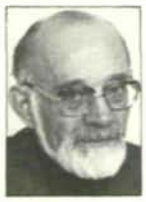
© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Überwinterungsstrategie unserer Tiere – Bekanntes und weniger Bekanntes



em. Univ.-Prof.
Dr. Friedrich SCHREMMER
Seidengasse 13
A-1070 Wien

Jedermann weiß, daß Siebenschläfer und Murmeltier echte Winterschläfer sind, die den ganzen Winter durchschlafen. Wer die Trittspuren im Winterschnee, draußen am Waldrand und in Feld und Wiese, lesen gelernt hat, weiß auch, welche Säugetiere oder Vögel im Winter aktiv sind. Daß die Schwalben, die Störche und der Kuckuck und viele andere Vögel im Spätsommer oder Herbst wegfliegen und den Winter oft weit im Süden, in Afrika, verbringen, steht schon in den Kinderbüchern. Bemerkenswert ist das Überwintern unserer Fledermäuse. Während der warmen Jahreszeit wohnen sie in hohlen Bäumen, auf dämmerigen Dachböden, in Kirchturmstuben, in einem Vorkeller oder Heustadel und verbringen hier ihren Tagesschlaf. Von diesen Sommerquartieren fliegen sie abends aus, um auf Motten und allerlei Insekten Jagd zu machen, nicht nur auf fliegende Insekten, sondern auch auf am Boden krabbelnde Käfer.

Den Winter verbringen unsere Fledermäuse vor allem in Höhlen, in denen bekanntlich die Temperatur kaum oder selten unter Null sinkt.

Das Höhlenklima ist recht stabil und die Temperatur kaum größeren Schwankungen unterworfen – im Winter sind sie relativ warm und im Sommer oft recht kühl. Wir wissen ja, daß während der Eiszeit der Mensch Höhlenbewohner war. – Fledermäuse überwintern gerne in Höhlen. Durch Beringen zahlreicher Fledermäuse an mehreren Orten weiß man heute, daß sie sowohl ihren Sommer- wie ihren Winterquartieren jahrelang treu bleiben. Sie fliegen im Herbst oft über 100 km weit in ihr angestammtes Winterquartier. Bemerkenswert für die Fledermäuse ist ihre sogenannte Wecktemperatur.

Darunter versteht man eine bestimmte untere Grenze der Körpertemperatur, die nicht unterschritten werden darf. Sobald diese untere Grenze erreicht wird (etwa + 4° C), beginnen wärmeerzeugende Vorgänge im Körper der Fledermaus: Puls- und Atemfrequenz werden merklich erhöht. Mit dem Ansteigen der Körpertemperatur wird nur die Gefahr des Einfrierens des Blutes eine Zeitlang behoben. Wie oft eine Fledermaus wach werden und wieder gefährlich tief abkühlen kann, weiß man wahrscheinlich nicht, weil man es nur experimentell feststellen könnte.

Wie überwintert die Honigbiene?

Die Wecktemperatur der Fledermäuse erinnert uns an eine Art Thermostat, den auch das überwinternde Volk der Honigbiene besitzt, und es davor schützt, unter + 10° C abzukühlen. Bei der Honigbiene überwintert das ganze Volk oder der ganze Staat, nicht die einzelne Biene, die ja allein nicht einmal mehrere Tage überleben könnte. Im Herbst drängen sich sämtliche Bienen eines Volkes – 30.000 oder 40.000 und auch mehr – zu einer sogenannten Überwinterungstraube zusammen. Die Bienen hängen sich aneinander und dicht übereinander. Im Zentrum dieses großen Klumpens aus lebenden Bienen befindet sich die Königin. Diese Bienentraube bleibt sechs bis sieben Monate lang – also den ganzen Winter über – tätig. Die ganz außen an der Oberfläche des Klumpens sitzenden Bienen haben die Aufgabe, die Bienentraube warm zu halten.

Die Wärmebildung ist auf folgende Weise geregelt: Sobald die Temperatur im Stock, in der Beute, auf rund 10° C absinkt, beginnen die außen, an der Oberfläche sitzenden Bienen, Wärme zu erzeugen, und zwar durch Muskelzittern mit der Flugmuskulatur, ohne daß die Flügel bewegt werden. Diese sind sozusagen ausgekuppelt; die Muskulatur arbeitet im Leerlauf. Jede einzelne Biene bildet auf diese Art einen kleinen Ofen, der Wärme abstrahlt – und so verhindern viele hundert kleine Bienen, daß die Kälte tiefer in die Überwinterungstraube eindringt. Das Besondere dabei ist die Regelung der Arbeit: Die außen an der Überwinterungstraube sitzenden und durch Muskelzittern Wärme produzierenden Bienen würden nicht nur ermüden, sondern bald sterben. Im Sommer werden die Flugbienen (Sammlerinnen) nur drei bis vier Wochen alt. Die zuletzt, im Herbst geborenen Bienen, werden natürlich fünf bis sechs Monate alt, manchmal auch älter. Sie müssen ja nur die Überwinterungstraube warm halten, brauchen aber keine Brut zu pflegen oder weite Sammelflüge auszuführen. Die wärmeschwirrenden Außenbienen (wir könnten sie „Heizer" nennen) werden laufend abgelöst, ersetzt, und zwar von Bienen, die allmählich, also schrittweise, vom innersten Kern an die Oberfläche der Überwinterungstraube kommen. Die ermüdeten Außenbienen sinken zwischen ihren Geschwistern langsam tiefer und kommen in die stille, gleichmäßig warme Kernzone. Diese fortlaufende Wanderung der überwinternden Bienen von außen nach innen und umgekehrt von innen nach außen geht so langsam vor sich, daß wir es nur an farbmarkierten Individuen und durch wiederholte oder laufende Beobachtung der Überwinterungstraube feststellen können. Die durch Muskelzittern Wärme erzeugenden Bienen verbrauchen Energie und müssen Nahrung (Zucker) aufnehmen. Daher versorgt der Imker, der den Bienen den Honig weggenommen hat, jedes Volk für die Überwinterung reichlich mit Zuckerwasser (Winterfütterung!). Im Zentrum der Überwinterungstraube, wo sich die Königin befindet, bleibt die Temperatur nahezu konstant + 10° C.

Daß diese Art der Überwinterung eines Bienenvolkes funktioniert, be-

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

weisen uns die Königinnen der Honigbiene, die vier bis fünf Jahre alt werden. Da alte Königinnen legeschwach werden, werden sie schon vor Erreichen ihres natürlichen Endes durch eine junge, noch legefreudigere ersetzt; der Imker spricht vom Umweiseln eines Volkes. Daß gegen Ende des Winters eine stattliche Anzahl von Arbeiterinnen, die zuletzt schon fünf bis sechs oder sieben Monate alt geworden waren, stirbt, ist verständlich. Nach der Überwinterung, beim Frühjahrserwachen, wenn die überlebenden Bienen ihre sogenannten Reinigungsflüge ausführen, bei welchen sie außerhalb des Stockes ihren aufgespeicherten Kot abgeben und der Stock im Inneren saubergemacht wird, ist das Bienenvolk schon merklich geschwächt, aber es hat überlebt.

Ein Hummelvolk – Volk für einen Sommer

Bei den Hummeln löst sich im Herbst das Volk, der kleine, vergleichsweise individuenarme Staat, auf: die Königin, die Arbeiterinnen und Männchen sterben in der nahrungsarm und kälter gewordenen Zeit im Herbst ab. Für die Fortpflanzung, d. h. für das Überleben der Hummeln, sorgen die gegen Ende des Sommers im Hummelnest herangezogenen jungen Weibchen, die am Staatenleben ihres Geburtsnestes nicht mehr teilnehmen, sondern das Nest verlassen, um sich mit einem Männchen zu paaren. Nach der Begattung kehren die jungen Hummelweibchen (das sind die potentiellen Königinnen des nächsten Jahres) mit gefüllter Samenblase nicht mehr in ihr Nest zurück. Sie suchen sich schon ab August, September, manche Arten noch früher, ein geeignetes Winterversteck. Dieses darf nicht zu trocken und nicht zu feucht sein. Beliebt sind daher morsche Holzstrünke (Abb. 1). Manche begattete Hummelweibchen bohren sich in bemooste, aber nicht zu nasse Erde, etwa zwei Zentimter tief ein und erzeugen eine gerade hummelgroße, passende Höhle, in der sie, oft in Kältestarre, den Winter überdauern.

