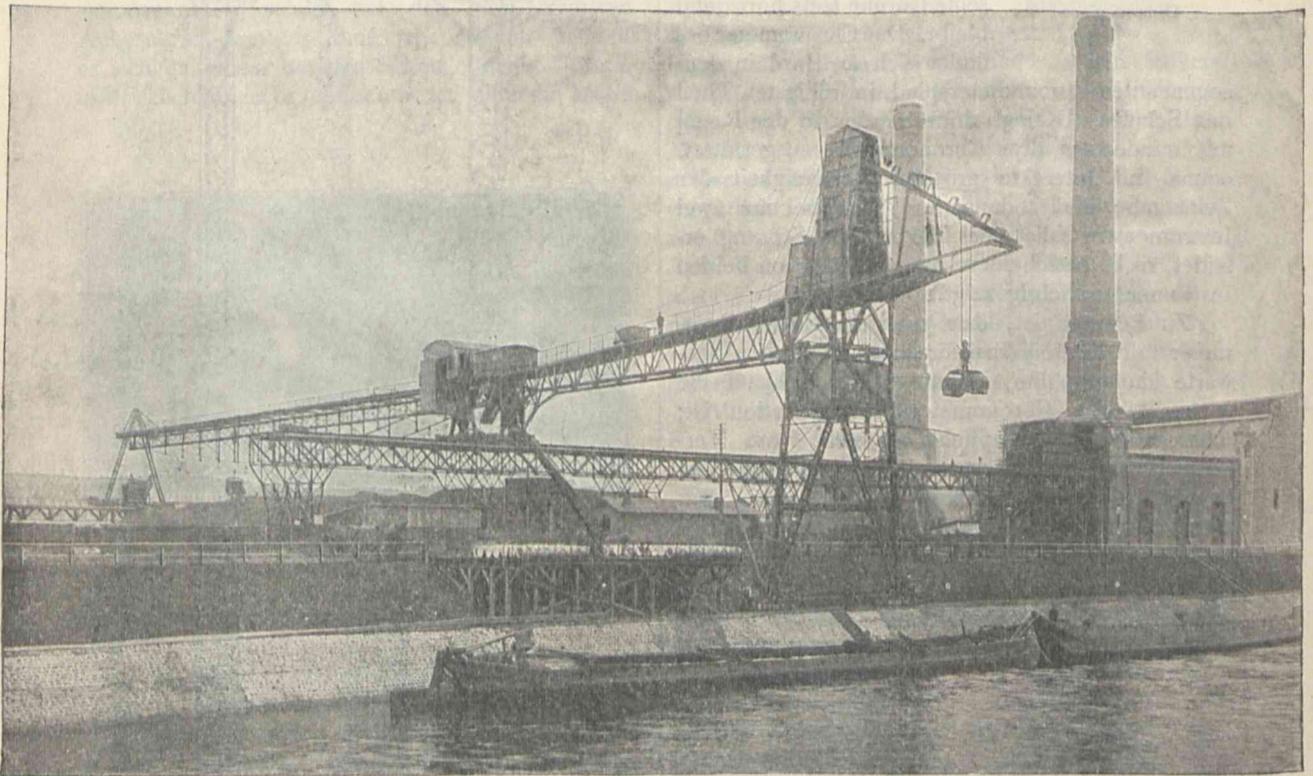
Mit drei Abbildungen.

Eine durch die Grossbetriebe der Industrie oder sonstiger gewerblicher Unternehmungen hervorgerufene und fortschreitend entwickelte Erscheinung sind die Vorrichtungen zur Beförderung oder Umlagerung von Massengütern. Sie sind nach und nach nicht nur zu einem unentbehrlichen Gliede solcher Betriebe geworden, sondern bilden sogar für manche derselben die Grundlage, auf der ihre Anlage und Wirthschaftlichkeit beruht

Um diesen verschiedenen Anforderungen zu genügen, besteht die Anlage aus zwei auf parallel zum Canalufer laufenden Schienengleisen fahrbaren Haupttheilen: einem Uferkran und einem Platzkran (s. Abb. 558), die so eingerichtet sind, dass sie sowohl zusammen (Abb. 559), als getrennt, jeder selbständig für sich (Abb. 560), arbeiten können.

Sind Kohlen aus dem Schiff nach dem Lagerplatz zu schaffen, so werden beide Kräne in die Stellung gebracht, in der sie zu gemeinsamer Arbeit hinter einander stehen, wie dies Abbildung 558 und 559 veranschaulichen. Der Greifer des Uferkrans,

Abb. 559.



Uferkran und Platzkran, hinter einander arbeitend.

— wir erinnern an die Getreide- und Kohlen-silos, deren mehrere in früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift beschrieben worden sind. Eine durch ihre Grösse und zweckmässige Anpassung an die gegebenen Verhältnisse bemerkenswerthe Anlage solcher Art ist die Kohlenförder-Vorrichtung der elektrischen Centrale Moabit der Berliner Elektrizitäts-Werke. Mittels dieser Förder-vorrichtung sollen die Kohlen aus dem Schiff nicht nur direct in die Centrale, sondern auch nach dem grossen Lagerplatz, sowie auch nach einem etwa 300 t grossen, feststehenden Kohlenbunker befördert werden; ausserdem soll die Anlage, z. B. im Winter bei geschlossener Schifffahrt, die Kohlen vom Platze nach einem fahrbaren Bunker bringen.

der sich beim Anziehen des Hebesails selbstthätig schliesst und sich hierbei mit Kohlen füllt, hebt diese aus dem Schiff hinauf zur Kranbrücke und wirft sie dort in einen Trichter, aus dem sie in einen Wagen fallen. Dabei wird gleichzeitig das Gewicht der Kohlenmenge durch einen Arbeiter festgestellt, der dann die Haltevorrichtung des Wagens aushebt, worauf derselbe auf der geneigten Kranbrücke hinabrollt. Am anderen Ende der Brücke angekommen, klinkt er dort durch Anschlag eine Zuhaltung aus, so dass er nun seinen Inhalt in einen Trichter schütten kann, aus dem die Kohlen durch eine Schüttrinne des Platzkrans in einen Kübel fallen, der sie nach der gewünschten Stelle des Lagerplatzes

