



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 152.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 48. 1892.

Die Steuermannskunst vor Erfindung des Compasses.

Von Georg Wislicenus, Capitänlieutenant a. D.

Wenige Berufsarten sind von den Fortschritten in Gewerbe, Industrie und Wissenschaften zu jeder Zeit so abhängig gewesen wie die des Seemanns. Die Erfolge der kühnsten Seefahrer wurden besonders beeinflusst von dem jeweiligen Stande der nautischen Wissenschaften. Ehe der Compass erfunden war, konnte zwar durch Kühnheit und Zufall der edle Wiking Leif, Sohn des Rothen Erik, schon ums Jahr 1000 Amerika entdecken, — aber die Menschheit hatte keinen Nutzen davon, denn der Weg nach dem sagenhaften Vinland blieb verschlossen, bis die Wissenschaft dem Seemann Mittel an die Hand gab, die geographische Lage der neuen Länder und die Wege über die endlose Wasserfläche, über den unheimlichen Okeanos der Alten zu finden.

Der Entwicklungsgang der Steuermannskunst, wie die Nautik am besten verdeutscht wird, zeigt vier scharfgrenzte Abschnitte.

Der erste Abschnitt umfasst die Nautik bis zur Erfindung des Compasses.

Der zweite Abschnitt beginnt mit der Erfindung des Compasses.

Als dritten Abschnitt bezeichnet unser be-

rühmtester Nautiker Dr. Breusing die Erfindung der „wachsenden Seekarten“ durch Gerhard Kremer, genannt Mercator.

Den vierten Abschnitt bildet die Erfindung des Spiegelsextanten und die Lösung der Aufgabe, die geographische Länge auf hoher See zu bestimmen.

Hier soll von dem ersten Abschnitt gehandelt werden.

Man kann wohl annehmen, dass sich die eigentliche Seefahrt — die freilich bis zur Erfindung des Compasses fast ausschliesslich als Küstenfahrt betrieben wurde — aus der Binnenschiffahrt auf Flüssen und Landseen und aus der in unmittelbarer Nähe des Wohnsitzes betriebenen Küstenfischerei entwickelte. Sieht man doch noch heute bei niedrigstehenden Völkern Aehnliches. Verfasser hatte mehrfach Gelegenheit zu beobachten, wie ungenügend die arnseligen Feuerländer sich aus den einzelnen Buchten der reichgegliederten Magelhaensstrasse in eine Nebenbucht hineinwagten; sie kleben noch an der Scholle, wo ihre Feuerstelle liegt.

Bei den ältesten Culturvölkern findet man auch die ersten Ueberlieferungen der nautischen Kunst, die sie bei ihren Seezügen anwendeten. Diese Anfänge der Steuermannskunst bestanden freilich fast nur aus alten Erfahrungssätzen, häufig von mancherlei Aberglauben durchsetzt.

Von Sidon, zu deutsch „Fischerstadt“, beginnen die Phönicier die ersten Küstenfahrten. Die Unfruchtbarkeit ihres kleinen Landes machte die kühnen Kanaaniter — so nennt sie das alte Testament — zu einem Seevolk, das in seinen Bestrebungen und Erfolgen wohl am besten mit den Niederländern des 16. und 17. Jahrhunderts verglichen werden kann. An Cedern zum Schiffbau war kein Mangel im Libanon. Um Sklaven zur Holzarbeit und zum Rudern der Schiffe zu jagen, wurde bald neben dem Seehandel auch emsig der Seeraub an den mittelländischen Küsten betrieben. Das Aufblühen der vielen Ansiedelungen, die weiten Fahrten der thatkräftigen phönicischen Seeleute sind ziemlich genau bekannt. Ihre Tarsisfahrer (Westfahrer) wagten sich durch die Säulen des Herkules hindurch bis zur Ostsee, um Bernstein zu holen, und nach England, den Zinninseln, um dieses Metall einzutauschen. Ihre Ophirfahrer (Südfahrer) standen meist in ägyptischem Dienst und hatten ihre Schiffe im arabischen Meere. Breusing macht in seinem ganz vortrefflichen Werke *Die Nautik der Alten* („Nautik“ im weiteren Sinne mit Inbegriff des Schiffbaues, der Takelung und des Seewesens überhaupt) auf einen Bericht Herodots aufmerksam, der die Umschiffung Afrikas im Auftrage des ägyptischen Königs Necho II. durch phönicische Seeleute enthält. Herodot sagt: „Als sie (vom arabischen Meere) aus gesegelt waren, und der Spätherbst kam, gingen sie an Land, bestellten an dem Orte, wo sie sich befanden, das Feld, warteten die Ernte ab und gingen dann wieder in See. So gelangten sie im dritten Jahre durch die Säulen des Herkules nach Aegypten zurück. Auch erzählten sie, was zu glauben ich Anderen überlasse, dass sie bei der Fahrt von Osten nach Westen um den Süden Afrikas die Sonne (zur Mittagszeit!) zur Rechten gehabt hätten.“ In der Beobachtung, die über des guten Herodots Horizont ging, liegt gerade der Wahrheitsbeweis für diese bewundernswürdigste Entdeckungsfahrt des Alterthums.

Während die alberne Fabel von der Argonautenfahrt jedem Schuljungen aufgetischt wird, ist die Kenntniss der verbürgt historischen Seefahrten des Alterthums sowohl wie der späteren Zeiten in Deutschland recht dürftig. Columbus und Cortez sind bekannt; doch wie viele kennen auch nur die Namen, geschweige denn die Thaten der kühnsten Seefahrer germanischen Stammes? Spitzfindig erklärt man das goldene Vliess als ein Fell, das in den Gruben des Pontus Euxinus beim Goldwaschen ausgebreitet wurde, während das griechische Wort für Vliess ziemlich dasselbe ist, das in phönicischer Sprache „Schätze“ bedeutete. So wird in der Jasonsage wahrscheinlich ein alter Seeräuber, der nach irdischen Gütern lüstern war, verherrlicht sein.

Auch die Reise Hannos, des Sohnes des berühmten Hamilkar, um 510 vor Christus an die westafrikanische Küste verdient Bewunderung. Er kam bis zum Golfe Notu Ceres; dort fand er ein behaartes Menschengeschlecht, das beim Näherkommen der Carthager floh und sich dabei mit Steinwürfen vertheidigte. Drei Weiber wurden gefangen und mussten später ihrer Bissigkeit wegen todtgeschlagen werden. Die Phönicier zogen ihnen die Felle ab und gaben dem Stamm den Namen Gorillas, der für jene Lebewesen noch heute im Gebrauch geblieben ist.

Die eigentliche Küstenfahrt bedurfte nur geringer Steuermannskunst. Genaue Ortskunde, wie sie die Erfahrung lehrte, war erste Bedingung; an unbekanntem Küsten fuhr man vorsichtig und nur bei Tage. Hierbei bediente man sich des ersten nautischen Hilfsmittels, des Lothes und der Peilstange, um durch Messen der Wassertiefe die Annäherung an Klippen und Sandbänke zu vermeiden. Nach Böckh in seinen *Urkunden des attischen Seewesens* hiessen die mit den Lothen beauftragten Seeleute Thalassometer; sie benutzten Stangen, die mit Bleigewichten beschwert waren und einen Maassstab trugen — genau wie sie heute noch auf den Rheindampfern in Gebrauch sind.

Das Loth, dieses einfachste Instrument, hat seitdem zu allen Zeiten eine grosse Rolle in der Nautik gespielt, und ist noch heute die *ultima ratio* des Seemannes, wenn bei dichtem Nebel die Gefahren der Küste überwunden werden sollen.

Dass die Seeleute so lange Zeit es nicht wagten, sich von der Küste zu entfernen, hatte auch religiöse Gründe. Der Hang zum Aberglauben liegt wohl in dem aberteuerlichen Berufe, der fortwährend Gefahren zu bekämpfen hat, begründet. Von Alters her bis auf den heutigen Tag haben sich die Seeleute aller Völker dadurch ausgezeichnet, dass sie, wie vor wenigen Jahren ein tüchtiger Admiral von sich selbst sagte, stets abergläubisch wie die alten Weiber gewesen sind.

Wer nicht nach dem Ritus begraben wurde, musste nach griechischem Glauben an den Ufern des Höllenflusses umherirren, ehe er in die Gefilde der Seligen gelangen konnte; ähnliche Gedanken finden sich auch bei anderen Völkern, z. B. den Chinesen. Deshalb galt es als ein grosses Wagniss, in den unbegrenzten Ocean hinauszusteuern; denn dort erschwerten es die Winde und Strömungen, stets die Küste in Sicht zu behalten.

Handelte es sich um eine grössere Fahrt, so fuhren meist mehrere Schiffe zusammen, um sich gegenseitig Hülfe leisten zu können. Ehe eine Flotte in See ging, wurde den Göttern geopfert und jedes Schiff der besonderen Obhut eines Gottes anempfohlen; die Priester

sagten das Wetter in der noch heute beliebten Alles umfassenden Form voraus: Theils heiteres, theils trübes Wetter mit geringen Niederschlägen, sowie zeitweilig günstigen Winden. Auf das Wetter musste stets ängstlich geachtet werden, da die zerbrechlichen Fahrzeuge hohen Seegang nicht vertragen konnten, also schon vor Ausbruch eines Sturmes sich nach einem Schutzhafen umsehen mussten. Man beachtete daher die Wolkenbildung, die Färbung des Himmels und der Gestirne; als Sturmenseignen galten auch spielende Delphine und, nach Virgil, das Landwärtsfliegen der Möven.

Vor dem Zur-See-Gehen liess man keine Vorzeichen unbeachtet. Wenn sich eine Schwalbe auf die Spitze des Mastes setzte, oder Jemand nach links nieste, so wurde die Abfahrt auf den nächsten Tag verschoben. Blumengeschmückt liefen die Schiffe aus dem Hafen; nochmals beteten die Seeleute zu Neptun und seinem Hofstaat. War man aus dem Hafen herausgesegelt, so wurden einige Tauben losgelassen; flogen sie in die Heimat zurück, so galt dies als Zeichen, dass auch die Schiffe zurückkehren würden. Nachts ankerte man oder zog die leichten Fahrzeuge auf den Strand; dies geschah übrigens auch stets, wenn sie längere Zeit nicht gebraucht werden sollten.

Zur Schifffahrt wurde nur der Sommer benutzt, die langen Tage und das gute Wetter; im Winter ruhten Schiffe und Mannschaften auf dem Lande aus. Man vermied aber auch die gefürchteten Aequinoctialstürme. Bestimmte Gegenden wurden ebenfalls nur untern befahren. Beispielsweise war das Kap Malaia seiner Winde halber besonders berüchtigt. Um den Küstenfahrern das Ausmachen des Landes zu erleichtern, bauten die Bewohner flacher Küsten Thürme und andere Merkmale als Seezeichen am Strande, wie Strabo erzählt. Gefährliches Fahrwasser wurde auch schon durch Baken einfachster Form, aus Pfählen bestehend, bezeichnet. Fuhr man in unbekanntem, engen Gewässern, so ging ein Fahrzeug voraus, lothete und steckte Stangen aus, um die Fahrinne den nachfolgenden zu bezeichnen.

Allmählich wurden die Seeleute kühner; sie bemerkten, dass sie ihre Reisen abkürzen konnten, wenn sie von einem Vorgebirge zum andern steuerten, ohne dem Lauf der Küste zu folgen. Bei Tage diente ihnen als Wegweiser die Sonne, deren Richtungsänderung innerhalb eines Tages ihnen bekannt war. Freilich, da auf dem beweglichen Schiffe die Verwendung der Sonnenuhren ausgeschlossen blieb, war die Schätzung der Zeit, also auch der ungefähren Richtung der Sonne eine sehr ungenaue. Die schon im Alterthum bekannten Wasseruhren boten einen schwachen Anhalt zum Messen der Zeit; indess darf man wohl annehmen, dass die Nothwendig-

keit die Lehrmeisterin wurde, um nach eigenem Gefühl den erfahrenen Seemann in den Stand zu setzen, die Zeit vielleicht durch sorgfältige Beobachtung des knurrenden Magens mit hinreichender Genauigkeit zu schätzen. Dies ist im vollsten Ernste gesagt; aufmerksame Beobachter werden wissen, dass selbst Thiere oft geradezu überraschende Beweise von Zeitschätzung geben, warum also sollte der Mensch nicht durch Uebung dazu gelangen?

