



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhandlungen
und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 142.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 38. 1892.

Ueber das Holz und seine wichtigsten Eigenschaften.

Von Nikolaus Freiherrn von Thümen in Jena.

I.

Wie entsteht das Holz, wie ist es gebaut und
zusammengesetzt?

Mit sieben Abbildungen.

Trotz der enormen Ausdehnung, welche die Verwendung des Eisens in der modernen Industrie und Technik seit einer Reihe von Jahrzehnten gewonnen hat, und obgleich das Eisen in Folge seiner bekannten Eigenschaften vielfach das Holz vollkommen verdrängt hat, gebührt dem letzteren unter allen gewerblichen Rohstoffen dennoch der erste Platz, den es vermuthlich auch noch lange einnehmen wird. Der Grund für diese Werthschätzung des Holzes ist ein mehrfacher. Einmal und vor allem ist das Holz ein Product, welches vom Menschen gewonnen werden muss. Denn sein Lieferant, der Wald, spielt eine eminent wichtige Rolle im Haushalte der Natur, da sein Vorhandensein oder Fehlen einer der wesentlichsten Factoren für die Gestaltung der klimatischen Verhältnisse ist, deren Gunst oder Ungunst so unendlich wichtig für das Gedeihen der körperlichen und geistigen Entwicklung des Menschen sind, dass wir nie und nimmer, und mag die

Cultur auch noch so grosse, heute noch ungeahnte Fortschritte machen, auf den Wald werden verzichten können. Für alle Zeit wird der Mensch einen gewissen Theil der Erdoberfläche in angemessener Vertheilung über die verschiedenen Länder dem Walde einräumen müssen, thut er dies nicht oder in unzureichendem Maasse, so gefährdet oder erschwert er damit auch seine eigene Existenz, wie dies die verheerenden Folgen der Entwaldung in zahlreichen Gebieten der Erde nur zu deutlich erkennen lassen. Wir müssen also naturnothwendig stets Holz in grossen Mengen für unsere Zwecke verwenden, da unter fortgeschrittenen Culturzuständen die Holzgewinnung das Correlat der Waldexistenz ist.

Ein weiterer sehr wichtiger Grund für die dem Holze eingeräumte Rolle im Leben und Schaffen des Menschen ist darin zu suchen, dass dasselbe eine grosse Reihe technisch wichtiger Eigenschaften in sich vereinigt, wie dies im gleichen Maasse von keinem andern Naturerzeugniss behauptet werden kann.

In Folge der grossen Mannigfaltigkeit der Eigenschaften, welche den zahlreichen verschiedenen Holzarten zukommen und denselben nach dieser oder jener Richtung einen besonderen Werth geben, ist auch die Benutzungsweise des Holzes eine so unendlich vielgestaltige, wie wir sie selbst beim Eisen nicht finden.

Die Unentbehrlichkeit der Wälder auch in den höchstcultivirten Ländern bedingt ferner noch, dass selbst in solchen das gewöhnliche Holz immer relativ bequem und billig zu beschaffen ist, ein Umstand, der die vielseitige Verwendung zur Anfertigung unzähliger Gebrauchsgegenstände naturgemäss erleichtert.

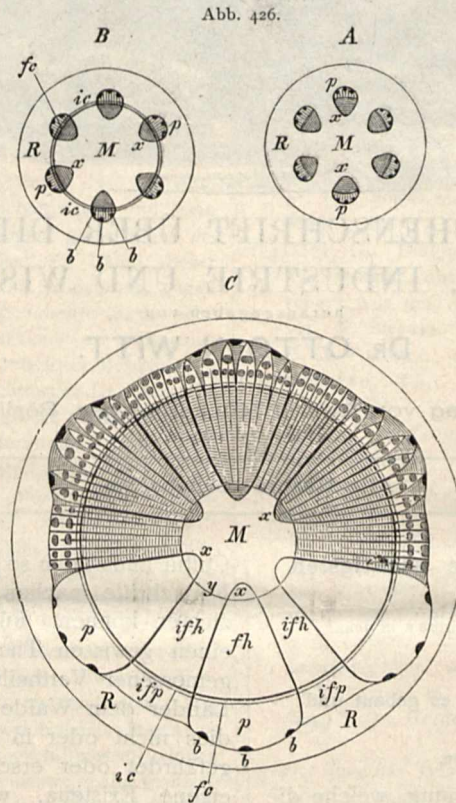
Das Holz beansprucht daher seiner hervorragenden Bedeutung entsprechend auch in hohem Maasse unser Interesse, und es wird wohl gerechtfertigt erscheinen, wenn wir uns im Nachstehenden mit demselben etwas eingehender beschäftigen. Wir wollen zuerst sehen, was Holz denn eigentlich ist, ferner wie es entsteht, wie es zusammengesetzt und gebaut ist, und welche Eigenschaften ihm vor allem seinen Werth verleihen. Die bezüglichen Ausführungen bieten nicht nur theoretisches Interesse, sondern haben auch einen praktischen Werth, denn die Kenntniss von der Structur, Beschaffenheit, den wesentlichsten Eigenschaften und Kennzeichen der verschiedenen Hölzer ist für alle Jene, welche Holz verarbeiten, den Ingenieur, den Schiffbauer, den Zimmermann, den Holzschnitzer, den Tischler u. s. w., vollkommen unentbehrlich.

Wenn wir eine Definition des Wortes „Holz“ geben wollen, so können wir sagen, dass man darunter den von der Rinde befreiten Theil der Stämme, Aeste und Wurzeln baum- oder strauchartiger Gewächse versteht, soweit derselbe eine gewisse Gleichmässigkeit der Structur aufweist. Demnach können wir das entrindete Stamm-, Ast- und Wurzelgewebe sämmtlicher dicotyler Bäume und Sträucher, der Nadelhölzer, der baumartigen monocotylen Gewächse als Holz ansprechen, während das Stammgewebe der baumartigen Farne wegen seiner ungleichartigen Beschaffenheit nicht zum Holze gerechnet werden kann. Auch andere pflanzliche Gebilde, welche im gewöhnlichen Leben oder seitens des Handels manchmal Holz genannt werden, wie harte Samenschalen, Rindengewebe etc., können keinen Anspruch auf diese Bezeichnung erheben.

Um einen Begriff von dem Bau der Stamm- und Wurzelgewebe, von der Structur des Holzes zu erlangen, müssen wir einen Einblick in die Pflanzenanatomie thun.

Betrachten wir den Stamm einer noch sehr jugendlichen höheren Pflanze eines Nadel- oder Laubbaumes, eines strauchartigen Gewächses oder dergl. einige Zeit nach der Keimung im Querschnitt, so bemerken wir, dass das Gewebe nicht völlig gleichartig, sondern aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt ist (Abb. 426). Als

ein wesentlicher Theil fällt uns zunächst das Parenchym oder Grundgewebe in die Augen, welches beim Stamme ganz jugendlicher Gewächse die Hauptmasse desselben bildet, später jedoch meist fast völlig verschwindet. In Abbildung 426 A ist es der mit *M* (Mark) und *R* (Rinde) bezeichnete Theil. Unter Grundgewebe versteht man alle jene Gewebetheile, welche weder in der Richtung der Längsachse verlaufenden Gefässbündeln oder Fibrovasalsträngen, welche in Abbildung 426 A und B in schematischer Darstellung durch die schattirt gehaltenen, eiförmigen Theile repräsentirt werden, noch dem Hautgewebe angehören. Wie der Querschnitt deutlich erkennen lässt, liegen diese Fibrovasalstränge im jugendlichen Stamme der Gymnospermen- und Dicotylen-(in unserm speciellen Falle „Holz“-)Gewächse gleichmässig in einem



Schematische Darstellung des Dickenwachstums der Stämme.

A in sehr jungem Stadium mit 6 einzelnen Strängen, B im Stadium beginnenden Dickenwachstums, C nach Bildung des ersten Jahresringes. (Näheres im Text.)

Kreise um die Stammachse angeordnet. Ausserhalb derselben finden wir *R*, die gleichfalls aus Grundgewebe gebildete Rinde, welche durch breite Streifen von Grundgewebe, die zwischen den Gefässbündeln verlaufen, den sogenannten Markverbindungen, mit dem Marke verbunden ist. Wie es auch in der beigegebenen Abbildung gekennzeichnet ist, besteht jeder der Fibrovasalstränge aus einem äusseren Phloemtheil (*p*), auch Basttheil genannt, und einem inneren Xylem- oder Holztheil (*x*). Zwischen beiden liegt die fortbildungsfähige Schicht, das Cambium oder Theilungsgewebe. Solche cambiumhaltige Stränge, welche die Fähigkeit zur Neubildung von Zellen besitzen, nennt man offene Gefässstränge.

Das Dickenwachsthum des jugendlichen Stammes wird nun zuerst dadurch eingeleitet, dass sich das zwischen dem Cambium der Stränge liegende Grundgewebe in den Markverbindungen durch mehrfache Theilung der grossen Parenchymzellen ebenfalls in Cambium verwandelt, wodurch ein geschlossener Hohlcylander, auf dem Querschnitt Abbildung 426 B als Ring *ic* erscheinend, der Cambiumring, gebildet wird. Derselbe trennt Mark und Rinde vollständig von einander.

Die einzelnen Zellen sowohl des zuerst vorhandenen primären Cambiums der Fibrovasalstränge, wie auch des secundären, aus einer ringförmigen Zone der Markverbindungen hervorgegangenen Cambiums, theilen sich nun fortwährend in tangentialer und radialer Richtung, und zwar bilden sie sich nach innen zu Elementen des Holzkörpers, nach aussen zu Elementen des Bastkörpers aus. Es kommt also durch die Thätigkeit des Cambiums innen ein secundärer Holzkörper, in Abbildung 426 C *fh* und *ish*, und aussen ein secundärer Bastkörper, *ifp* und *p* zu Stande, im Gegensatz zu den primären Elementen der Stränge, welche schon vorher ohne die Thätigkeit des Cambiums entstanden waren. In Abbildung 426 C erkennt man in den gegen *M* zu vorspringenden, mit *x* bezeichneten Theilen des Holzkörpers den primären Theil derselben, während der primäre Theil des Bastkörpers an der äusseren Grenze der mit *p* bezeichneten Partien in der Nähe der durch *bbb* repräsentirten echten Bastfasern liegt, welche nur im primären Phloëm zu finden sind. Die nach innen in das Mark vorspringenden primären Holzkörper *xxx* bilden die sog. Markkrone oder Markscheide. Die anfangs nur aus Cellulose bestehenden Elemente des Holzes verholzen bald nach ihrer Bildung durch Umwandlung der Cellulose in Holzstoff, Lignin.

