

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD \* VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1272

Jahrgang XXV. 24

14. III. 1914

Inhalt: Konservierte Eisblumen. Von RAPHAEL ED. LIESEGANG. Mit sechs Abbildungen. — Von der kanadischen Holzindustrie. Von RUDOLPH BACH. Mit sieben Abbildungen. — Befreien bedruckter und beschriebener Papiere von ihren Farben. Von B. HAAS. — Vom Mont d'or-Tunnel. Von OBERINGENIEUR O. BECHSTEIN. Mit drei Abbildungen. — Materialisationsphänomene. Eine Erwiderung. Von Dr. FRIEDRICH V. SCHRENCK-NOTZING. — Rundschau: Orientierungs-Irrtümer. Von Dr. A. NAGY. — Patentinhalte in Depeschensstil. — Notizen: Schlagwetteranzeiger. Mit einer Abbildung. — Ein eigenartiger Schneehöhenmesser. Mit einer Abbildung. — Ein Vorschlag zur Verkehrsentlastung der Großstadtstraßen.

## Konservierte Eisblumen.

VON RAPHAEL ED. LIESEGANG.  
Mit sechs Abbildungen.

Es gibt ein sehr einfaches Verfahren, jene wundervoll gestalteten Eisgebilde, welche sich auf den Fensterscheiben im Winter ausbilden, in ihrer Form dauernd zu erhalten. Das Verfahren gründet sich auf Beobachtungen, welche H. Ambronn, H. Molisch und einige andere Forscher gemacht hatten: Glasplatten werden mit einer dünnen Schicht einer 2—10 prozentigen Gelatinelösung bedeckt und dann, ehe sie getrocknet sind, dem Frost ausgesetzt. Während die Eisblumen sich bilden, wird in entsprechender Weise die Gelatine geformt. Zur Erhaltung der feinsten Strukturen ist es am günstigsten, wenn man die Präparate dann noch länger in der Kälte läßt. Das Eis verdunstet dabei als solches in etwa einem Tage. Die so getrockneten Schichten verändern sich, wenn man sie hiernach ins Zimmer bringt, nicht im geringsten mehr. Sie wirken, wie gesagt, vollkommen so, als seien die Eisblumen selbst noch darauf vorhanden.

Jeder, der diesen einfachen Versuch machen wird, sei es für wissenschaftliche Studien über das Eis, sei es, um sich als Kunstgewerbler anregen zu lassen oder die natürlichen Zeichnungen zu Dekorationen zu verwenden, sei es schließlich auch nur, um einen ästhetischen Genuß von den Platten selber zu haben, jeder wird wieder überrascht sein von der unerhörten Mannigfaltigkeit der Formen. Zu ihrer Klassifizierung gehörte die Redegewandtheit eines Maeterlinck, der es unternehmen konnte, die Wunder der Orchideen zu schildern, ohne sich dabei auf Abbildungen zu stützen\*). Hier soll dies gar nicht versucht, son-

dern nur von den Ursachen der Abformung gesprochen werden. Daraus ergeben sich dann auch nebenbei einige Anhaltspunkte zur Züchtung bestimmter Systeme.

Zweifellos wird man sich zunächst eine sehr naheliegende Erklärung machen. Es ist die, welche auch Molisch eine Zeitlang vertreten hat. Man wird sagen: die wachsenden Eiskristalle drängen die Gelatine beiseite, und so hinterbleibt ein negativer Abdruck in letzterer.

In Wirklichkeit ist der Vorgang durchaus nicht so einfach. Eingehendere Studien weckten sogar zeitweise die Vorstellung, als handle es sich geradezu um das Umgekehrte: daß sich nämlich dort die Gelatine ansammle, wo der Eiskristall sich bildet. — Die Experimente, welche hierzu verleiten wollten, seien erwähnt, da sie nebenbei auch für die Dekorationstechnik einigen Wert haben können:

Statt der Eiskristalle waren solche von Kochsalz in einer Gelatineschicht (durch Eintrocknen) hervorgerufen worden. Der Gelatine hatte man etwas Tusche oder ein anderes unlösliches Pigment beigemischt. Dieses konnte nur mit der Gelatine zusammen seinen Ort verändern, zeigte also deutlich an, wo sich die letztere ansammelte, und wo sie verschwand. Das Resultat waren schwarzgefärbte Kochsalzwürfel. Die weiten Räume zwischen denselben waren vollkommen glasklar, tusche- und gelatinefrei. Löste man das Kochsalz mit Wasser heraus und trocknete das Präparat dann wieder, so konnte es gelingen, daß die schwarzen Würfel scheinbar unverändert stehen blieben. Wie beim Gefrieren war also auch hier die Gelatine durch die Kristall-

den nicht gefärbten waren besondere Kunstgriffe hierzu nötig. — Diejenigen, welche durch Gefrieren von tuschehaltiger Gelatine entstanden, wurden direkt auf Papier kopiert (Abb. 381, 382 und 383). Dies sind also keine positiven, sondern negative Abdrücke des Originals.

\*) Die bildliche Wiedergabe einiger der Präparate wurde ermöglicht durch die liebenswürdige Bemühung des Herrn Wa. Ostwald, sie zu photographieren. Bei



Abb. 379.



Konservierte Eisblumen (negativ).

bildung geformt worden, und zwar schien hier ein „positiver Abdruck“ vorzuliegen. — Als darauf auch bei den Frostpräparaten eine tuschehaltige Gelatine benutzt wurde, zeigte sich oft etwas Ähnliches: eine vierstrahlige Eisblume von mehreren Zentimetern Durchmesser erschien in der Hauptsache dunkel auf hellerem Grund. Zwar war letzterer nicht vollkommen ungefärbt, jedoch deutlich aufgehellt, so daß man zunächst einmal an eine Verwandtschaft mit dem Kochsalzpräparat denken konnte. Ein negativer Abdruck ganzer Eisblumen zeigte sich dagegen niemals.

Zuerst kam die Erklärung für die Kochsalzpräparate. Sie brachte eine neue Schwierigkeit für die Theorie der Eisblumenkonservierung; nämlich den Nachweis, daß die beiden Formungsarten doch nicht das geringste miteinander zu tun haben.

Chlornatriumlösung zeigt (ebenso wie eine Lösung von Chlorkalzium, Silbernitrat usw.) im Kontakt mit Gelatine eine zuerst paradox anmutende Eigenschaft: sie dringt bei geringerer Konzentration in dieselbe hinein, und die Gelatine behält dabei ihren Zustand als feste Gallerte. Verdunstet das Wasser aus dem System, so verwandelt sich letzteres bei einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt in eine Flüssigkeit. Die Chlornatriumlösung von höherer Konzentration ist nämlich ein Lösemittel für die Gelatine. Eintrocknen führt also hier zunächst einmal zu einer Auflösung. — Daß diese verflüssigte Gelatine leicht geformt werden kann, ist natürlich nicht mehr überraschend. Die scheinbare Pseudomorphose der Gelatine nach Kochsalz kommt größtenteils dadurch zustande, daß Kapillarkräfte ein Hinziehen der Gelatinelösung zu den Kristallen bedingen.

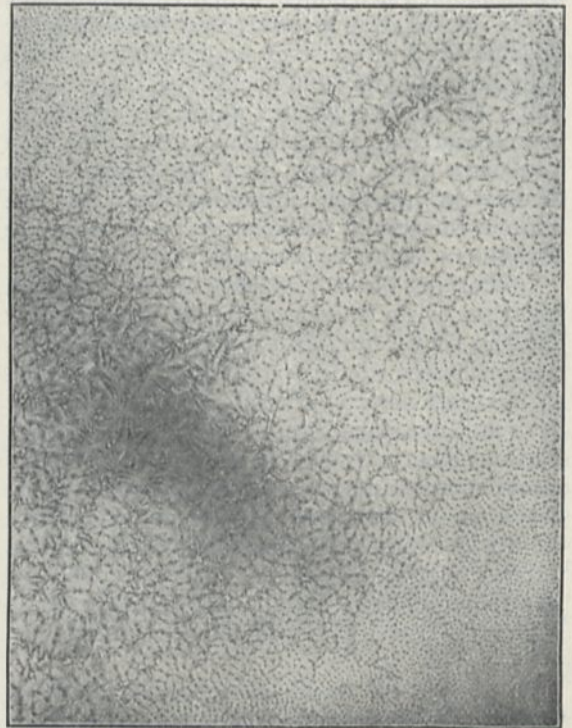
Bei den Eisblumen kann es sich, wie gesagt, unmöglich um Derartiges handeln. Denn die Bildung des Eiskristalls aus dem Quellungs- wasser bedeutet ein Festerwerden der Gelatine-

gallerte. — Die weitere Verfolgung dieser letzteren Vorstellung brachte einen wesentlichen Fortschritt: die Gelatine wird gar nicht vom wachsenden Eiskristall zurückgedrängt, sondern sie zieht sich selber vor ihm zurück. Denn erst muß (unterkühltes) Wasser aus ihr nach dem Eiskeim hinziehen, die Gelatine also schrumpfen; damit erst wächst der Kristall.

In bezug auf die Dynamik bedeutet dies zwar eine vollkommene Umkehrung der ursprünglichen Ansicht. Aber der Effekt sollte doch der gleiche bleiben. Das heißt, es müßte ein negativer Abdruck in der Gelatine entstehen. Wie aber kann man mit dieser Ansicht die positiv erscheinenden Bilder in Zusammenhang bringen? — Die Antwort hierauf kann erst nach einer Darstellung der wesentlichsten Typen der Eisbildung aus Gallerten gegeben werden.

„Endogenes Eis“ möge dasjenige heißen, welches man gewöhnlich bei der plötzlichen Einwirkung eines starken Frostes auf eine Gallerte erhält. Tritt es in seiner typischen Form auf, so erhalten die Platten etwa das Aussehen von Mattglas. Es sind äußerst kleine Eispartikel innerhalb der Gallerte. Jedes ist von dem andern durch Gelatine isoliert. Verdunsten sie, so hinterlassen sie minimale Lücken in der Gelatineschicht, welche zerstreudend auf das Licht wirken. Bringt man ein solches Präparat vor der Trocknung in einen Raum mit Zimmertemperatur, so wird das Schmelzwasser von der umgebenden

Abb. 380.



Konservierte Eisblumen (negativ).



Gelatine absorbiert. Die Gelatine quillt wieder, und die Wände der minimalen Hohlräume in ihr verkleben. — Es sind hierbei immer einige, wenn auch nur verhältnismäßig wenige Wassermoleküle zu Eismolekülkomplexen zusammengetreten. Eine so plötzliche Überraschung durch den Frost, daß jedes Wassermolekül an seinem ursprünglichen Ort als Eismolekül fixiert wäre, wird wohl überhaupt nicht möglich sein. Denn erstens erfordert die Abkühlung einige Zeit, und zweitens gehen hier stets Unterkühlungen dem Festwerden voraus. Das Wasser hat also auch in Gallertschichten, welche plötzlich in eine Temperatur von z. B.  $-10^{\circ}$  gebracht würden, noch immer einige Zeit zu kleinen Wanderungen und Ansammlungen.

„Exogenes Eis“ tritt besonders leicht bei Temperaturen auf, die  $0^{\circ}$  nur um ein Geringes unterschreiten. Das schwach unterkühlte Wasser hat hier Zeit zu größeren Wanderungen. Das heißt, es kann von der Unterseite der Gallerte bis zu deren Oberseite dringen. Bilden sich nun die ersten Kristallkeime außerhalb der Gallertschicht — und dazu können mehrere Ursachen disponieren —, so wandert unter günstigen Verhältnissen das ganze Wasser aus der Gallerte zu diesen Keimen hinaus. Zugleich schrumpft die Gelatine in der Hauptsache in der Richtung auf das Glas hin zusammen. (Die besonderen Formbildungen, welche hierbei auftreten, sollen vorläufig außer acht gelassen werden.) — Bringt man ein solches Präparat vor der Austrocknung auf Zimmertemperatur, so fließt das Tauwasser

Abb. 381.



Negativer Abdruck einer gefrorenen tuschehaltigen Gelatine.

Abb. 382.



Negativer Abdruck einer gefrorenen tuschehaltigen Gelatine.

fast vollkommen ab. Vorher kann man schon das Eis als zusammenhängende Schicht herunternehmen. (Nur nebenbei sei erwähnt, daß es möglich ist, hierauf ein Trocknungsverfahren in der Gelatinefabrikation zu begründen. Es hätte den Vorteil vor den üblichen Methoden, daß die Zersetzungen der Gelatine durch hydrolytische Spaltungen ganz erheblich vermindert würden.)

„Haar-Eis“ gleicht einem Samt. Unzählige feine Haare ragen etwas aus der Gelatineschicht heraus und durchsetzen diese bis zum Glase hin. Meist stehen sie senkrecht darauf, zuweilen aber auch etwas geneigt. Immer jedoch stehen viele derselben parallel. — Ist diese Eisform vergrößert, so sieht man bei schwacher Vergrößerung, daß die Schicht von ebenso vielen Kanälen durchsetzt ist. Sie besteht also aus einem Röhrensystem. Die Gelatine hatte sich von jedem Eishaar etwas seitwärts zurückgezogen.

In sehr vielen Fällen werden die Eisblumen nicht nur von einem einzigen dieser (und einiger anderer) Systeme gebildet, sondern es kommen zwei und mehrere derselben nebeneinander auf der gleichen Platte vor. Für das Zustandekommen der positiven Bilder ist die Kombination der exogenen und der Haarform am wichtigsten.

Hierbei sind diejenigen Stellen, welche dunkel erscheinen, von exogenem Eis gebildet. Die Aufhellung ihrer Umgebung kommt dadurch zustande, daß hier die Tuschegeleatine von unzähligen feinen Röhren durchsetzt ist, welche natürlich das Licht durchdringen lassen. Letztere Partien enthalten also auf den Quadratcentimeter durchaus nicht weniger Gelatine und Pigment, wie dieses anfangs angenommen worden



Abb. 383.



