

„ruhende“ Koordinatensystem bezw. einen bevorzugten Bewegungszustand in der Welt. Gemäß der speziellen Relativitätstheorie gab es keinen bevorzugten Bewegungszustand mehr; dies bedeutete Leugnung des Äthers im Sinne der früheren Theorien. Denn gab es einen Äther, so mußte er in jedem Raum-Zeitpunkt einen bestimmten Bewegungszustand haben, der in der Optik eine Rolle spielen mußte. Einen solchen bevorzugten Bewegungszustand aber gibt es nicht, wie die spezielle Relativitätstheorie lehrte, und darum gibt es auch keinen Äther im alten Sinne. Auch die allgemeine Relativitätstheorie kennt keinen bevorzugten Bewegungszustand in einem Punkte, den man etwa als Geschwindigkeit eines Äthers interpretieren könnte. Während aber nach der speziellen Relativitätstheorie ein Raumteil ohne Materie und ohne elektromagnetisches Feld als schlechthin leer, d. h. durch keinerlei physikalische Größen charakterisiert erscheint, hat nach der allgemeinen Relativitätstheorie auch der in diesem Sinne leere Raum physikalische Qualitäten, welche durch die Komponenten des Gravitationspotentials mathematisch charakterisiert sind, welcher das metrische Verhalten dieses Raumteils sowie dessen Gravitationsfeld bestimmen. Man kann diesen Sachverhalt sehr wohl so auffassen, daß man von einem Äther spricht, dessen Zustand von Punkt zu Punkt stetig variiert. Nur muß man sich davor hüten, diesem „Äther“ stoffähnliche Eigenschaften (z. B. an jeder Stelle eine bestimmte Geschwindigkeit) zuzuschreiben.

Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

(24.—26. September 1918.)

Von Dr. B. Harms, Berlin.

Die Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie hielt vom 24.—26. September 1918 in München ihre erste Kriegstagung (die zweite Versammlung seit der im Jahre 1914 erfolgten Gründung) unter zahlreicher Beteiligung aus allen Teilen des Reiches ab. Von Behörden und Korporationen hatten u. a. Vertreter entsandt: das Kgl. Bayerische Ministerium des Innern, das Kgl. Bayerische Kultusministerium, das Kgl. Preussische und das Kgl. Bayerische Kriegsministerium, die stellvertretenden Generalkommandos der drei Bayerischen Armeekorps, das Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie in Berlin-Dahlem, die Deutsche Zoologische Gesellschaft, der Verein Deutscher Chemiker. Zu Ehrenmitgliedern wurden durch einstimmigen Beschluß ernannt: Prof. Dr. L. Reh, Hamburg, und Reichsrat Ritter Franz v. Buhl, Deidesheim.

Nachdem am 24. eine Vorstandssitzung vorausgegangen war, begannen am 25. in der Universität die eigentlichen Verhandlungen mit einer Begrüßungsansprache des Vorsitzenden Professor Escherich, München, in der er über die Tätigkeit

der Gesellschaft im Kriege und die bei der Schädlingsbekämpfung erzielten Erfolge der angewandten Entomologie berichtete. Gerade der Krieg hat diesen Zweig der zoologischen Wissenschaft zu einem großen Aufschwung verholfen, indem es galt, sowohl der aus dem Osten drohenden Läusegefahr Herr zu werden, als auch die wirtschaftlich wichtigen Schädlinge wirksam zu bekämpfen. In beider Hinsicht ist Großes geleistet worden, wofür die bei der Bekämpfung der Läuse, der Mehlmotten, der Rebenschädlinge, der Heuschreckenplage in der Türkei erzielten Erfolge sprechen. Sie zeigen aber auch, wie wichtig es ist, die in Deutschland bisher so arg vernachlässigte Wissenschaft auszubauen und zu der ihr gebührenden Geltung zu bringen. Dies ist die vornehmliche Aufgabe der „Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“, die, wie aus dem anschließenden Bericht des Schriftführers Dr. Stellwaag-Neustadt a. d. Hardt, hervorging, zurzeit 174 Mitglieder zählt.

Im Anschluß an seine Ausführungen hielt dann Prof. Escherich den ersten Vortrag über „Das neue Forschungsinstitut zur Bekämpfung tierischer Schädlinge (angewandte Zoologie)“, das auf dem Wege der Stiftungen, die bisher den Betrag von einer halben Million Mark ergeben haben, in München-Nymphenburg errichtet werden soll. Das neue Forschungsinstitut, dessen Notwendigkeit allgemein anerkannt ist, soll mehrere Hauptabteilungen umfassen. Zunächst sollen die Abteilungen für forstliche und landwirtschaftliche Schädlinge ausgebaut werden, später sollen hinzukommen eine Abteilung für die Schädlinge der Menschen und Tiere, für die der Industrie und des Handels, sowie eine bakteriologisch-mykologische und eine chemische Abteilung. Um die Schädlinge an Ort und Stelle zu studieren und die Bekämpfungsmaßnahmen auszuprobieren, sollen in Verbindung mit dem Hauptinstitut stehende Feldlaboratorien errichtet werden. So sind zuvörderst in Aussicht genommen eine Station für Forstschädlinge in Bienwaldt (Rheinpfalz) und eine zweite zum Studium der Obst- und Weinbauschädlinge in Neustadt a. d. Hdt. Es muß zunächst die Entwicklung des Schädlings eingehend studiert werden, der Einfluß der klimatischen und Bodenverhältnisse auf ihn, seine natürlichen Feinde, die Einwirkung von Giften, unter denen den giftigen Gasen eine besondere Aufmerksamkeit wird geschenkt werden müssen.

Eine weitere Aufgabe des Instituts ist dann die Ausbildung tüchtiger angewandter Entomologen, zu diesem Zwecke wird man eine Reihe von Arbeitsplätzen, ähnlich wie bei den zoologischen Stationen in Rovigno und in Neapel, schaffen müssen.

