

Zur Frage der biologischen Arten.

Ein Beitrag zur Erörterung über die derzeitige Lage der systematischen und sammelnden Zoologie.

Von E. Martini,

Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg.

Probleme werden geboren aus dem Verfolg theoretischer Gedanken oder aus — theoretisch gesehen — auffälligen Beobachtungen. Dahin gehört auch die Fülle der Beobachtungen der Praxis, an der sie, aufbauend auf den anerkannten Theorien, diese im täglichen Leben tausendfältig auf ihren Wahrheitsgehalt prüft. Die sich hier ergebenden Nichtübereinstimmungen mit bisher geltenden Lehrmeinungen geben den Anstoß zu Fortschritten und zur Überwindung von Fesselungen der Wissenschaft in verkehrten oder unvollständigen Anschauungen.

Ein Blick in Brehms Tierleben überzeugt, daß es üblich ist, von den als eine Art zusammengefaßten Vielheiten von Tieren gewisse Sätze auszusprechen, die für alle gelten, und zwar: Über ihre Morphologie, Physiologie, ihr Benehmen, ihre Zucht usw., und man ersieht, daß ein praktischer Nutzen des Artbegriffes darin besteht, daß man bzgl. Nutzen und Schaden u. a. eine gleichartige Erwartung den Artgenossen gegenüber glaubt haben zu können. Daß das bei domestizierten Tieren und Pflanzen in praktisch bedeutungsvollem Ausmaße keineswegs mehr zutrifft, ist allgemein bekannt. Aber solche Kultursorten können wir wie viele Varietäten äußerlich ohne weiteres von der „Stammart“ und untereinander unterscheiden und sachliche Schwierigkeiten ergeben sich da nicht. Wohl aber werden wir dadurch belehrt, daß auch innerhalb der Artgrenzen erhebliche Unterschiede in Bau, Funktion und Verhalten vorhanden sein können, die erblich fixiert und praktisch bedeutungsvoll sind. Nun aber erscheint die Frage, muß die Natur uns immer den Gefallen tun, in Funktionen und Lebensweise wesentlich und erblich verschiedene Formen (Arten, Unterarten, Rassen) auch mit morphologischen Kennzeichen auszustatten? Und wenn nicht, wie stellt sich die zoologische Systematik dazu? Läßt sie solche Arten als gute Arten gelten?

Es können bekanntlich sogar morphologische Unterschiede vorhanden sein und doch Unterscheidungen nicht immer sicher erlauben. Das hintere Frontalhaar zeigt bei *Aedes quartus* in der Regel 4, bei *Aedes excrucians* in der Regel 3 Äste. Die Variationsbreite reicht von 3 bis 6 beim Ersteren, bei dem Letzteren von 2 bis 4. Die Mittelwerte sind verschieden; 3,83 gegen 3,05. Nun nehmen wir bei großer Variationsbreite in der Systematik meist dann doch nur eine Art an, wenn alle Zwischenstufen vorkommen. Bei sich überschneidenden Variationsbreiten, wie im *Aedes*-Beispiel, ist das aber stets so. Nach den alten Grundsätzen müßten solche

Formen als Angehörige nur einer Art angesprochen werden, selbst dann, wenn mehrere getrennte genetische Einheiten zugrunde liegen. Bei den genannten *Aedes*-Arten erlauben die männlichen Terminalia eine klare Trennung der Arten. Aber wenn das nicht wäre?! (Siehe weiter unten).

Es ist leider eine der Grundregeln der statistischen Wissenschaft, daß sie über die Ursachen der von ihr gefundenen Mittelwerte, Verteilungen der Varianten, Korrelationen nichts aussagen kann, mithin nicht lehren kann, ob eine gegebene Verteilung von Varianten eine Population (in der Bedeutung eines lokalen Rassengemisches) oder eine einzelne Rasse charakterisiert. Sie ergibt nichts darüber, was der Umwelteinfluß, was Veranlagung an dem Zustandekommen der Verteilungskurve gewirkt haben.

Das theoretisch!

Weit näher sind uns solche Sachen, wenn wir sie an der Ecke angreifen, an der wir uns gestoßen haben. *Anopheles maculipennis* ist von Skagen bis Nordafrika in vielen Gegenden häufig und manche solche Gegend hat Malaria, manche keine. Empfänglich für den Malariaparasiten scheinen alle *Anopheles maculipennis*-Populationen in diesen weiten Bereichen zu sein. Roubeaud nahm nun die Existenz biologischer Rassen an, die sich durch ihre Neigung, bestimmtes Blut zu saugen, unterscheiden sollten. Wo eine Rasse vorherrsche, die Menschenblut nicht liebe, sei Malariaübertragung unwahrscheinlich, es gebe dort keine endemische Malaria. Morphologisch sei nur die mittlere Maxillenzahl verschieden, einzelne Stücke könne man mithin nicht sicher erkennen.

