

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT  
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-  
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHHOLD**

Erscheint einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.  
Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen  
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 45 / FRANKFURT-M., 6. NOVEMB. 1926 / 30. JAHRG.

## Molekulare Kräfte und ihre Deutung

Von Prof. Dr. P. DEBYE

Die Zeiten, in denen es gestattet war, in den Theorien mit Molekülen wie mit harten Billardkugeln zu spielen, sind vorbei. Selbst die Verfeinerung dieser Vorstellung durch Einführung von Kraftgesetzen, die nach Analogie der Newtonschen Gravitation etwa durch eine Potenz der Entfernung ausdrückbar sind, ist überlebt. Wir glauben heute zu viel über den Aufbau der Atome zu wissen, um befriedigt sein zu können, ohne daß wir den Versuch unternommen hätten, jene Kenntnisse in organischen Zusammenhang zu bringen mit unseren Erfahrungen über die Molekularkräfte.

Das erste, was wir über die Atome wissen, ist, daß sie elektrische Systeme sind, aufgebaut aus Ladungen, die nicht beliebig teilbar, sondern ganzzahlige Vielfache einer Elementarladung, derjenigen des Elektrons, sind. Für die Kraft zwischen zwei makroskopischen elektrischen Ladungen hat Coulomb vor einem Jahrhundert experimentell das Gesetz gefunden, wonach sie sich gegenseitig anziehen oder abstoßen, umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung und proportional dem Produkte ihrer Ladungsmengen. Auf diesem Gesetze ist das übliche elektrostatische Maßsystem aufgebaut; es hat sich bis jetzt bewährt bis auf Abstände, welche etwa 10 000mal kleiner sind als der Durchmesser eines Atoms.

Bedeutend weniger gut sind wir unterrichtet über die Bewegungsgesetze der Ladungen und über die Verknüpfung jener Bewegungen mit den elektromagnetischen Feldern, die wir als Strahlung empfinden. Zwar legen die großartigen Erfolge, z. B. in der Deutung der Spektren, Zeugnis davon ab, daß die Einführung des Wirkungsquantums durch Planck und seine Verknüpfung mit dem Rutherford'schen Atommodelle durch Bohr notwendige Schritte sind, die uns zu einer neuen Mechanik führen werden. Aber die wirklichen Gesetze dieser Atommechanik haben wir noch nicht vollkommen erfaßt.

So mag es trotz allem verfrüht erscheinen, Betrachtungen über Molekularkräfte anzustellen, die nichts anderes sein können als Betrachtungen über die Felder, die, von einem Molekül ausstrahlend, ein zweites erreichen. Aber wenn auch bei solchen Ueberlegungen nicht die letzte Wahrheit erreicht wird, etwa dadurch, daß mit der klassischen Mechanik operiert wird, wo wir doch wissen, daß wir eine neue Atommechanik verwenden sollten, so sind doch die Resultate deshalb nicht bedeutungslos. Genau so, wie wir wissen, daß die klassischen mechanischen Gesetze verbesserungsbedürftig sind, ebenso gut wissen wir, daß sie nicht ganz falsch sind. Sie stellen vielmehr einen Grenzfall der richtigen Gesetze dar, und von dem, was wir mit ihrer Hilfe erschließen, werden wir erwarten dürfen, daß es eine gewisse Ähnlichkeit behalten haben wird mit den Naturgesetzen oder, anders ausgedrückt, daß eine Korrespondenz zwischen den errechneten und den wirklichen Gesetzen vorhanden sein wird. Ueberlegungen dieser Art wurden von Bohr zum „Korrespondenzprinzip“ erhoben und mit Erfolg verwendet. Deshalb scheint es durchaus berechtigt, zunächst mit Hilfe der klassischen Gesetze vorzugehen. Manches, was auf diesem Wege eingeführt werden muß, wird auch später seine Berechtigung behalten. Anderes wird durch Neues zu ersetzen sein. Aber gerade dort, wo sich die deutlichsten Widersprüche mit dem wirklichen Naturverhalten zeigen, wird der Punkt sein, wo man mit der besten Hoffnung an die Vervollständigung der Gesetze der Atommechanik herantreten darf.

Man wird von vornherein erwarten, daß man die elektrische Natur der Molekularkräfte in jenen Fällen am leichtesten erkennen wird, wo die Atome in Form von Ionen existieren und deshalb ihr Feld, entsprechend dem Coulombschen Gesetze, mit wachsender Entfernung nur wenig geschwächt, ausdehnen können. Die kleinste Ladung, die vorkommen kann, die eines einwertigen Ions oder des Elektrons, ist nach Milli-



77 · 10<sup>-10</sup> / kan im elektrostatischen Maßsystem  $4,77 \times 10^{-10}$  elektrostatische Einheiten. Es ist von Bedeutung, sich klar zu machen, daß diese Ladung außerordentlich groß ist. Nimmt man z. B. 1 Mol, d. h. 58 Gramm Steinsalz (NaCl), so ist darin jedes Na-Teilchen als einwertiges, positives Ion und jedes Cl-Teilchen als einwertiges negatives Ion vorhanden. Man denke sich nun die Na-Ionen, im ganzen 23 Gramm, an den Nordpol der Erde und die Cl-Ionen, im ganzen 35 Gramm, an den Südpol befördert. Es werden sich dann die beiden Teile gemäß dem Coulombschen Gesetze anziehen, und trotz ihrer großen Entfernung berechnet sich für die gegenseitige Anziehungskraft der Betrag von 52 000 kg.

Man hat früher gelegentlich für die Erklärung der Molekularkräfte die allgemeine Gravitation heranziehen wollen. Indessen sieht man sofort, daß diese ungeheuer klein ist, verglichen mit den elektrischen Kräften. Beide Kräfte nehmen im einfachsten Falle umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung ab, in jeder Entfernung stehen sie also im selben Verhältnis. Für die Wirkungen zwischen einem Na- und einem Cl-Ion findet man zahlenmäßig, daß die elektrische Kraft  $10^{33}$  mal so groß ist wie die Gravitationskraft. Um die Bedeutung dieser Zehnerpotenz besser zu erfassen, nehme man eine Länge von der Größenordnung eines Atomdurchmessers ( $10^{-8}$  cm), die also etwa 5000mal kleiner ist als die mittlere Wellenlänge des sichtbaren Lichtes, und reihe nun  $10^{33}$  solche Atomdurchmesser aneinander. Man bekommt dann eine Strecke, zu deren Durchlaufung das Licht 10 Millionen Jahre brauchen würde, obwohl es in der Sekunde 300 000 km zurücklegt.

Wir können uns nun fragen, ob die soeben berechneten elektrischen Kräfte von der richtigen Größenordnung sind, um die tatsächliche Stärke des molekularen Zusammenhalts etwa eines Steinsalzkristalles zu erklären. Ehe man aber diese Berechnung macht, muß man sicher sein, daß wirklich auch im festen Steinsalz die Bausteine von den Ionen Na und Cl gebildet werden. Diese Sicherheit hat man nun heute in der Tat. Ueber die Anordnung der Einzelteilchen (jedes Na-Ion umgeben von 6 Cl-Ionen und jedes Cl-Ion umgeben von 6 Na-Ionen) haben uns die Beobachtungen von Bragg über die Reflexion von Röntgenstrahlen im Sinne der Laueschen Interferenzidee unterrichtet. Nicht ein hypothetisches Molekül NaCl, sondern die einzelnen Atome sind demnach die Bausteine. Daß ferner die Atome als Ionen vorkommen, erhellt am einfachsten aus der Tatsache, daß Steinsalz imstande ist, die Rubensschen Reststrahlen zu erzeugen, d. h., daß dieses Salz im Ultraroten ein Gebiet sehr starker selektiver Reflexion aufweist. In der Tat versteht man, daß das elektromagnetische Feld der Strahlung an den Kristall angreifen kann, wenn die Einzelteilchen geladen sind, und begreift die Existenz einer ausgezeichneten Frequenz als die Eigenfrequenz des positiven Na-Gitters gegen das eingeschobene negative Cl-Gitter, ganz so, wie das Madelung noch zeitlich vor den Bragg'schen Beobachtungen geschildert hat.

Aus den Röntgenstrahlenbeobachtungen kennt man den Abstand von Na zu Cl im Kristall, die Ladung jedes dieser Ionen ist die eines Elektrons, man kann also die potentielle elektrische Energie etwa eines Mols (58 gr) Steinsalz berechnen. Damit ist allerdings noch nicht alles getan, denn wäre nur diese Energie vorhanden, dann würde kein Gleichgewicht in einem definierten endlichen Abstände möglich sein. Born, der diese Rechnung zuerst ausführte, sieht sich deshalb gezwungen, noch abstoßende Zusatzkräfte zwischen den Ionen einzuführen, deren Ursprung dunkel bleibt, deren Existenz indessen nicht zu bezweifeln ist. Er setzt sie proportional einer Potenz der Entfernung und bemißt ihre Stärke, so daß der tatsächlich beobachtete Abstand resultiert, während der Exponent der Potenz durch die Forderung festgelegt ist, daß das Modell außerdem den Betrag der wirklichen Kompressibilität wiedergeben kann. Zum Glück erweist sich dieser Exponent relativ groß, entsprechend einem sehr steilen, an die „harten Kugeln“ erinnernden Anstieg der Abstoßungskräfte bei der gegenseitigen Annäherung. Infolgedessen spielt die zu diesen Kräften gehörige Energie nur eine untergeordnete Rolle und ihre Fehler können das Hauptresultat nur wenig beeinflussen.

Die Energie eines Mols NaCl in Kristallform läßt sich durch Kombination von Beobachtungen über Bildungs- und Sublimationswärmen, sowie der Ionisationsenergie experimentell bestimmen. Sie ergibt sich zu 180 kg Cal. Demnach müßte man ein Stück Steinsalz ungefähr aus einer Höhe von 2000 km (den zwanzigsten Teil des Erdumfangs) auf die Erde fallen lassen, um ihm an der Erdoberfläche, wo es mit einer Geschwindigkeit von 5 km per Sekunde ankommt, eine Energie zu erteilen, groß genug, um das Kristallstück in seine einzelnen Ionen aufzulösen. Born zeigt, daß diese Energie übereinstimmt mit der errechneten.

Der experimentelle Wert für die Energie eines solchen Kristallgebildes ist immerhin nur auf Umwegen, durch Kombination mehrerer Beobachtungen zu erzielen. Es scheint viel näher zu liegen, wenn man fragt, ob es denn nicht möglich sein sollte, ein Maß für die Kristallkräfte zu bekommen durch Ausführung eines einfachen Zerreißversuches. Man kann in der Tat, wie es Zwickly gemacht hat, berechnen, wie sich die Ionenebenen unter seitlicher Kontraktion voneinander entfernen, wenn man Zugkräfte in Richtung einer kristallographischen Achse an ein Steinsalzstück angreifen läßt. Man findet dann eine Kraft, welche mit zunehmender Dehnung immer langsamer anwächst, um bei einem bestimmten Werte der Verlängerung ein Maximum zu erreichen. Man wird offenbar diesen Maximalwert mit der Zerreißfestigkeit identifizieren wollen. Tut man das, so ergibt sich theoretisch, daß man an einem Stäbchen vom Querschnitt 1 mm<sup>2</sup> mit einer Kraft von 300 kg ziehen müßte, um es zu zerreißen. Das Experiment ist weit entfernt davon, diese Zahl zu bestätigen, das Stäbchen reißt schon, wenigstens bei der üblichen Anordnung, wenn man 0,5 kg anhängt.



Soll man diesen Widerspruch als ein Beweis gegen die Richtigkeit der Grundvorstellungen ansehen? Vieles weist darauf hin, daß man besser daran tut, die Erklärung darin zu suchen, daß ein größeres Kristallstück in den allermeisten Fällen wesentlich abweicht von dem Bilde des über seine ganze Erstreckung mathematisch regelmäßigen Gitters, und vielmehr einen Bau aufweist, den Darwin mit dem sofort einleuchtenden Namen „Mosaikstruktur“ benannt hat. Ist dem so, so ist keine Gewähr mehr dafür vorhanden, daß das Resultat der Rechnung mit der Wirklichkeit übereinstimmen wird. Das besonders technisch interessante Problem der Materialfestigkeit ist damit theoretisch als eine sehr schwierige Frage gekennzeichnet. Und obwohl ein endgültiges Urteil heute noch nicht erreicht ist, darf doch darauf hingewiesen werden, daß Joffe unter besonderen Umständen 80 % der theoretischen Zerreißfestigkeit praktisch erhalten hat bei Steinsalz, so daß ein triftiger Grund zur Beunruhigung nicht vorliegen dürfte.

Ein großes Gebiet, auf dem die Auffassung der Molekularkräfte als elektrische zu einem tieferen Verständnis zu führen scheint, ist das der Elektrolytlösungen. Das klassische Gebäude der Lösungstheorie wurde aufgebaut auf zwei Grundgesetzen. Die richtige Interpretation des van't Hoff'schen Gesetzes des osmotischen Druckes, wonach dieser und zugleich die verwandten Erscheinungen der Gefrierpunktserniedrigung und der Siedepunkterhöhung der Zahl der gelösten Teilchen proportional sind, ohne daß ihre individuellen Eigenschaften eine Rolle spielen, führt Arrhenius zu der Auffassung der Existenz freier Ionen in der Lösung. Die Zahl dieser Ionen, der Dissoziationsgrad, wird festgelegt durch das zweite Grundgesetz, das Massenwirkungsgesetz von Guldberg-Waage, welches das Gleichgewicht zwischen undissoziierten und dissoziierten Molekülen quantitativ regelt und hier speziell die Form des Ostwald'schen Verdünnungsgesetzes annimmt. So groß war der Erfolg dieser Gesetze, daß man erst ganz allmählich dazu kam, die Fälle genauer zu betrachten, in denen sie offenbar versagen, obwohl die Schwierigkeiten an sich schon frühzeitig erkannt wurden. Diejenigen Salze, welche im Sinne von Arrhenius weitgehend in Ionen gespalten sind, fügen sich nicht den quantitativen Forderungen der Grundgesetze, ihr Verhalten wurde als die Anomalie der starken Elektrolyte registriert. Zu dieser Klasse gehören die meisten der gewöhnlichen anorganischen Salze.