Ferner muß dafür gesorgt werden, daß die Bekämpfungsmaßregeln in die Praxis allgemein eingeführt werden, was jedoch nicht Aufgabe des Forschungs-Institutes ist. Den zuständigen Ministerien müssen sachkundige Referenten beige-

geben werden, und es müssen Stellen für staatliche Schädlings-Inspektoren errichtet werden, deren Aufgabe es ist, die interessierten Kreise unter Hinzuziehung der Presse über drohende oder bestehende Schäden aufzuklären und die geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen einzuleiten. Eine ausreichende Verbreitung von entsprechenden Kenntnissen im Volke wird aber nur erreicht werden, wenn die Belehrung über Schädlinge bereits in der Schule beginnt. Im Naturkundeunterricht muß weit mehr als bisher die praktische Seite betont werden; Ausflüge zur Besichtigung von angerichteten Schäden werden weit mehr Eindruck hinterlassen als theoretische Belehrungen im Klassenzimmer. Um aber den Unterricht in diesem Sinne erteilen zu können, müssen die Lehrer entsprechend vorgebildet werden, deshalb muß die Schädlingskunde in den Lehrerseminaren weit mehr als bisher gepflegt werden. Werden so die wissenschaftlichen Ergebnisse der entomologischen Forschung auf breiter Grundlage in der Praxis verwendet, dann wird der Kampf gegen die Schadinsekten zum Wohle der deutschen Volkswirtschaft von der erstrebten Wirksamkeit sein.

Den zweiten Vortrag hielt Dr. Stellwaag-Neustadt a. d. Hdt. über „Die Verwendung von Blausäure zur Bekämpfung der Rebenschädlinge“. In Erkenntnis des ungeheuren Schadens, den der Heu- und Sauerwurm dem deutschen Weinbau zufügt (in der Pfalz allein beträgt der Schaden jährlich drei bis vier Millionen Mark), hat man vor zwei Jahren begonnen, die Rebenschädlinge mit Blausäure zu bekämpfen. Die Versuche mit gasförmiger Blausäure ergaben jedoch so verschiedene Resultate, daß ihre Verwendung nicht in Betracht kommt. Eine Vergasung im freien Felde nach Art der Gasangriffe im Felde führte wegen der großen Flüchtigkeit des Gases zu keinem Ergebnis; bessere Resultate erhielt man, wenn die Rebstöcke mit Zeltplanen bedeckt und dann vergast wurden, doch kommt als Anwendungszeit nur der Winter in Betracht. Als erfolgreichste Methode ergab sich die Verwendung wässriger Blausäurelösungen, mit denen die Rebstöcke bespritzt wurden; nur so konnte eine vollkommene Abtötung der Schädlinge erzielt werden.

In der Nachmittagssitzung berichtete dann Prof. Heymons-Berlin über die „Bekämpfung der Mühlen- und Speicherschädlinge im Kriege“. Eine furchtbare Plage in den Mühlen bilden die von den Müllern „weiße Würmer“ genannten Larven der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* Zeller, durch welche jährlich 10—15 000 Doppelzentner Mehl verloren gehen. Sie bewirken keine direkte Schädigung des Mehls, sondern führen vielmehr zu einer fortwährenden Störung und Belästigung des Betriebes dadurch, daß die Mottengespinste sich überall in den Maschinen festsetzen. Welche Bedeutung die Mühlenbesitzer schon immer den Schädlingen, durch welche ein jährlicher Gesamtschaden von etwa einer Million Mark in Deutsch-

land verursacht wird, beimessen, kann daraus ersehen werden, daß in einzelnen Mühlen Leute als besondere Mottenfänger angestellt sind. Die bisherige wenig wirksame Bekämpfungsmethode durch Ausschweifeln ist jetzt durch das Durchgasen mittels Blausäure ersetzt, welches Verfahren erstmalig im Februar 1917 bei einer Mühle in Heidingsfeld bei Würzburg angewendet wurde. Bald folgten weitere Mühlen; doch sind nur solche Mühlen für das Verfahren geeignet, die eine dichte Bauart besitzen. Von der Anwendung eines besonderen Gasentwicklungsapparates (Cyanator) ist man jetzt abgekommen, sondern entwickelt das Gas durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Cyannatrium in hölzernen Bottichen, auf deren richtige Verteilung im Innern der Mühle viel in bezug auf den Erfolg ankommt. Da das Gas in das Innere gefüllter Mehlsäcke nicht einzudringen vermag, so schichtet man das Mehl in losen Haufen auf, welche die Blausäure in einer Tiefe von 20 bis 25 cm durchdringt; mehr empfiehlt sich noch, die Mühle eine Zeitlang vor der Vergasung leer laufen zu lassen. Wenn alle Vorbereitungen sorgfältig getroffen worden sind, ist der Erfolg ein geradezu überraschender. Die Motten sind restlos vernichtet, und vergaste Mühlen bleiben für längere Zeit (mehrere Jahre) mottenfrei. Da die Einschleppung der Motten am häufigsten durch gebrauchte alte Mehlsäcke, die von Mühle zu Mühle gelangen, geschieht, so müssen diese Säcke besonders genau desinfiziert werden. Auch andere Mühlenschädlinge werden durch das Verfahren beseitigt; viel widerstandsfähiger als Motten sind Käfer, von denen sich besonders Mehlkäfer und deren Larven vorfinden, doch ist ihre Vernichtung vom praktischen Gesichtspunkte aus gleichgültig, da sie als Schädlinge nur eine geringe Rolle spielen. Besonders empfindlich gegen Blausäure sind Warmblütler, und so werden Ratten, Mäuse u. a. sehr schnell durch das Blausäureverfahren abgetötet. Da deshalb auch Menschen sehr gefährdet sind, so kann eine solche Vergasung nur von besonders ausgebildetem Personal vorgenommen werden. Die Bedienungsmannschaften sind durch ein besonderes Blausäureschutzgerät vor einer giftigen Einwirkung sicher gestellt und können sich ungefährdet in einer unter Gas stehenden Mühle aufhalten. Als ausreichende Einwirkungsdauer hat sich eine Zeit von 12 Stunden ergeben, worauf eine genügende Entlüftung der Mühle zu erfolgen hat. Bis zum 1. August 1918 sind in Deutschland mit Ausnahme von Bayern 143 Mühlen vergast worden, welche zusammen einen Rauminhalt von etwa 1 200 000 cbm darstellen, und zwar 22 Großmühlen, 87 Mittelmühlen, 34 Kleinmühlen (solche bis zu einer täglichen Leistung von 10 Tonnen). Von den vorhandenen Großmühlen Deutschlands sind dies 32 %, von den Mittelmühlen 19 %, von den Kleinmühlen 1 %, doch ist zu beachten, daß die Kleinmühlen die Hauptmasse des Getreides vermahlen (in Friedenszeiten 54 % des Gesamtgetreides gegenüber 16 % der Großmühlen und 30 %