Negativer Abdruck einer Samt-Eis-Platte. Der Tuschegehalt ist an den hellen und dunklen Stellen gleich groß.

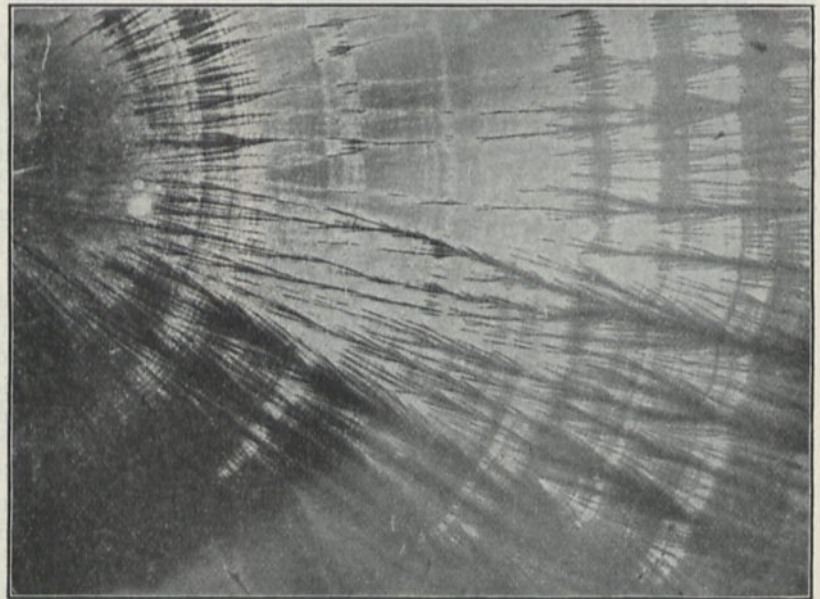
war. Diese sind nur anders verteilt als in den Partien, welche sich ziemlich gleichmäßig zum Glase hingezogen hatten.

Ist nun dieses eine Phänomen auch erklärt, so harren doch noch sehr viele andere einer wissenschaftlichen Ergründung. Nur einige Momente, welche hierbei zu berücksichtigen sind, seien angedeutet: Dadurch, daß die Eiskristalle Anlaß zur Entwässerung der benachbarten Gallerte geben, schaffen sie sich in der trocknen Gelatine unüberwindliche Hindernisse. — Die trocknende Gelatine übt auf die umgebende Gallerte einen starken Zug aus. Dadurch werden schon Partien der letzteren beeinflusst, welche verhältnismäßig noch weit von den Kristallen entfernt sind. — Die derart gespannte Gallerte verhält sich anders als die ungespannte. Besonders neigt sie mehr zur exogenen Eisbildung. — Rücken zwei Kristallisationszentren aufeinander zu, so kommt es zu feinen Rissen in

den zwischengelagerten Gallerten. Dadurch fällt dann die Spannungsdoppelbrechung der Gelatine weg, welche man an diesen Stellen eigentlich erwarten sollte. — Überhaupt muß man in diese Berechnungen die ganz außerordentlich große Zugwirkung einsetzen, welche die trocknende Gelatine entwickelt. Es sei nur daran erinnert, daß dieselbe schon seit längerer Zeit in einer ganz anderen Art von der Technik der Glasdekoration ausgenutzt wird: man bestreicht Glasplatten mit Leimlösung. Diese vermag dann beim Trocknen dünne Fetzen von der Glasoberfläche abzureißen. (Leim, d. h. eine stärker hydrolysierte Gelatine, leistet in dieser Beziehung noch mehr als die frische.) — Die Zugwirkungen auf die Umgebung haben ferner zur Folge, daß auch dann einheitliche Formsysteme entstehen können, wenn nicht ein einziger Kristall, sondern unzählige kleinste Kriställchen, welche gar keinen Zusammenhang haben, das Präparat aufbauen. Es wurden „Sphärokristalle“ mit einem Radius von fast 20 cm beobachtet, welche auf diese Weise zustande kamen.

Über die Technik der Herstellung schöner Eisblumen könnte zwar sehr viel gesagt werden, aber zu einer Sicherheit in der Erzielung bestimmter Formen würde dies doch kaum führen. Denn sehr viele, noch unbeachtete Momente sind ausschlaggebend dafür, ob sich dies oder jenes bildet. Das ergibt sich schon daraus, daß auf der gleichen Platte oft mehrere Systeme nebeneinander auftreten. Eine Verschiedenheit ist sogar ganz sicher zu erzielen, wenn man die gleiche Glasplatte nebeneinander mit Schichten von verschiedenen Gelatinesuden oder mit ver-

Abb. 384.

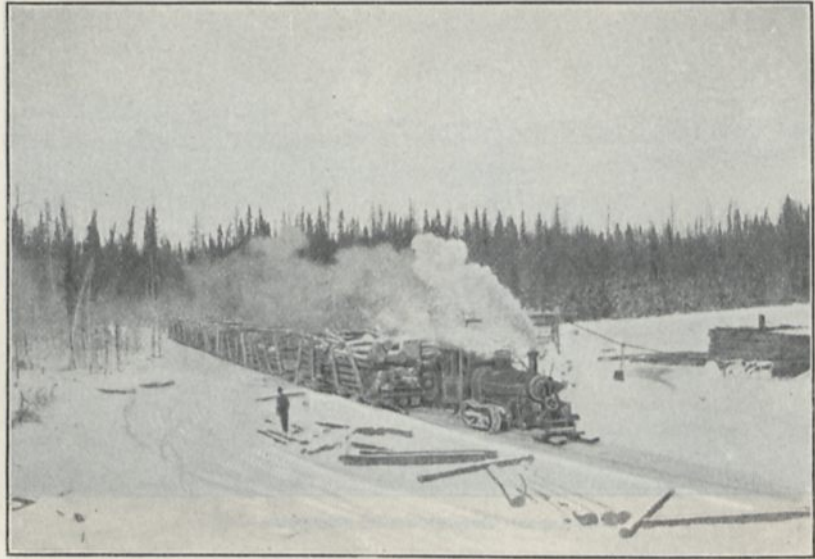


Sphärokristall von Eis. (Verkleinerung nach einer 13 × 18 cm-Platte; positiv.)



schieden konzentrierten Lösungen des gleichen Suds oder schließlich auch nur mit gleichen Gelatine-lösungen bedeckt, von denen die eine frisch be-reitet ist, während die andere schon einige Tage gestanden hat. — Zu vermeiden sind zu tiefe Tem-peraturen. Denn sie füh-ren leicht zur alleinigen Ausbildung der wenig dekorativen endogenen Form. Zu vermeiden sind ferner dicke Gela-tineschichten, weil grö-ßere Faltungen der Gela-tine hinzutreten können, welche die eigentlichen Eisformen stören. 20 cm Lösung auf einer 13×18 cm großen Platte sollten das Maximum sein. Läßt man die aufgequollene Gelatinelösung fast vollkommen von der Platte wieder abfließen, so daß nur eine äußerst dünne Gallertschicht darauf bleibt, so kann man bei Temperaturen zwischen 0 und  $-1^{\circ}$  sogar besonders schöne Resultate erhalten. Es sind fast runde radialstrahlige Sphärokrystalle, welche nach der Trocknung einen Abdruck ihrer zarten Speichen in der Gelatine hinterlassen. Letztere wirken dann ähnlich wie Rowland-sche Gitter auf das Licht. Geringe Luftzüge, die während des Kristallisierens über diese Platte zogen, hinterlassen ihre Wirkungen als konzentrische Absätze. — Aber, wie gesagt: Überraschungen treten bei den Anfertigungen solcher Präparate immer und immer wieder

Abb. 386.



Transport mit der Bahn.  
Eine Lokomotive zieht 31 Schlitten, die mit 156 000 Kubikfuß Holz beladen sind.

hervor. Und für alle diejenigen, welche sich hauptsächlich aus ästhetischen Gründen mit denselben befassen, ist es das Richtigste, sich einfach überraschen zu lassen. [1460]

### Von der kanadischen Holzindustrie.

VON RUDOLPH BACH.

Mit sieben Abbildungen.

Kanada besitzt dank seinem noch immer sehr reichen Waldbestand, der allerdings nun auch schon eines systematischen Schutzes bedarf, eine große, bedeutende Holzindustrie, welche besonders in den östlichen Provinzen Quebec, Ontario, Neuschottland und Neubraunschweig, sowie in der westlichen Provinz British Columbia, stark entwickelt ist. In den drei Prärieprovinzen Manitoba, Saskatchewan und Alberta sind in dieser Beziehung noch wenig Fortschritte zu verzeichnen. Waldarmut herrscht dort mehr oder weniger in den schon besiedelten Distrikten. Eine der wenigen Ausnahmen ist der im nördlichen Saskatchewan nördlich von der wunderschön gelegenen Stadt Prince Albert liegende Distrikt, in dem noch ausgiebige

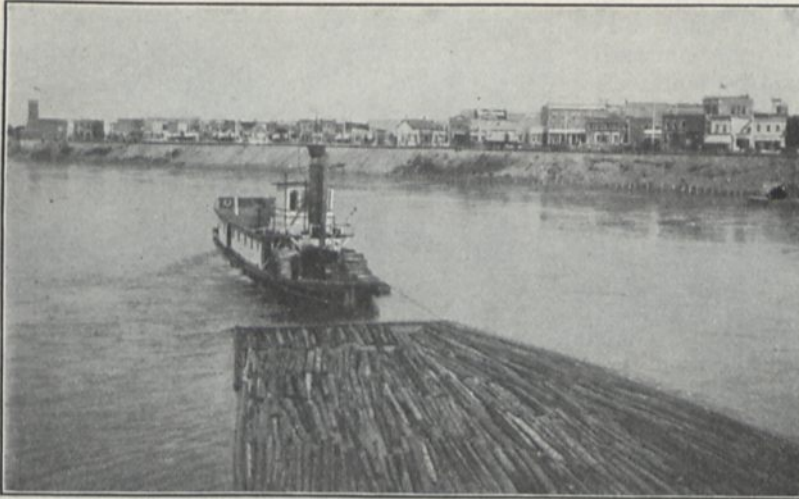
Abb. 385.



Transport von Holzstämmen mit dem Pferdeschlitten.



Abb. 387.



Ankunft eines Flosses im Schlepptau.

Fichten- und Kiefernbestände in zusammenhängenden Wäldern vorhanden sind. Zur Verarbeitung dieser Bestände wurde schon vor einer Reihe von Jahren eine Holz- und Sägemühle am Saskatchewanflusse bei der Stadt Prince Albert errichtet, die vor längerer Zeit in den Besitz von amerikanischen Kapitalisten übergegangen und von diesen zu einer Anlage ersten Ranges gemacht worden ist. Präsident, Vizepräsident und Schatzmeister dieser Gesellschaft, der „Prince Albert Lumber Company“, sind D. N. Winston, bzw. C. I. Winston und Alvin Robertson, alle in Minneapolis wohnhaft, während A. L. Mattes, ebenfalls ein Amerikaner mit guter Kenntnis der deutschen Sprache, als Generalleiter der Gesellschaft fungiert. Dieser hat es verstanden, diese in ihrer Leistungsfähigkeit zu einer großen Höhe zu bringen, und ihm verdanke ich auch den Einblick in das mächtige Getriebe, welchen ich im Sommer letzten Jahres hatte.

In bezug auf das Rohmaterial ist die „Prince Albert Lumber Company“ noch auf lange Zeit

hinaus sichergestellt. Vor Jahren kaufte die Gesellschaft zu dem damals sehr niedrigen Preise von 250 000 Dollar große und gute Waldbestände, die im Frühjahr und Sommer je nach Bedarf nach Prince Albert geflößt werden.

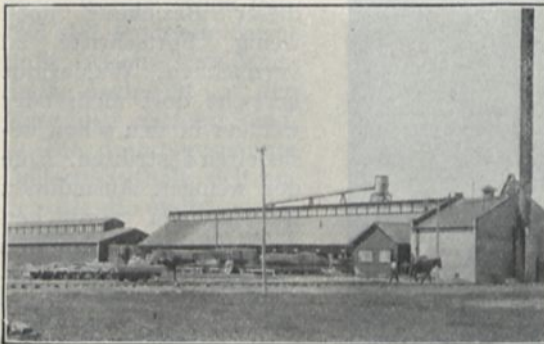
Das Areal, auf welchem sich die Anlagen der Gesellschaft befinden, die unmittelbar an dem hier gut schiffbaren Saskatchewanflusse liegen, umfaßt etwa 300 Acres, etwa 450 Magdeburger Morgen; es enthält die großen Maschinenhallen, Sägemühlen,

Hobelwerke, Docks, einen Bahnhof, an dem zu gleicher Zeit 20 Waggonn beladen werden können, über 50 gefällige, schmuck aussehende Häuser, welche die Gesellschaft an ihre verheirateten Arbeiter zu dem niedrigen Preise von 5—8 Dollar für den Monat vermietet, während ein großes Gebäude bis 200 der unverheirateten Arbeiter beherbergen kann; andere Häuser gleichen Genres, Bibliothek, Billardzimmer usw. dienen zum möglichsten Komfort der Angestellten, für welche die Geschäftsleitung in recht anerkennenswerter Weise sorgt; ebenso für ihre Pferde, von welchen stetig etwa 120 in bequemen Stallungen untergebracht sind.

Vom gegenüberliegenden Ufer des Saskatchewanflusses aus macht die Anlage in ihrer Größe einen recht malerischen Eindruck. Sie wird, weil die Gebäude sämtlich dunkelrot angestrichen sind, allgemein die „Red City“, die „rote Stadt“ genannt. Sie besitzt elektrische Beleuchtung und Wasserleitung.

