



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 1077. Jahrg. XXI. 37.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

15. Juni 1910.

**Inhalt:** Die Heimstätten der modernen Industrie. V. Die Soennecken-Werke in Bonn. (Schluss.) — Die autogene Metallbearbeitung. Von JOHANNES ENGEL, Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade. Mit neun Abbildungen. — Bambus als Papierstoff. Von Professor KARL SAJÓ. Mit einer Abbildung. — Drainage und Bodenkunde. Von M. EIDEN. (Schluss.) — Der Kaugummi. Von Dr. S. VON JEZEWSKI. — Rundschau. — Notizen: Über die Gesundheitsschädlichkeit offener Koksfeuer bei ihrer Verwendung zum Austrocknen von Neubauten. — Dreigelenkbrücke. Mit einer Abbildung. — Poststatistik. — Die Gold- und Silberproduktion der Welt. — Monel-Metall.

### Die Heimstätten der modernen Industrie.

V.

#### Die Soennecken-Werke in Bonn.

(Schluss von Seite 566.)

Das beim Briefordner angewendete Prinzip ist nach und nach immer weiter ausgebaut und auf die Hilfsmittel ausgedehnt worden, die dem grossen, weitverzweigten Geschäftsverkehr dienen. Bald folgten die Kartenregister, die als Adressen-, als Kunden-, Fabrikations-, Lager-, Bezugsquellenbücher usw. die gebundenen Bücher ersetzen, zu denen die Führung eines besonderen Registerbandes not-

wendig war, um das finden zu helfen, was man suchte. Ein solches Kartenregister besteht aus Grund- und Leitkarten. Die ersteren können mit einem dem Zwecke des Registers entsprechenden Aufdruck versehen sein und werden alphabetisch geordnet. Die Leitkarten dienen zur Scheidung der alphabetisch geordneten Gruppen und tragen

auf einem oben überstehenden Zapfen die der Gruppe entsprechende Bezeichnung, z. B. die Buchstaben des Alphabets mit oder ohne Unterabteilungen, Städtenamen u. dgl. Innerhalb einer Stadt sind die Adressen der Kunden oder Mitglieder eines Vereins usw. in sich auch alphabetisch geordnet. Es leuch-

Abb. 447.



Soenneckens Dauer-Kontenbuch. (Mit Schlüssel verschliessbares Buch.)

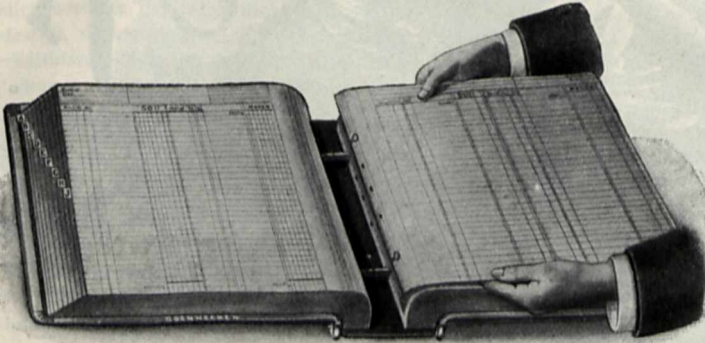


tet ein, dass diese Kartenregister auch für beliebige andere Zwecke dienstbar gemacht werden können, wobei die Leitkarten die Bezeichnung der Gruppe

bücher im Lose-Blätter-System, erwähnt, deren Einband dauernd zu benutzen ist.

Die Kopierpresse wurde seinerzeit als ein Fortschritt begrüßt, weil sie das Abschreiben der Briefe entbehrlich machte und dadurch Zeit und Geld ersparte. Dem anwachsenden Schriftverkehr grosser Geschäfte genügte die Kopierpresse nicht mehr, weil sie zu langsam arbeitet. So entstanden die Kopiermaschinen, von denen nach und nach verschiedene Systeme auf den Markt kamen. Jede folgende Konstruktion sollte frei sein von den Mängeln ihrer Vorgängerinnen. Soennecken hat eine Kopiermaschine hergestellt, die in der Tat Verblüffendes leistet

Abb. 448.



Soenneckens Dauer-Kontenbuch. (Zum Einlegen von Blättern geöffnet.)

tragen, innerhalb welcher die Grundkarten mit ihren Vermerken alphabetisch oder auch chronologisch, ganz nach Belieben, geordnet sind. Die Karten stehen in Schubkästen kleinerer oder grösserer Schränke, je nach Bedarf.

Die Fortentwicklung des dem Briefordner und dem Kartenregister zugrunde liegenden Gedankens musste notwendig zum Kontenbuch führen. Wie das Kartenregister durch Einfügung neuer Karten sich jederzeit beliebig erweitern lässt, ohne aus der Ordnung zu kommen, und damit den beim Gebrauche lästigen Ballast unbeschriebenen Papiers, wie es bei fest gebundenen Büchern unvermeidlich ist, ausschliesst, so sollte auch das Kontenbuch nur Blätter mit wirklichen Konten enthalten, bei deren Anwachsen sich nach Bedarf neue Blätter einfügen lassen. Dadurch wird ein solches Kontenbuch zeitlich unbegrenzt, es wird ein Dauerkontenbuch. Und da dasselbe in sich alphabetisch geordnet ist, so bedarf es keines Registers, denn das Alphabet ist der sicherste Führer durch das Buch, in dem jedes Konto nur an einer Stelle, wenn auch auf einer verschiedenen Anzahl sich folgender Blätter, vorkommt. Das alles leuchtet ein, aber die losen, einfügbaren Blätter müssen zweckmässig zu einem Buch zusammengefügt sein. Diese Aufgabe wurde in der Weise gelöst, dass die ähnlich wie beim Briefordner durchlocherten Blätter durch eine mit einem Schlüssel verschliessbare Mechanik zusammengehalten werden. Ehe also diese Mechanik nicht mittels des zugehörigen Schlüssels geöffnet ist, lässt sich weder ein Blatt aus dem Buch entfernen noch ein neues hinzufügen (vgl. Abb. 447 u. 448).

Hier seien auch die Ringbücher, Notiz-

(vgl. Abb. 449). Das Kopierpapier, in Linien nach Bogengrösse durchlocht, wird in die Maschine in starker Rolle eingefügt. Nachdem es ein Wasserbecken durchlaufen hat, tritt es zwischen die Druckwalzen, erhält hier die Kopie und tritt dann zwischen zwei Walzen, die das Papier

Abb. 449.



Soenneckens Schnell-Kopiermaschine Nr. 6K im Gebrauch.

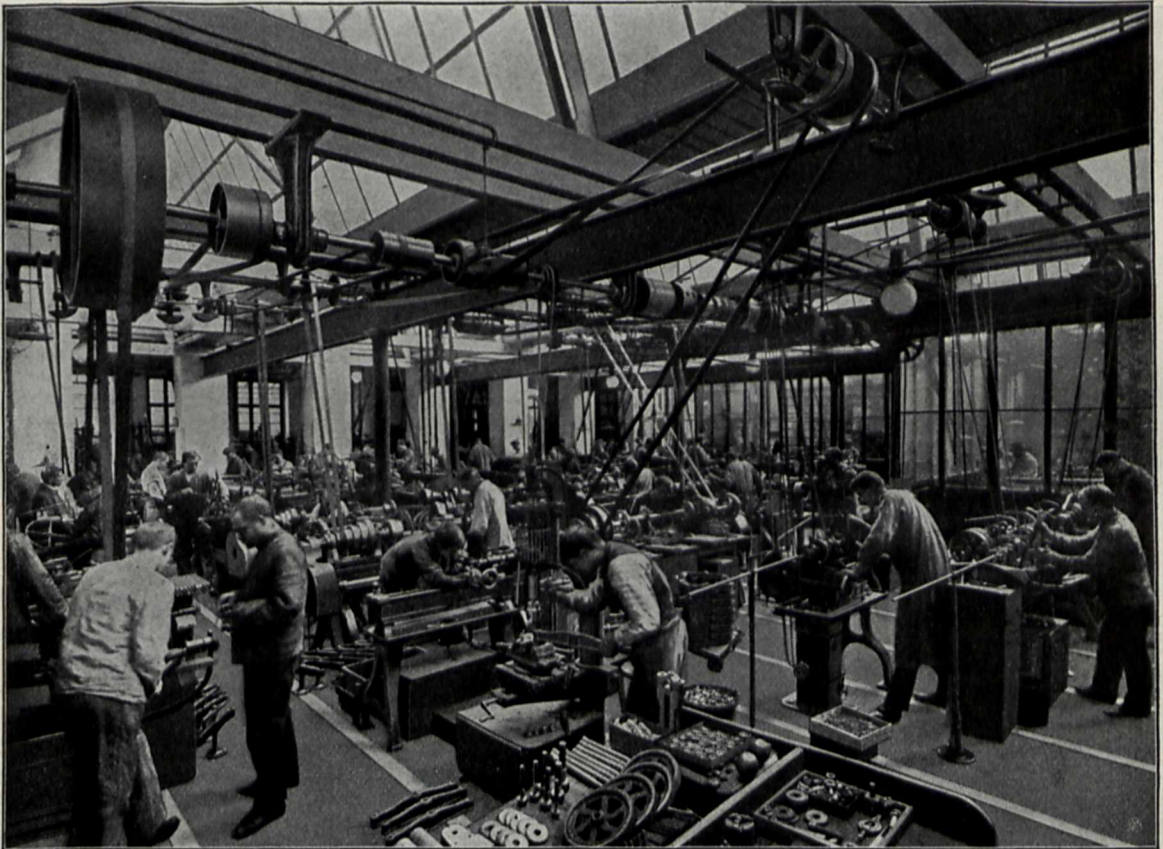
schneller anziehen, als die Druckwalzen es befördern. Auf diese Weise wird die Abtrennung des Bogens an der mittels feiner Durch-



lochung geschwächten Stelle bewirkt. Die Kopie gelangt nun auf eine Trommel, auf der sie getrocknet wird, worauf sie in den unter der Trommel stehenden Korb fällt. Die Originalbriefe werden nach dem Kopieren durch ein Transportband fortgetragen und sammeln sich in dem Drahtkorb über der Trockentrommel. Sobald die Kopien unten in den Korb fallen, sind sie fertig zum Einreihen in die Briefordner, da sie die hierfür erforderliche Durchlochung bereits haben und trocken sind.

musste ineinandergreifen, um zu einheitlicher Wirkung zu kommen. So ergab sich die Einrichtung einer Schreibmöbelfabrik aus dem Werdegang der Fabrik von selbst. Von der Schreibfeder bis zum Schreibtisch ist die Entwicklung der Fabrik folgerichtig fortgeschritten. Da es jedoch bei der Fabrik in Bonn-Poppelsdorf an Platz zum Bau einer Möbelfabrik von ausreichender Grösse fehlte, so wurde ein Gelände nördlich von Bonn an der elektrischen Rheinuferbahn Bonn-Köln für diesen Zweck erworben. Dort

Abb. 450.