Ich fand überwinternde Hummeln auch in der von einer dünnen Moosschicht bedeckten, tiefschwarzen Erde, wie man sie am Berghang, am Fuße von Rotbuchenstämmen, findet. Man kann solche Überwinterungsplätze nicht suchen, die Entdeckung bleibt dem Zufall überlassen, wenn man z. B. gerade irgendwelchen anderen Tieren nachspürt.

Soziale Faltenwespen wenden ebenfalls die Hummelstrategie an

Bei den sozialen Faltenwespen ist es nicht anders als bei den Hummeln. Auch der Wespenstaat löst sich im Herbst auf, das Nest stirbt allmählich aus. Es überleben nur die begatteten Vollweibchen. Diese bauen erst nach geglückter Überwinterung wieder einen Staat auf, ein Wespenvolk mit zuletzt zahlreichen Arbeiterinnen (das sind Weibchen mit nicht voll entwickelten Ovarien), das auch Männchen und neue Weibchen für die nächstfolgende Generation hervorbringt. Die überwinternden Wespenweibchen kann man suchen, wenn man Geduld und Zeit hat.

Man findet sie beim Zerlegen alter, zerfressener Moderstrünke (Abb. 2).

Das Weibchen der **Deutschen Wespe** *(Vespula germanica)* hält sich mit den Beinen an der Wand eines Hohlraumes in einem braunmodrigen Baumstrunk fest. Die Fühler sind dicht an den Kopf angelegt und die längsgefalteten Flügel ziehen zur Bauchseite des Hinterleibs.

Beliebt als Überwinterungsversteck sind weißfaule Strünke, weil ihr weichfaseriges Holz leicht zernagt und durchwühlt werden kann. Das überwinternde Weibchen der **Mittleren Wespe** *(Dolichovespula media)* wurde beim Zerlegen eines solchen weißfaulen Holzstrunkes freigelegt. Die Wespe hatte sich inmitten einer Masse grober, faserigen Nagespäne befunden. Es wurde an Ort und Stelle fotografiert. Das Weibchen dieser Wespenart ist wegen seiner Größe und Färbung leicht mit einer

Abb. 1: Ein Weibchen der Erdhummel *(Bombus terrestris)* im Winterlager. Es wurde aus einem weißfaulen Holzstrunk freigelegt. Das verpilzte weiche Holz (Zellulose) ist in ungleiche faserige Stücke zernagt. Heidelberg, Dreieichen, November 1970

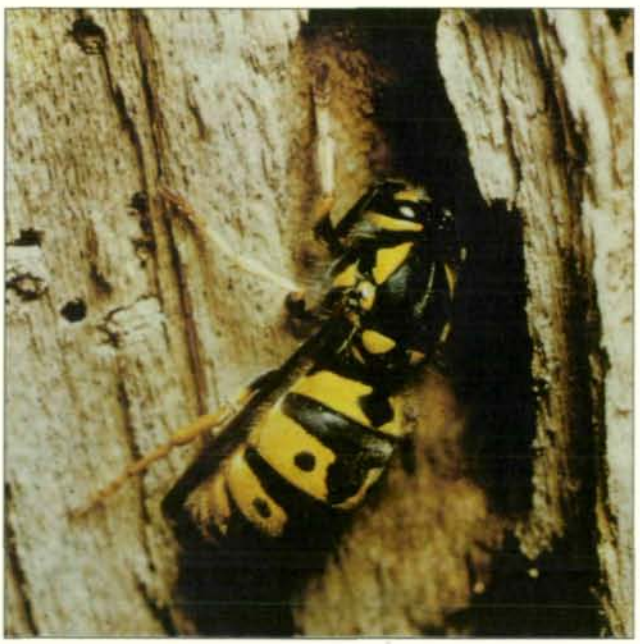


Abb. 2: Weibchen der Deutschen Wespe *(Vespula germanica)* in „Winterschlaf"-Stellung in einem aufgebrochenen braunmodrigen Baumstrunk.

Wien, Leopoldsberg, November 1957

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Hornissenarbeiterin zu verwechseln (Abb. 3).

Manche Wespen verkriechen sich zur Überwinterung in den engen Räumen alter, verlassener Nester oder z. B. in den Spalträumen zwischen aufgestapeltem Holz. Einmalig war für mich folgende Beobachtung: In einem den Winter über leer stehenden, ungeheizten Mansardenzimmerchen fand ich zwei Weibchen der **Gemeinen Wespe** *(Vespula vulgaris)*, die sich an dem Vorhangstoff einer Scheibengardine mit den Kiefern festgebissen hatten. Vermutlich war das nicht ihr zuerst gewähltes Winterversteck. Die beiden Wespen sind an einem sonnigen warmen Vorfrühlingstag aus ihrem Winterversteck durch die offen stehende Tür der Mansarde zum Licht geflogen und an den Scheibengardinen gelandet, wo sie wieder von Temperaturen um 0 Grad eingeholt wurden, sich mit den Kiefern im Vorhangstoff festhielten und erneut in Kältestarre verfielen. Die Beinhaltung ist die gleiche, wie sie die Mittlere Wespe (Abb. 3) zeigt, die aus dem weißfaulen Baumstrunk freigelegt wurde. Die kältestarren Tiere ließen sich leicht abnehmen – allerdings zog man den Vorhangstoff, den sie mit den Kiefern festhielten, etwas von der Fensterscheibe weg – und ins Giftglas stecken. Sie wurden darin nicht mehr wach und behielten ihre Bein-, Fühler- und Flügelhaltung auch im Tode bei. Die tote Wespe (Abb. 4) konnte 24 Stunden später, auf einem Blatt Karton liegend, so fotografiert werden, daß man die Lage der längsgefalteten Flügel an der Bauchseite des Hinterleibs deutlich erkennen kann. Man vergleiche auch die beiden anderen Wespenarten (Abb. 4, im Vgl. mit Abb. 3 und 2). Wahrscheinlich werden auch die überwinternden Weibchen der Hornisse *(Vespa crabro)* diese Flügelhaltung zeigen, gesehen habe ich's noch nicht.

In diesem Zusammenhang muß auch auf die Feldwespen (Gattung *Polistes)* eingegangen werden. Feldwespen sind Faltenwespen, die nur hüllenlose Nester, also offene Waben bauen. Diese sind mit einem kurzen, festen Stiel an Zweigen, Pflanzenstengeln oder an einem Felsstück (z. B. Grenzstein) befestigt. Von der nicht seltenen **Französischen Wespe** *(Polistes gallicus,* jetzt heißt sie bei den Wespenforschern *dominulus),* fand ich zweimal ein Winterversteck. So wie bei den anderen Faltenwespen überdauern nur begattete Weibchen den Winter. Im Jahre 1964 fand ich 17 Weibchen von *Polistes dominulus,* verteilt auf drei Gruppen, alle in den vertikalen Falten einer hängenden Markise auf einem Balkon. Die Markise blieb auch den Winter über draußen am offenen Balkon.

Der dichte, schwere Stoff (wie von einer Lkw-Plane) war nach einer Seite zusammengeschoben und an einer tragenden Eisenstange festgemacht worden. Schon im Oktober 1964 waren einzelne dieser Wespen gesehen worden, wie sie in den Falten der schweren Stoffgardine verschwanden. Als die Markise am 25.