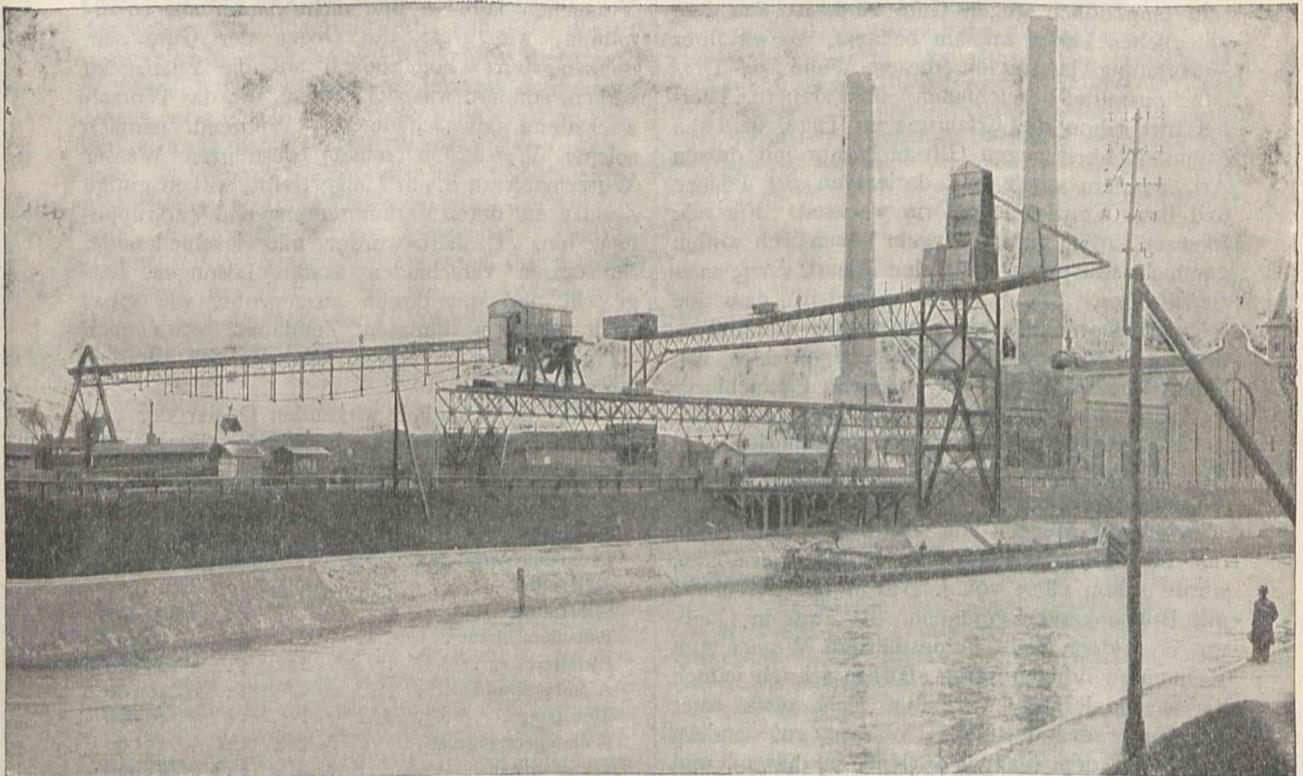
trägt, wo durch eine eingestellte Vorrichtung das selbstthätige Auskippen des Kübels veranlasst wird, worauf der Kübel selbstthätig zum Uferkran zurückkehrt. Auch der Wagen des letzteren wurde, nachdem er seine Kohlen abgeschüttet hatte, durch ein Gegengewicht nach dem Führerhause selbstthätig zurückgezogen, um hier von neuem den Inhalt des Greifers aufzunehmen.

Soll das Kesselhaus der Centrale vom Schiff aus mit Kohlen versorgt werden, so ist der Uferkran allein erforderlich. Er wird dicht an das Kesselhaus herangefahren, worauf das Fördern der Kohle in der vorbeschriebenen Weise vor-

geben. Es wird dann am Platzkran der Kübel durch einen Greifer ersetzt, der den fahrbaren Bunker füllt. Aus diesem gelangen die Kohlen in Karren und dann zu einem Elevator an der Centrale, der sie auf dasselbe Transportband bringt, auf welches der Uferkran die Kohlen fallen lässt, wenn er das Kesselhaus direct aus dem Schiff mit Kohlen versorgt.

Die Förderanlage besitzt eine zehnstündliche Leistungsfähigkeit von 320—350 t, die aber bei grossen Schiffen auf 400—450 t gesteigert werden kann. Dabei sind zur Bedienung, wenn die Kohlen aus dem Schiff in das Kesselhaus zu

Abb 560.



Uferkran und Platzkran, jeder für sich arbeitend.

sich geht. Die Kohle fällt jedoch aus dem Trichter, in den der Wagen sich entleerte, auf ein Transportband, das die Kohle an der gewünschten Stelle des Kesselhauses abwirft.

Falls die aus dem Schiff entnommenen Kohlen nach den Centralen im Innern der Stadt mittels Wagen befördert werden sollen, wird der Uferkran auf den feststehenden Kohlenbunker eingestellt und dieser durch ihn gefüllt. Die Kastenwagen fahren unter den Bunker und werden aus ihm durch Oeffnen eines Schiebers gefüllt.

Ist das Kesselhaus mit Kohlen zu versorgen, aber kein Schiff da, aus dem sie entnommen werden können, so muss der Lagerplatz sie her-

bringen sind, nur 4 Mann erforderlich, von denen zwei Mann im Schiff am Greifer, einer an der Waage und zum Abstossen des Wagens und einer als Maschinist beschäftigt sind. Zum Arbeitsbetrieb sind die Kräne mit Drehstrommotoren von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft ausgerüstet, und zwar der Uferkran mit 4 solchen, von denen der grösste von 80 PS zum Füllen, Heben und Fahren des Greifers dient, während die übrigen 3 Motoren von je 6—10 PS die Fahrbewegungen des Krans auf den Gleisen bewirken. Der Platzkran besitzt 3 Motoren; der grösste leistet 40 PS, er besorgt das Füllen, Heben und Fahren des Greifers, während die beiden anderen Motoren von je 12—20 PS das Fahren des Krans

auf den Gleisen bewirken. Es sind für ihn kräftigere Fahrmaschinen als für den Uferkran erforderlich, weil er 78 m, der Uferkran jedoch nur 37 m Spannweite hat.

