



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1187. Jahrg. XXIII. 43. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. Juli 1912.

**Inhalt:** Über Heizwertgarantie beim Kohlenhandel. Von Dr. BERTHOLD KOCH. Mit zwei Abbildungen. — Über Papiergarn und Papiergewebe. Mit vier Abbildungen. — Neue Genussmittel. Von Universitätsdozent Dr. VIKTOR GRAFE, Wien. — Rundschau. — Notizen: Braunkohlenbrikett-Feuerung für Zentralheizungen. Mit einer Abbildung. — Fetzen- oder Trümmerwolken.

### Über Heizwertgarantie beim Kohlenhandel.

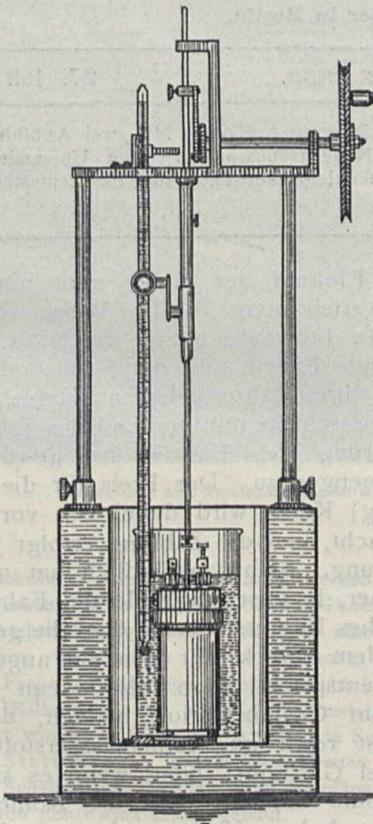
Von Dr. BERTHOLD KOCH.  
Mit zwei Abbildungen.

Unter Kohle versteht der Laie im allgemeinen einen Brennstoff, der wegen seiner guten Heizkraft vornehmlich als Heizmaterial für Kesselanlagen, Eisenbahnlokomotiven usw. in Frage kommt. Dass nun zwischen Kohle und Kohle unter Umständen ein ganz gewaltiger Unterschied bestehen kann und besteht, dafür haben meist nur diejenigen Verständnis, welche die Sache mittelbar oder unmittelbar angeht. Der Fachmann natürlich macht zwischen den einzelnen Kohlensorten seine Unterschiede. Je nach der Grösse der Stücke unterscheidet man Gruskohle, Nusskohle, Würfelkohle und Stückkohle. Der Fachmann weiss auch, dass sich die eine Kohle besonders für die Gasfabrikation eignet, während wiederum eine andere Kohle besser unter dem Kessel verfeuert wird; so spricht man von langflämmigen Kohlen, Sinter- und Backkohlen, Sandkohlen usw. je nach dem Charakter derselben und dem Zweck, dem die Kohle dienen soll.

Der Einkauf der Kohle geht nun beim Fabrikbetrieb meist in der Weise vor sich, dass man Jahresabschlüsse macht, d. h. die betreffende Fabrik gibt der Grube oder dem Händler ihren Jahresbedarf an Kohle an und die Grube schickt nun im Lauf des Jahres auf Anforderung der Fabrik die gewünschten Kohlenmengen zu. Der Preis für die Tonne (1000 kg) Kohle wird dabei von vornherein ausgemacht, und die Zahlung erfolgt je nach Anlieferung. Selbstverständlich hat nun der Abnehmer, in unserem Falle die Fabrik, ein erhebliches Interesse daran, dass die gelieferte Kohle dem Zweck, für den sie angefordert wurde, entspricht, d. h. also, wenn es sich z. B. um Gasfabrikation handelt, dass sie möglichst reich an Kohlenwasserstoffen ist (also viel Gas gibt), oder, wenn es sich um Kesselkohle handelt, dass die Kohle einen möglichst hohen Heizwert hat, d. h. dass bei ihrer Verbrennung ein möglichst grosser Heizeffekt erzielt wird. Der Chemiker nun, der da vor Abschluss des Kohlenlieferungsvertrages um Rat gefragt wurde und die von der Grube oder vom Händler eingesandte Probe untersuchen sollte, hat in früherer Zeit

meist versagt, weil die Methoden, nach denen er die Kohlen prüfte, gar nicht einwandfrei waren. Man beschränkte sich nämlich darauf, dass man die Asche der Kohle bestimmte sowie auch nach ganz unzulänglichen Methoden den Gas- und Koksgehalt und daraus nun einen Schluss auf die Güte der Kohle zog. Dass der Chemiker dabei oft erheblich neben das Ziel traf, das lag natürlich nicht an ihm, sondern an der Methode, wurde ihm aber trotzdem zum Vorwurfe gemacht. Ich kann mich eines Lächelns nicht erwehren, wenn ich daran denke, wie ich mich in der Anfangszeit meiner Tätigkeit als Chemiker um die Kohlenuntersuchung zu drücken suchte. Trotzdem wir drei Chemiker im Laboratorium waren, hatte, sobald es Kohlenuntersuchungen gab, keiner so rechte Zeit und Lust, denn entsprachen die vor Abschluss des Liefervertrages vom Chemiker gefundenen Zahlen dann später im Betrieb den tatsächlichen Verhältnissen, so war das selbstverständlich; glaubte aber der Betrieb, dass nach den Betriebsverhältnissen die vom Chemiker ermittelten

Abb. 602.

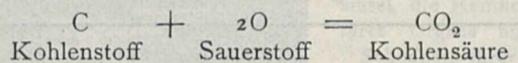


Berthelot-Bombe nach der Konstruktion der Firma  
Gebr. Muencke in Berlin.

Zahlen unrichtig seien, so bekam der Chemiker die Vorwürfe.

Wie so manche andere chemische Methode

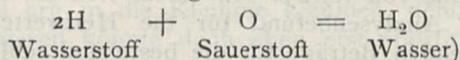
ist auch die Methode zur Bestimmung des Heizwertes der Kohlen im Lauf der Jahre wesentlich verbessert worden. Zunächst kam man dazu, die Kohle einer chemischen Analyse zu unterwerfen; man bestimmte die einzelnen Bestandteile wie Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Schwefel und Asche und zog daraus Schlüsse auf die Güte der Kohle, indem man nach dem Analysenbefund nach einer bestimmten Formel den Heizwert berechnete. Aber auch dieser schon bedeutend besseren Methode haften doch noch so grosse Mängel an, dass oft Ergebnisse erzielt wurden, die den tatsächlichen Verhältnissen ganz und gar nicht entsprachen. Eine wirklich einwandfreie Methode hatte der Chemiker erst zur Hand, nachdem man gelernt hatte, den Heizwert der Kohlen mittelst der Berthelotschen Bombe zu bestimmen. Die Bestimmung des Heizwertes einer Kohle mittelst der Berthelotschen Bombe (vgl. Abb. 602) geht nun in der Weise vor sich, dass man eine genau abgewogene Menge der fein zerkleinerten Kohle (ca. 1 g) in einer starkwandigen Stahlbombe, die mit Sauerstoff unter einem Druck von 20—25 Atmosphären gefüllt ist, durch den elektrischen Strom zur Entzündung bringt. Bei der Verbrennung bildet sich aus einem Molekül Kohlenstoff, dem Hauptbestandteil der Kohle, und zwei Molekülen Sauerstoff ein Molekül Kohlensäure, ein Vorgang, den der Chemiker durch die Formel



ausdrückt. Es handelt sich hierbei um einen Oxydationsvorgang, bei welchem Wärme entwickelt wird. Die entwickelte Wärme teilt sich der Bombe mit. Die Bombe selbst nun steht in einem Gefäss mit einer genau abgewogenen Menge Wasser, welches durch Isolierung gegen Temperatureinflüsse von aussen geschützt ist. Ein von Hand oder durch einen Motor angetriebenes Rührwerk sorgt dafür, dass das Wasser in allen seinen Teilen stets die gleiche Temperatur hat. Durch die Temperatursteigerung in der Bombe wird nun das Wasser erwärmt, und man hat nur nötig, mit einem genauen Thermometer (es werden dabei Thermometer verwendet, bei denen man noch  $\frac{1}{1000}^\circ \text{C}$  vermöge einer am Apparat befestigten Lupe bequem ablesen kann) die genaue Anzahl Grade festzulegen, um die sich die Temperatur des Wassers erhöht hat, und sodann unter Berücksichtigung der verwendeten Wassermenge den Heizwert zu berechnen.

Natürlich haften auch dieser Methode noch einige Mängel an. Der Hauptmangel ist wohl der, dass sich bei der Verbrennung in

der Bombe die Temperatur infolge der geringen Menge der angewandten Kohle nur so wenig steigert (bei der von mir angewandten Wassermenge steigt die Temperatur des Wassers bei Steinkohlen um ca. 3° C), dass am Ende des Versuches die Temperatur wenig höher als die Zimmertemperatur ist; das durch die Verbrennung aus der Kohle entstandene Wasser (aus zwei Molekülen Wasserstoff und einem Molekül Sauerstoff entsteht Wasser nach der Gleichung



hat also Zimmertemperatur, während bei der Verbrennung der Kohle unter dem Kessel das gebildete Wasser als Wasserdampf mit einer Temperatur von 100° C durch den Rost in den Schornstein geht und somit eine gewisse Wärmemenge (nämlich die Anzahl Wärmeinheiten, die verbraucht werden, um das aus der Kohle gebildete Wasser von ca. 20° C — Zimmertemperatur — auf 100° C — Temperatur des unter dem Kessel erzeugten Wasserdampfes — zu erhöhen), die bei dem Bombenversuch die Temperatursteigerung mitbewirkte, in der Praxis für das Heizen nicht in Frage kommt. Man hilft sich nun in der Weise, dass man auf einem anderen Wege, nämlich durch Verbrennung im Elementaranalysenofen den Wassergehalt der zu untersuchenden Kohle bestimmt und für die so gefundene Wassermenge die berechnete Anzahl Wärmeinheiten in Abzug bringt. Ähnlich wie der Wasserstoff verhalten sich auch Schwefel und Stickstoff bei der Verbrennung in der Bombe anders als bei der Verbrennung im grossen unter dem Kessel; es werden aber auch hier dadurch, dass man für Schwefel- und Stickstoffgehalt Korrekturen macht, Fehler vermieden, so dass man die Heizwertbestimmung mittelst der Berthelot'schen Bombe mit gutem Gewissen für einwandfrei erklären kann. Die Methode arbeitet so genau, dass ich bei zwei Verbrennungen (der Sicherheit halber werden nach der Analysenvorschrift stets zwei Verbrennungen vorgenommen, die im Maximum um 30 Wärmeinheiten differieren dürfen) bei einem Gehalt von 6- bis 7000 Wärmeinheiten des öfteren Unterschiede von nur einer Wärmeinheit erhalten habe.

Unter Wärmeinheit oder Calorie versteht der Chemiker diejenige Wärmemenge, die imstande ist, die Temperatur von 1 l = 1 kg Wasser um 1° C zu erhöhen. Die Wärmeinheit ist lediglich der Massstab, mittelst dessen man die Heizwerte einzelner Körper miteinander vergleichen kann. Unsere gebräuchlichen Brennstoffe entwickeln bei der Verbrennung folgende Heizwerte:

Steinkohlen . . . . .	6000 bis 8000	Wärmeeinh.	}	für 1 kg des Brenn- stoffes.
Braunkohlen . . . . .	3000 " 5000	"		
Braunkohlenbriketts	4000 " 5000	"		
Torf . . . . .	3000 " 4000	"		
Holz . . . . .	2500 " 3500	"		

Nachdem man gelernt hatte, die Bestimmung des Heizwertes in einwandfreier Weise

Abb. 603.



Grosses Calorimeter. Darauf die Berthelot-Mahlersche Bombe, gefüllt, unmittelbar vor der Zündung.

zu erledigen, traten gar bald Leute auf den Plan, die nun die neue Analysenmethode der Praxis in ausgiebiger Weise dienstbar machen wollten. Das Verlangen dieser Vorkämpfer der Wissenschaft war nichts Geringeres als die Forderung, künftig die Kohle nicht mehr wie bisher einfach dem Gewicht nach zu verhandeln, sondern als Kriterium für den Preis der Kohle den Gehalt an Wärmeinheiten einzuführen. Mit andern Worten, die Fabrik, die pro Jahr bisher eine bestimmte Kohle verbrauchte und diese nach ihrem Gewicht bezahlte, soll künftig nicht mehr das Gewicht bezahlen, sondern lediglich die Menge Wärmeinheiten, die die Kohle enthält. So verblüffend, wie dieser Gedankengang dem Nichtfachmann auch scheinen mag, so enthält er doch nichts wesentlich Neues. Die Fabrik z. B., die Superphosphat herstellt, die bekommt ihr Erzeugnis heutigentages nicht etwa nach dem Gewicht vom Händler bezahlt, sondern nach der wirksamen Menge Superphosphat.

Und die Hütte, die für ihre Hochöfen Eisenerz kauft, die denkt natürlich gar nicht daran, dieses Eisenerz nach dem Gewicht zu bezahlen, sondern sie zahlt lediglich den Gehalt an Eisen. In beiden Fällen, sowohl beim Superphosphat als auch beim Eisenerz, hat der Chemiker eine Durchschnittsprobe der betreffenden Substanz zu analysieren, und nach dem Befund der Analyse wird dann Zahlung geleistet. Ebenso werden die Produkte des Hochofens, wie Roheisen, Manganeisen, Siliziumeisen usw., stets und ständig nach dem Analysenbefund verkauft und niemals einfach nach dem Gewicht. Der Gedanke, diesen Kaufmodus nun auch für die Kohle einzuführen, hat also viel für sich. Einer unter den vielen, die einem Verkauf der Kohlen nach Massgabe ihres Heizwertes das Wort redeten, war O. Mohr, auf dessen Buch: *Feuerungstechnische Untersuchungen und ihre Bedeutung für die Praxis*, Berlin, Institut für Gärungsgewerbe (Preis 1 M.), ich Interessenten hier nur verweisen kann.

