

## Die Zeichnung in der Entomologie

Von HANS JOHN, Bad Nauheim

(Mit 2 Tafeln des Verfassers und 1 Textfigur)

Die nachstehende Erörterung wendet sich an Entomologen und alles, was über „Kunst, Form und Farbe“ gesagt wird, ist nur innerhalb dieser Einschränkung zu verstehen.

Ältere wie neuere Beschreibungen von Insekten sind nur selten von gleichwertigen Zeichnungen begleitet. Selbst so berühmte Darstellungen, wie es die Kupferstiche der MERIAN und RÖSELS VON ROSENHOF sind, entsprechen nicht den Anforderungen, welche heute an eine Bebilderung von Beschreibungen entomologischer Objekte gestellt werden. Sie sind Wiedergaben von Lebewesen, welche damals als neu und sonderbar galten, sie sind unter diesem Gesichtspunkt geschaffen worden und behalten ihren Wert als schöne Bilder. Leider wurden aber diese Illustrationen sehr bald Künstlern überlassen, die auf entomologischem Gebiet Laien waren und daraus ergaben sich notwendig Übertreibungen und Fehler, da eine ständige Kontrolle dieser Arbeiten dem Autor nicht immer möglich war oder garnicht versucht wurde. Solche Darstellungen bereiteten dann späteren Bearbeitern viel Kummer, wenn sie versuchten, diese Zeichnungen zu deuten und auf eine bestimmte Spezies festzulegen.

Sind denn aber überhaupt Zeichnungen als Begleitung einer Beschreibung erforderlich?

Wer bei seinem Studium nicht in der Lage ist, die entsprechenden Typen zu vergleichen — und das wird sehr oft der Fall sein —, der steht vor der Schwierigkeit, aus wenigen Sätzen oder Worten entscheidende Schlüsse ziehen zu müssen, die über Wert oder Unwert seiner Arbeit entscheiden. Er sieht zu seinem Schmerz, daß die anscheinend so genauen Angaben der Originalbeschreibung auf viele oder alle Spezies der gleichen Gattung angewendet werden können. Denn anfänglich, als fast alles neu war, was von Sammlern in die Hand des Bearbeiters gelangte, genügten wirklich ein paar Sätze zur Kennzeichnung einer Art oder Gattung. Aber auch später, als das Material lawinenartig anschwell und die Beschreibungen länger und eingehender wurden, kam der Autor nicht über die Tatsache hinweg, daß die Sprache trotz Neubildung von

Fachausdrücken es nicht vermochte, alles das eindeutig zu formulieren, was das Auge an Form- und Farbvarianten so deutlich sah.

Diese Hinweise mögen genügen, den Wert einer begleitenden bildlichen Darstellung zu unterstreichen, denn es läßt sich nicht leugnen, daß das Auge mit einem Blick das zu erfassen vermag, was eine noch so eingehende Beschreibung mit Worten doch nur ungenau vermitteln kann.

Es ist wie bei der Musik. Auch die tiefgründigste Erläuterung kann dem Ohr den Ton nicht ersetzen. Da in unserem Fall alle Kenntnis nur durch das Auge erworben wird, ist auch hier das Wort nur ein Aushilfsmittel, das häufig unzulänglich ist. Es besteht für mich kein Zweifel, daß eine ausreichend exakte Zeichnung für sich allein schon genügen würde, eine neue Art festzulegen, der Text könnte sich durchaus auf das Taxonomische beschränken.

Aber dem steht nicht nur das Hindernis der Konvention, sondern auch die Schwierigkeit entgegen, eine allen Erfordernissen genügende Zeichnung herzustellen. Wer aber könnte besser beurteilen, was eine Zeichnung aufweisen muß, um zu genügen, als der Entomologe selbst? Darum rufe ich dem beschreibenden Spezialisten zu: Zeichne selbst!

Die Entgegnung: Ich kann aber nicht zeichnen, darf als Ausrede betrachtet werden, sich einer Bemühung zu unterziehen, die als ungewöhnlich gilt. Ja, wenn es heißt, mit Lineal und Zirkel Tabellen und Kurven zu geben, läßt man es noch gelten, aber das Zeichnen aus freier Hand traut sich im allgemeinen niemand zu. Dabei kann jeder Mensch von Natur aus zeichnen, ist es doch seine erste Methode, sich mit den Dingen dieser Welt auseinanderzusetzen. Das beweisen nicht nur die vorgeschichtlichen Höhlenzeichnungen, sondern das beweist vor allem die Lust an der „Maleri“, welche unsere Kinder in den unteren Schulklassen zeigen. Erst mit der zunehmenden Ausbildung und Überbewertung des Intellekts in der Schule schwindet diese schöne Fähigkeit. Aber sie kann wieder geweckt werden. Denn die jedem geläufige „Handschrift“ ist ja nichts weiter als eine einseitig ausgebildete Form des Zeichnens. Wir brauchen nicht einmal daran zu denken, daß heute noch einige Völker des Ostens ihre kunstvollen Schriften mit dem Pinsel zeichnen, schon unsere eigene Schrift ist eine Probe schwieriger Federzeichenkunst. Es genügt, die Mühe zu beobachten, welche die Erlernung der Schrift unseren Kindern bereitet, um zu erkennen, wie schwierig im Grunde die Ausübung dessen ist, was uns später so selbstverständlich erscheint. Demgegenüber ist die Zeichnung eines Blattes oder Insekts einfach, schwer ist sie nur mangels jeglicher Übung. Ich will damit keineswegs sagen, daß der geübte Zeichner seine Arbeit mühelos schafft, jede ernsthafte Arbeit erfordert den Schweiß auch des Tüchtigen. Aber zusätzliche Bemühung sollte kein Hinderungsgrund sein, die eigene Arbeit durch eine klare Zeichnung wertvoller zu machen. Ich gebe daher in Folgendem die Darstellung einer Zeichenmethode, welche dem beson-

deren Zweck dient, dem Entomologen Mittel und Wege zu bieten, für eigene Arbeiten die Zeichnungen selbst zu fertigen. Die zu überwindenden Mühen werden reichlich aufgewogen durch die Tatsache, daß mit der Zeichnung eine Urkunde gegeben ist über die Eigenart einer Form, wie sie in dieser Klarheit keine noch so genaue Beschreibung zu geben vermag. Man versuche nur einmal, die 3 Spezies, welche auf Taf. 1, Fig. 1—3 dargestellt sind, mit Worten so nachzubilden, daß sie danach aus einer Reihe ähnlicher Spezies mit Sicherheit herausgesucht und determiniert werden können, und man wird zugeben, daß die Zeichnung der einfachere Weg ist.

Der Besitz einer guten Standlupe oder eines Binokulars, je nach der Größe des zu bearbeitenden Materials, ist Voraussetzung für die genaue Beobachtung. Die Grenze zweckmäßig noch zu verwendender Gläser liegt hier bei etwa 150facher Vergrößerung. Aber schon bei 80facher Vergrößerung wird die Lichtstärke so schwach, daß eine gute Auflichtbeleuchtung erforderlich ist. Für das Zeichnen selbst nehme man nur bestes Material. Hieran sollte nie gespart werden, denn es erleichtert die Arbeit wesentlich.

