

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1369

Jahrgang XXVII. 17

22. I. 1916

Inhalt: Die Gewinnung spinnbarer Fasern aus einheimischen Pflanzen. Von Prof. Dr. J. SCHILLER, Wien. — Sandstrahlgebläse und ihre Verwendung in der Technik. Von Oberingenieur OTTO BECHSTEIN. Mit fünfzehn Abbildungen. (Schluß.) — Zur Hygiene des Gefrierfleisches. Von M. REUTER. — Hautreizende Pflanzen. Von Dr. phil. O. DAMM. Mit fünf Abbildungen. — Rundschau: Raumformatnormen. Von W. PORSTMANN. Mit vier Abbildungen. (Schluß.) — Sprechsaal: Ein Komet in einer Sonnenaufnahme. Mit einer Abbildung. — Notizen: Eine Prüfstellung für Ersatzglieder. — Plan einer Wasserstraße von der Nordsee zum Schwarzen Meer. — Wirtschaftliche Gründungen im neutralen Ausland. — Der rhythmische Verlauf pflanzlicher Lebensvorgänge. — Der Begriff „Grundwasser“. — Die Verwitterung des Sandsteines am Kölner Dom. — Strahlungsphänomene an Wünschelrutengängern.

Die Gewinnung spinnbarer Fasern aus einheimischen Pflanzen.

Von Prof. Dr. J. SCHILLER, Wien.

Seit Monaten findet bekanntlich nicht bloß bei den beteiligten Industrien, sondern auch in weiten Kreisen des Publikums die Frage der Beschaffung der notwendigen Textilstoffe immer stärkere Beachtung. In Baumwolle hat die Zufuhr seit Kriegsausbruch fast gänzlich gestockt, und seitdem England sie als Bannware erklärte, ist ihr Bezug aus Amerika ganz unmöglich. Die Heeresleitung bei uns und in Deutschland ist zwar auf lange Zeit mit Baumwolle versorgt, im Konsum allerdings müßte sich über kurz oder lang eine gewisse Knappheit äußern. Dasselbe gilt für Leinenstoffe, da wir im Frieden den größeren Teil des Bedarfes an Leinenfaser aus dem feindlichen Ausland einführen.

Wir können aber heute mit großer Befriedigung die Textilstofffrage als gelöst betrachten, da es einem österreichischen Forscher, dem Pflanzenphysiologen Prof. Dr. O. Richter, gelang, durch ein ebenso einfaches wie billiges Verfahren aus der Brennnessel eine schöne, feste, verspinnbare Faser zu gewinnen. Der Entdecker hat mit dem Fabrikanten F. Pick-Nachod-Wien auf sein Verfahren das österreichische Patent Nr. 67 822 und das deutsche Reichspatent Nr. 284 704 erhalten.

Richter ging bei seinen Versuchen, die Brennesselfaser zu isolieren, von einer schon vor vielen Jahren gemachten Erfahrung aus, daß konzentriertes Ammoniak ein ausgezeichnetes Mazerationsmittel darstellt, das die Zellohülle in keiner Hinsicht schädlich beeinflusst. Es zeigte sich, daß mit Hilfe konzentrierten Ammoniaks die Fasern der Brennnessel sehr

leicht isoliert werden können, daß aber das Verfahren doch keine praktische Bedeutung hat, weil es zu teuer kommt. Da aber auch eine sukzessive Verdünnung des Ammoniaks eine gleich vollkommene Trennung der Fasern von den übrigen Geweben lieferte, entstand die Frage, ob nicht Wasser allein auch zum Ziele führe. Dies ergaben die Versuche in der Tat, und damit war das „Nesselproblem“ — seiner Vorgeschichte entsprechend muß es so bezeichnet werden — in der Tat gelöst, weil die denkbar billigste Gewinnung damit gegeben war.

Die frisch geernteten, abgeschnittenen Brennnesseln kommen direkt oder im getrockneten Zustande (Nesselstroh) auf $1\frac{1}{2}$ —2 Stunden ins Wasser, worauf sie ohne weiteres gebrochen und gehechelt werden können. Die Faser kann also rasch gewonnen werden. Die genaue Untersuchung der Art und Weise der Trennung der Fasern vom Holz ergab, daß durch das kurze Einlegen der Nesselstengel in Wasser die Rinde rascher als das Holz quillt und sich dabei von diesem lockert und trennt.

Alle früheren Versuche zur Gewinnung der Nesselfasern hatten das Verfahren bei der Flachsfasergewinnung als Muster genommen, das Rotteverfahren, und damit gar keinen oder einen sehr unsicheren Erfolg erzielt. Richter ging den Ursachen dieses auffälligen Verhaltens nach und fand, daß auf den Nesselstengeln zwei Bakterienarten vorkommen: Rottebakterien und Zellulosezerstörer-Bakterien. Legt man die Brennnesseln in das für die Rotte hergerichtete Wasser, so tritt der in den Nesseln bis zu 8% der Trockensubstanz enthaltene Fruchtzucker (Lävulose) ins Wasser, wodurch die die Zellulose zerstörenden Bakterien in ihrem Gedeihen so stark gefördert werden, daß die Rottebakterien nicht aufkommen können. Sie scheinen über-

dies durch hohen Fruchtzuckergehalt geschädigt zu werden. Will man mit dem Rotteverfahren die Brennesselfasern gewinnen, so hat man nur nötig, die Stengel oder die Rinde allein durch ca. 12 Stunden mit Wasser auszulaugen, wobei man überdies den Fruchtzucker als Nebenprodukt gewinnt (Patent vom 5. Februar 1915).

Mittels dieser drei erwähnten Methoden läßt sich rasch eine verspinnbare Faser gewinnen. Seit letzten Sommer hat das Kriegsministerium das Aufsammeln der Brennesseln in allen Teilen der österreichisch-ungarischen Monarchie durch Soldaten und Gefangene veranlaßt. Bis jetzt dürfte ein Quantum von wenigstens 10 000 Meterzentnern gesammelt sein, die eine Faser- ausbeute von ca. 20% ergeben werden.

In einer größeren Anzahl Fabriken Österreichs und Ungarns wurde die Nesselfaser entweder allein oder mit Baumwolle vermischt zu Garnen in verschiedenen Nummern versponnen. Daraus wurden verschiedene Stoffe gewebt, wie Plachen-, Sack-, Zwillichhosen- und Gradelstoffe bei Verwendung des Nesselgarns als Schuß allein oder als Schuß und Kette.

Das Richter-Picksche Patent enthält noch einen sehr wichtigen Punkt. Er besagt, daß durch Abkochen der nach dem Wasserverfahren oder dem Rotteverfahren gewonnenen Fasern in einem 0,5- bis 2proz. Seifenbade die Elementarfasern von allen noch anhängenden Gewebzellen befreit wird, wobei eine außerordentlich feine, weiche und glänzende Faser erhalten wird, die zu den feinsten Garnnummern verspinnbar ist.

Annähernd zum gleichen Resultate kommt man auch ohne Seifenabkochen auf maschinellern Wege, wenn man luftfeuchtes Material in die gebräuchlichen Knickmaschinen gibt, dreimal kardiert und über die Strecke und das Vorgarn zur nassen Verspinnung bringt. Schon 3 Stunden nach Einbringen der Pflanzen in die Knicker ist das Garn fertig.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß das Bleichen der Garne oder Weben keine Schwierigkeiten bietet.

Mit Rücksicht auf die Zeitumstände erscheint es von großer Bedeutung, daß die derzeit in den Baumwoll-, Leinen- und Flachsfabriken (Spinnereien und Webereien) laufenden Maschinen ohne oder nur mit rasch vorgenommenen Änderungen für die neue Textilfaser verwendbar sind. Handelt es sich um die Herstellung feiner Nesselgarnnummern nach Leinenart, dann erweist sich ein geringer Zusatz von Leinenabfällen für ein sicheres Laufen der Maschinen als notwendig. Ebenso ist zurzeit bei den Baumwollmaschinen eine Verzugsänderung durchzuführen und der Zusatz geringer Baumwollmengen wegen der Herabsetzung des spezifischen Gewichtes des von der Karde kommenden Materials nötig.

Die Richtersche Entdeckung erhält einen zurzeit in seiner Bedeutung kaum richtig einzuschätzenden Wert durch die weitere experimentell erhaltene Tatsache, daß wertvolle Spinnfasern nach seiner Methode auch bei einer Reihe anderer Pflanzen aus der Nesselgruppe und aus anderen Familien zu gewinnen sind. So von einheimischen Pflanzen z. B. beim Hopfen, dessen Stengel ja bekanntlich vom österreichischen Staate beschlagnahmt sind, bei *Urtica urens*, *Parietaria* (Glaskraut), beim Oleander, weißen Steinklee (*Melilotus albus*), der Besenpfrieme (*Sarothamnus scoparius*), Besenstrauch (*Spartium junceum*), Schwalbenwurz (*Asclepias syriaca*, *A. vincetoxicum*).

Alle diese Pflanzen haben mit der Brennessel (*Urtica dioica*) gemeinsam, daß sie schon wild in großen, nicht selten geschlossenen Beständen, und zwar auf für unsere Kulturpflanzen ungeeignetem Boden vorkommen, daß sie also wild leicht gesammelt werden können. Wenn wir aber zu dem feldmäßigen Anbau etwa der Brennessel schreiten, so können hierfür Parzellen genommen werden, die bisher ohne größeres Ertragnis blieben oder überhaupt wüst lagen. Die Kultur der Brennessel ist ein durch deutsche Forscher seit längerer Zeit gelöstes Problem, und man weiß, daß die Kulturen bis zu 10 Jahren ungedüngt bleiben können. Sie hat die Fähigkeit, dem Boden selbst die kleinsten Nitratmengen zu entziehen. Leichte Beschattung und Bodenfeuchtigkeit ergeben die größten Pflanzen (Prater bei Wien, Donauauen).

Von überseeischen, Textilfasern liefernden Pflanzen wird das Chinagrass (*Böhmia utilis*, *Nivea tenacissima*), welches die bekannte Ramie liefert, von dem Richterschen Verfahren außerordentlich gewinnen. Bisher konnte die Ramieindustrie keine Bedeutung erlangen, weil die ganze Pflanze (außer Blättern) nach Europa transportiert werden mußte, wodurch die Produktion stark verteuert wurde.

Wir können auch bezüglich der Textilstoffe ruhig sein. Auch hier wird Englands Politik eine Niederlage erleiden. Wir werden spinnbare, wertvolle Fasern aus zahlreichen heimischen Pflanzen und desgleichen Nitrozellulose gewinnen.

[1219]

Sandstrahlgebläse und ihre Verwendung in der Technik.

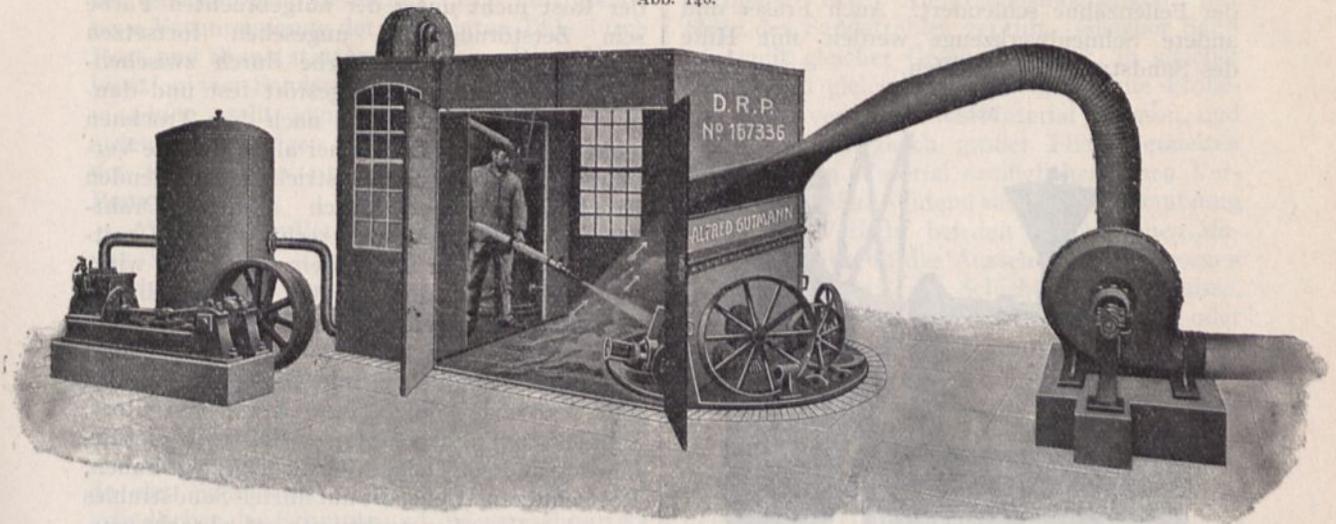
Von Oberingenieur OTTO BECHSTEIN.

Mit fünfzehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 247.)

Zum Putzen größerer, auf Rotationstischen nicht unterzubringender Gußstücke und von eine sehr intensive Bearbeitung erheischendem Stahlguß werden vielfach Putzhäuser verwendet,

Abb. 148.



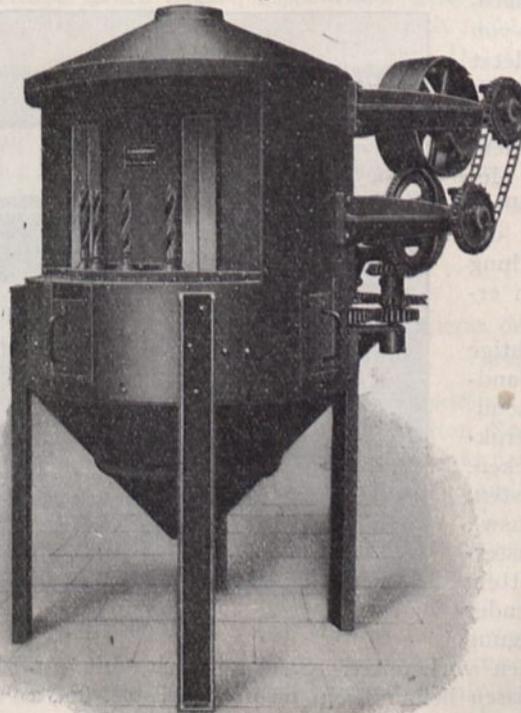
Putzhaus mit Druckluftsandstrahlgebläse, Rotationsboden und Staubabsaugung.

die mit Freistrahlgeläse arbeiten, durch besondere Staubabsaugevorrichtungen die Staubentwicklung des Freistrahlgeläses aber erheblich herabsetzen. Sie sind, wie Abb. 148 erkennen läßt, auch mit Rotationsboden zur Aufnahme der Gußstücke versehen, und durch im Fußboden, an der Decke und an den Seiten des Putzhauses angebrachte Schlitze wird durch einen Exhaustor der Staub abgesaugt. Die mit großer Geschwindigkeit abgesaugte Luft bildet dabei einen sogenannten Luftschleier, eine für den Staub undurchdringliche, heftig bewegte Luftschicht, die den aufsteigenden Staub sicher mitreißt, wenn er in sie hineingerät, so daß der Staub sich nicht im Raume verbreiten und den bedienenden Arbeiter belästigen kann. An Stelle des Rotationsbodens werden die Putzhäuser zuweilen auch mit Gleisen versehen, auf denen kleine, zum Transport in der Gießerei übliche Wagen mit Gußstücken aus und ein gefahren werden können.

