

HEINZ CEILER

BUNTES  
SCHMETTERLING'S/  
BÜCHLEIN







HEINZ GEILER

BUNTES SCHMETTERLINGSBÜCHLEIN

JUGENDBUCHREIHE „ERLEBTE WELT“ BAND 11

H R I N Z G E I L E R

*Buntes  
Schmetterlingsbüchlein*

*Mit 16 Tafeln und Federzeichnungen  
von Jürgen Ritter*

JUGENDBUCHVERLAG ERNST WUNDERLICH

Lizenznummer 359—425/12/52

10.—23. Tausend

Alle Rechte vorbehalten

Copyright 1952 by Jugendbuchverlag Ernst Wunderlich in Leipzig

Satz und Druck Borgis Moderne Antiqua

Buchdruckerei Oswald Schmidt GmbH., Leipzig III/18/65

Druck der Tafeln: Buchdruckerei J. Schmidt, Markneukirchen/Sa.

DEM ANDENKEN MEINER MUTTER

## I N H A L T

Zitronenfalter und Aurora .....	7
Tagpfauenauge .....	12
Der Trauermantel .....	19
Der Große und der Kleine Fuchs .....	25
Der Distelfalter .....	30
Der Admiral .....	34
Der C-Falter .....	38
Die Weißlinge .....	42
Der Schwalbenschwanz .....	51
Bläulinge .....	57
Die Blutstropfen oder Widderchen .....	62
Liguster- und Wolfsmilchschwärmer .....	67
Der Taubenschwanz .....	70
Nonne und Kiefernspinner .....	75
Bärenspinner .....	83
Der Kleine Frostspanner .....	86
Wir lernten kennen .....	91
Worterbäuerungen .....	93

## ZITRONENFALTER UND AURORA

Nach langer Winterzeit begrüßen wir jedes Anzeichen des nahenden Frühlings mit dankbarer Freude. So kommt es, daß die Zeitungen alljährlich dem ersten von einem Leser gesichteten Zitronenfalter einen mehr oder weniger ausführlichen Bericht widmen. Das geschieht meist Anfang März, manchmal aber auch schon im letzten Februardrittel. Jeder freut sich über das Ereignis, ganz besonders, wenn er es bei einem Spaziergange im Spätwintersonnenschein selbst erlebt. Aber wer denkt darüber nach, wodurch dieses flatternde Wesen, dessen sattgelbe Farbe so wenig in das noch winterstarre Braungrau der übrigen Natur hineinpaßt, imstande ist, so zu tun, als sei der Frühling bereits eingezogen, und wir, die Menschen, hätten nur noch nichts davon gemerkt.

Weiß doch jeder von uns, daß der Schmetterling das letzte Glied einer Entwicklungsreihe ist, die mit dem Ei beginnt, über verschiedene, durch Häutungen unterbrochene Raupestadien zu einer Puppe führt, aus der er nach verschieden langer Ruhezeit schließlich schlüpft!

Wie läßt sich nun das frühe Erscheinen des Falters erklären?

Schmetterlinge haben wie alle anderen Insekten keine gleichbleibende und von der Umgebung unabhängige Körpertemperatur. Die Wärme ihres Blutes wechselt und entspricht etwa der Umwelttemperatur. Sinkt diese ab, so werden die Bewegungen der Falter matter, die Tiere hören auf, Nahrung zu sich zu nehmen, und verfallen schließlich in jene Reglosigkeit der wechselwarmblütigen Tiere, die man als Kältestarre bezeichnet. Sie unterscheidet sich vom Winterschlaf der warmblütigen Säugetiere dadurch, daß dieser Zustand mit dem Eintritt einer bestimmten Temperatur ausgelöst wird und vom Tier nicht willkürlich unterbrochen werden

kann. Bei Igel und Fledermäusen dagegen wirken besonders tiefe Temperaturen, die während des Winterschlafes zum Gefrieren des Blutes und des Gewebesaftes führen würden, als Weckreiz. Diese Tiere wachen auf und können sich dann einen wärmeren Winterschlafplatz suchen. In Kältestarre gefallene Tiere, also auch unsere Schmetterlinge, können das nicht. Sie bleiben dort sitzen, wo sie im Spätherbst von der Kälte überrascht werden und sind dieser vollständig ausgeliefert. Das klingt härter, als es in Wirklichkeit ist. Wohl jedes Insekt ist in einem Stadium oder in mehreren Entwicklungsstadien kältefester als vorher oder nachher. Sind es die Eier, dann überwintert das Tier als Ei, sind die Larven oder die Puppen kältefest, so sichern diese das Fortbestehen der Art. Die Überwinterung als Ei und als Puppe ist bei den Schmetterlingen seltener als das Überdauern der kalten Monate im Larvenstadium. Wenige Arten überstehen den Winter als fertig entwickelte Falter; zu diesen gehört der Zitronenfalter.

Er überwintert frei hängend im niedrigen Gebüsch, unter Laub und Deckreisig im Garten. Sobald die Sonnenstrahlen seinen Aufenthaltsort das erste Mal gründlich durchwärmen und die durchschnittliche Tagestemperatur fünf Wärmegrade erreicht hat, kommt er hervor und gaukelt uns das Ende des Winters vor und den Beginn der warmen Jahreszeit. Die Freude dauert natürlich jedesmal nur so lange, wie sich die Sonnenstrahlung ungehindert durch Bodendunst oder Wolkenfelder der windstillen Luft mitteilen kann. Am Abend und während kühler, regnerischer und windiger Tage fällt der Zitronenfalter erneut in Kältestarre. Auch der C-Falter, der Große und der Kleine Fuchs, das Tagpfauenauge, der Trauermantel und eine Anzahl Eulen überwintern übrigens als Falter. Tagpfauenauge und Trauermantel sind gelegentlich in wenig benutzten Einfahrten von Kaninchenbauen gefunden worden. Der C-Falter überdauert den Winter in Laubhaufen.

Nach einem der ersten Vorfrühlingsflüge findet die Begattung des Zitronenfalterweibchens statt. Es unterscheidet

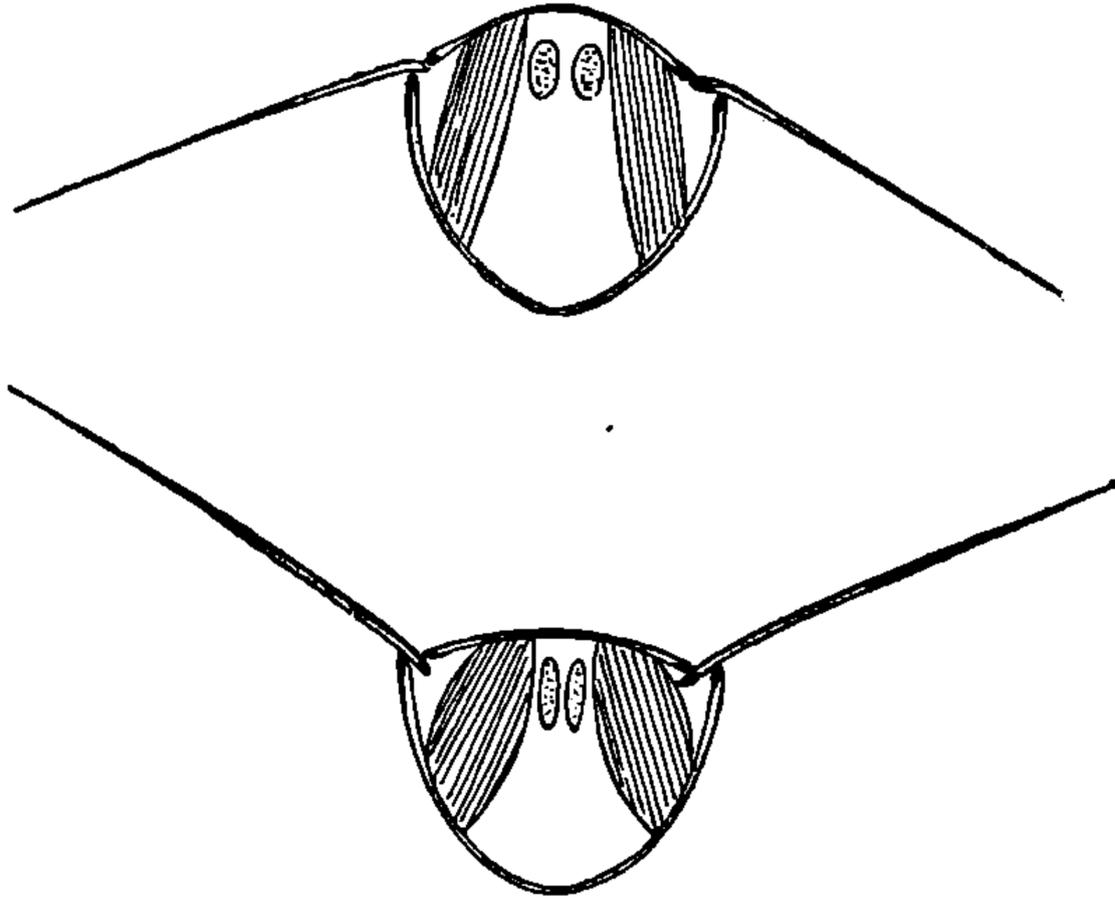
sich von dem auf der Bildtafel dargestellten satt zitronengelben Männchen durch ein weißgrünliches Gelb. Beide Geschlechter tragen auf den beiden Vorder- und Hinterflügeln je einen orangeroten Mittelfleck. Der punktierte Saum des Vorderflügels ist stark geschwungen und läuft in eine leicht rückwärtsgerichtete Spitze aus, die an den hinteren Flügeln fast in die Mitte des ebenfalls mit Punkten gezeichneten Saumes gerückt ist.

Die Eier werden einzeln oder zu zweien an die Oberseite der sich eben entfaltenden Blätter des Faulbaums und des Kreuzdorns geklebt. Vom Mai an kommen die Raupen aus und sind bis Juli und August an ihren Nährpflanzen zu finden. Nach einer Puppenruhe von fünfzehn Tagen, also frühestens noch im Laufe des Juli, allgemein im August und Anfang September, verläßt der Falter die Puppenhülle und fliegt bis in den Oktober hinein. Da die Begattung im Frühjahr stattfindet, überwintern Männchen und Weibchen. Während des Winters gelegentlich aufgefundene Puppen werden einer zweiten Generation zugeschrieben, die gegen Ende des Sommers angesetzt werden müßte und für die der Herbst bei uns nur in den seltensten Fällen so viele warme Tage haben dürfte, daß der Falter noch schlüpfen kann.

Im Gegensatz zum Zitronenfalter überwintert der Aurora-falter, dem wir sehr oft mit ihm zusammen auf Waldblößen und an Waldrändern begegnen, stets als Puppe. Seine Flügel sind auf der Oberseite weiß; die vorderen tragen einen kleinen dunklen Mittelfleck und sind beim Männchen von der Spitze bis zur Mitte leuchtend orangerot gefärbt. Das untere, im Vergleich zum Männchen etwas größere Tier auf unserer Bildtafel ist ein Weibchen. Es zeigt die beiden Geschlechtern gemeinsame, von unregelmäßigen, grünlichgrauen Fleckenfetzen überzogene Unterseite des rechten Hinterflügels. Die weiblichen Aurorafalter seht ihr seltener fliegen als die Männchen. Sie sitzen meist auf Blüten und an Grasstengeln. Die Eier werden einzeln an Wiesenschaumkraut, Hirtentäschel, Knoblauchshederich und andere Kreuzblüter abgelegt. Im Juni und Juli schlüpfen aus ihnen schon nach ein bis sechs

Tagen kleine blaugrüne Räupchen mit zwei weißlichen Seitenstreifen. In warmen Jahren und in milden Gegenden Deutschlands kann auf diese erste Generation, die im allgemeinen die einzige ist, im Juli und August noch eine zweite folgen. In beiden Fällen überwintert die Puppe.

Die beiden auf der ersten Bildtafel dargestellten Tiere sind typische Vertreter der Schmetterlinge, die sich von andern



Vereinfachter Querschnitt durch die Brust eines Insektes

Oben: Abwartsschlag der Flügel durch Verkürzung der Längs- und Streckung der Quermuskeln

Unten: Aufwartsschlag der Flügel durch Streckung der Längs- und Verkürzung der Quermuskeln

Insekten vor allem durch zwei sehr große Flügelpaare unterscheiden. Wie groß diese Flügel im Vergleich zu den andern Körpermaßen sind, sagen uns zwei Zahlen: Bei taubengroen Vögeln entsprechen einem Gramm Korporgewicht drei bis fünf Quadratzentimeter Flügelfläche, bei Kohlweilingen, die in Größe und Gewicht etwa dem Zitronenfalter entsprechen, kämen auf die gleiche Einheit Korporgewicht etwa einhundertfunfzig Quadratzentimeter tragfähiger Fläche.

Die Flügel der Vögel sind umgewandelte Vordergliedmaßen mit Knochen und Muskeln. Schmetterlingsflügel gehen aus Ausstülpungen des Chitinpanzers hervor, der den Körper einschließt, und enthalten zwischen ihren dicht aufeinanderliegenden dünnen Chitinflächen nur Reste ehemaliger Unterhautzellen und einzelne luftführende Adern. Die Bewegung der Flügel ist über besondere, ebenfalls aus Chitin bestehende Hebel- und Schaltstücke an Formveränderungen der Brustkapsel gebunden. Kräftige Längsmuskeln vermögen den an den Kopf anschließenden Brustabschnitt des Schmetterlingskörpers zusammenzuziehen und damit aufzuwölben, so daß dabei die an seiner Innenseite eingelenkten Flügel selbsttätig nach unten geschlagen werden. Die Verkürzung entgegengesetzt wirkender Muskeln, die zwischen Rücken- und Bauchchitinpanzer ausgespannt sind, bedingt anschließend die Abflachung des gesamten Brustabschnittes und damit die Hebung der Flügel. Die Bewegung der Schmetterlingsflügel ist also das Ergebnis eines fortwährenden Wechsels von Aufwölben und Abflachen der Brust, hervorgerufen von den sie ausfüllenden Längs- und Quermuskeln. Der Schmetterlingsflug ist deshalb unruhig und gaukelnd, ebenso, wie es uns Aurora- und Zitronenfalter zeigen. Es sieht aus, als ob sie der Wind wie welke Blätter vor uns hertriebe.

Die besten und ausdauerndsten Flieger unter den Schmetterlingen haben schmale Vorderflügel und verhältnismäßig kleine Hinterflügel und erreichen mit diesen Flügeln eine Geschwindigkeit von fünfzehn Metern in der Sekunde. Das entspricht einer Stundengeschwindigkeit von reichlich fünfzig Kilometern. Der Zitronenfalter bringt es demgegenüber nur auf höchstens zwei Meter in der Sekunde. Daß es aber nicht nur auf die Schnelligkeit ankommt, um Verfolgungen zu entgehen, zeigt sich, wenn wir Schmetterlinge im Fluge fangen wollen. Mit einer unerwarteten Wendung und einem steilen Aufstieg um wenig mehr als ein Meter entziehen sie sich unerwartet unserm Zugriff.

## TAGPFAUENAUGE

Eine Reihe von kühlen und regnerischen Tagen ist seit unsrer Begegnung mit Aurora- und Zitronenfalter vergangen. Während der Zeit haben wir uns die Schmetterlingssammlung eines Liebhabers angesehen. Meine jungen Freunde waren von den vielen bunten Faltern und der sauberen Aufmachung der Kästen begeistert. Es wurde beschlossen, am nächsten freien Sonnentag gemeinsam hinauszuziehen und den Grundstein zu einer eigenen Schmetterlingssammlung zu legen.

So sehr ich mich über das Interesse junger Menschen für die Falterwelt freue, so wenig befriedigt es mich freilich, wenn ich sehe, daß sie ihrer Begeisterung keinen anderen Ausdruck zu geben vermögen, als die Schmetterlinge in einer „Sammlung“ aufzuspießen. Ich muß euch, meine Freunde, sagen, daß mich ein Grauen packt, wenn ich an den Wänden einer Wohnung Kästen mit gespannten, im Laufe der Zeit verblichenen Schmetterlingen finde und wenn solcher Kasten den Abschluß einer flüchtigen Begeisterung darstellt. Oft wurde der eigenartige Wandschmuck auch nur aus einem Nachlaß übernommen, auf einer Auktion erstanden, oder er war als Verlegenheitsgeschenk präsentiert worden. Nun hängt er an der Wand, weil man das schön findet. Daß die Farben inzwischen verblaßt sind und so mancher Schmetterlingsleib unverkennbare Spuren der stillen Tätigkeit kleiner Schädlinge zeigt, entgeht den Besitzern meist. Nur in den seltensten Fällen besteht noch eine persönliche Bindung an die bunten Känder einstiger Sommer.

Da lob' ich mir meinen Hausnachbarn, den Doktor! Auch er ist ein begeisterter Freund der bunten Falter, wie die vielen gerahmten Schmetterlingsbilder in seinem Treppenhaus und im Wartezimmer beweisen. Auf den Fensterbrettern aber

hat er luftige Kästen stehen, in denen er eingesammelte Raupen aufzieht. Die geschlüpften Falter läßt er zum Fenster hinausfliegen, damit sie ihm im nächsten Jahre wieder Raupen bringen, die er heranfüttern und in ihrer Entwicklung beobachten kann. Seine Falter tragen das Leben weiter, sie werden nicht getötet und als Mumien unter einer Glasscheibe aufbewahrt. Glaubt ihr nicht, meine jungen Freunde, daß auch ihr an solcher Beschäftigung mit Schmetterlingen größere Freude haben würdet als an den aufgespießten und ausgetrockneten?

Damit ist natürlich nichts gegen den Wert wirklich wissenschaftlicher Schmetterlingssammlungen gesagt. Ein Zoologe, zu dessen Arbeitsgebiet Schmetterlingskunde gehört, braucht Bestimmungs- und Vergleichsmaterial. Ihm vor allem muß die Anlage einer Sammlung beliebigen Umfanges gestattet sein. Und daß eine Schule eine ausreichende Sammlung braucht, um an präparierten Schmetterlingen zu zeigen, was draußen nicht so schnell zu sehen ist, und um die Arten zum Vergleich beieinander zu haben, darüber ist kein Wort zu verlieren. Und wenn ihr euch zu einem Zirkel von Schmetterlingsfreunden, von *Lepidopterologen*, zusammenfindet, unter Beratung eines erfahrenen Freundes Leben und Bau der Falter studiert und dazu unter seiner Anleitung eine Sammlung gespannter Schmetterlinge anlegt, so ist das etwas anderes als das hemmungslose Jagen nach Schmetterlingen, das auf nichts weiter aus ist, als so viele Falter wie möglich zu fangen, zu töten, in Kästen zu stecken und, wenn's hoch kommt, systematisch zu ordnen! Ihr werdet mir bald recht geben, wenn ich sage, ein lebender Schmetterling bleibt immer schöner und reizvoller als der abgetötete. Der lebende sagt etwas, mit jeder Bewegung; vom toten läßt sich nicht mehr ablesen als von einer guten Bildtafel. Das beste Studium und die rechte Freude bietet euch die lebende Natur, bieten lebende Tiere, auch lebende Schmetterlinge.

Heut' ist ein sonniger Frühlingstag, wie ihr ihn euch wünschtet. Kommt mit hinaus, und ihr sollt viel Erstaunliches und Neues erfahren!

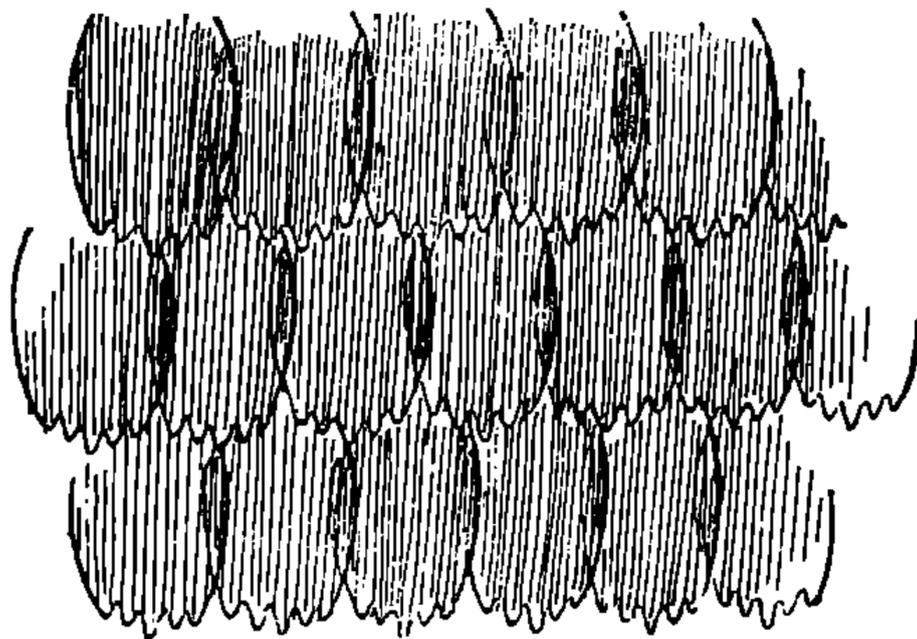
Der erste Schmetterling, den wir unter einem großen Brennnesselblatt finden, ist so stark abgeflattert, daß er nicht mit seinem Artnamen angesprochen werden kann. Aus der Haltung der Flügel, dem schlanken Körper und den vorn keulig verdickten Fühlern schließen wir auf einen Tagfalter. Nachtfalter legen die Flügel im allgemeinen dachförmig nach rückwärts aneinander. Bei Tagfaltern wird die meist lebhaft gefärbte Innen- oder Oberseite nur während des Ausbreitens der Flügel im Sonnenschein oder während des Fluges sichtbar. Im Sitzen zeigen sie die meist unauffällig gezeichneten Flügelunterflächen, ihre „Schutz“- oder „Verbergetracht“.

Andre Schmetterlinge, wie die zu den Nachtfaltern zählenden Eulen und Schwärmer, tragen die unauffälligen Farben, der anderen Ruuehaltung ihrer Flügel entsprechend, auf der Oberseite der Vorderflügel, während ihre meist vollständig verdeckten Hinterflügel oft recht bunt gefärbt sind. Es gibt aber nach der Flügelhaltung und nach der Färbung von Ober- und Unterseite viele Ausnahmen, die sich diesem verallgemeinernden Schema nicht ohne Zwang einpassen lassen. Verständlich werden die Überschneidungen, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß die Bezeichnungen Tag- und Nachtfalter nur eine Gruppierung nach der besonders sinnfälligen Lebensweise und nicht nach der Verwandtschaft darstellen, die im wissenschaftlichen System der Schmetterlinge zum Ausdruck kommt. Es gibt Arten aus dem großen Kreise der Nachtfalter, die tagsüber fliegen und die aus diesem Grunde viel eher die Bezeichnung Tagfalter tragen müßten, wenn ihre körperlichen Merkmale, wie beispielsweise der plumpere Bau ihres Körpers, sie nicht eindeutig der Verwandtschaftsgruppe mit nächtlicher Lebensweise zuweisen würden. Immer aber fallen Ausnahmen in der Flügelhaltung mit Färbungsabweichungen zusammen.

Unser Falter verhält sich selbst nach dem Abtrennen des Blattes, auf dem er sitzt, und nach der unbeabsichtigten Berührung mit dem Handrücken unverändert ruhig, so daß wir ihn in Ruhe genauer betrachten können. Zunächst inter-

essiert uns der auf dem Rücken der Hand haftengebliebene graue Staub.

Die meisten von euch kennen diesen Staub. Ihr wißt, daß solcher Staub nach dem Wegfliegen eines zwischen den Fingern gehaltenen Schmetterlings immer an der Haut hängen geblieben war. Er besteht aus feinen Schildchen und überzieht die Oberfläche der Schmetterlingsflügel, solange sie frisch und unbeschädigt ist. Eine stark vergrößernde Lupe oder ein schwach vergrößerndes Mikroskop lassen erkennen,



Mikroskopische Vergrößerung eines Flügelausschnittes  
mit Schuppen

daß diese Schüppchen eine bestimmte Gestalt haben und wie Ziegel oder Schindeln eines Daches in Reihen angeordnet sind. Die Stellen, an denen die Schuppenreihen fehlen, sind farblos durchscheinend und lassen die sonst schwer erkennbaren Adern des Flügels deutlich hervortreten. Wenn wir im Augenblick die Möglichkeit hätten, das Flügelgäuder an mehreren Exemplaren derselben Art und mit dem anderer Arten zu vergleichen, so würden wir finden, daß Anzahl und Verlauf der Adern für jede Art verschieden sind, innerhalb einer Art aber übereinstimmen. Verwandte Arten haben mehr Merkmale des Verlaufes der Flügeladern gemeinsam als entfernt oder gar nicht verwandte Arten. Diese Erkenntnis gilt übrigens für sämtliche geflügelten Insekten, beispielsweise auch für die Bienen, Fliegen, Wespen und Hummeln, und

ist von großer Bedeutung für die Bestimmung, also für die Feststellung des Artnamens.

Wenn wir keinerlei weitere Anhaltspunkte für die Erkennung der Art unseres Falters hätten, so würde das Adermuster der Flügel an Hand einer mit Abbildungen versehenen Tabelle zur Bestimmung ausreichen. Zum Glück können wir auf diesen Weg verzichten, denn soeben spreizt der Falter mit dem schäbigen Äußeren die Flügel. Mag sein, daß ihm die Wärme unserer Hände oder unseres Atems dazu verhalf, die durch die Kühle der Nacht eingetretene Steifheit zu überwinden. Nun erkennen wir zwei zwar ebenfalls weitgehend abgetragene, aber im Umriß und nach den Farben gerade noch wahrzunehmende große Augenflecke, wie sie nur das Tagpfauenauge hat.

Der Falter wird unruhig. Er dreht sich einige Male auf dem Blatt, gleichsam als wolle er die günstigste Abflugrichtung erkunden, läßt sich plötzlich fallen und fliegt, nachdem er sich knapp über den Spitzen der Brennesseln abgefangen hat, im Zickzackflug einige Meter von seinen neugierigen Betrachtern weg, um schließlich in einem abseitigen kleineren Brennesselbestand zu verschwinden.

Die Sonne ist inzwischen höher gestiegen, und ihre Strahlen wärmen schon ganz beträchtlich. Überall beginnt es sich zu regen. Nach wenigen Schritten scheuchen wir wieder ein Tagpfauenauge auf. Seine Farben sind wesentlich besser erhalten. Wir erkennen schon aus der Entfernung die braunrote Oberseite mit dem breiten, rauchgrauen Saume und den großen, leuchtenden Augenflecken, die vorn sehr viel gelbliches Weiß und einzelne veilchenblaue Tupfen enthalten, auf den Hinterflügeln jedoch, nicht zuletzt wegen der dunkleren Einfassung, düsterer wirken.