Diese Bildung der ersten secundären Holz- und Rindenschichten aus dem Cambium findet in der erstjährigen Vegetationsperiode statt und wiederholt sich bei den ausdauernden baum- und strauchartigen Gewächsen mit jedem Jahre von Neuem, wodurch die concentrische Schichtung des Holzes, die Bildung der Jahresringe, der Ringbau zu Stande kommt. Indem nun das Cambium nach innen zu stets neue Zellen bildet, muss es selbst entsprechend nach aussen

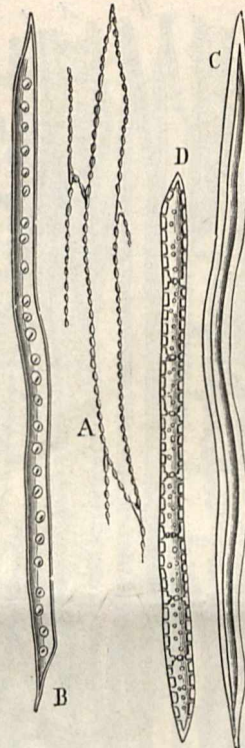
rücken, zugleich verstärkt es aber auch durch neue Zellbildung an seiner Aussenseite den Basttheil. In Folge dessen wird auf das umliegende Grundgewebe der Rinde ein stetig wachsender Druck ausgeübt, welchem dasselbe endlich nicht widerstehen kann, es reisst und fällt in Fetzen ab. Auch die Bastschicht, welche man bei mehrjährigen Gewächsen gewöhnlich mit dem Namen „Rinde“ bezeichnet, giebt dem Drucke nach; es schiebt sich zwischen diese

und den inneren, dem Cambium zunächst gelegenen Theil des secundären Bastkörpers eine Korkschicht ein, worauf der äussere Bast abstirbt und zur Borke vertrocknet. Während also die allmählich und jedes Jahr neugebildete Holzmasse vollständig erhalten bleibt, so dass der Holzkörper der Stämme in fortwährendem Zuwachs begriffen ist, bleiben vom Baste immer nur die in den letzten Jahren gebildeten Schichten übrig, die äusseren Schichten werden früher oder später in die Borkebildung hineingezogen und fallen nach und nach in verschiedener Form und Weise vom Stamme ab.

Ebenso wie das ursprünglich vorhandene Grundgewebe der primären Rinde verschwindet, so tritt auch das im Innern des Stammes gelegene Grundgewebe, Mark genannt, mit dem Aelterwerden des Baumes immer mehr zurück.

Ganz verschieden von dem beschriebenen Vorgange ist die Entwicklung des Stammes aller Monocotylen (Palmen, dickstämmige Gräser, Aroideen u. s. w.). Schon beim blossen Anblicke eines Querschnittes durch einen solchen Stamm erkennt man sofort, dass dessen Structur eine ganz verschiedene von jener unserer Laub- und Nadelholzbäume ist. Während bei den letz-

Abb. 427.



Isolirte Zellen aus dem Holze der Eiche.

A Cambiumzellen im tangentialen Längsschnitt, B faserförmige Tracheide von aussen gesehen, C Libriformfaser, D Holzparenchymgruppe im Durchschnitt gesehen.

teren die allbekannten Jahresringe mehr oder weniger deutlich hervortreten, ist bei den Palmstämmen etc. von solchen keine Spur zu erblicken; sie bestehen vielmehr aus einer homogenen Grundmasse, mit regellos vertheilten derben, auf dem Querschnitte gewöhnlich dunkel gefärbten Gefässbündelsträngen. Eine Trennung zwischen einer Holz- und einer Bastschicht ist nicht ersichtlich. Der Grund dafür liegt in der verschiedenen Wachsthumfähigkeit des Cambiums der Monocotylen einerseits und der Gymnospermen und dicotylen Holzgewächse andererseits. Während bei den letzteren das Cambium beständig wachsthumfähig ist, büsst

dasselbe bei den ersteren diese Eigenschaft sehr bald ein, in Folge dessen auch Palmen-, Pandanus- etc. Stämme kein nachträgliches Dickenwachsthum erfahren. In der Regel behält jede Wurzel und jeder Stammtheil solcher Gewächse für Lebenszeit jenen Umfang bei, den er bei seinem Längenwachsthum genommen hat. Wenn trotzdem bei vielen Monocotylen die Stämme älterer Exemplare weit umfangreicher sind als die der Keimpflanzen, so ist dies die Folge des Umstandes, dass das sich stetig verlängernde Stammende hierbei auch immerfort an Umfang zunimmt, so dass immer dickere Stammtheile am Kopfe der Pflanze gebildet werden, bis endlich ein stationärer Zustand erreicht ist, wo der Stamm cylindrisch weiter wächst. Daher erscheinen die Stämme auch der höchsten, ältesten Palmen schlank und zeitlebens gleich stark.

Sehen wir uns nun den Bau des Holzes unter dem Mikroskope genauer an, so werden wir in der Regel einen charakteristischen Unterschied zwischen den Laubbäumen und den Coniferen erkennen. Die Hauptmasse des Holzes der ersteren wird durch die Holzfasern (auch Librifasern genannt) gebildet, welche bei den Nadelhölzern nicht zu finden sind. Es sind dies sehr langgestreckte, oben und unten geschlossene und beiderseitig zugespitzte Zellen, deren Wand durch reichliche Einlegung von Holzstoff, Lignin, stark verdickt erscheint und nur wenige freie Spalten zum Durchlassen der Säfte aufweist. Ferner erblicken wir die Tracheen oder echten Gefässe, welche dadurch entstehen, dass in einer Reihe senkrecht über einander liegender jugendlicher Zellen die Querwände entweder ganz aufgelöst werden oder zahlreiche Durchbrechungen erfahren. An ihren Längswänden finden sich die für die

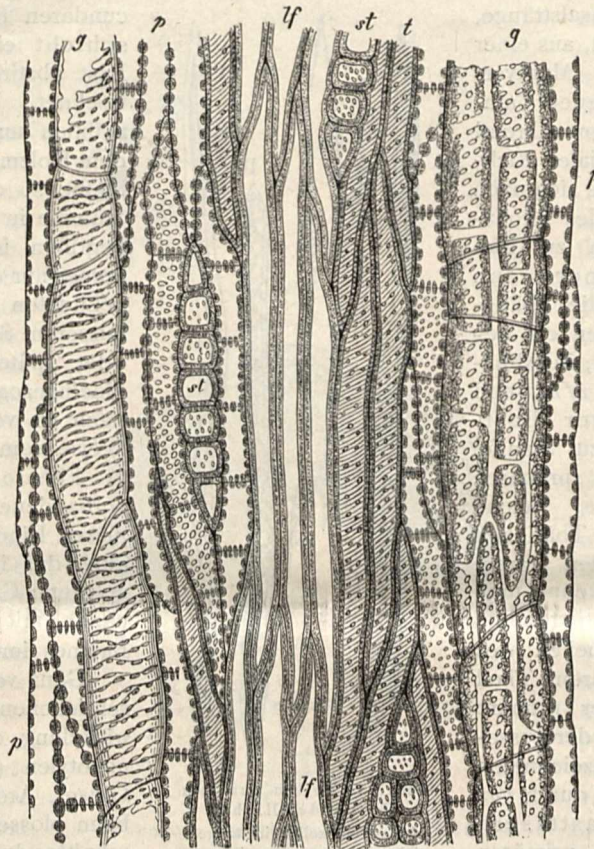
echten Gefässe und die gleich zu besprechenden Tracheiden charakteristischen behöfteten Tüpfel, welche gewissermaassen Klappenventile zur Regulirung der Wasserbewegung vorstellen. Die dritte Zellenform ist endlich die der Parenchymzellen, welche ebenso wie die Gefässe zwischen die die Grundmasse bildenden Librifasern eingestreut sind. Sie dienen ebenfalls der Saftleitung und im Winter als Reservestoffbehälter, in welchen die Nahrungsstoffe für den Verbrauch des Frühjahrsauschlages aufgespeichert werden.

In manchen Laubbäumen finden sich auch noch Tracheiden, welche, in der Gestalt meist den Holzfasern ähnlich, ebenfalls durch beträchtliches Längenwachsthum einer Zelle entstanden sind. Sonst besitzen sie jedoch keine Aehnlichkeit mit den Librifasern, sondern schliessen sich vielmehr in der Reliefzeichnung ihrer Wandflächen und der geringen Stärke ihrer Wandungen an die Gefässe an. Für beide sind nämlich die behöfteten Tüpfel charakteristisch. Abbildung 427 zeigt Repräsentanten der verschiedenen Zellformen (mit Ausnahme der Gefässe), welche durch Maceration aus dem Holze der Eiche gewonnen

worden sind. Sie alle verlaufen in der Richtung der Längsachse des Stammes. In Abbildung 428 sehen wir einen tangentialen Längendurchschnitt durch das secundäre Holz von *Ailanthus glandulosa*, welcher sämtliche Elemente des Holzkörpers deutlich erkennen lässt.

Während also das Holz der Laubbäume aus verschiedenen Zellformen zusammengesetzt ist, weist das secundäre Holz der Nadelbäume nur eine einzige Zellenart auf, es besteht nämlich ausschliesslich aus Tracheiden, wie dies aus Abbildung 429, welche den anatomischen Bau des Coniferenholzes darstellt, ersichtlich ist. Die Verschiedenheit im Baue der Hölzer von Laub-

Abb. 428.



Stark vergrößerter Tangentialschnitt aus dem Holze von *Ailanthus glandulosa*.

g Gefässe, lf Librifasern, p Holzparenchym, st Markstrahl, t Tracheiden.

bäumen und Coniferen tritt sehr deutlich auch auf Querschnitten durch dieselben unter dem Mikroskope zu Tage. (Schluss folgt.)

Eisenindustrie in China.

Von Otto Vogel.

(Schluss von Seite 584.)

Ueber die drei verschiedenen Hauptarten, in denen das Eisen verwendet wird, waren sich die Chinesen schon lange klar. In unserer Quelle heisst es:

„Das Eisen, welches aus dem Ofen fliesst, ist das Roheisen, wird es gebrannt, so entsteht daraus Schmiedeisen; werden Roh- und Schmiedeisen zusammengeschmolzen und geschmiedet, so entsteht daraus Stahl.“

Will man aus dem Roheisen Schmiedeisen erzeugen, so lässt man es in eine rechteckige Grube laufen, welche in einiger Entfernung vom Ofen angebracht ist und mehrere Zoll unter der Erdoberfläche liegt. (Vgl. Abb. 423 links.) Die Grube ist von einer niedrigen Mauer umgeben, auf welcher einige Männer stehen, um mit Weidenpfählen das Metall durchzurühren, wobei ein feines Pulver aus Salzthon eingestreut wird. Nach einiger Zeit ist das Eisen schmiedbar geworden und wird in Blöcke (Schirbeln) zertheilt.

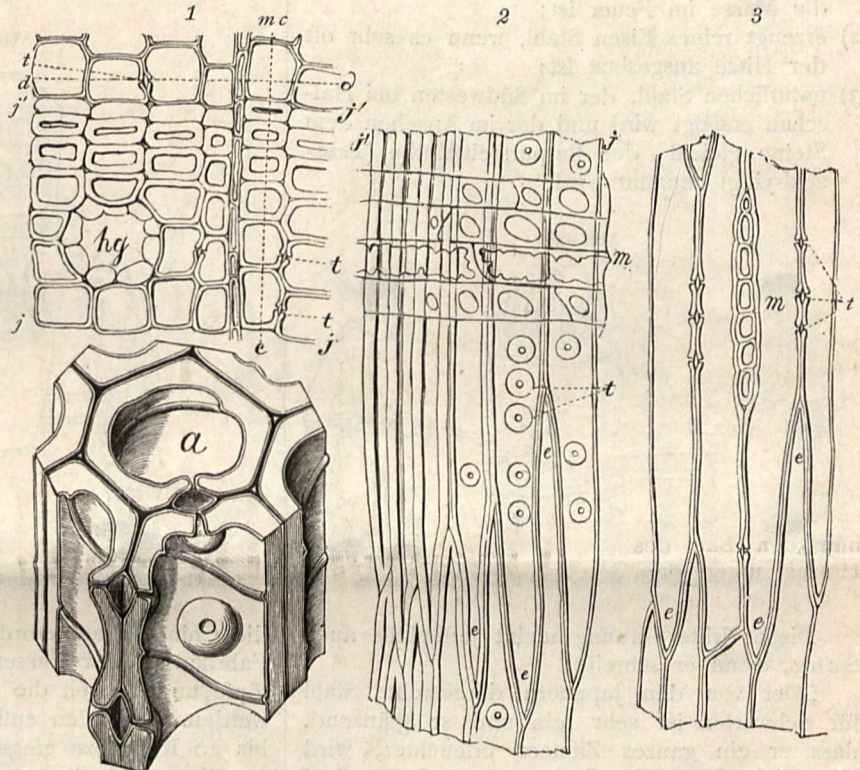
Wir haben es hier also mit der allereinfachsten Art des Puddelprocesses zu thun, und wenn wir annehmen, dass die Chinesen nicht „Salzthon“, sondern, wie es vielleicht heissen soll, Salpeter verwenden, so würde hierdurch eine raschere Umwandlung des Roheisens in Schmiedeisen bewirkt werden; es wäre also derselbe Vorgang, der auch beim Heatonschen Process nachgewiesen wurde.