Außer zum Gußputzen wird das Sandstrahlgebläse in der Eisenindustrie noch zu einer langen Reihe anderer Arbeiten, in der Hauptsache Reini-

gungsarbeiten, mit Erfolg verwendet. Bleche, Profilleisen und Rohre werden durch Freistrahlgeläse oder in besonderen, dem Zweck angepaßten, meist das Werkstück bewegenden Maschinen von Zunder, Walzschlacke und Rost befreit, Kleiseisenzeug wird anstatt in der bekannten Scheuertrommel durch den Sandstrahl blank gemacht, Ofen- und Poterieguß wird im Sandstrahlgebläse nicht nur geputzt, sondern auch mit feinerer oder gröberer Mattierung versehen, Spiralbohrer und andere gehärtete Werkzeuge werden durch den Sandstrahl von der Härteschlacke befreit, wobei, wie in Abb. 149, die Werkzeuge um ihre Achse gedreht und an der sich pendelnd bewegenden Düse vorbeigeführt werden, und in der Feilenfabrikation spielt das Sandstrahlgebläse eine sehr wichtige Rolle. Zur Feilenbearbeitung, zur Entfernung des Hiebgrates bei frisch gehauenen Feilen, zum Entfernen der Härteschlacke und zum Nachschärfen stumpfer Feilen kommt ausschließlich ein Dampfsandschlammgebläse zur Anwendung, das den Sandschlamm in einem bestimmten Winkel auf die Schneide

Abb. 149.

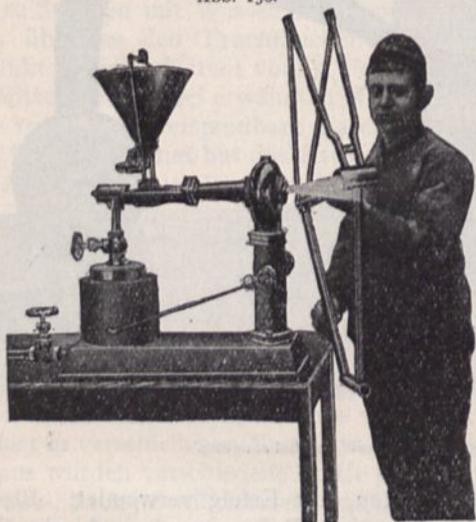


Putzmaschine für Spiralbohrer und andere Werkzeuge.

tete Werkzeuge werden durch den Sandstrahl von der Härteschlacke befreit, wobei, wie in Abb. 149, die Werkzeuge um ihre Achse gedreht und an der sich pendelnd bewegenden Düse vorbeigeführt werden, und in der Feilenfabrikation spielt das Sandstrahlgebläse eine sehr wichtige Rolle. Zur Feilenbearbeitung, zur Entfernung des Hiebgrates bei frisch gehauenen Feilen, zum Entfernen der Härteschlacke und zum Nachschärfen stumpfer Feilen kommt ausschließlich ein Dampfsandschlammgebläse zur Anwendung, das den Sandschlamm in einem bestimmten Winkel auf die Schneide

der Feilenzähne schleudert. Auch Fräser und andere Schneidwerkzeuge werden mit Hilfe des Sandstrahles geschliffen.

Abb. 150.



Sandstrahlgebläse zum Reinigen der Lötstellen von Fahrradgestellen.

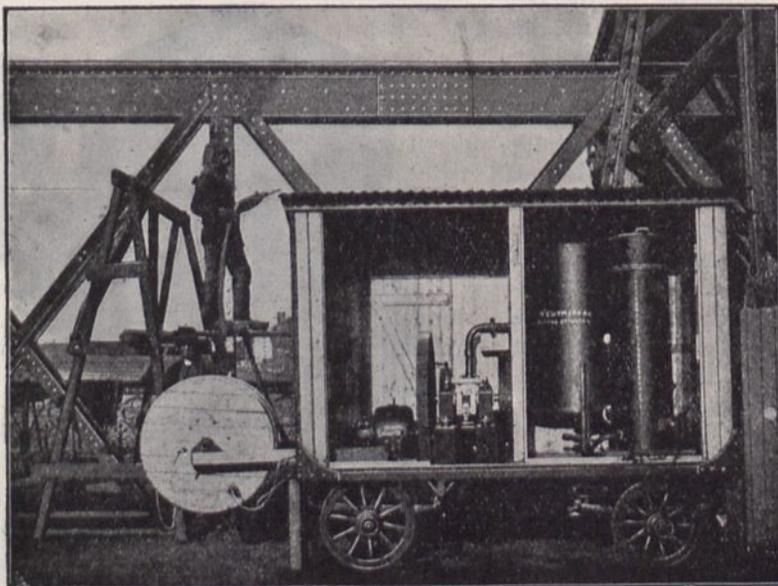
Des weiteren bedient sich die Metallindustrie des Sandstrahlgebläses zum Entzundern und Blankmachen von Siederöhrenden, um bei deren Einwalzen eine rein metallische Dichtung zu sichern, ferner zum Entzundern hartgelöteter Verbindungsstellen an Fahrradrahmen, Beleuchtungskörpern und ähnlichen Stücken, Abb. 150, wobei der Sandstrahl etwaige schlechte Stellen in der Lötung bloßlegt, zum Reinigen von Akkumulatorenplatten, zum Säubern von Kunstguß und nicht zuletzt zum Reinigen von Metallteilen aller Art, die auf galvanischem Wege mit einem Überzuge aus anderem Metall versehen werden sollen, wobei der Sandstrahl die umständliche Behandlung mit Säuren und Beizen ersetzt.

Eine äußerst wichtige Aufgabe erfüllt das Sandstrahlgebläse bei der Reinigung von Eisenkonstruktionen aller Art, Brücken, Dächern, Gittermasten, Schiffskörpern im Dock usw., die der Sandstrahl in musterhafter, mit anderen Mitteln gar nicht zu übertreffender Weise für die Aufbringung von Rostschutzanstrichen vorbereitet. Solche Rostschutzanstriche müssen bekanntlich, wenn sie tatsächlich wirksam sein sollen, auf das blanke Eisen aufgebracht werden, damit

der Rost nicht unter der aufgetragenen Farbe sein Zerstörungswerk ungesehen fortsetzen kann und damit die Farbe durch zwischenliegende Fremdkörper ungestört fest und dauernd am Eisen haftet und nach dem Trocknen nicht abblättert. Das früher allein übliche Verfahren, die mit neuem Anstrich zu versehenen Eisenkonstruktionen durch scharfe Drahtbürsten zu reinigen, war recht mühsam, zeitraubend und teuer und zudem sehr wenig wirksam, da es mit den Bürsten nur an einigen wenigen Stellen gelang, das Eisen völlig blank zu machen. Der Sandstrahl dagegen dringt rasch und gründlich in alle Ecken und Winkel und fegt auch die letzten Reste von Rost, Schmutz und Farbe fort, so daß, wie die Erfahrung und eingehende Versuche gezeigt haben, Rostschutzanstriche, die auf mittels Sandstrahles gereinigte Eisenkonstruktionen aufgebracht wurden, eine um Jahre längere Haltbarkeit und wirksameren Schutz bieten als Schutzanstriche mit gleicher Farbe auf mittels Drahtbürsten gereinigtes Eisen.

Für die Ausführung solcher Reinigungsarbeiten an Eisenkonstruktionen werden besondere fahrbare Sandstrahlgebläse mit Elektromotor oder Benzinmotor zum Antrieb des Kompressors gebaut, Abb. 151, die, mit Druckschläuchen bis zu 80 m Länge ausgerüstet, selbst in Fällen schwerster Zugänglichkeit einzelner Teile eine gründliche Arbeit ermöglichen. Meist werden diese fahrbaren Sandstrahlgebläse

Abb. 151.



Fahrbares Druckluftsandstrahlgebläse zum Reinigen von Eisenkonstruktionen.

auch mit Luftdruckanstreichmaschinen ausgerüstet, die, an den Kompressor angeschlossen, das Aufbringen des neuen Anstriches gleich nach erfolgter Reinigung gestatten, ehe eine

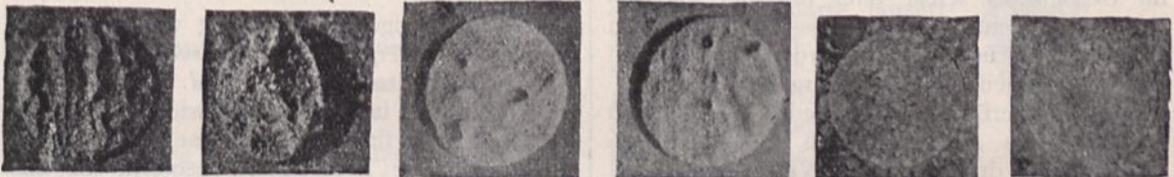
bei feuchter Luft besonders rasch auftretende neue Verunreinigung der gereinigten Teile durch Rost und Staub stattfinden kann. Diese Kombination von Sandstrahlgebläse und Anstreichmaschine stellt ganz zweifellos einen außerordentlich wichtigen Fortschritt auf dem Gebiete des Rostschutzes und der Erhaltung eiserner Bauwerke dar.

Aber auch zur Verschönerung von Bauwerken aus Stein, von Denkmälern, Monumentalgebäuden, Fassaden usw., die unter dem Einfluß unserer von Rauch, Ruß, Staub und Industriegasen erfüllten Luft schon nach kurzer Zeit ein schmutziges, unansehnliches, die gewollte künstlerische Wirkung stark beeinträchtigendes Aussehen annehmen, wird das Sandstrahlgebläse mit vollkommenem Erfolge vielfach verwendet, da der Sandstrahl viel billiger, rascher und gründlicher den Schmutz und die angeschmutzte Oberfläche des Steines beseitigt, als das die früher zu diesem Zwecke verwendeten Steinbearbeitungswerkzeuge vermochten.

haftigkeit bzw. Abnutzungsmöglichkeit mit Hilfe des Sandstrahles geprüft. Gleicher Sand wird mit gleicher Geschwindigkeit, in gleicher Menge und gleich lange Zeit gegen die Probestücke aus verschiedenem Material geblasen, und die dabei auf gleich großer Fläche erzielten Abgänge von Material ermöglichen einen Vergleich über den Widerstand gegen Abnutzung durch den Verkehr bei den verschiedenen Materialien, während das Aussehen der geblasenen Stellen, Abb. 152, die Schichtungsverhältnisse, das feinere oder gröbere Korn, die mehr oder weniger gleichmäßige Verteilung der Poren, die etwa vorhandenen härteren Einschlüsse in weicherem Grundmaterial und bei Hölzern auch die Maserung deutlich erkennen läßt.

Wenn ich dann schließlich noch erwähne, daß auch in der Heilkunde kleine Sandstrahlgebläse zum Hautreizen, insbesondere bei hartnäckigen Fällen von Neuralgie, Ischias usw., verwendet werden, dann ist damit die lange Reihe der heutigen Anwendungsgebiete des

Abb. 152.



Durch Sandstrahl behandelte Proben von grobkörnigem Sandstein, feinkörnigem Sandstein, Granit.

Die Erfolge des Sandstrahlgebläses auf diesem Gebiete der Steinbearbeitung haben denn neuerdings auch dazu geführt, daß die Kunststeinindustrie und der Betonbau das Sandstrahlgebläse zu Hilfe nahmen, um ihren Erzeugnissen ein besseres, dem Naturstein nahekommendes Aussehen zu geben. Dabei hat der Ersatz des früher zu diesem Zweck verwendeten von Hand geführten Scharriereisens durch den Sandstrahl nicht nur ein billigeres und besseres Arbeiten herbeigeführt, es lassen sich vielmehr auch dadurch erhebliche Ersparnisse erzielen, daß die die Außenflächen des Betons oder Kunststeines überziehende Feinzementschicht viel dünner gehalten werden kann, wenn sie mit dem Sandstrahl bearbeitet wird, weil dieser an die mechanische Festigkeit dieser Schicht viel geringere Ansprüche stellt als die Hammerschläge auf das Scharriereisen.

Eine sehr interessante Anwendung findet das Sandstrahlgebläse auch im Materialprüfungswesen, nach einem von Professor M. Gary vom Königlichen Materialprüfungsamt in Berlin-Lichterfelde ausgebildeten Verfahren. Straßenbaumaterial und Fußbodenbelag aller Art, natürliche und künstliche Steine und Belagplatten, Holz, Linoleum usw. werden hinsichtlich ihrer Struktur und in bezug auf ihre Dauer-

Sandstrahlgebläses noch keinesfalls lückenlos geschlossen, ganz abgesehen von weiteren, in der Praxis noch nicht erprobten Anwendungsmöglichkeiten. Das vorstehend Gesagte dürfte aber gezeigt haben, daß wir im Sandstrahlgebläse ein Hilfsmittel von nahezu universeller Verwendbarkeit besitzen, das, mit deutscher Gründlichkeit für die verschiedensten Sondergebiete durchgearbeitet, weit mehr zu leisten imstande ist, als man ihm auf den ersten Blick ansieht.

[1035]

Zur Hygiene des Gefrierfleisches.

Von M. REUTER.

Die im *Prometheus* (Jahrg. XXVII, Nr. 1362, S. 146) erwähnten Nachteile in bezug auf den Konsum des Gefrierfleisches können durch eine zweckmäßige Behandlung vermieden werden. Schon ehe das Fleisch in die Gefrierräume kommt, soll es einer Vorkühlung in frei hängendem Zustand bei ständiger Lufttemperatur von mindestens $+4^{\circ}$ bis höchstens $+7^{\circ}\text{C}$ bei starker Luftbewegung ausgesetzt werden; je niedriger die Temperatur und je geringer der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, um so besser ist es. Die Hauptsache bildet aber die Behandlung des Fleisches nach seiner Entnahme aus

den Gefrierräumen, wo die Konservierung durch Kaltluft mit durchschnittlich -8°C , sehr häufig aber auch mit -12°C erfolgt; also das Auftauen des Fleisches. Nach dem Durchgefrieren des Fleisches wird dasselbe in großen Anlagen in besondere Stapelräume mit einer Temperatur von -5 bis -7°C gelagert, wo es bis zum Auftauen für den Verbrauch verbleibt. Während für die Vorkühlung 20 bis 30 Stunden genügen, die Zeit für das Gefrieren und die Stapelung sogar unbegrenzt sein kann, ist für das Auftauen eine bestimmte Zeitdauer, und zwar für Schweine mit etwa 36 Stunden und für Ochsenviertel mit etwa 48 Stunden, erforderlich. Das Fleisch soll nach dem Auftauen trocken sein und sich von frischem Fleische nicht mehr unterscheiden lassen. Danach richtet sich auch die Dauer des Auftauens. Es sollte daher verboten sein, daß das Gefrierfleisch in gefrorenem Zustand aus den Gefrierlagern zum Fleischer, auf Märkte oder Verkaufsstände gelangt und der Willkür des Zwischenhändlers überlassen bleibt; es muß im Gefrierhaus selbst oder in einer anderen geeigneten Zentralverwertungsstelle in seinen Urzustand zurückversetzt werden, ehe es dem gewerbsmäßigen Konsum übergeben wird.

Das Gefrierfleisch muß wieder Frischfleisch werden! Das Auftauen muß allmählich geschehen, weil durch schnelle Wärmezufuhr und Ausdehnung die mit gefrorenem Blutsaft gefüllten Fasern zerspringen und die Blutsäfte durch die Schnittflächen der Fleischhälften austropfen würden; außerdem würden auch die Muskeln und Gewebe ihre Elastizität nicht wiedererlangen.

Die Stadtgemeinde Berlin hat ein „Merkblatt“ über Gefrierfleisch herausgegeben, in welchem besonders der Passus über die Behandlung des Fleisches nach der Entfernung aus den Gefrierräumen Beachtung verdient. Nach demselben müssen die zum Auftauen benutzten Räume trocken und luftig sein. Es ist entweder für Durchzug zu sorgen oder für Luftbewegung mittels Ventilators. Bei Gewitterneigung oder bei Regen hat das Auftauen im Kühlräume zu erfolgen, andernfalls mit Feuchtigkeitsniederschlag auf dem Fleisch zu rechnen ist. Nach dem Auftauen ist das Fleisch, wie jedes frische Fleisch im Sommer, im Kühlraum oder Kühlschränk unterzubringen. Ist das Fleisch schnell bei normaler Ladentemperatur aufgetaut, so sollte es innerhalb einiger Tage nach dem Auftauen zur Verwendung kommen. Bei langsamerem Auftauen im Kühlraum kann es unbeschadet seiner Qualität eine Woche hängen. Wird das Fleisch direkt nach dem Auftauen zubereitet, so hat es die Eigenschaft des nicht abgehängenen Fleisches. Den Konsumenten ist zu emp-

fehlen, das aufgetaute Schweinefleisch bald zu verbrauchen.