der Mittelmühlen). Interessant ist, daß in den Windmühlen wegen den verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, die während eines großen Teiles des Jahres in ihnen bestehen, die Mehlmotten keine besondere Rolle spielen; man findet in ihnen vorzugsweise Kornmotten *Tinea granella* und Mehlkäfer *Tenebrio molitor*. Die Kosten einer Durchgasung sind für 100 cbm Raum etwa für 9–10 Mark an Chemikalien, dazu kommen die Preise für die Herbeischaffung und die Löhne der Bedienungsleute, so daß sich die Vergasung einer Mühle von 2400 Raummeter auf etwa 944 Mark stellt. Diese verhältnismäßig hohen Kosten sind das Haupthindernis, daß das Blausäureverfahren bisher noch nicht in größerem Umfange eingeführt ist. Eine Verbilligung hat man dadurch herbeizuführen versucht, daß man mehrere zusammenliegende Mühlen in Vergasungszyklen vorgenommen hat, wodurch sich der Preis für 100 cbm Raum auf 15 bis 20 Mark erniedrigte; auch hat die Reichsgetreidestelle bisweilen einen Teil der Kosten bei den von ihr beschäftigten Mühlen übernommen.

Eine Ergänzung zu diesen Ausführungen bildete der Vortrag von Dr. Frickhinger-München über „Die Organisation zur Bekämpfung der Mühlen-schädlinge“. Zur Ausgestaltung der Gasbekämpfung der Schädlinge wurde im Februar 1917 in Berlin im Anschluß an das Kgl. Preuß. Kriegsministerium der „Technische Ausschuß für Schädlingsbekämpfung“ (kurz „Tasch“ genannt) gegründet, dem Vertreter der Wissenschaft, verschiedener Reichsämter, ziviler und militärischer Behörden angehören. Bis zum April 1918 wurden im ganzen über 900 000 cbm Raum vergast, eine Zahl, die in der Folgezeit beträchtlich angewachsen ist. In Bayern besteht eine eigene Organisation, und zwar bei jedem der drei stellv. Generalkommandos eine selbständige Stelle. Während im Kriege die Vergasung aus verschiedenen Gründen vom Militär durch besondere Vergasungstrupps vorgenommen wird, sollen im Frieden an ihre Stelle die staatlichen Desinfektoren treten.

Sodann sprach Prof. Flury-Berlin über „Die Tätigkeit des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie in Berlin-Dahlem im Dienste der Schädlingsbekämpfung“. Das Institut hat unter Leitung von Fritz Haber nicht nur Hervorragendes hinsichtlich der Ausgestaltung des Gaskampfes im Felde geleistet, sondern auch zahlreiche Forschungen in bezug auf die Gasbekämpfung der Schädlinge ausgeführt. Die erste Stelle nimmt hierbei die Blausäure ein, doch ist sie wegen einer Reihe von Schattenseiten nicht als Gas der Zukunft anzusprechen. Besonders gilt dies wegen ihrer Schädlichkeit für den Organismus warmblütiger Tiere und des Menschen, weswegen man sie für die Gasbekämpfung der Pferderäude nicht verwenden konnte; an ihre Stelle ist nach Nöller das Schwefeldioxyd getreten, das nicht so leicht durch die Haut diffundiert. Auch hinsichtlich der Gift-

tigkeit auf Insekten wird die Blausäure von neuartigen Substanzen, vorzugsweise flüchtigen organischen Arsen-Verbindungen übertroffen. Ein Zukunftsproblem ist ferner die Verbesserung der Methodik bei der Anwendung giftiger Gase. So ist die Blausäureentwicklung in hölzernen Bottichen, wie sie heute ausgeübt wird, zu primitiv und z. B. bei der Marine nicht anwendbar. Auch die Frage der Abdichtung muß noch genauer erforscht werden. Für die weitere Ausgestaltung der Schädlingsbekämpfung durch Gase wird das Zusammenarbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts mit Vertretern der angewandten Entomologie, besonders mit dem zu gründenden Forschungsinstitut, von großem Vorteil sein.

Der zweite Tag der Verhandlungen, der besonders Fragen aus dem Gebiet der medizinischen Entomologie gewidmet war, wurde eingeleitet durch einen Vortrag von Dr. Fullmek-Wien über „Die Arsenfrage im Pflanzenschutz“.