Dass der Stahl schon seit sehr langer Zeit in China bekannt ist, haben wir schon oben

hervorgehoben. Lei-Tsi (oder Lei-Tze), ein Schriftsteller, der um 400 vor Christus lebte, war mit den Eigenschaften, insbesondere der Härtefähigkeit desselben wohl bekannt. Aus dem oben citirten Werke von Sung entnehmen wir folgende Schilderung der Stahlfabrikation:

„Zur Darstellung von Stahl wird Schmiedeisen zu dünnen Stäben, ungefähr von der Breite eines Fingers, ausgeschmiedet und in Stücke von 1½ Zoll Länge zertheilt, welche auf dem Boden eines Ofens (Tiegels?) ausgebreitet werden. Auf

Abb. 429.



Anatomischer Bau des Coniferenholzes.

1) Querschnitt, *jj* und *j'j'* Jahresgrenzen, *m* Markstrahl, *ttt* Tüpfel, *hg* Harzpore. — 2) Längsschnitt in der Richtung *cc* von Fig. 1, *j'j'* Jahresgrenzen, *m* Markstrahl, *ee* die sich spitz zwischen einander schiebenden Holzcellen, *t* Tüpfel. — 3) Längsschnitt in der Richtung *dd* von Fig. 1, die Buchstaben bezeichnen dasselbe wie in voriger Figur. — 4) Schematisirte Figur einer von sechs anderen umlagerten Holzcelle des *Taxus* zur Erläuterung der Coniferenholzzelle.

dieselben kommt Roheisen, dann Gras und zu oberst eine Decke von Thon. Das Ganze wird im Feuer vor dem Gebläse erhitzt, bis das Roheisen schmilzt und sich mit dem Schmiedeisen vereinigt. Es wird dann aus dem Feuer genommen und geschmiedet. Die Erhitzung und das Schmieden werden mehrere Male wiederholt, bis das Metall guter Stahl geworden ist.“

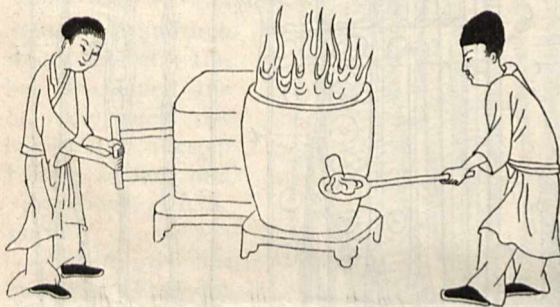
Der so gewonnene Stahl heisst Kugelstahl (twang-kang), so genannt wegen seiner gerundeten Form, oder gefleckter Stahl (kwan-kang), weil er ein ungleichmässiges Gemenge von weichem und hartem Eisen ist. Auf jeden Fall

haben wir es hier mit einem Process zu thun, der gegenwärtig bei uns eine ausserordentlich wichtige Rolle spielt, indem bei dem nach seinem Erfinder genannten „Martinverfahren“ ebenfalls Schmiedeisen in einem Bad von geschmolzenem Roheisen aufgelöst wird, wobei gewissermassen eine Ausgleichung der Eigenschaften der Rohmaterialien stattfindet.

In dem *Pent-Sac*, einem Buch aus der Zeit der Ming-Dynastie, heisst es: „Es giebt drei Arten von Stahl:

- 1) denjenigen, der hergestellt wird durch Hinzusetzen von rohem Eisen zu weichem, während die Masse im Feuer ist;
- 2) erzeugt reines Eisen Stahl, wenn es sehr oft der Hitze ausgesetzt ist;
- 3) natürlichen Stahl, der im Südwesten bei Haischan erzeugt wird und der im Ansehen dem Steine gleicht, der Purpursteinblüthe (Tszeschi-ying) genannt wird.“

Abb. 430.



Schmelzverfahren zur Herstellung kleiner Gusswaren.

Diese dritte Gattung meint jedenfalls auch Sung, wenn er schreibt:

„Der von den Japanern dargestellte Stahl für Schwerer ist sehr rein und so glänzend, dass er ein ganzes Zimmer erleuchtet, wird aber nicht durch Vermischen von Roheisen und Schmiedeisen gefertigt.“

Der beste chinesische Stahl kommt jetzt vom oberen Jang-tse-kiang nach Tien-tsin und wird weit höher geschätzt als der englische.

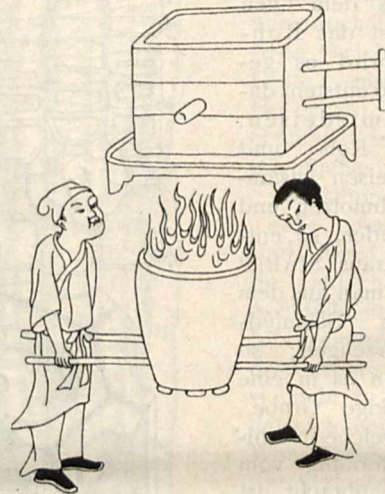
Das nicht zur Darstellung von Schmiedeisen benutzte Roheisen wird umgeschmolzen und für die Giesserei benutzt. Man schmilzt es in Gebläseschachtöfen ohne Tiegel, also in Kuppelöfen. Weit früher als in Europa ist demnach auch diese Art des Betriebes in China üblich gewesen.

Ueberdies bedient man sich bei der Herstellung von Gusswaren kleiner tiegelförmiger Windöfen, die auf einem zierlichen Untersatz stehen (Abb. 430). Als Gebläse dienen die bereits oben geschilderten Kastengebläse. Sollen kleine Güsse hergestellt werden, so benutzt man, wie bei uns, Handpfannen, in welchen man das aus der Rinne des Ofens fließende

Metall auffängt; für mittelgrosse setzt man den ganzen Ofen sammt seinem geschmolzenen Inhalt auf eine Tragbahre und bringt ihn an den Ort, wo der Guss stattfinden soll (Abb. 431). Für grössere Güsse müssen mehrere derartige Oefen in Betrieb gesetzt werden, wie es auch in unseren Giessereien üblich ist. Das geschmolzene Metall wird alsdann durch Rinnen einem gemeinschaftlichen Sammelbehälter zugeführt, von dem es erst in die Giessform gelangt. In Abbildung 432 ist eine solche Vereinigung dargestellt.

Wie wir schon weiter oben bemerkten, sind

Abb. 431.



Schmelzverfahren zur Herstellung mittelgrosser Gusswaren.

die Chinesen ausserordentlich geschickt in der Fabrikation der äusserst dünnwandigen Reistöpfe und Kessel, die aus Gusseisen hergestellt werden. Ein Ofen enthält genug Eisen, um 10 bis 20 Kessel zu giessen.

Wenn das Eisen geschmolzen ist, lässt man es in eine mit Thon ausgestrichene Pfanne laufen, welche gerade die zum Gusse eines Kessels erforderliche Menge Eisen aufnimmt. Bevor der Kessel abgekühlt ist, hebt man das Obertheil der Form ab, während das Eisen noch rothglühend ist, und prüft, ob nicht beim Giessen ein Riss entstanden ist. Wenn ein Riss vorhanden ist, giesst man sofort Eisen darauf und reibt die Stelle, bis keine Spur mehr zu sehen ist. Roheisen bekommt leichter Risse als Alt-eisen.

In Abbildung 433 ist das Abheben des Obertheils der Form, das Giessen und das Ausbessern der Risse dargestellt.

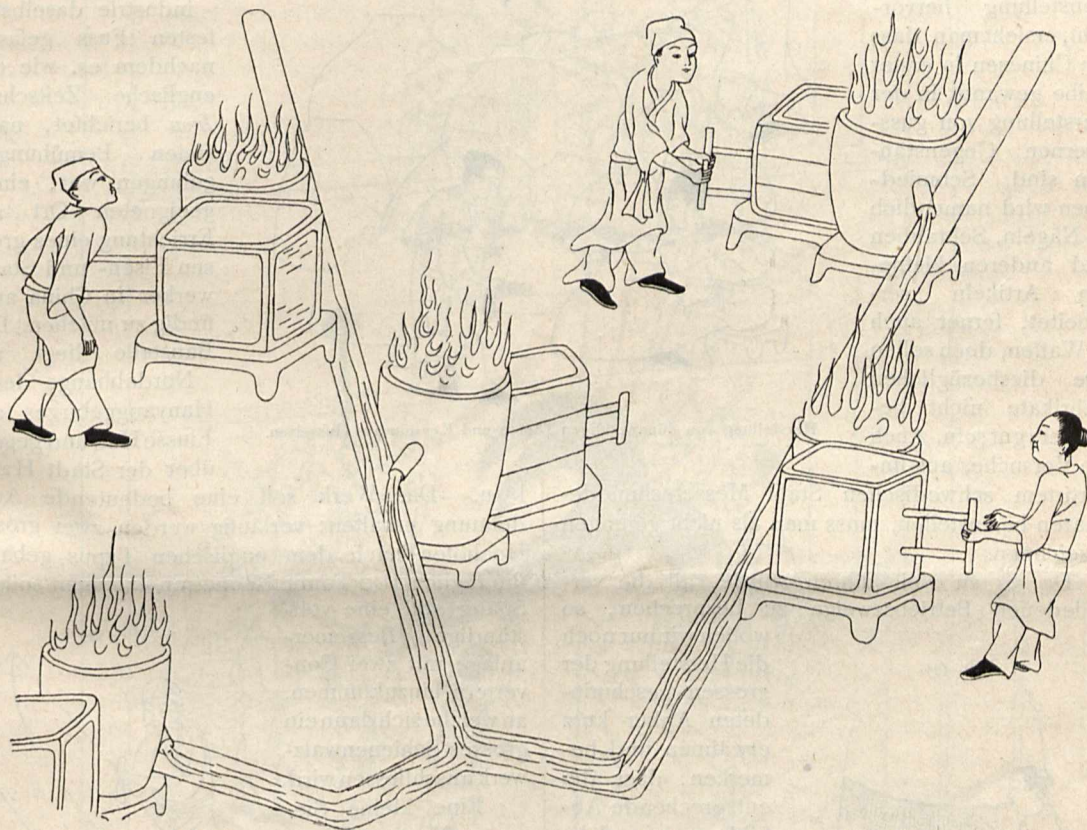
In der dünnen Wandung der Reistöpfe und Kessel liegt ihr Hauptvorzug; kommt es einmal vor, dass diese Töpfe durch unvorsichtiges Erhitzen springen oder durchbrennen, so werden sie indessen nicht unbrauchbar, denn die Chi-

nesen verstehen es, diese Gusswaaren auf höchst originelle Art zu flicken. Diese Arbeit besorgen herumziehende Kesselflicker. Hat ein solcher einen Topf zu flicken, so feilt er zunächst das Loch oder den Sprung aus und reibt die Wände mit einem Ziegelsteine glatt. Dann schmilzt er etwas Roheisen in einem Tiegelchen von Fingerhutgestalt in einem kleinen Windofen. Ist das Eisen geschmolzen, so fasst der Arbeiter den kleinen Tiegel mit der Zange und lässt das geschmolzene Eisen auf ein Stück Filz tropfen,

Ueber das Giessen der eisernen Glocken enthält unsere Quelle folgende Angaben:

„Um die Gussform herzustellen, gräbt man eine Grube im Boden aus und stellt in derselben den Kern her aus einem Gemische von Thon und Kalk (?), welches auch nach dem Trocknen nicht Risse bekommen darf. Diesen Kern überzieht man mit einer Schicht von Ochsenfett und gelbem Wachs in verschiedenen Lagen über einander, bis dieselbe die Stärke der zu giessenden Glocke angenommen hat.