Für die Praxis wäre ein Verkauf der Kohlen nach Massgabe ihres Heizwertes natürlich von grosser Bedeutung, und es würden sich dabei oft ganz überraschende Resultate ergeben. Um die Sache näher zu beleuchten, nehmen wir einmal eine grössere Fabrik an, die im Jahr zum Beheizen ihrer Kessel usw. 200 000 000 000 Wärmeinheiten braucht. Ich habe vor einiger Zeit für eine Fabrik, die diesen Jahresbedarf hat, Untersuchungen vorgenommen. Unter anderen Kohlen will ich vier verschiedene Sorten herausgreifen. Das Resultat meiner Untersuchungen zeigt die folgende Tabelle:

	Preis für 1000 kg	Heizwert für 1 kg. in W.-E.	Preis für 100 000 W.-E.	Preis für Jahresbedarf
Kohle Nr. I	15,84 M.	7865	20,14 Ⓢ	402 800 M.
" " II	15,77 "	7472	21,10 "	422 000 "
" " III	16,82 "	7782	21,61 "	432 200 "
" " IV	15,70 "	7396	21,22 "	424 400 "

Nimmt die betreffende Fabrik, wie es vom kaufmännischen Standpunkt aus das einzig richtige wäre, für ihren Bedarf die billigste der angebotenen Kohlen, also Nr. IV, so hat sie gegenüber der Marke I, die für die Fabrik sich dem Heizwert nach als billigste Kohle stellt, eine unnötige Mehrausgabe von 21600 M. im Jahr. Man sieht also, dass durch die vorgeschlagene Methode des Kohleneinkaufs der Käufer unter Umständen ganz erhebliche Ersparnisse machen könnte. Und dabei handelt es sich in meinem Fall um eine Fabrik, die mitten im Zechengebiet liegt und ihre Kohle also recht billig be-

zieht; für Berliner Verhältnisse z. B., wo die Tonne durchschnittlich 6 M. mehr kostet, würde sich die Ersparnis nichts bloss auf 21600 M., sondern auf 31400 M. belaufen. Dieses Beispiel ist dabei nicht einmal das schlimmste, das mir in meiner Praxis begegnet ist, für eine andere Fabrik mit allerdings grösserem Bedarf betrug die durch Einkauf der Kohlen nach Heizwert unter Umständen zu erzielende Ersparnis die nette Summe von 188250 M., indem sich die nach dem Analysenbefund für die Heizwerte zu zahlenden Beträge für die beste und schlechteste Kohle im Sinne des Heizwertes auf 669000 M. und 857200 M. beliefen. Sehr schön, wird mancher meiner Leser sagen, aber für mich hat die Sache wenig Wert, da ich keine Kohlen kaufe. Doch auch für den Hausbedarf lassen sich auf Grund der Heizwertbestimmung Ersparnisse machen, wenn dieselben natürlich auch nur gering sind, infolge der geringen Mengen, die verbraucht werden. Für die Heizung der Zimmer kommen in der Stadt, wo ich wohne, infolge der Bauart der Öfen lediglich Braunkohlenbriketts in Frage. Als Jahresbedarf für einen mittleren Haushalt nehme ich ca. 100 Zentner, d. h. nach Heizwert 24 000 000 Wärmeinheiten an. Das Untersuchungsergebnis von drei Sorten Braunkohlenbriketts war folgendes:

	Preis für 1000 kg	Heizwert für 1 kg. in W.-E.	Preis für 100 000 W.-E.	Preis für Jahresbedarf
Brikett Nr. I	20,00 M.	4825	41,45 Ⓢ	99,48 M.
" " II	16,40 "	4713	34,77 "	83,44 "
" " III	16,40 "	4912	33,39 "	80,13 "

Auffallen dürfte in der Tabelle der ungemessen hohe Preis für 100 000 Wärmeinheiten. Aber durch die Bezugsart ist das erklärlich, bei 100 Zentner, die ich vom Händler beziehe, kann natürlich von billiger Wasserfracht usw. keine Rede sein. Allzu erheblich ist die Ersparnis ja nicht, ein merkbarer Unterschied wird auch lediglich dadurch erzielt, dass eine Sorte (Nr. I), weil vom Publikum viel gefordert, im Preis über den anderen steht. Natürlich habe ich früher, auf Anpreisung vom Händler auch Marke Nr. I bezogen, während ich, seitdem ich durch die Heizwertbestimmung die Verhältnisse kenne, mich mit dem Bezahlen der Marke III begnüge.

Die Einführung des vorgeschlagenen Kaufmodus nach Massgabe des Heizwertes würde natürlich nicht so ganz einfach sein. Zunächst einmal müsste die Grube, die Kohlen verkauft, ihr Produkt stets und ständig vom Chemiker untersuchen lassen, damit sie über-

haupt erst einmal in der Lage wäre, dem Käufer, der da nach Wärmeinheiten kaufen will, ein entsprechendes Angebot zu machen. Da man nun aber leider dem einzelnen Kohlenstück oder Kohlenkarren, der da zutage gefördert wird, nicht ansieht, wie viel Wärmeinheiten die betreffende Kohle enthält, so würde man, da ja die Analyse immer einige Zeit in Anspruch nimmt, auf der Grube gar bald arg in die Klemme kommen, denn ein Sortieren könnte doch eben erst stattfinden, nachdem durch Analyse der Gehalt der einzelnen Förderungen festgelegt wäre. Nun nimmt aber fast jede Grube bei der Förderung eine Sortierung ihrer Kohlen vor. Das Sortieren geschieht zu dem Zweck, um die vorher erwähnten Kohlenarten, wie Stück-, Würfel- usw. Kohle, zu erhalten. Und zwar kennt man zwei Arten von Aufbereitung, nämlich das trockene und das nasse Verfahren. Bei dem trockenen Verfahren wird ein Schüttelsieb verwendet, häufig wird dabei durch einen kräftigen Luftstrom der Kohlenstaub fortgeblasen. Durch die Maschen des Siebes fallen Stücke einer bestimmten Grösse durch, während andere wieder zurückbleiben, und auf diese Art findet dann eine Sortierung statt. Bei dem nassen Verfahren wird die Kohle auf einem schräg gestellten Siebe ausgebreitet, während von unten her ein kräftiger Wasserstrom durch das Sieb geführt wird. Das Wasser nun nimmt gleichartige Stücke bis zu einer bestimmten, der jeweiligen Grösse entsprechenden Höhe mit und bringt so eine Sortierung hervor. Da nun bei beiden Aufbereitungsverfahren ja doch ein Durcheinandermengen der verschiedenen Förderungen stattfindet, so hat der Chemiker nur nötig, die verschiedenen Haufen der Würfel-, Stück- usw. Kohle einer Analyse zu unterwerfen. Für diejenigen Gruben nun aber, die ihre Kohlen einfach als Förderkohle verkaufen, wobei die Kohle wie sie aus der Grube kommt verhandelt wird, d. h. Grus und Stücken jeder Grösse durcheinander, wäre ein Verkauf nach Massgabe des Heizwertes schon heikler. Aber auch hier ist die Sache äussert einfach, und zwar deshalb, weil die Kohle ein und derselben Grube gar keine so grosse Verschiedenheit zeigt, was den Heizwert anlangt. In der folgenden Tabelle gebe ich den Analysenbefund ein und derselben Kohlenart unter Beifügung des Datums, an welchem mir die Kohle von der Fabrik, für die ich untersuchen sollte, übersandt wurde, und aus der Tabelle ist zu ersehen, dass die Unterschiede im Heizwert nicht allzu grosse sind. Schliesslich könnte man bei der Förderkohle auch noch nach einer später zu beschreibenden Vorschrift der Probenahme verfahren.

Tag der Probenahme	% Asche	% grobe Feuchtigkeit	Heizwert
25. VI. 1910	3,20	2,68	7055
9. VIII. 1910	4,80	1,09	6968
10. VIII. 1910	3,06	1,76	7085
17. XI. 1910	5,39	6,24	7175
24. XII. 1910	6,23	2,84	7005
26. I. 1911	5,78	2,35	6996
8. II. 1911	6,34	3,98	6967
27. VII. 1911	5,20	1,17	6926
17. VIII. 1911	6,05	1,50	6822

Der Heizwert, den ich dabei angebe, ist allerdings der Heizwert der luftgetrockneten Kohle. Es ist selbstverständlich, dass der Wirkungsgrad, den ein und dieselbe Kohlenart hat, durch das der Kohle mechanisch anhaftende Wasser — — sei es nun, dass die Kohle im Kahn befördert wurde und dort die untersten Schichten durch das Sickerwasser angefeuchtet wurden, oder sei es, dass die Kohle auf dem Stapelplatz durch einen Regen Wasser aufnahm — — stark beeinflusst wird. Der Chemiker nennt dieses der Kohle mechanisch anhaftende Wasser „grobe Feuchtigkeit“, die in der Weise ermittelt wird, dass man die Kohlenproben (für eine Heizwertbestimmung werden dem Laboratorium ca. 10 kg der Kohle übersandt), die zweckmässig in verlöteten Blechbüchsen verschickt werden, nass, wie sie sind, wägt und, nachdem man sie mindestens einen Tag lang bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, in dünner Schicht ausgebreitet, hat stehen lassen, durch eine zweite Wägung den Gewichtsverlust (also das verdampfte Wasser) bestimmt. Die grobe Feuchtigkeit muss natürlich für die Praxis, wenn es sich z. B. um Ermittlung des Wirkungsgrades eines Dampfkessels handelt, in Rechnung gesetzt werden, da ja doch dort ein Teil der der Kohle innewohnenden Energie zur Verdampfung eben dieses Wassers verbraucht wird und für die Dampferzeugung im Kessel selbst also wertlos ist; für den Verkauf der Kohlen nach dem Heizwert verlangen jedoch diejenigen Fachmänner, die diesen Verkaufsmodus anstreben, mit vollem Recht einen Abschluss von Lieferungsverträgen lediglich auf Grund des Heizwertes der luftgetrockneten Kohle unter Innehaltung einer Maximalgrenze für Wasser und Asche.

Durch die bisherigen Ausführungen glaube ich bewiesen zu haben, dass eine Probenahme auf der Grube möglich ist. Es käme also nun nur noch darauf an, dass der Abnehmer, der natürlich bei einem Verkauf der Kohlen nach Massgabe des Heizwertes ein erhebliches Interesse an einer Analyse hätte, die durch seinen Chemiker angefertigt wird, auch in der Lage ist, eine einwandfreie Probe aus den ihm übersandten Kohlen zu nehmen. Und

das geht selbstverständlich, wie folgende Vorschrift zur Probenahme zeigt. Der Verein Deutscher Gas- und Wasserfachmänner schreibt über die Probenahme folgendes: „Eingehende Untersuchungen haben gezeigt, dass eine vollkommen einwandfreie Probenahme sehr wohl möglich, dass aber umsichtiges und verständiges Vorgehen dafür unerlässliche Bedingung ist. Das Verfahren der Probenahme ist folgendes: Von der zu prüfenden Kohlensorte wird beim Abladen eines Wagens jede 20. oder 30. Schaufel beiseite in Körbe (Kokskörbe) geworfen, wobei darauf zu achten ist, dass das Verhältnis von Stücken und Kleinkohle in der Probe dem der Lieferung entspricht. Alle Stücke werden auf dem Wagen bereits soweit klein geschlagen, als es für den Betrieb dienlich ist, also etwa auf Faustgrösse. Diese Rohprobe etwa im Gewicht von 5 bis 10 Zentner wird auf einer festen reinen Unterlage (Beton, Steinfliesen, Bohlen und dgl.) ausgebreitet und bis zur Walnussgrösse kleingestampft. Hiernach werden die zerkleinerten Kohlen durch wiederholtes Umschaukeln nach Art der Betonbereitung gemischt, quadratisch zu einer Schicht von 8 bis 10 cm Höhe ausgebreitet und durch die beiden Diagonalen in vier Teile geteilt. Die Kohlen in zwei gegenüberliegenden Dreiecken werden beseitigt, der Rest noch weiter zerkleinert, etwa auf Haselnussgrösse, gemischt und abermals zu einem Viereck ausgebreitet, das in gleicher Weise behandelt wird. So wird fortgefahren, bis eine Probenmenge von etwa 10 kg übrig bleibt, welche in gut verschlossenen Gefässen verschickt, bzw. zur Bestimmung der groben Feuchtigkeit gewogen und ausgebreitet wird.“ (Es leuchtet ein, dass dieses Verfahren der Probenahme sich auch für Förderkohle eignen würde.)

Möglich wäre also Probenahme und Analyse für den Verkäufer sowohl als auch für den Käufer. Natürlich müsste man die Bestimmungen für den Verkauf nach Massgabe des Heizwertes nicht allzu engherzig gestalten, eine Differenz von  $\pm 100$  Wärmeeinheiten mit dem im Liefervertrag festgesetzten Heizwert wäre das wenigste, was man noch anstandslos zulassen müsste, zumal da auch die Kohle durch längeres Lagern etwas an Heizwert verliert und dadurch etwa die Grube, die grössere Lager durch irgendwelche Zufälle längere Zeit nicht räumen könnte, geschädigt werden könnte. Somit wäre also alles in bester Ordnung, und einer Einführung des neuen Verkaufsmodus stände nichts mehr im Wege. So weit aber, dass man daran ginge, die Kohlen künftig nach Massgabe ihres Heizwertes zu verkaufen, sind wir noch lange

nicht. Denn so ganz einfach liegt die Sache nun doch nicht. Da ist zunächst ein grosser Teil der in Betracht kommenden Fachleute, die sich ablehnend verhalten. Die einen, die da sagen, wir haben bisher Kohlen gehandelt, und es ist ohne Heizwertbestimmung gegangen, weshalb sollen wir also eine neue Methode einführen, die sind ja durch ihre eignen Worte gerichtet, denn eine Neuerung stellt eben jeder Fortschritt dar. Andere wieder meinen, dass der neue Kaufmodus nur dazu Anlass geben würde, einen Rattenkönig von Prozessen zwischen Verkäufer und Käufer herbeizuführen, da beide sich über den Heizwert bei verschieden ausgefallener Analyse doch nicht würden einigen können. Dieser Fall würde selbstverständlich nicht eintreten. Dass es vorkommen könnte, dass trotz beiderseitiger sorgfältiger Probenahme unter besonderen ungünstigen Verhältnissen verschiedene Analysenresultate gefunden werden, das muss man natürlich zugeben. Dass es dabei nun aber immer zum Prozess kommen sollte, das halte ich für ausgeschlossen. In der Hüttenbranche wird z. B. Manganeisen mit einem Gehalte bis über 80% Mangan lediglich nach dem Gehalte an Mangan bezahlt. Stimmen nun einmal bei einer Sendung die Analysen von Verkäufer und Käufer nicht überein, so werden einfach die beiden Proben ausgetauscht und abermals analysiert, nur dass jetzt der Chemiker des Verkäufers die vom Käufer genommene Probe untersucht und umgekehrt. Nachdem nun durch die zweite Untersuchung festgestellt worden ist, dass die gegenseitigen Analysenbefunde stimmen, liegt der Grund für die verschiedenen Zahlen in der Art der Probenahme, und man einigt sich auf der mittleren Linie, d. h. wenn z. B. der Verkäufer 80% Mangan fand, der Käufer aber bloss 78, so werden für die Bezahlung 79% in Anrechnung gebracht. In ähnlicher Weise würden sich wohl auch Verkäufer und Käufer beim Kohlenhandel nach Massgabe des Heizwertes einigen können.