Diese praktische Schwierigkeit des Anophelismus ohne Malaria wurde Veranlassung, daß die Systematik des *Anopheles maculipennis* auch mit anderen als musealen Methoden untersucht wurde. Da ergab sich, daß *An. maculipennis* einen Formenkreis — wie die moderne Ausdrucksform lautet — darstellt, in dem wir heute eine Anzahl mehr oder weniger untereinander verwandter „Rassen“ unterscheiden und zwar vor allem an den Eiern: 1. *maculipennis*¹⁾, 2. *messeae*, 3. *melanoon*, 4. *subalpinus*, 5. *atroparvus*, 6. *labranchiae*, 7. *elutus*, 8. *sacharowi*. 1 steht etwas für sich, 2—4 zeigten sich enger untereinander verwandt und 5—8 wahrscheinlich auch. Im Ganzen haben jedoch bisher gemachte Versuche ergeben, daß diese „Rassen“ untereinander wenig fruchtbar oder ganz unfruchtbar sind. Während einige Kollegen getadelt haben, daß man so etwas überhaupt benenne, haben andere getadelt, daß wir nicht gleich erkannt hätten, es handele sich hier um gute Arten.

Sind nun auch die Fragen der Vorzugsnahrung noch nicht ausreichend geklärt, so kennen wir doch allerlei biologische Unterschiede, vor allem zwischen der *messeae*- und *atroparvus*-Gruppe, die nicht unbedeu-

¹⁾ Meist „Typicus“ zitiert.

tend und wahrscheinlich für die Fähigkeit, Malaria zu verbreiten, wichtig sind.

Überraschen solche Verhältnisse wie die hier von *Anopheles maculipennis* kurz angedeuteten den Genetiker auch in keiner Weise, so sind sie für den „Entomologen“ heute leider noch sehr befremdlich. Ein junger, tüchtiger Entomologe, der jetzt in Albanien erfolgreich auf diesem Gebiet mit großem Eifer arbeitet, hat mir gestanden, als er die dortige Stellung im Malariainstitut angenommen habe, habe er an die ganze Rassenangelegenheit der *A. maculipennis* nicht geglaubt und erwartet, sie als Irrtum erledigen zu können. Heute ist er von der Wichtigkeit dieser Unterscheidung voll überzeugt.

Die Erkenntnis der zusammengesetzten Natur der Art *An. maculipennis* (die eben erst begonnene Untersuchung der amerikanischen „maculipennis“ ziehe ich hier nicht heran) ist praktisch also wichtig und sicher theoretisch interessant. Sie wird dem geschulten praktischen Entomologen samt ihrer Tragweite durchaus klar. Aber was macht nun der Museumsmann dabei?

Würden wir z. B. von den Arten *A. maculipennis*, *A. messeae* und *A. atroparvus* in Deutschland sprechen, so würde ich bei zugesandtem Material an sich nicht erkennen können, zu welcher dieser Arten es gehört. Das Museum will solch Material aber ordnen, d. h. mit einem Species-Etikett versehen hinter ein Species-Etikett stecken. Aber es ist das ja vielleicht nur ein Extremfall (übrigens noch nicht einmal Extremfall) von einer Reihe Schwierigkeiten, welche schon bei anderen Stechmücken anfängt.

Dyar verzichtet bei den Untergattungen von *Culex*: *Mochlostyrax* und *Melanoconion* überhaupt auf Bestimmungstabellen der Weibchen, weil sie nicht möglich sind. Diese sehr eintönig dunkel-bräunlich gefärbten Arten sind meist nur am männlichen Hypopygium, oft auch an den Larven eindeutig kenntlich. Aber die Weibchen der Stechmücken sind in den Sammlungen viel häufiger. Und „wie sag ichs meinen Korrespondenten“, daß ich in seinem „wertvollen“ mittelamerikanischen Material die Weibchen nur bis zum Subgenus bestimmen kann? Wie sag ich ihm gar bei den *Aedes*, bei denen jede Mückensammlung reichlichst Weibchen, aber kaum Männchen zu erhalten pflegt, daß ich bei so und so viel Formen nur sagen kann: Entweder Weibchen von Species „x“ oder von Species „y“ oder „z“. Wie soll er sie ordnen? Wird er mir für solche Auskünfte danken? Sie sind ihm äußerst lästig, und mir sind diese Ermittlungen ebenso lästig; weil sie sehr viel Mühe und wenig Ertrag bringen.