Von den sternkundigen Chaldäern sollen die Phönicier zuerst darauf aufmerksam gemacht worden sein, dass einzelne Sternbilder fast genau nach Norden zeigen. So richteten sich jene Seefahrer zuerst nach dem Phalashad, dem Sternbild des Grossen Bären. Einen bedeutenden Fortschritt machte die nautische Kunst, als dieselben Seeleute entdeckten, dass der Stern in der Schwanzspitze des Kleinen Bären, der Polstern, die Nordrichtung mit einer für jene Zeit überraschenden Genauigkeit angab.

Nun merkte man sich die gegenseitige Lage von Küstenpunkten, die noch innerhalb des Gesichtskreises waren, und kam beim Vergleich der an einander schliessenden Richtlinien durch einige Ueberlegung dazu, wie man viele Fahrten abkürzen könne, und welche Richtung einzuschlagen sei, wenn man gewisse zwischenliegende Vorgebirge nicht ansteuerte, vielmehr in geradem Laufe nach dem Bestimmungsort segeln würde. Auf diese Weise wurden einzeln liegende Inseln entdeckt. Grosse Gefahr konnte diese Ueberfahrt (*διάπλους* im Gegensatz zur Küstenfahrt, *παράπλους*) stets bringen, sobald das Wetter trübe und Sonne und Sterne unsichtbar wurden. Für eine gewisse Zeit nach dem Verschwinden des Leitsternes lässt sich aus der Windrichtung und dem Seegange ein Schluss auf das Innehalten des Kurses machen; doch man wusste sehr wohl, dass Wind und Seegang sich häufig in ihren Richtungen veränderten. Deshalb musste man dem Wetter noch grössere Aufmerksamkeit als bisher zuwenden; längere Ueberfahrten durften nur in der günstigsten Jahreszeit unternommen werden. Den Zauber des Segelns durch den Nebel besaßen nur die Phäaken; alle anderen Seeleute verloren bei trübem Wetter den Kurs und wurden, wenn sie nicht vorher durch die Gewalt der Stürme ums Leben kamen, an irgend eine Küste des geschlossenen Mittelmeerbeckens verschlagen.

Homer berichtet auch von Odysseus, dass dieser auf die Sterne achtete, doch nennt er dabei nur den Orion, die Plejaden und den Grossen Bären. Erst Thales von Milet, ein Sohn phöniciischer Eltern, lehrte die griechischen Seeleute den Polstern zu benutzen; von ihm soll auch das erste, doch nicht mehr erhaltene Lehrbuch der Nautik herrühren.

Die Viertheilung der Himmelsrichtungen ist sehr alt; es zeigt sich dabei im ganzen Alterthum die Bevorzugung des Ostens als Hauptrichtung — sie bezeichnet den Aufgang der Sonne, das Erwachen des Lebens. Erst mit der Magnetnadel bekam die Nord-südrichtung die Herrschaft. Schon Homer sagt *Odyss.* 5, 295:

Unter sich stürmten der Ost- und der Süd- und der
sausende Westwind,
Auch hellwehender Nord, und wälzt unermessliche
Wogen.

Breusing macht in dem erwähnten Werke auf diesen früheren Anfangspunkt aufmerksam und führt zum Beweise noch Stellen aus Ovid, *Trist.* 1. 2, 27; *Jesaias* 43, 5 und *Ev. Lucas* 13, 29 an. Er zeigt auch, dass man ebenso wie heute die Hauptrichtung voransetzte, also während man z. B. heute Südost sagt, so bezeichnete das Alterthum dieselbe Richtung mit Ost-süd, Euro-notus. Und schliesslich: die Alten bezeichneten vielfach nach den Winden die Himmelsrichtungen — wobei der kluge Meteorolog Aristoteles zu dem Schlusse kam, dass einige Himmelsrichtungen gar nicht vorhanden seien, weil nicht alle Winde einen Gegenwind hatten. Es liessen sich auch neuere Beispiele dafür anführen, dass die Logik dem Schmerzenskinde der exacten Wissenschaften, der Meteorologie — zuweilen weniger als den übrigen Kindern der *Alma mater* beisteht.

(Schluss folgt.)

Die Dampf locomotive.

Von Z. A.

Mit zwölf Abbildungen.

Mit dem Namen Eisenbahn bezeichnet man zum Unterschied von einer gewöhnlichen Fahrstrasse eine solche, auf der sich sowohl der Motor als auch die durch denselben beförderten Fuhrwerke (Wagen) auf sogenannten Spuren bewegen, die in der Regel aus zwei in bestimmter Entfernung von einander befindlichen Eisenbahnschienen gebildet werden. Die Fuhrwerke nehmen die zu befördernden Lasten auf und werden durch die Motoren in Bewegung gesetzt, welche mit den Wagen mittelbar oder unmittelbar verbunden sein können. Bei der mittelbaren Bewegung der Fuhrwerke haben wir feststehende Motoren, welche namentlich bei Seilbahnen, atmosphärischen und pneumatischen Eisenbahnen vorkommen, während bei der unmittelbaren Bewegung der Wagen der Motor, welcher jetzt durch die Locomotive dargestellt wird, mit dem Fuhrwerk direct verbunden ist, mit diesem gewissermaassen ein Ganzes bildet und seine Bewegungen auf die Wagen überträgt.

Der Zweck dieser Zeilen ist, die Bauart der Dampf locomotiven in kurzen Worten zu

beschreiben, weshalb auf die Motoren für mittelbaren Betrieb nicht näher eingegangen werden kann. Erwähnt sei nur, dass bei den Seilbahnen die Uebertragung der Kraft des Motors auf die Fuhrwerke durch ein Seil bewirkt wird, während bei den atmosphärischen und pneumatischen Eisenbahnen Pressluft als Uebertragungsmittel Verwendung findet. Atmosphärische Eisenbahnen werden dieselben genannt, wenn die Bewegung des die Uebertragung bewirkenden Kolbens in einer besonderen Röhre neben, über oder unter der eigentlichen Fahrstrasse stattfindet, pneumatische Eisenbahnen dagegen, wenn die Röhre derartig erweitert ist, dass die Wagen selbst sich in derselben befinden, die Röhre also gleichzeitig die Fahrstrasse bildet. Atmosphärische Eisenbahnen waren früher in England und in Frankreich im Betrieb und sind in der Annahme erbaut worden, gegenüber den Eisenbahnen, bei denen der Motor jedes Mal mit den Fahrzeugen mitbewegt werden muss, einen grösseren Nutzeffect insofern zu erzielen, als die Bewegung des Motors, welcher immer eine bestimmte Kraft erfordert, hierbei wegfällt. Diese atmosphärischen Eisenbahnen sind jetzt vollständig durch die Locomotiveisenbahnen verdrängt, welche seit der Vervollkommnung der Locomotive durch Stephenson im Jahre 1829 in den Vordergrund aller Verkehrsmittel getreten sind. Mit dem Augenblick, in dem es gelang, den Dampf für die Eisenbahnen als bewegende Kraft zu benutzen, begann erst die eigentliche Entwicklung des heutigen Eisenbahnwesens, dessen charakteristische Merkmale der Dampf und die Spur sind. Unter Eisenbahn im heutigen Sinne versteht man eine solche Fahrstrasse, bei der die Bewegung der die Lasten befördernden Fahrzeuge durch Dampfkraft und zwar auf besonderen Schienensträngen, den Spuren, stattfindet.

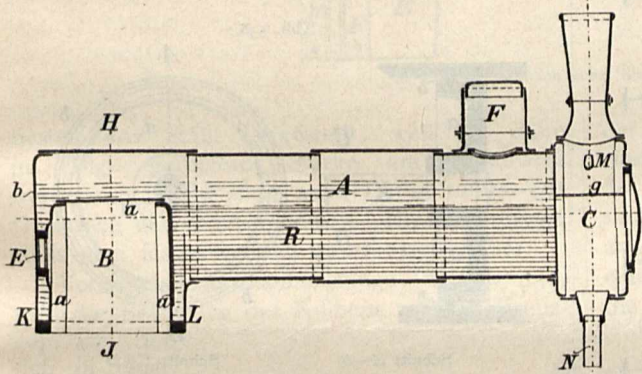
Die Locomotive besteht ihren Haupttheilen nach aus dem Kessel, der Dampfmaschine und dem Gestell. Der Kessel ruht auf den Achsen mittelst des Gestells, an dem auch die Dampfmaschine befestigt ist.

1) Der Kessel. Der Kessel der Locomotive ist zur Erzeugung einer grossen Heizfläche auf kleinem Raume durchweg als sogenannter Röhrenkessel von kreisförmigem Querschnitt ausgebildet. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus dem eigentlichen Kessel (*A* Abb. 532), der an beiden Seiten durch je eine Wand abgeschlossen ist, in denen die Röhren (*R*), welche durch den ganzen Kessel hindurchgehen und von dem im Kessel befindlichen Wasser bespült werden, befestigt sind. Diese Röhren dienen zur Ueberführung der Verbrennungsproducte der Kohlen von der sich auf der einen Seite an den Kessel anschliessenden Feuerbüchse (*B*) nach der Rauchkammer (*C*), welche sich auf der andern Seite des Kessels befindet. Hier-

durch tritt eine lebhafte Verdampfung des zwischen den Röhren befindlichen Wassers ein.

Die Feuerbüchse besteht aus der eigentlichen Feuerbüchse (a) und dem Feuerbüchsmantel (b), die mit einander durch kräftige Stehbolzen zu ihrer Versteifung verbunden sind; auch zwischen den beiden Wandungen der Feuerbüchse befindet sich Wasser, das hier in Folge der directen Erwärmung leicht zum Verdampfen gebracht wird. Damit ein Ausglühen der inneren Feuerbüchse (a) sicher verhütet wird, muss das Wasser immer mindestens 100 mm über der Feuerbüchsdecke stehen, denn sobald diese vom Wasser einmal nicht bespült wird, tritt in Folge der starken Hitze innerhalb der Feuerbüchse sofort ein Ausglühen ein, wodurch dieselbe unbrauchbar gemacht würde. In der Feuerbüchse ist der Rost zur Aufschüttung der Kohlen angebracht, unter dem

Abb. 532.



Kessel einer Güterzuglocomotive.

sich der Aschkasten befindet; beide sind in der Abbildung als nicht unmittelbar zum Kessel gehörig nicht mit aufgenommen worden. Die Kohlen werden in die Feuerbüchse durch das Feuerloch (E) eingebracht. Von der Rauchkammer aus gelangen die Verbrennungsgase durch den auf derselben befindlichen Schornstein in die freie Luft, während Flugasche u. s. w. mittelst des Funkenfängers (g) in der Rauchkammer abgelagert wird und sich in dem Aschfallrohr (N) ansammelt. In der Rauchkammer ist auch noch das sogenannte Blasrohr (M) vorhanden, durch welches zur Anfachung des Feuers in der Feuerbüchse frischer Kesseldampf in die freie Luft gelassen wird; derselbe strömt mit grosser Geschwindigkeit aus und bewirkt eine Verstärkung des Zuges, wodurch die Kohlen lebhafter brennen. Für gewöhnlich bewirkt das Ausströmen des in den Dampfzylindern verbrauchten Dampfes, welcher gleichfalls durch den Schornstein in die freie Luft gelangt, schon eine genügende Anfachung des Feuers; nur bei Steigungen und sonstigen ausnahmsweisen

Anforderungen wird das Blasrohr in Thätigkeit gesetzt.

Auf dem Kessel ist der Dampfdom (F) angebracht, in dem sich der Dampf ansammelt, um von hier aus zu dem Cylinder der Dampfmaschine geleitet zu werden.

