

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1263

Jahrgang XXV. 15

10. I. 1914

Inhalt: Die landwirtschaftliche Samenkontrolle. Von Dr. H. PIEPER, Assistent der landwirtschaftl. Versuchsstation Dresden. Mit drei Abbildungen. — Über Luftfeuchtigkeit, psychische und physiologische Wirkungen und Wohnungshygiene. Von Dr. F. C. TSCHAPLOWITZ. (Schluß.) — Der Granit und seine Bearbeitung. Von Architekt LUDWIG F. FUCHS. Mit dreizehn Abbildungen. — Explosiv-Betonpfähle. — Das römische Rheinzabern und seine Industrie. Von Dr. FR. SPRATER. I. Ausgrabungen in Rheinzabern. Mit vier Abbildungen. — Rundschau: Gedanken über die Natur der Radiumstrahlen. Von Direktor HERMANN HAEDICKE. — Notizen: Ziegel als Baustoff für Denkmäler. Mit einer Abbildung. — Über die Verflüssigung von Ton durch Zusatz von Alkali. — Bücherschau.

## Die landwirtschaftliche Samenkontrolle.

Von Dr. H. PIEPER,  
Assistent der landwirtschaftl. Versuchsstation Dresden.

Mit drei Abbildungen.

Im Jahre 1869 gründete Nobbe in Tharandt die erste Samenkontrollstation mit dem Zweck, „den Landwirt in den Stand zu setzen, beim Einkauf von Sämereien vor Benachteiligung durch Lieferung gefälschter oder keimungsunfähiger Ware sich tunlichst wirksam zu schützen“. Daß die Gründung einem dringenden Bedürfnis entsprach, geht daraus hervor, daß innerhalb der nächsten sechs Jahre in Deutschland 20 Prüfungsstellen für landwirtschaftliche Sämereien entstanden, die meist an die schon vorhandenen Landwirtschaftlichen Versuchstationen angeschlossen wurden.

Heute arbeiten die Samenkontrollstationen nicht mehr allein zum Schutze und im Interesse des Landwirts, denn auch der Handel — wenigstens der reelle — hat sich daran gewöhnt, die Einrichtung zu benutzen, und weiß den Vorteil zu schätzen, der ihm durch die Untersuchung und genaue Wertbestimmung seiner Ware erwächst.

Um die Genauigkeit und Übereinstimmung der gewonnenen Resultate sicherzustellen, arbeiten die verschiedenen deutschen Samenkontrollstationen nach ein und demselben Verfahren, dessen Grundregeln in den „Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut“ zusammengestellt sind.

Im allgemeinen kommen nur kleine Teilproben der ganzen Samenposten zur Untersuchung. Diese Proben werden im Beisein eines einwandfreien Zeugen vom Käufer oder einem Beamten der Station so gezogen, daß sie möglichst genaue Durchschnittsmuster der betreffenden Posten darstellen. Für die meisten Untersuchungen ge-

nügen Durchschnittsproben von 110 bis 250 g vollständig zu einer genauen Ermittlung des Gebrauchswertes der Ware.

Die Untersuchung erstreckt sich in der Regel auf die Echtheit, die Reinheit und die Keimfähigkeit des Samens.

Die Bestimmungen der Echtheit der Art ist bei den meisten landwirtschaftlichen Sämereien ja ohne besondere Untersuchungen möglich. Soweit es sich nicht um bekannte häufig vorkommende Samenarten handelt, geben Sammlungen und Handbücher leicht Aufschluß. Größere Schwierigkeiten macht schon die Feststellung der Sortenechtheit, da sich die Sortenunterschiede gewöhnlich nicht auf den Samen erstrecken. Es ist z. B. nicht möglich, einen lockerährigen Landweizen von einem englischen Dickkopfweizen nach dem Samen zu unterscheiden. Auch ist einer Rübensamenprobe nicht anzusehen, ob Zuckerrüben- oder Futterrübensaat vorliegt. In solchen Fällen kann nur der Anbauversuch, d. h. die Aussaat der Samen im Felde und die Beobachtung der Pflanzen bis zur Fruchtbildung Auskunft über die Sortenzugehörigkeit geben.

In neuester Zeit versucht man, die in der Medizin zu diagnostischen Zwecken viel benutzte Präzipitinreaktion zur Prüfung der Sortenechtheit zu verwenden. Ein Extrakt aus der zu untersuchenden Samenprobe wird einem Kaninchen in die Blutbahn gespritzt. Nach einiger Zeit zapft man dem Kaninchen etwas Blut ab, welches durch Zentrifugieren von den roten Blutkörperchen befreit wird. Dieses Blutserum erzeugt nun, wenn man es mit dem Extrakt aus der zu untersuchenden Samenprobe oder aus Samen derselben Sorte zusammenbringt, einen Niederschlag; der Niederschlag bleibt dagegen aus, wenn der Extrakt aus den Samen einer anderen Sorte stammt. Wenn die Ver-

schiedenheiten in der Zusammensetzung der Eiweißstoffe verschiedener Sorten so groß sind, daß die Reaktion sicher erfolgt, kann die Methode ein brauchbares Hilfsmittel der Samenkontrolle werden.

Bei Kleesaaten handelt es sich nicht um die Feststellung der Sorte, sondern um die Ermittlung des Herkunftsgebietes des Samens. Die Herkunft des Kleesamens ist insofern von großer Wichtigkeit, als z. B. die aus südeuropäischen Ländern (Südfrankreich, Italien) stammenden Saaten unsere strengen Winter nicht vertragen und infolgedessen Mißernten geben. Auch der amerikanische Rotklee ist wegen seiner stärkeren Behaarung unbeliebt und minderwertig.

Die Herkunft des Rotklesamens wird in der Weise ermittelt, daß man aus einer Probe von ca. 100 g sämtliche Unkrautsamen — die in jeder Kleeprobe trotz bester Reinigung der Saat in größerer oder geringerer Zahl vorkommen — herausliest und botanisch bestimmt. Unter diesen Unkräutern finden sich nun fast stets einige, die für ein bestimmtes Gebiet charakteristisch sind, d. h. dort heimisch sind, in anderen Gegenden aber nicht. So gelten z. B. als Charaktersamen für südeuropäische Herkunft *Arthrobotium*, *Picris stricta* und *Picris hieracioides*, *Hedysarum* u. a. Wenn diese Unkrautsamen in einer Probe vorkommen, kann man mit Sicherheit annehmen, daß südeuropäische Kleesaat vorliegt. Ebenso gibt es für amerikanischen, russischen und aus anderen Gebieten stammenden Kleesamen bestimmte typische Unkräuter, an denen die Herkunft erkannt werden kann. Auch bieten die sich in den Proben findenden Steinchen und Erdbröckchen, ferner die Farbe und die Größe der Kleesamen selbst gewisse Anhaltspunkte, die das aus der Art der Begleitsamen gewonnene Urteil stützen oder abschwächen können.

Die Reinheit eines Saatgutes wird in der Weise ermittelt, daß aus einer sorgfältig hergestellten Mittelprobe alle „Fremdbestandteile“

herausgelesen werden. Als Fremdbestandteile gelten fremde Samenarten — sowohl Unkräuter wie Kultursamen —, Spreu, Erde usw. Ferner beschädigte oder vollständig verkümmerte echte Samen, die sich schon nach ihrer äußeren Beschaffenheit als sicher keimungsunfähig erkennen lassen.

Alle diese Fremdbestandteile werden zusammen gewogen und nach dem Gewicht ihr prozentischer Anteil an der Gesamtprobe ermittelt. Enthält dann z. B. eine Probe 5% Fremdbestandteile, so beträgt die Reinheit der Saat 95%.

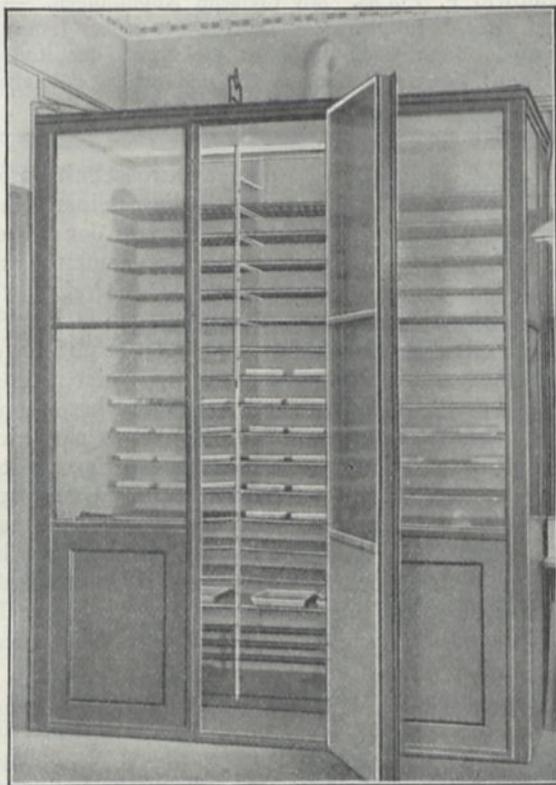
Bei der Reinheitsprüfung sich findende als gefährlich bekannte Unkräuter werden im Untersuchungsbericht besonders angeführt. Ein sehr gefürchtetes Unkraut der Kleesaaten ist z. B. die Klee-seide, *Cuscuta trifolii* und andere Arten von *Cuscuta*. Zu ihrer leichteren Auffindung in den Untersuchungsmustern — die Samen sehen kleinen Erdbröckchen und auch kleinen Klee-körnern sehr ähnlich — bedient man sich der Seidesiebe, durch welche die Klee-proben in verschiedene Korn-größen zerlegt werden. Die meist relativ kleinen Seidesamen finden sich dann zum größten Teil im untersten Siebsatz.

Kleesaaten, die in einer Probe von 100 g mehr als ein reifes

Seidekorn enthalten, sind nicht mehr lieferungsfähig, können also vom Käufer zurückgewiesen werden.

Den wichtigsten Faktor in der Wertbestimmung des Saatgutes bildet ohne Zweifel die Keimfähigkeit der Samen. Die Keimprüfungen werden mit einer größeren Zahl von Samen vorgenommen, die ohne Wahl von dem bei der Reinheitsprüfung gewonnenen reinen Samenmaterial abgezählt werden. Die Prüfung erfolgt meist in vier Einzelversuchen mit je 100 Samen. Dabei werden die Keimbedingungen grundsätzlich so günstig wie möglich gestaltet, natürlich unter Ausschluß künstlicher Mittel. Die verschiedenen Keimfaktoren, Wärme, Feuchtigkeit, Luft und Licht sollen bei der Prüfung in der dem

Abb. 213.



Keimschrank der Samenkontrollstation in Dresden.

Samen am meisten zusagenden Stärke wirken, wobei zu beachten ist, daß die einzelnen Samenarten sehr verschiedene Ansprüche an die genannten Faktoren stellen. So brauchen manche Samen, z. B. viele Gräser, zur Keimung unbedingt Licht, auf andere ist die Belichtung ohne jeden Einfluß, die einen brauchen mehr Wärme oder mehr Feuchtigkeit als die anderen usw.

Zur Erzielung geregelter Temperaturen für die Keimversuche benutzt man an den meisten Stationen Keimschränke, die durch Wärme-regulatoren auf konstanten Temperaturen gehalten werden. Die meisten Samenarten werden bei einer Temperatur von 20° eingekeimt, einige brauchen jedoch zur vollen Auskeimung zeitweilig höhere Wärmegrade. Es ist daher notwendig, daß mindestens zwei Keimschränke vorhanden sind, von denen der eine auf 20°, der andere auf 30° eingestellt ist.

Abb. 213 zeigt einen Keimschrank der Dresdener Samenkontrollstation, der Raum für 400 Keimschalen bietet. Er ist ganz aus Eisen und Glas konstruiert, hat doppelte Wandungen und wird durch die auf dem Bilde sichtbaren Warmwasserschlangen erwärmt. In den untersten Fächern aufgestellte offene Gefäße mit Wasser sorgen für genügende Luftfeuchtigkeit.

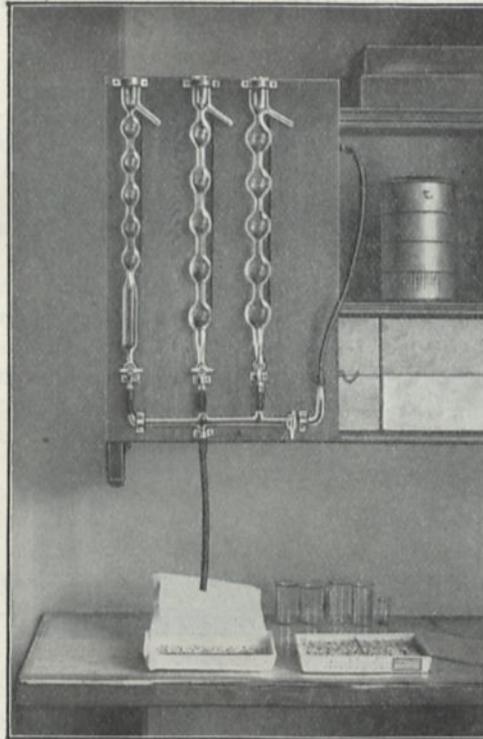
Die zu prüfenden Samen werden in der oben erwähnten Zahl in ein geeignetes Keimmedium gebettet. Früher verwendete man fast ausschließlich Keimapparate, von denen die verschiedensten Konstruktionen einander abwechselten. Abb. 214 zeigt z. B. den ersten von Nobbe benutzten Keimapparat, der aus einem Tonteller besteht, in dessen Mitte die Samen zu liegen kommen. Ein konzentrisch verlaufender Wasserkanal liefert die nötige Feuchtigkeit, die Löcher in den vier Ecken werden mit Ätzkali versehen, das die sich bildende Kohlensäure absorbieren soll. Nach dem Einlegen der Samen wird der Apparat mit einem Tondeckel geschlossen.