Ausserdem gibt es noch eine Anzahl Fachleute, die behaupten, dass eine einwandfreie Probenahme nicht möglich sei, und dass sich von einem Kohlenhaufen eine Durchschnittsprobe überhaupt nicht nehmen lasse. Ich selbst stehe auf dem Standpunkt, dass das unbedingt möglich sein müsse, und ich habe auch des öfteren in der Praxis, wenn ich z. B. aus einem Kahn, der 45 Tonnen und mehr Kohle enthielt, an verschiedenen Tagen Proben genommen habe, Zahlen erhalten, die sehr gut übereinstimmen. Hinwiederum ist es auch vorgekommen, dass von einem Kohlenhaufen an drei aufeinanderfolgenden Tagen das Material für einen Verdampfungsversuch

(was der Fachmann unter Verdampfungsversuch versteht, werde ich weiter unten beschreiben) entnommen wurde, und von jedem Tag wurde eine Durchschnittsprobe der verfeuerten Kohlen dem Laboratorium zur Untersuchung übersandt. Die durch die Analyse für die lufttrockene Kohle ermittelten Zahlen waren folgende: 1. Tag 6835 Wärmeeinheiten, 2. Tag 6619 Wärmeeinheiten und 3. Tag 6394 Wärmeeinheiten. Da die Sendung von auswärts stammte, so war Aufklärung an Ort und Stelle nicht möglich, und ich stehe diesen Zahlen heute noch ratlos gegenüber, obgleich natürlich das Ergebnis des Verdampfungsversuches zeigte, dass die für die Kohle gefundenen Zahlen keineswegs den Tagesdurchschnitt ergaben. So einfach, wie die Sache auch scheint, so rächen sich doch bei Untersuchungen von Kohle scheinbar kleine Versehen oft in gewaltiger Weise. So erinnere ich mich eines Falles aus der Praxis, durch den ich vor einigen Jahren in Mitleidenschaft gezogen wurde. Eine Fabrik hatte sich einen neuen Dampfkessel bestellt und sich vom Verkäufer dieses Kessels einen bestimmten Wirkungswert garantieren lassen. Der Wirkungswert eines Kessels wird nun durch einen sogenannten Verdampfungsversuch bestimmt; bei einem Verdampfungsversuch werden für eine bestimmte Zeitdauer (meist mehrere Tage) sowohl Kohlen als auch das dem Kessel zugeführte Wasser gewogen und dann aus der erzeugten Menge Dampf und dem Ergebnis der Heizwertbestimmung einer Durchschnittsprobe der verbrauchten Kohlenmenge ein Schluss auf die Wirkungsweise des Kessels gezogen. Nach dem Ergebnis meiner Untersuchung hatte der Kessel nicht den garantierten Wirkungswert, und es wurde infolgedessen dem Lieferanten des Kessels mitgeteilt, dass eine Abnahme seines Kessels nicht erfolgen könne. Nun aber hatte der Lieferant des Kessels auch seinerseits eine Untersuchung der verwendeten Kohlen vornehmen lassen, er schickte das Resultat seiner Untersuchung ein, und nach diesem Untersuchungsergebnis war der Kessel brauchbar. Ein Vergleich der beiden Untersuchungsergebnisse zeigte nun, dass die beiderseitigen Zahlen für die lufttrockene Kohle sehr gut übereinstimmten, für die bereits erwähnte grobe Feuchtigkeit hatte aber der Chemiker des Lieferanten 8,2% in Ansatz gebracht, während ich nur 2,3% gefunden hatte. Da ich also die für die Verdampfung von 5,9% Feuchtigkeit notwendige Wärmemenge nicht in Abzug gebracht hatte, ist es leicht erklärlich, dass der garantierte Wirkungswert des Kessels nach meiner Untersuchung nicht erreicht wurde. Eine Nachforschung in der ganzen Sache er-

gab nun, dass der Kessellieferant nach beendeten Verdampfungsversuch, wie es der Vorschrift gemäss auch geschehen soll, sofort in einer verlöteten Blechbüchse seine Hälfte der Durchschnittsprobe seinem Chemiker überschickt hatte; bei dem Abnehmer des Kessels jedoch war die für mich bestimmte Kohlenprobe in einer offenen Holzkiste erst mehrere Tage in einem Zimmer, in der Nähe der Dampfheizung, die der Kälte wegen im Betrieb war, stehen geblieben und hatte dabei ordentlich an Feuchtigkeit verloren. Selbstverständlich wurde nun nach Aufklärung des Sachverhaltes der Kessel sofort für brauchbar erklärt. Leider werden derartige Versehen, wie sie bei Einführung neuer Methoden immer vorkommen können und werden, oftmals, wie auch in meinem Falle, der Analysenmethode zum Vorwurf gemacht, was ich nicht für ganz gerechtfertigt halte.

Der Streit der Anhänger und Gegner des neuen Verkaufsmodus ist zurzeit noch nicht beendet, und es wird noch geraume Zeit währen, bis man sich geeinigt hat. Die Methode der Kohlenuntersuchung vermittelt der Berthelot'schen Bombe wird in der Zwischenzeit übrigens nicht brach liegen, da ihr ja für Vornahme von Kontrollen an Kesseln und Feuerungen heute schon ein weites Gebiet eingeräumt ist. Bisher haben sich die Professoren unserer Hochschulen, die Stellung zu der Angelegenheit genommen haben, durchweg für den neuen Verkaufsmodus ausgesprochen, während die Gegner bei den in der Praxis stehenden Fachleuten zu suchen sind. Unter den Einwendungen, die gegen die neue Methode des Kohleneinkaufs ins Feld geführt werden, ist z. B. der Vorwurf, dass der Preis für die auszuführenden Analysen den ganzen Kauf unnötig verteuern würde, nicht so ohne weiteres abzutun. Denn verteuert würde natürlich das Kaufverfahren, wenn auch wohl dadurch, dass sowohl der Grube als auch allen grösseren Fabriken schon jetzt Chemiker zur Seite stehen, die dann eben die Mehrarbeit für Kohlenanalysen ohne Entgelt übernehmen müssten, die Kosten nicht ins Ungemessene steigen würden. Der kleinere Abnehmer müsste sich dabei eben, wie es z. B. in der Superphosphatbranche schon jetzt geschieht, einfach auf den guten Ruf des Lieferanten verlassen und seine Kohlen ohne eine Untersuchung seinerseits bezahlen.

Jedenfalls ist zurzeit schon viel erreicht, wenn nur eine grössere Anzahl von Fachmännern und auch Nichtfachmännern sich überhaupt einmal über die Frage der Heizwertgarantie beim Kohlenhandel Gedanken machen. Und wenn ich einen oder den

anderen meiner Leser für die brennende Frage interessiert habe, dann ist der Zweck meiner Zeilen erfüllt.

[12752]

### Über Papiergarn und Papiergewebe.

Mit vier Abbildungen.

Das Papier ist ein so vielseitig verwendbarer und auch verwendeter Stoff, dass es gar nicht sonderbar erscheint, dass man auch auf den Gedanken kam, es zu Garn zu verspinnen und das so gewonnene Papiergarn zu Gewebe zu verarbeiten.

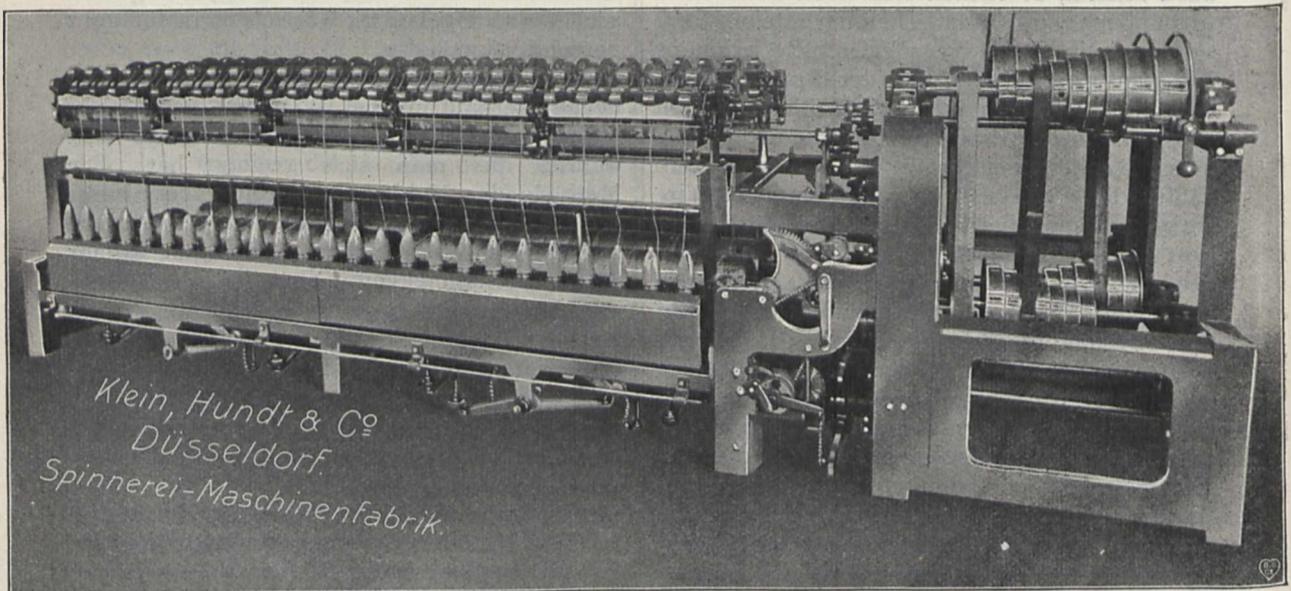
Zu Beginn der Papiergarnherstellung in Europa — in China und Japan hat man Fäden und

die Gleichmässigkeit im Durchmesser der Garne ungünstig beeinflusst; dann trockneten auch die Papierstoffstreifen auf der Rolle häufig zu schnell aus, und darunter litt die Spinnfähigkeit des Materials.

Neuerdings ist man deshalb vom Verspinnen von Papierstoff mehr zurückgekommen und verspinnt an dessen Stelle das fertige Papier, das mit scharfen Messern auf besonderen Maschinen in entsprechend breite, durchaus gleichmässige und an den Schnittflächen vollständig glatte Streifen geschnitten wird, die kurz vor dem Verspinnen, auf der Spinnmaschine selbst, so weit angefeuchtet werden, wie erforderlich.

Unsere Abbildung 604 zeigt eine Papier-

Abb. 604.

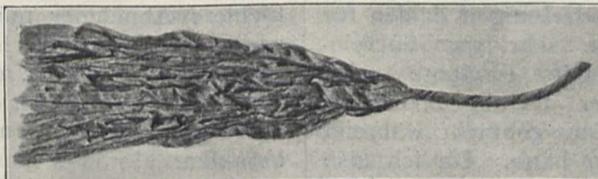


Papierspinnmaschine.

Schnüre aus Papier schon länger gekannt — spann man das Garn nicht aus Papier, sondern aus dem Papierstoff, den unfertigen, noch feuchten Papierbahnen, die auf dem Papiermaschinensieb in schmale Streifen geteilt, auf Rollen aufgewickelt und von diesen versponnen wurden. Bei diesem Verfahren zeigten sich indessen eine Reihe von Übelständen, die Papierstoffstreifen fielen nicht in der ganzen Länge gleich breit aus, weil das scharfe Trennen der feuchten, breiigen Masse naturgemäss Schwierigkeiten machte, und dadurch wurde natürlich

spinnmaschine der Firma Klein, Hundt & Co. in Düsseldorf, die zum Verspinnen von Papierstreifen von 2 bis 15 mm Breite aus verschiedenen starken Papieren im Gewichte von 10 bis 100 g für 1 qm geeignet ist, auf der also Papiergarne in den verschiedensten Stärken hergestellt werden können.

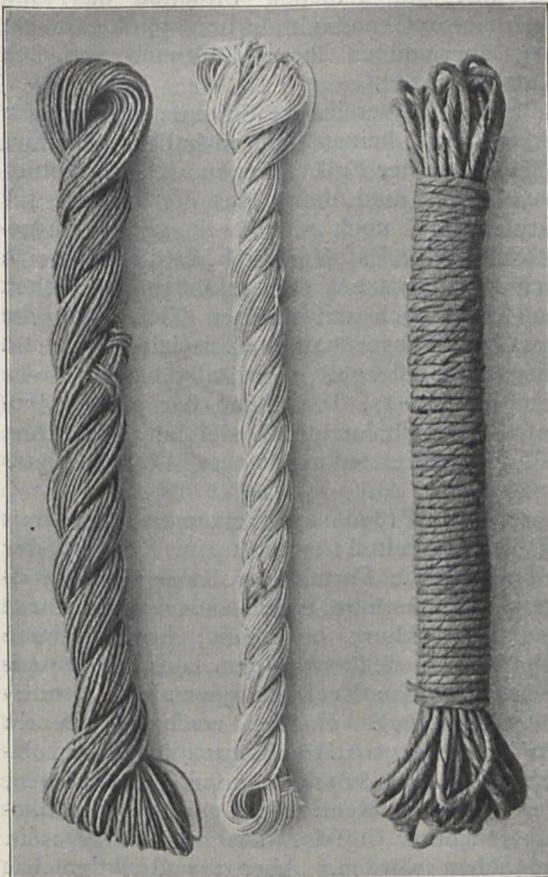
Abb. 606.