Jeder Kran ist mit einem Führerhause versehen, in welchem das Windwerk für den zugehörigen Greifer, sowie die Anlasser aller Motoren aufgestellt sind, so dass der Maschinist den ganzen Betrieb des Krans von hier aus leitet.

r. [8341]

Die Giftempfindlichkeit von Pflanzen.

Dass niedere Pflanzen und zumal die Bakterien sehr empfindlich gegen Gifte sind, ist aus dem alltäglichen Leben sattsam bekannt, wo wir ihrer Verbreitung ja mit in diesem Falle als Desinfectionsmittel bezeichneten Giften steuern. Hierbei tritt schon die Erfahrung zu Tage, dass die Empfindlichkeit gegen Gift nicht nur mit dessen Art, sondern auch mit derjenigen der Pflanze und ihrer Entwicklungsform wechselt. Für alle Pflanzen streng gültige Regeln lassen sich mithin gar nicht feststellen. Für eine Pilzart, *Sterigmato-cystes nigra*, hat Raulin gefunden, dass sie folgende Dosen als giftig empfinde: von Silbernitrat 1 : 1 600 000 des Flüssigkeitsgewichtes, von Quecksilberchlorür 1 : 5 12 000, von Platinchlorür 1 : 8 000 und von Kupferchlorür 1 : 240.

Höhere Pflanzen unterliegen den Einwirkungen mineralischer Gifte ersichtlich am ehesten bei der Wurzelentwicklung. Dass hierbei ganz verschwindende Mengen von schädlichen Substanzen die Pflanzenentwicklung zu stören vermögen, wurde schon 1875 von J. Böhm bei Versuchen mit Bohnenkernen gefunden, die zwar in Quellwasser, jedoch nicht in destillirtem Wasser zum Keimen zu bringen waren. Böhm schrieb jedoch dieses wunderbare Verhalten nicht etwa einer Vergiftung des destillirten Wassers zu, sondern umgekehrt dem Mangel an Kalk in diesem, und den beiden Franzosen P.P. Dehérain und Demoussy blieb es vorbehalten, erst in neuester Zeit (am 4. März 1901) durch eine Mittheilung an die Akademie den Irrthum aufzuklären und die unterbliebene Keimung einem Kupfergehalte des gewöhnlich benutzten, in kupfernen Retorten hergestellten destillirten Wassers aufzubürden. Auch ihnen, die mit gelben und weissen Lupinen Versuche anstellten, gelang es mit solchem Wasser zwar öfters, zumal bei 25—30° Wärme, jedoch nicht regelmässig, Keimung hervorzurufen; die weitere Pflanzenentwicklung unterblieb aber völlig, selbst wenn von 50 Stück bis zur ersten Wurzel- und Stengelbildung getriebenen Lupinen die kräftigsten Pflanzen genommen wurden, sobald durch Verdampfung in gläsernem Apparate bis auf $\frac{1}{3}$ des Volumens die Kalkmenge des an sich nur etwas Kalk, aber keine nachweisbaren

Spuren schädlicher Metalle enthaltenden destillirten Wassers gesteigert worden war. Dagegen ging die Keimung sehr gut von statten in dem hierbei überdestillirten, also zweimal destillirten Wasser. Wurde dasselbe aber einige Tage mit Silber, Kupfer, Blei oder Zinn in Berührung gebracht, so missglückten mit ihm alle Keimungsversuche von Getreide- oder Lupinenkörnern, und erwies sich da als stärkstes Gift das Kupfer, das schon in einer Vertheilung von 1—2 Zehnmillionstel die Wurzelentwicklung verhinderte.

Ganz entsprechende Ergebnisse erhielt Henri Coupin bei sehr viel ausgedehnteren Versuchen mit Weizen von Bordeaux, über die er der Akademie am 11. März 1901 berichtete. Bei diesen Versuchen kam es ihm nicht darauf an, zu ermitteln, wie gross die Dosen der Gifte sein müssen, um schon tödlich auf die Pflanze zu wirken, sondern wie viel genüge, um das Wurzelwachstum zu schädigen. Während nämlich solcher Weizen in reinem destillirten Wasser Wurzeln bis zu 0,3 m Länge treibt, wirken giftige Zusätze auf deren Verkümmern und Verkrüppelung hin. Deshalb wurden mit verschiedenerlei Substanzen verschieden starke Lösungen hergestellt und mit diesen ausgeprobt, wie gross nach einer bestimmten Zeitdauer, etwa nach 14 Tagen, die gebildeten Wurzeln des Weizens geworden waren.

Für die schädlich wirkenden Dosen der verschiedenen Stoffe wurden folgende Grenzwerte gefunden:

Kupfersulfat	1 : 700 000 000
Quecksilberchlorid (Sublimat)	1 : 30 000 000
Cadmiumchlorür	1 : 10 000 000
Silbersulfat	1 : 2 000 000
Silbernitrat	1 : 1 000 000
Palladiumchlorür	1 : 500 000
Bleinitrat	1 : 100 000
Aluminiumsulfat	1 : 50 000
Zinksulfat	1 : 40 000
Kaliumpermanganat	1 : 15 000
Mangannitrat	1 : 13 000
Lithiumchlorid	1 : 12 000
Aluminiumchlorid	1 : 10 000
Magnesiumjodid	1 : 10 000
Baryumchlorid	1 : 10 000
Calciumjodid	1 : 10 000
Strontiumazotat	1 : 6 000
Lithiumazotat	1 : 5 000
Baryumazotat	1 : 4 200
Lithiumsulfat	1 : 4 000
Natriumacetat	1 : 2 000
Magnesiumacetat	1 : 2 000
Natriumborat	1 : 1 600
Baryumacetat	1 : 1 000
Magnesiumchlorid	1 : 1 000
Calciumbromid	1 : 400
Calciumchlorid	1 : 260

Für Weizen ist demnach Kupfersulfat das schlimmste Gift, und zwar erlangt Wasser die schädigende Gewalt bereits in Berührung mit

gediegenem oder legirtem Kupfermetall, so dass Keimungsversuche auch dann misslingen, wenn die Pflanzen mit Messingklammern an der Oberfläche des Wassers festgehalten werden. Ihm gegenüber zeigt sich gediegenes Quecksilber ganz harmlos, das ohne schlimme Folgen auf dem Boden der mit Wasser gefüllten Versuchsgläser aufgeschichtet werden kann.