Saal VII der Schreibwaren-Fabrik von F. Soennecken in Bonn.

In Abbildung 450 sind Teile der Maschine, die in diesem Saal bearbeitet werden, zu sehen. Die Maschinen in diesem System werden in verschiedener Preislage für grosse und kleine Geschäfte hergestellt. Dass Soennecken auch Kopierpressen verschiedener Art für den Privatgebrauch liefert, ist bekannt.

Ein neues Arbeitsgebiet betrat Soennecken mit der Herstellung von Bureaumöbeln, zu denen die Anfertigung der Holzteile vieler Bureaugeräte hinüberleitete. Zur Aufstellung der Briefordner und zur Unterbringung der Kartenregister waren Schränke erforderlich, deren Einrichtung ihrem Gebrauchszwecke anzupassen war. Alles

entstanden die ausgedehnten Schreibmöbelfabrikanlagen Bonn-Soenneckenfeld mit ihren schönen, hellen Arbeitshallen, von denen wir zwei im Bilde zeigen. Die eine (Abb. 451) mit zahlreichen Maschinen, die alle elektrischen Antrieb haben, dient zum Bearbeiten der Hölzer, die andere (Abb. 452) zum Zusammenbau der Möbel. Alle Möbel zeichnen sich durch praktische, gediegene Ausführung und gefällige, schöne Form aus. Fast jedes Stück hat irgendeine für seinen Gebrauch eigentümliche Einrichtung; das gilt von den Schreibtischen mit Zentralverschluss, der sämtliche Fächer von einer Stelle aus zugleich schliesst, den zusammenstellbaren Bücher-



schränken, wie von den drehbaren Bücherständern, den Aktenschränken mit Zentralverschluss usw.

Es mag noch erwähnt sein, dass bei der Möbelfabrik eine Anlage zum Trocknen und Vorbereiten der Hölzer eingerichtet ist. Durch diese Anlage ist die Fabrik instand gesetzt, nur vollkommen trockenes Holz zu verarbeiten, so dass ein Reissen der Möbel beim Gebrauch ausgeschlossen erscheint. Es ist wohl diese Güte, neben der beim Gebrauch sich so wohl-

seinem gesunden Wachstum Ast um Ast aus seinem Stamme entspiessen lässt, die Soenneckensche Fabrik bei ihrer geschilderten organischen Entwicklung Zweig um Zweig ihrem Werke hinzugefügt.

Aus dem kleinen Werkstattsschuppen (Abb. 453) ist nach und nach ein Werk von mächtigen Gebäuden mit allen modernen Einrichtungen für die Arbeit wie für das Wohlergehen der Arbeiter entstanden (Abb. 454). Und während noch vor wenigen Jahrzehnten

Abb. 451.



Halle V der Schreibmöbel-Fabrik von F. Soennecken in Bonn-Soenneckenfeld.

tuend bewährenden praktischen Einrichtung, welche die Nachfrage so gesteigert hat, dass auch für die Möbelfabrik schon jetzt eine Erweiterung geplant werden muss, da der vor wenigen Jahren so reichlich bemessene Arbeitsraum nicht mehr ausreicht. Die Zahl der Arbeiter, die jetzt über 800 beträgt, wird dementsprechend, sobald der bereits fertige, nur noch einzurichtende neue Teil der Schreibwarenfabrik und der begonnene Erweiterungsbau der Schreibmöbelfabrik in Betrieb genommen werden können, beträchtlich vermehrt werden müssen.

So hat, einem Baume vergleichbar, der in

das Ausland mit seinen Schreibwaren Deutschland versorgte, gehen heute die Erzeugnisse der deutschen Fabrik in alle Welt, nach allen Erdteilen. Die Firma F. Soennecken-Bonn mit ihren Zweiggeschäften in Berlin W., Taubenstr. 16—18, Leipzig, Altes Rathaus, und Brüssel, Rue du Pont-Neuf 66—68, ist in vollster Bedeutung des Wortes zu einer Weltfirma geworden.

[11748b]



Abb. 452.



Halle III der Schreibmübel-Fabrik von F. Soennecken in Bonn-Soenneckenfeld.

**Die autogene Metallbearbeitung.**

Von JOHANNES ENGEL,  
Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade.  
Mit neun Abbildungen.

Im XVII. Jahrgang des *Prometheus* (S. 433 u. ff.) ist über das autogene Schweissverfahren mittelst Wasserstoff-Sauerstoff berichtet worden. Der Aufsatz schliesst mit dem Hinweise, dass in Frankreich seit mehreren Jahren Acetylgas Verwendung fände, welches sich auch in Deutschland Anhänger zu erwerben begänne. Es wurde zugleich der Befürchtung Ausdruck gegeben, dass die erheblich höhere Temperatur der Acetylen-Sauerstoff-Flamme auf die Struktur

des Metalles nachteilig einwirken werde. Es kann heute, nach Verlauf von vier Jahren, wohl gesagt werden, dass die Befürchtung sich nicht bewahrheitet hat, dass die Acetylen-Schweissung derjenigen mit Wasserstoff zum wenigsten ebenbürtig zur Seite steht, ja dass diese junge Industrie die höchste Stufe ihrer Ausbildung noch nicht erreicht hat. Die Güte der Arbeit ist jedoch in hervorragender Weise abhängig von der Zuverlässigkeit und Vorbildung des Schweisserpersonals sowie in nicht geringerem Masse von der Einrichtung der Brenner und der Apparate zum Erzeugen eines reinen Gases: Schwierigkeiten, welchen erst im Laufe der

Abb. 453.



Erste Werkstätte Soenneckens.



Jahre durch praktische Erfahrungen abgeholfen werden konnte. Dass das Acetylen-Schweissverfahren sich verhältnismässig schnell zahlreiche Anhänger erworben hat, darf nicht überraschen, da das Gas schon als Beleuchtungsmittel in den Betrieben weitgehende Verwendung gefunden hatte und seine ihm innewohnende grosse Wärmeenergie bekannt war. 1 cbm entwickelt 14340 Cal. gegenüber den 3090 Cal. des Wasserstoffes\*); die Acetylen-Sauerstoff-Flamme erzeugt eine Temperatur von 3500° C, während bei der Wasserstoffscheissung nur mit einer solchen von 1900° C zu rechnen ist. Wohl bietet die intensive Flammenwärme den Nachteil, dass zu ihrer Beherrschung ein gut geschultes Arbeitspersonal notwendig ist, andererseits aber bringt sie den Vorteil der Erweiterung des Verwendungsbereiches der autogenen Metallbearbeitung, der Verringerung der Kosten und der Arbeitsbeschleunigung, da das Metall durch die grössere Hitze schneller in den flüssigen Zustand übergeführt wird.

Während dem älteren Verfahren schon bei einer Metallstärke von 8 mm (bei Vorwärmung bei 10 mm) eine Grenze gesetzt ist, sind gute Acetylen-schweissungen mit und ohne Vorwärmung des Arbeitsstückes noch bei Stärken von 30 mm und darüber ausgeführt worden. Allerdings empfiehlt sich auch hier bei den stärkeren Blechen ein Anwärmen bis zur Rotglut schon aus Sparsamkeitsgründen, da es dann nur einer verhältnismässig geringen Wärmezufuhr bedarf, um das Metall zum Fliessen zu bringen.

Die Zusammenstellung I gibt Aufschluss über den Gasverbrauch; zum Vergleich ist die Zusammenstellung aus Nr. 861 (1906) herangezogen.

\*) Nicht zu verwechseln mit „Wassergas“ (Wasserstoff und Kohlenoxydgas); vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 137.

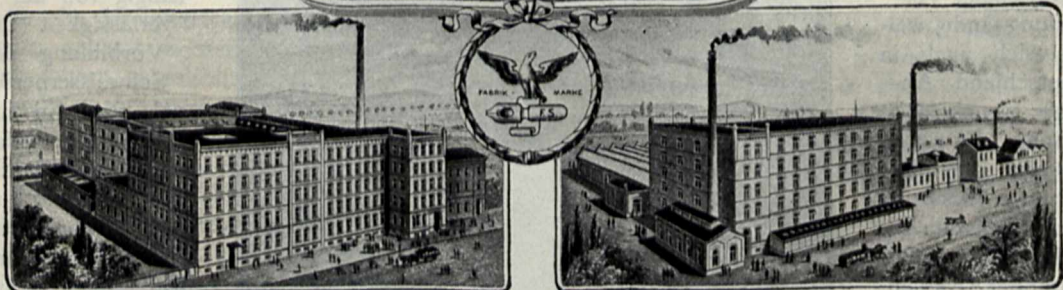
Zusammenstellung I.  
Gasverbrauch für 1 m Schweissnaht.

Für Blechstärke mm	Zeit Min.	Wasserstoff l	Sauerstoff l	Sauerstoff*) l	Acetylen*) l	Zeit*) Min.
1	6—8	50—65	12—18	7,35	5,85	5
2	10—12	120—150	30—42	21,5	17,2	8 1/2
3	13—16	240—300	55—70	37,5	30,0	10
4	17—20	420—580	97—140	62,0	50,0	11
5	20—23	730—950	135—220	75,0	60,0	12
6	23—26	1200—1500	240—330	125,0	100,0	13 1/2
7	26—30	1830—2200	340—430	170,0	135,0	15
8	30—33	2530—2950	500—600	235,0	186,0	17 1/2
9	34—37	3200—3600	635—750	300,0	240,0	20
10	38—42	3900—4300	825—940	450,0	360,0	24
12	—	—	—	625,0	500,0	30
15	—	—	—	1134,0	900,0	40
20	—	—	—	2200,0	1750,0	60
25	—	—	—	2700,0	2160,0	60

Die Acetylen-Schweissung ist bei allen Metallen anwendbar, jedoch ändert sich die Behandlung des jeweiligen Arbeitsstückes während und nach dem Schweissen, was dadurch begründet ist, dass die verschiedenartigen Metallspannungen, welche durch die Ausdehnung bei der Erhitzung auf den Schmelzpunkt und durch das Zusammenziehen beim Wiedererkalten entstehen, möglichst beseitigt werden müssen. Je grösser das Dehnungsvermögen eines Metalles ist, um so leichter wird sich die Spannung beim Zusammenschmpfen ausgleichen; bei einem spröden Metall dagegen, z. B. bei Gusseisen, Aluminiumguss, kann die Kraft der Spannung grösser werden als die Festigkeit, und es wird bei eintretenden Temperaturveränderungen, bei äusseren mechanischen Einwirkungen die Umlagerung der Moleküle sich in Rissbildungen auslösen. Um die Spannungen, welche an der Grenze zwischen dem erhitzten und dem kaltgebliebenen Metalle am grössten sein

\*) Aus Kautny, *Handbuch der autog. Schweissung*.