Ein wieder aufgedrehtes Stück Papiergarn.

Im allgemeinen ähnelt die Maschine der in der Baumwollspinnerei gebräuchlichen Water- oder Drosselmaschine, bei der das Vorgespinnt, das sogenannte Band — bei der Papierspinnerei ist es ein wirkliches Band —, von den Rollen

Abb. 605.



Papiergarn-Proben.

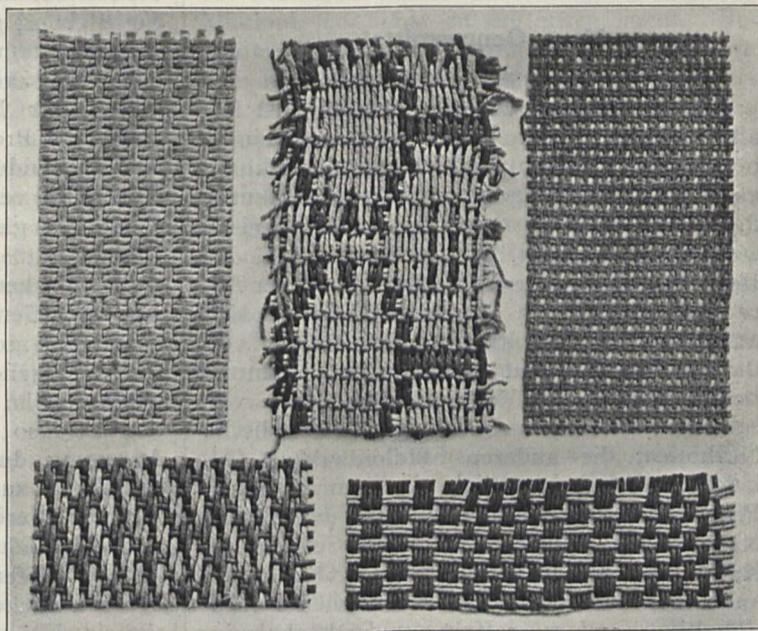
abgewickelt und durch geeignete Führungen den Spindeln zugeführt wird, die ihm die Drehung, den Drall, erteilen, das flache Band zu einem runden Faden zusammendrehen. Auf dem Wege von der Rolle zur Spindel passiert das Band die Anfeuchtvorrichtung, die dem Papier eine nach Bedarf regulierbare Menge Feuchtigkeit zuführt, welche das Papier so geschmeidig macht, dass es den Spinnprozess aushalten kann, ohne zu zerreißen.

Der zum Anfeuchten der Papierstreifen dienenden Flüssigkeit kann natürlich Farbe zugesetzt werden, wenn gefärbtes Garn erzeugt werden soll, und es sind auch Zusätze anderer Art möglich, die den Papierfasern grössere Zähigkeit, Festigkeit, Geschmeidigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit usw. zu verleihen imstande sind. Zur Bedienung einer solchen Papierspinnmaschine, die

bei zweiseitiger Anordnung bis zu 100 Spindeln und darüber besitzt, genügen 1 bis 2 Mädchen vollständig, da nur selten ein Fadenbruch eintritt. Der Kraftbedarf für 100 Spindeln beträgt etwa 3 PS.

Die Verwendung der Papiergarne ist eine sehr mannigfaltige. Sie eignen sich besonders zur Herstellung von solchen Geweben, die dem Einfluss der Feuchtigkeit wenig ausgesetzt sind, denn, wenn nicht ganz besonders für diesen Zweck präpariert, widersteht das Papiergarn dem Einflusse des Wassers naturgemäss nicht sehr lange. Durch geeignete Behandlung mit Gelatine gelingt es aber auch, waschbare Papiergewebe herzustellen. Zur Herstellung von Säcken — für empfindliche Waren bietet die vollständige Geruchlosigkeit des Papiergarnes einen grossen Vorteil — ist das Papiergewebe aus grösseren Garnen besonders geeignet. Ferner stellt man Teppiche und Läuferstoffe sowie Stoffe für Wandbekleidung aus Papiergarnen her, die, wie alle Papiergewebe, sehr billig sind und den Staub weniger festhalten als z. B. wollene Stoffe. Wie bei Teppichen und Matten kommt auch bei Schuheinlagen aus Papiergewebe dessen geringe Wärmeleitfähigkeit besonders zur Geltung, welche neben ihrer Leichtigkeit diese Gewebe auch für Bekleidungsstoffe geeignet erscheinen lässt. Auch Handtuchstoffe werden aus Papiergarn hergestellt, die zwar bei weitem nicht so dauerhaft sind wie solche aus Leinen und Baumwolle, die dafür aber auch nur einen Bruchteil des Preises von solchen kosten. Im allgemeinen kann man nämlich annehmen, dass der Preis für ein Papiergewebe nur ein Drittel von dem

Abb. 607.



Proben von Papiergewebe.

für Baumwolle und nur etwa ein Zehntel von dem für Leinen beträgt.

Da sich das Papiergarn auch unschwer bleichen und leicht färben lässt, eignet es sich auch zur Herstellung von Posamenten und Spitzen, Vorhangstoffen und ähnlichem. Leib- und Tischwäsche aus Papiergarn wird ebenfalls schon hergestellt, und die Verwendung von stärkeren Papiergarnen zu Bindfäden, Gardinenschnüren und anderen Kordeln ist häufiger, als man vielfach annimmt, da manche Produkte aus Papiergarn im Kleinhandel gar nicht als solche verkauft und vielfach nicht als solche erkannt werden. Die Papiergarne lassen nämlich nur in ihren allergrößten Nummern, die als dicker Bindfaden verwendet werden, den Papiercharakter deutlich erkennen. Den feineren Garnen und besonders den Geweben, die kalandert werden, ehe sie in den Handel kommen, sieht man gewöhnlich nicht an, dass sie aus Papier hergestellt sind. Schliesslich mögen noch die Wachszündhölzchen erwähnt werden, deren „Hölzchen“ häufig aus einem Stück entsprechend dicken Papiergarnes besteht.

Nach den bisherigen Erfahrungen mit dieser verhältnismässig noch neuen Verwendungsart des Papiers scheint die Entwicklung einer Papiertextil-Industrie, zu der bisher nur Anfänge vorhanden sind, noch eine Zukunft zu haben, besonders wenn man bedenkt, dass der Verbrauch von Geweben der verschiedensten Art und Herkunft in dauerndem Steigen begriffen ist, so dass die Produktion der gebräuchlichen Gespinnstfasern mit dem Verbrauch kaum noch gleichen Schritt halten kann. Bn. [12724]

### Neue Genussmittel.

Von Universitätsdozent Dr. VIKTOR GRAFE, Wien.

Die Verwendung von Genussmitteln ist fast allen Völkern der Erde eigen, an einem bestimmten Punkt ihrer Kulturentwicklung entdecken die Naturvölker Nervenstimulantia, die dann als Genussmittel bei ihnen heimisch werden. Es scheint, dass den Menschen das Bedürfnis nach künstlich hervorgerufener Erregung der Nerven angeboren ist und sich auf bestimmter Kulturstufe von selbst vordrängt. Natürlich ist die Geschmacksrichtung bei verschiedenen Volksstämmen sehr verschieden, die einen bevorzugen alkoholische Narkotica, die anderen alkaloidhaltige (Alkaloide sind bekanntlich die von manchen Pflanzen hervorgebrachten Gifte, z. B. das Nicotin der Tabakpflanze, das Coffein im Kaffee und das Theobromin im Kakao); und auch hier bevorzugen die einen wieder nicotinhaltige, andere coffein- und theobrominhaltige Pflanzen. Jene Stämme, welchen die

Ungunst der örtlichen Situation das Entdecken von Genussmitteln unmöglich gemacht hat, übernahmen ihren Gebrauch von den Kulturnationen.

Nur einige vereinzelte Stämme scheinen für Genussmittel keinen Sinn zu haben, aber hier dürfte eben der Fall vorliegen, dass die Kulturentwicklung und damit das Verständnis für Genussmittel noch nicht weit genug fortgeschritten ist. Es öffnet sich da übrigens eine tiefe Kluft zwischen dem primitiven Menschen und dem höchstentwickelten Tier, denn die grossen Menschenaffen beispielsweise sind dem Alkohol gar nicht abgeneigt, ja sie schätzen ihn so, dass ihnen der Jäger Alkoholica hinstellt, an denen sie sich berauschen können, will er sie auf leichte Weise lebendig fangen.

Aber die Freude am Nervenreiz und damit am Genussmittel verläuft im Dasein der Menschheit in Form einer Kurve, deren aufsteigender Ast, an einem bestimmten Punkt der Entwicklung beginnend, bis zu einem Gipfelpunkt zieht, von dem aus der absteigende Ast, die Reaktion gegen das Genussmittel, anfängt. Freilich erscheint uns ein Wiederabsinken zu Null ganz unwahrscheinlich, denn wir können uns nicht vorstellen, was geschähe, wenn alle Genussmittel, Alkohol, Nicotin, Coffein, aus unserem Dasein gestrichen würden. Aber die Reaktion hat in Europa und Amerika schon stark eingesetzt, man besinnt sich darauf, dass mit der angenehmen Nervenwirkung sehr oft eine Schädigung durch das Genussmittelgift einhergeht, denn mit der Kulturhöhe, im Einnehmen mit der Hast des modernen Erwerbslebens, geht eine schwere Belastung des Nervensystems Hand in Hand, die wieder einen stärkeren Verbrauch von Nervenstimulantien zur Folge hat, so dass ein immer grösserer Prozentsatz der Kulturmenschheit den dauernden Schädigungen durch Genussmittelgifte verfällt, eine Erscheinung, welche sich schon ganz allgemein in der gesteigerten „Nervosität“ äussert. Ganz abgesehen von dem kranken Organismus, der ein liebgewordenes Genussmittel deshalb aufgeben muss, weil schon geringe, vom Gesunden anstandslos vertragene Quantitäten des Genussmittelgiftes auf ihn schädlich einwirken. Die Reaktion ist also da. Da der Kulturmensch die Anregung durch das Genussmittelgift nicht entbehren zu können scheint, musste man trachten, durch kunstvolle chemische Methoden den Gehalt des Genussmittels an schädlichen Stoffen auf ein unschädliches Mass herabzudrücken, wobei aber die grosse Schwierigkeit darin liegt, die sonstigen wertvollen Geschmacks- und Aromastoffe nicht mit zu

entfernen, oder aber die Genusswirkung des schädlicheren Stoffes durch einen unschädlicheren zu erreichen.

Auf der Suche nach harmloseren Genussmitteln fand man eines, welches in der Tat nach vieler Erfahrung grosse Vorzüge besitzt. Es ist der Maté, die Blätter und Zweige einer südamerikanischen Stechpalmenart, welche im Gegensatz zu den unsrigen ein Alkaloid enthält, das dem Coffein ähnlich, doch ungleich schwächere physiologische Wirkung besitzt als dieses. Die anregenden Effekte aber sind vorhanden, Hunger und Durst werden zurückgedämmt, Erfrischung hervorgerufen, ohne dass irgendwie nachteilige Folgen auch bei reichlichem Genuss sich zeigen. Der Geschmack dieses neuen Genussmittels ist durch das Vorhandensein von reichlichen Gerbstoffmengen im Verein mit aromatischen Substanzen kräftig und herzhaft, wenn auch etwas abweichend von dem der bei uns üblichen Genussmittel; aber wenn man sich an den neuartigen Geschmack gewöhnt hat, wie man sich ja auch an Bier und Kaffee erst gewöhnen muss, sagt das Genussmittel auch dem europäischen Gaumen ungemain zu. In seiner südamerikanischen Heimat ist der Maté schon lange bekannt und leidenschaftlich geschätzt.

Moderne Anlagen haben die anfangs recht primitive Erntebereitung, unter der auch der Geschmack leidet, bedeutend verbessert, so dass Maté sich wohl in kurzer Zeit auch in Europa zahlreiche Freunde erwerben wird. Dazu kommt noch, dass sich dieses Genussmittel im Preise weit niedriger stellt als irgendein anderes, denn ein Kilo Maté kostet etwa 50 Pfennige; da das Getränk durch Aufguss der Blätter mit heissem Wasser, also so wie Tee, bereitet wird, wobei aber die Blätter ohne Schaden für die Qualität des Getränkes noch ein zweites Mal aufgegossen werden können, ist der Preis einer Tasse wohl ein sehr geringer. Neben dem Alkaloid ist als zweiter wesentlicher Bestandteil ein flüchtiges Öl vorhanden, welches ihm ein eigentümliches angenehmes Aroma gibt und auch für einen Teil der Wirkung verantwortlich ist. Wegen seiner Wohlfeilheit stellt sich das Getränk als ein Volksgenussmittel ersten Ranges dar, höchst geeignet, einer grösseren Menge Menschen, Arbeitern oder Soldaten, eine angenehme, anregende Erfrischung zu bieten. In neuester Zeit ist aber aus Maté auch ein Genussmittel geschaffen worden, das dem verwöhntesten Gaumen zusagt und bestimmt ist von jenen Kreisen bevorzugt zu werden, welche gegenüber den alkoholischen Tischgetränken eine Abwechslung suchen oder diese vermeiden wollen, ohne die Nervenregung zu

entbehren. Die Fabrikation dieser sogenannten Sekt-Bronten, ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden gewesen, die erst vor kurzer Zeit ganz überwunden werden konnten; sie bezogen sich vor allem auf die „Aufschliessung“ des Maté, d. h. auf die Bewirkung der Löslichkeit und damit Nutzbarmachung aller wertvollen Inhaltstoffe. Bekanntlich war auch beim Kakao dieselbe Schwierigkeit vorhanden, die erst in den von Holland ausgehenden Kakaopräparaten gelöst erschien. Solche Maté-Erzeugnisse kommen als Rio-Matte und Ete in den Handel. Aber auch die Entfernung der im Maté reichlich vorhandenen Schleimstoffe aus der Gruppe der Pektinsubstanzen, welche die Haltbarkeit des Getränkes herabminderten, bereitete Schwierigkeiten. Ferner sollte noch ein Gedanke verwirklicht werden, dass nämlich im Gegensatz zu den alkoholfreien Limonaden nur reine Naturprodukte die Bronten zusammensetzen sollten. Auch das ist schliesslich gelungen, und damit ist ein neuer Typ von Genussmitteln geschaffen, welche die alkoholischen Getränke insofern übertreffen, als sie ihnen an Wohlgeschmack nahe kommen und die Anregung nicht vermissen lassen, zwei wichtige Forderungen, in denen die alkoholfreien Limonaden im Stiche lassen. Natürlich hat es sich der Industriegeist nicht entgehen lassen, mit dem einmal aufgeschlossenen und damit dem vielseitigsten Gebrauch erschlossenen Genussmittelstoff die verschiedensten Nähr- und Genussmittelpräparate zu schaffen.

