



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

Durch alle Buchhand-  
lungen 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> 1083. Jahrg. XXI. 43.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. Juli 1910.

**Inhalt:** Über Pflanzennährstoffe des Bodens. Von Professor KARL SAJÓ. Mit einer Abbildung. — Einrichtung zum explosionssicheren Abfüllen und Lagern feuergefährlicher Flüssigkeiten. Von O. BECHSTEIN. Mit fünf Abbildungen. — Gewalzte Manganstahlschiene und Schienenprüfmaschine. Von Ingenieur FR. BOCK. Mit zwei Abbildungen. — Ein neues Illustrationsdruckverfahren. — Rundschau. — Notizen: Kartaskop und Cinéphoté. Mit drei Abbildungen. — Die Furka-Oberalp (Brig-Disentis)-Bahn. — Das Rosten von Gusseisen- und Schmiedeeisenrohren. — Die Sisalhanf-Kultur in Deutsch-Ostafrika. — Bücherschau.

### Über Pflanzennährstoffe des Bodens.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit einer Abbildung.

Im allgemeinen halten die Laien die Kinder Floras für sehr anspruchslose, bescheidene Geschöpfe, die zum Leben kaum etwas verlangen. Eine Handvoll Erde, etwas Wasser und Sonnenlicht — so meint man — genügen, um die edelsten Formen, die herrlichsten Farben, denen kein Maler der Welt Gleiches zur Seite zu stellen vermag, hervorzubringen. Andere, ebenso begnügliche Arten geben uns Nahrung oder liefern Rohmaterial für allerlei technische Zwecke.

Wer aber tiefer ins Leben der Gewächse sieht, weiss schon, dass sie ebenfalls vielfältige Ansprüche haben, nur andere als Tiere und Menschen. Am Ende genügen ja auch Brot und Milch — jedenfalls sehr prosaische, gemeine Stoffe —, um ein lebendes Ebenbild der Aphrodite von Melos zur Entwicklung zu bringen; denn das Leben leitet die Kräfte, durch welche aus einfachen chemischen Verbindungen wunderschöne Geschöpfe entstehen.

Die verschiedenen Pflanzen haben verschiedene Ansprüche. Werden ihre speziellen Forderungen nicht erfüllt, so bleiben sie verkümmert. Auch im Boden müssen verschiedene Stoffe in gehöriger Mischung vorhanden sein, widrigenfalls eine krüppelhafte Generation entstehen wird. Und wie selten diese Bodennährstoffe vollzählig und in entsprechender Menge vorfinden, beweist die Tatsache, dass die meisten Ackerländer höchstens mittelmässige Ernten liefern.

Die Pflanzen fordern vom Boden nicht nur flüssige Stoffe, sondern auch Luft. Der Sauerstoff der Atmosphäre ist ihnen unentbehrlich. Das ist eigentlich merkwürdig und scheint sich schlecht zu reimen mit der Tatsache, dass die Blätter die Kohlensäure der Luft desoxydieren, Sauerstoff aushauchen und die Kohle behalten. Wenn sich also die Pflanzen aus eigener Kraft soviel reinen Sauerstoff bereiten können, dass sie den Überfluss aushauchen, der dann uns zugute kommt, weshalb sind sie dann so erpicht auf den Sauerstoff des Bodens, der ihnen sozusagen niemals genügt? — Das kommt daher,

weil die oberirdischen Teile der höheren Pflanzen ein ganz anderes Leben führen als die unterirdischen; die Wurzelorgane und die Stammorgane sind, man könnte sagen: zwei physiologisch verschiedene Lebewesen, miteinander organisch zusammengewachsen. Jede solche Pflanze ist ein Amphibium. Mich erinnern sie an den Gentleman, der ein doppeltes Leben führt: vor der Öffentlichkeit ist er fromm und wohlthätig, gastfreundlich und freigebig; in den dumpfen Räumen seines Geschäftes dagegen treibt er Wucher und Bedrückung. Nur dass die Pflanzen bloss den Boden aussaugen und die Bakterien arbeiten lassen, nicht ihresgleichen. Dass der Boden reichlich von Luft durchdrungen sein muss, wussten bereits unsere Voreltern aus Erfahrung. Deshalb lüfteten sie die Ackerkrume auf verschiedene Weise. Das Behauen z. B. ist nicht bloss deshalb nötig, weil sonst das Unkraut überhandnehmen würde, sondern auch wegen des Auflockerns, d. h. des Lüftens des Bodens. Wenn im Mai die Kartoffelpflanzen zum erstenmal behauen werden, haben sie mit dem Unkraut noch gar keinen Kampf zu bestehen, weil der Boden ausser den Kartoffeltrieben noch kahl ist. Dennoch sieht man bereits nach 8 bis 10 Tagen den riesig grossen Unterschied zwischen den schon behauenen und den noch nicht behauenen Äckern. Auf den ersteren sind die Kartoffelpflanzen wohl noch einmal so gross wie auf den letzteren. Die Wurzeln haben eben verschiedene Aufgaben; mittels ihrer Spitzen lösen sie verschiedene Bestandteile des Erdreiches auf, welche Arbeit ihnen durch reichlichen Sauerstoffvorrat sehr erleichtert wird.

Was Sauerstoffmangel bedeutet, das sieht man am auffälligsten an den Alleen vieler Grossestädte, wo die Strassen mit Asphalt, Keramik, überhaupt mit solchem Material gepflastert sind, das den Boden von der Atmosphäre hermetisch abschliesst. Unmittelbar bei den Stämmen solcher Bäume lässt man einen Kreis ungepflastert, wo sie begossen werden, und wo auch etwas Luft eindringen kann. Solange so ein Baum noch klein ist, erhalten seine Wurzeln durch diesen ungepflasterten Kreis noch genügend Luft. Wird er aber gross, so dringen seine Wurzeln in allen Richtungen unter das Strassenpflaster, wo sie dann natürlich an Luftmangel leiden müssen. Im Winter, während der Vegetationsruhe, pflegt etwas Sauerstoff auch unter das Pflaster zu gelangen und sammelt sich dort bis Frühjahr an. Wenn dann die Bäume austreiben, steht ihnen anfangs noch soviel Oxygen zur Verfügung, dass sich ihr Laub genügend schön entwickelt. Geht aber der Sauerstoffvorrat zur Neige, so merkt man das bald am Kränkeln der Blätter. Be-

reits im Juli entstehen Flecke auf den Blattspreiten, oder sie bräunen sich, vom Rande beginnend, bis sie endlich, oft schon Ende Juli, abfallen. Besonders an den wilden Kastanienbäumen ist dieser Vorgang sehr deutlich bemerkbar. Wenn die Bäume vom August an kahl stehen, tritt ein Stillstand in der Vegetation ein, während dessen sich wieder Sauerstoff unter dem Pflaster ansammeln kann. Ist der Herbst mild, und tritt der Winter spät ein, so öffnen sich die Knospen, die erst im folgenden Frühjahr hätten treiben sollen, bereits im Oktober, und man sieht dann z. B. die wilden Kastanien in den Weltstädten im November blühen. Dass Sauerstoffmangel die Pflanzen schwächt und gegen die Angriffe verschiedener Pilze ohnmächtig macht, ist eine bewiesene Sache. Das ist die Ursache, weshalb in den gepflasterten Strassen der Grossestädte das Laub der Bäume so schnell fleckig wird und abfällt. Früher schrieb man diesen zeitigen Laubfall dem Wassermangel zu und begoss die Bäume sehr reichlich. Das half aber nichts; im Gegenteil: der Laubfall wurde dadurch nur noch beschleunigt, weil das Wasser die Erde unter der kreisförmigen, ungepflastert gelassenen Stelle ganz füllte und die Poren zustopfte, wodurch der Eintritt der Luft ganz unmöglich wurde. Heute wird der Boden um den Baumstamm öfters gelockert, wodurch der Eintritt der Luft erleichtert wird. Diese Behandlung verzögert den Laubfall im Sommer, kann ihn aber, besonders wenn die Bäume gross sind, nicht bis zur normalen Zeit verhindern.

Auf Grund dieser Kenntnisse ist es leicht zu erklären, weshalb die zu feuchten Bodenstellen den meisten Pflanzen nicht zusagen, besonders nicht den Sommerpflanzen, die im Frühjahr aus Samen entstehen und so rasch wachsen sollen, dass sie noch im Laufe des Sommers ihre Vegetationsperiode beendigen. Solche Pflanzen, also die meisten Ackerfrüchte, brauchen überaus viel Bodensauerstoff, den aber sehr feuchter Boden, dessen Poren durch Wasser verstopft sind, ihnen nicht zuzuführen vermag. Durch Drainieren kann dem abgeholfen werden, weil die Drainröhren nicht nur das Übermass von Wasser ableiten, sondern auch den Boden lüften.

Würde das Wasser die Poren des Erdreiches nicht verstopfen, so wäre auch viel Wasser in den meisten Fällen nicht schädlich. Denn Wasser ist ja ein Hauptfaktor im Pflanzen- wie im Tierleben. Der grösste Teil des Pflanzenkörpers besteht eben aus Wasser, und je heisser die Witterung ist, um so mehr verdampfen die Blätter davon. Das meiste Wasser verlangen die Gewächse zuerst im Frühjahr, wenn sie junge Triebe und neues Laub erzeugen, und zum zweiten Male zur Zeit der

Fruchtbildung. In der zwischenliegenden Frist begnügen sie sich mit geringeren Vorräten.

Übrigens haben sich Floras Kinder sehr verschiedene Lebensweisen angeeignet, und zwar dadurch, dass sie sich zahllosen abweichenden Verhältnissen angepasst haben. Und haben sie sich gewissen Verhältnissen angepasst, so sind die meisten nicht mehr bereit, mit anderen vorlieb zu nehmen. Es gibt Pflanzen, die nur dann gedeihen, wenn sie fortwährend in Wasser stehen, wogegen andere nur trockenen Boden lieben. Manche verlangen viel Sonnenschein, andere dagegen Schatten. Es gibt Pflanzen, die nur in Kalkboden tadellos gedeihen, während andere z. B. die Birke, die edle Kastanie (*Castanea vesca*), einige amerikanische Weinreben und noch viele mehr, den kalkreichen Boden verabscheuen und in solchem verkümmern. Manche verlangen sehr viel Kalium, andere begnügen sich mit minimalen Mengen dieses Elementes.

Eben deshalb ist nicht nur die Landwirtschaft, sondern auch die Gärtnerei keine so einfache Sache, wie es sich manche vorstellen. Die erfahrenen Gartenfreunde wissen, dass manche Zierpflanzen zugrunde gehen, wenn man sie zu reichlich begießt. Wenn der unerfahrene Neuling die Blätter solcher Pflanzen vergilben und welken sieht, so glaubt er, er hätte sie zu wenig begossen, und gibt ihnen mehr Wasser. Aber davon erholen sie sich nicht, sondern werden noch kränklicher. Einige Arten erheischen während eines Teiles des Jahres viel Wasser, in einer anderen Jahreszeit dagegen wollen sie ganz trocken bleiben. Solche Arten stammen aus Gebieten, wo regenreiche und regenlose Jahreszeiten miteinander abwechseln. Es gibt Schwertlilien (*Iris*-Arten), die sehr heißen und sehr trockenen Sommer verlangen, während dem ihre Vegetation vollkommen ruht; finden sie diese Verhältnisse nicht, so blühen sie auch nicht. Deshalb muss der Nord- und Mitteleuropäer gewisse Schwertlilien-Arten, wenn er sie blühen sehen will, jährlich aus ihrer Heimat bestellen.