Abb. 454.



Soenneckens Fabriken in Bonn-Poppelsdorf.



werden, nach Möglichkeit zu mildern, ist bei sprödem Metalle das ganze Arbeitsstück in einem besonderen Gasofen oder im Koksfeuer, in dem es auch während des Schweissens verbleibt, anzuwärmen und möglichst langsam abkühlen zu lassen, ohne dass die atmosphärische Luft auf das Werkstück einwirken kann. Dagegen sind andere Metalle, z. B. Kupfer, zur Erzielung einer grösseren Festigkeit rasch abzukühlen. Sollen geschmiedete Bleche besonders auf Festigkeit beansprucht werden, so wird das Gefüge der Schweissstelle, welche den Charakter geschmolzenen Materials besitzt, häufig durch Bearbeiten mit kleinen Hämmern verdichtet, wodurch die Festigkeit vergrössert wird.

Amtlich ausgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass die Schweissung mit Acetylen derjenigen mit Wasserstoff qualitativ nicht nachsteht; Voraussetzung bleibt jedoch, dass mechanisch und chemisch reines Gas nebst richtig konstruiertem Brenner Verwendung finden. In diesen darf nur soviel Sauerstoff zugeführt werden, dass sich weder freier Sauerstoff noch freier Kohlenstoff bilden kann. Ersterer verbindet sich mit dem hochoverhitzten Eisen zu Eisenoxyduloxyd, d. h. er verbrennt es, letzterer gibt dem Metall den Charakter von Roheisen und macht die Naht spröde, sie verliert ihre Festigkeit. Ein geübter Schweisser erkennt schon an der Färbung der Flamme, ob die Zusammensetzung der beiden Gase eine richtige ist: in dem tiefblauen äusseren Mantel soll sich ein innerer blendendweisser Flammenkern scharf abheben. Bei einem Zuviel an Sauerstoff geht dieser in das Grünliche über, bei einem Überschuss an Acetylen tritt die gelbliche Farbe hervor.

Gelangen mechanische Unreinigkeiten, z. B. Kalkstaub, durch den Brenner in das Arbeitsstück, so werden sie von dem erkalteten Metall eingebettet und verringern um ihren Gesamtquerschnitt die Festigkeit der Schweissnaht, während durch Schwefel verunreinigtes Gas die Schweissstelle gleichfalls hart und brüchig macht und die Rissbildung begünstigt. Es muss daher besonderer Wert darauf gelegt werden, Gasapparate zu schaffen, welche die Erzeugung reinen Gases gewährleisten.

#### Eigenschaften des Acetylgases.

Das Acetylgas entwickelt sich bekanntlich bei der Berührung des Calciumcarbides ( $\text{CaC}_2$ ) mit Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ), wobei sich der Kohlenstoff des Carbides mit dem Wasserstoff zu Acetylen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) verbindet, während sich aus den beiden übrigbleibenden Bestandteilen Ca und O Ätzkalk bildet. 1 kg Carbid liefert etwa 250 bis 300 l Gas; es enthält 92,3 Gewichtsteile Kohlenstoff und 7,7 Teile Wasserstoff. Allein infolge des grossen Gehaltes an Kohlenstoff kann sich die hohe Temperatur bei der Verbrennung ent-

wickeln. Der Umsetzungsprozess des Carbides vollzieht sich unter ziemlich stürmischen Erscheinungen und unter einer beträchtlichen Wärmeentwicklung (450 Cal. pro kg), welche hinreicht, eine Wassermenge von 4,5 l vom Gefrierpunkt bis zum Sieden zu erhitzen. Hierbei können so hohe Temperaturen eintreten, dass durch plötzlichen Luftzutritt Selbstentzündungen nicht ausgeschlossen sind; deshalb muss durch reichliche Wasserzufuhr die Bildung dieser gefährlichen Wärme unmöglich gemacht werden. Zudem beeinträchtigt und beeinflusst sie die Güte und Zusammensetzung des Gases, so dass zu seiner vollkommenen Verbrennung andere Sauerstoffmengen notwendig werden als beim reinen  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

Da die Grundstoffe des Calciumcarbides: Kalk und Kohle, nicht in völlig reinem Zustande zur Verarbeitung gelangen, werden diese Verunreinigungen — Phosphor- und Schwefelverbindungen — auch in das Gas übergehen. Diese müssen, da sie die Schweissnaht hart und brüchig machen, entfernt werden, bevor es in den Brenner gelangt. Der Schwefelwasserstoff wird, sofern das Acetylen bei der Entwicklung eine genügend hohe Wassersäule passieren muss, in dieser aufgelöst, im anderen Falle muss durch Einbau eines besonderen chemischen Reinigers in die Anlage auf die Beseitigung dieses Bestandteiles und des aus dem Kalk herrührenden Phosphorwasserstoffes Bedacht genommen werden. Aus der Erfüllung der besprochenen Forderungen ergibt sich die Grundlage für die Konstruktion der Gasapparate. Kurz zusammengefasst seien sie noch einmal dahin präzisiert:

1. Erzeugung eines chemisch und mechanisch reinen Gases,
2. Verhinderung der Bildung einer grossen Wärmemenge,
3. Verhinderung von Luftzutritt,
4. Vorhandensein eines hinreichenden Wasserüberschusses. (Fortsetzung folgt.) [11766a]

### Bambus als Papierstoff.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit einer Abbildung.

Das Material zur Papierbereitung geht auf dem ganzen Erdenrund stark zur Neige, wenigstens überall dort, wo gute Wege dem Verkehre offen stehen. An Orten, zu denen noch keine Verkehrsstrassen führen, ruhen die betreffenden Schätze allerdings noch ungehoben; sobald aber die Ausfuhr beginnt, pflegen solche Quellen meistens rasch erschöpft zu werden.

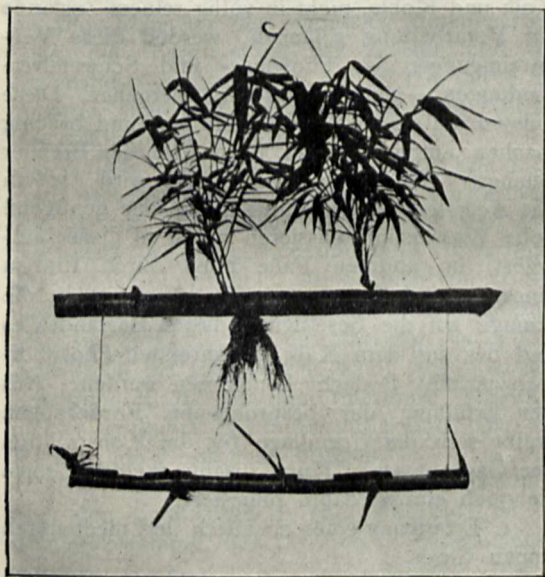
Unter solchen Umständen wenden die Kulturländer selbstverständlich ihre Blicke nach den Kolonien, von denen überhaupt so vieles erhofft wird, was die Mutterländer nicht oder nicht



mehr zu erzeugen imstande sind. Schon um die Wälder, unsere langsam wachsenden, zu schonen, führt man Papierrohmaterial heute bereits in immer steigendem Masse aus tropischen Ländern ein, wo infolge der grossen Energie der Sonnenstrahlen alles so wunderbar rasch wächst.

Und die Kolonien in heissen Ländern tun denn auch ihr möglichstes, um solchen Wünschen entgegenzukommen. In Ostindien, auf den Philippinen, in Afrika wird aus verschiedenen Pflanzen brauchbarer Faserstoff gewonnen und ausgeführt. Deutsch-Ostafrika hat bisher meistens nur die Rinde des Affenbrotbaumes (*Adansonia digitata*) als Papierrohstoff ausgeführt, natür-

Abb. 455.



Stecklinge von *Bambusa vulgaris*, unten ein hergerichteter, oben ein bereits angewachsener.

lich aber nur von Gebieten, die Eisenbahnen haben. Die diesbezüglichen Schätze sind jedoch vorläufig, soweit nämlich die Schienen reichen, so ziemlich ausgenützt. Neue, künstliche Affenbrotbaumanlagen für diesen Zweck zu gründen, scheint sich nicht zu lohnen, weil eben dieser Baum, trotz der tropischen Energie der Sonne, langsam wächst.

Professor Dr. A. Zimmermann in Amani (Deutsch-Ostafrika) fand im *Bambusa* eine in Afrika im grossen anzubauende Papierpflanze. Dass *Bambusa*-Arten vorzügliches Papier liefern, das haben die Chinesen und Japaner schon längst ausfindig gemacht. Aus China wird äusserst feines *Bambuspapier* sogar ausgeführt, und zwar zum Abdruck von Lithographien und Xylographien. Auch von den Antillen kommt solches Papier oder wenigstens Halbrohmaterial. In Ostindien befasste sich Routledge, selbst ein Papier-

fabrikant, in den siebziger Jahren eingehend mit dieser Frage, konnte aber deshalb zu keinem günstigen Ergebnis gelangen, weil er nur die noch ganz jungen, zarten Triebe der *Bambusa*-pflanzen verarbeiten wollte. Dem steht aber einerseits das Hindernis im Wege, dass die jungen Schösslinge stechende Borsten besitzen, die die Arbeiter verwunden und ausserdem auch dem Papier zum Nachteile dienen, weil man sie nicht entfernen kann. Andererseits schädigt das Abschneiden der Schösslinge die *Bambusanlage*. Endlich ist das Sammeln derselben zeitraubend und nicht sehr ausgiebig. Routledge scheint nicht gewusst zu haben, dass die Chinesen und Japaner die *Bambus*stämme selbst zu Papier verarbeiten. Die ersteren lagern die *Bambus*stäbe zwischen Kalkschichten in grosse Wasserbehälter, wo dieselben binnen 3 bis 4 Monaten dermassen maceriert werden, dass sie sich zu einem Brei zerstampfen lassen. Die Japaner zerkleinern die *Bambus*stämme mit eisernen Hämmern und pökeln und bleichen dann den Brei.