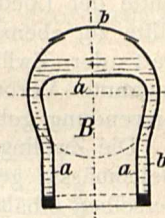
Der Dampfdom ist abnehmbar eingerichtet; man kann nach Entfernung desselben in den Kessel behufs Revision u. s. w. des letzteren gelangen. Selbstverständlich müssen zu diesem Zwecke vorher die Röhren entfernt werden. In Abbildung 533 und 534 sind Schnitte durch die Feuerbüchse und zwar in senkrechter bzw. wagerechter Richtung dargestellt, aus denen die Form derselben zur Genüge hervorgeht. Abbildung 535 zeigt einen Schnitt durch die Rauchkammer.

Der Kessel ist sowohl in seinen einzelnen Theilen als auch mit der Rauchkammer und Feuerbüchse durch starke kräftige Anker aufs beste versteift. Zu erwähnen ist noch, dass der Kessel mit den nöthigen Armaturen ausgerüstet ist, d. h. mit denjenigen Einrichtungen, welche zur Speisung des Kessels (Speiseventile), zur Beob-

achtung des Wasserstandes (Wasserstandsglas und Probirhähne) und des Dampfdruckes (Manometer) in demselben, sowie zur Verhütung einer zu hohen Spannung im Kessel (Sicherheitsventile) erforderlich sind. Ferner sind Ablass- und Reinigungsöffnungen vorhanden, auch ist jedesmal eine Dampfpeife vorgesehen. Alle diese Armaturen sind von grosser Wichtigkeit und müssen erwähnt werden, weil sie mehr oder weniger in jedem einzelnen Falle bei der Construction des Kessels berücksichtigt werden müssen.

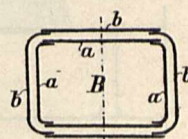
2) Die Dampfmaschine. Im Allgemeinen ist die Dampfmaschine der Locomotiven als Zwillingsmaschine ausgeführt, deren beide Cylinder in der Regel horizontal vorn unter der Rauchkammer angeordnet sind, und bei welcher

Abb. 533.



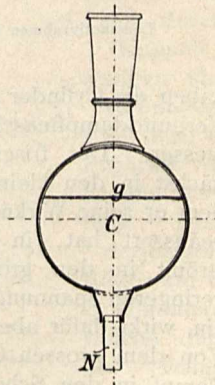
Senkrechter Schnitt (H-F Abb. 532) durch die Feuerbüchse.

Abb. 534.



Wagerechter Schnitt (K-L Abb. 532) durch die Feuerbüchse.

Abb. 535.

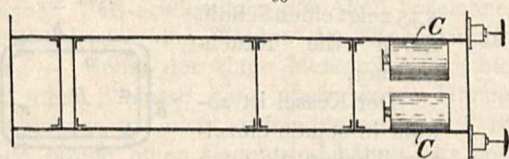


Senkrechter Schnitt durch die Rauchkammer.

die rechte Kurbel stets der linken um 90° voreilt. Dies geschieht zur leichten Ueberwindung des todten Punktes sowohl als auch zur Erzielung eines möglichst ruhigen Ganges der Locomotive. Es kommen jedoch auch Locomotiven mit mehr als zwei Cylindern vor, mitunter liegen auch die Cylinder nicht an einem Ende der Locomotive, sondern mehr nach der Mitte zu, ebenso ist, besonders in neuerer Zeit, statt der Zwillingmaschine vielfach das sogenannte Verbundsystem bei Locomotiven in Anwendung gebracht worden.

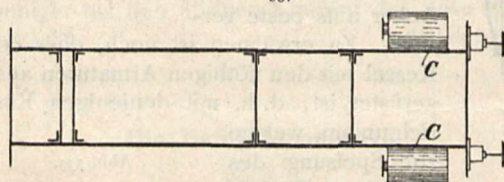
Die Zwillingmaschine besteht aus zwei ganz gleichmässig gebauten Hälften; jeder Cylinder derselben erhält aus dem Kessel frischen Dampf, welcher ebenso, nachdem er verbraucht ist, aus jedem Cylinder getrennt in den Schornstein strömt. Bei den Verbundlocomotiven dagegen

Abb. 536.



Locomotivrahmen mit innenliegenden Cylindern.

Abb. 537.



Locomotivrahmen mit aussenliegenden Cylindern.

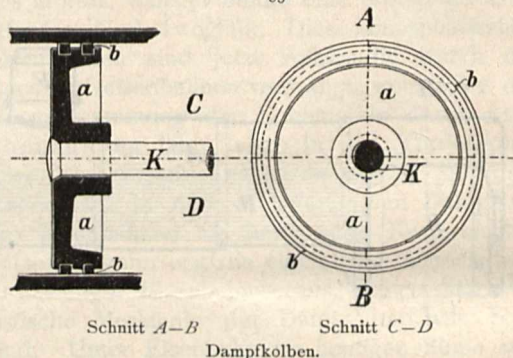
haben die Cylinder ebenso wie bei jeder andern Verbunddampfmaschine verschiedenen Durchmesser. Der frische Kesseldampf strömt zunächst in den kleinen Cylinder und erst, nachdem er seine Wirkung auf den Kolben desselben geübt hat, in den grossen. Der Dampf strömt in den grossen Cylinder natürlich mit geringerer Spannung als in den kleinen Cylinder ein, wirkt dafür aber auf einen grösseren Kolben. Von dem grossen Cylinder tritt der verbrauchte Dampf in den Schornstein.

Bei der Dampfmaschine der Locomotive kann man unterscheiden den Dampfzylinder mit dem Schieberkasten, Dampfkolben nebst Pleuellager, Pleuellager nebst Gleitbahnen, Pleuellager nebst Pleuellager, Pleuellager nebst Pleuellager, Pleuellager nebst Pleuellager.

Dampfzylinder und Schieberkasten bestehen wie bei der gewöhnlichen Dampfmaschine aus Gusseisen und sind aus einem Stück hergestellt. Die Dampfzylinder erhalten zwei abnehmbare Deckel, welche durch Schrauben mit den Cylindern dampfdicht verbunden sind. Durch

den einen Deckel tritt die mit dem Kolben verbundene Pleuellager hindurch, die an ihrem andern Ende an dem Pleuellager befestigt ist. Bisweilen sind an beiden Seiten des Pleuellagers Pleuellager angebracht, von denen die zweite dann nur zur Führung dient. Dieselbe ist in dem andern Deckel des Cylinders geführt. In Bezug auf die Lage der Cylinder unterscheidet man Locomotiven mit horizontalen und solche mit geneigt liegenden, sowie Locomotiven mit innen- und aussen liegenden Cylindern. In Bezug auf die Lage des Cylinders in horizontaler bzw. schräger Lage ist zu erwähnen, dass die letzteren gegenüber den ersteren selten vorkommen und nur dann angewendet werden, wenn man durch die Bauart der Locomotive genöthigt ist, von horizontalen Cylindern Abstand zu nehmen. Der Unterschied zwischen den Locomotiven mit innen- und aussen liegenden Cylindern ist leicht ersichtlich aus den beigelegten Abbildungen 536 und 537,

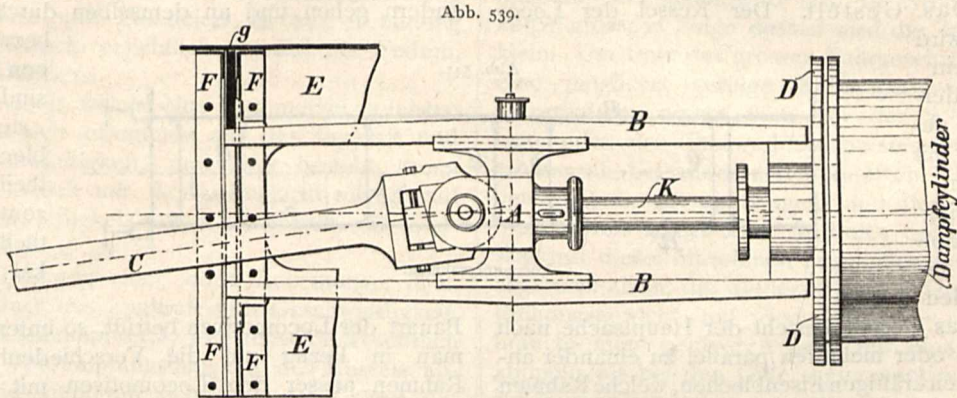
Abb. 538.

Schnitt A-B
Schnitt C-D
Dampfkolben.

in denen die Cylinder (C) das eine Mal innerhalb, das andere Mal ausserhalb des Gestells angebracht sind. Jede der beiden Bauarten hat vor der andern gewisse Vortheile, aber auch gegen die andere ganz bestimmte Nachtheile. Von der näheren Erörterung derselben kann hier wohl Abstand genommen werden. Erwähnt sei nur, dass bei uns fast ausschliesslich Locomotiven mit aussen liegenden Cylindern in Verwendung sind, in England dagegen fast ausnahmslos sich Locomotiven mit innen liegenden Cylindern im Betrieb befinden. Aus dem Dampfdom wird der Dampf durch ein in der Rauchkammer sich gabelförmig theilendes Rohr dem Dampfzylinder auf jeder Seite zugeführt. Vor dem Eintritt in den Dampfzylinder gelangt jedoch der Dampf zunächst in den Schieberkasten, und hier wird er vermittelst des Schiebers immer abwechselnd zum einen und zum andern Ende des Cylinders hineingetrieben. Durch diesen Dampfdruck wird der im Cylinder befindliche Pleuellager hin und her bewegt, welcher mit dem Pleuellager (A Abb. 539) durch die Pleuellager (K) in Verbindung gebracht ist. Der Dampf-

kolben besteht aus dem eigentlichen Kolbenkörper (*a* Abb. 538) und den Kolbenringen (*b*), welche in den Kolben eingelassen und derartig construirt sind, dass sie in Folge Federung stets an die Wandung des Cylinders angedrückt werden, und somit ein Ueberströmen des Dampfes von einer Kolbenseite auf die andere sicher verhütet wird. Die Kolben werden am

geführt, so dass dann vier Gleitbahnen vorhanden sind. Die bei Weitem gebräuchlichste Anordnung ist die in Abbildung 539 dargestellte. Mit dem Kreuzkopf (*A*) ist die Pleuelstange (*C*) verbunden, welche in Folge ihrer Befestigung am Rade die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens in eine rotirende des Rades umsetzt. Die Pleuelstange (*a* Abb. 540) greift an



Gleitbahnen nebst Kreuzkopf.

besten aus Stahl hergestellt, weil sie dann in Folge geringerer Stärke am leichtesten werden; es giebt aber auch Dampfkolben aus Gusseisen und Schmiedeeisen. Die Kolbenringe stellt man fast allgemein aus Gusseisen her.

Vermittelst der Kolbenstange (*K* Abb. 539) wird die Bewegung des Kolbens auf den Kreuzkopf (*A*), der sich in einer entsprechenden Gleitbahn (*B*) bewegt, übertragen.