Es war vorhin davon die Rede, dass man aus manchen Genussmitteln das unbequeme Alkaloid möglichst zu entfernen sucht. Besonders merkwürdig liegen diese Verhältnisse beim Kaffee. Nachdem man eingesehen hatte, das Coffein der Kaffeebohne sei durchaus nicht so harmlos, wie man es früher, namentlich im ersten Sturm und Drang der Antialkoholbewegung angesehen hatte, wo es geradezu als gänzlich unbedenklich statt des Alkohols hätte eingeführt werden sollen, suchte man seinen Prozentgehalt auch im Kaffee herabzudrücken. Das ist nun nicht so einfach, denn das Coffein ist dort sehr fest chemisch gebunden, und auch hier war es ein von K. Wimmer in Bremen ersonnenes „Aufschliessverfahren“, welches das gebundene Coffein in Freiheit setzt, worauf es leicht bei voller Erhaltung von Aroma und Geschmack der Kaffeebohne aus ihr herausgezogen werden kann. Nun machten sich aber Bedenken geltend. Der Teeaufguss, welcher viel mehr Coffein (Thein und Coffein sind identisch) enthält als Kaffeeaufguss, wirkt erfahrungsgemäss schwächer als dieser, und die Ur-

sache dieser zunächst unklaren Tatsache soll darin liegen, dass die aromatischen, beim Rösten entstehenden Stoffe — man fasst sie unter dem Gesamtnamen Kaffeol zusammen —, wie manche Physiologen behaupten, einen nicht unbedeutlichen Anteil an der spezifischen Wirkung des Kaffees nehmen. Andere wieder halten die Röststoffe für ganz unbedenklich. Es fragt sich nun, woher die Röststoffe kommen. Wenn man die gewöhnlichen rohen Kaffeebohnen des Handels mit einer Bürste in lauem Wasser reibt, ist man erstaunt, dass sich das Waschwasser in kürzester Zeit dunkelbraun färbt und fettiges Aussehen annimmt, während die abgespülten Bohnen ganz licht und rein geworden sind. Eine Menge Staub, Schmutz, Reste des sogenannten die Bohnen umschliessenden Silberhäutchens, namentlich aber eine wachsartige Substanz, die den Bohnen anhaftet, ist entfernt worden. Diese Stoffe sind es mit, welche beim Brennen der ungereinigten Bohnen scharf riechende und schmeckende Röstprodukte entstehen lassen, die wohl zumeist flüchtig sind, zum Teil aber doch auch in den Aufguss übergehen. Ein solches einfaches Waschverfahren, das den Kaffee beträchtlich verbessern soll, macht jetzt von sich reden; gewiss, es kann dem Genussmittel nur nützen, wenn es vor der Verarbeitung von allen anhaftenden Verunreinigungen gesäubert wird, aber die Entstehung des eigentlichen, beanstandeten Kaffeols wird dadurch nur sehr wenig berührt. Auch beim Entcoffeinieren des Kaffees geht dem eigentlichen Extrahieren ein gründliches Säubern voraus, denn das „Aufschliessen“ besteht u. a. in einem Behandeln der Bohnen mit überhitztem Wasserdampf, wodurch ja ebenfalls eine gründliche Säuberung gegeben ist. Tatsächlich fallen beim Entcoffeinieren ganze schwarze Klumpen von Schmutz und Wachs ab, die das entzogene Coffein einschliessen, wohl 10% des angewendeten Rohmaterials. Denn diesem vorbereitenden „Aufschliessen“, welches den Hauptzweck verfolgt, die chemische Bindung des Coffeins zu lösen, folgt die Extraktion des in Freiheit gesetzten Alkaloids durch Benzol, welches ja nebenbei ein ausgezeichnetes Fettlösungsmittel ist, so dass hier die letzten Wachsreste wohl gründlicher entfernt werden als bei noch so gutem blossen Waschen.

Über die Herkunft des Kaffeols habe ich ausgedehnte Untersuchungen angestellt; trotz des durchdringenden Aromas sind nur etwa 0,05 % Kaffeol im Kaffee enthalten, und doch hat es E. Erdmann in Halle zustande gebracht, die Bestandteile desselben zu erkennen und chemisch zu definieren. Die Hauptmenge macht ein Stoff, Furfuralkohol genannt, aus, den ich schon vor Jahren in relativ grosser

Menge als Bestandteil der Holzsubstanz gefunden hatte. Er entsteht, wie meine Untersuchungen ergeben haben, grösstenteils aus dem Zellstoff, der sogenannten Rohfaser der Kaffeebohne. Wenn man Schnitte aus der Kaffeebohne unter dem Mikroskop betrachtet, sieht man die Wände der inneren Zellen stark verdickt; diese Verdickungen bestehen aus sog. Hemicellulosen, Stoffen, welche durch Enzymwirkung leicht in Zucker übergehen und die Reservahrung des werdenden Kaffeekeimlings ausmachen. Sie bilden einen wesentlichen Bestandteil der Rohfaser beim Kaffeeseamen, und aus ihnen geht grösstenteils der Furfuralkohol beim Rösten hervor. Von Interesse ist nun, dass beim „Aufschliessen“verfahren die Rohfaser beträchtlich vermindert, also die Muttersubstanz des Furfuralkohols verringert wird, was natürlich durch blosses, wenn auch noch so gutes Waschen nicht bewirkt werden kann. Erdmann hat gleichzeitig Versuche angestellt, welche ergaben, dass der Furfuralkohol nicht unbedenkliche Wirkungen auf den tierischen und menschlichen Organismus ausübt. Er ist aber nicht die eigentliche aromagebende Substanz des Kaffees, welche mit der Rohfaser nicht zusammenhängt und ihrer chemischen Natur nach nicht erforscht ist. Ihre Quantität wird, soviel man beurteilen kann, beim Rösten weder des gewaschenen noch des entcoffeinisierten Rohkaffees dem normalen Kaffee gegenüber verringert. Beim Entcoffeinieren wird also der schädliche Bestandteil des Kaffeols vermindert, das Aroma aber nicht gestört, darauf beruhen ausser auf dem Coffeinentzug zweifellos die Vorteile des sogenannten coffeinfreien Kaffees. Aus dem Fett und Wachs der Kaffeebohne scheint lediglich ein anderer Bestandteil des Kaffeols hervorzugehen, die Valeriansäure, welcher aber kaum physiologische Wirksamkeit zukommt. Ihre Menge tritt sowohl im gewaschenen als im entcoffeinisierten Röstkaffee stark zurück. So ist die Menschheit darauf bedacht, neue, noch ungekannte Genüsse zu finden und die alten zu erneuern, den neuen Bedürfnissen anzupassen. Chemie und Physiologie sind ihr dabei mächtige Bundesgenossen.

## RUNDSCHAU.

Eine Ehrenrettung durch die Zoologie gehört nicht gerade zu den alltäglichen Vorkommnissen. Die Seltenheit und Eigenart des Falles berechtigt wohl zur Mitteilung.

In der Mitte der oberrheinischen Tiefebene sendet der Rhein einen starken Arm nach Westen und nimmt diesen Zweig nach 4 km in den Hauptstrom wieder auf. Er bildet so eine

Insel, die bis zu 1 km breit wird und zu einem grossen Teil mit buschigem Wald bedeckt ist. Zahlreiche Tümpel lassen das Grundwasser blau und klar zutage treten, sowie die trüben, grünen Fluten des Rheins stärker anschwellen und das Grundwasser empordrücken.

Auf einer kleinen waldigen Wiese steht hier ein altes Jagdschloss Napoleons. Ein kleiner Beamter bewohnt jetzt die wenigen Räume, die hinter den zwei mächtigen Säulen der Vorhalle sich noch verstecken.

Dicht bei dem Haus stand ein eiserner Pumpbrunnen, der schon weit über 10 Jahre getreulich das Wasser für Haus, Gärten und Wiese lieferte. Eines Tages machte man dann aber die seltsame Entdeckung, dass sich in dem Wasser Würmer fanden. Als die Würmer bewiesen hatten, dass sie als dauernde Bewohner des Brunnens angesehen sein wollten, wurde die zuständige Behörde verständigt und eine gelehrte Kommission ernannt, die diese Eindringlinge beseitigen sollte.

Die Kommission stellte geistreiche Betrachtungen an über die Herkunft der Würmer und liess die verschiedensten Änderungen an dem Brunnen vornehmen. Nur eines änderte sich dabei nicht, nämlich das regelmässige Auftreten der Würmer. Die Würmer nahmen überhaupt keine Notiz von den Bemühungen der Kommission und erschienen ungeniert nach wie vor wie Geister, für die der Bannspruch noch nicht gefunden ist.

Der Kampf zwischen Würmern und Kommission währte noch längere Zeit. Zuletzt blieben aber die Würmer Sieger, und der Brunnen wurde abgebrochen.

Es wurde nun, etwa 30 m entfernt, ein völlig neuer Brunnen errichtet mit allen Kautelen moderner Brunnenbaukunst, so dass fortan jede Verunreinigung des Brunnens von oben oder von den Seiten als ausgeschlossen gelten konnte. Die Aufstellung dieses Brunnens war aber nicht ganz nach Wunsch des kleinen Schlossinhabers. Der hätte viel lieber die Wasserleitung gehabt, die wenige 100 m entfernt vorbeiführte und ihm das Wasser bis in die Wohnung geliefert hätte.

Der neue Brunnen gab ein chemisch tadelloses und einwandfreies Wasser, das nur zunächst ziemlich viel feinen Sand mit sich führte. Vor allem aber war es völlig frei von Würmern.

Das dauerte aber nur einige Wochen. Dann erschienen auf einmal die Würmer auch in diesem Brunnen. Die Sachverständigen mussten die Tatsache zugeben. Was sich an Verbesserungen für den Brunnen noch ersinnen liess, wurde ausgeführt. Aber die Würmer liessen die Kommission ruhig gewähren und behaupteten standhaft ihr Quartier.

Da der Brunnen durchaus einwandfrei ge-

baut war und jede Verunreinigung ausschloss, entstand bei der Kommission der naheliegende Verdacht, dass die Würmer künstlich in den Brunnen gebracht würden, wahrscheinlich durch den kleinen Beamten, der dringend die Wasserleitung wünschte und das grösste Interesse daran hatte, dass auch der neue Brunnen als unbrauchbar erklärt und aufgegeben würde.

Zu dieser Zeit wurde ich mit der Brunnenfrage bekannt und hatte zunächst die wohl berechtigte Neugierde, einmal zu sehen, was das denn überhaupt für Würmer seien, die da in dem Brunnen spukten.

Bei einer vorher angesagten Prüfung entleerte sich denn auch nach längerem Pumpen endlich eines der berühmten Würmchen. Ich war allerdings ziemlich erstaunt, als ich diese Sorte von Würmern zu Gesicht bekam. Denn auf den ersten Blick konnte man feststellen, dass es sich um einen Flohkrebs handelte. Der Begriff des Wurmes war also etwas weit gefasst, so weit, wie ihn etwa die Kinder fassen, die alles, was nicht fliegen kann und nicht auf vier Beinen herumläuft, einen Wurm nennen.

Da Flohkrebse nur in Oberflächengewässern vorkommen, wie in Bächen, Flüssen, Teichen usw., konnte kaum noch ein Zweifel sein, dass Oberflächenwasser in den Brunnen gelangte.

Es war möglich, dass das Grundwasser durch weite Spalten in der Erdschicht mit Wasseransammlungen an der Erdoberfläche in Verbindung stand. Dagegen sprach aber doch von vornherein mancherlei. Gelangte Oberflächenwasser in den Brunnen, so mussten unbedingt auch andere Lebewesen mit diesem in die Tiefe geschwemmt werden und nicht ausgesucht nur Flohkrebse. Von anderen Tieren war aber nie die geringste Spur zu finden. Ferner musste das Brunnenwasser dann erheblicher verunreinigt sein. Es war aber völlig klar und chemisch tadellos. Vor allem mussten bei der Zumischung von Oberflächenwasser auch grössere Mengen von Bakterien in den Brunnen gelangen. Sein Wasser war aber fast völlig frei von Bakterien und besonders auch von *Bacterium coli*.

Es blieb also nur die zweite Möglichkeit übrig, dass Wasser mit Flohkrebsen absichtlich in den Brunnen geschüttet wurde, aber nur in so mässiger Menge, dass die chemische und bakteriologische Beschaffenheit des Wassers dadurch nicht wesentlich beeinträchtigt wurde.

Dieser Verdacht erhielt eine weitere Stütze, als etwas später eine völlig unvermutete Prüfung des Brunnens vorgenommen wurde, bei der das Abpumpen während einer ganzen Stunde auch nicht einen einzigen Flohkrebs zutage förderte. Ebenso ergebnislos verlief auch eine zweite unvermutete Untersuchung.

Wenn die Krebschen absichtlich oder unabsichtlich in den Brunnen eingeschwemmt wurden,

so mussten sie sich irgendwo in der Nähe im Oberflächenwasser finden. Als daher von neuem Krebschen im Brunnen gemeldet wurden, prüfte ich jetzt die Umgebung in weitem Umfang auf das Vorkommen von Flohkrebsen.