Die Vegetationsruhe ist übrigens keine vollkommene Ruhe. Denn die Reservenährstoffe, die gewisse Pflanzen für das folgende Jahr sammeln und in verschiedene Organe ablagern, sind anfangs noch nicht in dem chemischen Zustand, den die regelrechte Ernährung der betreffenden Art erfordert. Diese chemischen Vorgänge können nur dann stattfinden, wenn ihnen dazu die gehörige Zeit zur Verfügung steht. Die Reservenährstoffe müssen eben eine Art Reifeprozess durchmachen, etwa so wie der Wein, der ein Jahr braucht, um fertig zu sein. Deshalb lässt man mitunter manche

Knollenarten nicht nur einen Winter trocken ruhen, sondern auch noch das folgende Jahr und versetzt sie erst im zweiten Jahre wieder, weil sie dann schöner gedeihen.

Lässt man solche Pflanzen ihre Winterruhe nicht vollauf genießen, sondern bewässert und treibt sie früher, so werden sie die Reservenährstoffe in unreifem Zustande in den Kreislauf aufnehmen, wodurch ihre Gesundheit und besonders ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten sehr vermindert werden. Wohl manche unter unseren Lesern haben im Dezember oder Januar getriebene blühende Lilien (*Lilium Harrisii* und andere) gekauft, aber zu ihrem Leidwesen gesehen, dass deren Blätter braune Flecke bekamen und rasch zugrunde gingen. Die Lilien, die ihre Winterruhe ungeschmälert und ungestört durchschlafen dürfen, sind gegen die erwähnten Pilzangriffe mehr gefeit als solche, die man schon Mitte Winter treiben lässt. Die letzteren leiden oft auch noch an den Folgen einer anderen schädlichen Behandlung, nämlich dass man ihren Blättern am Ende der vorhergehenden Vegetationsperiode nicht Zeit liess, langsam und stufenweise abzusterben, also ihre Reservenährstoffe in die unterirdischen Organe einzulagern. Die künstliche Treiberei im Gartenwesen erfreut uns wohl zu ungewöhnlicher Zeit mit der Farbenpracht und dem Dufte der Pflanzenwelt, aber das widernatürliche Eingreifen in die Vegetationsverhältnisse und die erzwungenen Verschiebungen der Lebensabschnitte verschiedener Zierpflanzen kosten den letzteren gar oft das Leben oder veranlassen wenigstens Siechtum. Die im Winter getriebenen und zum Blühen gebrachten Fliederbüsche bezeugen das augenscheinlich: ich habe im Frühjahr mehrere solche Winterblüher ins Freie versetzt, aber alle haben ihr Laub verloren. Die meisten sind gestorben, nur ein geringer Teil hat neues, spärliches Laub entwickelt. Erst vom zweiten Jahre ab erholen sich die am Leben gebliebenen wieder.

In der ganzen Natur ist das Protoplasma der Grundstoff des organischen Lebens. Pflanzen ebenso wie Tiere, die niedrigsten Kleinwesen ebenso wie die Krone der Schöpfung vermögen ihren Körper nur mittels Plasma aufzubauen. Und das Protoplasma besteht wesentlich aus Stickstoffverbindungen (Eiweiss-, d. h. Proteinkörpern).

In meiner Jugend galt noch die Ansicht, dass der Stickstoff durch die Pflanzen mittels ihrer Blätter ohne weiteres und unmittelbar aus der Luft herausgefischt werde, ganz so wie die Kohlensäure. Das war um so wahrscheinlicher, da ja das Luftmeer beinahe 80% Stickstoff in Elementform enthält. Jene Auffassung wurde hinsichtlich der Kulturpflanzen

folgenderweise begründet: die nicht in der Luft vorkommenden Nährelemente nimmt die Pflanze mit den Wurzeln aus dem Boden auf, die in dem Luftmeer befindlichen erhält sie mittels ihrer Blätter aus der Luft. Jedenfalls wurde aber zugegeben, dass die in der Luft vorkommenden Elemente ausserdem auch noch mit den Wurzeln aus dem Erdreich gewonnen werden können, also z. B. Stickstoffverbindungen und — im Wasser — auch Kohlensäure.

Freilich wollte das mit der Erfahrung nicht vollkommen klappen. Mochte man dem Acker auch Nährsalze, wie Kalium-, Calcium-, Magnesium-, Phosphor- und Eisenverbindungen, noch so reichlich zuführen, ohne Stickstoffdüngung blieb der Ertrag dennoch unterhalb der Grenze der billigen Erwartungen. Man fand sich mit der Erklärung ab, dass die Blätter zwar aus der Luft Stickstoff aufnehmen, jedoch in langsamem Tempo, gerade soviel, wie zu einem bescheidenen, begnüglichen Leben gehört. Das zu einem üppigen Gedeihen Erforderliche wären aber die Blätter nicht imstande herbeizuschaffen, dazu gehörten fertige Vorräte im Boden. Wer also reiche Ernten wünschte, düngte nach wie vor mit Stalldünger, Chilisalpeter und anderen stickstoffreichen Dingen.

Es war eine grosse Überraschung, als es sich herausstellte, dass die höheren Pflanzen, gerade die chlorophyllhaltigen, ganz und gar nicht imstande sind, den Stickstoff der Luft für ihr Gedeihen zu verwerten; und noch unglaublicher schien es, als man las, dass die niedrigsten Organismen, die Kleinwesen, die Fähigkeit besitzen, das Nitrogen aus der Luft herauszuholen und in Verbindungen überzuführen, die dann auch schon die höheren Pflanzen imstande sind zu assimilieren. Anfangs erschien es eine Unmöglichkeit, dass die mit grünem Laub beschenkten Gewächse, die mit Hilfe der Energie der Sonnenstrahlen die Kohlensäure zersetzen und den Kohlenstoff in zahllose Verbindungen überführen, gerade hinsichtlich des zur Bildung der Eiweisskörper und anderer sehr wichtiger Stoffe notwendigen Elementes auf die Hilfe der plebejischen Bakterien angewiesen seien. Den Nimbus der höheren Pflanzenwelt schienen nur die Schmetterlingsblütler zu retten, die sich wirklich mit Kali-, Phosphor- und den übrigen Erdsalzen begnügen und keinen Stickstoffdünger erheischen. Endlich sollte aber auch dieser Nimbus fallen: man konnte sich in der Folge der Erkenntnis nicht mehr verschliessen, dass auch die Schmetterlingsblütler ohne die Hilfstruppen, die ihnen brauchbare Stickstoffnahrung beschaffen, ein sehr ärmliches Leben führen würden. Nur haben die

Hülsenfrüchtler das Glück gehabt, sich eigene Bakterien zu züchten, denen sie in ihren Wurzeln ein bequemes Heim bieten, die sie mit Wasser, Kohlenstoffverbindungen, Nährsalzen versehen, und von denen sie dafür als Gegengabe assimilierbare Stickstoffverbindungen erhalten. Das bequeme Heim, das ich soeben erwähnt habe, bieten die Schmetterlingsblütler ihren Bakterien in Form von Wurzelknöllchen (Nodositäten). Je mehr solche Knöllchen (und je grössere) sie an ihren Wurzeln haben, desto mehr stickstoffsammelnde Bakterien stehen ihnen zur Verfügung, und desto schneller und üppiger wachsen sie.

Bei Kulturpflanzen liegt es also im Interesse des Landwirthes, dass für jede Gattung der zu bauenden hülsenfrüchtigen Pflanzen die ihr eigene stickstoffsammelnde Bakterienart bereits zur Saatzeit im Boden vorhanden ist.

Ist die betreffende Pflanzenart in demselben Boden schon mehrere Jahre erfolgreich gebaut worden, so pflegt ihre eigene Bakterienart daselbst bereits ansässig zu sein. In sehr trockenen Jahren kommt es jedoch häufig vor, dass das bereits eingebürgerte wohlthätige Kleinwesen wieder verschwindet. Soll eine Pflanzenart in einem gewissen Boden zum ersten Male gebaut werden, so wird sie ihre Bakterien nicht sogleich für ihre Zwecke vorfinden, besonders nicht in wirkungsfähiger Menge. Deshalb haben sich mehrere Institute mit einschlägigen Reinkulturversuchen befasst, und es ist auch gelungen, die Bakterien verschiedener nützlicher Schmetterlingsblütler in solcher Menge rein zu erzeugen, dass mit ihnen der Boden eingepflanzt werden kann. Das Impfen kann auf zweierlei Weise geschehen: entweder benetzt man mit Wasser, in dem die betreffenden Bakterien schweben, zerriebene Erde und streut diese bei feuchter, regnerischer Witterung auf die Ackerkrume aus, oder aber man befeuchtet mit solchem Wasser das Saatgut selbst. Das letztere Verfahren wird häufiger angewendet. Man züchtet heute Bakterienreinkulturen für Kleearten, Luzerne, Wickenarten, Sojabohne, Lupinen, Serradella, Bohnen, Erbsenarten usw. Wie es scheint, hat man bisher die glänzendsten Erfolge mit dem Bodenimpfen bei Serradella und nach ihr bei Lupinen erzielt. Von den seitens der Königl. Pflanzenversuchstation zu Dresden veröffentlichten Lichtbildern führen wir hier eins (Abb. 529) von Serradella vor. Links ist eine in geimpftem Boden, rechts dagegen eine in ungeimpftem Boden gewachsene Pflanze aufgenommen. Es ist wohl von selbst verständlich, dass die Bakterien der Pflanze nur Stickstoffverbindungen beschaffen können. Die Aschenbestandteile der Pflanze müssen schon vorher

reichlich vorrätig sein. Die Bakterien selbst vermögen nur dann zu wirken, wenn ihnen Pflanzennährsalze, besonders lösliche Phosphor- und Kaliverbindungen, in gehöriger Menge zur Verfügung stehen.

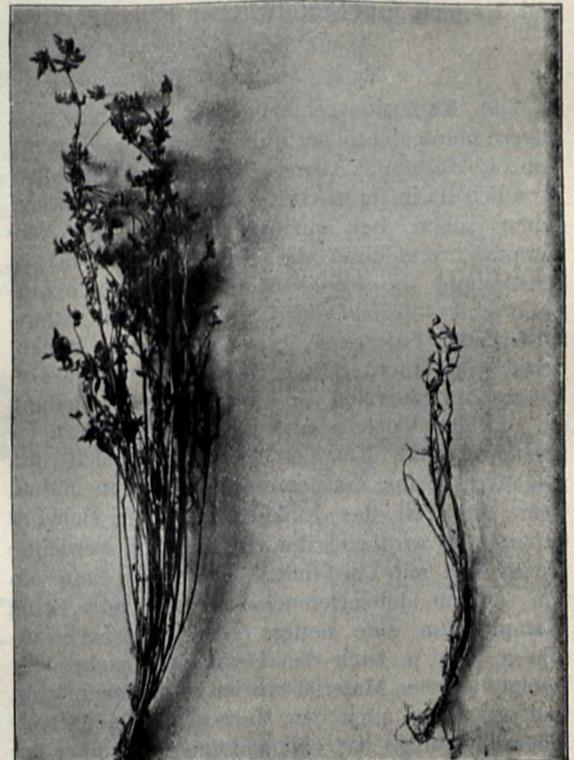
Nitrate und Ammoniak, die hauptsächlichsten Stickstoffverbindungen, welche die höheren Pflanzen zu assimilieren imstande sind, lassen sich natürlich auch in Form von Stalldünger, Kompost und Kunstdünger dem Boden zuführen. Im allgemeinen sind aber die Schmetterlingsblütler die billigsten Nitrogenquellen für den landwirtschaftlichen Betrieb. Man kann sie auch als Gründünger gebrauchen, d. h. zur Blütezeit unterpflügen.