Beim Nähertreten klappt der Falter seine Flügel plötzlich zusammen. Es ist die Vorbereitung für den Abflug. Dabei

*Zitronenfalter und Aurorafalter*  
oben: Männchen des Zitronenfalters  
unten: Männchen des Aurorafalters



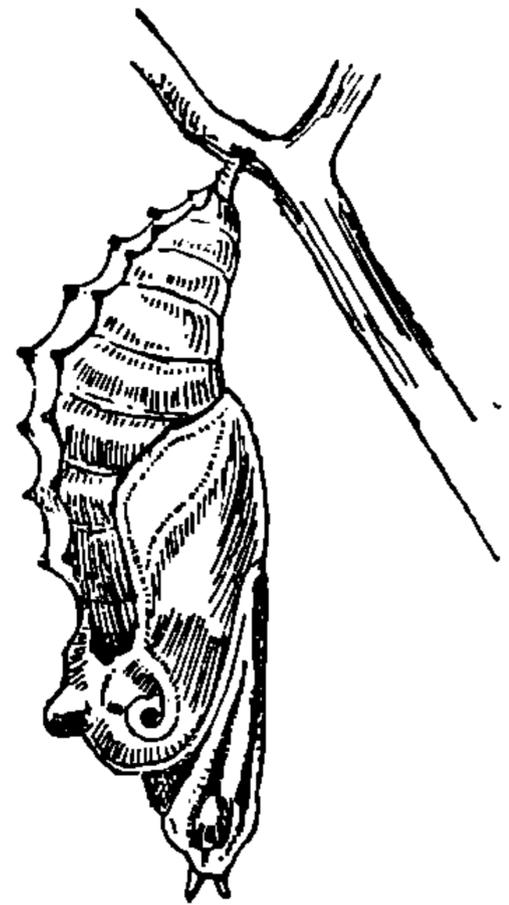


sehen wir die ziemlich dunkle, graubraun marmorierte Unterseite.

Die Tagpfauenaugen, die, wie ihr gehört habt, überwintern, legen im April und Mai ihre Eier an Brennesseln oder an Hopfen. Es hat wenig Zweck, die Falter einzufangen in der Absicht, sie im Zuchtkasten ablegen zu lassen. Unter unnatürlichen Umständen unterbleibt die Eiablage. Da auch Eier nur schwer im Freien zu finden sind, bleibt uns nichts anderes übrig, als junge Raupen zu suchen.

Die jungen schwarzen, dicht weißgefleckten Pfauenaugenraupen sitzen stets in größeren Gesellschaften an den Nesselpflanzen. Zu erkennen sind sie an den langen, die Körpersegmente zierenden Dornen mit kurzen Ästchen. Alles ist weich, bildet also trotz dem gefährlichen Aussehen nicht etwa einen Schutz gegen Angreifer.

Die Aufzucht der Raupen an Brennesseln oder Hopfenranken bereitet keine Schwierigkeiten. Sie verpuppen sich an den Pflanzenstengeln mit dem Kopf nach unten, als sogenannte Sturzpuppen. Einige Tage bevor der Falter schlüpft, schimmern bereits die Farben der Flügel durch die Puppenhülle. Nach zwei, oft auch erst nach drei Wochen im ganzen kriecht der Falter nach unten aus seiner Hülle heraus und bleibt so lange an ihr sitzen, bis sich die Flügel entfaltet und gehärtet haben. Wenn ihr euren Raupenzuchtkasten fleißig beobachtet und die Zeit richtig abschätzt und wenn ihr Glück und



Sturzpuppe  
(Großer Fuchs)

Geduld dazu habt, könnt ihr dem Schlüpfen beiwohnen. Geduld aber müßt ihr haben. „Geduld ist“, sagte einmal der gelehrte Buffon, „das Genie des Naturforschers.“ Und wenn der Falter geschlüpft ist, dann habt ihr genügend Zeit,

*Tagpfauenauge*

euch an den frischen Farben zu erfreuen, denn — so war es doch abgesprochen — sobald der Falter zu fliegen beginnt, schenken wir ihm die Freiheit.

Wer von meinen Freunden beim ersten Suchen nach den Raupen kein Glück hatte, mustere die Brennessel- und Hopfenbestände an den nächsten Tagen und während der folgenden Wochen. Auch im Juli und August lassen sich noch junge Pfauenaugenraupen finden. Diese gehören offenbar einer zweiten Generation an.

## DER TRAUERMANTEL

Dort in der Sonne sitzt ein Trauermantel. Nach Tagfalterart hat er seine Flügel zusammengeklappt. Die Farben der Außenseiten sind wirklich düster. Blaß, fast weiß hebt sich davon die breite Binde des Flügelsaumes ab.

Aber, wieviel Beine hat eigentlich ein Schmetterling? Ihr erinnert euch eurer Schulkenntnisse, und wir einigen uns auf sechs. Wir zählen bei dem sitzenden Trauermantel nach — wir zählen noch einmal: Es bleiben vier! Wir hätten vorhin bei dem erstarrten Tagpfauenauge auf die Beine achten sollen! So müßt ihr mir im Augenblick zunächst erst einfach glauben, daß tatsächlich sechs Beine vorhanden sind. Die scheinbar fehlenden werden aber nur selten noch zum Festhalten benutzt; sie dienen als vorderstes der drei Beinpaare zum Putzen. Wenn wir Glück haben, können wir den Trauermantel dabei beobachten. Schmetterlinge treiben nämlich sehr häufig Körperpflege, und bei manchen Faltern sind die Schienen der Vorderbeine hierzu mit richtigen Bürsten versehen, die den Staub von Augen und Fühlern abbürsten.

Die Fühler müssen besonders gut und ausgiebig abgekehrt werden, weil sie wichtige Sinnesorgane tragen. Schmetterlinge tasten und riechen mit den Fühlern. Aus diesem Grunde finden wir diese auch meist in schwingender Bewegung. Die schlanken, verhältnismäßig glatten und meist nur am Ende verdickten Fühler der Tagschmetterlinge lassen das zunächst noch gar nicht so vermuten wie die vielfach aufgespalteten Kammfühler vieler Nachtfaltermännchen, worüber ich euch später noch mehr zu sagen habe. Ich könnte ja nun den Trauermantel mit dem Netz fangen und euch seine sechs Beine zeigen, aber — warten wir damit, bis wir wieder einen kältestarren oder vielleicht einen toten finden. Diesen hier, der den langen Winter überstand und nun dafür sorgen soll,

daß wir uns im Juli über eine neue Generation von Trauermantelfaltern freuen können, lassen wir unbehelligt. Er soll uns nur im Abflug noch seine lebhafter gezeichnete Oberseite zeigen. Also, scheucht ihn auf!

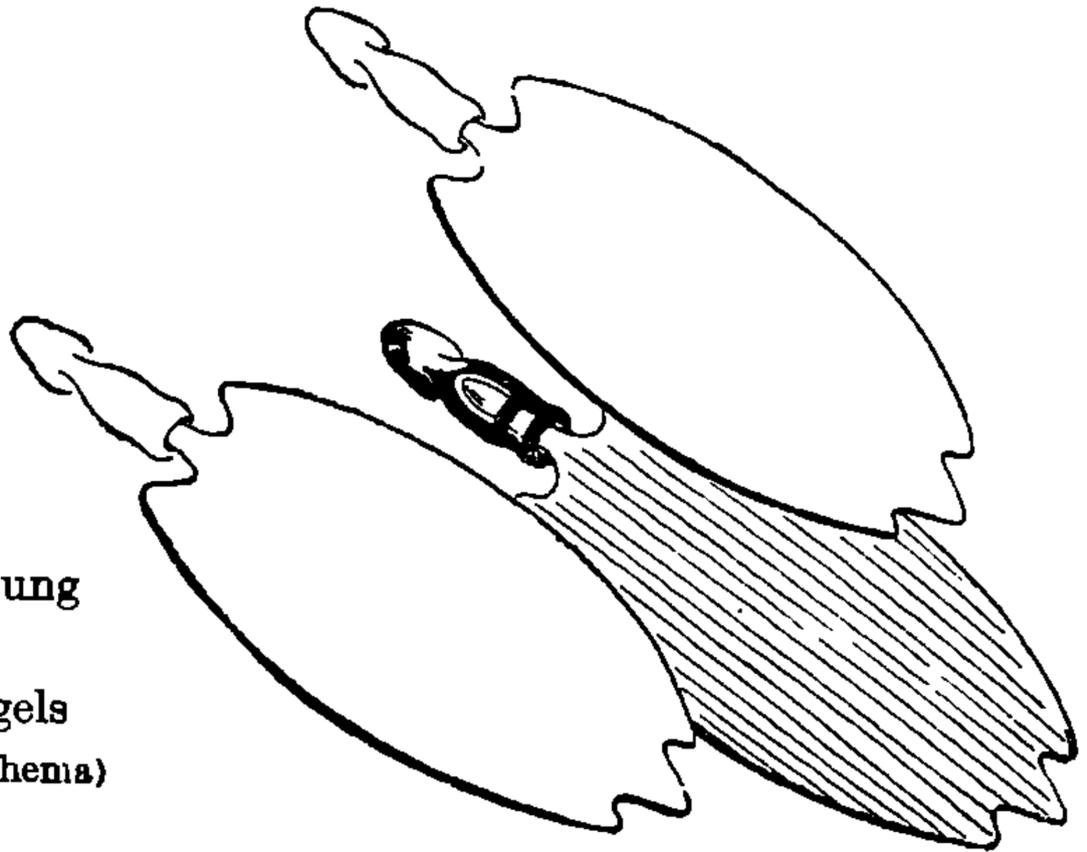
Viel eher, als wir dachten, flog er davon. Wahrscheinlich hatte er uns längst bemerkt. Beinahe hätten wir nicht viel von seinen Farben gesehen. Zum Glück umfliegt er uns in mehreren Runden. An der Innenseite des Saumes steht auf Vorder- und Hinterflügeln eine Reihe blauvioletter Flammenflecke, die einen schönen Gegensatz zu dem matten Sammetbraun der übrigen Flügelfläche bilden. Vom Saume erscheint bei überwinterten Tieren auch die Innenfläche blaß, fast weiß. Beim frischgeschlüpften Falter ist sie kräftig gelb gefärbt, wie an den ausgebreiteten Flügeln bei dem unteren Tier der Farbtafel.

Jetzt hat er sich wieder an die gleiche Stelle des Baumstammes gesetzt. Für wenige Augenblicke läßt er seine schöne Oberseite sehen, dann klappt er die Flügel endgültig zusammen. Ihr fragt, wie kommen das sammetartige Braun der Flügel, das Blau der Flammenreihe und das Weiß des Saumes eigentlich zustande?

Nun, ihr habt auch schon die Farbenpracht eines Falterflügels als staubfeine Schildchen oder Schüppchen abgewischt und wißt, daß diese feinen Schuppen, die übrigens einen Stiel haben und mit dem verdickten Ende des Stieles in becherförmigen Erhebungen der Flügeloberfläche sitzen, die Träger der Farben sind. Ihr seht sie euch bei nächster Gelegenheit unter dem Mikroskop genauer an. Dazu nehmt ihr Schuppen eines Schmetterlings irgendeiner Sammlung, der alt und beschädigt ist.

Wahrscheinlich seid ihr enttäuscht, wenn euch die braunen und gelben Schuppen des Trauermantels in hundertfacher Vergrößerung gezeigt werden. Sie sind zwar braun oder gelb, aber verhältnismäßig blaß. Die einzelne Schuppe enthält nur wenig Farbstoff; erst das Neben- und Übereinander einer großen Zahl bewirkt den satten Farbeindruck des Gesamtbildes. Und nun gibt es Farben verschiedener Art. Die Farbe

Die Haltevorrichtung  
der Schuppen des  
Schmetterlingsflügels  
(stark vergrößertes Schema)



kann entweder als Farbstoff im Innern der Schuppe eingelagert sein, wie das Braun und das Gelb des Trauermantels, oder sie kann nur vorgetäuscht werden, wie Weiß oder Blau. Farben jener Art nennt der Wissenschaftler „Pigmentfarben“, diese nennt er „Strukturfarben“ oder „optische Farben“. Mit den Strukturfarben hat es seine eigene Bewandnis. Ihr wißt, daß der „weiße“ Schnee in Wirklichkeit gar nicht weiß ist, sondern uns wegen der vielen in ihm eingeschlossenen Luftbläschen, an denen das Licht zurückgeworfen wird, nur weiß erscheint. Geschmolzener Schnee, Wasser, ist farblos! Weiße Blütenblätter, die ihr zwischen den Fingern drückt, verlieren ihre Farbe, weil ihr die eingelagerte Luft vertrieben habt. Seifenschaum und Zucker sehen aus dem gleichen Grunde weiß aus wie der Schnee. Große Seifenblasen aber, in denen doch auch Luft ist, werdet ihr mir entgegenhalten, sehen nicht weiß aus; sie schillern in allen möglichen Farben wie dünne Schichten von Autoschmieröl auf den Straßenpfützen. Das ist wieder etwas anderes; es sind sogenannte „Farben dünner Blättchen“, wie sie der Physiker nennt. Ihn müßt ihr bei Gelegenheit einmal fragen, wieso es da zu solch bunten Farben kommt. Und nun sind auch manche Flügelschuppen der Schmetterlinge, so vor allem die blauen, violetten, roten und metallisch-grünen,

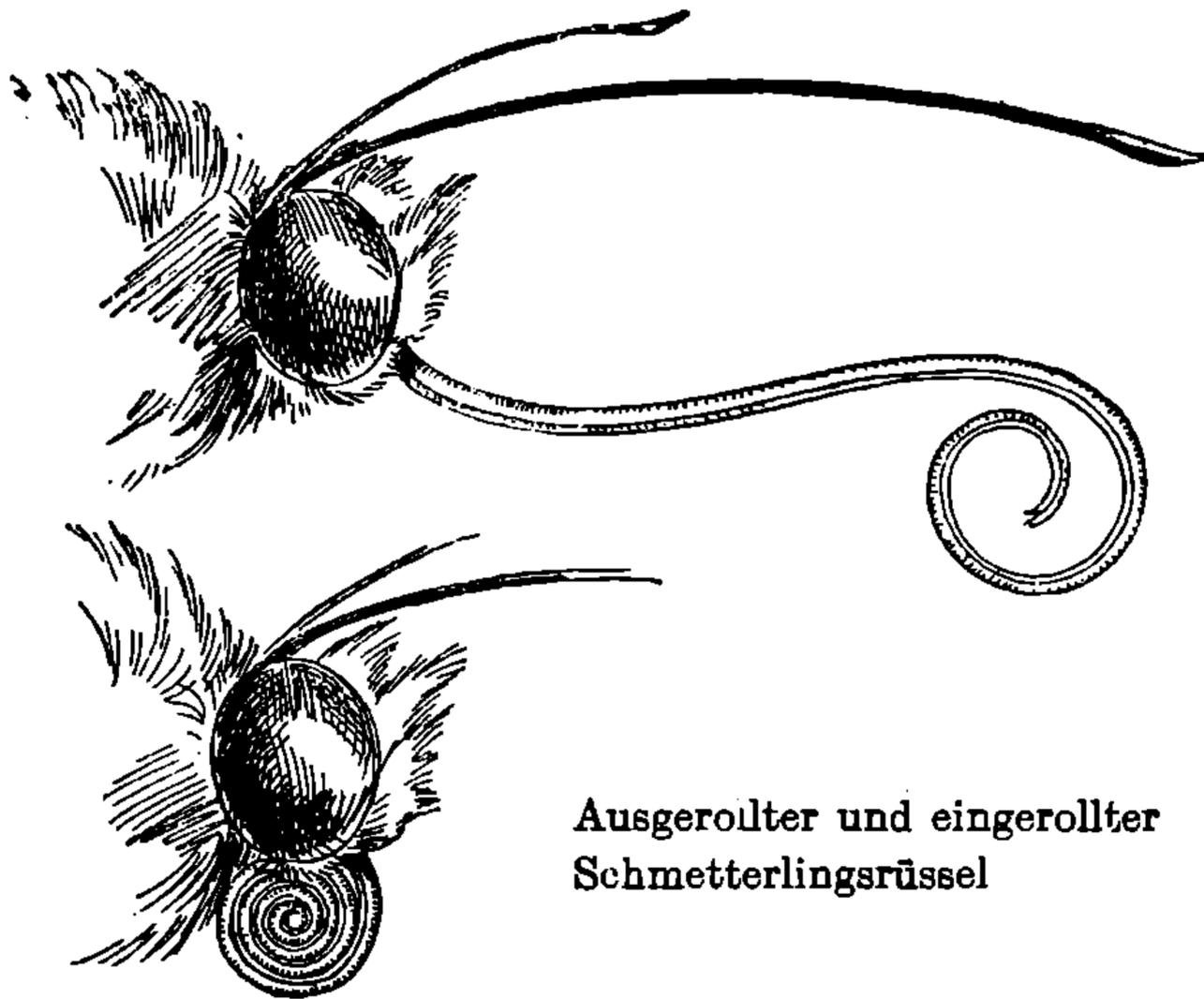
solche dünnen Blättchen und leuchten in einer von der Sonne geborgten, nicht in ihrer eigenen Farbe auf.

Wenn ihr auf einfache Weise unterscheiden wollt, was körpereigene Pigmentfarben und was durch Lichtbrechung oder Lichtstreuung entstandene Strukturfarben an einem Schmetterlingsflügel sind, dann braucht ihr nur einen Tropfen Alkohol, Spiritus, darauf zu bringen und zuzusehen, wie sich die Farben verhalten: Pigmentfarben bleiben, Strukturfarben verschwinden, kommen aber nach dem Verdunsten des Alkohols wieder zum Vorschein. Und nun will ich sehen, wer denken kann! Pigmentfarben bleichen bei Sammlungsschmetterlingen im Sonnenlicht langsam aus, Strukturfarben sind für lange Zeit lichtecht! Wie erklärt ihr diesen Unterschied?

Es wird höchste Zeit, daß wir die Aufmerksamkeit wieder unserm Trauermantel zuwenden! Er hat inzwischen seinen Rüssel ausgestreckt und nimmt damit Baumsaft auf, der aus einer Rindenwunde hervorquillt. Bei den meisten Schmetterlingen haben sich die beiden Unterkiefer, die man auch Maxillen nennt, mächtig gestreckt und bilden, aneinandergelagert, einen Rüssel von beträchtlicher Länge. Er erreicht bei manchen einheimischen Schwärmerarten Körperlänge und mehr. Mit seiner Hilfe erreichen sie auch den Nektar am Grunde sehr langer und enger Blütenkronröhren, der anderen kurzrüsseligen Insekten verwehrt bleibt. „Falterblumen“ werden solche langkronige Blütenpflanzen genannt.

Dem Rüssel des lebenden Tieres sieht man nicht an, daß er aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, beim toten läßt er sich leicht in die beiden Hälften aufspalten. Jede Hälfte hat innen an der Berührungsfläche eine Rinne, die einem halben Rohr entspricht. Wenn sich die Halbrohre oben und unten an- und übereinanderlegen, entsteht eine dichte, einheitliche Röhre, in der Baumsaft und Nektar aufsteigen können.

Ruht der Falter, dann liegt der Rüssel spiralig aufgerollt unter dem Kopf. Soll er ausgestreckt werden, dann wird farbloses Falterblut in die das Saugrohr umgebenden Hohl-



Ausgerollter und eingerollter  
Schmetterlingsrüssel

räume gepreßt. Das Einrollen besorgt das wie eine Uhrfeder zurückschnellende Chitin des Rüssels von selbst.

Ihr habt beachtet, daß ich nicht von „Saugen“ und von „Saugrüssel“ spreche. Ihr wißt, daß in feinen Röhren, in sogenannten Kapillaren, Flüssigkeiten von selbst aufsteigen. Je feiner solche Kapillaren, das heißt je dünner ihre Luftfäden im Innern sind, desto höher steigt die Flüssigkeit in ihnen empor. Überall in der Natur läßt sich dieses physikalische Gesetz nachweisen. Ihr braucht nur an den Transport des von den Wurzeln aufgenommenen Wassers in den Leitungsgefäßen der Bäume bis zu den äußersten Enden ihrer Zweige oder an die Kapillaren des Bodens zu denken, die man während der Sommertrockenheit durch Hacken zerstören muß, damit das kapillare Aufsteigen des Bodenwassers unterbunden wird und die Bodenfeuchtigkeit erhalten bleibt. Entsprechend funktioniert auch der Schmetterlingsrüssel. Der Baumsaft, der Nektar und das Wasser steigen zunächst von selbst in ihm auf und gelangen dann unter Mithilfe des zum Saugen und Drücken eingerichteten Schlundes in einen erweiterten Anhang des Darmes, in den als Nahrungsspeicher dienenden Kropf.

Offenbar kann sich unser Trauermantel von dem in Gärung übergegangenen Baumsaft nicht trennen, denn immer wieder rollt er seinen Rüssel aus und nippt davon. Er hat sich so davon berauscht, daß wir ihn nun sogar leicht mit den Fingerspitzen berühren können. Gönnen wir ihm seine Freude! Noch vor Ende Mai dürfte seine Zeit ohnehin abgelaufen sein.

## DER GROSSE UND DER KLEINE FUCHS

Überall, wo sich die Gelegenheit zum Genuß von süßen Säften bietet, finden sich außer andern Insekten auch Schmetterlinge ein. Ihr Geruchsempfinden ist so fein, daß sie den Zuckersaft auch an verborgenen Stellen finden. Ihr werdet im Laufe des Sommers auch die Bläulinge kennenlernen, die ihren Zuckerhunger gelegentlich bei den Blattläusen stillen, wie das vor allem von Eulen und Spannern bekannt ist. Sie suchen an Stengeln und Blättern Blattlauskolonien auf und bearbeiten sie mit den Vorderbeinen, bis die Läuse zuckerhaltige Kottropfen absondern, die sie mit ihren Rüsseln aufnehmen. Die Leistung dieser Läuse ist ungeheuer. Große Blattlauskolonien produzieren so viel dieser zuckerhaltigen Ausscheidungen, daß ihre gesamte Umgebung, Blätter, Zweige und schließlich sogar der Boden unter den Bäumen und Sträuchern mit einer glänzenden, klebrigen Schicht bedeckt sind. Diese Zuckerquelle machen sich übrigens auch die Honigbienen zunutze und tragen fleißig davon ein. Jeder Imker kann euch von diesem „Honigtau“ und seiner Bedeutung für die Tracht erzählen.

Da ist gerade ein Kleiner Fuchs angefliegen! Ihr erkennt ihn an den leuchtend gelbroten Flügeloberseiten und dem schmalen schwarzen Saum, der mit hellblauen kleinen Halbmonden verziert ist. Der Vorderflügel trägt schwarze Flecke. Die drei größten am Vorderrande stehen auf gelbem Grunde. Der äußerste Fleck ist weiß abgesetzt. Der Innenteil der Hinterflügel, die sogenannte Wurzelhälfte, hebt sich dunkel, fast schwarz vom übrigen Gelbrot ab.

Der Große Fuchs, dem wir, wenn nicht heute, so doch auf einer der nächsten Exkursionen begegnen werden, unterscheidet sich vom Kleinen, mit dem er nicht verwandt ist, abgesehen von den etwas matteren Farben und der Körper-

größe, vor allem durch den breiteren braunen Saum mit blaßblauen Monden. Ein Fleck am Vorderrand und die beiden größten Tupfen nahe dem Hinterrand des Vorderflügels stehen bei ihm auf gelbem Grunde. Auf den Hinterflügeln fehlt die dunkle Wurzelhälfte. Die Unterseite seiner Flügel läßt den Außensaum mit einer Reihe ineinanderlaufender blauer Flammen auf einem sonst verwaschenen braunen Untergrund erkennen.

Wenn sich die beiden Fuchsarten nicht bereits äußerlich gut voneinander unterscheiden ließen, dann bestünde, wie durch Experimente mit bunten Papierblumen nachgewiesen werden konnte, die Möglichkeit, sie an ihrem Verhalten zu erkennen. Der Kleine Fuchs ist ein eifriger Besucher blauer und in zweiter Linie auch gelber Blüten, während er rote und violette Blüten nur selten anfliegt. Auf den Großen Fuchs übt dagegen die gelbe Blütenfarbe die stärkste Anlockwirkung aus. Daneben finden bei ihm auch die Farben Blau, Gelbgrün und Purpur Beachtung.

Noch immer sitzt der Kleine Fuchs auf dem Grasblatt. Jetzt bewegt er sich abwärts nach dem Halm zu und versenkt seinen Rüssel in den letzten Rest eines Taupfropfens, der in dem Winkel zwischen Blattscheide und Halm dem Zugriff der Sonnenstrahlen gerade noch entgehen konnte.

Baumsaft und Blütennektar enthalten zweifelsohne Nährstoffe in konzentrierter Form. Aber wie steht es mit dem Tau? Er stellt doch nur den durch die nächtliche Abkühlung entstandenen Niederschlag des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes dar. Nahrhaft ist er sicher nicht, aber erfrischend, wie ein Glas Wasser für uns. Außerdem könnte ich mir denken, daß das Wasser der Verdünnung des dicken, konzentrierten Zuckersaftes dient, der einen mächtigen Durst erzeugt, wie bei Kindern, die zuviel Zuckerzeug genascht haben. Zum Glück herrscht in den nun kommenden Wochen weder an süßen Säften noch an Tau längere Zeit Mangel. Nur im Hochsommer, wenn es lange nicht geregnet hat, kann man erleben, daß sich Falter zwischen den Schweißtropfen auf

unserer Hand niederlassen und dort, vom Geruch der Tropfen angelockt, zu trinken beginnen.

Es mag sein, daß einige von euch auch den Kleinen Fuchs aus Raupen aufziehen möchten. Ihnen sei gesagt, daß die Aufzucht leicht und lohnend ist und fast in allem der des Tagpfauenauges entspricht. Die Raupen des Kleinen Fuchses leben wie die des Tagpfauenauges auf Brennesseln gesellig beieinander. Sie haben fleischige Hautdornen und eine schwarzgrüne, gelb-längsgestreifte Oberseite. Wem vor der Beschaffung des Brennesselfutters graut, der lasse sich gesagt sein, daß sich nur Ungeschickte beim Nesselpflücken brennen. Es gilt, den Stengel tief unten mit den Fingern herzhaf zu erfassen und abzutrennen. Die empfindliche Haut des Handrückens und der Zwischenfingerflächen darf dabei nicht mit den Blättern in Berührung kommen. „Und greife sie nur herzhaf, so ist der Biß nicht schmerzhaft.“ Ganz Vorsichtige ziehen beim Ernten der Nesselblätter alte Lederhandschuhe über.