Abb. 3: Das hornissenähnliche Weibchen der Mittleren Wespe *(Dolichovespula media)* im Winterlager (vgl. Abb. 1), freigelegt aus weißfaulem Holzstrunk. Fotografiert an Ort und Stelle.
Heidelberg, Dreieichen, November 1970

Abb. 4: Winterschlafstellung eines Weibchens der Gemeinen Wespe *(Vespula vulgaris).* Das tote Tier liegt auf einem Blatt Karton und zeigt die Flügelhaltung sehr deutlich.
St. Christophen, Februar 1980

Abb. 5: Eine Gruppe von acht Feldwespenweibchen *(Polistes gallicus* – jetzt *dominulus)* noch in Winterruhe-Stellung in einer aufgezogenen Falte einer Sonnenschutzgardine, die den Winter über im Freien war.
Heidelberg, 22. März 1965

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

März 1965, also nach fast sechs Monaten, leicht auseinandergezogen und die Falten geöffnet wurden, konnte die eine Gruppe aus acht Feldwespenweibchen, noch dicht zusammengedrängt sitzend, im Bild festgehalten werden (Abb. 5). Die Wespen hatten an geschützter Stelle den Winter im Freien überdauert.

Der Balkon lag auf der Gartenseite des einstöckigen Hauses. Meine Vermutung, die Wespen könnten vielleicht im selben Haus unter dem Dach ihr Nest gehabt haben, war richtig, denn bei der Nachsuche konnten mehrere, verschieden alte *Polistes*-Nester von den Dachziegeln abgenommen werden. Bemerkenswert ist die Flügelhaltung bei den kältestarren, überwinternden Feldwespen. Im Gegensatz zu den *Vespa*-Arten liegen bei diesen die längsgefalteten Flügel am Rücken des Hinterleibs und nicht an der Bauchseite. Die Feldwespen halten sich mit weit abgespreizten Beinen im groben Stoff der Markise fest, ähnlich wie bei der *Vespula germanica* (Vergl. Abb. 2).

Bemerkenswert ist eine zweite, erst vor wenigen Jahren gemachte Beobachtung über das Verhalten dieser Feldwespenart im Winterversteck.

Etwa zwei, wahrscheinlich sogar drei Dutzend dieser Feldwespenart, und zwar ausschließlich Weibchen, hatten sich als Winterversteck die Fugen zwischen den Hohlziegeln eines außen noch nicht verputzten Neubaues (Villa) ausgesucht. Wahrscheinlich gab es im Inneren der Mauer noch etwas größere Hohlräume, nicht nur mörtellose, schmale Fugen. Überraschend war für mich die wiederholt gemachte Beobachtung, daß die Wespen ihren gewählten Winterschlafplatz – es war schon gegen Ende Oktober – an sonnigen, warmen Tagen tagsüber verließen und am späteren Nachmittag, vor Dämmerungsbeginn, nacheinander wieder in ihre Mauerverstecke heimkehrten. Die Feldwespenweibchen blieben also ihrem einmal gewählten Überwinterungsplatz treu. Das Aus- und Einfliegen der Wespen war schon den Hausbesitzern aufgefallen und ich wurde zu Hilfe gerufen, weil man Angst hatte und außerdem befürchtete, die Wespen könnten sich auf Dauer einnisten. Erst als ich erklärt hatte, daß diese Wespen ganz ungefährlich und überhaupt nicht aggressiv sind und voraussagte, daß sie sich nach der Überwinterung in alle Winde zerstreuen werden, ließ man den Rest, der noch nicht der Giftspritze erlegen war, gewähren. Mit dem Kälterwerden im November hörte das Einfliegen der Wespen ganz auf. Ob die aus ihrem einmal gewählten Überwinterungsquartier ausfliegenden Wespen auf Nahrungssuche – z. B. Nektarsammeln an Doldenblumen – gingen, ließ sich nicht feststellen. Ich halte es aber für möglich und wahrscheinlich. Die wiederholt in ihr Winterquartier zurückkehrenden Wespen zeigten damit schon ein Ortsgedächtnis, was nicht weiter erstaunlich ist, denn jedes Weibchen muß ja, sobald es seinen Nistplatz gewählt hat, zu diesem wieder zurückfinden. Nach meinen wenigen Beobachtungen scheint das gesellige Überwintern bei *Polistes dominulus* die Regel zu sein. Ob man in dem Zusammenfinden oder Zusammenbleiben so vieler Weibchen einer Art an einem Fleck schon eine Komponente eines sozialen Verhaltens sehen kann, bleibt Ansichtssache.

Die Überwinterung der Ameisen

Im Gegensatz zu unseren Hummeln und Wespen überwintert bei den Ameisen das ganze Volk, das ist in der Regel eine Königin mit einer oft riesigen Zahl von Arbeiterinnen. Manche Arten überwintern auch mit der Brut (Larven und Puppen). Hier müssen wir kurz einfügen, daß auch die Ameisen, obwohl so viele Ameisen flügellos sind, so wie die Bienen, Wespen und Hummeln zu den Hautflüglern zählen, das sind Insekten mit vier häutigen Flügeln, die glasig durchsichtig sind. Bei den Ameisen tragen Flügel allerdings nur die Weibchen bis nach der Paarung und die kurzlebigen Männchen, die am Staatsleben selbst wenig teilnehmen. Die Kaste der Arbeiterinnen ist von Geburt an flügellos.

Bei den hügelbauenden Waldameisen *(Formica rufa, F. polyctena)* zieht sich im Herbst das ganze Ameisenvolk nach unten in die tieferen und tiefsten Kammern des Erdnestes zurück. Dicht zusammengedrängt, verharren sie dort, oft in Kältestarre, den ganzen Winter. Nun gibt es winzig kleine Ameisen, bei welchen z. B. eine ganze Kolonie in einer leer gefressenen Eichel Platz findet. Auch die in Zweigen oder hohlen Pflanzenstengeln wohnenden Ameisen können sich im Winter nicht in frostfreie Tiefen zurückziehen, sie bleiben allen Wintertemperaturen ausgesetzt. Wie sie es anstellen, oft harten Frost zu ertragen, haben uns zufällig auch Ameisen gelehrt.

Zur Entdeckung der Frosthärte der Insekten

Der Biochemiker F. Smith in USA (Minnesota), der sich vor 30 Jahren für die Verdauungsenzyme einer holzfressenden Käferlarve, die gerade im Winter aktiv war, interessierte, fand zu seiner großen Überraschung bei der Analyse der Körpersäfte dieser Larve ganz beträchtliche Mengen Glyzerin. Da dieselbe Käferlarvenart im Sommer kein Glyzerin im Blut hat, wurde eine in Baumstämmen nistende Roßameise (*Camponotus*-Art), die in größerer Zahl leichter zu beschaffen war, für weitere Untersuchungen der fraglichen Zusammenhänge herangezogen. Diese Roßameisen wurden zunächst bei Wintertemperaturen und dann nach längerem Aufenthalt in wärmerer Umgebung untersucht. Nur die Kalttiere zeigten den hohen Glyzeringehalt, die Warmtiere überhaupt keinen.

Zahlreiche weitere Untersuchungen, vor allem auch an anderen Holzinsekten, brachten große Fortschritte in der Frage der Frosthärte und Überwinterung der Insekten. Viele Insekten bereiten sich sozusagen innerlich auf die kalte Jahreszeit vor, indem sie rechtzeitig ein Frostschutzmittel in ihrem „Blut" erzeugen. Das Signal für die innere Umstellung des Stoffwechsels, für die Vorbereitung auf den Winter, ist das Kürzerwerden der Tage und die Abnahme der Temperatur im Herbst.

Auch wir geben in den Autokühler ein Frostschutzmittel. Wir nehmen dazu Glyzerin. Auch Äthylenglykol ist ein geeignetes Frostschutzmittel, das in dem kleinen Borkenkäfer *Ips acuminatus* gefunden wurde. Äthylenglykol ist ein zweiwertiger Alkohol, der als illegaler Süßmacher für Wein einige Berühmtheit erlangt hat. Glyzerin ist ein dreiwertiger Alkohol.

Das Frostschutzmittel im Blut verhindert das Gefrieren der Körpersäfte. Eisbildung im Körper würde durch das Wachsen der Eiskristalle zu einem Zerreißen der Zellen führen, was absolut tödlich wäre. Experimentell hat man eine Gefrierpunktserniedrigung von – 1° C auf – 18° C beobachtet. Von den zahlreichen Beispielen experimentell festgestellter Frosthärte und der extremen

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Frosthärte arktischer Tiere sehen wir hier ab.