Angesichts dieser Tatsache wird man versuchen, die notwendigen Grundlagen festzustellen, aus denen die Gültigkeit der klassischen Grundgesetze erschlossen werden kann. Man bemerkt dann sofort ihre Analogie mit den Gesetzen der idealen Gase und gleichzeitig wird klar, daß sie theoretisch nur so lange gelten können, als man berechtigt ist, die Molekularkräfte als nebensächlich überhaupt zu vernachlässigen. Bei der Diskussion über den Energieinhalt von Kristallen, die wie Steinsalz aus Ionen aufgebaut sind, sehen wir, wie stark die elektrischen Kräfte sind,

welche zwischen Ionen entsprechend dem Coulombschen Gesetze auftreten. Bedenkt man dann, daß die auffälligen Abweichungen der klassischen Gesetze gerade in den Fällen auftreten, wo man auf eine sehr weitgehende Dissoziation in Ionen zu schließen hat, so liegt es nahe, an einen Zusammenhang zu denken zwischen der Anomalie der starken Elektrolyte einerseits und die Korrekturen der Grundgesetze, welche die Berücksichtigung der Ionenkräfte andererseits herbeiführen muß.

Aber auch ohne das Problem von diesem speziellen Gesichtspunkt anzugreifen, kann man sich zunächst, in Kontakt mit den allgemeinen Regeln der Thermodynamik, überlegen, in welcher Weise man wohl das Verhalten insbesondere der starken Elektrolyte praktisch fassen könnte. Darin, daß es sich um eine praktische Fassung handelt, kommt gleich zum Ausdruck, daß das Resultat nicht eindeutig sein kann und es viele Möglichkeiten geben wird, unter denen man dann mehr aus Gefühlsgründen eine als praktisch bevorzugen wird. Lewis hat das getan durch Einführung des thermodynamisch begründeten Begriffs der Aktivität.

Betrachtet man z. B. das Gleichgewicht zwischen NaCl Molekülen und den Ionen Na und Cl, so ist der einfachste Ansatz der von Guldberg-Waage, wonach in der Zeiteinheit die Anzahl zerfallende Moleküle proportional ihrer Zahl sein wird, während gleichzeitig die Anzahl Moleküle, welche sich bildet, proportional gesetzt wird dem Produkte der Zahlen vorhandener Na, resp. Cl-Ionen. Die Thermodynamik zeigt indessen, daß im allgemeinen Falle bei Anwesenheit von Molekularkräften die Zahlen oder Konzentrationen selbst zu ersetzen sind durch kompliziertere Funktionen derselben, welche man dann „Aktivitäten“ nennen kann und die so eingeführt sind, daß das Massenwirkungsgesetz thermodynamisch richtig ist, wenn nur die Konzentrationen durch die Aktivitäten ersetzt werden. Das Verhältnis Aktivität zu Konzentration kann man noch mit dem Namen „Aktivitätskoeffizient“ belegen und nun versuchen, aus den experimentellen Ergebnissen auf die Abhängigkeit der Aktivitätskoeffizienten der einzelnen Ionen von den innern und äußern Bedingungen der Lösung zu schließen.

Diesen Weg haben insbesondere Brönstedt und Lewis konsequent verfolgt, und letzterer hat in 1921 zusammen mit Randall die Erfahrung zusammengefaßt in einer Regel, welche er die Hypothese der „independent activity Coefficients of the ions“ nennt. Nach dieser Regel soll für den Aktivitätskoeffizienten eines Ions nicht die Ionenkonzentration der Lösung selber, sondern vielmehr eine fiktive Konzentration, die sogenannte Ionenstärke maßgebend sein, welche in ihrer Bildung auf Konzentration und Wertigkeit gleichzeitig Rücksicht nimmt. Das geschieht, indem man zunächst jede Ionenkonzentration multipliziert mit dem Quadrate der Wertigkeit des betreffenden Ions und dann erst die Produkte zur Bildung der Ionenstärke der Lösung addiert. Offenbar wird somit der Einfluß der verschiedenen Ione mit einem um so größeren Gewicht ver-



sehen, je höher ihre Wertigkeit, d. h. ihre elektrische Ladung ist.

So sieht man in der Regel in klarerer Form erneut einen Hinweis auf die Wirksamkeit der Ionenkräfte hervortreten, denn diese sind entsprechend dem Coulombschen Gesetze den Ladungen und damit den Wertigkeiten proportional. In der Tat führt eine eingehendere Betrachtung der Wirksamkeit der Ionenkräfte auf eine Begründung der Lewisschen Regel, und zwar liegt bemerkenswerterweise der Fall historisch so, daß das theoretische Resultat ohne vorherige Kenntnis jener Regel erreicht wurde. Nimmt man z. B. eine NaCl-Lösung und betrachtet etwa ein Na-Ion und seine Umgebung. Es wird dann, eben infolge der Coulombschen Kräfte wahrscheinlicher sein, daß man in einem irgendwie herausgegriffenen Abstände ein umgekehrt geladenes Cl-Ion als ein gleich geladenes Na-Ion findet. Und trotzdem die Regelmäßigkeit in der Anordnung, welche sich herstellen möchte und die man mit der Anordnung in einem Steinsalzkrystall vergleichen möge, infolge der Temperaturbewegung nicht zustande kommen kann, so wird doch etwas von dieser Ordnung übrigbleiben. Man wird behaupten können, daß jedes Ion im Mittel von einem Schwarm umgeben sein wird, in dem die entgegengesetzt geladenen um so stärker überwiegen, je näher man an das Ion herangeht. Unter vereinfachenden Voraussetzungen gelingt es nun, zu zeigen, daß die mittlere Dichte der Ueber-schußladung im Schwarm mit der Entfernung vom Ion so abnimmt, daß für diese Abnahme eine Strecke maßgebend ist, die nur von der oben eingeführten Ionenstärke abhängt, sofern die Kräfte zwischen den Ionen dem Coulombschen Gesetze genügen. Dieses führt dann ohne weiteres zu einer elektrostatischen Begründung der Lewisschen Regel.

Zugleich mit der Erklärung der obigen Gesetzmäßigkeiten erhält man die Erklärung für das ebenfalls merkwürdige Verhalten, welches die Leitfähigkeit der starken Elektrolyte kennzeichnet und das schon von Kohlrausch auf eine Form gebracht wurde, von der er feststellen mußte, daß es mit dem klassischen Massenwirkungsgesetze keinen Zusammenhang haben konnte.

Die Behandlung der starken Elektrolyte im obigen Sinne wurde von Milner begonnen und ist verhältnismäßig neueren Datums. Kein Wunder, daß sich noch Meinungsverschiedenheiten geltend machen. Während Bjerrum z. B. selbst noch vor der Ausarbeitung einer Theorie zur Ansicht kam, daß die starken Elektrolyte auch in größeren Konzentrationen nahezu vollständig in Ionen dissoziiert seien und der gewöhnlich angegebene Dissoziationsgrad von weniger als 100% im wesentlichen durch die Wirkung der Ionenkräfte vorgetäuscht sei, findet Nernst in neuester Zeit bei Beobachtungen über Verdünnungswärmen ein individuelles Verhalten der Ionen, welches nicht der Lewisschen Regel entspricht, so daß er an der Bedeutsamkeit der Coulombschen Kräfte zweifelt. Weitere Versuche, besonders in größeren Verdünnungen, werden uns hoffentlich bald darüber be-

lehren, ob die Anomalie der starken Elektrolyte in der Tat neuerdings wieder zu der Gruppe der unerklärten Erscheinungen zurückversetzt werden muß. Es spricht indessen vieles dafür, daß man in der Elektrolyththeorie nicht ohne Berücksichtigung der Ionenkräfte auskommen wird, ebenso wenig, als es in der Gastheorie etwa möglich wäre, die Erscheinungen zu verstehen, mit einem Dissoziationsansatz allein ohne Beachtung der van der Waals'schen Kräfte. Hier wie dort werden die beiden Gesichtspunkte gleichzeitig berücksichtigt werden müssen.

Die bisherigen Betrachtungen bezogen sich alle auf Atome oder Moleküle, welche durch Verlust oder Ausnahme eines oder mehrerer Elektronen zu Ionen geworden sind. Man könnte den Einwand erheben, daß hier die Existenz Coulombscher Kräfte selbstverständlich ist und das, was gewöhnlich als Molekularkraft bezeichnet wird, einfach durch die weit überwiegende Wirkung elektrostatischer Ladungskräfte überdeckt ist. Es ist deshalb unerläßlich, die Grundidee auch dort zu verfolgen, wo es sich um die gegenseitigen Wirkungen ungeladener Gebilde handelt.

Frägt man sich dementsprechend, wie man mit Hilfe elektrischer Ladungen ein neutrales Gebilde herstellen kann, so drängt sich als einfachste Möglichkeit das Bild eines Dipols auf: eine positive und eine gleich große negative Ladung in gewissem Abstände voneinander fixiert. Das Feld, welches von einer solchen Kombination ausstrahlt, gleicht dem Felde eines Magneten. Seine Intensität nimmt proportional der dritten Potenz der Entfernung ab, eine Tatsache, welcher der verbesserten inneren Absättigung entspricht, die durch die Kombination zweier entgegengesetzten Ladungen erreicht wird. Stellt man die Ueberlegung in dieser primitiven Weise dar, so muß der Eindruck der Willkür sich aufdrängen. Dem ist aber trotzdem nicht so.

Hat man irgendein statistisches System von Ladungen, so wird das Potential desselben um so verwickelter werden, je näher man an das System herankommt. Der Mathematiker, der die Absicht hat, jenes Potential durch eine Formel darzustellen, wird deshalb eine Reihenentwicklung wählen, welche fortschreitet nach negativen Potenzen der Entfernung von irgendeinem festgewählten Punkte am besten im Innern des Systems.

Vom Standpunkte dieser Reihenentwicklung aus gesehen ist die Einführung von Molekülen, die ähnlich wie Magnete wirken, und ihre Kennzeichnung durch elektrische Dipolmomente durchaus natürlich. Selbstverständlich wird nicht jedes neutrale Gebilde eine Dissymmetrie der Ladungsverteilung aufweisen, wie sie dem Dipolcharakter entspricht. Es kann auch die innere Symmetrie größer sein. Dann wird das Dipolmoment null sein, und das System wird sein Feld so konzentrieren, daß es proportional der vierten Potenz der Entfernung an Intensität abnimmt, während zu seiner Kennzeichnung nunmehr die sogenannten elektrischen Trägheitsmomenten dienen werden. (Schluß folgt.)



# Was wird aus den psychopathischen Fürsorgezöglingen? Von Dr. med. Otto Rehm

**E**in verhältnismäßig scharf umrissenes wirtschaftliches und politisches Gebilde, wie der Stadtstaat Bremen, ist für Untersuchungen über das soziale Schicksal jugendlicher Psychopathen besonders günstig. Die Wanderung ist gering, das Schicksal der Familie und des einzelnen ist besonders heute bei dem engmaschigen, individuell sogar oft übertriebenen Fürsorgesystem verhältnismäßig leicht zu verfolgen. Nicht alle Fürsorgezöglinge, zu denen sowohl diejenigen zählen, welche aus mangelhafter Erziehung verwahrlosten, sondern zu denen auch die gehören, welche infolge eigener sozialwidriger Eigenschaften mit der Gesellschaft in Widerspruch geraten, sind psychopathisch, also psychisch, wenn auch nur in abgeschwächtem Maße, leidend. Bei weitem die Mehrzahl weicht nicht nur sozial, sondern auch psychisch von dem Durchschnitt ab.

Das Verfolgen des Schicksals dieser Fürsorgezöglinge, beinahe 150 an Zahl, über das Mündigkeitsalter, das 21. Jahr, hinaus, hat ergeben, daß der Erfolg der staatlich angeordneten und überwachten Erziehung in fast der Hälfte der Fälle bisher ein guter war. Ueber ein Drittel hat versagt, bei etwa einem Fünftel hat sich das Schicksal, soweit es zu verfolgen war, noch nicht entschieden. Eine ganze Anzahl von Jugendlichen beiderlei Geschlechts ist verschollen, teilweise sicherlich in Not, Verbrechen und Prostitution verkommen. Knaben und Mädchen teilen sich in Erfolg und Mißerfolg ziemlich gleichmäßig. Zweifelhaft ist der Erfolg besonders häufig bei Mädchen, deren soziales Gebaren — im wesentlichen die Prostitution, wenn sie herangewachsen sind — häufig nicht so leicht zu durchblicken ist. Zu den ungünstigen Fällen zählen diejenigen, die lange dauernde Erziehungsmaßnahmen bedürfen oder verhältnismäßig spät der Fürsorgeerziehung unterworfen werden.

Es liegt die Annahme nahe, daß ungünstige Umwelt ein ungünstiges Schicksal erheische. Die Tatsachen sprechen sich nicht so klar aus; im Gegenteil, es finden sich Anhaltspunkte, daß gerade die aktiven unter den Jugendlichen, deren Umwelt also nicht ungünstig zu sein braucht, zu den schicksalsmäßig Verlorenen gehören, falls sie mit einer regelwidrigen psychischen Erbmasse eine regelwidrige soziale Erbmasse in sich vereinigen. Beides ist im einzelnen Falle außerordentlich schwer nachweisbar, da hierzu die eingehendsten Untersuchungen der Annenreihe gehören würden, über die wir nicht im entferntesten verfügen. Man muß sich das Zusammenballen un-

günstiger Erbliechkeitsfaktoren so denken, daß leichteste soziale und psychische Abwegigkeiten bei ungünstiger Zusammenstellung in einer Persönlichkeit oft unerwartet, jedoch natürlich gesetzmäßig, schwere Ausfälle zustande bringen.

Die einem ungünstigen Schicksal Erlegenen sind fast alle unstat und Eigentumsverbrecher, zum großen Teil Einbrecher. Der Einbruch ist ein Vergehen des männlichen Teiles, die Prostitution des weiblichen Teiles. Beide Teile bevölkern die Gefängnisse, wenn auch verschieden lang und unter verschiedenen Bedingungen.

Geistesranke finden sich fast nicht, außer vereinzelt Epileptikern. Die ungünstigsten Schicksal Verfallenen gehören einerseits zu der Gruppe der Willensschwachen und andererseits zu der Gruppe der Gemütsregbaren. Die ersteren sind die Gewohnheitsverbrecher und die Prostituierten, die letzteren sind die immer wieder rückfälligen Gelegenheitsverbrecher, denen es infolge der abwegigen Gemütsverfassung nicht gelingt, einen sozial festen Boden zu gewinnen. Einer besonderen Erwähnung bedürfen die Sittlichkeitsverbrecher, denen wir, wie dem Richter und dem gerichtlich tätigen Arzt bekannt ist, schon in der Schulzeit begegnen. Diese Gruppe der Fürsorgezöglinge hat recht günstige Aussichten. Sie ist Erziehungsmaßnahmen ganz besonders zugänglich.