Es gehört dazu:

Schöllers Hammerpapier oder Bristolpapier, glatt, die dünnste Sorte genügt, sie hat die gleiche Qualität der stärkeren Kartons, die unverhältnismäßig teurer sind. Beim Einkauf lasse man das Papier nicht rollen, sondern zweimal durchschneiden, um Kniffe innerhalb seiner Fläche zu vermeiden. Gerolltes Papier, das nur einige Tage liegt, hat die Neigung, sich stets wieder zu krümmen, was bei der Arbeit sehr störend empfunden wird.

Bleistifte HB, 2H und 3H sowie zwei schwarze Farbstifte: Stabilo Nr. 8746 und Negro, Nr. 350, Härte 2 von L. & C. Hardtmuth.

Ein weicher Architektengummi.

Architektenpapier, dünn, durchsichtig, kann meterweise von der Rolle gekauft werden, es dient zum Zeichnen der Pausen.

Einige Blätter Graphitpapier.

Eine kleine Blechpalette für Aquarellfarben, der alte Schulmalkasten kann ebenso verwendet werden.

Je ein großes Näpfchen Elfenbeinschwarz und Sepia natur (Aquarell). Sepia wird aus den Tintenbeuteln der Tintenfische hergestellt, selbst fossiler Farbstoff ist noch verwendbar. Sepia besitzt ein tiefes, warmes Braun und wird zu Ausmischungen mit Weiß benutzt, während Weiß mit Elfenbeinschwarz blautichig wird und auf der schwarzen Untermalung und ihren Abtönungen fremd wirkt.

Zwei Marderhaarpinsel der Größe 8—10 und zwei kleinere, Größe 2—3. Die kleineren werden markiert, so daß der eine nur für reines Weiß benutzt wird. Diese Pinsel sind teuer, halten aber bei guter Pflege jahrelang. Beim Einkauf bitte man um ein Schälchen Wasser und feuchte sie an. Nach dem Abstreichen am Rand müssen sie nadelspitz zulaufen und beim Überstreichen der Hand wieder in die alte Form zurückschnellen. Pinsel, die auch nur etwas schief stehen bleiben, sind keine Marderpinsel, man weise sie zurück. Beim Malen mit ihnen soll die Farbe nur drehend und ziehend aus dem Näpfchen entnommen werden, niemals stauchend. Nach Gebrauch sind sie stets gut auszuspülen und man läßt sie spitz, am besten in einem Gläschen stehend, aufdrocknen.

Eine Tube Graphikerweiß von Pelikan oder Blinkweiß von Marabu. Weiß muß bei Bedarf stets frisch aus der Tube entnommen werden, wenn es rein aufgesetzt werden soll. Aufgetrocknete Reste können aber zu Ausmischungen mit Sepia und Schwarz verwendet werden.

Ein Fläschchen chinesische oder Perltsusche.

Einige kleine Federhalter und eine Reihe von spitzen, harten und weicheren Federn. Bei den Federhaltern probiere man gleich beim Kauf, ob die Schlitze tief genug sind, um den Federn festen Halt zu geben. Die Federn werden nach Gebrauch in Wasser getaucht und mit einem Leinenläppchen ausgewischt.

Zum Schluß wären noch ein guter Stechzirkel und ein abgeschrägtes Lineal mit Millimetereinteilung zu nennen.

Für das Anspitzen der Bleistifte empfehle ich, keinen sogenannten Anspitzer, sondern ein scharfes Taschenmesser zu verwenden, weil man damit der Spitze die jeweils zweckentsprechende Form geben kann. Zum Schärfen während der Arbeit dient ein Stückchen feinstes Sandpapier, das auf ein Klötzchen geklebt ist.

Nun kann die Arbeit beginnen, doch soll man vorher noch klären, welche Technik man wählen will. Eine farbige Darstellung scheidet im allgemeinen aus, da sie für wissenschaftliche Zeitschriften zu teuer ist. Die gegebene Art ist die einfache Strichzeichnung mit Tusche und Feder, welche mit Klischee (Strichätzung) übertragen wird. Doch kann diese Art der Zeichnung weitgehend abgewandelt werden, wie die Beispiele zeigen. Die zweite Form der Schwarz-Weiß Darstellung ist die Malerei oder eine Mischtechnik aus der Verbindung von Malerei mit Feder, Farbstift und Deckweiß. Hierzu ist ein feines Rasterklischee (Netzätzung, Autotypie) erforderlich, es gibt die zartesten Übergänge von schwarz zu weiß wieder. Für diese Art der Darstellung läßt sich aber auch eine reine Bleistiftzeichnung oder eine solche in Verbindung mit schwarzem Farbstift und Tusche verwenden.

## Die Zeichnung

### (Wiedergabe durch Strichätzungsklischee)

Die Art und Weise, eine Zeichnung zu beginnen und durchzuführen, kann sehr verschieden sein, sie richtet sich aber stets nach dem erstrebten Zweck. Für das Klischee ist tiefste Schwärze jedes Striches und Punktes erforderlich, wenn die Wiedergabe einwandfrei werden soll, deshalb kann nur Tusche und Feder oder ein tiefschwarzer Farbstift verwendet werden. Die Arbeit zerfällt in 5 Teile:

1. Das Ausmessen des Objekts und das Auswerten und Übertragen der für die Zeichnung gefundenen Maße.
2. Das Aufzeichnen auf Architektenpapier.
3. Das Pausen auf Hammerpapier und letzte Korrektur vor dem Auszeichnen.
4. Das Auszeichnen mit Tusche, resp. Farbstift.
5. Das Fertigmachen für den Druck.

Das Ausmessen größerer Objekte erfolgt mit dem Stechzirkel. Die gefundenen Maße werden auf ein Streifen Hammerpapier durch Einstecken festgehalten. Haben wir einen Käfer zu zeichnen, so werden ge-

messen: Gesamtlänge mit Kopf, Länge der Elytren, Länge des Halsschildes mit Kopf, größte Breite und Basisbreite des Halsschildes, bei den Elytren ebenso größte Breite und Schulterbreite. Bei einem Schmetterling sind Körperlänge, Thoraxlänge und die entsprechenden Breiten, die Fühler sowie die Flügelmaße vom Ansatz bis zu den äußeren Ecken und die Höhe resp. Breite der Flügel zu messen.

Bei kleinen Objekten, die nur durch das Binokular gesehen werden können, sind diese Maße mit dem Okularmikrometer zu nehmen und aufzunotieren. Nun erfolgt die Vergrößerung auf das für die Zeichnung erforderliche Maß. Hierbei ist zu beachten, daß eine Zeichnung stets  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer sein soll, als die später im Druck erscheinende Abbildung. Ich muß also den Satzspiegel der Zeitschrift berücksichtigen, in welcher die Arbeit erscheinen soll. Kann ich das aber nicht, so nehme ich als Höhe der

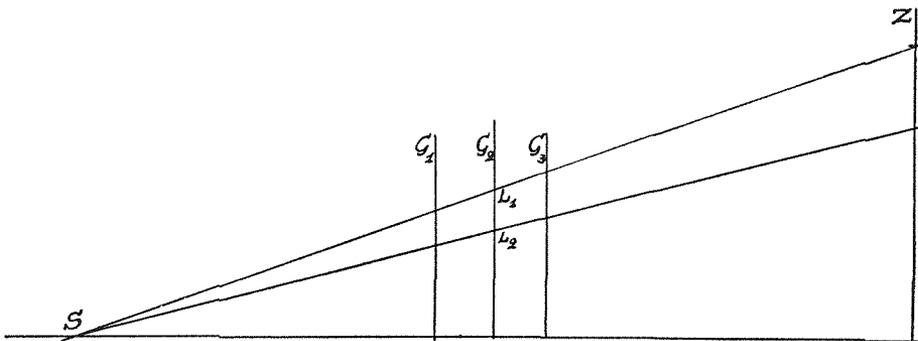


Fig. 1. Erklärung im Text

zukünftigen Zeichnung 7—9 cm. Kleinere Maße sind unzweckmäßig, weil die Details dann ungenau werden, größere erfordern unnötigen Zeit- und Müheaufwand. Es ist zweckmäßig, für Habitusbilder stets die gleiche Größe zu nehmen, auch bei verschiedenen großen Objekten, weil bei gleicher Größe der Unterschied der Formen besser in Erscheinung tritt.