Im Gegensatz zu Deutschland werden im Auslande Arsenverbindungen zum Abtöten von pflanzlichen Schädlingen viel gebraucht, indem Pflanzkulturen mit Lösungen von Arsensalzen bespritzt werden. Auch in Oesterreich sind sie jetzt in weitem Maße an Stelle der nicht mehr zu beschaffenden Insektiziden, Karbolsäure, Kresole u. a. getreten, doch sind sie nur für eine bestimmte Gruppe von Insekten als Gegengifte wirksam, nämlich für die, welche die oberflächlichen Teile der Pflanzen fressen. Am besten haben sich die wasserlöslichen Arsenverbindungen bewährt, weil ihre laubschädigende Wirkung sehr gering ist. Hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit der verwendeten Arsenpräparate kommen vorzugsweise Verbindungen der arsenigen Säure mit Kalium, Natrium, Kalzium, Zink, Kupfer und Blei in Betracht; die bekanntesten Arsenmittel in Europa sind die Arsen-Kupferverbindungen (Schweinfurter Grün).

Neben der sicheren insektentötenden Eigenschaft ist ein weiterer Vorteil der Arsenmittel ihre langvorhaltende Wirkung, und zwar schwindet die Wirksamkeit um so schneller, je leichter sie im Wasser löslich sind, auch steigt umsomehr die Schädlichkeit für die Pflanzen. Die beobachteten Pflanzenschäden sind entweder akute Verätzungen oder chronisch schleichende Vergiftungen, und zwar sind im allgemeinen die Arsenite (Salze der arsenigen Säure H_3AsO_3) für grüne Pflanzenteile gefährlicher als die Arsenate (Salze der Arsensäure H_3AsO_4). Die Vergiftungen können durch Wunden im oberen Pflanzenteil oder durch Aufnahme des durch Regen oder sonstige in den Erdboden gespülten Giftes durch die Wurzeln erfolgen.

Der allerstrittigste Punkt in der Arsenfrage sind jedoch die hygienischen Bedenken, die für die geringe Anwendung der Arsenmittel in Deutschland ausschlaggebend sind. Schädliche Folgen für die menschliche Ernährung sind je-

doch, wie in der Diskussion betont wurde, durch die Arsenbehandlung der Pflanzen nicht zu befürchten, denn von der Badischen Anilin- und Sodafabrik vorgenommene Untersuchungen haben gezeigt, daß jedes Nahrungsmittel, wie auch die Luft und das Wasser, Arsen, wenn auch nur in geringen Spuren, enthält. Versuche mit Arsenpräparaten zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen sind in Deutschland nicht unterblieben. So wurden, wie Dr. *Stellwaag*-Neustadt a. d. Hdt. ergänzend bemerkte, in der Pfalz zuletzt 2000 Hektoliter Arsenspritzflüssigkeit verwendet. Ein gewisser Erfolg konnte, wie auch von anderer Seite berichtet wurde, festgestellt werden, doch sollen die Versuche mit Arsen im nächsten Jahre im bayerischen Weinbaugebiet in größerem Umfange fortgesetzt werden.

Es folgen nun eine Reihe von Vorträgen aus dem Gebiet der medizinischen Entomologie, als erster der von Prof. *Hase*-Jena über „*Blausäure als Mittel zur Bekämpfung der Läuse, Wanzen und anderer Parasiten*“. Was zunächst die *Wanzenbekämpfung* betrifft, so fanden 1916 die ersten dementsprechenden Versuche mit Blausäure statt. Es wurden zunächst Baracken und Gebäude von ähnlich leichter Bauart vorgenommen, bei denen eine Abdichtung durch von außen aufgetragenen Lehm erzielt wurde. Die Entwanzung mit Blausäure, die man 18—24 Stunden einwirken ließ, hat sich sehr bewährt. Nach neueren Untersuchungen genügt schon eine Einwirkungszeit von 2—4 Stunden bei einer Konzentration von 1 Volumenprozent, um die Wanzen abzutöten. Schwierig ist es oft, die nötige Entlüftung zu erzielen, wobei man evtl. eine Zugluft durch Verbrennen von Papier herbeiführen muß. Niemals jedoch darf man Blausäure einwirken lassen in Räumen mit nassen Fußböden und Wänden, da nasse Oberflächen das Gas leicht absorbieren. Wie immer bei Anwendung der Blausäure, so ist auch bei der Entwanzung durch sie größte Vorsicht geboten, namentlich dann, wenn es sich um bewohnte Räume handelt. Vielleicht würde sich in diesem Falle schweflige Säure mehr empfehlen, doch werden Metalle und andere Gegenstände durch sie leicht angegriffen, während Blausäure in dieser Hinsicht völlig unschädlich ist. Selbst Nahrungsmittel, wie Brot und Kartoffeln, leiden nicht durch sie in ihrer Verwendbarkeit, doch empfiehlt es sich, wenn man besondere Vorsicht walten lassen will, diese Gegenstände vor der Durchgasung aus den Räumen zu entfernen.

Bei der *Läusebekämpfung* glaubte man zuerst mit Hilfe prophylaktischer Mittel auszukommen, was sich jedoch als trügerisch erwies. Alle noch so sehr empfohlenen derartigen Mittel haben vollkommen versagt. Dann wurden große Sanierungsanstalten geschaffen, wo man mit allgemein gebräuchlichen Desinfektionsmaßnahmen (Wasserdampf) vorging; doch beanspruchte dieses Verfahren gewisse Apparaturen und führte zumal bei

öfterer Anwendung zu einer Schädigung der behandelten Sachen. Für bestimmte Gegenstände, wie Pelzwerke, Ledersachen, war es überhaupt nicht anwendbar; diese wurden in Heißluftöfen entlaust. Auch Anstalten mit bewegter heißer Luft wurden geschaffen, hatten aber auch keinen besonderen Erfolg. Wegen aller dieser Nachteile ist man auf das Blausäureverfahren gekommen, das nur versagt, wenn eine allzufeste Packung der Sachen vorliegt. Von besonderer Wichtigkeit war hier die Frage der Abdichtung und Entlüftung, um eine Schädigung der Bedienungsmannschaften, die sich mit der Zeit durch Kratzen im Hals, beizendes Gefühl in den Augen kundgibt, zu verhüten. Auch bereitete eine weitere Schwierigkeit die Frage, wie man sich mit nassen Sachen verhalten soll. Hierin müssen noch weitere Versuche zu Verbesserungen führen, welche auch in technischer Hinsicht (Klagen über wechselnde Beschaffenheit der zur Entwicklung des Gases nötigen Schwefelsäure) vielfach vonnöten sind. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das Blausäureverfahren unter besonderen Bedingungen (trockene Sachen, lockere Packung, gute Entlüftung) zur Entlausung sehr geeignet ist. Läßt es sich durchaus nicht anwenden, z. B. bei bewohnten Häusern, so käme noch das Verfahren der Aushungerung in Betracht. Hier hat sich ergeben, daß ein Haus 39 Tage leerstehen muß, damit alle Läuseeier und fertigen Läuse abgetötet sind.