In Wirklichkeit kann ich über die Verbreitung und Flugzeiten bei vielen Arten von *Aedes* usw. nur dann aus seinem Material etwas schließen, wenn ich nicht nur die oft abgeschabten und trotz größter Mühe nur

annäherungsweise oder unsicher bestimmbar Weibchen vor mir habe, sondern auch die Männchen, die mit den Weibchen aus der gleichen Sorte Larven gezüchtet sind. Mein systematisches Spezialgebiet ist zwar klein, denn die *Culicidae*, selbst weit gefaßt, sind nur eine kleine Familie der Dipteren. Aber die menschliche Forschung ist hier über die Systematik an der trockenen Imago herausgewachsen. Ihre Aufgaben erfordern die Zucht und die Beobachtung im Gelände. Ein kurzer Ausflug nach Mittelamerika mit eigener Arbeit würde mir viel Sicherheit und befriedigendere Ergebnisse bringen als das schönste eingesandte Material, das in Jahren sorgfältigen Fangens zusammengebracht worden ist. Sind diese Aufgaben die ich nur als Systematiker im Sammelgebiet selbst lösen kann noch Aufgaben der Systematik? „Zweifellos“, wird man sagen, „wenn Larven und Männchen sich gut und sicher unterscheiden lassen“.

Dann aber ergibt sich, daß die Museen tatsächlich nicht mehr in der Lage sind, mit der üblichen Museumstechnik Spitzensystematik zu treiben. Das soll nicht heißen, daß diese feine Systematik, die am trockenen Objekt (Weibchen) nicht mehr getrieben werden kann, einen Vorrang habe. Die Spitze auf dem Vormarsch der Forschung ist immer die Formenkunde; erst wenn sie Bahn gebrochen hat, kommt überhaupt das Gros der Probleme, die dann über die gewöhnliche Technik des Systematikers hinausgehen. Aber sie kommen eben, und es fragt sich, wie sollen die Museen sich hier aus der Klemme ziehen. Sollen sie sagen, das ist die Aufgabe der Genetik oder, wenn schon der Systematik, doch nicht der Museumssystematik, sondern der Systematik genetisch arbeitender Institute. Sollen sie etwa bei *Aedes* nur, soweit sich auch die Weibchen unterscheiden lassen, gute Arten anerkennen und sagen, die Männchen kommen in einer Anzahl verschiedener Varietäten vor. Für die Praxis der Formenkunde wäre das das Einfachste. In diesem Falle stützen wir die Arten allein auf die Formen- und Farben-(morphologische)ähnlichkeit und lehnen es ab, genetischen Zusammenhängen eine Rolle in der Artenbildung zu erlauben. Wir würden das System auf die Formenverwandtschaft gründen, nicht auf die Blutsverwandtschaft. Ich gestehe zu, daß ich das bei der Gruppenbildung oberhalb der Arten für den gangbaren Weg halte, aus Gründen, die hier nicht hergehören. Bei der Art selbst und kleineren systematischen Einheiten befriedigt er aber nicht, schon deswegen nicht, weil wir Formen mit Generationswechsel kennen, bei denen die einzelnen Generationen so verschieden sind in Bau und Lebensweise, wie sonst gute Arten, ja Gattungen. Wo aber Formen nachweislich im Verhältnis von Eltern bzw. Großeltern und Nachkommen stehen, sprechen wir grundsätzlich nicht von verschiedenen Arten.

So gibt es denn auch eine rein genetische Definition der Art: Als Species fassen wir allein die Tiere zusammen, welche miteinander bluts-