Überwinterung unserer Marienkäfer

Es ist eine der bemerkenswertesten Erscheinungen aus der Biologie und Ökologie der Marienkäfer (Coccinellidae), daß einige Arten, besonders die Blattlausfresser, sich im Herbst in großer Zahl zusammenfinden, beisammenbleiben und überwintern.

Solche Treffpunkte sind oft charakteristische, auch exponierte Landschaftsstellen. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen nur einen Ausschnitt einer solchen Überwinterungsversammlung von Tausenden Marienkäfern der Art *Hippodamia undecimnotata,* an einem aus der Vegetation – dürres Gras und niedriges Gesträuch – herausragenden Kalkfelsen. Die Aufnahmen entstanden an einem sonnigen Nachmittag, Mitte Oktober am Eichkogel, südlich von Wien. Die Käfer waren am Felsen und an den Zweigen des Strauchwerks (Liguster und Schlehdorn) hochgeklettert, um sich zu sonnen und waren schon wieder auf dem langsamen Rückweg nach unten. KLAUSNITZER fand dieselbe Käferart unterhalb der Gipfel steiler Hügel im tschechischen Mittelgebirge – hier waren die Käfer mehr verborgen unter großen Gesteinsbrocken. In der Abb. Nr. 47 seiner schönen Bearbeitung der Marienkäfer in der Brehmbücherei (Nr. 457, 1986) zeigt er eine Überwinterungsgesellschaft dieser Art aus Südfrankreich, auf dem Mont Cousson in etwa 1500 m Seehöhe (Aufn. G. Iperti). Dobhanski fand solche Überwinterungsversammlungen von vielen Tausenden Marienkäfern, dicht gedrängt in Felsritzen, im Hochgebirge Turkestans.

Die Neigung zur geselligen oder sozialen Überwinterung, die wahrscheinlich instinktiv festgelegt und mit einer Art Thigmotaxis verbunden ist, kann leicht auch bei unserem **Siebenpunkt** *(Coccinella septempunctata)* beobachtet werden, manchmal schon relativ früh, nämlich eine Zeitlang vor Herbstbeginn, ohne merkliche Abkühlung Ende August (Abb. 8). Die Aufnahme zeigt drei Käfer in einem etwas eingerollten, lebenden Blatt einer strauchigen Zerreiche. Kleine Aggregationen von drei oder vier Käfern waren zur selben Zeit und am gleichen Ort, in am Boden liegenden trockenen Blättern, gar nicht selten.

Abb. 6: Marienkäfer *(Hippodomia undecimnotata);* Massenversammlung (weit über 1000 Käfer) zur Überwinterung am Grund herausragender Kalkfelsen.
Eichkogel, südlich Wien, 14. Oktober 1956

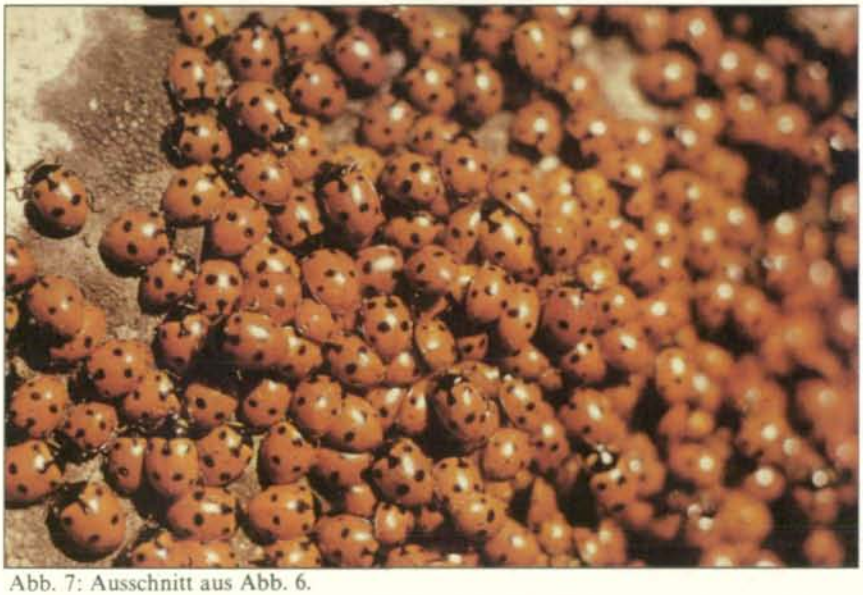


Abb. 7: Ausschnitt aus Abb. 6.

Abb. 8: Unser Siebenpunkt *(Coccinella septempunctata);* drei Käfer auf einem noch grünen Blatt einer Zerreiche.
St. Christophen, 30. August 1984

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wie die Weinbergschnecke überwintert

Unsere größte Gehäuseschnecke, die **Weinbergschnecke** *(Helix pomatia)* kann sich zur Überwinterung nicht wie andere Schnecken in Erd- oder Gesteinsspalten zurückziehen, sie sucht sich im Herbst, sobald die Außentemperaturen auf etwa + 4° C absinken (Signalwirkung der Temperatur), ein Versteck mit möglichst viel altem Fallaub, z. B. eine dichte Feldhecke. Sie hebt mit ihrem Fuß eine Erdmulde aus, in die sie gerade hineinpaßt, und dreht sich in dieser zuletzt derart um, daß ihre Gehäusemündung genau nach oben schaut. Diese Lage, mit der Gehäusemündung genau nach oben, ist von großer Bedeutung. Sobald die Schnecke ihren fleischigen Fuß ganz in das Gehäuse zurückgezogen hat, und zwar bis etwa 5 mm hinter den Mündungsrand, scheidet sie eine dickliche, rahmig weiße Flüssigkeit ab, die wie in einem flachen Teller mit steilen Wänden stehen bleibt und schließlich zu einem festen Kalkdeckel erstarrt. Dieser ist ganz schwach nach außen gewölbt und verschließt das Gehäuse sehr fest, aber nicht luftdicht (Abb. 9). Eine kleine kreisrunde Stelle, genau über dem Atemloch der zurückgezogenen Schnecke gelegen, bleibt porös und luftdurchlässig. Hier fehlen die organischen Einlagerungen, die den übrigen Deckel luftdicht machen. Sobald der Deckel hart geworden ist, zieht sich die Schnecke noch 5 bis 8 mm weiter zurück in ihr Gehäuse. Dadurch entsteht zwischen Deckel und zurückgezogener Schnecke ein Raum, in dem sich die verbrauchte, CO_2-haltige Luft anreichern soll, weil der Gasaustausch durch die poröse Stelle im Deckel nicht ausreicht.

Dieses Gas soll noch die Inaktivität des ruhenden Tieres verstärken, so daß ein Forscher die Meinung vertreten konnte, daß sich die Weinbergschnecke in eine Art Selbstnarkose versetzt, um den Winter zu überstehen. Sobald im Frühjahr die Temperaturen, z. B. mit einem warmen Regen, wieder ansteigen, wird die Schnecke aktiv. Sie drückt den schützenden Kalkdeckel als Ganzes nach außen (die isolierten Deckel kann man beim Durchstöbern alter Fallaubschichten finden), streckt ihren Fuß mit den Augententakeln und den Fühlern vor und beginnt ein neues Lebensjahr.

Abb. 9: Gedeckelte Weinbergschnecke im Winterlager. Die Schnecke wurde in ihrer Lage belassen, nur das deckende Laub wurde weggenommen. Sie war verborgen im Fallaub, das sich unter dem Strauchwerk am Waldrand angesammelt hatte.