Ein weiteres Problem ist die Bekämpfung der Kopfläuse und der Läuse an anderen behaarten Körperstellen; hier bietet sich der Chemie ein weiteres Betätigungsfeld.

Auch bei der *Bekämpfung der Fliegen- und Mückenplage* wurde die Anwendung der Blausäure von *Teichmann* empfohlen, doch vermag *Hase* diesen Vorschlägen nicht beizustimmen, da das Übergießen von Misthaufen usw. mit Cyanatrium-Lösung doch zu Vergiftungen der Allgemeinheit führen könnte. In der Diskussion, in der über anderweitige Erfolge bei der Parasitenbekämpfung mit Blausäure berichtet wurde, wurde betont, daß Lebensmittel, die gekocht, gebraten oder verbacken werden, unbedenklich in durchgasteten Räumen liegen bleiben könnten. Als ein Gegenmittel bei Blausäurevergiftung wurde Natriumthiosulfat empfohlen.

Den nächsten Vortrag hielt Dr. *Teichmann*-Frankfurt a. M. über „*Dipteren als wirtschaftliche und hygienische Schädlinge*“. Die Dipteren, die als Schädlinge des Menschen betrachtet werden müssen, kann man in zwei Gruppen einteilen: 1. solche, die zur Verbreitung und Entstehung von Krankheiten beitragen und 2. solche, die den Menschen wirtschaftlich schädigen. Zur ersten Gruppe gehören die durch ihren Stich übertragend wirkenden *Culex*- und *Anopheles*-Arten, z. B. *Culex fasciatus*, der Überträger des Gelbfiebers, und die über hundert Arten der Gattung *Anopheles*, welche die Malaria übertragen. Ferner gehören hierhin die Gattungen *Stomoxys*, *Glossina*

und andere. Auch die als Krankheitsüberträger mittelbar tätigen Dungfliegen, die kleine Stubenfliege, die Schmeiß-, Gold- und Stallfliegen, müssen wir zur ersteren Gruppe rechnen. Den Nutztieren des Menschen werden die Dasselfliegen (Oestriden) insofern schädlich, als ihre Larven Schmarotzer der inneren Organe sind.

Die zweite Gruppe, die den Menschen wirtschaftlich schädigenden Zweiflügler, ist von geringer Wichtigkeit, da der an Nutzpflanzen angerichtete Schaden gering ist. So legt eine Vertreterin dieser Gruppe ihre Eier in wachsendes Getreide, die ausgeschlüpfte Larve entzieht der Pflanze so viel Nahrung, daß sie nicht mehr die Kraft zum weiteren Wachstum besitzt und absterbt.

An Mitteln gegen die Schaddipteren stehen uns nur wenige zur Verfügung. Die Bekämpfung der Mücken muß besonders während der Ruheperiode der befruchteten Weibchen einsetzen.

Sodann sprach Dr. Harms-Berlin über „Die Larven der Flöhe als Träger von Krankheits-erregern“. In neuerer Zeit hat man sowohl aus den fertigen Flöhen als auch aus den Larven Parasiten beschrieben, die teilweise als harmlose Insektenparasiten, teilweise als übertragbare Krankheitserreger für Menschen und Tiere anzusprechen sind. Dabei kommt auch den ersteren insofern eine Bedeutung zu, als sie leicht zu Fehlerquellen und Überschätzungen Anlaß geben können, wie dies z. B. bei der Kalasazar geschehen ist. Die Parasiten gehören zumeist dem Stamm der Protozoen an, doch sind auch Vertreter höherer Tierstämme, z. B. die ersten Entwicklungsstadien unseres häufigsten Hundebandwurms *Dipylidium caninum*, in Flohlarven gefunden worden. Für viele dieser Protozoen, namentlich gilt dies für die Flagellaten, sind die Flohlarven als die eigentlichen Wirte anzusprechen, während die Formen, die man in den fertigen Flöhen findet, nur als Überbleibsel (Residualformen) einer im Larvenstadium erworbenen Infektion anzusehen sind. In angewandter entomologischer Hinsicht besonders interessant ist das Auffinden einer *Nosema*-Art (*Nosema pulicis* Nöller) im Hundefloh, von der jedoch noch nicht feststeht, ob sie als Feind und Krankheitserreger der Flöhe eine ähnliche Rolle spielt wie *Nosema bombycis* für den Seidenspinner (Erreger der Fleckenkrankheit der Raupen) oder *Nosema apis* Zander für die Bienen (Erreger der sogenannten Ruhr).