Als wichtige Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung sind nun hervorzuheben, dass die Giftempfindlichkeit von Pflanzen, sowohl Pilzen und Algen, als auch höheren Pflanzen, im Keimungszustande eine viel bedeutendere ist, als diejenige der Reagentien im chemischen Laboratorium, und dass sich durch jene die Gegenwart unendlich kleiner Mengen gewisser Metalle und insbesondere des Kupfers enthüllen und feststellen lässt, die zu bestimmen die analytische Chemie nicht im Stande ist, dass ferner wegen der äusserst schwachen Dosen, die schon schädlich wirken, die Vergiftungsfrage fast grösseren Werth für den praktischen Ackerbau besitzt, als für die Pflanzenphysiologie, zumal die Landwirtschaft das Kupfersulfat in grossen Mengen verwendet. Hierbei kommt jedoch vielleicht eine sehr interessante Erfahrung in Betracht, die von Dehérain und Demoussy gemacht wurde, nämlich dass dieselbe Dosis von Kupfer, die auf eine einzige Pflanze tödlich wirkt, für 30—40 Pflanzen unschädlich wird, indem sich deren Wurzeln des Kupfers bemächtigen.

O. L. [8210]

RUNDSCHAU.

Mit vier Abbildungen.

(Nachdruck verboten.)

Die moderne Physik erblickt mit Recht in der Bewegung eines Stoffes das auffälligste Merkmal für das Vorhandensein oder die Thätigkeit einer der Naturkräfte. Nicht immer geht man aber bei der Erklärung solcher Bewegungserscheinungen thatsächlich von dem beobachteten Phänomen bis zu der in ihm zu Tage tretenden Kraft zurück. Zumeist macht man vielmehr auf dem halben Wege Halt, indem irgend ein uns vielleicht noch von der Schulbank her treu gebliebener Begriff dem Nachdenken — oft viel zu früh — eine Grenze setzt. Zu einer gründlichen Einsicht kann man es unter solchen Umständen natürlich um so weniger bringen, je unklarer uns die Beziehungen sind, in welchen der als Schranke auftretende Begriff zu der eigentlichen Bewegungsursache (nämlich der Naturkraft) steht.

Zu den wichtigsten, mangels eines solchen weiterreichenden logischen Zusammenhanges nur theilweise erklärbaren Erscheinungen gehört fast Alles, was als Wirkung des sogenannten Auftriebes dargestellt wird. In Wahrheit handelt es sich dabei um Wirkungen der Schwerkraft. Dass sich der „Auftrieb“ (gewissermassen als Stellvertreter der letzteren) in fast unangefochtener Coordination neben den Naturkräften zu halten vermag, liegt an der Verschiedenheit der Bewegungsrichtung: der „Auftrieb“ bewegt aufwärts, die Schwerkraft abwärts. Das genügt

bei oberflächlicher Betrachtung, um beide Begriffe zu differenzieren und somit die Existenzberechtigung des ersteren zu erweisen. Nun ist es aber gar nicht schwer, den Nachweis zu erbringen, dass die Schwerkraft die Körper auch aufwärts zu befördern vermag. Man verbinde nur zwei Massen in der Weise, dass die Schwerkraft durch das Herabziehen der grösseren die kleinere in die Höhe befördern muss: ein Wellrad, welches wir an irgend einem Punkte belasten, wird seine Lage in der Weise ändern, dass dieser Punkt unter die Welle zu liegen kommt, die entgegengesetzt liegenden Theile wandern dabei aufwärts; bei der Krämerwaage wird die leichtere Schale durch die Schwerkraft gehoben u. s. w.

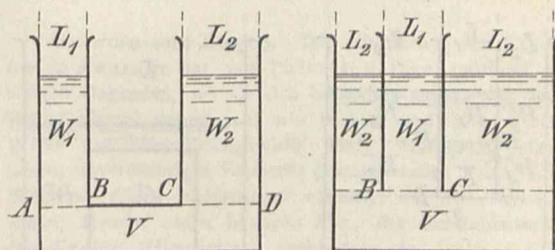
In ähnlicher Weise spielen sich, wie hier erwiesen werden soll, die sogenannten Auftriebserscheinungen ab.

Knüpfen wir unseren in diesem Sinne zu unternehmenden Gedankengang an das bekannte Fundamentalsgesetz der „verbundenen Gefässe“ an:

Nach Abbildung 561 drücken die Luftsäulen L_1 und L_2 (Atmosphärendruck) nebst den in den verbundenen Röhren enthaltenen Wassermassen W_1 und W_2 auf die unterhalb AD liegende Verbindungsmasse V . Diese giebt, da sie aus beweglichen Theilchen besteht, die auf sie ausgeübten Drucke in der Weise weiter, dass an der Fläche AB von unten her ein Druck ausgeübt wird, der

Abb. 561.

Abb. 562.



genau dem von L_1 und W_1 gemeinsam von oben her ausgeübten gleichkommt. Ebenso liegt die Sache natürlich bei CD . Es herrscht also völliges Gleichgewicht, und jede der beiden Luft-Wassersäulen hat von unten her einen von der anderen Säule ausgeübten Druck auszuhalten, welcher dem Eigengewichte entspricht.