Die kleinen Räumchen lassen sich beim Einsammeln oft fallen. Man soll ihnen deshalb zuvorkommen und die offene Hand von unten an sie heranzuführen. Sie häuten sich fünfmal. Wenn ihr sie einbringt, haben sie mindestens die erste, sehr wahrscheinlich aber auch schon die zweite oder dritte Häutung hinter sich. Von einer Häutung zur nächsten vergehen, je nach den Fütterungs- und Temperaturverhältnissen, sieben bis vierzehn Tage. Schon einige Tage vor der Häutung hören die Raupen auf zu fressen und sitzen ziemlich teilnahmslos an den Futterpflanzen.

Nur selten werdet ihr das Glück haben, den Häutungs Vorgang in allen Stadien beobachten zu können. Viele Raupenarten spinnen sich eine Unterlage aus lockerem Gewebe, in das sie die Haken der Bauch- und Afterfüße hängen. Schließlich platzt die Haut hinter dem Kopf auf und wird durch schlängelnde Bewegungen des Körpers nach hinten zusammengeschoben. Nun zeigt sich der Vorteil des angefertigten Gespinstes! Aus dem hinteren Teil der alten Haut auszusteigen gelingt nur dann, wenn die Haut fest am Stengel haftet.

Raupen, die ihr vor dem Häuten von der Unterlage abgehoben habt, können sich aus eigener Kraft von dem überflüssig gewordenen Hautknäuel nicht befreien und gehen ein. Am besten nimmt man überhaupt Raupen nicht vom Futter auf, sondern trägt sie auf einem abgeschnittenen Stengelstück oder Blatt mit nach Hause. Auf frisches Futter kriechen sie von selbst über.

Unmittelbar nach der Häutung ist die Raupe noch nicht merklich größer als vorher. Da die junge Haut aber noch einige Zeit weich und dehnbar bleibt, kann der Körper durch erneute Nahrungsaufnahme an Umfang zunehmen, bis die äußerste Dehnung der inzwischen erhärteten Haut zur nächsten Häutung zwingt. Der Kopf ordnet sich diesem Wachstumsrhythmus nicht ein. Er besteht, wie ihr an einer verlassenen Haut feststellen könnt, aus einer besonders harten Chitinkapsel, die sich nach der Häutung nicht mehr dehnt. Er muß also vor der Häutung in seiner neuen Größe entstehen. Unter der alten Kopfkapsel ist das nicht möglich, weil sie kleiner ist. Also muß sich die neue Kopfkapsel hinter der alten unter der Körperhaut bilden. Sie zeichnet sich kurz vor dem Häuten als eine deutlich sichtbare Anschwellung ab. Und nun werdet ihr auch verstehen, warum eure Raupen vor der Häutung nicht mehr fressen. Die neue Kopfkapsel hat sich aus der alten nach hinten herausgezogen, und die alten Mundwerkzeuge sind damit außer Funktion gesetzt worden.

Die Raupenaufzucht gibt euch Gelegenheit zu beobachten, wie die Raupen fressen und welche Menge an Grünzeug sie bewältigen. Sie haben im Gegensatz zu den Faltern noch beißende Mundwerkzeuge. Ihre Kiefer schneiden wie Blechscheren einen Blattstreifen nach dem andern aus, und da die Blattmasse nur wenig Nährwert enthält, füllen die Raupen ihre Tage fast ganz mit dem Fressen aus.

Da könnt ihr euch vorstellen, welche Blattmengen verzehrt und vernichtet werden, wenn sich auf Kulturpflanzen Raupen in großen Mengen einfinden! Auf Massenvermehrungen von Schmetterlingen, die uns sehr unerwünscht sind und sehr un-

angenehm werden, komme ich noch ausführlicher zu sprechen. Aber die Raupen des Kleinen Fuchses und auch die des Großen Fuchses, die nicht auf Brennnesseln, sondern auf Kirschbäumen und Ulmen leben, sind bisher noch niemals in großen Mengen aufgetreten. Die Vermehrung beider Fuchsarten wird durch die Einflüsse ihrer Umwelt in engen Grenzen gehalten. Wir dürfen uns ihrer bunten Schönheit uneingeschränkt freuen.

## DER DISTELFALTER

Dem Distelfalter hätten wir auf unserer ersten Frühjahrs-Exkursion bereits begegnen können, denn auch er überwintert bei uns in einzelnen Exemplaren. Jetzt im Juli haben wir Gelegenheit, ihn mit Sicherheit zu sehen. Er fällt durch seine ziegelroten Flügeloberseiten und die großen, braunen Spitzenfelder auf, die von weißen Flecken gezeichnet sind. Der leichtgeschwungene Außenrand der Flügel erfährt durch die ununterbrochene weiße Saumlinie eine besonders ausdrucksvolle Betonung. Die Hinterflügel tragen auf der Unterseite eine durch helle Linien erzeugte, abgestuft braune Färbung mit einzeln stehenden, hell oder dunkel geringten Augen vor dem Außensaum.

Distelfalter fallen im Sommer meist dadurch auf, daß sie einzeln oder zu mehreren ohne Pausen in einer bestimmten Richtung fliegen und größere Hindernisse nicht umfliegen, sondern sie geradlinig überfliegen. Jeder, dem zum erstenmal die Hast ihres Fluges zum Bewußtsein kommt, muß den Eindruck haben, daß sie eilig sind und einem fernen Ziele zustreben. Der Distelfalter gehört auch tatsächlich zu den Schmetterlingen, die alljährlich ausgedehnte Wanderungen unternehmen. Erst in den letzten Jahren hat die Wissenschaft durch Markierung solcher „Wanderfalter“ Licht in das Dunkel des Woher und Wohin ihrer Züge gebracht.

So berichtet ein Freund aus Nordafrika, daß dort die Distelfalter im Laufe der Sommermonate in solch großer Anzahl auftreten, daß ihre Nachkommen, wenn sie im gleichen Gebiet zum Schlüpfen kämen, an Futtermangel zugrunde gehen müßten. Bei Nordwind finden sich aber die Falter zu Schwärmen von vielen Zehntausenden zusammen und überqueren das Mittelmeer in nördlicher Richtung. Fischer bestätigen, daß sie diesen Falterzügen sogar in der Nacht auf

dem freien Meere begegneten. Rätselhaft bleibt einstweilen, warum sie, wie von zuverlässigen Beobachtern immer wieder bestätigt wird, nicht mit, sondern gegen den Wind fliegen. Fast könnte man daran denken, daß sie mit ihren feinen Sinnesorganen die mit den in Bewegung befindlichen Luftmassen vom Festland kommenden Futterpflanzengerüche wahrnehmen und von ihnen mit unwiderstehlicher Gewalt angelockt werden. Geraten sie unterwegs in sehr heftigen und böigen Gegenwind, so werden sie, wie berichtet wird, auf die Oberfläche des Meeres herabgedrückt und zu Tausenden wieder an die tunesische Küste gespült. Erreichen sie aber über Sardinien und Korsika das Festland, so erwartet sie erst noch die hohe Gebirgsbarriere der Alpen mit ihren Eisfeldern, und Bergwanderer fanden sie zum Beispiel auf dem Aletschgletscher des Jungfraumassivs zu Tausenden erfroren.

Die Flugleistung der Falter wird mit sechzig bis neunzig Kilometern für den Tag angegeben.

Die zunächst geschlossenen Züge lösen sich zwangsläufig immer mehr auf, so daß die Falter in Spanien, in Süddeutschland, in der Schweiz und in Frankreich nur noch selten in geschlossenen Gruppen, sondern fast regelmäßig in größeren Abständen von ihren Nachbarn beobachtet werden. Die Aufeinanderfolge der ziehenden Schmetterlinge ist aus diesem Grunde recht unterschiedlich: Es können am Beobachtungsorte mehrere Distelfalter in der Minute bis zu wenigen Tieren in der Stunde sein.

Im April des Jahres 1942 dauerte der Zug des Distelfalters über den nordamerikanischen Kontinent drei volle Tage und hatte eine Längenausdehnung von sechzig Kilometern; über abgegrenzten Flächen zählte man während dieser Zeit etwa drei Trillionen Distelfalter.

Auch der Atlantische Ozean bildet für den Distelfalter kein unüberwindliches Hindernis. Fahrgäste des Dampfers „Great Eastern“, der im Jahre 1865 das erste Telefonkabel zwischen Europa und Amerika verlegte, sichteten damals auf halbem Wege zwischen Irland und Neufundland an einem Tage zwei ostwärts wandernde Distelfalter.

In verschiedenen Ländern Europas, besonders in der Schweiz, werden seit Jahren Wanderfalter gezeichnet. Die Markierung durch Farbtupfen auf den Flügeln ist verhältnismäßig einfach. Seit kurzem gibt es auch in Deutschland, in Erlangen, eine Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen. Es ist deshalb notwendig, daß auf solche aus dem Süden zuwandernde und durch Farbmarken gekennzeichnete Falter geachtet wird. Selbstverständlich soll auch jeder zur Beobachtung kommende Zug nicht markierter Falter registriert werden. Dabei interessieren vor allem Angaben über den Ort, den Tag und die Uhrzeit der Beobachtung, ferner die dabei herrschenden Witterungsverhältnisse und die Zahl der in einer bestimmten Zeiteinheit festgestellten Falter. Bei einiger Übung lassen sich die Daten durch Beobachtung des Zustandes der Falter, ob frisch oder abgeflogen, der Dichte und der Höhe des Zuges über dem Erdboden ergänzen. Die Registrierung von Schmetterlingswanderflügen hat außer der wissenschaftlichen auch eine praktische

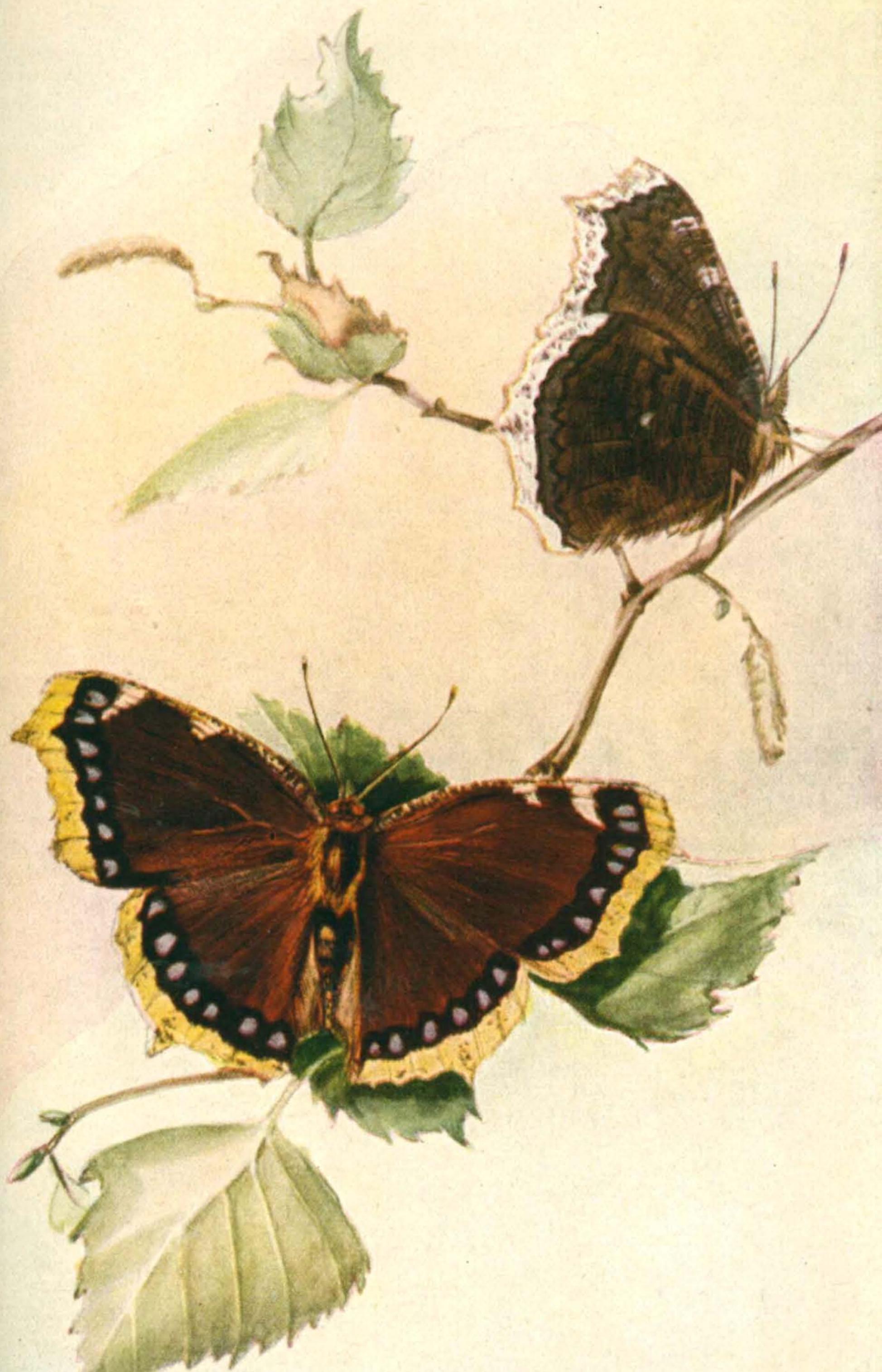
Die Tafeln zeigen:

*Trauermantel*

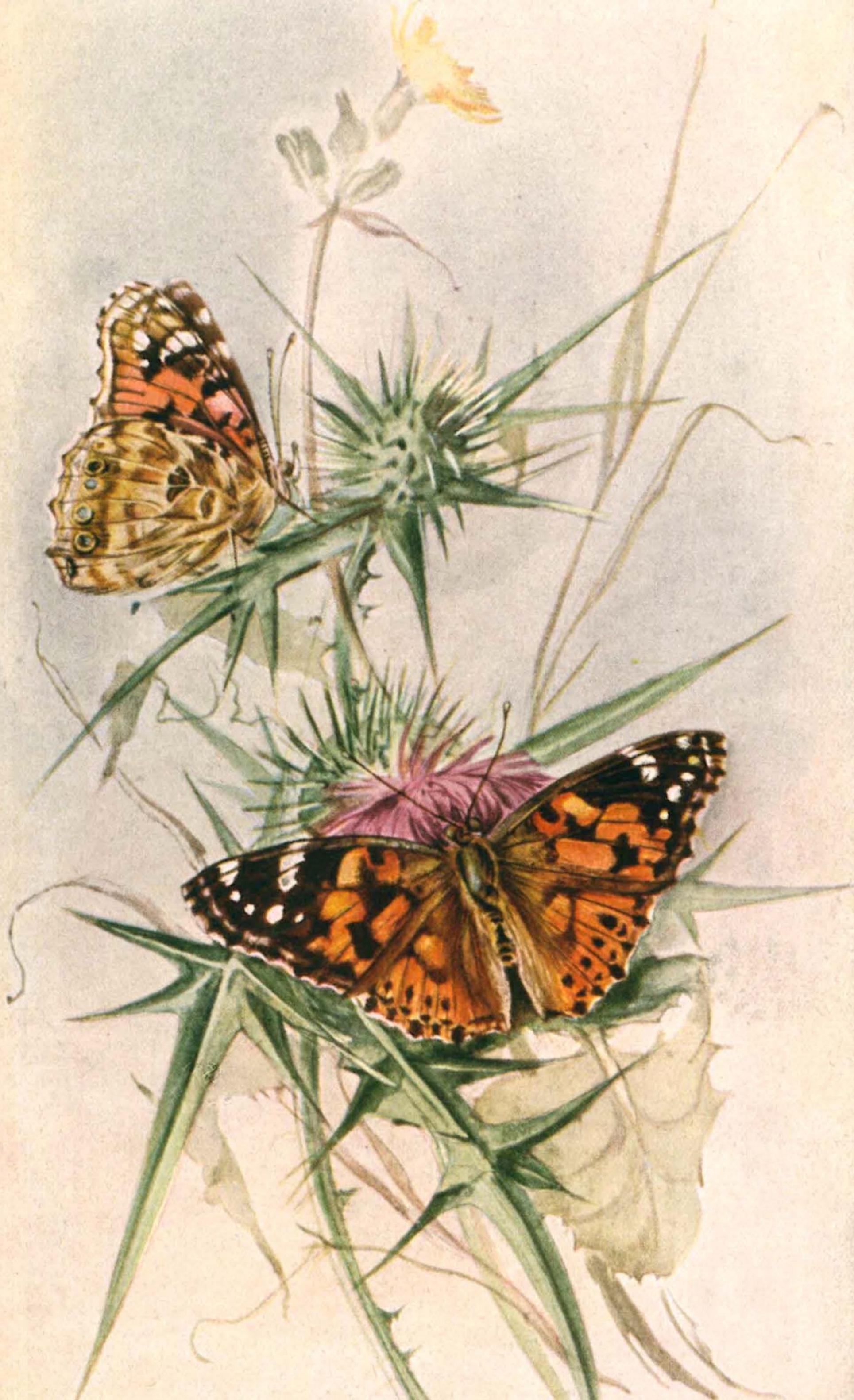
*Großer und Kleiner Fuchs*  
oben und in der Mitte: Großer Fuchs  
unten: Kleiner Fuchs

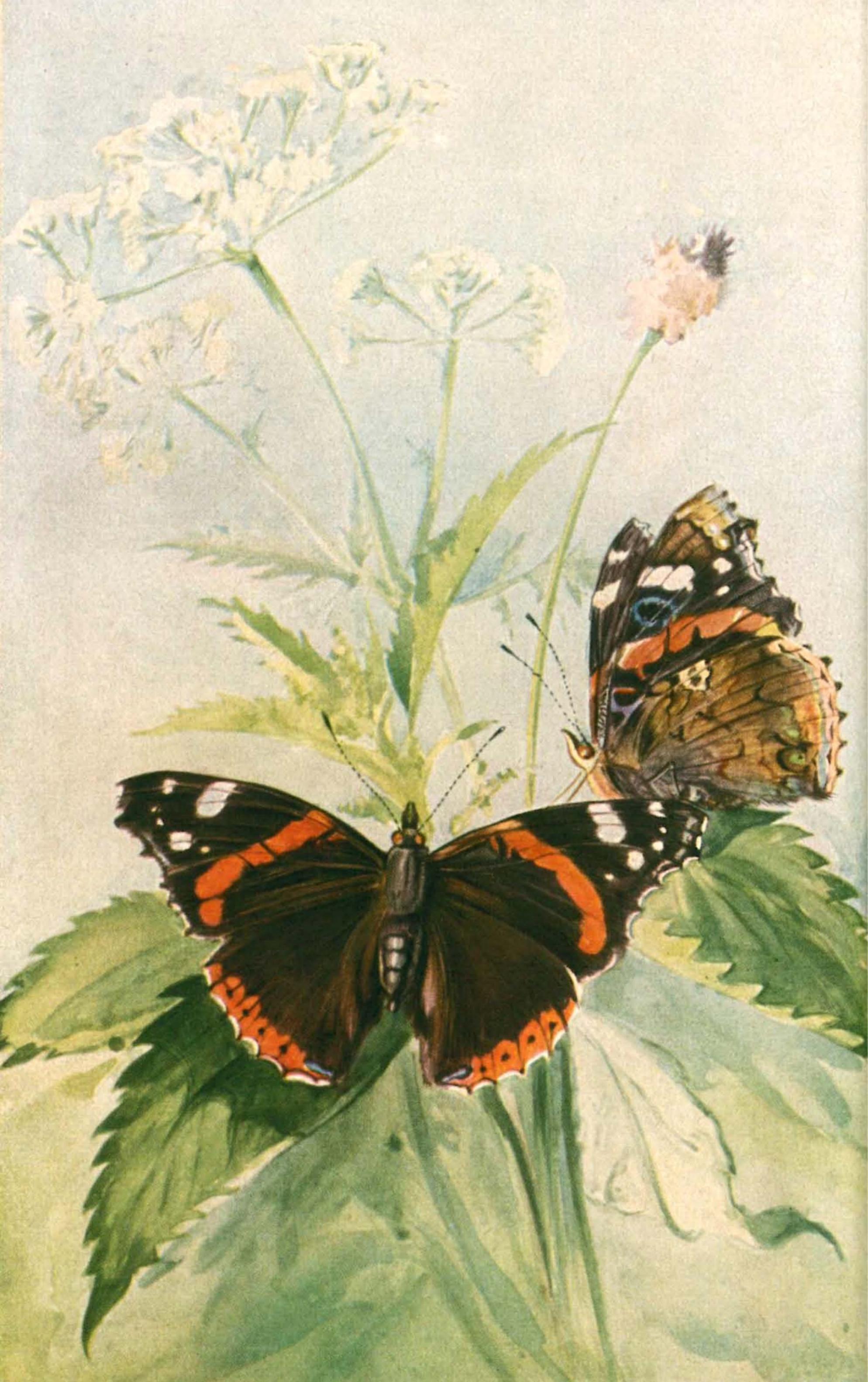
*Distelfalter*

*Admiral*









Bedeutung für unsere Wirtschaft, insofern als auch Schädlinge derartige Wanderflüge unternehmen, wie zum Beispiel der Kohlweißling.

Daß die zugewanderten Distelfalter wenigstens zum Teil, vielleicht auch mit hier groß gewordenen gemeinsam, zu Beginn des Herbstes nach dem Süden zurückwandern, ist heute bewiesen. Die Mehrzahl dürfte allerdings dem Kältetod ausgeliefert sein. Von einigen der wenigen Exemplare, die unseren Winter als Falter überdauern, kann angenommen werden, daß sie „Zugereiste“ sind. Ein Beweis für diese Ansicht ist aber dann erst erbracht, wenn sich unter solchen, die zweifelsfrei ihre Larvenzeit bei uns verlebten, auch im vorhergehenden Jahre markierte befinden.

Die überwinterten Falter legen im Frühjahr ihre Eier an Disteln, an Brennesseln und an Beifuß ab. Aus ihnen schlüpfen dunkelgraue Raupen mit gelben Streifen auf dem Rücken und an den Seiten sowie grau- oder gelblichgefärbten Dornen. Sie leben bis zur Verpuppung einzeln in zusammengesponnenen Blättern ihrer Futterpflanzen. Ihr findet sie an den genannten Pflanzen, nicht gerade häufig, vom Mai bis zum August.

Wenn ihr im Juli auf euren heimatlichen Fluren einen Distelfalter sichtet, könnt ihr nicht mit Bestimmtheit sagen, ob es sich um einen am Ort aufgewachsenen oder einen auf der Wanderung befindlichen Gast aus südlichen Gegenden handelt. Wenn ihr euch aber nun entschließen würdet, Distelfalter mit Farbflecken vorsichtig zu markieren, so hat das natürlich auch nur Sinn, wenn ein möglichst großer Kreis von Naturforscher-Freunden in der näheren und weiteren Umgebung eures Wohnortes vorher und rechtzeitig von eurem Vorhaben Kenntnis bekommt. Ich könnte mir denken, daß man solche Unternehmen heute mit Hilfe des Jugendfunkes vorbereiten und durchführen würde. Überlegt es euch einmal!

## DER ADMIRAL

Lange Zeit hielt man den Distelfalter, dessen sommerliche Züge seit fast zweihundert Jahren bekannt sind, für einen wanderfreudigen Weltbürger, der in allen Kontinenten der Erde zusagende Lebensbedingungen finde. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Schon bei uns hat er anscheinend die nördliche Ausbreitungsgrenze überschritten und käme uns kaum zu Gesicht, wenn nicht in jedem Jahre Zuzügler aus dem Süden für die Erhaltung des Bestandes sorgten. Die Wissenschaft bezeichnet ihn aus diesem Grunde heute als interkontinentalen Trockenzeitwanderer.

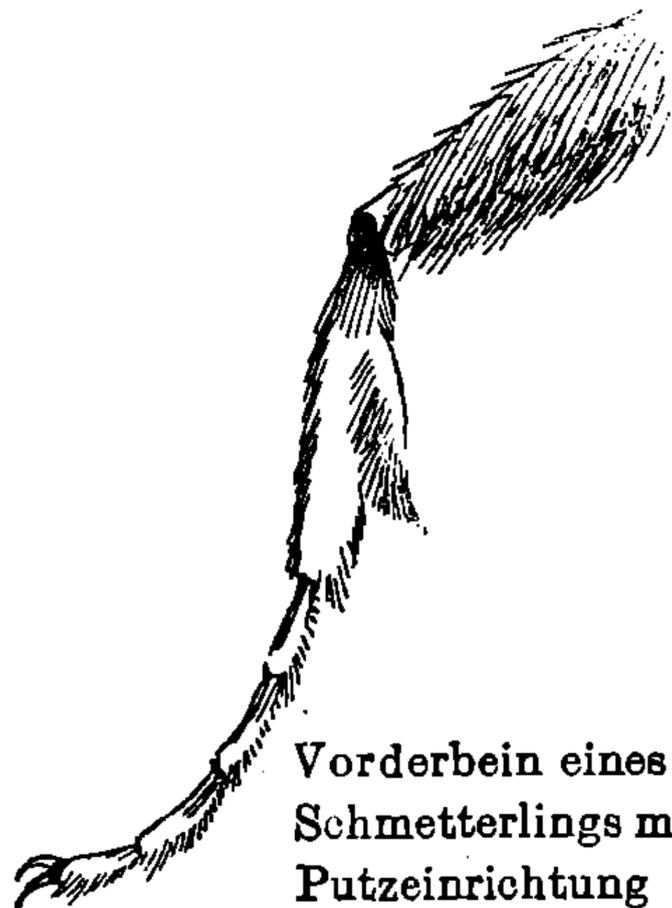
Noch anders liegen die Verhältnisse beim Admiral. Er vermag unsere Winter weder als Ei noch als Larve und nur sehr selten als fertiges Insekt zu überstehen und wandert jedes Jahr vom Mai ab bei uns zu. Seine Raupen findet man von Mitte Mai an bis in den August hinein ebenfalls an Brennesseln. Sie leben aber nicht wie die des Tagpfauenauges und des Kleinen Fuchses in größeren Gesellschaften beieinander, sondern sie spinnen sich einzeln in ein Brennesselblatt ein. Dabei spinnen die noch kleinen Räumchen zunächst eine Anzahl Fäden quer zum Mittelnerv über das Blatt, die sich beim Trocknen an der Luft merklich verkürzen, einen Zug auf die Blattfläche ausüben und sie so zum Einrollen bringen. Erst nach mehrmaligem Wiederholen des Spinnvorganges haben sich schließlich die beiden Ränder des Blattes einander so weit genähert, daß sie endgültig versponnen werden können. Auf solche eingerollte grüne Blätter müßt ihr achten, wenn ihr Raupen des Admirals suchen wollt.

Die Farbe der Raupen ist recht unterschiedlich. Ihr könnt gelblichgrüne, aber auch fleischfarbene und tief braunrote, fast schwarze finden, stets aber haben sie gelbliche Pünktchen, an beiden Seiten einen gelben Längsstreifen und gelbe

Dornen. Die dunkelgraue Kopfkapsel ist ebenfalls gelb gepunktet.