Jeder Boden, der bereits längere Zeit unter Kultur steht, pflegt nicht zu reich an brauchbarem Stickstoff zu sein. In Europa gibt es vielleicht überhaupt keine Äcker, die von Natur aus an Stickstoffüberfluss leiden. Immerhin gibt es aber doch solche Naturwunder, freilich aber nur in exotischen Ländern, die ja auch andere Seltenheiten und Naturwunder bergen. Am wenigsten würden wir von den Vereinigten Staaten Nordamerikas voraussetzen, dass es dort noch immer solche ungehobenen landwirtschaftlichen Bodenschätze gäbe. Glaubwürdige amtliche Berichte versichern aber, dass sich z. B. im Staate Illinois Äcker finden lassen, in denen der Mais Stämme von 4 m Höhe entwickelt, die so dick sind wie Stämme junger Obstbäume. Ihr Laub wächst wunderbar üppig, aber auf Kosten der Fruchtbildung. Solche Maisriesen tragen nämlich — wenn überhaupt — nur einen einzigen Fruchtkolben in Manneshöhe; die Ernte fällt also dort ebenso gering aus wie auf magerem, dürrer Flugsande. Auch der Weizen erzeugt dort unglaubliche Mengen Stroh, aber nur wenige Körner. Diese Beispiele geben den Beweis dafür, dass Übermass an Stickstoff ebenfalls magere Ernten veranlassen kann, sofern es sich um Samen-ertrag handelt, weil das Überschreiten der Optimierungsgrenze bei diesem Elemente das üppige Wachstum der Laub- und Stammorgane auf Kosten der Zeugungsorgane begünstigt. Will man nur Grünfutter oder Heu erzeugen, so können auch übergrosse Nitrogenmengen nützlich sein. Sollen aber auf jenen Bodenarten Körner geerntet werden, so ist eine Abhilfe nötig. Natürlich ist diese Abhilfe nicht anders möglich als dadurch, dass man die Aufnahme der Stickstoffverbindungen durch die Wurzeln vermindert. Auf Grund verschiedener Versuche wurde festgestellt, dass Kochsalz das geeignete Mittel ist, um diesen Zweck zu erreichen. Düngt man den an Stickstoffverbindungen allzu reichen Boden mit Kochsalz, so nehmen die Pflanzenwurzeln von jenen

weniger auf, und das richtige, normale Verhältnis zwischen Laub- und Samenerzeugung stellt sich ein.

Zu viel Nitrogen im Boden ist auch Obstbäumen schädlich; namentlich erkranken davon die Pfirsich- und Pflaumenbäume in der Regel, weshalb der Gebrauch von Stalldünger bei diesen Vorsicht erfordert. Es kommt ferner auch bei uns vor, dass Getreide, wenn es zu reichlich mit Stalldünger oder Chilisalpeter behandelt worden ist, durch Rost auffallend leidet und seine Körner unschön werden.

Abb. 529.



geimpft

Serradella

ungeimpft.

Verbrennt man den Körper verschiedener Pflanzen, so findet man in der Asche immer bedeutende Mengen von Kalium, ein Beweis, dass dieses Element zu den wichtigsten Faktoren im Pflanzenleben zählt. Eingehende Untersuchungen haben erwiesen, dass das Vorhandensein von Kaliumverbindungen eine wesentliche Bedingung ist beim Entstehen der Eiweisskörper (Proteinkörper), die ohne Kalium sich kaum zu bilden vermögen. Ausserdem wirkt Kalium speziell mit bei der Bildung von Stärke und Zucker, weshalb denn auch, was heute bereits jeder geschulte Landwirt weiss, solche Kulturpflanzen, die grosse Mengen dieser Stoffe erzeugen sollen, z. B. Kartoffel und Zuckerrübe, immer über reich-

lichen Kalivorrat im Boden verfügen müssen, widrigenfalls die Ernte den Erwartungen nicht entsprechen wird.

Nicht alle Pflanzen verlangen gleiche Mengen dieses Elementes. Nadelholzwald nimmt vom Boden pro Hektar jährlich etwa 7 bis 8 kg, Weizen beinahe 40 kg, Klee etwa 100 kg, Kartoffel sogar 120 bis 125 kg Kalium auf. Die letztere Pflanze erheischt also etwa 17mal mehr davon als ein Nadelholzwald.

(Schluss folgt.) [11864a]

### Einrichtung zum explosionssichern Abfüllen und Lagern feuergefährlicher Flüssigkeiten.

VON O. BECHSTEIN.

Mit fünf Abbildungen.

Die Explosionsgefahr beim Abfüllen und Lagern feuergefährlicher Flüssigkeiten, wie Benzin, Benzol, Spiritus, Äther, Teeröl usw., hat bekanntlich darin ihren Grund, dass solche Flüssigkeiten schon bei niedriger Temperatur verdampfen, und dass die entstehenden Flüssigkeitsdämpfe — obwohl sie für sich nicht explosibel sind — mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft explosive Gasgemische bilden, deren Gefährlichkeit von der Grösse ihres Gehaltes an Sauerstoff in hohem Masse abhängig ist. In den Vorrats- und Transportbehältern für feuergefährliche Flüssigkeiten müssen sich nun solche explosive Gasgemische stets dann bilden, wenn ein Teil des Inhaltes aus dem Behälter entnommen wird und der dadurch frei werdende Raum sich mit Luft füllt. Es genügt dann ein von aussen hinzutretender Funke oder eine Flamme, um eine heftige Explosion herbeizuführen, die je nach den Umständen mehr oder weniger grossen Materialschaden verursachen kann und oft genug auch den Verlust von Menschenleben im Gefolge hat. Nicht immer sind aber zur Herbeiführung einer Explosion ein Funke oder eine Flamme erforderlich: das explosive Gasgemisch entzündet sich unter Umständen selbst schon bei geringer Temperatursteigerung, wie sie etwa durch Kompression beim Transport der Flüssigkeit mittels Druckluft herbeigeführt wird, und bei solchen Flüssigkeiten, die, wie z. B. Teeröl, Schwefelverbindungen enthalten, bildet sich in eisernen Behältern und Rohrleitungen zuweilen eine Schwefeleisenverbindung, die ähnliche Eigenschaften besitzt wie Platinschwamm und infolgedessen leicht zur Entzündung des explosiblen Gasgemisches führen kann.

Gegen Zündung von aussen her sucht man vielfach die Behälter feuergefährlicher Flüssigkeiten dadurch zu schützen, dass man sie von der Aussenluft durch engmaschige Drahtgewebe abschliesst, die bekanntlich auch bei der Davy'schen Sicherheitslampe in Anwendung kommen,

und deren Wirkung darauf beruht, dass eine grosse Anzahl sehr enger und sehr kurzer Röhren gebildet wird, durch welche hindurch eine Verbrennung nicht stattfinden kann. Die Sicherheit, welche solche Drahtgewebe bieten, ist aber nur gering. Einmal genügt schon eine geringe Verletzung des Gewebes, um es unwirksam zu machen, dann lässt seine Wirkung auch bei geringer Erwärmung schon stark nach, und schliesslich genügt es nach neueren Erfahrungen schon, dass eine heftige Bewegung des Gasgemisches stattfindet, oder dass, etwa durch starken Luftzug, die aussen befindliche Flamme gegen das Drahtgewebe getrieben wird, um dessen schützende Wirkung gänzlich aufzuheben. Vollkommen unwirksam sind naturgemäss Drahtgewebe gegen Selbstentzündungen der oben angedeuteten Art und gegen Zündung durch einen elektrischen Funken.

Ein sicheres Mittel, die Entzündung eines explosiblen Gasgemisches in einem Behälter für feuergefährliche Flüssigkeiten zu verhindern, gibt es also nicht. Es bleibt daher nichts übrig, als zur Verhütung von Explosionen die Bildung des explosiblen Gemisches selbst zu verhindern, und das wird durch ein der Firma Martini & Hüneke, Maschinenbau - Aktien - Gesellschaft in Berlin patentiertes Verfahren zur explosionssichern Lagerung und Abfüllung feuergefährlicher Flüssigkeiten erreicht.

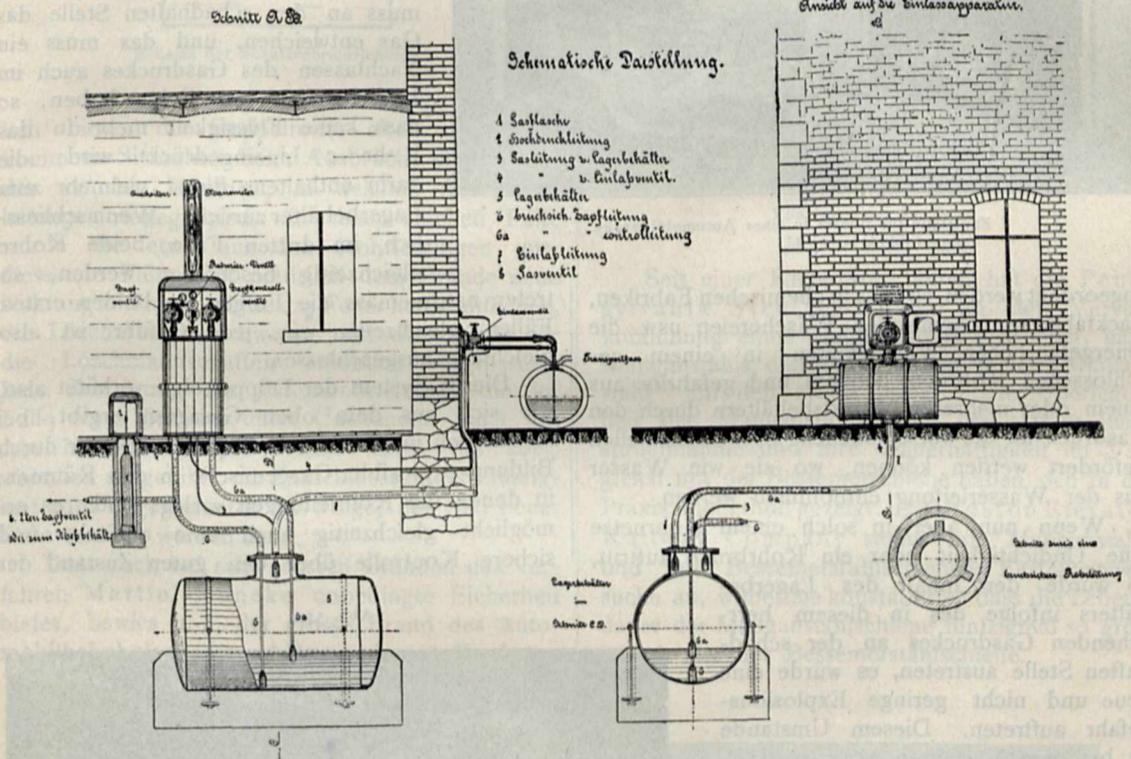
Wie oben ausgeführt, bilden sich die explosiblen Gasgemische in Behältern für feuergefährliche Flüssigkeiten bei Mischung der darin enthaltenen Flüssigkeitsdämpfe mit dem Sauerstoff der Luft. Nun kann man zwar die Bildung dieser Flüssigkeitsdämpfe nicht wohl verhindern, zum wenigsten würde das sehr schwierig und umständlich sein, wohl aber kann man ihre Mischung mit Sauerstoff verhüten, wenn man, wie das beim Verfahren Martini-Hüneke geschieht, den Zutritt von Luft zum Innern der Behälter vermeidet, indem man an ihrer Stelle ein nicht oxydierendes Gas, z. B. Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickstoff, Ammoniak usw., in die Behälter einführt. Für kleinere Verhältnisse eignet sich wohl die Kohlensäure, die man heute überall zu verhältnismässig geringem Preise beschaffen kann, am besten. Da man für grosse Anlagen mit Hilfe kleiner, einfacher Gaserzeugungsmaschinen zudem grössere Mengen nicht oxydierender Gase zu sehr billigem Preise herstellen kann, so braucht die Anwendung des Verfahrens Martini-Hüneke in keinem Falle am Kostenpunkt zu scheitern, ganz abgesehen davon, dass eine Sicherheit gegen jede Explosionsgefahr, wie sie das Verfahren tatsächlich bietet, nicht leicht zu teuer bezahlt wird. Dazu kommt, dass mit der Anwendung des genannten Verfahrens auch einige wirtschaftliche Vorteile verknüpft sind, die bei der Betrachtung des Kostenpunktes sehr ins

