niedriger als den für das Atom, auf 18, einzuzeichnen. Gehen wir vom Kalium rückwärts, so stoßen wir auf Argon, das von Natur 18 Elektronen hat — also so viele, wie die beiden betrachteten Elemente in ihrer Valenzbetätigung annehmen — und das *chemisch vollkommen inaktiv ist*, also gar keine Neigung zeigt, von diesem Elektronengehalt abzugehen. Wieder um einen Schritt zurück treffen wir das Cl, das elektrochemisch wieder einen ganz ausgesprochenen Charakter hat. Dieser Charakter ist aber entgegengesetzt dem der früher betrachteten Elemente, das Element ist negativ, in der Elektrolyse einwertiges Anion, trägt dort also ein Elektron mehr, als seinem neutralen Zustande entspricht. Demnach ist der Pfeil, der dies Verhalten kennzeichnet, nunmehr aufwärts zu zeichnen und, da das Atom 17 Elektronen enthält, für das Ion wieder ein Gehalt von 18 Elektronen anzugeben. Gehen wir nun nochmals einen Schritt zurück, zum Schwefel, und ermitteln wir den Elektronengehalt des S^{--} -Ions, so erhalten wir wiederum je 18. Fassen wir zusammen, so findet sich, daß *die Elemente stark polaren Charakters, die ein Edelgas umgeben, in ihrer Elektrovalenzbetätigung stets die Elektronenzahl dieses Edelgases erreichen*.

13. Ehe wir die Bedeutung dieses Ergebnisses für die Theorie der Valenzkräfte untersuchen, orientieren wir uns noch darüber, wie weit es sich ausdehnen läßt. Daß die übrigen im periodischen System jeweils in der Nähe eines Edelgases stehenden Elemente sich ebenso verhalten, wie die hier betrachtete Gruppe, erkennen wir ohne weiteres daraus, daß gerade hier die Elemente analoger Stellung, etwa die Alkalien, in der Elektrovalenz völlig übereinstimmen. Ebenso wie für die Elemente um Argon, gilt der Satz also etwa für die von Sauerstoff bis Magnesium, die den Zustand des Neons anstreben, indem sie jeweils einen Gehalt von 10 annehmen. Hier deutet sich nun schon an einem geläufigen Beispiel an, daß das Gesetz noch weiter auszudehnen ist; das auf Mg folgende 13. Element Al ist als Kation dreiwertig, verliert also drei Elektronen, geht ebenfalls auf die Zahl des Neons zurück. Indes wird die *Beobachtung* dieses Falles schon durch Hydrolyse schwieriger gemacht, und beim folgenden Element, Si, hat die Bildung *wahrnehmbarer* Mengen freier elementarer Kationen wiederum aufgehört.

Während so die unmittelbare Beobachtbarkeit der Elektrovalenz untergeht, setzen die maximalen Hauptvalenz-Wertigkeitsstufen das gesetzmäßige Ansteigen von Element zu Element, das bei den Alkalimetallen einsetzt und mit der Elektrovalenz übereinstimmt, hier bekanntlich noch weiter fort; für diese kommt etwa als ganze Reihe folgendes zustande:

die Halogenide: $NaCl$ $MgCl_2$ $AlCl_3$ $SiCl_4$ PCl_5 SF_6 —
die Oxyde: Na_2O MgO Al_2O_3 SiO_2 P_2O_5 SO_3 Cl_2O_7

Wir nehmen nun an, daß alle Glieder dieser

in sich zusammenhängenden Reihe gleicher Art sind, daß also die polare Konstitution, die sich in den ersten Gliedern durch Ionenbildung klar verrät, ihnen allen zukommt — eine Annahme, die uns freilich dazu verpflichtet, später zu begründen, warum die höherwertigen Mitglieder in Wasser weniger und weniger als freie Ionen auftreten. Es soll also *jedes* Halogenatom in diesen Verbindungen ein fremdes Elektron, jedes Sauerstoffatom zwei aufgenommen haben. Diese Elektronen muß jeweils der positive Teilnehmer der Verbindung hergegeben haben, ebenso wie die ersten Glieder der Reihe die Ionen Na^+ , Mg^{++} , Al^{+++} abgeben, sollen die folgenden die Ionen Si^{++++} , P^{+++++} , S^{+++++} und Cl^{+++++} in sich enthalten. Tragen wir diese Elektronenabgabe auf unserer Tafel ein, so zeigt sich, daß auch diese Elemente in ihrer Valenzfunktion vom Beispiel des Neons beherrscht werden.

Man erkennt ohne weiteres, daß man in ganz analoger Schlußweise die Reihe der negativen Ionenbildner vor dem Edelgas bis zum vierwertigen Kohlenstoff auszudehnen hat, indem man etwa von den Ionenbildenden Wasserstoffverbindungen HF , H_2O zu den gesetzmäßig anschließenden NH_3 , CH_4 fortgeht. Die von Neon beherrschte Reihe erstreckt sich demnach von C bis Cl, d. h. über 12 Elemente. Analog beherrscht das Argon die maximalen Valenzfunktionen vom Si bis zum Mangan, das Krypton vom Germanium bis zum positiv 8-wertigen Ru (RuO_4), d. h. sogar einen Bereich von 13 Stellen. Analoges gilt für Xenon und die Emanationen.

Die Zeichnung, die die maximalen Valenzfunktionen der Elemente bis zum Lanthan in der eben entwickelten Weise darstellt, läßt erkennen, daß neben den Elektronenzahlen der Edelgase noch andere als stabil hervortreten — sie geben zu den sogenannten „Nebenreihen“ des periodischen Systems Anlaß —, daß indes allein die Edelgasformen so ausgezeichnet stabil sind, daß sie zur *Aufnahme* von Elektronen, d. h. zu negativer Funktion, Anlaß geben. Wir beschränken uns hier in unseren Beispielen auf diesen hervortretendsten Fall.

(Schluß folgt.)

Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung.

Von Privatdozent Dr. K. Friederichs,
Pflanzenpathologe im Reichs-Kolonialdienst.

Das Heuschreckenproblem, wohl die größte Frage des Pflanzenschutzes, ist mehr und mehr aus dem primitiven Stadium der kleinen Mittel in das der planmäßigen Bekämpfung in großem Maßstabe eingetreten. Ist doch der einzelne fast machtlos gegen die oft unvermutet und von fern her kommenden Scharen, die ganze Landstriche verwüsten können. Nur ein organisiertes Zusammenwirken, bei dem zumeist von *Staats wegen*

die Organisierung und selbst die praktische Durchführung stattfinden muß, kann zum Ziele führen. Kürzlich ist eine umfangreiche Monographie¹⁾ erschienen, welche auf Grund der in der Türkei während des Weltkrieges gemachten Erfahrungen die Plage und ihre Bekämpfung erörtert. Herausgeber ist der Regierungsrat Dr. Bücher, landwirtschaftlicher Referent im Reichskolonialdienst, dem eine Reihe von Mitarbeitern zur Seite standen. Auf Grund dieser Monographie und einiger anderer Literatur möge hier eine kurze Übersicht über die Heuschreckenplage und die Mittel zu ihrer Bekämpfung gegeben werden.