Bei allen Keimapparaten haben sich nun mit der Zeit irgendwelche Mängel herausgestellt. Je

komplizierter die Konstruktion ist, desto ungeeigneter wird der Apparat gewöhnlich für den praktischen Gebrauch. Neuerdings verwendet man daher in fast allen Stationen einfache Glas- oder Porzellanschalen, in die entweder bestimmte Gewichtsmengen von sterilisiertem Sand oder einige Lagen Fließpapier kommen. Für größere Samenarten, wie Getreide, Rüben, nimmt man Sand als Keimmedium; feine Sämereien, die man im Sande leicht verlieren würde, bettet man in Fließpapier. Abb. 214 (unten) zeigt ein Fließpapier- und ein Sandkeimbett, wie sie in der Dresdner Station Verwendung finden. Der Ver-

lauf einer Keimprüfung ist nun folgender: Es werden von der gereinigten Mittelprobe viermal 100 Samen abgezählt. Je 100 Samen kommen in eine Keimschale, und zwar werden sie entweder in zusammengefaltes Fließpapier oder in Sand gebettet. Nun erfolgt die Bewässerung in der Weise, daß auf jedes Keimbett ein bestimmtes Quantum Wasser, und zwar meist 60% der wasserhaltenden Kraft des Keimmediums, geträufelt wird. Die Dresdner Station benutzt einen Bewässerungsapparat (s. Abb. 215), dessen Einteilung den für die verwendeten Keimbetten nötigen Wassermengen entspricht. Nach der Bewässerung werden die Keimschalen in den Keimschrank gestellt

Abb. 214.



Apparat zum Bewässern der Keimbetten.

und verbleiben dort bis zum Abschluß des Keimversuchs. Dieser Abschluß erfolgt je nach der mittleren Keimgeschwindigkeit der Samenart früher oder später, bei den Cerealien z. B. schon nach zehn Tagen, bei Kiefern-samen erst nach sechs Wochen. Die aus dem Mittel der vier Einzelversuche gefundene Zahl der bis zum Abschlußtage gekeimten Samen drückt die Keimfähigkeit der Saat aus. Bei Getreidesaatgut verlangt man nach normalen Erntejahren eine Keimfähigkeit von über 90%. Andere Sämereien, wie beispielsweise viele Gräser, ergeben erheblich niedrigere mittlere Keimzahlen.

Neben der Gesamtkeimfähigkeit wird immer auch die sogenannte „Keimenergie“ der Saat

festgestellt. Sie findet ihren Ausdruck in der Zahl der nach einer bestimmten kürzeren Frist — bei Getreide nach drei Tagen — gekeimten Samen. Diese Zahl ist sehr wichtig für die Praxis, denn die schnellkeimenden Saaten sind den Gefahren, die etwa durch eintretende Dürre, durch schädliche Pilze oder Tiere dem keimenden Samen drohen, viel weniger ausgesetzt. Aus der Keimenergie ist sofort zu ersehen, ob normales gesundes Saatgut vorliegt.

Die Keimbetten werden an bestimmten, für jede Samenart besonders festgesetzten Terminen — z. B. nach drei, sechs und zehn Tagen — revidiert, d. h. es werden die gekeimten Samen herausgezählt und sortiert. Am Abschlußtage wird die Summe gezogen und das Mittel aus den vier

Getreidesaatgutes erwähnt. Der Schneeschimmel, *Fusarium nivale*, haftet besonders feucht geerntetem Getreidesaatgut an und kann die Keimkraft der Samen erheblich schwächen. Samenproben, die sich schon bei der gewöhnlichen Einkeimung durch die Bildung eigentümlicher rötlicher Schimmelrasen als fusariumkrank kennzeichnen, werden in dem auf Abb. 215 oben links sichtbaren Apparat geprüft. Der Apparat besteht aus einem Blechkasten, dessen Boden von einem engmaschigen Sieb gebildet wird, und dessen Wände eine Einteilung in Zentimeter tragen. Der Kasten wird bis 3 oder 5 cm unter den Rand mit feuchtem Ziegelmehl gefüllt, hierauf werden 100 Samen eingelegt und dann wieder bis zum Rande Ziegelmehl aufgefüllt.

Das ziemlich fest lagernde Ziegelmehl können nun nur normale gesunde Keime durchdringen, während die vom Fusariumbefall geschwächten Keimlinge unter der Oberfläche bleiben, sich korkzieherartig krümmen und schließlich eingehen. Aus dem Prozentsatz der unter der Erde bleibenden Keime ist der Grad des Fusariumbefalles und der durch ihn bewirkten Schwächung der Keimkraft der Samen ersichtlich.

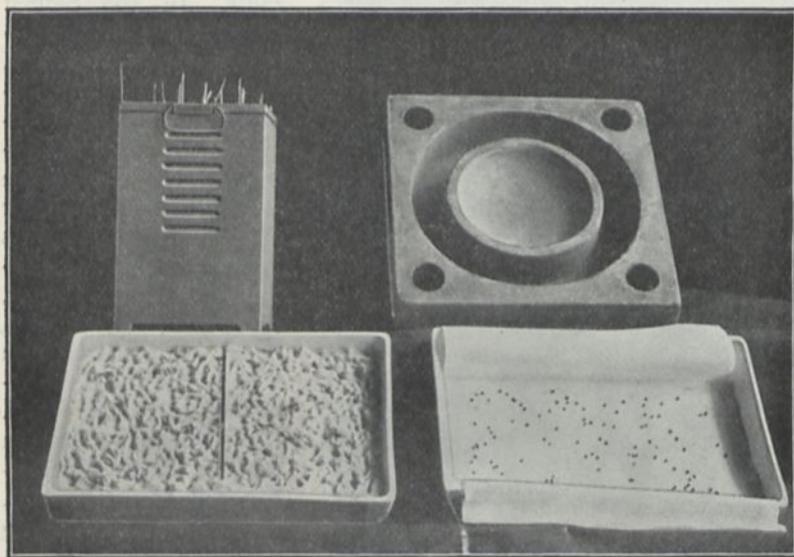
Auf andere spezielle Prüfungen, wie Feststellung des Brandbesatzes, des Feuchtigkeitsgehaltes, der Korngröße und des Korngewichts, der chemischen Bestandteile und

andere seltener vorkommende Untersuchungen soll hier nicht eingegangen werden. Die wichtigsten Prüfungen sind immer die Reinheitsbestimmung und die Feststellung der Keimkraft.

Wenn der Samenhändler seinem Käufer eine bestimmte zahlenmäßig ausgedrückte Reinheit und Keimfähigkeit garantiert hat, und es werden bei der Nachuntersuchung geringere Werte gefunden, so hat der Käufer Anspruch auf Entschädigung nach Maßgabe des Minderwertes.

Für die einzelnen Prüfungen werden in der Regel Untersuchungsgebühren erhoben, deren Höhe je nach dem Arbeitsaufwand schwankt. Eine Reinheitsbestimmung kostet z. B. bei großkörnigen Sämereien 1 Mk., bei kleinkörnigen 2 bis 4 Mk.; ebenso schwanken die Kosten für eine Keimprüfung zwischen 2 bis 5 Mk. [1045]

Abb. 215.



Verschiedene Keimbetten.

Einzelversuchen berechnet. Als gekeimt gelten nur solche Samen, die Wurzel- und Sproßkeim normal ausgetrieben haben, also eine entwicklungsfähige Keimpflanze zu liefern versprechen.

Die bei der Keimprüfung gefundenen Zahlen entsprechen naturgemäß nicht immer dem Ausgang der Saat im Felde, denn im Acker sind oft die Keimungsbedingungen weit ungünstiger. Es ist aber unmöglich, die so wechselnden Verhältnisse der Feldkeimung beim Keimversuch nachzuahmen. Deshalb sieht man davon ab und verfolgt bei der Keimprüfung das Prinzip, dem Samen optimale Bedingungen zu bieten, damit er unbeeinflusst durch ungünstige äußere Umstände seinen inneren Wert frei zeigen kann.

Nur in Fällen, wo bei der gewöhnlichen Keimprüfung Störungen im Keimverlauf auftreten, die das Saatgut als abnorm kennzeichnen, werden andere Keimbedingungen angewandt. Als Beispiel hierfür sei die Prüfung fusariumkranken

**Über Luftfeuchtigkeit, psychische und physiologische Wirkungen und Wohnungshygiene.**

Von Dr. F. C. TSCHAPLOWITZ.  
(Schluß von Seite 218.)

Die Pflanzen transpirieren ebenfalls bestimmte, oft große Mengen von Wasser. Den Weg bilden die am Tage offenen Spaltöffnungen der grünen Blätter. Kleine Pflanzen geben oft mehr Wasser an einem Tage aus, als ihr Gesamtgewicht beträgt. Es dringt eine nicht geringe Menge Wassers aus dem Boden in die Wurzeln, welches mit nur geringem Rückstand oben durch die Blätter gasförmig wieder entweicht. Dieser am Tage die Pflanze durchfließende Wasserstrom ist für das Gedeihen der Pflanzen durchaus in bestimmter Höhe notwendig (Transpirationsoptimum). Nachteilig ist es, wenn äußere Einflüsse — gesteigerte Temperatur, Luftbewegung usw. — die Transpiration übertreiben, so daß die Wasseraufnahme durch die Wurzel nicht Schritt zu halten vermag. Gemildert wird die zu hohe Transpiration dann durch eine angepaßte oder höhere Luftfeuchtigkeit (Gewächshauskultur). Im Freien dienen unsere Sommerregen zumeist und hauptsächlich dem gleichen Zwecke. (Von den Sommerregen dringt gewöhnlich nur wenig in den Boden; unsere Pflanzen leben zumeist vom Winterwasser). Der gute Fortgang des normalen Wachstums hängt daher im Sommer oft nicht von der Sonnenwärme ab, d. h. er steigt und fällt nicht gleichzeitig mit der Zu- und Abnahme dieses Faktors, sondern oft lediglich

mit der Zu- und Abnahme der Luftfeuchtigkeit. Die Landwirtschaft ist längst davon abgekommen, die „Wärmesummen“ durch Addition der täglichen Temperaturen zu bilden und auf das Wachstum zu beziehen.

Der Mensch vermag sich an die verschiedensten Klimate mit dem verschiedensten Feuchtigkeitsgehalt und Wechsel desselben zu gewöhnen, indem er allerdings zumeist seine Lebensweise, besonders im Genusse der Getränke, dem Klima anpaßt.

Daß bei uns der Luftwassergehalt der Zimmer im Winter, wie er in der von außen zutretenden Luft sich findet, nicht ausreicht, geht dem Einzelbewohner aus manchen physiologischen und psychischen Erscheinungen hervor. Es stellt sich Trockenheit im Halse, Durst, auch Verdrießlichkeit, Reizbarkeit, Unlust zur Arbeit usw. ein. Nach reichlichem Wassergenuß (über den Durst hinaus) schwindet dann auch die psychische Depression.

Einige Beobachtungen der im Freien, im unbewohnten und im bewohnten Zimmer, gleichzeitig auftretenden Feuchtigkeitsgrade enthält untenstehende Tabelle:

Aus diesen Zahlen geht zunächst hervor, daß der Wassergehalt der in das Zimmer eintretenden Luft geringer ist als im Freien. Berechnen wir aber, wieviel Prozente die in das Zimmer eintretende und dort sich erwärmende Luft Wassergas enthalten müßte, so stehen die Zahlen höher als die erwarteten, bei S aufgeführten. Diese ansehnliche Zunahme ist auf verschiedene Einflüsse lokaler Art zurückzu-

**Beobachtungen an einigen Märztagen.**

	Im Freien	im unbewohnten Zimmer		im bewohnten Zimmer
		sollte betragen	gefunden	
Temperatur . . . . .	7,5 C	S.	16,5° C	16,5° C
Relative Feuchtigkeit . . . .	55%	30%	44%	47%
Temperatur . . . . .	11,5° C		16,0° C	16,0° C
Relative Feuchtigkeit . . . .	59%	43%	47%	49%
Temperatur . . . . .	4° C		15° C	16° C
Relative Feuchtigkeit . . . .	61%	28%	53%	58%
Temperatur . . . . .	7° C		16° C	13° C
Relative Feuchtigkeit . . . .	53%	29%	50%	55%
Tagesstunde . . . . .	9 12 5 8		9 12 5 8	9 12 5 8
Temperatur ° C . . . . .	5 10 7 4		16 17 16 16	16 17 15,5 16
Relative Feuchtigkeit % . . .	68 39 44 63		48 40 42 40	50 41 47 48
S. (sollte betragen) . . . . .			32 24 24 28	
Tagesstunde . . . . .	6 9 12 2 5		6 9 12 2 5	6 9 12 2 5
Temperatur ° C . . . . .	1 4 6 10 5		15 15 17 19 18	14 18 17 17 15
Relative Feuchtigkeit % . . .	67 48 43 34 65		55 40 40 45 45	54 49 45 52 53
S. . . . .			23 22 20 18 27	
Tagesstunde . . . . .	9 12 2 5 8		9 12 2 5 8	9 12 2 5 8
Temperatur ° C . . . . .	7 12 15 16 10		16 16 14 15 16	16 15 14 16 16
Relative Feuchtigkeit % . . .	83 40 40 49 50		48 50 50 45 50	51 53 48 56 55
S. . . . .			45 30 31 31 33	

führen. Nach vorangegangenem Winter sind die Wände usw. feucht, so daß auch sie Wasserdunst ausgeben. Sodann aber zeigt sich weiter, daß im bewohnten Zimmer die relative Feuchtigkeit noch weiter steigt, welche Erhöhung natürlich wesentlich auf Kosten des Bewohners stattfindet.

Betrachten wir die meteorologischen Mittelzahlen der Dunstsättigung unseres Klimas, die bei Herstellung und Bemessung der Luftfeuchtigkeit im Zimmer als maßgebend zu gelten haben würden, so würden etwa die folgenden zu berücksichtigen sein.

Wenn nach der gewöhnlichen Methode um 7 Uhr, 2 Uhr und 9 Uhr notiert wird, so ergibt sich das Mittel zu 59%, wird die 9 Uhr abgelesene Ziffer zweimal zur Berechnung eingesetzt, so erhält man 63,5%, während das aus stündlichen Ablesungen bestimmte, der Wahrheit viel näher kommende arithmetische Mittel des Tages nur 41,2% beträgt.

Die der Tabelle angefügte Zeichnung ist zugleich geeignet, die Art der physiologischen Einwirkung der Dunstsättigung, bzw. des Mangels derselben, auf die wachsende Pflanze zu veranschaulichen. Wenn z. B. der Organismus

Meteorologische Mittelzahlen.