Die Kälteindustrie hat während der Kriegszeit einen mächtigen Aufschwung genommen. Ihr ist es auch gelungen, das Gefrierfleisch auf gleiche Stufe mit dem frischen Fleisch — sowohl in Hinsicht auf Geschmack wie auf Haltbarkeit — zu bringen. Hierzu berufene Kommissionen haben diese Tatsache zu konstatieren vermocht. (Vgl. *Die Kälteindustrie*, XII. Jahrg., Heft 9, S. 66; *Zeitschrift für Eis- und Kälte-Industrie*, VIII. Jahrg., Heft 3, S. 41 usw.)

Bei richtiger Behandlung des Gefrierfleisches sind daher die bisher vorhandenen Vorurteile nicht mehr begründet. Verfasser hatte selbst Gelegenheit, durch eine Probe mit einem von den Nürnberger Eiswerken und Kühlhallen (Filiale der Gesellschaft Linde) gelieferten Quantum Gefrierfleisch sich davon zu überzeugen, daß bei zweckmäßiger Konservierung und gründlichem Auftauen ein Unterschied gegenüber dem frischen Fleische nicht mehr besteht.

Die nach eigener Erfahrung wie nach Mitteilungen in der fleischhygienischen und medizinischen Literatur (*D. med. Wochenschr.*, 1912, S. 1894) im *Prometheus* wiedergegebenen Feststellungen finden durch diese Ergänzungen eine erweiterte Bestätigung insofern, als das dort vorausgesagte Konservierungs- und Behandlungsverfahren des Gefrierfleisches tatsächlich nunmehr in derartiger Vervollkommnung ermöglicht ist, daß die geschilderten Nachteile dabei nicht mehr vorkommen. Darauf ist es auch zurückzuführen, daß der Konsum von Gefrierfleisch in ständiger Zunahme begriffen ist und Vorurteile gegen dasselbe immer mehr schwinden. Wenn also gleichwohl für die Folge noch Mißstände in bezug auf die Beschaffenheit des Gefrierfleisches empfunden werden, so sind sie nur auf fehlerhafte Behandlung nach dem Gefrierprozeß zurückzuführen. Schlachttiere und Gefrieranlagen sind ohnedies an allen großen Schlachthöfen in dieser Hinsicht als einwandfrei zu erklären.

Das durch Eingefrieren konservierte Fleisch — für das empfindlichere Rind- und Hammelfleisch sind niedrigere Temperaturen erforderlich als für das Schweinefleisch — ist der Dauerware an Wirtschaftlichkeit sogar überlegen, weil es bei mäßigen Gewichtsverlusten unbegrenzt aufbewahrt werden kann, und weil es in jeder Form, also nicht nur wie die Dauerware als Halb- oder Fertigfabrikate, sondern nach Beendigung der Bergungszeit wieder als Rohware, also unter voller Nährwert-Erhaltung, zur menschlichen Ernährung benutzt werden kann.

Bisher hat es an praktischen Erfahrungen

großen Stils gefehlt, da das Gefrierfleisch in Deutschland nur einen beschränkten Konsumentenkreis aufzuweisen hatte. Es trat sogar anfangs in manchen Großstädten eine gewisse Beunruhigung ein, als man daran ging, im Interesse der Volksernährung wegen der Kriegszeit bedeutende Mengen Fleisch einzufrieren zu lassen. Nach den gewonnenen, in den Tagesblättern, insbesondere in den Zeitschriften über die Kälte- und Eisindustrie mitgeteilten Erfahrungen hat sich aber gezeigt, daß bei sachgemäßer Behandlung des Fleisches im Kühlhaus und beim Vorhandensein ausreichender Kältequellen, insbesondere aber bei sachgemäßem Auftauen nach monatelangem Lagern, das Gefrierfleisch dem frischen Fleisch gleichwertig ist. Zumindest steht nach einer Erklärung von Schlachthofdirektor Reimer, Altona (vgl. *Die Kälte-Industrie*, XXII. Jahrg., S. 65) fest, daß das sachgemäß behandelte Gefrierfleisch in seinem Aussehen und in seiner Haltbarkeit dem Frischfleisch ebenbürtig ist.

[1211]

Hautreizende Pflanzen.

Von Dr. phil. O. DAMM.
Mit fünf Abbildungen.

Die grünen Pflanzen besitzen die äußerst merkwürdige Fähigkeit, aus der Kohlensäure und dem Wasser Kohlehydrate, besonders Stärke, zu erzeugen. Assimilation des Kohlenstoffs nennen die Botaniker den Vorgang. Den Tieren fehlt die Fähigkeit, zu assimilieren, d. h. anorganisches Material in organisches überzuführen. Sie sind daher genötigt, die zum Leben und Aufbau ihres Körpers notwendigen Stoffe den Pflanzen zu entnehmen, sei es direkt, wie die Pflanzenfresser, sei es indirekt, wie die Fleischfresser. Ohne Pflanzenleben also kein Tierleben.

Hieraus erklärt es sich, daß die Pflanzen allenthalben den Angriffen der Tiere ausgesetzt sind. Zur Abwehr der ungebetenen Gäste stehen der Pflanze eine Anzahl Verteidigungsmittel zur Verfügung. Dahin gehören z. B. die zahlreichen Pflanzengifte, die verschiedenen Formen der Stacheln und Dornen und die Brennhaare.

Die Brennhaare sind allgemein bekannt von den drei Brennesselarten *Urtica dioica*, *U. urens* und *U. pilulifera*, die in unserer heimatlichen Flora vorkommen. Ein Brennhaar besteht aus einer einzigen großen Zelle, die mit ihrem unteren, blasig erweiterten Ende in einer becherartigen Erhebung des Blatt- bzw. Stengelgewebes steht (Abb. 153). Die Zellwand enthält in dem oberen Teile des Haares größere Mengen Kieselsäure, und des-

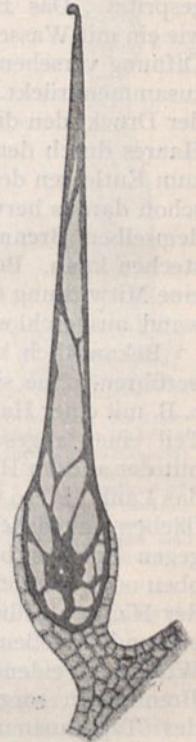
halb ist das Haar hier sehr spröde. Die Spitze endigt mit einer kleinen, köpfchenartigen Anschwellung, die schon bei der leisesten Berührung abbricht. Betrachtet man das Köpfchen bei starker mikroskopischer Vergrößerung, so fällt sofort auf, daß die Wand an der konvexen und konkaven Seite auffallend dünn ist (Abb. 154 A). In der Verbindungslinie dieser dünnwandigen Stellen geht regelmäßig das Abbrechen des Köpfchens vonstatten. Die Abbruchstelle ist also durch den Bau der Zellwand genau vorgezeichnet.

Diese Einrichtung erleichtert aber nicht bloß das Abbrechen des Köpfchens; sie gibt vor allem dem Haarende die zum Einstechen erforderliche Gestalt. Dadurch, daß das Köpfchen nicht querüber, sondern schief abbricht, wird eine überaus scharfe, lanzettähnliche Spitze geschaffen, so daß das Haar leicht in die Haut des betreffenden Tieres oder des Menschen eindringen kann (Abb. 154 B). So erscheint die Spitze des Brennhaares nach demselben Modell konstruiert wie die sog. Einstichkanüle, mit der der Arzt eine subkutane Injektion vornimmt, oder wie der hohle Giftzahn einer Schlange.

Früher nahm man an, daß die giftige Substanz, die aus dem geöffneten Haar in die Wunde fließt, aus Ameisensäure bestehe. Nach Untersuchungen von Professor Haberlandt trifft das jedoch nicht zu. Es handelt sich vielmehr um eine im Zellsaft gelöste eiweißähnliche Substanz, die sich hinsichtlich mancher Eigenschaften den Enzymen anschließt. Ein ähnlicher Körper ist z. B. im Gifte der Schlangen und Bienen enthalten; er wird auch von gewissen krankheitsregenden Bakterien erzeugt, u. a. von dem Bazillus des Wundstarrkrampfes.

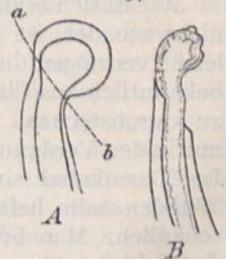
Für die Entleerung des giftigen Inhaltes in die Wunde kommt zunächst die Turgorspannung der nicht verkieselten Wand des

Abb. 153.



Brennhaar der kleinen Brennessel (*Urtica urens*). Ungefähr 100 mal vergrößert. (Nach Kny.)

Abb. 154.



Oberer Teil des Brennhaares der großen Brennessel (*Urtica dioica*). A = Haar mit Köpfchen; a-b die Abbruchstelle; B = Köpfchen abgebrochen; der Inhalt tritt heraus. (Nach Haberlandt.)

unteren Haarteiles in Frage. Das läßt sich durch einen einfachen Versuch zeigen. Bricht man das Köpfchen mit einer Nadel ab, so tritt sofort ein feines Tröpfchen aus der Öffnung heraus. Bisweilen wird es förmlich herausgespritzt. Das Haar wirkt also ganz ähnlich wie ein mit Wasser gefüllter und mit einer feinen Öffnung versehener Gummiball, den man etwas zusammendrückt. Zweifellos trägt aber auch der Druck, den die becherförmige Erhebung des Haares durch den berührenden Körper erfährt, zum Entleeren des Zellsaftes bei. Das geht u. a. schon daraus hervor, daß man sich mit ein und demselben Brennhaare zweimal hintereinander stechen kann. Beim zweiten Stich ist natürlich eine Mitwirkung der Turgorspannung der Haarwand ausgeschlossen.

Bekanntlich kann man die Brennessel auch berühren, ohne sich zu verbrennen. Faßt man z. B. mit einer Hand den untersten, unbewehrten Teil einer abgeschnittenen Pflanze und fährt mit der andern Hand von unten nach oben über das Laub hin, so werden die Haare an die Blattflächen angedrückt, ohne zu verwunden. Dagegen brechen bei Berührung der Pflanze von oben oder von der Seite her sofort die Köpfchen der Haare ab, die Spitzen dringen in die Haut ein und ergießen die giftige Flüssigkeit in die Wunde. Weidende Tiere weichen deshalb den Brennesseln sorgfältig aus. Von den Raupen des Tagpfauenauges (*Vanessa Jo*) und des kleinen Fuchses (*Vanessa urticae*) werden dagegen die Blätter trotz der Brennhaare gefressen. Die Haare gewähren also nur einen bedingten Schutz. Aber die durch die Raupen bewirkte Schädigung beschränkt sich auch nur auf einen Teil der Blätter; aus den unberührten Stengeln und Knospen können sich immer noch neue, beblätterte Sprosse entwickeln, und die Pflanze geht daher infolge von Raupenfraß nicht zugrunde.

Wie es sich erklärt, daß das Gift den Raupen nicht schadet, ist noch nicht aufgeklärt. Vielleicht vermögen die Haare die Raupenhaut, die bekanntlich aus Chitin besteht, überhaupt nicht zu durchstechen, so daß die Tiere das Gift nur in den Verdauungskanal bekommen würden. Im Darmkanal sind aber viele Gifte, die in Wunden sehr heftig wirken, vollkommen unschädlich. Man braucht dabei nur an das Gift der Schlangen zu denken.

Unsere einheimischen Brennesseln sind verhältnismäßig unschuldige Gewächse gegenüber ihren tropischen Schwestern. Diese rivalisieren geradezu mit den Giftschlangen. Man hat sie deshalb auch Schlangen des Pflanzenreichs genannt.

Um das sog. Dach der Welt, das Pamir-Plateau herum gehen Sagen von todbringenden Nesseln, die den Fuß der Berge schützen, auf

denen die Mahätmas hausen. Von den übermenschlichen Mahätmas weiß der kritische Verstand zwar nichts; aber die Todesnesseln sind Wirklichkeit. Sie gehören gleichfalls zur Familie der Brennesselgewächse und haben die wissenschaftlichen Namen *Laportea crenulata* und *L. decumana*. Genauer studiert hat man die Wirkung an einer andern Brennesselart, an der *Urtica urentissima* in dem malaiischen Gebiet. Schon leise Berührung dieser Pflanze erzeugt tagelange Schmerzen; ein unvorsichtiger Griff in eine solche Nesselwildnis kann eine Amputation der Hand nötig machen, Starrkrampf, dauernde Lähmung, ja sogar den Tod herbeiführen. Aber wie merkwürdig! Der Inder weiß mit seinen überaus gründlichen, oft unbegreiflich anmutenden Naturkenntnissen das Unheil in Segen zu verwandeln. Die Brennesseln werden von den Fakiren zu Heilzwecken benutzt. Wahre Wundermären sind darüber im Schwange. Besonders bei örtlichen Lähmungen soll das Durchpeitschen mit Nesseln — die einzige Tätigkeit, die die Fakire vornehmen — Nutzen bringen, wie durch eine Anzahl übereinstimmender Zeugnisse beglaubigt wird.

Die heftige Wirkung der Brennhaare tropischer Pflanzen kann man auch mitunter an einigen schön blühenden Loasaceen unserer botanischen Gärten studieren. Ein sehr zierliches, reich mit roten Blüten bedecktes, windendes Pflänzchen ist die viel in diesen Gärten kultivierte Loasacee *Cajophora lateritia* aus Argentinien. Viele Besucher, die zur besseren Besichtigung die hängenden Blüten aufrichten oder vielleicht auch sich ein Zweiglein abplücken wollen, fassen die Pflanze ahnungslos an, aber gewöhnlich nur einmal; bei späteren Besuchen wird sie gänzlich unberührt gelassen.

Über wie ganz verschiedene Pflanzenfamilien das Vorkommen von Brennhaaren verbreitet ist, mag man daraus ersehen, daß auch noch die *Hydrophyllaceae Wigandia urens* und einige Euphorbiaceen aus der Gattung *Jatropha* diese gefährlichen Waffen besitzen. *Wigandia* und *Jatropha* haben ihre Heimat in Amerika.

Zu den hautreizenden Pflanzen gehört auch die Becherprimel (*Primula obconica*), eine sehr bekannte und wegen ihres Blütenreichtums und ihrer fast ununterbrochen währenden Blütezeit beliebte, in vielen Spielarten kultivierte Zimmerpflanze (Abb. 155). Wie Professor Nestler in Prag durch eingehende Untersuchungen gezeigt hat, sind auch hier Haare die Erzeuger und Träger einer hautreizenden Substanz. Diese Haare haben jedoch einen ganz anderen Bau als die Haare der Brennessel.

Untersucht man die Haare, die eine Länge bis zu 3 mm erreichen können, mit Hilfe des Mikroskops, so beobachtet man auf einem

Abb. 155.



Primula obconica. (Nach Nestler.)

mehrzelligen Stiel ein feines Köpfchen, das eine eigentümliche Substanz absondert (vgl. Abb. 156). Die Botaniker nennen derartige Haare Drüsenhaare. Von einer mechanischen Verletzung wie bei den Haaren der Brennessel kann also hier nicht die Rede sein.