Die Parasiten, die sich fast ausnahmslos in dem Darm der Larven vorfinden, gelangen auf dem Wege der Nahrung in dieselbe. Auch Bakterien können so von der Larve aufgenommen werden. Experimentell konnte von Bacot eine Infektion mit *Bacillus pyocyaneus*, *B. enteritidis* (Gärtner), *Staphylococcus albus* und *St. aureus* erzielt werden, dagegen gelang dies nicht beim *B. violaceus*. Auch der *B. pestis* findet im Darm der Flohlarven ganz im Gegensatz zu seiner starken Vermehrung im Magen des fertigen Flohs kein Fortkommen, was wohl auf irgendwelche

entwicklungshemmende Eigentümlichkeiten des Darms der Larve erklärt wird. Eine besondere Wichtigkeit für die Übertragung von Krankheitserregern kommt dem Blut der Wirtstiere zu, das entweder von diesen selbst stammt oder von den Flöhen bei der Defäkation ausgeschieden wird, immer aber von den Larven mit besonderer Vorliebe zu sich genommen wird. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, daß Parasiten von dem Wirtstier in die Imago und von dieser in die Larve gelangen, wo eine Vermehrung und Weiterentwicklung vor sich gehen kann.

Auch bei der Bekämpfung der Flohplage müssen wir den Larven- und anderen Entwicklungsstadien der Flöhe unsere Aufmerksamkeit zuwenden, da wir ihnen leicht mit Blausäure beikommen können. Zur Entfernung der Parasiten vom lebenden Warmblütler eignet sich dieses Gas wegen seiner großen Giftwirkung auf höhere Tiere jedoch nicht; an ihre Stelle muß dann das Schwefeldioxyd treten, das bei der Bekämpfung der Krätzmilben sich so ausgezeichnet bewährt hat.

Die Schlußsitzung begann mit einem kurzen Vortrag von Dr. Schlüter-Halle a. S. über „Die Schädlingstafeln der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“. Zur Verbreitung der Kenntnisse über die tierischen Schädlinge und zur Aufklärung weiterer Volkskreise werden von der Gesellschaft Schädlingstafeln, verbunden mit Merkblättern in 6 verschiedenen Serien herausgegeben. Diese umfassen 1. Schädlinge des Menschen und der Haustiere (Prof. Hase), 2. Haus- und Speicherschädlinge (Prof. Heymons), 3. Obst- und Weinbauschädlinge (Dr. Stellwaag), 4. Gemüseschädlinge (Prof. Escherich), 5. Feldfruchtschädlinge (Prof. Heymons), 6. Forstschädlinge (Prof. Escherich). Erschienen sind bis jetzt Tafeln über die Kleiderlaus, die Bettwanze von Prof. Hase, die Stechmücke, die Mehlmotte, die Bekämpfung der Fliegenplage von Dr. Winter. Die Tafeln, die in natürlichen Farben nach der bestmöglichen Reproduktionstechnik hergestellt worden, stellen das Vollkommenste dar, was bisher an biologischen Wandtafeln geleistet wurde.

Sodann verbreitete sich Dr. Prell-Tübingen in seinem Vortrage „*Anopheles und die Malaria in Deutschland*“ über die Gefahr einer Malariaeinschleppung in unsere Heimat.

Von den beiden Arten der Seuchenübertragung durch Insekten, der fakultativen, d. h. der gelegentlichen und rein mechanischen, zu der Zwischenwirte nicht unbedingt nötig sind, wie sie für Typhus und andere bakterielle Krankheiten in Betracht kommt, und der obligatorischen, d. h. der unbedingt durch Zwischenwirte veranlaßten, welche bei der Malaria und anderen Protozoenkrankheiten vorliegt, interessiert besonders die letztere den Entomologen, weil hier die Möglichkeit besteht, durch Bekämpfung des Insekts indirekt der Krankheit zu Leibe zu gehen. Bei der Bedeutung, welche die Malaria als Kriegseuche erlangt hat, steht diese jetzt im Brennpunkt des Interesses, weil die

Gefahr ihrer Einschleppung das deutsche Heimatgebiet bedroht.

Die *Naturgeschichte der Malariaerreger*, denn es handelt sich ja um drei Arten, ist seit ihrer Entdeckung 1880 größtenteils aufgeklärt. Die Notwendigkeit der Übertragung durch Stechmücken beruht darauf, daß in diesen ein wichtiger Teil der Entwicklung der Plasmodien, der Geschlechtsvorgang, stattfindet. Die Temperatur spielt hierbei eine ganz erhebliche Rolle. Da nur Stechmücken der Gruppe der Anophelinen als Wirte für Malariaplasmodien in Betracht kommen, ist auch die Kenntnis der *Biologie von Anopheles* überaus wichtig. Im wesentlichen sind wir auch hierüber zu befriedigenden Resultaten gelangt.

Unter *Malariapegel* kann man die Resultante aller der Faktoren verstehen, welche für die Entwicklung der Plasmodien und der Anophelen als auch für die Malariaübertragung maßgebend sind und daher den Malariastand bestimmen. Verschiebungen darin können dadurch erfolgen, daß man diese Faktoren künstlich herabsetzt, was einmal geschehen kann durch gründliche Behandlung und womögliche Heilung der Malariakranken (*Koch*), als auch durch Bekämpfung der Schnaken (*Roß*) oder nur ihrer Verhinderung an der Infektion. Die Zahl der hierfür in Betracht kommenden Methoden ist recht beträchtlich.

Vor dem Kriege war Deutschland malariaarm, ja nahezu malariafrei; es fragt sich, ob die Einschleppung der Malaria durch Heeresangehörige darin einen Wandel schaffen kann. Die erste Grundbedingung für das Auftreten endemischer Malaria, das Vorhandensein von Mensch, Parasit und Überträger, ist angesichts der Häufigkeit der Anophelen bei uns erfüllt, dasselbe gilt für die zweite Grundbedingung, das Vorherrschen einer genügend hohen Temperatur. Nebenbedingungen, wie die einer genügenden Anzahl von Plasmodien und Anophelen, geeigneter biologischer Gewohnheiten der Anophelen und andere, dürften auch weitgehend erfüllt sein und der Malaria die Existenz in Deutschland gestatten.

