



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

**№ 1078.** Jahrg. XXI, 38.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

22. Juni 1910.

**Inhalt:** Die Ambrosiakäfer. Von Professor KARL SAJÓ. Mit sieben Abbildungen. — Erdölprodukte in der Automobilindustrie. Von G. WOLFF. — Die autogene Metallbearbeitung. Von JOHANNES ENGEL, Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade. (Fortsetzung und Schluss.) — Ein Automobilschlitten. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit vier Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Die Hagelfälle und Blitzschläge im Königreich Sachsen während der Jahre 1886—1905. — Zur Geschichte der Schiessbaumwolle. — Über ein neues Verfahren zur Herstellung von dünnen Metallüberzügen.

### Die Ambrosiakäfer.

Von Professor KARL SAJÓ.  
Mit sieben Abbildungen.

Unter den Borkenkäfern unterscheidet man hinsichtlich ihrer Frassgänge zwei Gruppen, nämlich die Rindenbrüter und die Holzbrüter. Die Vertreter der ersten Gruppe nisten nur oberflächlich; ihre Bohrgänge verbreiten sich unter der Rinde und dringen in das Holz nicht tief ein. Die Holzbrüter dagegen nagen tief in das Holz hinein; und ihre Gänge durchsetzen einen grossen Teil des Stammes.

Die Holzbrüter sind für das Leben des Baumes meistens minder verhängnisvoll als die Rindenbrüter, weil ja das Holz aus abgestorbenen Geweben besteht, wogegen die unmittelbar unter der Borke befindlichen Gewebe sehr wichtige und unentbehrliche Dienste leisten. Für den Menschen aber, der das Holz zu Tischlereizwecken benutzen will, sind die Tiefgänge der Holzbrüter überaus nachteilig, weil sie das Holz unschön machen und dessen Gleichmässigkeit einträchtigen.

In naturwissenschaftlicher Hinsicht gehören

die Holzbrüter zu den merkwürdigsten Geschöpfen der Tierwelt, und unter den Käfern stehen sie, infolge ihrer eigentümlichen Lebensweise, ohnegleichen da. Sie sind nämlich Pilzzüchter; auch ihre Larven nähren sich nur mit Pilzen. Die Gänge, die sie ins Holz einfrassen, dienen ihnen nur als Pilzgärten.

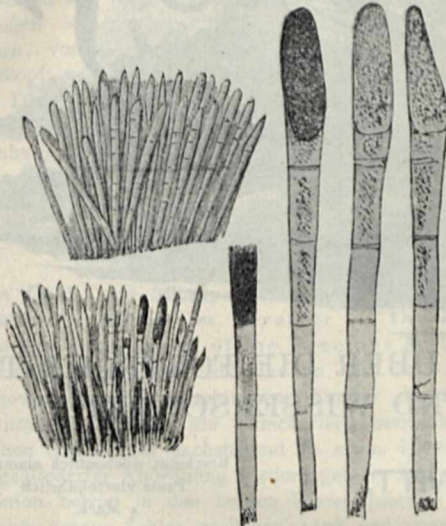
Es ist heute schon allgemein bekannt, dass die in Tropenländern lebenden Blattschneiderameisen (aus der Gattung *Atta*) den Pilz *Rozites gongylophora* züchten, der ihre ausschliessliche Nahrung bildet. Wenn auch in der Lebensweise verschieden, bilden die erwähnten tiefbohrenden Borkenkäfer ein interessantes Seitenstück zu jenen Pilzameisen.

Schmidberger bemerkte bereits vor beinahe 80 Jahren, dass solche Borkenkäferlarven von einem eigentümlichen Stoffe leben, der mit dem Holzkörper selbst nicht identisch ist. Er glaubte, dieser Stoff schwitze vom Holz in den Käfergang ein und werde vom Mutterkäfer zu einem Speisebrei für die Larven verarbeitet. In Ermangelung eines treffenden Wortes für diesen Speisebrei unbekannter Zusammensetzung taufte er denselben auf eine höchst sonderbare Weise,



indem er den mythologischen Namen „Ambrosia“ herbeizog. Ambrosia hiess im Altertum die Speise der Götter auf dem Olymp, ein wohlriechendes, liebliches Gericht, das die Ge-

Abb. 458.



Ambrosiakäferpilz mit Stäbchenrasen (rechts: stärker vergrössert).

niessenden unsterblich machte. Um einen Zusammenhang zwischen dem Speisebrei jener Holzbohrer und dem unsterblich machenden Götterbrot, oder aber zwischen solchen Käfern und den Göttern des Olymps zu ersinnen, dazu gehört eine so glühende Phantasie, wie ich sie leider nicht einmal in meinen schwärmerischen Jugendjahren besass.

Man hat sich aber in der nüchternen Fachwissenschaft dennoch ganz unerwarteterweise mit dem Worte abgefunden, so dass die Arten, die sich von solchem Stoffe nähren, auch heute noch „Ambrosiakäfer“ heissen. Und um keinen Wirrwarr herbeizuführen, nehme ich ebenfalls keinen Anstand, diesen gangbaren, schwungvollen Ausdruck zu gebrauchen. *Lucus a non lucendo* — dieses geflügelte Wort findet ja in der naturgeschichtlichen Nomenklatur besonders häufig Anwendung, weil eben viele Arten ihren Namen von Begriffen erhielten, mit denen sie im vollkommensten Gegensatze stehen.

Th. Hartig stellte dann 1844 fest, dass die Schmidbergersche Ambrosia ein Pilz ist, der unfehlbar in allen Holzgängen, die von solchen Borkenkäfern bewohnt werden, vorhanden ist. Er erkannte auch später, dass es sich nicht um eine Pilzart, sondern um verschiedene handelt, und glaubte, dass die Verschiedenheit der Pilzarten von der Verschiedenheit der Baumarten abhängt. Es stellte sich aber heraus, dass dem nicht so ist; verschiedene Pilzarten finden sich in einem Baumstamme, wenn derselbe von verschiedenen Borkenkäferarten bewohnt ist, und

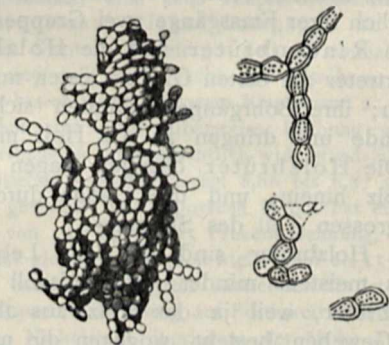
es kommt sogar vor, dass, wenn zwei Käferarten in unmittelbarer Nachbarschaft hausen, in den Gängen der einen dieser Pilz, in den Gängen der anderen, oft nur durch eine Scheidewand von den ersteren Gängen abgesondert, ein ganz anderer Pilz wuchert. Zahlreiche spätere Beobachtungen führten endlich zur Erkenntnis, dass jede solche Ambrosiakäferart ihren eigenen Pilz hat, und dass sie sich samt ihren Larven immer und ausschliesslich nur von demselben nährt.

Sobald man sich von dieser Tatsache überzeugt hatte, unterlag es nicht dem geringsten Zweifel mehr, dass die Käfer die für sie passende Pilzart in Sporenform mit sich führen, und dass also ihre Bohrgänge im Holze richtige Pilzgärten sind. Man darf sie also mit Recht den Ameisen zur Seite stellen, die in Südamerika den Pilz *Rozites gongylophora* züchten.

Es hat sich in der Folge auch erwiesen, dass sich weder die Mutterkäfer noch die Larven solcher Borkenkäfer vom Holze ernähren; sie verschlucken zwar, während sie die Gänge nagen, das Holzmehl, letzteres verlässt aber ihren Körper unverdaut. Im Gegensatz zu den Rindenbrütern, die sich von den Geweben des Baumes ernähren, dienen also den Ambrosiakäfern die Bohrgänge ausschliesslich nur als Wohnung und als eine Art Pilzzucht Keller.

Die verschiedenen Pilze, welche diese Käfer züchten, lassen sich in zwei Gruppen einteilen; die eine Gruppe bildet Pilzrasen, der aus aufrechtstehenden Stäbchen besteht (Abb. 458), die andere Gruppe dagegen bildet verwickelte Zellenketten (Abb. 459), die, unter dem Mikroskop betrachtet, an einen Rosenkranz erinnern. Die erstere entwickelt an der Spitze ihrer Stäbchen etwas grössere, verdickte Zellen,

Abb. 459.



Kettenförmiger Ambrosiakäferpilz (rechts: stärker vergrössert).

in denen ihre Sporen zustande kommen. Die letztere dagegen bildet ihre Sporen in den einzelnen Zellen der kettenartigen Fäden.

Diese Pilze können den Ambrosiakäfern nur so lange zur Nahrung dienen, als sie keine Sporen (die bei Pilzen und anderen blütenlosen nie-



deren Pflanzen die Rolle von Samenkörnern spielen) bilden. Es ist also ebenso den entwickelten Käfern wie ihren Larven eine Lebensbedingung, dass sie die Pilzstäbe und -ketten noch rechtzeitig, also vor dem Eintreten der Sporenbildung verzehren. Dazu ist natürlich nötig, dass in den Gängen eine entsprechende Zahl von diesen Tierchen anwesend ist; verringert sich ihre Zahl, so schiessen die Pilzwucherungen ungehemmt empor, entwickeln Sporen, schleudern diese zu Tausenden in die Galerien solcher Käferkatakomben, füllen die Gassen aus, so dass der Verkehr in der Käferstadt stockt und die Insassen dann in der wuchernden Masse ihrer Pilzwälder ersticken. Man wird dabei unwillkürlich an das bekannte Gedicht vom Zauberlehrling erinnert, der den von ihm selbst veranlassten Überfluss nicht mehr in Schranken zu halten weiss.

Aus dem Obigen folgt nun, dass diese Käfer ebenfalls soziale Wesen sind, den Bienen, Hummeln, Wespen nicht unähnlich, und dass jede ihrer Städte genügende Bevölkerung haben muss, um von ihrer Nahrungspflanze nicht unterdrückt zu werden. Eben infolge dieser kooperativen Lebensweise haben sie sich eine Sonderstellung im Käfertum erworben.

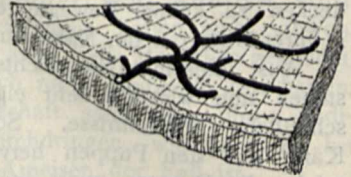
Die verschiedenen Gattungen der Ambrosiakäfer haben abweichende Gewohnheiten. Das Interessanteste an der Sache ist, dass man bei einigen die Lebensweise der Ameisen, bei anderen die der Bienen gewissermassen kopiert findet. Es ist das ein Beweis dafür, dass die Nervenfunktionen der Tiere sogar in ganz verschiedenen Ordnungen, bei höherer Entwicklungsfähigkeit des Nervenlebens, zu ganz ähnlichen Erscheinungen gelangen. Man sieht, dass diese sozialen Erscheinungen sich in den Hauptlinien bei den Käfern, bei den Immen, bei den Termiten auffallend wiederholen. Sogar Anklänge an die menschlichen sozialen Verhältnisse lassen sich bei den Ameisen wahrnehmen. Ich brauche nur auf die Melkwirtschaft mittels Pflanzenläuse, auf die Sklavenstaaten, auf die Kriege usw. hinzuweisen.