Gelangt das Sekret auf die Haut, so ruft es eine eigenartige Entzündung hervor (Abb. 157). Die Wirkung erfolgt aber nicht wie bei dem Gift der Nesselpflanzen augenblicklich, sondern es vergehen stets einige Stunden, manchmal sogar mehrere Tage, bis sich die ersten Anzeichen der Erkrankung bemerkbar machen. Die auffallende, spät eintretende Wirkung des Giftes mag auch die Ursache gewesen sein, daß man lange Zeit keine Ahnung von der unangenehmen Eigenschaft der Becherprimel hatte.

Die durch das Gift entstandene Krankheit der Haut, deren Heilung zuweilen erst in 2 bis 3 Wochen erfolgt, ist durch mehr oder weniger weit ausgebreitete Bildung kleiner Blasen und

durch heftiges, namentlich in der Nacht auftretendes Jucken äußerst lästig. Durch fortgesetzte Infektion kann sie viele Wochen lang dauern und durch Übertragen des Giftes mittels der Hände an allen möglichen Körperstellen entstehen.

Bei genauerer mikroskopischer Untersuchung findet man, daß das hautreizende Sekret eine gleichmäßige Masse darstellt, in der sich zahlreiche gelbliche Kristalle vorfinden. Diese Kristalle sind das eigentliche Gift der Primel. Man braucht davon nur eine ganz kleine, mit dem bloßen Auge kaum wahrnehmbare Menge auf die Haut zu bringen, sofort entsteht an der betreffenden Stelle eine Entzündung.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen und durch Ver-

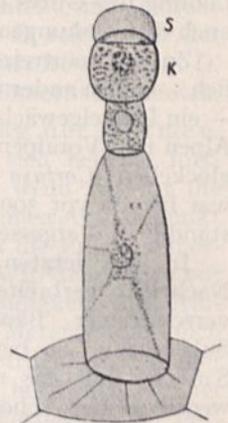
suche am eigenen Körper und am Körper anderer Menschen ist Nestler

zu der Überzeugung gekommen, daß niemand dem Gift der Becherprimel gegenüber vollständig immun ist. Er hat Gärtner kennen gelernt, die jahrelang Tausende dieser Pflanzen kultivierten, ohne Schaden zu erleiden, bis sie auf einmal in ganz empfindlicher Weise erkrankten.

Wahrscheinlich sind auch nicht alle Individuen der Becherprimel in gleichem Maße giftig. Weydahl will nachgewiesen haben, daß *Primula obconica* ihre Giftwirkung bedeutend reduziert, wenn sie in recht feuchter Luft gezogen wird; dagegen zeigt sie bei Kultur in trockener Atmosphäre eine starke Giftwirkung. Wenn sich das wirklich so verhält, dann ist die Erklärung dafür gefunden, warum in den Gärtnereien, wo die Primel in den feuchten Gewächshäusern steht, viel seltener Infektionen vorkommen als in den Privathäusern mit ihrer trockenen Luft.

Was von der giftigen Wirkung der *Primula ob-*

Abb. 156.



Drüsenhaar des Laubblattes vom Heißglöckchen (*Cortusa Matthioli*). Stark vergrößert. K = Köpfchenzelle; S = Sekret. (Nach Nestler.) Die Drüsenhaare von *Primula obconica* sind genau so gebaut.

Abb. 157.



Die durch *Primula obconica* hervorgerufene Hauterkrankung des linken Unterarms am 13. Tage nach der Infektion. Die erkrankte Stelle ist teilweise durch Reispuder undeutlich. (Nach Nestler.)

conica gesagt wurde, das gilt auch von der nicht minder bekannten und beliebten chinesischen Primel (*Primula sinensis*). Der einzige Unterschied besteht darin, daß bei ihr die Ausbildung des Giftes eine geringere ist und daher auch Erkrankungen nur selten vorkommen.

Zu den hautreizenden Pflanzen gehört endlich — neben andern Primeln der Gewächshäuser — ein Primelgewächs, das in den Schluchten der Alpen und Voralpen wild wächst: das sog. Heilglöckchen (*Cortusa Matthioli*). Seine Wirkung war bereits vor 300 Jahren bekannt, aber vollständig in Vergessenheit geraten.

In den letzten Jahren ist mehrfach die Nachricht verbreitet worden, auch das Holz verschiedener Bäume enthalte hautreizende Substanzen. So berichtet z. B. der Engländer Smith, daß das sog. Borneo-Rosenholz, das wegen seiner schönen Farbe und Maserung zu allerlei Schmucksachen verwendet wird, bei den Personen, die es bearbeiten, starke Hautausschläge an Händen und Armen hervorruft. Ähnliche giftige Wirkungen werden noch vielen anderen, technisch verwerteten Hölzern zugeschrieben, namentlich dem ostindischen Satinholz, dem Satin-Nußbaumholz und dem Cocoboloholz. Alle drei Holzarten hat Nestler einer eingehenden Prüfung unterzogen.

Das ostindische oder asiatische Satinholz, auch Seidenholz genannt, stammt von einem Baume Vorderindiens, der den wissenschaftlichen Namen *Chloroxylon Swietenia* führt. Es sieht gelb aus und besitzt schönen Seiden- oder Atlasglanz. In England, wo es auf den Schiffswerften für feine Täfelungen benutzt wird, erkrankten die Arbeiter unter heftig juckenden Ausschlägen im Gesicht und an den Händen. Alle Versuche, die Nestler an sich selbst anstellte, durch direktes Auflegen von feinem Sägemehl sowohl, als auch durch Auflegen von verschiedenen aus dem Holze extrahierten Substanzen, hatten jedoch einen vollständig negativen Erfolg.

Anders schon das unter dem falschen Namen ostindisches Satin und unter dem Namen Satin-Nußbaumholz im Handel vorkommende Nutzholz. Das weiche Holz, das vorwiegend zu Furnieren benutzt wird, gewinnt man vom nordamerikanischen Amberbaum (*Liquidambar styraciflua*). Hier ist zwar auch das Auflegen von größeren Holzstücken oder feineren Sägespänen wirkungslos. Dagegen erhält man ein positives Resultat, wenn man das Holz mit Äther extrahiert und den stearinartigen Rückstand auf die Haut bringt. Schon Mengen von der Größe eines Hirsekornes erzeugten nach einigen Stunden eine starke Rötung und allmähliche Bildung zahlreicher Blasen. Immerhin muß beim Satin-Nußbaumholz als zweifelhaft bezeichnet werden, ob schon die bloße

Berührung eine Erkrankung der Haut bewirken kann.

Dagegen steht die direkte hautreizende Wirkung des Cocoboloholzes außer allem Zweifel. Das Holz stammt wahrscheinlich von einer im tropischen Amerika einheimischen Cocoboloart. Es sieht orangerot aus und zeigt schöne schwarze Streifen. Man verwendet es hauptsächlich für eingelegte Arbeiten und für Bürstendecken. Hier genügt bereits die bloße Berührung, um eine starke Rötung und Blasenbildung zu erzeugen. Die Infektion verläuft ganz ähnlich wie die Krankheit, die die Becherprimel hervorruft.

Mehr ist vorläufig über hautreizende Hölzer nicht bekannt. Die Frage, die auch für den Gewerbehygieniker Interesse hat, bedarf noch weiterer eingehender Prüfung. [969]

RUNDSCHAU.

(Raumformatnormen.)

Mit vier Abbildungen.

(Schluß von Seite 254.)

Beibehaltung des Ähnlichkeitsprinzipes. Wir wollen uns nun die andere Möglichkeit zur Aufstellung von Raumnormen genauer ansehen, die nicht den Verdoppelungssatz als primäres Element betrachtet, sondern den Ähnlichkeitssatz. Aus den unbeabsichtigten Berücksichtigungen dieses Prinzipes bei früheren Normierungen heraus können wir schon vermuten, daß es auch bei den Raumnormen eine maßgebende Rolle wird spielen müssen, und wir stellen es daher bewußt als Grundsatz zur Regelung der Raumnormen auf: Die Raumnormen sollen zweitens einander geometrisch ähnlich sein. Wie ist nun der systematische Zusammenhang der aufstellbaren Normen? — Da das Verhältnis zweier entsprechender Linien benachbarter Flachformate, z. B. das ihrer Diagonalen, gleich $1 : \sqrt{2}$ ist, und da die Flachformate den einander ähnlichen Raumformaten zugrunde liegen sollen, so muß ganz allgemein das Verhältnis entsprechender Linien benachbarter Raumformate gleich $1 : \sqrt{2}$ sein. Nur so ergeben sich geometrisch ähnliche Körper. Es müssen sich demnach auch speziell die Höhen zweier benachbarter Raumformate verhalten wie $1 : \sqrt{2}$. Hat das Raumformat 0 die Höhe h_0 , so hat das folgende Raumformat 1 die Höhe $h_1 = \sqrt{2} \cdot h_0$. Es lassen sich also die Höhen der auf diese Weise entstehenden Raumformate ohne weiteres übersehen: h_0 ist noch beliebig,

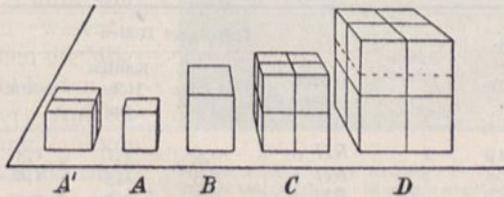
$$h_1 = h_0 \sqrt{2}, \quad h_2 = 2h_0, \quad h_3 = 2h_0 \sqrt{2}, \quad h_4 = 4h_0,$$

Wie wir auch h_0 wählen, immer hat das zweitnächste Format die doppelte Höhe. Dies gilt

ganz allgemein. Wir können von einem beliebigen Format mit der Höhe h_n ausgehen, dann hat das zweitnächste die Höhe $2h_n$. Da sich überhaupt entsprechende Linien der ähnlichen Körper so verhalten, so ist das übernächste Raumformat in jeder Dimension doppelt so groß und hinsichtlich des Rauminhaltes das Achtfache des Ausgangsformates. Wir erhalten schließlich das interessante Ergebnis: Wenn wir von einem unserer Raumformate alle drei Kanten halbieren und es parallel zu den Seitenflächen zerschneiden, so erhalten wir acht gleiche Teile, die alle das zweitkleinere Raumformat darstellen. Bei dieser Lösung ist folglich auch ein annehmbarer Überrest des Verdoppelungsprinzips mit vorhanden. Und da wir letzteres auf jeden Fall aufgeben mußten, so ist in dieser Weise ein überraschend guter Ersatz entstanden, der auch die Verstauung unserer Formate sehr leicht macht. Acht Raumformate, nach jeder Dimension zu zweien in gleicher Weise aufgestapelt, ergeben das übernächste Raumformat.

Die abwechselnd zwischenliegenden Formate verhalten sich untereinander genau so. Wir haben nun bloß noch das Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Formate zu untersuchen, um endgültige Klarheit zu erhalten. Stellen wir zwei gleiche Raumformate n in Richtung der kurzen Grundflächenkanten zusammen, so erhalten wir ein neues Raumformat $2n$, das als Grundfläche das nächst größere Flachformat hat und daher bezüglich der Grundfläche mit dem nächst größeren Raumformat $n + 1$ unserer Reihe übereinstimmt. Letzteres hat aber die Höhe $h\sqrt[4]{2}$, also $1,414h$, während das Format $2n$ dieselbe Höhe h wie Format n hat, also kleiner ist als das nächst größere Raumformat. Dieses Verhältnis besteht immer zwischen zwei benachbarten Formaten. Abb. 158 sucht dies zu veranschaulichen. A, B, C, D sind aufeinander

Abb. 158.



Raumformate einer Reihe, die sich an die Flachformate anschließt und das Ähnlichkeitsprinzip beibehält. A, B, C, D sind ähnlich. Entsprechende Linien benachbarter Formate verhalten sich wie $1:\sqrt[4]{2}$.

folgende Formate unserer Reihe, wobei die Höhe h von A nach einer unten zu besprechenden Weise gewählt ist, während seine Grundfläche ein Flachformat ist. A' ist die Verdoppelung von A , A ist dabei quergestellt. Die Höhe von A' ist ebenfalls h . B dagegen ist das nächst große Raumformat unserer Reihe. Es hat dieselbe Grundfläche wie A' , aber die Höhe $h\sqrt[4]{2}$. B ist um etwas

höher als A' . C steht zu B im gleichen Verhältnis wie B zu A , und D ist aus C in gleicher Weise gewonnen wie C aus B . C ist außerdem das Achtfache von A und D das Achtfache von B . C zweimal nebeneinander gestellt und gedreht hat dieselbe Grundfläche wie D , reicht aber der Höhe nach bloß bis zur gestrichelten Linie in D . A, B, C, D sind einander geometrisch ähnlich.

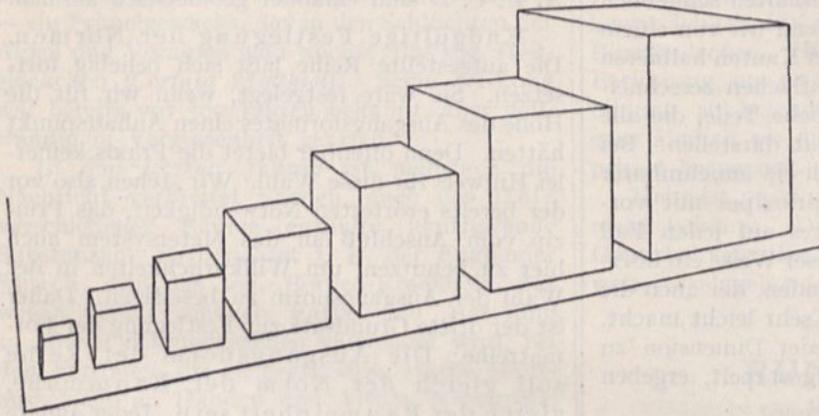
Endgültige Festlegung der Normen. Die aufgestellte Reihe läßt sich beliebig fortsetzen. Sie wäre festgelegt, wenn wir für die Höhe des Ausgangsformates einen Anhaltspunkt hätten. Denn offenbar bietet die Praxis keinerlei Hinweis für diese Wahl. Wir stehen also vor der bereits erörterten Notwendigkeit, das Prinzip vom Anschluß an das Metersystem auch hier zu benutzen, um Willkürlichkeiten in der Wahl der Ausgangsnorm zu beseitigen. Daher ist der dritte Grundsatz zur Festlegung der Formatreihe: Die Ausgangsnorm der Reihe soll gleich der Norm der Raummaße, gleich der Raumeinheit sein. Jeder andere Zusammenhang mit dem metrischen System würde nur ein äußerlicher und daher nichtwissenschaftlicher sein. Da wir die Grundfläche des Raumformates o gleich dem Flachformat o machen, dessen Fläche gleich der Flächeneinheit ist, so muß die Höhe des Raumformates o gleich der Längeneinheit sein, damit die Ausgangsnorm inhaltlich gleich der Raumeinheit wird. Die Norm der „metrischen Raumformate“ hat demgemäß die Kanten $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}, 1, \sqrt[4]{2}$.