Nun ist aber tatsächlich die Malaria während des Krieges bei unserer Zivilbevölkerung noch nicht epidemisch aufgetreten, und es fragt sich, ob dies als günstige Vorbedeutung anzusehen ist. Es bestände keine Malariagefahr, wenn die Menschen bei uns gegen eine Infektion gefeit wären, wenn die Anophelen malariaimmun wären, oder wenn sie wenigstens die eingeschleppten Malariiformen nicht übertragen könnten, oder wenn die fraglichen Plasmodienarten bei uns nicht existieren könnten. Alle drei Möglichkeiten liegen nun nicht vor. Es sind vielmehr die Verhältnisse der Kriegswirtschaft, welche die Malariaausbreitung verhindern, nämlich einerseits die gründliche Überwachung der bekannten Malariaträger und andererseits die Urlaubsverhältnisse, die auch unerkannten Malariaträgern die Gelegenheit zum Verschleppen der Krankheit beschränken. Diese Hemmung fällt bei Friedensschluß fort, und man

muß dann tatsächlich mit dem Auftreten endemischer Malaria rechnen.

Während in früheren Zeiten Malaria in Deutschland häufig war, ist sie in den letzten 50 Jahren stark zurückgegangen, der Grund hierfür dürfte eine allgemeine Hebung der kulturellen Lage sein. Da dieser Faktor weiterbestehen bleibt, darf man wohl erwarten, daß wenigstens keine Dauermalaria bei uns auftreten wird. Immerhin befreit uns diese Zuversicht nicht von der Verpflichtung, alle Maßnahmen gegen die Malaria rechtzeitig zu ergreifen, damit man nicht plötzlich vor unüberwindlichen Schwierigkeiten steht. Der Charakter früherer Malariaepidemien weist darauf hin, daß vorübergehende klimatische Bedingungen sie veranlaßten, und das Wiederauftreten von solchen würde gegenwärtig bei der starken Malariaeinschleppung sehr bedeutungsvoll werden können.

In der Aussprache betonte zunächst *Prof. Dieudonné-München* die große Gefahr, die darin besteht, daß Malariakranke als geheilt entlassen werden, aber doch immer noch Plasmodienträger sein können, doch wird sie insofern gemildert, als die Entwicklungsbedingungen für die Anophelesmücke bei uns nicht sehr günstig wären. So erklärt es sich, daß z. B. in Puchheim (Bayern), wo seit 1914 eine große Anzahl malariakranker Kriegsgefangener untergebracht ist, wie im ganzen Bezirksamt Fürstentfeldbruch, bisher noch keine Malariafälle beim Militär und der Zivilbevölkerung vorgekommen sind. Diese Tatsache enthebt uns aber nicht von der Verpflichtung, Vorkehrungen gegen eine evtl. Ausbreitung der Seuche zu treffen. Weniger günstig beurteilte *Prof. Breslau-Straßburg* die Verhältnisse betreffs der Malaria in Deutschland nach dem Kriege. Die ungeheure Zunahme (von 0,16 % auf 4,2 %) der Malaria beim Heere in den drei ersten Kriegsjahren läßt auf eine Verbreitung nach Friedensschluß schlimme Schlüsse zu. Allgemein wurden genaue Feststellungen in den einzelnen Bundesstaaten gefordert, damit man jederzeit über den Stand der Seuche genau unterrichtet ist.

Im Anschluß an diese Ausführungen sprach *Prof. Breslau-Straßburg i. Elsaß* über „Das Ausschlüpfen der Stechmückenlarven aus dem Ei“. In Deutschland sind bisher etwa 20 Stechmückenarten ermittelt worden, von denen bei Straßburg bereits 19 gefunden sind. Zur Erleichterung der Bestimmung ist eine Einteilung in drei Gruppen: Anophelini, Culicini, Aedini getroffen worden. Alle drei Gruppen besitzen in ihren jüngsten Larvenstadien zur Sprengung der Eihülle einen Eizahn, wie er sich auch bei anderen Insektengruppen vorfindet. Bei *Culicada vexans* besteht die Eigentümlichkeit, daß der Eizahn in das Innere zurückgezogen werden kann. Das Ausschlüpfen vollzieht sich innerhalb weniger Minuten.

Zum Schluß der Tagung kamen auch die Nutzinsekten zu ihrem Recht, indem zwei Vorträge sich mit unseren wichtigsten, der Biene, beschäftigten.

Zunächst sprach *Prof. Zander-Erlangen* über „*Vererbung bei Bienen*“. Während im allgemeinen Vererbungen bei Individuen beiderlei Geschlechts, die aus befruchteten Eiern stammen, sich nach dem Mendelschen Gesetz vollziehen, gelten für die Männchen und Weibchen der Bienen nicht dieselben Vererbungsmaße. Die Bienenkönigin legt bekanntlich zweierlei Eier, befruchtete, aus denen je nach der Ernährung Arbeiterinnen und Königinnen hervorgehen, und unbefruchtete, aus denen die männlichen Bienen, die Drohnen, entstehen. Letztere spiegeln nun den Charakter der Eier wieder, aus denen sie hervorgehen, d. h. man kann bei der Vererbung erkennen, daß sie aus nichtbefruchteten Eiern entstehen. So erhält man z. B. von einer italienischen Königin, die von einer Krainer Drohne begattet ist, immer nur italienische Drohnen und keine Mischlinge. Die Tatsache dieser Vererbungsregel hat für die Praxis insofern Bedeutung, als man dadurch in ganz bestimmter Weise veredelnd auf Bienenstämme einwirken kann.