Diese Prüfung wurde sehr erleichtert, da wochenlanges trocknes Wetter alle Tümpel und Wasseransammlungen weithin ausgetrocknet hatte. Über eine halbe Stunde vom Brunnen entfernt fand sich erst ein kleiner Teich, der nur durch den Hochwasserdamm vom Rheinarm getrennt war. Sein klares, blaues Wasser enthielt zahlreiche Larven von Eintagsfliegen, weniger von Stechmücken, aber unzählige Muschelkrebse, manche von gewaltiger Grösse, fast vom Umfang einer Linse. Von Flohkrebsen war hingegen keine Spur zu entdecken und ebensowenig im Verlauf des Rheinarmes. Weder im Wasser des Rheins noch in seinem Schlamm oder an seinen Wasserpflanzen fand sich auch nur ein einziger Flohkrebs.

Es war also unmöglich, dass die Krebschen absichtlich in den Brunnen gebracht wurden, denn es gab auf der Insel und in dem sie umfliessenden Rhein überhaupt keine Flohkrebse. Auch von auswärts konnten sie nicht gut bezogen worden sein, da sie schon bei kurzem Transport schnell absterben, im Brunnen aber stets lebend und sehr munter gefunden wurden.

Auch ein anderer Umstand noch sprach gegen die willkürliche Verunreinigung des Brunnens. Wäre Wasser mit Krebschen in den Brunnen geschüttet worden, so konnte es nur in das Pumpenrohr gegossen sein, da der Brunnen in einem 1 bis 2 m tiefen, an Boden und Seiten zementierten, völlig trockenen und wasserdichten Schacht stand. Das von hier in die Tiefe gehende Saugrohr war absolut dicht von der Zementmasse umgeben. Die einzige Öffnung zum Hineinschütten lag am oberen Ende des Pumpenrohres und war durch eine Messingplatte fast hermetisch verschlossen. Das Einbringen von Wasser war also ganz ausserordentlich erschwert. Vor allem aber hätten beim Eingiessen von Wasser in das Pumpenrohr gleich die ersten Pumpenstösse die Krebschen mit entleeren müssen, da ihnen durch den Kolben und die Ventile der Weg nach unten versperrt wurde und sie oberhalb des Kolbens zu bleiben gezwungen waren. Das erste und allererste Wasser war aber stets völlig frei von Tieren, meist erschienen sie erst nach langem, halb- bis dreiviertelstündigem Pumpen.

Man musste deshalb daran denken, dass von einem weit entfernten Punkt her das Einströmen von Oberflächenwasser ins Grundwasser erfolgte. Dann musste aber das Grundwasser auf grössere Strecken verunreinigt und krebshaltig sein.

Es war schon früher ein weiterer, etwa 200 m

entfernter Pumpbrunnen zur Kontrolle mit untersucht worden. Er stand versteckt, war halb vergessen und wurde sehr selten gebraucht. Sein Wasser war rein und krebsfrei befunden worden. Jetzt wurde dieser Brunnen ein zweites Mal untersucht und förderte schon nach kurzem Pumpen ein munter lebendes Flohkrebschen zutage. Da die Prüfung eine unvermutete war, liess sich eine willkürliche Verunreinigung dieses vergessenen Brunnens wohl ausschliessen. Da aber der Grundwasserstrom von dem neuen Brunnen gerade auf den vergessenen hinführte, war es immer noch möglich, dass eine absichtliche Verunreinigung des neuen Brunnens indirekt auch den vergessenen noch erreicht hatte. Wahrscheinlich war das freilich nicht, denn ein Flohkrebs würde wohl kaum den immerhin weiten und langdauernden Transport durch die Kies- und Sandschichten in der Tiefe überstanden haben, da er an solche Verhältnisse durchaus nicht angepasst ist. Oder es musste sich um eine besondere Art von Flohkrebsen handeln, die imstande war, längere Zeit in der finsternen und steinigten Tiefe der Grundwasserregion zu existieren.

Das letzte Krebschen wurde daher einer eingehenderen Prüfung unterzogen. Dabei erwies es sich als völlig weiss oder richtiger völlig farblos und durchsichtig. Fast alle Tiere, die im Licht leben, pflegen irgendeine Färbung zu besitzen. Die Farbe gewährt ihnen einen doppelten Schutz. Einmal hindert sie das Licht, zumal das kurzweilige, zu reichlich und tief in den Körper zu dringen und dadurch seine Zellen abzutöten, und zweitens schützt die Färbung gegen die Nachstellungen der Feinde, indem die Farbe sehr häufig dem Tier das Aussehen seiner Umgebung gibt und es dadurch scheinbar unsichtbar macht. Die Farbe dient ihm als Tarnkappe.

Gerade bei manchen niederen Krebsen, so bei einigen Wasserflöhen oder Daphniden, fand ich die Färbung und die Möglichkeit ihrer Abänderung sehr ausgesprochen. Manche waren reine Farbenphotographen. Brachte man sie in ein braunes Gefäss, so wurden sie bald braun, in einem gelben gelb, in einem blauen blau usw. Sie passten sich stets der veränderten Umgebung an. Nur in einem schwarzen Teich im tiefsten Dunkel des Waldes fand ich die Wasserflöhe fast farblos. Sie hatten weder gegen die Sonne noch gegen ihre Feinde in ihrer Finsternis eine Schutzfärbung nötig.

Auch bei unserem Flohkrebs aus dem Brunnen kann das völlige Fehlen jeder Farbe wohl nur durch ein dauerndes Leben im Finstern erklärt werden.

Auch eine zweite auffallende Tatsache sprach noch hierfür. Während in den düsteren Räumen des alten Jagdschlösschens die Krebschen in

einem Glas Wasser wochenlang am Leben blieben, starben sie in einem hellen Zimmer schon durch das zerstreute Tageslicht in 3 Stunden ab. Selbst gegen dieses nicht grelle Licht waren sie nicht genügend geschützt und wurden von ihm getötet.

Noch zwingender war aber eine dritte Tatsache. Das Tierchen besass keine Augen, und selbst durch die mikroskopische Untersuchung liess sich keine Spur einer Augenanlage nachweisen. Ein Tier, das dauernd im Dunkeln lebt, braucht keine Augen, und hat es ursprünglich solche besessen, so bilden sie sich in der dauernden Dunkelheit allmählich zurück und verschwinden schliesslich ganz, wie viele Bewohner finsterner Höhlen zeigen.

Es konnte also kein Zweifel mehr sein, dass das Krebschen aus unserem Brunnen dauernd im Dunkeln lebte, und dass seine Heimat wohl die finsternen Regionen des Grundwassers waren. Diese Dunkelform des Flohkrebse ist nun in der Tat schon bekannt. Sie wird geradezu als Brunnenkrebse bezeichnet und führt den wissenschaftlichen Namen *Niphargus*.

Ausser in tiefen Brunnen ist der *Niphargus* auch in den Gewässern finsterner Höhlen gefunden worden, in Bergwerksschächten und in den lichtlosen Gründen tiefer Seen. Im ganzen ist er ziemlich selten, kommt aber doch über ganz Europa vor und hat sich sogar auf der Insel Helgoland angesiedelt.

Die Natur hat ihn aber doch etwas schadlos dafür gehalten, dass es ihm nicht vergönnt ist, im rosigen Licht zu atmen. Er besitzt nämlich keine Feinde, wenigstens soweit er in Grundwasser lebt. In den engen Spalten zwischen Sandkörnern und Kies kann ihm kein grösseres Tier folgen. Das tadellos reine Grundwasser im Rheinkies liefert ihm wohl nur eine recht kärgliche Nahrung, und daher erklärt sich wohl, dass die gefundenen Exemplare alle recht klein waren, nur bis 3 mm gross. In nahrungsreicheren, also verunreinigten Grundwasserschichten kann er aber bei dem ewigen Gottesfrieden in seinem Reich bis über 3 cm gross werden.

Zwanglos erklären sich nun alle die Eigentümlichkeiten, die unser Brunnen bot. Weithin ist anscheinend auf der Rheininsel das Grundwasser von Brunnenkrebsen bewohnt. In allen drei untersuchten Brunnen kam er zum Vorschein. Dass er in dem neuen Brunnen erst nach einigen Wochen beobachtet wurde, erklärt sich wohl daraus, dass beim Eintreiben des Brunnenrohres der Boden um das Rohr zusammengepresst wurde, und dass erst nach längerem Gebrauch das in das Saugrohr stürzende Wasser wieder genügend weite Wege in den Kies und Sand gewühlt hatte, um den Krebschen das Durchschlüpfen zu gestatten.

Diese Wege werden bei jeder Pause in der Benutzung des Brunnens leicht wieder zusammen-

fallen, und so wird es verständlich, dass immer erst nach längerem Pumpen wieder einzelne Krebschen im Wasser auftraten, da dann die Wege wieder freigespült waren. Der zumal im Anfang des Pumpens stets reichlich mit entleerte Sand beweist diese Annahme.

Man könnte nun meinen, dass bei längerem Gebrauch sich um das Saugrohr allmählich ein genügend dichtes Filter aus feinem Sand und Bindematerial bilden würde, das die Krebschen dauernd zurückhielte. Das ist aber nicht zu erwarten. Denn der schon lange bestehende, vergessene Brunnen, der keine Spur von Sand mehr entleerte, also ein dichtes Filter um das Saugrohr besass, förderte doch auch Krebschen zutage, und der abgebrochene Brunnen stand schon über 10 Jahre in Tätigkeit, gab keinen Sand und doch reichlich Krebschen.

Eine weitere Frage ist noch, warum erst nach mehr als 10 Jahren der abgebrochene Brunnen auf einmal Krebschen und dann andauernd lieferte. Ein Undichtwerden seines natürlichen Filters kann nicht die Ursache sein, denn dann müssten mit den Krebschen auch Sandkörner oder andere Partikel mit entleert worden sein, wie in dem neuen Brunnen, was aber nicht der Fall war.

Man muss daher wohl annehmen, dass die Krebschen erst später in das Grundwasser des Brunnens eingewandert sind. Das Pumpen erzeugt einen starken künstlichen Grundwasserstrom nach dem Brunnen hin, und der hat dann die Tierchen schnell in den Brunnen selbst gelangen lassen. Absichtlich werden sie wohl dessen verderbliche Nähe kaum aufgesucht haben. Dass sie stets gewaltsam in den Brunnen hineingesaugt wurden, ersieht man daraus, dass bei langsamem Pumpen fast nie Krebschen entleert wurden, dagegen bei starkem, gewaltsamem Pumpen ziemlich häufig.

Wie die Krebschen in das Grundwasser auf der Insel gelangt sind, in deren Bereich sich keine Flohkrebse finden liessen, ist schwer zu sagen. Nicht unwahrscheinlich ist es ja, dass einfache Flohkrebse aus Oberflächengewässern durch natürliche Verbindungswege in das Grundwasser gerieten und, als sie aus diesem Labyrinth den Ausgang nicht wieder fanden, sich dem Leben in der Tiefe und Finsternis anpassten und dadurch Farbe und Augen verloren. Vor Jahrhunderten mag dies weit von der jetzigen Fundstelle geschehen sein, zu der sie dann allmählich im Grundwasser vordrangen.

Dadurch, dass sich die Würmer als Flohkrebse und die Flohkrebse als Brunnenkrebse erwiesen, ist nun aber auch die Ehre des kleinen Beamten gerettet. Jeder Schimmer eines Verdachtes ist von ihm genommen, dass er die Tiere selbst in den Brunnen gebracht haben könnte. Denn es ist bewiesen, dass die Tierchen dauernd und

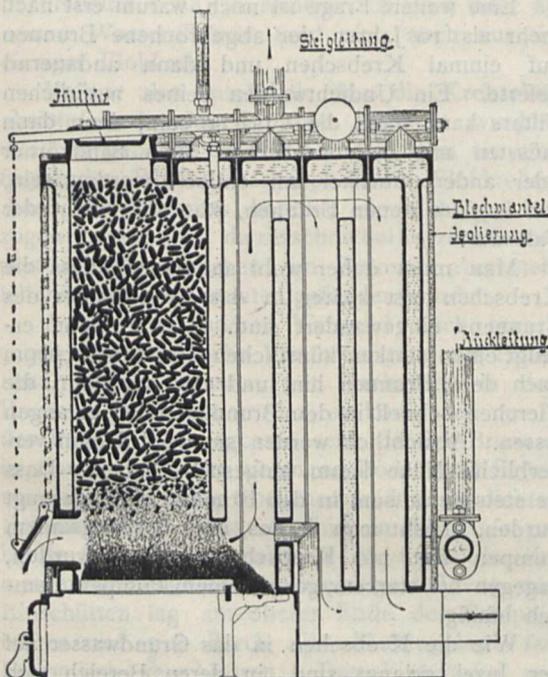
schon seit mehr als einem Jahr im Grundwasser des Brunnens leben. Die Unschuld des Beamten steht nun weiss und fleckenlos da wie der *Niphargus* selber. Und der Flohkrebs, der erst den böswilligen Ankläger spielte, wurde schliesslich der wirksamste Verteidiger.

DR. E. SEHRWALD, STRASSBURG i. E. [12755]

## NOTIZEN.

**Braunkohlenbrikett-Feuerung für Zentralheizungen.** (Mit einer Abbildung.) Fast alle unsere Zentralheizungskessel sind für die Verbrennung von Koks eingerichtet und arbeiten nur bei Verwendung dieses verhältnismässig

Abb. 608.