verwandt sind, d. h. in Beziehung von Vorfahren und Nachkommen, von Geschwistern, Gevattern, Gatten und Schwägern zueinander stehen, oder doch offenbar stehen könnten, wenn der Zufall es so gefügt hätte. Also alles das, was unter heutigen Verhältnissen noch blutsverwandt sein könnte und auch blutsverwandt sein dürfte, wenn wir z. B. bei Stechmücken nur einige 100 Jahre zurückgehen. Diese Feststellung des Artbegriffes ist deswegen besonders anziehend, weil sie diesen wichtigen, auch der Benennung zur Grundlage dienenden Einheiten einen über das rein Fiktive der höheren Systemstufe wie Gattungen, Familien usw. weit hinausgehenden Wirklichkeitsinhalt gibt. Wir wissen, daß uns die bloß morphologische Beurteilung oft irregeführt hat. Wir müssen allerdings zugeben, daß jene Definition der Art als Blutgemeinschaft leicht zu denken ist, und so definierte Arten ebenso aber, daß die Umgrenzung aller Arten mittels der hiernach notwendigen Züchtungsprobe, selbst der fleißigsten Menschheit als ein hoffnungslos fernes Ziel erscheinen muß; „und die Artbastarde machen Schwierigkeiten!“ sagt wohl ein Kollege. Nicht unbedingt! Wenn wir nämlich hart sind und erklären, daß alles, was sich voll fruchtbar bastardiert, alle Formen, deren Mischung also nicht durch Abneigungen usw. verhütet oder durch geringe Fruchtbarkeit wieder ausgelöscht wird, eben nur eine Art darstellen, wenn wir mithin nicht mehr von so einer Fülle von Rosa- und Rubusarten sprechen, sondern nur von wenigen, mit zahlreichen Rassen, dann nicht.

Und dann: Was ist eigentlich Varietät? Ein sehr geschätzter Kollege fragte mich einmal, warum eigentlich die Entomologen nur von Varietäten sprächen. Man wisse heute doch, daß Abweichungen sowohl durch die Umwelt, als auf Grund erblicher Verschiedenheiten auftreten können. Ersteres seien bekanntlich Modifikationen, Letzteres Rassen. Es sei doch zu verlangen, daß die Entomologie das unterscheide, und man stets entweder Modifikationen, z. B. *Vanessa polychloros* mod. *testudo* oder Rasse z. B. *Argynnis paphia* Rasse *valesina* lese. Ich sagte ihm, diese Forderung sei berechtigt, nur mache die Entomologie die *exceptio caesarea* geltend, „wo nichts ist, hat der Kaiser sein Recht verloren.“ Bei den wenigsten „var.“ wisse man sicher, ob sie erblich seien oder nicht. Hier bleibt es wieder die große Aufgabe des Sammlers und Museums, erst einmal festzustellen, was an Formen vorhanden ist, auch innerhalb einer „Spezies“ und sie als varr. zu verzeichnen. Erst der zweite Schritt könne sein, festzustellen, wie diese Formen genetisch zusammenhängen und welcher systematische Wert mithin jeder einzelnen zukomme.

Bei solchen Bestandsaufnahmen werden Bezeichnungen von Formen vorläufig auch dann nützlich, ja notwendig sein, wenn sie zunächst nur wie Bojen in einer großen Wasserfläche eine Orientierung in einem weiten Kreis nach verschiedenen Richtungen zusammenhängender Übergänge er-

möglichen sollen. Nur hüte man sich, des Guten zu viel zu tun, dann wird es zur Spielerei, und bemühe sich nicht, eine bereits leidliche orientierende Anzahl von Benennungen zu verbessern, ehe man die den varr. unterliegenden genetischen Zusammenhänge analysiert hat. Die Erkenntnis, daß dies Letztere vielleicht noch lange aussteht, ist kein Freibrief für Tifteleien mit Merkmalen, deren mögliche Unzuverlässigkeit man einsehen muß.

Zweifellos ist es Aufgabe des Sammlers, Museums, ja des Systematikers, zunächst einmal qualitativ über alle vorkommenden auffälligen oder wenn er die Zeit dazu hat, auch feineren Verschiedenheiten im Kreise einer Species, Rechenschaft zu geben. Erst ihre Gesamtheit macht die Art aus, d. h. erst die Gesamtheit ihrer Modifikationen und Mutationen sind die Art, so gut wie alle ihre Entwicklungsstände. Die Modifikabilität einer Art, über die die Reihe und Analyse ihrer Modifikationen unterrichtet, ist ein genau so interessantes Problem, wie das der Mutabilität, auf das die Reihe der erblichen Abweichungen und ihre Analyse antwortet. Die erste Bestandsaufnahme einer Gattung und Art kann nur Beides gleichmäßig behandeln, denn erst, wenn wir wissen, was vorkommt, können wir bearbeiten, warum es vorkommt und ermitteln, wie Veranlagungen und Umwelteinflüsse zur Erzeugung der gegebenen Mannigfaltigkeit zusammenwirken.