Bei den Ambrosiakäfern lässt sich die Art der Brutpflege in zwei Hauptgruppen einteilen. Die, welche nach Ameisenart vorgehen, sind die Freibrüter; ihre Larven und Puppen sind nicht in Zellen geschlossen, sondern liegen frei in den Brutgängen und -kammern umher, vermischt mit entwickelten Käfern. Die dagegen, die die Bienen- und Wespenmethode angenommen haben, sind die Zellenbrüter, weil ihre Larven in Holzzellen eingeschlossen bleiben, wo sie sich auch verpuppen.

Wir wollen beide Gruppen etwas eingehender betrachten und besprechen zuerst die Frei- brüter. Zu diesen gehört die Gattung *Platypus*,

bei uns vertreten durch den Eichen-Kernkäfer (*Pl. cylindrus* F.), ferner die meisten Arten der Gattung *Xyleborus* (bei uns besonders die Arten *X. dryographus* Ratzb., *monographus* F. und *Saxeseni* Ratzb.), welche Gattung deutsch die „Holzbohrer“-Gattung heisst. In dieser gibt es aber schon Übergangsformen, namentlich ist *Xyleborus dispar* dadurch bekannt, dass er ein Zellenbrüter ist, weshalb wir ihn bei der anderen Gruppe noch anführen werden.

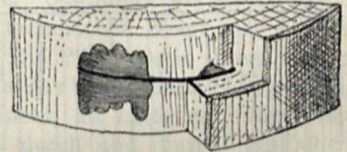
Abb. 460.



Schematische Ansicht der Bohrgänge von *Xyleborus monographus*.

Die Freibrüter nagen sich teils verzweigte Gänge, teils flache, ziemlich breite Kammern, wo sie die Pilze züchten, ihre Eier ablegen, und wo auch ihre Larven (fusslose Maden) frei herumkriechen. In diesen Räumen verpuppen sich die letzteren, und die Puppen liegen mit Larven verschiedener Grösse,

Abb. 461.

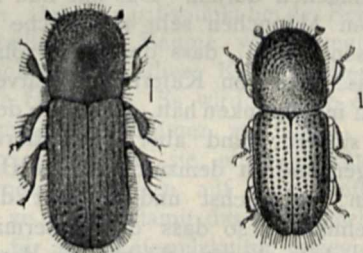


Schematische Ansicht der breiten Brutkammer von *Xyleborus Saxeseni*.

auch mit entwickelten Käfern gemischt zusammen, also ähnlich, wie man es in Ameisenkolonien sieht.

Die Abbildungen 460 und 461 zeigen uns die zwei Hauptformen der Gänge dieser Holzbohrer, und zwar ist Abbildung 460 die schematische Ansicht der sich verzweigenden Gale-

Abb. 462.



*Xyleborus*; links Weibchen, rechts Männchen, beide in gleichem Masse vergrössert.

rien von *Xyleborus monographus*, eines Eichen-Bohrkäfers, Abbildung 461 dagegen die einer flachen, ausgebreiteten Kammer von Saxesens Holzbohrer (*Xyleborus Saxeseni*).

Äusserst merkwürdig ist bei manchen dieser Freibrüter das Verhältnis des männlichen Geschlechtes zum weiblichen. Abbildung 462 zeigt uns z. B. die Gattung *Xyleborus* in beiden Ge-

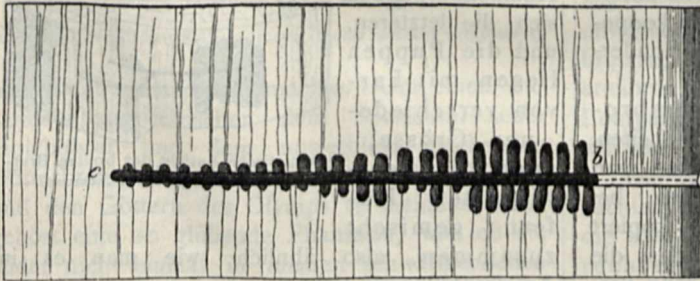


schlechtern, und zwar links das kräftigere Weibchen, rechts das kleinere und schwächere Männchen. Das Männchen ist nicht nur kleiner, sondern unterscheidet sich vom Weibchen auch dadurch, dass es nur Flügeldecken, aber unter diesen keine eigentlichen Flügel besitzt, daher auch nicht imstande ist zu fliegen. Infolge dieser Unfähigkeit benützt es die Flügeldecken zu keinen Bewegungen, sie sind daher in ihrer Mitte (an der Naht) zusammengewachsen.

Aus diesem Geschlechtsunterschiede entstehen nun wirklich sehr eigentümliche gesellschaftliche Verhältnisse. Sobald die jungen Käfer aus den Puppen hervorgekommen sind, erfolgt die Paarung meist sogleich. Die Weibchen, die fliegen können, unternehmen dann ihre Wanderungen und machen sich anderswo ansässig, wo sie für ihre Brut neue Gänge bohren. Die schwachen Männchen wären ohnehin nicht imstande, ihren Ehegesponsen bei dieser Arbeit zu helfen; es ist also nicht schlecht eingerichtet,

ihnen nur so lange brauchbare Speise, als er keine Sporen entwickelt. — Und doch wissen sie sich zu helfen, und zwar auf eine Weise, die beinahe Scharfsinn verrät. Sie sammeln sich aus verschiedenen Städten zu grösseren Männchengesellschaften und ziehen so vereint in irgendeinen vorhandenen Gang hinein, den sie förmlich füllen. Man findet sie dort mitunter dicht beieinander, man könnte sagen: in einer „Pension für Hagestolze“. Indem sie so ihre Individuenmenge verdichten, sind sie imstande, das übermässige Wuchern des Pilzes in Schranken zu halten und sich dadurch brauchbare Nahrung und bequeme Wohnung bis zu ihrem Lebensende zu sichern. Solche Männchenkolonien kann man, da sie in geringer Zahl vorhanden sind, nicht leicht entdecken; findet aber der Käfersammler irgendwo eine, so hat er einen glücklichen und freudigen Tag, weil eben die verhältnismässig seltenen Männchen meistens guten Absatz haben, wenn nicht anders, mindestens im Käfertauschverkehr.

Abb. 463.

Leitergang eines Zellenbrüters (*Xyloterus*), schematisch dargestellt.

dass sie — gleichsam die Drohnen der Käferwelt — nicht für die Aviatik geboren sind und die Hochzeitsreise des weiblichen Geschlechtes nicht mitmachen dürfen. Das hat nun für diese verlassen Männchen sehr gefährliche Folgen. Wir wissen schon, dass der Pilz, solange ihn eine grosse Zahl von Käfern und Larven durch Abweiden in Schranken hält, das Leben der ganzen Kolonie sichert. Sind aber die Käferweibchen weggeflogen und ist demzufolge keine Brut mehr vorhanden, so wächst und wuchert dann der Pilz unbehindert, so dass die Käfermännchen, wenn sie nicht rechtzeitig flüchten, in dem furchtbaren Pilzwalde förmlich ersticken. Hören wir nun, wie sie sich aus der Klemme helfen!

Da sie in ihrer spärlichen Zahl nur hie und da in den grossen Gängen zerstreut sind (um so spärlicher, als die Männchen überhaupt in viel geringerer Individuenzahl erzeugt werden als die Weibchen), so bleibt ihnen nichts anderes übrig, als auszuwandern. Aber wohin? — Ihre Nahrung, nämlich der betreffende Pilz, ist nur in den von Weibchen und Jugendstadien verlassenen Gängen zu finden, und der Pilz bietet

Es ist nicht ausgeschlossen, eigentlich sogar wahrscheinlich, dass die ausgewanderten Weibchen, bevor sie eine neue Kolonie gründen, solche Männchenstädte nicht unbesucht lassen, wodurch dann dafür gesorgt wäre, dass Verbindungen zwischen nächsten Verwandten sich vermindern.

Wir wenden uns nun zur anderen Gruppe, zu jener nämlich, bei der die Brutpflege nicht

nach Ameisen-, sondern nach Bienenart betrieben wird, also zu den Zellenbrütern.

Am leichtesten gewinnen wir über die einschlägigen Verhältnisse Kenntnis, wenn wir uns vorher die Gänge genauer betrachten. Abbildung 463 zeigt uns die Galerien des linierten Nutzholzbohrers (*Xyloterus* = *Trypodendron lineatus* Oliv.) im Längsschnitt des Baumstammes. Das Ganze sieht aus wie eine einstämmige Leiter, weshalb man denn auch solche Werke „Leitergänge“ nennt. Das Muttertier treibt zunächst einen wagerechten Hauptgang in das Innere des Baumstammes. Dann fügt es oben und unten kleine ovale Grübchen an den Hauptgang, solche, wie man sie am Ende (bei *c*) auf dem Bilde sieht. In jedes solches Grübchen legt die Mutter ein Ei; diese Grübchen sind also richtige Brutzellen.

Noch vor wenigen Jahren glaubte man, dass die Mutter mit dem Herstellen der kleinen Brutzellen und mit dem Einlegen der Eier das Brutgeschäft ihrerseits erledigt habe. Heute sind wir schon besser unterrichtet und wissen, dass die madenförmige Larve, die keine Fähig-



keit besitzt umherzukriechen, sich selbst überlassen, zugrunde gehen würde. Sie muss bis zur Vollwüchsigkeit mit Pilznahrung gefüttert werden. Allerdings vergrößert und verlängert sie ihre Zelle in dem Masse, wie sie selber wächst (und auf der Abbildung bei *b* sehen wir denn auch solche bereits vollends ausgebohrte Larvenzellen), aber das Bohrmehl verlässt, wenn es auch verschluckt wird, den Larvenkörper unverdaut. Es ist die Aufgabe der Mutter, den Pilz, der ihrer Art als Nahrung entspricht, in den Gang einzupflanzen, die Erntearbeiten zu verrichten und mit dem geernteten Futter ihre Jungen bis zu deren Verpuppung zu füttern. Zu diesem Zwecke stopft sie in den Eingang jeder Zelle eine der Larvengröße entsprechende Pilzmasse, und wenn diese verzehrt ist, so erneuert sie das Futter. Die Larven der *Xyloterus*-(*Trypodendron*-)Arten sind vollkommen unfähig, aus ihren Zellen hinauszutreten, und ähneln in dieser Hinsicht den Bienen- und Wespenlarven.

Die *Xyloterus*-Männchen sind nicht so verkümmert wie die der vorigen Gruppe; auch haben sie vollkommen entwickelte Flügel, nehmen daher am Hochzeitsfluge teil.

Die Gruppe der Freibrüter und die der Zellenbrüter entbehren der Verbindungsformen nicht. Zwischen beiden steht in Europa die Art *Xyleborus dispar* F., die die beiden Gruppen dadurch verbindet, dass sie ein verkümmertes — und zwar zwerghaft verkümmertes! — Männchen hat (Abb. 464), also in diesem Punkte mit den übrigen europäischen Arten ihrer Gattung übereinstimmt.