Jahresmittel %	Jahreszeitenmittel %				Sommermittel %	Monatsmittel %				
	Frühling	Sommer	Herbst	Winter		Mai	Juni	Juli	August	September
Deutschland . . . . . r.	79	74	73	83	84					
nach Meyer in 26 Städten	75—86	76	75	82	86					
im Durchschnitt . . . . .	81									
Leipzig . . . . .	76				77	79	73	70	74	84
Dresden . . . . .	76				70	67	69	70	70	73

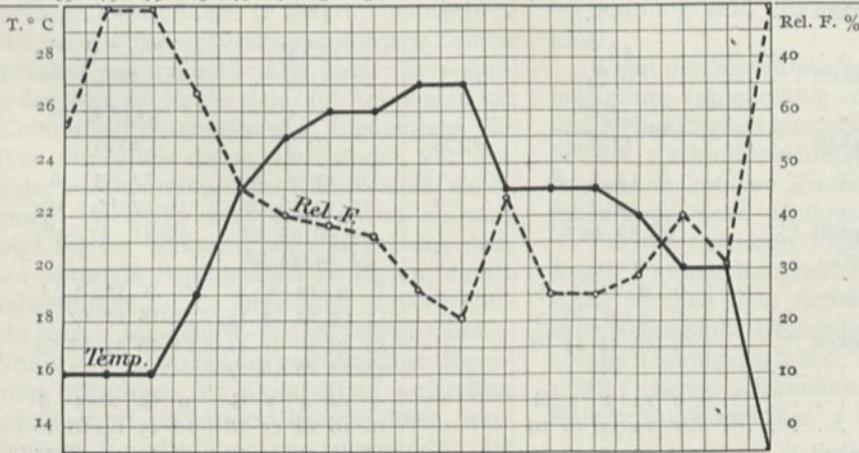
Diese Mittelzahlen gehen zumeist über 70% relative Feuchtigkeit hinaus, sie fallen wesentlich deshalb so hoch aus, weil in ihnen die Unbilden der Witterung, Regen, Schneefall, nicht ausgeschlossen sind und nicht ausgeschlossen werden können. Zur Zeit des Regens oder kurz vor- oder nachher zeigt das Psychrometer hohe Prozentzahlen, die, wenn sie im Moment der Beobachtung auftreten und notiert werden, das „Mittel“ stark erhöhen, wie dies folgende kleine Tabelle ergibt, welcher eine graphische gleichzeitig auch den Gang der Temperatur angegebende Darstellung beigefügt ist.

irgendeiner Pflanze unter gegebenen Verhältnissen einer Dunstsättigung von 35% bedürfen würde, so würde im vorliegenden Falle das Wachstum (unter welchem wir nützliche Volumenzunahme verstehen), etwa von 12 bis 2 Uhr, sodann etwa von 3 bis 6 Uhr aussetzen, sei die Temperatur und alle übrigen Verhältnisse auch noch so günstig gestaltet (Minimumgesetz).

Die in den angeführten hohen meteorologischen Mittelzahlen angegebene Luftfeuchtigkeit in unsern Zimmern herstellen zu wollen, kann uns nicht in den Sinn kommen. Eine Dunstsättigung von über 70% bei etwa 20° C

Stündliche Beobachtung an einem Junitage.

Tagesstunde	5	6	7	8	9	10	11	12 I	2	3	4	5	6	7	8	9	Uhr
Temp. ....	16	16	16	19	23	25	26	26	27	23	23	23	22	20	20	13	° C
Rel. F. ....	59	79	79	63	44	40	38	36	26	21	44	25	29	40	32	77	%



Temperatur = ————— Relative Feuchtigkeit = .....

bildet eine Treibhausatmosphäre, und würde uns in der unbewegten Luft des Zimmers „schwül“ erscheinen. Man findet, daß „Schwüle“ eintreten kann bei Temperaturen von 21 bis 29° C, bei einer Dunstsättigung von 45 bis 75% relat. Feuchtigkeit, in einem anderen Falle bei den Temperaturen von 19,8 bis 24° C und einer relat. Feuchtigkeit von 71 bis 93%.

Viel Feuchtigkeit

erfordernde Sommerpflanzen, wie z. B. die bei uns häufig kultivierte Kapuzinerkresse, entwickeln sich dabei in üppiger Weise, außerdem aber überhaupt die Gewächse des tropisch feuchten Klimas.

Wir haben aber entschieden in unsern Wohn-, Studier-, Arbeitszimmern usw. weder ein feucht-tropisches noch ein trocken-kontinentales Klima nachzuahmen, sondern ein solches, welchem unser Organismus mehr oder weniger angepaßt ist, und das uns deshalb auf die Dauer zuträglich sein wird, das uns nicht zwingt, von unseren sonstigen Lebensgewohnheiten wesentlich abzuweichen. Ein Faktor, die Wärme, ist gegeben. Die Temperatur soll in der Nähe von 20° liegen, etwa zwischen 18 und 22° C sich bewegen (am Tage), und so gestaltet sich unsere Frage jetzt bestimmter dahin, welcher Feuchtigkeitsgehalt dieser Höhe, dieses Witterungselementes entspricht, welche Zahl für diesen Fall als meteorologische Mittelzahl aufzustellen sein würde.

Da wir mit dieser Zimmertemperatur die Temperatur mildwarmer Sommertage erreichen, würde sich entschieden empfehlen, denjenigen Luftfeuchtigkeitsgehalt im Zimmer herzustellen, der an solchen Tagen bei den genannten Temperaturen im Freien tatsächlich auftritt.

Aus 89 Beobachtungen in den Sommermonaten einschließlich Mai und September (in Dresden) lassen sich die nachfolgenden Dunst-sättigungsmittel berechnen.

	Mai rel. F. %	Juni rel. F. %	Juli rel. F. %	August rel. F. %	September rel. F. %
Durchschnittl.	52,5	64,0	65,3	61,2	51,6
	Gesamtmittel 61,9.				

Das Resultat einer mittleren Dunst-sättigung von 61,9% bedeutet natürlich nur eine erste Annäherung. Ich halte dafür, daß diese Zahl immerhin noch etwas zu hoch ausgefallen ist und neige dazu, 55 bis 61% als guten Mittelwert anzunehmen. Dabei würden nach dem oben angegebenen psychologischen Gesetz gewisse mit gleichmäßiger Breite auftretende Schwankungen zum Gewinn ausschlagen; 5 bis 10% auf oder ab dürften günstig oder wenigstens als zulässig erachtet werden. Wir würden also im ganzen zu dem Intervall von etwa 50 bis 65% gelangen. Im Fall wir aber im Zimmer größeren ungleichmäßigen Differenzen ausgesetzt wären, würde das nach demselben Gesetz nur dann wohl-tätig wirken, wenn die Unterschiede einem zufälligen Bedürfnis entsprechen sollten.

Zur Bereicherung unserer Zimmerluft mit Feuchtigkeit ist schon eine ganze Anzahl von Apparaten konstruiert worden. Aber alle diese Apparate nützen verhältnismäßig wenig, da sie nur in geringem Maße die

Luftfeuchtigkeit zu erhöhen vermögen. Wie gering die Erhöhung bei Benutzung dieser Instrumente ausfällt, kann man durch Kontrollieren mit dem Psychrometer leicht feststellen. Für diesen Fall genügt jedes einfache Thermometer. Man liest die Temperatur ab, schlägt sodann ein kleines nasses Stückchen Gaze um die Kugel und wartet den niedrigsten Stand des Quecksilbers ab, indem man das Thermometer ein wenig bewegt. Die Differenz der beiden Ablesungen muß alsdann etwa 4 bis 5° C betragen. Von den genannten Apparaten wirken am besten Rafräichisseure, Zerstäuber, feine Sprüh-spritzen. Natürlich gelingt es rascher, mit heißem Wasser die Luft mit Feuchtigkeit zu bereichern; allein es ist zu bezweifeln, ob die auf diese Weise gewonnene Bereicherung von gleicher wohl-tätiger Wirkung auf unsern Organismus sich erweist. Es ist vielmehr anzunehmen, daß bei der Verdunstung von Wasser gewöhnlicher Temperatur, besonders bei der Pflanzentranspiration wichtige und die Gesundheit fördernde Nebenbestandteile, wie z. B. Wasserstoffsperoxyd mit entstehen.

Aus diesem Grunde ist besonders die Aufstellung von Blattpflanzen zwecks der Luftanfeuchtung in Zimmern zu empfehlen. Es müssen jedoch vorzugsweise Pflanzen mit weichen krautartigen Blättern gewählt werden, weil diese gewöhnlich stark transpirieren, nicht aber Gewächse mit glänzenden lederartigen Blättern, welche im allgemeinen nur wenig Wasser ausgeben. Schon das zur Pflege der Pflanzen erforderliche Gießen trägt dazu bei, die hygienisch so wichtige, im Winter meist ungenügende Luftfeuchtigkeit unserer Zimmer zu vermehren.

[1334]

### Der Granit und seine Bearbeitung.

Von Architekt LUDWIG F. FUCHS.

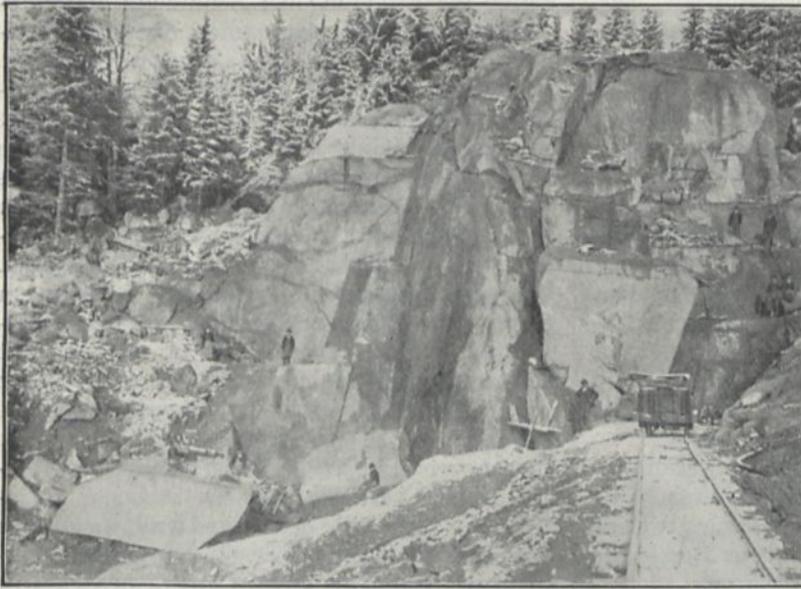
Mit dreizehn Abbildungen.

Die Gesteine, welche wir zu betrachten haben, und die wir unter dem Sammelnamen „Granit“ zusammenfassen, sind bei stetem Überwiegen eines Feldspates von ganz verschiedener mineralogischer Zusammensetzung, wodurch eine Farbenmannigfaltigkeit größten Umfanges bedingt wird. Selbst die gleichen Arten erhalten durch Beimengung farbiger Mineralien oft ganz verschiedene Tönung.

Die eigentlichen Granite setzen sich zusammen aus Kalifeldspat (Orthoklas), Quarz und Glimmer. Fällt der Quarz weg, entstehen die Syenite, so genannt nach der Stadt Syene, obwohl dort nur quarzhaltige Granite gebrochen wurden.

Tritt an Stelle des Kalifeldspates der Kalknatronfeldspat (*Oligoklas*) bei gleichzeitigem

Abb. 216.



Granitbruch in der Kösseine (Fichtelgebirge).

Fehlen des Quarzes, jedoch mit Hornblende, wird das Gemenge Diorit genannt. Tritt an Stelle der Hornblende Augit, dann entstehen die Diabase. Außerdem unterscheidet man fein-, mittel-, grobkörnige und eine Riesenstruktur.

Dies sind im wesentlichen die Typen, denen die von der Granitindustrie bearbeiteten Steine angehören.

Die meisten Granite in Deutschland liefert das Fichtelgebirge, die Oberpfalz und der Bayerische Wald, wo der Reichtum an Varietäten dem des Vorkommens entspricht. Es gibt da silber-, hellblau- und dunkelgraue, gelbliche bis gelbe, ferner den schönen Kösseinegranit mit blauen Feldspatkrystallen, aus dem Professor v. Ruckmann die mächtigen Löwen am Prinzregent-Luitpold-Denkmal in Nürnberg schuf. Ein prächtiger Stein ist der grüne Granit, welcher hauptsächlich am Ochsenkopf gebrochen wird.

Auch der Odenwald ist reich an schönen Sorten. Ein schwarzweiß gesprenkelter Granit kommt vom Felsberg, ein schöner lichtrötlicher von der Tromm. Ferner liefert der Odenwald schwarze, schwarz-grüne und hellere Steine oft von sehr dekorativer Struktur. Aus dem Schwarzwald kommt der grauweiße Bühlerthäler mit großen Feldspatkrystallen und einige rötliche Sorten.

Die Lausitz, das Mutterland der deutschen Granitindustrie, zeichnet sich aus durch einen schönen grün-weiß gesprenkelten Stein, der bei Mittelkorn heller, bei Feinkorn dunkler erscheint, den Oppacher Granit. Außerdem bricht man dort einen lichtbläulichgrauen Granit in oft mächtigen Blöcken, aus dem die Stufen zum Niederwaldendenkmal hergestellt sind. Ein ähnlicher

Granit ist der schlesische von Striegau, Strehlen usw., auch der böhmische gehört hierher.

Ausgesprochene Farbenvarietäten kommen aus dem Harz: grüne, rötliche und silbergraue.

Die Alpen produzieren einen blaßrosaroten bis weißen Granit bei Baveno am Lago Maggiore und einen grobkörnigen weißen mit grünen Flecken vom St. Gotthard.