Diese Frage ist praktisch sehr wichtig. Es gab eine Zeit, wo in der Malarialehre die Erreger der verschiedenen Malariaarten, vor allem *Pl. falciparum* und *vivax*, von einer Schule nur als Modifikationen derselben Art angesehen wurden. Wieder eine andere sah in ihnen mendelnde Varietäten und wieder andere (wohl die Mehrzahl) gute Arten. Der Unterschied war praktisch von Bedeutung. Handelt es sich nur um Modifikationen, so bedeutet die Ausrottung der schweren perniziösen Malariafieber, bei denen wir als Erreger *Pl. falciparum* zu finden gewohnt sind, keinen großen Fortschritt. Denn aus dem übriggebliebenen *vivax* müßte jederzeit wieder *falciparum*, aus der leichten Malaria wieder die schwere werden können. Handelt es sich um mendelnde Varietäten, so ist das weniger wahrscheinlich. Aber wir kennen genug Beispiele bei den mendelnden, also auch unter sich fruchtbaren Rassen, daß groß- bzw. urgroßväterliche Eigenschaften usw., die generationenlang verdeckt waren, plötzlich wieder erscheinen. Auch dabei wären wir vor dem lokalen Wiedererscheinen der perniziösen Malaria aus den leichten Sommer- und Frühjahrsfiebern u. U. nicht sicher. Sind aber die drei Formen genetisch völlig getrennt, und das ist heute wohl die allgemeine Anschauung, dann kann das einmal ausgerottete *Pl. falciparum* an Ort und Stelle nicht wieder von selbst entstehen, sondern muß, um wieder aufzutreten, von außen eingeschleppt werden. Die Analyse der genetischen Zusammenhänge ist also wichtig.

Nun ist aber in Fällen wie *A. paphia* var. *valesina* eine Vollanalyse gelungen. Unsere *A. maculipennis* erlaubten eine weitgehende Analyse, weil wenigstens die Eier morphologisch verschieden sind. Bei *Culex* (*Mochlostyrax*) sind die Männchen ausreichend unterscheidbar. Aber wenn nun die *A. maculipennis*-Eier alle gleich wären, wenn alle *Mochlostyrax* das gleiche Hypopygium hätten? Dann blieben nur die physiologischen und oekologischen Unterschiede. 1. Dürften wir dann auch noch von Arten oder Unterarten sprechen? 2. Was läßt sich dann überhaupt noch feststellen?

1. Dürften wir dann noch von Arten pp. sprechen, ja, ist denn der Artbegriff überhaupt überall gleichwertig? Die Frage: Wenn die *Mochlostyrax* alle das gleiche Hypopygium hätten, erscheint manchem wohl ganz töricht. Ja, dann wären sie eben nur eine Art. Ganz richtig, wenn wir den künstlichen auf morphologischen Merkmalen und Unterschieden beruhenden Artbegriff nehmen! Verkehrt wenn wir die Art als Fortpflanzungsgemeinschaft definiert haben. Diese ist von unsern Unterscheidungskünsten unabhängig. Aber warum können denn in der Untergattung *Mochlostyrax* so viel Hypopygien unterschieden werden? Weil in ihr die Hypopygien so reich gegliedert, mit so markanten Anhängen versehen sind. Die Gattung *Theobaldia* hat sehr einfache Hypopygien, die Unterscheidung von soviel Arten wie die Untergattung *Mochlostyrax* umfaßt erscheint an diesen schlechterdings schon von vorn herein ausgeschlossen, selbst, wenn soviel Arten vorhanden wären.

Bei den Anophelen liegt es so: Da haben wir Formen, die helle und dunkle Schuppen tragen und solche, die das nicht tun. Die hellen und dunklen Schuppen ermöglichen auf Tastern, Rüssel, Beinen, Flügeln, Körper eine Fülle von Verteilungsunterschieden zwischen hell und dunkel, daß eine gewaltige Anzahl Arten unterschieden werden kann. Könnte ich die Erbanlage zur Bildung heller Schuppen zerstören, so würde die Mehrzahl dieser Arten sich nicht mehr genau bestimmen lassen. Eine Menge Arten würden zusammenfallen und nur eine einzige Art vortäuschen. Denn an den Hypopygien kann Edwards z. B. die Arten der U. G. *Myzomyia* nicht unterscheiden. Wären sie dann eine Art, eine Einheit ohne systematische Unterschiede? Die biologischen Unterschiede würden zwar bleiben. Aber wie sollten wir Sicherheit erhalten, daß diese biologischen Unterschiede erblich seien, anders als durch sorgfältigste Zuchten und Experimente? Wie sollten wir überhaupt darauf kommen, daß sie artliche oder rassische Verschiedenheit bedeuten und nicht nur eine große Anpassungsfähigkeit einer einzigen Art?