Ganz verschieden von ihren Verwandten vollzieht sie aber ihre Brutpflege; diese ist nämlich — ganz so wie die der Gattung *Xyloterus* (*Trypodendron*) — eine wirkliche Zellbrutpflege, mit Leitergang und typischen Larvenzellen. Man könnte also diese Art eigentlich ebensowohl in die Gattung *Xyleborus* wie in die Gattung *Xyloterus* einreihen. Manche Systematiker halfen sich dadurch aus der Verlegenheit, dass sie für diese Spezies eine neue Gattung: *Anisandrus*, aufstellten. Dem Naturphilosophen gibt dieser Käfer wieder ein recht auffälliges Beispiel zum Illustrieren des ewig wahren Satzes, dass es in der Natur keine Sprünge gibt.

Nach dem oben Mitgeteilten ist also die Analogie zwischen der Lebensweise der Zellenbrutkäfer und der der Bienen unverkennbar, um so mehr, als es ja wilde Bienen gibt, die ihre Brutzellen ebenfalls in Holz gründen. Der Unterschied besteht darin, dass die Bienen ihre Larven

mit Nektar und Blütenstaub ernähren, die besprochenen Käfer dagegen mit Pilzen, was übrigens sich bei tropischen Ameisen wiederholt. Und so sehen wir also — wir wiederholen es — die unzweifelhafte Tatsache vor uns, dass bei allen Tiergruppen, deren Nervensystem fähig war, sich zu höheren Stufen zu erheben, sich soziale Neigungen entwickelt haben, die einander sehr ähnlich sind. Diese sozialen Neigungen haben sich, obwohl bedeutend später, auch beim Menschen gemeldet, wo sie jedoch noch nicht genügend Zeit hatten, die ganze Gesellschaft samt allen ihren Individuen so zu durchdringen, wie es z. B. bei den Bienen und Ameisen der Fall ist.

Mit den gesellschaftlichen Erscheinungen begann gleichzeitig auch eine Art Moral, nämlich das Achten der Rechte der Mitbürger desselben Staates, verbunden mit dem Zurücktreten des Individualismus und dem Hervortreten des Altruismus.

Die Ambrosiakäfer fügen dem Baume selbst, in dem sie wohnen, keinen wesentlichen Schaden zu, sie können aber, besonders wo sie zahlreich vorkommen, den technischen Wert des Holzes sehr herabsetzen. Die Pilze, die in ihren Gängen wuchern, schwärzen das benachbarte Holzgewebe, so dass dieses aussieht, als hätte es jemand mit glühendem Draht durch und durch gestochen und verbrannt.

*Xyloterus lineatus* bohrt in Nadelholz, die übrigen europäischen Arten sowie die *Xyleborus*-Arten und *Platypus cylindrus* nisten in Laubhölzern (Eichen, Buchen, Birken, Akazien, Linden, Pappeln, Obstbäumen usw.). Natürlich sind die letzteren besonders dann schädlich, wenn das Holz für die Tischlerei oder für die Fassbinderei bestimmt ist. Die Abwehr ist schwierig. Immerhin bietet der Umstand, dass die meisten in gesunden, saftreichen Stämmen nicht gut fortkommen, einen Angriffspunkt bei der Bekämpfung. Wo nämlich die Bäume vollkommen gesund sind, bohren sich diese Käfer zumeist in das gefällte Holz ein. Es wird deshalb empfohlen, die Stämme im Sommer zu fällen, sogleich zu entrinden und sie nicht unmittelbar auf dem Boden, sondern auf quer untergelegten Prügeln zu lagern, damit das Holz rasch trocknet und so für die Käferpilzkultur ungeeignet wird. Daneben sollen einige minderwertige Stämme als „Fangbäume“ gefällt werden und mit belassener Rinde am Boden liegen bleiben. Der Schwarm wird während der Flugzeit in diese Stämme einziehen, die nach der Eierablage zu verbrennen sind.

Die meisten Holzbrüter schwärmen bereits im April und haben zwei Generationen, so dass der zweite Flug im Juli stattfindet.

In Obstbaumgärten verschmieren die Gärtner die Eingangslöcher der Käfer mit Baumwachs

Abb. 464.



*Xyleborus dispar*; links Männchen, rechts Weibchen, beide in gleichem Masse vergrößert.



oder Teer oder stecken Holzstifte hinein. Natürlich ist solche mühevoll Arbeit in Forsten unmöglich, weil nicht lohnend.

Im allgemeinen scheinen aber die Rindenbrüter von natürlichen Feinden stark bedrängt zu werden, weil sie sich verhältnismässig selten massenhaft vermehren. In Elsass-Lothringen wurde jedoch 1887 in einem Staatswalde allein ein Schaden von rund 30000 Mark verursacht. — *Platypus cylindrus*, der Eichen-Kernkäfer, gedeiht mehr in südlichen Gebieten, z. B. in Istrien, wo er sich mitunter sehr bemerkbar macht.

Die Pilze, die sie zur Nahrung züchten, scheinen sich an die Lebensweise der Käfer ganz angepasst zu haben; ja, man darf annehmen, dass diese Pilze als selbständige Arten eben durch Vermittlung der Ambrosiakäfer entstanden sind und nur in Symbiose mit den betreffenden Käferarten vorkommen.

Interessant ist, dass Arten dieser Gattungen auch in Amerika leben (in Nordamerika z. B. *Xyleborus celsus*, *xylographus*, *pubescens*, *Platypus compositus*, *Xyloterus retusus* usw.) und auch dort ganz dieselbe Lebensweise führen wie die europäischen Arten.

[11807]

## Erdölprodukte in der Automobilindustrie.

Von G. WOLFF.

Mit der ungeheuren Entwicklung des Automobilismus in den letzten 10 bis 15 Jahren sind die Produkte der Erdöldestillation, vor allem Benzin und Mineralschmieröle, immer mehr in den Dienst der Automobilindustrie gestellt worden. Das Erdöl, das vordem nur in den Vereinigten Staaten von Amerika und am Kaukasus gefördert wurde, bildet heute einen wertvollen Erdschatz vieler Länder. Ausser den genannten, die allerdings noch immer den Löwenanteil der Erdölproduktion für sich in Anspruch nehmen, sind auch Österreich, Rumänien, Niederländisch-Indien mit nicht geringen Quantitäten am Rohölmarkt beteiligt, in geringerem Masse bekanntlich auch Deutschland, das seinen Schmiermittelbedarf zu einem Teil aus einheimischen Produkten deckt.

Der innige Zusammenhang zwischen Erdölproduktion und Automobilismus findet seinen Grund darin, dass die Entwicklung der Kraftwagenteknik immer mehr dazu geführt hat, den Explosionsmotor allen anderen Systemen vorzuziehen. Zum Betriebe eines Explosionsstrassenmotors eignet sich aber kein anderer Stoff auch nur annähernd so gut wie das leichtflüssige, niedrigsiedende Leichtbenzin. Deshalb wird dieses Erdöldestillat in immer grösseren Mengen vom Automobilbetrieb, der eine alljährlich wachsende Ausbreitung findet, benötigt. Wenn auch der Ben-

zinkraftwagen aus finanziell-praktischen und aus technischen Gründen heute das Grossstadtautomobil par excellence darstellt, so ist damit keineswegs ausgedrückt, dass es in jeder Hinsicht den Höhepunkt der Automobiltechnik bezeichnet. In mancher Richtung ist ihm das Elektromobil überlegen, das vor allem mit seinem geruchlosen und geräuschlosen Gang den hygienischen Anforderungen der Grossstadt weit besser gerecht wird, leider aber in anderer Hinsicht den Konkurrenzkampf mit dem Explosionsmotor nicht aufnehmen kann. Vor allem deshalb nicht, weil es auf den Akkumulatorenbetrieb angewiesen bleibt und deshalb in seinem Aktionsradius immer hinter dem Explosionsmotor zurückbleiben muss. Da das schienenlose Elektromobil auf andere Weise kaum jeweils Stromzufuhr erhalten kann und die Lebensdauer der Akkumulatoren trotz aller Vervollkommnungen beschränkt bzw. von Akkumulatorenstationen abhängig sein wird, so wird es vorderhand dem Benzinwagen keine grosse Konkurrenz machen können, dessen Inbetriebsetzung mit wenigen Litern Benzin, die auch in den kleinsten Ortschaften leicht zu beschaffen sind, so ungemein einfach ist. Im Interesse der Hygiene, die namentlich in den Grossstädten sehr unter den Explosionsmotoren zu leiden hat, wäre es sehr erwünscht, wenn sich für das Elektromobil bald eine Form fände, die auch technischen und wirtschaftlichen Anforderungen zu genügen vermag. Heute herrscht jedenfalls der Explosionsmotor beinahe unbeschränkt.

Immerhin ist es ein Irrtum, zu glauben, dass man ausschliesslich etwa auf das Benzin, das Produkt der Petroleumdestillation, angewiesen ist, wenn es freilich auch am meisten verwendet wird. Andere Kohlenwasserstoffe, vor allem die der aromatischen Reihe, Benzol und Naphthalin, sind vielfach in den Dienst der Automobiltechnik gestellt worden, vor allem deswegen, weil mit der Monopolisierung des Rohöles durch den amerikanischen Ölkönig Rockefeller und Genossen die Benzinpreise ganz ungewöhnlich in die Höhe gegangen sind und nur durch eine wirksame Konkurrenz auf ein erträgliches Mass zurückgebracht werden können. Sodann ist die Verwendung der aromatischen Kohlenwasserstoffe, die bei der Steinkohlenteerdestillation gewonnen werden, auch von volkswirtschaftlichem Interesse, insofern wir unseren Bedarf daran zum grossen Teil im eigenen Lande decken könnten, während wir hinsichtlich der Petroleumprodukte wohl immer zu einem überwiegenden Teil auf das Ausland angewiesen bleiben werden. Das Benzol wird bekanntlich schon heute vielfach zum Motorenbetrieb für Automobile benutzt, vor allem, weil es erheblich billiger als Benzin ist. Immerhin ist es nicht so explosiv und leicht vergasbar wie das letztere und wird auch nur in relativ geringer Menge bei



der Teerdestillation gewonnen, so dass es dem Benzin wohl Konkurrenz macht, ohne es jedoch in grösserem Umfange verdrängen zu können. Dies gilt in höherem Masse noch für das Naphthalin, einen dem Benzol in chemischer Hinsicht sehr nahestehenden aromatischen Kohlen-

feuergefährlich. Trotzdem hat auch er dem Petroleumbenzin bisher wenig Nachteil bringen können, weil er in anderer Hinsicht diesem weit nachsteht. Das moderne, dem Verkehrsbedürfnisse des Momentes ohne besondere Vorbereitung dienende Strassenautomobil steht und fällt mit

Abb. 465.



Entwickler.

Wäscher.

Gasometer.

Chemischer  
Reiniger.