Gewicht fallen. So können meist die sonst von den Aufsichtsbehörden geforderten feuersicheren Kellerräume fortfallen, die Lagerung grösserer Mengen von feuergefährlichen Flüssigkeiten stösst auf viel geringere Schwierigkeiten bei der behördlichen Genehmigung, von einer sogenannten Schutzzone (Isolierung des die Flüssigkeitsbehälter aufnehmenden Gebäudes von anderen Baulichkeiten) wird Abstand genommen, die Feuerversicherungsprämien erfahren eine erhebliche Ermässigung, und besonders in grösseren Betrieben dürfte es im allgemeinen wirtschaftlicher sein, die feuergefährlichen Flüssigkeiten in Rohrleitungen,

mit dem Einlassventil bzw. mit dem Transportfass, dessen Inhalt in den Lagerbehälter überführt werden soll.

Wird nun aus dem sogenannten Kontrollzapfventil Flüssigkeit durch die Leitung 6a entnommen, so strömt das Gas durch Leitung 3 in den Vorratsbehälter nach. Wie die Abbildung zeigt, ist 6a nicht bis zum Boden des Behälters geführt, so dass am Kontrollzapfventil Kohlensäure austreten muss, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Behälter unter das Ende der Leitung 6a gesunken ist. Dadurch wird selbsttätig angezeigt, dass der Behälter nachgefüllt werden muss. Der

Abb. 530.



Anlage zum Lagern und Abfüllen feuergefährlicher Flüssigkeiten nach dem Verfahren Martini-Hüneke.

ohne Verluste durch Verdampfen, Übergossen usw., durch Kohlensäure oder ein anderes Gas zu den Verbrauchsstellen zu drücken, statt sie durch Arbeiter in Gefässen dahin tragen zu lassen.

Die Abbildung 530 zeigt eine Anlage zum Lagern und Abfüllen feuergefährlicher Flüssigkeiten nach dem Verfahren Martini-Hüneke für mittlere Verhältnisse. Aus der unterirdisch gelagerten Kohlensäureflasche 1 tritt die Kohlensäure, nachdem ihr Druck auf  $\frac{1}{2}$  Atmosphäre reduziert ist, durch die Leitung 3 in den ebenfalls unterirdisch gelagerten und deshalb unbedingt feuersicheren Vorratsbehälter 5. Dieser ist durch die Rohrleitungen 6 und 6a mit den Zapfventilen verbunden und durch die Leitung 7

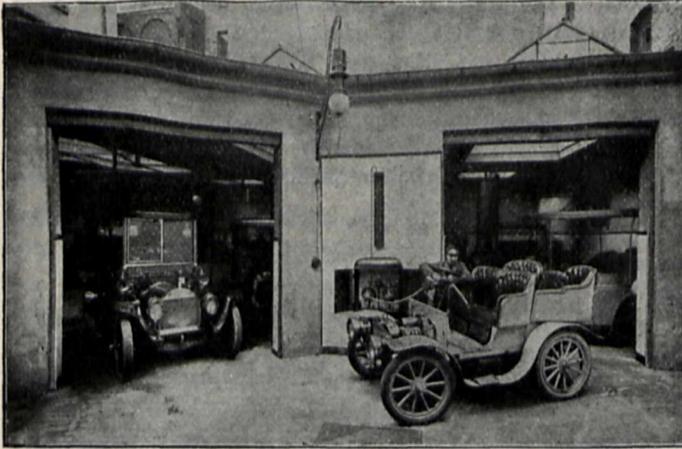
Rest des Inhaltes von 5 kann dann bis zur Nachfüllung durch die Leitung 6 und das zweite Zapfventil entnommen werden. Das oberhalb der Zapfventile angeordnete Quecksilbermanometer zeigt den Gasdruck im Lagerbehälter an.

Das Einfüllen der Flüssigkeit aus dem Transportfass in den Lagerbehälter erfolgt nach Öffnung des Einlassventiles selbsttätig durch die als Heber wirkende Leitung 7. Diese ist als Doppelleitung ausgeführt, so dass das durch Eintritt der Flüssigkeit aus dem Lagerbehälter verdrängte Gas in das Transportfass übertreten kann und hier wieder die Bildung eines explosiblen Gasgemisches hindert.

Abbildung 531 zeigt nach einer photographischen Aufnahme die Zapfstelle für Benzin in

einer Automobilgarage, Abbildung 532 das Abfüllen von Benzin in einen Vorratsbehälter. Selbstverständlich können an Stelle der hier abgebildeten einen Zapfstelle auch deren mehrere

Abb. 531.



Zapfstelle für Benzin in einer Automobilgarage.

angeordnet werden, so dass in chemischen Fabriken, Lackfabriken, chemischen Wäschereien usw. die feuergefährlichen Flüssigkeiten in einem geschlossenen Rohrnetz bequem und gefahrlos aus einem oder mehreren Vorratsbehältern durch den Gasdruck an die verschiedenen Verbrauchsstellen befördert werden können, wo sie wie Wasser aus der Wasserleitung entnommen werden.

Wenn nun aber in solch einem Rohrnetze eine Undichtigkeit oder ein Rohrbruch auftritt, so würde der Inhalt des Lagerbehälters infolge des in diesem herrschenden Gasdruckes an der schadhaften Stelle austreten, es würde eine neue und nicht geringe Explosionsgefahr auftreten. Diesem Umstande ist bei dem Verfahren Martini-Hüneke durch Anwendung von Schutzrohren Rechnung getragen, welche die mit der feuergefährlichen Flüssigkeit gefüllten Rohre umgeben und ein Austreten dieser Flüssigkeit verhindern. Wie sich aus der schematischen Abbildung 533 ergibt, wird aus dem Vorratsbehälter *a* die Flüssigkeit durch das durch Rohr *b* einströmende Gas in das zu den Zapfstellen führende Rohr *c* hineingedrückt, welches von dem Schutzrohr *d* umgeben ist. Einen Querschnitt durch *c* und *d* zeigt Abbildung 530 rechts unten. Durch das Rohr *f* steht nun das Schutzrohr *d* mit dem von Gas erfüllten Raum *e* des Lagerbehälters in Verbindung, so dass auch in dem Zwischenraum zwischen *c* und *d* der gleiche Gasdruck wie in *e* bzw. *a* herrscht.

Bei einem Defekt an der Rohrleitung können nun drei Fälle eintreten: 1. Rohr *c* wird beschädigt, 2. Rohr *d* wird beschädigt, und 3. beide Rohre werden gleichzeitig schadhaf.

Im ersten Falle kann aus dem Rohre *c* keine Flüssigkeit austreten, weil der Flüssigkeitsdruck in *c*, der durch die ev. Steighöhe schon etwas vermindert ist, jedenfalls kleiner ist als der Gasdruck im Rohr *d*; selbst wenn aber aus *c* etwas Flüssigkeit ausfließt, so kann sie keinen Schaden anrichten, da sie durch das Schutzrohr *d* nach dem Lagerbehälter zurückfließen muss. Im zweiten Falle, beim Bruche von *d*, muss an der schadhaften Stelle das Gas entweichen, und das muss ein Nachlassen des Gasdruckes auch im Lagerbehälter zur Folge haben, so dass keine Flüssigkeit mehr in das Rohr *c* hineingedrückt wird; die darin enthaltene fließt vielmehr zum Lagerbehälter zurück. Wenn schliesslich, im dritten Falle, beide Rohre gleichzeitig beschädigt werden, so

treten naturgemäss die Folgen der beiden ersten Fällen gleichzeitig ein, jede Gefahr ist also gleichfalls ausgeschlossen.

Dieses System der Doppelrohre verhütet also, wie sich aus dem oben Gesagten ergibt, bei Rohrbruch nicht nur jede Explosionsgefahr durch Bildung explosibler Gasgemische in den Räumen, in denen die Rohrleitungen verlegt sind, es ermöglicht gleichzeitig auch eine einfache und sichere Kontrolle über den guten Zustand der

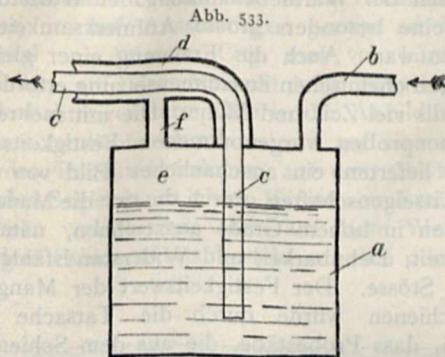
Abb. 532.



Abfüllen von Benzin in einen Vorratsbehälter.

Gesamtanlage, denn wenn an den Zapfstellen die Flüssigkeit in gewohnter Weise ausfließt, muss alles in Ordnung sein, weil ohne den Druck des Schutzgases die Flüssigkeit nicht ausfließen

kann; auch zeigt der Ausfluss der Flüssigkeit an, dass die Doppelrohre intakt sind, da bei Undichtigkeiten der Gasdruck entweicht. Schliess-



Schema der Schutzrohrreinigung.

lich bieten die Doppelrohre aber auch vollkommene Sicherheit beim Ausbruche eines Brandes in den Räumen, in welchen die Rohrleitungen verlegt sind. In einem solchen Falle würde die etwa aus den Rohrleitungen ausfliessende Flüssigkeit natürlich dem Brande neue Nahrung zuführen, würde das Feuer heftig anfachen, die Löscharbeit erschweren und die Gefahr für die Löschmannschaften erheblich vergrössern. Jede Zerstörung der Schutzrohrleitung, die im Falle eines Brandes unter Umständen auch mit Absicht herbeigeführt werden kann, hat aber, wie oben ausgeführt, ein Zurückfliessen der Flüssigkeit zum Lagerbehälter zur Folge, der vom Feuer nicht erreicht werden kann.