Für die Allgemeinheit ergibt sich aus den Untersuchungen, daß irgendwie für die sozial ungünstigen Fälle nach Aufhebung der Fürsorgeerziehung, spätestens nach dem Mündigwerden, gesorgt werden muß. Die Geistesverfassung dieser Abwegigen ist meist nicht so, daß ihnen deswegen ein Vormund gestellt werden könnte. Es erscheint aber dringend notwendig, durch ein Verwahrungsgesetz die Möglichkeit zu schaffen, konstitutionell Asoziale gegen ihren Willen ihrem Wirkungskreise zu entziehen. Nach unseren Untersuchungen sind Strafen schon während der Fürsorgeerziehung zwecklos, wenn nicht schädlich, soweit sie vollstreckt werden. Nach Aufhebung der erzieherischen Maßnahmen aber bedeuten sie nichts weiter als eine Unschädlichmachung sozial untauglicher Mitmenschen. Dasselbe gilt für die Prostituierten. Die Mehrzahl der jugendlichen Prostituierten bleibt bei ihrem Gewerbe; es hilft nur die Verwahrung, wenn man den Kampf gegen die Prostitution mit tauglichen Mitteln durchführen will.

## Elektrische Unfälle\*)

**N**ach den Erfahrungen, die man bei durch elektrische Ströme hervorgerufenen Unfällen gemacht hat, hängt die Lebensgefahr nicht von der Spannung, sondern von der Stromstärke ab; weiter

spielen die Dauer der Stromeinwirkung und die Strombahn im Körper (ob Herz oder Gehirn durchströmt wird) eine Rolle. Kommt der mensch-

\*) Nach einem Vortrag von K. Alvensleben, Elektrotechn. Zeitschr. 47 (1926), S. 985.



liche Körper mit einer unter Spannung stehenden Leitung in Berührung, dann richtet sich die Stärke des Stromes, der durch den Körper fließt, nach der Höhe der Spannung und nach dem Widerstand des Körpers. Messungen haben nun gezeigt, daß der menschliche Körper nicht wie ein metallischer Leiter einen konstanten Widerstand besitzt, sondern sein Widerstand ist in sehr weiten Grenzen veränderlich. So ergab eine Messung mit Gleichstrom, daß der Widerstand, gemessen von einem Unterarm zum anderen, bei 10 Volt Meßspannung anfangs 19 000 Ohm betrug, der dann auf 9000 Ohm sank, unter sonst gleichen Verhältnissen bei 2 Volt 160 000 Ohm, bei 6 Volt 40 000 Ohm. Legt man jetzt wieder 2 Volt an, dann findet man nicht wie vorher 160 000, sondern nur 40 000 Ohm. Diese starken Schwankungen sind wohl dadurch zu erklären, daß der Widerstand des Körpers sich aus zwei ganz verschieden gearteten Teilen zusammensetzt, nämlich erstens dem Widerstand der Haut und zweitens dem inneren Widerstand; dieser letztere ist sicher elektrolytischer Natur, so daß durch Polarisationserscheinungen Gegenströmungen auftreten, die einen hohen Widerstand vortäuschen. Um diese Fehlerquelle auszuschalten, empfiehlt es sich, die Widerstandsmessungen mit Wechselstrom auszuführen. Doch zeigt sich auch hier, daß der Widerstand mit der Dauer der Einschaltung und der Zunahme der Spannung abnimmt, wenn auch in geringerem Maße als bei Gleichstrom. Weiter nimmt der Widerstand mit steigender Frequenz stark ab. Man hat gefunden bei einer Frequenz von 235 2000 Ohm, bei 790 450 Ohm, bei 100 000 80 Ohm.

Es liegt auf der Hand, daß alle diese am lebenden Menschen vorgenommenen Messungen mit niedriger Spannung ausgeführt sind. Bei elektrischen Unfällen hat man gelegentlich in Hochspannungsleitungen den Strom abgelesen, der durch den menschlichen Körper hindurchging, und

daraus den Widerstand berechnen können. Weitere Messungen sind bei der in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Methode der Hinrichtung durch elektrische Ströme gemacht worden. Danach ergibt sich, daß bei etwa 2000 Volt der Körperwiderstand etwa 250 Ohm beträgt; mit zunehmender Spannung und Zeitdauer nimmt er ab.

Die weitere Frage ist die, welche Ströme gefährlich sind. Während Ströme von 0,05 A keine Gefahr bringen, gelten Ströme um 1 A herum, sofern das Herz in der Strombahn liegt, als unbedingt lebensgefährlich. Ueberraschenderweise werden noch stärkere Ströme nur dann gefährlich, wenn ihre Dauer einige Sekunden übersteigt. Beobachtungen an Tieren und bei elektrischen Hinrichtungen haben gezeigt, daß die verhältnismäßig schwachen Ströme von etwa 1 A stark auf das Herz einwirken, sie rufen das sogen. Herzflimmern hervor und führen schnell zum Tode. Stärkere Ströme dagegen greifen das Herz weniger an; sie sind vor allem gefährlich durch die Brandwunden, die sie hervorrufen. Diese sind naturgemäß um so heftiger, je länger der Strom fließt.

Man glaubt vielfach, daß der Tod durch den elektrischen Strom ein Erstickungstod ist wie beim Ertrinken, daß zuerst die Atmung und dann das Herz stillsteht. Diese Annahme scheint nicht richtig zu sein. Vielmehr liegen die Verhältnisse so, daß das Herz gleichzeitig mit der Atmung stillsteht, mithin auch der Blutkreislauf. Das Blut hat also, ganz anders wie beim Tode durch Erstickten, im Augenblick des Herzstillstandes noch keinen Mangel an Sauerstoff, da es keine Gelegenheit hatte, ihn an die Organe abzugeben. Das Bestreben der Wiederbelebungsversuche bei elektrischen Unfällen muß daher vor allem auf eine möglichst schnelle Förderung des Blutkreislaufes gerichtet sein. Gelingt es, ihn rechtzeitig in Gang zu bringen, so tritt ein Erstickungstod nicht ein.

Sch.

## Unser 19 PS-Flug über die Alpen

Von Dr. Ing. W. von LANGSDORFF

Jeder Gebirgsflug steht in Fliegerkreisen im Ruf eines besonders schwierigen und unangenehmen Unternehmens. Dies trifft naturgemäß ganz besonders auf einen Flug in den Alpen zu. Es ist daher durchaus verständlich, daß der Flieger im allgemeinen jedem größeren Gebirge aus dem Wege geht. Der über den Erdboden streichende Wind wird durch die meist sehr ungleichmäßigen Bodenerhebungen stark abgelenkt.

Während sich an der Luvseite der Höhenzüge Aufwinde bilden, treten in Lee starke Abwinde auf. Schon bei Annahme ganz gleichmäßiger Höhenzüge würde somit das über Berg und Tal fliegende

Flugzeug stark hinauf- und hinuntergerissen. Da die Täler nun aber ganz unregelmäßig verlaufen, da ein Berg steiler und höher als ein anderer ist, wird die Luftströmung noch weiter beunruhigt. Es bilden sich außer star-



Fig. 1. Der Flug Stuttgart — Budapest.



ken Luftwellen kräftige Böen und Wirbel, die ständig bestrebt sind, das Flugzeug in den Abgrund zu reißen oder an eine Felswand zu schleudern.

Erschwert werden die

Verhältnisse noch ganz wesentlich dadurch, daß starke Böen durch uneinheitliche Sonnenbestrahlung oder durch ungleichmäßige Erwärmung des Geländes hervorgerufen werden. Dies ist verständlich, wenn man daran denkt, daß die Luft über Wäldern z. B. anders erwärmt wird als über Kornfeldern usw.

Als weitere in der Praxis sich sehr unangenehm auswirkende Schwierigkeit kommt noch die Abhängigkeit des Fliegers von der jeweiligen Wolkenhöhe in Betracht. Liegt z. B. eine Wolkendecke in halber Höhe der Berge, so ist der Flieger gezwungen, unter- oder oberhalb derselben zu fliegen. In jedem Falle verspricht der Flug unangenehm zu werden, selbst wenn durch Verschleierung der Sonne starke Böen fortfallen sollten. Unter den Wolken ist der Flieger im Tal stark in seiner Beweglichkeit behindert. Er läuft Gefahr, in einen engen Talkessel zu geraten, in dem es kein Vor und Zurück gibt. Das Durchstoßen der Wolkendecke ist bei der Nähe der Berge dann doppelt gefährlich, zumal man immer an die über 100 Stundenkilometer liegende Geschwindigkeit des Flugzeuges denken muß.

Das alles ist beim Flug über den Wolken günstiger. Mit Rücksicht auf die noch nicht restlose Betriebssicherheit der heutigen Flugmotoren geht man aber auch einem solchen Flug gern aus dem Wege. Im Falle einer Motorstörung wird man nämlich meistens gezwungen sein, durch die Wolkendecke ins Tal zu gleiten, und läuft dabei Gefahr, während des Fluges in der Wolke, also im Nebel, gegen eine Felswand zu rasen. Hat man allerdings die Wolkendecke durchstoßen, so kann man sich eine Landestelle suchen, wobei noch lange nicht gesagt ist, daß man auch wirklich eine findet. Ist dies nicht der Fall, so ist mit Zertrümmerung des Flugzeuges zu rechnen, bei welcher Gelegenheit die Insassen auch meist etwas mitgenommen werden. — Man sieht aus diesen Schwierigkeiten, daß ein gewerbsmäßiger Luftverkehr über Hochgebirge eigentlich nur dann ratsam ist, wenn dazu große Flugzeuge mit mehreren Motoren zur Verfügung stehen, auf denen während des Fluges ständige Ueberwachung der Maschinenanlage möglich ist. Wenn aber trotzdem vom Verfasser gemeinsam mit Herrn Guritzer mit einem ganz kleinen Flugzeug derartige Gebirgsflüge unternommen wurden, so ge-

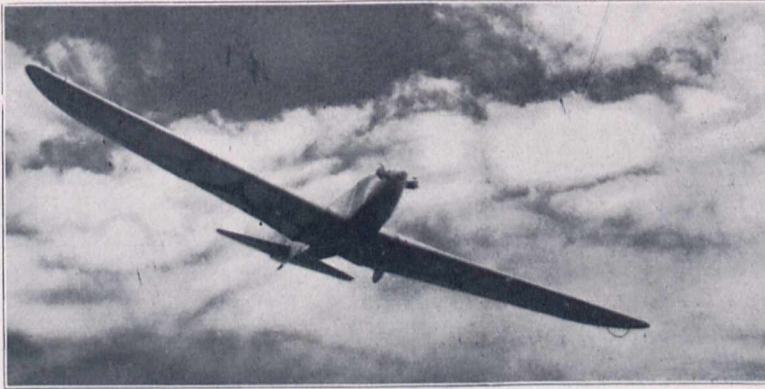


Fig. 2. Abflug des 19 PS-Daimler Flugzeuges von Stuttgart.

schah dies nicht aus

Leichtsinn, sondern es handelte sich um eine technische Leistungsprüfung eines Flugzeuges der erst in den letzten Jahren entstandenen Gruppe der Leichtflugzeuge. Es handelt sich hier um kleine

Flugzeuge, die vorwiegend als billige Sportmaschinen für den Privatmann gedacht sind. Zur Herabsetzung der Betriebskosten sind diese Flugzeuge mit sehr schwachen Motoren, meist unter 30 PS, ausgestattet, während einmotorige Flugzeuge sonst meist mehrere 100 PS, mehrmotorige weit über 1000 PS besitzen.\*)

Da derart schwachmotorige Flugzeuge bisher nicht in Gebrauch waren, mußten natürlich mit den ersten Bauarten ganz besonders ausgedehnte Versuchsflüge durchgeführt werden. Außerdem waren sehr viele praktische Beweise der Brauchbarkeit dieser Leichtflugzeuge in aller Öffentlichkeit nötig, um die jeder neuen Sache sich entgegenstellenden Zweifel an der Brauchbarkeit zu beseitigen. Man muß unter diesen Umständen auch einmal mit vollem Bewußtsein Flüge unternehmen, von denen man durchaus weiß, daß sie wenig Genuß, aber viel körperliche und Nervenanspannung verlangen.

Tatsächlich sind unsere ersten Hochgebirgsflüge mit dem kleinen deutschen 19-PS-Daimler-Eindecker L 20 (Konstrukteur Regierungsbaumeister Klemm) auch nicht leicht gewesen. Von vielen fachkundigen Seiten war uns sogar gänzlich Ende prophezeit worden, zumal unsere Flüge in einer ausgesprochen üblen Wetterperiode stattfanden.

Die beistehenden Bilder\*\*) von unserem Fernflug nach Budapest von Stuttgart über Augsburg—München—Salzburg—Reichenhall—Zell am See—Villach—Klagenfurt—Graz—Wien geben einen kleinen Begriff von den Schwierigkeiten, die unser harreten. Die zu überfliegenden Gelände besaßen in sehr vielen Fällen auch nicht die kleinsten Notlandeplätze. Schon bei Ueberfliegung des fast 3000 m hohen Steinernen Meeres und Hoch-Königsmassivs mußten wir längere Zeit über Felsen und Gletschern fliegen. Besonders schwierig gestaltete sich aber die Ueberquerung der bis fast auf 4000 m ansteigenden Hohen Tauern mit dem Großglocknermassiv. Zwischen hohen Felswänden mußte hier langsam die nötige Höhe er-

\*) Vgl. Dr. v. Langsdorff, Das Leichtflugzeug, II. Aufl. Frankfurt a. M. 1925; derselbe, Fortschritte der Luftfahrt, Jahrbuch, Frankfurt a. M. 1926.

\*\*) Vgl. Dr. v. Langsdorff, Der 19-PS-Flug über die Alpen, Frankfurt a. M. 1926. H. Bechhold Verlag.