Es ist bekannt, dass die Gattung *Bambusa* zahlreiche Arten hat, und ausserdem reihen sich noch andere, verwandte Gattungen (*Dendrocalamus*, *Oreobambus*, *Gigantochla* usw.) neben die eigentlichen *Bambusa*arten. Ob in technischer Hinsicht zwischen den verschiedenen Formen dieser Pflanzengruppe wesentliche Unterschiede herrschen, dürfte erst durch künftige eingehende Versuche entschieden werden. In dieser Richtung wurden auch schon Untersuchungen eingeleitet, die zu bestätigen scheinen, dass der Cellulosegehalt aller dieser in Frage kommenden Arten und Gattungen gleichwertig ist.

Professor Dr. Zimmermann hat sich mit der künstlichen Zucht von *Bambusa vulgaris* und *quadrangularis* befasst und gefunden, dass sich diese für Plantagen in Deutsch-Ostafrika ganz gut eignen. Die Vermehrung dieser zwei Arten, obwohl verschieden, bietet keine besonderen Schwierigkeiten.

*Bambusa vulgaris* wird in Stücke zerschnitten, die je 3 bis 5 Knoten haben. Zwischen zwei Knoten höhlt man das Rohr oberhalb aus, damit sich darin Wasser ansammeln kann. Dann legt man die so vorbereiteten Stücke horizontal in Saatbeete, bedeckt sie mit Erde und lässt sie einige Monate ruhen. An den Knotenstellen treiben sie Wurzeln und oberirdische Schösslinge, die sich zum Anlegen einer Plantage verwenden lassen. Abbildung 455 zeigt unten einen für das Saatbeet hergerichteten Stabschnitt, oben dagegen zwei Schösslinge an einem solchen Stäbchen.

Noch leichter lässt sich *Bambusa quadrangularis* vermehren, weil sie weit auseinander laufende Wurzelstöcke treibt, die den Boden strahlenförmig mehrere Meter weit durchsetzen und zahlreiche Triebe emporsenden. Diese aus-



getriebenen Wurzelstöcke kann man gleich zur endgültigen Gründung einer Anlage verwenden, wo sich dann in einigen Jahren neuer, künstlicher Bambuswald bilden wird.

Es herrscht vielfach die Ansicht, dass die *Bambusa*-Arten unbedingt nur in sehr feuchtem Boden gedeihen. Dem ist aber nicht so; schon mit mässig feuchtem Erdreich nehmen sie vorlieb, und sie wachsen noch in einer Höhe von 900 m über dem Meeresspiegel. Wahrscheinlich haben die einzelnen Arten in dieser Beziehung verschiedene Ansprüche, worüber eingehendere Versuche noch ausstehen. Das üppigste Gedeihen ist allerdings an hochgradige Wärme und grosse Luftfeuchtigkeit gebunden; aber die meisten Kulturgewächse werden ja auch in mittelmässigen Bodenarten gezüchtet, und die allgrössten Erträge sind eigentlich nur Ausnahmen. Ein einmal angelegter Bambuswald erheischt in der Folge wenig Pflege und sorgt für sich selbst. Binnen 3 bis 4 Jahren ist er in der Regel so dicht bestanden, dass er sich mehrere Jahrzehnte hindurch ausnützen lässt. In Japan sollen sich in einer gut bestandenem, geschlossenen Anlage jährlich 600 bis 1400 neue Stämme pro Hektar bilden. Nicht nur die jungen, sondern auch die zweijährigen Stämme lassen sich zu Papier verarbeiten.

Es scheint also, dass sich in den Bambuspflanzen eine ergiebige neue Papierquelle darbietet, dazu geschaffen, den Verlegenheiten des papiernen Zeitalters einigermassen zu steuern. Wer sich für den Gegenstand näher interessiert, dürfte von der Direktion des Biologisch-Landwirtschaftlichen Institutes zu Amani in Deutsch-Ostafrika weitere Aufschlüsse erhalten.

Nebenbei will ich noch bemerken, dass es Bambusgewächse für alle möglichen Breiten- und Höhenlagen gibt. Die Riesen dieser botanischen Verwandtschaft, die über 35 m Höhe (also beinahe Palmenhöhe) bei 80 cm Stammumfang erreichen, sind freilich Kinder des tropischen Erdgürtels. Es gibt aber andere Arten, die in Gebirgen bis zur Schneegrenze hinauf Dickicht bilden, z. B. *Chusquea aristata* in Südamerika. Diese würden wohl auch in gemässigten Zonen gedeihen. Chinesische und japanische Bambuse züchtet man übrigens schon in Deutschland im Freien (z. B. *Bambusa Metake Sieb.* aus Japan).

Es wäre daher wohl der Mühe wert, die rund etwa 50 Arten der ganzen Erde Zuchtversuchen und technischen Untersuchungen zu unterwerfen. Vielleicht würden sich an Orten, wo Arbeitskräfte nicht reichlich vorhanden sind, entsprechende Dickichte anlegen lassen, die in der Folge jährlich nur mehr Erntearbeiten erfordern würden. Und vielleicht ginge dann auch der sehnliche Wunsch so vieler Menschen, die lesen und schreiben, in Erfüllung: nämlich der Wunsch nach besserem und dauerhafterem Papier.

Es überkommt einen heutzutage schon immer quälender ein unheimliches Gefühl, wenn man sieht, dass die Werke in unserer Bücherei, kaum benützt, schon verrotten, wie abgefallenes, überwintertes Baumlaub im Frühling. Und daneben stehen — man möchte sagen: hohnlächelnd — die gefeiten Bände früherer Jahrhunderte, die, obwohl von Generationen benützt, dem Zahne der Zeit noch immer zu trotzen vermochten.

[11808]

## Drainage und Bodenkunde.

Von M. EIDEN.

(Schluss von Seite 568.)

Nicht allein die Draintiefe, sondern auch die Entfernung der einzelnen Drains voneinander soll nicht schematisch bestimmt werden. Auch hierbei können nur die Bodenbeschaffenheit und die Art der Kulturgewächse bestimmend sein. Wir kommen daher immer wieder auf das Bodenstudium als unerlässliche Vorbedingung für die Aufstellung von Entwässerungsprojekten zurück. Nach den bisherigen Erfahrungen kann die vielfach empfohlene Mindestentfernung von 10 m nicht für alle Fälle genügen, namentlich nicht in schweren Ton- und Lettenböden. Wie leicht einzusehen ist, kommt es bei Bemessung der Draintiefen auch auf die Tiefenlage an, da die seitliche Entfernung, auf die ein Drainstrang wirkt, naturgemäss mit dessen Tiefe zunimmt. In einigen Fällen, wo es sich um schweren lettenartigen Boden handelte, hat man mit einer Entfernung von 8 m und einer Tiefe von 1,40 m günstige Resultate erzielt.

Bei der Untersuchung der Bodenarten des Meliorationsgebietes kann es nun nicht ausbleiben, dass das Urteil manchmal sehr verschieden ausfällt, je nach der subjektiven Anschauung der einzelnen Begutachter. Man ist deshalb bemüht, die Untersuchung auf eine ziffernmässige Basis zu stellen, was durch die mechanische Analyse erreicht wird. Durch diese wird nicht nur der mechanische Bau des Bodens klargelegt, sondern es werden auch sichere Rückschlüsse auf die wichtigsten Eigenschaften desselben ermöglicht.

Nach dem Mischungsverhältnis der feinen und gröbern Bodenbestandteile bezeichnet man den Boden als schwer oder leicht, durchlässig, fest, dicht oder locker. Nach dem Prozentsatz der feinsten abschlämmbaren Teile pflegt man dann die Draintiefe zu bestimmen. Nach den in Österreich, speziell in Böhmen, angestellten Versuchen, mitgeteilt auf dem letzten internationalen landwirtschaftlichen Kongress zu Wien von dem Oberingenieur und Landeskulturrat des Königreichs Böhmen Kopečky in Prag, ergibt sich folgende Skala:



1. Für schwere, tonige oder lethenartige Böden mit einem Gehalte von mehr als 70 % feiner abschlämmbare Teile eine Entfernung von . . . 8—9 m
  2. Für sandige oder magere Tonböden, 70 bis 75 % feine abschlämmbare Teile . . . . . 9—10 „
  3. Für tonig-lehmige Böden oder tonige Lehmböden, 55 bis 40 % feine abschlämmbare Teile . . . 10—12 „
  4. Für Lehmböden oder sandig-lehmig-tonige Böden, 40 bis 30 % feine abschlämmbare Teile . . . . . 12—14 „
  5. Für sandige Lehmböden, 30 bis 20 % feine abschlämmbare Teile 14—16 „
  6. Für lehmige oder lehmig-tonige Sandböden, bis 10 % feine abschlämmbare Teile . . . . . 16—18 „
  7. Für schwach lehmige Sandböden, unter 10 % abschlämmbare Teile 18—20 „
- Tonmergelböden sind, auch wenn sie über 70 % feiner abschlämmbare Teile bei der mechanischen Analyse aufweisen, in die zweite Skalastufe mit der Entfernung 9 bis 10 m einzureihen.

In Sandböden, die weniger als 10 % feiner abschlämmbare Teile aufweisen, kann eine Drainage überhaupt nicht mehr empfohlen werden.

Zur Bestimmung der Drainerntfernung reicht die mechanische Analyse allein nicht immer aus; es wird sogar öfters vorkommen, dass nach dem jeweiligen Gehalte des Bodens an Kalk, Eisen oder Humus eine Korrektur der obigen Skala vorgenommen werden muss.

Bei denjenigen Böden, die reichliche Mengen von Kalkcarbonat im Untergrunde aufweisen, kann bei sonst gleicher mechanischer Zusammensetzung eine etwas grössere Entfernung der Drains angenommen werden als bei solchen ohne Kalk.