Ortsfester Acetylenapparat der Firma Wwe. Joh. Schumacher in Köln.

wasserstoff, der gleichfalls bei der Steinkohlenteerdestillation gewonnen wird. Es ist viel billiger als Benzol und erst recht als Benzin und in grosser Menge im Steinkohlenteer vorhanden. Man sollte glauben, dass die bedeutenden volkswirtschaftlichen und ökonomischen Vorzüge das Naphthalin zum Betriebe von Automotoren besonders geeignet machen; zudem ist dieser Kohlenwasserstoff fest, kann darum bequem transportiert werden, und er ist auch weniger

der Unmittelbarkeit seiner Betriebsbereitschaft. Da das Naphthalin vom festen erst in den flüssigen und von diesem in den gasförmigen Zustand überführt werden muss, um mit Luft ein brauchbares Explosionsgemisch zu geben, so wird es naturgemäss immer eine Weile dauern, bis der Naphthalinmotor in vollem Gange ist. Ebenso wird nach Ausserbetriebsetzung das wieder leicht erstarrende Naphthalin zu Verstopfungen und Verschmutzungen Anlass geben. Für Strassen-



motore, die eine sofortige Bereitschaft verlangen, hat das Naphthalin darum keine Bedeutung erlangen können, während es für stationäre Maschinen, deren Betriebsbereitschaft nicht vom Augenblick abhängt, mit Erfolg verwendet wird.

(Schluss folgt.) [11790a]

### Die autogene Metallbearbeitung.

Von JOHANNES ENGEL,  
Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade.  
(Fortsetzung und Schluss von Seite 583.)

#### Gaserzeugungsanlagen.

Nach dem Umfange des Betriebes, in welchem autogen geschweisst wird, richtet sich naturgemäss die Grösse, die Leistungsfähigkeit der Gasanlage. Neben den ortsfesten Apparaten, von denen Zweigleitungen in die Arbeitsräume geführt werden, haben sich transportable — fahrbare, tragbare — herausgebildet, welche in Klempner- und Schlosserwerkstätten aufgestellt werden können oder an Orten, an denen feste Anlagen nicht zur Verfügung stehen.

Die in den Handel gebrachten Konstruktionen lassen sich in drei Gruppen teilen, je nachdem

a) das Carbid in das Wasser eingeworfen (Einwurfsystem),

b) das Wasser auf die Carbidfüllung geleitet (Überflutungssystem) oder

c) der Carbidbehälter in das Wasser getaucht wird (Tauchsystem).

Zu jeder Anlage gehören ein Entwickler und ein Gasometer (Abb. 465), welche bei kleineren Abmessungen in einem Behälter vereinigt sind (Abb. 466 und 467), und ein chemischer Reiniger. Bei einigen Ausführungen wird das

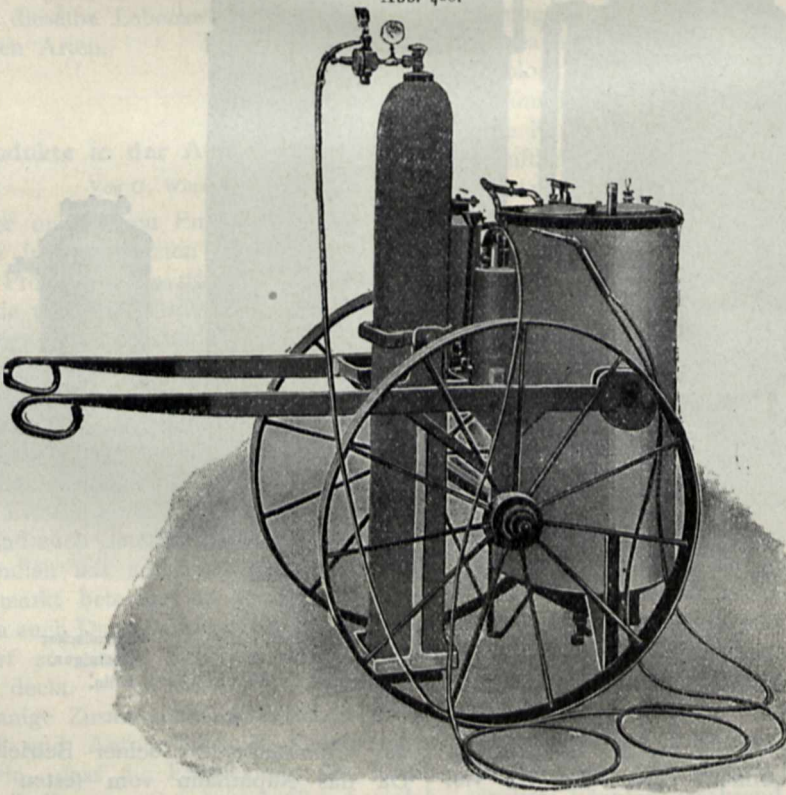
Gas vom Entwickler durch ein mit Wasser angefülltes Blechgefäss, den Wäscher, geleitet, in welchem es gewaschen, teilweise gereinigt und gekühlt wird. Bei den Apparaten der Gruppe a (Abb. 467) befindet sich die einzufüllende Carbidmenge in einer Haube — C — auf dem Deckel des Entwicklers, aus welcher sie in das Wasser auf einen Rost — K — niederfallen kann. Ein Rohr am tiefsten Punkte des trichterartigen Bodens gestattet den Abfluss des Kalkschlammes und verunreinigten Wassers. Das sich entwickelnde Gas passiert die Wasserfüllung, sammelt sich zunächst in dem oberen Raume und entweicht durch den Wäscher in den Gasometer, dessen Glocke es emporhebt. Bei den transportablen Anlagen bildet der Raum oberhalb des Wassers den Gasbehälter; das besondere Reinigen durch den Wäscher kommt in Fortfall. Die Grösse der Körner richtet sich nach der Leistungsfähigkeit der Anlage und nach der Konstruktion der Einwurfvorrichtung; sie soll so bemessen sein, dass die einzelnen Stücke untersinken. Staubartiges Carbid wird leicht auf

der Wasseroberfläche festgehalten, diese stark erhitzend. Auch können Staubteilchen mit fortgerissen werden und, falls nicht besondere Reinigungsvorrichtungen vorgesehen sind, in den Brenner, in das flüssige Metall gelangen. Vom Gasometer kommt das Gas in den chemischen Reiniger (Abb. 468), dessen Füllung aus Chlorkalk oder anderen porösen, mit Chrom-

säure getränkten Stoffen (Kieselgur, Bimsstein usw.) besteht und die im Wasser unlöslichen Unreinigkeiten ausscheidet.

Die eingehende Besprechung der Einrichtung

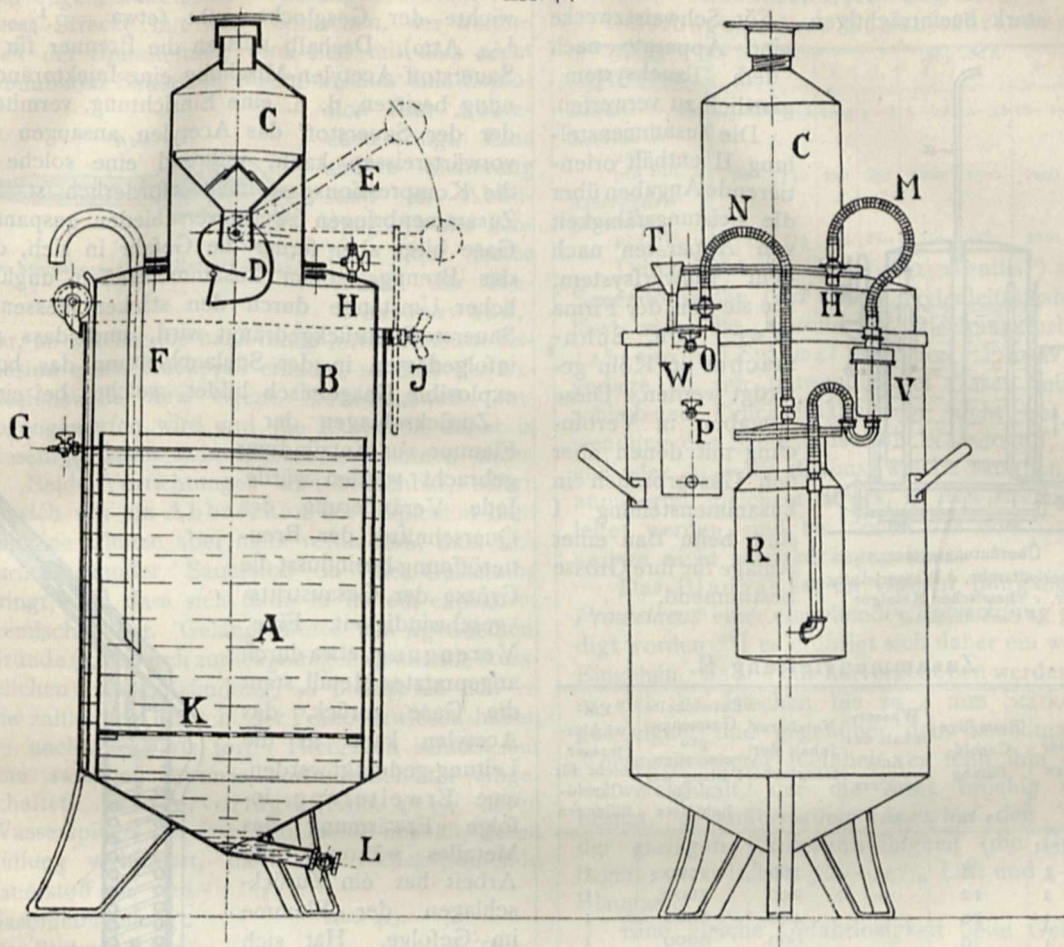
Abb. 466.



Fahrbarer Acetylenapparat der Firma Wwe. Joh. Schumacher in Köln.



Abb. 467.



Tragbarer Acetylenapparat der Firma Wwe. Joh. Schumacher in Köln.

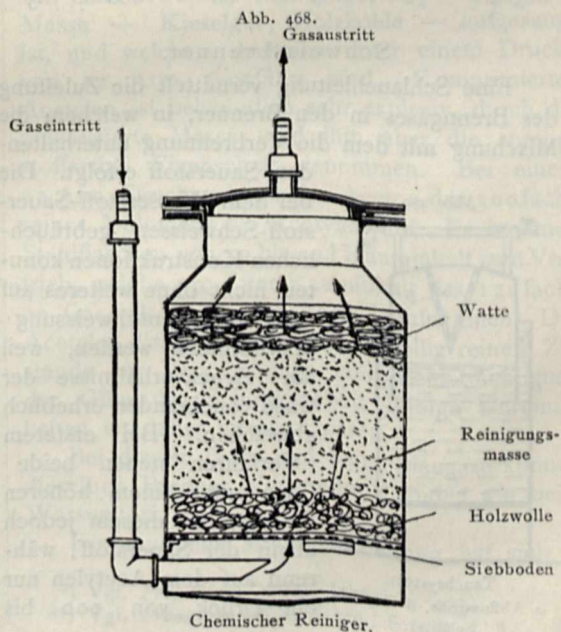
der Einwurfapparate war notwendig, um aus den leicht erkennbaren Vorteilen die Nachteile der anderen Apparate ableiten zu können.