Die Gleitbahnen werden aus Gussstahl hergestellt und sind an ihren beiden Enden am hinteren Cylinderdeckel (*D*) bzw. am Rahmen (*E*) befestigt. Am

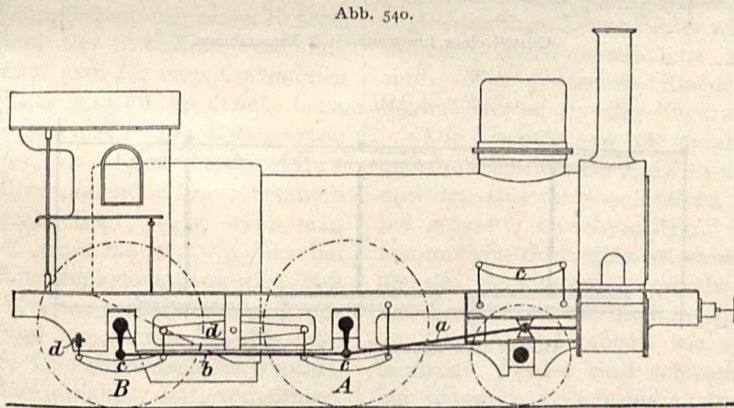
Rahmen ist zu diesem Zweck ein besonderes starkes Blech (*g*) mittelst Winkelleisen (*F*) befestigt. Die dargestellte Anordnung dient nur als Beispiel und zwar wird dieselbe bei aussenliegenden Cylindern angewendet. Man construirt die Gleitbahnen, entsprechend der Durchbildung des Kreuzkopfes, auch noch in anderer Weise, z. B. wird bisweilen der Kreuzkopf nicht nur oben und unten, wie dies in der Abbildung der Fall ist, sondern auch noch an beiden Seiten

der Treibachse (*A* Abb. 540) an, während die einzelnen Achsen unter sich, wenn dies überhaupt der Fall ist, durch Kuppelstangen (*b*) verbunden sind, welche die Bewegung der Treibachse (*A*) auch auf die Kuppelachse (*B*) übertragen. Ist eine Kuppelung der Achsen vorhanden, so ist die Locomotive im Stande, eine grössere Zugkraft

zu äussern, als wenn die Achsen unter sich durch

Kuppelstangen nicht verbunden sind, weil die Zugkraft abhängig ist von dem Druck derjenigen Räder auf die Schienen, welche durch die Dampfmaschine in Bewegung ge-

setzt werden. Gerade die Reibung auf den Schienen bewirkt die Fortbewegung des Zuges. Wird dieselbe gross, d. h. sind mehrere Achsen gekuppelt, so wird auch die Zugkraft gross. Umgekehrt ist es bei ungekuppelten Achsen, d. h. in dem Falle, wo zur Erzeugung der wirksamen Reibung nur die Treibachse verwendet wird. Dies geschah früher häufig und wird auch jetzt noch bisweilen bei Schnellzuglocomotiven ausgeführt, weil bei denselben in erster Linie



Schematische Darstellung einer Schnellzuglocomotive.

eine grosse Geschwindigkeit in Betracht kommt, während die zu befördernde Last verhältnissmässig nicht bedeutend ist.

In dem Schieberkasten wird der Schieber mittelst der Steuerung hin und her bewegt und regulirt die Dampfeinströmung in den Cylinder. Die Steuerung kann durch den Locomotivführer beeinflusst werden, welcher jederzeit mehr oder weniger Dampf in die Cylinder strömen lassen kann.

3) Das Gestell. Der Kessel der Locomotive wird von dem Gestell derselben getragen, mit welchem gleichzeitig die Dampfcylinder fest verbunden sind. Das Gestell besteht der Hauptsache nach aus zwei oder mehreren parallel zu einander angeordneten kräftigen Eisenblechen, welche Rahmen genannt werden und mit einander durch starke Platten verbunden und gleichzeitig versteift sind.

Ferner rechnet man zu dem Gestell die Achsen mit den Rädern und die Achsbüchsen und Tragfedern, mittelst welcher das Locomotivgewicht auf die Achsen und von diesen auf die Schienen übertragen wird.

Die Locomotiven haben entweder auf jeder Seite einen Rahmen oder man bringt an denselben sogenannte Doppelrahmen an. In letzterem Falle befinden sich auf

jeder Locomotive zwei Rahmen, die in einem Abstände von ungefähr 50 mm fest mit einander verbunden sind. Die Rahmen werden fast durchweg aus eisernen Platten hergestellt, selten aus Stabeisen, und zwar werden dieselben aus dem vollen Blech herausgearbeitet, wobei zu gleicher Zeit mehrere Rahmen hergestellt werden, die alle über einander gelegt werden und von denen der oberste genau vorgezeichnet ist. Die Herstellung mehrerer Rahmen zu gleicher Zeit hat den grossen Vortheil, dass dieselben alle vollständig gleich werden; dies ist besonders wichtig für zwei Rahmen einundderselben Locomotive,

welche man bei gesonderter Herstellung jedes einzelnen nur bei ganz genauer Arbeit vollständig gleich erhalten würde. Abbildung 541 stellt einen Rahmen (R) mit den erforderlichen Querverbindungen (Q) dar; die obere Hälfte der Abbildung zeigt den Rahmen im horizontalen Schnitt, die untere in der Ansicht von oben bei abgehobenem Kessel. Die Versteifungen bestehen in Blechen, die von einem Rahmen zum andern gehen und an demselben durch Niet

bezw. Schrauben befestigt sind. Die Versteifungsbleche liegen theils horizontal (a), theils vertikal (b).

Was die

Bauart der Locomotiven betrifft, so unterscheidet man in Bezug auf die Verschiedenheit der Rahmen ausser den Locomotiven mit Doppelrahmen und einfachen Rahmen noch die Locomotiven mit innenliegenden von denjenigen

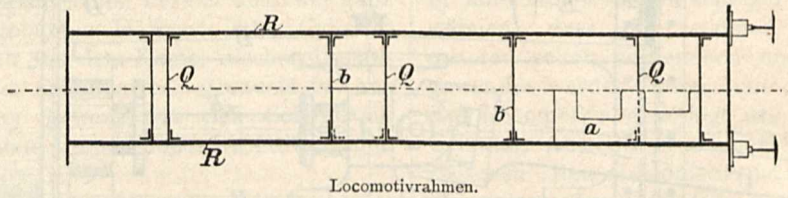
mit aussenliegenden Rahmen. Der Unterschied beider ist, dass das eine Mal die Räder der Locomotive den Rahmen zwischen sich aufnehmen, das andere Mal die Rahmen die Räder der Locomotive umschliessen.

In Abbildung 542 ist das Gestell einer Locomotive mit innenliegendem Rahmen dargestellt, welche bei uns hauptsächlich ausgeführt werden, während Abbildung 543 ein solches mit

aussenliegendem Rahmen veranschaulicht. Auf andere Unterschiede der Locomotiven in Bezug auf den Rahmen, deren es noch mehrere giebt, kann hier nicht näher eingegangen werden.

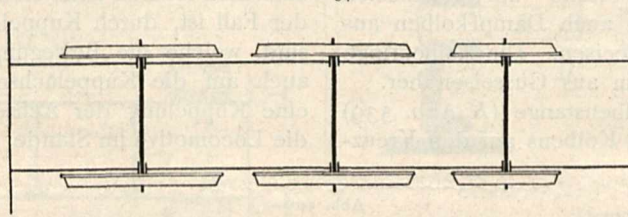
Die Achsen und Räder der Locomotiven sind abweichend von denjenigen gewöhnlicher Fuhrwerke derartig hergestellt, dass sie fest mit einander verbunden sind. Die Achse dreht sich mit den Rädern, während bei gewöhnlichen Fuhrwerken die Achse feststeht. Die Locomotive ruht mittelst der Achsbüchsen, welche die Achsschenkel umschliessen, auf den Achsen; zwischen den Achsbüchsen und dem Rahmen,

Abb. 541.



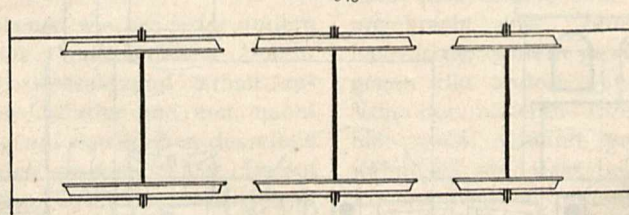
Locomotivrahmen.

Abb. 542.



Gestell einer Locomotive mit Innenrahmen.

Abb. 543.



Gestell einer Locomotive mit Aussenrahmen.

welcher die Last auf die Achse überträgt, sind Federn eingeschaltet, durch welche eintretende Stösse aufgenommen werden und der Gang der Locomotive ein viel ruhiger wird. Die Federn sind theils fest am Rahmen, theils sind dieselben unter sich verbunden, und zwar durch zwischengeschaltete Balanciers, welche die Belastungen der Federn derartig ausgleichen, dass alle Theile gleichmässig beansprucht werden. Die Anordnung der Federn und Balanciers ist aus Abbildung 540 im Princip ersichtlich, *c* sind die Federn, *d* die Balanciers.

Die Arbeit, welche eine Locomotive zu leisten hat, setzt sich zusammen aus der Zugkraft und der Geschwindigkeit, und zwar besteht, wenn man die Arbeit mit *A*, die Zugkraft mit *Z* und die Geschwindigkeit mit *v* bezeichnet, die Gleichung: $A = Z \cdot v$.

Die Leistung einer jeden Locomotive, d. h. das Product aus Zugkraft und Geschwindigkeit, hat einen Maximalwerth, weil dieselbe wesentlich von der Verdampfungsfähigkeit des Kessels abhängt, die wiederum sich nach der Grösse der Heizfläche richtet. In Folge der Spurweite, der vorhandenen Krümmungen und eines vorgeschriebenen grössten Druckes der Achsen auf die Schienen sind die Abmessungen des gesammten Kessels und somit auch diejenigen der Heizfläche beschränkt. Zu erwähnen ist, dass die Menge des erzeugten Dampfes auch ausser der Grösse der Heizfläche von der in der Zeiteinheit auf den Rost geschütteten Menge von Brennmaterial abhängt, dass man aber niemals die grösste Dampferzeugung eines Kessels herbeiführt, weil damit der Nutzeffect wesentlich sinken würde. Nimmt man für eine Locomotive einen bestimmten Nutzeffect an, so ersieht man, da die Heizfläche gleichfalls eine feststehende Grösse haben muss, dass das Product $Z \cdot v$ (Zugkraft mal Geschwindigkeit) einen constanten Werth erhält. Hieraus folgt, dass, wenn man die Geschwindigkeit gross macht, wie dies bei Personen- und Schnellzuglocomotiven der Fall ist, die Zugkraft nur eine verhältnissmässig geringe sein kann, und umgekehrt, ist die Zugkraft gross, was bei Güterzugmaschinen eintritt, so kann die Geschwindigkeit nur verhältnissmässig gering sein. Mit anderen Worten: Von der Geschwindigkeit, mit welcher ein Zug fährt, hängt die Zahl der mitzuführenden Wagen ab, bei grosser Geschwindigkeit ist die Zahl derselben geringer, bei geringer Geschwindigkeit grösser.

Man theilt die Locomotiven nach der Art ihrer Verwendung in folgende Klassen ein:

- 1) Schnellzug- bzw. Personenzuglocomotiven,
- 2) Güterzuglocomotiven,
- 3) Locomotiven für gemischte Züge,
- 4) Rangirlocomotiven,
- 5) Gebirgslocomotiven.

Die unter 1 bis 4 bezeichneten Locomotivarten unterscheiden sich von den unter 5 aufgeführten besonders dadurch, dass sie auf Bahnen Verwendung finden, auf denen nur verhältnissmässig geringe Steigungen vorkommen.

Die Schnell- und Personenzuglocomotiven kennzeichnen sich vor allen anderen dadurch, dass sie eine grosse Geschwindigkeit entwickeln müssen. Bei ihnen wird also die Geschwindigkeit *v* gross, in Folge dessen wird die Zugkraft *Z* klein. Um trotz der grossen Fahrgeschwindigkeit eine möglichst geringe Kolbengeschwindigkeit zu erhalten, nimmt man bei der Schnellzuglocomotive den Treibraddurchmesser bedeutend grösser als bei anderen Locomotiven. Derselbe beträgt bei neueren Schnell- und Personenzuglocomotiven nahezu 2 m. In Folge der kleineren Zugkraft dieser Maschinen gegenüber den Güterzuglocomotiven, die wiederum auch ein geringeres Reibungsgewicht auf den Schienen erfordert, braucht man weniger Achsen mit einander zu kuppeln als bei den Güterzuglocomotiven. Wie schon erwähnt, giebt es Schnellzuglocomotiven, bei denen überhaupt keine gekuppelte Achse vorhanden ist, bei denen vielmehr der Raddruck, den die Treibachse auf die Schienen ausübt, zur Fortbewegung des Zuges genügt. Die meisten derartigen Maschinen haben eine Kuppelachse.