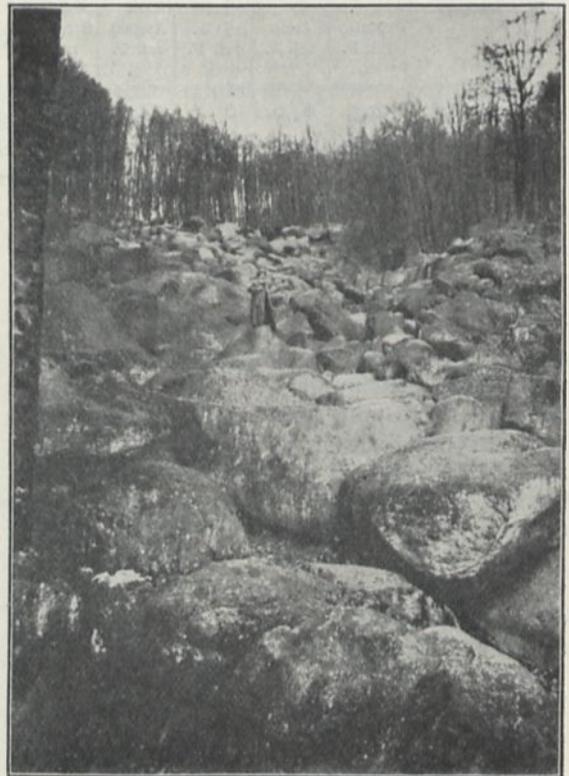
Ein schöner, leuchtend braunroter Stein, der mehr und mehr an Beliebtheit gewinnt, wird in den französischen Vogesen gebrochen.

Rote und graue Granite, die sich in England einer großen Beliebtheit

erfreuen, werden in der Umgegend von Peterhead in Schottland gefunden.

Einen großen Anteil an der großartigen Entwicklung der deutschen Granitindustrie haben die skandinavischen Materialien, welche seit der Mitte

Abb. 217.



Felsenmeer im Odenwald.

der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts importiert werden. Es ist erklärlich, daß da, wo die glutflüssigen Massen bei ihrer Eruption die Oberfläche wegen darüberlagernder Gesteinsschichten nicht erreichen konnten und erst zutage traten, als jene durch die Verwitterung abgetragen worden waren, sich eine viel bessere Erhaltung des Granits feststellen läßt. Wenn auch an solchen Orten der Stein schwerer zu brechen ist, da er statt von den Berghalden aus dem Boden herausgeholt werden muß, so zeigt er sich dafür selbst in großen Blöcken geschlossener, homogener und in der Farbe intensiver als jene Massen, welche bereits von allem Anfang an der Verwitterung ausgesetzt waren. Dies ist nun bei dem skandinavischen Granit in hohem Grade der Fall: der Möglichkeit, ihn in großen, gesunden Blöcken gewinnen zu können, und der Kraft seiner Farben hat er seine allgemeine Beliebtheit zu danken.

Ursprünglich waren es hauptsächlich die leuchtend roten Spielarten, die in Deutschland überhaupt nicht vorkommen, welche aus dem Norden importiert wurden. Wir nennen den grobkörnigen Virbogranit aus der Gegend von Oskarshamn mit ziegelroten Feldspaten, farblosem Quarz und schwarzem Glimmer. Aus ihm sind der Sockel zum Kaiser Wilhelm I.-Nationaldenkmal und der Spindlerbrunnen in Berlin gefertigt. Ähnliche Materialien sind der härtere Virgo- und der Vannevikgranit, letzterer, mit violblauen Quarzen, wurde zum Postament der Berolinafigur, der Sockelverkleidung der Kriegsakademie und zu verschiedenen Denkmälern und Fassaden verwendet. Noch intensiver rot gefärbt sind der Uthamar- und Schylandergranit, letzterer nach dem Bruchbesitzer genannt, der ihn erstmals entdeckte.

Ein besonders schönes Material ist der grüne schwedische Granit, „Neugrün“ genannt, ein dunkelmoosgrünes, mittelkörniges Gestein, das sich auch zu plastischen Arbeiten ganz vorzüglich eignet. Aus ihm sind z. B. der Sockel des Siegesdenkmals in Leipzig und der Untersockel des Equitablepalastes in Berlin gefertigt.

Gesteine von unvergleichlicher, prächtiger Schönheit sind die Labradorgranite, welche seit 1875 in Deutschland bearbeitet werden und sich in dieser Zeit beispiellose Beliebtheit zu erringen wußten. Sie stammen nicht wie die vorigen aus Schweden, sondern werden aus Norwegen eingeführt. Es gibt dunkelgrüne, hellblaugraue und hellgraue. Den beiden ersten ist das herrliche opalisierende Farbenspiel der blauen Feldspatkrystalle gemeinsam, das die Schnittfläche zeigt, wenn sie parallel der Anordnung dieser Gemengteile gelegt ist. Aus dem Ural kommt eine Varietät, welche diese Erscheinung in der Anordnung konzentrischer Ringe aufweist. Von den zahllosen Arbeiten aus diesen Materialien seien ge-

nannt: die Kaiser-Wilhelm-Denkäler in Frankfurt und Wiesbaden, 60 Säulen an der Kathedrale in Haarlem, das Roondenkmal in Berlin, die Verkleidung des Hotel Stachus in München usw.

Wenn schon diese Steine wegen ihrer Farbenpracht und unvergänglichen Schönheit in ausgedehntem Maße zu Denkmalssockeln, Grabsteinen, Fassadenverkleidungen usw. verwendet werden, so begann doch eigentlich der Siegeszug dieses Gesteins durch Deutschland mit der Einführung des schwarzen schwedischen Granites. Es war die tiefschwarze Farbe, die Trauerfarbe, welche sich derartig die Sympathie des Publikums erwarb, daß neue Granitwerke wie Pilze aus dem Boden schossen und alle anderen Materialien, welche bisher zu Grabdenkmälern verwendet wurden, ins Hintertreffen gerieten.

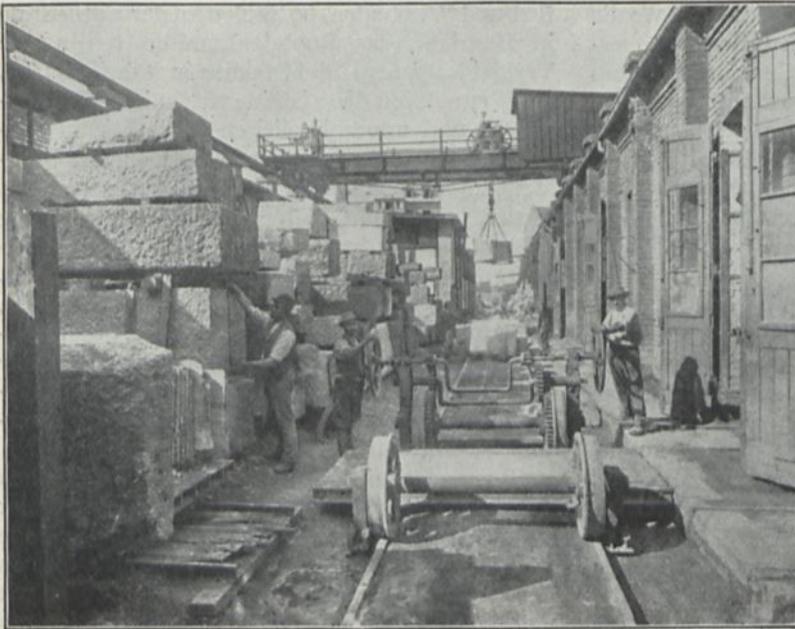
So sonderbar es klingen mag, so ist es doch Tatsache, daß gerade die unverwülichsten aller Materialien, die Steine, ganz besonders der Mode unterworfen sind. Am besten läßt sich dies in der Baukunst verfolgen. Und zwar brauchen wir nicht den Luxus an edlen Gesteinen im alten Rom oder im Barock und Rokoko in Vergleich zu ziehen, sondern gerade die letzten 20 Jahre, die uns ein so erfreuliches Aufleben aller Künste gebracht haben, lehren uns diesen Wandel am besten kennen. Mit welchem schnellem Wechsel hat der Ziegelbau dem Haussteinbau und dieser wieder dem Putzbau weichen müssen, und erleben wir es nicht gerade jetzt, daß im Innenbau die Begeisterung für edle Hölzer fast mit einem Ruck der Freude an buntem Marmor Platz macht? Nicht anders ist es in der Grabmalkunst, wo die Alleinherrschaft des schwarzen Granits, die einer mehr düsteren Auffassung des Todes entsprach, gebrochen wird durch hellere und farbige Gesteine, die einer freundlicheren, heiteren Vorstellung vom Erlöschen des Lebens entsprechen: „Tod, wo ist dein Stachel?“

Damit sind wir bei der künstlerischen Seite der Sache angelangt und bei einer der erfreulichsten Erscheinungen unserer Tage: der Neubelebung der Grabmals- und Friedhofskunst. Es ist in letzter Zeit darüber soviel geschrieben worden, daß wir uns füglich kurz fassen können.

Ehe wir jedoch zu den Beziehungen des Granits zur freien und angewandten Kunst übergehen, müssen wir uns noch mit der Technik seiner Bearbeitung befassen, da die Kenntnis derselben vielfach die Voraussetzung zum Verständnis jener bildet.

Zur Gewinnung der Werkblöcke trennt man mittelst Keilspalten oder langsamwirkenden Sprengmitteln größere Bänke entsprechend ihrer Schichtung und Lagerung vom anstehenden Gesteine ab. Die pneumatischen oder elektrischen Bohrwerkzeuge, mit denen es ein Leichtes ist, Löcher bis zu 1½ Meter Tiefe zu bohren, ermöglichen die Ablösung oft riesiger Granitmas-

Abb. 218.



Lager von Granitrohblöcken mit Hebe- und Transport-Einrichtungen. Links unten Sägeblätter.

sen, deren Zerlegung in Werkblöcke je nach Bedarf dann durch Keilspalten erfolgt. Die Schichtungsart des Granits gestattet, auf diese Weise Blöcke von ziemlich regelmäßiger, prismatischer Form zu gewinnen (s. Abb. 218).

Für die Weiterbehandlung dieser Blöcke in den Granitwerken ist natürlich die Bestimmung maßgebend. Sollen daraus Fassadenplatten gewonnen werden, so wird der Stein mit dem Vollgatter durch eine seiner Dicke entsprechende Anzahl 2 bis 3 cm voneinander entfernter Schnitte zerlegt. Dieses Gatter wird von einem freischwingenden, mehrere Meter langen Rahmen gebildet, in den die nötige Anzahl zahnloser, eiserner Sägeblätter im vorgeschriebenen Abstand eingespannt werden. Das Gatter schwingt, durch Dampf- oder Wasserkraft in Bewegung gesetzt, über den darunter liegenden Block, Fugen in denselben einschneidend. In diese wird unter beständigem Zutropfen von Wasser, das einem ebenfalls pendelnden Rohr entfließt, ein feiner Stahlsand (Stahlmasse) zugeführt,

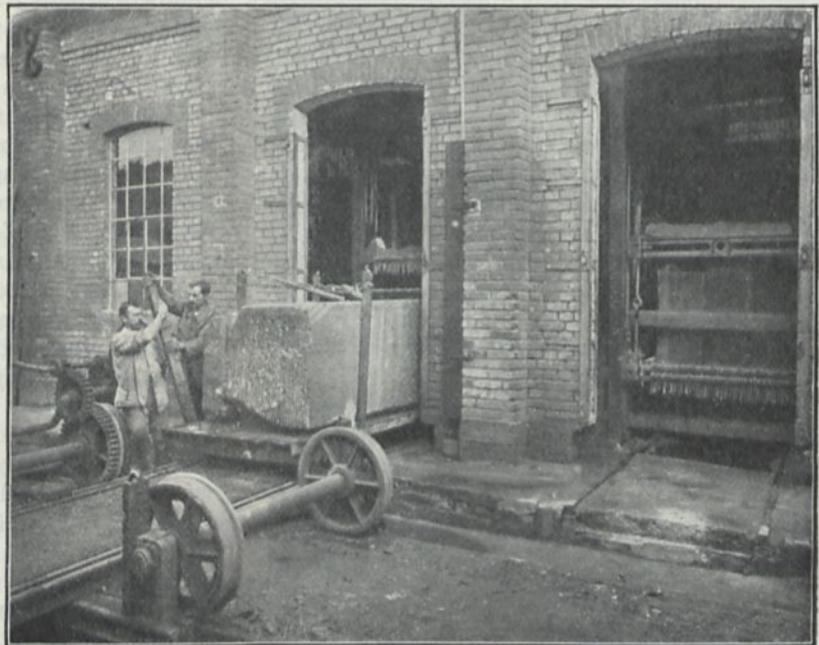
der das eigentliche Schneiden besorgt (s. Abb. 219).

Dieser Vorgang erzeugt bei der großen Härte des Gesteins natürlich ein ohrenzerreißendes Geräusch, das schon von weitem das Vorhandensein eines Granitwerkes verkündet. Für die große Härte spricht auch das langsame Fortschreiten der Sägearbeit. Während sich z. B. im Elbsandstein ein Schnitt bis zu 50 cm Tiefe in der Stunde erzielen läßt, dringt beim Granit in derselben Zeit die Säge nur 1 cm tief ein. Auch die enorme Druckfestigkeit, die bis über 3000 kg auf 1 Quadratcentimeter geht, beweist die Widerstandsfähigkeit des Granits. (Schluß folgt.) [1167]

### Explosiv-Betonpfähle.

Die neueren Systeme für eine zuverlässige Übertragung von Bauwerklasten auf tiefliegende, mehr oder weniger tragfähige Bodenschichten sind in dem letzten Jahrzehnt erheblich verbessert worden. Die Holzpfähle sind in zahl-

Abb. 219.



Blöcke, mit dem Vollgatter in Platten gesägt.

reichen Fällen durch Betonpfähle ersetzt, deren Masse durch Querbewehrung mit Eisen eine solche Festigkeit verliehen werden kann, daß die Pfahlköpfe nach völligem Durchtrocknen durch die Schläge schwerer Rammgeräte kaum einen nennenswerten Schaden erleiden. Als Nachteil wird jedoch häufig empfunden, daß zum Erhärten eine Wartezeit bis zu 4 Wochen vergehen muß, bis mit den Rammarbeiten begonnen werden kann. Auch wird nicht selten infolge der Abhängigkeit von der Tiefenlage des tragfähigen Baugrundes ein Verkürzen oder Verlängern des Betonpfahles notwendig.

Es ist nunmehr — wie Privatdozent Dr.-Ing. Kleinlogel-Darmstadt in der „*Frkf. Ztg.*“ berichtet — ein neues Verfahren zur Herstellung von Betonpfählen bekanntgeworden, dessen Eigenart darin besteht, daß auf explosivem Wege solche Pfähle mit verbreitertem Fuße erzeugt werden. Sie besitzen einen bedeutenden Eindringungswiderstand und sind daher bei wenig tragfähigem Boden besonders geeignet.