Dass auch bei sehr grossen Bränden das Verfahren Martini-Hüneke unbedingte Sicherheit bietet, bewies u. a. der grosse Brand des Automobilbahnhofes der Allgemeinen Berliner

vor Verbrennung und Explosion bewahrt blieben. Was geschehen wäre, wenn diese Menge Benzin mitten in der Stadt Berlin explodiert wäre, vermag man nicht auszudenken. Durch zahlreiche, eingehende Versuche der verschiedensten Art ist in den letzten Jahren die Sicherheit des Verfahrens Martini-Hüneke immer wieder bewiesen worden, einen besseren Beweis als die Bewährung bei einem solch ausgedehnten Schadenfeuer kann es aber wohl nicht geben. Es ist daher nur natürlich, dass die Einführung des Verfahrens im Inlande und Auslande sehr gute Fortschritte macht, und es dürfte die Zeit nicht mehr fern sein, da man sich in allen Betrieben, die mit grösseren Mengen feuergefährlicher Flüssigkeiten arbeiten, dieses sicheren und dabei verhältnismässig billigen Verfahrens bedient.

[11833]

### Gewalzte Manganstahlschiene und Schienenprüfmaschine.

Von Ingenieur Fr. Bock.

Mit zwei Abbildungen.

Seit einer Reihe von Jahren hat die Pennsylvania Steel Company an der Vervollkommnung eines Stahlmaterials gearbeitet, eines Manganstahls, den sie unter dem Namen „Manardstahl“ auf den Markt bringt. Die Überlegenheit der Manganstahlschiene bei starker Inanspruchnahme und ihre Dauerhaftigkeit im Vergleich mit der Bessemerschiene haben sich in der Praxis wiederholt gezeigt. Die Boston Elevated Railway Company stellte mit Manganstahl- und mit Bessemerschiene Festigkeitsversuche an, wobei sie konstatierte, dass die Lebensdauer der Manganstahlschiene fünfzimal so gross ist wie die der Bessemerschiene.

Abb. 534.



Brand des Automobilbahnhofes der Allgemeinen Berliner Omnibus-Aktiengesellschaft.

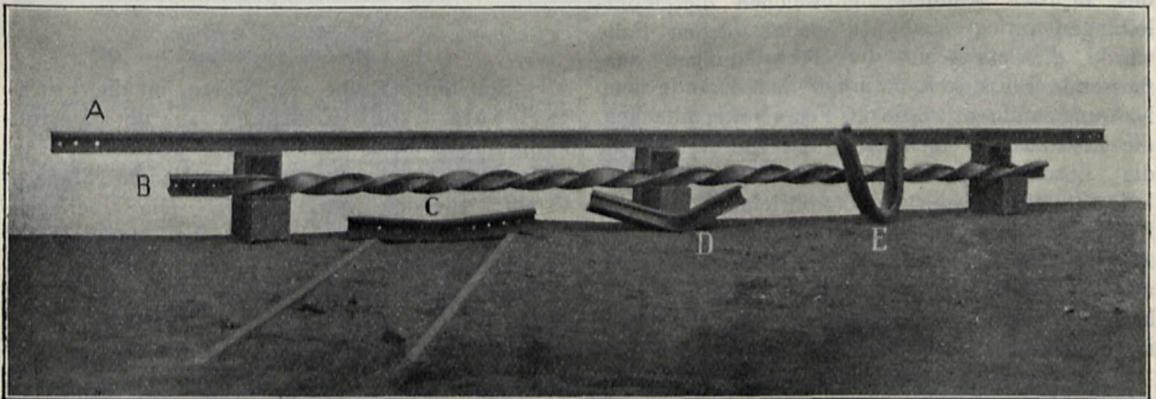
Omnibus-Aktiengesellschaft, von dessen gewaltiger Ausdehnung Abbildung 534 ein Bild gibt, und bei dem nicht weniger als 120 000 l Benzin, geschützt durch die Apparatur Martini-Hüneke,

Der Pennsylvania Steel Company ist es nach langjährigen Versuchen endlich gelungen, Manganstahl zu walzen; sie hatte sich diese Aufgabe, die Manganstahlschiene durch Walzung

herzustellen, deshalb gestellt, weil die bisherige Fabrikationsweise der Manganstahlschienen, die des Giessens, zu kostspielig war. Abgesehen davon, dass schon die Metallkosten sich sehr hoch stellten, waren aber auch die Kosten für die Bearbeitung der Manganstahlschienen sehr bedeutend; denn wegen ihrer Härte konnte die Bearbeitung der Schienen nur durch Schleifen erfolgen. Die grösste Schwierigkeit bei dem Giessprozess lag jedoch darin, ein homogenes und dichtes Gefüge beim Giessen zu erzielen, und da die gegossenen Schienen nur in Längen von etwa 6 m hergestellt werden konnten und demzufolge eine grössere Anzahl Schienenstösse notwendig wurden, bildeten die hierdurch verursachten Mehrkosten einen weiteren Grund, von der bisherigen Herstellungsweise abzugehen. Mit der Herstellung der gewalzten Manganstahl- oder Manardschiene war es denn auch möglich, ein

ordentlich hart und spröde ist. Es mussten infolgedessen besondere Walzen konstruiert und neue Walzverfahren ausgearbeitet werden, wobei auch der Wärmebehandlung der Walzstücke noch eine besonders grosse Aufmerksamkeit zu widmen war. Auch die Erzielung einer gleichmässigen chemischen Zusammensetzung erforderte ebenfalls viel Zeit und Mühe. Die mit mehreren Schienenproben vorgenommenen Festigkeitsversuche lieferten ein anschauliches Bild von den Qualitätseigenschaften, durch die sich die Manardschienen in hohem Grade auszeichnen, nämlich Zähigkeit, Dehnbarkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Stösse. Der Festigkeitswert der Manganstahlschienen wurde durch die Tatsache bewiesen, dass Probestäbe, die aus dem Schienenkopf einer Manganstahlschiene herausgearbeitet wurden, bei hoher Dehnung eine Festigkeit von 109 bis 122 kg/qmm zeigten. Unter den

Abb. 535.



Materialproben von Manardstahlschienen.

von der Pennsylvania Steel Company schon lange verfolgtes Ziel zu erreichen, nämlich einen Schienenstrang von überall gleichmässiger Abnutzung zu schaffen. Die Manganstahlschiene würde dann für die schärferen Kurven zur Anwendung kommen; die Nickelchromschiene, die auch gewalzt werden soll, sobald die Gesellschaft in der Lage ist, ihre Eisenerzlager in Cuba auszubeuten, wird für Kurven von grossem Radius verwendet, während die gewöhnliche Stahlschiene in der üblichen Art für die geraden Strecken dienen soll. Der diesem Plane zugrunde liegende Gedanke ist der, dass nach einer genauen Prüfung der verschiedenen Beanspruchungen einer gegebenen Strecke die Gleise so gelegt werden können, dass die Dauerhaftigkeit der einzelnen Schienteile annähernd die gleiche sein würde.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Gesellschaft anfangs beim Walzen des Manganstahles entgegenstellten, waren nicht gering, da das Metall in der eigentlichen Walztemperatur ausser-

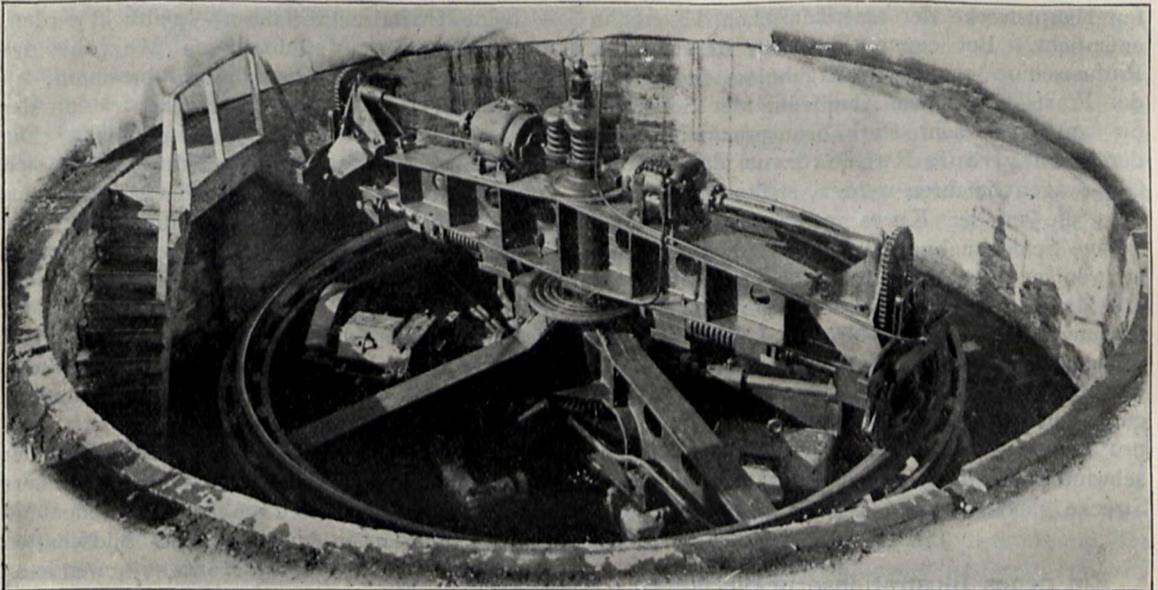
Eisenbahngesellschaften, die bisher Bestellungen auf Manard-Eisenbahnschienen erteilten, befinden sich die Hudson- und Manhattan-Eisenbahngesellschaft, die Philadelphia Rapid Transit Company und die Brooklyn Elevated Railway Company.

Zur Feststellung der Abnutzung der Schienen und um vergleichsweise die Lebensdauer von gewalzten Manganstahl-, Bessemerstahl- und hochkohlenstoffhaltigen Martinstahlschienen feststellen zu können, hat die Pennsylvania Steel Company eine Schienenprüfmaschine konstruiert, die namentlich hinsichtlich der Schienenabnutzung wertvolle Aufschlüsse zu geben geeignet ist. Ihre Zweckdienlichkeit hat übrigens die ursprünglichen Erwartungen der Konstrukteure bei weitem übertroffen. Mit dieser Maschine kann man die Wirkung des Bremsens und Gleitens der Treibräder auf die Schienen und Räder selbst leicht bestimmen; ebenso gestattet sie, den relativen Reibungskoeffizienten

bei den einzelnen Schienensorten zu messen und auch die Wirksamkeit der verschiedenen Arten von Schienenstößen festzustellen. Zweimal wurde die Maschine bereits von ihrem Arbeitsort entfernt, um auf Ausstellungen gezeigt zu werden, einmal in Atlantic City und vor kurzem in Chicago auf der Versammlung amerikanischer Eisenbahningenieure. Die in der Abbildung 536 veranschaulichte Maschine ruht auf einem kreisrunden Fundamentrahmen, auf dem die zu prüfenden Schienen zu einem Kreise von 6 m Durchmesser verlegt sind. Der auf diese Weise gebildete Schienenkreis besteht aus drei oder mehr

Schienenägeln auf kurzen Holzschwellen befestigt, die ihrerseits wiederum auf einem durch vier radiale Arme mit der mittleren Achse verbundenen, schweren, runden Gusseisenrahmen aufliegen. Die Schienen können jedoch auch direkt an den Eisenrahmen befestigt werden. Durch eine besondere Vorrichtung ist es möglich, den Raddruck gegen die Schienen innerhalb der für den gewöhnlichen Eisenbahnbetrieb massgebenden Grenzen beliebig zu regulieren. Die in Aussicht genommene Maximalgeschwindigkeit beträgt 85 Umdrehungen pro Minute, was einer Zuggeschwindigkeit von 98,05 km pro

Abb. 536.