Abbildung 469 stellt eine nach dem Überflutungssystem gebaute Anlage dar, bei welcher die Carbidgehälter auf dem Boden des Entwicklers automatisch mit Wasser gefüllt werden. Das Gas steigt durch ein Leitungsrohr in den oberen Teil des Entwicklers, wobei es durch eine aufgesetzte, mehrfach durchlochte Kappe gezwungen wird, die oberen Schichten des Wassers zu durchdringen.

In Abbildung 470 lernen wir einen Vertreter des Tauchsystms kennen; der Carbidgehälter taucht bei dem tiefsten Stand der Glocke in das Wasser und wird bei sogleich beginnender Gasentwicklung gehoben, bis er sich je nach dem Verbrauche der Gasfüllung wieder senkt und der Prozess von neuem beginnt.

Aus den Abbildungen 469 und 470 ergibt sich, dass eine Reinigung des Gases durch das Wasser nicht oder nur unvollkommen erfolgt, und dass die Bildung der schädlichen Wärme nicht verhindert wird, zumal da nach der Berührung des

Carbides mit dem Wasser die Entwicklung nicht aufhört, Nachteile, welche die Sicherheit

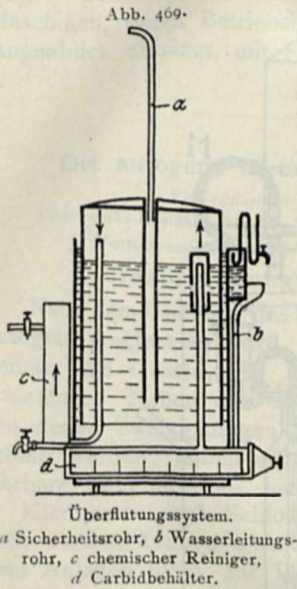


Chemischer Reiniger.



des Betriebes, die Güte des Gases und der Arbeit stark beeinträchtigen. Für Schweisszwecke sind Apparate nach dem Tauchsystem gänzlich zu verwerfen.

Die Zusammenstellung II enthält orientierende Angaben über die Leistungsfähigkeit von Apparaten nach dem Einwurfsystem, wie sie von der Firma Wwe. Joh. Schumacher in Köln gefertigt werden. Diese Angaben in Verbindung mit denen über den Gasverbrauch in Zusammenstellung I sind beim Bau einer Anlage für ihre Grösse bestimmend.



Überflutungssystem.

a Sicherheitsrohr, b Wasserleitungsrohr, c chemischer Reiniger, d Carbidgehälter.

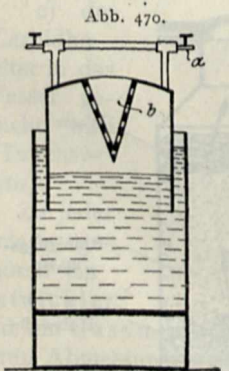
Zusammenstellung II.

Art der Anlage	Einmalige Carbidgefüllung in kg	Wasserinhalt des Entwicklers in l	Nutzbarer Inhalt der Gasglocke in l	Entwickelte Gasmenge pro einmalige Füllung des Carbidgehälters	Entwicklerwasser reicht für Carbidgefüllungen
Ortsfest					
Nr. 1	8	—	160	2400	1
" 2	12	—	240	3600	1
" 3	20	—	400	6000	1
" 4	30	—	600	9000	1
" 5	40	—	800	12000	1
" 6	50	—	1000	15000	1
" 7	75	—	1400	22500	1
" 8	100	—	1800	30000	1
fahrbar	2	200	120	600	10
tragbar	2	60	60	600	3

Schweissbrenner.

Eine Schlauchleitung vermittelt die Zuleitung des Brenngases in den Brenner, in welchem die Mischung mit dem die Verbrennung unterhaltenen Sauerstoff erfolgt. Die

bei dem Wasserstoff-Sauerstoff-Schweissen gebräuchlichen Konstruktionen konnten nicht ohne weiteres auf die Acetylschweissung übernommen werden, weil die Druckverhältnisse der Gase voneinander erheblich abweichen. Bei ersterem Verfahren stehen beide Gase unter einem höheren Drucke, bei diesem jedoch allein der Sauerstoff, während auf dem Acetylen nur ein Druck von 100 bis

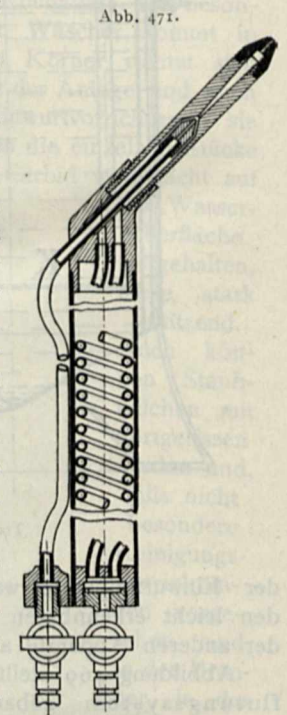


Tauchsystem.

a Abflussrohr, b Carbidgehälter.

200 mm Wassersäule, entsprechend dem Gewichte der Gasglocke, ruht (etwa =  $\frac{1}{80}$  bis  $\frac{1}{50}$  Atm). Deshalb müssen die Brenner für die Sauerstoff-Acetylen-Mischung eine Injektoranordnung besitzen, d. h. eine Einrichtung, vermittelst der der Sauerstoff das Acetylen ansaugen und vorwärtsreissen kann, während eine solche für die Kompressionsgase nicht erforderlich ist. Das Zusammenbringen zweier verschieden gespannter Gase birgt aber ferner die Gefahr in sich, dass das Brenngas beim Zusammentreffen unglücklicher Umstände durch den stärker fließenden Sauerstoff zurückgedrängt wird, und dass sich infolgedessen in der Schlauchleitung das hochexplosible Gasgemisch bildet, welches bei einem Zurückschlagen der

Flamme zur Entzündung gebracht werden würde. Jede Veränderung des Querschnittes der Brenneröffnung beeinflusst die Grösse der Gasaustrittsgeschwindigkeit. Eine Verengung, etwa durch angepratztes Metall, staut die Gase zurück, das Acetylen kann in die Leitung gedrängt werden, eine Erweiterung infolge Erwärmung des Metalles während der Arbeit hat ein Zurückschlagen der Flamme im Gefolge. Hat sich in der Gasleitung ein Gemisch angesammelt, so kann durch eine eintretende Explosion grosses Unglück verursacht werden.



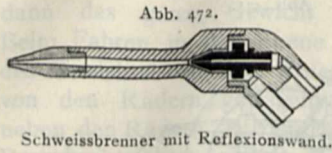
Schweissbrenner nach Fouché.

Diese hohen Gefahren müssen durch entsprechende Sicherungen beseitigt werden. Der erste verwendungsfähige Brenner ist in Frankreich von dem Ingenieur Fouché konstruiert worden. Bei ihm wird die Sicherung gebildet durch ein langes, enges, gewundenes Rohr, durch welches das Acetylgas dem Vorderraum des Brenners zugeführt wird. In der Regel sind mehrere Rohre nebeneinander gelegt, damit bei dem geringen Drucke durch reichlichen Zufluss das richtige Mischungsverhältnis erreicht wird. Das Acetylen umspült das Mundstück der Leitung für den Sauerstoff, der jenes infolge seines grösseren Druckes mit sich vorwärts in die Mischkammer reisst, in der die eigentliche Vermischung vor sich geht (Abb. 471).

Sollte es vorkommen, dass der Sauerstoff das Brenngas zurückdrängt, so kann es sich in



den engen, zahlreichen Windungen nur auf eine kurze Strecke mit ihm vermischen, der weitere Teil der Spiralleitung wird sich mit dem nicht brennbaren Sauerstoff füllen, welcher eine Explosion zum Abbrechen bringt. Eine andere Sicherung stellt in Abbildung 472 der Einbau einer festen Reflexionswand, der Reflexionswand,



dar, an welcher die nach innen fortschreitende Explosion einen Rückprall erleidet, so dass der Explosionswelle ihre eigene Reflexionswelle entgegengeworfen wird und die Explosion daher in diesem Raume zum Erlöschen kommen muss.

Beide Vorrichtungen sind brauchbar, sofern es sich um ein Abbrechen der Explosion handelt; sie können aber nicht verhindern, dass sich zurückstauer Sauerstoff in die Gasleitung dringt, und dass sich dann in ihr ein explosives Gemisch bildet. Gelangt dieses aus irgendeinem Grunde (z. B. durch zurückgetragene glühende Russteilchen) zur Entzündung, so pflanzt sie sich — wie zahlreiche Fälle in der Praxis erwiesen haben — nach rückwärts fort. Hiergegen schützt nur eine zwischen Brenner und Gasbehälter eingeschaltete Wasservorlage (Abb. 473), deren Wasserspiegel die Explosionswelle aufhält, deren Füllung verhindert, dass der zurückströmende Sauerstoff in den Gasometer gelangt. Der Stutzen B vermittelt die Verbindung mit dem Brenner, an den Stutzen A wird die Leitung vom Gasometer angeschlossen. Mittelst des Hahnes E muss vor jeder Ingebrauchnahme der Schweißanlage die Füllung mit Wasser geprüft werden.

Die Weite der Öffnung des auswechselbaren Mundstückes richtet sich nach der Menge der Gase, welche zum

Schweißen eines Arbeitsstückes von bestimmter Grösse erforderlich ist, und liegt etwa zwischen 0,5 und 4,5 mm. Die Angaben in der Zusammenstellung III geben einen ungefähren Anhalt über die mit den einzelnen Brennern schweißbaren Blechstärken und über den Gasverbrauch.

Zusammenstellung III.  
Leistungen eines Schweißbrenners.

Grösse des Brenners	0	1	2	3	4	5	6	7
Blechstärke mm	0,3-0,8	1-2	2-4	4-8	8-12	12-18	18-25	25-30
Acetylenverbrauch pro Std. l	60	140	320	650	1000	1500	2000	2300
Sauerstoffverbrauch pro Std. l	75	175	400	820	1250	1880	2500	2800

Durch Einstellen des Reduzierventils\*) an der Sauerstoffflasche und des Acetylenleitungsverhältnisses lässt sich das zutreffende Mischungsverhältnis 125 : 100 (vgl. Spalte 4) herstellen. Eine Wasservorlage ist nur notwendig bei Gasen mit verschiedenen Druckverhältnissen, nicht bei Verwendung des Sauerstoffes mit Wasserstoff, Blaugas oder Acetylen dissous, welche sämtlich unter annähernd gleichem Druck in den Brenner geleitet werden, und bei denen das eine Gas das andere nicht zurückdrängen kann.