Bei dem Explosiv-Betonpfahl (System Wilhelmi) wird zunächst ein Mannesmannrohr mit spitzem Holzkern bis auf den tragfähigen Baugrund eingerammt, der Kern wieder herausgezogen und das hohle Rohr auf Vorhandensein von Grundwasser abgeleuchtet. Sodann wird ein Sprengkörper von etwa 400—500 g Gewicht hinabgelassen, mit weichem, nicht zu feinem Beton umfüllt und durch zwei runde, mittels 3—4 starken Bolzen verbundene Platten nach oben abgeschlossen. Dieser „Dämmstuhl“ soll den Detonationsgasen den Weg nach oben möglichst verschließen, so daß sie in der Hauptsache nach unten und nach den Seiten wirken. Nachdem das Rohr völlig mit Beton gefüllt ist, wird es zum Schutz gegen die zerstörenden Gase etwa 1 m hochgezogen und die Sprengkapsel zur Entzündung gebracht. Es entsteht ein Hohlraum, in welchen die Betonmasse mit hohem Druck hinabstürzt, sich und das Erdreich stark verdichtend. Die Vortreibrohre haben im allgemeinen einen Durchmesser von 40 cm, die Betonsäulen eine Höhe bis zu  $3\frac{1}{2}$  m. Nach der Sprengung wird das Rohr allmählich emporgezogen, der entstehende hohle Raum mit Beton ausgefüllt, bis es gänzlich entfernt werden kann. Eine Eisenbewehrung verleiht den Pfählen erhöhte Widerstandsfähigkeit.

Bei den Versuchen hat es sich gezeigt, daß selbst weicher Baugrund durch die Explosivwirkung hart und fest wird. Ein in Luzern im Seeschlamm hergestellter 5 m langer Pfahl konnte infolge der Fußverbreiterung mit 28 t belastet werden, bevor er sich sichtbar in den Schlamm eindrückte. Durch zweckmäßige Formgebung des Sprengstoffes vermag man die Gestalt des gesprengten Hohlraumes zu beeinflussen. Ein kugeligere Sprengkörper gibt dem

Fuß des Pfahles eine gleiche Form, ein Ringkörper schafft eine Höhlung, deren Tiefe geringer ist als ihre Breite. Die Wahl der Form ist von der Beschaffenheit des Baugrundes abhängig.

In dem Explosivbetonpfahl ist eine bemerkenswerte Neuerscheinung auf dem Gebiete der Pfahltechnik zu verzeichnen. Egl. [1205]

## Das römische Rheinzabern und seine Industrie\*).

Von Dr. FR. SPRATER,

I.

### Ausgrabungen in Rheinzabern.

Mit vier Abbildungen.

Das zwischen Gernersheim und Lauterburg gelegene Dorf Rheinzabern, dessen alte Namensform *Tabernae* uns von mehreren römischen Schriftstellern bezeugt ist, hat schon seit alters als Fundstelle römischer Altertümer einen

Abb. 220.



Gefälschte römische Altertümer aus Rheinzabern: Altäre aus Ton.

bedeutenden Ruf. Bereits im 16. Jahrhundert finden wir die bei Erdarbeiten entdeckten römischen Gräber und Urnen erwähnt. Zahllose Funde entnahm man hier besonders in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts dem Erdboden, die dann in alle größeren Museen nicht nur Deutschlands, sondern auch des Auslandes gelangten. Aber mit einem Schlage wurden die Rheinzaberner Funde, wie sie vorher geschätzt und begehrt waren, in der ganzen Welt verrufen, als bekannt wurde, daß ein einfacher Maurer mit Namen Michael Kaufmann in Masse Fälschungen, zum größten Teil von ihm selbst angefertigt, in den Handel brachte. Von einer gewissen Kunstfertigkeit zeugen immerhin die von ihm gefälschten Formschüsseln. Dagegen zeigen seine Götterbilder und Inschriften oft einen bedenklichen Mangel an archäologischen Kenntnissen. Während er sich anfangs an von ihm selbst ausgegrabene Originale hielt, ging er, kühn geworden durch seine Erfolge und den blinden Glauben, mit dem man ihm seine Alter-

\*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 123 u. 140.

Abb. 221.



Werkstätte des Herrn Wilhelm Ludowici in Jockgrim.

tümer abnahm, zuletzt so weit, daß er auf seinen römischen Tonaltärchen sogar das Bildnis eines deutschen Kaisers zu Pferde oder gar den Abguß einer gotischen Ofenkachel brachte. Zu einer gewissen Berühmtheit gelangte insbesondere eine mit einem bayrischen Raupenhelm gezierte Minerva-Statuette aus Bronze.

Ein besserer Stern schien wieder Rheinzabern, seit Dragendorff durch seinen Aufsatz über die *Terra sigillata* das wissenschaftliche Interesse für die rot glasierte Ware der Römer neu belebte. Besonders an dieser Ware zeigte sich der Boden von Rheinzabern geradezu unerschöpflich. Hier brauchte man auch keine Kaufmannschen Fälschungen zu fürchten. Denn was unsern gewiegtsten Fachleuten heute noch nicht gelungen ist, die schöne korallenrote, samtartige Glasur nachzuahmen, war für den einfachen Maurer von Rheinzabern vollends unmöglich. Um diese Zeit nahmen sich mehrere Rheinzaberner Bürger, wie Notar Mellinger, Lehrer Pfeiffer, Apotheker Wagner u. a. der immer wieder zutage tretenden Funde an. Die Ergebnisse ihres Sammelfleißes bilden heute eine Zierde des Historischen Museums der Pfalz zu Speier. Kurz nach dem Erscheinen von Dragendorffs für die *Terra sigillata*-Forschung grundlegenden Arbeit erschien auch 1896 ein ausführlicher Katalog der damaligen *Terra sigillata*-Bestände des Speierer Museums, verfaßt von dem verdienten Konservator des Historischen Vereins der Pfalz, Professor Harster.

Der letzte und wohl auch glücklichste Abschnitt in der Erforschung des römischen Rheinzabern begann mit der Tätigkeit des Kommerzienrates W. Ludowici. Als Ludowici, der sich lebhaft für das Geheimnis der *Terra sigillata* interessierte, im Jahre 1883 zum ersten Male Rheinzabern besuchte, lernte er auch im nahen Bienwald den schönen blaugrünen Ton kennen, den schon die Römer hier ausgebeutet hatten. Im Jahre 1886/87 verlegte er seine in Ludwigshafen bestehenden Falzziegelwerke in das südlich von Rheinzabern gelegene Dorf Jockgrim, wo die Werke rasch emporblühten, so daß das mit allen modernen Hilfsmitteln ausgestattete Unternehmen heute 700 Arbeiter in 5 Fabriken beschäftigt. Den Römern aber, durch die ja Ludowici bis zu einem gewissen Grade zur Wiederentdeckung der wertvollen Tonlager geführt wurde, erwies er sich jederzeit dankbar, indem er mit unermüdlichem Fleiße alles sammelte, was von ihren Kulturüberresten in seinen Tongruben sowohl wie in der ganzen Nachbarschaft zutage trat. Im Jahre 1901 unternahm er im Hauptfundgebiet unmittelbar bei Rheinzabern in der Gemarkung 24-Morgen zum ersten Male systematische Grabungen, die er seitdem Jahr um Jahr weiter gefördert hat. Reiche Funde lohnten seine Arbeiten. Mit unendlicher Geduld und Liebe hat Ludowici gemeinsam mit seiner Schwägerin, Fräulein Elise Meidner, die zahllosen oft in stark zerbrochenem Zustand auf uns gekommenen Ge-

fäße wieder zusammengesetzt. Vier prächtig illustrierte Kataloge berichten über die Erfolge der bisherigen Untersuchungen, ein fünfter Band ist in Arbeit. Immer klarer erkennen wir die Geschichte Rheinzaberns mit ihren drei Hauptabschnitten, den frühromischen Truppenziegeleien, den *Terra sigillata*-Fabriken in der mittleren Kaiserzeit und den spätrömischen Truppenziegeleien. Auch für die Topographie Rheinzaberns haben Ludowicis Grabungen wertvolle Ergebnisse gezeitigt, wengleich gerade auf diesem Gebiete auch noch außerordentlich viel zu tun übrig bleibt. Noch sind die Kastelle, die hier wahrscheinlich schon in der Frühzeit, sicher in der Spätzeit bestanden haben, nicht gefunden. Noch wissen wir nicht, wo der römische Hafen, den wir hier zweifellos annehmen müssen, zu suchen ist. Die kostbaren Funde, soweit dieselben veröffentlicht sind, hat Ludowici in hochherziger Weise zu der Einweihung des neuerbauten Historischen Museums der Pfalz seiner Heimat, der Rheinpfalz, zum Geschenk gemacht.

[1175]

Abb. 222.



Römische Tongrube.

## RUNDSCHAU.

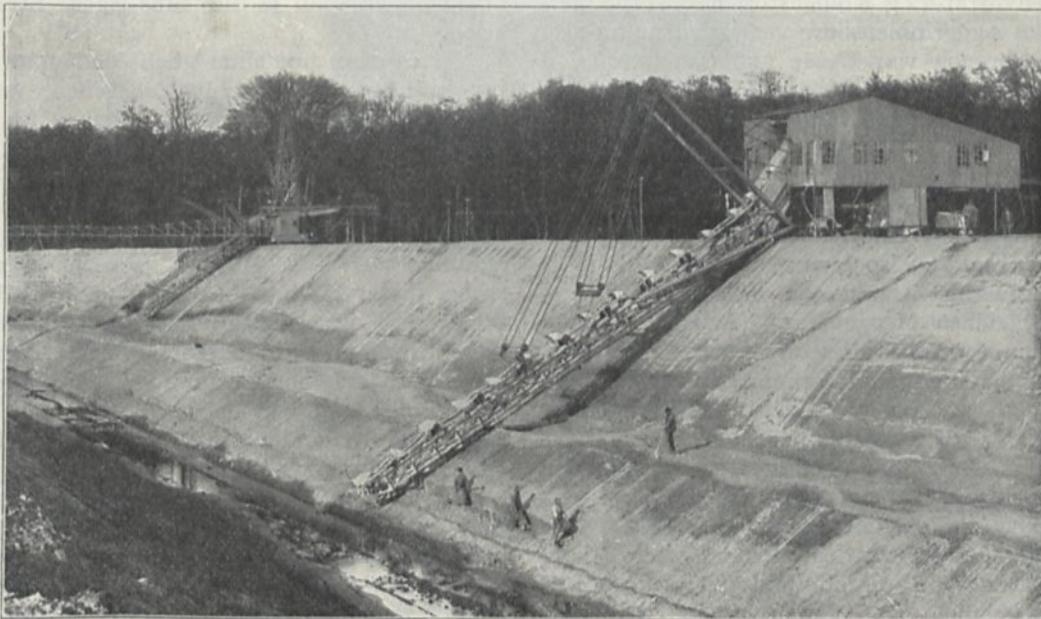
[Gedanken über die Natur der Radiumstrahlen\*.]

Während noch vor einem Menschenalter der kühle Mann der Wissenschaft geneigt war, Probleme wie Homöopathie, Wünschelrute u. dgl. in das Gebiet der Fabel zu verweisen, ist man namentlich seit der Kenntnis der Röntgenstrahlen und der drahtlosen Telegraphie ganz wesentlich vorsichtiger geworden, und das bekannte Goethesche Wort von der Schulweisheit ist zur vollen Geltung gelangt. Hierher gehört auch das Radium. So wunderbar die bisher klargelegten Erscheinungen sind, so un-

glaublich es erscheint, daß fast unwägbare Mengen eine recht reelle Wirkung zu zeigen vermögen, so hat doch die exakte Wissenschaft mit ihren überaus empfindlichen Apparaten bereits vielfach kontrollierte Zahlen geliefert, welche die aufgestellten neuen Theorien gerade so bestätigt haben, wie seinerzeit die Auffindung

\*) Wiewohl wir uns den nachstehenden Überlegungen nicht vorbehaltlos anschließen können, erhoffen wir von ihnen wertvolle Anregung. Red.

Abb. 223.



Moderne Tongrube der Ludowici-Werke in Jockgrim.

des Planeten Neptun die Grundlagen der astronomischen Berechnungen als richtig erwiesen hat.

Wenn wir jetzt nun also wissen, daß das Radium das größte Molekulargewicht unter den uns bisher bekannten Elementen besitzt, und daß es durch seinen Zerfall neue Elemente, wie Polonium und Helium, liefert, als Rest aber Blei hinterläßt, so muß man sich eben an dieses Neue gewöhnen. Es widerspricht ja auch nicht dem, was wir bisher wußten. Wenn aber gelehrt wird, daß durch diesen Zerfall Energie frei wird, die sich durch ganz reelle Wirkungen äußert, so ist dies freilich recht fremdartig, aber immerhin verständlich. Wenn man nun aber fernerhin sieht, wie Papier durch die Einwirkung der Radiumstrahlen verkohlt, wenn Quarz zersplittert wird, und dies dauernd, ohne daß selbst jahrhundertlang ein durch gewöhnliche Mittel wägbarer Verlust an Radium zu beobachten sein soll, so geht das so selbst gegen das geschulte praktische Gefühl, daß es begreiflich erscheint, wenn stille Zweifel in der Brust auch des ersten Forschers gehegt werden. Wir wissen doch, was für Energie z. B. beim Verkohlen eines Stückchens Papier geleistet werden muß, und es erscheint unmöglich, daß eine solche Energie so lange Zeit hindurch dauernd geliefert werden könnte, ohne daß die Abnahme des Gewichtes der Wärmequelle nachgewiesen werden kann.