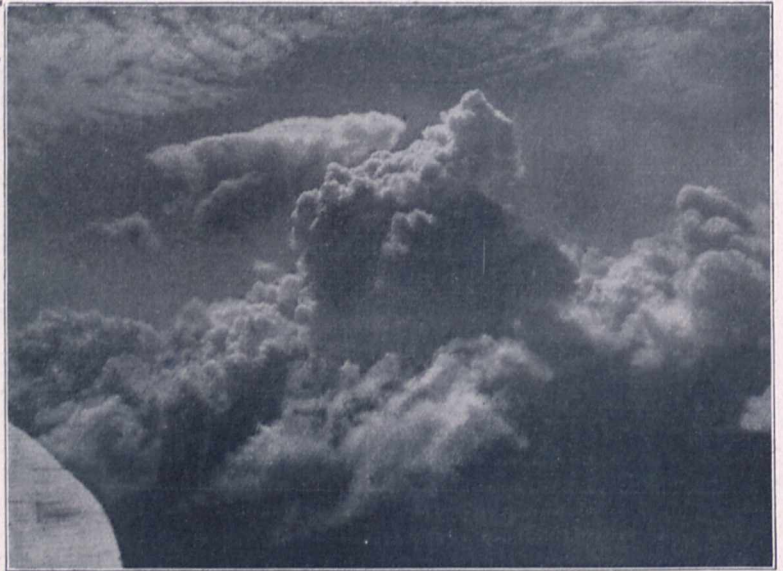
*Fig. 3 Rechts:  
Gewitterwolken.*

*Fig. 4. Mitte:  
Hoher Tenn, Wiesbach-Horn  
und Glocknerin waren höher  
als das Flugzeug.*

Es mußte also im Talkessel bis zur Erreichung der erforderlichen Höhe gekurvt werden.

*Fig. 5. Unten:  
Auf dem Flugplatz in  
Reichenhall.*

Links vor der Maschine Chefpilot Guritzer, rechts daneben Dr. Ing. W. von Langsdorff, der Verfasser unseres Aufsatzes.



lang hinter dem Motor gekauert hat, der ganz genau weiß, was eine Notlandung im gänzlich unzugänglichen Gelände im Hochgebirgswinter für Folgen trägt, und der weiß, wie ein solch kleines Flugzeug in der Nähe der Berge hin- und hergeworfen werden kann. Die Bilder würden erst dann wirklich wirken, wenn sie farbig wären. Man müßte aber zugleich das Brüllen des Motors hören, man müßte sich von den Böen schütteln lassen, man müßte auf den Gang des Motors lauschen und wissen, wieviel davon abhängt. Erst dann würde man sich einen schwachen Begriff der ganzen unheimlich wilden Schönheit machen, die ein solcher Flug in sich birgt,

klimmen werden, ein Unternehmen, das in Anbetracht der auftretenden Böen und der Vorwärtsgeschwindigkeit des Flugzeuges von etwa 100 Stundenkilometern an den Führer ganz besonders große Anforderungen stellte. Das gleiche gilt von dem sich anschließenden Flug über das Meer steiler Felskuppen und tief verschneiter Gletscher. Wie stark ein solcher Flug empfunden wird, kann nur der begreifen, der selbst stunden-







*Fig. 6. Flug über geschlossener Wolkendecke.*

Aus dem gleichmäßigen, weißen Wolkenmeer schauen nur die höchsten Kuppen der Berge hervor.

wenn das starre weiße Gletschermeer unter einem entlangzieht, wenn die Wolkendecke in der Sonne glänzt, oder wenn man zwischen grauen, fahlen Schneewolken im Schneesturm

über Land jagt. Tausend kleine Augenblicke setzen mosaikartig ein unerhört lebendiges Bild zusammen, lassen uns ganz tief empfinden, was fliegen heißt.



*Fig. 7. Im Flug vor den Hohen Tauern;*

schon bei den ersten Bergen kamen die Flieger in kräftige Böen.



## Das neue Malaria-Heilmittel Plasmochin

Bei der Herstellung sind die Chemiker Dr. Schulemann, Dr. Schönhofer und Dr. Wiegler ausgegangen von dem Chinolin, aus dem sie durch Kuppelung mit basischen Substanzen die Verbindung hergestellt haben, die jetzt mit dem Chinin in Wettbewerb tritt. Zur biologischen Prüfung des Präparates wurde die Vogel malaria benutzt. Durch Versuche an malariakranken Kanarienvögeln gelang es, ein besonders wirksames Präparat auszusondern und die experimentellen Grundlagen dafür zu liefern, daß hier eine chemische Verbindung vorlag, gegen die die Malariaplasmodien besonders empfindlich waren. An diese Prüfungen knüpfte man die Untersuchungen beim Menschen. Die Prüfungen an malariageimpften Paralytikern durch Sioli-Düsseldorf und an Malariakranken des Hamburger Tropeninstituts zeigten die Brauchbarkeit des Plasmochins. Mühlens-Hamburg hat dann weitere Erfahrungen gesammelt an Frischmalaria leidenden Kranken auf dem Balkan. Bis heute sind in fünf Balkanländern über 250 Fälle in Behandlung genommen worden. Bei diesen Prüfungen stellte es sich heraus, daß die Erstlingsmalaria auf dem Balkan, auch ohne daß Chininbehandlung vorangegangen war, fast ebenso auf die Plasmochinbehandlung reagierte, wie die Rückfallmalariakranken des Hamburger Tropeninstituts.

Zweifellos haben wir es hier mit einer sehr wertvollen wissenschaftlichen Entdeckung zu tun, welche das Ergebnis der Zusammenarbeit von chemischer Forschung und experimenteller Patho-

logie ist. Im Gegensatz zum Chinin ist es fast völlig geschmacklos, und man kann die Tabletten in Wasser zerfallen nehmen.

Der „therapeutische Index“, d. h. das Verhältnis der wirksamen zur tödlichen Dosis, liegt beim Plasmochin bei 1:10 bis 1:20 und steht daher in der Reihe unserer günstigsten Präparate. Der therapeutische Index des Chinins liegt bei 1:4. Das Plasmochin ist das erste Medikament, das mit geradezu experimenteller Sicherheit innerhalb von 5—7 Tagen die Malariahalbmonde zum Verschwinden zu bringen pflegt. An frischen Fällen tropischer Malaria mit zahlreichen Parasiten ohne Geschlechtsform verhindert die sofort einsetzende Plasmochinbehandlung das Auftreten von Halbmonden. Das Chinin ist bekanntlich gegenüber den Geschlechtsformen der tropischen Malaria nicht wirksam. Das Plasmochin wäre also berufen, in wertvoller Weise die Chininbehandlung zu ergänzen. Das ist deswegen von besonderer Bedeutung, weil das Verschwinden der „Gameten“ (Geschlechtsformen) aus dem Blut verhindert, daß die von der Stechmücke gebissenen Träger weiter als Infektionsherd wirken, wie das bisher der Fall war. Damit würde das Plasmochin für die Bekämpfung der tropischen Malaria von grundsätzlicher Bedeutung sein. Bei tropischer Malaria empfiehlt es sich, das Plasmochinum compositum, eine Verbindung von Chinin und Plasmochin, zu geben.

Eine gewisse Beschränkung der Verwendbarkeit liegt darin, daß das Plasmochin beim Tier keine vorbeugende Wirkung zeigt.

## Riesenschlangen in der Gefangenschaft

Über das Verhalten von Riesenschlangen in Freiheit und Gefangenschaft herrschen vielfach recht irrtümliche Vorstellungen. Zunächst glaubt man meistens, daß jede Riesenschlange eine *Boa constrictor* sei, während in Wirklichkeit diese nur im tropischen Amerika vorkommt und von den Pythoniden der Alten Welt an Länge und Gewicht weit übertroffen werden. Die größte bekannte Schlange ist der Netzpython (*Python reticulatus*), der manchmal eine Länge von 9 bis 10 m erreicht und in West- und Ostindien anzutreffen ist.

Einer der besten Kenner der Schlangenwelt, Prof. W. Henry Sheak, Dozent am amerikanischen Naturgeschichtlichen Museum, hat die Lebensgewohnheiten der Riesenschlangen in der Gefangenschaft studiert und manche Irrtümer berichtigt.

Sheak weist z. B. darauf hin, daß bei der periodischen Häutung einer Schlange nur die dünne, brüchige Oberschicht (Epidermis) beteiligt ist, während die vielfach zu Leder verarbeitete eigentliche Haut hierbei gänzlich unverändert bleibt und erst nach dem Ableben des Reptils verfügbar ist. Die Notwendigkeit einer Häutung ergibt sich aus dem fort dauernden Wachstum, dem die unnach-

giebige Oberhaut der Schlange nicht zu folgen vermag. Lebt die Schlange in Freiheit, so vollzieht sich die Häutung auf einmal und in einem Stück; in der Gefangenschaft hingegen löst sich die Haut nur langsam und in einzelnen Stücken ab.

Im Gegensatz zu der vielfach herrschenden Ansicht gedeihen die großen Schlangen lediglich bei hoher Temperatur. Sinkt die umgebende Temperatur wesentlich unter 20° Celsius, so wird die Nahrung nicht mehr verdaut, sondern geht im Magen in Gärung über.

Den Glauben, daß manche Menschen in stände seien, Schlangen durch den bloßen Blick zu bändigen, verweist Sheak in das Reich der Fabel. Man braucht ein solches Reptil im übrigen nur freundlich zu behandeln, um es — soweit überhaupt möglich — zu zähmen.

Die oft aus dem Maul einer Riesenschlange heraus schießende gegabelte Zunge ist vollkommen harmlos; sie spielt für die Schlange, abgesehen von der eventuellen Vermittlung von Geruchswahrnehmungen, keine andere Rolle als für andere Tiere.

Riesenschlangen, deren Zähne nicht zum Zerkleinern, sondern lediglich zum Ergreifen der Nahrung dienen, beißen nur, wenn sie gereizt werden, und ihr Biß erzeugt niemals Blutvergiftung. Irr-





Fig. 1. Eine 5 m lange Riesenschlange als Spielzeug.

tümlich ist auch die Anschauung, daß große Schlangen ihre Beute lebendig verschlingen. Dies trifft nur für kleinere Arten, niemals aber für die eigentlichen Riesenschlangen zu. Ebenso unzutreffend ist es, daß Schlangen ihre Beute auf geringeres Volumen zusammenpressen und daher leichter verschlingen können. Die Umschlingung der Beute dient lediglich zu deren Tötung. Dabei kann gelegentlich der eine oder andere Knochen brechen.

Wenn eine Riesenschlange fähig ist, Tiere vom vierfachen Durchmesser ihres eigenen Schlundes zu verschlingen, so liegt dies an dem losen Zusammenhang ihrer Kinnbackengelenke und an der Nachgiebigkeit der Bindegewebe.

Zwar könnten Riesenschlangen ohne weiteres ein Tier von den Abmessungen eines Pferdes oder eines Ochsen durch Umschlingung töten und einen ausgewachsenen Mann nicht nur töten, sondern im ganzen verschlingen, doch greifen sie ohne Herausforderung einen Menschen oder ein größeres Säugetier niemals an, sondern beschränken sich auf die für sie mühelos verschlingbaren Vögel und auf kleine und mittlere Säugetiere.

Zur Verdauung einer einmaligen Ration benötigt eine Riesenschlange 5—7 Tage. Die Nahrungsaufnahme braucht daher nur alle 7—10 Tage zu erfolgen. Solange die Schlange satt ist, liegt sie träge da. Wird sie hungrig, so bewegt sie sich hingegen mit großer Lebhaftigkeit hin und her und hält dabei häufig den Kopf recht hoch über dem Boden.

Manchmal weigern sich Schlangen in der Gefangenschaft, irgendwelche Nahrung aufzunehmen. Dann genügt aber meistens mehrmalige zwangsweise Fütterung zur Wiederherstellung des normalen Appetits. Im übrigen können Riesenschlangen ohne weiteres Monate, manchmal sogar bis zwei Jahre lang ohne Nahrung auskommen.



Fig. 2. Joseph S. Edwards mit seiner etwa 5,5 m langen Riesenschlange.



# Luftfilter für Kraftfahrzeuge / Von Dipl.-Ingenieur H. RÖGNITZ

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts brach sich in Fachkreisen die Erkenntnis Bahn, daß es notwendig ist, das Innere der hochwertigen Maschinen, die Luft verarbeiten oder zur Kühlung benötigen, vor dem eintreten Staub zu schützen. Bevor die Luft in die Maschinen tritt — wie z. B. bei Kompressoren, Gebläsen, Dieselmotoren, Explosionsmotoren, elektrischen Maschinen usf. — wird sie daher durch Filter geschickt, wobei die Luft vom Staub befreit wird. Der in

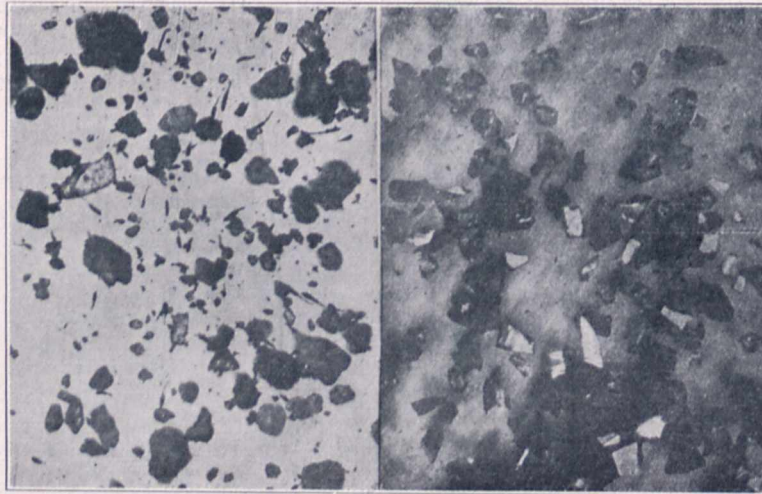


Fig. 1. Mikrophotographie von Straßenstaub. Etwa 20fache Vergrößerung, linear.

die Maschinen tretende Staub würde sich sonst nämlich mit dem Schmieröl verbinden und beim Gleiten der Teile aufeinander eine starke Abnutzung herbeiführen, da der Staub zum Teil aus sehr harten Stoffen — härter als Eisen — wie Quarzsand besteht. Das bringt große Nachteile mit sich, wie großen Verschleiß, Betriebsstörungen, Reparaturen, ganz abgesehen von der kürzeren Lebensdauer der Anlage. Man findet daher kaum noch eine stationäre Anlage, bei der nicht Luftfilter bzw. bei elektrischen Maschinen Ringlaufkühler eingebaut sind.