Das Blaugas ist im vorigen Jahrgange des *Prometheus* einer eingehenden Betrachtung gewürdigt worden;\*\*) es erübrigt sich daher ein weiteres Eingehen. Es soll nur hervorgehoben werden, dass es sich bei Blechen bis zu 4 mm Stärke sehr gut eignet und gegenüber dem Leuchtgas den Vorzug grösserer Reinheit (es fehlt ihm dessen Schwefelgehalt, der die Naht brüchig macht) besitzt, gegenüber dem Acetylen den Vorteil der geringen Explosionsfähigkeit (die Grenzen liegen nur zwischen 96—92 0/0 Luft und 4—8 0/0 Blaugas).

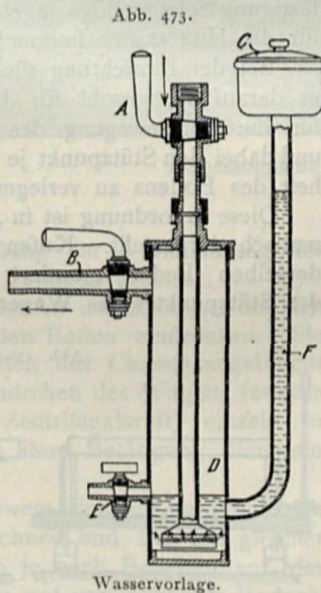
Eine gleiche Gefahrlosigkeit beim Gebrauch sichert das Acetylen dissous, welches zudem dieselbe ausgedehnte Verwendungsmöglichkeit wie das rohe Acetylen besitzt. Das Lösungsmittel für dieses Gas ist Aceton, welches seinerseits von einer in Stahlflaschen eingestampften, porösen Masse — Kieselgur, Holzkohle — aufgesaugt ist, und welchem Acetylen unter einem Drucke von 12 Atm. zugeführt wird. Komprimiertes Acetylen ist bekanntlich sehr explosiv, durch die pulverisierte Masse wird ihm aber die sprengstoffartige Eigenschaft genommen. Bei einem 12 Atm.-Drucke nimmt das Aceton das 300fache seines Volumens an Acetylen auf. Es kommen Stahlflaschen von 10 bis 50 l Rauminhalt zum Vertrieb, welche pro Liter Rauminhalt das 120fache an Gas, also 1200 bis 6000 l aufnehmen. Das Acetylen dissous kommt nur in völlig reinem Zustande zur Verarbeitung; eine Beeinträchtigung der Güte der Schweißarbeit infolge Unreinigkeiten ist daher ausgeschlossen.

Bei diesem Gase und beim Blaugase können dieselben Brenner Verwendung finden wie beim Wasserstoff. —

Die autogene Metallbearbeitung hat sich in

\*) Vgl. *Prometheus* XVII. Jahrg., S. 435.

\*\*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 545 u. ff.





der kurzen Zeit ihrer Einführung schon ein grosses Arbeitsgebiet erobert. Wenn ihr noch hin und wieder Misstrauen entgegengebracht wird, so ist der Grund hierfür wohl zumeist darin zu suchen, dass infolge des herrschenden Mangels an geschultem Schweisspersonal Arbeiten unfachgemäss ausgeführt worden sind; jedenfalls sind etwaige Misserfolge dem Verfahren selbst nicht zur Last zu legen.

Nach Überwindung der natürlichen, anfänglichen Schwierigkeiten wird es der Industrie gelingen, den noch herrschenden Widerstand zu beseitigen und die vielseitigen Vorteile des neuen Verfahrens zu allgemeiner Anerkennung zu bringen.

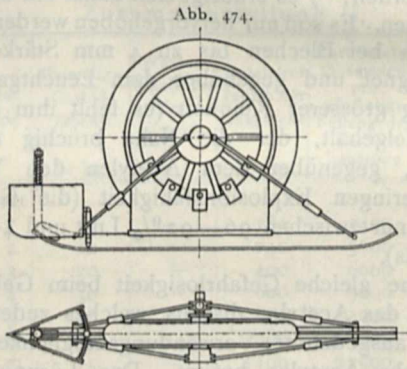
[11766 b]

### Ein Automobilschlitten.

Von Dr. A. GRADENWITZ.

Mit vier Abbildungen.

Die Konstruktion von Automobilschlitten bietet nicht nur für den Sportsmann, sondern auch für



Vorderräder mit Schlittenkufen.

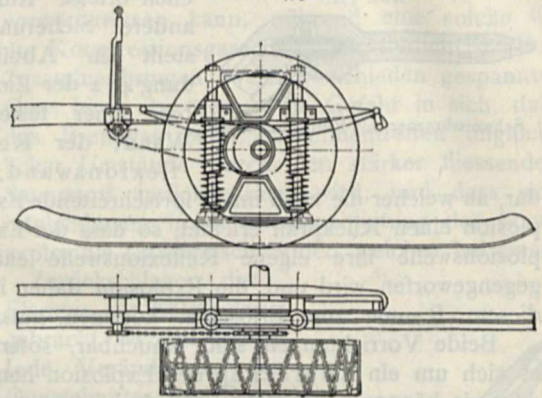
jeden Interesse, der an der Entwicklung des Automobils für die praktischen Bedürfnisse des Verkehrs irgendwelchen Anteil nimmt. Zur Fortbewegung auf verschneiten und vereisten Flächen, wo der gewöhnliche Motorwagen versagt, würden derartige Fahrzeuge vorzügliche Dienste leisten. Wenn nun auch manche Nord- und Südpol-expedition bereits Automobilschlitten als Bestandteil ihrer Ausrüstung vorgesehen hatte, so gab es doch bisher noch keine befriedigende Lösung des Problems.

Welch lebhaftes Interesse dieser Frage in allen Kreisen entgegengebracht wird, geht aus dem Umstand hervor, dass der französische Touring Club letzten Winter in den Vogesen einen Wettbewerb für Automobilschlitten veranstaltet hat, bei welcher Gelegenheit mehrere recht sinnreiche Konstruktionen an die Öffentlichkeit gekommen sind.

Unsere Abbildungen stellen den von René Le Grain konstruierten Automobilschlitten dar,

der bei dem Wettbewerb die höchsten Preise erhalten hat. Das System empfiehlt sich dadurch, dass es jedes gewöhnliche Automobil in einen Schlitten umzuwandeln und abwechselnd

Abb. 475.



Hinterräder mit Schlittenkufen.

als solchen und als Motorwagen zu benutzen gestattet.

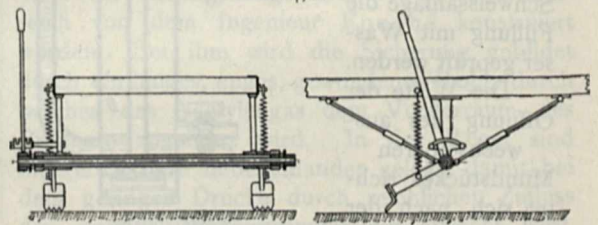
Vorn wird die Gleitbewegung durch Befestigung von Schlittenkufen unterhalb der Räder hergestellt; diese Kufen bilden mit den Rädern ein festes Ganze und werden mit ihnen zusammen durch das Steuerrad betätigt.

Zum Aufmontieren und ebenso zum Abnehmen der Schlittenkufen sind nur 10 Minuten erforderlich. Vor ihnen sind in gelenkiger Befestigung Schneepflüge angebracht, die die Strecke für die Hinterräder freimachen.

Bei der Einrichtung für die Hinterräder kam es darauf an, sowohl für das Gleichgewicht wie für die Fortbewegung des Schlittens zu sorgen und dabei den Stützpunkt je nach der Beschaffenheit des Bodens zu verlegen.

Diese Anordnung ist in Abbildung 475 schematisch dargestellt. Kufen und Räder sind auf derselben Feder montiert. Zur Veränderung des Stützpunktes des Wagens ist nur ein leichter

Abb. 476.



Steuerhebel für die Bremse.

Handgriff mittelst eines Hebels erforderlich, da Kufe und Rad sich zueinander wie Radreifen und Pneumatik verhalten. Wenn beim Fahren auf nicht gefrorenem Boden die Kufe von dem Querarm losgeschraubt wird, so dienen die je



nach der Belastung des Wagens regulierbaren Federn als elastische Aufhängung für die Räder.

Da beim Bergauffahren eine möglichst starke Adhäsion gebraucht wird, kommen nur die Hinterräder mit dem Boden in Berührung und tragen dann das ganze Gewicht des Hinterwagens. Beim Fahren in der Ebene werden ein Drittel des Gewichts von den Kufen und zwei Drittel von den Rädern getragen, wobei die Kufen neben den Rädern auf dem Boden gleiten. Beim Bergabwärtsfahren genügt natürlich die Schwerkraft zur Fortbewegung des Schlittens; der ganze hintere Teil des Fahrzeugs kann daher (bei abgehobenen Rädern) auf den Kufen aufsitzen.

Alle diese verschiedenen Steuerungen werden bei voller Fahrt ohne Verlangsamung der Geschwindigkeit und ohne irgendwelche Erschütterung des Wagens bewirkt.

Die Hinterräder sind mit 1 cm hohen Ketten bewickelt; es sind Dopperräder, deren Stützfläche 40 cm beträgt, so dass beim Fahren auf gewöhnlichem Boden kein Ausgleiten zu befürchten ist. Beim Fahren auf eisbedeckten Flächen werden die Ketten abgenommen, und eine Luftlochvorrichtung zur Verhinderung des Ausgleitens wird in Tätigkeit gesetzt.

Die Bremsen bestehen aus Klötzen, die sich im Bedarfsfalle in den Boden eindrücken. Sie sind auf beiden Seiten des Chassis angebracht und können beim Umdrehen des Wagens (zwecks Überwindung der Zentrifugalkraft) einzeln in Tätigkeit treten. Zu ihrer Betätigung dient ein einziger Hebel.

Das Fahrzeug bewegt sich auf gewöhnlichem Boden sowie auf Schnee und Eis mit gleicher Sicherheit. Es kann je nach Belieben auf vier Rädern (beim Fahren auf gewöhnlichem Boden), zwei Rädern und zwei Schlittenkufen (beim Bergaufwärtsfahren auf Schnee), zwei Rädern und vier Kufen (beim Fahren auf Schnee und Eis in der Ebene) und schliesslich auf vier Schlittenkufen (beim Bergabwärtsfahren) aufruhend.

Alle diese Kombinationen werden — abge-

sehen von dem Auf- und Abmontieren der vorderen Schlittenkufen, was, wie schon erwähnt, immerhin 10 Minuten erfordert — augenblicklich hergestellt.