Die braun- oder aschgraugefärbte Sturzpuppe des Admirals ähnelt der des Distelfalters und trägt auf dem Rücken eine Anzahl metallisch glänzender Flecke. Dem Falter könnt ihr noch bis in den Oktober hinein auf euren Streifzügen durch die heimatliche Natur begegnen. Die Pfauenaugen und Füchse haben sich dann schon längst in ihre Winterquartiere zurückgezogen. Mit großer Vorliebe setzt er sich an zu Boden gefallenes, überreifes Obst. Ich lernte den Admiral als Kind im Grundstück meiner Großeltern kennen. Dort wurden alljährlich Pflaumen in großen Mengen aufgeschnitten, entsteint und auf großen Brettern in die Sonne gelegt, bevor sie zum Dörren in den Backofen kamen. Auf den Brettern fanden sich außer Bienen, Wespen und Fliegen auch Schmetterlinge ein, unter ihnen der durch seine Farben auffallende Admiral. Sie erinnern an eine Uniform von hohem Rang mit roten Aufschlägen und mögen ihm zu seinem Namen verholfen haben.

Im Zusammenhang mit seiner Vorliebe für überreife Früchte kann noch eine Eigenart des Admirals erwähnt werden, die recht merkwürdig anmutet, aber in vielen Untersuchungen nachgeprüft und bestätigt wurde: Admirale schmecken mit den Füßen. Der Fuß ist der äußerste, aus fünf Gliedern bestehende Abschnitt des Schmetterlingsbeines, dessen Endglied eine Doppelkralle trägt. Bringt man die



Vorderbein eines Schmetterlings mit Putzeinrichtung

beiden Vorderfüße eines hungrigen Admirals in eine Lösung von Zucker in destilliertem Wasser, so entrollt er augenblicklich den Rüssel und beginnt zu trinken. Daß es sich wirklich

um ein Schmecken handelt, beweist der Gegenversuch: Wird die gleiche Lösung mit einem Bitterstoff, etwa Chinin, vergällt, so wird der Rüssel nicht entrollt. Derartige Geschmacksorgane an den Füßen haben nur der Admiral und einige verwandte Arten; den andern Schmetterlingen fehlen sie.

Wenn ihr im Oktober fliegende Admirale markiert, so werdet ihr finden, daß die markierten Tiere stets nach wenigen Tagen verschwunden und daß neue, ungezeichnete an ihre Stelle getreten sind. Die letzte Generation des Admirals — es ist in der Regel die zweite — wandert im Herbst nach dem Süden zurück. Ob sie in jedem Jahre noch rechtzeitig aufbricht, ist zu bezweifeln. Hunderte werden sicher unterwegs von der Kälte überrascht und gehen zugrunde. Der Frühjahrs- und der Herbstzug des Admirals vollziehen sich demnach unter den gleichen Voraussetzungen und zeigen die gleichen Erscheinungen wie die Züge der Vögel. Beider Verhalten stellt eine Anpassung an das Klima unsrer Breiten dar.

Noch deutlicher zeigt sich der durch Umweltverhältnisse hervorgerufene Zwang zur Massenwanderung bei andern Tagfaltern, wie zum Beispiel bei dem kastanienbraunen *Plexippus*-falter. Im Herbst wandert dieser in Nordamerika beheimatete Falter in großen Schwärmen vom Norden aus dem Gebiet der Großen Seen nach den Südstaaten und überwintert dort. Im folgenden Frühjahr fliegen die Falter einzeln wieder nach dem Norden zurück und erreichen im Juni die Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes. Dort pflanzen sie sich fort, um je nach der Zahl der warmen Monate, die ihnen dafür zur Verfügung steht, nach ein, zwei oder drei Generationen wieder zweitausend Kilometer nach dem Süden zu ziehen, bevor der Winter über sie kommt. Das ist bei noch nicht zehn Gramm Körpergewicht und einer Flügelspanne von acht Zentimetern gewiß eine erstaunliche Leistung!

Auch von Zentraleuropa aus setzen sich in Jahren mit Massenvermehrungen große Mengen von Faltern, zum Beispiel Kohlweißlingen, in Bewegung und überschwemmen vor allem die nördlichen Länder. Manchmal geraten sie aber vor-

her über der Nordsee in stürmisches Wetter, werden zu Tausenden auf das Meer gepeitscht und kommen um. Die Wellen spülen ihre toten Leiber an den Strand unserer Küsten. Und von den Faltern, die eines der Nordländer erreichen, überlebt auch keiner den Winter. Sie sind den Bedingungen, die er stellt, nicht gewachsen.

Ob der Wandertrieb wie bei den Zugvögeln eine Nachwirkung von tiefgreifenden Veränderungen unseres Klimas, wie sie mit Beginn der Eiszeit eintraten, darstellt und wie bei jenen durch körpereigene Wirkstoffe, Hormone, ausgelöst wird, ist zwar für die Wanderfalter noch nicht untersucht, liegt aber durchaus im Bereich der Möglichkeiten. Werden doch auch andere Lebensvorgänge bei den Insekten genau wie bei höheren Tieren durch Hormone mit besonderen Wirkungsbereichen eingeleitet, beschleunigt, abgebremst und beendet. Biologen haben diese Tatsache in schwierigen Experimenten bewiesen. Die Experimente gaben einen Einblick in das Wechselspiel von Wirkung und Gegenwirkung der Hormone und damit zugleich einen Einblick in die Werkstatt des Lebens überhaupt. Ohne die Wirkstoffe käme die Entwicklung eines Organismus nicht in Gang und nicht zum Abschluß.

Ihr Einfluß wird aber von einer Anzahl weiterer Bedingungen tiefgreifend bestimmt, die außerhalb des Tieres liegen und mit dem Begriff „Umwelteinflüsse“ bezeichnet werden.

## DER C-FALTER

Wer den C-Falter nicht bereits während seines Fluges, der an kurzen Wendungen und streckenweisem Gleitflug kenntlich ist, und nach dem Flügelschnitt ansprechen kann, wird ihn nach dem Niedersetzen an dem aus silberweißen Chitinschuppen gebildeten Antiqua-C auf der Unterseite der Hinterflügel um so sicherer erkennen. Er gehört zu den „Schrift- und Zahlenzeichen“-Faltern, deren es bei uns eine ganze Anzahl gibt

Der C-Zeichnung dieses Falters entspricht bei andern Arten die genauso zufällige Ähnlichkeit von Flügelschuppengruppen mit einer Ziffer oder mit einem Buchstaben aus dem griechischen Alphabet. So tragen die Flügel des gelben Postillions, eines alljährlich von Süd- nach Mitteldeutschland einwandernden Tagfalters, eine liegende goldene Acht, was ihm den Namen „Achter“ eingebracht hat. Manche Liebhaber sehen auch in den Außenflächen der Hinterflügel des Admirals Ziffern. So soll ihr rechter Hinterflügel außen die Zahl Achtundneunzig erkennen lassen. Als Beispiel für die an zweiter Stelle genannte Gruppe mag die „Gamma“-Eule erwähnt sein, die in manchen Jahren besonders zahlreich auftritt und deren Raupen dann in unseren Kulturen beträchtlichen Schaden anrichten.

Eine Bedeutung für ihre Träger hätten diese Zeichen nur dann, wenn sie dem optischen Erkennen der Arten untereinander dienten oder wenn sie, wie es für einige Arten tatsächlich zutrifft, aus Gruppen von Schuppen bestehen, die einen Duftstoff zur Anlockung des andern Geschlechts ausströmen. Beim C-Falter könnten die weißen Schuppenzeichnungen eine ausgefallene oder ausgefressene Stelle vortäuschen und so die Umrisse des Tieres auflösen, so daß der Zeichnung ein gewisser Schutz vor Verfolgern und damit art-

erhaltender Wert beizumessen wäre. Auf jeden Fall ist es besser, diesen und anderen „Abzeichen“ keine allzu große Bedeutung beizumessen, weil sie für ihre Träger höchstwahrscheinlich keine besonderen Vorteile im Kampf ums Dasein bringen. Das gilt außer für die Schmetterlinge auch für andere Insekten und, mit der notwendigen Vorsicht angewandt, sogar für alle Tiere.

Der C-Falter hat im Jahre zwei Generationen, deren erste im Mai und Juni anzutreffen ist. Sie zeichnet sich im Unterschied zur Spätsommergeneration, die von Mitte August an bis in den September hinein fliegt, dadurch aus, daß sie kräftiger gefärbt ist und schärfer geschnittene Flügel hat. Besonders die Unterseite der Flügel erscheint bei den Frühjahrstieren ziemlich dunkel und kräftig marmoriert. Die Flügel der zweiten Generation sind weniger stark ausgezackt, und ihre Grundfarbe ist im ganzen wesentlich matter. Das letztere gilt insbesondere auch für die Flügelunterseiten. Das obere Tier auf dem Bilde stellt ein Tier der Frühjahrsgeneration dar, die beiden unteren gehören der Spätsommergeneration an.

Von der Jahreszeit abhängige Unterschiede in Körperbau und Färbung kehren auch bei andern Falterarten wieder. Bei manchen Schmetterlingen der Tropen sind sie so auffallend, daß die vor und die nach der Regenzeit lebenden Tiere der gleichen Art lange Zeit für getrennte Arten gehalten werden konnten. Auch Carl von Linné, der vielen Tieren und Pflanzen meist noch heute gültige Namen gab und sie in ein von ihm erdachtes System einordnete, war einem solchen Irrtum verfallen, als er einem in Mitteleuropa in zwei Generationen vorkommenden kleinen Falter, der auf deutsch wegen der netzartigen Flügelzeichnung „Landkärtchen“ heißt, wegen der unterschiedlichen Färbung zwei verschiedene Namen zuteilte.

Erst später kam man durch planmäßig angestellte Zuchtversuche dahinter, daß aus den Eiern der gelbbraunen Frühjahrsgeneration stets blauschwarzgefärbte Sommerfalter schlüpften. Damit war bewiesen, daß beide Vertreter der gleichen Art sind, obwohl sie sich hinsichtlich ihrer Tracht

so grundlegend unterscheiden. Beim C-Falter sind die Abweichungen der beiden Generationen zwar wesentlich geringer, beweisen aber unzweifelhaft seine Zugehörigkeit zur Gruppe der Falter mit jahreszeitlich verschiedengestalteten Generationen. „Saisondichroismus“, jahreszeitlich bedingte Verschiedenfarbigkeit, so nennt der Wissenschaftler diese Erscheinung, der bei andern Faltern, die sich weniger in der Farbe als durch die geringere Größe der zweiten Generation unterscheiden, der ebenfalls auf den Einfluß der Jahreszeiten zurückzuführende „Saisondimorphismus“ entspricht. Auch andre Tiere zeigen regelmäßig diese Zweigestaltigkeit im Jahresablauf. Ich erinnere an die Sommer- und Winterformen bestimmter Wasserflöhe, die man geradezu als „Sommer“- und „Wintermode“ bezeichnet. Je nach den während der Entwicklung einwirkenden Temperaturen, die entweder denen des Frühjahres oder denen des Sommers entsprechen, lassen sich nach Wunsch Frühjahrs- oder Sommertiere erziehen. Ja, noch mehr: Durch Aufzucht der Tiere bei Temperaturen, die zwischen den beiden genannten Fällen liegen, entstehen neue Farbvarietäten, die sich stufenweise dem einen oder dem andern Typ nähern.

Die Temperatur scheint demnach die auslösende Ursache der Farb- und Formenunterschiede zu sein bei Faltern, die zwei und auch mehr Generationen im Jahre haben. Ob es die alleinige ist, kann bezweifelt werden, nachdem bekannt wurde, daß zwar aus Sommerpuppen, aus denen ohne Beeinflussung die dunkle Varietät des Landkärtchens schlüpfen würde, regelmäßig und verhältnismäßig leicht wieder die helle Frühjahrsvarietät zu erhalten ist, daß es aber viel schwieriger ist, durch entsprechende Behandlung aus Winterpuppen unmittelbar die dunkle Sommerform zu ziehen. Andere Umwelteinflüsse scheinen dabei ebenfalls eine Rolle zu spielen. Zu denken wäre beispielsweise an den unterschiedlichen Nährstoffgehalt der Futterpflanzen in den beiden Jahreszeiten und an den Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Entsprechende Versuche an C-Faltern sind möglich und dürften zu ähnlichen Ergebnissen führen.

Kälteeinwirkung führt bei Tagfaltern meist zu Verdüsterung der Körperfarben. So fließen die dunklen Flecken am Vorderrand des Flügels der Kälteform des Kleinen Fuchses zusammen, verdrängen das spitzwärts gelegene weiße Abzeichen und oft die gesamte Saumzeichnung. Die Hinterflügel verdüstern sich von der Wurzel nach außen zum Rand, so daß bei manchen Exemplaren hier auch die blauen Flammen verschwinden und das Tier ein fast einheitlich rauchgeschwärztes Aussehen erhält. Auch beim Trauermantel kann durch Kältebehandlung während der Puppenruhe die Bildung der blauen Flecken verhindert werden. Zugleich wird dadurch auch der gelbliche Saumstreifen seiner Flügel beträchtlich verbreitert.

## DIE WEISSLINGE

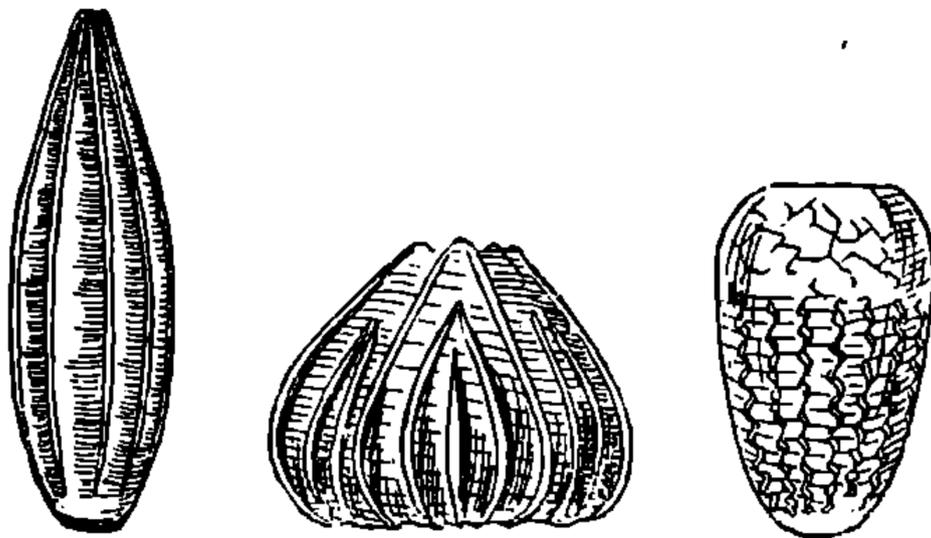
Mit der Reife des Roggens ist der Hochsommer eingezogen. Auf der letzten Exkursion vor den Ferien stehen wir am Rande eines Krautfeldes und bestaunen die Unmenge von weißen Faltern, die geschäftig knapp über den in Reihen stehenden Kohlpflanzen hin und her fliegen. Ab und zu verschwindet einer von ihnen für einige Augenblicke unter einem der großen, derben Blätter, um sich nachher sofort wieder an dem allgemeinen Gewoge zu beteiligen. Hier dürft ihr einmal ohne die sonst geübte Zurückhaltung nach Herzenslust mit dem Kescher fangen. Unter den vielen großen Exemplaren mit deutlichen schwarzen Abzeichen findet sich auch eine Anzahl kleinere im Netz, deren Flecken verwaschener erscheinen.

Die Exemplare mit sechs und einem halben Zentimeter Flügelspannweite sind Große Kohlweißlinge. Es sind alles Weibchen, die im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den meisten andern Faltern etwas größer und lebhafter gefärbt sind als die Männchen. Die Kohlweißlingsweibchen haben außer den schwarzen Flügelspitzen, die auch die Männchen haben, und einem kleinen schwarzen Fleck am Vorderrand der Hinterflügel, der bei dem auf der Tafel abgebildeten Männchen durch die Vorderflügel verdeckt ist, auf beiden Vorderflügeln noch zwei hintereinanderstehende auffallende Mittelflecke und einen nach innen gerichteten, wie gewischt aussehenden Streifen.

Die kleineren Falter mit vier und einem halben Zentimeter Flügelspanne sind Kleine Kohlweißlinge oder Rübenweißlinge. Ihr Äußeres entspricht im wesentlichen dem des Großen Kohlweißlings. Das gilt auch hinsichtlich der Unterschiede der beiden Geschlechter. Das Schwarz der Flügelspitzen und der Mittelflecke ist jedoch wesentlich mat-

ter. Der Rapsweißling, der in manchen Gegenden auch Heckenweißling genannt wird, ist im Unterschied zum Kleinen Kohlweißling an der allgemein stärkeren dunklen Bestäubung der Flügel und den gelblichen Unterseiten der Flügel mit deutlich hervortretender dunkler Äderung zu erkennen.

Weibchen, die sich auf den Blättern niederlassen und unter ihnen verschwinden, sind mit der Eiablage beschäftigt. Wenn ihr euch die Blätter merkt, könnt ihr nachher die frischen Gelege auf den Unterseiten finden. Fünfzig bis achtzig Eier stehen beim Großen Kohlweißling gedrängt beieinander. Der Kleine Kohlweißling und der Rapsweißling legen ihre Eier einzeln und manchmal zwischen die Gelege des großen Verwandten ab. Sie unterscheiden sich von ihnen durch ihre Farbe und ihre Gestalt. Die Eier des Großen Kohlweißlings sind lang kegelförmig und goldgelb, die des kleinen Veters gelb, birnenförmig und die des Rapsweißlings ebenfalls birnenförmig, aber deutlich grün.



Schmetterlingseier (stark vergrößert)

Links: Zitronenfalter; Mitte: Erdeule; rechts: Perlspanner

Die Eier des Kohlweißlings sind, wie die anderer Schmetterlinge auch, kleine Kunstwerke. Unter der Lupe erkennt ihr etwa fünfzehn von unten nach oben über die bauchige Wölbung verlaufende Leisten, zwischen denen sich zierliche Querleisten finden.

Nach zehn bis vierzehn Tagen dunkeln die Eier nach und lassen unter ihrer dünnen Schale bereits die fast schlupfreifen

Räupchen erkennen. Wenige Tage später sind sie ausgefallen und fressen die Reste ihrer Eihülle auf. Dann bleiben sie zunächst dicht beieinander sitzen. Wer sie im Raupenkasten aufziehen will, bietet ihnen als Futter am besten die folgenden Gartenpflanzen an: Gartenkresse, Levkoje, Mondraute, Nachtviole, Reseda oder andere Kreuzblüter. Die Kohlarten sind wegen des aufdringlichen Kohlgeruchs nicht zu empfehlen.

Die Kohlraupen fressen von unten her Löcher in die Blätter, nicht vom Rande aus, wie die meisten Raupen. Einen Tag nach dem Schlüpfen sind die Raupen des Großen Kohlweißlings von zwei auf drei Millimeter Länge herangewachsen. Das Gelb ihres Körpers schlägt in Grün um. Mit vier Tagen häuten sie sich das erstemal. Dann sind sie etwa fünf Millimeter lang. Nach weiteren drei Tagen folgt die zweite Häutung. Am zehnten Lebenstage haben sie eine Länge von etwa dreizehn Millimetern erreicht und streifen ihr zu eng gewordenes Larvenkleid zum dritten Male ab. Vier Tage später durchlaufen sie die vierte, und nach einer weiteren Woche sind sie mit reichlich vier Zentimetern Länge zur letzten Häutung reif. Die Raupen des Kleinen Kohlweißlings werden nur etwa drei Zentimeter lang.

Der Nahrungsbedarf der wachsenden Raupen ist riesengroß, weil nur ein geringer Teil der Blätternahrung ausgenutzt wird. Jede Pflanzenzelle ist, wie ihr wißt, von einer ziemlich derben Zellulosewand umschlossen, die von den verdauenden Säften des Raupendarmes nicht aufgelöst werden kann. Nur Zellen, die beim Fressen angeschnitten werden und ihren saftigen Inhalt austreten lassen, nützen der Erhaltung und dem Aufbau des Raupenkörpers, der außerdem noch für die Zeit der Puppenruhe reichlich Vorräte anlegen muß. So kommt es, daß in Jahren, die der Massenvermehrung der Kohlweißlinge besonders günstig sind, von der zweiten Generation nur noch die Blätterrippen der Kohlpflanzen stehengelassen werden und Gärtner und Bauern darauf bedacht sein müssen, möglichst viele Raupen abzulesen und zu vernichten.

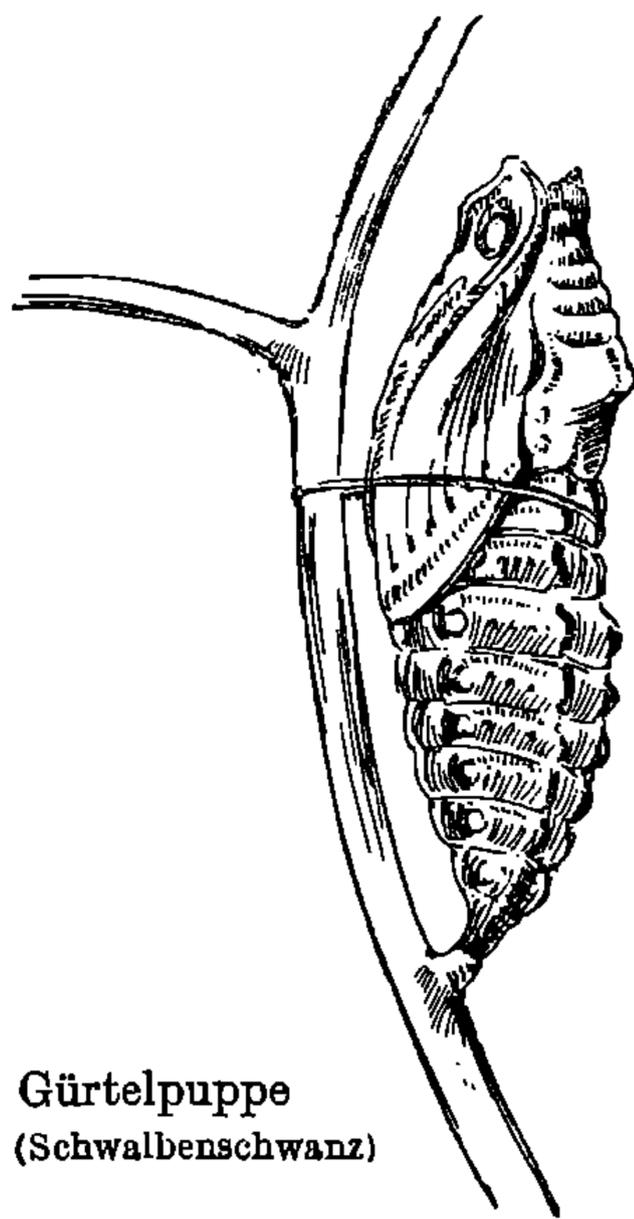
Schlimm, sehr schlimm sähe es um die Gemüseernte im folgenden Jahre aus, wenn der Mensch bei der Vernichtung dieser Schädlinge auf sich allein gestellt wäre. Unbemerkt leisten ihm Jahr für Jahr kleine, kaum zwei und ein halbes Millimeter lange Schlupfwespen wertvolle Hilfe. Aber ihr Wirken zeigt sich erst nach der vierten und vorletzten Häutung, also zu einer Zeit, da der größte Schaden an den diesjährigen Kulturen bereits entstanden ist und nicht mehr rückgängig gemacht werden kann.

Vor der letzten Häutung überkommt die Kohlweißlingsraupen ein unbändiger Wandertrieb. Sie verlassen ihre bisherigen Nährpflanzen, auch das Feld, auf dem diese stehen, und suchen nach aufrecht stehenden Gegenständen, wie Zäunen, Planken und Mauern. Hastig kriechen sie empor, bis ein für die Puppenruhe geeignetes Fleckchen gefunden ist. Zuerst wird ein kleiner, kegelförmiger Gespinsthaufen gesponnen, der später für die Puppe von Bedeutung ist. Dann spinnt die Raupe einen dicken Gürtelfaden, den sie beiderseits der Körpermitte an die Unterlage heftet.

Bei der gesunden Raupe beginnt nach einer etwa vierundzwanzigstündigen Ruhepause die fünfte und letzte Häutung. Die Haut wird nach hinten abgestreift, und zum Schluß hakt sich das spitze Ende der Puppe

in den schon beschriebenen Gespinstkegel ein. Der Gürtelfaden wächst in die noch weiche Rücken-  
haut der Puppe ein und verhindert damit ihr Zurückfallen während des Winters.

Es entgeht eurer Aufmerksamkeit nicht, daß sich eine beträchtliche Zahl von Raupen zwar zunächst ähnlich verhält,



Gürtelpuppe  
(Schwalbenschwanz)

später aber nicht mit der Häutung zu Gang kommt und statt dessen ruhelos umherirrt, und schließlich brechen aus ihrem Körper eine große Zahl, bis hundert kleine Larven hervor, die sich sofort in einen gelben Kokon einzuspinnen beginnen. (Vgl. Abb. auf S. 82.) Diese Kokons bedecken häufig den Körper der Raupe völlig und werden von Unkundigen wohl als „Raupeneier“ angesprochen. Sie beenden das Kohlweißlingsleben, bevor es sich nach der Larvenzeit auf seine große Verwandlung vorbereiten kann.

Aus den gelben Kokons schlüpfen im Frühjahr die schon erwähnten kleinen Wespen, die Schlupfwespen, deren Weibchen nach vollzogener Begattung ihre Eier mit Hilfe eines Legestachels in Kohlweißlingsraupen der ersten Generation ablegen. Sie leben von den Reservestoffen und Innenorganen des Raupenkörpers und verlassen ihn, eine unüberwindliche Schranke zwischen die beiden Lebensphasen des Kohlweißlings setzend, in der beschriebenen Weise. Ein Unterschied zwischen den beiden Schlupfwespen-Generationen besteht allerdings: Die erste verläßt bereits nach etwa zwei Wochen die Kokons. Sie tritt gerade dann in Erscheinung, wenn die im Gegensatz zur ersten viel zahlreichere Sommergeneration der Kohlweißlinge über die Kohlpflanzen unserer Gärten und Felder herfällt.

Aber auch die zur Verpuppung gelangten, also nicht parasitierten Kohlweißlingsraupen sind noch nicht allen Gefahren entrückt. Eine andere, noch kleinere Wespe, eine Erzwespenart, sticht die fertigen Puppen an und versenkt in sie ihre Eier.