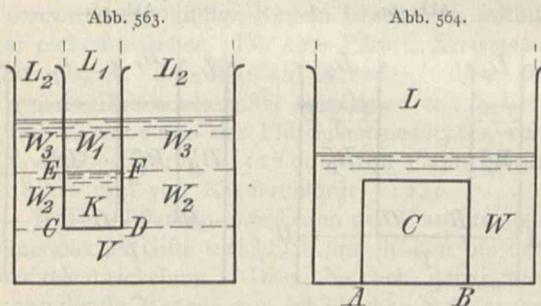
In Abbildung 562 sehen wir ein enges Rohr in ein weites Gefäss getaucht. Das eine der „verbundenen“ Gefässe umgiebt also röhrenförmig das andere. Auch hier halten sich (bei BC) die Luft-Wasserdrucke das Gleichgewicht: Form und Weite der Gefässe spielen ja keine Rolle.

Denken wir uns schliesslich (Abb. 563) die eingetauchte Röhre in ihrem unteren Theile mit einem leichten und (wie wir der Einfachheit wegen annehmen) ohne jede Schwierigkeit beweglichen Stopfen K (Kork) geschlossen. Auf die Fläche CD drücken dann die Körper L_1 , W_1 und K . Hebend wirkt an derselben Stelle der auf CD entfallende Theil des von W_2 , W_3 und L_2 ausgeübten Druckes. CD wird also von unten her stärker gedrückt als von oben, und zwar ergiebt sich die Grösse dieses „Auftriebes“ als die Differenz der beiden eben gekennzeichneten Drucke. Denken wir uns die Röhre bei EF abgeschnitten und den unteren Theil sammt dem Körper K entfernt, so halten sich die Drucke bei EF das Gleichgewicht (wie bei BC in Abb. 562). Sie verursachen also bei CD keine Druckverschiedenheit, keinen Auftrieb, und der letztere ist, wie wir nunmehr kürzer sagen können, gleich dem Unterschiede zwischen dem Gewichte des

Körpers K und dem der Wassersäule W_2 zu CD als Grundfläche. Auf den Körper K wirkt von unten her derselbe Druck, welchen er selbst von oben ausüben würde, wenn er aus Wasser bestände. Der „Auftrieb“ ist demnach gleich dem absoluten Gewichte des Wasservolumens K , vermindert um das absolute Gewicht des Körpers K . Und wir dürfen somit unterhalb jedes eingetauchten Körpers einen anderen, gleich grossen und aus derselben Flüssigkeit bestehenden Körper denken, dessen Gewicht als ein auf die Grundfläche des ersteren, also nach oben gerichteter Druck in Erscheinung tritt. Es geschieht hierbei dasselbe, was sich bei der Krämerwaage ereignen müsste, wenn wir deren Schalen mit gleichen Volumen beider Stoffe belasten würden. Hier erfolgt die dynamische Transmission oberhalb, dort unterhalb der betreffenden Massen. Hier wie dort ist die Bewegung durch die Schwerkraft verursacht.

Giebt man die Richtigkeit unserer Ausführungen zu, so gelangt man zu folgenden weiteren Ergebnissen:

1. Ein unmittelbar auf dem festen Boden eines Wasserbehälters ruhender Körper (Würfel, stehender Kegel oder Cylinder) erleidet überhaupt keinen Gewichtsverlust. Da sich nämlich nach unserer Annahme zwischen dem betreffenden Körper und dem Boden des Gefässes kein Wasser befindet, kann der von der Flüssigkeit aus-



geübte Druck nicht bis zu dieser Stelle gelangen. Die auf die Seitenflächen ausgeübten Drucke wirken nicht hebend. Ein mit der Bodenfläche eines Gefässes in starrer und inniger Verbindung stehender Körper erleidet sonach nur in den Theilen einen Auftrieb, die Wasser unter sich haben (ein Kreuz also nur in seinen wagerechten Armen). Eine gegentheilige Behauptung lässt sich leicht *ad absurdum* führen. Denken wir uns ein 5 kg schweres Metallgefäss, in welchem sich 9 l = 9 kg Wasser und ein auf den Boden gelötheter Kupferwürfel (C , Abb. 564) von 16 kg Gewicht befinden. Das Gesamtgewicht aller Theile beträgt sonach 30 kg. Besässe nun der aufgelöthete Würfel einen Auftrieb, so dürfte er nur mit einem Gewichte von etwa 14 kg in Anrechnung gebracht werden, und das Gesamtgewicht, welches doch die Summe der drei Druckwirkungen darstellt, würde sonach nur etwa 28 kg betragen. Für den lose auf den Boden des Gefässes gestellten Würfel, welcher also eine dünne Wasserschicht unter sich hat, lässt sich dagegen jenes Gewicht von 30 kg genau nachweisen: die betreffende Wasserschicht übt nämlich bei AB nach oben wie nach unten denselben Druck (von etwa 2 kg) aus.

Wäre der aufgelöthete Würfel hohl und mit Luft gefüllt, so würde die letztere durchaus keinen Druck*) auf

die obere Wand desselben ausüben, sondern sich genau so verhalten, als wäre kein Wasser in dem Behälter.

2. Der „Auftrieb“ nicht zusammendrückbarer Körper ist in jeder Wassertiefe gleich gross. Wächst die Höhe von W_3 (Abb. 563), so wächst auch die von W_1 . Dem Körper K steht also immer die Druckhöhe von W_2 gegenüber. Ist der eingetauchte Körper dagegen leicht zusammendrückbar (Luft im Wasser), so ist sein Auftrieb in grösserer Tiefe geringer, weil das Volumen durch den von allen Seiten wirkenden Druck der Umgebung reducirt wird und sich hierdurch das Dichtigkeitsverhältniss zwischen Körper und Umgebung ungünstiger gestaltet.

3. Auch die in der Atmosphäre aufsteigenden Körper: warme Luft, Gase, Luftballons werden nur in Folge eines von unten her wirkenden Druckes in der oben gekennzeichneten Weise durch die Schwerkraft gehoben.