Wie schon bemerkt, lässt sich jedes Automobil mit der Schlittenvorrichtung ausrüsten. Die Abbildung 477 zeigt den bei dem Wettbewerb in Gérardmer (Vogesen) benutzten 16pferdigen Roland-Pillain-Wagen mit der Ausrüstung. [11764]

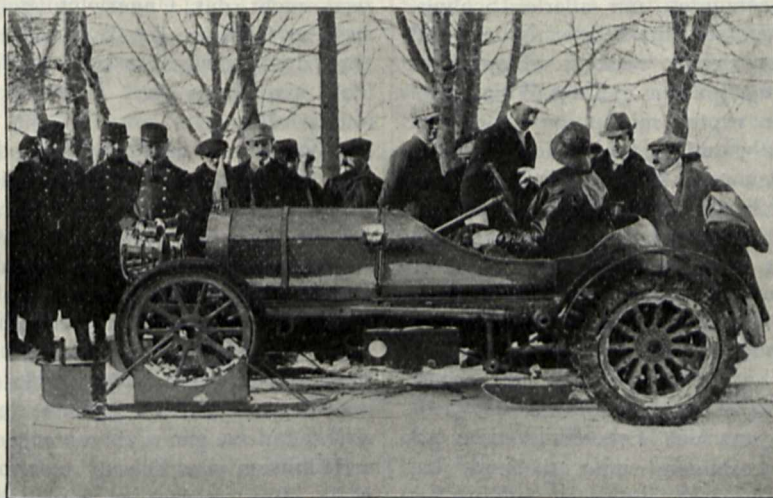
## RUNDSCHAU.

Wer Pflanzen liebt, der kennt das Behagen, welches dem Umgang mit diesen stillen, schönen Geschöpfen entspringt. Wer es nicht kennt, weil Pflanzen ihm gleichgültig sind, der ist um

eine der besten Lebensfreuden ärmer als wir andren. Kann es ein feineres, harmloseres Vergnügen geben als das, in einer freien Stunde seine Blumentöpfe vorzunehmen und jedem einzelnen der Kinder Floras irgendeine Liebe anzutun, ihm zu helfen, weil es sich selbst nicht helfen

kann. Dem einen müssen welche Zweige oder Blütenstände abgeschnitten werden, die ganz unnütz Saft und Kraft an sich ziehen, das andre braucht frische Erde oder einen grösseren Topf, weil die vielen neuen Wurzeln in dem alten nicht mehr Platz haben. Oder es ist üppig wucherndes Unkraut emporgesprosst, welches ausgerupft werden muss, oder böse Blattläuse, Schnecken, Kellerasseln und Tausendfüsser müssen eingefangen und mit dem Tode für die verübten Untaten bestraft werden — kurz, es ist immer etwas zu tun, und bei jeder einzelnen kleinen Arbeit, die man solchergestalt vollbringt, hat man das Gefühl, dass man etwas Gutes tut, einem lieben und schönen Geschöpf aus unverschuldeter Not hilft und sicher sein kann, stillen, aber innigen Dank dafür zu ernten. Und dabei sind diese kleinen Hilfeleistungen so einfach und so frei von Lärm und Störung, dass man immer noch Zeit genug behält, über allerlei Interessantes

Abb. 477.



Automobilschlitten von René Le Grain.



nachzudenken und dies und jenes zu ersinnen. Ein idealer Zeitvertreib für einen nachdenklichen Naturforscher!

Als ich heute mein Zwergobst inspizierte — die Birnen haben recht ordentlich angesetzt, aber die Äpfel lassen zu wünschen übrig —, da bemerkte ich zwischen den Früchten, welche versprechen reif zu werden, wenn ihre Zeit gekommen sein wird, auch solche, welche sicher einem vorzeitigen Ende geweiht sind, und auch einige verspätete Blüten, nach welchen auch nichts Rechtes mehr kommen wird. Und ich erinnerte mich, dass vor 14 Tagen, als ich einmal die Zeitung aufgeschlagen hatte, mein Blick ganz zufällig auf einen Bericht über den Kongress für Vogelschutz gefallen war. Den Bestrebungen dieses Kongresses stehe ich natürlich sympathisch gegenüber, obgleich ich gelegentlich auch Grund habe, mich über die Vögel zu ärgern. Die frechen Spatzen zerzupfen mir allerlei Schlingpflanzen, in denen sie ihre Nester bauen und ihre Jungen gross ziehen wollen — als ob es nicht gerade genug Spatzen auf der Welt gäbe! Die tollen Amseln rupfen mir aus reinem Übermut die Blumen ab, und sogar die vielgerühmten Nachtigallen haben mir keinen Gefallen damit getan, dass sie sich den Lindenbaum in meinem Garten zum Wohnort erkoren haben, denn sie singen in diesen warmen Frühlingsnächten so laut und anhaltend, dass man wirklich dadurch im Schlafe gestört wird. Aber das sind kleine Leiden, und so wollen wir wünschen, dass der Kongress für Vogelschutz recht viel ausrichten möge. Aber amüsant war es doch, zu lesen, dass, als auf diesem Kongress das Lob der Meisen als Insektenvertilger gesungen wurde, jemand den Mut hatte zu opponieren, indem er erklärte, es sei gar nicht notwendig, dass die Meisen alle Raupen wegfangen, diese hätten auch ihr Gutes, indem sie das Übermass des jungen Obstes anfrassen und zum Abfallen brächten, so dass schliesslich nur so viel übrig bliebe, als auch wirklich reif werden kann. Ironisch wurde ihm die Frage entgegengehalten (vielleicht war es auch der Berichterstatter, der sein Körnchen Weisheit zur Geltung bringen wollte und diese Frage in den Zeitungsbericht eingeflochten hatte), ob denn die Raupen auch ganz genau darüber instruiert seien, wie viele und welche junge Birnen und Äpfel sie anfrassen und zu Fall bringen dürften, und welche sie stehen lassen müssten?

Wie die Diskussion schliesslich endete, ist mir nicht bekannt, aber ich fragte mich, ob wohl auch nur einer der Teilnehmer an derselben sich dessen bewusst gewesen ist, dass mit der Erörterung dieser Frage eines der interessantesten, umfassendsten und vielseitigsten Kapitel der Biologie angeschnitten wurde? Ich zweifle daran. Wenn ich mir erlaube, im nachstehenden einige Gedanken zu entwickeln, welche

in dieses Kapitel gehören und mir im Laufe der Zeit aufgestossen sind, während ich mich mit meinen Pflanzen abgab, so muss ich von vornherein sagen, dass ich nicht daran denken kann, den Gegenstand erschöpfend zu behandeln.

Wer Pflanzen liebt, der hasst natürlich das Ungeziefer, welches den Pflanzen nachstellt. Das ist ganz selbstverständlich. Als mir im vorigen Herbst in einer Nacht die jungen, mit schwellenden Knospen bedeckten Blütenrispen von etwa einem Dutzend Pflanzen von *Oncidium varicosum Rogersii* von Schnecken abgefressen worden waren, da hätte ich am liebsten das ganze Geschlecht der Schnecken mit Stumpf und Stiel ausgerottet, und ich fragte mich, wie schon oft zuvor bei anderen Gelegenheiten: Wozu ist denn nur das verdammte Ungeziefer auf der Welt? Nach und nach aber ist mir auch für diese Frage die Antwort zuteil geworden, welche mich zwar nicht das Ungeziefer (wenigstens das in meinem Garten sein Wesen treibende) lieben, aber doch etwas besser begreifen gelehrt hat. Und wir wissen ja: Tout comprendre, c'est tout pardonner!

Wenn man nämlich fleissig der Jagd auf das den Pflanzen schädliche Ungeziefer obliegt, so kann man nicht umhin, zu bemerken, dass weit aus die Mehrzahl von den in Betracht kommenden angenehmen Tieren auf kränklichen Pflanzen oder, bei gesunden Pflanzen, auf solchen Teilen derselben sich aufhält, welche überständig sind und die Funktionen, für welche sie bestimmt sind, bereits erfüllt haben. Man kann dies schon in einem Garten beobachten, in welchem doch viele Pflanzen gar nicht unter normalen Lebensverhältnissen ihr Dasein verbringen, noch viel mehr aber sieht man es in der freien Natur, wenn man einmal auf diesen Gesichtspunkt aufmerksam geworden ist und ihm auch dort etwas nachgeht.

Und nun sagt man sich: Wie ist es denn eigentlich in der freien Natur? Wer befreit dort die Pflanzen von all den abgestorbenen und überflüssig gewordenen Anhängseln, welche weiter durchs Leben zu schleppen ihnen lästig ist, und von denen sie sich doch nicht oder wenigstens oft nicht aus eigener Kraft befreien können? Das Ungeziefer oder wenigstens gewisse Arten von Ungeziefer, welche in ihrem Hang für das Überständige, Absterbende den Pflanzen denselben Dienst erweisen, den auch der sorgsame Pfleger erfüllt, wenn er mit der Schere in der Hand durch die Reihen seiner Lieblinge wandert und jedes welke Blatt, jeden verdorrtten Zweig abschneidet. Nicht umsonst ist die Familie der Mistkäfer, welche von abgestorbenem, faulem Pflanzenmaterial leben, weitaus die zahlreichste in dem grossen Heer der Coleopteren! Und die Mistkäfer sind durchaus nicht die einzigen Vertreter dieser Geschmacksrichtung.



Das Ungeziefer arbeitet im Bunde mit den Fäulnisbakterien. Was diesen noch zu gross und unangreifbar ist, das wird von dem Ungeziefer zernagt und zerschnitten und zerteilt und für die Bakterien mundgerecht gemacht. Und schliesslich wird alles, die zerstörten Pflanzenreste und das Ungeziefer, welches sich an ihnen vollgefressen hat, wieder in gute, saubere, verdauliche Pflanzennahrung verwandelt. Die Pflanzen haben friedlich dagestanden und lächelnd zugehört, während all die Fresserei und Katzbalgerei um das, was ihnen entbehrlieh geworden war, sich abspielte. Sie haben sich gedacht: Unser Tag kommt! Und er ist gekommen.

Natürlich gibt es auch Ungeziefer, welches nicht so rücksichtsvoll ist, sich bloss an das Entbehrliehe zu halten. Z. B. die Schnecken, denen ich ihre Schandtät vom vorigen Herbst noch lange nicht verzeihen habe. Ich denke mir, es gibt taktloses Ungeziefer, wie es taktlose Menschen gibt, welche auch immer das Gegenteil von dem tun und sagen, was man eigentlich von ihnen erwarten sollte. Für die Schnecken habe ich Kupfervitriol auf die Tabletten meines Gewächshauses geschmiert. Den mögen sie nicht und bleiben weg. Gegen taktlose Menschen hat mir der Kupfervitriol bis jetzt nicht geholfen.

Trotz der taktlosen Schnecken ist doch im grossen und ganzen der Satz richtig, dass das Ungeziefer sich in erster Linie an diejenigen Pflanzenteile hält, deren Beseitigung und Vernichtung für die Pflanzenwelt ein Vorteil ist. Er ist ungefähr so richtig wie das, was mir einmal ein Gärtner sagte, mit dem ich über diese Dinge sprach: Gesunde Pflanzen haben kein Ungeziefer! Wer sich darauf als auf eine unumstössliche und ausnahmslose Wahrheit verlassen wollte, der könnte unangenehme Erfahrungen machen. Wie ich mit den Schnecken. Es ist schon besser, man wütet mit Feuer und Schwert, das heisst in diesem Falle mit Kupfervitriol und Nikotin und Insektenpulver gegen das schändliche Viehzeug. Aber auch damit wird man nur Glück haben, wenn man gleichzeitig dafür sorgt, dass die Pflanzen sich kräftig und üppig entwickeln. Dann werden ihnen auch Thrips und Blattläuse und sogar ein gelegentlicher Schneckenbiss nicht allzu viel schaden.