Schnitt durch einen Gliederkessel für Zentralheizungen (Hager & Weidmann in Bergisch-Gladbach).

teuren Brennmaterials in zufriedenstellender Weise. Neuerdings ist es aber auch gelungen, ein billiges und in der Handhabung bequemes Brennmaterial, die Braunkohlenbriketts, in Zentralheizungskesseln zu verfeuern, indem man, unter Berücksichtigung der hinsichtlich der Regulierung und Bedienung an Zentralheizungsfeuerungen zu stellenden Anforderungen, Kessel und Feuerung der Eigenart des Brennmaterials anpasste. Dabei konnte der für die leichte Bedienung unerlässliche Füllschacht der Feuerung beibehalten werden, die Feuerung selbst aber wurde zu einer das wirtschaftliche Verheizen von Braunkohle gewährleistenden Halbgasfeuerung umgestaltet. Der in der beistehenden Abbildung im Längsschnitt dargestellte Kessel der Firma Hager & Weidmann in Bergisch-Gladbach ist ein Gliederkessel, wie sie vielfach zu Zentralheizungen verwendet werden; er besteht

aber nicht aus Gusseisen, sondern seine einzelnen Glieder sind aus schmiedeeisernen Platten zusammengesetzt, die durch autogene Schweissung miteinander verbunden sind. Unterhalb des Füllschachtes liegt der Rost, dem durch eine hängende Luftklappe von vorne her die Verbrennungsluft zugeführt wird. Die auf dem Roste sich entwickelnden Verbrennungsgase steigen in dem unmittelbar hinter dem Füllschacht gelegenen Flammenschacht auf, nachdem ihnen vorher dicht hinter dem Rost durch das in der Abbildung erkennbare Knierohr vorgewärmte Sekundärluft zugeführt worden ist, die eine vollkommene und rauchfreie Verbrennung ermöglicht. Nach Passieren des Flammenschachtes streichen die Gase im Gegenstrom zum Wasser durch die einzelnen Glieder des Kessels und entweichen dann in den Schornstein. Die Luftzuführungsklappe wird durch einen durch die Temperatur des den Kessel verlassenden Wassers beeinflussten Temperaturregulator gesteuert, so dass immer nur so viel Luft zum Brennmaterial treten kann, wie zur Verbrennung bzw. Vergasung der Menge erforderlich ist, welche genügt, um die gewünschte Temperatur des Wassers zu erhalten. Diese automatische Regulierung ist ein grosser Vorzug des beschriebenen Kessels, da sie Bedienungsarbeit spart und eine sehr ökonomische Verbrennung ermöglicht. Als weiterer Vorzug ist der Umstand zu erwähnen, dass eine Verschlackung des Rostes nicht eintritt, da Braunkohlenbriketts bekanntlich fast gar keine Schlacke, sondern nur eine leichte, staubförmige Asche hinterlassen. Diese stürzt beim Drehen der hinter dem Roste erkennbaren Klappe in den Aschenkasten und kann von dort bequem entfernt werden. Der Kessel kann natürlich für Warmwasserheizungen wie auch für Niederdruckdampfheizungen Verwendung finden. [12704]

\* \* \*

**Fetzen- oder Trümmerwolken.** Wenn der Wind die Massen der Nimbus zerreisst oder die Ballen der Cumulus zerplückt, so geht aus dem Gewölk, als neue Form, die Fetzen- oder Trümmerwolke, *Fractonimbus* bzw. *Fractocumulus* hervor. Ihre Scharen beherrschen bei stürmischem Wetter die Atmosphäre, fegen im April mit regnerischen Böen daher, bilden im Juli den Beschluss der Gewitter und jagen im November als wilde Jagd vorbei. Sturmgeboren, sind ihre Gebilde sehr beweglich und unbeständig. Ewig auf der Flucht vor dem Wind, könnte man sie auch als Jagd-, Flucht- oder Hetzwolken bezeichnen. Als solche kommen sie stets in Scharen oder Rudeln vor. Selten sondern sich einige Nachzügler von der grossen Herde ab.

In der Färbung wechseln sie vom lichten Schneeweiss bis zum finsternen Aschgrau, je nachdem ihre Oberfläche den auffallenden Sonnenschein zurückstrahlt, oder ihre Masse als Lichtschirm verdunkelnd wirkt. So segeln in Alpengipfelhöhe weissdampfende *Fractocumulus*, während darunter in Brockenhöhe düsterrauchende *Fractonimbus* vorüberziehen. Da ihre veränderliche Färbung ganz von der Beleuchtung abhängt, so bildet sie ein Mass ihrer Höhe über der Erde.

WOLFGANG V. GARVENS-GARVENSBURG. [12749]

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

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

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1187. Jahrg. XXIII. 43. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. Juli 1912.

## Wissenschaftliche Mitteilungen.

### Chemie.

**Weisses Schiesspulver.** Das gebräuchliche Schwarzpulver ist bekanntlich eine Mischung aus Salpeter, Schwefel und Kohle. Auf die Güte des Pulvers muss nun naturgemäss die Innigkeit der Mischung von grossem Einflusse sein, und eine theoretisch vollkommene Mischung würde vorliegen, wenn es gelänge, jedes Molekül der den Sauerstoff aufnehmenden Substanz neben ein Molekül der den Sauerstoff abgebenden Substanz zu lagern, denn in diesem Falle würde eine vollkommene Verbrennung bei der Explosion stattfinden, während jetzt die Explosion so schnell verläuft, dass bis zu ihrem Ende die Kohleteilchen nicht ganz verbrennen, so dass die Reste — mit anderen Verbrennungsprodukten — den Pulverdampf bilden. Eine so innige Mischung zu erreichen, ist natürlich mit mechanischen Mitteln nicht möglich. Das Schwarzpulver steht deshalb hinter den sogenannten brisanten Sprengstoffen, wie Schiessbaumwolle, Nitroglycerin, Ammonsalpeter usw., hinsichtlich der Schnelligkeit der Explosion und der Vollkommenheit der Verbrennung und der daraus resultierenden Rauchlosigkeit weit zurück, da bei den brisanten Sprengstoffen, die man im Gegensatz zum mechanisch gemischtem Schwarzpulver als chemisch gemischte bezeichnen kann, im gleichen Molekül die verbrennlichen Stoffe mit den den Sauerstoff abgebenden Nitroverbindungen zusammenliegen. Wenn es nun aber auch mit mechanischen Mitteln nicht möglich ist, die Bestandteile des Schwarzpulvers so innig zu mischen, dass sie ähnlich günstig gelagert sind wie die Bestandteile der brisanten Sprengstoffe, so ist es doch, nach einem Vortrage von Raschig vor dem Verein Deutscher Chemiker in Freiburg, sehr wohl möglich, eine nahezu ebenso innige Mischung herzustellen, wenn man die Sauerstoff abgebenden und die Sauerstoff aufnehmenden Stoffe in Wasser löst und diese Lösung soweit eindampft, dass sich die verschiedenen gelösten Stoffe trocken und in homogener Mischung miteinander ausscheiden. Kohle und Schwefel sind bekanntlich nicht wasserlöslich, so dass man Schwarzpulver auf diesem neuen, zuerst wohl von Dr. Paul Seidler im Jahre 1893 angegebenen, wegen verschiedener Schwierigkeiten aber nicht bis zum Ende verfolgten Wege nicht herstellen kann. Als Ersatz für Kohle und Schwefel bietet uns aber die Steinkohlenteerindustrie einige Stoffe, die in Wasser löslich und auch so billig zu haben sind, dass sie für die Herstellung von Pulver herangezogen werden können. Als solche Stoffe kommen besonders die kresolsulfosauren und xylenolsulfosauren Natriumsalze in Betracht, die besonders den wichtigen Vorzug

haben, dass sie sich hinsichtlich ihrer Löslichkeit in Wasser vom Salpeter kaum unterscheiden, so dass sich beide beim Eindampfen der Lösung auch gleichzeitig abscheiden; ohne diese Gleichzeitigkeit kann die erstrebte homogene Mischung natürlich nicht erreicht werden. Das Eindampfen der Lösung erfolgt auf sogenannten Walzentrocknern, bei denen auf eine durch Dampf geheizte, sich drehende Walze die Lösung in dünner Schicht aufgetragen wird. Bei der Drehung der Walze verdampft das Wasser ausserordentlich schnell, und die auf der Walzenoberfläche hinterbleibende dünne Schicht der Trockensubstanz wird durch geeignete Messer von der Walze abgeschabt, die damit wieder zur neuen Aufnahme von Flüssigkeit vorbereitet ist. Die grosse Geschwindigkeit, mit der sich die Verdampfung vollzieht, begünstigt naturgemäss die Ausscheidung der Trockensubstanz in der gewünschten homogenen Mischung. Ein auf diesem Wege hergestelltes Pulver aus 65 Prozent Natronsalpeter und 35 Prozent kresolsulfosaurem Natrium soll das Schwarzpulver in jeder Beziehung ersetzen können, aber billiger sein als dieses, da einmal der billige Natronsalpeter zur Verwendung kommt und ausserdem die den Preis des Pulvers viel mehr als die an sich billigen Bestandteile beeinflussende Arbeit des Mischens sich nach der neuen Weise erheblich billiger stellt als das mechanische Feinmahlen und Mischen der Bestandteile des Schwarzpulvers. Als ein Nachteil des nach seiner Farbe und zum Unterschiede vom Schwarzpulver „Weisspulver“ benannten Sprengmittels muss es bezeichnet werden, dass es hygroskopisch ist, so dass es gegen Wasseraufnahme beim Lagern und im Gebrauch durch wasserdichte Packungen geschützt werden muss.  
Be.

### Biologie.

**Über die Keimfähigkeit verfütterter Steinbrandsporen** sind unlängst von Appel und Riehm in der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Dahlem einige Untersuchungen angestellt worden. Die zur Verfütterung gelangenden Steinbrandsporen (*Tilletia Caries*) waren gut keimfähig. Nach dem Durchgang durch den Magen und Darmkanal der Versuchstiere hatten die Sporen jedoch sämtlich ihre Keimfähigkeit verloren. Ferner wurde der während der Fütterung sich ergebende Dünger im Herbst auf einer 2 a grossen Fläche untergebracht und diese je zur Hälfte im Herbst und im Frühjahr mit Weizen besät; auf beiden Parzellen fand sich nicht eine einzige Steinbrandähre. Die Gefahr, dass durch die Verfütterung von Brandsporen der Steinbrand ver-

breitet wird, kann hiernach als ausgeschlossen gelten. (Mitteilungen der K. Biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft.)

#### Nahrungsmitteluntersuchung.

**Untersuchung von Eiern mit Hilfe von Röntgenstrahlen.** Eine grosse Vereinigung von englischen Geflügelzüchtern, die allein nach London wöchentlich etwa 200000 Eier liefert, bedient sich seit einiger Zeit mit gutem Erfolge der Röntgenstrahlen zur Untersuchung der Eier auf ihre Frische. Nach *La Technique Moderne* wird bei der Untersuchung, der jedes Ei einzeln unterzogen wird, eine Art Laterne, ein allseitig lichtdicht verschlossener Kasten angewendet, der die Röntgenlampe enthält, und in dessen einer Wand eine für die Aufnahme eines Eies passende Höhlung angeordnet ist.

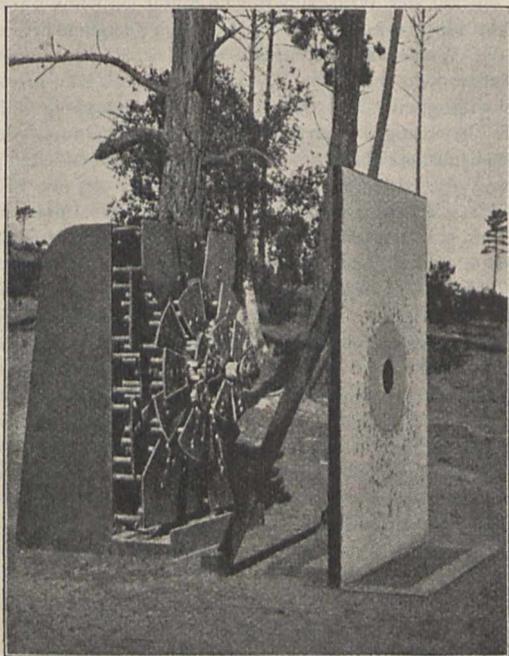
Das in diese Höhlung gebrachte Ei ist unbedingt frisch, wenn es vollkommen klar durchscheinend ist, ein älteres und daher schlechteres, wenn auch immer noch geniessbares Ei zeigt aber kleine, bei Durchleuchtung mit gewöhnlichem Licht und blossem Auge nicht sichtbare Flecke auf dem zur Apparatur gehörigen fluorescierenden Schirme, und wenn ein solcher Fleck ziemlich gross ist, so muss das betreffende Ei als verdorben und durchaus ungeniessbar weggeworfen werden. Auch in Dänemark beabsichtigt man diese Untersuchungsmethode einzuführen, so dass man auch von dort bald „Examined eggs“ wird erhalten können, die auf dem Londoner Markte schon seit einiger Zeit bekannt und sehr gesucht sind, da der Stempel, mit dem jedes Ei nach der Untersuchung versehen wird, durchaus frische, unverdorbenere Ware verbürgt.

### Technische Mitteilungen.

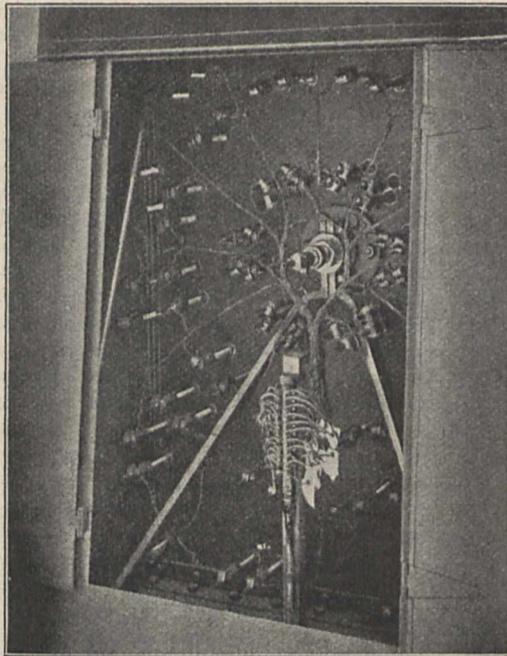
#### Schiesswesen.

**Eine neue selbstanzeigende Schützenscheibe.** Die beim Schiessen nach der Scheibe das Anzeigen der Treffer besorgenden Leute sind, trotz aller Vorsichtsmassregeln, immer noch gefährdet, ganz besonders, wenn

einer Reihe sektorförmiger, zusammen eine Kreisfläche bildender Vanadiumstahlbleche besteht, die, obwohl sie nur 13 mm dick sind, den Schüssen aus dem amerikanischen Marinegewehr dauernd widerstehen. Diese Bleche sind an einer zentral angeordneten Spindel durch



Vorderseite.