Die Ermittlung der Zeichnungsgrößen geschieht durch Anwendung des Strahlensatzes: 3 oder mehr von einem Punkt ausgehende Strahlen schneiden aus 2 Parallelen „ähnliche“ Stücke heraus. (Textfig. 1).

Auf ein mittleres Stück Hammerpapier zeichne ich eine Wagerechte, errichte rechts auf ihr die Senkrechte  $Z$  und etwa in der Mitte der Wagerechten mehrere kurze Senkrechte  $G_{1, 2, 3}$ . Dann markiere ich auf  $Z$  die Höhe der zukünftigen Zeichnung, also 7 oder 9 cm, und auf einer der  $G$ -Linien die größte Länge des Objekts  $L_1$  oder das doppelte oder 3-fache davon, falls das Maß nur wenige Millimeter beträgt. Im letzten Fall muß ich natürlich alle vom Objekt entnommenen Maße verdoppeln oder verdreifachen. Beide Höhen, auf  $Z$  wie auf  $G$ , werden durch Einstich einer Stahlnadel mit Glasknopf fixiert. Lege ich nun an diese Punkte ein Lineal,

so finde ich in  $S$  den Schnittpunkt mit der Wagerechten, von dem die Strahlen ausgehen, welche aus  $G$  und  $Z$  „ähnliche“ Stücke ausschneiden. Dieser Punkt  $S$  bekommt ebenfalls eine Nadel. Nehme ich nun ein zweites Maß, z. B. die Elytrenlänge und setze sie auf dem zuvor gewählten  $G$ -Strich ein ( $L_2$ ) dann ergibt das an  $S$  und  $L_2$  angelegte Lineal einen Schnittpunkt auf  $Z$ , welcher  $Z$  (das auf  $Z$  eingetragene Maß der Zeichnung) im gleichen Verhältnis teilt, wie  $L_1$  und  $L_2$  auf  $G_2$ . Natürlich muß für jede neue Zeichnung auch der Punkt  $S$  neu bestimmt werden, da er ja von der Länge  $L_1$  abhängt. Auf diese Weise kann ich alle Maße vergrößern und mit dem Zirkel auf das Zeichnungsblatt übertragen. Dieses Blatt aus Hammerpapier wähle ich etwas größer als die Zeichnung werden soll, für eine Tafel vergrößere ich den Satzspiegel um  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{3}$ , lasse noch ca. 2 cm Rand ringsum stehen und befestige das Blatt mit Klebstreifen auf einer glatten Unterlage, am besten auf Preßholz. Wenn ich nun alle Maße für eine oder mehrere Zeichnungen übertragen habe, lege ich ein entsprechend großes Stück Architektenpapier darüber, hefte es oben und unten mit kleinen Klebstreifen leicht an und markiere die durchscheinenden Maße mit Bleistift. Die jetzt folgende Aufzeichnung wird auf dem Architektenpapier ausgeführt und zwar deshalb, weil das wertvolle Zeichenpapier durch die fehlerhaften Striche und ihre Korrekturen nicht verdorben werden soll, denn jeder Strich mit hartem Bleistift hinterläßt auch nach dem Radieren eine Furche im Papier, die beim Auszeichnen die Feder ablenken kann.

Nun beobachte ich das Objekt und zeichne, ohne stark aufzudrücken, die Umrißformen des Tieres, so gut ich es kann. Ich werde sogleich bemerken, wie falsch die Zeichnung noch ist und korrigiere sie, ohne die falschen Striche zuvor wegzuradieren. Nach mehr oder weniger Bemühung werde ich keine Fehler mehr sehen und nehme nun die falschen Striche mit dem Gummi weg. Jetzt kommt die Probe, ob ich richtig gezeichnet habe! Ich drehe das Objekt und die Zeichnung um, so daß beide auf dem Kopf stehen. Beim Objekt muß ich darauf achten, daß es in Längs- und Querachse genau wagerecht gesteckt ist, sonst ändert sich das Aussehen des Tieres bei der Drehung. O weh! wie schief und falsch ist alles! Ich korrigiere also weiter und erziele schließlich durch mehrfaches Herumdrehen oder auf die Seite legen von Objekt und Zeichnung ein Ergebnis, das mich befriedigt. Auf Eleganz der Linienführung kommt es nicht an, sondern auf die Exaktheit der Formwiedergabe. Nun löse ich die unteren Klebstreifen des bezeichneten Papiers und schiebe, Schichtseite nach unten (!), einen Bogen Graphitpapier darunter (keinen Blaubogen). Das Pausen der Zeichnung erfolgt nun mit einem spitzen harten Bleistift, aber nicht, indem ich die vorhandenen Linien einfach nachziehe, sondern wieder unter Beobachtung des Objekts. Das bloße Nachziehen ergibt mit Sicherheit falsche Resultate, da man dabei unbewußt gefühlsmäßig die Formen nachbildet. Ist die Zeichnung übertragen, so sitzt der gepauste Strich ganz locker auf der Oberfläche des Papiers. Nun erfolgt die letzte sorgfältige

Prüfung und Korrektur, wie denn die Hauptarbeit des ganzen Zeichnens in dem fortgesetzten Ausmerzen der erst allmählich erkannten Fehler liegt. Jetzt kann die Auszeichnung mit Tusche und Feder erfolgen. Wer eine sichere und leichte Hand hat, kann, nach nochmaligem Blick aufs Objekt, die Umrisse sauber in einem Strich nachziehen. Wem das Mühe macht, der soll bei aufgelegtem Unterarm aus der Drehung des Handgelenks ein kurzes Stück zeichnen, mit der linken Hand die Zeichnung drehen und so Stück für Stück den Umriß aneinandersetzen. Auch dies nur unter steter Kontrolle durch Beobachtung. Wer glaubt, er könnte hierbei auf den Lorbeeren seiner Mühen ausruhen, erntet Mißerfolg. Denn Korrekturen der Tuschzeichnung sind bei weitem mühevoller und schwieriger, als die erneute Aufmerksamkeit. Der Mensch ist nun mal keine Maschine und wenn das Auge selbst auch optisch einwandfrei arbeitet, so sehen wir ja mit dem Gehirn und nur das, was sich dort spiegelt, kommt uns zum Bewußtsein. Da aber Gedanken und Vorstellungen Irrtümern unterworfen sind, sehen wir im allgemeinen, was wir möchten, und das erstrebte Objektive löst sich nur langsam aus dem Dunst.