Abb. 432.



Schmelzverfahren zur Herstellung grosser Gussstücke.

das mit etwas Holzkohlenasche und Staub bedeckt ist und das er in der linken Hand hält. Er führt es in das Innere des Gefässes und presst es fest gegen die auszubessernde Stelle, indem er gleichzeitig das geschmolzene Metall, das durch den Spalt oder die Oeffnung hindurchquillt, mit einer kleinen Rolle von Filz, die ebenfalls mit Asche bedeckt ist, schlägt. Diese Operation wird wiederholt, bis die Oeffnung im Kessel vollständig ausgefüllt ist. Dann bricht er die scharfen Ecken ab, reibt sie mit Ziegelbrocken glatt und, nachdem er noch eine Probe angestellt hat, ob der Topf dicht ist, stellt er ihn dem Eigenthümer zu. Die ganze Arbeit kostet 30 Pfennige.

Nun modellirt man die Figuren und Inschriften darauf (vergl. die Abb. 434) und bekleidet dann das Ganze mit einem Ueberzuge von Thon und Holzkohlenpulver, bis derselbe dick genug ist, um als Mantel der Gussform zu dienen. Nach dem Trocknen wird die Gussform erhitzt, damit das Wachs ausschmelze, und alsdann ist sie zur Aufnahme des Metalls fertig.“

Es ist dies bekanntlich dasselbe Verfahren, das man bis zum Anfang dieses Jahrhunderts auch in europäischen Kunstgiessereien anwendete, um vielfach gegliederte Gegenstände, z. B. Statuen, zu giessen.

Uebrigens verwendeten die Chinesen auch schon damals zum Gusse eiserner Glocken an

Stelle der Wachsformen zerlegbare Thonformen.

Abbildung 435 zeigt einen Theil einer derartigen Thonform, in welche der Former eben die Inschrift eingravirt.

Das Giessen einer Statue erfolgt in derselben Weise, nur besteht die Form alsdann aus sehr vielen Theilen und erfordert die Herstellung derselben viel Arbeit und Zeit.

Wie schon aus dieser kurzen Zusammenstellung hervorgeht, ersieht man, dass die Chinesen in erster Reihe gewandt in der Herstellung von gusseisernen Gegenständen sind. Schmiedeeisen wird namentlich zu Nägeln, Schrauben und anderen kleineren Artikeln verarbeitet, ferner auch zu Waffen, doch sollen ihre diesbezüglichen Fabrikate nicht besonders gut sein. Auch die Versuche, aus importirtem schwedischem Stahl Messerschmiedewaren herzustellen, muss man als nicht gelungen bezeichnen.

Da es zu weit führen würde, all die verschiedenen Betriebszweige zu besprechen, so wollen wir nur noch die Herstellung der grossen geschmiedeten Anker kurz erwähnen und bemerken, dass die entsprechende Abbildung 436, welche der oben citirten Quelle entnommen ist, für sich verständlich ist.

Obwohl China überaus reich an den zur Eisengewinnung erforderlichen Rohmaterialien ist, so wird

das Eisen dennoch im Lande nicht in ausreichender Menge hergestellt und es bildet deshalb einen wichtigen Einfuhrartikel. Uebrigens wird es meist nicht in der Form von Roheisen, sondern als Stabeisen eingeführt. Schwedischer und englischer Stahl war früher gleichfalls ein wichtiger Handelsartikel, doch ist er in letzterer

Zeit stark zurückgegangen, da die Chinesen für die besseren Qualitäten nicht gern höhere Preise zahlen. Der Grund, weshalb trotz der überaus günstigen Bedingungen das Eisenhüttenwesen in China niemals bedeutende Dimensionen angenommen hat, ist wohl einzig und allein in den von den abendländischen grundverschiedenen Anschauungen der Chinesen zu suchen.

In der allerneuesten Zeit hat aber auch schon die abendländische moderne Eisenindustrie daselbst festen Fuss gefasst, nachdem es, wie die englische Zeitschrift *Iron* berichtet, nach vielen Bemühungen gelungen war, einen geeigneten Ort zur Errichtung eines grossen Eisen- und Stahlwerkes in China ausfindig zu machen. Die Baustelle liegt am Nordabhange des Hanyanggebirges am Flusse Han und gegenüber der Stadt Han-

kou. Das Werk soll eine bedeutende Ausdehnung erhalten; vorläufig werden zwei grosse Hochöfen nach dem englischen Typus gebaut, die täglich 100 Tonnen Roheisen erzeugen sollen. Später soll eine vollständige Bessemeranlage mit zwei Convertern hinzukommen, an welche sich dann ein grosses Schienenwalzwerk anschliessen wird.

Eine kleine Siemens-Martin-Anlage wird das Stahlwerk ergänzen und soll das Material für Panzerplatten und eine kleine Kanonengiesserei liefern. Ausserdem wird das Werk 20 Puddelöfen, sowie ein Blech- und Trägerwalzwerk erhalten.

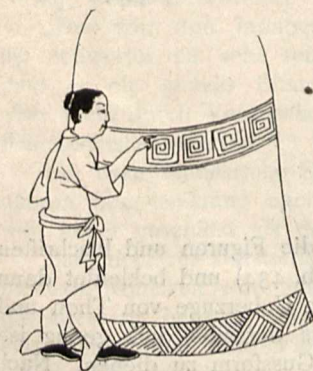
Zum Materialtransport in der Fabrik werden sechs kleine Locomotiven dienen. Die ganze Anlage soll demnächst, wie unsere Quelle angiebt*), schon in Betrieb kommen. Die Leitung dieses ziemlich bedeutenden Werkes haben zwei Eng-

Abb. 433.



Herstellung von dünnwandigen Töpfen und Kesseln aus Gusseisen.

Abb. 434.



Herstellung des Kerns zum Guss eiserner Glocken.

Abb. 435.



Herstellung einer zerlegbaren Thonform zum Guss eiserner Glocken.

*) Vgl. auch *Stahl und Eisen* 1891, S. 348.

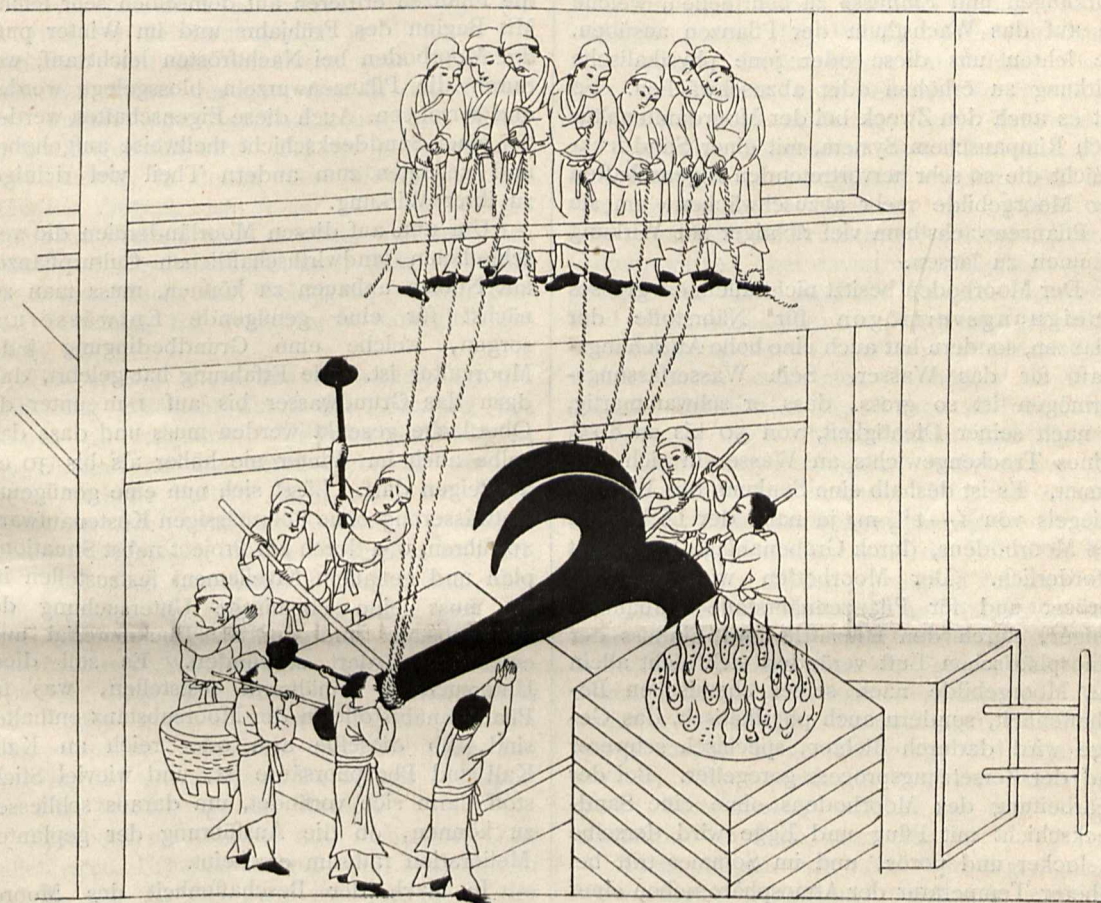
länder, die Herren Hobson und White, übernommen.

Sobald nähere Einzelheiten über die gewiss interessante Anlage vorliegen, werden wir nicht verfehlen, noch einmal darauf zurückzukommen.

Zum Schlusse wollen wir kurz erwähnen, dass für das hohe Alter der chinesischen Eisenindustrie folgende Umstände sprechen. Nach Pfitzmayer*) kommt die Bezeichnung für Eisen

die der englische Consul Markham, der von Tschifu aus die Provinz Shan-tung bereiste, berichtet: „Ausserhalb des westlichen Thores der Stadt befindet sich eine gusseiserne Pagode zwischen den Ueberresten eines Tempels. Es wurde mir erzählt, dass diese Pagode zu Ehren der Kaiserin Min, der Gemahlin des Kaisers Seang, des fünften der Hea-Dynastie (2146 v. Chr.), von einem folgenden Kaiser Shao-Kang

Abb. 436.



Das Schmieden eines Ankers.

in China, das Wort Thie, etwa um 2200 v. Chr. vor, doch ist nicht bekannt, ob das Eisen in der ältesten Zeit zu Waffen oder Geräthen verwendet wurde; „es scheint wie bei Homer zu sein, wo Eisen zwar erwähnt wird, aber fast alle in dem trojanischen Kriege gebrauchten Waffen als kupferne (eherne) bezeichnet werden“.

Als der älteste chinesische Eisenbau wäre eine 11 Meter hohe Pagode anzusehen, über

(2074 v. Chr.) erbaut wurde. Es ist ein merkwürdiges altes Gebäude, 40 Fuss hoch und augenscheinlich aus einem einzigen Stücke!“

Mag auch die Pagode vielleicht nicht aus einem einzigen Stück hergestellt und auch nicht 40 Fuss hoch sein, auf jeden Fall hat man es hier mit einem uralten Zeugen chinesischer Metallindustrie zu thun. Bestätigen sich aber die Angaben des englischen Consuls, so repräsentirt dieser Bau gemeinschaftlich mit der in der grossen ägyptischen Pyramide gefundenen Klinge das älteste bekannte Eisen auf der Erde.