Dagegen kann die Entfernung der Drains bei einem stark eisenhaltigen Boden um 1 bis 2 m verringert werden. Der Gehalt an Eisen im Boden kann unter Umständen schon allein ein Grund zur Anlage von Drainagen sein, weil derartige Böden in einem hohen Grade undurchlässig sind.

Auch der Humusgehalt in nassen Bodenlagen erschwert infolge seiner hohen Wasserkapazität die Zirkulation der Luft im Boden, und man ist gezwungen, bei sandigen Böden zur Drainage zu greifen, um die Entwicklung schädlicher Humussäuren zu verhindern, obwohl der mechanische Bau des Bodens oft ein ganz günstiger ist.

Die Bodenentwässerung, d. h. die Ableitung des überschüssigen und deshalb für die Entwicklung der Kulturpflanzen schädlichen Wassers, ist aber nicht der einzige Zweck der Drainage. Eine weitere, ebenso wichtige Wirkung ist die

Durchlüftung des Bodens. Ein unzureichender Luftgehalt im Boden verhindert das Atmen der Pflanzenwurzeln und dadurch die Entwicklung der Pflanzen selbst. Durch die Drainage wird der Boden in einer grösseren Tiefe gelockert, wodurch er den nötigen Grad der Luftkapazität erlangt. Die allgemein vertretene Ansicht, dass es sich ausschliesslich darum handle, durch die Drainage das überschüssige Wasser aus dem Boden abzuführen, ist daher nicht ganz richtig. Die Ableitung des Wassers ist ein Vorgang zweiter Ordnung und eigentlich eine Folge der durch die Drainage bewirkten Veränderung der Bodenstruktur. Wenigstens bei allen schweren und festgelagerten Böden handelt es sich in erster Linie um ein Auflockern und Durchlüften des Untergrundes, wodurch erst das Einsickern des Wassers und dessen Ableitung durch die Drainage möglich gemacht wird. Die Drainage muss vorerst einen ganz andern physikalischen Zustand im Boden hervorrufen; durch ihre Einwirkung muss nämlich eine mechanische Auflockerung in der Richtung erzielt werden, dass der ungenügende Gehalt an Porenvolumen wesentlich vermehrt wird, was in Wirklichkeit auch geschieht.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, dass jede Bodenart unter dem Einfluss der Nässe und auch des Frostes bestrebt ist, ihr Volumen mehr oder weniger zu vergrössern, d. h. sich nach allen Richtungen auszudehnen. In einem nicht drainierten Boden kann sich die ausdehnende Kraft in der Richtung nach den Seiten und nach unten nicht entwickeln, da sie durch gleiche Gegendrücke aufgehoben wird, sie kann nur in der Richtung nach oben zur Geltung kommen.

Anders zeigt sich die Wirkung in einer frisch drainierten Fläche. Die Ausdehnung kann hier nicht nur in der Richtung nach oben, sondern auch nach den Seiten hin geschehen, weil die frisch gefüllten Drainagegräben keinen besondern Gegendruck verursachen. Dadurch ist dem drainierten Boden die Möglichkeit gegeben, sein Volumen dauernd zu vergrössern, da nach erfolgter Austrocknung die von der Seite wirkende Kraft fehlt, um den Boden in seine frühere Lage zurückzubringen. Die Folge davon ist, dass sich im Boden zwischen den einzelnen Drains verschiedene feine Risse und Spalten bilden, in welche die Luft ungehindert eintreten kann. Die durch die Drainage hervorbrachte Durchlässigkeit des Bodens ist bloss die Folge der soeben geschilderten physikalischen Veränderungen im Boden. Soll also eine möglichst grosse Durchlässigkeit des Bodens erzielt werden, so ist dies nur zu erreichen durch nicht zu grosse Entfernung der Drains unter Beachtung der jedesmaligen Eigenschaften des Bodens.



Es wäre demnach eine durchaus unvollständige und einseitige Auffassung der Wirkungsart der Drainage, wenn man sie nur als Mittel zur Ableitung des überschüssigen Wassers oder zur Senkung des Grundwasserstandes ansehen wollte. Die wertvollste Wirkung der Drainage wird sehr oft in erster Linie in der Durchlüftung des Bodens bestehen, womit naturgemäss die Wasserableitung eng zusammenhängt. Hierauf sollte auch bei Bestimmung der Rohrweiten Rücksicht genommen werden, indem man sie etwas grösser im Durchmesser nimmt, als nach der voraus-

sichtlich abzu-

leitenden Wassermenge nötig wäre. Wenn auch bisher die Drainage fast nur zur Ableitung des überschüssigen Wassers angelegt worden ist, so wird man ganz gewiss in nicht allzu fernem Zeit dazu übergehen, auch zum Zwecke der Durchlüftung des Bodens zu drainieren. Vereinzelt hat man dies auch jetzt schon versucht und damit befriedigende Resultate erzielt.

Mit der Ableitung des überschüssigen Wassers und der Zuführung von Luft hat man auch eine Steigerung der Bodenwärme beobachtet. Wenn auch eingehende Studien hierüber augenblicklich noch fehlen, so hat man doch schon soviel festgestellt, dass diese Wärmezunahme 1 bis 2<sup>o</sup> C beträgt.

Alle diese wohltätigen Einwirkungen der Drainage auf die Beschaffenheit des Bodens haben zur Folge, dass die Bestellung der drainierten Grundstücke 14 Tage bis 3 Wochen früher erfolgen kann als die der nicht drainierten. Die Erträge der Grundstücke steigen schon in den ersten Jahren ganz bedeutend, nicht allein in quantitativer, sondern auch ganz besonders in qualitativer Hinsicht. Es muss aber immer wieder betont werden, dass nur das gründliche

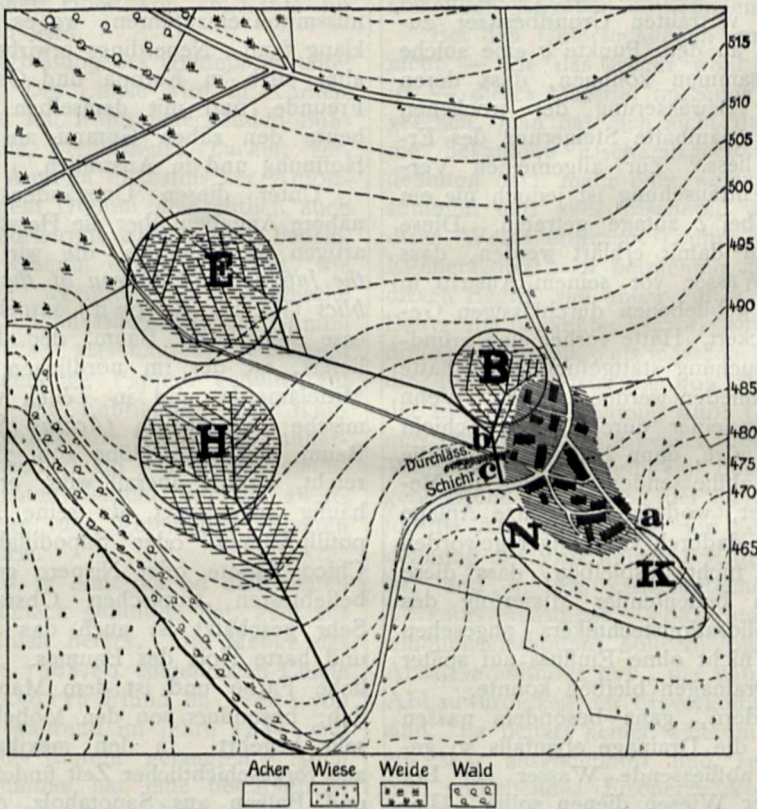
Studium des Bodens und der Eigenschaften seiner Bestandteile die Grundlage zur Bestimmung und sachgemässen Anwendung der richtigen Meliorationsmittel bilden kann.

Zum Schlusse soll noch an einem Beispiele aus der Praxis gezeigt werden, wie wichtig eine gründliche Untersuchung des Bodens vor der Ausführung von Drainageanlagen ist, und welche Folgen die Unterlassung einer solchen manchmal nach sich ziehen kann.

Wie schon anfangs dieses Aufsatzes erwähnt worden ist, muss es bei jeder Bodenverbesserung

Prinzip sein, mit dem anzulegenden Kapital möglichst hohe Erträge zu erzielen. Wenn nun bei der Anlage einer Drainage Gelegenheit geboten ist, das abzuleitende überschüssige Wasser an einer andern Stelle zur Berieselung von Wiesen zu verwenden, und die ganze Anlage wird dementsprechend projektiert und auch ausgeführt, dann ist jedenfalls dieser Grundsatz befolgt. In dem

Abb. 456.



in der Abbildung 456 dargestellten Meliorationsgelände litten besonders die mit *B* und *E* bezeichneten Stellen an Staunässe. Unterhalb der Dorflege befindet sich ein steil abfallender Hang mit magerem Graswuchs. An dem Ausgang des Dorfes an der Stelle *a* tritt der Schieferfelsen direkt zutage, so dass die Dorfstrasse hier keine weitere Befestigung nötig hat. Auf der Strecke *KN* ist die den Schieferfelsen überlagernde Bodenschicht nur 20 bis 50 cm stark, was zur Folge hat, dass in trockenen Sommern der Graswuchs nur sehr spärlich ist, manchmal sogar an den dünnsten Stellen ganz verdorrt. Bei der Projektierung der Drainageanlage zur Entwässerung der Stellen *B* und *E* war man darauf bedacht, das abzuleitende Wasser möglichst so zu sammeln, dass es zur Bewässerung des trockenen Wiesengeländes *KN*



dienen konnte. Zu diesem Zwecke wurde das Gelände *E* durch eine ziemlich lange, durch nicht entwässerungsbedürftiges Gelände führende Rohrleitung nach dem Punkte *b* hin entwässert, obschon die Ableitung nach dem früher bereits drainierten Gelände *H* bedeutend kürzer und deshalb billiger gewesen wäre. Die in Aussicht genommene Bewässerung des trockenen Wiesenlandes war geradezu mitbestimmend gewesen für das Zustandekommen der ganzen Anlage, woran infolge der vielen kleinen Parzellen verhältnismässig viele Grundbesitzer beteiligt waren. Nach den Schätzungen des ausführenden Technikers, denen auch die mit den Verhältnissen besonders genau vertrauten Grundbesitzer zustimmten, musste an dem Punkte *c* eine solche Wassermenge zusammen kommen, dass deren Verwendung zur Bewässerung der trockenen Wiesenfläche eine namhafte Steigerung des Ertrages erwarten liess. Zur allgemeinen Verwunderung und Enttäuschung ist jedoch nie ein Tropfen Wasser bei *c* zutage getreten. Diese Tatsache kann nur damit erklärt werden, dass das abgeleitete Wasser vor seinem Austritt in einer unbeachtet gebliebenen durchlässigen Gesteinsschicht versickert. Hätte vorher eine gründliche Bodenuntersuchung stattgefunden, so hätte dies vielleicht vermieden werden können. Wenn das Vorhandensein einer durchlässigen Schicht bekannt gewesen wäre, dann hätte man auf die Verwendung des abfliessenden Wassers zur Berieselung verzichtet, wodurch die ganze Anlage anders gelegt und dadurch viel billiger geworden wäre. Es konnte nicht ausbleiben, dass diese Tatsache als ein bedeutender Misserfolg des ausführenden Meliorationstechnikers angesehen wurde, was auch nicht ohne Einfluss auf später vorzunehmende Drainagen bleiben konnte.