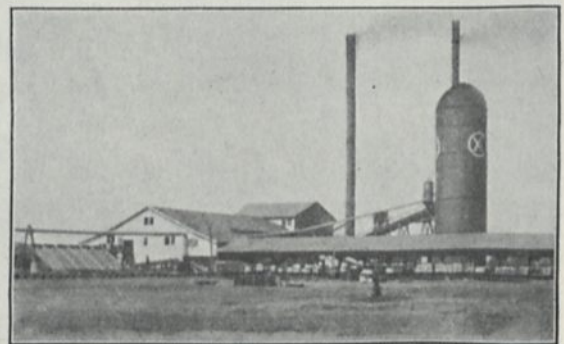
Die „Prince Albert Lumber Company“ verarbeitet jährlich etwas über 50 000 000 Kubik-

Abb. 388.



Hobelmühle.

Abb. 389.



Sägemühle.



fuß\*) Holz, doch ist zu berücksichtigen, daß die eigentlichen Holz- und Sägemühlen nur bis Schluß der Schifffahrt

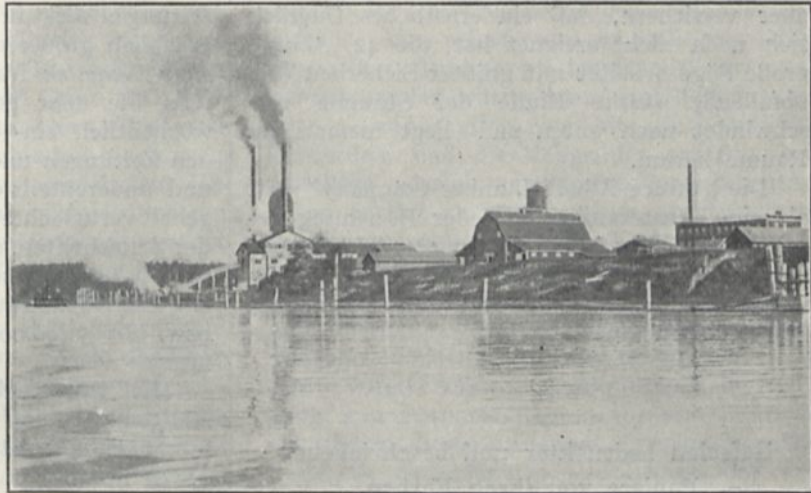
(Oktober-November), dann aber Tag und Nacht im Betriebe sind, während das Hobelwerk, das größte in Kanada, ununterbrochen arbeitet. An die Fabrikgebäude schließen sich langgestreckte Schuppen an, in denen das geschnittene Holz geschützt zum Trocknen lagert. Eine Klein-eisenbahn, welche nach allen Richtungen durch die Anlage führt, bringt das Bretterholz nach diesen Schuppen, welche bis 35 Millionen Kubikfuß fassen.

Im Spätherbste, mit Schluß der Sägemühlen, ziehen die in diesen angestellten Arbeiter, sowie viele Neuangeworbene, in die nördlichen Wälder, um dort den Winter über, welcher keinen Regen, nur Schneestürme kennt, Holz zu fällen, das dann in oft riesigen Stämmen auf Schlitten durch Bahn und Pferde nach der nächsten Uferstation gebracht wird, um mit Beginn der Schifffahrt nach Prince Albert gefloßt zu werden, wo sie unmittelbar am Fuße der Fabrik an Land und in die Sägemühlen kommen.

Die Wälder, in denen das Holz geschlagen wird, liegen in nicht zu großer Entfernung von den Mündungen der Red-, Shell- und Sturgeonflüsse in den Saskatchewanfluß, und die in denselben gebildeten Flöße werden von den der Gesellschaft gehörigen Dampfern „City of Prince Albert“, „Jack Winton“ und „Alice Mattes“ nach Prince Albert geschleppt.

Die Lager, „Camps“, der Holzfäller im Walde sind so komfortabel wie zugänglich eingerichtet und ausgestattet, und sie liefern den Leuten auch gute, kräftige Kost, was bei der schweren Arbeit im Freien und dem oft sehr kalten

Abb. 390.



Fabrikanlage vom Saskatchewanfluß aus gesehen.

Wetter [von  $-45$  bis  $-50^{\circ}$  F.\*)] ein höchst wichtiges Erfordernis ist. Diese Lager werden an 12 bis 15 verschiedenen, möglichst günstig gelegenen Plätzen errichtet. Jedes Lager beherbergt durchschnittlich 100 Mann und 30 bis 40 schwere Zugpferde.

Die Holzfäller arbeiten im Akkord, ihr Tagewerk wird nach dem Kubikinhalte des geschlagenen Holzes berechnet. Der Lohn schwankt daher mit der Leistungsfähigkeit des betreffenden Arbeiters.

Der Besuch der großen Maschinenräume, der Riesenhalle, in der die Holzstämmen auf Sägen geworfen werden, um nach Sekunden als glatte Bretter herauszukommen, der Hobelmühle, der Ställe usw. ist die dazu verwendete Zeit reichlich wert. Beim Eintritt zur Sägemühle, einem großen, hellen und luftigen Raume, stehen, wenn auch nicht die Worte Dantes am Eintritt zur Hölle, so doch die strengsten Weisungen in großen Buchstaben, die Besucher zur größten Vorsicht zu ermahnen, und sie besonders darauf aufmerksam zu machen, daß die Gesellschaft für etwaige Unglücks- oder gar Todesfälle durch herumfliegende Holzstücke nicht aufkommt. Der Werkführer, welcher uns alles Sehenswerte in entgegenkom-

Abb. 391.



Zur Verladung fertige Bretter.

\*) 100 cbf = 2,83 cbm. Red.

\*) (=)  $-45^{\circ}$  C. Red.



mendster Weise zeigte und erklärte, konnte aber versichern, daß ein ernstliches Unglück sich noch nicht ereignet hat, die 42 „Gang“ große Säge arbeitet mit größter Sicherheit, die abfallende starke Rinde der Stämme verschwindet nach unten und liegt niemals im Raume herum.

Die „Prince Albert Lumber Company“ darf als eine Musteranlage in jeder Beziehung bezeichnet werden, in der Leitung und Leistungsfähigkeit kann sie es mit ähnlichen Unternehmungen in Kanada und den Vereinigten Staaten aufnehmen.

[501]

### Befreien bedruckter und beschriebener Papiere von ihren Farben.

Von B. HAAS.

Das Befreien bedruckter und beschriebener Papiere von ihren Farben hat scheinbar sehr viel Bestechendes für sich, weshalb die Lösung der zweifellos nicht leichten Aufgabe auch schon sehr oft versucht worden ist.

Für das Reinigungsverfahren kommen nur solche Altpapiere in Betracht, die anhaltend in großer Menge und mit ziemlich einheitlicher Materialbeschaffenheit verfügbar werden. Diesen grundlegenden Voraussetzungen entsprechen in ziemlichem Umfange die täglich bzw. wöchentlich ein- oder mehreremal erscheinenden Zeitungen und Zeitschriften. Wird nun aus deren sehr beträchtlicher Zahl eine herausgegriffen, beispielsweise die *Leipziger Neuesten Nachrichten*, die täglich einmal erscheinen, und zwar in einer Auflage von ungefähr 128 000 Nummern, und wird ihr durchschnittliches Einzelgewicht mit nur 145 g angenommen, so umfaßt die tägliche Gesamtauflage ein Gewicht von 18 560 kg und die jährliche Gesamtauflage ein solches von 6 681 600 kg. Da die Zeitungen ungefähr 80—85% Holzschliff enthalten, ferner ungefähr 10% Zellulose und 5—10% Leim- und Füllstoffe, geht die Herstellung der 6 681 600 kg Papier etwa nach folgender Maßgabe vor sich: 100 kg Holzschliff erfordern zu ihrer Herstellung ungefähr 133 kg Holz, für 100 kg Zellulose werden etwa 300 kg Holz nötig, und 100 kg Papier ergeben bei der Herstellung einen Faserverlust von 2—5%. Sieht man von diesem ab, so erfordern die 6 681 600 kg Papier zu ihrer Herstellung: 5 345 280 kg Holzschliff bzw. 6 681 600 kg Holz und 668 160 kg Zellulose bzw. 2 400 480 kg Holz; somit insgesamt 9 121 520 kg bzw. 16 910 cbm Holz.

Die weitaus überwiegende Mehrheit der täglich erscheinenden Zeitungen besitzt zwar eine wesentlich geringere Auflage und auch einen geringeren Umfang, als die vorbezeichnete, aber

eine immerhin beträchtliche Zahl unserer Tageszeitungen weist in Auflage und Seitenzahl einen erheblich größeren Umfang auf, als die *Leipziger Neuesten Nachrichten*. Wird nun einerseits die sehr große Zahl der täglich bzw. wöchentlich ein- oder mehreremal erscheinenden Zeitungen und Zeitschriften berücksichtigt und andererseits das durch größeren Zellulosegehalt verursachte erhöhte Durchschnittsgewicht der Zeitschriften, so dürfte der zur Herstellung von Zeitungen und Zeitschriften jährlich erforderliche Holzaufwand mit rund 10 000 000 cbm bzw. mit 5 400 000 000 kg nicht zu hoch bemessen sein.

Mit wesentlich größeren frei werdenden Mengen kommen den grundlegenden Voraussetzungen der Altpapierreinigung die verschiedenen Schrift- und Drucksachen entgegen, die bei Behörden, sonstigen privaten Körperschaften, geschäftlichen Unternehmungen und im Schul- und privaten Gebrauche außer Gebrauch gesetzt werden. Wird nun einerseits berücksichtigt, daß diese Schrift- und Drucksachen durchschnittlich unverhältnismäßig mehr Zellulose enthalten, wie die angeführten Zeitungen, und wird ferner in Betracht gezogen, daß zur Herstellung dieser Zellulose auch ziemlich viel Hadern und Stroh verwendet werden, so ist die zur Herstellung vorbezeichneter Schrift- und Drucksachen jährlich erforderliche Holzmenge mit rund 14 000 000 cbm bzw. mit 7 060 000 000 kg immerhin nicht zu hoch berechnet.

Geringere Mengen Papierstoffes stehen der Altpapierreinigung aus den jährlich außer Gebrauch gesetzten unterschiedlichen Büchern zur Verfügung, zu deren Herstellung durchschnittlich eine Holzmenge von rund 1 000 000 cbm bzw. 540 000 000 kg erforderlich ist. Hierbei wäre zu berücksichtigen, daß die Bücher bezüglich ihres Zellulosegehaltes dem der Zeitschriften und Drucksachen ziemlich nahekommen.

Die jährlich verfügbare Altpapiermenge vorbezeichneter drei Gruppen umfaßt somit rund 25 000 000 cbm bzw. 13 000 000 000 kg Holz, und aus diesem können rund 7 500 000 000 kg unterschiedlich beschaffenes Papier hergestellt werden.

Man kann rechnen, daß von diesen 7 500 000 000 kg Altpapier teils durch Verbrennen, teils durch Einführen in Kehrriech oder Fäkalien jährlich zumindest ein Drittel vernichtet wird. Vorher pflegt ein großer Teil dieser Papiermenge für Verpackungszwecke verwendet zu werden. Wird vorerst angenommen, daß von den jährlich verbleibenden 5 000 000 000 kg Altpapier zur Herstellung der verschiedensten Pappen, Tapeten, farbiger Luxus-, Pack- und sonstiger Gebrauchspapiere



jährlich zumindest 4 000 000 000 kg verwendet werden, dann könnten zur Reinigung von Altpapier günstigstenfalls jährlich nur noch 1 000 000 000 kg verbleiben. Da während des Reinigungsprozesses sämtliche Leim- und Füllstoffe der zu Faserbrei erschlossenen Altpapiere fortgespült werden und zumindest auch 15% feiner Fasern, so verbliebe nach diesem Gesamtverluste von mindestens 25% jährlich nur noch eine gereinigte Fasermenge von 750 000 000 Kilogramm. Aus dieser Fasermenge könnte, nach Zufügung neuer Leim- und Füllstoffe, jährlich wieder 830 000 000 kg gleichartiges bzw. besseres Papier hergestellt werden, da der Holzschliff durch den chemischen Reinigungsprozeß ziemlich veredelt wird. In Wirklichkeit ist aber die vorbeschriebene jährlich freiwerdende Menge deshalb nicht zu erzielen, weil das Altpapier in vielen Ländern überhaupt nicht gesammelt, also fast vollkommen vernichtet wird. Die zur Reinigung allenfalls jährlich zur Verfügung stehenden Altpapiere werden daher die angeführte Gewichtsmenge von 1 000 000 000 kg schon aus diesem Grunde nicht erreichen. Diese Differenz muß aber deshalb wesentlicher sein, weil die jährlich abfallende und zur Reinigung geeignete Altpapiermenge bisher nur in kaum nennenswerter Menge gereinigt und nachher zur Herstellung neuer Papiere benutzt worden ist, und weil die jährlich verfügbare Altpapiermenge zur Herstellung verschiedenartiger Pappen, Tapeten, farbiger Luxus-, Pack- und sonstiger Gebrauchspapiere bisher so umfangreich verwendet worden ist, daß der Bedarf dieser Industrien an Altpapier nicht selten kaum gedeckt werden konnte.

Hieraus können aber zwei sehr wichtige Folgerungen abgeleitet werden.