Gerade umgekehrt ist es mit den Güterzuglocomotiven. Dieselben haben eine grosse Zugkraft *Z* und eine geringe Geschwindigkeit *v*, aus welchem Grunde im Gegensatz zu den Schnellzuglocomotiven kleine Räder angewendet werden, während meist sämtliche Achsen gekuppelt sind. Der gesammte Raddruck aller Achsen kommt hierbei für die Zugkraft in Betracht.

Die Locomotiven für gemischte Züge stehen zwischen den Schnell- und Personenzuglocomotiven und den Güterzuglocomotiven. Dieselben sollen bei grösserer Geschwindigkeit als die Güterzuglocomotiven doch eine grössere Zugkraft besitzen als die Personenzuglocomotiven. Die Gebirgslocomotiven, ebenso die Rangirlocomotiven stellen ähnliche Anforderungen wie die Güterzuglocomotiven. Beides sind schwere Maschinen, die bei mässiger Geschwindigkeit geringere Lasten bei starken Steigungen oder starke Lasten in der Ebene zu überwinden haben. Die Achsen sind bei ihnen meist alle gekuppelt.

Wir hoffen unseren Lesern durch die vorstehende kurze Betrachtung einen Dienst insofern erwiesen zu haben, als wir früher zwar vielfach über neue Locomotivtypen, Vorschläge etc. berichtet haben, die Dampflocomotive selbst jedoch dabei in ihren Constructionstheilen als bekannt voraussetzten. Sonach mag das Mitgetheilte eine Lücke ausfüllen, die wohl schon mehrfach fühlbar wurde.

Die nächtlichen Schönen unserer Flora.

Von H. Berdrow.

Sommersonnenwende ist vorüber. Langsam taucht der feurige, Hundstagshitze ausströmende Ball hinter den Kiefer- und Robinienstämmen der Heide hinab und kleidet die dürren, ärmlichen Wipfel in prachtvolles Flammenroth. Versunken in den herrlichen Anblick, verfolgen wir unbewusst den allmählichen Wechsel der Farben auf der Riesenpalette des westlichen Himmels und schlürfen erquickt den kühleren östlichen Hauch. Da weckt uns plötzlich leises Geräusch aus den Träumen. Ein Reh? ein Hase? Nichts zeigt sich. Aber indem wir das Auge zu den Stauden emporheben, an deren Fuss gestreckt wir im Sande ruhen, sehen wir an ihnen plötzlich eine Fülle grosser bleichgelber Blumen erschlossen, während andere sich vor unserm Blicke entfalten. Indem die eingerollten Kronenblätter den vierblättrigen Kelch, der sie zu einer länglichen, an den Enden zugespitzten Walze zusammendrängt, mit zwei Rissen sprengen, breiten sie sich in wenigen Secunden weit aus einander und lassen die zahlreichen Staubblätter und den Stempel mit der vierschenkeligen, noch unentfalteten Narbe sichtbar werden. Die Dämmerung zündet in Wald und Heide die Kerzen der Nacht (*Oenothera biennis*) an! Schon reckt sich der Arm, die Schönen, schwach, aber eigenartig duftenden Blumen herabzubiegen, zu brechen — da fesselt ein neues Schauspiel die Aufmerksamkeit. Zwischen den dunklen Stämmen hervor huscht es lautlos, behende durch das Abendroth; von rechts, von vorn, von allen Seiten erscheinen Dutzende von Nachteulen, die geraden Wegs, als seien sie geladen und kennten Weg und Gelegenheit seit lange, auf die Blüten der Nachtkerze zueilen. Ohne sich niederzulassen, halten sie schwirrenden Flügelschlags vor den Blumen, senken, indem sie sich möglichst in die Mitte drängen, den Saugrüssel in die etwa 30 mm lange, vom Stempel noch verengerte Kronenröhre und schlürfen den süssen Nektar. Secundenlang nur verweilen sie vor jedem Kelche. Ein wunderhübsches Bild, die schweigenden, in Schönheit und Duft prangenden Blüten und die ebenfalls lautlosen ungestümen Bewerber, die unbekümmert um unsere Gegenwart eilig von Blüthe zu Blüthe, von Staude zu Staude stürmen, sich zu stärken und zu entschädigen für das gezwungene Fasten eines langen, verträumten Tages.

Indem wir einen der kleinen geflügelten Gäste erhaschen, entdecken wir in ihm die Gamma-Höckereule (*Plusia gamma*), kenntlich an dem ypsilonähnlichen Zeichen auf den beiden Vorderflügeln. Wie ihr Brust, Kopf, Haarschopf und Flügel bepudert sind mit dem Blütenstaube, der in den Blumen fast spinnwebartig zwischen

den Antheren und von ihnen zur Narbe herüber hängt! Ihn überträgt das Thierchen auf die schon geöffneten Narben anderer Stöcke und bewirkt so das, was für die Pflanze der Anlass zur Entfaltung ihrer Anziehungsmittel: Farbe, Duft und Nektar ist, die Fremdbestäubung. Erst wenn diese ausbleibt, tritt die bei der Nachtkerze ebenfalls wirksame Selbstbefruchtung ein. Da sich die Narbenschenkel jedoch erst mehrere Stunden nach dem Aufblühen der Blume ausbreiten, der Pollen aber schon beim Entfalten der Knospe die Antheren verlassen hat, so wird die Fremdbefruchtung wohl die Regel sein. Die Menge der Samenkörner, deren mittelgrosse Stauden durchschnittlich wohl 20 000 hervorbringen, zeugt davon, wie erfolgreich die nächtliche Blüthezeit für die schönen Fremdlinge aus Nordamerika, die erst seit der Zeit des grossen Krieges bei uns eingebürgert sind, wird. Vielleicht treten drüben auch dieselben Bestäuber auf wie bei uns; denn *Plusia gamma* kommt dort so häufig wie in Europa vor.

Frühzeitig müssen wir uns erheben, wenn wir eine andere Nachtschöne von ihren Bewerbern umschwärmt antreffen wollen. Lenken wir gegen 3 Uhr Morgens unsere Schritte an die weidenbestandenen Ufer des Flusses oder Teiches, da öffnen sich zwischen den Büschen die weissen, duftlosen Blüthentrichter der Zaunwinde (*Calystegia sepium*). Ein echter Kletterer, ist die Pflanze, das Ufergestrüpp mit zahllosen Windungen umschlingend, höher und höher gestiegen, so dass nun die blühenden Triebe über das dunkle Grün emporragen und die leuchtenden Blumen sich im grauenden Morgen scharf vom Untergrunde abheben. Nicht lange brauchen sie auf Gäste zu warten. Ermüdet von Liebesabenteuern und nächtlicher Schlemmerei taumeln einzeln grosse Falter vorüber, den altersgrauen Weidenstümpfen zu, an deren Rinde gedrückt sie den Tag mit seinem grellen, hässlichen Lichte verschlafen. Die hellen Windenblüthen ziehen sie an, und von Blume zu Blume schwebend nippen sie den Honig, der in dem gelben Nektarium am Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird. Beim Versenken des Saugrüssels in den Kelchgrund streifen sie den Pollen von den nach innen geöffneten Antheren und übertragen ihn in der nächsten Blüthe auf die zweischenkelige, krause Narbe. Geheimnisvoll, wie sie gekommen, verschwinden alsdann die nächtlichen Besucher, und die befruchteten Blüthen rollen die Blumenkrone spiralförmig auf, während die nicht bestäubten ihre Kelche bis in den hellen Tag hinein geöffnet halten, so dass auch ihnen die Möglichkeit bleibt, durch Tagfalter oder langrüsselige Bienen befruchtet zu werden. Die Gewohnheit, ihre Blüthen nächtlichen Gästen offen zu halten, scheint auch anderen Windenarten eigen zu sein. So berichtet z. B. Hooker in

seinen *Himalayan Journals* gelegentlich einer Excursion an den Flussufern von Sikkim: „Als es Abend wurde, blühte, wie durch Zauber, eine gelbe Winde auf, die den Gesträuchen, an denen sie sich heraufwand, einen lieblichen Schmuck verlieh.“

Unsere heimische Flora bietet dem Naturfreunde ein gutes Dutzend Pflanzen, welche als ausgeprägte Nachtfalterblumen der Bestäubung durch nächtliche Schwärmer und Eulen angepasst sind. Die hervorragendsten Kennzeichen dieser interessanten Pflanzen sind: das späte Erblühen, beim Einbruch oder gegen Ende der Nacht; eine helle, im Dunkel weithin leuchtende Farbe, also reines Weiss, Rosa oder bleiches Gelb; die Abwesenheit der eigenthümlichen Flecke und Streifen, mit denen die meisten Tagesblumen ihren Besuchern den Weg zum Honig andeuten (die Saftmale), die aber im Dunkel der Dämmerung und der Nacht unnütz wären; reichlicher, meistens in einer langen Röhre oder in einem Sporn geborgener, daher nur den längstrüsseligen Insekten erreichbarer Nektar, und endlich ein mehr oder minder starker, in einigen Fällen berauschender und betäubender Wohlgeruch. Je versteckter die Pflanze wächst und blüht, desto auffallender duften ihre Blumen, während ein freier Standort gewöhnlich mit schwachem Geruch verbunden ist, eine Einrichtung von auffallender Zweckmässigkeit und Oekonomie.

Wie köstlich würzt uns den abendlichen Waldspaziergang der Duft des bekannten „Jelängerjelierber“ (*Lonicera Perichlymenum*), dessen holzige Stengel sich in kühnen Umschlingungen durch Gestrüpp und Dickicht bis oben in die Baumwipfel emporheben. Am Tage verräth der Duft kaum die Gegenwart der Pflanze, und auch der Knäuel mattgelber Blüten fällt wenig ins Auge, da ihre Ober- und Unterlippen meistens, als wären die Blumen schon im Welken begriffen, eingerollt sind. Des Nachts hingegen, da blüht und leuchtet und duftet der ganze Strauch und präsentirt den nächtlichen Waldschwärmern in seinen bis 30 mm langen Kronenröhren reichlichen Nektar. Da dieser tief im Grunde der Röhre sitzt, so ist er für Tagesinsekten, wie Bienen und Hummeln, deren Saugorgane selbst bei den längstrüsseligen zwischen 19 und 21 mm schwanken, ebensowenig erreichbar wie für die Tagfalter. Die Dämmerungs- und Nachtfalter, vor allem der Ligusterschwärmer, der einen etwa 40 mm langen Rüssel hat, leeren das Trinkhorn dagegen mit Leichtigkeit, indem sie, mit den Flügeln schwirrend, einige Secunden vor jeder Blüthe verweilen. — In gleicher Weise lockt das als Laubenbekleidung bekannte echte Geissblatt (*Lonicera Caprifolium*) nächtliche Gäste an. Auch hier ist die Blumenröhre gegen 30 mm lang, dagegen sehr

eng, aber reichlich mit Honig gefüllt. Von den Schwärmern stellen sich der Winden-, der Liguster- und der Fichtenschwärmer, der kleine und der mittlere Weinschwärmer, der Lindenschwärmer, von den Eulen die graubraune Lichtnelkeneule, die Hasenkohleule, die Gammaeule, und im Laufe der Nacht gewiss noch andere nicht beobachtete bei diesen beiden Geissblattarten ein.

Treten wir aus dem Waldesdunkel an lichtere Stellen oder auf die im Abenddämmer ruhende Waldwiese, so können wir eine andere Nachtschwärmerin kennen lernen. Dort strömt die Waldhyacinthe (*Platanthera bifolia*), auch Nachtschatten oder Kuckucksblume genannt, die ganze Fülle ihres Wohlgeruchs aus, und lockt durch ihn und durch den honiggefüllten, bis über 20 mm langen engen Sporn geeignete Bestäuber herbei. Dem saugenden Falter kitten sich die beiden keulenförmigen Pollenmassen vermittelt zweier an ihrem Stiel befindlichen Klebscheibchen am Rüsselgrunde oder an den Augen fest und nehmen während der Zeit des Fluges zur folgenden Blüthe durch die Krümmung ihrer Stiele eine solche Stellung ein, dass sie beim Eindringen des Rüssels in den Sporn genau die Narbe der Blüthe berühren: eine Anpassung von bewundernswerther Vollkommenheit, die in ähnlicher Ausbildung fast allen Orchideen eigen ist.