Während nun aber die ungereinigte Luft der Städte nur etwa  $\frac{1}{1000}$  Gramm Staub im Kubikmeter enthält, ein Anteil, der sich allerdings bei staubentwickelnden Industrien bis auf etwa  $\frac{1}{50}$  Gramm erhöht, werden auf der Landstraße bis 5 Gramm Staub pro cbm aufgewirbelt, und zwar Staub von gefähr-

licher Form (Fig. 1) und Zusammensetzung. Dieses Staubluftgemisch wird nun von den Motoren der Automobile, Lastwagen, Motorräder, Straßenzugmaschinen usf. eingesaugt mit dem Erfolg,

daß die Motoren nach verhältnismäßig kurzer Zeit überholt werden müssen; d. h. die gleitenden Teile wie Kolbenringe, Ventilkegel usf. müssen ausgetauscht, andere Teile nachgearbeitet werden. Außerdem verschmutzt der Staub im Zusammenhang mit dem Öl die Zündkerzen und

andere Teile. Auch der angebliche Ruß auf dem Kolben besteht zu einem großen Teil aus Sand, was man leicht feststellen kann, wenn man den Ruß einer chemischen Untersuchung unterzieht. Man glaubte nun früher, die Abnutzung auf den natürlichen Verschleiß zurückführen zu müssen, was um so glaubhafter erschien, als beim Fahrzeugmotor die Teile große Gleitgeschwindigkeiten haben. Durch Versuche wurde aber dann nachgewiesen, daß die Abnutzung fast nur durch Staub geschieht. Die Ergebnisse eines solchen Versuches sind in Fig. 2 dargestellt. Hier ist die Abnutzung in mm aufgetragen, und zwar einmal ohne Staub — kleine vollschwarze Balken — und andererseits die Abnutzung bei Staubzuführung — gestrichelte Balken. Ein Vergleich der beiden Auftragungen zeigt nun sofort, daß die reine Materialabnutzung ganz verschwin-

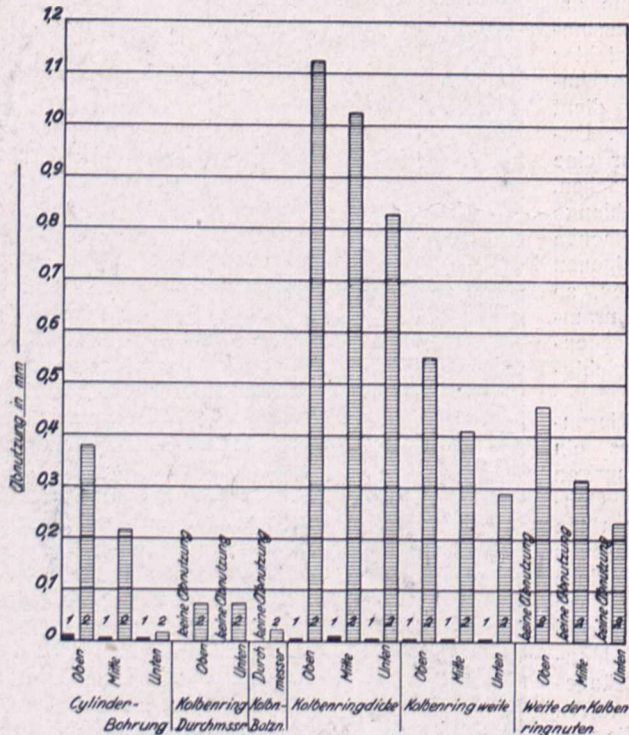


Fig. 2. Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse zur Feststellung der Materialabnutzung bei Zutritt von Staub.



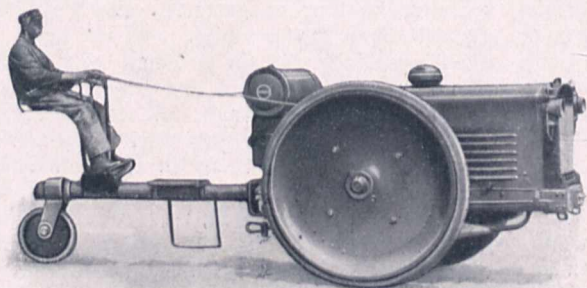


Fig. 3. Einbau eines Filters bei einem Borsig-Traktor.  
Das Filter sitzt auf der Motorhaube.

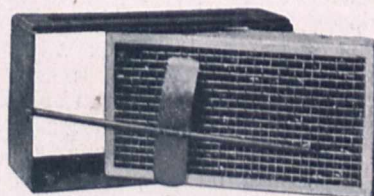


Fig. 4. Sonderfilter für den Einbau im Kugelgehäuse.

dend gering ist gegenüber der Abnutzung bei Staubzutritt. Damit war der Beweis für die Notwendigkeit erbracht, die Motoren vor dem Eintritt des Staubes zu schützen, natürlich besonders die Motore, die im größten Maße dem Staube ausgesetzt sind, wie bei landwirtschaftlichen Maschinen: Motorpflügen, Motorschleppern, Motorfräsen usf. Für die Abnutzung der Teile bei diesen Maschinen sei nur ein Zahlenbeispiel gegeben:

Ein Motorschlepper läuft im landwirtschaftlichen Betriebe 500 Betriebsstunden, das sind bei achtstündiger Tagesschicht nicht 3 Monate.

Erfolg: die Kolbenringe mit einer ursprünglichen Dicke von 4,5 mm sind teilweise auf 1,42 mm abgeschmirgelt, die Ueberlappungen an der Stoßstelle verschwunden, das Gewicht war 78,4 g und wird 29,19 g! Durch obenangeführte Versuche wurde auch gleichzeitig bewiesen, daß die Ansicht vollkommen irrig ist, wenn man glaubt, den Staub durch reichliche Oelung aus dem Motor herauszubekommen.

Staub und Oel

geben ja gerade den besten Schmirgel. — Die Anforderungen, die an ein Luftfilter für Fahrzeugmotoren gestellt werden, sind sehr mannigfaltig. Neben der Hauptforderung nach guter Reinigung dürfen die Filter dem Luftstrom nur wenig Widerstand entgegensetzen, da sonst die Leistung des Motors herabgedrückt wird. Im Gegensatz dazu steht die Forderung, daß die Filter möglichst klein und leicht sein sollen, um die Filter gut und ohne Schwierigkeiten einbauen zu können. Zwischen diesen beiden Forderungen muß nun notwendigerweise ein Vergleich geschlossen werden, der aber nicht auf Kosten des Reinigungsgrades des Filters zustande kommen darf. Weitere Forderungen, die aber auch nicht vernachlässigt werden dürfen, sind die nach leichter Bedienbarkeit und Betriebssicherheit.

Die Frage nach dem geeignetsten Filtersystem ist nunmehr soweit geklärt, daß Naßfilter kaum mehr in Frage kommen. Sie haben sich allerdings stellenweise im Betriebe bewährt, besitzen aber

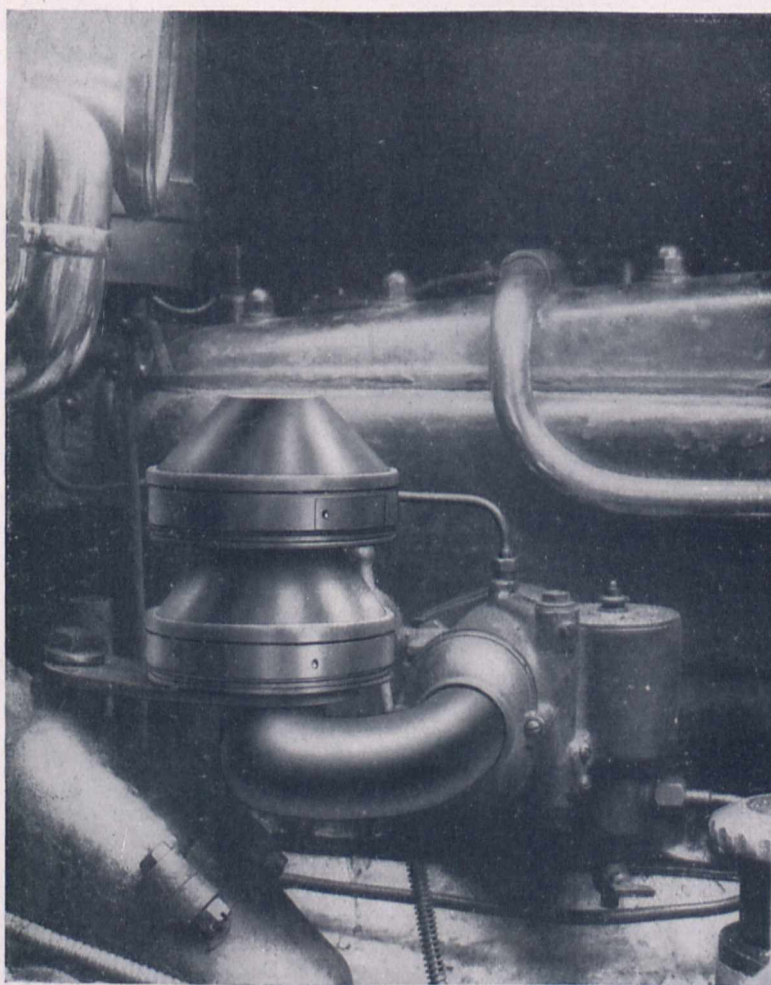


Fig. 5. In einen Personenwagen nachträglich eingebautes Turmfilter.

Die Frage nach dem geeignetsten Filtersystem ist nunmehr soweit geklärt, daß Naßfilter kaum mehr in Frage kommen. Sie haben sich allerdings stellenweise im Betriebe bewährt, besitzen aber

kaum mehr in Frage kommen. Sie haben sich allerdings stellenweise im Betriebe bewährt, besitzen aber



den Nachteil, daß sie nur bestimmte Staubarten binden, und daß sie in der Form und im Gewicht groß sind und auch in der Bedienung viele Umstände erfordern. Eine zweite Gruppe stellen die mechanischen Filter dar, bei denen die Luft durch Richtungsänderungen oder Schleuderwirkungen vom Staube befreit wird. Ein Vorteil dieser Filter ist der, daß sie wenig Wartung beanspruchen. Demgegenüber muß aber betont werden, daß sie erst dann Berechtigung haben, wenn der Wirkungsgrad der Reinigung ein ausreichender wird. Was man bisher von diesen Filtern in Deutschland gesehen hat und was auch gelegentlich der letzten Automobilausstellung gezeigt wurde, entspricht dieser Forderung aber nur in sehr geringem Maße. Tuchfilter, Wattefilter, Filz und dergl. kommen wegen ihrer Brennbarkeit nicht in Frage.

Es lag daher nahe, für die Filtration der Luft bei Kraftfahrzeugen auf die Erfahrungen zurückzugreifen, die man bei stationären Anlagen gesammelt hatte. Hier hatte sich eine dritte Art der Filter sehr gut bewährt, die der ölbenezten Metallfilter. Die Wirkung dieser Filter beruht auf folgendem:

Die Luft geht durch eine Filterschicht, die sie zwingt, ihren Weg in der Richtung zu ändern und ihre Geschwindigkeit zu wechseln. Infolge der Richtungs- und Geschwindigkeitsänderung, prallt der Staub an die ölbenezten Metallteile, wo er kleben bleibt. Die ölbenezten Metallteile werden nun verschieden ausgeführt; die Richtschnur bei ihrer Wahl ist die Forderung, daß die Luft möglichst oft ihre Richtung ändert und dabei große Flächen bestreicht. Außerdem müssen Ruheräume vorhanden sein, wo der Staub nach der Ablagerung, ohne Gefahr mitgerissen zu werden, lagern kann. Metallspäne, Metallwolle und vor allem auch Drahtgewebe entsprechen diesen Bedingungen wenig. Sehr bewährt haben sich aber zylindrische Ringe, die etwa gleichen Durchmesser und gleiche Höhe haben; diese Ringe bieten große Oberflächen und auch genügend Räume, wo der Staub sich ablagern kann. Außerdem haben sie noch den Vorteil, daß sie bedeutend leichter sind als Filterschichten aus Drahtgeflecht.

Die Ausführungsform der Filter ist verschieden. Oft werden sie noch mit einer besonderen Ver-

schlußvorrichtung ausgestattet. Die Luft tritt bei diesem Modell von unten ein und geht durch die Ringschicht, wo sie gereinigt wird. Der Eintritt von unten gewährt den besonderen Vorteil, daß der abgelagerte Staub, der durch die Erschütterungen beim Fahren abgeworfen werden sollte, nicht in die Ansaugleitung geraten kann. Weiter geht dann die Luft durch Oeffnungen der Kappe in den Ansaugestutzen, der zum Vergaser führt. Die Kappe, auf der die herausnehmbare Filterpatrone liegt, wird durch eine Spiralfeder nach oben gedrückt, wenn man die Filterpatrone herausnimmt. Hierbei werden die Eintrittsöffnungen des Stutzen verschlossen. Ein Abspringen der Kappe wird durch den in der Platte geführten Stift verhindert. Den Einbau eines solchen

Filters bei einer Zugmaschine zeigt Fig. 3. Das Filter sitzt auf der Motorhaube; diese Anordnung ist insofern günstig, als die Luft um so staubärmer ist, je höher das Filter bzw. die Ansaugstelle liegt. — Ebenso wie bei den Traktoren usw. werden auch bei Personewagen, Lastwagen, Motorrädern Filter eingebaut. Bei dem Audiowagen 18/70 ist z. B. im

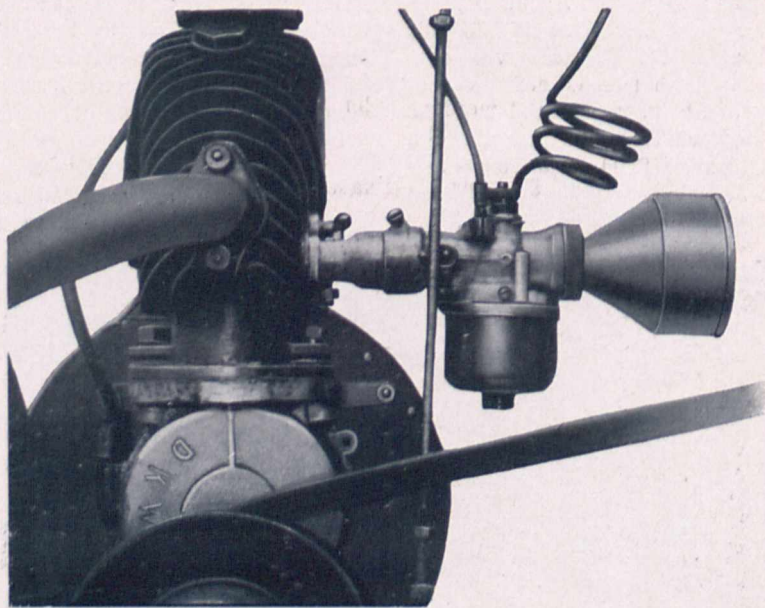


Fig. 6. Einbau des Hängefilters am Motorrad.