Es lassen sich nun die Eigenschaften der Norm wie auch der ganzen darauf aufgebauten Formatreihe zusammenstellen. Im Raumformat o kommt vor: die Längeneinheit als Höhe, die Flächeneinheit als Grundfläche und die Raumeinheit als Inhalt. Aus diesen Maßen sowie aus dem Umstande, daß die abgeleiteten Formate alle der Norm ähnlich sind, folgt ferner, daß bei allen Formaten die Höhe die mittlere Proportionale zwischen den beiden Grundkanten ist, denn in der Norm o besteht die Proportion $\frac{1}{\sqrt[4]{2}} : 1 = 1 : \sqrt[4]{2}$; es besteht mit anderen Worten das Verhältnis $a : h = h : c$, wenn a und c die Kanten der Grundfläche eines jeden Formates sind. Wir erinnern uns, daß auch schon bei unserem ersten Versuch, eine Formatreihe zu gewinnen, die Höhe die mittlere Proportionale zwischen den beiden Grundkanten war, nur war dort das Verhältnis von $a : h$ gleich $1 : \sqrt[3]{2}$, während es hier $1 : \sqrt[4]{2}$ ist. Es ist also auch von jener Möglichkeit der Normierung unter gleichzeitiger Beibehaltung des Ähnlichkeits- wie Verdoppelungsprinzips ein Hauptverhältnis erhalten geblieben. — Aus dem Kantenverhältnis unserer

Formatreihe, das sich auch schreiben läßt $a : h : c = 1 : 2^{1/4} : 2^{3/4}$, geht ferner hervor, daß die neu entstehenden Seitenflächen der Raumformate die Kantenverhältnisse $a : h$ und $h : c$ haben. Diese beiden Seitenflächen sind folglich einander geometrisch ähnlich, denn $a : h$ ist ja

Abb. 159 ist eine perspektivische Zeichnung der sieben ersten Formate, und in der folgenden Tabelle sind die genauen Maße zusammengestellt. Es sind dort gleichzeitig die Formate entsprechender Hüllen dieser Normen angegeben; denn sowohl bei den Flachformaten als auch im Raume tritt alsbald die Frage auf, wie groß denn nun etwa Umschläge der Flachformate oder irgendwelche Hüllen der Raumformate sein sollen. Hier hat die Praxis, wie aus den Arbeiten der früheren „Brücke“ in München hervorgeht, eine sechsprozentige Vergrößerung als wünschenswert ergeben. Ferner sind für besondere Körperformen niedrigere Formate notwendig, ebenso wie bei den Flachformaten schmal-lange Formate gebraucht werden. Hier tritt ein ganz neuer Grundsatz in Kraft:

Abb. 159.



Fortsetzung der in Abb. 158 begonnenen Formatreihe. Alle Formate sind geometrisch ähnlich, das Raumformat o hat die Kanten $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}, 1, \sqrt[4]{2}$

eben gleich $h : c$, und zwar gleich $1 : \sqrt[4]{2}$. Die Grundfläche dagegen weist als Kantenverhältnis $1 : \sqrt{2}$ auf, die beiden Seitenflächen sind daher der Grundfläche nicht ähnlich (daß alle drei Seitenflächen eines Raumrechteckes einander geometrisch ähnlich sind, ist außer beim Würfel bei keinem möglich). Diese Verhältnisse wiederholen sich in allen Formaten. Das Verhältnis $1 : \sqrt{2}$ besteht für die Kanten der Grundfläche wie auch für die Inhalte der Seitenflächen, und schließlich das Verhältnis $1 : \sqrt[4]{2}$ für die Kanten der Seitenflächen und zwischen den Inhalten derselben und dem der Grundfläche.

Es tritt eine fortgesetzte Halbierung der zu langen Dimensionen ein, um die einfachste Zusammensetzbarkeit zu ergeben, also nicht etwa eine Drittelung. Die Flachformate werden längshalbiert oder geviertelt. Ebenso wird die Höhe der Raumformate halbiert, geviertelt oder wenn nötig auch geachtelt.

Die Raumformate sind also bestimmt durch die drei Sätze:

1. Die Flachformate sollen an den Raumformaten als Grundflächen vorkommen.
2. Die Raumformate sollen einander geometrisch ähnlich sein.
3. Die Norm soll gleich der Raumeinheit sein.

Die metrischen Raumformate.

Bezeichnung	Kanten			Gekürzte Dezimalbrüche der Kanten			Rauminhalt ccm	Zugehörige Hüllen			
	kleinste	Höhe cm	größte	kleinste	Höhe cm	größte		Bezeichnung	kleinste	Höhe cm	größte
R_0	$2^{-1/4}$	2^0	$2^{+1/4}$	0,84	1	1,19	1	RH_0	0,9	1,1	1,3
R_1	$2^{1/4}$	$2^{3/4}$	$2^{7/4}$	1,19	1,41	1,68	$2^{3/2}$	RH_1	1,3	1,5	1,8
R_2	$2^{3/4}$	$2^{7/4}$	$2^{11/4}$	1,68	2	2,38	2^3	RH_2	1,8	2,1	2,5
R_3	$2^{7/4}$	$2^{11/4}$	$2^{15/4}$	2,38	2,83	3,36	$2^{9/2}$	RH_3	2,5	3	3,6
R_4	$2^{11/4}$	$2^{15/4}$	$2^{19/4}$	3,36	4	4,76	2^6	RH_4	3,6	4,3	5,1
R_5	$2^{15/4}$	$2^{19/4}$	$2^{23/4}$	4,76	5,66	6,73	$2^{15/2}$	RH_5	5,1	6	7,1
R_6	$2^{19/4}$	$2^{23/4}$	$2^{27/4}$	6,73	8	9,51	2^9	RH_6	7,1	8,5	10,1
R_7	$2^{23/4}$	$2^{27/4}$	$2^{31/4}$	9,51	11,31	13,45	$2^{21/2}$	RH_7	10,1	12	14,3
R_8	$2^{27/4}$	$2^{31/4}$	$2^{35/4}$	13,45	16	19,03	2^{12}	RH_8	14,3	17	20,2
$\frac{1}{2} R_8$				13,45	8	19,03		$\frac{1}{2} RH_8$	14,3	8,5	20,2
$\frac{1}{4} R_8$				13,45	4	19,03		$\frac{1}{4} RH_8$	14,3	4,3	20,2
R_9	$2^{31/4}$	$2^{35/4}$	$2^{39/4}$	19,03	22,63	26,91	$2^{27/2}$	RH_9	20,2	24	28,5
R_{10}	$2^{35/4}$	$2^{39/4}$	$2^{43/4}$	27	32	38	2^{15}	RH_{10}	28,5	34	40
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$\frac{2n-1}{4}$	$\frac{2n}{4}$	$\frac{2n+1}{4}$				$\frac{3n}{2}$				
R_n	$2^{\frac{2n-1}{4}}$	$2^{\frac{2n}{4}}$	$2^{\frac{2n+1}{4}}$				$2^{\frac{3n}{2}}$				

Über die Brauchbarkeit der Formate muß die Praxis entscheiden, ebenso über die Frage, ob für die meisten Zwecke die Anzahl der aufgestellten Normen ausreicht. Falls beispielsweise bei den Flachformaten sich eine Verdopplung nötig macht, käme dort eine Kombination der metrischen Formate mit den Weltformaten zur Anwendung. In analoger Weise wären dann die Raumformate zu behandeln, wobei allerdings nicht eine Kombination der metrischen Raumformate mit den Weltraumformaten zu erstreben ist, weil letztere grundsätzlich vom Ähnlichkeitsprinzip abweichen. Was die Verstauung der metrischen Formate anlangt, so erfolgt diese in der Praxis ebenso leicht wie die der Weltraumformate. Großenteils wird man sich ja sowieso bei der Benutzung der vorgeschlagenen Gedankengänge damit begnügen müssen, eine Seite der benutzten Raumformate gleich einem Flachformat zu machen, während die dritte Dimension, beispielsweise bei Büchern, Kalenderblöcken usw., durch ganz andere Momente bestimmt wird. Dadurch wird die exakte Benutzung der Raumformate unterdrückt, und zwar durch

wichtigere Momente als die, welche bei der Formatreform zur Beseitigung von unnötigen Willküren benutzt wurden. Hier haben wir es also mit dem Grenzbereich der Wirkung der Formatreform zu tun.

Damit sind im wesentlichen die Möglichkeiten einer Aufstellung von Raumformatnormen erörtert. Naturgemäß muß eine derartige

Betrachtung zunächst theoretischer Art sein, denn der Inhalt ist weit allgemeiner als etwa der der Flachformatreform, die infolge ihres spezielleren Ausgangspunktes von den Papierformaten praktisch näher liegt und mit Leichtigkeit die grundlegenden Prinzipien erkennen läßt. Dies ist von der Raumnormierung nicht ohne weiteres zu sagen, da bei ihrer Allgemeinheit

sich die Grundprinzipien nicht ohne weiteres so in den Vordergrund drängen. Für alle diejenigen Fälle der Formatbestimmungen, wo praktische Forderungen eine Festlegung der Dimensionen nicht nahelegen, wo daher Zersplitterungen entstehen, ist der angegebene Gedankengang der Wegweiser zur Beseitigung störender Willkürlichkeiten.

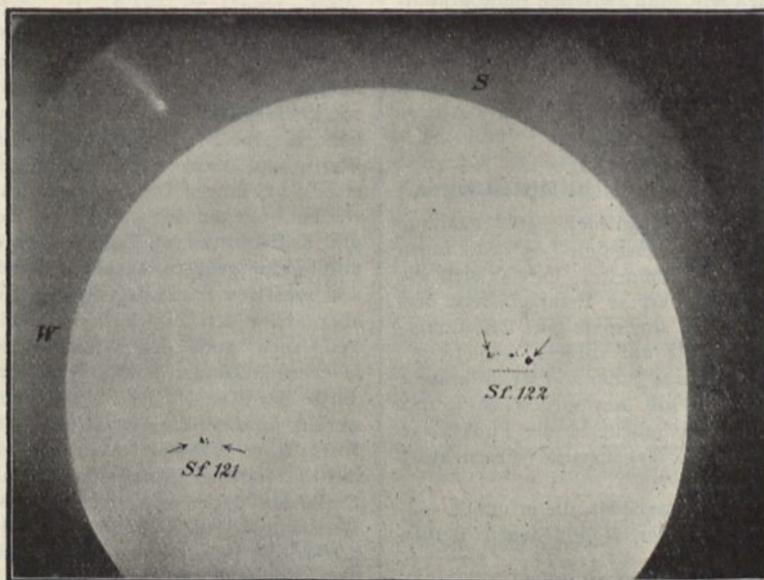
Porstmann. [1128]

SPRECHSAAL.

Ein Komet in einer Sonnenaufnahme. (Mit einer Abbildung.) Die photographische Sonnenaufnahme Abb. 160 dürfte auch bei den *Prometheus*-Lesern einige Aufmerksamkeit beanspruchen. Die Aufnahme wurde am 11. Oktober 1915, mittags 1 Uhr 21 Min. 15 Sek. mitteleuropäischer Zeit mit Hilfe eines astronomischen Fernrohres von E. Busch von 91 mm Objektivdurchmesser und 1395 mm Brennweite bei 48 maliger Vergrößerung eines Huyghensschen Okulares hergestellt. Als photographischer Apparat diente eine hinter das Okular geschaltete Kamera von Busch mit Anastigmatobjektiv „Omnar“ von 130 mm Brennweite. Die

Belichtung erfolgte in $\frac{1}{250}$ Sek. mittels Compoundverschlusses. Die farbenempfindliche lichthofreie Ultra-Rapid-Bromsilbergelatine-Trockenplatte, konnte wegen Überlastung mit Berufsarbeit erst am 3. November entwickelt werden, wobei das kometähnliche Gestirn entdeckt wurde. Am nächsten Tage wurde der Fund der astronomischen Zentralstelle in Kiel unter Beifügung eines Abzuges von der Platte mitgeteilt. Auf der Sonnen-

Abb. 160.



Sonnenaufnahme mit Komet vom 11. Okt. 1915, mittags 1 Uhr 21 Min. 15 Sek. Fernrohr 91 mm vis. Objektiv, auf 47 mm abgeblendet und 1395 mm Brennweite. 48 mal. Vergrößerung. Huyghens-Okular, dahinter Busch „Preis“-Kamera mit Anastigmat „Omnar“, 130 mm Brennweite, $\frac{1}{2}$ facher Balgenauszug. Compoundverschluss. Belichtung der Ultra-Rapid-Bromsilbergelatine-Trockenplatte (9 x 12 cm) = $\frac{1}{250}$ Sek. Entwicklung der Platte und Entdeckung des Kometen 3. Nov. 1915, abends 6 $\frac{1}{2}$ Uhr. S/ u. S/ Sonnenfleckengruppe N 121 u. N 122 (1915).

scheibe standen 2 Fleckengruppen Nr. 121 und 122 (1915). Das Gestirn steht nahe dem SW-Rande der Sonne.

Außer einigen nachträglich hinzugekommenen Plattenfehlern zeigt die Platte keine weiteren Einzelheiten.

Man darf nach Holtschek vermuten, daß es sich um einen sonnennahen Kometen handelt, um einen von denen, die gelegentlich totaler Sonnenfinsternisse neben der Sonnenscheibe sichtbar werden, wie der

Komet „Chedive“, der am 16. Mai 1882 in Ägypten photographisch entdeckt wurde. Ein zweiter kometähnlicher Lichteindruck wurde von Holden (Licksternwarte) auf Platten entdeckt, die während der in Südamerika am 16. April 1893 beobachteten totalen Verfinsterung die nächste Umgebung der Sonne festhielten. (Vgl. W. M. Meyer, *Weltgebäude*, S. 212 und 213). Beide Gestirne sind nie wieder gesehen worden.

Dem bloßen Auge wird der aufgefundenen wahrscheinlich gar nicht oder erst im Anfang nächsten Jahres sichtbar werden, wenn er nach seinem Periheldurchgang, von der Sonne sich entfernend, als abnehmendes Lichtwölken am Nachthimmel auftaucht. Hoffentlich gelingt dann wenigstens die visuelle Auffindung dem Fernrohr des Kometenjähgers.

Unmittelbare Nachbarschaft des Kometen zur Sonne, die jedoch wenig wahrscheinlich ist, im oben angegebenen Augenblick vorausgesetzt, findet man für die Länge des sichtbaren Kometenschweifes (bis zum Rand des Okular Gesichtsfelds auf der Platte) etwa 200 000 km, für den Kopfdurchmesser ungefähr 30 000 km (Erddurchmesser 12 750 km) und für den Sonnenabstand, scheinbar $2\frac{1}{2}$ Bogenminuten, etwa 100 000 km. Überraschend ist, verglichen mit oben genannten Beispielen, die große Lichtstärke des Gestirns, die einen Rückschluß auf seine bedeutende Größe oder andererseits auf die außerordentlich große Annäherung des Kometen an die Sonne nahelegt, wenn man nicht annehmen will, daß zwischen photographischer und visueller Helligkeit auch bei diesem Gestirn ein großer Unterschied bestand, was wohl am wahrscheinlichsten sein dürfte.

[1120]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Eine Prüfstelle für Ersatzglieder. Die moderne Kriegführung stellt ganz besondere Anforderungen an die Fürsorge für Verstümmelte. Es hat sich ein außerordentlich großer Bedarf an Ersatzgliedern herausgestellt, der zu einer angespannten Erfindungs- und Konstruktionstätigkeit auf diesem Gebiete geführt hat. Hände und Arme, Füße und Beine müssen ersetzt werden, und zwar soll dies so geschehen, daß die künstlichen Ersatzteile möglichst die Funktionen der natürlichen verloren gegangenen übernehmen können.

Um nun die vielen Ersatzglieder, die erfunden werden, für die Angehörigen der verschiedenen Berufsarten zu prüfen, ist eine Prüfstelle für Ersatzglieder errichtet worden, die der Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg angegliedert und vom Verein Deutscher Ingenieure ins Leben gerufen worden ist. Dem Arbeitsausschuß dieser Prüfstelle gehört eine Anzahl hervorragender Ärzte und Techniker an, in deren Kreisen vor allem das Bedürfnis anerkannt wurde, die Erfindungs- und Konstruktionstätigkeit auf diesem Gebiete zu regeln und zu unterstützen.