Die jährlich verfügbare Altpapiermenge ist entweder wesentlich geringer, oder der jährliche Verbrauch vorbezeichneter Industrien und die Vernichtung von Altpapier sind jährlich wesentlich erheblicher, als das an früherer Stelle angeführt worden ist. Jedenfalls muß es aber als erwiesen erachtet werden, daß vorbezeichnete Industrien die zur Verfügung stehende Altpapiermenge in außerordentlichem Umfange beanspruchen, und daß die Lebensfähigkeit dieser Industrien sehr gefährdet wäre, wenn ihnen ihr Bedarf an Altpapier entzogen oder auch nur geschmälert werden möchte. Da die Graupappenfabrikation jährlich unverhältnismäßig mehr Altpapier beansprucht als die angeführten anderen Industrien vereint (und an Stelle von Graupappe in vielen Fällen auch Strohappe verwendet werden kann), wäre daher anzunehmen, daß der Verbrauch von Altpapier dadurch wesentlich entlastet werden könnte. Eigentümlicherweise nützt aber diese Möglichkeit weder der Stroh- noch der Grau-

pappenindustrie, sondern beide werden zufolge ungesunder Überproduktion gegeneinander ausgespielt. Aber selbst wenn an Stelle von Graupappe nur Strohappe hergestellt bzw. verwendet werden würde, kann trotzdem jährlich nur so wenig Altpapier für die Reinigung freiwerden, daß die Menge des aus ihm hergestellten gereinigten Papiers auf den jährlichen Bedarf an Papier kaum nennenswerten Einfluß auszuüben vermag. Und angenommen selbst die Möglichkeit, daß der Hauptbestandteil fraglicher Papiere, also Fichten- oder Tannenhölz überhaupt nicht mehr in der jährlich erforderlichen Menge zu beschaffen sein wird, dürfte vorerst selbst diese Zwangslage die Reinigung von Altpapier kaum fördern. Für die Richtigkeit dieser Annahme sprechen beispielsweise die einschlägigen Verhältnisse der Vereinigten Staaten Nordamerikas, woselbst zwischen dem Verbräuche an Papier und dem Bestande von zu seiner Herstellung geeignetem Holz bereits eine sehr unvorteilhafte Verschiebung schroff hervorgetreten ist.

Nun könnte vielleicht eingewendet werden, daß vorbezeichnete unerfreuliche Verschiebung beispielsweise für Deutschland nicht zutrifft. In diesem Lande herrscht zwar mustergültige Forstwirtschaft und Holzverwertung, aber trotzdem ist Deutschland gezwungen, jährlich außergewöhnliche Holz mengen aus Rußland, Finnland, Schweden, Norwegen und Österreich einzuführen, weil sein Forstbestand den Bedarf an Holzschliff und Zellulose nicht zu decken vermag. Diese beiden Papierstoffe werden allerdings nicht durchweg im Inlande zu Papier verarbeitet bzw. verbraucht, da Deutschland sehr beträchtliche Mengen Zellulose und Papier und auch geringe Mengen Holzschliff exportiert. Andererseits führt besonders Schweden ziemliche Mengen Zellulose und Spezialpapiere in Deutschland ein. Und wenn in diesem Lande jährlich auch unverhältnismäßig mehr Papier verbraucht wird als in anderen Ländern, und in Deutschland demzufolge jährlich auch die größte Altpapiermenge auftritt, so ist die Anwendung der Reinigung von Altpapier in diesem Lande bisher trotzdem unterblieben, bzw. sie erreicht selbst nicht die geringe Menge gereinigten Altpapiers, die in den Vereinigten Staaten Nordamerikas derzeit hergestellt wird.

Zu erklären ist diese auffallende Erscheinung aus mehreren Ursachen.

Deutschland exportiert nämlich jährlich sehr beträchtliche Mengen Altpapier, Graupappen, Tapeten und farbige Luxus-, Pack- und sonstige Gebrauchspapiere, die nach früheren Feststellungen aus Altpapier oder fast ausschließlich aus diesem hergestellt werden. Im Inlande werden von diesen Fabrikaten jährlich ebenfalls sehr große Mengen verbraucht, weshalb



es auch nicht verwundern darf, wenn für die Reinigung von Altpapier jährlich verhältnismäßig nur geringe Mengen zur Verfügung bleiben. Vorwiegend in diesem Lande, aber auch anderwärts hat sich zudem der Handel mit Altpapier zu regelrechtem Großbetriebe entwickelt, der die Preislage des ersteren in dem Verhältnisse festsetzt, als der Bedarf an Altpapier zu- oder abnimmt. In Deutschland und auch anderwärts dürfte daher die teilweise oder vollkommene Reinigung von Altpapier erst dann in ziemlichem Umfange aufgegriffen werden, wenn die Beschaffung des zur Herstellung von Holzschliff und Zellulose vorwiegend in Betracht kommenden Tannen- und Fichtenholzes mit solchen Behinderungen verbunden sein wird, daß entweder zahlreiche Betriebe der Zellstoff- und Papiertechnik teilweise oder vollständig unterbunden oder sehr zahlreiche untergeordnete und minderwertige Zeitungen, Zeitschriften und sonstige Drucksachen unterdrückt werden. Für den allgemeinen kulturellen Fortschritt würde dies kaum als Benachteiligung, eher als Kräftigung empfunden werden, da ja doch ein sehr großer Teil der Zeitungen, Zeitschriften und sonstigen Drucksachen vorwiegend dazu dient oder mißbraucht wird, mit Hilfe von Papier und Druckfarben selbst um den Preis bewußter geistiger Irreführung wirtschaftliche Vorteile zu ergattern. Jedenfalls wird die unaufhaltsam zunehmende Verteuerung des Papiers vorbezeichnete Beschränkung wesentlich fördern, wie sie zweifellos auch dazu beitragen wird, das bedruckte und beschriebene Papier mit mehr Sorgfalt zu benützen und zu sammeln, als das bisher zu geschehen pflegt. Und erst wenn diese Zwangs- oder Notlage ziemlich feste Formen annehmen wird, ist mit umfangreicher Aufnahme der Altpapierreinigung zu rechnen.

Ihre Durchführung bietet nur teilweise Schwierigkeiten bezüglich der Beseitigung der Druckfarben, nicht aber bezüglich ihrer Auflösung und Lockerung. Denn die Druckfarben bestehen überwiegend aus Ruß und zum geringsten Teile aus ausgesprochenen Farbstoffen, die mittels Fettstoffe gebunden sind. Werden diese durch entsprechende Alkalien oder Seifen gelöst, so sind dadurch auch die Druckfarben zu verflüssigen. Durch diese Verflüssigung werden aber ihre außerordentlich zahlreichen wie feinen und leichten Teilchen ihres früheren festen Zusammenhaltes beraubt, wodurch sie über die erschlossenen Papierfaserchen ausgebreitet werden, sich dort förmlich festhaken und schließlich sehr schwer abzuheben sind. Und an letzterer Unmöglichkeit sind die meisten der bis jetzt bekannten Verfahren frühzeitig gescheitert. Sie sind aber

auch noch wegen anderer Mängel nicht zur Anwendung gelangt.

Denn schon aus den früher angeführten Feststellungen geht hervor, daß die Durchführung der Altpapierreinigung deshalb nur geringen Mittelaufwand beanspruchen darf, weil das zu reinigende Altpapier im Verhältnisse zu neuen Fasern zu teuer ist und weil diese bisher vorgezogen werden, auch wenn sie weniger gut wären als die aus gereinigtem Altmaterial hergestellten Fasern. Mit diesem Verhalten der Papierfabrikanten ist solange zu rechnen, als die vorbeschriebene und sicher zu gewärtigende Notlage der Papierfabrikation ihre Wirkungen noch nicht schroff geltend macht.

Die meisten Verfahren, die bisher versagt haben, teilen folgende Mängel.

Ihre geistigen Urheber waren mit den wirtschaftlichen und technischen Anforderungen der Zellstoff- und Papiertechnik nicht genügend vertraut, weshalb sie auch Arbeitsweisen und chemische Mittel anwendeten, die die zu reinigenden Fasern unverhältnismäßig verteuerten. Denn die Schwierigkeit vorliegender Aufgabe ist derzeit nur noch insofern in geeigneter Wahl der anzuwendenden Chemikalien und Arbeitsweisen zu suchen, als beide tunlichst geringen Mittelaufwand erfordern dürfen. Auch darf die Arbeitsweise umfangreiche und teure Apparatur nicht erfordern, und beide müssen bereits bestehenden Betrieben leicht einzufügen sein. Die Befriedigung dieser wichtigen Anforderungen ist aber mit Anwendung der bisher bekannten meisten Verfahren vergeblich anzustreben oder zu vermitteln.

Abweichend von diesen vollkommen verfehlten Verfahren bestehen aber auch einige wenige, die die Anwendung solcher Chemikalien und Arbeitsweisen aufweisen, die den Anforderungen der gestellten Aufgabe in technischer oder wirtschaftlicher Beziehung ziemlich nahe kommen. Bisher sind jedoch Verfahren überhaupt noch nicht im Großbetriebe dauernd zur Anwendung gelangt, die in wirtschaftlicher Beziehung ebenso einwandfrei gewesen wären wie in technischer. Nur zwei Verfahren bestehen derzeit, die allem Anscheine nach berufen sein dürften, allen in Frage kommenden Anforderungen zu genügen. Denn aus den bereits in großem Maßstabe durchgeführten Versuchen geht mit Bestimmtheit hervor, daß die Möglichkeit besteht, mit Anwendung beider Verfahren aus Altpapier vollkommen reine Fasern herzustellen, und zwar mit einem Kostenaufwande und einer Arbeitsweise, die beide wertentsprechend und auch leicht anzuwenden sind. Die Chemikalien greifen die Fasern nicht an, und ihre gelösten Druckfarben sind von ihnen auch leicht und gründlich abzuheben. Die hierzu erforderlichen Apparate sind zudem in jeder



Pappen- oder Papierfabrik vorhanden, so daß neue Apparate überhaupt nicht erforderlich sind.

Nach beiden Verfahren werden die zu reinigenden Altpapiere in Kugelkocher gebracht und in diesen mit geeigneter Chemikalienlösung und Dampf behandelt, wobei die Kugelkocher rotieren. Schon nach  $1\frac{1}{2}$ stündiger Einwirkung der auf 2—3 Atm. gespannten Chemikalienlösung zerfallen die Altpapiere vollkommen, wobei auch ihre Druckfarben gelöst werden. Nach Ablassen des Dampfes werden die Kocher mit Wasser gefüllt und unter Rotierung entleert. Nach genügender Entwässerung des gehauften Kochgutes wird dieses in Schwemmapparate verbracht, in denen die gut aufgeschwemmten Fasern unter stetem Wasserzufluß in langsamer Bewegung erhalten bleiben. Im oberen Teile des Apparates fließt die überschüssige Flüssigkeit ab und vereint mit dieser auch jede Anlagerung der Fasern. Ist die abfließende Flüssigkeit vollkommen rein und frei von Anlagerungen, wird der Inhalt des Schwemmapparates in Rührbüten entleert, von wo die vollkommen reinen Fasern auf Lang- oder Rundsiebmaschinen gelangen und allein für sich oder vereint mit anderen Fasern zu Papier verarbeitet werden.

Und trotzdem dürften selbst diese Verfahren beispielsweise in Deutschland in absehbarer Zeit nicht zur Anwendung gelangen. Einmal deshalb, weil in Deutschland nach vorgehenden Feststellungen nennenswerte Altpapiermengen für solche Zwecke kaum freierwerden dürften, und dann deshalb, weil daselbst das Altpapier dadurch so erheblich im Preise steigen würde, daß es für eine Reinigung viel zu teuer wäre. Beide Reinigungsverfahren dürften daher beispielsweise in Deutschland vielleicht erst dann zur Anwendung gelangen, wenn sie anderwärts bereits längst angewendet worden sind.

Abgesehen von dieser unerfreulichen Sachlage geht schon aus vorgehenden Feststellungen hervor, daß die aus Altpapier jährlich allenfalls hergestellte gereinigte Fasermenge niemals die Bedeutung erlangen wird oder kann, die ihr zumeist beigemessen wird. Denn zur Herstellung von Graupappen, Papiertapeten, farbigen Luxus-Pack- und sonstigen Gebrauchspapieren werden stets nur Altpapiere verwendet werden, und zwar in solcher Menge, daß der verbleibende Rest, der allenfalls jährlich zur Reinigung übrig bleibt, nennenswerten Einfluß auf den Mangel an neuem Holzschliff oder neuer Zellulose kaum auszuüben vermag. Fraglicher Mangel wird vielmehr zu umfangreicherer Anwendung von anderen Holz- oder Pflanzenarten führen, die bisher nur in geringer Menge oder überhaupt noch nicht verwendet worden sind. So dürfte vorwiegend die Anwendung von Kiefern, Buchen und Stroh in stets zunehmendem Umfange auf-

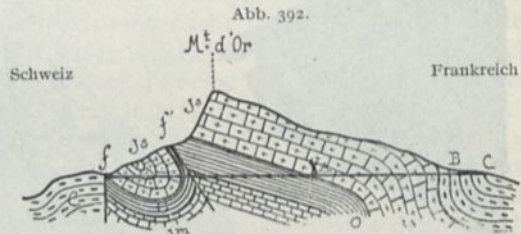
genommen werden, zu welchem Behelfe außerhalb Deutschlands bereits in einzelnen Ländern gegriffen werden mußte. Es wird beispielsweise Bambus, Mais, Papyrus und Eukalyptus bereits in ziemlich großer Menge zur Herstellung von Papier herangezogen, und diese Pflanzen werden auf geeigneten Ländereien auch bereits in großem Umfange gezüchtet. [1138]

### Vom Mont d'or-Tunnel.

Von Oberingenieur O. BECHSTEIN.

Mit drei Abbildungen.