Kurbelgehäuse ein Raum für den Einbau eines kastenförmigen Filters (Fig. 4) vorgesehen. Derartige Filter kommen für einen nachträglichen Einbau in einem schon gelieferten Wagen nicht in Frage, sondern müssen in der Konstruktion vorgesehen sein. Filter, nachträglich eingebaut, zeigen die Figuren 5 und 6 und zwar Figur 5 eine solche bei einem Personewagen und Fig. 6 bei einem Motorrad. Hier wird nur das auf der Ansaugöffnung angeschraubte Sieb abgenommen, und das mit Schraubgewinde versehene Filter aufgeschraubt. Der Einbau eines Filters und die damit verbundene Schonung der in den Motoren liegenden Vermögenswerte liegt nicht nur im Interesse der Einzelbesitzer, sondern dieser Frage kommt auch eine große volkswirtschaftliche Bedeutung zu. Es ist bezeichnend für das wirtschaftliche Denken der Amerikaner, daß in diesem reichen Lande mit besseren Automobilstraßen bisher ein viel größerer Prozentsatz der Wagen mit Filtern ausgerüstet ist, als in Deutschland. Gerade in dem verarmten Deutschland sollte man dieser Angelegenheit ein erhöhtes Interesse entgegenbringen.



# BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

**Marder- und Zobelzucht.** Während der arktische Blaufuchs als Versuchstier betrachtet werden muß, dessen Zucht noch nicht genügend bei uns erforscht werden konnte, verdiente die Zucht der einheimischen oder amerikanischen Marder, die sich bei uns leicht akklimatisieren lassen, Beachtung. Als landwirtschaftlicher Nebenbetrieb, als Nebenbetrieb einer Silberfuchszucht ist sie daher, wie „Der deutsche Pelztierzüchter“ mitteilt, vollauf zu empfehlen. Dem Anfänger ist der Weg über den kleinen Beginn als der sichere anzuraten. Ist die erste Zuchtperiode erfolversprechend verlaufen, so steht der beabsichtigten Großzucht nichts im Wege, sie wird vielmehr leichter die Erfolge zeitigen, die allen unseren Pionieren auf diesem Gebiete zu wünschen sind. Eins muß aber bei der Marderzucht von Anfang an beachtet werden, wenn sie als Großbetrieb existenzfähig sein soll: die Möglichkeit der billigen Ernährung, da sie bei der Kleinpelztierzucht die Rentabilität sehr in Frage stellen kann.

Wie steht es nun mit der Zobelzucht? Daß es gelungen sein soll, den sibirischen Zobel in der Gefangenschaft zur Vermehrung zu bringen, ist bekannt. „Im Tomsker Gouvernement wurden von den in Gefangenschaft gehaltenen Zobeln verschiedene Würfe von drei bis vier Jungen erzielt; ebenso wurden diese Edelmarder im Uralgebirge schon seit langer Zeit wie Haustiere gehalten. Sie erledigten die bei uns der Hauskatze obliegenden Geschäfte und vermehrten sich häufig.“ Diese Meldungen, die auch in Brehms ewig-jungem Werk enthalten sind, sind leider völlig unverbürgt. Die russischen Zobelzuchtbetriebe sind in ihrem kurzen Kriegesbestehen ohne einen Erfolg geblieben, was allerdings von anderen Einflüssen abhängig gewesen ist. Die Petersburger Versuchsstation hat gleichfalls Erfolge noch nicht melden können. Namhafte Kenner der Tiere sind jedoch nach wie vor von der Zuchtmöglichkeit völlig überzeugt. Oberförster Mallner behauptet sogar, daß bei mehr und mehr erforschter Zuchttechnik die Zobelzucht leichter als die des Silberfuchses sein wird. Auch amerikanische Kenner des Tieres vertreten die gleiche Ansicht.

Vorerst ist aber der Zobel ein Versuchstier in der Pelztierzucht. Sind die Temperaturunterschiede Baikalsee — Deutschland auch ungeheuer, so bleibt es immerhin wesentlich, daß die Rollzeit in den Januar, unsere kälteste Zeit, fällt, in der auch das Zobelfell die höchste Schönheit erlangt. Ob die Zobelfelle bei uns bald im Wert herabgehen werden, kann hier nicht näher erörtert werden. Die Einstellung bester Zobelsorten wird sehr notwendig sein. Man hält den Zobel gleich unserem Marder für polygam.

Wie sich die russische Regierung zu der Exportfrage stellt, ist noch nicht endgültig geklärt. Hoffentlich gelingt es, einige Tiere zu erhalten, denn bei den jetzigen Verhältnissen steht der Untergang dieses Pelzwildes bevor, wenn es nicht

gelingt, durch strenge Maßnahmen dem Wilderertreiben, das keine Schonzeiten, keine jungen, unreifen Tiere kennt, Einhalt zu tun, oder wenn es nicht gelingt, durch erfolgreiche Farmung das Aussterben des kleinen Pelzträgers zu verhindern.

**6000 Dollar für Astrologen.** Die amerikanische Zeitschrift „Science and Invention“ setzt zwei Preise aus, die auf Grund folgender Bedingungen verteilt werden sollen:

5000 Dollar werden dem Astrologen oder Wahrsager ausgezahlt, der drei bedeutende Ereignisse, über deren Eintreffen er vorher keinerlei Kenntnis haben kann, voraussagt. Er muß im voraus jedes Ereignis im einzelnen beschreiben und genau Ort und Umstände angeben, unter denen das Ereignis eintritt.

1000 Dollar werden dem Astrologen oder Wahrsager ausgezahlt, der drei eingehende, genaue und vollständige Horoskope stellt, die frei von Widersprüchen sind und sich auf drei Personen beziehen, deren Anfangsbuchstaben ihm auf Wunsch gegeben werden, und deren genaue Geburtsdaten ihm durch die Verwaltung der Zeitschrift übermittelt werden.

„Science and Invention“ verspricht sich von diesem Vorgehen einen Erfolg im Kampfe gegen den Wahrsagerschwindel, der in den Vereinigten Staaten wennmöglich noch stärker blüht als bei uns. Diese Hoffnung erscheint uns jedoch reichlich optimistisch.

Dr. R.

**Das Vanadium und seine Verwendung.** Im Jahre 1830 gelang es dem schwedischen Forscher von Träberg, aus Erzen ein neues Metall zu isolieren, das er Vanadium nannte nach dem Beinamen Vanadis der Göttin Freya. Lange Zeit blieb das Vanadium eine interessante Merkwürdigkeit ohne praktischen Wert. Heute ist das anders. Immer neue Verwendungsmöglichkeiten für das Vanadium — oder vielmehr für seine Verbindungen — werden gefunden. Der stärkste Vanadiumverbraucher ist die Industrie der Speziallegierungen (Cuprovanadium und Aluminiumvanadium), besonders der Spezialstähle. Ein Vanadiumzusatz erhöht die Widerstandsfähigkeit eines Stahles gegen die Wirkung fortgesetzter Stöße; hierzu genügen schon 0,15—0,25 %. Diese Eigenschaft drängt geradezu auf die Verwendung von Vanadiumstählen im Automobilbau, da mit Hilfe dieses Metalls die Bruchsicherheit des Chassis wesentlich verbessert werden kann. Auch viele Schneldrehstähle enthalten heute Vanadium.

In der chemischen Industrie bedient man sich der Vanadiumverbindungen als Katalysator. So ist den französischen chemischen Werken von Kuhlmann durch ein ganz neues Patent (Nr. 572169) ein Verfahren geschützt, bei dem an Stelle des Platins Vanadium als Kontaksubstanz zur Herstellung von Schwefeltrioxyd — und damit von hochwertiger Schwefelsäure — verwendet



wird. Auch der organische Chemiker bedient sich der katalytischen Wirkung des Vanadiums — so zur Ueberführung des Indigotins in Indigo, zur Herstellung verschiedener Arten von Anilinschwarz. Ferner wird eine unauslöschliche schwarze Tinte mit Vanadiumzusatz hergestellt. Vanadiumhaltige Gläser absorbieren ultraviolettes Licht vollständig. Auch in der keramischen, photographischen und pharmazeutischen Industrie spielt heute das Vanadium eine Rolle.

Neben Schweden besitzen in Europa Deutschland — in den Mansfelder Kupferschiefen —, Spanien in der Provinz Estremadura, England bei Mottram und die Tschechoslowakei in Joachimsthal Vanadiumvorkommen von nicht sehr bedeutendem Umfange, ebenso wie die Vorkommen in Kolorado, Utah und Südafrika. Peru dagegen liefert allein 80 % der Weltproduktion. Die Gruben von Minas Ragra sind auf Jahre hinaus imstande, den Weltbedarf an Vanadium zu decken. Sie unterstehen der Kontrolle der Vanadium Corporation of America.

L. N.

**Magnete zur Straßenreinigung.** In Amerika verwendet man zur Reinigung der Landstraßen von Eisenabfällen mit gutem Erfolge große Elektromagnete, die auf Lastwagen angebracht sind. Ein Magnet auf einem Fünftonnenlastwagen, der 10 cm über der Straßenoberfläche hing, faßte auf einer Strecke von 8 km 150 Pfund verschiedenartigen Eisenzeuges, wie Nägel, Bolzen und Draht. Auf drei Fahrten auf Teilen der Straßen im Yellowstone Park wurden über 600 Pfund an Schrott und Nägeln gesammelt.

Ch-k.

**Die größten Chromlager der Erde** sollen jetzt bei Columbus, Montana U.S.A., gerade am Rande des Nationalparks, entdeckt worden sein. Eine Untersuchung der Fundstelle ist von Prof. James F. Kemp von der Columbia-Universität, Neuyork, gemeinsam mit leitenden Persönlichkeiten des U. S. Geological Survey durchgeführt worden. Der Fund ist für die Vereinigten Staaten von höchster Bedeutung. Der Chromverbrauch der Industrie wächst ständig, einmal als Zusatz zu Eisen, um dieses rostfrei zu halten, dann als Plattiermetall an Stelle von Nickel. Bisher mußte fast alles Chrom aus Rhodesia nach den Vereinigten Staaten eingeführt werden. Nun kann es im Lande selbst zum halben Preis gewonnen werden.

Science Service, Washington.

**Der höchste Schornstein der Erde** ist zur Zeit der der Consolidated Mining and Smelting Company auf deren Zinkhütte zu Tadanc in Britisch-Kolumbia. Er ist aus Eisenbeton und 120 m hoch, um den gewünschten Zug zu erzielen und um die der Vegetation schädlichen Abgase möglichst unschädlich entweichen zu lassen. Er soll in der Minute 18 200 cbm Gas von durchschnittlich 180° abführen, das vorher nach dem Cottrell-Verfahren entstaubt worden ist. Sein innerer Durchmesser beträgt am Fuß 8,52 m, an der Spitze 6,30 m.

L. N.

**Die reichgeschnitzten Totempfähle** ausgestorbener Indianerstämme würde man in Europa in einem Museum aufspeichern. Der Leiter des Kanadischen Staatsmuseums, Harlan I. Smith, hat dagegen angeordnet, daß diese Totempfähle durch

Imprägnieren wetterfest gemacht und dann an Straßen und Bahnlinien so aufgestellt werden, daß sie den Beschauern leicht zugänglich sind. Dieses Jahr wurden schon 17 Totempfähle aufgestellt. Das Unternehmen soll im nächsten Jahre so gefördert werden, daß man vom fahrenden Zuge aus 33 dieser interessanten Zeugnisse der amerikanischen Geschichte sehen und etwa 100 in einer Autorundfahrt von 25—30 km „abmachen“ kann.

**Lenardsche Kathodenstrahlen in freier Luft.** Nach Berichten ist es dem amerikanischen Physiker Dr. C. Coolidge vom Franklin-Institut in Philadelphia gelungen, Kathodenstrahlen in großer Menge und mit gewaltiger Wucht in die Atmosphäre zu schleudern. Bei einer Spannung innerhalb der Röhre von 350 000 Volt konnte er die Kathodenstrahlen mit einer Geschwindigkeit von 150 000 englischen Meilen durch das Nickelfenster der Röhre hindurchtreten lassen. Außerordentliche Wirkungen ließen sich mit diesen Strahlen bei den verschiedensten bestrahlten Körpern erzielen, Wirkungen, die einer Radiummenge von vielen Gramm gleichkommen. So wurden unter dieser Bestrahlung durchsichtige Kristallsalze schwarz, Azetylgas wurde in ein festes gelbes Pulver verwandelt, Rizinusöl wurde fest. Andere Substanzen wurden für dauernd elektrisch geladen. In Bruchteilen einer Sekunde wurden Bakterien und Fliegen getötet. Wasser und selbst reiner Bergkristall nahmen eine rosige, wolkige Färbung an. Milch ließ sich spontan pasteurisieren, zeigte jedoch nachher einen unangenehmen Geruch. Mineralien verschiedenster Art strahlten in allen Farben, nahmen jedoch nach Aufhören der Bestrahlung je nach ihrer Art nach verschieden langer Zeit ihre ursprüngliche Färbung wieder an.

Dr. F. M.

**Kriegsgas und Seidenindustrie.** Prof. G. Bertrand vom Pasteur-Institut in Paris hat gefunden, daß die Seidenkokons schon durch kleine Mengen von Chlorpikrin abgetötet werden. Das Kriegsgas hat sich als außerordentlich praktisch und leicht zu handhaben erwiesen. Seine Verwendung zeigt auch große Vorteile gegenüber dem Töten der Kokons durch Kochen oder Behandeln mit Dampf. Nach dem gegenwärtigen Verfahren der Seidenzucht mußten alle Kokons innerhalb von zwei oder drei Wochen verkauft werden, während die Verwendung von Chlorpikrin die Möglichkeit bietet, die Kokons als unverderbliche Ware erst dann zu verkaufen, wenn die Marktlage günstig ist.

Ch-k.

**Nickel und Kobalt in der Bauchspeicheldrüse.** Gabriel Bertrand und Macheboeuf haben in der Bauchspeicheldrüse von Rind, Kalb, Pferd und Schaf verhältnismäßig viel Kobalt und Nickel nachweisen können. Das gilt insbesondere auch für die Extrakte jener Drüse, die das Insulin oder verwandte Stoffe enthalten. Wie die beiden Forscher in einer Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften berichteten, nehmen sie an, daß gerade jene beiden Metalle bei der Behandlung der Zuckerharnruhr mit Insulin eine ausschlaggebende Rolle spielen. Untersuchungen nach dieser Richtung hin sind im Gange.