*) Vgl. Richard Andree, *Die Metalle bei den Naturvölkern mit Berücksichtigung prähistorischer Verhältnisse*, Seite 106—110. Ferner: Dr. Beck, *Geschichte des Eisens*, Seite 291—302.

Ueber Moorcultur.

Von E. Ried.

(Schluss von Seite 586.)

Was nun die physikalischen Eigenschaften des Moorbodens anbelangt, so sind dieselben neben der chemischen Zusammensetzung von der grössten Wichtigkeit für die Pflanzcultur. Eine genaue Kenntniss dieser Eigenschaften setzt uns in den Stand, die verschiedenen Wirkungen und Einflüsse zu beurtheilen, welche sie auf das Wachsthum der Pflanzen ausüben. Sie lehren uns diese oder jene physikalische Wirkung zu erhöhen oder abzuschwächen. So hat es auch den Zweck bei der Moordammcultur nach Rimpauschem System, mit einer Sanddeckschicht die so sehr hervortretenden Eigenschaften der Moorgebilde mehr abzuschwächen, um sie im Pflanzenwachsthum viel richtiger zur Wirkung kommen zu lassen.

Der Moorboden besitzt nicht allein ein grosses Aneignungsvermögen für Nährstoffe der Pflanzen, sondern hat auch eine hohe Anziehungskraft für das Wasser. Sein Wasserfassungsvermögen ist so gross, dass er schwammartig, je nach seiner Dichtigkeit, von 50 bis zu 80 % seines Trockengewichts an Wasser in sich aufnimmt. Es ist deshalb eine Senkung des Wasserspiegels von 1—1½ m, je nach der Dichtigkeit des Moorbodens, durch Grabenanlage unbedingt erforderlich. Der Moorboden wird dadurch poröser und für Pflanzennährstoffe aufnahmefähiger, durch den Hinzutritt und Einfluss der atmosphärischen Luft verändert sich nicht allein das Moorgebilde nach seiner chemischen Beschaffenheit, sondern auch physikalisch, das Gefüge wird dadurch dichter, specifisch schwerer und der Zersetzungsprocess geregelter. Bei der Bearbeitung des Moorbodens ohne eine Sanddeckschicht mit Pflug und Egge wird derselbe zu locker und porös, und im Sommer tritt bei höherer Temperatur der Atmosphäre neben einer stärkeren Wasserverdunstung eine Entwicklung von Zersetzungsproducten ein, die bei trockener Jahreszeit den Pflanzen verderblich werden können.

Vermöge der dunklen Farbe des Moorbodens ist auch sein Erwärmungsvermögen ein hohes und bei Temperaturerhöhung viel intensiver als das anderer Bodenarten. Es tritt deshalb eine viel schärfere Verdunstung an Wasser im Moorgebilde ein, wodurch eine erhebliche Menge Wärme in Wasserdampf gebunden wird; deshalb ist es auf grösseren Mooren stets kühler als auf anderen Bodenarten. Es lagern sich bekanntlich bei höherer Temperatur durch diese Wasserverdunstung eine Menge Wasserdämpfe über der Moorfläche ab. Sinkt nun des Nachts die Temperatur um 10 und häufig noch mehr

Grade, so erniedrigt sich die Spannkraft der atmosphärischen Wasserdämpfe, sie sinken mehr zur Erde und verdichten sich beim Thaupunkt. Es muss deshalb bei stark sinkender Temperatur der Luft an der Oberfläche des Moorbodens und durch das Hinzuziehen kälteren Wassers aus dem Untergrunde eine intensive Erkältung stattfinden, und bei der gegenseitig schnellen Abkühlung tritt leichter als auf anderem Boden ein Nachtfrost ein. Es gehört deshalb der Moorboden zu den kälteren Bodenarten, und die Pflanzen erfrieren auf demselben sehr leicht. Mit Beginn des Frühjahrs und im Winter pufft der Moorboden bei Nachtfrosten leicht auf, wodurch die Pflanzenwurzeln blossgelegt werden und zerreißen. Auch diese Eigenschaften werden bei einer Sanddeckschicht theilweise aufgehoben und gelangen zum andern Theil viel richtiger zu ihrer Wirkung.

Um nun auf diesen Moorländereien die verschiedenen landwirthschaftlichen Culturpflanzen mit Nutzen anbauen zu können, muss man zunächst für eine genügende Entwässerung sorgen, welche eine Grundbedingung jeder Moorcultur ist. Die Erfahrung hat gelehrt, dass dazu das Grundwasser bis auf 1 m unter die Oberfläche gesenkt werden muss und dass dasselbe auch im Winter nie höher als bis 30 cm aufsteigen darf. Lässt sich nun eine genügende Entwässerung ohne übermässigen Kostenaufwand ausführen, was durch ein Project nebst Situationsplan und genauem Nivellement festzustellen ist, so muss eine chemische Untersuchung der Moorsubstanz und der als Deckmaterial ausersehenen Erdart stattfinden. Es soll diese Untersuchung annähernd feststellen, was für Pflanzennährstoffe in der Moorsubstanz enthalten sind, ob dieselbe arm oder reich an Kalk, Kali und Phosphorsäure ist, und wieviel Stickstoff darin sich vorfindet, um daraus schliessen zu können, ob die Ausführung der geplanten Melioration rathsam erscheint.

Je nach der Beschaffenheit des Moores wird die nun folgende Culturarbeit sich auch verschieden gestalten.

Die älteste und auch noch heutzutage auf allen Hochmooren verbreitete Art der landwirthschaftlichen Ausnutzung der Moore, welche aber meistens nur einen zeitweiligen Anbau, selten eine dauernde Urbarmachung bezweckt, ist die Brandcultur, bei der dieselbe Moorfläche 3—12 Jahre hintereinander abgebrannt und angebaut wird, um dann 24—30 Jahre lang zu ruhen, ehe sie von Neuem in Angriff genommen wird. Es ist diese Art und Weise der Nutzbarmachung aber als „Raubbau“ zu bezeichnen, nicht nur weil die Erträge von Jahr zu Jahr zurückgehen und auch das zum zweiten Male, also nach der angegebenen Ruhezeit, wieder in Benutzung genommene Moor lange

nicht mehr so ertragreich ist wie das erste, noch jungfräuliche Moor, sondern weil auch überhaupt das Getreide, welches man in die noch warme Asche des Moores säet, nämlich Buchweizen und Hafer, sehr unsichere Erträge liefert. Ob ferner der allbekannte und gehasste Moorrauch (Höhenrauch), der von den brennenden Moorflächen aufsteigt und weithin die Luft verpestet, den Blüten des Getreides und des Obstes in den umliegenden Bezirken schadet, ist wissenschaftlich noch nicht entschieden, jedenfalls ist er aber eine arge Belästigung für Hunderttausende, ja Millionen von Menschen und hat seinerseits ganz besonders dazu den Anlass gegeben, dass in der Neuzeit eine anderweitige Nutzbarmachung der Moorflächen angestrebt wird. Bei den grossen Moorgemeinschaften, in denen diese Moorflächen gewöhnlich liegen, ist ferner ein vernünftiger Fruchtbau deshalb nicht möglich, weil nach den altüblichen Bestimmungen nach dem Abernten der Sommerfrucht der Weidegang eintritt, also eine Bestellung mit Winterfrucht unmöglich gemacht ist.

Eine andere ältere und rationellere Art der Cultivirung geschieht durch die Abtorfung des Moores als sogenannte Veencultur und ist aus Holland zu uns herübergebracht worden. Diese Methode besteht darin, dass das Moor regelrecht mit schiffbaren Kanälen, welche wieder Zweigkanäle haben, durchschnitten wird, der Torf wird gleichmässig abgestochen, auf den Kanälen zu Schiffe verfrachtet und der vom Torf befreite Untergrund des Moores cultivirt, mit Wirthschaften besetzt und so dauernd urbar gemacht. Der Verkaufspreis des Torfes muss das erste Capital für den Veencolonisten schaffen, und die erste Bedingung für seinen Absatz ist billiger Transport auf dem Wasserwege der Kanäle.

Eine der rentabelsten und in neuester Zeit beliebtesten Urbarmachungen der Moorflächen ist die von H. Rimpau auf Cunrau in der Altmark im Jahre 1862 eingeführte Moordammcultur, durch welche in den letzten Jahrzehnten viele Tausende von Hektaren öder Moorländereien in den werthvollsten und ertragreichsten Boden verwandelt worden sind. Der Werth dieser Methode ist ein ganz ausserordentlicher, denn mit ihrer Hülfe ist man in der Lage, auf den früher unfruchtbaren Bodenarten sämtliche überhaupt in der Gegend angebaute Feldgewächse zu cultiviren und von ihnen ebenso sichere, oft aber bedeutend höhere Erträge zu erzielen, als dies auf bestem mineralischen Boden möglich ist. Die Grundbedingung zu dieser Cultur ist, dass eine Senkung des Grundwassers von mindestens 1 m unter der Erdoberfläche stattfinden kann, damit durch eine genügende Durchlüftung das Moor ent-

säuert und durch Herbeiführung einer lebhafteren Gährung erwärmt und aufgeschlossen wird, ferner damit die darauf anzubauenden Gewächse mit ihren Wurzeln genügend tief eindringen können. Ausserdem ist eine Bedeckung des Moores mit einer 11—13 cm starken, möglichst grobkörnigen sandigen Schicht erforderlich, einmal damit hierdurch ein Keim- und Standbeet für die cultivirten Gewächse geschaffen wird, andererseits aber, um das sehr lockere Moor zusammenzudrücken, und schliesslich, um das Moor, welches vermöge seiner dunklen Farbe die Wärme leicht aufnimmt, aber ebenso leicht wieder ausströmen lässt, vor den hieraus entstehenden Verdunstungsfrösten durch die hellfarbige festere Sandschicht zu schützen. Ausserdem muss aber noch Kali und Phosphorsäure zugeführt werden, weil fast sämtliche Moore hiervon nur ganz verschwindend kleine Bruchtheile enthalten, unsere Culturgewächse aber davon verhältnissmässig viel gebrauchen. Dies sind die Hauptbedingungen. Sind diese vorhanden, so wird man gut thun, die Ausführung dieser immerhin recht kostspieligen Cultur einem erfahrenen Techniker zu übertragen. Die Kosten der Anlage sind sehr verschieden je nach Beschaffenheit des Moores, der Tiefe oder Entfernung, aus welcher der Sand beschafft werden muss, Höhe der Arbeitslöhne etc.; sie schwanken zwischen 400—700 Mk. pro Hektar. Trotzdem wird die Cultur in den weitaus meisten Fällen vorzüglich lohnen, weil mit geringen Betriebskosten auf die Dauer sehr hohe Erträge sicher erzielt werden. Auch die indirecten Vortheile sind sehr gross; die Moordämme bedürfen ausser regelmässiger Verwendung der billigen Mineraldünger, Kainit und Phosphatmehl, keiner Düngung, und alljährlich werden, fast unabhängig von der Witterung, grosse Futtermassen erzielt, die der übrigen Wirthschaft zu Gute kommen.