An einer andern, ganz besonders nassen Stelle hatte man die Drainage ebenfalls so gelegt, dass das abfliessende Wasser zur Berieselung trockener Wiesen dienen sollte. Hier hatte man angenommen, dass der Wasserabfluss den weitaus grössten Teil des Jahres andauern würde, was für die zu berieselnden Wiesen eine wesentliche Ertragssteigerung zur Folge hätte haben müssen. Aber schon nach Ablauf eines Jahres lieferte die Leitung nur noch in der Regenzeit Wasser. Man hatte also die abzuleitende Wassermenge ganz bedeutend überschätzt, ein Fehler, der sehr häufig begangen wird, und der bei der Trockenlegung grösserer Hochmoorflächen recht verhängnisvoll für den Wasserstand der von diesen Mooren gespeisten Wasserläufe werden kann.

Eine gründliche und sachverständige Untersuchung des Bodens eines zu drainierenden Geländes ist daher unerlässliche Vorbedingung zur sachgemässen Aufstellung und Ausführung von Drainageprojekten.

## Der Kaugummi.

VON DR. S. VON JEZEWSKI.

Das Kauen gewisser Substanzen, wie Tabak und Betel, bildet eine weit verbreitete Gewohnheit. Auch die spanischen Eroberer, die in Mittelamerika vordrangen, machten die Beobachtung, dass die Indianer an einer zähen Masse kauten, angeblich, um den Durst zu stillen und die Ermüdung zu bekämpfen. Das Kauen dieses „Chicle“ genannten Gummis hat nun in der jüngsten Zeit eine überraschende Ausdehnung erlangt. Vor etwa 30 Jahren begann man zunächst in den Vereinigten Staaten das neue Genussmittel einzuführen, wo es sehr schnell Anklang fand. Neuerdings erwirbt sich der Chicle aber auch in Europa und Ostasien zahlreiche Freunde, und mit demselben Eifer kaut man heute den zähen Gummi am Kap der Guten Hoffnung und in Australien.

Unter diesen Umständen dürften einige nähere Angaben über die Herstellung des eigenartigen Genussmittels, die wir dem *Bulletin of the International Bureau of the American Republics* (Bd. 29, S. 707 ff.) entnehmen, von Interesse sein. Der Baum, der den Chiclegummi liefert, ist der im nördlichen Südamerika, in Mittelamerika und in Teilen von Mexiko heimische Zapotebaum (*Achras Sapota L.*). Der Baum, der eine Höhe von  $7\frac{1}{2}$  bis 15 m erreicht, wächst überall wild; er wird aber auch häufig angepflanzt, da seine Früchte, die Sapotillpfaumen oder Sapodillabirnen, spanisch Chico Zapote oder Nispero genannt, eine der beliebtesten tropischen Obstarten darstellen. Sehr geschätzt ist auch das äusserst schwere und harte Holz des Baumes. Es hat eine rötliche Farbe und ist dem Mahagoni sehr ähnlich; besonders von den Möbelfabriken wird es sehr begehrt. In den mexikanischen Ruinen aus vorgeschichtlicher Zeit findet man Türrahmen und Balken aus Sapotaholz, die noch ausgezeichnet erhalten sind.

Die Gewinnung des Chiclegummis ähnelt in vieler Beziehung derjenigen des Balatagummis. Die Rinde des Baumes wird mit  $\vee$ förmigen Einschnitten versehen, aus denen der Saft hervortritt, der am Boden in Schalen aufgefangen wird. Die anfangs milchigweisse Flüssigkeit nimmt später eine gelbliche Farbe an und trocknet schliesslich bis zur Dicke von Sirup ein. Darauf wird der Saft über Feuer weiter eingedickt und durch gelegentliches Kneten das Wasser entfernt. Bei richtiger Behandlung soll der Gummi eine hellgraue Farbe annehmen. Für den Export gibt man der Masse eine brotlaibähnliche Gestalt.

Ein erwachsener Baum von 25 Jahren liefert etwa 20 bis 25 Pfund Gummi im Jahr. Die Gummisammler oder „Chicleros“ können täglich



10 bis 15 Pfund Saft gewinnen und erhalten etwa 10 bis 15 Cents für das Pfund. Da die Leute aber vielfach, um möglichst hohe Ausbeuten zu erzielen, die Bäume sehr beschädigen, geht man neuerdings dazu über, sie im Zeitlohn zu beschäftigen.

Der zur Einfuhr nach den Vereinigten Staaten bestimmte Chicle geht zuerst nach Canada; hier wird er gereinigt und getrocknet, wobei er etwa die Hälfte seines ursprünglichen Gewichtes verliert. Auf diese Weise erspart man die Hälfte des Eingangszolles, der in den Vereinigten Staaten seit der Tarifrevision vom Jahre 1897 in einer Höhe von 10 Cents für das Pfund erhoben wird.

Die Weiterverarbeitung des Gummis gestaltet sich sehr einfach. Der Chicle wird in Kupferkesseln erhitzt und mit wohlschmeckenden Substanzen, wie Vanille, Pfefferminze, Zucker, vermischt. Auf das Anraten medizinischer Autoritäten gibt man dem Gummi gelegentlich auch die Verdauung befördernde Stoffe, z. B. Pepsin, bei. Dem reinen Gummi dagegen kommt, wie hier bemerkt sei, irgendwelche medizinische Wirkung nicht zu. Schliesslich wird der Gummi ausgewalzt, in Stücke zerschnitten, getrocknet und gelangt, in gefällige Papiere gehüllt, auf den Markt. Bei der Fabrikation des Kaugummis wird durchweg die peinlichste Sauberkeit beobachtet; nach einem vom Handelsministerium veröffentlichten Bericht war die zweitreinste Fabrikanlage der Vereinigten Staaten eine Kaugummifabrik.

Wie sehr man in Amerika an dem neuen Genussmittel Geschmack gefunden hat, geht aus den folgenden Zahlen hervor. Die Menge des im Rechnungsjahre 1908/09 eingeführten Chicle belief sich auf 5450139 Pfund im Werte von 1987112 Dollar, während im Jahre 1885 erst 929959 Pfund zur Einfuhr gelangten. Auch der Preis des Gummis hat eine beträchtliche Steigerung erfahren; vor dem Jahre 1888 kostete das Pfund Chicle 7 bis 8 Cents, 1896 wurden schon 36 Cents verlangt, während der heutige Marktpreis 48 Cents beträgt. Die Jahresproduktion der amerikanischen Fabriken beläuft sich zurzeit auf etwa 300000000 Stück Kaugummi. [11788.]

## RUNDSCHAU.

Über die noch verfügbaren Vorräte an wichtigen Mineralien, besonders an Kohle und an Eisen, sind in den letzten Jahren zahlreiche, einander vielfach widersprechende Schätzungen veröffentlicht worden, ohne dass alle diese Angaben ein klares Bild der Verhältnisse ergeben hätten, weil über die Zuverlässigkeit der Schätzungen und die Art, in der man zu den angegebenen Zahlen gekommen war, nichts Näheres

bekannt ist. Kürzlich ist nun die Königliche Geologische Landesanstalt in Berlin beauftragt worden, eine Berechnung der in Preussen noch verfügbaren Eisenerzvorräte vorzunehmen, und über die Resultate dieser Untersuchungen, die auf ganz Deutschland ausgedehnt wurden, sowie über die Art der Ermittlung dieser Resultate berichteten auf der letzten Tagung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf die Herren F. Beyschlag, G. Eicke und W. Köhler von der genannten Landesanstalt. Ihren sehr interessanten Ausführungen sind, nach *Stahl und Eisen*, die nachstehenden Angaben entnommen.

Bei den Untersuchungen wurde als Eisenerz nicht — wie das früher wohl meist geschehen ist — dieses Material im Sinne des Wortes angesehen, man hat sich nicht darauf beschränkt, die bekannten Eisenerzlagerstätten ihrer Ausdehnung nach mehr oder weniger genau zu bestimmen und alles Eisenerz, welches man auf diese Weise ermitteln konnte, als „verfügbaren Eisenerzvorrat“ zu betrachten, man hat vielmehr diesen Begriff viel enger gefasst und hat für die Bewertung bekannter Erzvorkommen insbesondere drei Gesichtspunkte als massgebend angenommen, die für die Beurteilung von Wert und Menge der Erze von Bedeutung sind: 1. die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Erze, die Wert und Abbauwürdigkeit beeinflussen, 2. die geologische Entstehung der Lagerstätten, welche für die Abbauwürdigkeit und auch für die Ausdehnung der Vorkommen von grosser Bedeutung ist, und 3. die wirtschaftlichen Verhältnisse, Verkehrsverhältnisse, Vollkommenheit der Gewinnungsmethoden, Zollverhältnisse, Bedarf und Absatzverhältnisse usw., die naturgemäss für die Abbauwürdigkeit der Erzvorkommen massgebend sind. Es bedarf keiner weiteren Erklärung, dass ein sehr ausgedehntes und sehr hochwertiges Erz enthaltendes Eisenerzvorkommen, inmitten der Wüste Sahara gelegen, direkt wertlos wäre, da man das dort etwa gewonnene Erz nirgendwo absetzen könnte; ein solches Vorkommen wäre so gut wie gar nicht vorhanden. Andererseits sind aber arme Erze vielfach wertlos, weil nach dem heutigen Stande der Hüttentechnik und nach dem Stande der Eisenpreise ihre Verarbeitung heute nicht lohnt, während eine Veränderung schon eines der beiden genannten Faktoren den Wert solcher Erze wesentlich steigern kann. Der Wert der reichen Erze in der Sahara bleibt aber durch eine Änderung der Eisenpreise, durch Verbesserungen unserer Verhüttungsverfahren und durch Verbesserungen der Verkehrsverhältnisse, soweit sich das alles in gewissen Grenzen hält, völlig unberührt; es müssen schon ganz besondere Verhältnisse eintreten, Verhältnisse, die in absehbarer Zeit nicht zu erwarten sind, um diese Erze abbauwürdig



zu machen, um sie überhaupt als vorhanden ansehen zu können.