Ja, vielleicht ist *A. maculipennis*, der ja zur Gruppe ohne helle Schuppen gehört, geradezu ein Beweis, daß es so ist. Hätte die Natur uns nicht die Unterschiede an den Eiern gegeben, wären wir bis heute

wohl nicht zur Sicherheit gekommen, daß *A. maculipennis* eine Vielheit erblich fixer Formen ist.

Der Gedanke, daß man die Anlage zur Bildung heller Schuppen zerstören kann, scheint vielleicht zu phantastisch. Aber es gibt Beispiele, wo es möglich ist, durch Einkreuzung der Anlage zu Pigmentmangel (Mangel an dunklem Farbstoff), in verschiedenfarbigen Zuchten alle zu gleichmäßig weißem Aussehen zu bringen. Sobald man aber diese scheinbar gleichen Zuchten wieder mit Männchen kreuzt, welche die Farbstoffanlage haben, treten in der Nachkommenschaft die grundlegenden Unterschiede in der Farbstoffverteilung wieder hervor. Es ist mithin durchaus nicht von der Hand zu weisen, daß etwa tropische bunte Anophelen die ursprünglichen sind und bei ihrem Eindringen in Gebiete, welche zur Förderung trüber Farben neigen, entweder die Anlagen für helle Zeichnung von mehreren Linien verloren wurde oder Unterdrückungsfaktoren entstanden sind, welche die Bildung heller Schuppen verhinderten. In beiden Fällen wäre eine Fülle von Linien nunmehr im Farbleid ununterscheidbar geworden. Mithin wäre es möglich, daß die nach den üblichen Erkennungszeichen gebildeten Arten unter den nur dunkelschluppigen Anophelen viel umfänglichere Artbegriffe bedeuten als bei den bunten Anophelen. Bei der Artenanalyse einer größeren Gattung kann man also vorläufig von einem Systematiker nicht verlangen, daß er uns eine vollständige Übersicht der verschiedenen Fortpflanzungsgemeinschaften innerhalb derselben gibt. Zwar muß er für die Arten, die er nennt, die Merkmale angeben, auf Grund deren er sie sondern will, aber diese Merkmale erlauben, das wissen wir längst, nicht einmal immer jedes selbst wohl-erhaltene Individuum zu bestimmen, zumal diese Artmerkmale ja vielleicht nur Jugendstadien betreffen oder gar physiologischer oder ökologischer Natur sein könnten.

2. Leider läßt sich aber, wie wir sahen, ohne morphologische Kennzeichen sehr wenig machen. Um die Besonderheiten der *A. maculipennis*-Rassen, oder vielleicht besser, der Arten der *A. maculipennis*-Gruppe kennenzulernen, gingen wir zunächst so vor, daß wir durch Isolierung zahlreicher Weibchen aus verschiedenen Gegenden zur Eiablage Gegenden herausfanden, wo eine Art rein vorkommt, oder praktisch rein vorkommt. Das so gefundene reine Ausgangsmaterial erlaubte dann die verschiedene Lebensweise festzustellen, welche dieser Form zukommt, im Freien und im Versuch. Jetzt erst erklärte sich uns, warum in einigen Gegenden viele, in anderen wenige, in wieder anderen keine *A. „mac.“* im Winter beim Vieh sitzen oder im Winter Blut saugen. Warum manchmal Zuchten von Generation zu Generation in der Gefangenschaft leicht gehen, in anderen Fällen nicht die zweite Generation erhalten werden konnte, anscheinend, weil es in der Gefangenschaft nicht zur Begattung kam. Weil

wir Gelege trennen konnten, konnten wir die Verschiedenheiten in Mittelwerten bei den Zweigen der Larvenhaare feststellen. Weil wir keine Populationen der einen oder anderen Art kannten, konnten wir ermitteln, daß ihnen verschiedene Mittelwerte der Maxillenzahanzahl zukommen. Die von Roubaud bereits ermittelten Verschiedenheiten der lokalen Mittelwerte der Maxillanzahanzahl hätten dazu nie gereicht, denn Populationsunterschiede können durchaus umweltbedingt sein.