Wien, März 1959

Eine Nacktschnecke, die auch im Winter Eier ablegt

Während die Weinbergschnecke im Herbst sich unter das Fallaub verkriecht und ihr Gehäuse mit einem frisch gebildeten, harten Kalkdeckel verschließt und die kleineren Gehäuseschnecken sich in lockere Erde eingraben oder sich in Gesteinsspalten zurückziehen, ihr Gehäuse mit einer kalkweißen Schleimmembran abschließen, bleiben Nacktschnecken auch im Winter aktiv. Die Ackernacktschnecke *(Deroceras agrestis)*, die als Schädling und Dauerbrüter bekannt ist, kann an frostfreien Wintertagen Eier ablegen. Ich konnte es zunächst kaum glauben, als ich an einem sonnigen, frostigen Tag im Jänner unter und zwischen den locker geschichteten und von Eis zusammengehaltenen Randsteinen eines Gartenbeetes mehrere Dutzend perlweiße, spiegelnd glatte, kugelige Eier von 2,5 bis 3 mm Durchmesser aufdeckte. Erst die in unmittelbarer Nähe in Spalten sitzenden kleinen Ackernacktschnekken *(Deroceras agrestis* oder *reticulatus)* konnten meine Zweifel beseitigen. Nach dieser für mich aufregenden Entdeckung fand ich in den Biologiebüchern, daß die winterlichen Eigelege der Ackernacktschnekke den Naturkundigen schon längst bekannt war.

Der Trauermantel überwintert als Falter

Der **Trauermantel** *(Nymphalis antiopa)* gehört unter den Tagfaltern zur artenreichen Familie der Nymphalidae, zu der auch die bekannten Brennesselfalter, der Schillerfalter, der Kaisermantel und viele andere gehören. Die Raupe des Trauermantels – eine Dornraupe mit verzweigten schwarzen Dornen – lebt an verschiedenen Laubbäumen. Der Trauermantel ist in den letzten Jahrzehnten in ganz Mitteleuropa selten geworden, ähnlich auch der Große Fuchs *(Vanessa polychloros)*. Beide, der Trauermantel und der Große Fuchs, überwintern als Falter. Ein Trauermantel, der überwintert hat, hat einen ausgebleichten, weißlichen Flügelsaum (Abb. 10), während er vor der Überwinterung oder beim frisch geschlüpften Falter deutlich gelb ist.

Warum Winterlibelle?

Sie verdient ihren Namen „Winterlibelle" zu Recht. Sie ist nämlich die einzige von unseren über 70 verschiedenen heimischen Libellenarten, die als geflügeltes Insekt überwintert. Die **Winterlibelle** *(Sympecma fusca)* gehört in die Familie der zarten Lestidae aus der Gruppe der Kleinlibellen (Zygoptera). Beide Geschlechter überwintern, und zwar oft weit weg von jedem Gewässer. Die Ende August oder im September geborenen Libellen entfernen sich von ihrem Brutgewässer. Man ist überrascht, die zarten Tiere auf einer trockenen Bergwiese mit überständigem, trockenem Gras und dürren Pflanzenstengeln zu finden. Beim

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10: Trauermantel *(Nymphalis polychloros).* Wie der Große Fuchs *(Vanessa polychloros)* überwintert auch der Trauermantel als Falter.

Daß er als Falter überwintert, geht aus der Tatsache hervor, daß man ihn schon zur Blütezeit der Salweide an den Blütenkätzchen beim Nektarsaugen antreffen kann. Der Kenner sieht es daran, daß der Flügelsaum nicht mehr gelb ist, sondern ausgebleicht, weißlich. Klosterneuburg, 15. April 1984

Versuch, sie ganz aus der Nähe zu fotografieren, lernt man ihr Verhalten gut kennen. Einmal aufgestört, fliegen sie nur ein kurzes Stück, etwa 2 oder 3 m weit, landen wieder an einem Halm, sind aber wie verschwunden. Die beigefarbigen Tiere mit den braunen Flecken am stäbchenartigen Hinterleib sind inmitten der herbstfarbigen Trockenwiese und am Waldrand schwer zu sehen. Man muß sie wiederholt aufscheuchen und versuchen, sie nicht aus dem Auge zu verlieren.

Im Bild (Abb. 11) hat sich die Libelle gerade an einem herbstlich verfärbten Schlehdornblatt niedergelassen; sie hält ihren Hinterleib waagrecht, aber ebensooft auch senkrecht. Abgebildet ist ein Weibchen, was man an der Verdickung vor der Hinterleibsspitze erkennt. Hier liegt nämlich, von seitlichen Klappen verdeckt, der Eilegestachel. Im Frühjahr suchen Männchen und Weibchen wieder ein Brutgewässer auf – es kann ein kleiner Tümpel, ein Teich oder ein seichtes Bächlein sein –, und hier kommt es nach der Paarung zur Eiablage. Das Weibchen sticht die Eier in aus dem Wasser ragende Pflanzenstengel oder auch in tote, auf dem Wasser schwimmende Stengel ein. Die Larvenentwicklung geht vergleichsweise sehr rasch vor sich, so daß nach etwa zwei Monaten schon wieder adulte Tiere auftreten.

Bei dieser Schlankjungfernart gibt es also zwei Generationen im Jahr, eine, die im Frühsommer fliegt und eine, die im Herbst fliegt und überwintert.

Abb. 11: Die Winterlibelle *(Sympecma fusca)* kann man noch im Spätherbst in der trockenen Vegetation an Waldrändern und auf Bergwiesen finden, dort, wo man Libellen nie erwartet. Sie ist unsere einzige Libellenart, die als geflügeltes Insekt überwintert. St. Christophen, 10. Oktober 1986

Überwinterungsstrategie der Spinnen

Der Eisenbahnbeamte Fritz Lock widmete seine ganze Freizeit der Beobachtung unserer Spinnen. Er war Sommer und Winter unterwegs. Nach Möglichkeit hat er alle seine Beobachtungen auch im Lichtbild festgehalten – damals, vor mehr als 50 oder 60 Jahren, konnten es natürlich nur Schwarzweißaufnahmen sein (Lock, F., 1939. Aus dem Leben der Spinnen. Schriften des Deutschen Naturkundevereins, Neue Folge, Bd. 10, 160 Seiten, 254 Abbildungen, Öhringen 1939). F. Lock hat bei seinen Wanderungen die Begegnung und intensive Beobachtung mit allen Lebewesen gesucht und war dabei, wie er selbst sagt, innerlich sehr reich geworden. Es war ein Reichtum, der nicht mit Geld aufgewogen werden kann. Wiederholt steht dies auch zwischen den Zeilen im Begleittext seines Bildbandes. Seine Beobachtungen an Spinnen im Winter waren für mich eine Überraschung und erregten sofort meine Aufmerksamkeit. Der Eisenbahnbeamte Fritz Lock hat z. B. eine Jagdspinne (Gattung *Philodromus)* fotografiert, die ganz nach Jagdspinnenart ihren Sitzplatz auf einem Ästchen trotz Schneefall nicht verläßt und sich hat einschneien lassen (Abb. 47 und 48 im Buch S. 36).

Viele andere Spinnen verbringen den Winter in einem sicheren Versteck und spinnen sich selbst in eine Art ringsum geschlossenen Sack ein. Es gibt aber auch winteraktive Spinnen, Arten, die sogar im Winter Hochzeit halten (z. B. einige Baldachinspinnen-Linyphiidae). Sie sind nicht besonders kälteresistent: unter –4° C fallen sie in Kältestarre und bei Temperaturen unter –7° C sterben sie rasch.

Viele Spinnen überwintern im Eistadium. Ebenso sagt man von vielen Insekten, sie überwintern im Eistadium. Das ist äußerlich gesehen richtig, tatsächlich überwintert nicht das Ei als solches, sondern die fertig entwickelte Larve (Erstlarve, Eiraupe) innerhalb der Eischale. Das ist z. B. bei den Schmetterlingsarten, die als Forstschädlinge interessant sind, immer wieder festgestellt worden. Es trifft sicher auch für viele Stechmückenarten zu, deren Eier oft sehr lange darauf warten müssen, unter Wasser zu kommen, aber sobald dies geschieht, schlüpfen schon nach einigen Minuten die Erstlarven aus den Eiern. Es scheint ganz allgemein so

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

zu sein. Wahrscheinlich ist die Eilarve als voll entwickelter Organismus viel anpassungsfähiger als das unentwickelte Ei.