In Anatolien und Syrien handelt es sich um zwei verderbliche Arten. Die eine ist die ägyptische Wanderheuschrecke, *Schistocerca peregrina* Oliv., die in manchen Jahren in ungeheuren geflügelten Scharen aus der Richtung von Ägypten her einwandert. Beheimatet ist sie nicht in der Türkei; zwar gelangen die Schwärme in dem Einfallsbereich zur Fortpflanzung, aber nur eine, höchstens zwei Generationen entwickeln sich im Lande, später verschwinden diese Heuschrecken ganz wieder, da die Lebensverhältnisse dort für sie nicht geeignet sind. Bücher sagt, es wäre von großer Wichtigkeit für die Türkei, wenn in den Ländern, von wo die wandernden Scharen kommen, d. h. im Sudan und in Oberägypten, eine Bekämpfung stattfände; denn dort werde heute noch wenig oder gar nichts dagegen getan, trotz größter Schäden. Wenn darin ein Wandel eintritt, so wird die von dieser Art ausgehende Gefahr für Palästina und Syrien von selbst beseitigt sein.

Stauronotus maroccanus Thunb. dagegen, die marokkanische Wanderheuschrecke, ist in der Türkei einheimisch. Sie ist auch in Nordafrika und Südeuropa weit verbreitet. Bücher gibt Einblicke in die Geschichte ihres Auftretens in Anatolien und Syrien und kommt zu dem Schlusse, daß sie daselbst seit langem einheimisch, daß das zentrale Westanatolien zu den permanenten Verbreitungsgebieten zu rechnen, das Zentrum des Vorkommens aber in den ausgedehnten Steppengebieten zu beiden Seiten des mittleren Euphrat zu suchen ist. Die Biologie dieser Art ist in der genannten Monographie von Dr. W. La Baume ausführlich behandelt. Seine Mitteilungen beziehen sich auf die Lebensweise in Kleinasien. Jedes Weibchen legt nur einmal Eier ab und stirbt dann bald (andere Arten legen wiederholt Eier ab); es entsteht also in jedem Jahre nur eine Generation, da die Entwicklung sich lange

hinzieht, denn die Eier liegen 9 Monate in der Erde und liefern erst im nächsten Frühjahr die neue Generation. Nach Reh (im Handbuch des Pflanzenschutzes gegen Tiere) können Heuschreckeneier bei trockener Witterung auch mehrere Jahre in der Erde ruhen, um erst auszuschlüpfen, wenn ein feuchteres Frühjahr eintritt.

Die Gestalt der Eierpakete ist sehr mannigfaltig. Der Querdurchschnitt ist immer kreisförmig. Das obere Ende ist daran erkennbar, daß es gerade abgestutzt ist. Die Wandung besteht aus einer papierdünnen Schicht, an deren Außenseite Erde, Sand und kleine Steinchen haften, die ihnen eine beträchtliche Festigkeit verleihen. Das oberste Drittel enthält keine Eier, sondern eine schaumige Masse, den „Schaumpfropf“, der, wie die äußere Hülle, aus der „Kittdrüse“ des Weibchens stammt. Das Paket enthält 30—35 Eier, die die ganze Eierzahl eines Weibchens sind.

Das Ausschlüpfen aller Embryonen, ihr Aufsteigen zur Erdoberfläche findet gleichzeitig, vielmehr bei allen unmittelbar nacheinander statt. Die Tierchen können dabei ihre Beine noch nicht gebrauchen, sondern sie schieben sich mit dem ganzen Körper nach oben. Zum Gebrauch ihrer Gliedmaßen gelangt die Larve erst durch die sog. *Embryonalhäutung*, einen Vorgang, über den La Baume unsere Kenntnisse in erwünschter Weise vermehrt. Vosseler sprach noch von der Hülle, welche den aufsteigenden Embryo, allen Teilen seines Körpers dicht anliegend, umgibt, als vom „Amnion“. Es handelt sich aber um eine echte Häutung, die „Abstreifung einer echten, vom Integument abgesonderten und nicht als Eihaut entstandenen Cuticula“ (La Baume).

Die Larve macht weitere fünf Häutungen durch, bis sie zur Imago oder zum Vollkerf wird. Schon im zweiten Stadium treten am Rücken kleine lappenartige Fortsätze, die Anlagen der beiden Flügelpaare, hervor. Auch die äußeren Genitalorgane der beiden Geschlechter sind schon in diesem Stadium deutlich verschieden. Im dritten Stadium lassen die Flügelanlagen bereits Andeutungen der Aderung erkennen. Im vierten haben sie an den Wurzeln eine gelenkartige Einschnürung bekommen, und während sie vorher nach unten gerichtet waren, liegen sie jetzt nach oben zu auf dem Rücken. Im fünften lassen sie die Adern sehr deutlich erkennen und haben sich stark vergrößert. Die nächste Häutung ergibt das geflügelte, erwachsene Tier, dessen Färbung zu dieser Zeit La Baume mit „braunrosa“ bezeichnet. Später ändert sich die Färbung; die alten Tiere sind „leuchtend weißgelb“. Die Dauer jedes Larvenstadiums und damit die Dauer der ganzen postembryonalen Entwicklung ist veränderlich; an einem Eiablageplatz bei Smyrna wurde sie auf 43 Tage festgestellt.

Es wurde schon gesagt, daß der Zeitpunkt des Ausschlüpfens in hohem Maße von klimatischen Faktoren abhängt; im übrigen aber sind sie im

¹⁾ Monographien zur angewandten Entomologie (Beihefte zur Zeitschr. f. angewandte Entomologie) Nr. 3. Die Heuschreckenplage und ihre Bekämpfung. Unter Mitwirkung von Dr. V. Bauer, Dr. G. Brede-mann, Dr. E. Fickendey, Dr. W. La Baume und J. Loag herausgegeben von Dr. H. Bücher, Regierungsrat. 274 Seiten, 11 Karten, 33 Textabbildungen und 42 Abbildungen auf 20 Tafeln. Berlin 1918 (P. Parey). Preis 10 M. und 20 % Teuerungsauflage.