Metschnikoffs Entdeckung der Rolle, welche die weissen Blutkörperchen spielen, hat ein ganz gewaltiges Interesse erregt. Aber es unterliegt keinem Zweifel, dass der grosse Forscher damit nur eine Erscheinungsform eines Prinzips enthüllt hat, welches die ganze lebende Welt durchsetzt. Die Beispiele mehren sich, welche uns beweisen, dass es in dem grossen, allüberall tobenden Kampf ums Dasein nicht nur Trutz, sondern auch Schutz gibt. Nachdem die neue Wissenschaft der Bakteriologie, deren Begründer, Pasteur und Koch, nun beide dahingegangen

sind, uns die Bakterien, die grimmigsten Feinde der höheren Lebewesen, kennen gelehrt hatte, zeigte sie uns später in den Toxinen die Waffen, mit welchen diese Geschöpfe uns angreifen. Endlich aber lehrte sie uns in den Antitoxinen die Schutzmittel kennen, mit denen wir uns ihrer erwehren.

Sicherlich haben auch die Pflanzen die Fähigkeit, Stoffe zu erzeugen, welche ihre gesunden Organe vor allzu heftigen Angriffen des normalen, in ihrer eigenen Heimat vorkommenden Ungeziefers schützen und dieses auf die entbehrlieh gewordenen Organe verweisen, in welchen die Schutzgifte nicht mehr erzeugt werden.

Das ist natürlich nur eine Vermutung, aber man kann doch mancherlei beobachten, was dieselbe sehr unterstützt. Nehmen wir einmal das naheliegende und jedermann geläufige Beispiel der Blattläuse. Jedes Kind lernt heute in der Schule, dass eine Blattlausmutter in einer Stunde ungefähr tausend Kinder kriegt und jedes von diesen wieder tausend usw. Eine einfache Rechnung sagt uns, dass, wenn dies wirklich ohne alle Störung so weiterginge, in wenigen Tagen die ganze Welt nur noch von Blattläusen bevölkert sein könnte. Da werden wir nun auf die natürlichen Feinde der Blattläuse verwiesen, die Marienkäferchen und ihre Larven und vielleicht noch auf andre. Der Gärtner wird gut tun, sich auf diese nicht zu verlassen, sondern den Blattläusen selber zu Leibe zu gehen. Aber hier und dort wird einmal eine Pflanze vergessen. Dann kann man sehen, dass die Blattläuse, welche noch vor wenigen Tagen sehr übermütig waren, plötzlich eine betrübte Miene aufsetzen. Sie haben offenbar Leibscherzen, fallen in Scharen herunter und sterben, und die Pflanze erholt sich sichtbar. Ist es nicht denkbar, dass die Pflanze unter dem Reiz der zahllosen Stiche, welche sie empfing, ein „Antitoxin“ zubereitete, welches der ganzen Blattlausherrslichkeit ein Ende machte?

Es liegt hier etwas Ähnliches vor wie die bekannte Tatsache, dass in mückenreichen Gegenden ein frisch zugereister Gast weit mehr gestochen wird als die Einheimischen, welche sich ihrer „Mückenfestigkeit“ zu rühmen pflegen. Wenn unser Organismus imstande ist, auf den Reiz der Mückenstiche hin sich sein eignes Mückengift zu präparieren, weshalb sollte die Pflanze gegen ihre Mücken, die Blattläuse, nicht in gleicher Weise reagieren?

Und nun komme ich zurück zu der witzigen Frage aus dem Kongress für Vogelschutz. Weiss die Raupe der Wicklermotte, welche junge Birnen sie anstechen darf? Ich sage: Gewiss weiss sie das! Die jungen Birnen, welche uns im Herbst schmecken sollen, nämlich die gesunden, kräftigen, entwicklungsfähigen, die schmecken der Wicklermottenraupe nicht, weil sie mit irgendeinem Schutz ausgerüstet sind, der den



schwächlichen, ungenügend in der Blüte befruchteten oder unbefruchtet (parthenogenetisch) zur Entwicklung gekommenen Birnen fehlt. Diese fallen also nicht, weil sie von der Raupe gestochen sind, sondern die Raupe siedelte sich in ihnen an, weil sie von Hause aus Fallobst waren.

Ein endloses Kapitel! Aber weil es endlos ist, wollen wir ein Ende machen.

OTTO N. WITT. [11809]

## NOTIZEN.

Die Hagelfälle und Blitzschläge im Königreich Sachsen während der Jahre 1886—1905 behandelt E. Grohmann in der *Zeitschrift des Kgl. Sächsischen Statistischen Landesamts*. Die Hagelgefahr ist in Sachsen, wie angesichts der ungleichen Oberflächenbeschaffenheit, der Verteilung des Waldes usw. nicht anders zu erwarten ist, in den allermeisten Fällen örtlich durchaus verschieden. Das am meisten von Hagel bedrohte Gebiet umfasst die Amtshauptmannschaft Rochlitz, auf welche in geringen Abständen die Amtshauptmannschaften Glauchau, Chemnitz, Marienberg und Freiberg folgen. Am wenigsten von Hagelschlag heimgesucht sind dagegen die Gemeinwesen der nördlichen Lausitz.

Die Blitzgefahr ist auf dem Lande weit grösser als in der Stadt. Auf die gleiche Zahl versicherter Gebäude entfallen auf dem Lande dreimal soviel zündende und nahezu doppelt soviel kalte Blitzschläge wie in den Städten. Abgesehen davon, dass in den Städten die Zahl der Blitzableiter höher ist als auf dem flachen Lande, geniessen die Städte einen gewissen Blitzschutz auch durch die Telephon- und Telegraphendrähte, welche wesentlich dazu beitragen, die Gewitterelektrizität unschädlich zur Erde abzuleiten. Auch die Bauweise bringt für das flache Land eine erhöhte Blitzgefahr gegenüber den Städten. Von 4,2 Blitzschlägen auf 1000 versicherte Gebäude in den Grossstädten steigt die Blitzgefahr in den Kleinstädten bis auf 7,2 Blitzschläge. Bei allen Landgemeinden mit weniger als 20 versicherten Gebäuden steigt die Blitzgefahr trotz eines erhöhten Blitzschutzes ganz bedeutend, da es sich bei diesen Landgemeinden vorwiegend um isoliert gelegene Wohnplätze handelt. Innerhalb des betrachteten zwanzigjährigen Zeitraumes entfielen hier auf je 1000 versicherte Gebäude 22 Blitzschläge. (*Globus.*) [11795]

\* \* \*

Zur Geschichte der Schiessbaumwolle bringen einige Aufsätze in *Arms and Explosives* ausführliche Angaben, denen das Nachstehende entnommen ist. Im Jahre 1833 stellte Professor Braconnot in Nancy Nitrostärke, von ihm Xyloidin genannt, her, indem er Stärke mit konzentrierter Salpetersäure behandelte. Das Xyloidin wurde dann 1834 von Pelouze eingehend untersucht, und dieser erhob auch gleich beim Bekanntwerden der Erfindung der Schiessbaumwolle durch Ch. F. Schoenbein in Basel im Jahre 1846 Prioritätsansprüche bei der französischen Akademie der Wissenschaften, obwohl weder er noch Braconnot das mit der Schiessbaumwolle verwandte Xyloidin als Sprengmittel — wozu es sich übrigens gar nicht eignete — versucht hatten. Schoenbein hatte schon im März des Jahres 1846 Proben seiner Schiessbaumwolle u. a. an

Herschel und Faraday gesandt und hatte um dieselbe Zeit schon Schiessversuche damit angestellt, im Arsenal von Ludwigsburg und in Stuttgart vor dem König von Württemberg. Am 27. Mai 1846 berichtete Schoenbein der Wissenschaftlichen Gesellschaft über seine Schiessbaumwolle und setzte dann im Mai, Juni und Juli dieses Jahres seine Schiessversuche in Basel mit klein- und grosskalibrigen Schusswaffen fort. Er berichtet selbst, dass er am 28. Juli 1846 die erste mit Schiessbaumwolle geladene Kanone abgefeuert und auch Sprengversuche an Gesteinen angestellt habe, wobei er die Überlegenheit des neuen Sprengstoffes gegenüber dem Schwarzpulver erkannte. Im August 1846 fanden schon Schiess- und Sprengversuche mit Schiessbaumwolle in England statt. O. B. [11799]

\* \* \*

Über sein neues Verfahren zur Herstellung von dünnen Metallüberzügen hielt der Erfinder M. U. Schoop kürzlich im Züricher Ingenieur- und Architekten-Verein einen Vortrag, in dem er sich besonders über die zukünftigen Anwendungsgebiete des Verfahrens aussprach, das er inzwischen in einer eigenen Fabrik in Zürich in grossem Massstabe eingehend ausprobiert hat. Dieses Verfahren besteht bekanntlich darin, dass geschmolzenes Metall durch Pressluft, gespannten Wasserdampf oder ein komprimiertes Gas fein zerstäubt auf die mit einem Metallüberzuge zu vershende Fläche aufgespritzt wird. Schoop verwendet Gasdrucke von 20 bis 30 Atmosphären, je nach dem Grade der Leichtflüssigkeit des Metalles, und erzielt dadurch sehr hohe Geschwindigkeiten der auf die zu metallisierende Fläche auftreffenden Metallteilchen und somit gutes Ineinanderfliessen derselben, d. h. vollständig gleichmässige, homogene, glatte Überzüge. Unter den Anwendungsmöglichkeiten seines Verfahrens nennt Schoop, neben dem Verzinnen, Verzinken, Verkupfern usw. von Metall- und anderen Gegenständen, die Herstellung von Parabolspiegeln, von elektrisch leitenden Oberflächen, die Metallisierung von Holz zum Schutz gegen Witterungseinflüsse u. dergl. (Leitungsmaste), die Herstellung von Schutzüberzügen gegen Rost an Stelle der wenig haltbaren Farbenanstriche bei Brücken und Eisenkonstruktionen aller Art, die Auskleidung von Behältern, Kochgefässen und anderen Apparaten der chemischen Industrie mit den verschiedenen Metallen, wie Blei, Zinn, Aluminium, Nickel usw., dann die Metallisierung von Stoffen, besonders von Ballonhüllen, Herstellung von Flaschenkapseln und von Metallfolien, Metallpapieren und Metalltapeten. Da sich mit Hilfe des Schoopschen Verfahrens ausser fest haftenden Überzügen aber auch von der Unterlage abnehmbare Metallschichten erzeugen lassen, so kann es natürlich auch zur Herstellung von Klichees, Stereotypen, Matrizen, Stempeln usw. dienen, es kann manche der heute gebräuchlichen galvanischen Reproduktionsverfahren ersetzen und kann auch zur Fabrikation von nahtlosen Hohlkörpern aller Art Verwendung finden. Schliesslich kann man mit Hilfe des Schoopschen Verfahrens auch zwei Metallteile miteinander verbinden, indem man zerstäubtes Metall auf die Fuge spritzt, deren Ränder man vorher entsprechend erwärmt hat. [11803]