Zur Verbesserung der Eisenbahnverbindung zwischen Frankreich und der Schweiz war vor einigen Jahren ein Tunnel durch den 1323 m hohen Col de la Faucille, westlich vom Süden des Genfer Sees, geplant. Die Kosten dieses als Basistunnel gedachten Durchstiches waren auf etwa 125 Millionen Franken veranschlagt, und eben dieser hohen Kosten wegen verließ man im Jahre 1909 dieses Projekt zugunsten eines anderen, das eine Eisenbahnverbindung zwischen Frasne in Frankreich und Vallorbe in der Schweiz



Schematischer Schnitt durch das Mont d'or-Massiv, zeigt die verschiedenen beim Tunnelbau zu durchfahrenden Schichten.

und die Durchbohrung des weiter nördlich gelegenen 1463 m hohen Mont d'or vorsieht, welche letztere nur zu 17 bis 20 Millionen Franken veranschlagt wurde, da sie in einer Höhe von etwa 900 m, also nicht als Basistunnel ausgeführt wird und damit viel kürzer ausfällt als der Faucille-Basistunnel. Bei dem im Bau befindlichen Mont d'or-Tunnel haben sich nun aber Schwierigkeiten ergeben, die, wie Professor Fournier von der Universität Besançon in *La nature* ausführt, deutlich zeigen, daß der Bau eines Höhentunnels große Gefahren birgt, nicht nur für den Tunnel selbst und die Bauarbeiten, sondern auch für die hydrologischen Verhältnisse der ganzen Gegend um den Tunnel und die Flußgebiete, die an dem zu durchbohrenden Gebirgsstock wasserscheiden. Im Dezember vergangenen Jahres sind nämlich im Mont d'or-Tunnel Wassereinbrüche eingetreten, welche erheblichen Schaden anrichteten, die Weiterarbeit sehr erschwerten und eine Anzahl von Quellen und Wasserläufen auf französischem Gebiet zum



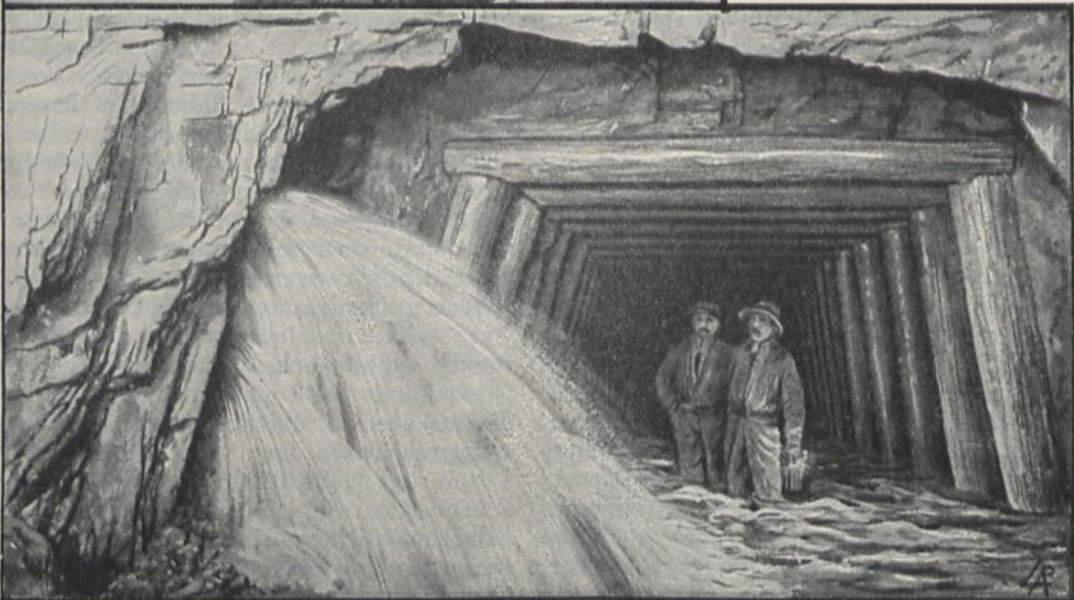


Abb. 393.

Austritt der eingebrochenen Wasser  
auf der Schweizer Seite.

Abb. 394.

Wassereinbruch im Tunnel.





Versiegen brachten. Der Neigung des Tunnels folgend fließen die Wässer — zeitweilig 5000 bis 6000 Liter in der Sekunde — nach der Schweizer Seite ab und gelangen so durch den Rhein zur Nordsee, während sie früher, am französischen Abhang des Mont d'or zutage tretend, durch die Rhone dem Mittelmeer zugeführt wurden. Diese Schwierigkeiten hat Fournier vor Inangriffnahme des Mont d'or-Tunnels vorausgesagt, wobei er sich darauf stützte, daß dieser Tunnel als Höhentunnel nicht wie ein Basistunnel unterhalb der wasserundurchlässigen Schichten hinweggeführt werden, sondern diese an verschiedenen Stellen durchschneiden würde, wobei natürlich die unterirdischen Wasseradern angegriffen werden mußten. Nach Lage der Schichten im Mont d'or-Massiv sind weitere erhebliche Wassereinbrüche beim Weiterbau des Tunnels mit einiger Sicherheit zu erwarten. Die Bewältigung der Wassereinbrüche und die Versuche, die Wässer auf ihren früheren Wegen wieder dem französischen Abhang zuzuführen, verteuern naturgemäß die Tunnelbaukosten ganz gewaltig. Fournier schätzt das Dreifache der veranschlagten Bausumme und fürchtet sogar, daß die Baukosten schließlich die für den Faucille-Tunnel veranschlagten erreichen. Wenn aber die Versuche zur Zurückführung der Wässer nicht gelingen, wenn diese endgültig nach der schweizerischen Seite hin abfließen, dann wird außerdem durch die sehr unerwünschte Entwässerung eines bewohnten Gebietes ein ganz unermesslicher Schaden angerichtet, während man vielleicht auf der schweizerischen Seite die ehemals französischen Wässer zur Gewinnung von elektrischer Energie ausnutzen kann. [607]

### Materialisationsphänomene.

#### *Eine Erwiderung.*

In Nr. 1268 dieser Zeitschrift hat sich Herr Graf von Klinkowstroem erlaubt, die vierjährigen Untersuchungen des Verfassers über Materialisationsphänomene als eine „Schwindelkomödie“ zu bezeichnen, welcher Verfasser zum Opfer gefallen sei.

Gegen diesen in einer wissenschaftlichen Diskussion unerlaubten Ausdruck sehe ich mich genötigt, mit aller Energie zu protestieren. Was Herr Graf von Klinkowstroem in jener Notiz vorbringt, entspricht in keiner Weise den Tatsachen.

Er behauptet: „Fast alle Geisterporträts könnten“ mit Miroir-Porträtaufnahmen identifiziert werden. Das ist vollkommen unrichtig nach den sehr gründlichen und sorgfältigen Untersuchungen, die hierüber vom Verfasser in Verbindung mit künstlerischen und photographischen Sachverständigen an-

gestellt wurden. Sämtliche eingeholten Gutachten sprechen sich dahin aus, es sei vollkommen ausgeschlossen, daß Miroirporträts als Phänomenbilder im Original oder nach Überarbeitung exponiert worden seien (in keinem einzigen Fall). Dieser ganze sensationell aufgebauchte Zeitungsbluff reduziert sich auf die Übereinstimmung einiger weniger Details (in Form und Muster zweier Krawatten, in dem Vorkommen von drei Warzen in einem Bilde, und einiger Linien in der Gesichtsenkung) auf den Phänomenbildern mit Zügen aus den Porträtköpfen der Präsidenten Poincaré und Wilson, sowie auf das Vorkommen des Wortes „Miroir“. Es handelt sich hierbei um den ideoplastischen Niederschlag einmal aufgenommener visueller Eindrücke, die sich mit den eigenen Traumschöpfungen des Mediums assoziiert haben, also um das Auftreten visueller kryptomnestischer Reminiscenzen, das nur auffällt, weil die Resultate dieser Gedächtnisleistung sichtbar gemacht worden sind (durch die Photographie). Im übrigen ist das Auftreten der Kryptomnesie im Zustande des Somnambulismus eine ganz gewöhnliche Erfahrung, an welcher kein Psychologe zweifelt — besonders wenn es sich um akustisch-motorische Gedächtnisbilder handelt. Der Raum dieser Zeitschrift erlaubt es nicht, hier weitere Beweise für diese Auffassung und für die Richtigkeit der Behauptung, daß in keinem einzigen Fall ein Kunstblatt aus der Zeitschrift „Miroir“ exponiert sein kann, zu bringen. Ich muß verweisen auf meine in einigen Wochen erscheinende Schrift: „Der Kampf um die Materialisationsphänomene“ (München, Reinhardt).

Nach genauer und gewissenhafter Nachprüfung aller wichtigen von der Gegenpartei gemachten Einwände an der Hand von den zu diesem Zweck angestellten neuen Versuchen sehe ich mich genötigt, zu erklären, daß ich von den in meinem Werk „Materialisationsphänomene“ gegebenen Feststellungen nichts zurückzunehmen habe, und daß von der Gegenpartei bis jetzt auch nicht das geringste Detail wirklich erklärt wurde. [1777]

München, den 14. Februar 1914.

Dr. Freih. v. Schrenck-Notzing.

## RUNDSCHAU.

(Orientierungs-Irrtümer.)

Die Beobachtungen über Kontraste des subjektiven Orientierungsgefühles zu objektiver Orientiertheit, worüber Prof. Sajó kürzlich\*) Mitteilung machte, sind sicher nicht ganz ver-

\*) Vergl. *Prometheus* XXIV. Jahrg., S. 317. Red.



einzelte, jedoch scheint mir eine andere Deutung möglich und näherliegend zu sein.

Den Menschen und auch den höheren Tieren stehen verschiedene Hilfsmittel zu Gebote, um sich ihrer Lage im Raume bewußt zu werden: Das Sehorgan, das Tastorgan, das Muskelgefühl, die statischen Organe, welche dem Gehörorgane benachbart liegen, und endlich gewisse Partien des zentralen Nervensystems sind jeweils bei dem Zustandekommen einer Orientierungsvorstellung beteiligt.

Die astronomische Orientierung wird in primitivster Weise und von den meisten Menschen aus dem Stand der Gestirne abgeleitet; man weiß, daß dort, wo die Sonne aufgeht, Osten, und wo sie untergeht, Westen ist. Auf dem Festlande oder auch auf dem Schiffe, welches einen bestimmten Kurs innehält, befinden sich markante Punkte, über denen die aufgehende Sonne zuerst, und die niedergehende zuletzt erscheint; durch diese uns bekannten Sehobjekte können wir uns auch ohne Zuhilfenahme der Gestirne orientieren. Jedesmal benützen wir aber hierbei den Seh-Sinn.

Wenn sich aber jemand auf den Drehstuhl setzt, und er hält die Augen dicht verschlossen, schaltet also den optischen Apparat vollkommen aus, und dreht sich mit Hilfe seiner Gliedmaßen herum, so wird ihm aus der Größe der aktiven Bewegungsleistung allein schon eine Orientierungsvorstellung geliefert, und zwar durch den Muskelsinn. Aber auch nach Ausschaltung dieses, wenn er die Drehung passiv vornehmen läßt, erlangt er ein deutliches Bewußtsein, daß, und ein ungefähres, um wieviel er um die Achse des Drehstuhls ringsherum bewegt worden ist.

Der Mechanismus, der bei dieser Vorstellung in Tätigkeit tritt, ist ein ziemlich komplizierter; wenn wir einen Vergleich aus der Mechanik heranziehen wollen, so könnten wir etwa an den Zentrifugalregulator denken.

Wenn die Massen, in unserem Fall die Glieder, und die Körperflüssigkeiten zentrifugal in Schwung gesetzt werden, so lösen sie an gewissen Stellen Spannungs- und Druckgefühle aus, die dem Bewußtsein des Sichdrehens- oder Gedrehtwerdens korrelat sind.

Die Richtung der Drehung wird dadurch wahrgenommen, daß infolge der Drehbewegung eine Druckdifferenz entsteht, und zwar durch die Trägheit der innerhalb des Körpers beweglichen Teile, z. B. der Körperflüssigkeiten (Blut und Gehirnlymphe), wobei ein erhöhter Druck in der Richtung der der Bewegung entgegengesetzten Seite, ein verminderter in der der Bewegungsrichtung gleichen entsteht.

Diese Veränderung wird dem Bewußtsein übermittelt; zunächst nur dem Unterbewußtsein.

Dafür spricht, daß wir das Gefühl stattgehabter Lageveränderung besonders dann er-

langen, wenn wir eine längere Strecke fahrend im Schlafe zurückgelegt haben, wobei wir die Korrektur durch den wachen Sehsinn entbehren.

Unsere Erklärung der von Prof. Sajó mitgeteilten Orientierungstäuschung ist demnach folgende: Mittels des statischen Sinnes wurde durch die zahlreichen Anstöße, welche die Fahrbewegung, besonders wenn sie einen Bogen beschrieb, das Gefühl einer Lageveränderung angeregt.

Wenn jetzt die Bewegung zum Stillstande kam, so trat dasselbe Phänomen ein, wie wenn wir uns rasch im Kreise gedreht haben, und plötzlich einhalten: dann scheinen sich die Gegenstände um uns zu drehen, und zwar in entgegengesetztem Sinne. Dieses Kontrastes werden wir uns bewußt. Weil wir das Zeugnis unserer Sinne, das wir als untrüglich anzusehen gewohnt sind, dafür haben, daß wir uns gedreht haben, erwarten wir, daß das sonst begleitende optische Phänomen im gleichen Sinne sich geändert haben müsse, und wundern uns, daß die Sonne nicht dort aufgeht, wo nach unserem Schluß Osten sein sollte.

Bezüglich des Orientierungsvermögens der Zugvögel scheinen mir die bisherigen Erklärungsversuche weniger Hypothetisches für sich zu haben, als die Annahme einer besonderen Energieform, welche in Analogie zu den Wünschelrutenphänomenen zu bringen wäre. Das Orientierungsorgan der Vögel ist ihr Auge. Von ihrer Vogelperspektive aus können sie einen viel ausgiebigeren Gebrauch machen als die an der Tiefe klebenden Geschöpfe.