Paket in der Erde wohlgeborgen gegen Sonnenhitze oder Frost, Trockenheit oder Niederschläge. Weit abhängiger vom Klima sind die Larven und geflügelten Heuschrecken. Freilich ist das Klima ihnen im westlichen Kleinasien sehr günstig. Zwar im März und noch im April können sie unter Kälte und Regen leiden, aber ihre ganze übrige Entwicklung, einschließlich der Reifung der Geschlechtsprodukte, fällt in die Trockenzeit. Bevor aber die größte Sommerdürre eintritt, in der die Vegetation verdorrt, ist ihr Lebenskreislauf vollendet. Tritt nun freilich eine ungewöhnliche Witterung ein, was aber in Kleinasien zu den Seltenheiten gehört, so wird sie den Heuschrecken verderblich. Insbesondere lange dauernde Nässe schafft die Bedingungen für Infektionskrankheiten. Davon später.

Die gewöhnliche Fortbewegung der Larven ist das Laufen; nur zur Überwindung von Hindernissen, zur Flucht und — zuletzt aber nicht am wenigsten — beim *Marsch* dient dazu der Sprung. Geflügelte bewegen sich auf dem Erdboden fast nur durch Laufen. Ihr Flugvermögen ist nach *La Baume* von der Windrichtung *unabhängig*. Dagegen ist die Geschwindigkeit des Fliegens freilich von Wind und Wetter abhängig, so auch die Geschwindigkeit des Wanderns der Larven, die bei heißer Witterung besonders groß ist, im übrigen aber abhängt von dem Alter der Larven und vom Zustand der Vegetation. Nicht selten werden sie vom *Hunger* zur Eile angetrieben. Gemessen werden kann die Geschwindigkeit eines Zuges schwer; doch konnte *La Baume* einmal bei Larven des vierten Stadiums vormittags in der Sonne auf spärlich bewachsenem Boden feststellen, daß sie 1 m in der Minute betrug.

Wiewohl nicht sofort nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei auf Nahrung angewiesen — selbst ältere Larven und erwachsene Tiere können mehrere Tage ohne Nahrung am Leben bleiben —, beginnen die jungen Heuschrecken doch alsbald zu fressen, und zwar im Prinzip *jegliche* Pflanze; jedoch treffen sie, wenn kein Mangel herrscht, immerhin eine Auswahl. Bevorzugt werden z. B. Gramineen, daher leider auch die Getreidearten, ferner die Pferdebohne (*Vicia faba*). Die Futterwicke dagegen pflegt verschmäht zu werden. Ebenso der kultivierte Mohn u. a. Die Giftpflanze *Peganum harmala* wurde, wie *Bücher* feststellte, abgefressen, obgleich dies den Tod der Tiere zur Folge hatte, die in Menge tot dabeilagen. Allerdings bestand die ganze Pflanzendecke an jener Stelle fast ausschließlich aus dieser Pflanze, die Heuschrecken hatten also keine Wahl. — In erster Linie wird alles *dicht am Boden* Befindliche abgefressen, in Getreidefeldern nehmen die Tiere sich nicht Zeit, auf die hohen Halme hinaufzu- steigen, es sei denn, daß der Schwarm *ruht*. Geflügelte Heuschrecken freilich halten sich zuerst an die Ähren.

Auch bei dieser Art *zirpt* das Männchen, und zwar, wie es die Weise der Aridier ist, indem

es die Innenseite der Hinterschenkel an den Flügeldecken reibt; der Ton ist nicht sehr laut, er ertönt, wenn es warm ist, bis spät in die Nacht. Im allgemeinen Ausdruck sexueller Erregung und bestimmt, das Weibchen anzulocken, kann der Zirplaut doch auch Erregungen anderer Art ausdrücken, z. B. wenn mehrere Männchen sich um einen Leckerbissen streiten. Er wird dann kürzer, kräftiger und schriller als sonst erzeugt.

Die *Reifung der Geschlechtsprodukte* erfolgt beim Männchen schneller als beim Weibchen. Wahrscheinlich ist der Same schon unmittelbar nach der letzten Häutung reif, doch ist diese Frage noch nicht genügend geklärt. Beim jungen Weibchen ist das Ovarium kaum so groß wie ein Stecknadelknopf, und es vergehen, bis es ausgewachsen ist, vier Wochen. Dann aber werden alsbald die Eier abgelegt, und das Absterben des Tieres erfolgt, so daß also auch die Dauer des Lebens der geflügelten weiblichen *Stauro-notusheuschrecke* vier Wochen dauert. Die Begattung ist lange vor dem Ablegen der Eier erfolgt. *Vosseler* erblickt die Ursache des späten Reifens der Eierstöcke darin, daß die Larve die hierzu nötigen Reservestoffe selbst für ihre Entwicklung verbraucht und nicht aufspeichern kann. Die frische geflügelte Heuschrecke enthält fast gar kein Fett, der Fettkörper wird vielmehr erst während des Lebens als Imago hinreichend ausgebildet. — Die Männchen sterben nach der Begattung nicht sofort ab, sondern leben noch wochenlang, ihre Lebensdauer ist nicht kürzer als die der Weibchen. Diese erfahren nach der Eiablage nochmals eine Begattung! Der Begattungstrieb der Männchen, deren Zahl größer zu sein pflegt als die der Weibchen, wird von *La Baume* als äußerst heftig geschildert, auch erwähnt, daß mehrfach Versuche zur Begattung von Weibchen anderer Arten beobachtet wurden (*Caloptenus italicus* und *Pachytilus nigrofasciatus*).

Wenn die Zeit der Eiablage da ist, tritt eine merkwürdige Veränderung des Geschmacks der Heuschrecken ein. Sie setzen sich jetzt gern auf Ödland fest, wo um diese Jahreszeit schon alle Vegetation verdorrt zu sein pflegt. Hier fressen sie gerade die vollständig trockenen, strohigen Pflanzenteile, daneben ihre toten Artgenossen, Kuhmist und anderes, was sie sonst nicht annehmen würden, verschmähen dagegen grüne Pflanzentriebe, nehmen jetzt auch Wasser am Rande von Gewässern auf.

Das Gelände, wo sie gemeinschaftlich die Eier ablegen, wählt der *ganze Schwarm* aus, sei es, daß der Schwarm geschlossen ihn aufsucht oder daß die Weibchen sich daselbst aus der Umgegend ansammeln. Da Ödland und Brachland im Hochsommer von weitem an ihrer braunen Färbung erkennbar sind, so leitet die Heuschrecken vermutlich der Gesichtssinn. Der Boden wird mit dem Hinterleibsende betastet, und Grabversuche

werden gemacht; ist er ungeeignet, so ziehen die Heuschrecken weiter.