C. REMUS. [8338]

* * *

Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Herr Geh. Oberbaurath Wicher t hat kürzlich in der Versammlung des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure einen Vortrag über „Die elektrische Beleuchtung einiger D-Züge bei den preussischen Staatsbahnen“ gehalten, dem wir nach einem Bericht der *Elektrotechnischen Zeitschrift* Folgendes entnehmen:

Hinsichtlich der Erzeugung des für die Innenbeleuchtung der Wagen eines Eisenbahnzuges dienenden elektrischen Stromes lassen sich zwei Beleuchtungssysteme unterscheiden, und zwar die Einzelwagenbeleuchtung, bei welcher die elektrische Energie entweder in jedem Wagen erzeugt oder doch in ihm aufgespeichert wird, und die Zugbeleuchtung, bei welcher die elektrische Energie für den ganzen Zug an einer einzigen Stelle derselben erzeugt und den einzelnen Wagen durch Kabel zugeleitet wird. Jedes System hat seine Vor- und Nachtheile, so dass die Wahl aus dem Abwägen derselben unter Berücksichtigung der gegebenen Verhältnisse hervorgehen muss.

Bei der Einzelwagenbeleuchtung bildet jeder Wagen für sich einen selbständigen, nach aussen unabhängigen Beleuchtungsbezirk, der zu jeder Zeit und auf beliebige Dauer zur Beleuchtung bereit ist. Es sind hier aber auch zwei Arten möglich. Soll der Wagen sich die Energie selbst erzeugen, so wird von einer der Wagenachsen eine Dynamomaschine angetrieben, die den Strom an eine Hilfsbatterie abgiebt, an welche die Lampen dieses Wagens angeschlossen sind. Ein Regulirungsapparat gleicht die Unregelmässigkeiten der Stromerzeugung aus, welche durch den Wechsel der Fahrgeschwindigkeit und der Fahrtrichtung des Zuges hervorgerufen werden.

Eine andere Art der Einzelwagenbeleuchtung ist die mittels grosser Accumulatoren-batterien, deren verbrauchter Strom durch Nachladen, sei es mittels Ladekabels im Wagen oder durch Herausnehmen der Batterie, ersetzt wird. In beiden Fällen muss das Nachfüllen in besonderen Kraftwerken geschehen, zu denen der Wagen hingeschafft werden muss. Das ist ein Verfahren, wie es sich gegenwärtig bei der Gasbeleuchtung auch im Gebrauch befindet und an sich durchaus zufriedenstellend arbeitet. Für die elektrische Beleuchtung hat diese Einrichtung jedoch den Nachtheil, dass mit der angestrebten grösseren Lichtfülle und längeren Brenndauer die Grösse der Batterie sehr bedeutend wird. Damit wachsen nicht nur die Kosten, auch das Laden

*) Im allgemeinen deckt sich dies wohl kaum mit der Vorstellung, welche wir uns von dem „Auftriebe“ machen, wie uns auch die Annahme schwer fällt, dass ein senk-

recht in den Boden eines Gewässers getriebener Pfahl (im Gegensatz zu einem schräg stehenden) keinen Auftrieb besitzt. Er hat doch auch „Wasser verdrängt“!

solcher Batterien ist mit erheblichen betriebstechnischen Schwierigkeiten verknüpft. Bei der Erzeugung des Stromes durch Dynamomaschinen an den Wagenachsen wird auch die Zugkraft der Locomotive mehr in Anspruch genommen.

Was nun die Einrichtung bei einer Gesamtzugbeleuchtung betrifft, so ist nur eine Dynamomaschine nothwendig. Man könnte auch mit einer einzigen Batterie auskommen, wenn der Zug stets geschlossen bliebe; anderenfalls müsste jeder Wagen eine kleine Batterie erhalten, die einen gewissen Beleuchtungsvorrath besitzt und auf die Dauer desselben unabhängig von der Dynamomaschine ist.

Die Erwägungen der mit diesen verschiedenen Einrichtungen verbundenen Vor- und Nachteile haben zur Wahl der Gesamtzugbeleuchtung unter Verwendung einer Dynamomaschine auf der Locomotive und von Batterien in jedem Wagen geführt. Man hofft, dass diese Einrichtung den Anforderungen des Betriebsdienstes auf Einfachheit und Zuverlässigkeit am besten entsprechen wird und dass nebenbei auch die Beschaffungs- und Unterhaltungskosten die billigsten sind.

Für die ersten Versuche sind zwei auf der Strecke Berlin—Stralsund—Sassnitz verkehrende D-Züge, die sogenannten Schwedenzüge, in dieser Weise eingerichtet worden und befinden sich seit etwa Anfang April dieses Jahres im Betriebe. Die Ausrüstung weiterer Züge mit elektrischer Beleuchtung befindet sich in der Ausführung. Für die allgemeine Beleuchtung der Wagenabtheile empfiehlt sich auch für elektrisches Licht die Deckenlampe. Ausserdem sind die Abtheile I. und II. Classe noch mit je vier Leselampen, zwei auf jeder Seite, ausgerüstet, die von den Reisenden nach Belieben ein- und ausgeschaltet werden können.

a. [8348]

* * *

Der Sonnenschirmbaum (*Musanga Smithii*), ein in den Congoländern verbreiteter Verwandter der Brotbäume, bildet nach neuen Mittheilungen von Professor Emil Laurent zu Gemboux einen der ergiebigsten Quellbäume Afrikas. Es ist ein hoher Waldbaum mit grossen, aus 15 Blättchen zusammengesetzten Schirmblättern, der dadurch ein sehr charakteristisches Ansehen gewinnt, dass aus dem unteren Theile des Stammes eine Menge von Luftwurzeln hervortreten, die ihn wie Stelzen stützen. Die Neger am oberen Congo, sowie die Bajande-Stämme, welche den grossen Wald am Unterlauf des Aruwimi bewohnen, wissen den Saftreichthum dieses Baumes wohl auszunutzen, und letztere zeigten dem Berichterstatter die Saftgewinnung durch Anschneiden der Luftwurzeln. Die am Morgen angeschnittenen Wurzeln hörten am Tage auf, Saft abzusondern, aber die untergestellten Gefässe füllten sich über Nacht, so dass zwei dünnere Wurzeln je 1 Liter, eine etwas dickere $2\frac{1}{2}$ Liter Saft lieferten. Am folgenden Abend erneuerte man die durch Gummiabsonderung verstopften Wunden und versetzte den am Stamme hängenden Stümpfen der Luftwurzeln mit einem Stück Holz kräftige Schläge, um nach sicherer Erfahrung den Saftfluss zu verstärken, und nun gab die grosse Luftwurzel über Nacht 4 Liter und eine der kleineren $2\frac{1}{2}$ Liter Saft. Die zweite, nicht durch Schläge angeregte kleinere Luftwurzel hatte nur Saft in Höhe einiger Centimeter abgesondert. Die Anregung und Einsammlung wird an fünf bis sechs auf einander folgenden Tagen in gleicher Weise wiederholt, Professor Laurent konnte aber nur das Ergebniss des dritten Morgens abwarten, an welchem die starke Luftwurzel 3 Liter und die kleineren je $\frac{1}{2}$ Liter geliefert hatten. Jede Bajande-Familie besitzt in diesem quellen-