Die Larven der *Aedes punctor* der Warnemünder Population haben deutlich kürzere Kiemen, als der Sattel des 9. Abdominalsegments ist, bei den Larven aus dem Ohemoor bei Hamburg sind die Kiemen durchschnittlich viel länger als der Sattel. Trotzdem weist der Versuch das als Wirkungen der Wasserbeschaffenheit nach. Populationsunterschiede treten auch zwischen der Frühjahrs- und Sommerpopulation an der gleichen Stelle auf. Für die Flügellänge von *A. maculipennis* bei Emden oder auf Rügen hat Weyer gefunden, daß sie im Sommer durchschnittlich geringer ist als im Frühjahr. In der Population von Friedrichsmoor ist das nicht der Fall, ja sie ist fast immer größer als die vorige. Die Analyse durch die Eier ergibt, daß Erstere eine reine *atroparvus*-, Letztere eine reine *messeae*-Population ist. Die zeitliche Populationsvariation im Laufe eines Jahres beruht darauf, daß die Veranlagung zur Flügellänge bei *atroparvus* umweltbildsam ist, bei *messeae* ist sie umweltfester. Maßgeblich ist die Wärme.

Zeitliche Populationsvariationen dieses Merkmals kommen auch von Jahr zu Jahr vor. Finden wir eine solche, so können wir ohne Gelegeanalyse nicht wissen, ob es sich darum handelt, daß die Brutgewässer einer *atroparvus*-Population in dem zweiten Jahre anders temperiert waren als im ersten, oder daß in einer Mischpopulation sich die Zusammensetzung aus beiden Rassen von einem Jahr zum andern verschoben hat, womit man bei diesen beiden Rassen durchaus rechnen muß.¹⁾

Hätten wir das Merkmal der verschiedenen Eier nicht gehabt, hätten wir kaum bis heute sicher sein können, daß es sich um mehrere genotypische und genetisch getrennte Einheiten von verschiedener Biologie und nicht um eine nach lokalen Verhältnissen in ihrer Biologie stark modifizierbare genetisch einheitliche Art handelt. Ist eine Art gar vorläufig in Gefangenschaft nicht züchtbar, so stehen wir bis auf Weiteres hier vor unaufklärbaren Verhältnissen. Noch deutlicher wird die Schwierigkeit für den Museumsbetrieb durch die Verhältnisse von *C. pipiens* beleuchtet. Schon Ficalbi und Grassi haben geglaubt, einen *C. pipiens*, der sticht, von einem nichtstechenden unterscheiden zu müssen. Roubaud hat sich hier weiter energisch für die Anerkennung zweier Rassen eingesetzt. In Frankreich hat man ermittelt, daß es eine Rasse

¹⁾ Nach Marshall der *Culex molestus* von Forskål.

dieser Art gibt, die sich ohne Blut zu saugen fortpflanzen kann und eine andere, die das nicht kann. Das ist ein fundamentaler physiologischer Unterschied, zu dem noch Gegensätze in der Überwinterungsweise und in den Begattungsgewohnheiten kommen. Es mehren sich die Anzeichen, daß der autogene *C. pipiens* an der *C. pipiens*-Plage die eigentliche Schuld hat, daß er allein derjenige ist, dessen Brut auch in Gebäuden getroffen wird und daß, wo nur der nichtautogene *pipiens* vorkommt, eine *C. pipiens*-Plage auch fehlt. Eine sichere Unterscheidung beider Rassen können wir bisher auf keiner Stufe durchführen. Die dem *C. pipiens* sonst nahestehende Art, der *C. fatigans* der warmen Länder, ist sowohl im Weibchen und in der Larve leidlich, im männlichen Begattungsapparat aber deutlich von *C. pipiens* unterschieden. Er gilt als gute Art. Wie Weyer fand, kreuzt er sich mit dem autogenen *C. pipiens* aber vollkommen fruchtbar, wie dieser wiederum mit dem nichtautogenen. So scheinen wir hier von Norden nach Süden die Folge *C. pipiens pipiens*, *C. pipiens autogenicus*, *C. fatigans* zu haben, in der die extremen Glieder *pipiens pipiens* und *fatigans* bisher nicht zur fruchtbaren Begattung gebracht sind.

Die Möglichkeit, wenigstens den *pipiens autogenicus* und *fatigans* in der Gefangenschaft züchten zu können und die Möglichkeit, auch von den beiden einheimischen Formen ziemlich reine lokale Populationen vorzufinden, haben hier eine ausreichende Analyse ermöglicht. Ihr Ergebnis, daß die beiden „Rassen“ von *C. pipiens* dem *C. fatigans* gleichwertige systematische Einheiten sind, sowie die praktische Bedeutung der Unterscheidung der beiden *C. pipiens*-Rassen scheinen ihre Beachtung durch den Systematiker gebieterisch zu fordern. Aber was macht das Museum damit?