In dem zweiten Vortrag über die Bienen legte *Dr. Armbruster-Berlin* „*Die Wünsche der Deutschen Bienenzüchter*“ dar. Im deutschen Reiche sind etwa 2 Millionen Bienenstöcke vorhanden, die einen Wert von 200 Millionen Mark darstellen. Der jährliche Ertrag an Honig und Wachs wird auf 70 Millionen Mark veranschlagt, wozu noch der auf etwa 100 Millionen Mark geschätzte Nutzen kommt, der von den Bienen durch Befruchtung des Obstes geleistet wird. Doch befindet sich die deutsche Bienenzucht in einer Notlage, und es ist Gefahr vorhanden, daß die Bienenzucht mehr und mehr zurückgeht. Wenn die Bienenzucht auf der Höhe bleiben soll, muß sie rentabel bleiben. Dazu sind notwendig Sanierung des Honighandels, Bekämpfung unlauterer Einfuhr, Einschränkung der Kunsthonigerzeugung, Vertiefung der Bienenkunde, Hand in Hand arbeiten zwischen den Imkern und den Bienenforschern.

Darauf schloß *Prof. Escherich-München* die Tagung mit dem Ausdruck der Freude, daß die Verhandlungen so anregend verlaufen waren und so viele interessante Probleme zur Erörterung brachten. Die in diesen zwei Tagen geleistete positive Arbeit werde hoffentlich in der Praxis ihre Wirkung nicht verfehlen.

Besprechungen.

Witte, Hans, Raum und Zeit im Lichte der neueren Physik. Eine allgemeinverständliche Entwicklung des raumzeitlichen Relativitätsgedankens bis zum Relativitätsprinzip der Trägheitssysteme. Sammlung Vieweg, Heft 17. 2. Aufl. 88 S. und 18 Abbild. Preis geh. M. 2,80 + Teuerungszuschlag.

Dank der üblichen formalistischen Methode des Mathematikunterrichtes; die zuviel Wert auf das Vermitteln von Einzelkenntnissen legt und den Sinn dieser Kenntnisse den Schülern nicht nahezubringen versteht, ist es heutzutage noch so, daß man einem gebildeten Leser, der nicht fachlich irgendwie mit Mathematik zu

tun hat, ziemlich schwierige Dinge logischer Art zumuten darf, aber womöglich die einfachste mathematische Formel ersparen muß. Dieser Sachlage Rechnung tragend, hat es *H. Witte* in der vorliegenden Schrift unternommen, ohne alle Mathematik in den Gedankenkreis der sogenannten speziellen Relativitätstheorie einzuführen. Mit einem bei Vermeidung von Mathematik unvermeidlichen Aufwand von Worten, mit beachtenswerter logischer Kunst und mit Hilfe eines von ihm erdachten einfachen mechanischen Modells als Mathematikersatzmittel hat der Verfasser seine Aufgabe in origineller Weise gelöst. Offenbar in dem Bestreben, die Darstellung auch in der Form dem großen Gedanken des Relativitätsprinzips anzupassen, hat er aber einen vielfach stark pathetischen und mit guten Zitate sehr beschwerten Stil gewählt, mit dem die hausbackene, umständliche Erklärungsweise schlecht harmoniert.

Das Büchlein gliedert sich in neun Abschnitte, in deren sechs ersten gezeigt wird, wie sich das Relativitätsprinzip der älteren Mechanik aus den ursprünglichen Begriffen des absoluten Raumes und der absoluten Zeit entwickelt hat; der siebente Abschnitt befaßt sich mit den Äthertheorien und veranschaulicht an dem erwähnten Modell den Michelsonschen Versuch; im achten Abschnitt ist, ebenfalls an Hand des Modells, das Einsteinsche Relativitätsprinzip klargelegt; im neunten Abschnitt sind einige physikalische Folgerungen der Relativitätslehre angeführt.

Da der Verfasser in den ersten Abschnitten Ausfälle gegen die Metaphysiker macht, indem er z. B. sagt, das Gebiet, auf dem sie von jeher am besten zu Hause gewesen, sei das Reden über Dinge, die des Sinnes entbehren, möge hier zunächst daran erinnert werden, daß die Metaphysiker doch einiges Verdienst an der Möglichkeit jeder Relativitätstheorie haben. Sie haben die Menschheit erst gelehrt von der rohen Empirie zu abstrahieren, und ihre Gedanken sind seit *Plato* in alle Erziehung eingegangen. Daß sich die Erde um die Sonne drehe, daß die Antipoden nicht von der Erde abfallen, daß Bewegung nichts Absolutes sei, ist erst durch ihre Vorarbeit begreiflich geworden.

Witte wendet sich gegen die Behauptung, daß eigentlich alle Bewegungen gleichwertig seien; er sieht darin eine „unwissenschaftliche, metaphysische Trübung“ und führt als Gegenbeweis an, daß die *Naturgesetze* in den Systemen, wie Erde usw., nicht erfüllt seien. Was heißt das aber: „Die Naturgesetze sind erfüllt.“? Woher kennt man denn die Naturgesetze? Es ist trotz *Witte* nicht nur kinematisch gleichwertig, zu sagen, die Erde drehe sich um die Sonne oder diese um jene. Einzig die erstrebte Vereinfachung des *Ausdrucks* des Naturgesetzes führt dazu, die erste Aussage zu bevorzugen. Man muß sich immer wieder daran erinnern, daß dies die Reihenfolge ist: Wir machen Erfahrungen, abstrahieren aus ihnen Naturgesetze und geben diesen durch Bevorzugung eines Systems einen einfachen Ausdruck; sprechen wir ihnen dann in diesem Ausdruck die Bedeutung von etwas *Absolutem* zu, dann können wir allerdings nicht mehr frei jedes System als „gleichwertig“ bezeichnen. Die Behauptung, die Naturgesetze seien in den Systemen, wie Erde usw., nicht erfüllt, ist daher eine physikalisch überaus praktische Annahme, doch keine wissenschaftlich begründbare Wahrheit. Der Verfasser hat mit dieser Behauptung selbst die Grenzen der Erfahrung überschritten und sich ins Metaphysische begeben.

Von dieser Abschweifung abgesehen, muß man ihm zugestehen, daß er sich an die Tatsachen hält und ihnen