Wir sind gewohnt, die Energie an die Materie gebunden zu sehen und die gelieferte Energie einem genau zu berechnenden Gewichtsverlust proportional zu setzen, der durch Umwandlung von Materie in andere Materie, z. B. von Kohlenstoff und Sauerstoff in Kohlensäure entstanden ist. Das heißt: Wenn sich von einem gewissen Kohlenvorrat 12 g Kohlenstoff mit 32 g Sauerstoff zu 44 g Kohlensäure verbinden, wenn also ein Verbrauch von Kohle und Sauerstoff von 44 g eine gleiche Gewichtszunahme von Kohlensäure der Umgebung veranlaßt, so ist mit dieser Umwandlung, welche also in summa ohne Gewichtsverlust stattfindet, die Entwicklung einer ganz bestimmten Energiemenge, nämlich von  $12 \cdot 8,08 = 96,9$  Calorien verbunden. Das Experiment müßte also dartun, daß ein bestimmter Radiumverlust erstens die Bildung einer gewichtsgleichen Menge eines gewissen — noch unbekanntes — Stoffes und zweitens die Entwicklung einer ganz bestimmten Energiemenge zur Folge hat. Jenem Radiumverlust entspricht nun eine jetzt festgestellte Menge Blei von geringerem Gewicht, und diese Gewichts-differenz würde entweder erst stofflich nachgewiesen werden oder auf das Konto eines Fehlers in der Wägung gesetzt werden müssen, was bei der aufgewendeten Sorgfalt und Kontrolle nicht wahrscheinlich ist. Die stoffliche Differenz könnte aber auch Emanation sein.

Nimmt man nun das Molekulargewicht des Radiums zu 350 und das des Bleies zu 206 an, so würde der Gewichtsverlust von 1 g Radium — der viele Hundert Jahre in Anspruch nehmen würde —  $206/350$  oder 0,59 g Blei liefern. Die gelieferte Energiemenge müßte also dem Gewichtsverlust in der Höhe von 0,41 g entsprechen. Man denke sich nun dagegen diejenige Energiemenge, welche erforderlich ist, um jahrhundertlang dauernd Papiermengen zu verkohlen; und diese zurückgebracht auf Kohlenstoff bzw. auf 96,9 cal/g, so kommt man auf eine so ungeheuerliche Leistung des Radiums, daß an eine doch eigentlich zu erwartende Übereinstimmung mit den Molekulargewichten,  $350/12$  oder ca. das 30-fache, nicht zu denken ist. Wieviel Papier kann man mit 96 g verbrennendem Kohlenstoff verkohlen, was zu verdreißigfachen ist, und wieviel Papier verkohlt das Radium in einigen Jahrhunderten?

Es gibt nun aber doch einen Weg zur Klärung, der diese heut noch wunderbare Erscheinung auf Bekanntes und Wahrscheinliches zurückzuführen vermag.

Ein von der Sonne bestrahlter Körper ist für sich imstande, Wärme auf einen anderen Körper zu senden, welcher dann als indirekte Wärmequelle auftritt. Die Kathodenstrahlen in der Röntgenröhre treffen deren Boden und befähigen diesen, von sich aus wiederum Strahlen sogar modifizierter Art zu versenden. Und wenn diese Strahlen auf einen geeigneten Kristall, z. B. Flußspat, treffen, so erglüht dieser und sendet, wiederum für sich, eigene Strahlen aus. Jemand, der nicht weiß, daß der Kristall bestrahlt wird, ist in der Lage, anzunehmen, daß es durchaus eigene Strahlen seien.

Ist es denn nun unmöglich, daß vom Erdinnern aus u. a. Strahlen ausgehen, welche dem Radium die Eigenschaft erteilen, für sich wieder Strahlen zu entsenden, gerade so, wie der von den Röntgenstrahlen getroffene Kristall? In diesem Fall würde die Energie dem Erdinnern entstammen und nur durch das Radium zur Erscheinung gebracht werden, wobei dieser Körper langsam zum Zerfall gelangt. Auf diese Weise haben wir nicht nötig, dem winzigen Stück Radium eine so ungeheuerliche Leistung zuzumuten. Es ist dann eben nur der sich sehr langsam abnutzende, bzw. zersetzende Sammler und Überträger der Strahlen einer uns noch fremden Urquelle, die über eine gewiß recht reichliche Energie verfügt, und wir haben ferner nicht nötig, dem Radium selbst Unglaubliches zuzumuten.

Kapselt man das Radium in Blei ein, so schützt man die Umgebung vor der Wirkung der Radiumstrahlen — man schützt vermutlich

aber auch das Radium vor den soeben angedeuteten Erdstrahlen!

So haben wir nur mit bekannten Tatsachen einerseits und mit einer doch gewiß nicht unwahrscheinlichen Voraussetzung andererseits zu tun, und das Wunderbare ist zurückgeführt auf das Erdinnere, welches uns wohl noch recht lange ein Rätsel bleiben wird.

Dir. Herm. Haedicke.

[1375]

**NOTIZEN.**

Ziegel als Baustoff für Denkmäler. (Mit einer Abbildung.) Bekanntlich bildet der gebrannte Ton als Ziegel nicht nur einen sehr brauchbaren, etwas nüchternen Baustoff, er hat auch den Ehrgeiz, künstlerische Wirkung zu erzielen, und in der Tat hat die moderne Keramik zu einer Reihe künstlerisch wertvoller Bauten u. a. auch gute Tonreliefs geliefert und damit dem gebrannten Ton wieder einen Teil des Gebietes zurückerobert, das er im Altertum und im Mittelalter in der Baukunst innehatte. Man scheint nun noch einen Schritt weiter gehen zu wollen, indem man, ähnlich wie im alten Babylon, in Persien und Assyrien gebrannten Ton zu plastischen Bildwerken größeren Stiles, zu Denkmälern verwendet. Die beistehende Abbildung\*) zeigt den Entwurf eines in Vegesack bei Bremen zu errichtenden Denkmals für den Afrikaner Gerhard Rohlf aus Oldenburger Klinkern von Architekt Dipl.-Ing. Donandt in Bremen. Die Herstellung dieses Bildwerkes ist nun nicht etwa so gedacht, daß man aus einem gemauerten Ziegelblock die Figur mit dem Meißel herausarbeiten würde, wie es bei Ziegelreliefs an Hausfassaden häufiger geschieht, man will vielmehr die ganze aus einer Ziegelmauer herauswachsende Figur aus gebranntem Klinkerton modellieren und sie dann in einzelne Schichten und Steine mit der Säge zerschneiden, die dann soweit erforderlich im einzelnen nachmodelliert und sehr vorsichtig im Ofen gebrannt werden sollen. Da beim Brennen die Ziegel um 15 bis 16% schwinden, so werden die beim Aufmauern des Ganzen sich ergebenden Fugen aus Kalkzementmörtel bei richtiger Bemessung gerade ausreichen, den durch

das Schwinden verursachten Volumenverlust auszugleichen. Der Kopf des Reiters und des Kamels sollen aus einem Stück nach besonderem Verfahren gebrannt werden, was vielleicht eine bessere Durchbildung dieser Partien ermöglichen, den Gesamteindruck aber jedenfalls nicht sehr günstig beeinflussen wird. Ein abschließendes Urteil über den Wert der Ziegel als Baumaterial für Denkmäler läßt sich an Hand der Abbildung naturgemäß nicht fällen, wahrscheinlich sind aber die Abmessungen des Rohlfdenkmals — 10 m Höhe — zu gering für das Ziegelmaterial, das vielleicht bei Kolossalbildwerken gute Wirkungen ergeben kann, für Plastiken mittlerer und kleinerer Ausdehnung, schon der störenden Wirkung der Fugen wegen, aber doch wohl nicht der richtige Baustoff ist. Eigenart, die man zur Heimatkunst stempeln will, ist nicht immer Schönheit.

Bst. [1416]

Über die Verflüssigung von Ton durch Zusatz von Alkali. Schon vor etwa 150 Jahren begann man in Frankreich bei der Herstellung von Tonwaren durch Gießen den Ton durch Zusatz von Alkali zu verflüssigen, Aufschlüsse über die Art der Wirkung eines solchen Zusatzes hat aber erst in neuerer Zeit die Kolloidchemie bringen können. Nach neueren Untersuchungen von J. K. Neubert\*) über den Gegenstand sind chemische und physikalische Wirkungen des Alkali auf den Ton zu unterscheiden. Bei der Mischung von Tonpulver mit einer entsprechend konzentrierten Alkalilösung adsorbieren die Tonteilchen die negativ geladenen OH-Ionen, nehmen also deren Ladung an und stoßen sich infolgedessen gegenseitig ab, so daß durch diese erhöhte Beweglichkeit der einzelnen Tonteilchen der Tonbrei flüssig wird. Eine Verringerung des Wassergehaltes des Breies muß

nun naturgemäß eine erhöhte Konsistenz, eine Versteifung desselben zur Folge haben, und eine solche, die vorher skizzierte verflüssigende Wirkung des Alkalis teilweise aufhebende Versteifung tritt auch dann ein, wenn der Brei durch Verdunstung kein Wasser abgibt. Die Tonteilchen quellen nämlich und nehmen damit entsprechende Wassermengen auf. Dabei quillt auch die Humussubstanz, welche an den Tonteilchen sitzt, es bildet sich dabei Alkalihumat, das zur Verflüssigung beiträgt. Mit steigender Konzentra-

Abb. 224.



Modell eines Ziegeldenkmals für Gerhard Rohlf in Vegesack.

\*) Aus der *Tonindustrie-Zeitung*.

\*) Dissertation, Dresden 1913.

tion der Alkalilösung steigt auch deren verflüssigende Wirkung bis zu einem bestimmten Maximum. Darüber hinaus führt weitere Konzentration der Alkalilösung wieder eine Versteifung des Tonbreies herbei, das Alkali löst die quellende Humussubstanz, und die OH-Ionen verdrängen die Schutzschicht aus Alkalihumat von den Tonteilchen. Mit der steigenden Konzentration der Alkalilösung geht aber auch die Aufspaltung des Tonen weiter, es wächst die Menge des Alkalihumats und die Größe der adsorbierenden Oberfläche, so daß der Tonbrei allmählig wieder vollständig rückverflüssigt wird.

Bst. [1414]

## BÜCHERSCHAU.

Plate, Ludwig, *Leitfaden der Deszendenztheorie* aus *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*. Bd. 2 Jena 1913. G. Fischer.

„Geschaffen“ oder „entwickelt“, das sind die Schlagworte, in denen sich mehr oder weniger bewußt seit uralter Zeit die Wissensgier des Menschen nach dem Metaphänomenalen, nach dem hinter den Erscheinungen Stehenden äußert. Da hier Naturwissenschaft und Religion in schroffsten Gegensatz treten, ist es natürlich, daß diese Frage längst aus dem Rahmen akademischer Erörterungen herausgetreten und zum Schlagwort breiter Massen geworden ist. Aber auch innerhalb der Wissenschaft selbst wogt der Kampf noch immer so hart wie vor einem halben Jahrhundert, als C. H. Darwin die ersten naturwissenschaftlichen Grundlagen für die Abstammungslehre schuf, die ersten systematisch geordneten Beobachtungen dem Urteile der Fachwelt vorlegte. Direkte, auf Experimente gestützte Beweise für die Deszendenztheorie lassen sich naturgemäß nicht geben, da die Umbildung der Lebewesen ein unendlich langsamer, innerhalb einer Menschengeneration nicht beobachtbarer Prozeß ist. Der Beobachtung zugänglich sind nur einzelne Etappen dieses Vorganges, und man spricht von Indizienbeweisen, wenn alle Beobachtungen nur diese Deutung zulassen, aber Deutungen von Beobachtungen hängen von so vielen persönlichen Momenten ab, daß naturgemäß die einen „vorurteilsfrei“ die eine Deutung, die anderen ebenso vorurteilsfrei die entgegengesetzte als die einzig mögliche hinstellen. Ich folge zunächst den Ausführungen von J. Wiesner, welcher in einem lesenswerten Kapitel seiner *Biologie der Pflanzen* (3. Aufl., Wien 1913) folgende Sätze aufstellt: In den lebenden Wesen prägt sich als stärkster Zug das Beharrungsvermögen aus, weniger deutlich und in beschränktem Maße kommt das Veränderungsvermögen zur Geltung, aber gerade dieses muß herangezogen werden, um die allseits zugegebene Transformation der Organismen zu erklären. Diese erfolgt entweder durch äußere Einflüsse, welche die entstehenden Veränderungen (mechanisch oder rezeptiv) hervorbringen, wobei diese Veränderungen sich steigern oder rückbilden können (Variation), oder die Transformation erfolgt aus inneren unbekannt Ursachen plötzlich und bleibt stabil (Mutation). Durch Variation entstehen die bestimmten Varietäten und Rassen als labile Formen, durch Mutation die stabilen Formen, Gattungen, Familien. Das Veränderungsvermögen der Organismen durch äußere Einflüsse führt zur Entstehung von Anpassungsmerkmalen und aus unbekannt inneren Ursachen durch stoßweise eintretende stabil

werdende Gestaltung zur Ausbildung von Organisationsmerkmalen. Die letztere scheint in aufsteigender Reihe vor sich zu gehen und zu immer höherer Organisation zu führen, wodurch es wahrscheinlich wird, daß sich die lebenden Wesen aus niedrigsten Anfängen zu der heute im Organismenreiche hervortretenden Höhe der Organisation vervollkommen haben. Die von Darwin angenommene natürliche Auslese, welche im Kampfe ums Dasein die Umwandlung der niedersten Organismen in immer höhere bewirkt hat, ist bei Entstehung von Varietäten und Rassen insofern von Einfluß, als sie die Weiterentwicklung der gut angepaßten Formen befördert oder sie auf der erreichten Höhe erhält, hingegen die den gegebenen Lebensbedingungen nicht oder nur unvollständig sich anpassenden vertilgt. Im großen ganzen geht also die Entwicklung des Organismenreiches von niederen zu höheren Formen fortschreitend vor sich, doch ist auch eine rückschreitende und eine die Formen auf gleicher Organisationshöhe haltende Entwicklung anzunehmen. In seinem *Handbuch der systematischen Botanik* (Wien 1911) hat Wettstein die Relation von Anpassung und Organisation besonders klar zum Ausdrucke gebracht. Plate bringt vor allem aus der Systematik Indizienbeweise für die Richtigkeit der Abstammungslehre und betont die Schwierigkeiten der morphologischen Ortsbegrenzung. Nun ist aber die Form, welche für diese Abgrenzung herangezogen wird, nur der Ausdruck der physikalisch-chemischen Vorgänge, die sich im Lebewesen abspielen und die begrifflicher Weise um so ähnlicher ablaufen werden, je näher einander die betreffenden Organismengruppen stehen. Das Auftreten bestimmter oder ähnlicher Stoffe, das Vorhandensein chemischer „Vorstufen“ gäbe vielfach über nähere oder entferntere Verwandtschaft Aufschlüsse, wo das der Vergleich der Formen nicht kann. Schon sind da und dort nach dieser Richtung Anfänge gemacht, (Przibrans Versuch, die Tiergattungen nach der chemischen Zusammensetzung ihres Muskelplasmas zu klassifizieren u. a.) ein Ausbau würde sicherlich der Deszendenztheorie neue Grundlagen schaffen. Schwer wiegen die Beweise aus vergangenen Perioden der Erdgeschichte, und wiewohl nur selten gute Versteinerung und Sachverständigkeit des Finders zusammentreffen, ist es doch schon gelungen, gerade für das wichtige Moment der aufsteigenden Entwicklung aus der Paläontologie eine Kette von Indizienbeweisen zu schaffen. Aber auch der Vergleich von Ontogenese und Phylogenese auf Grund des „Biogenetischen Grundgesetzes“, nach welchem ein Individuum in abgekürzten und ineinandergeschobenen Etappen dieselbe Entwicklung durchläuft, die in langen Perioden sein Stamm durchmachte, führte zu wichtigen deszendenztheoretischen Erkenntnissen. Alle für die Abstammungslehre sprechenden gewichtigen Momente führt Plate, selbst ein Führender auf diesem Gebiete, in knappen, scharf umrissenen und dabei doch stets klaren, allgemein verständlichen Zügen vor, stellt zum Schluß die wichtigsten Theorien der Abstammungslehre nach ihren Vertretern Darwin, Weismann, De Vries, Lamarck vergleichend zusammen und schafft damit auch für denjenigen, welcher nicht Zeit und Möglichkeit hat, sowohl für den Laien als ferner stehenden Fachgelehrten, sich in der Flut der deszendenztheoretischen Literatur zurechtzufinden, die Handhabe, die Leitlinien dieses für den Menschen vielleicht interessantesten Problems kennen zu lernen.