Auch müssen wir noch der sog. reinen Moorcultur gedenken, welche in der Bestellung des nicht mit Sand gemischten Moores besteht und im Bremischen schon seit langer Zeit in Anwendung ist. Diese Cultur hat in der Neuzeit aber auch ganz hervorragend an Bedeutung gewonnen, nachdem — ganz besonders durch die Forschungen und Versuche der Moorversuchsstation in Bremen — die geeignete Entwässerung und Düngung der Moorflächen wissenschaftlich festgestellt ist. Die Düngung besteht dabei in der Zufuhr von Stickstoff (Chilialpeter), Kali (Kainit), Phosphorsäure (Thomasschlacke) und Kalk (Aetzkalk) und kann dabei durch geeignete Fruchtfolge (Stickstoffsammler!) wesentlich eingeschränkt werden. Des Weiteren wird auch Seeschlick auf das Moor gebracht, der aber mit der Zeit versinkt und deshalb nach mehreren Jahren

wieder erneuert werden muss. Die Erträge, welche auf den nach dieser neueren Weise bestellten Versuchsfeldern erzielt werden, sind ganz ausgezeichnete. So wurden auf einem mit Seeschlick gedüngten Versuchsfelde am Ems-Jade-Kanal pro 1 Hektar geerntet 370 Centner Kartoffeln bezw. 900 Centner Runkelrüben bezw. 1030 Centner rothe Rüben, und auf den Versuchsfeldern bei Gr.-Fullen vom Moorroggen das zeh- bis elffache Korn. Die Besucher der Bremer landwirtschaftlichen Ausstellung im Juni 1891 werden mit grossem Interesse die sehr instructive Zusammenstellung der Versuchsergebnisse der Moorversuchsstation (Prof. Dr. Fleischer) besichtigt haben, die einen Ueberblick gab über das grosse Feld, welches die Station mit wachsendem Erfolg bearbeitet hat und noch bearbeitet.

Möge man doch recht bald erkennen, welcher unendliche Nutzen dem deutschen Vaterlande aus der Cultivirung der Moorflächen erwachsen würde. Wir haben anfangs dieses Artikels den Gesammtumfang des Moorlandes in Deutschland auf $2\frac{1}{2}$ Millionen Hektar angegeben. Rechnet man von diesen als mit Erfolg culturfähiges Niedermoor auch kaum die Hälfte, nur 1 Million Hektar, dann stellt sich für diese folgender wirthschaftliche und finanzielle Calcul heraus. Die Meliorationskosten veranschlagen wir zu 500 Mark einschliesslich aller Nebenausgaben, Wasserregulirungen etc., ergiebt 500 Millionen Mark; den nachhaltigen Reinertrag pro Hektar cultivirten Moorbodens auf 60 Mark, den bisherigen Ertragswerth auf 10 Mark pro Hektar; dann ergiebt sich ein Mehrertrag für die Culturen von 50 Mark, mithin für 1 Million Hektar jährlich 50 Millionen Mark, oder zum 20fachen Betrage capitalisirt, von einer Milliarde Mark! Bringt man hiervon die Meliorationskosten in Abzug, so verbleibt ein Nettogewinn von $\frac{1}{2}$ Milliarde Mark, um welchen Betrag sich das Nationalvermögen in kurzer Zeit vermehren kann.

Jede Melioration, besonders die des bisher ertraglosen Bodens, liegt demnach nicht bloss im Interesse des Einzelnen, sondern auch des Staates. Deshalb unterstützt derselbe solche Bestrebungen nach besten Kräften und übernimmt gewöhnlich, wenn es sich um ein ausgedehntes, mehreren Besitzern gehöriges Terrain handelt, die Vorarbeiten des ganzen Projects. Dadurch gewinnen die Betheiligten einen genauen Ueberblick über die ihnen erwachsenden Kosten, sowie den wahrscheinlichen Gewinn, und entschliessen sich dann leichter, eine Meliorationsgesellschaft zu bilden. Reichen dann die Geldmittel zur Durchführung der Arbeiten nicht aus, so ist auch eine unmittelbare Unterstützung von Seiten des Staates wahrscheinlich, sei es durch Gewährung eines Dar-

lehns zu geringen Zinsen, sei es durch Erlass der Steuern von den meliorirten Ländereien auf eine Reihe von Jahren.

Es liegen also alle wirthschaftlichen Verhältnisse unserer Zeit für Moorculturen ausserordentlich günstig, und man kann überall dort, wo der geeignete Boden vorhanden ist und das Wasser sich genügend senken lässt, nur zur energischen Inangriffnahme dieser ausserordentlich gewinnbringenden Melioration rathen. [1968]

Kalköfen für Muschelschalen.

Eine eigenthümliche Industrie, welche kaum irgendwo ihresgleichen findet, hat sich in der Umgegend von New York gebildet. Wohl in keiner Stadt werden so viel Austern und Muscheln verzehrt wie dort, da die vielen Buchten und Sandbänke in der Nähe dieser Stadt von den eben genannten Seethieren, welche hier in vorzüglicher Güte gedeihen, überfüllt sind. Das bloss Fortschaffen der leeren Schalen und deren nachherige Nutzbarmachung bringt vielen Hunderten von Arbeitern mit Pferden und Wagen eine dauernde und regelmässige Beschäftigung. Diese Industrie befasst sich mit dem Brennen der Schalen in Zugöfen zu gewöhnlichem Kalk, der einen bedeutenden Absatz findet. Die eiförmigen Oefen sind aus Ziegelsteinen gemauert; die Wände sind 3—4 Fuss dick und innen mit feuerfestem Material ausgekleidet. Sie sind 25 Fuss tief, der Durchmesser des Schachtes beträgt oben 10, unten 6 Fuss. Jeder Ofen fasst ungefähr 14 Wagenladungen Schalen. Die Oefen werden zuerst mit Koks beschickt, welche in Brand gesetzt werden. Darüber werden abwechselnd Lagen von Muscheln und Kohlenpulver geschichtet, bis der Ofen bis obenhin gefüllt ist. Das Koksfeuer im untersten Raume bringt die darüber liegende Schalenschicht zur Rothgluth; die nächste Schicht, welche aus Kohle besteht, wird hierdurch in Brand gesetzt und bringt ebenfalls die darüber liegenden Muscheln zur Rothgluth u. s. f. bis zur Mündung des Ofens. Darauf werden die Oefen von unten her allmählich entladen, indem die einen Rost bildenden eisernen Stäbe fortgezogen werden. Die gebrannten Muschelschalen fallen hinunter und werden fortgekarrt, um gelöscht zu werden. Dies geschieht einfach durch Begiessen mit etwas Wasser, wodurch die ganze Masse zu Kalkpulver zerfällt. Während des Brennens wird zuweilen durch Umrühren mit grossen eisernen Krücken, welche von oben längs der Seiten des Ofens hineingestossen werden, die untere gebrannte Schicht gelockert, um leicht hinausfallen zu können. Die oberen Lagen rutschen langsam nach, und der Ofen wird wieder durch den Rost verschlossen, wenn eine brennende Kohlschicht

die Sohle erreicht hat. Oben wird in der beschriebenen Weise wieder nachgefüllt und so fort, so dass der Ofen fortwährend in Betrieb bleiben kann, was bei Oefen älterer Construction nicht der Fall war. Es dauert ungefähr 70 Stunden, bis der ganze Inhalt eines Ofens auf diese Weise verarbeitet und abgelassen ist. Die Schalen werden auf einer schiefen Ebene zur oberen Oeffnung des Ofens gekarrt, auf die Plattform geschüttet und eingeschaufelt. Jeder Ofen vermag ca. 500 Scheffel aufzunehmen. Der gewonnene Kalk dient hauptsächlich zur Gasreinigung, ferner zur Seifen- und Düngerefabrikation. Die meisten Muschelschalen, welche verarbeitet werden, kommen aus New York und werden den Ofenbesitzern für ein Geringes überlassen. Einzelne Städte verlangen sogar überhaupt nichts dafür und sind froh, wenn die Schalen abgeholt werden. Der gebrannte Muschelkalk wird gelöscht zu 8 cts., ungelöscht zu 15 cts. für den Scheffel verkauft. Es giebt sieben Firmen in New York und Brooklyn, welche diese Industrie betreiben. Sie liefern täglich 12 000—13 000 Scheffel oder jährlich 4 000 000—5 000 000 Scheffel. Ihre Unkosten bestehen nur im Verbrauch des Brennmaterials, von dem sie einen Theil auf 4—5 Theile Schalen rechnen müssen. Zuweilen erhalten sie auch dieses umsonst. Zur Bedienung von drei Oefen sind nur drei Arbeiter erforderlich. Es ergibt sich hieraus, dass die Unternehmer bei wenig Unkosten eine ziemlich beträchtliche Einnahme erzielen müssen.

Ht. [2005]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Sehr bekannt ist die Erzählung, dass James Watt durch Beobachtung eines Theekessels zu dem Gedankenangeregt wurde, der ihn schliesslich zur Erfindung der Dampfmaschine führte. Wir wissen nicht, ob diese Erzählung wohl verbürgt ist, aber wenn sie nicht wahr wäre, so würde sie doch vorzüglich erfunden sein, denn nichts ist charakteristischer für das nachdenkliche und praktische Genie des grossen Erfinders, als die Ableitung einer welterschütternden Neuschöpfung auf technischem Gebiete aus einer Beobachtung an einem der allerhäufigsten Geräthe des täglichen Haushaltes, einer Beobachtung, die vor ihm schon Tausende und Abertausende gemacht haben mussten, ohne die gleichen Consequenzen zu ziehen. So unbedeutend und naturgemäss uns auch jetzt die Logik der Wattschen Schlussfolgerungen erscheinen mag, so dürfen wir doch nicht vergessen, dass uns heutzutage die Beobachtung und Erklärung von Naturerscheinungen einfacher Art vollkommen geläufig ist, während sich im 18. Jahrhundert nur erlesene Geister mit solchen Dingen befassten.

Der Zweck unserer heutigen Rundschau ist nicht, wie der Leser nach dieser Einleitung vielleicht denken mag, eine Verherrlichung der unbestrittenen Genialität James Watts; nicht der gestreiche junge Engländer ist es, um den es sich für uns handelt, sondern der Thee-

kessel, an dem er seine Beobachtungen anstellte. Wir möchten gern im Anschluss an unsere früheren Plaudereien über hauswirthschaftliche Gegenstände zeigen, dass noch heute wie vor hundert Jahren der Theekessel, der täglich auf unsern Tisch kommt, so mancherlei nachzudenken giebt, ohne dass wir in den meisten Fällen uns die Mühe geben, seiner stummen Aufforderung zu folgen. Wenn uns Jemand verdenken sollte, dass wir in diesen Spalten, in denen schon die erhabensten Probleme der modernen Naturforschung discutirt worden sind, auch einmal dem bescheidenen Theekessel eine Betrachtung widmen, so können wir zu unserer Entschuldigung, ganz abgesehen von Watt, anführen, dass selbst ein Faraday es nicht verschmäht hat, die Lebensgeschichte einer Talgkerze zu beschreiben.