Nach den hier angedeuteten Gesichtspunkten hat nun die Geologische Landesanstalt gearbeitet, und sie ist dabei zu Zahlen gekommen, die in der nachfolgenden Tabelle, nach den einzelnen Gebieten geordnet, zusammengestellt sind. Die Gesamtmenge der ermittelten Erze ist dabei in drei nach ihrem Werte — nicht „Wertigkeit“, entsprechend dem Prozentgehalt des Erzes an Eisen — sehr verschiedene Gruppen eingeteilt worden, und zwar sind unterschieden: 1. Eisenerze der ersten Gruppe, solche, die ohne jede Voraussetzung unter den heutigen Verhältnissen lohnend abgebaut werden können, die direkt als greifbar bezeichnet werden können; 2. Eisenerze der zweiten Gruppe, die erst greifbar werden, wenn einzelne leicht erfüllbare Veränderungen der heutigen Verhältnisse eintreten (Verkehrsverbesserungen, neue Bahnen, Wasserstrassen, Herabsetzung der Frachttarife, geringere Verbesserungen der Abbau- und Verhüttungsverfahren, mässiges Steigen der Eisenpreise, mässiges Steigen des Bedarfes usw.); und 3. Eisenerze der dritten Gruppe, die erst verwertbar werden, wenn mehrere und weniger leicht erfüllbare, in absehbarer Zeit nicht zu erwartende Veränderungen der heutigen Verhältnisse eintreten.

Die in den Gruppen 1. und 2. zusammengefassten Eisenerzvorräte Deutschlands können als solche im volkswirtschaftlichen Sinne betrachtet werden, während die der Gruppe 3., die nicht in Zahlen, sondern nur in ihrem Verhältnis zu denen unter 1. und 2. angegeben sind, als Vorräte angesehen werden müssen, deren Gewinnung erst einer noch sehr fernen Zukunft vorbehalten bleibt, die also für die heutigen Verhältnisse und die einer näheren Zukunft nicht in Betracht kommen, die in der folgenden Zusammenstellung lediglich das Bild vom Umfang des betreffenden Vorkommens vervollständigen sollen.

Demnach stehen in Deutschland heute und in absehbarer Zukunft zusammen 3909050000 t Eisenerze zur Verfügung, eine Menge, die den Bedarf wohl noch auf lange Zeit hinaus decken kann. (Im Jahre 1907 wurden in Deutschland ca. 28000000 t Eisenerz gefördert, ungefähr das Doppelte der Förderung des Jahres 1896.) Aber auch für die ferne Zukunft wird Deutschlands Eisenindustrie nichts fürchten müssen, denn mehr noch, als die vorstehende Zahl angibt, bleibt unseren späten Nachkommen erhalten, die unter Verhältnissen leben dürften, die den Abbau auch solcher Eisenerzvorkommen ermöglichen, die für uns in absehbarer Zeit nicht erreichbar scheinen. Dazu kommt dann noch, dass die Fortschritte der geologischen Forschung im Laufe der Zeit noch zur Auffindung weiterer Eisenerzlager in Deutschland führen können, von denen wir heute noch nichts wissen, deren Vor-

handensein aber wohl im Bereich der Möglichkeit liegt.

Übersicht über Deutschlands Vorräte an Eisenerzen.

Eisenerzgebiet	Erze der 1. Gruppe in t	Erze der 2. Gruppe in t	Erze der 3. Gruppe
Lahn- und Dill-Gebiet . . . . .	166 000 000	92 200 000	erheblich*)
Sauerland-Kellerwald . . . . .	4 000 000	—	mässig
Siegerland . . . . .	100 300 000	15 400 000	„
Übriges Rheinisches Schiefergebirge	8 100 000	11 500 000	„
Bentheim-Ottenstein . . . . .	—	15 000 000	erheblich
Teutoburger Wald und Wesergebirge . . . . .	20 500 000	23 500 000	mässig
Ilse und Salzgitter . . . . .	24 800 000	30 000 000	sehr erheblich
Harz . . . . .	20 500 000	25 100 000	erheblich
Thüringer Wald . . . . .	51 900 000	52 300 000	„
Nordwestdeutsches (Minetteähnliche) Erze . . . . .	25 000 000	20 000 000	„
Niederhessische Senke . . . . .	12 600 000	1 000 000	mässig
Spessart . . . . .	3 500 000	—	„
Schlesien . . . . .	600 000	5 250 000	„
Nord- und Mitteldeutschland (Raseneisenerze)	10 000 000	10 000 000	„
Württemberg . . . . .	10 000 000	100 000 000	sehr erheblich
Baden . . . . .	—	—	erheblich
Bayern . . . . .	31 800 000	150 000 000	sehr erheblich
Hessen . . . . .	15 000 000	—	erheblich
Lothringen und Luxemburg . . . . .	21 300 000 000	500 000 000	sehr erheblich
	28 578 000 000	1 051 250 000	
		3 909 050 000	

OTTO BECHSTEIN. [1805]

## NOTIZEN.

Über die Gesundheitsschädlichkeit offener Koksfeuer bei ihrer Verwendung zum Austrocknen von Neubauten. Um das Austrocknen feuchter Wände in Neubauten bei ungünstiger Witterung zu beschleunigen, muss man vielfach künstliche Wärmequellen zur Anwendung bringen. Vorwiegend benutzt man hierzu offene Koksfeuer, sog. Kokskörbe. Da aber bei der Verbrennung des Koks giftige Gase unmittelbar in die zu erwärmenden Räume gelangen, wird die Verwendung solcher Feuer von den zuständigen Behörden nur bedingungsweise zugelassen. Von den Arbeitnehmern wird sogar vielfach ein vollständiges Verbot der offenen Koksfeuer für erforderlich gehalten, während seitens der Arbeitgeber auf gewisse Vorzüge der Feuer hingewiesen wird, die ihre Beibehaltung wünschenswert erscheinen lassen. Sie sind leicht zu transportieren

\*) mässig = weniger als die Vorräte der 1. u. 2. Gruppe.  
erheblich = mehr „ „ „ „ 1. u. 2. „  
sehr erheblich = das 3- bis 10fache der Vorräte der 1. u. 2. Gruppe.



und geben neben der strahlenden Wärme auch reichliche Mengen Kohlensäure an die Luft des zu beheizenden Raumes ab, wodurch nach einer weit verbreiteten, wenn auch noch nicht als unbedingt richtig erwiesenen Ansicht ein schnelleres, für die Festigkeit des Bauwerkes vorteilhaftes Erhärten des Mörtels herbeigeführt wird.

Eine vom Reichs-Versicherungsamt erbetene Äusserung gab dem Reichs-Gesundheitsamte neuerdings Veranlassung, in eine Prüfung dieser Frage vom hygienischen Standpunkte aus einzutreten. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen berichten nunmehr Regierungsrat Professor Dr. Spitta und Techn. Rat Dr. R. Heise in den *Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte* (Band 34, Heft 1, S. 77—114).

Es wurde zunächst im Laboratorium die Zusammensetzung der Verbrennungsgase, des sog. Kohlendunstes, ermittelt und hierauf auf Neubauten die Beschaffenheit der Luft in mit Koksörben beheizten Räumen untersucht. Das Hauptaugenmerk war dabei auf den Gehalt an Kohlenoxyd gerichtet, da dieses bekanntlich zu den stärksten Blutgiften gehört. Im ersten Falle ergab sich, dass der Kohlenoxydgehalt der 15 bis 25 cm über dem brennenden Koks befindlichen Luftschicht höchstens 1,93 bis 3,02<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, ausnahmsweise 4,80<sup>0</sup>/<sub>100</sub> betrug. Die auf drei verschiedenen Neubauten angestellten Versuche dagegen zeigten, dass bei guter Ventilation der Höchstgehalt der Luft an Kohlenoxyd in den Zimmern mit brennenden Koksöfen an der Decke bis zu 0,3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, in geringer Höhe über dem Fussboden nicht mehr als 0,05<sup>0</sup>/<sub>100</sub> betrug. In den Seitenräumen wurden Maximalwerte von 0,06<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, in den über den geheizten Räumen liegenden Zimmern und im Treppenhaus höchstens 0,04 bzw. 0,03<sup>0</sup>/<sub>100</sub> CO festgestellt.

Da nun aber die Grenze der Schädlichkeit des Kohlenoxyds bei einer Verdünnung von 0,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, nach anderen Angaben bei 2<sup>0</sup>/<sub>100</sub> liegt, so folgt, dass ein zur akuten Vergiftung führender Kohlenoxydgehalt der Luft in gut ventilerten Räumen mit brennenden Koksöfen nicht erreicht wurde. Die gefundenen Mengen sind vielmehr als unschädlich oder doch nahezu unschädlich anzusehen. Auch der bei den Versuchen ermittelte Gehalt der Luft an Kohlensäure war zu gering, als dass er eine gesundheitsschädigende Wirkung hätte ausüben können. Unangenehm bemerkbar machte sich dagegen der Gehalt an schwefliger Säure; ferner stieg die Temperatur in den Versuchsräumen sehr stark an, sie betrug in Kopfhöhe gemessen 37 bis 67<sup>0</sup>, an der Decke 54 bis 110<sup>0</sup>.