V. G. [1074]

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1263

Jahrgang XXV. 15

10. I. 1914

## Technische Mitteilungen.

### Betriebsführung.

**Verfeuerung von Rauchkammerlöschern unter Dampfkesseln.** Die Ergebnisse der ersten von der Preussischen Staatsbahn ausschließlich mit Rauchkammerlöschern aus dem Lokomotiven betriebenen Dampfkesselanlage auf dem Bahnhof Recklinghausen i. Westf. befriedigen durchaus. Jeder der drei Wasserrohrkessel von 150 qm Heizfläche besitzt einen geneigten Rost von 4,9 qm, dessen unterer Teil kippbar angeordnet ist, um ein rasches Entfernen der Schlacke zu ermöglichen. Die Rauchkammerlöschern, die durch Sieben von Asche und Staub befreit wird, hat nach dieser Aufbereitung, bei der etwa 50% ausgeschieden werden, einen Heizwert von etwa 6200 Kalorien und ergibt pro kg eine Wasserverdampfung von rund 4 kg, bei einer Kesselbeanspruchung von 20 kg auf den qm Heizfläche. Die Feuerungen sind natürlich als Unterwindfeuerungen ausgebildet, denen die Verbrennungsluft durch Dampfstrahlgebläse zugeführt wird. Beim Anheizen der Kessel wird Kohle verwendet. — Binnen kurzem soll auch auf dem Bahnhof Schneidemühl eine aus drei Büttnerkesseln bestehende Anlage in Betrieb genommen werden, auf deren Feuerungen die Rauchkammerlöschern unter Zuführung von Unterwind durch Ventilatoren angesiebt verfeuert werden soll. Bst. [1288]

**Gasmaschinen oder Dampfkessel zur Ausnutzung von Koksofen- und Hochofengasen?** Das hauptsächliche Anwendungsgebiet der Großgasmaschinen sind die Berg- und Hüttenwerke, auf denen sehr große Mengen von Koksofen- und Hochofengasen ausgenutzt werden müssen. Ehe die Großgasmaschine kam, verwendete man diese Gase zur Beheizung von Dampfkesseln, und auch heute noch sind solche Gaskessel in großer Anzahl im Betriebe. Auch neue durch Gase geheizte Kesselanlagen werden noch angelegt, mehr oder weniger glauben aber die beteiligten Kreise, daß die Ausnutzung der Gase in der Gasmaschine die weit aus bessere und deshalb durchweg vorzuziehen sei. Demgegenüber weist in *Stahl und Eisen* H. Ortman an Hand von Versuchszahlen darauf hin, daß im allgemeinen der Wirkungsgrad von mit Gas beheizten Dampfkesseln sehr unterschätzt, der von Gasmaschinen aber leicht überschätzt werde. 78—80% Nutzeffekt der Gaskessel darf man bei einer Vergleichsrechnung nach Ortman's Erfahrungen durchweg zugrunde legen, so daß sich auch zum Dampfmaschinenbetriebe Hochofen- und Koksofengase wirtschaftlich günstig verwerten lassen. Wenn erst die im Ruhr-

kohlenrevier an mehreren Stellen im Gange befindlichen Versuche mit der flammenlosen Verbrennung\*) von derartigen Gasen die zu erwartenden günstigen Resultate ergeben haben werden, dürfte der Dampfbetrieb der Großgasmaschine in Berg- und Hüttenwerken wieder sehr lebhaftere Konkurrenz machen können.

Bst. [1297]

**Abwärmeverwertung beim Betriebe von Großgasmaschinen.** Die Firma John Cokerill hat schon im Jahre 1909 zu Versuchszwecken einen Dampfkessel in die Auspuffleitung einer Gasmaschine von 1200 PS eingebaut und hat damit sehr gute Resultate erzielt. Durch besonders sorgfältige Wärmeisolierung an den Auspuffleitungen gelang es, die Auspuffgase mit etwa 450° C an den Dampfkessel heranzubringen, da sie ihn mit noch 250° C verlassen, können sie mit Vorteil noch zur Erwärmung des Speisewassers weiter ausgenutzt werden. Bei einer Gruppe von vier durch Auspuffgase beheizten Kesseln, von denen jeder an eine 1250 pferdige Gasmaschine angeschlossen war, ergab sich eine Dampferzeugung von 0,875 kg für jede in der Gasmaschine geleistete PS. Bei einem Verbrauch an Sattdampf— zum Überhitzen des Dampfes reicht die Temperatur der Auspuffgase nicht — von 6,5 kg von 8 Atmosphären für 1 PS in einer Dampfturbine ergibt sich also für jede in der Gasmaschine geleistete PS ein aus den Auspuffgasen erzielter Gewinn von  $\frac{0,875}{6,5} = 0,135 \text{ PS} = 13,5\%$  der Gasmaschinen-

leistung. Bei einer Gasmaschinenanlage von etwa 10 000 PS würde sich damit ein Jahresgewinn von fast 100 000 Franken erzielen lassen, wenn Tilgung und Verzinsung sowie Bedienung der Dampfkessel und Dampfturbinen abgezogen sind. Zurzeit baut Cokerill\*\*) eine große Anlage von 16 Gasmaschinen von je 3000 PS, an die je ein Dampfkessel angeschlossen werden soll. Bst. [1325]

**Saugheber mit Füllpumpe.** (Mit einer Abbildung.) Beim Arbeiten mit dem Saugheber macht meist das Füllen des Heberohres Schwierigkeiten, die besonders groß sind, wenn es sich um das Heben von Säuren oder anderen scharfen Flüssigkeiten handelt. In solchen Fällen ermöglicht der Saugheber mit Füllpumpe der Technischen Vertriebs-Gesellschaft

\*) Vergl. *Prometheus* u. a. XXIII. Jahrgang, S. 90.

\*\*) *Revue Universelle des Mines et de la Metallurgie* 1913, S. 51.

Abb. 55.



Saugheber.

Gehrke & Loehr in Berlin ein sehr bequemes Arbeiten. Der in der beistehenden Abbildung dargestellte Apparat, der in erster Linie für den Gebrauch in Akkumulatorenanlagen, zum Ein- und Nachfüllen von Säure und zum Abziehen von Schlamm, gebaut ist, aber auch für mancherlei andere Zwecke mit Vorteil wird Verwendung finden können, ist am Scheitel des Heberohres mit einer einfachen Saugpumpe versehen, deren Zylindervolumen so bemessen ist, daß einmaliges Heben des Kolbens von Hand genügt, um das ganze Heberohr zu füllen. Bst. [1470]

### Hüttenwesen.

Über ein neues Verfahren zum Wiedereinschmelzen von Gußeisenspänen. Die neuerdings vielfach durchgeführte Brikettierung von Gußspänen hat das Wiedereinschmelzen dieses Materials, das früher nicht durchführbar erschien, leicht und bequem gemacht, und die mit dem Zusatz von Gußspänebriketts zum Schmelzmaterial im Kupolofen gemachten Erfahrungen haben durchweg sehr befriedigt. Es dürfte deshalb auch ein neues Verfahren Interesse finden, das es ermöglicht, die Gußeisenspäne ohne Brikettierung oder andere vorherige Verarbeitung durch direktes Einführen in den Ofen wieder einzuschmelzen. Das Verfahren, das von der Gesellschaft für Späneeinschmelzung System Wagner in Berlin-Nowawes in Deutschland eingeführt wird, besteht darin, mit Hilfe einer besonderen Einrichtung die losen Späne in die Schmelzzone des Kupolofens hineinzupressen, wo sie leicht verschmelzen und keine Gelegenheit haben, durch den Wind aus dem Ofen herausgerissen oder verbrannt zu werden. Der Einpreßapparat besteht in der Hauptsache aus einem oder zwei Zylindern, deren Kolben, von einer durch Motor oder Transmission angetriebenen Kurbelwelle bewegt, die Späne zusammendrücken und durch entsprechende Öffnungen in der Seitenwand in den Ofen

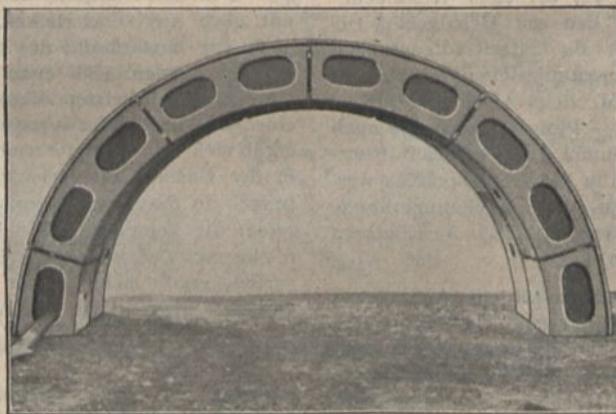
hineinpressen. Durch Anordnung von Stufenscheiben kann man den Apparat bzw. die in der Zeiteinheit eingepreßte Menge von Spänen nach Bedarf regeln. In einer Reihe von größeren Gießereien soll sich das neue Verfahren sehr gut bewährt haben. Sein Hauptvorteil dürfte darin zu suchen sein, daß die Anschaffungskosten für die Brikettierungsmaschinen fortfallen. Bst. [1411]

### Zement und Beton.

Tragfähige Tunnelauskleidung aus Betonblöcken. (Mit zwei Abbildungen.) An Stelle der sonst üblichen Ausmauerung werden nach dem *Engineering Record* bei dem im Bau begriffenen 5,6 km langen Mount Royal Tunnel der Canadian Northern Railway Betonblöcke verwendet, die, wie die beistehenden Abb. 56 u. 57 erkennen lassen, ohne ein Leegerüst eingebaut werden. In die Radialfugen werden dabei Holzkeile eingetrieben, so daß die Bögen sicher tragen. Nach Fertigstellung eines Bogens wird der nächste angesetzt, wobei man die Radialfugen natürlich versetzt, während der Zusammenhang zwischen den einzelnen Bögen dadurch hergestellt wird, daß die Vorsprünge der Blöcke des einen Bogens in die Aussparungen der Blöcke des vorhergehenden eingepaßt werden. Die Fugen werden mit Zementmörtel vergossen, so daß sich ein sehr festes haltbares Gewölbe von großer Tragfähigkeit ergibt. Die abgebildeten Bogenstücke, deren einzelne Betonblöcke 1700 kg wiegen, sind für ein Gewölbe von 4,6 m Spannweite bestimmt. Bst. [1359]

Rohpetroleum als wasserdicht machender Zusatz zum Beton. Wie neuere Untersuchungen in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten ziemlich übereinstimmend ergeben haben, hat in sehr vielen Fällen der Zusatz von Rohpetroleum zum Beton durchaus nicht die erwartete Wirkung, vielfach stellt sich heraus, daß der Beton gleicher Mischung ohne Petroleumzusatz weit besser gegen Wasser abdichtet, vor allen Dingen aber eine ganz erheblich höhere Festigkeit besitzt, daß der Zusatz von Rohpetroleum den Beton also direkt und gar nicht unerheblich verschlechtert. Da auch die Wirkungen der Rohnaphta verschiedener Herkunft verschieden zu sein scheinen, so sind in jedem Falle vor Verwendung von Petroleumzusatz eingehende Versuche dringend zu empfehlen. Bedenklich

Abb. 56 u. 57.



Tunnelauskleidung aus Betonklötzen.

muß auch der Umstand erscheinen, daß eine größere Anzahl der im Handel befindlichen Zusätze, die den Beton wasserdicht machen sollen, zum großen Teile aus Rohpetroleum bestehen, also auch leicht sehr verderbliche Wirkungen auf den Beton ausüben können. Erheblich besser als Rohpetroleum hat sich der Zusatz von Seife zum Anmachwasser des Betons bewährt. (*Tonindustrie-Zeitung*, 16. 8. 13. Seite 1246.)