Schienenprüfmaschine der Pennsylvania Steel Company.

Schienenarten, die sämtlich voneinander verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften besitzen und durch verschiedenfarbige Anstriche kenntlich gemacht sind. Zwei Laufäder von 83,8 cm Durchmesser sind an dem um die Mittelachse drehbaren Arm mit voneinander unabhängigen Achsen in Lagern montiert, so dass die Räder die ganze tote Last des Armes und des mittleren Drehzapfens tragen. Um die Beschaffenheit der Treibräder und ihre Wirkung auf Eisenbahngleise in der Praxis entsprechenden Verhältnissen zu erhalten, werden die Räder durch zwei auf dem Dreharm montierte Motoren direkt angetrieben. Soll dagegen die Wirkung gewöhnlicher Laufräder geprüft werden, so wird der Dreharm selbst durch zwei unten an der Maschine angebrachte Motoren mit Hilfe von Zahnradübertragung angetrieben. Die Räder selbst sind mit Luftdruckbremsen ausgestattet. Die Schienen sind durch Normalverlascung miteinander verbunden und mittels

Stunde entsprechen würde. Der durch die tote Last von jedem Rad ausgeübte Vertikaldruck auf die Schiene beträgt 5220 kg. Durch Anziehen der Federn, die auf dem Dreharm angebracht sind, kann dieser Druck bis zu 13610 kg gesteigert werden, so dass hierdurch ein grösster Vertikaldruck von 18830 kg ausgeübt wird. Die Reibung wird zum grössten Teil durch ein Kugellager ausgeschaltet, das zwischen Dreharm und Federn eingebaut ist.

Während des Laufens übt das Rad infolge der Zentrifugalkraft auf den Kopf der Schiene einen Seitendruck aus, der von 204 kg bei einer Zahl von 10 Umläufen in der Minute — entsprechend einer Zuggeschwindigkeit von 11,53 km in der Stunde — ansteigen kann bis zu 14880 kg bei 85 Umdrehungen — gleich einer stündlichen Zuggeschwindigkeit von 98,05 km. Bei 55 minutlichen Umläufen, d. h. bei einer Zuggeschwindigkeit von 63,44 km in der Stunde, beträgt der Zentrifugaldruck 6214 kg.

Da die Manardschiene namentlich an scharfen Kurven Verwendung finden soll, so gibt die Schienenprüfmaschine zu Steelton gerade die für solche Inanspruchnahme gewünschte Auskunft, und es ist auf diese Weise möglich gewesen, den Beweis zu erbringen, dass die Manardschienen in Kurven fünfzigmal länger halten als gewöhnliche Bessemerstahlschienen.

Um einen Begriff von der mittels der Schienenprüfmaschine hergestellten künstlichen Abnutzung zu geben, sei noch erwähnt, dass der Verschleiss einer Schiene bei einer Radgeschwindigkeit von 30 Umläufen pro Minute in einem Zeitraum von drei Stunden etwa der Abnutzung eines Schienengleises während eines Tages an einem der verkehrsreichsten Punkte der grössten Hauptstrecke der amerikanischen Eisenbahn entspricht. Bei einem Vergleich der auf der Prüfmaschine erhaltenen Ergebnisse mit der in der Praxis ermittelten Abnutzung der Schienen, die auf einer sehr stark beanspruchten Kurve der Pennsylvania Railroad von täglich 2600 Güterwagen befahren werden, stellte sich heraus, dass die in der Kurve in einem Tage eingetretene Schienenabnutzung auf der Prüfmaschine in weniger als drei Stunden bei 30 Umläufen pro Minute festgestellt werden konnte. Die Abnutzung einer ganzen Woche kann somit in weniger als einem Tage bestimmt werden. Die Umlaufzahl von 30 Umdrehungen pro Minute entspricht einer Zuggeschwindigkeit von 34,60 km pro Stunde, was ungefähr der Durchschnittsgeschwindigkeit eines Güterzuges auf der erwähnten Strecke gleichkommt.

[11 822]

### Ein neues Illustrationsdruckverfahren.

Weitaus die meisten Abbildungen in den illustrierten Zeitschriften sind sogenannte „Autotypien“, welche das Bild in einzelne grössere oder kleinere Punkte zerlegt zeigen. Sie werden erhalten, indem bei der Reproduktion der gewöhnlichen, als Vorlage dienenden photographischen Aufnahme zwischen Objektiv und lichtempfindliche Schicht ein die punktförmige Zerlegung des Bildes bewirkender Raster eingeschaltet wird. Dieser Raster besteht aus einer Spiegelglasplatte, welche mit gleichmässigen, feinen, sich unter 90° schneidenden schwarzen Linien bedeckt ist. Das erhaltene autotypische Negativ wird auf eine mit einer lichtempfindlichen Schicht überzogene Metallplatte kopiert und diese dann in der Weise geätzt, dass die einzelnen Autotypiepunkte stehen bleiben, während die Zwischenräume ausgefressen werden. Eine Autotypie entsteht also nach dem Prinzip des Hochdrucks, denn die erhaben stehenden einzelnen Bildpunkte tragen die Druckfarbe und geben sie auf das Papier ab. Nur Papiere besserer Qualität liefern gute autotypische Bilder, während dieses Druck-

verfahren auch bei grösstem Raster auf Zeitungspapier nach wenigen Abdrucken versagt, da Papierfasern und Farbe die Zwischenräume zwischen den Punkten der Druckplatte ausfüllen, mitdrucken und das Bild verschmieren. Ein eigentliches Zeitungs-Illustrationsdruckverfahren existierte seither noch nicht.

Nach einer Erfindung von Dr. E. Mertens in Freiburg i. B. soll ein Tiefdruckverfahren dem Zeitungsillustrationsdruck dienstbar gemacht werden. Eine Probe der Resultate — eine Sonderausgabe der *Freiburger Zeitung* — bringt für unsere durch Autotypien nicht gerade sehr verwöhnten Augen verblüffend schöne Bilder mit der Sättigung und Tiefe von Heliogravüren. Während Autotypien gleichzeitig mit dem Texte — beides Hochdruckverfahren — gedruckt werden, muss nach dem Verfahren von Mertens das Zeitungsblatt zwei Druckpressen passieren, in der ersten wird der Text in Hochdruck, in der zweiten die Bilder in Tiefdruck gedruckt. Die gleichzeitige Ausführung beider Drucke lässt sich vorerst nicht verwirklichen. Tiefdruckklischees tragen, wie schon der Name erkennen lässt, die bildgebende Zeichnung vertieft; die Vertiefungen werden mit Farbe angefüllt, die eigentliche Druckplattenfläche bleibt blank, und das Papier hebt die Farbe aus den Vertiefungen. Während Autotypien die Unterschiede zwischen Licht und Schatten im Bilde nur durch Grössenunterschiede der einzelnen Punkte erzeugen, kann der Tiefdruck durch die verschiedene Tiefe der einzelnen Bilddetails eine wesentlich reichere Schwarz-Weiss-Skala und vor allem eine bedeutend grössere Farbensättigung in den Bildschatten hervorbringen. Bei dem von Mertens verwendeten Tiefdruckverfahren wird die Bildzerlegung ebenfalls mittels eines Rasters vorgenommen; die Punkte liegen jetzt vertieft, sind im Mertensdruck sehr verschieden gross und — als besondere Eigenschaft des Tiefdrucks — sehr verschieden stark gedeckt.

Das Verfahren soll sich folgendermassen abwickeln: Mit Hilfe eines Kreuzrasters macht man nach einem photographischen Negativ eine Art autotypisches Diapositiv, dessen Haut abgezogen und auf eine lichtempfindlich überzogene Kupferwalze gebracht wird; der Kern der Walze ist aus Eisen und von einer äusserst dünnen galvanischen Kupferhaut umgeben. Der Diapositivfilm muss auf der Walze genau so liegen, dass bei dem späteren Abdruck das Bild in dem vom Textdruck freigelassenen Raum sitzt. Zuerst wird der Film auf die Walze kopiert, dann wird entwickelt und geätzt. Für Zeitungsdruck sollen drei Ätzungen genügen (feinere Arbeiten erfordern bis zu sechs Einzelätzungen), was die Zeit von zwei Stunden beansprucht. Das Papier wird vor dem Druck gefeuchtet und in der Presse gegen den Bildzylinder gedrückt. In der Stunde

konnten 4- bis 6000 m der Zeitung gedruckt werden, doch erhofft man eine Leistungsfähigkeit von 10- bis 12000 m. Da Zeitungsbilder fast ausschliesslich aktuellen Inhalt haben, ist jede Zeitersparnis und jede Vereinfachung im Verfahren von allergrösster Wichtigkeit. Die Zeitungs- und die Tiefdruckpresse lassen sich gemeinsam kuppeln, so dass das Papierband fortlaufend beide Pressen hintereinander passiert. Die Ausnutzung der notwendigerweise grossen Oberfläche der Kupferwalze kann nicht ökonomisch sein, wenn nur einzelne, im Texte zerstreute Illustrationen gedruckt werden; die Walze muss vor neuem Gebrauche vom Kupferüberzug befreit und neu verkupfert werden; hierdurch dürfte auf die Dauer das neue Verfahren kostspielig werden. Sobald mit dem Kopieren der Bilder auf die Walze begonnen wird, muss die Textenteilung der Zeitung absolut feststehen; das hat aber bekanntlich grosse Schwierigkeiten, denn oft muss in grösster Eile und im letzten Augenblick der Text einer Tageszeitung geändert oder ergänzt werden.

Wenn im Mertensverfahren eine vollkommene Lösung der gestellten Aufgabe noch nicht vorliegt, so ist doch zweifellos ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen. Das Verfahren ist in Freiburg i. B. erlernbar und kann durch Lizenz-erwerb in Interessentenhände übergehen.

[11875]

## RUNDSCHAU.

„Die Welt am Ende des 19. Jahrhunderts steht unter dem Zeichen des Verkehrs“, schrieb Kaiser Wilhelm II. unter sein Bild, das er dem grossen Bahnbrecher des Weltverkehrs, Heinrich v. Stephan, zum 60. Geburtstag, am 7. Januar 1891, schenkte. Das Wort vom „Zeichen des Verkehrs“, unter dem unser Zeitalter stehe, ist zum „geflügelten Wort“ geworden und wird bei zahllosen Gelegenheiten wieder und wieder zitiert. Einer Würdigung der ungeheuren Bedeutung, die das Verkehrswesen in unsren Tagen erlangt, entzieht sich heute in den Kulturländern niemand mehr; jeder Stand, jeder Beruf, ja, jede einzelne Person verspürt die Segnungen des hochentwickelten Verkehrslebens unsrer Tage, des Post- und des Eisenbahnwesens, der Kanäle und Schifffahrtsstrassen, des Telegraphen und des Telephons, der Chausseen und Landwege allerart, Tag für Tag am eigenen Leibe und preist wohl oft genug innerlich das Geschick, das es ihm vergönnt hat, in einer Zeit zu leben, wo die Erdteile einander fast so nahe gerückt sind wie dereinst benachbarte Städte, und in der es tatsächlich bald Entfernungen kaum noch geben wird.