Die Tätigkeit der Prüfstelle erstreckt sich zunächst auf die Untersuchung der typischen Ersatzglieder. Innerhalb der Prüfstelle werden Kriegsbeschädigte, ausgerüstet mit den Ersatzgliedern, arbeiten. Auf diese Weise soll eine Lehrmeisterschule gebildet werden. Von der unter sachverständiger Leitung stehenden Wechsel-

wirkung zwischen einem willigen Menschen, der das Ersatzglied gebrauchen soll, und dem Erfinder, resp. Konstrukteur des letzteren sind Fortschritte im Bau von Ersatzgliedern sicher zu erwarten. — Die Prüfstelle gibt von Zeit zu Zeit *Merckblätter* heraus, worin diese Fortschritte und die Ergebnisse in den verschiedenen Berufen angeführt werden. P. S. [1214]

Plan einer Wasserstraße von der Nordsee zum Schwarzen Meere. Der Krieg hat uns deutlicher als je zuvor geschehen, den Weg nach dem nahen Osten gewiesen, und da er uns auch den Wert leistungsfähiger Wasserstraßen mehr noch als bisher schätzen gelehrt hat, ist es eigentlich nur natürlich, daß man zur Verbesserung der Verkehrsverbindungen zwischen Deutschland und dem Balkan, zwischen der Nordsee und dem Schwarzen Meere, an einen Ausbau der in Betracht kommenden Wasserstraßen denkt, zumal ein sehr großer Teil des Weges in der Donau als sehr leistungsfähige Wasserstraße schon vorhanden ist. Der jahrelang verfolgte Plan einer Kanalverbindung vom kanalisiertem Main zur Donau darf heute wohl als gesichert gelten, und da nach Vollendung dieses Wasserweges zur Großschiffahrtsstraße Nordsee—Schwarzes Meer nur noch eine Verbindung zwischen Main und Weser fehlt, so hat man das ebenfalls schon ältere Projekt eines Werra-Main-Kanales neuerdings wiederaufgenommen und hat es in der Fassung, die ihm neuerdings Senator F. W. Meyer in Hameln gegeben hat, auf der letzten Tagung des Bayrischen Kanalvereins eingehend erörtert. Danach ist vorgesehen, die Werra oberhalb Münden beginnend bis nach Wernshausen zu kanalisieren und man glaubt auf dieser etwa 160 km langen Strecke mit 11 Schleusen auskommen zu können. Zur Bewältigung der Wasserscheide zwischen Werra und Main müßte dann bei Grimmenthal ein etwa 9 km langer Tunnel durch das Gebirge gebrochen werden, und auf der weiter über Heldburg, Gemünden und Kaltenbrunn bis Bamberg führenden Kanalstrecke müßte eine größere Anzahl von Schleusen, Talsperren und sonstigen Stauanlagen geschaffen werden, die man aber außer den Zwecken der Schifffahrt zum großen Teil auch noch der Wasserkrafterzeugung nutzbar machen zu können hofft. Von sehr großer Bedeutung dürfte der Kanal u. a. für die Deutsche Kaliindustrie werden können, die zum großen Teil in der Nähe der Werra ihren Sitz hat. Aber auch das rheinisch-westfälische Industriegebiet, das durch den Rhein-Weser-Kanal mit der Weser verbunden ist, würde eine neue Wasserstraße nach Süddeutschland und Österreich erhalten, die bayrische Industrie würde erhebliche Vorteile aus solch einer Verbindung nach Norden und Osten ziehen können, und wenn erst der Mittellandkanal bis zur Elbe fertig wäre —; das ist er ja noch nicht, und die Baukosten des Main-Werra-Kanales sollen auch etwa 275 Millionen Mark betragen, aber daran wird voraussichtlich auch dieser Großschiffahrtsweg nicht scheitern, da seine wirtschaftliche Bedeutung, die schon heute nicht verkannt werden kann, nach dem Kriege noch viel deutlicher in Erscheinung treten dürfte.

—n. [1221]

Wirtschaftliche Gründungen im neutralen Ausland. Es ist von außerordentlicher Bedeutung, daß auch jetzt während des Krieges zur Förderung deutscher Interessen im neutralen Ausland Gründungen erfolgen, die diesem Zwecke dienen. Dies ist ein Zeichen dafür, daß Deutschland nicht nur kriegerisch, sondern

auch wirtschaftlich sehr gut gerüstet ist. So ist vor kurzem in Stockholm ein Vereinschwedischer Handelsagenten gegründet worden, der den Zweck verfolgt, die geschäftlichen Beziehungen zwischen Schweden und dem Auslande in der Weise zu fördern, daß er vorkommendenfalls geeignete schwedische Vertreter in Vorschlag bringt. An allen Plätzen Schwedens zählt er Mitglieder in den verschiedensten Geschäftszweigen und versendet monatlich Zirkulare, durch welche Verbindungen mit Fabriken und Handelshäusern anzuknüpfen den Vereinsmitgliedern Gelegenheit geboten wird.

Von größerer Bedeutung ist die mit einem Kapital von 200 000 Dollar in Chicago gegründete Deutsche Bank. Die bisher daselbst bestehenden deutschen Banken stehen meist auf schwachen Füßen und sind sehr unzuverlässig, genügen auch nicht dem vorhandenen Bedürfnis. Dieses neue deutsche Bankunternehmen wird daher von den vielen in Chicago lebenden Deutschen und Österreichern aufs lebhafteste begrüßt. Die Direktoren und Mitglieder des Aufsichtsrates sind sämtlich wohlhabende, zum Teil reiche amerikanische Geschäftsleute deutscher Abstammung.

Wenn man bedenkt, wie gerade die neutralen Länder, wie Schweden und Amerika, vom feindlichen Ausland, insbesondere von England, drangsaliert und dahin beeinflußt werden, den deutschen Handel zu schädigen, gewinnen derartige Unternehmungen besonders an Bedeutung.

P. S. [1215]

Der rhythmische Verlauf pflanzlicher Lebensvorgänge*). Der rhythmische Wechsel im Ruhen und Austreiben der Bäume ist in letzter Zeit mehrfach zum Gegenstande der Forschung gemacht worden, und es kann dabei die Frage zur Erörterung, ob die Periodizität der Pflanzen ausschließlich von äußeren Einflüssen abhängt, oder ob sie einem inneren (autonomen) Rhythmus folge. Zahlreiche Versuche, sowie die Erfahrungen aus den Tropen, wo die Bäume unter gleichförmigeren klimatischen Bedingungen wachsen, führten immer mehr zur Bestätigung der letzteren Ansicht: die Periodizität ist eine innere, erblich überkommene Eigenschaft. Gleichwohl hat es nicht an Bemühungen gefehlt, die natürliche Ruheperiode der Pflanzen zu unterbrechen und sie zu ungewöhnlichen Zeiten zum Treiben zu bringen. Durch das Äther- und Warmbadverfahren, durch Injektion von Wasser in die Knospen, durch Zufuhr von Nährstoffen und Entblätterung der Zweige als Anreiz zur Knospenentwicklung sind schöne Erfolge im Frühreiben erreicht worden. Als derjenige Baum, der äußeren Einflüssen gegenüber am resistentesten ist, galt bisher allgemein die Buche. Den neuesten Experimenten von Klebs ist es jedoch gelungen, auch Buchen das ganze Jahr hindurch zum Treiben zu zwingen. Das Mittel, das zu diesem Zwecke angewendet wurde, war Dauerbeleuchtung. Die Treibwilligkeit der im Lichtzimmer aufgezogenen Buchen war nicht zu allen Jahreszeiten gleich. Das Aufbrechen der Knospen erfolgte nach 10 Tagen, wenn der Versuch Mitte September begonnen wurde, nach 38 Tagen Mitte November, nach 26 Tagen Ende Dezember, nach 14 Tagen Mitte Februar und nach 8 Tagen Ende März. Diese Zahlen lassen wieder die schon aus früheren Treibversuchen ermittelte Tatsache erkennen, daß die Knospen sich von November bis Dezember im Zustand tiefster Ruhe befinden, daß

*) Die Naturwissenschaften 1915, S. 462.

sie dagegen aus der Vor- und Nachruhe leichter aufgerüttelt werden können. Unter dem Dauerlichte war es den Bäumen nicht möglich, einen Überschuß an Kohlehydraten zu erzeugen; die Dissimilation übertraf die Assimilation, und infolgedessen gingen die Versuchspflanzen nach einiger Zeit ein. So wichtig die experimentellen Ergebnisse Klebs' sind, so bedenklich erscheinen seine theoretischen Schlußfolgerungen. Die Tatsache, daß es durch äußere Einwirkungen möglich ist, die Periodizität einer Pflanze aufzuheben, führte ihn zu der Annahme, daß die Periodizität überhaupt nicht in der spezifischen Struktur der Pflanze begründet liegt, und daß keine Notwendigkeit dafür vorhanden ist, daß das Wachstum eine bestimmte Zeit ruht. Dies steht im schroffsten Widerspruch zu den neuesten Forschungsergebnissen. Wenn selbstverständlich auch letzten Endes die äußeren Faktoren bestimmend für die Vorgänge im pflanzlichen Organismus sind, so ist doch bei konstanten Bedingungen der Außenwelt in vielen Fällen eine autonome Rhythmik nachgewiesen worden. Die Unterdrückung der Periodizität der Buche durch gewaltsame Mittel, die noch dazu mit der Zeit tödlich wirkten, darf nicht als ein Beweis gegen deren tatsächliches Vorhandensein angesehen werden.

L. H. [1002]

Der Begriff „Grundwasser“*). Die Fortschritte der Hydrotechnik in den letzten Jahrzehnten bedingen auch eine Klärung vieler Begriffe der Hydrogeologie, die bisher nur weniger scharf definiert waren. Zu diesen gehört der des Grundwassers. Herkömmlich verstehen viele unter Grundwasser alles in der Erdkruste vorhandene Wasser, soweit es nicht chemisch in den Gesteinen gebunden ist. Doch reicht dieser sehr weite Begriff nicht einmal im täglichen Haushalt aus, geschweige denn bei feineren Unterschieden. Hier gibt nun H. v. Höfer einen klaren systematischen Überblick. Er bezeichnet mit Grundwasser nur das seicht im Schwemmland sehr langsam fließende Wasser und definiert: „Grundwasser ist jenes in die Erdkruste eingedrungene Wasser, welches in lockeren Gesteinsmassen der meist jüngsten geologischen Ablagerungen mit freiem, zusammenhängendem Spiegel gewöhnlich sehr langsam fließt; es folgt nur der Schwere und steht nicht unter Druck“. Demgegenüber nennt er alles andere in der Erdkruste zirkulierende Wasser Felswasser, das er nach den zu durchfließenden Hohlräumen weiter gliedert wie folgt:

Bodenwasser

- | | |
|----------------|------------------|
| A. Grundwasser | B. Felswasser |
| | 1. Spaltenwasser |
| | 2. Höhlenwasser |
| | 3. Porenwasser. |

Der alte umfassende Begriff Grundwasser ist also durch Bodenwasser ersetzt, während mit Grundwasser entsprechend dem täglichen Gebrauch des Wortes ein spezielleres Wasser bezeichnet ist. Diese Gliederung ist nun nicht bloß geologisch begünstigt, sondern meist auch hydrotechnisch. Das Grundwasser wird in der Regel mittels Brunnen (Schächte) gewonnen; das Spaltenwasser dagegen wird gewöhnlich durch Stollen und Strecken gefaßt, welche entlang den wasserführenden Spalten vorgetrieben werden. Da die Spalten meist ihre Richtung ändern, ist es sehr gewagt, es durch Bohrung fassen zu wollen. Dagegen

*) Int. Zeitschrift für Wasser-Versorgung Nr. 13.

wird das Porenwasser im Sandstein, Konglomerat usw., wenn es unter artesischem Druck steht, gewöhnlich mittels Bohrung gewonnen, zumal ferner auch die hier meist in Frage kommenden Schichtgesteine weit regelmäßiger gelagert sind und hinsichtlich ihrer Lagerung leichter und sicherer untersucht werden können. Das Höhlenwasser, auch Karstwasser genannt, kommt in allen Dolomit- und Gipsgebirgen vor und hat ganz unregelmäßige Wasserwege. Es kombinieren sich Spalten mit Höhlen, in welchen Flüsse und Bäche ganz verschwinden können, um an anderer Stelle als mächtige Quellen wieder zutage zu treten, deren Fassung sehr einfach ist. Will man Höhlenwasser innerhalb seines Laufes, also im Gebirge, fassen, so ändert sich die Methode von Fall zu Fall. — Wie bei allen Klassifikationen Ausnahmen und Übergänge vorkommen, so sind natürlich auch diese Begriffsbildungen in Verbindung mit technischen Methoden nicht ideal streng gültig, aber sie charakterisieren den Durchschnitt.

P. [1009]

Die Verwitterung des Sandsteines am Kölner Dom*) ist schon vielfach eingehend studiert worden. Der Sand des Steines, schwäbischer Stubensandstein, wird hauptsächlich durch Karbonate verkittet, durch Kalkspat und Dolomit. Für die besondere Verwitterungsart an jenem Ort ist der Gehalt der Atmosphäre an schwefliger Säure, herrührend von der Kohlenverbrennung, von Bedeutung. Diese und die aus ihr hervorgehende Schwefelsäure tritt in Wechselwirkung mit den Karbonaten der Verkittung. Der Sand rieselt aber nicht ab, sondern von dem äußerlich oft scheinbar unveränderten Stein springen bei besonderen Gelegenheiten Schalen ab. Zwischen der sich ablösenden Kruste und den tieferen Lagen des Steines hat man eine weiße Zwischenschicht gefunden, welche reich ist an den Sulfaten des Kalziums und Magnesiums. Derartige Schichten folgen zuweilen mehrere in einigem Abstand hintereinander. — Bei einem dem Regen nicht allzusehr ausgesetzten Baustein erfolgt die Veränderung anders als bei einem in seiner natürlichen Umgebung. Eine Auslaugung der durch chemische Umsetzung im Steine entstandenen löslichen Salze durch Regen ist daher weniger wahrscheinlich. Eine Auswitterung durch Austrocknungsvorgänge, bei denen die Lösungen kapillar gegen die Oberfläche des Gesteins wandern und dort unter Abdampfen des Wassers auskristallisieren, ist mit der Krustenbildung wieder nicht vereinbar. Neuerdings versucht man die Verwitterung durch rhythmische Ausscheidungen zu erklären gemäß Beobachtungen an dünnen Schichten von Gelatinelösungen, die nach dem Erstarren mit gewissen Salzlösungen bestrichen wurden. Beim Eintrocknen derselben bildete sich keine zusammenhängende Kristallschicht, sondern zahlreiche getrennte Kristallbänder parallel zum Trocknungsrande, die durch fast salzfreie Zonen voneinander getrennt waren. Derartige rhythmische Zonenbildungen sind nun nicht notwendig durch Kristallisationen bedingt, sondern auch Veränderungen anderer Art (u. a. Fällungen) können sie eintreten lassen; ebenso sind sie nicht allein an die Ebene gebunden. — Eine ganze Reihe von Umsetzungen ist nun bei dieser Verwitterung möglich: die Einwirkung der schwefligen und Schwefelsäure der Atmosphäre auf die Verkittungskarbonate, die Umwandlung der Sulfite des Kalziums und Magnesiums in Sulfate durch den Sauerstoff der

Atmosphäre, die Bildung von Bikarbonaten durch die freigewordene Kohlensäure und schließlich die Rückverwandlung dieser Bikarbonate in Monokarbonate. Eine Voraussetzung für das Zustandekommen von rhythmischen Bildungen ist nun, daß die Reaktion nicht allein an der Oberfläche des Gesteins verläuft, sondern innerhalb desselben. Darüber entscheidet nun wieder die Konzentration der miteinander reagierenden diffusionsfähigen Substanzen. Trotz der Anwesenheit von viel Kalk und Magnesia im Gestein ist der Anteil des in Form von Bikarbonaten gelösten nur gering. Andererseits findet in der leichtbeweglichen Außenluft ein viel rascherer Ersatz der verbrauchten Säure in der Umgebung des Steines statt als innerhalb des Steines die Bikarbonate ihr durch Diffusion entgegengeschickt werden können. So ließe sich allenfalls eine nach innen vorwärtsschreitende Zonenbildung erklären.