Bst. [1255]

Papiersäcke zum Transport von Zement beginnen, besonders in Amerika, den Jutesäcken erhebliche Konkurrenz zu machen, und zwar mit Recht, weil sie trotz ihrer geringen Lebensdauer — Papiersäcke werden nur einmal verwendet — sich für den Käufer von Zement in vielen Fällen wesentlich billiger stellen. Wie L. C. W a s o n in *Engineering News* ausführt, ist zwar ein Jutesack rund viermal so teuer wie ein Papiersack, aber Jutesäcke müssen sorgfältig geöffnet und entleert werden, sie müssen auch gesammelt, gezählt, verpackt und zurückgesendet werden, während Papiersäcke einfach mit einem Haken aufgerissen und damit völlig entleert werden, dann aber keinerlei Arbeit mehr verursachen, weil man sie wegwirft. Aus den durchlässigen Jutesäcken gehen ferner beim Transport durch Verstäuben stets mehrere hundert Gramm Zement verloren, ein Verlust, der bei den völlig dichten Papiersäcken nicht eintritt. Weiter bleibt bei nicht ganz sorgfältigem Entleeren der Jutesäcke stets ein Teil des Inhaltes — bis 15% — im Sack haften, der völlig verloren geht, während sich vom Papier der Zement restlos ablöst. Verluste an Säcken durch schlechte Behandlung und Diebstahl, die durchweg gar nicht unbedeutend sind, erleidet man bei Verwendung von Papiersäcken nicht, und die gegen Feuchtigkeit widerstandsfähigen Papiersäcke schützen ihren Inhalt viel besser als Jutesäcke, die alle Feuchtigkeit durchlassen und dadurch vielfach zum Verderben größerer Mengen des in ihnen enthaltenen Zementes Veranlassung geben. Stets aber begünstigt die eindringende Feuchtigkeit das Haften des Zementes am Sack und führt dadurch zu Verlusten. Schließlich fallen bei Verwendung von Papiersäcken die sonst so häufigen Streitigkeiten zwischen der Zementfabrik und dem Käufer über unbrauchbar zurückgesandte Säcke fort, und auch dem Versand minderwertiger Zementsorten in fremden Säcken, welche die Bezeichnung einer guten Marke tragen, wird durch Verwendung von nur einmal verwendbaren Papiersäcken mit Firmenaufdruck besser vorgebeugt.

Bst. [1407]

Der Sorelzement ist nach O. K a l l a u n e r als eine feste Lösung seiner Bestandteile zu betrachten. Die mikroskopische Untersuchung lieferte den Beweis, daß es sich um eine durchweg homogene amorphe Masse handelt, die nur von nicht hydratisierten amorphen Magnesiumoxydkörnern, sowie fremden Bestandteilen durchsetzt ist. Das Mischungsverhältnis der einzelnen Bestandteile des Sorelzementes kann sehr verschieden gewählt werden und ist nur begrenzt einerseits durch die geringste Konzentration, bei welcher eine Entmischung nicht mehr eintritt, andererseits durch die höchste Konzentration, welche noch eine gründliche Durchmischung der Bestandteile gestattet\*).

R. K. [1398]

\*) *Chemiker-Zeitung* 1913, Nr. 105.

## Verschiedenes.

**Klinkerpflaster.** Angesichts der vielen prachtvollen mit Klinkern gepflasterten Straßen in Holland muß es auffällig erscheinen, daß dieses Pflaster bei uns verhältnismäßig wenig Eingang gefunden hat. In Oldenburg gibt es zwar viele städtische Straßen mit Klinkerpflaster, und auch in einigen Städten Schleswig-Holsteins, in der Provinz Brandenburg hat man in den letzten Jahren mit gutem Erfolge eine Reihe von Landstraßen mit Klinkern gepflastert, im allgemeinen findet aber diese Art der Straßenpflasterung in Deutschland nicht die Beachtung, welche sie verdient. Klinkerpflaster ist gutes Material und, zweckentsprechende Verlegung auf guter Unterlage von Kies und scharfem Sand vorausgesetzt, sehr haltbar und erfordert wenig Unterhaltungskosten, es ist für jede Art Fuhrwerk bequem zu befahren, trocknet nach dem Regen sehr rasch, ist stets reinlich und — was für den Automobilverkehr besonders wichtig ist — es entwickelt keinen Staub. Die Herstellung von guten Klinkern bietet unserer hochentwickelten Ziegelindustrie keinerlei Schwierigkeiten, und geeignetes Tonmaterial ist auch reichlich vorhanden, so daß nicht recht einzusehen ist, weshalb man nicht in höherem Maße als bisher auch in Deutschland Klinkerpflaster verwenden sollte. Verkehrstechniker, Straßenbauer und Hygieniker dürften da noch ein dankbares Feld für ihre Betätigung finden.

Bst. [1371]

**Preßkartoffeln.** Da die nicht nur als Nahrungsmittel für Menschen und Tiere, sondern auch als Rohmaterial für die Spiritus-, Stärke- und Preßhefefabrikation äußerst wichtige Kartoffel längeres Lagern nicht erträgt ohne zu verderben, und da sie ferner beim Lagern sehr stark verliert, hat man schon seit längerem eine Reihe von Konservierungsmethoden für Kartoffeln zur Anwendung gebracht. Am bekanntesten und verbreitetsten dürfte wohl das Trocknen sein, das eine unbegrenzt haltbare Dauerware liefert. Neuerdings werden nun von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft Kartoffelkonserven nach einem neuen patentierten Verfahren erzeugt, die gegenüber den Trockenkartoffeln namentlich den Vorzug äußerst geringen Volumens besitzen. Die gewaschenen Kartoffeln werden geschält — wenn sie als Viehfutter Verwendung finden sollen kann das Schälen naturgemäß unterbleiben — und dann vorgetrocknet, wobei schon ein großer Teil des Wassers ausgetrieben wird. Das vorgetrocknete Material wird dann in geeigneten Pressen unter Druck gesetzt, der in der kurzen Zeit von etwa 2 Minuten auf über 1000 kg auf den Quadratcentimeter gesteigert wird. Auf diese Weise wird das Volumen der Kartoffeln auf etwa  $\frac{1}{8}$  des ursprünglichen vermindert, und das Preßgut, das Kartoffelbrikett, zeigt eine ganz glatte, glasharte Oberfläche, die es auch bei längerer Lagerung beibehält, so daß Feuchtigkeit und Keime nicht eindringen und die Fäulnis herbeiführen können. — Ob die Preßkartoffeln die rasch beliebt gewordenen Trockenkartoffeln verdrängen werden, wird in der Hauptsache von den Kosten des Preßverfahrens abhängen, die aber schwerlich geringer, wahrscheinlich sogar erheblich höher sind, als die des reinen Trocknens, das zudem nur einen einzigen Arbeitsvorgang darstellt, während bei der Herstellung von Preßkartoffeln getrocknet und gepreßt werden muß.

Bst. [1409]

## BÜCHERSCHAU.

## Neue technische Literatur.

- Technikers Wanderlust und Leid.* Gedenkblätter von J. H. Bönisch Dresden, „Die Sonne“, Belletristische Verlagsanstalt. Preis 80 Pf., geb. 1,50 M.
- Die Laufbahn des Ingenieurs.* Von E. Freytag, Ingenieur, Generaldirektor a. D. Zweite Auflage von Dipl.-Ing. A. Förster. Preis geb. 5 M. Leipzig 1913. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.
- Lehrbuch der technischen Physik.* I. Mechanik, II. Wärmelehre, III. Optik. Für den Gebrauch an technischen Mittelschulen und zum Selbststudium. Von Dipl.-Ing. Paul Müller. (Mit 341 Abb., 1 Tafel.) M. Krayn, Berlin 1912. Preis pro Band geb. 2,50 M., Bd. I—III zus. 6,50 M.
- Angewandte Mechanik.* Zum Gebrauch als Leitfaden für den Unterricht in Naturlehre an der Kaiserl. Marineschule und als Hilfsbuch für die Praxis. Von Dr. Ludwig Hänert. Mit Anhang: *Kurze Einführung in die Chemie unter besonderer Berücksichtigung der Explosivstoffe.* (342 und 60 S.) E. S. Mittler & Sohn, Berlin 1913. Preis 6,25 M., geb. 7 M.
- Statistik des Berg- und Hüttenwesens.* Von Dr. Carl Saueracker Wien. (18 Bogen 8°.) Preis 5 M., geb. 6 M. 1913. Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., Berlin-Wien-London.
- Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. techn. Hochschule Breslau.* Herausgegeben von Professor Oskar Simmersbach in Breslau. Düsseldorf 1913. Verlag Stahl-eisen, G. m. b. H.
- Die Bearbeitung der Metalle in Maschinenfabriken durch Gießen, Schmieden, Schweißen, Härten und Tempern.* Von Dipl.-Ing. Ernst Preger. Zweite Auflage. (Mit 355 Abbild. im Text.) Dr. Max Jänecke, Leipzig 1913. Preis geb. 6,80 M.
- Schmieden im Gesenk und Herstellung der Schmiedegesenke.* Von Joseph V. Woodworth. Autorisierte deutsche Übersetzung von Dr.-Ing. W. Pockrandt. (Mit 208 Abbild. Gr. 8°.) Geheftet 7,50 M., geb. 8,50 M. Leipzig 1913. Otto Spamer.

Die Technik zwingt die Welt, sich ihren Wünschen gemäß zu verändern. Die Welt aber rächt sich an Technikern und Ingenieuren, indem sie sie zum Schriftstellern zwingt. Das ist nämlich für die meisten Maschinenmenschen entsetzlich schwer. Da die technische Schriftstellerei zur Verbreitung technischer Kenntnisse nun aber nötig ist, unterwerfen die Maschinenmenschen sich als Wirklichkeitsmenschen wohl oder übel, und — die technische Literatur schwillt ungeheuer an.

Die künstlerische Erlösung der Technik läßt dagegen leider noch immer recht auf sich warten, und auch das angezeigte Gedichtheftchen bedeutet trotz seines sicher guten Willens noch keinen Fortschritt. Zwar enthält es manchen guten Gedanken, auch manches hübsche Wort. Im ganzen aber läuft die Gedichtmaschine recht klapprig, und die Epik scheint gar zu schön konstruiert.

Vielleicht ungewollt, aber unvergleichlich tiefer ist gerade auch künstlerisch das Ingenieurtum in dem Buche von Freytag zum Ausdruck gekommen, das in zweiter Auflage vorliegt. Dieses Buch birgt hinter seinem anspruchlosen Titel eine Fülle reifster Erfahrung. Kein Stein von dem dornenvollen Pfade, der zum erfolgreichen Ingenieur führt, ist vergessen, und doch muß das Buch in jedem Verständnis und Begeisterung für den schönen Ingenieurberuf wecken. Nicht nur jeder Junge, der Ingenieur werden will, jeder Studierende der Ingenieurwissenschaften, sollte das Buch lesen. Sein Inhalt ist so reich, sein Erfahrungsinhalt so abgeklärt, daß auch der sturmerprobte Fachmann von seiner Lektüre Genuß und Gewinn haben wird.

Für die besonderen Bedürfnisse des Ingenieurwachstums entsteht eine besondere Lehrbuchliteratur, von der zwei gute Beispiele vorliegen. Der vorliegende erste Band von Müllers Lehrbuch der technischen Physik ist dadurch charakterisiert, daß er verhältnismäßig wenig von der in Schullehrbüchern bleibenden technischen Phänomenologie enthält. Der technische Studierende muß diese ja bereits beherrschen. Ferner ist

für das Buch charakteristisch die konsequente Anwendung des Dimensionenbegriffs, die — mag man gegen sie im Einzelfalle auch Bedenken haben können — gerade in der technischen Praxis ungemein wertvoll ist, weil sie bei den langwierigsten Berechnungen wirksam vor Fehlern schützt. Weiter ist in dem Werk der Funktionsbegriff als Inhalt der Kurvenlehre durchweg benutzt worden, wodurch die Dimensionenliebhabelei harmonisch ergänzt wird. Das Werk ist zu empfehlen.

Spezialisiert für die besonderen Bedürfnisse der k. Marineschule ist das ebenfalls ausgezeichnete Lehrbuch von Hänert, das einen (in manchen Teilen wohl etwas zu unvollständigen) Chemieanhang besitzt.

Berg- und Hüttenwesen sind die Grundlagen der Technik. Auf die bedauerliche Tatsache, daß trotzdem noch keine einigermaßen einheitliche, d. h. vergleichbare internationale Statistik für dies volkswirtschaftlich eminent lebenswichtige Gebiet besteht, macht Dr. K. Saueracker aufmerksam und entwickelt im Anschluß daran sehr beachtenswerte positive Vorschläge.

Die Befruchtung der Technik durch die Wissenschaft ist das Leitmotiv des ersten Bandes der Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Techn. Hochschule zu Breslau, das außerordentlich interessante Arbeiten des Institulleiters Simmersbach und seiner Schüler enthält. Als roter Faden zieht sich weiter die Feuerungstechnik durch die Untersuchungen, — Gichtgas, Koksöfengas usw.

Gelten diese Arbeiten wesentlich der Erzeugung und ersten rohen Formgebung unseres wichtigsten Metalls, so bietet das Werk von Dipl.-Ing. Preger eine sehr vollständige Monographie der Bearbeitung fast aller Metalle zu Fertigprodukten. Das bereits in zweiter Auflage vorliegende Werk ist sichtlich aus reicher eigener Erfahrung geschrieben, da es intime Materialkenntnis, diese auch so kostspielige Erfahrungswissenschaft der Praxis, verrät und vermittelt. Inhaltlich beschränkt sich das Werk auf die thermischen Bearbeitungsarten der Metalle — berücksichtigt also Bearbeitung durch schneidende Werkzeuge nicht. In drei Abschnitten werden Formen und Gießen, Schmieden und Pressen und Schweißen, Härten und Tempern abgehandelt. Das Buch ist modern im besten Sinne. Die neuen Methoden, etwa der Gesenkschmiederei oder autogenen Schweißung, sind sachgemäß beschrieben.

Ein außerordentlich interessantes Spezialwerk über die „Geheimwissenschaft“ der Gesenkschmiederei ist das von Dr.-Ing. Pockrandt deutsch herausgegebene Buch von Woodworth. Man mag über amerikanische Maschinen (auch Autos) denken wie man will: In der erfolgreichen Verwendung der billigen und haltbaren Gesenkschmiedestücke aller Art sind uns die Amerikaner noch über. Was z. T. natürlich auch an der in Deutschland noch wenig beliebten Massenfabrikation und Schematisierung und den entsprechenden Konstruktionsgewohnheiten der amerikanischen Konstrukteure liegt. Den schon aus Konkurrenzrücksichten vielfach erforderlichen Übergang zu dieser Arbeitsweise wird den deutschen Ingenieuren das vorliegende Buch erheblich erleichtern, weil es rein aus der Praxis geschrieben ist — allerdings auch den für amerikanische Literatur typischen Fehler der mangelhaften Systematik aufweist. Das schön ausgestattete Buch sei den Betriebsingenieuren „warm an die Schmiedepresse“ gelegt. Wa. O. [1317a]