Darüber können uns ihre modernen Rivalen, die Aeroplanfahrer, manches Interessante erzählen. Daneben mögen ererbte Instinkte, oder das „Gedächtnis der Materie“ eine Rolle spielen, wofür wir aus der normalen und pathologischen Psychologie viele Beispiele haben. Endlich lassen sich gelegentlich des Zuges der Wandervögel manche Erfahrungen aufzeigen, welche durch eine Art Symbiose sonst getrennt lebender Arten manches erklären. Dr. A. Nagy. [535]

### Patentinhalte in Depeschenstil.

Säureharze von der Erdölsreinigung werden durch wiederholtes Auswaschen mit Wasser oder verdünntem Alkali in wasserlösliche Produkte übergeführt. (Kl. 23b, Nr. 258 608.)

Ölgaserzeugung. Bei der unter niedrigen Temperaturen erfolgenden Erzeugung von Ölgas wird der anfallende Teer immer wieder von neuem den Vergasern zugeführt, um aus dem Gasungsmaterial nur Gas und Pechkoks zu gewinnen. Um nun die Abscheidung elementaren Kohlenstoffes in Form von Ruß aus den Spaltungsprodukten des Teeres zu vermeiden, führt man den Dämpfen des Gasungsmaterials Wasserstoff, Methan oder Gemische beider Gase zu. (Kl. 26a, Nr. 258 610.)



Oxydationsprodukte des Leinöls, wie Linoxyn und Linoxynsäure, werden in lösliche Form übergeführt durch Behandlung mit Essigsäure, die nachher ganz oder teilweise verdampft wird. (Kl. 22h, Nr. 258 853.)

Stets gebrauchsfähige plastische Masse für Bildhauer. Pulverisierte und geschlämte Tonerde wird mit einer Emulsion aus Fettstoffen, Glycerin, Leimstoffen, gesättigter Salzlauge und einer Spur von Kalilauge versetzt und zu einem dicken Teig verarbeitet. (Kl. 80b, Nr. 258 681.)

Feste, elastische und teilweise gut klebende Massen aus trocknenden oder halbtrocknenden fetten Ölen, wie Leinöl, Hanföl u. a. werden durch Erhitzen des Öles unter Zusatz geringer Mengen fein verteilten metallischen Zinks, Kalziums oder Aluminiums erhalten. Bei Rizinusöl wird das Zink ganz oder teilweise durch Magnesium oder reduziertes Eisen ersetzt. (Kl. 39b, Nr. 258 900.)

Koagulieren und Desinfizieren des Saftes von Gummibäumen unter Verwendung gereinigten Holzessigs. (Kl. 39b, Nr. 258 899.)

Klebekraft von Harzmischungen wird durch Zusatz geringer Mengen eines flüssigen Esters einer aromatischen Säure erhöht. (Kl. 22i, Nr. 257 889.)

Klebrigwerden und Verharzen des durch Polymerisation von Isopren erhältlichen künstlichen Kautschuks wird durch Behandlung mit Ammoniak oder aliphatischen Aminen verhindert. (Kl. 39b, Nr. 257 813.)

Abscheidung von Wasser aus Teeren und Rohölen durch Zerstörung der Oberflächenspannung der natürlich vorhandenen oder beim Destillieren entstandenen Emulsionen durch Vermischen der letzteren mit scharfgekörnten Stoffen, wie Sand, feinen Glassplittern usw., gegebenenfalls unter Erwärmen und Mitbenutzung des gebräuchlichen Luftstromes als Rührmittel. (Kl. 23b, Nr. 257 194.)

Wasserstoff wird neben Kohlensäure durch Einwirkung flüssigen Wassers auf Kohle bei erhöhter Temperatur in Gegenwart eines wasserlöslichen Katalysators gewonnen. (Kl. 12i, Nr. 259 030.)

Reiner Wasserstoff. Dämpfen von Rohpetroleum, Handelspetroleum, Teerölen usw. werden bei einer Temperatur von 1200—1350° für je 16 g Gas 18,1 Grammkalorien zugeführt. (Kl. 12i, Nr. 257 715.)

Stetige Darstellung kalomelfreien Quecksilberchlorids. In eine mit siedendem Quecksilber beschickte Retorte werden gleichzeitig Chlorgas und Quecksilber getrennt eingeführt, letzteres unterhalb der Oberfläche des siedenden Quecksilbers, und durch die oberhalb der Quecksilberschicht brennende Chlorflamme vorgewärmt. Die entwickelten Quecksilberchloriddämpfe werden mit großen Mengen kalter Luft, der geringe Mengen Chlor beigemischt werden, abgeschreckt. (Kl. 12n, Nr. 258 432.)

Säure- und feuerfeste Steine aus reinem Kieselsäureanhydrid. Quarzit wird mit kolloidaler Kieselsäure und Kalk zu einer formbaren Masse verarbeitet, gehärtet und durch Behandlung mit Kieselfluorwasserstoffsäure oder Salzsäure und Auslaugen mit Wasser vom Kalk befreit. (Kl. 80b, Nr. 258 683.)

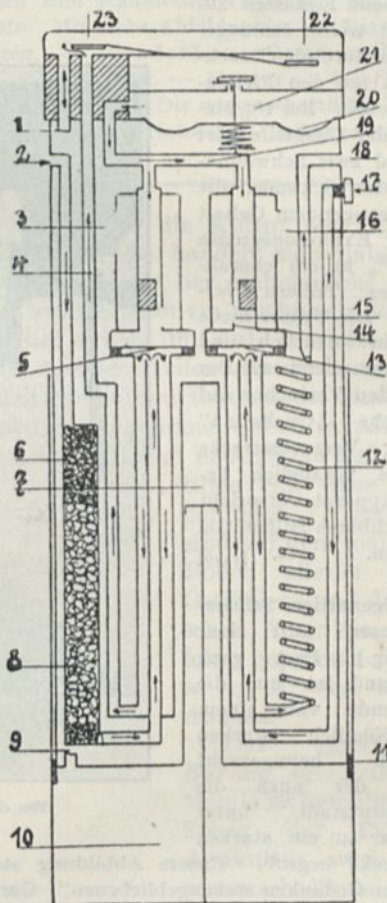
Leichtlösliche Phosphor- und Kieselsäureverbindungen werden durch Zusammenschmelzen von Rohphosphaten mit künstlichen Silikaten erhalten, wobei die feuerflüssige Schmelze durch einen Dampfstrom zerstäubt wird. (Kl. 16, Nr. 258 790.)

[1515]

## NOTIZEN.

Schlagwetteranzeiger.\*) (Mit einer Abbildung.) Das bereits früher von H a b e r als Meßapparat für Grubengase verwendbar gemachte R a y l e i g h s c h e Interferometer, das auf der Änderung der optischen Dichte der Atmosphäre bei Grubengasbeimengung beruht und durch bloßes Hineinsehen den Methangehalt von Punkt zu Punkt auf Zehntelprozente genau verfolgen läßt, ist in der Hand des Oberbeamten ein ausgezeichnetes Meßwerkzeug, aber kein für den Bergmann verwendbarer Anzeiger. So suchten H a b e r

Abb. 395.



Schlagwetterpfeife.

und L e i s e r \*\*) einen sich nicht an das Auge, sondern an das besser geschulte Ohr des Bergmanns wendenden handlichen Schlagwetteranzeiger zu konstruieren, welche Versuche zur nebenstehend abgebildeten Schlagwetterpfeife führten. Der aus einem runden geschlossenen Messingzylinder von 25 cm Länge und 6 cm Durchmesser bestehende Apparat enthält zwei auf denselben Ton gestimmte und durch denselben

\*) *Chemiker-Zeitung*, Nr. 130. 1913. — S. a. *Prometheus* Jahrg. XXIV, Nr. 1228, S. 125; Jahrg. XXV, Nr. 22 [1271], S. 353. (1914.)

\*\*) F. H a b e r, *Vortrag im Kaiser-Wilhelm-Institut f. physikal. Chemie*, 28, 10. 1913.



Gasstrom angeblasene gedackte Lippenpfeifen. Das Gas im Pfeifenrohr ist durch sehr dünne Glimmerscheiben (5 und 13) gegen das anblasende Gas abgesclossen. Die eine Pfeife wird über Tage mit reiner Luft gefüllt, die sich mit der Grubenluft, weil nur durch eine lange Expansionsspirale (12) in Verbindung stehend, nicht mischen kann. Das andere Pfeifenrohr wird mit Grubenluft gefüllt, die durch ein mit Staubfilter (6) und Natronkalkschicht (8) ausgestattetes Reinigungsrohr von Feuchtigkeit und Kohlensäure gereinigt wird. Der als Pumpe ausgebildete Mantel wird nach unten gezogen und die Grubenluft durch den Reiniger und die Gaspfeife in den Pumpenraum (10) gesaugt. Ein Vakuumstempel (7) zieht den Pumpenkolben beim Loslassen zurück und treibt das angesaugte Gas durch den Druckregler (21) zu den Pfeifenmundstücken. Bei 1% Methan in der Gaspfeife hört man rund zwei Schwebungen in der Sekunde, die sich bei steigendem Gehalt nahe der Explosionsgrenze von  $5\frac{1}{2}\%$  in ein charakteristisches Trillern verwandeln. Die Unterschiede sind sehr deutlich und scharf wahrzunehmen. Der sich bei den Versuchen auf der Zeche „Gneisenau“ und der Versuchsstrecke in Derne vorzüglich bewährte Apparat verspricht ein brauchbares Hilfsmittel zu werden. tz. [1449]

Ein eigenartiger Schneehöhenmesser. (Mit einer Abbildung.) Fast ganz Deutschland ist um die Jahreswende von einem außergewöhnlich starken Schneefall heimgesucht worden, der auch die Reichshauptstadt unter einer fast 40 cm starken Schneedecke begrub. Unsere Abbildung stellt nun einen „in Gedanken stehengebliebenen“ Gartenstuhl dar, der das Naturereignis aufgezeichnet hat und so unfreiwilligerweise als meteorologisches Instrument dienen mußte. Die Stuhlplatte hat aus der Schneedecke ein Stück herausgehoben und die Stuhllehne dient dabei als Maßstab, dessen Feststellungen mit den Angaben der Wetterwarte trefflich übereinstimmen. Vielleicht regt das Bild einen findigen Kopf zur Konstruktion eines neuen Schneehöhenmessers an! [1692]

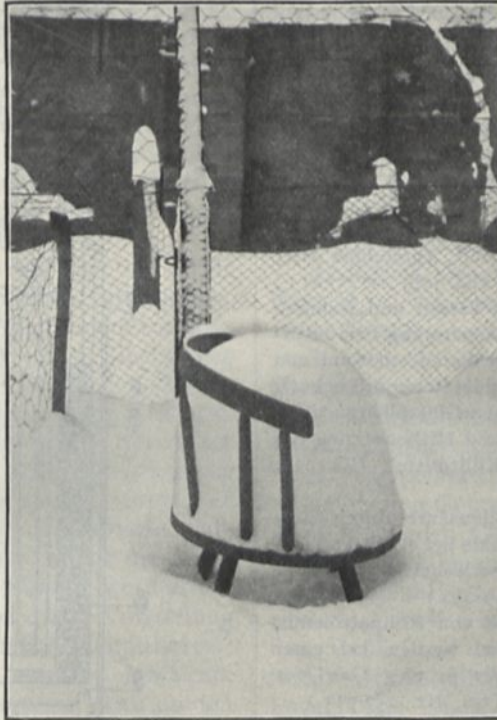
Ein Vorschlag zur Verkehrsentlastung der Großstadtstraßen. Wer, der mit offenen Augen durch die Straßen unserer Großstädte ging, hat sich nicht schon gesagt, daß diese Straßen dem immer weiter sich steigernden Verkehr nicht lange mehr gewachsen sein werden, daß diese Straßen, an einzelnen Stellen wenigstens, schon auf dem Punkte stehen, aus einem Verkehrsmittel ein Verkehrshindernis zu werden, das den Fuhrwerksver-

kehr zeitweise zum gänzlichen Stocken bringen muß? Daß da der den Straßenverkehr regelnde Schutzmann trotz anerkannter Umsicht nicht helfen kann, ist klar, verbreitern kann man die Straßen auch nicht, und mit einer Steigerung der Geschwindigkeit der Straßenfahrzeuge ist erst recht nichts zu wollen. Aber, so führte kürzlich Arthur Williams vor der Electric Vehicle Association of America aus, noch können wir die Zeit, in welcher sich der Straßenverkehr abspielt, ausdehnen, indem wir die Nachtstunden weit mehr als bisher zur Hilfe nehmen und damit in den Tagesstunden die Verkehrsdichte herabsetzen. Mag der Gedanke auch nicht ganz neu sein, er dürfte jedenfalls Beachtung verdienen. Dem Personenverkehr und allen

ihm dienenden Straßenfahrzeugen müssen naturgemäß die Tagesstunden vorbehalten bleiben, es wird aber sicher nicht unüberwindliche Schwierigkeiten machen, einen verhältnismäßig großen Teil des Güterverkehrs der Straße, vor allen Dingen den Großgüterverkehr, auf die Nachtstunden zu beschränken. Der Transport vieler Güter von den Bahnhöfen und Schiffsanlegeplätzen zu den Lager- und Warenhäusern in der Stadt, vor allen Dingen der Transport von Brennmaterialien und Baustoffen im großen, der Großtransport von Fleisch und anderen Nahrungsmitteln und manches andere wird sich ohne besondere Schwierigkeiten in der Nacht bewirken lassen, wie es in vereinzelt Fällen heute schon geschieht. Gewiß, es wird immer nur ein Teil des Güterverkehrs sein, der sich in die Nachtstunden

wird verlegen lassen, aber auch gerade der Teil, der die schweren und langsamen Fuhrwerke stellt, die lange den Raum der Straße in Anspruch nehmen und ein rasches Abwickeln des Verkehrs vielfach empfindlich hemmen. Auch wird sich zweifellos der nächtliche Gütertransport durch höhere Löhne, Beleuchtung usw. teurer stellen, aber die nächtliche Freiheit der Straße vom Personen- und leichten Güterverkehr würde auch eine raschere Abwicklung des schweren Güterverkehrs ermöglichen — das Lastauto würde noch mehr als bisher das Pferdefuhrwerk verdrängen — und damit einige Ersparnisse bringen können. Vor allen Dingen ist aber die Entlastung der Verkehrsstraßen am Tage eine so wichtige Frage — auch die Straßenunfälle würden sich voraussichtlich vermindern —, daß dafür eine eventuelle mäßige Steigerung der Kosten des Großgüterverkehrs in den Kauf genommen werden könnte. Bst. [1610]

Abb. 396.