Eine andere Frage ist die nach dem Grunde des Springens der Steine an diesen Zonen. Man hat dies durch den Kristallisationsdruck zu erklären versucht. Da aber die Kräfte, die bei der Kristallisation auftreten, nicht so groß sein können, so muß nach anderer Erklärung gesucht werden. Es ist nun bekannt, daß die rhythmisch gebänderten Feuersteine am leichtesten so springen, wie die Bänder verlaufen, ebenso auch die Dinassteine, bei denen unter dem Einfluß von kohlenstoffhaltigen Gasen Kohlenstoff in Bandform zur nichtkristallinen Ablagerung kam. Ebenso neigen chloorgoldhaltige kolloide Kieselsäurelösungen, in denen durch Diffusion von reduzierenden Gasen das Gold rhythmisch ausgefällt wurde, zur Sprungbildung dort, wo das Gold ausgeschieden ist. Dasselbe gilt von den in der Natur vorkommenden Quarzen mit Goldablagerung. Früher nahm man an, daß die Spalten vorher vorhanden waren und das Gold erst später in diese Spalten eingedrungen sei. Durch Diffusion ist aber das Gold rhythmisch gefällt worden, und die Fällungszonen neigen zur Sprungbildung. Analog wird auch das Abspringen von Krusten vom Sandstein zu erklären sein. Letzten Endes wäre auch noch eine Ursache in der Wasseraufnahme durch das in der weißen Zwischenschicht vorhandene Magnesiumsulfat möglich. Bei diesem Übergang von einer Kristallisationsform in die andere (es kann 12 Moleküle Wasser aufnehmen) können Sprengwirkungen auftreten. Damit wäre auch vereinbar, daß die Schalenablösung am Kölner-Dom-Sandstein sehr oft nach Regengüssen eintritt.

P. [1010]

Strahlungsphänomene an Wünschelrutengängern. Professor B e n e d i k t in Wien hat eine Rutengängerin, welche sich durch Auffinden von verborgenen Wasserläufen im Karstgebiete nützlich gemacht hat, in der Dunkelkammer bezüglich ihrer Emanationseigenschaften untersucht. Er fand bei der Beobachtung seiner R e i c h e n b a c h'schen Sensitiven mit seltener Deutlichkeit, daß sowohl von ihr, als auch von ihrer Eisendrahrtrute Strahlen ausgingen, die in verschiedenen Farben, blau, rot, orange und violett, auf die beiden Körperhälften verteilt, ausgingen; außerdem wurde durch Variation der Versuchsbedingungen eine Anzahl anderer Strahlungseigenschaften konstatiert. Es ergibt sich hieraus, daß es sich bei solchen rhabdomantischen veranlagten Personen nicht bloß um die Eigenschaft der Radioästhesie, sondern auch um die Gabe der Radioemanation handelt, wodurch das mystische Problem eine ganz neue, hochinteressante Seite erlangt.

D. A. N. [1208]

*) Liesegang, *Der Steinbruch* 1915, Nr. 13/14.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1369

Jahrgang XXVII. 17

22. I. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Der Wassergehalt von Braunkohlengas. Bei der Entgasung der Braunkohle macht sich der Wassergehalt der Kohle, der bei Braunkohle ja ein bedeutend größerer ist als bei der Steinkohle, nachteilig bemerkbar. Um die ungünstigen Nebenerscheinungen zu vermeiden, schlägt H. Eitel in *Stahl und Eisen* Nr. 29, Jahrgang 1915, vor, das Braunkohlengas möglichst zu entwässern. Selbst solche Braunkohlen, die sich wegen ihres hohen Wassergehaltes nicht mehr auf dem Rost verbrennen lassen, sind für die Vergasung noch vorteilhaft verwendbar. Die Entwässerung der Braunkohlen sollte sich nicht nur auf die jüngeren mit einem Wassergehalt von 55%, sondern auch auf die älteren mit einem Wassergehalt von 20—30% erstrecken. Daß dadurch auch wertvolle Bestandteile des Gases in Form von Teer ausgeschieden werden könnten, ließe sich nur für den Fall einer mangelhaften Betriebsweise der Gaserzeuger und falschen Anlage der Gasleitung annehmen. Bei Gas aus jüngeren Braunkohlen kann man eine genügende Trocknung nur durch Abkühlung beim Durchleiten durch größere Behälter und Berieseln mit fein verteiltem Wasser erreichen; bei Gas aus älteren Braunkohlen genügt eine Kühlung durch längere oberirdische, nicht ausgemauerte Blechgasleitungen.

Der Braunkohlengaserzeuger weist infolge des Wassergehaltes der Braunkohle nur eine niedrige Temperatur auf. Die Windpressung unter dem Rost ist möglichst niedrig zu halten. Je niedriger die Pressung, um so geringer die Teerbildung. Von Vorteil ist es, die Leitung nach den Gaserzeugern hin fallen zu lassen und an der tiefsten Stelle das Wasser auszuscheiden, ferner sind Stöße in den Leitungen zu vermeiden, da sich dadurch die Gasnebel leicht zu flüssigem Teer verdichten. Je mehr Wasser ausgeschieden ist, um so höher ist der Heizwert des Gases; die Verbrennung des Teers ist vollkommener, das Verrußen der Oberflächen der feuerfesten Steine in den Wärmespeichern wird vermieden, und die Oxydation der zu erwärmenden Metalle ist geringer.

Ws. [1022]

Kettenvorhang als Schutz gegen Hitze. Einer der Hauptnachteile der Beschickungsmethoden von Hand besteht in dem unangenehmen Strahlen des glühenden Herdes, dem der Heizer ausgesetzt ist, sobald er die Tür öffnet, um die Kohle aufzugeben. Dieser Mißstand wird im allgemeinen in jedem Schmelzwerk beobachtet.

Eine neue Vorrichtung, die die Arbeiter gegen die Strahlungshitze der Herdfeuerungen schützen soll, besteht aus einer Reihe von Ketten, die ähnlich wie die japanischen Perlenvorhänge nebeneinander aufgehängt werden. Diese Ketten bilden einen beweglichen Schirm, der die Strahlungswärme genügend abhält, so daß der

Arbeiter ohne Gefahr sich dem Ofen nähern kann. Der Ofen wird nicht verdeckt, der Arbeiter kann durch den Vorhang sehen, und die verschiedenen Handgriffe können leicht und unbehindert ausgeführt werden. So können beispielsweise Zangen und Schürhaken durch die Ketten hindurch gehandhabt werden; die Ketten werden lediglich auseinandergeschoben. Bei genügend dünnen Ketten kann die Kohle sogar direkt durch die Kettenwand geschleudert werden, da die einzelnen Kohlenstückchen in diesem Falle zwischen den Ketten durchgehen.

H. B. [1167]

Die Neumarktkachel, eine neuartige Ofenkachel. Wir leben im Zeichen des Schnellbetriebes, und da dieser sich auch nicht zuletzt auf die Errichtung neuer Wohnstätten erstreckt und auch alle Arbeiten des Baugewerbes sich mit möglichster Beschleunigung abwickeln müssen, so begann auch der Bau des guten alten Kachelofens für unsere heutigen Verhältnisse zu langsam zu gehen, und man suchte nach Mitteln, das Ofensetzen rascher zu bewerkstelligen. Das erwies sich aber bei den bisher verwendeten Ofenkacheln als nicht möglich, weil diese keine scharfen Ränder haben und vor dem Aufsetzen scharfkantig behauen und auf einem Sandstein abgeschliffen werden müssen. Da diese Arbeiten am Aufstellungsort des Ofens selbst vorgenommen werden müssen, verlangsamten sie die Arbeit des Ofensetzers naturgemäß in hohem Maße. Von der Meißner Ofen- und Porzellanfabrik vorm. C. Teichert in Meißen-Neumarkt wird aber neuerdings eine Ofenkachel auf den Markt gebracht, die ein scharfkantiges und rechtwinkliges Blatt besitzt, so daß an ihr nichts zu behauen und nichts zu schleifen ist, die vielmehr so, wie sie von der Fabrik geliefert wird, aufgesetzt werden kann. Neben diesem Vorteil der schnelleren und damit auch billigeren Verarbeitung besitzt die Neumarktkachel aber noch die weiteren Vorzüge, daß sie nicht durch Behauen und Schleifen beschädigt werden kann, daß sie auch von weniger geübten Ofensetzern gut und sauber verarbeitet werden kann, und daß die lästige und die Gesundheit der Ofensetzer schädigende Staubentwicklung beim Behauen und Schleifen vollständig vermieden wird. Da die Neumarktkacheln zudem um etwa ein Drittel leichter sind, als die bisher üblichen Ofenkacheln, und damit die Erzielung erheblicher Frachtersparnisse ermöglichen, so daß sie unter Berücksichtigung der beim Setzen erzielten Arbeits- und Lohnersparnis an sich billiger werden als gewöhnliche Ofenkacheln, denen sie im übrigen, nach Untersuchungen im Chemischen Laboratorium für Tonindustrie Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer G. m. b. H. in Berlin hinsichtlich der Güte der Glasur, der Festigkeit gegen mechanische Einwirkung und der Widerstandsfähigkeit

gegen Wärmeeinwirkung nicht nachstehen, so werden sich die Neumarktkacheln voraussichtlich rasch in der Kachelofenindustrie einführen. Bst. [1154]

Über Thermometer mit Vakuummantel*). Bei Temperaturmessungen mit Hilfe des Quecksilberthermometers taucht man unter normalen Umständen nur den unteren Teil des Instrumentes in das zu messende Medium, während der Fadenteil meist außerhalb bleibt. Demnach wird nicht die ganze Quecksilbermenge auf die zu messende Temperatur erwärmt, es dehnt sich folglich auch der weniger erwärmte Teil weniger aus und verursacht eine Unsicherheit der Temperaturangabe. Da ferner die Verhältnisse, unter denen sich der Außenteil bei den Messungen befindet, von Fall zu Fall wechseln, so ist eine kaum vermeidliche Fehlerquelle für die genaueren Temperaturmessungen durch diesen „Fadenfehler“ vorhanden, die auch nicht durch Eichung beseitigt werden kann; denn eben die variierenden äußeren Verhältnisse bedingen den Fehler. Ein Beispiel soll dies näher erläutern: Es zeigt ein bestimmtes Thermometer, das bis zum Nullstrich in siedendes Wasser eingetaucht ist, dessen Temperatur gemessen werden soll, $101,0^\circ$ an. Die Siedepunktkorrektur des speziellen Instrumentes beträgt $-2,3^\circ$. Das heißt, wenn das Thermometer in seiner ganzen Länge in Wasserdampf über siedendem Wasser getaucht wird, so zeigt die Skala des Instrumentes $2,3^\circ$ mehr an, als die wirkliche Temperatur des Wasserdampfes beträgt. Unser Thermometer gab somit für die Temperatur des siedenden Wassers, in das es eingetaucht war, $98,7^\circ$ an. Der Barometerstand war gleichzeitig $754,44$ mm und die Zimmertemperatur $20,0^\circ$. Unter diesen Verhältnissen beträgt der wahre Siedepunkt des Wassers $99,7^\circ$. Das Thermometer zeigte folglich $1,0^\circ$ zu wenig an, oder der Fadenfehler war in dem Falle $-1,0^\circ$. Denn der Unterschied zwischen der Angabe des Thermometers und der wirklichen Temperatur des siedenden Wassers kann nur darauf zurückgeführt werden, daß das Instrument nicht, wie bei der Bestimmung der Korrektur des Siedepunktes, mit seiner ganzen Länge in das Medium eintaucht. — Es wurde nun vorgeschlagen, diese Fehlerquelle dadurch zu beseitigen, daß man die Thermometer in Vakuumröhren einschließt, die den herausragenden Röhrenteil mit einem Vakuum umschließen und vom Instrument nur den untersten, einzutauchenden Teil freilassen. Durch das Vakuum vermeinte man den Einfluß der Außentemperatur auf die Messung umgehen zu können. Hier hat nun D i m m e r eingehende Versuche angestellt. Er umgab das oben angewandte Thermometer bei seinem Experiment mit einer zweiten, zunächst oben offenen Röhre und pumpte diese, während das Thermometer unten in das siedende Wasser eintauchte, langsam bis zum Eintritt des Röntgenvakuum leer. Die Einstellung des Thermometers blieb nach wie vor $101,0^\circ$. Er wiederholte den ganzen Versuch an einem andern Instrument mit dem gleichen Ergebnis, so daß mit ziemlicher Sicherheit behauptet werden kann, daß ein Einfluß des Vakuums auf den Fadenfehler nicht besteht. Das Vakuum eignet sich sonach nicht, den lästigen Fadenfehler zu vermeiden. P. [774]

*) Zeitschrift für angewandte Chemie 1915 (Aufsatzteil), S. 255.

Schiffbau.

Amerikanische Unterseebootbauten. Obleich die Amerikaner mit ihren neueren Unterseebooten keine besonders guten Erfahrungen gemacht haben, da nach neueren Mitteilungen der amerikanischen Fachpresse die Motoren, die in der Union gebaut sind, fortwährend zu Havarien neigten und die Boote wiederholt für längere Zeit dienstunfähig machten, will man mit den neuesten Bauten die bisherigen Typen aller Länder noch weiter in den Schatten stellen. Dem 1500-t-Unterseekreuzer, der 20 Knoten über Wasser laufen soll, soll jetzt ein 25-Knoten-Schiff folgen. Das Marineamt hat die Lieferung von zwei Tauchkreuzern ausgeschrieben, die 25 Knoten laufen sollen. Man kann annehmen, daß die Schiffe dazu mindestens 2000 t Wasserverdrang haben müssen. Die amerikanische Industrie wagt sich allerdings nicht recht an die Aufgabe, denn bis zum ursprünglichen Einlieferungstermin lagen keine Angebote vor, so daß eine Verlängerung eintrat. Da außerdem die amerikanische Motorenindustrie die für ein solches Schiff notwendigen Motoren von zusammen mindestens 7000 PS kaum liefern kann, sieht das Marineamt die Ausrüstung dieser Kreuzer mit Turbinenmaschinen, wie sie auf einigen neueren französischen Unterseebooten im Betrieb sind, vor. Unzweifelhaft wird es möglich sein, mit Turbinen die 25 Knoten zu erreichen. Dabei wird aber der Aktionsradius gegenüber Schiffen mit Dieselmotoren um mindestens 30 v. H. herabgesetzt. Stt. [1198]

Elektrisches Heizen und Kochen auf Kriegsschiffen.