Tiere, die eine unsern Kulturen schädlich werdende Tierart vernichten, nennen wir nützlich. Die Kohlweißlingsschlupfwespen und alle anderen Schlupfwespenarten, die in Schädlingen aus der Insektenwelt parasitieren, gelten also demnach als nützliche Tiere. Sie befallen aber auch Insekten, die wir von unserem Standpunkt aus für nützlich halten müssen. Manche Schlupfwespenarten haben die uns wenig angenehme Eigenschaft, bei ihresgleichen als Parasiten aufzutreten: Schlupfwespen parasitieren Schlupfwespen. Der Wissenschaftler nennt diese Arten Über- oder Hyperparasiten. Und

solche Hyperparasiten sind nun nach unseren Begriffen Schädlinge, weil sie nützliche Tiere vernichten, die uns vor Schaden bewahren. Ihr seht, die Natur fragt nicht nach Nutzen oder Schaden; der Mensch trifft diese Unterscheidung für sich und seine Interessen und muß dann erleben, daß aus den Schlupfwespenkokons manchmal nicht die Kohlweißlingsschlupfwespe, sondern deren Parasit schlüpft.

Solange ein Tier nicht als Schädling auftritt, sind seine Parasiten und Hyperparasiten dem Landwirt ziemlich gleichgültig. In Durchschnittsjahren bleibt auch der durch Kohlweißlinge angerichtete Schaden in einigermaßen tragbaren Grenzen. Kommt es aber in Jahren mit warmer Frühjahrs- und Sommerwitterung zu einer Massenvermehrung infolge des Ausbleibens stärkeren Niederschlages und Windes, die normalerweise den größten Teil der Weißlingsfalter vernichten, so muß der Vermehrung des zum Großschädling gewordenen Tieres Einhalt geboten werden. Das kann auf drei Wegen geschehen. Absammeln der Raupen, Anlocken und Vernichten der Vollinsekten und Unterpflügen der befallenen Felder sind mechanische Bekämpfungsmittel. Ihnen stehen das Verstäuben und Verspritzen von Chemikalien als chemische Bekämpfungsmethoden gegenüber. Eine dritte Art der Vernichtung ist die biologische Schädlingsbekämpfung. Sie bedient sich zur Vernichtung der Schädlinge deren Feinde und Parasiten. Es gibt eine große Zahl von Beispielen, die beweisen, daß ein in ein Land neu eingeschleppter Schädling den mechanischen und chemischen Bekämpfungsmethoden trotzte und erst ausgeschaltet werden konnte, nachdem man auch die natürlichen Feinde aus seinem Herkunftsland „eingeführt“ hatte. In den Orangenkulturen Amerikas verursachte zum Beispiel im letztvergangenen Jahrhundert eine aus Australien eingeschleppte Schildlaus schwere Schäden, die fast zum Erliegen der Kulturen geführt hätten. Im Jahre 1889 führte man den natürlichen Feind dieser Schildlaus, einen australischen Marienkäfer, in die gefährdeten Orangenanbaugebiete ein und erlebte sehr bald einen merklichen Rückgang der Schildlausplage, die sich seither auf einem er-

träglichen Stand gehalten hat. In der gleichen Weise bekämpfte man in Kalifornien die Schildläuse des Olivenbaumes mit eingeführten Marienkäfern und in Italien die Maulbeerschildlaus mit einer eingebürgerten Zehrwespenart. Die Beispiele ließen sich durch viele andere ergänzen. Nicht immer ist aber die Einbürgerung von Insektenparasiten wirklich gelungen, und in manchen Fällen vergingen zwischen der Einführung und der tatsächlichen Einbürgerung zwanzig bis fünfundzwanzig Jahre.

Bei plötzlich einsetzender starker Vermehrung eines Schädlings kommt es vor, daß die Zahl der Parasiten im Anfang nicht ausreicht, um die Zahl der Schädlinge wirksam zu begrenzen. Solche Jahre wiederholen sich in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen und werden je nachdem als „Mairkäfer“- , „Blattlaus“- und „Kohlweißlingsjahre“ bezeichnet.

Die Kohlweißlinge vereinigen sich in solchen Jahren zu großen Schwärmen und unternehmen weite Flüge, wie sie beim Admiral erwähnt wurden. In bestimmten Gegenden der

Die Tafeln zeigen:

*C-Falter*

oben: Frühjahrgeneration  
in der Mitte und unten: Spätsommergeneration

*Weißlinge*

oben: Baumweißling  
oberhalb der Mitte: Rapsweißling  
unterhalb der Mitte: Rübenweißling  
unten: Männchen des Kohlweißlings

*Schwalbenschwanz*

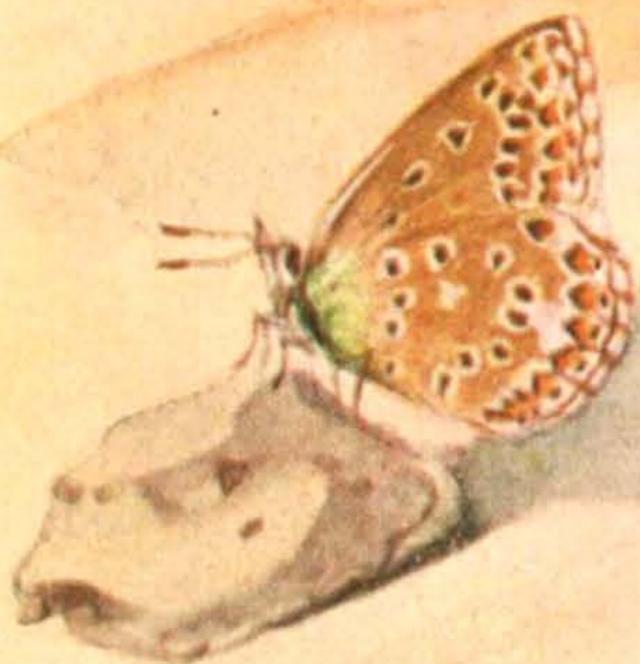
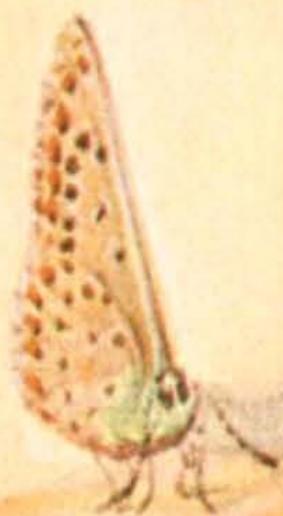
*Bläulinge*

die drei oberen Tiere: Gemeiner Bläuling  
die drei unteren Tiere: Himmelblauer Bläuling  
Weibchen rechts oberhalb des Männchens









Erde rechnet man den Kohlweißling zu den regelmäßig wandernden Faltern, so in den Ländern um das südliche Himalayagebirge. Dort wandert er im Oktober oder November aus den höheren Mittelgebirgslagen des Himalaya regelmäßig bis fast zweihundert Kilometer weit in die vorgelagerten Tiefländer hinaus, wo er während der folgenden Monate zwei Generationen hervorbringt, um von Ende März an bis zum April wieder ins Gebirge zurückzufliegen. Der Himalaya-Kohlweißling kennt also keine winterliche Puppenruhe; seine Generationen folgen pausenlos aufeinander.

Auch hinsichtlich seiner Verbreitung auf der Erde ist der Kohlweißling recht interessant. Er findet überall dort seine nördliche Verbreitungsgrenze, wo nicht während mindestens dreier Sommermonate eine Tagesdurchschnittstemperatur von fünfzehn bis sechzehn Celsiusgraden herrscht. Auch die Südgrenze seines Vorkommens läßt sich sehr genau festlegen. Da bei einer Lufttemperatur von sechsundzwanzig Grad sämtliche Eier des Kohlweißlings absterben, gilt als südlichste Grenze seines Vorkommens eine Linie, die alle jene Orte miteinander verbindet, an denen in keinem Monat des Jahres eine Durchschnittstemperatur von sechsundzwanzig Grad überschritten wird.

In Stockholm, Leningrad, Warszawa, Berlin, Paris und Genf hat der Kohlweißling zwei Generationen im Jahre. Für das wärmere Marseille sind drei nachgewiesen, und in Neapel, in Taschkent und in Indien sind es vier. Das Klima der Küste Palästinas würde den Kohlweißlingen sogar sieben Generationen ermöglichen, von denen bisher aber erst fünf in Zuchten nachgewiesen werden konnten.

Auch in Nordafrika kommt der Große Kohlweißling vor; nur Ägypten ist ausgenommen. In Kairo sind mindestens drei Sommermonate zu heiß für ihn. Das Klima von Benghasi, Beirut und Tunis ist der Entwicklung seiner Eier und Raupen zwar auch nicht zuträglich, aber hier erhält er durch fortlaufende Zuwanderung von Faltern aus dem höheren und klimatisch günstigeren Hinterland alljährlich Auffrischung. Würden die Ausfälle auf diese Weise nicht immer wieder

ausgeglichen, wäre er an diesen drei Orten und deren Umgebung längst ausgestorben. Ägypten hat kein bergiges Hinterland. Aus diesem Grunde muß der Kohlweißling dort fehlen.

Der vierte auf der Tafel dargestellte Weißling ist der Baumweißling. Seine Raupen leben an Apfel-, Birnen-, Pflaumen- und Weißdornlaub, ferner an Traubenkirsche und in der Sowjetunion an Buschbirke. Sie werden in Süddeutschland und Österreich in manchen Jahren schädlich. Bei uns ist der schöne, fast reinweiße Falter, der nur eine Generation im Jahre hat und als Raupe überwintert, selten geworden.

## DER SCHWALBENSCHWANZ

Nicht nur der Baumweißling, auch andere Falter sind bei uns an Zahl stark zurückgegangen. Die Gründe sind nicht in jedem Falle nachzuweisen. Verhältnismäßig häufig können Änderungen im Witterungsverlauf, insbesondere der Temperaturen und des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft und des Erdbodens, sowie das Verschwinden der Futterpflanzen dazu beitragen. Einige Tagfalter aber, und zu ihnen zählt in manchen Gegenden auch der Schwalbenschwanz, wurden in den vergangenen Jahrzehnten durch die Menschen fast ausgerottet. Das sind die gefährlichen „Naturfreunde“, deren Jagdeifer keine Grenzen kennt und die erst dann zufrieden sind, wenn mindestens ein Paar unbeschädigte Belegstücke im Sammlungskasten untergebracht ist. Viel schwerer als dieses eine Paar fallen aber die vielen andern Paare ins Gewicht, die auch abgetötet, sich als nicht ganz einwandfrei, als „beschädigt“, erweisen und weggeworfen werden.

Die hemmungslose Sammelleidenschaft hat, wie auf manch anderem Gebiet, auch hier Schaden gestiftet. Zum Glück hat diese Art, Naturkunde zu treiben, bei der heutigen Jugend an Anziehungskraft eingebüßt. Schon macht sich dort, wo der Schwalbenschwanz bereits selten geworden war, eine leichte zahlenmäßige Zunahme bemerkbar. Nach wie vor besteht aber für ihn wie für manche andere Tier- und Pflanzenart auch heute noch die Gefahr der Ausrottung. Deshalb wäre zu begrüßen, wenn sich unsere jungen Leserfreunde nachdrücklich für den Schutz solcher gefährdeten Lebewesen einsetzen wollten. Jeder von euch kann dafür sorgen, daß sich auch kommende Generationen noch am Anblick solcher Schönheiten und Seltenheiten in unsrer heimatlichen Natur erfreuen können, jeder soll die Natur lieben und schützen.

Die Naturschutzbewegung ist nicht neu; sie hat eine über fünfzigjährige Geschichte. Vor dem Ende des vergangenen Jahrhunderts erkannten Botaniker und Zoologen in allen Ländern der Erde die zunehmende Verarmung der Pflanzen- und Tierwelt und riefen zum Schutz der immer seltener werdenden Arten auf. Eine schöne und große Idee war damit geboren worden, die bald Anhänger fand und deren Vorkämpfern wir heute danken, daß mancher alte Baum, manches Moor- und Sumpfgebiet mit seltenen Pflanzen und Tieren und mancher Findlingsblock, der als Verkehrshindernis gesprengt werden sollte, unter Naturschutz gestellt wurden und uns erhalten geblieben sind.

In Deutschland ist es vor allem Hugo Conwentz gewesen, der das Gewissen seiner Zeitgenossen aufrüttelte und die erste deutsche staatliche Stelle für Naturschutz begründete. Es hat einer ziemlich langen Zeit bedurft, bis sich die naturentwöhnten, nur auf ihren Vorteil bedachten Menschen in Stadt und Land von der Notwendigkeit des Naturschutzes überzeugen ließen. Schließlich aber wurde aus dem Anliegen einzelner eine Angelegenheit des ganzen Volkes, Naturschutz wurde als Unterrichtsgegenstand in die Lehrpläne der Schulen aufgenommen, und immer häufiger wurden gefährdete Teile der natürlichen Landschaft samt ihrer Lebewelt durch den Staat zu Naturschutzgebieten erklärt.

Zwei furchtbare Kriege haben vieles von dem wieder zerstört, was bereits erreicht worden war. Es liegt an euch, meine jungen Freunde, die abgerissenen Fäden wieder aufzunehmen und das, was noch zu erhalten ist, vor restloser Ausrottung und Vernichtung zu bewahren.

Da es heute ohnehin schon seit den frühen Morgenstunden regnet und auch nicht so aussieht, als wollte es in der nächsten halben Stunde aufhören, erlaubt mir, daß ich euch noch an ein anderes Beispiel für naturwidriges Verhalten des Menschen erinnere. Seit mindestens zweihundert Jahren läßt der Mensch den Wald nicht mehr nach eigenen Gesetzen wachsen, sondern holzt ihn flächenweise ab und bepflanzt die Kahlschläge später wieder mit nur einer Holzart. Zumeist ist es

eine Nadelholzart. Das brachte, vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, zunächst manche Vorteile mit sich: Nadelholz wächst schneller als Laubholz und wird eher hiebreif; es wächst, weil es sehr dicht und in einem beständigen Kampf um Licht steht, gerader und gleichmäßiger. Man sparte außerdem Arbeitskräfte, und der Betrieb gewann an Übersichtlichkeit. Aus dem Naturwald, der stets Mischwald war und aus Laub- und Nadelholz bestand, der auch Unterholz und eine stets grüne Kräuterschicht einschloß, war auf diese Weise der kahle, in den unteren Schichten wie abgestorben wirkende Forst geworden.

Die Nadelbäume der Forsten, die in Reihen gepflanzt werden, lassen unter ihrem dichten Kronendach kein Unterholz und keine Krautschicht aufkommen. Der Boden ist von abgestorbenen und herabgefallenen Nadeln bedeckt, die nur sehr langsam vermodern und wenig zur Bildung von dunkler, humusreicher Erde beitragen, wie sie in den Wäldern der Flußläufe zu finden ist. Jeder kennt solche Forsten und wird zugeben, daß eine Wanderung durch einen solchen „Wald“ im allgemeinen keine tiefen Erinnerungen hinterläßt. Obwohl einsichtige Wissenschaftler schon vor Jahrzehnten vor den Auswirkungen solcher Waldwirtschaft warnten, siegte Gewinnsucht über alle entgegenstehenden Bedenken; Baumäcker machte man aus den einstmals üppig grünenden und abwechslungsreichen Wäldern!

Die Natur sorgte schließlich dafür, daß auch diese, nach Ertrag und Leistung vorausgerechneten „Bäume nicht in den Himmel wuchsen“. Waldbrände vernichteten in den heißen Sommermonaten alljährlich große Flächen ausgetrockneter Waldäcker; Schadinsekten, die im Mischwald zuvor niemals in solchen Mengen aufgetreten waren, fraßen Revier um Revier kahl, und die jungen Nadelbäume wuchsen nach zweimaligem Kahlschlag auf demselben Boden auch nicht mehr so recht. Die Gründe wurden bald erkannt. Die trockene Nadelstreu am Boden trägt das Feuer mit Riesengeschwindigkeit weiter, die Beseitigung des Unterholzes beraubt Singvögel und andere Waldnützlinge der Nist- und Lebensmög-

lichkeiten, so daß sich die Schädlinge in ungeahntem Umfange vermehren, und schließlich muß der Boden mit der Zeit seine Fruchtbarkeit verlieren, wenn er immer wieder nur eine Pflanzenart trägt, die ihm vorzugsweise nur ganz bestimmte Nährstoffe entzieht, während andere ungenutzt bleiben. Man mußte einsehen, daß der einstige natürliche Mischwald eine aufeinander abgestimmte Lebensgemeinschaft bildete, die durch übertriebenen Ordnungssinn und engstirnige, nur-wirtschaftliche Erwägungen gründlich zerstört worden war.

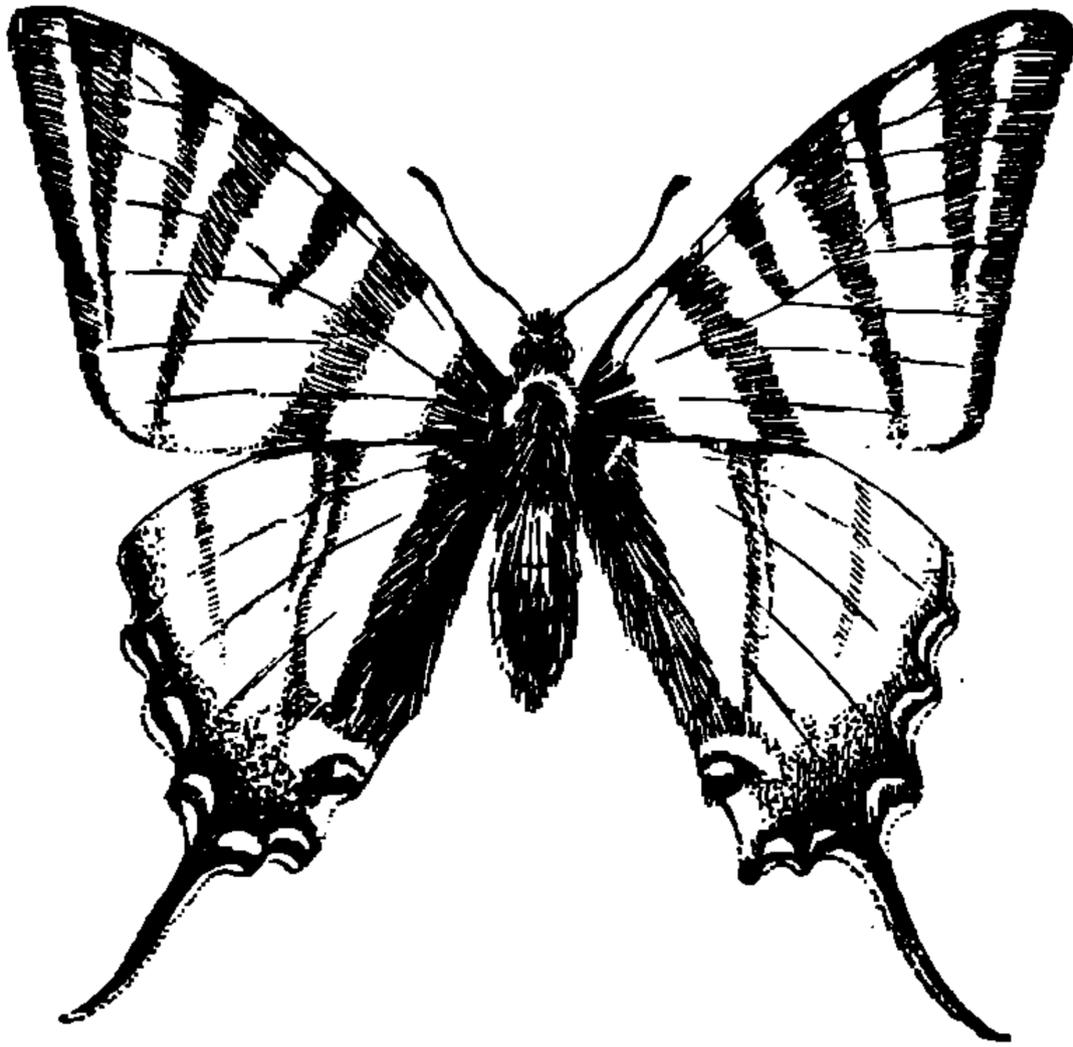
Das ist ein Beispiel dafür, wohin der Mensch kommen kann, wenn er die Bedingungen des Zusammenlebens und der wechselseitigen Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren nicht kennt und das biologische Gleichgewicht einer Lebensgemeinschaft in leichtfertiger Weise stört. Viele Beispiele, außer solchen mit gleich großer auch solche mit scheinbar geringerer und doch beachtlicher Breiten- und Tiefenwirkung, ließen sich anschließen.

Die Ausrottung eines Tagfalters, wie etwa des Schwalbenschwanzes, zieht ganz gewiß keine großen Umwälzungen nach sich, bedeutet aber unter Umständen, wenn wir einen etwas groben Vergleich gebrauchen wollen, den Ausfall eines Zahnes an einem in andere Räder eines komplizierten Getriebes eingreifenden Teile, über dessen Auswirkungen wir sicher nur nicht ausreichend orientiert sind. Wie sich andererseits die Massenvermehrung von Faltern auswirkt, die wie die Nonne arge, durch die einseitige Nadelwaldkultur begünstigte Waldschädlinge geworden sind, wird noch zu berichten sein!

Wer die Abhängigkeit aller Lebewesen voneinander gründlich begriffen hat, wird sich bei jedem Waldspaziergang, auf jeder Sammelexkursion und bei jedem Ferienaufenthalt in Zukunft dieser Zusammenhänge erinnern und sich hüten, in das Gefüge solcher natürlichen Lebensgemeinschaften zerstörend einzugreifen.

Gerade beim Anblick des Schwalbenschwanzes über einer blütenbunten Wiese dürfte euch der Verzicht darauf, den Fal-

ter zu fangen, nicht schwerfallen. Schön ist er doch wirklich nur, solange er lebt, solange er nach zwei oder drei schnellen Flügelschlägen seine waagrecht gehaltenen Vorderflügel schräg nach hinten über die Hinterflügel legt und uns seinen vollendeten Gleitflug vorführt. Der Maler hat das untere Tier in dieser Flügelhaltung dargestellt. Überdies setzt sich



Segelfalter

der Schwalbenschwanz oft genug nieder, so daß euch genügend Zeit gegeben ist, seine Abzeichen und Farben zu studieren.

Das Schwalbenschwanzweibchen legt vom Mai ab seine Eier an wilde Möhre und andere Doldengewächse. Im Aufzuchtkasten nehmen die Raupen auch das Kraut der Gartemöhre und der Petersilie an. Aus den Gürtelpuppen, die denen des Weißlings ähneln, schlüpft im Juli oder im August die zweite Faltergeneration, die in der Regel etwas größer und lebhafter gelb gefärbt ist als die erste. Die Raupen dieser Generation verpuppen sich im Herbst, und ihre Puppen überwintern bis Anfang Mai des folgenden Jahres.

Der Schwalbenschwanz hat einen Verwandten, den Segelfalter. Die oberseits hellgelben Vorderflügel des Segelfalters tragen schwarze Querbinden von unterschiedlicher Breite und Länge; die Hinterflügel sind noch länger geschwänzt als die des Schwalbenschwanzes. Der Segelfalter ist ein Kind der trocknen und warmen Kalkhügellandschaften. Seine Raupe lebt am Schlehdorn. Die Puppen könnt ihr im Winter an den Zweigen dieses Strauches finden.

## BLÄULINGE

Heute hat uns der Sonnenschein wieder hinausgelockt. Die letzten Tage und Nächte waren ziemlich kalt. Der Wetterbericht verkündet kurz aber zutreffend: „Für die Jahreszeit zu kühl.“ Vorerst ist es nur in der Sonne angenehm, die Luft hat sich noch nicht wieder erwärmt. Das Tierleben kommt anscheinend nur langsam wieder in Gang.

Die ersten Falter, denen wir begegnen, sind Bläulinge. Sie lassen sich auf dem zuweilen noch feuchten Sand des Feldwegs nieder, weil es dort, wie die aufgelegte Hand verrät, jetzt schon bedeutend wärmer ist als in der Luft. Lange Zeit setzen sie ihre gesamte Flügeloberseite den wärmenden Sonnenstrahlen aus, und wir finden genügend Zeit, sie zu beobachten. Die blauen Oberseiten verraten, daß es sich um zwei männliche Tiere handelt. Aber sie gehören zwei verschiedenen Arten an. Das auf dem Stein sitzende Männchen des Gemeinen Bläulings zeigt ein schillerndes Blauviolett, während das daruntersitzende Tier ein leuchtendes Hellblau zur Schau trägt. Man vergleicht dieses Blau mit der Farbe des fröhlichen Himmels. So kam diese Bläulingsart zu ihrem deutschen Namen: Himmelblauer Bläuling.

Die Bezeichnung „Gemeiner“ Bläuling will bedeuten, daß es sich bei dieser Art um einen weitverbreiteten Falter handelt, den man in keiner Landschaft vergeblich sucht. Schmetterlingsnamen sind im allgemeinen nach einem besonders auffallenden äußeren Körpermerkmal gebildet worden. Meist sagen sie über die Lebensweise des Namensträgers wenig aus. Aus diesem Grunde ist es zu begrüßen, wenn von Fachleuten der Versuch unternommen wird, irreführende und nichtsagende deutsche Artnamen durch neugebildete Bezeichnungen zu ersetzen, die entweder den Namen der Nahrungs-

pflanze der Raupe oder eine knappe Charakteristik der Lebensstätte des Falters enthalten. Für den Gemeinen Bläuling ist der Name Kleewiesenbläuling oder, einer der Nahrungspflanzen seiner Larve entsprechend, Hauhechelbläuling vorgeschlagen worden. Der Himmelblaue Bläuling würde dann entweder Steppenhaldebläuling oder Himmelblauer Hufeisenkleefalter heißen.

Eben sind noch einige andere der schmucken kleinen Falter angefliegen. Die Gemeinen Bläulinge halten ihre Flügel geschlossen und zeigen deren Unterflächen. Sie lassen bei beiden Geschlechtern von weißen Säumen eingefasste, in Bogenreihen angeordnete Farbtupfen auf hellem Grunde erkennen. Die Flügelwurzel ist mehr oder weniger stark blau bestäubt. Inzwischen hat sich ein Weibchen des Himmelblauen Bläulings zwischen die beiden Männchen gesetzt und breitet ebenfalls seine Flügel aus. Sie sind unscheinbar braun gefärbt mit einem nach der Flügelwurzel zunehmenden violetten Schimmer. Die rotbraunen Saumpunkte sind bei flüchtiger Betrachtung leicht zu übersehen.

Im Vergleich zum Schwalbenschwanz und zu andern Tagfaltern sind die Bläulinge klein, zählen aber dennoch zu den Großschmetterlingen. Unter Kleinschmetterlingen versteht der Systematiker eine Gruppe in der Regel wirklich kleiner Schmetterlinge mit bestimmten Körpermerkmalen. Es zählen dazu zunächst die Motten, von denen wir als Beispiele die Kleidermotte und die Kornmotte nennen wollen, weiterhin die Wickler mit den beiden im Weinbau gefürchteten Traubenwicklerarten und dem Apfelwickler, dessen fleischrote Larve als „Made“ in Äpfeln lebt, dann die Zünzler, zu denen die wahrscheinlich in den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts aus Nordamerika eingeschleppte Mehlmotte gehört, und schließlich die Holzbohrer.