In der Mathematik ist die allgemeine Auflösung von Gleichungen höheren Grades nicht möglich. Die R. G. T. Regel gilt für einfache anorganische Reaktionen, für komplizierte Reaktionen haben wir keine allgemeine Regel. Nicht alle Aufgaben, die wir der Biologie stellen können und möchten, sind lösbar. Das gilt, wie wir sehen, auch für die Systematik, sobald wir in der Art eine wirklich in der Natur gegebene Einheit, gegeben in der wirklichen oder möglichen Blutsverwandtschaft oder Verschwägerung der Individuen sehen. Aber grade wenn wir sehen, daß unserm Wissen in wichtigen Punkten enge Grenzen gesetzt sind, sofern uns die Morphologie keine Unterschiede bietet, dann hoffen wir umso mehr, daß, wo wir heute noch keine morphologischen Unterschiede sehen, der scharf blickende Forscher noch kommen möge, der sie uns zeigt. Ihm für die ersten Schritte Material bereitzustellen, dazu könnten in geeigneten Sammlungen Gruppen innerhalb einer Spezies dienen, die nachweislich zu verschiedenen „biologischen Arten“ gehören. Man hüte sich aber vor zu großen Reihen. „Nur was der Augenblick erschafft, das kann er nützen“. Stellen wir zuviel Material bereit, so werden wir vielleicht erleben, daß die Zeit, die es auswerten könnte, es nach anderen

Gesichtspunkten sammelt oder aufbereitet als wir es ahnen konnten, und daß das meiste des Magazinierens doch für die Zukunft wertlos ist.

Wo allerdings innerhalb einer Art merkliche Unterschiede vorkommen, da sind sie der Beachtung wert. Solches genauestes Sammeln und Durcharbeiten auf allen Gebieten wüchse allerdings den Kräften der Forscher über den Kopf und aus dem Raum der Museen hinaus. Wo aber Gruppen besonderes praktisches und theoretisches Interesse bieten, wo ihre Bearbeitung eine Stufe erreicht hat, die für solche feinsten Analysen weitere wertvolle Ergebnisse praktischer und theoretischer Art erwarten läßt, da ist auch solch Sammeln und Analysieren wertvoll. Das ist besonders fesselnd in Gruppen, die phylogenetisch in Fluß zu sein scheinen, z. B. infolge einer reichen Entwicklung von Lokalformen, wie es u. a. die *Aedes dorsalis*-Gruppe zu sein scheint, deren Spezies *zammittii* anscheinend bereits in den verschiedenen Küstengebieten des Mittelmeeres verschiedene Lokalformen zeigt. Auf solchem Gebiet haben Museen und Liebhaber ja schon ganz hervorragendes geleistet. Ohne sie würden uns wichtigste Vorkenntnisse fehlen.

Bezüglich *Aedes dorsalis* selbst habe ich aus diesem Grunde für die Saratower Gegend seinerzeit eingehend die Reihe ineinander übergehender Varietäten beschrieben, die es unmöglich macht, bei einzelnen weiblichen Stücken mit mehr als Wahrscheinlichkeit die Zuteilung zu *Aedes dorsalis* bzw. *caspius* vorzunehmen. Entsprechend finden wir an dieser Stelle des Systemes bei Séguy eine viel größere Zahl Arten als bei Edwards und mir, die in diesem Punkte sehr zurückhalten, ich vielleicht zu sehr. Ein Beispiel für Beiträge, wie sie uns hier vorwärts helfen können, ist die anschließende Untersuchung von *Bedia Bali* aus Kleinasien. Ja, diese verdienstvolle Feinarbeit, die beweist, daß man in jenem Lande selbst mit bescheidenen Mitteln im besten Sinne modern wird, war mir Veranlassung, die vorstehenden Zeilen zu schreiben.

Aber wie stellen sich die Sammler und Museen zu der Feinsystematik, welche in den erwachsenen Tieren eines oder beider Geschlechter keine ausreichenden Unterlagen mehr findet und daher dahin streben muß, entweder im Lebensraum ihrer Gegenstände zu sammeln, zu züchten, zu beobachten, oder im physiologischen und durch Generationen fortgesetzten Laboratoriumsversuch oder gar durch beides kombiniert volle Klarheit über das Vorhandensein und die gegenseitige Stellung von Fortpflanzungsgemeinschaften zu gewinnen? Die sehr dankenswerten Aufsätze von Horn und Remane machen es mir wahrscheinlich, daß die Zeit reif ist, auch die Grundlagen und Methoden der biologischen Systematik nicht unter dem Gesichtspunkt eines Selbstzweckes, sondern unter dem Gesichtspunkt einer Gliedwissenschaft der gesamten Biologie zu erörtern und der wundervollen Wissenschaft der Systematik eine neue Jugend zu geben.