„Man bemerkt auf den Eiablageplätzen erstens zahlreiche einzelne Männchen, zweitens eierlegende Weibchen, um die mehrere Männchen radial angeordnet herumsitzen, drittens Ansammlungen von Männchen, die sich auf dem Rücken eines eierlegenden Weibchens miteinander streiten, und viertens Paare in Kopulationsstellung, darunter oft Weibchen mit zwei Männchen auf dem Rücken. So bietet der Eiablageplatz ein außerordentlich mannigfaches und belebtes Bild dar.“ (*La Baume*.)

Nur fester, bindiger Boden ist für das Ablegen der Eier geeignet, weil das Muttertier sich dazu mit dem Hinterleib in den Boden einwühlen muß. Sand oder Humusboden würde dabei den Grabzangen des Abdomens nicht genügend Widerstand bieten, ein Eingraben in hinreichende Tiefe nicht möglich sein. Geeignete Plätze sind in Kleinasien vor allem die Hügel und Vorberge. Die *fortschreitende Entwaldung* daselbst hat sehr viele den Heuschrecken günstige Plätze geschaffen und somit viel zum Anwachsen der Heuschreckenplage beigetragen.

Das interessanteste Kapitel der Biologie der Heuschrecken sind sicherlich ihre Wanderzüge. Die klaren Ausführungen *La Baumes* werfen viel Licht darauf. *Zustande kommt* die Wanderung durch drei Faktoren: Ein ausgesprochener *Geselligkeitstrieb* macht sich schon in der ersten Zeit des Larvenlebens bemerkbar. Schon am Ende der ersten Woche ihres Lebens beginnen sie, sich zunächst einzeln, nicht in geschlossener Masse, aber alle in der gleichen Richtung, von dem Eiablageplatz zu entfernen. Bald wird die sogenannte *Front* gebildet, die scharf abgesetzte, sich vorwärts schiebende vordere Grenze des Larvenzuges, der hier sehr dicht, nach hinten zu dünner ist. Manche Beobachtungsfälle lassen ferner auf einen *Nachahmungstrieb* schließen. Endlich ist oft eine *Massenpsyche* unverkennbar, indem *seelische Erregungen*, etwa durch äußere Störungen veranlaßt, sich deutlich innerhalb des Zuges fortpflanzen; die entstehende Beunruhigung ergreift besonders an der Front nach und nach die ganze Breite, so daß von weitem das Bild einer am Ufer entlanglaufenden Welle entsteht. Die Wanderzüge können einen oder selbst viele Kilometer breit sein.

Die schwierigste und wichtigste Frage ist offenbar, wodurch die *Richtung* des Wanderzuges gegeben wird. Die Beobachtung hat ergeben, daß im Gebirge die Wanderung im allgemeinen *bergab* erfolgt. Dabei wurde mehrfach festgestellt, daß *mehrere Züge, die an ein und demselben Orte entstanden waren, unter genau gleichen Bedingungen nach entgegengesetzten Richtungen wanderten*. Somit hatten Witterungseinflüsse keinerlei Einfluß auf die Richtung. Alle Züge streben bergab und vereinigen sich mehr und mehr zu immer größeren Kolonnen. Vielleicht werden die

Hüpfen „bei Beginn ihrer Wanderung instinktiv in diejenige Richtung gedrängt, in welcher sie ihren Marsch mit geringstem Kräfteaufwand ausführen können“ (*Bauer*).

Wenn also in hügeligem Gelände das Gefälle die Richtung der Wanderung allein bestimmt, so müßte man erwarten, daß in der Ebene die Wahl der einzuschlagenden Richtung ganz regellos erfolgt. Nach *Bredemanns* Beobachtungen war in den meilenweit ausgedehnten Ebenen Nordsyriens in der Tat keinerlei gemeinsame Richtung zu erkennen. In den Ebenen Anatoliens hatte es nach *La Baume* in den wenigen Beobachtungsfällen den Anschein, als ob die Wanderung hauptsächlich dahin ging, wo reichliche Vegetation viel Nahrung gewährleistete.

Die einmal eingeschlagene Richtung aber wird in der Regel für längere Zeit, meistens sogar für die ganze Dauer des Larvenlebens, festgehalten, wenn auch nicht immer genau. Dies ist für die Bekämpfung sehr wichtig, wie sich bei Darstellung der Methoden zeigen wird. — In *geschlossenen Wäldern* dringen die wandernden Heuschrecken nicht ein; ein Bach oder Fluß ist ihnen kein unüberwindliches Hindernis. Wenn auch von der Strömung hinweggetrieben, erreichen die meisten früher oder später das andere Ufer.

Die größte *Gesamtstrecke*, die *Büchers* Kenntnis zufolge ein Larvenzug zurückgelegt hat, ist 5 Kilometer. *Fickendey* aber hat in sehr unfruchtbaren Gegenden Anatoliens als Gesamtstrecke bis zu 20 Kilometer ermittelt. Wenn das Gelände eine üppige Vegetation trägt, so daß die Hüpfen reichliche und gute Nahrung finden, so schreitet die Front täglich nur einige Meter weiter vor.

Wenn dann im Anfang der siebenten Woche die ersten Larven ihre Flügel erhalten und damit zu erwachsenen Tieren geworden sind, bei denen nur die Geschlechtsorgane, wenigstens wenn es Weibchen sind, noch erst reifen müssen, dann verändern diese zunächst ihr Verhalten im Wanderzuge in keiner Weise. Sie wandern zu Fuß wie bisher, nur gelegentlich einmal, um einer Gefahr zu entgehen, entfalten sie im Sprunge die Flügel, aber zum Fluge selbst fehlt es ihrer Flügelmuskulatur noch an kräftiger Ausbildung. Darin ändert sich zunächst auch dann nichts, wenn bereits alle Larven mit Flügeln versehen sind, sondern die Wanderung wird laufend und springend fortgesetzt. 10—12 Tage nach dem Erscheinen der ersten Geflügelten fangen die Massen an, sich zu begatten. Am 15. Tage beobachtete *La Baume* den ersten *Flug*, zunächst nur ein planloses, versuchsweises Umherfliegen einzelner, das aber dann andere zur Nachahmung veranlaßte. Da aber die Schwärme sich immer aus Tieren verschiedenen Alters zusammensetzen, so dauern alle die aufeinander folgenden Lebensvorgänge, wie Reifung, Begattung, Eierlegen usw. innerhalb des Schwarms längere Zeit an.