Viele der Kleinschmetterlingslarven sind arge Schädlinge, die sowohl grüne Pflanzenteile als auch ruhende Samen, Vorräte und Gewebe zerstören. Die Falter nehmen im allgemeinen keine Nahrung auf. Für den Laien ist es nicht leicht, die Kleinschmetterlinge von den Großschmetterlingen zu unter-

scheiden. Es gibt nämlich recht kleine Großschmetterlinge, die noch kleiner sind als die Bläulinge, und anderseits große Kleinschmetterlinge. Als Beispiel für die letzteren sei der zu den Holzbohrern zählende Weidenbohrer genannt. Seine auffallend rot-, gelb- und schwarzgezeichnete Raupe lebt im Holz von Eichen, Obstbäumen, Pappeln und Weiden. Der Falter hat eine Flügelspannweite bis zu zwölf Zentimetern. Im allgemeinen aber spannen die einheimischen Kleinschmetterlinge bis drei und einen halben Zentimeter. Der kleinste deutsche Kleinschmetterling lebt als Raupe in Sauerampferblättern und hat eine Flügelspannweite von nicht mehr als drei Millimetern.

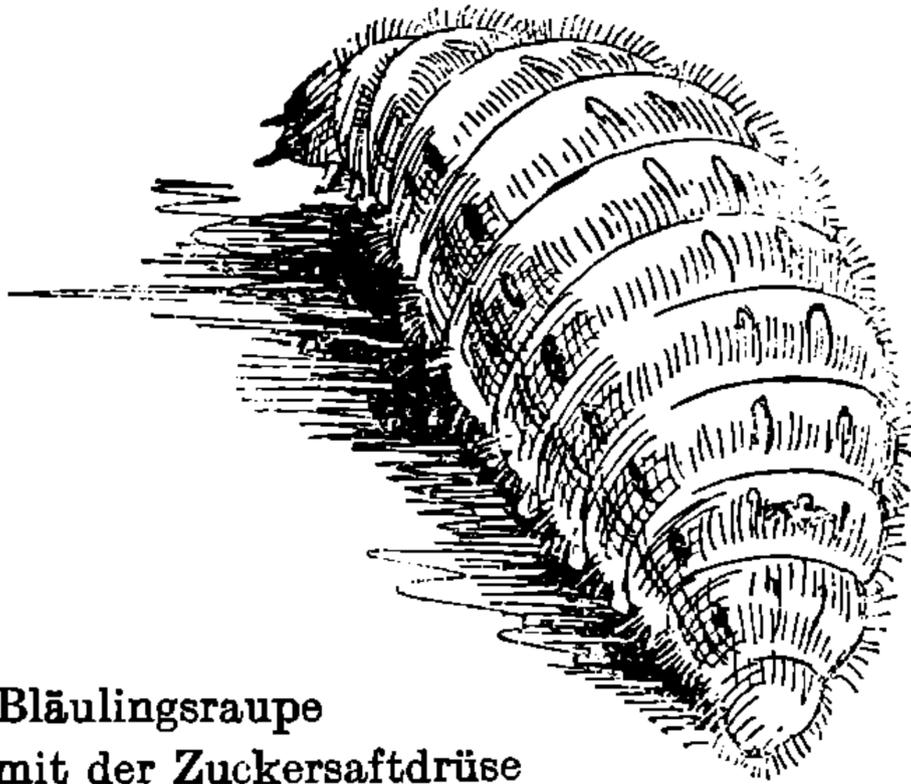
Die Merkmale, in denen sich die Kleinschmetterlinge von den Großschmetterlingen unterscheiden, sind an den Faltern nicht ohne weiteres zu erkennen. Es sind Abweichungen in der Ausbildung des Flügelgäders und der Gestalt der im Hinterleib verborgenen Begattungsorgane. Etwas leichter könnt ihr mit einer Lupe die Larven der beiden Gruppen voneinander unterscheiden: Die Bauchfüße der Larven von Kleinschmetterlingen, also auch die des Weidenbohrers, tragen einen vollständigen Kranz krallenförmiger Borsten um die Endplatte, sie besitzen Kranzfüße. Den Raupen der Großschmetterlinge fehlt dieser geschlossene Borstenkranz, ihre Klammerfüße tragen in der Regel nur an einer Seite eine Reihe Borsten.

Der Systematiker schenkt weniger den Abweichungen in der Körpergröße Beachtung; für ihn sind die anatomischen Merkmale der Larve und des Vollinsekts wichtiger. Deshalb müssen wir uns damit abfinden, daß es sozusagen große Kleinschmetterlinge gibt und kleine Großschmetterlinge. Nicht alles, was oberflächlich betrachtet eines Sinnes zu entbehren scheint, ist wirklich sinnlos; erst die eingehendere Beschäftigung mit dem Bau der Tiere lehrt manches zunächst Unbegreifliche begreifen.

Kehren wir noch einmal zum Himmelblauen Bläuling zurück! Seine Larve nimmt, wie die Larven anderer Bläulingsarten, unter den Raupen eine ganz besondere Stellung ein.

Ameisen gelten im allgemeinen und mit vollem Recht als Feinde der Raupen. Sie überwältigen die schwerfälligen Larven, lähmen sie mit ihrem Gift und schleppen sie gemeinsam als Beute in ihre Baue. Aber die Raupen der Bläulinge werden anders behandelt; sie werden entweder auf ihren Futterpflanzen aufgesucht und dort betreut oder von den Ameisen in den Bau eingetragen und bis zur Verpuppung gepflegt. Weshalb sich die Ameisen so auffallend um die Bläulingsraupen bemühen, wird erst klar, wenn es uns gelingt, eine solche Raupe längere Zeit ungestört zu beobachten.

Während eine Anzahl Ameisen ständig damit beschäftigt ist, die Raupe mit ihren Fühlerkeulen zu betasten oder zu „betrillern“, wie der Fachausdruck heißt, machen sich andere auf dem Raupenrücken zu schaffen. Bei genauerem Hinsehen fällt dort am zehnten Körperring ein deutlich hervortretendes Organ auf, das anscheinend einen besonders wohl-



Bläulingsraupe  
mit der Zuckersaftdrüse

schmeckenden Stoff absondert, der von den Ameisen begierig aufgenommen wird. Es handelt sich um eine ausgestülpte Drüse, die zuckerhaltige Flüssigkeit absondert. Ameisen sind bekanntlich große Zuckerfreunde. Man nimmt nun an, daß die Anwesenheit der Ameisen anfliegende Schlupfwespen an der Ablage ihrer Eier hindert, und will sogar eine Abwehr-

stellung der Ameisen gegenüber diesen Raupenparasiten beobachtet haben.

Die Raupe des Himmelblauen Bläulings läßt sich nach der dritten Häutung von der Futterpflanze auf den Boden fallen und von den Ameisen in deren Bau leiten. Dort liefert sie auch weiterhin süße Sekretröpfchen. Für den Vorteil, den Zuckerlieferanten im eigenen Haus zu haben, zahlen die Ameisen jedoch einen schwerwiegenden Tribut: Bläulingslarven fressen Ameisenbrut in nicht geringer Menge. Und da der Zuckersaft für die Ameisen nur zusätzliches Genußmittel, kein notwendiges Nahrungsmittel ist, tauschen sie also für die Befriedigung ihrer Zuckerleidenschaft einen recht hohen Verlust ein. Wir können darum diese Form des Zusammenlebens der Ameisen mit den Bläulingslarven nicht, wie es oft fälschlich geschieht, als „Symbiose“ bezeichnen. Eine Symbiose besteht dann, wenn beiden Partnern aus dem Zusammenleben etwa gleichwertige Vorteile erwachsen. Aber die Ameisen tauschen für einen nicht lebensnotwendigen Genuß zweifellos einen großen Nachteil ein, die Vernichtung eines nicht unbedeutlichen Teiles ihrer Brut. Ihr erlebt also hier keinesfalls eine Symbiose, sondern eine Vorstufe zum Schmarotzertum. Der Vollständigkeit halber mag noch erwähnt werden, daß sich die Bläulingsraupen im allgemeinen auch ohne die Mithilfe von Ameisen im Raupenkasten aufziehen lassen, wenn sie einzeln gehalten werden. Als sogenannte „Mordraupen“ haben sie die für den Schmetterlingszüchter unangenehme Eigenart, ihresgleichen aufzufressen.

## DIE BLUTSTROPFEN ODER WIDDERCHEN

Wenn ihr auf einer eurer Juni-Exkursionen über eine Trockenwiese wandert, dann werden euch an manchen Grashalmen kahnförmige Gebilde von strohgelber Farbe auffallen, die sich papierglatt anfassen und im Innern eine kleine dunkle Schmetterlingspuppe beherbergen. Es sind Puppengespinste oder Kokons eines unserer häufigsten Blutstropfenfalter oder Widderchen. Da die Falter auch im Zuchtkasten daheim schlüpfen, schneidet ihr einige Kokons mit dem Grashalm ab. Daheim achtet ihr darauf, den Halm so in Sand oder ein Moospolster zu stecken, daß sein oberes Ende wieder nach oben zu stehen kommt, weil sonst — nun probiert es einmal aus! Steckt zwei Grashalme mit den Kokons, die ihr mit farbiger Tusche oder Tinte kennzeichnen müßt, verkehrt, also mit dem Oberende nach unten, in den Sand. Und wenn ihr beim Experimentieren seid, dann hängt auch noch einen Kokon waagrecht auf und seht zu, was aus ihm samt den verkehrt und den richtig eingesteckten wird!

Der Schlupfvorgang beginnt damit, daß die Puppe den oberen Gespinstteil mit dem Vorderende durchbricht und sich etwa zur Hälfte aus der entstandenen Öffnung herauschiebt. Dann erst reißt die Puppenhaut auf, und ein metallisch-schillerndes Widderchen verläßt die Puppenhülle. Die Flügel strecken sich, erhärten und lassen nun sechs auffallend blutrote Flecken erkennen, die den Namen des Tieres verständlich werden lassen. Wie alle Blutstropfenarten hat auch das Gemeine oder Sechsfleck-Widderchen lange, keulenförmige Fühler.

Vergeblich werdet ihr darauf warten, daß das Widderchen seine Flügel aufstellt und deren Unterseiten zeigt, sie bleiben verborgen. Statt dessen werden die Flügel dachförmig aneinandergelegt. Diese Flügelhaltung, die uns hier zum ersten-

mal begegnet, ist charakteristisch für eine große Gruppe von Faltern, nämlich für die in der Dämmerung und im Dunkel fliegenden *Nachtfalter*. Demgegenüber sind alle bisher beschriebenen und abgebildeten Falter *Tagfalter*. Die *Tagfalter* richten die Flügel in der Ruhe senkrecht auf und legen die Oberflächen aneinander, so daß die Unterflächen nach außen zeigen. Das Gemeine *Widderchen* ist also eigentlich ein *Nachtfalter*; aber es fliegt doch am Tage, und so vermittelt es zwischen den beiden großen Faltergruppen. Zu den *Nachtfaltern* zählen vor allem die große Zahl der meist unauffällig gezeichneten *Eulen*, ferner die *Schwärmer* und die *Spinner*.

Auch *Schmetterlinge* blicken wie andere Tiere auf eine lange Entwicklung im Laufe der Erdgeschichte zurück. Das früheste vierflügelige Insekt ist in Gesteinsschichten gefunden worden, die der *Steinkohlenzeit* oder dem *Karbon* angehören. Aus nur wenig jüngeren Schichten ist ein Insekt bekanntgeworden, das den Übergang von dem genannten *Ur-Insekt* zu Tieren darstellt, die weitgehend den heute lebenden *Eintagsfliegen* ähneln. Der während der *Jurazeit* zur Ablagerung gekommene *Lithographenschiefer* von *Solnhofen* in *Bayern* enthält *köcherfliegenähnliche* Insekten, deren vier Flügel deutliche Spuren von *Augenflecken* erkennen lassen.

Auf Grund anderer *Versteinerungsfunde* besteht Anlaß zu der Annahme, daß sich von diesen, während ihrer *Larvenzeit* zweifellos noch an das *Wasser* gebundenen *Urköcherfliegen* ein Teil abzweigt, dessen *Larven* ihre Entwicklung außerhalb des *Wassers* durchlaufen konnten. Diese Tiere können wir demnach als die *Ur-Schmetterlinge* bezeichnen. Leider sind die bisher gefundenen Exemplare dieses Typs nicht gut erhalten und lassen nichts oder nur sehr, sehr wenig von einer *Flügelzeichnung* erkennen. Mit Bestimmtheit sind an einigen Exemplaren aber Reste von *Flügelschuppen* festgestellt worden.

In der auf den *Jura* folgenden *Erdperiode*, in der *Kreidezeit*, traten die ersten *Blütenpflanzen* auf. Nun war in der Entwicklung der *Schmetterlinge* vermutlich der Zeitpunkt

gekommen, an dem sich die bis dahin ausschließlich beißend betätigten Mundteile schrittweise umwandeln. Das Tertiär oder die Braunkohlenzeit brachte mit der ungeheuren Entwicklung der Blütenpflanzen die Aufspaltung der Schmetterlinge in zahlreiche Formen mit sich. Die damals lebenden Tag- und Nachtfalter unterscheiden sich nicht mehr wesentlich von den heute lebenden Arten. Mit dem Eindringen der riesigen Inlandeismassen in Mitteleuropa, also zu Beginn der nach ihnen benannten Eiszeit, wurde die vorhandene Falterwelt in eisfrei gebliebene Gebiete abgedrängt, aus denen sie nach dem Rückzug des Eises schrittweise wieder zurückkehrte. Genaue, über Jahrzehnte gesammelte Fundortangaben für einzelne Arten lassen zuweilen die anscheinend auch heute noch nicht abgeschlossene Rückwanderung aus den Rückzugsgebieten verfolgen. Das auf der Tafel abgebildete Geißblatt-Widderchen zum Beispiel dringt von Sibirien her auf zwei Wegen nach Mitteleuropa vor. Der eine Wanderweg führt im Norden, der andere im Süden um die Ostsee

Die Tafeln zeigen:

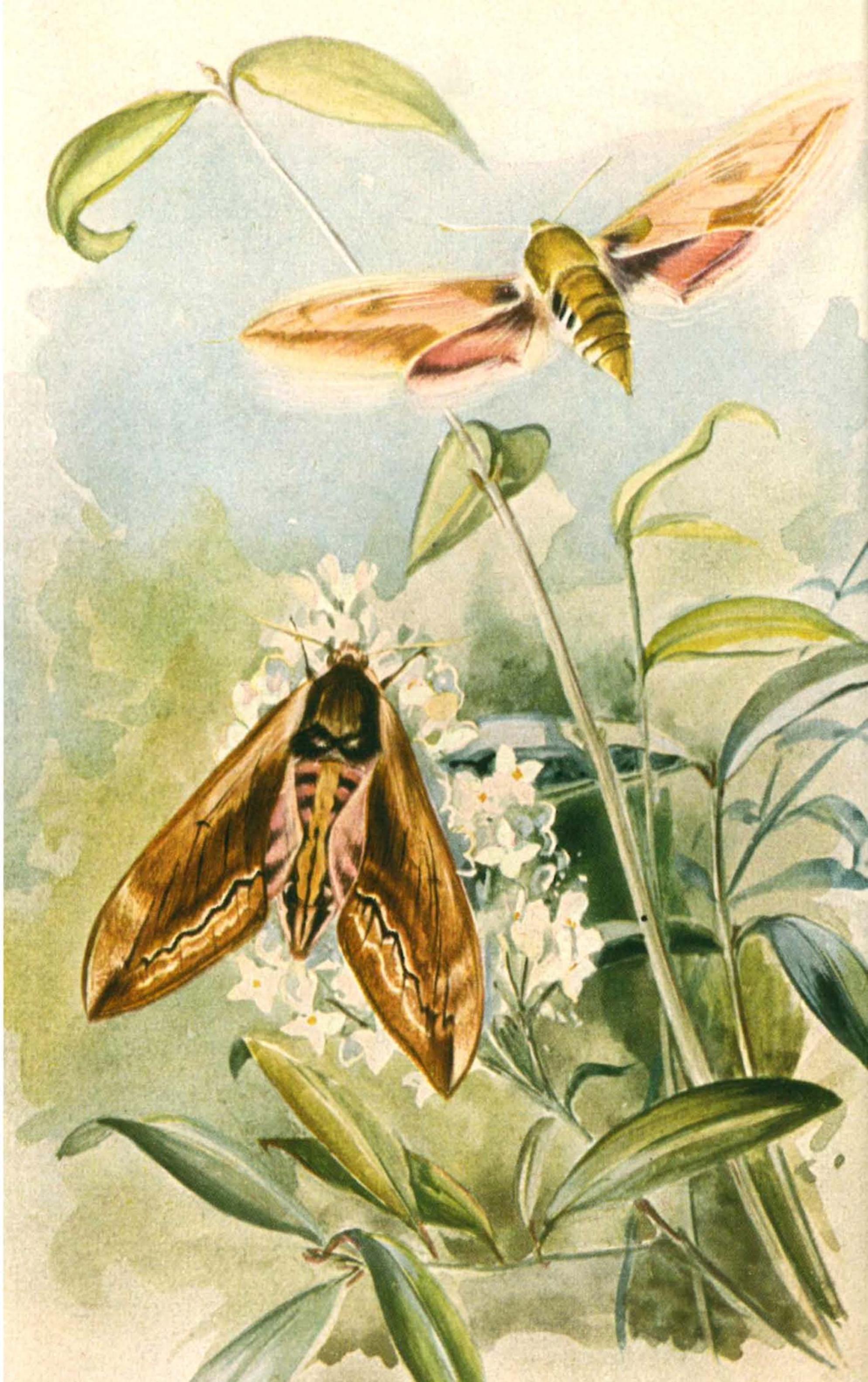
*Blutstropfen* oder *Widderchen*  
 etwa um die Hälfte vergrößert  
 die beiden oberen Tiere: Sechsfleck-Widderchen  
 unter der Mitte links: Geißblatt-Widderchen  
 unten rechts: Esparsette-Widderchen

*Ligusterschwärmer* und *Wolfsmilchschwärmer*  
 oben: fliegender Wolfsmilchschwärmer  
 unten: Ligusterschwärmer

*Taubenschwanz*

*Nonne* und *Kiefernspinner*  
 oben: Nonne  
 Das Männchen sitzt unterhalb des Weibchens  
 unten: Kiefernspinner









herum nach Westen. Auf dem nördlichen Wege hatte das Geißblatt-Widderchen im Jahre 1914 Dänemark erreicht, während es auf dem südlichen bei der Stadt Lüneburg angekommen war.

Unter den heute lebenden Schmetterlingen gibt es niedrig und höher entwickelte Arten. Zu den Typen mit stammesgeschichtlich alten Merkmalen gehört eine in den Blüten der Sumpfdotterblume und des Hahnenfußes vorkommende Urmotte. Dieser gerade neun Millimeter spannende Kleinschmetterling hat beißende Mundwerkzeuge und nährt sich von Blütenstaub. Seine Larve lebt in feuchtem Moose. Nahe verwandte Arten zeigen gegenüber diesem ursprünglichen Zustand eine beginnende Verlängerung der beiden Unterkiefer und damit einen deutlichen Übergang zum Rüssel der Tagfalter.

Der Weg der Entwicklung führte also von den Kauladen des Sumpfdotterblumenfalterchens zum Rüsselrohr der Tagfalter. Der Höhepunkt der Entwicklung, die zu einer höchsten Spezialisierung in der Ernährung geführt hat, ist heute anscheinend überschritten, denn manche Falterarten haben den Rüssel wieder mehr oder weniger vollständig zurückgebildet. Einige Arten haben überhaupt keine Mundöffnung mehr. Solche „Hungerfalter“ haben dann in der Larvenzeit gut vorgesorgt und zehren als Schmetterling von den Vorräten, die sie sich als Raupe angefressen haben. Auch die Widderchen stehen sehr weit unten am Stammbaum der Schmetterlinge und tragen noch manche ursprüngliche Züge. Die metallischen Farben ihrer Flügel sind nach Ansicht mancher Forscher ein solch altes Merkmal. Je eine Stufe höher stehen die Eulenfalter, die Spanner und die Spinner. Auf diese folgen die Schwärmer, und den obersten Ast des Stammbaumes nehmen die am höchsten spezialisierten Tagfalter ein.

Und nun noch einmal zu den ausgeschlüpften Widderchen in unserem Aufzuchtkasten zurück! Die aus den Kokons geschlüpften Widderchen begatten sich meist bald, und die Weibchen beginnen danach mit der Ablage der über hundert

Eier. Die Aufzucht der jungen Widderchen mit Klee ist an sich nicht schwer; da sie aber als kleine Jungraupen überwintern, ist es besser, sie vor Eintritt von Bodenfrost im Herbst auf einer Wiese auszusetzen. Blutströpfchenraupen können aber bis viermal überwintern, ihre Aufzucht bedeutet deshalb in den meisten Fällen eine harte Geduldprobe. Aus diesem Grunde ist es empfehlenswerter, die dicht aber kurz behaarten, fast erwachsenen Raupen im Frühjahr, etwa von Anfang Mai an, auf den Kleepflanzen der Wiesen zu suchen und einzutragen. Die Herstellung der Kokons kann im Raupenaufzuchtkasten sehr gut verfolgt werden.

Wie die Raupe des Gemeinen Widderchens, lebt auch die Raupe des Geißblatt-Widderchens an Klee, während die des Esparsette-Widderchens, wie ihr Name sagt, vorwiegend an Esparsetteklee zu finden ist. Auch diese beiden Arten sind nicht selten. Als Besonderheit der Widderchen sei zum Schluß noch erwähnt, daß sie gegen das gewöhnlich zum Abtöten von Faltern benutzte, durch die Kohlensäure der Luft aus dem Zyankalium im Tötungsglas gebildete Blausäuregas sehr widerstandsfähig sind. Bläst man jedoch ausgeatmete Luft, die bereits hundertmal mehr Kohlensäure enthält, oder gar Zigarrenrauch, der noch kohlensäurereicher ist, in das Glas, so tritt der Tod durch die verstärkte Bildung von gasförmiger Blausäure sehr viel schneller ein. Ungeklärt ist, ob nicht auch das in der Rauchwolke enthaltene Nikotin insofern beschleunigend wirkt, als es den Verschlusmechanismus der Atemöffnungen durch Lähmung ihrer Muskeln außer Betrieb setzt.

## LIGUSTER- UND WOLFSMILCHSCHWÄRMER

Die beste Gelegenheit, Schwärmer zu beobachten, sind Wanderungen in der Abend- und Morgendämmerung. Schwärmer sind Dunkeltiere, die in rasendem Fluge von Blüte zu Blüte eilen und, im Schwirrfly vor ihnen in der Luft stehenbleibend, ihren langen Rüssel in die langen Blütenkronröhren versenken. Bis neunzigmal in der Sekunde schlagen ihre Vorderflügel auf und nieder. Kein Wunder, daß sich ihre Leiber stark erwärmen und daß sie, um Abkühlung zu finden, die kühlen Stunden zwischen Untergang und Aufgang der Sonne nutzen müssen. Vom Wolfsmilchschwärmer ist bekannt, daß er während weniger Minuten seine Körpertemperatur durch Flügelschwirren vor dem Abflug von neun auf vierunddreißig Grad Celsius erhöhen kann und daß diese beim Abfliegen einer weiteren Steigerung auf einundvierzig und einen halben Grad fähig ist. Schwärmer sind kräftiggebaute Schmetterlinge mit ziemlich schmalen Vorderflügeln. Die verhältnismäßig kleinen Hinterflügel leisten fast nur Steuerarbeit.

Der Ligusterschwärmer ist mit neun Zentimetern Flügelspannweite einer der größten deutschen Schmetterlinge und fliegt von Mai bis Anfang August. Seine dunkelbraunen Vorderflügel haben hellbraune Vorderränder und Säume. Hinter dem beiderseitigen Saum und etwa parallel zu ihm verlaufen zwei helle und eine schwarze Querlinie. Die Hinterflügel sind rosenrot mit drei schwarzen Binden. Die gleiche Farbzusammenstellung wiederholt sich auf dem Hinterleib, der außerdem einen bräunlichen Rückenstreifen aufweist.

Die Raupe des Ligusterschwärmers ist zwar auffallend gezeichnet, wird aber trotzdem in Ligusterhecken oder Fliederbüschen nicht leicht gefunden. Ihre Grundfarbe ist ein leuchtendes Grün, das auf den Seiten weiße, oben lilagesäumte Schrägstriche aufweist. Die ersten drei und der letzte,

der elfte Leibesring tragen keine solchen Schrägstriche. Dem elften Segment sitzt ein schwachgekrümmtes, auffallend gefärbtes Chitinhorn auf. Dieses Horn kehrt bei den Raupen der meisten Schwärmerarten wieder und hat anscheinend keine besondere Bedeutung. Bei Beunruhigung bäumt die Ligusterschwärmerraupe ihren Vorderkörper in charakteristischer Weise auf.

Die Aufzucht der Raupe an Flieder- oder Ligusterzweigen ist leicht. Im erwachsenen Zustand färbt sie sich braun und beginnt an den Zweigen abwärts zu wandern, um sich im Erdboden zu verpuppen. Die Puppe ist zunächst grün, wird jedoch bald bräunlich und schließlich dunkelbraun. In diesem Zustand überwintert sie. Soll der Falter aus ihr gezogen werden, so empfiehlt sich, die Puppe frühestens einen Monat nach dem Verpuppen aus dem Erdreich zu nehmen und in feuchtes Moos zu betten, da es uns praktisch unmöglich ist, der Erde den richtigen Feuchtigkeitsgehalt zu erhalten. Die Puppe soll, wie die anderer als Puppe überwinternder Falter auch, wenigstens einmal richtig durchfrieren. Das schadet nicht, ist im Gegenteil für die Entwicklung zum Falter notwendig. Auffällig an der Puppe ist die große Rüsselscheide, die die lange Schwärmerrollzunge birgt.

Der Falter schlüpft im Mai oder Juni des folgenden Jahres. Die Schlüpfzeit fällt in die Abend- oder Nachtstunden. Eine Anzahl Raupen ist aber stets parasitiert. Es handelt sich dabei um Raupenfliegen oder eine große, schwarz-gelbe Schlupfwespe, die statt des Falters aus der Raupe oder der Puppe schlüpfen. Der Ligusterschwärmer lebt im Freien, wie schon erwähnt, vom Nektar langkroniger Blüten, die nachts aufblühen und stark duften. Im Aufzuchtkasten nimmt er meistens keine Nahrung an.