armen Walde eine gewisse Anzahl dieser Sonnenschirmbäume, die ihnen Trink- und Kochwasser liefern.

E. K. [8321]

* * *

Energieleitung vom Niagara nach Toronto. Die Ausnutzung der Wasserkraft des Niagara macht stetig weitere Fortschritte, und in gleichem Maasse entwickelt sich das Fernleitungsnetz dieser epochemachenden Unternehmung, das sich demnächst auf 90 Miles = rund 150 km von der Energiequelle erstrecken wird. Wie nämlich *Electrical World* berichtet, soll demnächst Toronto in der canadischen Provinz Ontario durch eine Energieleitung mit dem Kraftwerk der Canadian Niagara Power Co. verbunden werden. Diese Leitung, welche für 10000 PS berechnet ist, wird mit einer Spannung von 60000 Volt betrieben und voraussichtlich aus Aluminium hergestellt werden, das sich schon auf der Leitung Niagara—Buffalo bewährt hat. Uebrigens sind die Amerikaner bei der erreichten, gewiss schon hohen Gebrauchsspannung von 60000 Volt nicht stehen geblieben, denn eine Kraft- und Beleuchtungsgesellschaft in Butte City, Montana, hat vor kurzem einen Transformator für 80000 Volt bauen lassen, der für die Uebertragung von 1200 PS aus dem Kraftwerke der Madison River Power Co. nach Butte City dienen soll. [8335]

* * *

Weinrose und Ziegen. Die Einführung der Weinrose in Australien hat, wie Thiselton-Dyer mittheilt, in einigen Gegenden, wo sie sich besonders ausgebreitet hat, wieder einmal gezeigt, in wie leichter und unerwarteter Weise das Naturgleichgewicht durch Einführung eines neuen, unverdächtigen Elements gestört werden kann. Die Weinrose (*Rosa rubiginosa*) enthält, wie die meisten wilden Rosen, einen haarigen Filz, der die Innenwand der Früchte (Hagebutten) auskleidet, in welchen die samenartigen Früchte eingebettet sind. In einige Gegenden, deren Boden mit wuchernden Weinrosen förmlich bedeckt war, sandte man Ziegenherden, die das Gestrüpp wegfressen sollten, und die Ziegen frassen, wie E. A. Weston in der *Agricultural Gazette* von Neu-Süd-Wales berichtet, auch mit Vorliebe die Hagebutten, aber statt dass nun die Ziegen die Hagebutten ausröten sollten, rotteten diese die Ziegen aus. Die Eingeweide der eingegangenen Ziegen zeigten sich mit steinartigen Haarballen erfüllt, welche die Ziegen tödteten. Anderes Weidevieh litt, obwohl es auch von den Hagebutten naschte, nicht an diesen tödlichen Verstopfungen.

E. K. R. [8323]

* * *

Grosse steinerne Brücken. Gelegentlich einer Beschreibung der steinernen Strassenbrücke von 84 m Spannweite über die Pétrusse in Luxemburg (s. *Prometheus* XIII, Jahrg., S. 484ff.) bringt die *Schweizerische Bauzeitung* einige Mittheilungen über weitgespannte Steinbrücken, die als Ergänzung unseres Artikels über die erwähnte Brücke von Interesse sind. Hiernach stand nicht die steinerne Eisenbahnbrücke über den Pruth bei Jaremce in Galizien mit 65 m Spannweite an der ihr bisher zugewiesenen ersten Stelle, denn über die Adda in Trezzo wurde bereits in den Jahren 1370—1377 eine Steinbrücke erbaut, deren Bogenweite 72,25 m betrug; sie wurde jedoch schon im Jahre 1416 während eines Krieges wieder zerstört. In Cabin John (Virginia) steht eine steinerne Brücke von 67,1 m Spannweite; ihr folgt in

der Bogenweite nun erst die Pruth-Brücke mit 65 m, dann die Gutach-Brücke mit 64 m. Damit sind die grossen Steinbrücken über 60 m Spannweite aber noch nicht alle genannt. Die Brücke bei Gour-Noir in Frankreich und die neue Prinz-Regenten-Brücke in München haben 62 m, die Brücke bei Lavaur in Frankreich hat 61,5 m und die bei Chester in England 61 m Spannweite. [8346]

* * *

Die Baumrinden - Pflanzen als Compass. Nach einem alten Glauben, dem Rousseau weitere Verbreitung verschafft hat, kann man, im dichten Walde verirrt, auch an trüben Tagen die Himmelsrichtungen finden, wenn man darauf achtet, auf welcher Seite die Baumstämme am stärksten mit Kryptogamen (Moosen, Flechten und Luftalgen) bewachsen sind. Dies würde immer die Nordseite sein, so dass man, mit dem Rücken gegen die am stärksten bemooste Seite eines Stammes gelehnt, nach Norden blickt. Ein Mitarbeiter der *Botanical Gazette*, Henry Kraemer in Philadelphia, hatte es sich zur Aufgabe gemacht, die Richtigkeit dieser Angabe für Amerika zu prüfen und studierte die Himmelsrichtungen, nach denen vorzugsweise die Luftalgen (*Pleurococcus*) und Moose auf den Baumrinden wachsen. Er fand die Rindenpflanzen bei Eichen, Kastanien und anderen Bäumen, je nach der Lage, bald auf der einen, bald auf der anderen Seite vorwiegend, nämlich:

bei 10 Procent der Stämme auf der Westseite,					
„ 10 „ „ „ „ „	„	„	„	„	Nordwestseite,
„ 10 „ „ „ „ „	„	„	„	„	Nordseite,
„ 20 „ „ „ „ „	„	„	„	„	Nordostseite,
„ 35 „ „ „ „ „	„	„	„	„	Ostseite,
„ 15 „ „ „ „ „	„	„	„	„	Südostseite.