Ist der Umriß nun gezeichnet, kann die Ausführung folgen. Man überlege, ob und was auszuführen ist. Oft genügt es, die rechte oder linke Seite darzustellen, oder man gibt links die farbige Erscheinung, rechts die Skulptur, Punkte etc. Um dunkle Flecke in heller Umgebung oder helle Flecke auf dunklem Grunde wiederzugeben, genügt es, die Dunkelheit nach dem Grade ihrer Tiefe zu zeichnen, das Helle bleibt weiß, denn Farben gibt man in der zugehörigen Beschreibung an. Bei halb oder ganz schematischen Zeichnungen können Flecke mit der Feder umrandet und dann mit einem kleinen Pinsel mit Tusche ausgefüllt werden.

Bei genaueren Darstellungen wird eine gleichmäßige oder auch un- und abschwellende Dunkelheit zweckmäßig durch eine besondere Zeichnungstechnik wiedergegeben.

Man zeichne, je nach Können, längere oder kürzere parallele Striche, die sehr eng liegen, zuerst senkrecht, dann wagerecht, dann diagonal nach rechts und diagonal nach links, stets im gleichen Abstand. Um die Richtung nicht zu verlieren, kann man einige Bleistiftstriche vorzeichnen. Die Länge der einzelnen Striche muß wechseln, damit die Ansätze nicht eine gerade Linie bilden. Man setzt auch nicht auf der alten Linie wieder ein, sondern kurz dahinter, sonst entstehen zu leicht Knoten. Bei der unregelmäßigen Verteilung der hellen Zwischenräume verschwinden diese aber bei weiterer Ausführung für das Auge völlig. Soll eine Stelle sehr dunkel werden, nimmt man eine etwas dickere Feder und punktiert auch die Zwischenräume zusätzlich aus. Soll die Dunkelheit einer rauhen Oberfläche dargestellt werden, wendet man die Technik der Krakelierung an. Durch unregelmäßiges Hin und Her, Auf und Ab bei enger Strichführung schafft man eine Grundlage, welche in gleicher Weise noch einmal über-

gangen oder durch kurze Strichelchen und Punkte ausgeglichen werden kann. In beiden Techniken kann man so von ziemlich hell wirkender Dunkelheit bis zum tiefsten Schwarz kommen, doch soll die größte Dunkelheit nicht zusammenfließen, sondern immer noch Struktur zeigen. Ist dieserart das Hell-Dunkel des Körpers auf der einen Seite gegeben, so kann die andere Seite mit den Skulpturformen, Punktierungen, Haarnestern etc. bezeichnet werden. Oft geben gerade diese feineren Formen Aufschluß über spezielle Unterschiede und man wird gut tun, in solchem Fall einen Ausschnitt in stärkerer Vergrößerung daneben zu zeichnen. Sind besondere Merkmale an den Schenkeln, Tibien oder Tarsen zu sehen, so werden diese Teile für sich als Nebenzeichnungen gebracht und bei einiger Übung und Liebe zur Sache kann man mit solchen Zusätzen das Tier so klar vor Augen führen, als hätte man es vor sich. Zuletzt prüft man die Arbeit durch. Es werden sich Stellen finden, an denen der Federstrich über den Rand gegangen ist, oder wo in dunkler Fläche schwarze Nester oder helle Stellen störend wirken. Die dunklen Nester punktiert man mit weißer Farbe aus, indem man die Farbe mit dem Pinsel in die Feder füllt. Farbe fließt anders als Tusche, meist schwerer. Andererseits darf sie nicht zu dünn genommen werden, da sie sonst nicht deckt. Deshalb zieht man die Feder über den mit Speichel befeuchteten Finger und probiert vor dem Einsetzen am Rande. Das Ausflicken der zu hellen Stellen ergibt sich von selbst, die Striche, welche über den Umriß reichen, werden vorsichtig mit einem scharfen Federmesser wegradiert. Nur an Stellen, welche für das Messer schwer zugänglich sind, nimmt man weiße Farbe im Pinsel oder in der Feder zum Überdecken, ebenso an den Stellen, wo scharfe Lichtpunkte oder die hellen Kanten von Leisten sitzen. Große Glanzlichter läßt man bei dieser Technik ganz fort, denn hier soll ja das Wesentliche dessen gegeben werden, was am Körper zu sehen ist und ein Glanzlicht ändert sich ja mit jeder Bewegung des Objekts. Schließlich wird die Bezeichnung für die Erklärung hinzugefügt. Jede Hauptzeichnung bekommt ihre laufende Nummer und wenn Nebenzeichnungen vorhanden sind, werden alle Zeichnungen mit der laufenden Nummer und zugesetztem a, b, c bezeichnet.

Gelegentlich wird der Abbe'sche Zeichenapparat verwendet. Obwohl er genial konstruiert ist, ist er für unsere Zwecke nicht förderlich. Er verleitet dazu, sich auf die nachgezogenen Linien zu verlassen, was zu vielen Mißdeutungen führen kann. Sein Prinzip beruht darauf, daß die Spitze des auf dem Zeichenpapier ruhenden Bleistiftes in das Blickfeld des Mikroskops gespiegelt wird. Während man scheinbar den Umriß des Objekts nachzieht, entsteht auf dem seitlich liegenden Papier die Zeichnung gleichsam von selbst. Man führt den Stift also „blind“. Sobald man ihn vom Papier abhebt, ist der Einsatz schwer wiederzufinden. Dies verführt dazu, zusammenhängende Linien zu zeichnen, wo keine sind und wenn der Apparat nicht absolut genau eingestellt ist, wird die linke Seite kleiner oder größer als die rechte.

## Das gemalte Bild

(Wiedergabe durch Netzätzungs- oder Rasterklischee, Autotypie)

Für zusammenfassende Arbeiten oder zur Einführung in ein neues Gebiet ist eine gemalte Darstellung der besprochenen Tiere geboten. Soll doch auch dem Nicht-Spezialisten gezeigt werden, wie sie aussehen, denn nicht jeder, der Interesse hat, ist in der Lage, sich in der Sammlung eines größeren Museums zu orientieren.