Der Wolfsmilchschwärmer ist kleiner als der Ligusterschwärmer und noch bunter gefärbt. Seine Vorderflügel sind auf bleichem, gelbgrauem Grunde olivgrün gezeichnet, während die rosenroten Hinterflügel im Gegensatz zu denen des Ligusterschwärmers nur eine dunkle Binde tragen. Die Wurzel seiner Hinterflügel ist schwarz.

Die Raupe des Wolfsmilchschwärmers lebt vom Juli bis zum September auf Wolfsmilch und hat eine schwarzgrüne Grundfarbe mit gelben Punkten und roten Rückenstreifen. Die Seitenstreifen auf den Leibesringen sind ebenfalls gelb mit roten Flecken. Die Raupe wird neun Zentimeter lang und verpuppt sich im Herbst. Der Falter schlüpft Ende Mai bis Juni des folgenden Jahres.

Die auffallenden Farben der Raupen der beiden Schwärmer werden häufig als Warnfärbung bezeichnet. Tatsächlich werden diese Raupen von Hühnern zunächst nicht aufgenommen. Sobald aber durch eine Kostprobe die anfängliche Hemmung überwunden ist, werden sie gefressen. Worauf die anfängliche Hemmung beruht, ist nicht bekannt. Unter Umständen liegt eine Irreführung durch ein Erinnern an Erfahrungen mit ähnlich grellgefärbten Gegenständen vor.

## DER TAUBENSCHWANZ

Die Schwärmerfalter, so meinte ein junger Freund auf der Rückfahrt von unserer letzten Exkursion, hätten doch sicher viel weniger unter Feinden und Verfolgern zu leiden als die Tagfalter. Der Gedanke wurde aufgegriffen und diskutiert. Dabei kamen wir natürlich auch auf die Fledermäuse zu sprechen. Fledermäuse sind Insektenfresser. Da sie ihre Beute während des Fluges in der Dämmerung und in den ersten Nachtstunden fangen, stellen nun zweifellos die Nachtfalter ein nicht unbeträchtliches Kontingent ihres Speisezettels.

Neueste Untersuchungen haben den Beweis dafür erbracht, daß aber die Nachtfalter den Fledermäusen nicht hilflos ausgeliefert sind. Von einigen Ausnahmen, die noch Erwähnung finden werden, abgesehen, verfügen die Nachtfalter über besondere Organe, die entweder im Brustabschnitt oder im ersten Hinterleibssegment sitzen und ihnen die Annäherung einer Fledermaus anzeigen.

Seit langem ist bekannt, daß Fledermäuse selbst im dunkelsten Raum niemals auf irgendwelche Gegenstände aufprallen. Sie über- oder unterfliegen sogar Zwirnfäden mit Leichtigkeit, die im dunklen Experimentierraum ausgespannt worden sind. Erst die Entdeckung der für unser Ohr nicht wahrnehmbaren Ultraschallwellen bot die Möglichkeit zur Erklärung dieser zunächst rätselhaften Erscheinung.

Mit Hilfe einer besonderen Kehlkopfbildung vermag die Fledermaus Ultraschallwellen zu erzeugen, die entweder durch das geöffnete Maul oder, wie bei der Hufeisennase, durch die Nasenlöcher ausgestrahlt werden. Die Wellen verlieren sich im leeren Raume, werden jedoch von festen und unbeweglichen Gegenständen, auf die sie treffen, wie Lichtstrahlen zurückgeworfen. Aus der Richtung, der Stärke

der zurückkommenden Wellen und der Zeitdauer, die seit ihrer Aussendung vergeht, erkennt die Fledermaus sowohl die Größe als auch die Entfernung der Gegenstände.

Die Mehrzahl der nachts fliegenden Eulen, Bären und Spanner besitzt nun ein besonderes Empfangsorgan für Ultraschallwellen. Diese lösen Fluchtreaktionen bei den Faltern aus: Sie lassen sich entweder sofort fallen, um aus dem gerichtet ausgestrahlten Wellenbereich herauszukommen, beschleunigen ihren Flug oder „schlagen einen Haken“. Sitzende Tiere legen beim Auftreffen künstlicher Ultraschallwellen die Flügel und die Fühler dem Körper dicht an.

Dieses Verhalten läßt sich durch einen sehr leicht auszuführenden Versuch künstlich auslösen. Wenn der eingeschlifene trockene Glasstopfen einer Glasflasche im Flaschenhals scharf eingedreht und gerieben wird, entstehen meist sehr hohe, für unser Gehör bereits unangenehme Töne. Sie müssen aber außerdem zum Teil im Ultraschallbereich liegen; denn wir beobachten an den Nachtfaltern dieselbe Wirkung wie bei den durch Fledermäuse erzeugten.

Flügellose Spannerarten, wie sie uns beispielsweise im Frostspannerweibchen noch begegnen werden, haben keine oder fast vollständig zurückgebildete Ultraschallaufnahmeorgane. Den Schwärmern fehlen sie ebenfalls. Aber ihr schneller Flug sichert sie vor dem Zugriff der im Vergleich zu ihnen langsameren Fledermäuse.

Schwärmer, zu denen auch der tagsüber fliegende Taubenschwanz zählt, besuchen im allgemeinen immer Blüten der gleichen Pflanzenart; sie sind blumenstet. Ein Taubenschwanz besuchte beispielsweise in einer einzigen Minute dreißig Veilchenblüten nacheinander. Man nahm früher an, daß die am Tage fliegenden Falter vorwiegend durch die Farbe der bevorzugten Blüten, die Nachtfalter durch deren Geruch angelockt würden. Planmäßig angestellte Anlockversuche ergaben jedoch die Haltlosigkeit dieser Ansicht. Es gibt unter den Tagfaltern Augentiere und solche, oft sehr nahe verwandte Arten, die fast ausschließlich dem Geruch folgen. Als Beispiel für die erste Gruppe seien der Kleine Fuchs, als Bei-

spiel für die zweite der Trauermantel genannt. Die Mehrzahl der Tagfalter, wie zum Beispiel das Tagpfauenauge, reagiert auf beide Reize zugleich. Dennoch gibt es gewisse Unterschiede zwischen Tag- und Nachtfalterblumen.

Tagfalterblüten sind meist rot, seltener blau oder gelb gefärbt und duften verschieden stark. Ihre Kronblätter sind meist zu einer langen, oft engen Röhre verwachsen, an deren Grund sich der den Bienen und anderen kurzrüßigen Insekten nicht erreichbare Nektar findet. Häufig tragen die Blüten noch auffallend gefärbte Zeichnungen, Flecken, Linien oder Streifen, die man vielfach als Wegweiser zum Nektar deutet und deshalb als Saftmale bezeichnet.

Nachtfalterblumen sind demgegenüber von leuchtendweißer, hellgelber oder weißblauer Farbe und tragen keine auffallenden Saftmale. Sie öffnen sich meist erst mit dem Eintritt der Dämmerung und strömen dann einen starken Duft aus, der bei manchen Arten schon vor Mitternacht wieder versiegt, bei anderen aber die ganze Nacht bis zum Morgen anhält. Zu den bekanntesten Nachtfalterblumen gehören außer der Nachtkerze, dem Taubenkropf, dem Nickenden Leimkraut, dem Phlox und dem Jasmin auch das Geißblatt und der Tabak, deren große, balsamisch duftende Blüten vor allem die Schwärmer von weit her anlocken.

Doch trotzdem finden, wie neuere Versuche gezeigt haben, die Nachtfalter ihren Weg zu den Nektarquellen nicht nur mit Hilfe des Geruchssinnes. Auch die Augen, die gerade bei den Abendschwärmern besonders groß sind, stehen im Dienst der Orientierung. Die Schwärmer erkennen in der Dunkelheit auch dann die Farben noch, wenn für uns alles zu einem einheitlichen Grau zusammenfließt. Es ist darum keineswegs bedeutungslos, welche Farben die Nachtfalterblumen tragen; sie werden von ihren nächtlichen Besuchern erkannt und selbst aus einer Entfernung von mehreren Metern zielsicher angefliegen.

Es seien hier auch dem größten in Deutschland vorkommenden Schwärmer, dem Totenkopfschwärmer, einige Sätze gewidmet. Der Totenkopfschwärmer hat eine

Flügelspannweite von dreizehn Zentimetern. Seinen Namen verdankt er der eigenartigen Zeichnung auf dem Brustücken, aus der man mit etwas Phantasie die Umriss eines Totenschädels erkennen kann. Er erscheint nachts erst, wenn die andern Schwärmer wieder in ihren Verstecken verschwunden sind, und beginnt dann den Saft verwundeter Bäume und reifer Früchte zu trinken. Obwohl er Blütennektar im allgemeinen verschmäht, stattet er aber gern den gefüllten Honigzellen der Bienenstöcke einen mitternächtlichen Besuch ab. Daß es dabei nicht ohne Stiche abgeht, ist selbstverständlich, daß er dabei auch manchmal sein Leben lassen muß und dann vom Imker im Stock oder vor dem Stock gefunden wird, sei nur deshalb vermerkt, weil es eine der seltenen Gelegenheiten ist, bei der man etwas von seiner Anwesenheit erfährt. Nur



Totenkopfschwärmer

in heißen Sommern findet er sich, aus seiner südlichen Heimat zufliegend, bei uns ein. Das Totenkopfweibchen legt dann seine Eier an das Kraut der Kartoffel oder anderer Nachtschattengewächse ab, aus denen Raupen schlüpfen, die auch schnell heranwachsen und sich verpuppen; aber die Falter kommen vor dem Einsetzen der ersten kalten Nächte meist nicht mehr aus. Sie gehen in der Puppenhülle zugrunde.

Der Taubenschwanz ist ein mittelgroßer Falter mit schwarzgrauen Vorderflügeln und rostfarbenen Hinterflügeln. Sein kräftiger Körper ist abgeflacht und trägt an den Seiten und am Hinterende fächerartig ausbreitbare Haarbüschel. Von Mai an fliegt die erste, ab August die zweite Generation.

Wie die anderen Schwärmer, braucht auch der Taubenschwanz, oft einfach Täubchen genannt, für seine ausgreifenden Flüge weite Räume. Im Gegensatz zu den das Wald-

innere bevorzugenden Spinnern, als deren Vertreter wir den Kiefernspinner noch kennenlernen werden, fliehen die Schwärmer den Wald mit seinen vielen Hindernissen und ziehen freie Fluren vor.

Der Taubenschwanz hat bei uns ausgesprochene Flugjahre. In manchen Jahren ist er nicht häufig. Sämtliche in solchen Jahren gefundenen Taubenschwanzfalter sind wahrscheinlich Einwanderer aus dem Süden. In anderen Jahren, besonders in solchen mit für unsere Verhältnisse abnorm warmen und trockenen Sommern, ist er zahlreicher zu sehen. Ein solches Taubenschwanzflugjahr war beispielsweise das Jahr 1947 mit seinem heißen Steppensommer. In Süddeutschland vermag er besonders milde Winter zu überdauern. Er ist der einzige europäische Schwärmer, der als Falter überwintert.

## NONNE UND KIEFERNSPINNER

Viele Jahre lang bin ich regelmäßig im Juli oder August in einen großen nordöstlich meiner Heimatstadt gelegenen Forst gefahren und habe mir mehrere gerade geschlüpfte Nonnenfalterpärchen geholt. Sie schlüpfen während der wärmsten Stunden des Tages und sitzen tagsüber fast unbeweglich am Stamm der Nadelbäume. Männchen und Weibchen sind leicht voneinander zu unterscheiden. Die Flügel des etwas kleineren Männchens bilden von oben gesehen ein gleichseitiges, die des Weibchens aber ein gleichschenkliges Dreieck. Nonnenfalter paaren sich auch in der Gefangenschaft, und das Weibchen beginnt bald danach hundert bis zweihundert Eier abzulegen. Es sind reichlich ein Millimeter hohe, seitlich etwas zusammengedrückte Gebilde von zunächst rosenroter, später brauner und kurz vor dem Schlüpfen perlmutterglänzend weißer Farbe.

Bis zum Schlüpfen muß man allerdings Geduld haben. Es erfolgt erst nach der Überwinterung im April des folgenden Jahres. Dafür ist die Aufzucht der Nonnenraupen leicht, weil sie sehr widerstandsfähig und in bezug auf das Futter wenig wählerisch sind. Sie fressen nahezu alles, was der Wald an Grünem bietet. Keine Baum- und Strauchart ist vor ihnen sicher. Von den Laubhölzern meiden sie, solange andere Nahrung zur Verfügung steht, Ahorn, Erle, Esche, Pappel und Ulme. Besonders begehrt sind Fichte, Kiefer und Rotbuche. Am schnellsten entwickelt sich die Nonnenraupe auf Rotbuchenlaub. Länger dauert die Entwicklung auf Eiche, Hainbuche, Lärche und Birke, am längsten auf Fichte und Kiefer. Bei Nahrungsmangel fällt dieser Großschädling des Waldes sogar über das Laub der Heidelbeere, der Himbeere und der Preiselbeere her.

Die Nonnenraupe hat einen braunen Kopf. Am Rücken

ihres schmutzigweißen bis schwärzlichen und behaarten Körpers fallen vor allem ein dunkler Fleck auf dem zweiten und ein heller ovaler Fleck, der Sattelfleck, auf dem siebenten und achten Körperring auf.

Nach dem Schlüpfen bleiben die Nonnenraupen fünf bis sieben Tage dicht beieinander sitzen; sie bilden einen „Spiegel“. Dann beginnen sie, stets reichlich Fäden spinnend, aufwärts zu kriechen und sich zu verteilen, und hinterher sind der Stamm oder die Zweige von einem feinen Schleier überzogen. Bei jeder Beunruhigung spinnen die Raupen sich sofort an einem Faden ab, an dem sie aber wieder aufwärts klimmen, wenn sie nicht, was im Freien häufig geschieht, inzwischen vom Wind erfaßt und weggetragen werden. Der Spinneifer läßt nach der ersten Häutung merklich nach und geht älteren Raupen gänzlich ab.

Mit dem Futter gehen die Nonnenraupen sehr verschwenderisch um: Von den Nadeln wird zunächst die obere Hälfte abgebissen und fallen gelassen, während von den Laubblättern oft die Mittelrippe mit einem nach der Spitze hin breiter werdenden Rand stehenbleibt, so daß eine ankerähnliche Figur entsteht. Der Forstmann nennt diese Erscheinung „Ankerfraß“.

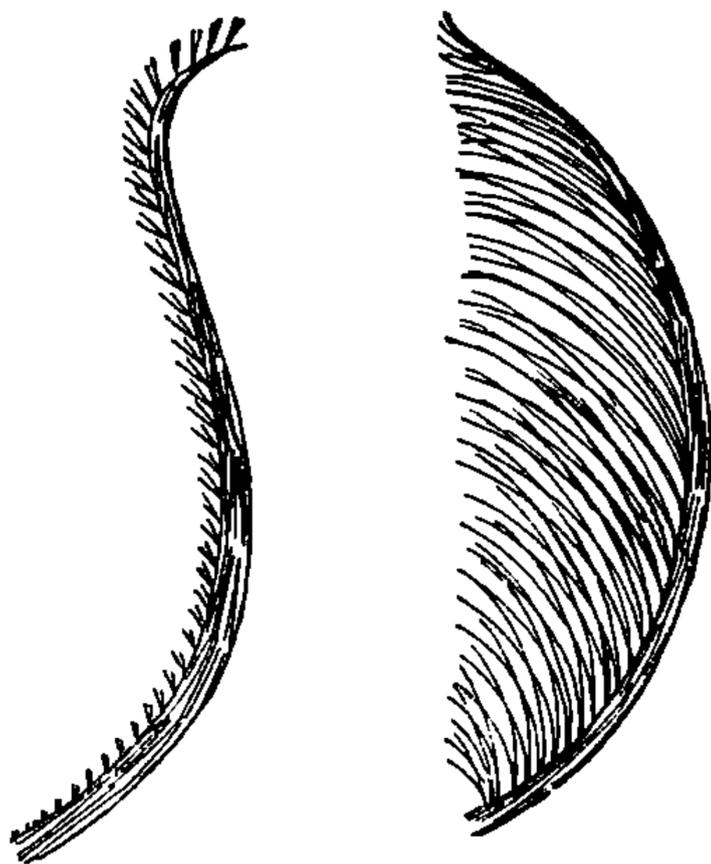
Die Raupen machen vier bis sechs Häutungen durch, in einer Raupenzeit von sieben bis elf Wochen. Aus den kleineren Raupen, die sich meist nur viermal häuten, gehen männliche Falter hervor. Acht bis zehn Tage nach der letzten Häutung fertigt die Nonnenraupe ein lockeres Gespinst, in dem sie sich verpuppt. In der Regel ist es so locker gesponnen, daß die Puppe herausragt. Zwei bis drei Wochen später schlüpft der Nonnenfalter.

Die Fühler des männlichen Nonnenfalters sind, wie beim Schwammspinner beispielsweise, größer und länger gefiedert als die des Weibchens. Der Hinterleib des Weibchens ist plumper und am Ende abgerundet. Beide Geschlechter haben verkümmerte Mundteile und können keine Nahrung aufnehmen. Das Schwärmen der Nonnenfalter vollzieht sich in warmen Hochsommernächten vom Einbruch der Dun-

kelheit an bis etwa eine Stunde nach Mitternacht. In den Lichtkegel der Autoscheinwerfer geraten, wirken dann die durcheinanderwirbelnden Falter wie ein Schneegestöber. Das ansprechende Äußere des Nonnenfalters, seine weißen Oberflügel, die manchmal auch rauchgrau bis fast schwarz gefärbt sein können, mit den schwarzen Zackenbinden lassen nicht vermuten, daß es sich bei ihm um den schlimmsten Feind unserer Forsten handelt, dessen Raupen, wenn sie in Massen auftreten, große Waldgebiete vollständig kahlfressen.

Schwarze Nonnenfalter waren vor hundert Jahren in Deutschland noch völlig unbekannt. Zunächst traten sie in den nordwestdeutschen Industriegegenden auf und haben sich seither in östlicher und südlicher Richtung ausgebreitet. Die gleiche Erscheinung, die der Wissenschaftler als Industriemelanismus bezeichnet, ist auch bei andern Faltern, wie zum Beispiel beim Birkenspanner, zu beobachten. Gegenwärtig überwiegt in manchen Teilen Mitteldeutschlands bereits die schwarze Abart der Nonne weitgehend die helle Stammart. Die Ursache dieser Erscheinung ist noch recht unklar. Ganz gewiß spielen hierbei, wie durch Experimente bereits nachgewiesen werden konnte, der Witterungsverlauf und sehr wahrscheinlich auch andere Faktoren eine entscheidende Rolle.

Vor einer Reihe von Jahren führte mich eine Reise in einen großen Fichtenforst, dessen Bäume völlig kahlgefressen und dessen Boden fast zentimeterdick mit grünem Raupenkot be-



Links Fühler des weiblichen  
und rechts des männlichen  
Schwammspinners

deckt war. Die Bäume boten einen unbeschreiblich trostlosen Anblick. Hier hatten die Nonnenraupen ganze Arbeit geleistet! Die riesige Waldfläche mußte geschlagen werden, denn was die Axt in solchen Fällen stehenließe, würde vom Borkenkäfer besiedelt, und damit wäre für die Zukunft benachbarter und vor der Nonne verschont gebliebener Reviere eine neue, nicht minder große Gefahr heraufbeschworen. Auch die Borkenkäfer sind, wie uns das die letztvergangenen Jahre wieder mit aller Deutlichkeit bewiesen haben, zu Massenvermehrungen befähigt.

An anderer Stelle, nämlich als von Sinn und Wesen des Naturschutzes und von der Erhaltung des biologischen Gleichgewichts in der Natur die Rede war, haben wir die einseitige, nur auf möglichst frühzeitigen und hohen Ertrag gerichtete Einarten-Waldkultur kennengelernt, die eine der Voraussetzungen für Massenvermehrungen von Schadinsekten ist. Da diese Voraussetzung in jedem Fichten- und Kiefernforst gegeben ist und trotzdem sehr viele Forsten bis zu ihrer Abholzung keine Massenvermehrung von Waldschädlingen erleben, müssen aber auch noch andre Faktoren für ihr Zustandekommen maßgebend sein.

Ob und wie sich ein Insekt entwickelt, hängt außer von seinen Anlagen und Lebensgewohnheiten vor allem von der Umwelt ab. Seine Zahl bleibt bei ungestörtem biologischem Gleichgewicht in der Regel so klein, daß sie nicht ins Gewicht fällt, sondern zum Normalbestand des Lebens im Walde gehört. In manchen Gegenden Mitteleuropas wird diese Zahl niemals überschritten. In andern Gebieten kommt es, wenn auch verhältnismäßig selten, zu wirtschaftlichen Schaden verursachender Starkvermehrung; sie werden als Schadgebiete bezeichnet. Andre Gegenden, Hauptschadgebiete genannt, werden, wenn auch nicht regelmäßig, so doch in gewissen Abständen stärker heimgesucht. Dauerschadgebiete schließlich werden durch eine fast ununterbrochene Folge im Auftreten des gleichen Schädlings gekennzeichnet.

In der Regel zeigen Gebiete mit den gleichen Schädlingsvorkommen Übereinstimmung der klimatischen Faktoren. So

werden durch die Nonne besonders die Gebiete mit vierhundert bis sechshundert Millimetern und in zweiter Linie erst diejenigen mit sechshundert bis siebenhundert Millimetern Jahresniederschlag auf den Quadratmeter Bodenfläche gefährdet. Gegenden mit tausend Millimetern und mehr jährlichem Niederschlag bleiben frei von Massenvermehrungen. Selbstverständlich bilden diese Zahlen nur einen groben Anhalt und sind an weitere Voraussetzungen gebunden, von denen nur noch die mittlere Monatstemperatur genannt sei. Sie beträgt in Nonnenschadgebieten während des Mai 11,5 bis 13,5 Grad Celsius, im Juni 15 bis 17 Grad Celsius, im Juli 16,5 bis 19 Grad Celsius und im August 16 bis 18 Grad Celsius. Diese Zahlen sagen uns, daß Gebiete mit niedriger oder höher liegenden Monatsmitteltemperaturen nicht zu den Schadgebieten der Nonne gehören, zumal wenn sie zugleich außerhalb der günstigen Niederschlagsmenge liegen.

Natürlich wird euch nun auch die Frage interessieren, wie es zu solchen Massenvermehrungen überhaupt kommt und warum sie nach einiger Zeit wieder abklingen. Ich will euch das an einem einfachen Beispiel klarmachen. Ich gehe davon aus, daß ein Nonnenweibchen zweihundert Eier legt. Von den auskommenden Räumchen sollen unter normalen Umweltverhältnissen, worunter sowohl normaler Witterungsverlauf als auch normaler Abgang durch Feinde und Krankheiten zu verstehen sind, neunundneunzig Prozent, das sind hundertachtundneunzig Stück, umkommen und nur zwei am Leben bleiben. Diese Sterblichkeitszahl ist nicht etwa zu hoch gegriffen, wie ihr meinen könntet; sie gilt vielmehr für fast sämtliche Tiere. Läge die Zahl niedriger, so müßte jede Tierart an Zahl zunehmen und auf eine Massenvermehrung zusteuern, und das ist, wie ihr selbst wißt, bei den meisten Arten nicht der Fall.

Verfolgen wir das Nonnenbeispiel weiter! Ich nehme an, daß der Verlauf des Jahres, in dem sich zwei überlebende Nonnenraupen über das Puppenzwischenstadium zu Faltern entwickeln, das erste sei von einer Reihe ausnehmend günstiger Jahre. Wenn nun in diesen Jahren die Witterung ihrer

Entwicklung besonders förderlich ist, die natürlichen Feinde der Nonnen stark unter Krankheiten oder Parasiten zu leiden haben oder andre für die Schädlinge günstige Verhältnisse eintreten, deren es noch manche gibt, sinkt die Sterblichkeitszahl ab, und die Zahl der Überlebenden steigt. Fällt die Sterblichkeit um nur drei Prozent, also auf fünfundneunzig Prozent, so hat ein Elternpaar im nächsten Jahr nicht zwei, sondern zehn überlebende Nachkommen, und diese fünf Paare haben im folgenden Jahre fünfzig. Im vierten Jahr ist die Zahl der Nachkommen des einen Urgroßelternpaares schon auf zweihundertfünfzig gestiegen. Und nun kann sich jeder selbst ausrechnen, wie die Reihe weitergeht.

Die Zahlen entsprechen den tatsächlichen Verhältnissen recht gut. An einzelnen Tierpaaren sind natürlich geringe Verschiebungen der Sterblichkeitsprozentzahlen nicht nachweisbar. Das Endergebnis aber, nämlich das lawinenartige Anwachsen der Individuenzahlen, die Zunahme der Bevölkerungsdichte, beweist, daß die Einzelrechnung richtig ist.

Jede Massenvermehrung eines Tieres bedarf demnach einer bestimmten, meist mehrjährigen Anlaufzeit, Progression genannt, die mit dem Höhepunkt abschließt. Auf ihn folgt die Abnahme oder Regression der Individuenzahlen, die bis an die Grenze des Normalbestandes zurückführt. Die Ursachen für solches Abflauen einer Massenvermehrung sind die gleichen, die mit umgekehrten Vorzeichen vorher zur Progression geführt haben. Bei der Nonne lassen sich davon deutlich die Abnahme der Widerstandskraft gegen Infektionskrankheiten und die Zunahme der Parasiten erkennen. Zu erwähnen wären insbesondere die Schlaffsucht und die sogenannte Wipfelkrankheit der Nonnentraupen. Bei der Schlaffsucht verfärben sich die Raupen, werden freßunlustig und sterben

*Bärenspinner*

oben: Englischer Bär  
Mitte links: Brauner Bär  
Mitte rechts: Augsburger Bär  
unten: Purpurbär





schließlich in großer Zahl in einer charakteristischen Körperstellung: Ein Mittelpaar der Bauchfüße verbleibt an den Ast geheftet, Vorder- und Hinterende der Raupe hängen schlaff nach unten. Wipfelkranke Raupen kriechen in die Kronen der Fichten, bilden dichte Ansammlungen und verenden dort. Ihre Körpersubstanz verjaucht sehr bald, und die austretende, mit Krankheitserregern angereicherte Flüssigkeit liefert weiterhin hochwirksamen Ansteckungsstoff für die noch nicht befallenen Raupen.