Um so auffallender und merkwürdiger muss es erscheinen, dass das Verkehrswesen,

dessen Verdienste um das praktische Leben überall in allen Tonarten gesungen werden, bisher noch ganz und gar nicht als eine Wissenschaft für sich zu betrachten ist. Während sonst die Spezialisierung aller Wissenschaftsgebiete immer weiter fortschreitet, so dass wir heute schon Spezialwissenschaften von fast lächerlich enger Umgrenztheit zu verzeichnen haben, gibt es eine Wissenschaft des Verkehrswesens bis heute tatsächlich noch nicht!! Vielmehr werden die einzelnen Probleme des Verkehrswesens von der Geographie, der Nationalökonomie, der Maschinenteknik, der Eisenbahnwissenschaft, dem Brücken-, Wege- und Wasserbau, der Kolonialwissenschaft, der Kriegswissenschaft, der Schiffsbaulehre und von zahlreichen anderen Disziplinen als mehr nebensächliche Unterabteilungen für sich in Anspruch genommen und nebenbei mitbehandelt, aber an eine Vereinigung aller dieser zerstückelten Bruchteilchen zu einer neuen, grossen, vor allem wichtigen und zeitgemässen Wissenschaft denkt man sonderbarerweise in Deutschland noch nirgends! Keine unsrer Universitäten, keine unsrer technischen Hochschulen hat bisher die Verkehrswissenschaft in ihren Lehrplan aufgenommen, ja, selbst auf unseren dem praktischen Leben dienenden akademischen Lehranstalten, den Handelshochschulen, sucht man im Lehrplan vergebens nach Vorlesungen, deren Thema bekundet, dass unsere Zeit wirklich im Zeichen des Verkehrs steht! Eine Spezial-Hochschule, wie die Kriegsakademie, ist in dieser Hinsicht moderner und zeitgemässer als die gesamten gelehrten und kaufmännischen Lehranstalten!

So unbegreiflich diese Tatsache dem Fernerstehenden erscheinen mag, die Verhältnisse liegen insofern noch krasser, als wir in ganz Deutschland nicht einmal eine Zeitschrift grossen Stils oder ein Archiv besitzen, die speziell den Verkehrsfragen gewidmet sind! Was wir an einschlägigen Zeitschriften besitzen, erscheint entweder unter Ausschluss der Öffentlichkeit oder besteht aus amtlich herausgegebenen Organen, die, an sich meist vorzüglich redigiert, dennoch durchweg nur einseitig sind und, ihren speziellen Aufgaben gemäss, auch nur einseitig sein können, so dass sie, wie z. B. die *Marine-Rundschau*, das *Archiv für Post und Telegraphie*, das *Archiv für Eisenbahnwesen* usw., über einen engen Kreis von Fachinteressenten hinaus kaum bekannt sind, zumal da sie naturgemäss auch häufig Fragen behandeln, die lediglich die jeweiligen Fachleute, oft nur die Beamten selbst interessieren.

Der Mangel an Möglichkeit, sich an deut-

schen Hochschulen oder auch aus der deutschen Literatur heraus systematisch über alle wichtigen Fragen des Verkehrswesens, die Geschichte der Verkehrsentwicklung, die enorm wichtigen Aufgaben der Verkehrspolitik usw. zu unterrichten, macht sich denn auch oft genug in einer höchst unangenehmen Weise geltend und bringt Deutschland in Gefahr, auf einem der bedeutungsvollsten Gebiete der angewandten Wissenschaft merklich ins Hintertreffen zu geraten. — Es vergeht kaum eine Woche, in der nicht irgendwoher auf Erden die Eröffnung hochwichtiger, neuer Verkehrswege, die Aufstellung neuer, grossartiger Verkehrsprojekte usw. gemeldet werden. Jedesmal aber sieht man, wenn man genau um sich blickt, dass die Tagespresse solchen Fragen mit einer oft geradezu rührenden Hilflosigkeit gegenübersteht. Es gibt eben oft genug keine Möglichkeit, sich irgendwo in der Literatur mit Sicherheit eine Information über die Vorgeschichte solcher Verkehrsprobleme zu verschaffen, wenn sie unerwartet auftauchen, und wer öfters mit derartigen Fragen zu tun hat, der wird nicht selten höchst unangenehm überrascht durch die Erfahrung, dass selbst die Fachpresse zuweilen in einer fast unbegreiflichen Weise für den Belehrung Heischenden versagt. In sehr vielen Fällen ist man geradezu auf den Zufall angewiesen, ob und wo man Informationsmaterial über die bedeutungsvollsten Fragen des Verkehrswesens findet, und Monate vergehen häufig, ehe die Fachpresse der Geographen, der Ingenieure, der Nationalökonomien, der Behörden usw. brauchbare Nachrichten über die neu auftauchenden Tatsachen von Bedeutung zu bringen pflegt.

Wie oft in den letzten Jahren musste sich der Sachkenner nicht darüber wundern, dass die allerbedeutungsvollsten Nachrichten, welche Verkehrsneuerungen von einschneidender Wichtigkeit betrafen, selbst in den erstklassigen Zeitungen mit einer kurzen Telegrammnotiz ohne weiteres Glossar abgetan werden! Das war ein Zeichen nicht etwa für die Gleichgültigkeit der jeweilig angeschnittenen Frage, sondern nur für die Unmöglichkeit, sich über ihre Bedeutung rechtzeitig und zuverlässig zu unterrichten. Man denke nur etwa an das kürzlich vollendete erste deutsche Seekabel nach Afrika, an die plötzlich von der türkischen Regierung beschlossene Küstenführung unser Bagdadbahn, die eine fast völlige strategische Entwertung dieser bedeutungsvollen Bahnlinie darstellte, an das Eindringen der Kap-Kairo-Bahn in den Kongostaat, an den Streit der Chinesen, Russen, Japaner und Amerikaner um die Mandschurei-Bahnen, an das internationale Intrigenspiel um die chinesische Bahnanleihe, an die grossartigen, neuen canadischen Eisen-

bahn- und Schifffahrts-Verkehrsprojekte, an die gewaltigen russischen und nordamerikanischen Kanalpläne, an die jüngsten Vorbereitungen zur Schaffung einer Fernsprechverbindung Berlin-London — alle diese und zahllose andre ähnliche Unternehmungen werden in den Tageszeitungen, mit wenigen Ausnahmen, in Gestalt kurzer Telegrammnachrichten erörtert, und nur selten rührt sich eine kundige Feder, um den Lesern die ganze hohe Bedeutung dieser zunächst kaum beachteten Depeschemeldungen klar vor Augen zu führen.

Auf keinem andren Gebiete des geistigen Lebens, weder auf künstlerischem, noch auf wissenschaftlichem, technischem und politischem, wäre es denkbar, dass ein leidlich bedeutungsvolles Zeitereignis, einfach aus Mangel an jeglicher Informationsmöglichkeit, glattweg totgeschwiegen wird; nur auf dem Gebiete des Verkehrs, in dessen Zeichen wir angeblich stehen, ist etwas Derartiges möglich!

Es ist hohe Zeit, dass dieser zweifellose kulturelle Mangel alsbald in der einen oder in der andren Weise ausgemerzt werde. Der Verkehr ist heute ein so enorm wichtiger Faktor im Leben der Völker, dass in der Literatur wie im Hochschulwesen Deutschlands eine eigne Verkehrswissenschaft unmöglich länger entbehrt werden kann, wenn nicht auf die Dauer die ohnehin sehr fühlbaren Schäden, welche durch jene Lücke in unserer Kultur bereits entstanden sind, einen bedenklichen Umfang annehmen sollen.

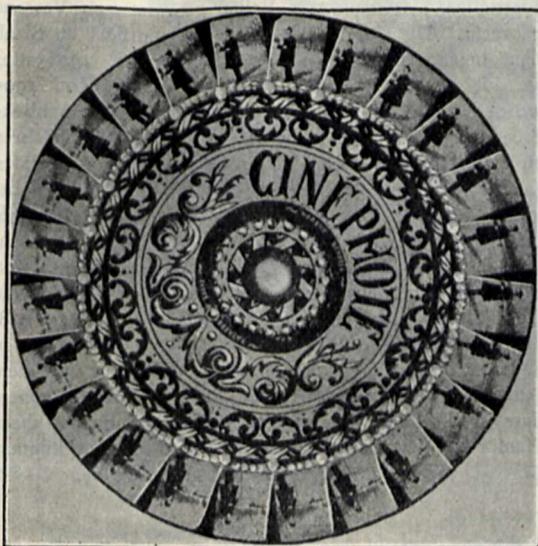
Dr. R. HENNIG. [11892]

## NOTIZEN.

**Kartaskop und Cinéphoté.** (Mit drei Abbildungen.) In Hamburg bildete sich im vorigen Jahre eine Gesellschaft zum Vertrieb eines neuen Schnellsehers für kinematographische Aufnahmen. Das Kartaskop ist in der Weise konstruiert, dass ein Bildblatt — etwa von der Grösse einer Postkarte — nebeneinander angeordnete Bilderreihen trägt, welche beim Aufspannen auf einen Zylinder derartig aneinanderschliessen, dass eine zusammenhängende Schraubenlinie von kinematographischen Einzelaufnahmen entsteht. Nach Art der Phonographen wird diese Bildwalze um sich selbst und in der Längsachse fortschreitend gedreht, so dass alle Bilder einzeln aufeinanderfolgend die über der Walze angeordnete Betrachtungslupe passieren müssen. Die Verbreitung derartiger kinematographischer Bilder ist in Form von Ansichtskarten gedacht, der dazu gehörige Vorführungsapparat soll schon zum Preise von 5 Mark in den Handel kommen (Eders *Jahrbuch 1909*, S. 233). An das Kartaskop erinnert eine französische Erfindung, von der wir durch *Scientific American* (1910, S. 463) Kenntnis erhalten. Hier handelt es sich um einen Aufnahme- und Betrachtungsapparat kinematographischer Serienbilder, welcher unter dem Namen Cinéphoté wohl auch in Deutschland auf den Markt gebracht werden wird. Die Anordnung der Bilder ist hier kreisförmig auf einer runden Platte, wenn eine Serie von

24 Aufnahmen gemacht wird, und spiralförmig, wenn die gleiche Platte bis zu 75 Aufnahmen enthält. Durch entsprechende Perforierung der Plattenränder wird für

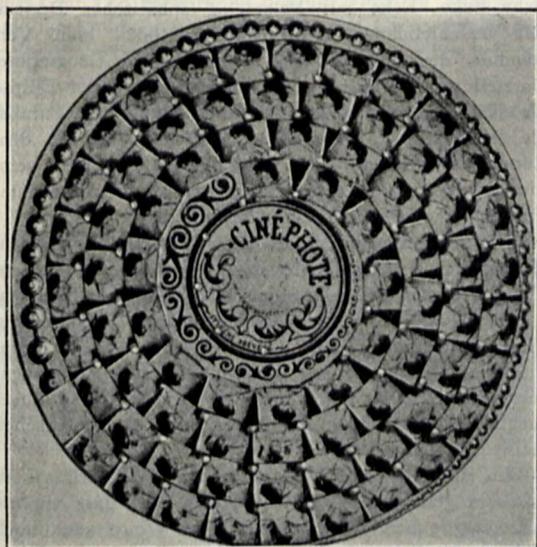
Abb. 537.