Wenn wir die Theekannen, wie sie zu Tausenden, aus den verschiedensten Materialien gefertigt, uns in den Kaufläden angeboten werden, etwas genauer betrachten, so können wir zwei verschiedene Arten derselben unterscheiden, nämlich solche, die irgendwo an einer verborgenen Stelle des Deckels ein kleines Loch haben, und solche, bei denen das nicht der Fall ist. Die letzteren sind bei weitem die häufigeren; wenn wir dieselben kaufen, so treten bei ihrem Gebrauch die nachfolgenden Erscheinungen auf. Wird die Kanne mit dem frisch bereiteten, kochend heissen Getränk auf den Tisch gesetzt, so können wir ohne alle Schwierigkeiten eine oder mehrere Tassen aus derselben ausgiessen. Wenn aber nun die Kanne wieder hingestellt wird, so fängt sie nach einiger Zeit meist ohne alle Aufforderung ganz von selbst an, ihren Inhalt tropfenweise zu entleeren. Versuchen wir nun aber wieder eine ganze Tasse voll auszuschenken, so gelingt uns dies nicht ohne Weiteres, die Flüssigkeit wird stossweise entleert und von Zeit zu Zeit wird mit gurgelndem Geräusch Luft in die Kanne eingezogen. Diese unangenehmen Erscheinungen wiederholen sich, so oft wir die Kanne auf den Tisch bringen, und nehmen erst dann ein Ende, wenn unsere Dienstboten mit bekannter Geschicklichkeit den Deckel der Kanne so weit verbogen oder abgestossen haben, dass er die Oeffnung nicht mehr genau verschliesst. Worauf beruht dies alles, weshalb lässt der Thee sich im ersten Augenblick anstandslos ausschenken, während später der luftdicht schliessende Deckel uns den Gebrauch des Geräthes erschwert? Solange der Thee siedend heiss ist, wird beim Ausgiessen durch das Gewicht der Flüssigkeit der Druck in dem Theetopf verringert, und dies genügt, um den Siedepunkt der Flüssigkeit unter die Temperatur des frisch bereiteten Getränkes zu erniedrigen; es folgt dann eine rasche Dampfentwicklung und der gebildete Dampf füllt den entleerten Raum des Topfes. Wenn dieser nun einige Zeit stehen bleibt, so condensirt sich der gebildete Dampf, die entstandenen Wassertropfen füllen die Spalte zwischen Topf und Deckel und machen den Schluss zu einem vollständig luftdichten. Durch die Schnauze des Topfes aber wird Luft in den Theetopf eingesogen, diese erhitzt sich, wenn sie über der heissen Flüssigkeit steht, und sehr bald tritt der Moment ein, wo ihr der Raum im Theekessel zu eng wird; sie drückt dann ihrerseits auf die Flüssigkeit, welche tropfenweise entleert wird. Wollen wir nun aber eine grössere Menge auf einmal ausgiessen, so wird die Flüssigkeitssäule durch den äusseren Luftdruck getragen, die Temperatur ist nicht mehr genügend hoch, um eine rasche Dampfentwicklung zu ermöglichen, und der Thee kann nur stossweise ausfliessen, während zwischen den

einzelnen Stößen die zur Ausfüllung des entleerten Raumes nöthige Luft eingesaugt wird. All diese Schwierigkeiten treten nicht ein bei den seltenen Exemplaren des Theetopfs, deren Deckel mit einem kleinen Loch versehen ist. Durch dieses kleine Loch kann Luft, soviel als nöthig ist, ein- und austreten, der Zusammenhang mit der äusseren Atmosphäre ist hergestellt, es können sich niemals Druckdifferenzen zwischen Innen und Aussen ergeben und der Ausfluss der Flüssigkeit wird ein gleichmässiger sein, gleichgültig, ob der Topf voll oder nahezu entleert, ob er heiss oder kalt ist.

Wenn wir nun diesen Gedankengang logisch weiter spinnen, so werden wir fragen, weshalb haben nicht alle Theetöpfe ein kleines Loch im Deckel? Hier aber verlassen wir das Gebiet der Naturforschung und kommen auf dasjenige der Psychologie, ein Gebiet, dessen Pfade bekanntlich verschlungen und in räthselhaftes Dunkel gehüllt sind. Hat noch niemals, so fragen wir, einer der vielen Fabrikanten von Theetöpfen aus den von ihm selbst erzeugten Geräthen den duftenden Trank Chinas genossen, ist noch nie in der Seele eines dieser Industriellen ein Zwiespalt darüber entstanden, ob er seine Töpfe mit oder ohne Durchbohrung des Deckels herstellen soll? Wir wissen es nicht. Aber im Interesse unserer Hausfrauen möchten wir eine Lanze dafür brechen, dass die Theetöpfe mit durchbohrtem Deckel die Regel, mit undurchbohrtem die verschmähte Ausnahme werden.

Aber wir sind mit unserer Betrachtung noch keineswegs am Ende. Wie so mancher Mensch, so hat auch der Theetopf ein schönes Inneres. Wir erinnern uns, dass wir vor einiger Zeit in den Spalten des *Prometheus* einen neuen, aus England stammenden Theetopf beschrieben haben. Dies veranlasste einen unserer Leser, uns eine Zuschrift zu senden, in welcher er die Construction der neuen Kanne auf das Schärfste tadelte. Wir haben damals schon gesagt, dass die Kritik eines Theetopfes bloss zulässig ist, wenn man sich ganz klar darüber ist, wie der Thee sein soll, den man in demselben bereitet. Dass Rothwein und Weisswein nicht gleich behandelt und nicht von gleichem Standpunkt aus beurtheilt werden dürfen, darin sind alle Leute sich einig, aber dass auch das feine Aroma des Thees in tausend verschiedenen Abarten existirt, davon sind wir noch lange nicht genug durchdrungen. Schon in China werden die verschiedensten Arten von Thee producirt, vom Kaiserthee, dessen kaum gefärbter Auszug so reich an den erregenden Bestandtheilen des Thees ist, dass wir Europäer ihn gar nicht vertragen können, bis hinab zum schwarzen Congothee, der, aus den älteren Blättern des Strauches gefertigt, tief braune, wenig aromatische Auszüge giebt. Es giebt dann noch die parfümirten Theesorten, denen die duftenden Knospen der Mandarinorange beigemischt werden. Aber nicht nur chinesischer Thee kommt zu uns, sondern auch indischer und Ceylon-Thee, die ebenfalls in vielen Abarten von charakteristischem Duft und Geschmack existiren. Im Allgemeinen kann man sagen, dass das Wirksame jeden Theeaufgusses auf drei verschiedene Ingredienzien zurückzuführen ist: es sind Duftstoffe, gerbstoffartige Extractivstoffe und endlich das Alkaloid des Thees, das mit dem Alkaloid des Kaffees identische Coffein, welche aufs Innigste vereint den Geschmack des Thees hervorbringen. In dieser Hinsicht lässt sich eine vollkommene Parallele zwischen Thee und Wein aufstellen, dessen Geschmack ebenfalls auf drei Bestandtheile, auf Duftstoffe, Extractivstoffe und das erregende Princip, den Alkohol, in innigster Mischung

zurückgeführt werden muss. Aber wie beim Wein die Verschiedenartigkeit dieser Bestandtheile und das Mengenverhältniss ihrer Mischung ausschlaggebend ist für den Geschmack der verschiedenen Sorten, so ist es auch beim Thee, er existirt in unendlicher Mannigfaltigkeit. Geschätzt wie die feinen Weinzungen am Rhein sind die feinen Theekenner in den Productions- und Consumländern des Thees, aber wie ein Weinliebhaber den extract- und gerbstoffreichen Rothwein, ein anderer aber das duftige Gewächs des Rheines vorzieht, so ist es auch beim Thee, auch hier existiren ganz verschiedene Geschmacksrichtungen. In China und in den nordischen Consumländern des Thees bevorzugt man die duftreichen Arten; je weniger Extractivstoff ein Thee enthält, desto höher wird er geschätzt. In England und Holland dagegen zieht man die extractreichen Theesorten vor, deren Aufguss tief gefärbt und deren Duft, wenn wir uns so ausdrücken dürfen, mehr schwerfällig ist. Diesen Anforderungen entspricht in überreichem Maasse der Thee Indiens und namentlich Assams, während der Ceylon-Thee den feinen Duft der chinesischen Sorten mit dem Extractreichthum der indischen vereinigt und vielleicht als der edelste aller Thees bezeichnet werden kann. Es ist ganz klar, dass diese verschiedenen Gewächse verschiedene Behandlung erfordern, wenn sie zur richtigen Geltung kommen sollen, und das erste Erforderniss der verschiedenartigen richtigen Behandlung ist ein entsprechend construirter Theetopf. Es ist kaum glaublich, wie nicht nur das Material, sondern sogar die Form des Theetopfs maassgebend ist für den Geschmack des darin bereiteten Getränks. Wir wissen es aus eigener Erfahrung, dass der gleiche Thee, auf die gleiche Weise und im gleichen Mengenverhältniss in verschieden geformten und verschieden grossen Theetöpfen bereitet, ganz verschieden schmeckt; es ist ferner jedem Theetrinker wohl bekannt, dass ein neuer Theetopf erst dann richtig zu functioniren beginnt, wenn sich seine Innenfläche mit einer feinen glänzenden braunen Schicht aus unlöslichen Theebestandtheilen überzogen hat. Allen Theearten gemeinsam ist die Bedingung, dass sie mit vollkommen siedendem Wasser zubereitet werden müssen. So wichtig ist dies Erforderniss, dass schon die Abkühlung, die das Wasser beim Einströmen in einen kalten Theetopf erleidet, dem Geschmack des Getränkes verderblich wird; ein gewiegter Theekenner wird daher stets den Theetopf, ehe er ihn in Verwendung nimmt, mit reinem siedendem Wasser anfüllen und auf diese Weise vorwärmen, ehe er in den aufs Neue entleerten Theetopf die abgemessene Portion des Thees hineinbringt. Wenn das siedende Wasser nunmehr auf die Blätter strömt, so rollen dieselben sich auf und geben im ersten Moment ihr Coffein und ihre Duftstoffe an das Wasser ab, erst nach und nach werden dann auch die Extractivstoffe ausgezogen. Wer also den Thee nach russischer oder eigentlich chinesischer Weise bereitet liebt, der wird einen kleinen Theetopf verwenden und das in demselben im ersten Moment gebildete Extract möglichst schnell abgiessen und wenn nöthig mit Wasser weiter verdünnen, er erhält auf diese Weise möglichst viel Duft und Coffein und möglichst wenig Extract. Wer aber den extractreichen Thee vorzieht, wird sich in einer grösseren Kanne sogleich die beabsichtigte Menge bereiten und längere Zeit warten, ehe er das Getränk genießt, denn erst dann sind die Extractivstoffe vollständig in den Aufguss übergegangen. Dass auch die Form der Theekannen bei dem geschilderten Process eine Rolle spielt, wird man bei einigem Nachdenken

leicht begreifen. Die Theekannen der Chinesen und Japaner sind fast kugelig, in Russland sieht man nicht selten abgeplattete Formen, deren Breite die Höhe bei Weitem übersteigt, der Engländer bereitet seinen Thee meistens in hohen Kannen und zwar nicht ohne Grund. Denn die Theeblätter steigen im ersten Moment ihrer Benutzung an die Oberfläche der Flüssigkeit empor; wenn nun ein Extract aus denselben sich bildet, so sinkt es, weil es schwerer ist als Wasser, fortwährend zu Boden, und die Theeblätter werden von immer neuen Mengen frischen Wassers bespült und ausgezogen. Es bildet sich daher in hohen Kannen viel schneller ein extractreicher Thee als in flachen, und daher entsprechen hohe Kannen dem englischen Geschmack.