Die Vorarbeit für die Malerei ist die gleiche wie für das Zeichnen, es ist sogar in vielen Fällen praktisch, den Umriß der Gestalt mit Feder und Tusche nachzuziehen. Für das Malen selbst, das wohl jedem von der Schule her wenigstens bekannt ist, müssen einige Hinweise technischer Art gegeben werden. Leider ist nämlich das glatte Zeichenpapier, an dem aus reproduktionstechnischen Gründen festgehalten werden muß, für die Malerei recht ungeeignet, denn es ist ziemlich schwer, einen fleckenlosen Übergang von schwarz zu weiß darauf herzustellen, weil dieser Übergang ja eine ganz bestimmte Form haben soll. Während es bei der Federzeichnung genügt, das Papier mit Klebstreifen leicht zu befestigen, muß für die Malerei der Bogen ringsum fest aufgeklebt werden. Die beim Malen mit Wasser befeuchteten Stellen schwellen auf und sollen sich beim Trocknen wieder glatt ziehen können. Die schwarze wie die braune Farbe werden zu Beginn der Arbeit gut angefeuchtet, dann nimmt man mit dem großen Pinsel etwas Farbe auf, prüft sie mit Wasserzusatz auf der Palette und setzt einen Probefleck auf ein Stückchen weißes Papier. Bevor man nun malt, feuchtet man mit dem zweiten großen Pinsel die zu bemalende Fläche mehrfach mit reinem Wasser an, um zu verhindern, daß die Ränder der aufgesetzten Farbe früher trocknen, als man mit der Ausmalung der ganzen Fläche fertig ist. Bei Darstellung gekrümmter Flächen wird sich der Schatten durch Verdunklung des Farbtones bemerkbar machen. Man kann ihn sofort in die nasse Grundfarbe einarbeiten, überflüssige Tropfen mit dem auf Löschpapier abgestrichenen Pinsel aufnehmen und nach Möglichkeit auch alle Umrisse sauber nachfahren. Sehr bald ist aber ein Trocknungsgrad der Farbe erreicht, der zum Aufhören weiterer Pinselei zwingt, sonst hebt sich die kaum gesetzte Farbe vom Papier wieder ab und es entstehen Flecke, die nur schwer auszubessern sind. Am besten wird man daher Teil für Teil ausmalen, bei Käfern zuerst Kopf und Halsschild, dann die Elytren, bei Schmetterlingen erst den Körper, dann die Vorderflügel, zuletzt die Hinterflügel. Sind auf gemeinsamer Grundfarbe dunkle oder helle Flecke vorhanden, so spart man die hellen Flecke aus oder übergeht mit der hellen Farbe erst den ganzen Untergrund, um dann nach dem Auftrocknen die dunkle Farbe überzulegen. Glanzlichter werden vor dem Malen der Umgebung mehrfach mit Wasser überzogen, und der Übergang zur Farbe wird sofort mit feuchtem Pinsel hergestellt. Dabei muß der

Wasserpinsel oft getrocknet und zum Aufsaugen von Farbe benutzt werden, welche in die Helligkeit hineinfließen will.

Dunkle Flecken werden später eingesetzt, wenn es an die Ausarbeitung geht. Das Wichtigste ist für den Anfang, die Gestalt in mittlerer Farbe in Licht und Schatten so anzulegen, daß sie bereits plastisch wirkt. Bei Schmetterlingen ist eine saubere Anlage der Grundfarbe der Flügel erforderlich, alles Zeichnerische wird später eingesetzt. Diese saubere Untermalung in mittleren Farbtönen ist Voraussetzung für das weitere Arbeiten und schließlich für das Endergebnis. Deshalb sollte großer Wert darauf gelegt werden, schon in diesem Stadium die mehr oder weniger weichen Übergänge von hell zu dunkel und den scharfen oder milderer Umriß des Hauptglanzlichtes richtig wiederzugeben.

Hier scheint es mir nun geboten, einige Worte über die Übersetzung von Farben in Schwarz-Weiß zu sagen. Jede Farbe hat ihren sogenannten Tonwert, das heißt Helligkeitsgrad. Dieser ist unabhängig von der Leuchtkraft der Farbe. Gelbe und rote Farben leuchten sehr stark, aber jeder, der einmal photographiert hat, weiß, wie dunkel Orangen oder Tomaten im Bild erscheinen. Ohne sagen zu wollen, daß die Photographie hierin für das Auge maßgebend wäre, ist doch damit ein Hinweis gegeben, wie selbst leuchtende Farben in Gelb, Braun, Rot, sofern sie nicht offensichtlich heller als der Grund sind, eingesetzt werden müssen — also dunkel. Nun gibt es Fälle, in denen verschiedene Farben den gleichen Tonwert = Helligkeitsgrad haben. Es ist nicht ganz einfach, das festzustellen, da das Auge sich zu leicht durch die Leuchtkraft der einzelnen Farben täuschen läßt. Man prüft sie am besten mit stark zugekniffenen Augen. Da aber die Zeichnung ein Teil der wissenschaftlichen Beschreibung ist, läßt es sich technisch ermöglichen, auch im Tonwert gleiche Farben darzustellen. Z. B. sieht ein mit Bleistift gezeichneter Streif oder Fleck ganz anders aus, als ein im gleichen Tonwert gemalter. Ein mit eng gerolltem Papierwischer erzielter Ton sieht wieder anders aus. Da es ja nur darauf ankommt, die Feldgrößen der einzelnen Farben wiederzugeben, kann man sich so in der verschiedensten Weise helfen.

Nun wird es bei der Schwierigkeit der Farbbehandlung auf diesem glatten Papier nur selten gelingen, bereits beim ersten Untermalen die erwünschte Vollendung und Abrundung des Eindrucks zu erzielen. Ein stückweises Ausbessern wird oft im Gegenteil zur Fleckenbildung führen, also alles schlimmer machen. Daher wird man prüfen, ob eine nochmalige Übermalung oder ein vorsichtiges Ausbessern mit dem Farbstift angebracht ist. Man kann sich die malerische Arbeit auch erleichtern, wenn man die Ausschattierung und gewisse Zeichnungselemente zuvor mit dem schwarzen Farbstift ausführt und zwar ein wenig dunkler, als es dem Objekt entspricht. Darauf legt man, unter Aussparung der Glanzlichter, den mittleren Farbton, welcher hierbei leicht mit Weiß angesetzt ist, über die ganze Fläche und zieht die überschüssige Farbe mit dem Pinsel ab. Dann wird

die dunkle Unterzeichnung durchschimmern und bei einiger Übung kann man die Farbe so dunkel und doch so durchsichtig mischen, daß mit dieser einmaligen Übermalung die gewünschte Plastik und Schattenwirkung erreicht wird. Dann kann im Einzelnen alles fertig gemacht werden. Es kommt ja alles auf die Übung an und was dem einen Schwierigkeiten bereitet, gelingt dem anderen mühelos. Ist z. B. der Schatten nicht tief genug oder nicht breit genug oder zu breit oder schief, so sind so viele Möglichkeiten der Abänderung gegeben, daß ich sie hier nicht alle schildern kann. Da führt nur ständige Übung zum Ziel, jedesmal zu wissen, wie am besten Abhilfe zu schaffen ist. Ein alter Lehrer gab mir einmal den Rat: Nicht aufhören, um neu anzufangen — unter allen Umständen fertig machen — Sie können es dann immer noch wegwerfen!