Cinéphotoplate mit 24 Aufnahmen.

die richtige Fortschaltung der Platte zwischen den Einzelaufnahmen und während der Betrachtung oder Projektion gesorgt. Der Aufnahmeapparat entspricht im Prinzip den gewöhnlichen Kinoaufnahme-Cameras, nur dass hier wie auch bei der Projektion an Stelle des Filmbandes die runde Platte tritt. Das positive Bild

Abb. 538.



Cinéphotoplate mit 75 Aufnahmen.

wird als Kontaktkopie auf Glasplatten nach dem Negativ hergestellt, wobei es wichtig ist, dass die Perforierung der negativen und positiven Platte übereinstimmt. Die okulare Betrachtung der Bildserien mit Hilfe einer Lupe geschieht in einem Apparat, in welchem durch

ein Uhrwerk die Platte gedreht wird. Die Abbildungen 537 und 538 zeigen Cinéphotoplaten mit 24 bzw. 75 Aufnahmen, während Abbildung 539 erkennen lässt, wie die Bilder betrachtet werden. [11868]

\* \* \*

Die Furka-Oberalp (Brig-Disentis)-Bahn. Das obere Rhonetal und der Genfer See sind heute vom südlichen Tirol aus, z. B. von Bozen, mit der Eisenbahn nur recht beschwerlich auf grossen Umwegen zu erreichen. Entweder südlich über Verona—Mailand—Simplon oder nördlich über Innsbruck und die Arlbergbahn, die in das vielverzweigte Eisenbahnnetz der Schweiz einmündet. Es fehlt eben noch die Querverbindung von Ost nach West durch das erst in neuester Zeit durch Bahnen mehr und mehr erschlossene schöne Graubünden und den Hochgebirgskanton Uri nach Wallis. Die Schweiz gewinnt immer mehr den Charakter eines europäischen Naturparks, und die Schweizer sind sich dessen auch wohl bewusst. Im wohlverstandenen allerersten Interesse sind sie bestrebt, ihr Land dem Fremdenverkehr durch Eisenbahnen, die einstweilen noch das bequemste und sicherste Verkehrsmittel sind

Abb. 539.



Betrachtung der Bilder.

und bleiben werden, zugänglicher zu machen. Das ist oft gerade in den schönsten Teilen der Schweiz technisch schwer und kostspielig ausführbar. Das wird der Grund sein, der den Bau einer die Kantone Wallis und Graubünden über Uri verbindenden Eisenbahn so lange aufgehalten hat. Bereits im Juni 1907 ist die Bau-erlaubnis für eine Bahn Brig—Gletsch und im Oktober 1908 für deren Fortsetzung bis Disentis erteilt worden. Die Bahn würde im ersten Teil 44,3, im letzteren Teil 46,5, zusammen 90,8 km lang sein. Es fehlt dann zum Anschluss an das rätsche Bahnnetz nur noch das 30 km lange Stück im Vorderrheintal von Disentis bis Ilanz, dessen Bauausführung bereits im Sommer 1908 begonnen wurde. Wie die rätschen Bahnen soll auch die Bahn Brig—Disentis 1 m Spurweite erhalten, also eine Schmal-spurbahn werden. Ursprünglich war für sie elektrischer Betrieb in Aussicht genommen, wie ihn die am 1. Juli d. J. in ihrer ganzen Länge in Betrieb genommene Bahn von St. Moritz über Pontresina, den Bernina-Pass und Poschiavo nach Tirano hat. Neuerdings aber soll der Bauunternehmerfirma Battignolles vom Schweizer Bundesrat gestattet worden sein, Dampftrieb anzuwenden. Wenn dieses Zugeständnis wirklich zur Ausführung

kommen sollte, darf es bedauert werden. Denn der Dampf- betrieb in den vielen langen Tunnels wird, seitdem man die Annehmlichkeit des elektrischen Betriebes durch den Simplontunnel kennen gelernt hat, mehr als früher als eine arge Belästigung empfunden werden. Unter dem auf 2436 m liegenden Furka-Pass soll die Bahn in einem auf 2100 bis 2200 m liegenden Tunnel hinweggehen, dagegen soll der auf 2048 m liegende Oberalp-Pass, der die Grenze zwischen Graubünden und Uri bildet, ohne Tunnel überschritten werden. [11844]

\* \* \*

**Das Rosten von Gusseisen- und Schmiedeeisenrohren.** Einen auch für weitere Kreise recht interessanten Beitrag zu der bekannten Streitfrage, ob Gusseisen- oder Schmiedeeisenrohre dem Abrosten schneller unterliegen, haben die nunmehr abgeschlossenen Versuche im chemischen Laboratorium der Kgl. Bergakademie zu Berlin geliefert. Diese Versuche, über die Dr. O. Kröhnke im *Gesundheitsingenieur* ausführlich berichtet, und an denen die einschlägigen industriellen Verbände begrifflicherweise grosses Interesse haben, haben nämlich ergeben, dass die häufigen Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung des Eisens keinen Einfluss auf das Verhalten beim Rosten ausüben. Von Einfluss sind dagegen der Gehalt an fremden Stoffen überhaupt und der Zustand der Oberfläche. Beim Gusseisen ist nun der Gehalt an fremden Beimengungen im allgemeinen grösser als beim Schmiedeeisen. Infolgedessen rostet Gusseisen anfangs schneller ab als Schmiedeeisen. Andererseits sind Schmiedeeisenrohre örtlichen Beschädigungen der verhältnismässig dünnen Walzhaut leichter ausgesetzt als Gusseisenrohre, deren harte Guss- haut sehr widerstandsfähig ist. Da solche örtliche Verletzungen der Oberfläche das örtliche Abrosten, insbesondere das Durchrosten von Rohren, stark begünstigen, so verhalten sich in dieser Beziehung gegossene Rohre wieder besser als gezogene. Als Ideal wäre demnach ein Rohr zu betrachten, welches aus dem infolge seines geringen Gehaltes an fremden Beimengungen anfänglich langsam rostenden Schmiedeeisen besteht, aber durch die Art der Herstellung mit einer gegen örtliche Verletzungen sehr sicheren harten Haut versehen werden könnte, d. h. welches beide Vorzüge der genannten Materialien in sich vereinigt. [11830]

\* \* \*

**Die Sisalhanf-Kultur in Deutsch-Ostafrika** begann im Jahre 1893, als die Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft 1000 Sisalpflanzen\*) aus Mexiko einfuhrte und sie auf ihrer Pflanzung Kikogwe bei Pangani anpflanzte, mit dem eigentlich recht wenig ermutigenden Erfolge, dass von 1000 Pflanzen nicht weniger als 940 eingingen. Gegen Ende des Jahres 1908 aber waren in Deutsch-Ostafrika schon 14208 ha mit Sisal- agaven bebaut, und die Zahl der vorhandenen Pflanzen betrug 40 600 000, von denen 7 800 000 erntereif waren. Die Kultur der Sisalagaven ist verhältnismässig einfach. Die jungen Pflanzen werden in Abständen von 1,5 bis 2,5 m in Reihen gepflanzt und sind in 3 bis 4 Jahren bei geringer Pflege (Entfernung des Unkrautes) schnitt- reif. Dann werden die reifen Blätter abgeschnitten, und diese Ernte kann in Abständen von einem halben Jahre 4 bis 5 mal wiederholt werden, ehe die Pflanze erschöpft ist und ausgerodet werden muss. Aus den geschnittenen Blättern werden die Fasern gewonnen, indem man sie auf Maschinen, die für Deutsch-Ostafrika fast ausschliess-

lich von der Firma Grusonwerk Fried. Krupp Akt.-Ges. in Magdeburg-Buckau geliefert werden, durch stumpfe rotierende Messer vom Blattfleische befreit. Die Fasern werden dann an der Sonne getrocknet und gebleicht, durch rotierende Bürsten von noch anhaftenden Blattteilen befreit und in Ballen gepresst zum Versand gebracht. Die Produktion Deutsch-Ostafrikas an Sisal- hanf betrug im Jahre 1905 schon 1400 t, 1906 stieg sie auf 1600 t, im Jahre 1907 auf 3000 t, und 1909 wurden 5000 t gewonnen. Eine weitere erhebliche Steigerung der Produktion ist in den nächsten Jahren zu erwarten, da verschiedene grössere, erst in den letzten Jahren angelegte Pflanzungen dann mit den Ernten be- ginnen können. Der ostafrikanische Sisalhanf wird zum grössten Teile nach Hamburg verschifft und in Deutsch- land zu Tauwerk aller Art, zu Bindfäden, Säcken und Packtuch, Matten usw. verarbeitet. In bezug auf die Qualität steht der Sisalhanf anderen Hanfsorten, wie z. B. dem Manilahanf, durchaus nicht nach, und da auch in anderen deutschen Kolonien schon Versuche mit dem Anbau von Sisalhanf im Gange sind, so darf man hoffen, dass in absehbarer Zeit die deutsche Seilindustrie ihren Hanfbedarf in unseren Kolonien wird decken können.

(*Deutsche Kolonialzeitung.*) [11869]

## BÜCHERSCHAU.

Koppe, Heinrich. *Mathematische Modelle zum Selbst- anfertigen.* (11 S. u. 9 Tafeln.) gr. 8°. Nordhausen, Jul. Koppe. Preis 1,50 M. Preis der fertigen Modelle 2,50 M.

Eine sehr begrüssenswerte Publikation! In ganz mustergültig genauer, peinlich durchdachter Ausführung sind hier neun Blatt „Modellierbogen“, wenn man sie so nennen darf, gegeben, die die Herstellung folgender stereometrischer Modelle gestatten: Dreiseitige körperliche Ecke, Ecke mit Polarecke, sphärisches Dreieck mit verschiebbarem Gegendreieck, Modell zum Verständnis der Begriffe der astronomischen Geographie, Darstellung der Ellipse als Zylinderschnitt, der Ellipse als Kegelschnitt und endlich Darstellung der Parabel als Kegelschnitt. Sowohl dem Lehrenden als dem Lernenden werden diese Modelle willkommen sein, die besser als alle Zeichnungen in ihrer klaren Räumlichkeit das Verständnis erleichtern.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil liegt in dem Umstand, dass alle Modelle sich ohne weiteres zusammenklappen und in einem Briefumschlag aufbewahren lassen.

Sehr fördernd würde vielleicht gewirkt haben, wenn die Gebrauchsanweisung sich nicht nur auf die technische Anleitung für das Ausschneiden und Zusammen- setzen der Kartons beschränkte, sondern auch eine kurze, sachliche Besprechung des betreffenden mathematischen Gebietes brächte.

Im übrigen beglückwünschen wir den Verfasser zu der sehr gelungenen Idee und hoffen nur, dass sie die Anregung geben wird, in ähnlicher Weise auch noch andere räumlich schwer vorstellbare Beziehungen dem Lernenden in gleich einfacher Modellform zugänglich zu machen. Die wichtigsten Sätze und Fälle der Kristallogik, beispielsweise der Achsenrichtung im Kalkspat, die Gesetze der Polarisation, das Nicolsche Prisma, der Quarz u. ä. würden sehr geeignete Materien vor- stellen.

DIECKMANN. [11840]

\*) Vgl. *Prometheus* XV. Jahrg., S. 136; XX. Jahrg., S. 39.