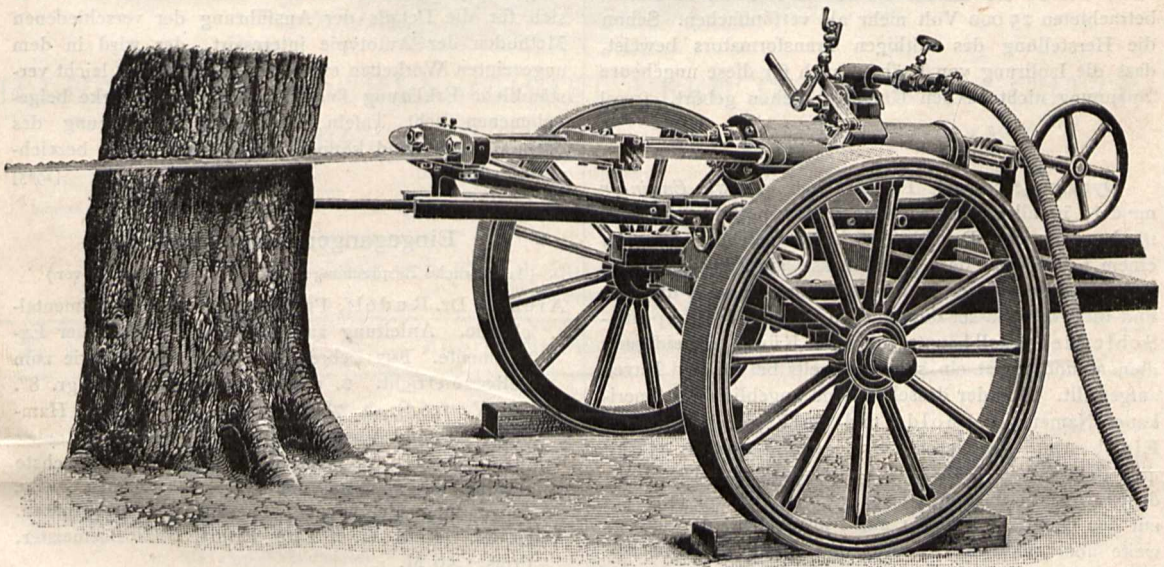
Es liesse sich noch mancherlei über Theetöpfe sagen, aber schon haben wir den Raum, den wir uns für eine

die obere Backe bildet ein Messer, welches den auf dieser Unterlage liegenden Gegenstand zerschneidet. Es ist leicht ersichtlich, dass auf diese Weise eine sehr viel grössere Wirkung ausgeübt wird. Eine kleine Gartenschere der neueren Construction schneidet einen dicken Ast mit vollkommen glatter Schnittfläche durch; kleine Scheren, welche kaum grösser sind als unsere gewöhnlichen Nagelscheren, sind im Stande, durch eine fünffache Lage von dickem Filz und Sohlenleder durchzuschneiden. Die neue Erfindung ist offenbar der ausgedehntesten Anwendung fähig. [2023]

* * *

Dampfsäge zum Fällen von Bäumen. (Mit einer Abbildung.) Die anbei veranschaulichte zierliche Dampfsäge, deren Beschreibung wir *Engineering* entnehmen,

Abb. 437.



Dampfsäge zum Fällen von Bäumen.

Rundschau zu gönnen pflegen, überschritten, und wir möchten gerade heute nicht des Fehlers geziehen werden, der, wie boshafte Menschen beobachtet haben wollen, sich bei manchen Leuten entwickelt, wenn sie im kleinen Kreise um den Theetisch vereint ein Stündchen verplaudern. [2022]

* * *

Neue Scheren. Die bekannte Solinger Firma J. A. Henckels bringt seit Kurzem eine neue patentirte Scherenconstruction auf den Markt, welcher unseres Erachtens eine grosse Zukunft bevorsteht. Unsere gewöhnlichen Scheren bestehen bekanntlich aus zwei Schneiden, welche durch einen Stift mit einander verbunden sind; der zwischen diese Schneiden gebrachte Gegenstand wird dadurch getheilt, dass die beiden Schneiden ihn zwischen sich abquetschen. Bei den neuen Scheren sind die beiden Schneiden nicht durch einen Stift mit einander verbunden, sondern durch eine Kapsel, in welcher eine einfache Hebelübersetzung bewirkt, dass die eine Schneide während des Zumachens der Schere an der anderen heruntergezogen wird, es wirkt somit die untere Backe der Schere als eine Art Unterlage und

verdanken wir der Firma Ransome, welche auf dem Gebiete des landwirthschaftlichen Maschinenwesens einen bedeutenden Ruf geniesst. Die Abbildung macht eine längere Erörterung überflüssig. Es sei nur erwähnt, dass der Dampf dem oben sichtbaren Cylinder durch den biegsamen Schlauch aus dem Kessel einer Locomobile zugeführt wird, und dass man die Säge auch vertikal stellen kann, um den Baumstamm zu einzelnen Kloben zu zerlegen. Die Dampfsäge ist übrigens bis auf die Triebkraft eine Nachbildung der vor einiger Zeit von Ganz & Co. in Budapest in den Verkehr gebrachten elektrischen Baumsäge. V. [1969]

* * *

Hochgespannte Electricität. Die englischen Zeitungen berichten über interessante Versuche, welche vor Kurzem im Londoner Krystall-Palast angestellt worden sind; dieselben beziehen sich auf die Erzeugung hochgespannter elektrischer Ströme.

Der Firma Swinburne & Co. ist es gelungen, einen Transformator herzustellen, welcher die Leistungen der berühmten Lauffener Anlage weit hinter sich zurücklässt. Derselbe vermag den von einer 50 PS-Dynamo

maschine gelieferten Strom in Elektrizität von 130 000 Volt Spannung zu transformiren. Eine grosse Anzahl von Versuchen wurde mit diesem hochgespannten Strom angestellt, es zeigte sich, dass für denselben sehr viele Substanzen als Leiter erscheinen, die wir bisher zu den Nichtleitern gerechnet haben. So kann z. B. schon bei 100 000 Volt eine elektrische Bogenlampe mit Schiefergriffeln statt der bisher üblichen Kohlenstäbe betrieben werden. Es ist berechnet worden, dass bei dieser Spannung 50 PS mittelst eines Drahtes von bloss $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser von England nach Amerika übertragen werden könnten. Auf kürzere Distanzen würde man sogar mit noch weit dünneren Drähten arbeiten können. — Wenn es auch wenig wahrscheinlich erscheint, dass man jemals zur technischen Verwendung solcher enormen Spannungen übergehen wird, so ist es doch in hohem Grade interessant, dass heute, weniger als ein Jahr nach den berühmten Lauffener Versuchen, bereits Spannungen erzielt worden sind, welche die damals als das erreichbare Maximum betrachteten 25 000 Volt mehr als vervünffachen. Schon die Herstellung des nöthigen Transformators beweist, dass die Isolirung von Drähten auch für diese ungeheure Spannung nicht zu den Unmöglichkeiten gehört. [2009]

* * *

Dynamitgeschütze. England hat sich, wie *Engineer* meldet, in aller Stille zu dem vielverspotteten amerikanischen Dynamit-Druckluftgeschütze bekehrt, d. h. zu einem Geschütze, dessen Geschosse sich eigentlich von den Torpedos nur darin unterscheiden, dass sie die Luft und nicht das Wasser durchfliegen. Der Luft-Torpedoschleuderer soll hauptsächlich zur Küstenvertheidigung dienen, und es ist ein solcher bereits bei Milford Haven aufgestellt. Erfinder desselben sind angeblich ein Amerikaner Namens Reynolds und ein Engländer Namens Eichbaum. Die Geschosse wiegen von 408 bis 453 kg und enthalten 226 bis 271 kg Sprengstoff. Der Luftdruck wird in unserer Quelle auf 1000 Pfund (453 kg) auf den Quadratzoll (6,451 mm²) angegeben, die Schussweite aber schwankt je nach dem Luftdruck zwischen 2400 und 4600 m. R. [2052]

BÜCHERSCHAU.

Alexander Lainer. *Anleitung zu Laboratoriumsarbeiten mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Photographen.* Mit 243 Abbildungen. Halle a/S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 3 Mark.

Dieses Büchlein wird angehenden Photographen, aber auch manchem jüngeren Chemiker von Nutzen sein. Es enthält eine elementare Anweisung für die Benutzung der im Laboratorium häufig vorkommenden Apparate und schildert auch die wichtigsten allgemeinen Methoden. Wer darauf ausgeht, mit leichter Mühe einige Uebung im experimentellen Arbeiten zu erlangen, dem kann dieses Werkchen dabei dienlich sein. [1984]

* * *

J. O. Mörch. *Die Autotypie in ihren verschiedenen Ausführungsarten.* Düsseldorf 1891, Ed. Liesegangs Verlag. Preis 5 Mark.

Dieses Werk ist eine Anleitung zur Herstellung der Halbton-Zinkätzungen, wie sie neuerdings so vielfach, namentlich im Buchdruck, Verwendung finden, und von

denen unsere Leser vorzügliche Beispiele in grosser Anzahl auch im *Prometheus* nachschlagen können. Durch die Verwendung der Autotypie ist die Herstellung illustrirter Werke in ein ganz neues Stadium getreten, eine Fülle von Gegenständen kann heutzutage mittelst dieses Verfahrens naturgetreu abgebildet werden, an denen früher die Kunst selbst des geübtesten Holzschneiders verzweifeln musste. Die Autotypie beruht auf der geistreichen Erfindung, die Halbtöne directer photographischer Aufnahmen, welche sich ja bekanntlich im Buchdruck nicht wiedergeben lassen, dadurch nachzuahmen, dass man sie durch gekörnte Partien von verschiedener Dichtigkeit wiedergiebt. Die Zerlegung der Halbtöne in Korn geschieht auf verschiedene Weise, immer aber durch ein rein mechanisches Verfahren. Es kann daher jede photographische Aufnahme, sie mag noch so complicirt sein, durch Autotypie wiedergegeben werden, vorausgesetzt, dass das Original genügend scharf und contrastreich ist. Wer sich für die Details der Ausführung der verschiedenen Methoden der Autotypie interessirt, der wird in dem angezeigten Werkchen eine übersichtliche und leicht verständliche Erklärung finden. — Die dem Werke beigegebenen acht Tafeln dienen zur Erläuterung des darin Gesagten und können als recht instructiv bezeichnet werden. [1985]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Arendt, Dr. Rudolf, Prof. Technik der Experimentalchemie. *Anleitung zur Ausführung chemischer Experimente.* Für Lehrer und Studierende, sowie zum Selbstunterricht. 2. umgearbeitete Auflage. gr. 8^o. (XXV, 756 S. m. 780 Holzschn. u. 1 Tafel.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 20 M.

Breuer, Adalbert, K. K. Prof. Die einfachste Lösung des apollonischen Tactionsproblemes. Eine Anwendung der neuen Theorie des Imaginären. gr. 8^o. (16 S. m. 2 Taf.) Erfurt, Bodo Baeumeister. Preis 1,50 M.

— Imaginäre Kegelschnitte. Eine geometrische Studie über das Wesen und die katoptrische Deutung des Imaginären. gr. 8^o. (16 S. m. 1 Taf.) Ebd. Preis 1 M.

— Die goniometrischen Functionen complexer Winkel. Eine Ergänzung zur algebraischen Analysis. gr. 8^o. (14 S. m. 1 Taf.) Ebd. Preis 1 M.

— Ueber Conographie. Ein Beitrag zur constructiven Geometrie der Kegelschnitte. gr. 8^o. (10 S. m. 2 Taf.) Ebd. Preis 1 M.

— Die Logarithmen complexer Zahlen in geometrischer Darstellung. Ein Beitrag zur algebraischen Analysis. gr. 8^o. (6 S. m. 1 Taf.) Ebd. Preis 0,50 M.

Möller, Max, Prof. Das räumliche Wirken und Wesen der Elektrizität und des Magnetismus. gr. 8^o. (X, 73 S. m. 8 Text-Abbildgn. u. 3 Taf.) Hannover-Linden, Manz & Lange. Preis 3,50 M.

Lolling, H. *Anleitung zum Zeichnen und Entwerfen von Maschinentheilen.* Zum Gebrauch an technischen Lehranstalten und für die Praxis nach den neueren Festigkeitsregeln berechnet und gezeichnet. 2. Auflage. I. und II. Theil. Fol. (à 18 Taf. m. 2 S. Text.) Köln, Paul Neubner. Preis à 3,50 M.

Guttman, Oscar, Ingen.-Consulent. *Handbuch der Sprengarbeit.* gr. 8^o. (XI, 98 S. m. 136 Holzschn.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 M.