L. N.





**Der Gang der Tuberkulosesterblichkeit und die Industrialisierung Europas.** Von Dr. Georg Wolff. (Tuberkulose-Bibliothek, Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig. 172 S. mit 15 Abbild. Preis RM 9.50.)

Die Ziffer der Tuberkulosesterblichkeit ist vielleicht der feinste Maßstab für die hygienische Kultur einer Bevölkerung; sie ist, wie zahlreiche Untersuchungen beweisen, unmittelbar abhängig vom Wohlstand und der sozialen Lage. Der örtliche und zeitliche Vergleich der Länder auf Grund der internationalen Todesursachenstatistik zeigt nun, daß mit geringen Ausnahmen die Ziffer der Tuberkulosesterblichkeit am günstigsten in den Industriestaaten (z. B. England, Sachsen), am ungünstigsten in den Agrarstaaten (z. B. Ungarn, Bayern) gewesen ist. So starben im letzten Friedensjahr fünf vor dem Kriege in England und Wales 15,68 auf je 10 000 Einwohner, hingegen in Ungarn 37,44 an Tuberkulose. Auch innerhalb des Deutschen Reiches sind die Unterschiede beträchtlich, wenn auch nicht bei dessen durchschnittlich hoher Kultur so groß wie in den vorgenannten Staaten, die Extreme des Industriestaates und des Agrarstaates darstellen; aber auch im industriellen Sachsen starben in der gleichen Zeit nur 15,5 auf je 10 000 Einwohner an Tuberkulose, im vorwiegend agrarischen Bayern hingegen 24,5.

Die Zahlen während der Kriegsjahre können zum Vergleich nicht benutzt werden; diesen Zahlen liegen wegen der abnormen Bevölkerungsbewegung im Kriege (Kriegsverluste, Auslese, Geburtenrückgang), ferner wegen der ungeheuren Ernährungsnöte in einem Teil der Staaten ungewöhnliche Verhältnisse zugrunde. Da diese Momente die ungeheure Zunahme der Tuberkulosesterblichkeit während der Kriegsjahre und die rapide Abnahme unmittelbar danach wesentlich beeinflussen, machen sie einen Vergleich unmöglich; denn die Ziffern sind zum Teil nur durch die statistische Rechnung vorgetäuscht. Das geht unter anderem auch daraus hervor, daß auch in England, ja sogar in den Vereinigten Staaten von Amerika eine Zunahme der Tuberkulosesterblichkeit während des Krieges, eine Abnahme unmittelbar danach stattgefunden hat. Auf diese Fehlerquellen und ihre Zurückführung auf die wirkliche Höhe, die nur mit Kenntnis der statistischen Methodik möglich ist, wird im allgemeinen Teil der Untersuchung ausführlich eingegangen.

Der spezielle Teil beschäftigt sich mit der Tuberkulosesterblichkeit der einzelnen Länder unter Berücksichtigung ihrer Industrialisierung an Hand der amtlichen Berufszählungen. Freilich sind auch in einer Reihe von Agrarstaaten günstige Zahlen zu verzeichnen, so in Dänemark, innerhalb des Deutschen Reiches in Schleswig-Holstein; das

hängt damit zusammen, daß hier durchschnittliche Wohlhabenheit und Volksbildung relativ hoch sind, in Dänemark unter dem vorherrschenden Einfluß Kopenhagens, in Schleswig-Holstein unter dem Einfluß der reichen Marschbevölkerung, die unter ganz anderen wirtschaftlichen und hygienischen Verhältnissen lebt als etwa die ungarischen oder polnischen Landarbeiter. Eine wirkliche Ausnahme bildet nur Italien, dessen günstige Sterblichkeitsziffer durch das südliche, der Heilung der Tuberkulose besonders zuträgliche Klima bedingt ist.

Gewiß ist nicht die industrielle Tätigkeit an sich die Ursache der günstigen Ergebnisse in den Industriestaaten. Der Fabrikarbeiter ist im gleichen Land meist stärker durch Tuberkulose bedroht als der Arbeiter auf dem Lande; der organisierte Arbeiter in England, Rheinland-Westfalen oder Dänemark ist aber nicht zu vergleichen mit dem polnischen oder ungarischen Tagelöhner. Hier liegt die Aufklärung eines nur scheinbaren Widerspruchs.

Im modernen Industriestaat finden alle Maßnahmen zur Hebung des allgemeinen Volkswohls (Arbeiterschutz, gewerkschaftliche Organisation), der Volksgesundheitspflege (Krankenhäuser, Sozialversicherung), der Volksbildung (Schulzwang) und dergl. viel schneller ihren gesetzlichen Niederschlag als im Feudalsystem der alten Agrarstaaten. Die staatliche Fürsorge ist der praktische Ausdruck für diese Tendenz der neuzeitlichen Hygiene. Weitere Etappen auf dem Gebiete der Tuberkulosebekämpfung sind die gesetzliche Meldepflicht der Tuberkulose im Zusammenhang mit der Sanierung der Wohnungswirtschaft, die Isolierung der ansteckenden Kranken und die Versorgung ihrer unterhaltspflichtigen Familienmitglieder. Auf diesem Wege hat zweifellos der Industriestaat bisher größere Fortschritte aufzuweisen als der Agrarstaat. Dr. G. W.

**Einführung in die physikalische Chemie und Kolloidchemie.** Von Prof. Dr. H. R. Kruyt, aus dem Holländischen übersetzt von Dr. A. Nowak. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1926. Preis geb. RM 10.—.

Für diejenigen, welche mit der Materie einigermaßen vertraut sind, bietet das Büchlein ein vorzügliches Repetitorium. Ich möchte allerdings bezweifeln, daß der Anfänger oder der Student, insbesondere der Studierende der Biologie und Medizin, für den das Buch besonders bearbeitet ist, ohne sonstige Beihilfe großen Nutzen daraus ziehen wird. Unsere deutschen Studierenden der Biologie und Medizin wären jedenfalls den erheblichen mathematischen Anforderungen und der äußerst knappen Darstellungsform kaum gewachsen.



Eine beiläufige Bemerkung, die mit dem Kruyt-schen Buch nicht direkt viel zu tun hat, zu der aber einmal Stellung genommen werden muß, sei mir gestattet: Auch Kruyt, wie zahlreiche andere Forscher, scheidet die beiden Gruppen von Kolloiden in Suspensioide und Emulsoide. Unter letzteren werden die lyophilen Kolloide, wie z. B. Eiweiß u. dgl., verstanden. Der Ausdruck „emulsoid“ stammt von Emulsion. Die Emulsion ist ein disperses System nicht mischbarer Flüssigkeiten mit scharfen Grenzflächen. Für die Annahme, daß die gelösten lyophilen Kolloide gegen Wasser eine Grenzfläche besitzen, fehlt auch die Spur eines Beweises; im Gegenteil, dies ist höchst unwahrscheinlich. Man sollte deshalb den unglücklichen Ausdruck „emulsoid“ streichen, da dieser vollkommen irrthümliche Vorstellungen erweckt; mit ihm fiele dann auch der Ausdruck „suspensoid“. Wir haben so gute Ausdrücke wie lyophil und lyophob, hydrophil und hydrophob, daß wir ohne Schaden auf emulsoid verzichten können.

Prof. Dr. Bechhold.

**Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern.** Herausgegeben von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten des Siemens-Konzerns. Bd. IV, Heft 2. Verlag von Jul. Springer, Berlin. 340 S. mit 194 Textabb., 1 Bildnis u. 2 Tafeln.

Das Heft beginnt mit einem Nachruf auf Professor Rob. M. Friese, dem langjährigen wissenschaftlich-technischen Berater der Zentralstelle. Da eine eingehende Besprechung der folgenden 22 Arbeiten an dieser Stelle nicht möglich ist, seien nur einige Ueberschriften angeführt: Die Charakteristik des Bahnmotors. Zur Theorie des Durchschlags flüssiger Dielektriken. Zustand und Veränderung der Struktur des Ackerbodens (aus der Versuchs- und Lehranstalt für Bodenfräskultur der Siemens-Schuckert-Werke). Beiträge zum Studium der Kupferelektrolyse. Zwei Arbeiten beschäftigen sich mit dem Lautsprecher, eine Reihe weiterer mit Untersuchungen an Metallen, die letzten drei mit der Erforschung von Oelen und Harzen.

Dr. K. Schütt.

**Das Weltbild des Mystikers.** Von Dr. Max Kemmerich. Stein-Verlag, Leipzig, Wien 1926. 374 Seiten.

Dieses Buch, in dem das Eigenleben der Seele und ihr Weiterbestehen nach dem Tode, der Astralleib, die Reinkarnation, das Hellschen, die Prophetie, Chiromantie, Astrologie, die Materialisation, Levitation usw. als bewiesen und feststehend angenommen werden, wird natürlich von der heute maßgebenden Wissenschaft abgelehnt und sein Verfasser als geistig anormal erklärt. Darum werden viele, als unter ihrer Würde, solche Bücher gar nicht in die Hand nehmen und sie mit einem mitleidigen Lächeln abtun. Trotzdem empfehle ich das Buch — weil es interessant ist, viel Gutes und Wahres enthält und man kein Vogel Strauß sein soll — nicht nur den Gläubigen, sondern auch den Zweiflern und Ungläubigen. Denn man kann nur „glauben“ oder „nicht glauben“, und dem Glauben wird oft Unglaubliches zugemutet, wenn man nicht zu den auserwählten Glücklichen

gehört, durch Erlebnisse, Visionen, Uebungen und das Sichversenken in die östlich-indische Mystik ein so abgeklärter Mystiker, Heiliger und genialer Mensch zu sein oder werden zu können wie der Verfasser. Wenn aber Dr. Kemmerich in Wirklichkeit das ist und ausübt, wie er sich und seine Lebensbetätigung in seinem Buche beschreibt, dann verzeiht man vieles, was uns niederen Durchschnittsmenschen absurd und allzu stark erscheint, und möchte man wünschen, daß wenigstens die Leiter des politischen Weltgeschehens Mystiker wären oder annähernd werden könnten. Doch bis dahin werden sie wohl noch viele Wiedergeburten zu durchlaufen haben. Desgleichen die Leuchten unserer „wahren“ Wissenschaft, bis sie erkennen oder beweisen können oder wollen, was wahr ist.

Prof. Dr. Sigm. v. Kapff.

## NEU-ERSCHEINUNGEN

- Alliata, G. D. mechanische Wärmetheorie vor d. Tatsachen. (Otto Hillmann, Leipzig) Preis nicht angegeben.
- Dürerbundes, Literarischer Jahresbericht d. —, hrsg. v. Wolfgang Schumann. (Georg D. W. Callwey, München) RM 3.—
- Dürer-Kalender f. Kunst u. Kultur, hrsg. v. Karl Maußner. (Dürer-Verlag, Berlin-Zehlendorf) RM 3.—
- v. Kieckebusch, Werner. Nachrichten z. Geschichte d. Familie Kieckebusch. (Degener u. Co., Leipzig) brosch RM 8.—, geb. RM 10.—
- Kontrus, Karl u. Wilhelm Altar. Theorie u. Praxis d. Transponierungsempfängers. (Halm u. Goldmann, Wien) Preis nicht angegeben
- Landor, D. wilde —, D. Maler- u. Forscherleben A. H. Savage Landors. (F. A. Brockhaus, Leipzig) Preis nicht angegeben
- Lertes, P. Fernbildtechnik u. elektrisches Fernsehen. (H. Bechhold Verlagsbuchhandlung, Frankfurt a. M.) kart. RM 3.90, geb. RM 4.80
- Liesegang, Raph. Ed. Kolloidchemie. 2. Aufl. (Theodor Steinkopff, Dresden u. Leipzig) geb. RM 8.—, geb. RM 9.50
- Normblattverzeichnis. (Beuth-Verlag, Berlin) RM 1.50
- Rausche, Heinrich. Unsere Träume u. Traumzustände. (Ferdinand Enke, Stuttgart) geb. RM 3.—
- Riebesell, D. Relativitätstheorie im Unterricht. (Otto Salle, Berlin) RM 2.20
- Rüst, Ernst. Warenkunde u. Industrielehre. (Rascher u. Cie., Zürich u. Leipzig.) Preis nicht angegeben
- Sammlung Götschen. 946: Werner Bloch, Radiotechnik. II: Wellentelephonie. (Walter de Gruyter u. Co., Berlin) geb. RM 1.50
- Siemens, H. W., Vererbungslehre, Rassenhygiene u. Bevölkerungspolitik, 3. Aufl. (J. F. Lehmanns Verlag, München) geb. RM 3.—, geb. RM 4.—
- Verzeichnis familiengeschichtlicher Quellen, hrsg. v. Friedrich Wecken. Lig. 4. (Degener u. Co., Leipzig) RM 3.—
- Weinreich, Hermann. D. sokratische Methode u. wir Mathematiker. (Otto Salle, Berlin) RM 2.20
- Wohlbold, Hans. Geologische Streifzüge. (Union Deutsche Verlagsges., Stuttgart) geb. RM 4.—
- Wunder im Weltall, hrsg. v. Paul Siebertz. (Josef Kösel u. Friedrich Pustet K.-G., München) geb. RM 10.—

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher empfohlen sind.