Derjenige Schwarm, an dem *La Baume* die phänologischen Daten feststellte, vermischte sich um diese Zeit mit einem Schwarm bereits geflügelter Heuschrecken, wodurch die Beobachtung gestört wurde. Doch ist festgestellt, daß der erstere Schwarm nach dem Auftreten der ersten Vollreife noch drei Wochen lang an seiner Stelle verblieb. Es ist anzunehmen, daß dieser Zeitraum stets nicht unter 14 Tagen beträgt, da die jüngeren Larven erst ebenfalls heranwachsen müssen. Wenn es dann soweit ist, so wandert der Schwarm zuerst wochenlang unstät umher, wobei die Ebenen bevorzugt werden, weil daselbst noch genügend Nahrung zu finden ist, während Hügel und Berge bereits dürr sind. Aus zahlreichen Beobachtungen geht hervor, daß diese Flüge vorwiegend dem Winde *entgegen* erfolgten, wobei der Zug aber nur langsam vorwärts kommt. Flüge auf weite Entfernung sind zweifellos nur mit dem Winde möglich.

Frühestens vier Wochen, nachdem die ersten Geflügelten aufgetreten waren, sind bei der Mehrzahl der Weibchen die Ovarien reif, und es beginnt das Suchen nach einem gemeinschaftlichen Platze zum Ablegen der Eier, und sicherlich ist dieses Streben jetzt die Triebkraft der Wanderungen.

Von der Frage nach den unmittelbaren Ursachen des Zustandekommens einer Wanderung und nach den die Richtung gebenden Faktoren ist zu unterscheiden diejenige nach den *inneren Ursachen* und der *Entstehung des Wandertriebes*. *La Baume* betont das Hypothetische seiner Äußerungen darüber und sagt, daß die Abhängigkeit von äußeren Einflüssen noch bei weitem nicht genügend untersucht sei; es sei ein Ding der Unmöglichkeit für ihn als einzelnen gewesen, im Laufe eines Jahres die gesamte Biologie vollständig zu erforschen, worin man ihm gewiß Recht geben muß. Er hat aber erstaunlich Vieles und Genaues im Laufe dieses einen Jahres festgestellt, wie Ref. hinzusetzen möchte.

Die hypothetische Auffassung der Entstehung des Wandertriebes ist folgende: Der Beweggrund für die Wanderung ist der *Hunger*. Vereinigung zu größeren Gesellschaften ist vorausgegangen. Diese aber hat notwendig die Wanderung zur Folge, weil, wo viele Tiere gleicher Art zusammen fressen, die Nahrung bald knapp werden muß. Bei Herdentieren reicht nun der Instinkt des Hungers allein nicht aus, das Bestehen der Art zu sichern. Denn, während ein einzelnes Tier nach erfolgter Sättigung das Wiederauftreten des Hungers abwarten kann, muß eine große Gesellschaft von Tieren rechtzeitig vorsorgen, daß für alle rechtzeitig wieder genügend Nahrung zu finden sei. „Unter dem Zwange solcher durch das Zusammenleben in großen Massen bedingter Verhältnisse hat sich als ein besonderer Instinkt der Wandertrieb herausgebildet, der die Heuschrecken veranlaßt, die Fraßstelle stets eher zu verlassen, als die absolute Notwendigkeit hierzu eintritt,

und der die Erhaltung des Lebens und damit die der Art trotz den durch die Massenbildung hervorgerufenen Schwierigkeiten der Ernährung sichert.“ Es handelt sich also um „eine durch Massenanhäufung bedingte Änderung des Triebes zur Nahrungssuche“.

Im letzten Abschnitt des Lebens der Heuschrecke aber tritt ein anderes Motiv in den Vordergrund: Die *Sorge um die Nachkommen-schaft*. Dann werden die besten Futterplätze verlassen und dürr, öde Strecken aufgesucht, wo während des oft wochenlang dauernden Aufenthaltes daselbst nur ganz verdorrte Vegetation zur Verfügung steht — weil dicht und üppig bewachsener Boden zum Eingraben der Eier nicht geeignet wäre. Die Vererbung mag dann aus dieser Not eine Tugend gemacht, die gesamte Physiologie der Heuschrecken in diesem Abschnitt ihres Lebens verändert haben, dergestalt, daß ihre Geschmacksrichtung sich verändert, und sie aufhören, Grün zu fressen, und damit auch unmittelbar Schaden anzurichten.

Die Heuschrecken haben viele *natürliche Feinde* — aber, während bei manchen anderen Schadinsekten es bereits möglich gewesen ist, diesen biologischen Faktor zu ihrer Bekämpfung nutzbar zu machen, ist das bei Heuschrecken bisher kaum der Fall gewesen, und auch die Erfahrungen in der Türkei haben darin keine Änderung gebracht. *D'Herelles Coccobacillus acridorum* zwar ist, das kann heute als gesichert gelten, pathogen für Heuschrecken, und kann, *unter bestimmten Voraussetzungen*, mit Erfolg zur Verbreitung einer Seuche unter ihnen angewendet werden; aber diese Voraussetzungen sind solche, daß man es nicht in der Hand hat, sie herbeizuführen, wie *feuchte Witterung* und eine infolge derselben eintretende Schwächung der Heuschrecken, die sie für Krankheiten empfänglich macht. Überdies kann dieses Verfahren schwerlich den Vergleich aushalten mit den sicher wirkenden mechanischen Mitteln und kann sie keineswegs ersetzen¹⁾. Übrigens ist gerade *Stauronotus maroccanus* natürlichen, spontanen Erkrankungen sehr ausgesetzt, wenn ungünstige Lebensverhältnisse eintreten, und solche können dann eine vernichtende Wirkung ausüben, ohne daß es dazu eines Anstoßes von seiten des Menschen bedürfte²⁾.

Wichtige *tierische Feinde* sind manche *Vögel*. *Krähen*, die einen Eiablageplatz entdeckt haben, durchsuchen mit ihrem kräftigen Schnabel den Erdboden nach Eierpaketen. Den Schwärmen

¹⁾ Vgl. die Veröffentlichungen von *Béguet, Musso und Sergent* (1915), von *Velu und Bouin* (1915) und von *Velu* (1916) im Bull. Soc. Path. Exot. (Paris).

²⁾ So auch bei anderen Heuschrecken. Z. B. berichtet *Rutgers* (in Meded. Labor. Plantenziekten, Batavia 1916) von einer durch den Pilz *Metarrhizium anisopliae* im Gefolge starker Regenfälle im Januar 1916 in Mitteljava bei den Heuschrecken der Spezies *Cyrtacanthacris nigricornis* eingetretenen Seuche, durch welche dieselben innerhalb weniger Wochen fast völlig verschwanden.

oder Larvenzügen folgen nicht selten Ansammlungen von Vögeln mehrerer Arten, die man als Heuschreckenvögel zusammenfaßt. In Anatolien

fortgesetzte Beunruhigung derselben, Lärm mit Blechgeräten usw.