Doch ich will noch einige Möglichkeiten der Abhilfe angeben. Gelegentlich kann durch drehendes Radieren mit dem etwa zurechtgeschnittenen Gummi eine Stelle aufgehellt werden. Auch durch vorsichtiges Anfeuchten und Aufheben der Farbe mit sauberem Löschpapier ist es manchmal möglich. Doch eine Spur zu naß oder ein zu scharfer Pinselstrich gibt einen Fleck. Manchmal hilft das flach geführte Radiermesser, den Grund oder Rand etwas aufzulichten. Da die geschabte Stelle natürlich fremd wirkt, muß noch einmal übermalt werden. Diesmal setzt man der helleren Farbe etwas Deckweiß zu, malt mit vollem Pinsel über den Schattenrand hinweg, trocknet den Pinsel auf Fließpapier und setzt sofort in die noch nasse Farbe den Schatten verfließend ein. Das Deckweiß gibt der Farbe eine bessere Haftung, trübt sie aber zugleich. Um sie der unteren Farbe möglichst ähnlich erscheinen zu lassen, nimmt man nach Bedarf Sepiabraun hinzu. Eine andere Methode ist die Korrektur mit dem Farbstift. Man wendet sie an, wenn schon mehrfach übermalt wurde. Hierzu spitzt man den etwas fetthaltigen Negrostift lang an, und schleift das Vorderende der Mine auf Papier flach ab. Dann fährt man mit flach gehaltenem Stift fast streichelnd über die Fläche in so engen Lagen, daß ein gleichmäßiger Hauch erzeugt wird. Durch geringen Druck zum Schatten hin kann man ihn verstärken, durch Minderung des Drucks zum Hellen hin den Ton verschwindend auslaufen lassen. Beim Übergang zum wirklich dunklen Schatten wird der Stift steiler gehalten und mit leicht kreisenden Bewegungen der Anschluß an die Farbe erzielt. Notfalls hilft man mit dem Kohlestift Pitt nach und wischt leicht mit der Kuppe des kleinen Fingers den Übergang. Ist so ein glatter Vortrag gewonnen, setzt man die Fleckzeichnung, die scharfen Kanten und die oft vorhandene feine oder stärkere Punktierung ein. Die Punkte werden mit der Feder gezeichnet. Da die Farbe auch in diesem Fall aus Schwarz, Sepia und Weiß gemischt wird, läßt sie sich bezüglich des Auftrocknens schlecht beurteilen. Man setzt also erst 4—5 Punkte hin, läßt sie völlig auftrocknen und weiß dann, ob die Farbe heller oder dunkler werden muß. Scharfe Linien, Leisten der Ränder, Flügeladern und ähnliches lassen sich mit der Spitze des senkrecht ge-

haltenen kleinen Pinsels oft besser und sauberer ziehen als mit der Feder, da die Feder auf bereits bemaltem Grund die Farbe leicht ausfließen läßt. Schmale, scharfe Kantenlichter, welche beim Malen nicht berücksichtigt werden konnten, werden jetzt mit gut deckender weißer Farbe mit dem dafür zurückgehaltenen kleinen Pinsel aufgesetzt. Während man mit dem kleinen Schwarzpinsel unbedenklich Ausmischungen von Weiß mit Schwarz jeden Grades ausführen kann, ist Weiß höchst empfindlich gegen Verunreinigung. Deshalb muß hierfür der besondere Pinsel bereitgehalten werden, wie es auch dazu gehört, daß man ein frisches Teilchen Farbe aus der Tube hinsetzt. Dann kann es nicht vorkommen, daß später diese Lichter grau erscheinen.

Allmählich wird jetzt die Darstellung der Vollendung zugehen. Man übertreibe nichts und lasse lieber einen oder zwei Tage vergehen, ehe man abschließt. Hier und da wird immer noch eine Kleinigkeit zu verbessern sein. Der Umriß ist nicht überall sauber oder irgendwo tritt die Zeichnung zu scharf oder zu schwach in Erscheinung. Gelegentlich kann man an Übergängen mit einem Graustift gute Resultate erzielen (Stabilo 8749). Dieser Stift hat praktisch dieselbe Farbe wie ein Bleistift, glänzt aber nicht beim Überarbeiten. Jetzt fehlen vielleicht noch Haare, welche den Rand überragen oder helle und dunkle Schuppen. Sie werden mit der Feder eingesetzt und eigenes Ausprobieren und Übung lassen bald alle scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeiten schwinden, wenn man sich überzeugt hat, daß mit einer Zeichnung oder Malerei ein wesentlicher Beitrag zur Erkenntnis geleistet werden kann.

Zum Schluß will ich noch den Sonderfall besprechen, daß man die farbig hell und dunkel beschuppten Flügel von Mücken oder Kleinschmetterlingen darzustellen hat. In diesem Fall wählt man als Malgrund ein nicht zu dunkles gelbbraunes Tonpapier. Die Pause wird nicht ganz so klar werden wie beim Hammerpapier, aber sie wird genügen. Nun zeichnet man mit der Feder zuerst die dunklen oder hellen Adern, malt dann nach dem Trocknen den Gesamtton des Flügels (bei Mücken wird dies oft nicht nötig sein), und setzt später mit der Feder die weißen oder dunklen Schuppen kräftig auf. Bei größeren Ansammlungen von Schuppen kann man dann mit Hilfe des Weiß- und Graustiftes bei einigem Geschick den ganzen zarten Hauch eines solchen Gebildes wiedergeben. Doch muß das Tonpapier besonders vorsichtig behandelt werden. Es ist weicher als das weiße Papier und läßt Rasuren als Flecke sichtbar werden. Ist eine größere Korrektur hier unbedingt erforderlich, so fange man lieber eine neue Zeichnung an.

Möglichkeiten, in der Technik Abwandlungen anzuwenden, aber auch Fehler zu machen, gibt es so viele, daß sie nur in einem Lehrbuch besprochen werden könnten. Aber jede Gattung der vielgestaltigen Insektenwelt hat ja Eigenheiten, deren Kenntnis bei den Bearbeitern vorauszusetzen ist. Der Zeichner ist also nicht gezwungen, alle selbstver-

ständlichen Gegebenheiten zu wiederholen, im Gegenteil, seine Darstellung wird um so wertvoller sein, je klarer sie das Besondere auswählt und hervorhebt.

Anfänglich wird man gut tun, Fehler bei seiner Arbeit vorauszusetzen und nach ihnen zu suchen. Der erste Stein des Anstoßes ist gewöhnlich die Messung. Man braucht sie, verlasse sich aber nicht völlig auf sie. Fast immer ergeben die Teilmessungen zusammen eine größere Länge, als das Größenmaß selbst. Dies kommt daher, daß die Körperoberfläche konvex ist und man bei den Teilmessungen unwillkürlich die wirkliche Länge der Teile mißt, während diese Teile bei Abnahme des Größenmaßes von oben gesehen leicht, manchmal aber auch stark verkürzt sind. Das Gleiche gilt von den Breitenmaßen, wenn sie mit dem Stechzirkel genommen wurden und der Körper des Tieres stark gerundet ist. Dann berühren die Zirkelspitzen infolge ihrer Winkelstellung oft den Körper etwas oberhalb des Seitenrandes, man kommt also nicht ganz an diesen Rand heran und dieses geringe Etwas genügt bei der Vergrößerung, um sich auffällig bemerkbar zu machen. Schwierig wird das Messen bei Größen, welche zwischen denen liegen, die man mit dem Stechzirkel wegen ihrer Kleinheit, mit dem Okularmikrometer aber wegen ihrer Größe nicht mehr sicher feststellen kann; ebenso in Fällen, welche vom Okularmikrometer her Bruchteile eines Millimeters ergeben. Wenn man diese Maße mit dem Stechzirkel auf dem Lineal abstechen will, überschätzt oder unterschätzt man leicht die Bruchteile. Hier erhält man oft bei Verdoppelung ein Maß, das gewisse Anhaltspunkte gibt. Denn z. B. 12,2 mm abzustechen ist schwerer, als 24,4 mm, weil bei letzterem 24,5 so nahe liegt, daß man diesen Wert als Marke benutzen kann, selbst wenn er nicht auf dem Lineal eingetragen ist.