Überrascht hat mich die Tatsache, daß auch im Eikokon der **Tigerkreuzspinne** *(Argiope brünnichii)* der ja als Ganzes überwintert, die Larven schon im Herbst, etwa vier bis fünf Wochen nach dem Kokonbau schlüpfen, aber die winzigen Jungken. Die Kokons haben etwa die Größe einer Walnuß, sind eiförmig und hellbraun mit etwas dunkleren, verwaschen schwarzbraunen Längsstreifen. In dem Gewirr von dürren, aufrechten Grashalmen und Blättern knapp über dem Boden sind sie vorzüglich getarnt und schwer zu sehen. Die Kokons sind besonders oben, aber auch ringsum mit feinen Fäden in der Vegetation verankert (Abb. 13). Die Außenhülle mit ihrer

Abb. 12: Tigerkreuzspinne im Netz. Sie sitzt immer so, daß der Vorderkörper nach unten zeigt. Das charakteristische Zickzackband ist nicht immer so deutlich zu sehen. St. Christophen, August 1983

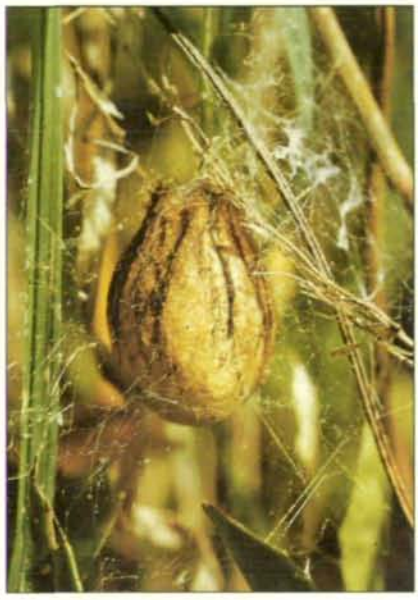


Abb. 13: Tigerkreuzspinne-Eikokon mit Tarnstrich – dunklere senkrechte Streifen. Der Kokon ist nach allen Seiten in der Vegetation verspannt.
St. Christophen, 22. September 1983

rer Gespinstfäden und ganz im Zentrum eine oben etwas abgeflachte Kugel mit sehr fester, dichter Hülle.

Erst diese zentrale Kugel enthält die 200 bis 250 kugeligen Eier. Entdeckt man den Kokon etwa fünf oder sechs Wochen nach seiner Herstellung und schneidet die Hüllen sorgfältig durch, dann findet man in der zentralen Kugel keine Eier, sondern nur ein undefinierbares Gewirr von Eihüllen, Larvenhäuten, und bemerkt den flachen Deckel einseitig etwas abgehoben – es ist der Schlüpfspalt.

Die Jungspinnen (Pulli) hatten sich entwickelt und ihren zentralen Eikokon durch den Schlüpfspalt bereits verlassen. Die dichte Schar milbenkleiner Spinnlein war ringsum in der lockeren Gespinstwatte verteilt (Abb. 15). Die unbewegte Luft in dem Maschenwerk zwischen fester Außenhaut und der Haut um die ursprüngliche Eierkugel bildet eine Art Isolierschicht, in die die Kälte nicht so leicht eindringt. Wahrscheinlich ist diese Überwinterungsart im wärmeren Mediterrangebiet, in dem es selten so tiefe Wintertemperaturen gibt wie bei uns, entwikkelt worden. Bei uns können die bodennahen Kokons, wenn sie unter die Schneedecke kommen, auch vor tiefem Frost geschützt sein.

Im Anschluß an die Besprechung des Eikokons der Tigerkreuzspinne zeigen wir kurz Bilder von den überwinternden Eigelegen zweier

spinnen, die man Pulli nennt, im Kokon bleiben und darin überwintern. Den Kokon müssen wir uns in seinem Aufbau etwas näher anschauen, zunächst aber die Tigerkreuzspinne selbst kennenlernen. Die charakteristisch schwarz und gelb gezeichnete Spinne ist häufig schon daran zu erkennen, daß vom Netzzentrum, in dem sie sich häufig aufhält, ein helles Zickzackband aus dichter gesponnener Seide nach unten zieht (Abb. 12).

Diese im Mediterrangebiet beheimatete Spinnenart ist auch im Osten von Niederösterreich und im Burgenland regelmäßig zu finden. Ich fand sie allerdings, streng lokal, auf einer Bergwiese im westlichen Wienerwald bei St. Christophen. 1983 war sie dort so häufig, daß man auf einem Fleck von etwa 100 mal 10 m an die 30 Kokons finden konnte. Im nächsten und übernächsten Jahr war am selben Wiesenfleck keine einzige Spinne und kein Kokon zu entdek-

Abb. 14: Eikokon der Tigerkreuzspinne so der Länge nach aufgeschnitten, daß die Eier im Zentrum sichtbar sind. Rings um die Eierkugel lockere braune Gespinstwatte.
St. Christophen, 1972

Abb. 15: Eikokon der Tigerkreuzspinne im Längsschnitt. Im zentralen Eierraum die leeren Eihüllen und Larvenhäute. Die winzigen „Pulli" haben sich in dem lockeren Gespinst – etwas einseitig dichter – verteilt. Ende September 1983

Tarnbemalung ist papierähnlich dicht und fest. An einem Längsschnitt durch den Kokon (Abb. 14) sieht man unter dieser festen Außenhaut eine relativ dicke Schicht locke-

Schmetterlinge, dem **Brombeerspinner** *(Macrothylacia rubi)* und dem **Ringelspinner** *(Malacosoma neustria)*. Beide Schmetterlinge gehören zur Familie der Wollraupenspinner

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

oder Glucken (Lasiocampidae), zu der eine Reihe bekannter, zuweilen schädlich werdender Falter, wie der Kiefernspinner *(Dendrolimus pini)*, gehört. Das im Farbbild gezeigte Eigelege eines Brombeerspinners (Abb. 16) war rings um den dünnen Zweig einer jungen, größtenteils im Gras versteckten Eichenpflanze befestigt. Einige Eier waren bereits offen, wahrscheinlich von Schlupfwespen verlassen.

Das Ringelspinnergelege (Abb. 17) besticht vor allem durch seine geometrische Ordnung. Die fünf oder sechs Eizeilen sind in enger Spirale um einen dünnen Zweig der Futterpflanze (div. Laubbäume, auch Obstbäume) gelegt. Die Eier werden durch eine Art Lack dicht zusammengehalten und am Zweig festgekittet. In den Eiern beider Gelege findet man schon im Herbst, wenn man einzelne Eier vorsichtig unter dem binokularen Mikroskop aufbricht, die entwickelten Eiräupchen.

Abb. 16: Eigelege des Brombeerspinners *(Macrothylacia rubi)*.

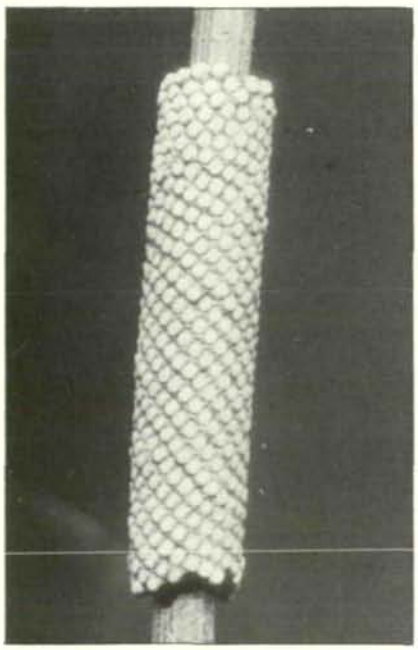


Abb. 17: Eigelege des Ringelspinners *(Malacosoma neustria)*.

Vermehrung und Überwinterung der Blattläuse

Die Blattläuse (Fam. Aphididae), auch Röhrenläuse, verlangen eine etwas ausführlichere Besprechung, wenn man die komplizierten Fortpflanzungsverhältnisse und die Entwicklung der Wintereier verstehen will.