Trocknere und freiere Standplätze als die Waldhyacinthe oder Schmetterlingsorchis lieben einige Mitglieder der Silenaceen, der Taubenkropf (*Silene inflata*), das nickende Leimkraut (*Silene nutans*) und die Lichtnelke (*Melandrium album*). Die zweite von ihnen führt ihren Namen von der Klebrigkeit der Blütenstiele, eine Eigenschaft, welche kriechende Insekten von den Blumen fernhält und, wenn sie das Hinderniss zu überschreiten versuchen, einem sicheren Tode überliefert. Etwa 60 verschiedene Insektenarten hat man schon an den Leimspindeln dieser Pflanze beobachtet, darunter viele, die sich durch ihre Vorliebe für Honig auszeichnen, zu Bestäubungsvermittlern aber ganz untauglich wären. Den Tagesinsekten verschliessen diese und noch andere Mitglieder der Nelkengewächse, wie das aus Südeuropa stammende, bei uns stellenweise im Getreide vorkommende Nachtleimkraut (*Silene noctiflora*) ihre Blüten, indem sie sich durch Aufrollen der Kronenblätter unscheinbar machen und den Weg zum Honig versperren. Erst beim Anbruch der Dämmerung breiten sich die zweilappigen Platten der weissen Kronenblätter weit aus, legen sich bei einigen, z. B. beim nickenden Leimkraut, gegen den bauchigen Kelch zurück und lassen den Stempeln und Staubblättern Raum hervorzutreten. Nachdem sie die Nacht hindurch in dieser Stellung verharret sind, nehmen sie im Laufe des Morgens wieder ihre „Schlafstellung“ ein.

Beim nickenden Leimkraut wiederholt sich dieser Wechsel dreimal, indem in den beiden ersten Nächten je fünf Staubbeutel hervortreten und sich entleeren, in der dritten Nacht die langen, röthlichen Narben hervorsprossen. Selbstbefruchtung ist auf diese Weise vollkommen verhindert.

Es würde zu weit führen, die Lebensgewohnheiten der übrigen Nachtblüthigen unserer Heimath in derselben Ausführlichkeit zu schildern. Weit reicher als unsere verhältnissmässig arme Pflanzenwelt sind die Tropen an nächtlichen Kindern Floras. Da sind vor allem die weiss oder zart rosa blühenden Cacteen zu nennen, die ihre Blüthen unter herrlichem Duft Abends oder Nachts entfalten, wie die berühmte „Königin der Nacht“ (*Cereus grandiflorus*), ferner *Cereus nycticalus* und *pilahaja*, von welchem Appun berichtet, dass er seine weissen vanille-duftenden Blüthen nur eine einzige Nacht zu voller Pracht erschliesst, oder der *Phyllocactus Phyllanthus*; von den *Mesembryanthemum*-Arten, die ihren Namen nach der Entfaltung der Blumen in der vollen Mittagssonne führen, brechen trotzdem einige wenige weissblühende erst Abends auf. Ebenso öffnet sich *Mirabilis longiflora* unserer Gewächshäuser Abends, und ihre lange und enge Blumenröhre, die lichte, helle Farbe und der starke Duft lassen kaum einen Zweifel übrig, dass die Pflanze in ihrer Heimath von Nachtschmetterlingen befruchtet wird. Fast alle Nicotien sind Nachtblüthler; man trifft deshalb auch an den bei uns cultivirten häufig Nachtfalter. Merkwürdig ist es, dass sich Nachtschmetterlinge, die einen Duftapparat besitzen, besonders von Pflanzen angezogen fühlen, die den gleichen Duft wie sie selbst aushauchen. Nach W. von Reichenau werden die moschusduftende *Weigelia* und die gleichfalls einen betäubenden Honig- und Moschusduft aushauchende Petunie mit Vorliebe vom Winden- und Ligusterschwärmer besucht, deren Männchen einen Moschusduft-Apparat besitzen.

Ein besonderer Fall von Anpassung möge hier noch Erwähnung finden. Bei Betrachtung der Blüthen einer *Hedychium*-Art stieg bei Ch. Darwin die Vermuthung auf, der Blütenstaub müsse durch die Flügelspitzen darüber schwebender Schmetterlinge übertragen werden. Es gelang Fritz Müller in Brasilien, die Richtigkeit dieser Muthmaassung durch Beobachtung festzustellen. Einen gleichen Fall beobachtete und beschrieb ein in Caracas wohnender Botaniker. Es handelt sich um eine in den Bergwäldern Columbias ziemlich spärlich vorkommende Verwandte der bei uns eingeführten Kletterpflanze *Cobaea scandens*, um die *Cobaea penduliflora*. Die Pflanze wächst im Schatten sehr schnell, die Blumen stehen an langen, ungefähr horizontalen Stielen, so dass sie 5 bis 6 Zoll aus dem Laubwerk hervorragen; ihre Farbe

ist trübgrün, der Duft so schwach, dass der Forscher ihn nicht bemerken konnte, obwohl er zugiebt, dass die mit grosser Sinnesschärfe begabten Schwärmer ihn dennoch wahrnehmen könnten. Wenn der Kelch sich öffnet, sind die Staubblätter und der Griffel unregelmässig gewunden; in zwei bis drei Tagen aber strecken sie sich gerade. Der Griffel hängt schief nachwärts, die Staubfäden krümmen sich alle seitwärts; oft ist eine Entfernung von 15 cm zwischen den Antheren jeder Seite vorhanden. Ungefähr um 5 oder 6 Uhr Nachmittags brechen die Antheren auf, und bald darnach erhebt sich der Griffel und nimmt eine centrale Stellung ein, so dass eine Entfernung von ungefähr 10 cm zwischen der Narbe und jedem einzelnen Staubblatt vorhanden ist. Nur zu dieser Zeit sondert eine Drüsenscheibe rings um die Basis des Fruchtknotens Nektar ab, und zwar so massenhaft, dass der Forscher mittelst einer kleinen Pipette von jeder Blume durchschnittlich 0,14 ccm erhielt. Die Nektarhöhle in der Kronenröhre wird durch zahlreiche an der Basis der Staubfäden sich ausbreitende Haare völlig abgeschlossen, so dass ein Abfliessen des schleimigen, sehr süssen und völlig durchsichtigen Honigs unmöglich ist. Die Pollenkörner sind gross (0,2 mm im Durchmesser), mit einer klebrigen Schicht bedeckt und schwerer als Wasser.

In dem Garten des Botanikers zu Caracas wurde die Pflanze von einigen grossen Schwärmern aus den Gattungen *Chaerocampa*, *Diludia* und *Amphonyx* besucht, die alle in derselben Weise verfahren. Vor den Blumen schwebend und ihren Leib dicht über den Griffeln haltend, tauchten sie die spiraligen Zungen in die Kronenröhren, wobei sie fortwährend die Antheren so lebhaft mit der Spitze der Vorderflügel schlugen, dass sie nach allen Richtungen pendelten. Eine nach dem Besuch von sechs Blüthen gefangene *Amphonyx*-Art hatte die Ecken der Vorderflügel ganz mit gelbem Staube bedeckt. Beim Besuch einer neuen Blume wird auch die Narbe mit den Flügeln gestreift und so etwas Pollen auf ihr befestigt. Die so befruchteten Blumen setzten sehr bald Frucht an; keine jedoch war, wie sorgfältige Bestäubungsversuche lehrten, durch den eigenen Pollen zu befruchten. Sobald die Blumenkrone der bestäubten Blüthe abgefallen ist, zieht sich der Blütenstiel langsam in das dicke Laub zurück, wo sich die Frucht, vor Angriffen geschützt, entwickelt.

Cobaea penduliflora bildet unter den Nachtblüthern insofern eine Ausnahme, als sie, obwohl versteckt wachsend, keinen für uns merkbaren Duft ausströmt, während sonst die im Dunkel wachsenden Falterblumen sehr stark duften, wie das Beispiel der beiden *Lonicera*-Arten und der Waldhyacinthe (*Platanthera bif.*) zeigt. Von den frei wachsenden entbehren die

grell gefärbten des Geruchs am meisten; je unscheinbarer die Blüten sind, desto mehr bedienen sie sich des Duftes als Mittel zur Erregung der Aufmerksamkeit ihrer Bestäuber: die Blüten der Nachviole (*Hesperis tristis*), des *Pelargonium triste* und *Nyctanthes arbor tristis* sind gute Beispiele für diese Beziehung zwischen Duft und Unscheinbarkeit. Für die Entstehung dieser Nachtblüthler aus Tagesblüthigen sprechen mancherlei hin und wieder auftretende Erbstücke und Rückfälle in die früheren Gewohnheiten: die grelle Farbe bei einigen, das gelegentliche Aufblühen am Tage bei anderen. So findet man frisch erblühte Zaubwinden am Tage öfter, und bei einem mit Nachtkerzenstauden dicht besetzten Quartier fand ich die erste Blume in der hellen Mittagssonne erblüht. Die Kunst des Gärtners bringt es bei der „Königin der Nacht“ leicht zu Stande, durch frühzeitige Verdunkelung die Pflanze hinsichtlich der Zeit zu täuschen und am Tage aufblühen zu lassen.

Augenfällig ist ja der Vortheil, der den nachtblüthigen Pflanzen und ihren Bestäubern aus dem gegenseitigen Angepasstsein erwächst. Die ersteren sichern sich, indem sie aus der grossen Schaar der Tagblüthigen und dem heissen Bewerbungskampfe dieser um die Fremdbefruchtung ausscheiden, einen kleinen, aber um so treueren Kreis von Bestäubern und gewinnen durch ihre Unscheinbarkeit am Tage einen vorzüglichen Schutz gegen mancherlei thierische Feinde. Geht doch selbst der Mensch, das späteste Entwicklungsproduct einer unendlich langen Ahnenreihe, auf den die Schutzfärbung der Blüten daher nicht mehr „berechnet“ sein kann, meistens achtlos an nachtblüthigen Lichtnelken, Taubenkröpfen, Leimkräutern u. s. w. auf der Wiese vorüber, während die roth blühenden Taggewächse derselben Gattungen den Angriffen des grassenden Publikums sehr ausgesetzt sind. Schutz vor thierischen Feinden, besonders vor Vögeln, ist auch wohl das Ergebnis der Anpassung an die nächtliche Lebensweise bei den SpHINGIDEN und EULEN, eine Lebensweise, die von der Existenz der Blüten, die Nachts Nahrung bieten, ebenso abhängig ist, wie umgekehrt diese durch das Vorhandensein nächtlicher Bestäuber bedingt sind: in ihrer engen Verknüpfung eine schöne Bestätigung für das Wort des Dichters:

Die müssen wohl beide
Für einander sein!