Ein eigenartiger Schneehöhenmesser.



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1272

Jahrgang XXV. 24

14. III. 1914

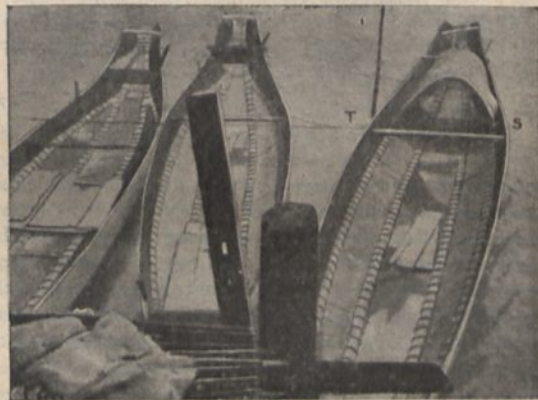
## Technische Mitteilungen.

### Schiffbau.

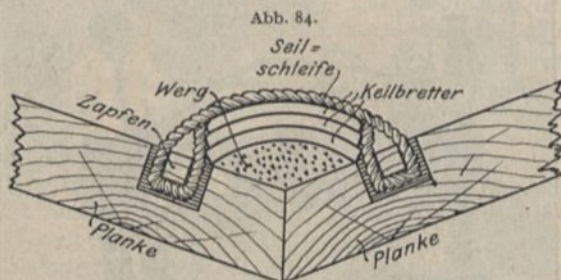
Ruderboote aus zusammengebundenen Planken. (Mit drei Abbildungen.) Die Eingeborenen des nördlichen Annam besitzen im allgemeinen weder eiserne Nägel noch Schrauben oder Klammern, verstehen es aber dieses Mangels ungeachtet, Ruderboote zu bauen, die an Festigkeit und Sicherheit nichts zu wünschen übrig lassen und manchmal auch bis zu 10 m Länge erreichen. Die Planken dieser Boote werden einfach zusammengebunden, derart, daß das Boot keinerlei Rippen oder sonstige Querhölzer zur Versteifung nötig hat. Wie die Abb. 84\*) erkennen läßt, werden die zu verbindenden Planken an den Rändern in gleichmäßigen Abständen von etwa 25 cm so mit Zapfenlöchern versehen, daß ein Teil des Holzes als fester Riegel stehen bleibt, um den die Schleife eines aus Rohrfaser hergestellten Seiles geschlungen werden kann. Dieses Seil wird entsprechend auch in der anderen Planke befestigt und so fort über die ganze Plankenlänge. Das Zusammenpressen der beiden Plankenränder erfolgt nun durch entsprechende Spannung der einzelnen die Planken verbindenden Seilschlaufen. Dazu dienen keilförmig bearbeitete gebogene Brettchen von etwa 0,5 m Länge und

getrieben werden, nachdem vorher eine Lage von Werg zur Dichtung der Fuge auf diese aufgebracht worden ist. Die Keilbrettchen spannen beim Antreiben die

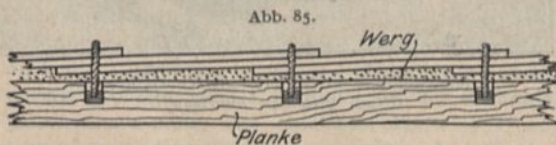
Abb. 86.



Aus zusammengebundenen Planken bestehende Boote auf dem Hué-Fluß (Nord-Annam).



Querschnitt durch die Verbindung zweier Planken.



Längsschnitt durch die Verbindung zweier Planken.

entsprechender Breite und Dicke, die, wie in Abb. 85 erkennbar, eins über das andere unter die Seilschlaufen

Seilschlaufen und pressen dadurch einerseits die Plankenränder fest zusammen, während sie andererseits auch das Dichtungsmaterial fest auf und zum Teil in die Fuge drücken. Außerdem aber geben diese Keilbrettchen, die in der ganzen Länge des Bootes in mehreren Reihen fest aufeinander gedrückt sind, dem Ganzen eine solche Steifigkeit und Festigkeit, die jedes Schiffsgerippe überflüssig macht. Bst. [1590]

**Unterwassersteuer für Unterseeboote.** Auf einem amerikanischen U-Boot werden Versuche mit einem Steuer, System Smits, angestellt, der alle Beobachtungen der Tiefenanzeiger, Wasserwagen, Ruderzeiger entbehrlich macht und der ermöglicht, die Bewegungen und Lagen des Schiffes genau zu verfolgen.

Der Unterwassersteuer stellt ein Modell des Unterseebootes dar, das in einem mit Flüssigkeit gefüllten Glaskasten schwimmt und mit einer besonderen Vorrichtung versehen ist. Am Rahmen des Behälters ist eine Skala angebracht, die, in demselben Maßstab wie das Modell gehalten, in Meter, Fuß oder Faden eingeteilt ist. Alle Bewegungen des Bootes führt das Modell automatisch gleichzeitig aus; senkt sich z. B. das große Boot, so sinkt auch das Modell, da der veränderte Druck auf die Flüssigkeit im Kasten den Einfluß ausübt, daß das Modell gleich tief einsinkt. Der

\*) Nach *La Nature* 15. November 1913, S. 404.



Steuernde vermag daher Fehler in der Fahrt des Bootes so zu verbessern, als wenn er das Boot körperlich vor sich sähe. (*Schiffbau* Nr. 2, Jahrg. XV.)

E. [1548]

#### Elektrisches Unterwasserperiskop für Unterseeboote.

Nach der *Zeitschrift für techn. Physik* werden von verschiedenen Marinebehörden Versuche mit einem elektrischen Unterwasserperiskop angestellt, welches dazu dienen soll, ein U-Boot vor dem Überranntwerden zu schützen. Ein Zeiger gibt in vollständig untergetauchtem Zustande des Bootes dauernd die Richtung auf ein in der Nähe befindliches Schiff an, so daß ersteres, ohne aufzutauchen, einen fahrenden Feind angreifen kann. Die Vorrichtung soll sich auch zum Aufsuchen gesunkener Schiffe oder in Verbindung mit einer Alarmglocke als Nebelwarner eignen. Auch soll es möglich geworden sein, zu erreichen, daß ein abgeschossener Torpedo auf das angerichtete Schiff lossteuert und daher sein Ziel niemals verfehlen kann. Wenn die Erfindung die Erwartungen erfüllt, wird sie von unschätzbarem Werte für die Seekriegführung werden. Einzelheiten können noch nicht bekannt gegeben werden, da von den Staaten, die der Konstruktion Interesse entgegenbringen, Stillschweigen beobachtet wird. (*Schiffbau* Nr. 1, Jahrg. XIV.)

E. [1547]

Die Unterwasser-Schallsignale, die sich zur Sicherung der Schifffahrt in der Nähe der Küsten in der Praxis sehr gut bewähren und sich deshalb verhältnismäßig rasch einführen — die Anzahl der mit Unterwasser-Schallsignaleinrichtungen ausgerüsteten Schiffe beträgt schon weit über 1000, die der Küstenstationen etwa 200 — lassen sich nach neueren Versuchen auch mit verhältnismäßig primitiven Sendeeinrichtungen geben. Die Atlaswerke in Bremen haben neuerdings eine sogenannte Not-Unterwasserglocke hergestellt, die in Notfällen an einem Bootsdavit über Bord ins Wasser gelassen und dann von der Hand angeschlagen wird, um in der Nähe vorüberkommende Fahrzeuge auf die Notlage des Schiffes aufmerksam zu machen. Versuche, die der Norddeutsche Lloyd mit diesen Not-Unterwasserglocken vorgenommen hat, haben eine Reichweite der Signale von 10 km und darüber ergeben und haben dazu geführt, daß eine Reihe von Dampfern des Lloyd mit diesen Not-Unterwasserglocken ausgestattet wird.

Bst. [1611]

#### Verwendung von Kautschuk bei Kriegsschiffen.

Nach Untersuchungen von R. Dittmar schließen sich harzreiche Kautschuksorten nach dem Durchgang von Geschossen, so daß bei Unterwassertreffern nur geringe Mengen Wasser durch das Schußloch in den Schiffskörper eindringen können. Das eindringende Geschöß dehnt zunächst die Kautschukschicht in die Tiefe, streckt sie und erzeugt beim Durchdringen ein kleines Loch, das sich durch die Elastizität des Kautschuks schließt. Durch das Harz kleben die Wandfransen wieder fest zusammen. Wenn diese Entdeckung sich auch bei großen Kalibern bewährt, so muß ihr eine hohe Bedeutung zugesprochen werden. Bisher wurde zur Füllung der Kofferdämme Kork verwendet, welcher durch das eindringende Wasser aufquillt und das Leck verstopft. Die englische Admiralität stellt mit solcher Art Panzerung für Dreadnoughts Versuche an. Zwischen zwei Hartpanzerplatten werden dicke Kautschukblöcke geschraubt, die das Geschöß

in derselben Weise aufhalten sollen, wie ein Sandsack eine Kugel. Die Panzerung in der Wasserlinie beträgt etwa 40—50 cm; die Höchststärke bei den auf Stapel liegenden englischen Linienschiffen gegenwärtig 33 cm. (Nach *Schiffbau*.)

E. [1546]

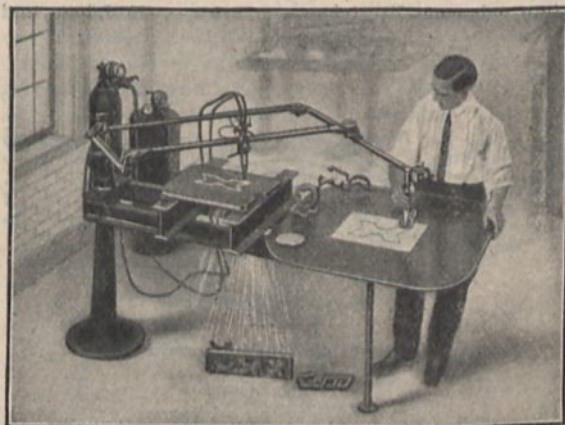
Eine Schiffbau-Versuchsanstalt ist in Hamburg von den führenden deutschen Reedereien und Werften ins Leben gerufen worden. Sie wird eine Bassinlänge von 330 m besitzen, wovon ein Teil 8 m breit und 6,5 m tief, der andere Teil 16 m breit und 7,5 m tief sein wird. Im schmalen Teile sollen wie in den anderen ähnlichen Anstalten die täglichen Aufgaben erfüllt werden, während in dem breiteren Schleppversuche auf bisher ungebräuchlicher Basis angestellt werden sollen. Durch bis zu 11 m lange Modellboote mit Eigenantrieb ihrer Propeller werden kleine, im Schiff stehende und mit Meßapparaten gekuppelte Motoren fortbewegt und durch besondere Einrichtungen geradegeführt. Es können Modelle bis zu 11 m Länge und bis zu 40 km Geschwindigkeit geprüft werden. Für schnelle Beruhigung des bewegten Wassers nach jeder Fahrt kann durch eine sinnreiche Einrichtung gesorgt werden, so daß in jedem der beiden durch Schleusentore getrennten Bassinteile täglich mehr als 100 Versuchsfahrten ausgeführt werden können. Das in Eisenbeton hergestellte Bassin wird 28 000 t Wasser aufnehmen. In besonderen Werkstätten werden die Holz- und Paraffinmodelle sowie Modellschraubenpropeller mit mathematischer Genauigkeit angefertigt. (*Schiffbau* Nr. 1, XV. Jahrg.)

E. [1549]

#### Maschinenbau.

Der Pantograph in Verbindung mit dem Schneidbrenner. (Mit einer Abbildung.) Wer einmal mit dem Azetylen-Sauerstoff-Schneidbrenner gearbeitet hat, weiß, wie schwierig es ist, genau zu schneiden, dem Schnitt durch das Metall eine bestimmte, vorher fest-

Abb. 87.