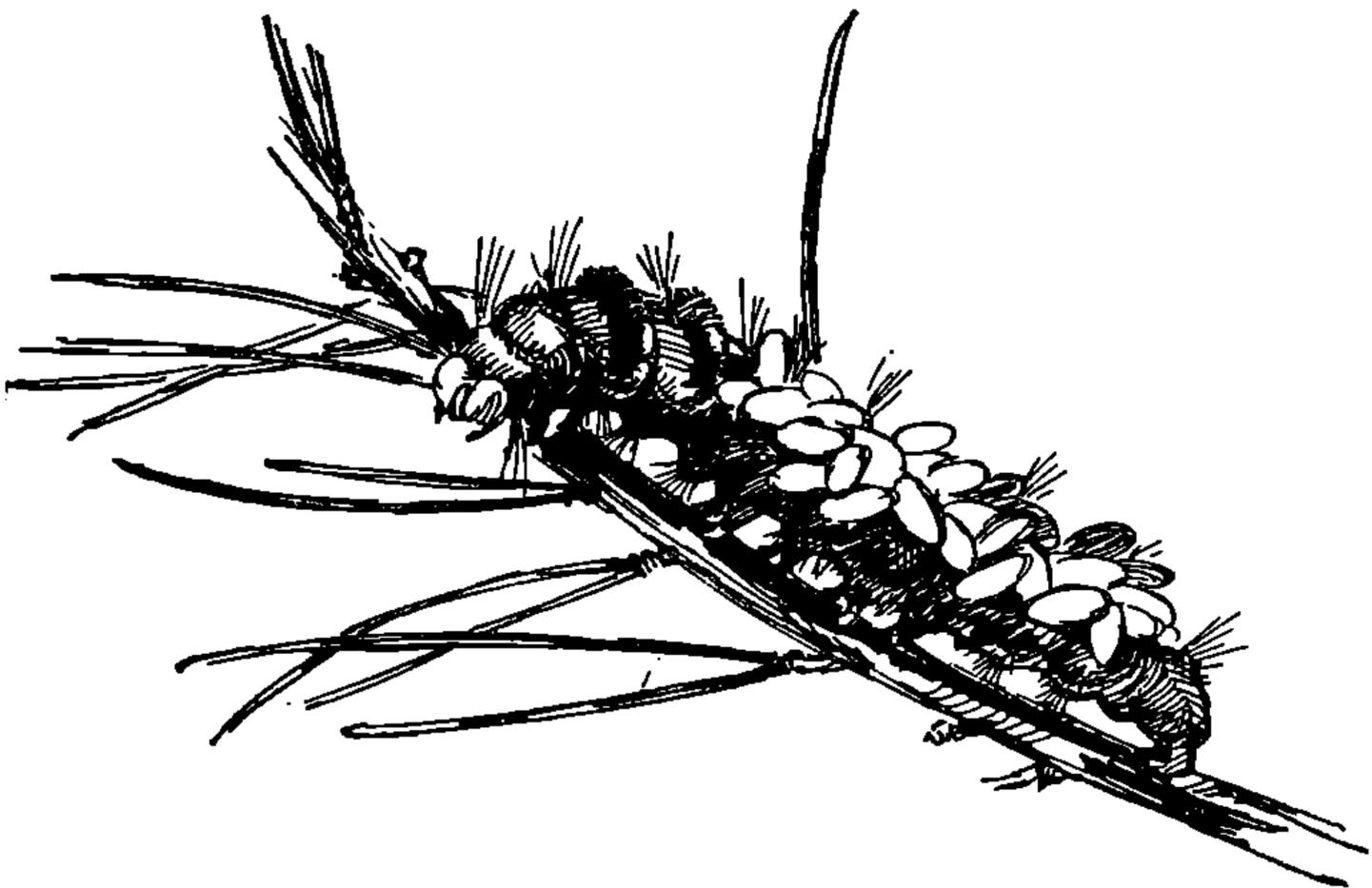
Der Lebenslauf der schiefergrauen bis rehbraunen Kiefernspinner unterscheidet sich von dem der Nonne insofern, als nicht die Eier, sondern die Raupen nach der zweiten oder dritten Häutung im Boden überwintern. Die Kiefernspinnerraupen sind gegen Kälte sehr widerstandsfähig. Schon bei Erwärmung des Bodens auf etwa drei Grad, die in der Regel bereits im März eintritt, erwachen sie aus der Kältestarre und kriechen am Stamm empor. Der Frühjahrsfraß der Raupen führt auch zur Schädigung der Kiefern-Maitriebe. Insgesamt werden von einer Raupe sechshundert bis achthundert Nadeln gefressen. In normalen Jahren überwintert die Raupe des Kiefernspinners noch ein zweites Mal. Im Bodenwinterlager finden sich deshalb neben jungen, zwei Zentimeter langen auch alte Raupen von sieben Zentimetern Länge. In Jahren mit Massenvermehrung verkürzt sich die Entwicklungszeit auf ein Jahr, und die Zahl der Raupenhäutungen vermindert sich von sieben auf vier.

Die ausgewachsenen Raupen spinnen sich in der Krone des Fraßbaumes oder an dessen Stamm ein. Nach Ablauf von vier bis fünf Wochen schlüpfen die Falter. Sie sind, am Stamm sitzend, schwer zu erkennen und lassen häufig die Unterflügel hängen, so daß ihr Außenrand unter den Oberflügeln sichtbar wird.

Zu Massenvermehrungen dieses früher als Großschädling aufgetretenen Kiefernfeindes ist es bei uns in den vergangenen Jahrzehnten nicht mehr gekommen; er muß im Gegen-

teil für manche Gegenden heute bereits als selten bezeichnet werden. Damit ist nicht gesagt, daß er während einer Folge von besonders warmen Jahren mit geringen Niederschlägen nicht später einmal wieder in größerer Zahl auftreten könnte.

Als Bekämpfungsmittel gegen Nonne und Kiefernspinner werden, wie anderwärts in der Schädlingsbekämpfung, heute Berührungs- oder Kontaktgifte verwandt, die entweder als Staub oder in noch feinerer Verteilung als Nebel zur Anwendung kommen.



Kiefernspinnerraupe mit Schlupfwespenkokons

## BÄRENSPINNER

Vor einer Reihe von Jahren erlebte ich in einem kleinen Badeort an der Ostseeküste einen durch Raupen verursachten regelrechten Aufruhr. Bei manchen Badegästen zeigten sich unangenehme Hautreizungen, und in einigen Fällen traten mehr oder weniger schwere asthmaartige Bronchialkatarrhe auf. „Bärenraupen“ wurden als Urheber dieser für einen Badeort fatalen Ereignisse bezeichnet. Da ich seinerzeit selbst betroffen war, interessierte mich die Angelegenheit.

Tatsächlich fanden sich auf Sträuchern und Bäumen dichte, von Haaren durchsetzte Gespinste, die beim Zerupfen insbesondere in den Augen und auf der Nasenschleimhaut das bekannte unangenehme Jucken und Brennen hervorriefen. Es handelte sich um die aus vielen Einzelpuppengespinsten bestehenden Nester des Prozessionspinners.

Die bläulichschwarzen Raupen dieses Spinners bleiben zeitlebens in Nestern beieinander und ziehen, sobald der Nestbaum entlaubt ist, nachts gemeinsam auf Nahrungssuche aus. Sie bilden dabei einen zusammenhängenden Zug, der wie eine Prozessionsgesellschaft aussieht, und kehren regelmäßig wieder zu ihrem Nest zurück.

Die auf den als „Spiegel“ bezeichneten Samtflecken des Raupenkörpers stehenden kleinen Haare, von denen eine erwachsene Prozessionsspinnerraupe weit über eine halbe Million trägt, brechen sehr leicht ab und werden wegen ihrer Kleinheit selbst von schwachen Windstößen erfaßt und weggetragen. Jedes Haar trägt eine größere Anzahl feinsterspitzer Borsten, die in die menschliche oder tierische Haut eindringen und dort die erwähnten Entzündungen und Reizungen hervorrufen. Die mechanische Hautverletzung ist wohl die erste Voraussetzung, aber offenbar nicht die al-

leinige Ursache für die sich einstellende Entzündung. Auf die Haut gebrachte Ätherauszüge solcher „Gifthaare“ erzeugen die gleichen Erscheinungen.

Mit den eigentlichen Bärenraupen, nämlich den ungefährlichen Raupen der Bärenspinner, von denen nun die Rede sein soll, haben die Prozessionsspinnerraupen nichts zu tun. Ich muß nur jedesmal an dieses Urlaubserlebnis denken, wenn mir im Mai oder Juni eine der behend kriechenden, langbehaarten Raupen des Braunen Bären über den Weg kriecht. Da sie fast alle krautigen Pflanzen als Nahrung annehmen, ist die Aufzucht dieser auf der Unterseite und am Vorderkörper rotbraunen, sonst aber dunkelbraunen Raupen unbedingt zu empfehlen. Aus dem mit Haaren durchsetzten, lockeren Gespinst schlüpft schon nach zehn bis vierzehn Tagen einer der farbenschnösten Falter unserer Heimat.

Die begeisterten Züchterfreunde unter euch seien noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Bärenweibchen nach erfolgter Begattung auch im Zuchtbehälter an die Futterpflanzen Eier ablegen, aus denen kleine schwarze, stets ins Dunkle kriechende Räumchen ausschlüpfen. Diese überwintern normalerweise, können aber, im Gegensatz zu fast sämtlichen anderen Raupen, im warmen Zimmer bis zur Verpuppung mit Löwenzahn, Wegerich oder den verschiedenen Kohlarten weitergefüttert werden. So wird eine zweite Faltergeneration gezogen, die in den Monaten November bis Januar schlüpft.

Es ist nicht schwer, die Raupen des Braunen Bären an Futterpflanzen zu halten, die ihnen sonst nicht zugänglich sind. Auf diese Weise lassen sich abweichend gefärbte Bärenfalter erziehen. Bekanntgeworden sind vor allem die dunklen Varietäten vom Laub der Schneebeere und der Walnuß. Die Verdüsterung nimmt außerdem von Generation zu Generation zu. Eine ähnliche Erscheinung, dort allerdings durch die Einwirkung von Kälte hervorgerufen, begegnete uns schon bei den Tagfaltern. Auch diese Beispiele zeigen uns, welch starken Einfluß die Umwelt, hier einmal über Nahrungsaufnahme und Verdauung, auszuüben vermag.

Schwerer aufzuziehen ist die Raupe des seltenen Augsbürger Bären. Sie muß im schattig stehenden Kasten öfters mit Wasser übersprüht werden. Als Futter werden ihr Blätter der Esche, der Heckenkirsche oder welke Löwenzahnblätter geboten. Die Vorderflügel dieses Falters tragen vier große zitronenfarbige Flecken am Vorderrand. Seine Hinterflügel sind orangefarben und mit großen schwarzen Flecken verziert.

Die beiden anderen Bären, der sehr selten gewordene Englische Bär mit seinen orangerotgesäumten gelbweißen Querbinden auf den Vorderflügeln und den blutroten, schwarzgefleckten Hinterflügeln und der Purpurbär mit seinen purpurroten Hinterflügeln, sind begehrte Zuchtobjekte.

Die Mehrzahl der Bären sind Nachttiere. Einige fliegen tags und nachts. Die Nachtflieger unter ihnen haben das schon erwähnte Ultraschallaufnahmeorgan und sind dadurch gegen ansteuernde Fledermäuse geschützt. Wegen ihrer auffallenden Färbung wurden sie früher in großer Zahl gefangen und als Schmuck oder Verzierung von Andenkenartikeln, Briefbeschwerern und Wandbildern verwendet. Das Naturschutzgesetz hat sich auch ihrer angenommen, und seither beginnt die Zahl der farbenprächtigen Bären in unserem Lande langsam wieder anzusteigen.

## DER KLEINE FROSTSPANNER

Ältere Biologielehrbücher bezeichnen die Frostspanner meist als „Stiefkinder“ der Natur. Vielleicht dachte man dabei daran, daß der weibliche Frostspanner nicht fliegen kann, vielleicht auch an die Tages- und Jahreszeit, in die ihr Falterleben fällt. Aber was bedeutet es schon, wenn wir Menschen es bedauern, daß sie zu einer Zeit erscheinen, in der die Mehrzahl der Insekten bereits in Kältestarre verfallen ist, und daß nur die Männchen sich ihrer Flügel bedienen können? Die Betrachtung der Natur vom nur-menschlichen Standpunkt aus sollte endgültig überwunden werden. Nicht „Stiefkinder“ sind die Frostspanner, sondern bevorzugte, an harte Umweltverhältnisse besonders gut angepaßte Lebewesen. Sie sind ein Musterbeispiel für die Anpassung in der belebten Natur.

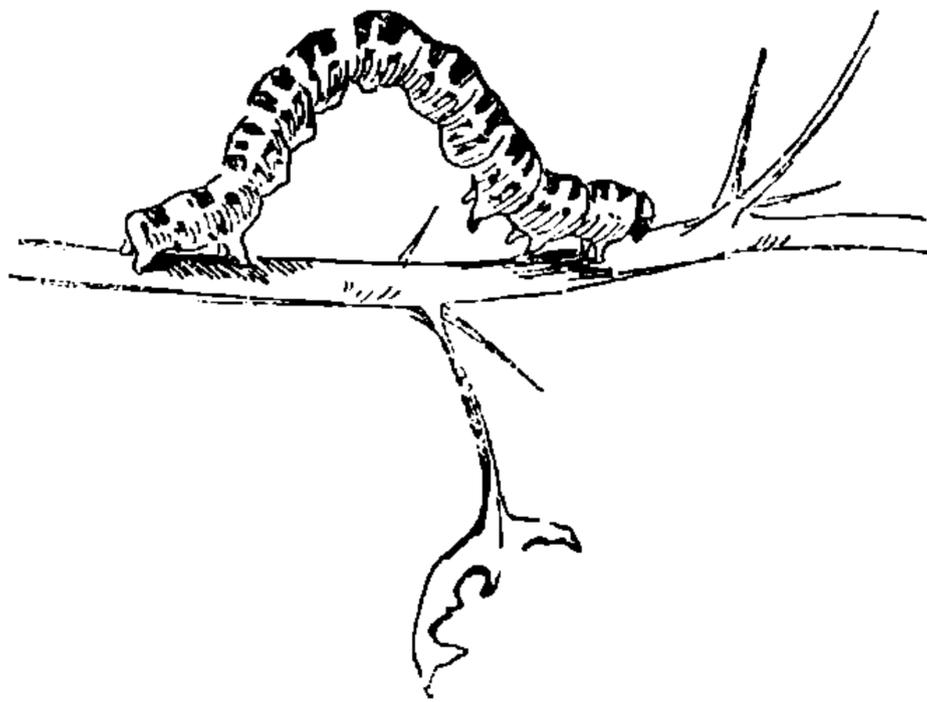
Überlegt einmal und stellt den in den Vordergrund geschobenen Nachteilen die Vorteile ihres Lebenszyklus gegenüber! Frostspanner schwärmen in der Dunkelheit. Wer sie beobachten will, muß in der Zeit von Mitte Oktober bis Mitte November einmal die Stallaterne nehmen und damit in den Obstgarten gehen. Dort werden ihm die etwa drei Zentimeter spannenden Männchen des Kleinen Frostspanners bald um die Lampe flattern. Ihre Vorderflügel sind hellbraun gefärbt und tragen dunkle, gewellte Linien, während die Hinterflügel einfarbig hellgrau sind. Die etwa sechs Millimeter langen Weibchen klettern nach dem durch eine kurze Frostperiode hervorgerufenen Verlassen der im Boden um die Obstbäume liegenden Puppenhüllen an den Stämmen aufwärts und werden währenddessen von den durch Duftstoffe angelockten Männchen begattet. Die Zahl der ihnen nachstellenden Feinde ist in der Nacht besonders niedrig, und wegen der vorgerückten Jahreszeit fehlen eine ganze Anzahl

Insektenfresser schon ganz. Die Fledermäuse halten bereits Winterschlaf, und die Nachtschwalben befinden sich auf dem Zug nach dem Süden.

Hätten die weiblichen Frostspanner Flügel, so würde wohl eine beträchtliche Anzahl vom Novembersturm verweht und käme nicht zur Ablage ihrer Eier an den Futterpflanzen, wie von den stets in der Überzahl vorhandenen Männchen alljährlich viele erfaßt und abgetrieben werden. Außerdem können sich die in der Nacht geschlüpften weiblichen Falter den Tag über in Borkenritzen verbergen. Erst nach vollzogener Begattung und während der Eiablage kommen sie aus den Schlupfwinkeln und sind nun der Verfolgung durch die Meisen ausgesetzt.

Das Frostspannerweibchen legt etwa zweihundertfünfzig mohnkorngroße Eier einzeln in Rindenvertiefungen und an Zweigenden ab. Die Eier sind anfangs hellgrün, später dunkelrot gefärbt. Die zunächst eineinhalb Millimeter großen Jungraupen schlüpfen von Mitte März an, wenn die Knospen der Obstbäume aufbrechen, und dringen in die Knospen ein. Sie zerstören die Blatt- und Blütenanlagen, fressen späterhin auch die Staubgefäße und Stempel geöffneter Blüten, das ausgetriebene Laub und nagen die jungen Früchte an. Mit zweieinhalb Zentimetern Länge ist die Frostspannerraupe ausgewachsen. Sie ist bräunlichgrün gefärbt und trägt drei weißliche Seiten- und einen dunkelgrünen Mittelstreifen. Den Spannerraupen fehlen die Bauchfüße mit Ausnahme des vorletzten Paares und der Nachschieber. Die fußlose Strecke überwinden sie beim Kriechen durch Heransetzen der Nachschieber dicht hinter die vorderen Beine unter Bildung eines „Katzenbuckels“. Diese Fortbewegungsart, die uns vom Messen mittellanger Strecken mit der Handspanne, dem Abstand des Daumens vom Zeigefinger an der gespreizten Hand, bekannt ist, hat den Spannerraupen zu ihrem Namen verholfen.

Etwa zu Beginn des Juni verlassen die Raupen an einem Spinnfaden den Baum, dringen in den Boden unter der Baumkrone ein und verpuppen sich in etwa zehn Zentimeter



Fortbewegung einer Spannerraupe

Tiefe. Die neue Faltergeneration erscheint im Nordosten Deutschlands etwa Mitte Oktober, im Südwesten dagegen erst zu Anfang November. Ihr Auftreten steht in direkter Abhängigkeit vom Beginn der kalten Jahreszeit. Im Norden der UdSSR treten die ersten Frostspanner in Übereinstimmung mit dem früheren Beginn des Winters bereits Ende September, in der Mitte des Landes Ende Oktober und auf der Krim unter völlig anderen klimatischen Bedingungen Ende November auf. Südtirol meldet sie alljährlich erst nach Anfang Dezember, und auf Sizilien können sie gar erst an der Wende des Januar zum Februar beobachtet werden.

Wenn ihr euch Puppen des Kleinen Frostspanners aus den genannten Gegenden schicken lassen würdet, so könntet ihr feststellen, wie das schon mehrfach geschehen ist, daß die Zuchtstämme der verschiedenen Herkünfte auch unter den ganz anderen äußeren Bedingungen eures Heimortes zu den durch viele Generationen festgelegten, also erblich gewordenen Terminen schlüpfen. Darin ändert sich auch nichts, wenn ihr die einzelnen Stämme sauber voneinander getrennt, um Kreuzbegattungen zu vermeiden, mehrere Jahre weiterzüchtet. Die Tiere behalten den ihnen eigentümlichen Entwicklungsrhythmus bei.

Die Bekämpfung des Frostspanners geschieht zu drei Terminen: Die Winterspritzung der Obstbäume erfaßt die überwinterten Eier, die Vorblütenspritzung vernichtet die Jung-

raupen, und etwa Mitte Oktober um die Stämme gelegte Leimringe hindern die flügellosen Weibchen am Aufwärtskriechen.

Pfirsichbäume brauchen keinen Leimring zu bekommen. Sollten sich Frostspannerraupen im Frühjahr an euren Pfirsichbäumen zeigen, so könnt ihr unbesorgt sein; sie verenden nach kurzer Zeit. Pfirsichblätter enthalten chemische Verbindungen, aus denen sich im Darmkanal der Raupen vermutlich die giftige Blausäure abspaltet.

Die Rückbildung der Flügel bei den weiblichen Frostspannern und die damit zusammenhängende Beschränkung ihrer Lebensfunktionen ausschließlich auf die Fortpflanzung ist im Reiche der Falter keine Einzelercheinung. Das Weibchen des rotbraunen Schlehenspinners beispielsweise, also eines spinnerähnlichen Nachtfalters, verläßt seine Puppenhülle überhaupt nicht. Es wird in der Hülle vom Männchen begattet, legt dort seine Eier ab und stirbt auch in dieser Hülle.

Lange vor dem Auftreten des Frostspanners ist die Vegetationszeit zu Ende gegangen. Vor geraumer Zeit schon habt ihr als Ei oder als Puppe eingetragen, was ihr im Hause überwintern wollt, und habt die zusagenden Überwinterungsbedingungen geschaffen. Das Falterjahr hat damit seinen Abschluß gefunden.

Ich habe euch vom Vorfrühling an in die Umgebung eures Heimortes begleitet und euch in die Welt der farbenfrohen Falter eingeführt. Bei unserm Gang durch die Jahreszeiten habt ihr den Schmetterling als das letzte Stadium eines Wesens kennengelernt, das einen beträchtlichen Teil seines Lebens in völlig anderer Gestalt und unter völlig abweichenden Lebensbedingungen verbringt. Ihr habt miterlebt, wie sich aus der blätterfressenden Raupe während der Zeit der Puppenruhe, die einer physiologischen Revolution größten Ausmaßes gleichkommt, der honigsaugende Schmetterling entwickelt, und dabei wurde euch klar, daß das Falterstadium ein endgültiges Lebensstadium ist, weil sich der Schmetterling weder in eine andere Form verwandelt noch weiterwächst. Der geschlüpfte Falter bleibt, wie er ist, die gereifte, endgültige und der Erhaltung der Art dienende Insektengestalt.



## WIR LERNTEN KENNEN:

### *Tagfalter:*

Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>
Tagpfauenauge	<i>Vanessa io</i>
Trauermantel	<i>Vanessa antiopa</i>
Großer Fuchs	<i>Vanessa polychloros</i>
Kleiner Fuchs	<i>Vanessa urticae</i>
Distelfalter	<i>Pyrameis cardui</i>
Admiral	<i>Pyrameis atalanta</i>
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>
Großer Kohlweißling	<i>Pieris brassicae</i>
Rübenweißling	<i>Pieris rapae</i>
Rapsweißling	<i>Pieris napi</i>
Baumweißling	<i>Aporia crataegi</i>
Schwalbenschwanz	<i>Papilio machaon</i>
Segelfalter	<i>Papilio podalirius</i>
Gemeiner Bläuling	<i>Lycaena icarus</i>
Himmelblauer Bläuling	<i>Lycaena bellargus</i>

### *Nachtfalter:*

Gemeines Blutströpfchen (Sechsfleck-Widderchen)	<i>Zygaena filipendulae</i>
Geißblatt-Widderchen	<i>Zygaena lonicerae</i>
Espарsette-Widderchen	<i>Zygaena carniolica</i>
Ligusterschwärmer	<i>Sphinx ligustri</i>

Wolfsmilchschwärmer	<i>Celerio euphorbiae</i>
Totenkopfschwärmer	<i>Acherontia atropos</i>
Taubenschwanz	<i>Macroglossum stellatarum</i>
Nonne	<i>Lymantria monacha</i>
Kiefernspinner	<i>Dendrolimus pini</i>
Brauner Bär	<i>Arctia caja</i>
Englischer Bär	<i>Arctia hebe</i>
Purpurbär	<i>Rhyparia purpurata</i>
Augsburger Bär	<i>Pericallia matronula</i>
Kleiner Frostspanner	<i>Operophtera brumata</i>

## WORTERLÄUTERUNGEN

*Buffon*, George Louis Leclerc, Graf von, 1707—1788, französischer Naturforscher. Er legte in Gegnerschaft zu Linné den Nachdruck auf lebensvolle Beschreibung und nicht auf Gewinnung eines Systems.

*Chinin*, gegen Malaria angewandtes Heilmittel von bitterem Geschmack; aus Fieberrinde, der Rinde des Chinabaumes, hergestellt.

*Chitin*, griech., stickstoffhaltiger Hauptbestandteil des Außenskeletts der Gliederfüßler.

*Conwentz*, Hugo, Botaniker, 1855 bis 1922, Begründer der Naturschutzbewegung. Leiter der ersten staatlichen Stelle für Naturdenkmalspflege in Berlin.

*Dichroismus*, griech., Zweifarbigkeit bei Tieren.

*Dimorphismus*, griech., Zweigestaltigkeit, das Neben- oder Nacheinanderauftreten von zwei unterschiedlich gestalteten Formen derselben Tierart.

*Exkursion*, lat., Ausflug, Streifzug.

*Generation*, lat., Gesamtheit der gleichzeitig lebenden Individuen einer Art.

*interkontinental*, zwischen den Erdteilen (Kontinenten).

*Kescher*, auch Kätscher oder Käscher genannt, Handfangnetz für Tiere.

*Kokon*, frz., von der Insektenlarve vor Beginn der Verpuppung hergestellte Gespinsthülle oder vom Muttertier erzeugte Schutzhülle des Eigeleges.

*Lepidopterologie*, griech., Wissenschaft von den Schmetterlingen.

*Linné*, Carl von, 1707 bis 1778, schwedischer Naturforscher. Er führte für jede Pflanzen- und Tierart einen zweiteiligen lateinischen Namen ein und entwickelte das nach ihm benannte System der Pflanzen und Tiere.

*Lithographenschiefer*, in Solnhofen gebrochener glattflächiger Kalkstein der Jurazeit, der als Material für den Steindruck, die

Lithographie, benutzt wird und viele sehr gut erhaltene Reste von Tieren des damaligen Meeres enthält.

*Melanismus*, griech., Auftreten dunkler Tierformen, Varietäten, die sich durch erhöhten Gehalt an dunklem Farbstoff, Melanin, an der Körperoberfläche auszeichnen.

*Mumie*, arab., ursprünglich menschlicher Leichnam, der mit harz- und pechgetränkten Leinenstreifen haltbar gemacht worden ist.

*Nektar*, griech., der Insektenanlockung dienende Zuckersaft-Absonderungen in Blüten.

*Parasit*, griech., Mitesser, Schmarotzer.

*physiologisch*, griech., von der Tätigkeit, Funktion, der einzelnen Organe des Pflanzen- oder Tierkörpers ausgehend.

*Segment*, lat., Körperring. Teil eines in hintereinanderliegende, meist gleichartige Abschnitte gegliederten Tierkörpers.

*Steppenhalde*, strauch- und baumarme, kurzrasige Pflanzengesellschaft (Steppenheide) auf warmen und trocknen, von wasserdurchlässigem Untergrund, zum Beispiel Kalkstein, gebildeten Berghängen.

*Tracht*, der von den Bienen eines Stockes eingetragene und als Honig gespeicherte Blütennektar.

*Ultraschall*, Schallschwingungen, die jenseits der menschlichen Hörempfindung liegen und deshalb vom Menschen nicht wahrgenommen werden können.

*Variation*, lat., Abweichung einer Pflanze oder eines Tieres in Einzelmerkmalen vom normalen Artbild.

*Zyklus*, griech., Folge von Entwicklungsschritten.