[2135]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wir haben in einer früheren Rundschau (Nr. 147 des *Prometheus*) die Hypothese aufgestellt, dass die Erzeugnisse der Pflanzenwelt deshalb so viel zahlreicher und

mannigfaltiger sind als die des Thierreiches, weil die Pflanze in viel geringerem Maasse als das Thier die Fähigkeit besitzt, Nebenproducte ihres Stoffwechsels durch Verbrennung zu vernichten oder in dem Maasse, wie sie entstehen, aus ihrem Körper in flüssiger oder fester Form auszuscheiden. So bleibt ihr denn häufig nichts Anderes übrig, als diese Producte in Theilen ihres Selbst aufzuspeichern, wo sie ihr wenigstens nicht mehr lästig fallen. Eine sehr beliebte Vorrathskammer dieser Art ist das Holz der baumartigen Gewächse. Das Holz nimmt an dem Lebensvorgange der Pflanze keinen Antheil; seine einzige Bestimmung ist die, dem mächtigen Organismus des Baumes als Träger und Stütze zu dienen, und weil dieser Organismus sich von Jahr zu Jahr vergrössert, so wird auch von Jahr zu Jahr dem Träger ein neuer Ring zur Erhöhung seiner Festigkeit hinzugefügt. Bei der Herstellung dieser Jahresringe bietet sich nun der Pflanze eine willkommene Gelegenheit, allerlei Nebenproducte ihres Stoffwechsels auf bequeme Weise aus dem Wege zu räumen. So sehen wir denn die verschiedenartigsten Stoffe in dem Holze verschiedener Bäume abgeschieden werden. Die Coniferen durchtränken ihr Holz mit den halbflüssigen Harzen, welche sie in ihrer Vegetationsepoche im Cambium so reichlich ausscheiden, dass oft ihre Rinde um diese Zeit blasig aufgetrieben erscheint. Andere Pflanzen lagern Bitterstoffe und Alkaloide im Holz ab. Wieder andere machen die Poren des Holzes zu Vorrathsräumen für den in übergrosser Menge erzeugten Gerbstoff. Noch andere lagern Farbstoffe, welche sich bei ihrem Lebensprocesse bilden, in ungeheurer Menge im Holze ab. Wo sich Höhlungen im Stamme finden, da werden dieselben oft ganz und gar mit solchen Stoffwechselproducten angefüllt, ein Beweis dafür, dass es sich hier um ein Wegräumen, nicht aber um ein Aufspeichern zu bestimmen, späterem Gebrauch handelt. Ein weiterer Beweis für die gleiche Annahme liegt darin, dass der Reichthum bestimmter Hölzer an solchen Ablagerungsproducten mit dem Standort der Pflanze sehr wechselt. Der Blauholzbaum (*Haematoxylon Campechianum*) vegetirt in grosser Ueppigkeit in verschiedenen Theilen Amerikas. Aber der Gehalt seines Holzes an dem für uns werthvollen Farbstoff ist in den verschiedenen Ländern seines Vorkommens ein ganz wechselnder. Dass das Holz der Tannen aus verschiedenen Gegenden einen wechselnden Harzgehalt zeigt, weiss jeder Forstmann. Das Gleiche gilt für den Gehalt des Eichenholzes an Gerbstoff. Es ist aber vor einiger Zeit ein Versuch gemacht worden, der für die Richtigkeit unserer Hypothese geradezu beweisend ist. Es wurden verschiedene Bäume andauernd mit Lösungen von Substanzen begossen, welche zwar von den Wurzeln aufgesaugt wurden, für den Lebensprocess der Pflanzen aber bedeutungslos waren. Wurden diese Bäume dann später gefällt, so fand man die fraglichen Substanzen im Holze angereichert wieder. Es gelang sogar, auf diese Weise eigenthümlich gefärbte Hölzer zu erzielen. Diese Versuche sollten weiter geführt werden.

Ein sehr interessantes Beispiel dafür, wie die Pflanze jede Gelegenheit zur Ablagerung von Stoffwechselproducten benutzt, ist die Bildung des Tabaschir, eines sehr merkwürdigen Productes des an Naturwundern so reichen Java. Dieses Tabaschir ist nämlich eine leichte, poröse, opalartig transparente Masse, welche ebenso wie der Opal aus Kieselsäure besteht und in den Höhlungen javanischer Bambusrohre oft in Form grosser Klumpen gefunden wird. Sein Vorkommen erklärt sich genau

wie das der Stärke in den Cycas- und Encephalartos-Arten Amerikas und Afrikas. Die Bambuspflanze ist ein gigantisches Gras und besitzt als solches die Fähigkeit, Kieselsäure direct aus dem Boden aufzunehmen und zu demselben Zwecke, zu dem die Laubbäume ihr Holz erzeugen, nämlich zur Erhöhung der Festigkeit, in ihrem Körper abzulagern. In den warmen Sümpfen Javas scheinen nun die Bedingungen zu dieser Aufnahme von Kieselsäure so günstige zu sein, dass der dortige Bambus mehr Kieselsäure aufnimmt, als er braucht. Vermuthlich ist er dazu gezwungen, weil er mit der Kieselsäure gleichzeitig andere Bestandtheile des Erdbodens aufnimmt, von denen er nicht genug haben würde, wenn er das Maass der aufgenommenen Kieselsäure auf das Nöthige beschränken wollte. Es bleibt ihm dann nichts Anderes übrig, als die Kieselsäure dort wieder abzulagern, wo sie ihm nicht zur Last fällt, nämlich in den Höhlungen seines eigenen Stengels. So entsteht das Tabaschir.

Nicht selten mag der Fall vorkommen, dass das, was früher ein Nothbehelf war, schliesslich zur nützlichen Lebensfunction wird. Und in diesem Sinne gewinnt unsere Hypothese von den „Nebenproducten des Pflanzenlebens“ ein gewisses biologisches Interesse. Nehmen wir an, dass eine Pflanze als „Nebenproduct“ eine Substanz erzeuge, welche für Thiere ein tödtliches Gift ist. Wir wissen, dass die Menge dieses Nebenproductes je nach der Individualität der Pflanzen und je nach dem Standort derselben eine wechselnde ist. (So ist z. B. bekannt, dass die in Ungarn wachsende Tollkirsche, *Atropa Belladonna*, viel reicher an dem giftigen Princip dieser Pflanze, dem Atropin, ist als die in Deutschland vorkommende, und das Gleiche gilt auch von dem an verschiedenen Standorten vorkommenden Stechapfel, *Datura Stramonium*.) Es ist nun ganz leicht einzusehen, dass die wenig Gift enthaltenden Individuen allmählich von Thieren, welche einen guten Magen haben, verschlungen und aufgezehrt werden, während die stärker giftigen ihre Angreifer tödten, stehen bleiben und zur Blüthe und Fruchtentwicklung gelangen. So sterben denn die giftarmen Individuen allmählich aus, während die giftreichen gedeihen. Das Nebenproduct ist zum Schutzmittel geworden, welches das Fortbestehen der Art gewährleistet. Wie wirksam ein solches Schutzmittel ist, das weiss ein Jeder, der bisweilen Gebirgswanderungen unternimmt. Die üppigen Triften der Alpen werden vom weidenden Vieh so vollkommen abgegrast, dass sie stets sammetartig geschoren erscheinen. Nur eine Pflanze entwickelt sich auf denselben ungestört zu grosser Höhe und Ueppigkeit. Es ist das der vom Vieh seiner Giftigkeit wegen ängstlich vermiedene Germer (*Veratrum album*). Ein interessantes Beispiel dieser Art beobachtete auch der Verfasser dieser Zeilen in einem Hochgebirgsthale Steiermarks, welches durch seinen ausserordentlichen Wildreichtum sich auszeichnet. Die ungemein üppige Flora dieses Thales ist ganz auffallend reich an Giftpflanzen. Nieswurz, Seidelbast, Einbeeren, Tollkirschen, Germer und das trotz seiner Schönheit ziemlich giftige Alpenveilchen (*Cyclamen Europaeum*) bilden das Hauptcontingent des Pflanzenteppichs, der in seltener Ueppigkeit den Waldboden jener Gegenden überzieht und aus dem hier und dort Fliegen- und Knollenpilze als glänzende Punkte hervorleuchten. Diesen besonderen Reichthum an Giftpflanzen wissen wir uns nur so zu erklären, dass das zahlreiche Wild die harmlosen Pflanzen fortwährend abäst, während die giftigen unbehelligt stehen bleiben und daher besonders auffallend hervortreten.

Es liegt nahe, die Consequenzen des eben Gesagten auf die Entwicklung der Blütenfarbstoffe zu ziehen. Auch sie mögen zuerst als „Nebenproducte“ erzeugt worden sein. Indem sie aber die wohlbekannte wichtige Rolle in der Heranlockung der für die Befruchtung der Blüten nöthigen Insekten übernahmen, wurden sie, ganz ebenso wie die Duftstoffe, zu bedeutsamen und für das Fortbestehen der Art unentbehrlichen Faktoren.

Witt. [2157]

* * *

Verwerthung von Lederabfällen. Aehnlich wie man es verstanden hat, die sonst werthlosen Korkabfälle zur Herstellung des nunmehr allgemein bekannten Linoleums zu verwerthen, ist es J. B. Barton neuerdings gelungen, auch Lederabfälle nutzbringend zu verwenden. Das Verfahren, welches auch in Deutschland patentirt wurde*), besteht darin, dass man die Lederabfälle zunächst in feines Pulver verwandelt. Dieses wird alsdann mit Leinöl, gebranntem Kalk, einem geeigneten Farbstoff und eventuell einem Gemisch von Harz oder Colophonium und Petroleum behandelt, und die erhaltene Masse zwischen Walzen, auf Leinwand oder Jute gepresst. Der Barton'sche Belag ist nicht so leicht brennbar als Linoleum, sonst aber diesem sehr ähnlich und dürfte sich besonders zum Belegen von Treppen, an Stelle der sog. Läufer, eignen. Wir hatten persönlich Gelegenheit, uns von der Güte des neuen Fabrikats zu überzeugen.

Kw. [2108]

* * *

Amerikanische Dampfschiffahrt. *Scientific American* sucht es erklärlich zu machen, warum amerikanische Gesellschaften gegen die europäischen beim Verkehr zwischen der Alten und der Neuen Welt nicht aufkommen können. Er findet die Hauptursache in den sehr hohen Löhnen, welche von den amerikanischen Maschinen, Heizern und Kohlenbrümmern beansprucht werden. Der nachtheiligen Lage abzuhelfen, in welcher sich die Unternehmer aus den Vereinigten Staaten dieserhalb befinden, fordert die genannte Zeitschrift die Erfinder ihrer Heimath zum Ersinnen von Mitteln auf, um die Handarbeit bei der Kesselbedienug möglichst durch Maschinenarbeit zu ersetzen.

D. [2076]

* * *

Naturgasquellen in Canada.**) Auch ausserhalb der bekannten ergiebigen Naturgasgebiete Amerikas, welche in Pennsylvanien, Virginia, Ohio, Indiana u. s. w. liegen und nun schon fast erschöpft sind, finden sich, namentlich in Nordamerika, vielfach grössere und kleinere Vorkommnisse dieses so werthvollen Brennstoffes. Neuerdings wurde in Canada unweit von Toronto ein Bohrloch niedergebracht, welches täglich nahezu 15 000 000 Cubikfuss Naturgas liefert. Die Ausbeutung des Bohrloches befindet sich in den Händen eines Syndicats, und das Gas soll von besonders vorzüglicher Beschaffenheit sein. (Nach einer Mittheilung in *Stahl und Eisen*.)

Kw. [2110]

* * *

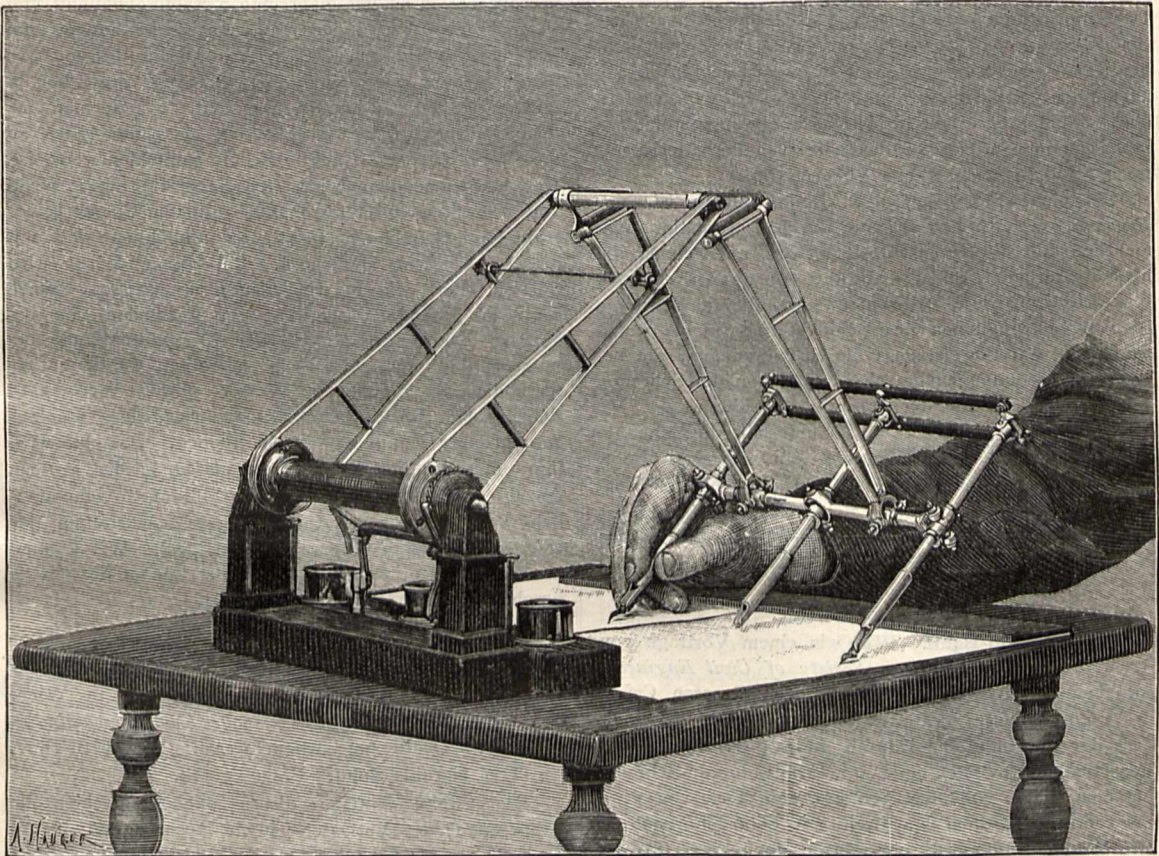
*) D. R.-P. 1891. Nr. 60015.