Rückseite.

Selbstanzeigende Schützenscheibe.

sie selbst die nötigen Vorsichtsmassregeln ausser acht lassen, und Unfälle auf dem Scheibenstande gehören denn auch leider durchaus nicht zu den Seltenheiten. Diese Unfälle können durch eine selbstanzeigende Scheibe gänzlich vermieden werden, die seit einiger Zeit von der Marineinfanterie der Vereinigten Staaten erprobt wird. Wie die beistehenden, dem *Scientific American* entnommenen Abbildungen erkennen lassen, ist hinter der eigentlichen Scheibe eine zweite aufgestellt, die aus

kräftige Federn aus Stahl befestigt, so dass sie leicht nach hinten nachgeben können, wenn sie getroffen werden. Während der Stoss des Geschosses durch diese Federn aufgenommen wird, berührt die Platte, bzw. ein an ihrer Hinterseite befestigter Metallknopf, einen Kontakt, durch den ein elektrischer Stromkreis geschlossen wird. Dadurch wird auf einer mit gleicher Einteilung versehenen, neben dem Standort des Schützen aufge-

(Fortsetzung auf S. 171 des Beiblattes.)

(Fortsetzung von S. 170 des Beiblattes.)

stellten Signalscheibe, einem Klappentableau, genau an der dem getroffenen Sektor entsprechenden Stelle eine Klappe ausgelöst, die herunterfällt und so die auf der Scheibe getroffene Stelle mit zur Beurteilung des Schusses vollständig genügender Genauigkeit bezeichnet. Das getroffene Blech der Scheibe kehrt infolge seiner federnden Lagerung von selbst in seine ursprüngliche Lage zurück und öffnet damit den Kontakt wieder, und die auf der Signalscheibe herabgefallene Klappe wird durch einen von Hand zu bedienenden einfachen Schalter wieder zurückgeklappt, so dass die Einrichtung gleich wieder für den nächsten Schuss bereit ist. Es wird also nicht nur das Anzeigepersonal gänzlich überflüssig, es wird auch noch erheblich an Zeit gespart, da die einzelnen Schüsse viel schneller aufeinander folgen können, als wenn jeder Treffer erst auf der Scheibe gesucht und durch Signale irgendwelcher Art nach dem Standorte des Schützen gemeldet werden muss. Eine solche Scheibe zeigte bei den erwähnten Probeversuchen nach mehr als 200 000 Treffern aus dem amerikanischen Springfieldgewehr keinerlei Störungen, was als ein ausreichender Beweis ihrer Stabilität angesehen werden darf.

### Verkehrswesen.

Die *Telephon-Zeitung* in New York, der *Telephone Herald*, hat sich in dem halben Jahre seines Bestehens sehr gut entwickelt. Die Zahl der Abonnenten beträgt zurzeit 2500, und eine grosse Anzahl Teilnehmer haben bisher noch nicht zugelassen werden können, da zwecks Erweiterung des Netzes noch umfangreiche Arbeiten zu erledigen sind. Nach der *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* sind die Abonnenten, die eine „Bezugsgebühr“

von 1 $\frac{1}{2}$  Dollar im Monat bezahlen, durch besondere Leitungen mit dem Redaktionsbureau der Zeitung verbunden, doch sind die Apparate der Teilnehmerstellen so eingerichtet, dass sie nur zum Hören, nicht aber zum Sprechen benutzt werden können; Störungen der Mitteilungen durch Rückfragen der Teilnehmer sind also ausgeschlossen. Die Nachrichtenübermittlung des *Telephone Herald* dauert ununterbrochen von morgens 8 Uhr bis abends 10 $\frac{1}{2}$  Uhr, und zwar werden den Teilnehmern zu bestimmten Tagesstunden bestimmte Kategorien von Nachrichten zugesprochen, so dass jeder Abonnent nur dann zum Fernhörer zu greifen braucht, wenn die ihn interessierenden Mitteilungen gerade gemacht werden. Der Inhalt der *Telephon-Zeitung* ist sehr reichhaltig. Frühmorgens 8 Uhr wird zunächst die genaue Zeit der Sternwarte angegeben, dann folgt die Verlesung der eingegangenen Nachttelogramme mit den Notierungen der Londoner Börse. Bis um 10 Uhr folgen sich dann Ausverkäufe, Vergnügungsanzeigen, Personalmeldungen und solche aus der Gesellschaft sowie kleine Mitteilungen, dann hört man New-Yorker Börsen- und Marktberichte und Lokalberichte. Um 12 Uhr mittags wird wieder das Zeitsignal gegeben, dann folgen die neuesten Telegramme, Parlamentsberichte, Militär- und Marinemeldungen und die Kurse der New-Yorker Mittags-Börse, zwischen 1 und 2 werden alle bis dahin übermittelten Nachrichten kurz wiederholt, und dann kommen Vermischtes, Sport- und Modeberichte, Theater, Musik, Schlussnotierungen der New-Yorker Börse und schliesslich das Feuilleton mit einer besonderen Unterhaltungsabteilung für Kinder. Von 8 bis 10 $\frac{1}{2}$  Uhr abends kann der Teilnehmer in seinem Heim mancherlei Abendunterhaltungen haben, da ihm der *Telephone Herald* Konzerte, Rezitationen, Vorträge usw. übermittelt.

### Verschiedenes.

**Eine rollende Ausstellung.** Die schwimmenden Ausstellungen, die, auf Schiffen untergebracht, von einer Hafenstadt zur anderen fahren und deren Bewohner mit den Produkten des ausstellenden Landes bekannt machen, die sich also lediglich an einen Teil der Bevölkerung — darunter allerdings die wichtigen Importeure — wenden können, erscheinen durch die rollende Ausstellung überholt, die als Eisenbahnzug überall hingebacht werden kann, wohin der Schienenweg führt. Die erste derartige Ausstellung verdankt, wie die Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie mitteilt, ihre Entstehung dem Konkurrenzkampfe zwischen der canadischen Industrie und derjenigen der Vereinigten Staaten. Die *Canadian Home Market Association* hat einen Ausstellungszug erbauen lassen, um dem Nordwesten Canadas zu zeigen, dass die Industrie im Osten des Landes ebenso leistungsfähig ist wie die hauptsächlich nach Nordwestcanada exportierenden amerikanischen Werke. Diese eigenartige Ausstellung ist von ungefähr 50 Firmen beschickt und zeigt neben mancherlei Nahrungs- und Genussmitteln die Produkte der Bekleidungsindustrie, Möbel, Klaviere, Teppiche, Linoleum, Tapeten, Öfen und andere Einrichtungsgegenstände, dann aber ferner Maschinen, besonders landwirtschaftliche, Pumpen, Klein-eisenwaren, Gummiwaren, Farbstoffe, photographische Artikel und Automobile. In den Ausstellungszug sind ein Schlaf- und ein Speisewagen eingestellt, in denen die Beamten Unterkunft finden, welche Auskünfte über die ausgestellten Waren erteilen, Vorträge halten und

Geschäfte vermitteln. Auch die Eisenbahnwagen und die Lokomotive sind Ausstellungsgegenstände. Die Wirksamkeit einer solchen rollenden Ausstellung, die ausstellungsmüde Besucher direkt aufsucht, kann nicht wohl bezweifelt werden, und es erscheint gar nicht ausgeschlossen, dass die Idee auch in Europa Schule macht.

\* \* \*

**Gas und Elektrizität.** Zu der so betitelten Notiz im Beiblatt Nr. 1176, S. 127, schreibt uns ein Gasfachmann, dass, wenigstens in Deutschland, die Gasleitungen unter dem Froste viel weniger zu leiden haben und infolgedessen im Winter viel weniger Leitungsstörungen in den Gasrohrnetzen auftreten, als man nach jener, die amerikanischen Verhältnisse behandelnden Notiz annehmen könnte. Einmal weist nämlich der Ausbau der Rohrnetze in Amerika wesentliche Unterschiede gegenüber dem in Deutschland auf, und dann hat man auch in Deutschland im allgemeinen nicht mit so starken Frösten zu rechnen, wie sie z. B. in der Gegend von New York keine Seltenheit sind. Wenn, so wird in der Zuschrift ferner betont, die elektrischen Leitungen auch gegen Frost ganz unempfindlich sind, so sind sie doch anderen Störungen, wie z. B. Kabelbränden, ausgesetzt, so dass die Frostsicherheit der elektrischen Leitungen keinen besonders grossen Vorzug gegenüber den Verhältnissen bei der Gasbeleuchtung darstellen würde.

### Neues vom Büchermarkt.

*Dampfer Imperator*, das grösste Schiff der Welt. Herausgegeben von dem Literarischen Bureau der Hamburg-Amerika-Linie, Hamburg. Künstlerische Ausstattung von Erich Büttner, Berlin. (40 S. mit Abbildungen und 1 Faltafel.) gr. 8°. Hamburg 1912.

*Eisenhüttenwesens, Gemeinfassliche Darstellung des.* Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 8. Auflage. (XII, 404 S. m. 63 Abbil-

dungen u. 4 Faltafeln.) gr. 8°. Düsseldorf 1912, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geb. 5 M.

Feeg, Otto, Obergeringieur in Brünn. *Unfallverhütung und Fabrikschhygiene.* Mit einer Einleitung von Dr. M. Holitscher, Karlsbad. Mit 97 Figuren im Text. (VII, 304 S.) kl. 8°. (Bibliothek der gesamten Technik 155. Bd.) Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis geb. 5 M.

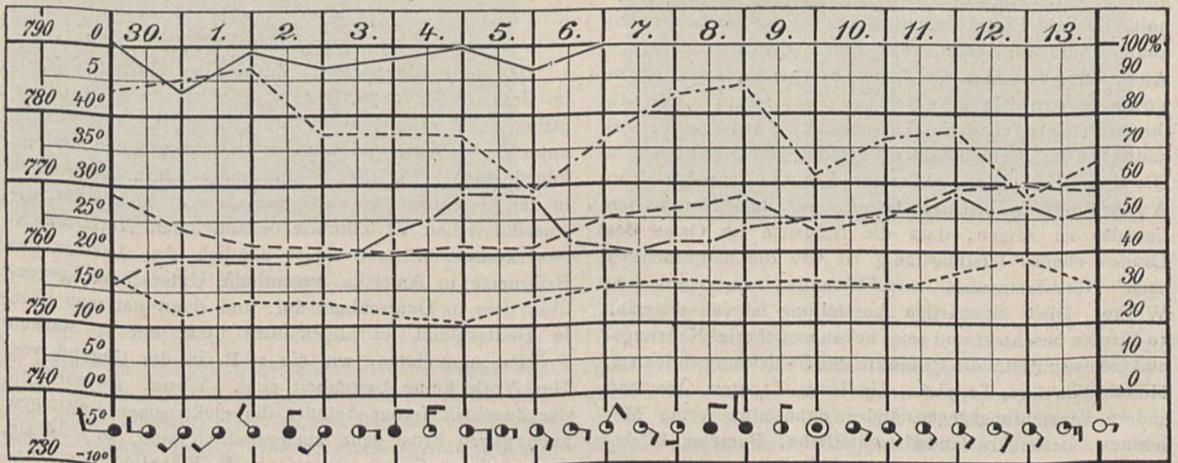
### Meteorologische Übersicht.

Wetterlage vom 30. Juni bis 13. Juli 1912. 30. Juni bis 2. Juli. Hochdruckgebiete Südwest- und Nord-europa, im übrigen Depressionen; starke Niederschläge in Deutschland, Dänemark, Russland, Schottland, Zentral- und Südwestfrankreich, Norditalien. 3. bis 6. Hochdruckgebiet von Nordwesteuropa langsam über den Kontinent vorrückend, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Süddeutschland, Frankreich, Norditalien, Ungarn. 7. Hochdruckgebiete Südwesteuropa und Skandinavien bis Westrussland, sonst Tiefdruckgebiete; starke Niederschläge an der Dalmatinischen Wüste und in Italien. 8. bis 13. Hochdruckgebiet langsam von Südwest- nach Nordosteuropa fortschreitend, sonst meisst Depressionen; starke Niederschläge in Ostdeutschland, Westrussland, Galizien, Nord-Norwegen, Südfrankreich.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 30. Juni bis 13. Juli 1912.

Datum:	Temperatur in C° um 8 Uhr morgens													Niederschlag in mm														
	30.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	30.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Haparanda	10	10	8	10	14	15	12	13	14	17	17	14	18	18	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Petersburg	17	12	13	10	9	13	14	13	14	14	16	17	18	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Stockholm	22	16	13	14	15	18	16	21	20	19	17	19	20	22	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hamburg	16	15	14	16	16	15	18	18	18	17	16	18	20	22	9	1	0	4	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0
Breslau	21	19	16	15	16	14	16	16	19	19	18	19	20	21	0	0	0	5	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0
München	13	14	13	15	12	14	15	19	15	17	17	18	19	18	2	4	1	8	1	0	5	3	0	2	0	0	0	0
Budapest	24	22	22	19	18	17	18	22	22	23	22	22	22	22	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Belgrad	23	21	24	21	22	16	15	16	18	18	20	22	21	20	0	0	2	13	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Rom	19	19	23	19	23	23	22	22	18	20	20	21	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biarritz	16	15	16	15	16	22	17	17	17	18	17	19	19	18	1	4	11	0	0	0	6	0	0	0	0	0	2	38
Genf	15	16	15	11	11	14	17	14	14	16	18	18	18	21	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Paris	14	13	15	14	12	15	15	16	15	17	19	18	23	20	10	7	4	3	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
Portland Bill	14	14	14	13	14	13	16	16	15	14	16	15	16	14	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aberdeen	13	13	11	10	11	12	12	13	14	13	13	13	15	14	15	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	7	2	0

Witterungsverlauf in Berlin vom 30. Juni bis 13. Juli 1912.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ☁ halb bedeckt, ☁ wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.  
 ————— Niederschlag    - - - - - Feuchtigkeit    ..... Luftdruck    - · - · - Temp. Max.    - - - - - Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.