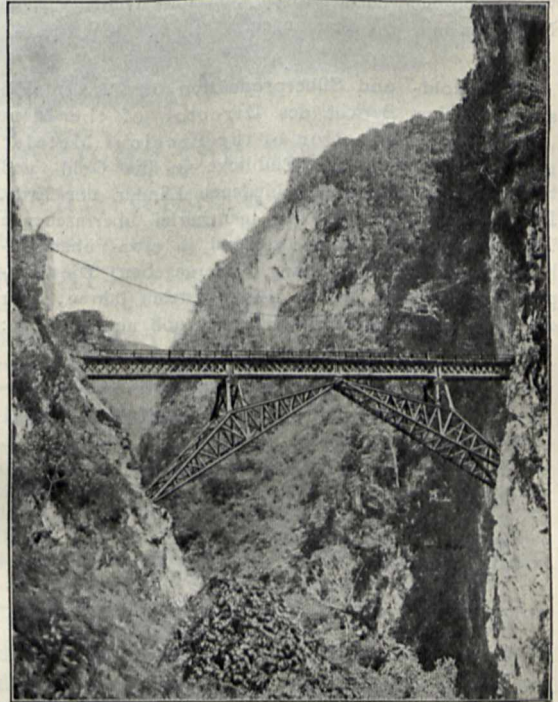
Hiernach scheint ein bedingungsloses Verbot der Anwendung offener Koksfeuer auf Bauten nicht erforderlich zu sein. Jedoch ist ihre Verwendung nur in solchen Räumen zu gestatten, welche ausgiebig mit der freien Luft durch Freilassen des obersten Drittels der Fensteröffnungen in Verbindung stehen und gegen die Nachbarräume, falls in diesen gearbeitet wird, genügend abgeschlossen sind, um einen erheblichen Luftaustausch zu verhindern. Ein nicht bloss vorübergehender Aufenthalt in Räumen, in denen Koksörbe brennen, ist grundsätzlich zu verbieten. [11 796]

\* \* \*

**Dreigelenkbrücke.** (Mit einer Abbildung.) Die in der beigefügten Abbildung 457 wiedergegebene eiserne Brücke ist vor kurzer Zeit in der Provinz Yun-Nan (Französisch-China) erbaut worden. Die Brücke verbindet die Öffnungen zweier in die Felsabhänge der

Schlucht eingesprengten Tunnel und stellt eigentlich eine Bogenbrücke dar, deren drei Gelenke nicht durch Bogenträger, sondern durch gerade Fachwerkstreben verbunden sind. Wegen der ungünstigen örtlichen Beschaffenheit erforderte der Bau der Brücke ganz besondere Massnahmen. Alle Teile mussten in solchen Grössen an Ort und Stelle befördert werden, dass sie von Maultieren getragen werden konnten. Beim Aufbau wurden zunächst die beiden Stützen hergestellt und dann so gegeneinander gesenkt, dass sie an der Spitze des von ihnen gebildeten Dreiecks verbunden werden konnten. Die Fahrbanträger, die annähernd 67 m lang sind,

Abb. 457.



Dreigelenkbrücke.

wurden in den bereits fertigen Tunneln zusammengebaut und dann bis in die Mitte vorgeschoben, wo sie vereinigt wurden. Die Höhe der Fahrbahn über den unteren Stützengelenken beträgt 18,465 m.

(*Engineering News.*) [11 794]

\* \* \*

**Poststatistik.** Wenn man die Anzahl der im Laufe eines Jahres beförderten Postsendungen, auf den Kopf der Bevölkerung bezogen, als Massstab für die Kulturhöhe eines Volkes betrachten dürfte, dann wären die Canadier, die nach des Dichters Angabe vor nicht allzulanger Zeit noch „Europens übertünchte Höflichkeit nicht kannten“, demnach also noch nicht als Kulturmenschen galten, der alten Welt heute bei weitem über, denn nach einer Statistik des Weltpostvereins entfallen in Canada auf jeden Einwohner im Jahre nicht weniger als 221,7 Postsendungen, wenn Inland- und Auslandsverkehr in Rechnung gezogen werden. Diese hohe Zahl wird in keinem andern Lande auch nur annähernd erreicht. An zweiter Stelle steht Neuseeland mit 135,1 Postsendungen pro Kopf und Jahr, dann folgen Neusüdwales mit 128,1, Victoria mit 122,9,



Tasmania mit 118,1 und Westaustralien mit 112,4 Postsendungen. An siebenter Stelle folgt nun erst England als erstes Land der alten Welt mit 111,5 Postsendungen pro Kopf und Jahr, d. h. also ziemlich genau halb soviel wie Canada. Für die Vereinigten Staaten fehlt in der obengenannten Statistik die entsprechende Angabe. Queensland mit 106,6 und Argentinien mit 103,5 Postsendungen stehen dann noch vor den europäischen Ländern, von denen die Schweiz mit 99,1 Sendungen pro Kopf und Jahr den lebhaftesten Postverkehr hat. Dann folgen Deutschland mit 95,1, Belgien mit 86,7, Holland mit 80,6, Frankreich mit 79,0, Luxemburg mit 60,6, Dänemark mit 55,0 und Österreich mit 52,2 Postsendungen. Noch geringer ist der Postverkehr in Schweden mit 34,7, in Italien mit 31,4, in Norwegen mit 30,1 Sendungen. [11 801]

\* \* \*

**Die Gold- und Silberproduktion der Welt.** Ein amerikanischer Bericht des Director of the Mint „upon the Production of the Precious Metals“ gibt einige interessante Einblicke in die Gold- und Silbergewinnung der verschiedenen Länder der Erde. Die Zusammenstellung, die mancherlei überraschende Tatsachen enthält, sei nachstehend in etwas übersichtlicher gegliederter Anordnung wiedergegeben. Die Goldproduktion betrug in den beiden letzten Jahren, über die bisher genaue Zahlen vorliegen, 1908 und 1907, in:

	1908 in kg	1907 in kg
Afrika . . . . .	250558	228685
Vereinigte Staaten . . . . .	142281	136075
Australien . . . . .	110333	113870
Russland einschl. Sibirien . . . . .	42209	40151
Mexiko . . . . .	33661	28109
Britisch-Indien . . . . .	15947	15624
Canada . . . . .	14809	12613
China . . . . .	13011	6771
Columbien . . . . .	5157	4898
Korea . . . . .	4585	3266
Mittelamerika . . . . .	4542	3172
Japan . . . . .	4345	4172
Österreich-Ungarn . . . . .	3715	3739
Französ. Guyana . . . . .	3552	3552
Niederländ. Indien . . . . .	3379	2477
Brasilien . . . . .	3395	3040
Brit. Guyana . . . . .	2119	1963
„ Ostindien . . . . .	2108	2349
Frankreich . . . . .	1257	1257
Niederländ. Guyana . . . . .	998	963
Peru . . . . .	774	774
Ecuador . . . . .	527	402
Bolivien und Chile . . . . .	521	1907
Siam . . . . .	493	250
Argentinien . . . . .	243	155
Uruguay . . . . .	138	78
Deutschland . . . . .	97	100
Serbien . . . . .	90	90
Italien . . . . .	70	60
Indo-China . . . . .	48	48
Venezuela . . . . .	37	34
Grossbritannien . . . . .	24	44
Schweden . . . . .	22	28
Türkei . . . . .	3	7
Summe . . . . .	664958	620723

Bemerkenswert in dieser Tabelle erscheint nur der auffällig starke Rückgang der Goldproduktion in Boli-

vien und Chile. Vielfach wird auch die verhältnismässig grosse Menge des in Österreich-Ungarn gewonnenen Goldes überraschen.

Gänzlich anders gruppieren sich die Staaten, wenn man ihre Silberausbeute betrachtet. Es wurden nämlich Silbermengen gefördert in:

	1908 in kg	1907 in kg
Mexiko . . . . .	2291260	1901934
Vereinigte Staaten . . . . .	1631129	1757844
Canada . . . . .	687597	397505
Australien . . . . .	534218	558292
Peru . . . . .	297546	297546
Bolivien und Chile . . . . .	180595	162437
Deutschland . . . . .	154636	158261
Spanien . . . . .	129881	127435
Japan . . . . .	118237	95596
Österreich-Ungarn . . . . .	55069	54253
Mittelamerika . . . . .	45437	58877
Columbien . . . . .	42769	32619
Afrika . . . . .	39583	24586
Griechenland . . . . .	25786	25786
Frankreich . . . . .	24727	24727
Italien . . . . .	20990	22950
Niederl. Indien . . . . .	15865	10033
Norwegen . . . . .	7035	6268
Grossbritannien . . . . .	4207	4268
Russland einschl. Sibirien . . . . .	4109	4110
Argentinien . . . . .	3954	783
Venezuela . . . . .	3254	—
Schweden . . . . .	1111	929
Ecuador . . . . .	704	76
Türkei . . . . .	248	2095
Summe . . . . .	6319947	5729210

Hier ist der Aufschwung Canadas sowie einiger südamerikanischer Staaten, Argentinien, Venezuelas, Ecuadors, und andererseits der rapide Rückgang der türkischen Silbergewinnung beachtenswert.

Der gesamt Wert der Gold- und Silberproduktion betrug:

	Gold in Dollars	Silber in Dollars
im Jahre 1907 . . . . .	412533000	121568000
„ „ 1908 . . . . .	441932000	108684000

\* \* \*

[11 797]

**Monel-Metall**, eine neue Kupfer-Nickel-Legierung der International Nickel Company, ist in den Vereinigten Staaten seit einiger Zeit in Aufnahme gekommen und soll sich recht gut bewähren. Diese Legierung besteht aus 75 Prozent Kupfer und 25 Prozent Nickel, hat eine etwa silberweise Färbung und soll gegen Korrosionen ausserordentlich widerstandsfähig sein. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 8,86 bis 8,87 gegossen und 8,94 gewalzt. Das gegossene Metall hat eine Zugfestigkeit von 59,5 kg bei 25 Prozent Dehnung, während harter Stahl gleicher Festigkeit nicht mehr als 15 Prozent Dehnung besitzt. Gewalztes Monel-Metall ist in gehärtetem Zustande in bezug auf Festigkeit und Dehnung selbst dem Nickelstahl überlegen, der 68 kg Zugfestigkeit bei 21 Prozent Dehnung besitzt, während Monel-Metall bei 70 kg Festigkeit 30 Prozent Dehnung aufweist. Die neue Legierung lässt sich ebenso leicht wie Kupfer verarbeiten, sie ist biegsam und hämmerbar und lässt sich ohne Schwierigkeit zu Draht ziehen. Die grosse Kuppel des New-Yorker Endbahnhofs der Pennsylvania Railroad ist mit 28000 qm Monel-Metall-Blech gedeckt. [11 800]