# Personalien

**Ernannt oder berufen:** D. Privatdoz. an d. Techn. Hochschule Charlottenburg, Dr. Ing. Edwin Schwerin, z. Prof. daselbst. — Auf d. durch d. Weggang d. Prof. W. Ceele n. Bonn an d. Univ. Greifswald erl. Lehrst. f. allgem. Pathologie u. pathol. Anatomie d. ao. Prof. u. Prosektor am pathol. Institut d. Univ. Würzburg Ernst Leopold. — Privatdoz. Dr. Fr. Schür r-Freiburg i. Br. z. ao. Prof. d. roman. Philologie mit bes. Berücksichtigung d. italien. Sprache u. Literatur an d. Univ. Graz. — Prof. Schweidler (Innsbruck) z. Ordinarius f. Physik an d. Univ. Wien. — Dr. Carl Joachim Friedrich, d. Sohn d. verst. Prof. d. Chirurgie an d. Univ. Königsberg, als Dozent m. Lehrauftrag f. Staatswissenschaft an d. Harvard-Univ. in Cambridge, Massachusetts. — V. d. Techn. Hochschule z. Darmstadt d. Mathematiker Geh. Regierungsrat Prof. Dr. phil. Dr. Ing. ehr. Ludwig Kiepert, Hannover, in Anerkennung s. hervorragenden Tätigkeit als früherer Lehrer d. Techn. Hochschule Darmstadt z. „Ehrensator“. — D. Bonner Privatdoz. Dr. jur. Gerhart H usserl auf d. Lehrst. f. bürgerl. Recht an d. Univ. Kiel als Nachf. v. Prof. Maschke. — D. Privatdoz. f. Physik Dr. Wilhelm Hammer an d. Univ. Freiburg i. B. z. o. Prof. daselbst. — D. Dozent an d. Wiener Univ. Dr. Heinz Kindermann f. d. neu errichtete ao. Professur f. deutsche Sprache u. Literatur an d. Wiener Akademie d. bildenden Künste. — Auf d. Lehrstuhl d. deutschen Sprache u. Literatur an d. Univ. Göttingen d. o. Prof. an d. Leipziger Univ. Dr. Friedrich Neumann. — D. Privatdoz. f. Innere Medizin in d. Mediz. Fak. d. Univ. Frankfurt a. M. Dr. med. Karl Westphal z. nichtbeamt. ao. Prof. — D. Privatdoz. f. Geophysik in d. Naturwissensch. Fak. Dr. phil. Beno Gutenberg z. nichtbeamt. ao. Prof. — D. Privatdoz. f. innere Medizin an d. Univ. Halle a. d. Saale, Dr. Walter Hülse, z. nichtbeamt. ao. Prof. — D. frühere Vorsitzende d. Landesversicherungsanstalt Westfalen, Geh. Regierungsrat Dr. jur. Althoff, v. d. mediz. Fak. d. Univ. Münster z. Ehrendoktor.

**Gestorben:** In Wien im 73. Lebensjahr Prof. Salomon Ehrmann, d. langjähr. Leiter d. Dermat. Abt. d. Allgem. Krankenhauses u. hervorragende Lehrer an d. Wiener Univ. — In Genf d. hervorragende Aegyptologe Edouard Naville, ehemals Prof. d. Aegyptologie u. Archäologie an d. Univ. Genf, im Alter v. 82 Jahren.

**Verschiedenes:** D. emer. Ordinarius f. pathol. Anatomie, Geh. Medizinalrat Dr. Felix Marchand in Leipzig, feierte s. 80. Geburtstag. — Als amerikan. Austauschprof. hält Prof. F. K. Krüger v. Wittenberg College in Springfield, Ohio, in diesem Wintersemester an d. Univ. Göttingen Vorlesungen über „Verfassung u. Politik in d. Vereinigten Staaten“. — D. Dir. d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Arbeitsphysiologie, Prof. Dr. E. A tzler, hat unter Ernennung z. Honorarprof. einen Lehrauftrag f. physikal. Chemie u. Arbeitshygiene an d. Techn. Hochschule Charlottenburg erhalten. — Prof. Dr. von Karm an, d. Leiter d. Aerodynam. Instituts d. Techn. Hochschule Aachen, hält zurzeit auf Einladung d. Guggenheim-Stiftung z. Förderung d. Luftfahrt in d. Vereinigten Staaten Vorträge über grundlegende Fragen in d. Luftfahrt an d. Techn. Hochschule Pasadena u. Boston, an d. Ann Arbor-Univ. in Michigan, d. Harvard-Univ. in Cambridge, d. Kolombia-Univ. in New York u. in Washington.

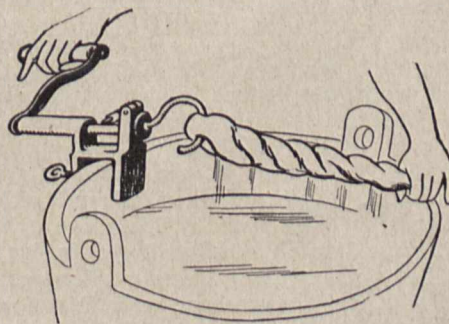
griffen und hindern das Wachstum des überimpften Myzels. Die Bohrlöcher (oder Sägeeinschnitte) werden wagrecht angebracht. Man kann auch eine dünne Baumscheibe absägen, die Schnittfläche mit verpilztem Stroh belegen und die Scheibe wieder aufnageln. Die Fruchtkörper erscheinen dann in ein bis zwei Jahren, um nunmehr alljährliche Ernten bis zum Zerfall des Holzes zu geben. Austernpilz-(Drehling-)Brut kann von dem genannten mykologischen Institut in Kartuschen (Röhren) in beliebiger Menge bezogen werden. Eine Kartusche ist zur Impfung von drei Baumstubben ausreichend.“

Herbert Ehrenstein.

## Nachrichten aus der Praxis

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

**52. Wäsche-Wring-Apparat.** Einen praktischen Gebrauchsgegenstand hat die Firma Johann Mammel, Karlsruhe-Beiertheim, mit ihrem „Wäsche-Wring-Apparat Praktikus“ auf den Markt gebracht. Der Apparat ermöglicht es jeder Hausfrau, ohne großen Kraftaufwand selbst die größten Wäschestücke — allein — ohne Zuhilfenahme



einer zweiten Person vollkommen trocken zu wringen. Ein Beschädigen von Knöpfen, Haken usw. ist bei diesem Apparat nicht zu befürchten. Die Konstruktion ist sehr stabil und sauber; der Preis beträgt Mk. 5.—.

**53. Herstellung von Hartschmelz.** Auf Wanderungen ist Hartschmelz recht praktisch, wenn man ihn in hinreichend guter Qualität erhält. Das ist aber leider des öfteren nicht der Fall. Dann ist es am zweckmäßigsten, den Hartschmelz selbst herzustellen, was sich leicht und billig durchführen läßt. Man stellt sich eine gesättigte Lösung von käuflichem Kalziumazetat (essigsäurem Kalk) her. Von dieser gießt man 15 ccm unter raschem Umrühren in 85 ccm gewöhnlichen Spiritus. Fast augenblicklich erstarrt die Flüssigkeit zu einer Masse von Seifenkonsistenz und läßt sich durch Umstülpen des Glases leicht aus diesem entfernen. Mit dem Messer kann man sie in Stücke von beliebiger Größe zerteilen. Jedes Stückchen ist mit einem Streichholz zu entzünden und brennt unter starker Wärmeentwicklung mit rauchloser Flamme.

S. I.

# SPRECHSAAL

An die Redaktion der „Umschau“.

Auch in Deutschland hat man sich eingehend mit Pilzzuchtversuchen beschäftigt. Besonders die Versuche Prof. Dr. R. Falcks über die Züchtung des Drehlings (*Pleurotus ostreatus*) in den Jahren 1916—1919 im Mykologischen Institut der Forstakademie in Münden ergaben einen vollen Erfolg. Gramberg berichtet hierüber folgendes in seinem ausgezeichneten Buche „Pilze der Heimat“, Verlag Quelle und Meyer, Leipzig 1921: „Aus den Sporen wird in Nährlösungen Myzel herangezogen, das auf sterilisiertes Stroh übertragen wird. Diese lose Brut bringt man in Bohrlöcher von Stümpfen frisch gefällter Bäume. Sind die Stümpfe alt, so haben schon andere holzerstörende Pilzarten davon Besitz er-



(Fortsetzung von der 2. Beilagenseite.)

**Antwort auf Frage 525, Heft 41.** Um die **Feuchtigkeit im Zimmer** herunterzudrücken, ist es nötig, zu wissen, ob schon die Mauern naß sind oder nur der Fußboden auf nassem Material (welches?) liegt. Falls Sie eine genaue Auskunft über die örtlichen Verhältnisse, auch eine kleine Mörtelprobe von einer nassen Mauerstelle (10 g) geben, bin ich gerne bereit, Ihnen zu raten. Jeder noch so nasse Raum läßt sich trocken bringen.

Freudenthal Prof. Dr. Ernst Murmann.  
(Tsch.-Slow.).

**Antwort auf Frage 527, Heft 41.** Es gibt eine Anzahl **Farbstoffe**, welche **tote oder unreife Baumwolle zu decken** vermögen. Ich entnehme der „Tabellarischen Uebersicht“ der Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. (jetzt I. G. Farbenindustrie A.-G.), Auflage 1925, die folgenden: Gelb: Benzoreingelb FF, Brillantbenzolitgelb GL, Chloraminechtgelb B, Chloramingelb RC, Direktgelb R und R extra, Thiazolgelb 3G und GL. Orange: Chloraminorange G, Plutoorange G. Rot: Benzochrot L, Benzochtscharlach 4BS, 5BS, Benzolichtscharlach 6BS. Braun: Benzobraun 3GC, Benzochrombraun B und BR, Benzodunkelbraun extra, Benzolitbraun 3GL. Schwarz: Plutoschwarz G, G extra.

Handelt es sich um Töne, wie sie mit diesen Farbstoffen nicht zu erhalten sind (Grün, Blau, Violett), so empfiehlt sich vielleicht ein Mercerisieren des Gewebes vor dem Färben.

Emmenda. Dr. E. Krähenbühl.

**Antwort auf Frage 529, Heft 41.** Das **Verzählen des Holzes** kommt bei den heute angewendeten Trockenverfahren sehr häufig vor. Meist wird das Holz schnell künstlich etwa bei 60° C oder höchstens einige Monate natürlich getrocknet, aber erst nach mehreren Jahren, bei harten Hölzern sogar erst nach 10–20 Jahren, tritt fast vollständige Volumbeständigkeit ein. In der Regel wird heute nur bis zum Verschwinden des Wassers („klingend“) getrocknet, auch Dämpfen wird wenig mehr angewendet, so daß keine wesentliche Veränderung in der Holzsubstanz eintritt. Die langsamen Veränderungen der im Holz vorhandenen Nebenbestandteile bewirken dann ein langsames Schwinden in der Querrichtung, besonders tangential.

Freudenthal. Prof. Ernst Dr. Murmann.

**Antwort auf Frage 536, Heft 42.** Der **Erno-Calculator** wurde in den Jahren nach dem Kriege fabriziert von der Feinindustrie-Gesellschaft, Berlin. Im Jahre 1922 übernahm die Orga A.-G., Berlin, den Vertrieb, gab ihn jedoch Ende des Jahres 1923 wieder auf. Dann wurde der Apparat fabriziert und vertrieben von der Erno-Calculator G. m. b. H. H. Paetz & Co., Berlin S 59, Dieffenbachstr. 70. Aber auch diese Firma besteht nicht mehr. Es ist also anzunehmen, daß der Apparat, der in seiner Konstruktion wohl nur auf Inflationsverhältnisse zugeschnitten war, gar nicht mehr existiert.

H. Pabst, Berlin.

**Antwort auf Frage 538, Heft 42.** **Nässe in alten Mauern** kann vollkommen durch einen 5 mm starken Zementputz, den man mit Hydrofirm-Mörtelzusatz gemischt hat und auf die Mauern aufträgt, beseitigt werden. Hydrofirm liefert die

Chemische Fabrik Mark, G. m. b. H., in Langendreer i. W. Lassen Sie sich einen ausführlichen Prospekt über Hydrofirm schicken.

Leipzig. O. Hildebrand, Chemiker.

**Antwort auf Frage 539, Heft 42.** **Seidenstoff** kann man auf **Aluminiumblech** vorteilhaft und haltbar mittels Zaponlack **befestigen**. Man rauht das Aluminiumblech durch kreuzweises Bürsten mit einer Stahldrahtbürste oder grobem Glaspapier auf, streicht die Fläche mit Zaponlack (Zelluloidlack) gleichmäßig über und legt sofort den Seidenstoff darauf. In kurzer Zeit ist der Lack trocken und die Bindung vollendet. Zaponlack hinterläßt auf Seidenstoff keine Flecken, wie es sonst bei anderen Klebstoffen der Fall ist.

Leipzig. O. Hildebrand, Chemiker.

**Antwort auf Frage 540, Heft 42.** Mit den **Streichriemenpräparaten** läßt sich ein vollständig gleichmäßiger Ueberzug des Riemens nicht erreichen: Die Rasiermesser werden daher niemals gleichmäßig angegriffen. Sehr gut eignet sich dagegen der unlängst in den Handel gebrachte „Streichstab“, der aus einer patentierten Legierung besteht. Bestreicht man einen sauberen Streichriemen (ohne Pastenaufgabe) drei- bis viermal mit einem solchen Stab, wird er gleichmäßig imprägniert. Das Rasiermesser wird daher beim Abziehen auch gleichmäßig angegriffen und, ohne Schaden zu nehmen, haarscharf. Jede Imprägnierung hält etwa eine Woche vor. Der „Streichstab“ ist viele Jahre zu benutzen. Bezugsquelle weist gegen Rückporto nach E. Pape, Frankfurt (Main)-Süd, Schweizerstr. 84.

**Antwort auf Frage 542, Heft 42.** Um **Stroh-pappen gegen Feuchtigkeitsaufnahme zu schützen**, kann man entweder dem zu ihrer Herstellung verwendeten Rohstoffe (dem sogen. Zeug) die nötigen Zusätze machen oder auch die fertigen Pappen imprägnieren. Hierbei ist jedoch auch die spätere Verwendungsart der zu imprägnierenden Pappe in Berücksichtigung zu ziehen. Zur Herstellung gegen Feuchtigkeit widerstandsfähiger Stroh-pappe kann man auf 100 Gewichtsteile Papierbrei (auf trockenes Zeug berechnet) einen Zusatz von 5 Gewichtsteilen Harzseife und 4 Gewichtsteilen schwefelsaure Tonerde machen und mit dem Papierbrei zusammen mahlen, oder auch nach einem erloschenen Patent auf 100 Gewichtsteile Papierzeug 1–2 Gewichtsteile Chromalaun neben einer Tonerdesäure zusetzen. Fertige Stroh-pappe wird feuchtigkeitsbeständig durch Ueberstreichen mit Zapon- oder Cellonlack, ferner, wenn man die Pappe mit geraspeltem Paraffin bestreut und dieses durch Erhitzen der Pappe einziehen läßt.

Leipzig. O. Hildebrand, Chemiker.

**Antwort auf Frage 545 a, Heft 42.** Wenden Sie sich zwecks Anlage zur **Vernichtung von Teerölbundst** an die Deutsche Luftfilter-Baugesellschaft in Berlin-Halensee, Schweidnitzerstr. 11–15.

Saarow i. M. Martin Schirm.

**Antwort auf Frage 546, Heft 43.** Die Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft stellt ein neues **Vernichtungsmittel gegen Fliegen** etc. her, das sie „Flit“ nennt. Ich bin gerne bereit, eine Probe kostenlos damit bei Ihnen zu machen.

Nürnberg. Paul Walb.