Die Eier werden am besten durch Umpflügen

sind es: *Schwalben, Falken, Staare, Rosenstaare* und *Störche*.

Parasitische und räuberische *Insekten* stellen vor allem den *Eiern* nach. Abgesehen von *Käfern* aus der Familie der *Meloiden*, die zuweilen in die Eierpakete eindringen und halb parasitisch darin leben, sind es *Fliegen, Bombyliden*, von denen aber bisher nur eine Art, *Calostoma fascipenne* Macq., genauer beobachtet worden ist. Ihre Eier setzt sie vermutlich einzeln auf den Erdboden ab, und die daraus hervorgehenden Larven bohren sich in die Erde ein, wo sie außer von anderer, unbekannter Nahrung auch von den *Stauronotus*-Eiern leben. In manchen Gegenden sind 30 bis 50 % der Eierpakete von solchen Fliegenmaden befallen. Auch eine *Muscide* lebt in Eierpaketen, und zwar als *Parasit*, eine andere als solcher in den Heuschrecken selbst, d. h. die Maden entwickeln sich im Körper der lebenden Heuschrecke. Sie verlassen die Heuschrecke, deren Tod dann eintritt, zur Verwandlung in die Puppe und Fliege zwar nicht früher, als deren Leben normalerweise abgelaufen wäre, aber die von ihnen befallenen Heuschrecken, meist Weibchen, produzieren keine Eier.

Es war so viel über die Biologie zu berichten, daß es notwendig ist, die Methoden zur mechanischen Bekämpfung kurz darzustellen; der interessierte Leser wird darüber in dem Bücherschen Werke selbst nachlesen. Gassner hat 1909 über die Bekämpfung in Uruguay¹⁾ Mitteilungen gemacht. Dort handelt es sich um Schwärme, die von außen her, vor allem aus dem nördlichen Argentinien, eindringen; in Uruguay selbst können sie sich nicht auf die Däher halten, da das Klima dort zu kalt für sie ist. Wiewohl die fliegenden Heuschrecken, die „voladora“, oft in wolkenartigen Schwärmen kommen, so ist der Schaden, den diese anrichten, doch im allgemeinen nicht sehr groß. Den Hauptschaden richten vielmehr erst später die im Lande selbst entstehenden Nachkommen an. Die Bekämpfung richtet sich daselbst wie überall:

1. gegen die ankommenden fliegenden Schwärme,
2. gegen die abgelegten Eier,
3. gegen die Hüpfer und
4. gegen die zweite „voladora“.

Gegen die *voladora* geht man auf nicht zu großen Flächen mit Erfolg vor, indem man in den ersten Morgenstunden, wenn die Heuschrecken noch klamm von der Nachtkühle fast unbeweglich in Haufen am Boden und sonstwo sitzen, dieselben einfach totschießt. Im übrigen sucht ein jeder sein eigenes Feld durch Verschrecken der Heuschrecken zu schützen durch

des damit belegten Geländes vernichtet. Aber es gibt viele Strecken, wo dies aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchgeführt werden kann. Die Scharen der *Hüpfer* werden in Uruguay zuweilen durch Verbrennen abgetötet, indem man Stroh darüber wirft, es mit Petroleum übergießt und entzündet. Auch chemische Mittel, verseifte Petroleumlösungen oder Kreolinlösungen, kommen wenigstens gegen junge Hüpfer in Anwendung.

Ortschaften schützen sich oft gegen die heranrückenden Scharen, indem die zu schützenden Grundstücke mit niedrigen Wellblechzäunen umstellt werden. Vor den Zäunen werden in Abständen Gruben angebracht, in welche die daran entlang wandernden Massen hineinfallen; oft werden sie auch hineingetrieben. — Die Heuschreckebekämpfung ist in Uruguay, wie heute in vielen Ländern, staatlich organisiert.

Auch in der Türkei beruhte der bedeutende Erfolg der Bekämpfung auf der Schaffung einer vielverzweigten Organisation, durch welche die Bevölkerung im Interesse der Sicherstellung der Ernährung mehr und mehr zu intensiver Bekämpfungsarbeit herangezogen wurde. Die dabei gewonnenen Erfahrungen wurden von den deutschen Sachverständigen zur Vervollkommnung der Methoden benutzt.

Zu wirksamer Bekämpfung der Heuschrecken ist die Anwendung *verschiedener* Mittel *nebeneinander* erforderlich; die Auswahl der Mittel im einzelnen Falle hängt von den Umständen, insbesondere der Beschaffenheit des Landes und natürlich von dem Stadium, in dem sich die Schädlinge befinden, ab.

Die Eier werden im einfachsten Falle mit der Hand gesammelt, nachdem der Boden aufgehackt worden ist. Zweckmäßiger ist das Hacken der Brutstätten ohne nachfolgendes Sammeln. Die Eierpakete werden dabei teils verletzt oder zerquetscht, teils gehen sie durch Witterungseinflüsse und die sich ansammelnden Vögel zugrunde. Wo es angängig ist, kann an Stelle des Hackens das *Umpflügen* treten. Die Wirkung auf die Eier ist die gleiche wie beim Hacken, außerdem schlemmt auf dem gepflügten Felde der Regen Bodenteilchen zusammen, so daß eine harte Kruste entsteht, welche die ausschlüpfenden Larven im Frühjahr (das Pflügen muß im Herbst oder Winter erfolgen) nicht zu durchbrechen vermögen. Eine solches Feld wird überdies im nächsten Jahre von den Heuschrecken nicht als Brutplatz benutzt, da die rauhe Furche sie abschreckt.

Gegen die *Hüpfer* richten sich erstens die alten, in der Türkei einheimischen *Treibverfahren*. Entweder wird ein *Kesseltreiben* oder ein *Spiraltreiben* veranstaltet. In beiden Fällen hat man das Bestreben, die Larven auf einen engen Raum zusammenzutreiben, um sie dort zu

¹⁾ G. Gassner, Heuschreckeneinfälle und ihre Bekämpfung in Uruguay. „Süd- und Mittel-Amerika“, Halbmonatsschrift, Berlin, Hermann Paetel (1909).

vernichten. Das Spiraltreiben ist das wirksamere, da die Heuschrecken gern *seitwärts* ausweichen, eine Neigung, der das Spiraltreiben Rechnung trägt. Die Vernichtung der Tiere erfolgt vielfach durch Zertrampeln oder Totschlagen mit belaubten Zweigen; dabei retten sich viele Hüpfer durch die Flucht; auch ist es zu zeitraubend. Besser ist das Hineintreiben in Gruben; auf steinigem Gelände aber treibt man die Larven statt dessen auf *Tücher*, *Tscharschafs* genannt, die 3 m breit und 5 m lang sind. An einem Schlitz im Mittelpunkt ist ein Sack angenäht. Die Tscharschafs sind von dunkler Farbe, da die Heuschrecken sich auf ein weißes Tuch nur mit großem Widerstreben treiben lassen.