**) Vgl. hierzu: *Prometheus* Bd. I, S. 239, 479 und 687; Bd. II, S. 63.

Eine Doppelfeder. (Mit einer Abbildung.) *Cosmos* entnehmen wir folgende Angaben über die sinnreich erdachte Doppelfeder des italienischen Ingenieurs L. Fonti. Will man zwei absolut gleichlautende Schriftstücke anfertigen, so befestigt man die beiden Bogen neben einander auf den Tisch, taucht die beiden Federn in die Tintenfüßer und schreibt mit der linken oder rechten Feder, wobei die andere, da das Gestell nach allen Seiten mittelst Cardanischer Gelenke verstellbar ist, mitschreibt. Den Zweck der zwischen beiden Federhaltern sichtbaren Mittelstange erklärt unsere Quelle nicht. Wahrscheinlich soll sie als Stütze dienen.

und besonders den dichten Abschluss von Ventilen zu verbürgen. Diesem Mangel wollen die genannten durch folgende Mittel abhelfen: Einschluss einer bei einer bestimmten Temperatur siedenden tropfbaren Flüssigkeit in dem Druckerzeuger, Anordnung eines Vacuums in diesem neben der Flüssigkeit, Ersatz der Pressluft im Uebertrager durch eine unzusammendrückbare Flüssigkeit, also Ersatz der pneumatischen Uebertragung durch eine hydraulische. Durch Erwärmen des Druckerzeugers auf eine Temperatur, die über dem Siedepunkt der Flüssigkeit liegt, wird gesättigter Dampf von einem gewissen Druck erzeugt, welcher mittelst einer Membran und der Flüssig-

Abb. 544.



Doppelfeder von L. Fonti.

Der Apparat soll die Copirbücher der Kaufleute ersetzen und auch bei Notaren Verwendung finden, die sehr häufig gleichlautende Schriftstücke zu verfassen haben. Er dürfte gute Dienste leisten, bis er einmal durch die Photographie abgelöst wird. V. [1951]

* * *

Druckerzeuger für die Kraftübertragung. Unter No. 61760 erhielten K. A. Porges in Wien und Horwitz & Saalfeld in Berlin ein Patent auf eine Erfindung, welche die Fehler der Bewegung von Membranen durch Druckluft beseitigen soll. Der Hauptmangel ist der, dass die pneumatischen Drucke häufig nicht ausreichen, jene Kräfte zu erzielen, welche nöthig sind, um die gewünschten Bewegungen hervorzubringen

keit im Uebertrager auf eine andere, mit dem Ventil verbundene Membran übertragen wird. Erkalte der Druckerzeuger wieder, so verdichtet sich der Dampf, es entsteht neben der Flüssigkeit ein Vacuum, und es werden die beiden Membrane nebst der Uebertragungsflüssigkeit vom äusseren Luftdruck gegen den Druckerzeuger eingedrückt. Dadurch wird das mitgenommene Ventil mit einer Kraft bethätigt, die beim blossen Luftdruck nicht zu erzielen ist.

Was uns veranlasst, über die Erfindung zu berichten, ist die Verwendung derselben zur Beseitigung der Gefahren aus Gasleitungen. Diese Gefahren rühren meist vom Verlöschen der Flamme durch Luftzug, vom Wassermangel im Gasmesser, von der Ansammlung von Wasser in der Leitung und vom Abdrehen des Gasmessers vor dem Schluss der Hähne her. In den ersten

drei Fällen schliesst der Apparat den Hahn angeblich innerhalb einer Minute nach dem Erlöschen der Flamme und beseitigt die Gefahr; in dem letzteren Falle vermag Leuchtgas nach Wiedereröffnung des Haupthahnes erst dann auszuströmen, nachdem der Brenner mit einem Streichholz erwärmt worden ist. Die Einrichtung lässt sich an jedem Gaskörper anbringen. Sie beweist wiederum, wie eifrig die Gasleute bemüht sind, die Mängel der Gasbeleuchtung zu beseitigen, um den Wettbewerb des elektrischen Lichts, so gut es angeht, zu besiegen. V. [2079]

* * *

Elektrische Schifffahrt. In Band II, S. 802 haben wir das Accumulatorenbote *Zürich* ausführlich beschrieben. Das Boot wurde inzwischen von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin angekauft und schwimmt bereits auf dem Wannsee bei Berlin, wo es dem Publikum zugänglich gemacht werden soll. Es hat nur insofern eine Veränderung erfahren, als man einige Accumulatoren herausgenommen hat, so dass die Sammlerbatterie nur noch 5300 kg wiegt gegen früher 6100.

Bei einer Fahrt auf dem Boote fanden wir das *Prometheus* II, S. 802 Gesagte durchaus bestätigt. Namentlich fällt die Geräuschlosigkeit auf, mit welcher die Maschine arbeitet, und die absolute Abwesenheit von Erschütterungen. Selbst unmittelbar über der Schraube ist von Schwingungen des Schiffskörpers nichts wahrzunehmen, ein Beweis, dass die Schwingungen, die bei Dampfmaschinen so unangenehm sind, nicht von der Schraube an sich, sondern von der Maschine herrühren.

Ausser dem früheren *Zürich* unterhält die genannte Gesellschaft auf dem Wannsee ein kleineres Boot, welches 10—12 Personen fasst. Es soll wohl als Vorbild für Privatboote dienen. Seine Geschwindigkeit ist derjenigen des grösseren Fahrzeuges gleich. A. [2075]

* * *

Die Colorado-Bahn. Wie wir einem Vortrage von Stanton in der *American Society of Civil Engineers* entnehmen, hat derselbe letzthin den Grossen Cañon des Coloradoflusses erforscht und vermessen. Er fand, dass der Bau einer Bahn durch dieses grossartigste aller Erosionsthäler möglich erscheint. Die Colorado-Schlucht hat eine Länge von etwa 350 km, eine Tiefe von 1500 bis 1860 m und oben eine Breite von 9600 bis 21000 m. Die Wände sind meist sehr schroff, doch bieten sie anscheinend dem Bahnbau kein unübersteigliches Hinderniss. Auch ist das Gefälle nicht derart, dass es den Betrieb allzu sehr erschwert. Neben der Erschliessung des grossartigen Thales für den Touristenverkehr bietet die Bahn, welche bis an das Ufer des Californischen Meerbusens verlängert werden soll, den grossen Vortheil einer neuen Verbindung zwischen beiden Ozeanen, und zwar einer Verbindung, die im Winter von Schnee und Eis frei ist, während die übrigen Pacificbahnen die Sierra Nevada und das Felsengebirge in bedeutender Höhe überschreiten und Schneeverwehungen sehr ausgesetzt sind. In der Nähe der künftigen Bahn liegen überdies, dem Vortragenden zufolge, bedeutende Kohlen- und Goldlager. Die Bahn würde von Grand Junction (Colorado), dem Ende der Denver-Rio Grande- und der Colorado-Midland-Bahn, ausgehen und, wie gesagt, am Californischen Meerbusen enden. Me. [2113]

BÜCHERSCHAU.

A. A. Blair. *Die chemische Untersuchung des Eisens.* Vervollständigte deutsche Ausgabe von L. Rürip. Mit 102 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1892, Verlag von Julius Springer. Preis 6 Mk.

Es giebt kaum ein Gebiet der chemischen Technik, welchem analytische Methoden in so grosser Zahl und solcher Mannigfaltigkeit zu Gebote stehen, wie der Eisenhüttenkunde. Wenige Gebiete sind aber auch so sehr auf eine fortwährende Controle ihrer Rohmaterialien, Haupt- und Nebenproducte durch die Analyse angewiesen, wie gerade dieses. Mit dem enormen Aufschwung, welchen in den letzten Jahren die Eisenindustrie erfahren hat, geht eine Vervollkommnung und Vermehrung der verfügbaren analytischen Methoden Hand in Hand. Wenn man die grosse Anzahl dessen, was in den letzten Jahren in dieser Richtung vorgeschlagen und empfohlen worden ist, übersieht, so kann man sich dem Eindruck nicht verschliessen, dass unmöglich all das Vorgesagte auch wirklich empfehlenswerth ist. Der Hüttenchemiker wird sich daher an eine Anzahl von erprobten Verfahren halten und den Schatz seiner Bestimmungsmethoden nur ganz allmählich und mit grosser Vorsicht bereichern. Bei dieser Arbeit wird ihm ein Werk wie das vorliegende von grossem Nutzen sein; in demselben schildert ein Fachmann von bekannter Tüchtigkeit alle in der Eisenhüttenkunde benutzten und als zuverlässig erprobten Bestimmungsmethoden in eingehender Weise. Dieses Werk wird daher jedem Hüttenchemiker als zuverlässiges und unentbehrliches Handbuch dienen können. Dasselbe wird ihm um so willkommener sein, als er in der grossen Anzahl guter und durchsichtiger Abbildungen sehr nützliche Vorbilder für die Anfertigung und Aufstellung der von ihm benutzten Apparate finden wird. Wir können das Werk Allen, welche sich mit der Chemie des Eisens beschäftigen, durchaus empfehlen. [2105]

* * *

Joh. Radinger, o. ö. Professor des Maschinenbaues an der k. k. technischen Hochschule in Wien. *Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit.* Dritte umgearbeitete Auflage. Wien 1892, Carl Gerolds Sohn. Preis 15 Mk.

Die zweite Auflage dieses Buches erschien im Jahre 1872; der Verfasser hat ein Recht darauf, in der Vorrede zu der vorliegenden Auflage zu betonen, dass seither die Ergebnisse seiner Studien Eigenthum der Nation geworden sind. „In allen Fachwerken sind sie aufgenommen, von allen technischen Kanzeln werden sie gelehrt.“ Kann so das Werk als epochemachend und bahnbrechend bezeichnet werden, so wurden doch nicht alle Folgerungen, die Radinger aus seinen Untersuchungen zog, allgemein anerkannt. Die Neubearbeitung hat den Umfang des Werkes beträchtlich erweitert, es sind die Fortschritte des Dampfmaschinenbaues in den letzten 20 Jahren und die Arbeiten Anderer auf diesem Gebiete berücksichtigt worden. So vermag das Werk in seiner neuen Gestalt Studierenden und Fachleuten über die Verhältnisse der Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit Klarheit zu verschaffen; der behandelte Gegenstand ist heut mehr als je von Wichtigkeit, da vor allem die Anwendung des elektrischen Stromes und die Steigerung in der Geschwindigkeit der Schiffe zu immer höheren Kolbengeschwindigkeiten hindrängen.

H. H. [2051]