Pantograph in Verbindung mit Schneidbrenner.  
(Nach „Scientific American“.)

gelegte, aufgezeichnete Form und Richtung zu geben. Die durch das Gewicht des Brenners und der daran hängenden Schläuche belastete Hand ist unsicher, und die durch den Lichtschein geblendeten Augen sind es ebenfalls, so daß sich eine ungenaue Arbeit kaum vermeiden läßt. Für besonders sorgfältig auszuführende Schneidarbeiten mit dem Brenner wird daher die in der



beistehenden, dem *Scientific American* entnommenen, Vorrichtung (Abb. 87) recht gute Dienste leisten können, bei welcher ein Pantograph die Führung des Brenners übernommen hat, während das Auge des Arbeiters weit ab von der Brennerflamme und ungeblendet durch diese die Vorzeichnung verfolgt, auf deren Linien die unbelastete, in ihren Bewegungen sichere Hand ein kleines Führungsrädchen entlang führt. Wo viele gleiche Schnitte auszuführen sind, wird die Vorrichtung besonders am Platze sein, die nicht nur ein besseres, sondern gleichzeitig auch rascheres Arbeiten ermöglicht, als von Hand. Bst. [1607]

Um Eisen mit einem haltbaren Überzug von Aluminium zu versehen, muß das sorgfältig gereinigte und gebeizte Eisen zunächst verzinkt oder verzinnelt werden. Dann erst werden die Gegenstände in ein Aluminiumbad von 700—800° C eingetaucht und, während sie sich darin befinden, mit Stahlbürsten bearbeitet. Bei der hohen Temperatur des Aluminiumbades schmilzt natürlich das Zinn oder Zink und wird durch Aluminium ersetzt, das an seine Stelle tritt und sich gut mit dem Eisen verbindet. Das Eintauchen und Behandeln der Gegenstände im Bade muß indessen zwei oder mehrere Male wiederholt werden, wenn auch im ersten Bade schon der weitaus größte Teil des Zinn- oder Zinküberzuges zurückbleibt. Ein auf diese Weise aufgebrachtener Aluminiumüberzug soll\*) sehr fest auf dem Eisen haften und jede Rostbildung auch unter ungünstigen Verhältnissen ausschließen. Bst. [1565]

### Bergbau.

Ein neuer Vorschlag zur Verhütung von Kohlenstaubexplosionen in Steinkohlenbergwerken. Die neueren diesbezüglichen Untersuchungen haben übereinstimmend nachgewiesen, daß nicht die schlagenden Wetter, die Grubengase, sondern vielmehr der Kohlenstaub die Hauptursache von Explosionskatastrophen im Kohlenbergbau bildet. Das Gas an sich ist allerdings keineswegs ungefährlich, wenn es in so großen Mengen auftritt, daß es mit der Luft ein explosives Gemisch bilden kann, immer aber wird die Gefahr durch die Anwesenheit von schwebendem Kohlenstaub in der Luft erheblich vergrößert, und zwar in einem Maße, daß auch bei sehr geringen Gasmengen, die allein nicht zur Explosion führen könnten, durch den Staub Explosionen herbeigeführt werden können. Nach Untersuchungen von Professor W. M. Thornton (*Jahresversammlung der British Association*) verbrennt in solchen Fällen das Gas in einer gemeinsamen Flamme mit dem Staube, so daß sich die Verbrennungswärmen beider addieren. Ein Staubteilchen bildet ein Wärmecentrum, an dem sich das umgebende Gas entzündet, so daß die Entzündung durch das Gas von Staubteilchen zu Staubteilchen übertragen wird, daß also eine Explosion zustande kommen kann, wenn auch die vorhandene Gasmenge allein nicht zur Explosion gebracht werden könnte. Auf der erwähnten Jahresversammlung hat nun Sir Henry Cunningham den Vorschlag gemacht, den Kohlenstaub dadurch inexplosiv zu machen, daß man ihm feinen Steinstaub beimischt, da nach den Versuchen einer von ihm geleiteten Untersuchungskommission ein Zusatz von Steinstaub zum Kohlenstaub in Ver-

hältnis von 1 : 1 eine Explosion des letzteren mit großer Sicherheit ausschließt\*). Die nötigen Mengen Steinpulver wären ja allerdings in einer Grube ohne Schwierigkeiten und mit verhältnismäßig geringen Kosten zu beschaffen, und für das Mischen und Schwebendhalten des Steinstaubes würde, ebenso wie beim Kohlenstaub, schon die Bewetterung der Grube, die Zuführung von frischer Luft sorgen, bedenklich aber muß die Verunreinigung der ohnehin schon sehr unreinen Grubenluft durch große Mengen weiteren Staubes machen, der die Lungen der Bergarbeiter noch mehr als bisher belasten müßte. Da aber Tierversuche keine ungünstigen Einwirkungen eines nicht scharfkantigen Staubes aus weichem Gestein auf die Lungen ergeben haben, will die erwähnte Kommission ihre Untersuchungen in der angegebenen Richtung fortsetzen. Bst. [1558]

### Astronomische Nachrichten.

#### Die Bewegung der Sonnengase in den Flecken.

Von grundlegender Bedeutung für die Erforschung der Sonne sind die Untersuchungen, die Ch. E. St. John in zwei Abhandlungen über die radiale Bewegung in Sonnenflecken niedergelegt hat. Bereits im Jahre 1909 hat J. Evershed auf spektroskopischem Wege nachweisen können, daß in der unmittelbaren Umgebung der Sonnenflecke, in der Penumbra, die Gase parallel zur Sonnenoberfläche und radial zum Fleckenkern ein- bzw. ausströmen: eine radiale einströmende Bewegung besitzen die Gase der höherliegenden Chromosphäre, eine radiale ausströmende die der darunterliegenden umkehrenden Schicht. St. John hat diese Ergebnisse bestätigt, aber zugleich an der Hand eines bedeutend größeren Beobachtungsmaterials neue wichtige Gesetzmäßigkeiten aufgefunden.

St. John hat im ganzen die Lage von 506 Spektrallinien vermessen. Diese gehören z. T. verschiedenen Elementen an, von denen schon bekannt war, daß sie in verschiedenen Höhen der Sonnenatmosphäre vorkommen, z. T. auch sind es Linien desselben Elementes, die verschiedene Intensitäten zeigen. Da man annimmt, daß Linien, die einer abnehmenden Intensitätsskala entsprechen, in immer tieferen Teilen der Sonnenatmosphäre ihren Ursprung haben, so ist also die radiale Bewegung der Gase, die aus Linien abnehmender Intensität bestimmt wird, immer tieferen Schichten zuzuordnen. Unter den von St. John vermessenen Linien befinden sich nun besonders solche des Eisens, die nach Intensitäten zusammengestellt folgende Gesetzmäßigkeit in der radialen Bewegung ergeben. Die schwächsten Eisenlinien, die in den tiefsten, der spektroskopischen Untersuchung zugäng-

\*) Frühere ähnliche Versuche A b e l s schienen zu zeigen, daß durch die unverbrennlichen Staubteilchen die Explosionsgefahr geradezu erhöht werde, und man nahm an, daß solche Staubteilchen den Verbrennungsvorgang auf ihrer Oberfläche konzentrieren (Oberflächenverbrennung?) und dadurch an einzelnen Stellen besonders hohe Temperaturen hervorrufen könnten. Neuerdings scheint aber die Ansicht mehr durchzudringen, nach der solche Staubteilchen ähnlich wie inerte Gase auf explosive Gemische wirken, einmal verdünnend und ferner dadurch, daß sie Wärme absorbieren und dadurch die Verbrennung verzögern und verhindern.

\*) Nach dem *Journal of the Franklin Institute*.



lichen Teilen der Sonnenatmosphäre entstehen, weisen auf eine verhältnismäßig große Ausströmungsgeschwindigkeit der Gasmassen, von etwa 1,0 km in der Sekunde, hin. Je höher man in der umkehrenden Schicht steigt, desto geringer wird diese Geschwindigkeit; an der Grenze von umkehrender Schicht und Chromosphäre erreicht sie den Wert Null. Geht man in der Sonnenatmosphäre, d. h. nun in der Chromosphäre, noch höher, so treten an Stelle des Eisens andere Elemente, vor allem Wasserstoff und Kalzium; und die mehrfach umgekehrten Linien des letzteren gestatten wieder, die Bewegung auch in verschiedenen Schichten der Chromosphäre zu untersuchen. Hier ergibt sich, daß die Materie durchweg in die Flecke einströmt, und zwar wird die Einströmungsgeschwindigkeit desto größer, je höher man steigt, bis sie an der Grenze der Chromosphäre den Betrag von etwa 1,9 km in der Sekunde erlangt.

Die von St. John festgestellte Bewegung der Materie in der Penumbra ist also diese: in der umkehrenden Schicht radiales Ausströmen der Gase mit nach oben abnehmender Geschwindigkeit, in der Chromosphäre Einströmen mit nach unten abnehmender Geschwindigkeit; an der Grenze von Chromosphäre und umkehrender Schicht geht die radiale Geschwindigkeit durch Null. Die Bewegung der Gasmassen hat also bei flüchtiger Betrachtung zunächst eine gewisse Ähnlichkeit mit den Wirbeln oder Zyklonen unserer Erdatmosphäre. Aber daß man es bei den von St. John untersuchten Bewegungen nicht mit einem einheitlichen Wirbel zu tun hat, geht vor allem daraus hervor, daß die einströmenden Gase (Kalzium, Wasserstoff und Natrium) ganz anderen Elementen angehören, als diejenigen die ausströmen (Eisen und andere Schwermetalle, seltene Erdmetalle). Vielmehr gehören die ein- und ausströmenden Gase verschiedenen Wirbelkörpern an. Die ausströmenden Gase bilden nach St. John den Hauptwirbel, der sich bedeutend tiefer erstreckt als die spektroskopischen Untersuchungen reichen; diese tieferen Teile sind es auch, die das von Hale in der Umgebung der Sonnenflecke aufgefundene starke Magnetfeld hervorrufen. Die einströmenden Gase der Chromosphäre sind einem darüberliegenden sekundären Wirbel zuzuordnen, in welchem die auf den spektroheliographischen Aufnahmen wahrnehmbaren Wasserstoffwirbel entstehen.

Die Bestimmung der Geschwindigkeiten der Gase in den Sonnenflecken gibt nun aber — und darin besteht gerade die besondere Bedeutung der Arbeiten von St. John — auch die Möglichkeit, die Schichtung der einzelnen Elemente in der Sonnenatmosphäre zu bestimmen. Es ist ja anzunehmen, daß innerhalb desselben Niveaus dieselben Ein- bzw. Ausströmungsgeschwindigkeiten bestehen. Man kann also aus der Geschwindigkeit auf die relative Höhe schließen, in der das betreffende Gas sich befindet. St. John hat die Elemente, deren Geschwindigkeiten bestimmt werden konnten, nach diesen Gesichtspunkten angeordnet, und da zeigt sich nun, daß im allgemeinen die Elemente mit großem Atomgewicht, z. B. Blei, auf die tieferen Teile der Sonnenatmosphäre beschränkt sind. Je geringer das Atomgewicht, desto höher steigt das Element in der Atmosphäre (z. B. Wasserstoff). Eine auffallende Ausnahme von dieser Regel bildet, wie auch vorher schon bekannt war, Kalzium, das in der Sonnenatmosphäre trotz seines relativ hohen Atomgewichts noch über den Wasserstoff emporsteigt.

Diese zuletzt hervorgehobenen Resultate der Untersuchungen St. Johns werden durch eine Reihe schon früher festgestellter Tatsachen wesentlich gestützt. So erhält man eine ganz ähnliche Anordnung der Sonnengase in vertikaler Richtung aus den Bestimmungen der Rotationsgeschwindigkeit der verschiedenen Teile der Sonnenatmosphäre oder aus Messungen der Höhe der Atmosphäre bei totalen Sonnenfinsternissen. Messungen der letzteren Art sind z. B. von Jewell ausgeführt worden, und aus ihnen ergibt sich auch, daß die umkehrende Schicht, soweit sie hier in Betracht kommt, eine Mächtigkeit von nur etwa 4000 km hat, die Chromosphäre dagegen, die fast ausschließlich aus Wasserstoff und Kalzium besteht, eine solche von 20000 km. A. Kopff. [1625]

### Kleinigkeiten.

Zur Vereinfachung des Schreibwerks, insbesondere im kaufmännischen Briefwechsel, hat der Verein Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller seinen Mitgliedern empfohlen, im kaufmännischen und technischen Briefwechsel alle Begrüßungsformeln und überflüssigen Redensarten zu vermeiden. Die Vereinsfirmen legen ihren Briefen diesbezügliche gedruckte Zettel bei. tz. [1493]

### BÜCHERSCHAU.

#### Neue photographische Bücher.

- Andresen, Dr. M., *Über photographische Entwickler*. Verlag: „Agfa“ Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin SO. 36.  
 Holm, Dr. E., *Das Photographieren mit Films*. 2. Aufl., neu bearbeitet von K. W. Wolf-Czapek. Mit 56 Abbildungen, Berlin 1913. Union Deutsche Verlags-Gesellschaft, Zweigniederlassung Berlin. Preis geh. M. 1.20, geb. M. 1.65.  
 Holm, Dr. E., *Photographie bei künstlichem Licht*. Zweite erweiterte Auflage, neu bearbeitet von Herm. Schwarz. Mit 61 Abbildungen im Text u. auf 8 Taf. Berlin 1913, Union, Deutsche Verlagsges., Zweigniederlassung Berlin. Preis geh. M. 2.50, geb. M. 3.—.  
 Streißler, Alfred, *Öldruck, Bromöldruck und verwandte Verfahren*. Mit 19 Abbildungen und 15 Tafeln. Ed. Liesegangs Verlag, M. Eger, Leipzig 1914. Preis brosch. M. 2.50, geb. M. 3.—.

Einen ebenso interessanten, wie wertvollen Aufsatz von Dr. Andresen über die photographischen Entwickler hat die Agfa als Gratis-Reklameheft herausgegeben und damit einen neuen Schritt auf dem nachahmenswerten Wege getan, Reklamegelder unter Erhöhung ihrer Wirksamkeit kulturellen Zwecken dienstbar zu machen.

Von der Photographischen Bibliothek liegen Band 11 „Photographieren mit Films“ in von dem jüngst verstorbenen Wolf-Czapek sachgemäß bearbeiteter und Band 16 „Photographie bei künstlichem Licht“ in von Herm. Schwarz bearbeiteter zweiter Auflage vor. Besonders das zweitgenannte Bändchen ist Liebhaberphotographen zu empfehlen, da es aus großer Erfahrung sorgsam zuverlässige Methoden zur guten Blitzlichtaufnahme, zu Mondscheinaufnahmen, den recht schwierigen Aufnahmen bei kombiniertem Tages- und künstlichem Licht usw. gibt. Mit den neuesten „anpassungsfähigen“ Kopierverfahren beschäftigt sich eingehend und sachgemäß das Buch von Streißler über Öldruck, Bromöldruck usw. Bezüglich ihrer Anpassungsfähigkeit stehen diese Verfahren etwa zwischen dem sehr anpassungsfähigen und -bedürftigen Gummi- und dem Pigmentdruck — zeichnet sich aber vor diesen durch die Möglichkeit freierer Farbwahl aus. Das Prinzip der genannten Verfahren ist bekanntlich\* ähnlich dem des Lichtdruckes. Wa. O. [1644]

\* Vgl. *Prometheus* Jahrg. XXIV, S. 278 ff. [1214], (1913).