Zu diesem Verfahren gehören reichlich viel Arbeitskräfte; auch können sie nur gegen kleinere Heuschreckenzüge zur Anwendung kommen, sind auch nach *Bücher* meist nur unvollkommen in der Wirkung. Es scheint in der Türkei bisher nicht üblich gewesen zu sein, die Hüpfer gegen sogen. *cyprische Wände* zu treiben, eine 1862 von dem cyprischen Grundbesitzer *A. Mattei* erfundene Methode, die später in anderen Ländern übernommen und verbessert worden ist. Dabei wird den Hüpfern eine Wand aus Leinwand im Winkel entgegengestellt, an der entlang Gruben angebracht sind, in die sie hineingetrieben werden. Auf den Philippinen werden, wie ich aus *Rehs* Handbuch entnehme, die Zuckerrohrfelder mit auf den Kopf gestellten Bananen umgeben, an denen die Hüpfer entlang wandern, worauf sie dann in die an den Ecken befindlichen Gruben hineinfallen.

In der Türkei ist unter *Büchers* Leitung das Prinzip, den Heuschrecken vermittelt einer Wand den Weg abzuschneiden, in erster Linie und in sehr großem Maßstabe angewendet worden, und zwar in der Gestalt der *Zinkmethode*. Zinkwände, Wellblechplatten, sind seit langem in vielen Ländern bei der Heuschreckenbekämpfung in Gebrauch, aber während man anderswo die Heuschrecken dagegen treibt, ist das Verfahren jetzt in der Türkei vervollkommenet, ja man kann sagen eine neue Methode geschaffen worden in der Weise, daß man die Zinkwand *selbsttätig* wirken läßt. Man errichtet quer zu der Richtung, in der ein Zug wandernder Hüpfer heranzieht, eine aus ca. 30 cm hohen Zinkplatten bestehende Wand und verlegt ihnen so den Weg, denn überspringen können sie diese Wand nicht, auch nicht daran hochklettern. Sie wenden sich daher nach der Seite und wandern an der Wand entlang. An dieser sind aber in gewissen Zwischenräumen Fallgruben angebracht, in die sie hineinfallen. Jegliches Treiben und Scheuchen ist dabei überflüssig oder gar schädlich, und während bei dem Treibverfahren wohl immer ein mehr oder weniger beträchtlicher Teil der Tiere entwischt wird, können sie bei sachgemäßer Anwendung der Zinkmethode fast restlos eingefangen werden. Es bedarf aber dazu einer größeren Zahl von Arbeitern,

die von geschultem Personal beaufsichtigt werden und die, schreibt *Bücher*, „wie der Soldat im Felde, einem Führer auf das Wort gehorchen müssen“. Auch ist es natürlich nicht mit zwei oder drei Zinkplatten getan. Das Personal wurde in für die Vernichtung von Heuschreckenzügen normaler Größe ausreichende „Kolonnen“ eingeteilt, und die von einer Kolonne benötigten Gerätschaften bildeten einen „Zinkapparat“. Dazu gehören 1500 Platten, jede von 2 m Länge. Alle technischen Einzelheiten nebst Modifikationen, die unter bestimmten Verhältnissen nötig werden, sind in *Büchers* Monographie angegeben.

Auch mit chemischen Mitteln wurde vorgegangen. Als *Kontaktgift* hat eine 2-prozentige Seifenlösung gedient, wenn es sich um Hüpfer des ersten Stadiums handelte, und diese konnten damit getötet werden; aber von der Anwendung wird abgeraten, da zur vollständigen Wirkung jedes einzelne Tier von der Lösung getroffen werden muß, die mit Druckspritzen oder Gießkannen über den Zug verteilt wird. Da es nicht möglich ist, alle zu treffen, retten sich viele. Von den *innerlich wirkenden Giften* wird am meisten empfohlen „*Urania*“, eine von der Chemischen Fabrik in Schweinfurt hergestellte verbesserte Form des Schweinfurter Grüns, dem gegenüber es vielerlei Vorzüge besitzt, die hauptsächlich auf seiner Unlöslichkeit beruhen. Es wird entweder auf die dem Wanderzug voraussichtlich zur Nahrung dienenden Pflanzen gespritzt, also vor dem wandernden Zuge darauf gebracht und ist besonders nützlich, wo eine dichte, ziemlich lückenlose Vegetation den Boden bedeckt. Die andere Art der Anwendung besteht in dem Auslegen von Giftködern. Als Köder kann z. B. Luzerne — eine Lieblingspeise der Heuschrecken — dienen, die in eine 1-proz. Aufschwemmung von *Urania* getaucht und zwischen den Heuschrecken ausgestreut wird. Diese kämpfen förmlich um dieses Futter. Andere Lockspeisen sind Kleie, Mist, Häcksel, Sägemehl und Treber. Der Erfolg ist um so sicherer, je älter und hungrier die Tiere sind. Während das Spritzen in dichter Vegetation zu empfehlen ist, kommen für das Ködern naturgemäß Plätze mit spärlicherer Vegetation in Betracht. Der Erfolg kann besonders bei älteren, hungrigen Zügen ein vollständiger bei einmaliger Anwendung sein. *Bücher* gibt mancherlei praktische Winke. Die Giftverfahren haben gegenüber dem Treibverfahren den Vorzug, daß weniger Arbeiter dazu benötigt werden. Andererseits sind sie kostspieliger.