Unsere Blattläuse vermehren sich den ganzen Sommer über durch sogenannte Jungfernzeugung oder Parthenogenese, d. h. es gibt zu dieser Zeit keine Männchen, nur Weibchen. Diese sind lebendgebärend (vivipar) und bringen Larven zur Welt, die wiederum zu Weibchen (sog. Jungfern) heranwachsen. Das Besondere dabei ist die Tatsache, daß sich im Frühjahr zweierlei Weibchen (Jungfern) entwickeln, nämlich neben den ungeflügelten auch geflügelte. Die geflügelten Jungfern besorgen die rasche räumliche Ausbreitung der Lausart auf ein größeres Gebiet.

So folgen im Frühsommer die Generationen – alle nur aus parthenogenetischen Weibchen – rasch aufeinander, und es kommt nicht selten zu einer lästigen oder schädlichen Massenvermehrung der Blattläuse. Wer die Art der Überwinterung dieser Blattläuse nicht kennt, der stellt sich die berechtigte Frage: Wie können so zarte und zudem auch viel Wasser enthaltende Tiere wie unsere Blattläuse den frostigen Winter überdauern? Die Antwort macht die Biologie der Blattläuse so bemerkenswert interessant, weil sie für die Überwinterung eine andere Form der Fortpflanzung entwickelt haben. Sie wechseln von der eingeschlechtigen zur zweigeschlechtigen Vermehrung und erzeugen im Herbst keine lebend geborenen Nachkommen, sondern legen Eier ab, die überwintern.

Abb. 18: Stammstück einer Gartenrose mit teerschwarzen, glänzenden Wintereiern einer Rosenblattlaus.
Heidelberg, 20. März 1971

Wir zeigen hier nur ein kurzes Stammstück einer Gartenrose (man beachte die „Dornen"!) mit einem Gelege aus mehreren Dutzend teerschwarzen Eiern einer Rosenblattlaus (Abb. 18). Die Läuse selbst wurden nicht beobachtet. Sie stammen von einer der sechs Arten, die auf Rosen vorkommen, wahrscheinlich von *Macrosiphum rosae*, die eine der häufigsten Rosenblattläuse ist.

Das Überwintern geschieht – etwas vereinfacht dargestellt – folgendermaßen:

Sobald im Herbst die Tage kürzer werden und die Temperatur abnimmt, bringen die Jungfern Larven zur Welt, die zu geflügelten Läusen heranwachsen. Diese wandern von ihrer Geburtspflanze ab und erzeugen wieder Weibchen, die aber der Befruchtung bedürfen und, sobald dies geschehen ist, keine lebenden Larven zur Welt bringen, sondern Eier ablegen. Die dazu notwendigen Männchen werden von den gleichen Jungfern erzeugt wie die abwandernden und befruchtungsbedürftigen Vollweibchen. Für all diese Formen hat die Wissenschaft Begriffe eingeführt, wie Virgines, Sexuparae, Sexuales, Gynoparae, etc., die für den Nichtspezialisten zunächst verwirrend sind.

Dazu kommt noch die Tatsache, daß die meisten unserer Blattläuse außerdem noch einen Wirtswechsel durch-

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

machen, d. h. die Vermehrung im Frühjahr findet auf einer bestimmten Pflanzenart statt und die Läuse wandern etwas später von dieser auf eine andere Pflanzenart – den sogenannten Sommerwirt – über. Tatsächlich ist der Generationswechsel häufig mit einem Wirtswechsel verbunden. Man spricht daher von Sommer- und Winterwirt. Wir merken uns, daß sich die Blattläuse unserer Kulturpflanzen (bei den Nadelholz bewohnenden Läusen – Adelgidae, Kienläuse – ist es wieder etwas anderes) den Sommer über durch Jungfernzeugung vermehren und erst im Herbst besondere Weibchen und Männchen entstehen und die stets flügellosen Weibchen Eier ablegen, die überwintern.

Eine Frostspannerexkursion und der brütende Waldohrwurm

Während einer sogenannten Frostspannerexkursion, wie ich sie von meinem Biologielehrer, Prof. W. Kühnelt an der Universität Wien gelernt hatte – sie wurde gewöhnlich mit interessierten Studenten Ende Oktober oder Anfang November durchgeführt –, versuchten wir die Frostspanner, vor allem den Buchenfrostspanner *(Operophtera fagata)* in seiner Aktivität zu beobachten und dadurch erst richtig kennenzulernen. Um die stummelflügeligen Weibchen (ca. 8 mm) dieser Frostspannerart zu finden, wurden die Rotbuchenstämme mit der Taschenlampe angeleuchtet und vom Wurzelanlauf nach oben zu aus der Nähe abgesucht. Die an den Stämmen langsam hochsteigenden Frostspannerweibchen wurden von den zwischen den Buchenstämmen langsam herumfliegenden, zarten männlichen Faltern (Flügelspannweite rund 25 mm) offenbar leichter gefunden. Nach der Paarung, die an den Stämmen stattfindet, steigt das Weibchen langsam weiter hinauf, bis in die Spitzen der Zweige, um an den Laubknospen seine Eier abzusetzen. Das konnten wir natürlich nicht selber beobachten und verfolgen, aber so steht es schon in den Insektenlehrbüchern für angehende Forstleute und ist von den Naturkundigen schon vor sehr langer Zeit festgestellt worden (Leimringe an Obstbäumen sollten die aufkletternden Weibchen des schädlich werdenden Obstbaumfrostspanners *[Operophtera brumata]* festkleben und dadurch ausschalten).

Da die Frostspanner dämmerungsaktiv sind, suchten wir am frühen Nachmittag zunächst andere Insekten in ihren Winterverstecken aufzuspüren. Die Erfahrung hatte uns schon gelehrt, daß alte, morsche und löchrig gefressene Baumstrünke für verschiedene Insekten ein beliebtes Winterversteck darstellen. Eine Schar von 12 oder 16 Studenten – in Zweier- und Dreiergruppen arbeitend – konnte natürlich sehr viel mehr Moderstrünke ausfindig machen, zerlegen und durchstöbern, als ein einzelner Untersucher. In solchen Moderstrünken fanden wir Laufkäfer, z. B. *Carabus intricatus* (Abb. 19), dann kleinere, schwarze Aaskäfer *(Phosphuga atrata)*. Diese Käfer sind spezialisierte Schneckenfresser, die mit ihrem schmalen Kopf tiefer in die Gehäusemündung hineinlangen und eine sich zurückziehende Schnecke mit giftigem Biß verfolgen können. Begeistert waren alle Teilnehmer jedesmal, wenn ein überwinterndes Wespenweibchen gefunden wurde. Wir kamen darauf zu sprechen, als wir die Überwinterung der Hautflügler behandelten.

Abb. 19: Der Laufkäfer *Carabus intricatus* im Winterversteck, einem morschen Holzstrunk (Fraßgang mit Kotpillen).

An einem solchen Exkursionsnachmittag brachten mir die Studenten nacheinander drei Exemplare vom **Waldohrwurm** *(Chelidurella acanthopygia)*. Dieser Ohrwurm ist etwas kleiner als unser **Gemeiner Ohrwurm** *(Forficula auricularia)* und durch gänzliches Fehlen der Flügel gekennzeichnet. Da ich nicht sagen konnte, was die Tiere veranlaßt haben könnte, bei Rauhreifwetter und Dunkelheit die Laubstreu zu verlassen und die glatten Buchenstämme hinaufzuklettern, nahm ich die Ohrwürmer lebend mit nach Hause. Ich wollte versuchen herauszufinden, was die Tiere fressen und ob sie vielleicht auf Nahrungssuche aus waren. In einer Klarsichtdose mit etwas Erde und Laub stellte ich sie in den Kühlschrank (etwa + 8° C). Ich hatte schon auf die Ohrwürmer im Kühlschrank vergessen und kontrollierte sie erst nach etwa vier Wochen.