Die Marine der Vereinigten Staaten hat auf ihren neueren Schiffen in sehr großem Maßstabe elektrische Heiz-, Koch- und Backeinrichtungen eingebaut, wobei besonders die dadurch erzielbaren Ersparnisse an Gewicht, Raum und Bedienung sowie in zweiter Linie die Sauberkeit und rasche Betriebsbereitschaft derartiger Einrichtungen ausschlaggebend waren*). Unter anderen wurden 13 Unterseeboote und 4 Schlachtschiffe ganz und 2 Schlachtschiffe zum größten Teil mit elektrischen Heiz- und Kocheinrichtungen versehen, und die erzielten Ergebnisse sollen sehr zufriedengestellt haben. Auf dem Schlachtschiff „Texas“ wurden beispielsweise bei längerer Fahrt auf den Tag und den Kopf der Besatzung 1,7 Kilowattstunden in der Küche und außerdem noch 0,25 Kilowattstunden in der Bäckerei verbraucht. Davon entfielen auf die Mannschaftsküche im Durchschnitt 1,0 Kilowattstunden auf Kopf und Tag, während die Offiziersküche durchschnittlich 3,2 Kilowattstunden verbrauchte. Diese verhältnismäßig hohen Zahlen werden durch die ungeschulte Bedienung erklärt, und man glaubt bei besserer Übung mit 1,25 Kilowattstunden für den Tag und Kopf in Küche und Bäckerei auszukommen. Der Ausnutzungsfaktor, das Verhältnis des Durchschnittsverbrauches zum Maximalverbrauch der Apparate, betrug in der Mannschaftsküche etwa 24%. Selbst wenn es nun auch gelingt, durch sorgfältigere Bedienung der Einrichtungen erhebliche Ersparnisse an Stromkosten zu erzielen, so wird doch zunächst lediglich die Gewichtersparnis und die in den ohnedies beengten Schiffsräumen allerdings sehr wichtige Raumerparnis zugunsten des elektrischen Kochens an Bord von Kriegsschiffen sprechen, soweit nicht die ganz besonderen Verhältnisse auf Unterseebooten noch hinzukommen. — Wenn man an Bord

*) Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers. Bd. 33, S. 693.

billig kochen will, müßte man wohl versuchen, die auf Kriegsschiffen massenhaft verloren gehende Abwärme aus Abdampf- und Schornsteingasen zum Kochen auf dem Wasserbade heranzuziehen. F. L. [1140]

Schiffe mit Dieselmotoren kleiner Leistung. Der Dieselmotor, der sich durch geringen Brennstoffverbrauch und Fehlen einer Zündvorrichtung, dabei Verarbeitung der billigsten Öle vor anderen Motoren auszeichnet, ist bisher im Schiffsbetriebe weder in ganz großen noch in ganz kleinen Leistungen zur Verwendung gekommen. Man ist noch nicht imstande, ganz große Dieselmotoren zu bauen, weil die Beanspruchungen des Materials durch Hitze und Druck sehr große sind, man baut aber auch wenig kleine Dieselmotoren, weil sie zu schwer und groß ausfallen und der Brennstoffverbrauch bisher als verhältnismäßig hoch angegeben wurde. Doch arbeiten verschiedene Fabriken, namentlich auch in Deutschland, an der Vervollkommnung kleiner Dieselmotoren unter 100 PS. Unter diesen Umständen ist es bemerkenswert, daß sich ein schon 1913 an der norwegischen Küste in Dienst gestelltes Schiff mit einem kleinen Dieselmotor schwedischer Herkunft so gut bewährt hat, daß jetzt zwei gleiche Schiffe in Bau gegeben sind. Das Schiff gehört der *Tromsø Amts Dampskibs-Selskap* und dient dem Fracht- und Personenverkehr an der Schärenküste, wo es an Stelle eines Dampfers, dessen Rentabilität bei dem verhältnismäßig nicht bedeutenden Verkehr zu wünschen übrig ließ, getreten ist. Der Antrieb des 21,3 m langen und 4,9 m breiten Schiffes erfolgt durch einen Dieselmotor der *Aktiengesellschaft Dieselmotorer* in Stockholm, der zweizylindrig ist und im Zweitakt arbeitet. Der Maschinenraum ist nur 3,7 m lang, der Raumgewinn durch die Verwendung des Motors beträgt gegenüber dem Dampftrieb gut 10 v. H. Besonders ergibt auf diesem kleinen Schiff der Fortfall der Kohlenbunker große Raumersparnis. Für den Antrieb der Hilfsmaschinen, wie Lichtmaschine, Lade- und Ankerwinde, ist noch ein Dieselmotor von 12,5 PS aufgestellt. Der Brennstoffverbrauch wird auf 12—13 kg für die Stunde angegeben, also wenig über 200 g für eine Pferdekraft. Das ist für einen so kleinen Motor bemerkenswert wenig und nur ganz wenig mehr als bei großen Dieselmotoren, die im Zweitakt arbeiten. Dagegen ist bei kleineren Dampfmaschinen der Verbrauch an Kohle verhältnismäßig größer als bei großen Dampfmaschinen. Eine entsprechende Dampfmaschine für dieses Schiff würde gut viermal so viel Kohlen verbrauchen wie der Motor Öl. In Deutschland sind Dieselmotoren von kleinen Leistungen — wenig unter 100 PS — in der Kriegsmarine ziemlich viel in Gebrauch, wo es auf Betriebskosten nicht so sehr ankommt wie in der Handelsmarine, in der man in solchem Falle, wenn eine Dampfmaschine nicht bevorzugt wurde, meist einen Leichtölmotor oder einen Rohölmotor mit Glühkopzündung vorzog. H. St. [1119]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Künstlicher Regen*). Alle Vorschläge, die im Laufe der Jahrhunderte gemacht wurden, wie künstlicher Regen in beliebiger Menge hervorgebracht werden könnte, sind ausnahmslos ins Gebiet der Phantasie verwiesen worden. Ernster scheint die Erfindung des Australiers *Balsillie* genommen zu werden, da

*) Vgl. *Prometheus*, Jahrgang XXVII, Nr. 1355, Beibl., S. 9.

seine durch viele Jahre geführten Versuche, die er in dieser Richtung anstellte, jetzt von der Regierung von Neusüdwaales übernommen und weiter finanziert werden. In einem mit einer elektrischen Ausrüstung versehenen Fesselballon werden in einer Höhe von 1800 bis 2000 m elektrische Entladungen hervorgerufen. Durch diese elektrischen Wellen wird eine genügende Ionisation der Luftschichten hervorgebracht, die dazu dient, die dunstige Feuchtigkeit der Luft in Form von Tropfen zu kondensieren, die dann als Regen auf die Erde fallen. Das Interesse, das die australische Regierung an dieser Erfindung nimmt, wird dadurch erklärt, daß jedes Mittel, das die durchschnittliche Regenmenge in Australien erhöhen wird, für das Land einen ungeheuren Gewinn bedeutet. Der Erfinder geht in seinen Aussichten sogar so weit, daß er erklärt, diese „Regenstationen“ wären auch imstande, die verheerenden Sturmwinde, die als Folge der Wolkenbildung bis jetzt auftraten, zu verhindern, so daß dann die heftigen Gewitter, die in Australien ganze Gegenden verwüsteten, aufhören würden. H. B. [1164]

Entkalkung des Ackerbodens durch die schweflige Säure der Industrieabgase. Die Schädigungen der Land- und Forstwirtschaft durch Industrieabgase, die sog. Rauchschäden, erstrecken sich nicht nur auf die oberhalb des Bodens befindlichen und daher der unmittelbaren Einwirkung der Rauchgase ausgesetzten Teile der Pflanzen, auch der Ackerboden selbst wird in seiner Zusammensetzung ungünstig verändert. Die in den Industrieabgasen, insbesondere in den von Kokereien stammenden, in größerer Menge enthaltene schweflige Säure*), die schwerer als die Luft ist und deshalb zu Boden sinkt, dringt mit Hilfe von Regen, Schnee und Nebel in den Boden ein, verwandelt sich in Schwefelsäure und löst als solche den im Boden enthaltenen Kalk auf. Der gelöste Kalk aber versickert mit dem Niederschlagswasser leicht immer tiefer und tiefer, so daß die oberen Bodenschichten, die für die Nahrungsaufnahme der Pflanzen durch die Wurzeln in der Hauptsache in Betracht kommen, sehr kalkarm werden, wenn nicht schließlich der Kalk ganz ausgewaschen wird. Da aber ein gewisser Kalkgehalt des Bodens für das Gedeihen der Pflanzen unerlässlich ist, kann in Industriegegenden durch die schweflige Säure der Ackerboden auf die Dauer völlig entwertet werden, wenn nicht rechtzeitig dem Auswaschen des Kalkes entgegengearbeitet wird. Das geschieht am einfachsten und sichersten dadurch, daß man das durch Industrieabgase gefährdete Land erheblich reichlicher mit Kalk düngt, als es unter normalen Verhältnissen erforderlich wäre. Wird dann auch ein Teil dieses aufgegebenen Kalkes durch die schweflige Säure unwirksam gemacht — je nach der unschwer festzustellenden Durchschnittsmenge der im Jahre niederfallenden Säure wird man diese Kalkmenge bestimmen oder doch mit hinreichender Genauigkeit schätzen können — so bleibt bei genügender Kalkdüngung doch noch die Kalkmenge im Boden, die für das Pflanzenwachstum erforderlich ist. —n. [1017]

Herstellung künstlicher Düngemittel in Rußland. In Rußland werden Maßnahmen getroffen, die die Unterstützung der russischen *Superphosphatindustrie* bezwecken. Mit staatlicher Unterstützung sollen Superphosphatfabriken errichtet werden, resp. sind bereits entstanden. So wurde die erste derartige Fabrik von dem Handelshause *A. J. Burnajew*

*) *Zentralblatt für Gewerbehygiene* 1915, S. 45.

und Kurotschkin und Söhne an der Wolga in Kineschma eingerichtet mit einer Jahresproduktion von etwa 300 000 Pud. Weiter entstanden zwei solcher Fabriken im Gouvernement Podolien, deren jede eine Jahresproduktion von etwa 500 000 Pud aufweist. In der Stadt Perm ist der Bau einer Superphosphatfabrik geplant, die ebenfalls so viel produzieren soll. Im vorigen Jahre ist auf Initiative des Departements für Landwirtschaft für die Herstellung von billigem Superphosphat mit Ausnutzung der Säureabfälle in den chemischen Fabriken eine Superphosphatabteilung bei der Fabrik für Explosivstoffe in Ochta bei Petersburg eingerichtet worden, die ein hochprozentiges Superphosphat aus Knochenmehl herstellt. P. S. [108]

Hygiene.

Gewerbliche Vergiftung in der Flugzeugindustrie. Zur Verminderung des Luftwiderstandes und zum Schutze gegen Feuchtigkeit werden die Tragflächen der Flugzeuge mehrfach hintereinander mit einem besonderen Zelluloidlack überzogen, der in einer Lösung von Azetylzellulose in Tetrachloräthan, Azeton, Tetrachlorkohlenstoff, Amylazetat usw. besteht. Solche Lacke sind unter dem Namen Aviatol, Emailit, Novavia, Alanol usw. im Handel. Diese Lacke nun vermögen, wie der k. b. Landesgewerbearzt Dr. Koelsch in der *Münchener Medizinischen Wochenschrift* nachweist, durch die verwandten Lösungsmittel gesundheitsschädlich, ja tödlich zu wirken, da sie teils durch die Atmung, teils durch die Haut in den Körper aufgenommen werden. Das am meisten verwandte Lösungsmittel, das Tetrachloräthan, wirkt von den genannten Stoffen am giftigsten und vermag schwere Stoffwechselstörungen auszulösen.

Medizinalrat Dr. Koelsch stellt daher die Forderung auf, das Tetrachloräthan bei der Herstellung der Flugzeuglacke gänzlich zu untersagen. Er spricht die Hoffnung aus, daß es der Technik wohl gelingen werde, weniger gefährliche Lösungsmittel von der gleichen Brauchbarkeit aufzufinden. Daß der Arbeiter beim Anstrich auch bei Verwendung harmloserer Lacke jeder Schädigung entzogen werde, ist nach seiner Ansicht allerdings nicht zu erwarten. Er empfiehlt daher, alle körperlich nicht ganz festen Personen von Arbeiten dieser Art fernzuhalten und eine längere Einwirkung der beim Lackstrich entweichenden schädlichen Gase durch Verkürzung der Arbeitszeit und periodischen Arbeitswechsel zu vermeiden. Insbesondere aber sollten die beim Flugzeuganstrich beschäftigten Arbeiter unter ständige ärztliche Kontrolle gestellt werden, da so am ehesten allenfalls auftretende Erscheinungen gewürdigt werden können. Zurzeit werden wohl der Erfüllung dieser Forderungen Schwierigkeiten im Wege stehen.

Dr. A. H. Braun. [115]

Über die Abtötung von Milzbrandsporen an Häuten und Fellen durch Natronlauge hat E. Hailel Untersuchungen angestellt, über die er in den *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte* 1915, Bd. 50, S. 96—121, berichtet. Danach gelingt es, durch $\frac{1}{2}$ —1proz. Natronlauge Milzbrandsporen in Häuten und Fellen bei einer Temperatur von 15—20° abzutöten; durch einen Zusatz von 5—10% Kochsalz zur Lauge wird die Wirkung noch gesteigert. Die Sporen wurden durch $\frac{1}{2}$ proz. Natronlauge mit einem Zusatz von 5—10% Kochsalz bei 72stündiger Einwirkung in fast allen untersuchten Rindshäuten sowie Schaffellen abgetötet gefunden. In vereinzelter Hautstücken waren Sporen selbst bei längerer Einwirkung der Lauge nicht abgetötet. Ähn-

liche Ausnahmebefunde finden sich auch bei der Pickelung. Bei der Behandlung mit Natronlauge könnten Einweichen, Äschern und Desinfektion in einem Prozeß vorgenommen werden. An Lauge ist mindestens das Zehnfache des Fellgewichts anzuwenden. In mehreren Versuchsreihen wurde neben dem Ausstreichen der zur Emulsion zerriebenen Hautstückchen auf Agarplatten die von Conradi zur Isolierung der Diphtheriebazillen empfohlene Ölstäbchenmethode angewandt. Eine unbedingte Überlegenheit dieser Methode gegenüber der bisher angewandten konnte nicht festgestellt werden. Ein Vorzug der Petrolätherausschüttelung ist aber, daß Erkennung und Nachweis der Milzbrandkolonien einfacher und bequemer sind.

[1083]

Verschiedenes.

Herstellung neuen Papiers aus altem Zeitungspapier. Ein eigenartiges Verfahren zur Herstellung von neuem Papier aus altem Zeitungspapier teilte Kurtz-Hähnle im Verein der Zellstoff- und Papierchemiker vor einiger Zeit mit.

Die Druckerschwärze, die ein Gemisch von Ruß und Leinöl ist, kann nicht durch Bleichen aus dem Papier entfernt werden, vielmehr muß der entstandene Firnis erst aufgelöst und danach mechanisch entfernt werden. Das geschieht durch alkalische Laugen, wobei allerdings die Papierfaser weder angegriffen noch gelb werden darf.

Das Verfahren zerfällt in 4 Teile: 1. die chemische Lösung, 2. die Entfernung des Rußes, 3. das Zerfasern, 4. das Auswaschen. Da die Lauge aus oben erwähnten Gründen nicht rein alkalisch sein darf, wird eine bestimmte Lauge einer Bleichsodafabrik verwendet, in der das Alkali gebunden, aber leicht dissoziierbar ist. Ein Zusatz von 3% Natriumsuperoxyd unterstützt die Lösung des Leinölfirnis und bleicht zugleich. Zunächst gelangt das Papier in die Einlauftrommel, dann in die Laugeauspreßmaschine und in der Form eines Papierpuffens in den Papierzersetzer, von da in die Rührbütte und endlich auf das Waschsieb.

Die Kosten für eine täglich 10 t verarbeitende Anlage stellen sich auf 40 000 M. Der Verlust an Stoff beträgt 21% bei Zeitungsdruckpapier. Die Verarbeitung von altem Zeitungspapier, wovon 100 kg 5 M. kosten, stellt sich auf 2,40—2,50 M. P. S. [1171]

BÜCHERSCHAU.

Meyers Historisch-Geographischer Kalender für das Jahr 1916. 20. Jahrgang. Mit 366 erläuterten, die Geschichte des Weltkrieges 1914/15 chronologisch begleitenden Abbildungen, historisch und geographisch denkwürdigen Landschafts- und Städtebildern, Porträts, Darstellungen aus dem Gebiete der Literatur-, Natur-, Kultur- und Kunstgeschichte, Gedenktagen, Sprüchen, Gedichten und Zitaten, einer Jahresübersicht mit astronomischen Notizen, einem Register und einem Kalendarium auf der Rückseite. Als Abreißkalender eingerichtet. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien. Preis 2 M.

Auch diesmal war der beliebte Kalender rechtzeitig zur Stelle. Daß auch er kriegerisches Gewand angelegt hat, ist selbstverständlich. Die hübschen Bilder werden viel Freude bereiten, unnötig ist es jedoch, z. B. einen ganzen Tag lang das Gesicht Zar Nikolaus II. und bald darauf das des Nikolaj Nikolajewitsch anschauen zu müssen. Ein Abreißkalender ist kein Buch, in dem man nach Belieben blättern und — umblättern kann. Kieser. [1231]