Deshalb korrigiere man die Zeichnung, bis der Eindruck, den das Auge vom Objekt hat, auch von der Zeichnung hervorgerufen wird. Hinsichtlich der Technik des Zeichnens vermeide man jede „künstlerisch interessante“ Note, sie würde nur ablenken und zeigen, daß der Zeichner sein Nichtkönnen hinter der Aufmachung verbergen will. Was man zu zeigen hat, kann mit den einfachsten Mitteln geschehen, und wenn ich mehrfach von Schwierigkeiten sprach, so ist das nur relativ im Verhältnis zu bequemeren Methoden zu verstehen, die aber für unsere Zwecke nicht geeignet sind. Deshalb lehne man also die Anregung, selbst zu zeichnen, nicht von vornherein ab. Wer Gelegenheit hat, das schöne Werk von G. G. БУКТОН, *Monograph of the British Cicadae*, London, 1890/91, zu betrachten, wird an den Bildern seine helle Freude haben, obwohl man sieht, daß sie laienhaft gemacht sind. Aber was schadet das? Sie zeugen deutlich von der Liebe zur Sache und sind als Ergänzung der Beschreibungen von unschätzbarem Wert. Denn man kann vom Wissenschaftler nicht verlangen, daß er auch noch Künstler sei. Trotzdem sollte jeder Zeichner darauf achten, seine Bilder geschmackvoll zu ordnen und die Anweisung, zuerst auf Architektenpapier zu zeichnen, gibt ihm die Möglichkeit, die Verteilung der Figuren auf dem

Blatt beliebig zu ändern, indem er die Pause verschiebt. Dem, der noch nicht selbständig gezeichnet hat, sei geraten, bei der Nachbildung einer Form nicht diese allein zu betrachten, sondern auch ihr Verhältnis zur Umgebung. Es kann z. B. eine Linie richtig sein, wenn sie aber nur eine Spur zu weit rechts oder links, zu hoch oder zu tief ansetzt, wird das Gesamtverhältnis gestört. Deshalb bemühe man sich nicht, aus Einzelheiten ein Ganzes zusammenzusetzen, sondern vernachlässige diese bewußt, bis das Ganze bezüglich Länge, Breite, Rundung etc. den richtigen Eindruck macht, dann ergeben sich die Einzelheiten von selbst. Ist das Auge durch längere Übung geschult, so empfindet es auch geringste Abweichungen. Man erkennt, daß jede Spezies über die individuellen Unterschiede hinaus gegenüber anderen Spezies eine nur ihr zukommende eigentümliche Form besitzt, so daß bereits ein bloßer Umriß durch die Art seiner Abweichung von anderen schon den Speziescharakter ausdrückt. Diese Tatsache allein sichert der Zeichnung bereits ihren Wert neben der Beschreibung, aber die bloße Kennzeichnung und Feststellung neuer Arten erschöpft ja nicht die Möglichkeiten. Zwischen Kurve und Tabelle einerseits und der naturnahen Wiedergabe andererseits liegt eine unendliche Reihe von Fällen, in denen die Zeichnung das geschriebene Wort ergänzen, erklären oder Lageverhältnisse anschaulich machen kann etc. etc. in einer Weise, welche die Photographie weit hinter sich läßt. Denn diese kann nur zeigen, was das Objektiv bei gegebener Lichtquelle und Einstellung aufnimmt bzw. hindurchläßt, die Zeichnung aber gibt auch noch das, was gesehen werden soll.

Wenn nun im Ganzen genommen die Bebilderung einer Arbeit etwa die gleiche Arbeitssumme verlangt, wie die Beschreibung selbst, so gibt sie dafür Aufschluß über Tatsachen, deren Kenntnis nur durch das Auge, aber mit keiner noch so eingehenden Darstellung durch Worte erlangt werden kann. Es kommt deshalb nicht auf die Mühe an, sondern auf den Effekt, welcher erzielt wird und „Gut Ding will Weile haben“.

## Die Beispiele

### Tafel 1

ist mit der Feder gezeichnet und als einfaches Klischee (Strichätzung) wiedergegeben worden. Die Figuren 1—3 zeigen die Umrisse von drei Spezies der Käfer-Gattung *Parafallia* Arr. (Coleoptera: Notiophygidae) in drei Stadien der Ausführung. Wenn im allgemeinen schon der einfache Umriß genügen würde, die drei Spezies voneinander zu trennen, so geben die vergrößerten Skulpturbilder 2b und 3b durch die Anordnung und Form der einzelnen Elemente weitere wichtige spezielle Merkmale (Pr = Pronotum, El = Elytren). In Fig. 3a ist durch Auspunktierung in Linienanordnung die erhabene Form des Körpers deutlich gemacht worden, dann erst wurde die Skulpturzeichnung darüber gesetzt. In Fig 7 sind mehrere

Arten von Schraffierungen dargestellt, wie sie in Fig. 3a und 6a angewendet wurden. Die Figuren 4a und 5a (Genus *Notiophygus*) geben Beispiele der Darstellung einer auf hellem Grund dunkel gefleckten (4a) und einer auf trübem Grund undeutlich gefleckten Oberfläche (5a). Bei 4a ist der Umriß und die Fleckenzeichnung so anschaulich, daß nur eine geringe Abschattierung durch Punkte erforderlich ist. Bei 5a ist der graue Farbton der Oberfläche durch die im Text besprochene „Krakelierung“ zuerst gezeichnet worden, dann die Schattenanlage durch senkrechte Schraffierung, zuletzt wurden die undeutlichen Flecke und dunkelsten Stellen wieder durch Krakelierung und Auspunktierung gegeben. In 4b und 5b sind die zugehörigen vergrößerten Skulpturbilder dargestellt. Endlich gibt Fig. 6a—6d ein Beispiel für spezielle Determination durch Darstellung der die Spezies von anderen trennenden Merkmale. In die Umrißzeichnung 6a ist links die Fleckzeichnung, rechts die Skulptur eingetragen, in 6b sieht man das Pronotum in wagerechter Lage, 6c zeigt den Fühler und 6d ein vergrößertes Skulpturbild, wobei die Länge der dem Bild entsprechenden Haare noch einmal auf den kurzen wagerechten Strichen rechts neben den Kreisabschnitten gegeben ist. (Genus *Aphanocephalus*).

#### Tafel 2

ist gemalt und in Rasterklischee (Autotypie) wiedergegeben worden. Figur 1—4 zeigt die Entstehung eines gemalten Bildes. Fig. 1 = skizzierte Aufzeichnung in Bleistift unter Innehaltung der übertragenen Maße (sie ist nach Vorschrift auf Architektenpapier zu zeichnen). Fig. 2 = auf Hammerpapier gepauste und mehrfach korrigierte Bleistiftzeichnung, links sieht man den endgültigen Umriß noch in Bleistift, rechts ist der Umriß mit Tusche und Feder gezeichnet, und die Flecke wurden mit dem schwarzen Farbstift „Negro“ ausgeführt. Bei Fig. 3 wurde die ganze Fläche mit heller Grundfarbe angelegt, unter Aussparung der Glanzlichter (Fläche vorher mehrfach anfeuchten). Nach dem Auftrocknen wurden die Dunkelheiten eingesetzt. Dort, wo ihre Umriss verschwimmend sind, ist der Grund vorsichtig noch einmal angefeuchtet worden. Die bei der Arbeit oft nicht zu vermeidende Verschmutzung des Umrisses wird hier noch nicht beachtet.