Ich nahm die Dose aus dem Kühlschrank und war sehr überrascht, als ich durch Wegschieben eines braunen Blattes ein Ohrwurmweibchen bei seinem Gelege aufdeckte. Ich zählte rund 22 Eier. Der abgedeckte Ohrwurm ging sofort daran, ein Ei nach dem anderen aus dem belichteten Fleck wegzutragen und unter ein deckendes Blatt zu schieben (Entfernung etwa drei Zentimeter). Diese

Abb. 20: Ein Weibchen vom Gemeinen Ohrwurm (beachte die sogenannte Zange am Hinterleibsende) bei seinem Eigelege. In der oberen Bildhälfte die durchscheinende Seitenwand des Plastik-Klarsichtbehälters (Züchtgefäß). Die Ohrwürmer hatten schon drei bis vier Wochen im Kühlschrank (+ 8° C) gestanden.

(Alle Abbildungen vom Verfasser)

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Brutpflege ist von unserem Gemeinen Ohrwurm gut bekannt. Ich konnte auch nachlesen, daß er sein Eigelege pflegt, d. h. die Eier beleckt und umbettet, um Schimmelbildung zu verhindern. Er soll sein Gelege den ganzen Winter über bewachen und den Jungen sogar Futter bringen. Die Mutter bleibt eine Zeitlang bei ihren Jungen, und wenn sie stirbt, liefert ihr Körper die erste Nahrung für die Kinder, die sie auffressen. Ich habe es damals versäumt, eine Aufnahme von dem brütenden Waldohrwurm zu machen. Im folgenden Jahr ist es mir gelungen, den Gemeinen Ohrwurm im Winter zum Brüten zu bringen, und so konnte ich bei schwacher Wintersonne das Weibchen bei seinem Eigelege fotografieren (Abb. 20).

Warum der Waldohrwurm in der Dämmerung oder nachts und bei Frostwetter die Buchenstämme hochsteigt, ist mir bis heute ein Rätsel geblieben. Ob die Tiere den dünnen Algenanflug von den Stämmen abweiden oder ob es Treffpunkt für Männchen und Weibchen ist, obwohl die Kopula wahrscheinlich wie beim gewöhnlichen Ohrwurm am Boden stattfindet, sind offene Fragen geblieben.

Eine Gallwespe als sogenannter Kaltbrüter

Gallwespen (Cynipidae) werden diese, nur ein bis drei Millimeter großen Hautflügler (dazu zählen Bienen, Wespen, Ameisen u. a.) genannt, weil sie an verschiedenen Pflanzen, besonders häufig an Eichen, charakteristisch gestaltete Wucherungen, sogenannte Gallen, an Blättern, Zweigen, Knospen und Wurzeln erzeugen. Die Larven dieser Gallwespen wachsen im Inneren der Gallen heran, verpuppen sich in diesen und verlassen sie erst als geflügelte, seltener als ungeflügelte Vollinsekten (Imagines).

Eine dieser Gallwespen, nämlich *Biorrhiza pallida*, verdient im Zusammenhang mit winteraktiven Insekten unsere besondere Aufmerksamkeit, weil sie tatsächlich bei hartem Frost zur Eiablage schreitet. Beijerinck hat schon vor über 100 Jahren beobachtet, daß die flügellosen Weibchen bei – 6° C die Eiablage fortsetzten. Wir haben es wie bei den Blattläusen mit einem Generationswechsel zu tun. Die flügellosen Weibchen, die sich ohne Männchen, also parthenogenetisch, fortpflanzen, entwickeln sich in etwa kirschgroßen Wurzelgallen an Eichen. Sie kommen mitten im Winter, also im Dezember, Jänner, aus den Wurzelgallen an die Erdoberfläche, steigen langsam an einem dünneren oder dickeren Eichenstamm hoch, klettern bis zur Endknospe an einem Zweig nach außen und stechen ihren Eilegestachel gezielt ins Herz der Spitzenknospe, um darin eine Anzahl Eier abzusetzen. Man hat sogar beobachtet, daß diese Gallwespe bei Frostgraden, also unter Null, die Eiablage zwar unterbricht, ohne den Eilegestachel aus der Knospe herauszuziehen, und erstarrt, aber am nächsten oder übernächsten Tag bei Sonnenschein wieder erwacht und die Eiablage fortsetzt. Diese flügellosen Weibchen erzeugen die bleichgrünen, rotbackig angelaufenen sogenannten Schwammgallen, die wegen ihrer etwas unregelmäßigen Form auch Kartoffelgallen genannt werden. Im Kern dieser nur oberflächlich schwammweichen Gallen bildet sich eine größere Anzahl hartwandiger Gallenkammern. Aus diesen schlüpfen Ende Mai oder im Laufe des Monats Juni dreierlei Wespen, geflügelte und halbgeflügelte Weibchen und geflügelte Männchen. Die Weibchen dieser Generation legen nach der Begattung ihre Eier in dünne Eichenwurzeln; zuvor müssen sie sich tief in den Boden eingraben (bis zu 80 cm wird angegeben). Manchmal liegen die etwa kirschengroßen Gallen an den Wurzeln so dicht beisammen, daß sie sich gegenseitig etwas abplatten und deformieren.

Wie bei den Blattläusen haben wir es hier mit einem Generationswechsel zu tun. Die Generation der dicken, flügellosen, aus den Bodenwurzelgallen kommenden Weibchen ist eingeschlechtlich weiblich und pflanzt sich daher ohne Männchen, rein parthenogenetisch fort. Die aus den mehrkammerigen Schwammgallen schlüpfenden Wespen sind zweigeschlechtlich – es gibt befruchtungsbedürftige Weibchen und Männchen. Die begatteten Weibchen dieser Generation erzeugen wieder die kirschgroßen Wurzelgallen usw. ad infinitum.

BUCHTIP

ENTOMOLOGIE

Paul WESTRICH: **Die Wildbienen Baden-Württembergs.** Allgemeiner Teil: Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz. Spezieller Teil: Die Gattungen und Arten.

Zwei Teilbände mit insgesamt 972 Seiten, 496 Farbfotos und 396 Verbreitungskarten, Format: 17,5 × 24,5 cm, gebunden, Leinen mit Schutzumschlag, Preis: S 684.40, Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1989.

Es gibt neben der Honigbiene des Imkers noch unzählige andere, durchwegs wildlebende Bienenarten. Diese Wildbienen sind vielen noch kaum bekannt, weil es seit langem an einer Gesamtdarstellung ihrer Biologie mangelt. In dem vorliegenden zweiteiligen Werk wird diese interessante Insektengruppe erstmals in einer umfassenden und reich illustrierten Form behandelt.

Im allgemeinen Teil berichtet der Autor ausführlich und in verständlicher Sprache über die Lebensräume der Wildbienen, über ihre Brutfürsorge und Nestbauten, über Nutznießer und Gegenspieler sowie über die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen Bienen und Blüten. Er analysiert die Gefährdungsursachen, stellt eine „Rote Liste der gefährdeten Arten" auf und beschreibt die notwendigen Schutzmaßnahmen.

Der spezielle Teil führt kurz in die Wildbienenkunde ein und enthält faunistisch-ökologische Beschreibungen der über 500 Arten der Bundesrepublik Deutschland. Diese „Steckbriefe" sind nach Gattungen und Arten alphabetisch geordnet und enthalten alles Wissenswerte über Verbreitung, Lebensräume, Nistweise, Blütenbesuch, Flugzeit und Bestandssituation.

Die Beschäftigung mit der hochinteressanten Insektengruppe der Wildbienen und ihren ungemein mannigfaltigen Lebensweisen, ihren Nestbauten wie ihrer Brutfürsorge gehört zu den reizvollsten Kapiteln der Biologie überhaupt. Das Buch will dazu anregen, sich von diesen Phänomenen faszinieren zu lassen.

Mit seinen hochwertigen Farbfotos ist das Werk eine einzigartige Fundgrube für jeden, der mehr über unsere heimischen Wildbienen, ihre Rolle im Naturhaushalt, ihre Gefährdung und ihren Schutz wissen will – eine Thematik, die den Wissenschafter ebenso angeht wie den Naturfreund. (Verlags-Info)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 1989_4

Autor(en)/Author(s): Schremmer Friedrich (Fritz)

Artikel/Article: Überwinterungsstrategie unserer Tiere- Bekanntes und weniger Bekanntes 3-13