In jedem Falle war es die Seite, welche am meisten Feuchtigkeit empfängt, sei es durch die herrschenden Winde, oder durch geneigtes Wachstum des Baumes. Diese Seite wird also nach der geographischen Lage und der Wachstumsart wechseln. In Berlin fand Referent das von Luftalgen bedingte grüne Anfluchten der Stämme im Herbst und Frühjahr vorzugsweise nach Westen auffällig. E. K. R. [8296]

* * *

Elektrischer Betrieb auf Normal-Eisenbahnen. In dem Aufsatz „Ueber Schnellverkehr auf Eisenbahnen“ in Nr. 653 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift wurde auf Seite 451 auf einen Vortrag hingewiesen, den E. Huber, Director der Maschinenfabrik Oerlikon, gehalten und in dem er seine Ansichten über den Uebergang vom Dampfbetriebe zum elektrischen Betriebe auf Normalbahnen entwickelt hat. Die *Schweizerische Bauzeitung* theilt nun mit, dass der Verwaltungsrath der schweizerischen Bundesbahnen einem Vertragsentwurf seine Zustimmung ertheilt habe, durch welchen der Maschinenfabrik Oerlikon das Recht eingeräumt wird, auf der 20 km langen Strecke Seebach—Wettingen (Linie Zürich—Turgi—Waldshut) ihr neues System des elektrischen Betriebes mittels hochgespannten Einphasen-Wechselstromes für den normalen Betrieb versuchsweise einzurichten. Der Bahnbetriebs- und Unterhaltungsdienst bleibt in den Händen der Bundesbahnverwaltung, dagegen sind die Herstellung, Bedienung und Unterhaltung aller durch das elektrische Betriebssystem bedingten festen und beweglichen elektrischen Anlagen, sowie die Verantwortlichkeit für alle Folgen aus dem Bau und Betrieb dieser Einrichtungen von der Maschinenfabrik Oerlikon zu übernehmen. Zu den Betriebskosten wird die

Bahnverwaltung die Ersparnisse beisteuern, die durch den Fortfall der Dampflocomotive auf dieser Strecke entstehen. Es soll auch anderen sich etwa meldenden Unternehmern die unentgeltliche Benutzung geeigneter Bahnstrecken zu Versuchszwecken gewährt werden. r. [8345]

* * *

Fernsprecher im Schnellzuge haben englische Eisenbahngesellschaften eingerichtet oder sind, nach Mittheilung englischer Zeitschriften, mit deren Ausführung beschäftigt. Zweck derselben ist, den Reisenden Gelegenheit zu geben, vom Eisenbahnzuge aus irgendwohin zu sprechen. Dieser Gedanke ist unseres Wissens nicht neu, aber man beabsichtigte früher ein Sprechen oder Telegraphiren während der Fahrt. Das war ein weit gestecktes Ziel, hinter dem die englische Einrichtung erheblich zurückbleibt, da dieselbe nur auf den Haltestationen ein Sprechen erlaubt, die bei Schnellzügen in der Regel in weiten Abständen sich folgen; ausserdem pflegt der Aufenthalt auf ihnen nur kurz zu sein. Um diese kurze Zeit für das Gespräch möglichst ausnutzen zu können, sammelt ein Zugbeamter während der Fahrt von den Reisenden die Aufträge auf Ferngespräche ein und schreibt den Namen der Stadt, die Nummer u. s. w. für jedes Gespräch auf ein Kartenblatt, das auf der nächsten Bahnstation, die der Zug durchfährt, einem Beamten zugeworfen wird. Von hier erhält die nächste Haltestation die Benachrichtigung, welche Gespräche gewünscht werden, und trifft nun alle Vorbereitungen, damit beim Einfahren des Zuges der betreffende Wagen sogleich eingeschaltet und das Gespräch begonnen werden kann. [8343]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Scobel, A. *Handels-Atlas zur Verkehrs- und Wirtschaftsgeographie.* Für Handelshochschulen, kaufmännische, gewerbliche und landwirtschaftliche Lehranstalten, sowie für Kaufleute und Nationalökonomien. 68 Haupt- und 73 Nebenkarten sowie 4 Diagramme auf 40 Kartenseiten. Ausgeführt in der Geographischen Anstalt von Velhagen & Klasing in Leipzig. gr. 4°. Bielefeld und Leipzig, Velhagen & Klasing. Preis cart. 5,50 M., geb. 6 M.
- Kessler, Jos., Ingenieur. *Berechnung und Konstruktion der Turbinen.* Eine kurzgefasste Theorie in elementarer Darstellung mit erläuternden Rechnungsbeispielen. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 58 Abbildungen. (Technische Lehrhefte. Maschinenbau. Heft 9.) gr. 8°. (III, 52 S.) Hildburghausen, Otto Petzoldt. Preis 1,60 M.
- Darwin, George Howard, Prof. *Ebbe und Flut, sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem.* Autorisierte deutsche Ausgabe nach der zweiten englischen Auflage von Agnes Pockels. Miteinem Einführungswort von Prof. Dr. Georg von Neumayer, Wirkl. Geh. Admiraltätsrat und Direktor der Deutschen Seewarte zu Hamburg, und 43 Illustrationen im Text. 8°. (XXII, 344 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 6,80 M.
- Becker, Otto. *Die Eruptivgesteine des Niederrheins und die darin enthaltenen Einschlüsse.* gr. 8°. (III, 99 S.) Bonn, Friedrich Cohen. Preis 2,40 M.