Fig. 4 zeigt das fertig gemalte Bild einer Ruteline (*Coleoptera: Scarabaeidae*). Die etwas knittrige Oberfläche der Elytren wird durch zarte fleckartig aufgetragene Farbe mit dem Pinsel gemalt, die punktförmigen Gruben werden je nach ihrer Deutlichkeit mit spitzem Bleistift oder Farbstift eingezeichnet, und die punktförmigen Lichtspiegelungen werden mit reinem Weiß mit dem Pinsel oder mit der Feder eingesetzt. Beim Pronotum ist das Glanzlicht in der Helligkeit etwas gemildert und die Punktierung mit Bleistift gezeichnet worden. An der Elytrenspitze wurden Reflexe hinzugefügt und auf dem Abdomen zerstreute weiße Haare mit der Feder eingezeichnet. Zuletzt wurde der Umriß mit dem Radiermesser gesäubert.



zeichnet. Jetzt erst wird der zarte Gesamttön gemalt, die schwachen Querbänder eingesetzt und die Verstärkung der Dunkelheiten gegeben. Zuletzt werden mit dem Weißpinsel der Knick am Vorderrand und einige im Licht glänzende Zellen im Mittelteil des Flügels gemalt. Die Nebenzeichnungen 6b und 6c sind stark vergrößerte Abschnitte vom Vorder- und Hinterrand des Flügels, welche die Teilung der Adern und ihre Beborstung zeigen. Ich bin hier so ausführlich geworden, um zu erklären, wie man auch bei schwierigen und anfänglich unübersichtlichen Strukturen verfahren muß, um zum Ziel zu kommen. Man braucht also nicht die ganze Vielheit vorzuzeichnen und durchzupausen, denn allzuviel gepauste Linien stören nur. Doch geht diese Arbeit nur langsam vorwärts und der größte Teil der Zeit wird von der vergleichenden Beobachtung beansprucht.

Fig. 7 zeigt eine Tenebrionide mit matter Oberfläche. Rechts sieht man noch die Untermalung mit Anlage der Schatten, auf dem Pronotum ist das matte Licht mit abgetrocknetem Pinsel aus der noch feuchten Farbe herausgeholt worden. An der Elytrenspitze hat sich beim Auftrocknen des Schattens beiderseits ein fehlerhafter Fleck gebildet, der aber links vor der weiteren Ausführung mit dem Graustift korrigiert wurde. Die Adern der Elytren sind mit dem breit geschliffenen Negrostift eingesetzt worden. Links ist dann die Ausführung der Punktierung mit Feder und Farbe erfolgt, und die für die Gesamterscheinung sehr wesentlichen Beine mit den gekrümmten Tibien wurden dazu gesetzt.

Fig. 8 gibt den Flügel eines *Anopheles* auf Tonpapier, mit Tusche und weißer Farbe mit der Feder gezeichnet. Die Farbe des Papiers ist gleichgültig, sofern nur weiß und schwarz gut von ihr abstechen, doch sollte man blaue Töne vermeiden, da nicht vorauszusehen ist, wie sie in der Wiedergabe erscheinen.

Fig. 9—14 zeigt an einzelnen „Tonproben“ die Wirkung der hier verwendeten Stifte etc. auf dem Papier.

Fig. 9 = Bleistift, mit flach geschliffener Spitze und fast liegender Haltung des Stiftes gezeichnet. Die Dunkelheit ist am Grunde durch Ausfüllung der hellen Nester bei steilerer Haltung des Stiftes erzielt.

Fig. 10 = ein gewischter Bleistiftton, kann auf verschiedene Weise hergestellt werden. Entweder zeichnet man zuerst wie für Fig. 9 und wischt dann mit der Kuppe des kleinen Fingers den Übergang, oder man überschmiert einen Zettel mit Bleistift und übernimmt von dort mit dem Wischer die Farbmasse. Der Wischer kann eng aus Papier gerollt und in den letzten Windungen mit Klebstoff befestigt werden. Nach dem Trocknen wird er mit einem sehr scharfen Messer vorn quer abgeschnitten. Es gibt aber auch käufliche Wischer aus Leder.

Fig. 11 = ist mit dem Negrostift gezeichnet. Technik wie bei Fig. 9. Hier ist besonders deutlich zu erkennen, wie rau auch noch das glatte Hammerpapier ist.

Fig. 12 = zeigt eine Technik in kreisender Strichführung bei flach gehaltenem Stift. Sie dient dazu, Übergänge zu verbessern und unruhige Töne zu schließen, sie kann mit Blei- und Farbstiften ausgeführt werden.

Fig. 13 = ist ein gemalter Strich.

Fig. 14 = zeigt die „Krakelierung“ in Feder und Tusche. Von der Mitte ab nach unten ist noch einmal überzeichnet und der Ton durch Strichel und Punkte geschlossen worden.

Ein Schlußwort noch! Beim Anblick der beiden hier mitgegebenen Tafeln sagte mir jemand: Um Gottes willen — wer diese Zeichnungen sieht, wird durch ihre Vollendung sofort abgeschreckt und versucht es gar nicht erst! Ich kann darauf nur erwidern: Die Zeichnung ist eine Sprache, die leichter zu erlernen ist, als eine wirkliche Fremdsprache. Aber wie man bei dieser Vokabeln und Regeln lernen muß, so bei jener den Umgang mit dem Material und das Auffinden von Beobachtungsfehlern. Übung ist alles!

## Versuch einer Kategorisierung der Zoozönoten

VON GUSZTAV SZELÉNYI

Ungarisches Institut für Pflanzenschutzforschung, Budapest

Seit dem Erscheinen der grundlegenden Arbeit von FRIEDERICHS (1930) deren größtes Verdienst in der vielseitigen Anregung angesehen werden kann, die dieses glänzende Werk im Leser erweckt, ist auf dem Gebiete der Biozönologie so manches geschehen, ohne daß sich jedoch die Zoozönologie aus ihrem Anfangsstadium emporgeschwungen hätte. Ja, es ist sogar ein gewisses Festgefahrensein festzustellen (SCHWENKE, 1953) und infolge des Überwiegens der einseitigen Faunenstatistik droht die Gefahr, daß die Zoozönologie ihre eigentliche Ziele aus den Augen verliert (KÜHNELT, 1950). Der Grund hierfür liegt unseres Erachtens darin, daß sich die Untersuchung der Tiergemeinschaften auf eine statistische Faunenanalyse beschränkt, die noch dazu mit aus der Pflanzensoziologie entliehenen Begriffen vorgenommen wird. Durch die zahlenmäßigen Verhältnisse der an einem Standort lebenden Populationen werden jedoch nie die Zusammenhänge enthüllt, die gewisse Populationen in einer Gemeinschaft zusammenhalten; noch weniger wird es möglich sein die Lebenserscheinungen innerhalb einer solchen Gemeinschaft klarzustellen.

Pflanzensoziologie und Zoozönologie sind zwar Geschwisterwissenschaften, ihre Probleme sind jedoch nicht dieselben und ihre Untersuchungsobjekte sind grundverschieden. Eine zu enge Anlehnung an die Pflanzensoziologie birgt infolgedessen die Gefahr, daß man die Fauna eines Gebietes nach dem Beispiel der Pflanzendecke (diese besteht tatsächlich aus einem