Auch wenn die Heuschrecken bereits geflügelt sind, kann Gift gegen sie angewendet werden, besonders, wenn sie in bebaute Felder bereits eingefallen sind, empfiehlt sich dies. In der *Bücherschen* Monographie ist von der Bekämpfung Geflügelter nicht viel die Rede, da er es eben ganz überwiegend mit Hüpfern zu tun hatte. Trutzhühnerherden können, besonders in junge Mais-

felder eingetrieben, gute Dienste leisten. Damit kommen wir nochmals zu den *biologischen Verfahren*, nämlich insoweit sich *Bücher* vom praktischen Standpunkt dazu äußert. Auch er hebt den Wert des *Waldes* für eine *dauernde* Beseitigung der Heuschreckenplage hervor. Da sie in dichte Wälder nicht eindringen, so wäre ein Waldgürtel ein sicherer Schutz für die Kulturebenen. Dazu wäre er eine Heimstätte einer den Heuschrecken feindlichen Tierwelt. Den Heuschrecken widrige und Giftpflanzen wurden schon oben erwähnt. Zu den Pflanzen, die die Heuschrecken nicht gern fressen, gehört die Kartoffel, überdies macht das Abweiden eines Teils des Krautes nicht allzuviel aus. Insofern wäre die Kartoffelkultur zu fördern. Beim Getreide empfiehlt sich der Anbau stark begannter Sorten. Die Grannen werden zuerst gefressen, oft dann die Körner verschont. Besonders von Bedeutung aber ist die Härte der Körner, die ihnen Schutz gewähren kann, so bei einer als „Kandehar“ bezeichneten Weizensorte in Syrien. — Es kann vorkommen, daß der Heuschreckenfraß nützlich ist! Wenn die „Akdari“ genannte Sorghum- (Hirse-) Art jung abgeweidet wird, so wird dadurch der Ertrag erhöht! Wenigstens behaupten die anatolischen Bauern das. Auch anderes junge Getreide, das abgeweidet wird, erholt sich vollständig.

Bücher legt mit Recht großen Wert auf die *staatliche Organisation* der Bekämpfung, die in allen Einzelheiten dargelegt wird. Ohne solche wäre jede Heuschreckenbekämpfung aussichtslos. Über die erzielten Erfolge äußert sich *Bredemann*, der die Bekämpfung in Nordsyrien und Nordmesopotamien leitete, daß dieselbst gegen alle Stadien der Heuschrecken gründlicher Erfolg zu verzeichnen war, und daß die Ernte völlig sichergestellt wurde. Auch sei in großen Gebieten die Ablegung von Eiern völlig verhindert worden, und demnach im folgenden Jahre keine Heuschreckenplage dieselbst zu erwarten. Man weiß aber, daß die Hauptquelle der heranflutenden Heuschreckenmassen die *Steppe* ist. Auch dort wird man ihnen, nach *Bredemann*, zu Leibe gehen können und müssen, und zwar mit der Zinkmethode.

Die Höhe des Schadens, der noch 1916 in Anatolien von den Heuschrecken angerichtet wurde, schätzt *Bücher* auf 100 Millionen Mark! Die Abwehrtätigkeit beschränkte sich in diesem Jahre hauptsächlich auf den *Schutz der Felder*. 1917 konnte die Bekämpfung in vollem Umfange aufgenommen werden, und es wurde nach *Bücher* erreicht, daß „auch in den stärkstbefallenen Distrikten nennenswerter Schaden verhütet werden konnte“. Genaue Zahlen sind schwer beizubringen, doch „steht fest, daß sich in diesem Jahre (1917) der durch Heuschreckenfraß angerichtete Schaden durchschnittlich nicht über das Maß des natürlichen Verlustes durch Hagelschlag usw. erhebt“.

Aus den in Massen eingesammelten und abge-

lieferten Eiern konnte Professor Dr. *Beckmann* (Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Dahlem) ein Fett ausziehen, dessen Verwendung als Speisefett möglich erschiene, doch ist die Gewinnung desselben praktisch untunlich. Verwendung als Geflügelfutter wäre an Ort und Stelle möglich, weiter Transport lohnt sich nicht. Übrigens sind, wie schon ausgeführt, andere Verfahren der Bekämpfung durch Einsammeln der Eierpakete vorzuziehen, die Frage der Verwertung derselben daher von geringer Bedeutung. Die *getrockneten Heuschrecken* sind, mit Ausnahme der jüngsten Stadien, ein Futter von hohem Nährwert, aber Hühner, an die man sie in Menge verfüttert, liefern minderwertige Eier. Das beste ist daher, den Inhalt der Fanggruben als *Dünger* auf die Felder zu bringen. —

Es sind sehr anerkennenswerte praktische und theoretische Leistungen, von denen die Monographie Kunde gibt. Wo immer die Heuschrecken künftig dem Menschen zu schaffen machen, wird man, um die Bekämpfung auf die Höhe zu bringen, auf diese Erfahrungen in der Türkei mit zurückgreifen müssen.

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten.

Roland von Eötvös †. Baron *Roland von Eötvös*, Ungarns größter Naturforscher, ist am 8. April in Budapest dahingegangen. Als Sohn des Barons *Josef v. Eötvös*, des hervorragenden ungarischen Schriftstellers und Politikers und ehemaligen Kultusministers, wurde er am 27. Juli 1848 zu Buda geboren. Er begann seine akademischen Studien an der Pester Universität und setzte sie in Heidelberg fort, wo er *Kirchhoffs*, *Helmholtz*' und *Bunsens* Vorlesungen besuchte; kurze Zeit verbrachte er auch in Königsberg, um *Franz Neumann* zu hören. Nachdem er in Heidelberg die Doktorwürde erlangt hatte, habilitierte er sich an der Pester Universität als Privatdozent der Physik und wurde dort im Jahre 1872 zum ordentlichen Professor der theoretischen Physik und nach einigen Jahren auch der Experimentalphysik ernannt. Das neue physikalische Institut der Universität verdankt ihm seine Ausstattung, die, den Anforderungen der Zeit entsprechend, nicht nur zur Demonstration qualitativer Versuche, sondern auch zur Ausführung präziser Messungen und exakter physikalischer Untersuchungen geeignet ist. Ganz besonders lag ihm die Vervollkommnung des Unterrichtswesens der Hochschule am Herzen, und mit deren vielseitiger Förderung hat er wesentlich dazu beigetragen, daß Ungarn in die Reihe der Kulturvölker Europas eintreten konnte. Dasselbe bezweckten die weitreichenden kulturellen Institutionen, die er während der kurzen Dauer seines Amtes als Minister für Kultus und Unterricht ins Leben rief. An der Wirksamkeit der Ungarischen Akademie der Wissenschaften nahm er, mehrere Jahre als ihr Präsident, regen Anteil. Im Jahre 1891 gründete er die ungarische Gesellschaft für Mathematik und Physik, deren Vorsitzender er bis zu seinem Tode war. Als ungarischer Delegierter der Internationalen Erdmessungskommission nahm er auch an deren Arbeiten regen Anteil.

Kupfermerkblatt des Bureau of Standards. Das *Bureau of Standards* will von Zeit zu Zeit Merkblätter