

DIE NEUE BREHM - B Ü C H E R E I

VON DER BRUTFÜRSORGE HEIMISCHER SPINNEN

von

Joachim Pötzsch, Radeberg

Mit 7 Zeichnungen, 78 Schwarz-Weiß- und 10 Farbabbildungen
nach Aufnahmen des Verfassers



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1963

Inhalt

Einleitung	4
Embryonalentwicklung	6
Brutfürsorge und Umwelt	9
Einfache Kokonformen	12
Kokonkammern	14
Maskierung des Kokons	17
Einester	18
Nahrungsaufnahme bei inkompletten Stadien	21
Obligatorischer Transport des Eikokons	25
Unterbringung des Eikokons im Fanggewebe oder im Wohngehäuse (Retraite)	35
Lebenszyklus und Überwinterung	46
Überwinterung kompletter Stadien im Eigespinn	49
Spezialisierte Kokonformen	53
Literatur	60
Register	62
Anhang Bildtafeln	

Die vorliegende Schrift beabsichtigt, in allgemeinverständlicher Form Einblick in die Besonderheiten der Brutfürsorge bei einheimischen Webespinnen (*Araneae*) zu vermitteln. Manchen Uneingeweihten mag es vielleicht überraschen, bei Spinnentieren überhaupt eine nennenswerte Sorge für den Schutz und Unterhalt der Nachkommenschaft vorzufinden. Ganz allgemein läßt sich jedoch feststellen, daß ein „Interesse“ am Gedeihen der Nachfahren keineswegs nur auf entwicklungsgeschichtlich hochstehende Tiergruppen beschränkt ist. So manches verächtlich bewertete „Ungeziefer“ verfährt bei der Betreuung seiner Nachkommen mit ganz der gleichen Sorgfalt, die wir bei uns wohlvertrauten Wirbeltieren als Ausdruck angeblicher „Mutterliebe“ betrachten.

Eine Arbeit mit der eben genannten Themenstellung kann im hier vorliegenden Umfang zwangsläufig nur eine Auswahl dessen bringen, was in rund 200 Jahren wissenschaftlich betriebener Spinnenkunde (Arachnologie) von Forschern zusammengetragen und in bündelfüllenden Abhandlungen niedergelegt wurde. Andererseits kann und soll nicht verhehlt werden, daß gerade in brutbiologischer Hinsicht über viele Spinnenarten noch erhebliche Unklarheiten oder sogar völlige Unkenntnis bestehen. — Das Büchlein wurde nun derart abgefaßt, daß einem interessierten Naturfreund die erwähnenswerten Beispiele nach Möglichkeit an solchen Spinnenarten vorgeführt werden, die er selbst in Wald und Flur ohne allzu große Mühe auffinden und beobachten kann. Damit soll ein Anreiz zu eigenen tieferen Studien geboten werden. — Die beigegebenen, zum Teil wohl erstmaligen Aufnahmen erscheinen überdies geeignet, auch dem Wissenschaftler Unterlagen für seine Forschungen an die Hand zu geben.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. W. C r o m e, Zoologisches Museum Berlin, für die bereitwillige Übernahme der Manuskriptdurchsicht aufrichtig zu danken. Seine wertvollen Hinweise und Ratschläge trugen nicht unerheblich zur Gestaltung des Büchleins bei. Ebenso gilt mein Dank Herrn R. G r a u l, Bautzen, für mancherlei Unterstützung und Beratung.

Einleitung

Die echten oder Webespinnen (*Araneae*) zeichnen sich gegenüber anderen Tiergruppen durch zwei augenfällige Besonderheiten aus: Sie vermögen Seidenfäden von unterschiedlichen Qualitäten zu erzeugen und sich dieser Fäden mit unnachahmlichem Geschick bei nahezu sämtlichen Lebensverrichtungen zu bedienen. Demgegenüber beschränkt sich die Spinnfähigkeit etwa der Schmetterlingsraupen oder Hautflüglerlarven lediglich auf die Erzeugung einer einzigen Fadensorte, die nur zur Herstellung des Puppengespinstes verwendet wird. Selbst die Fanggespinste verschiedener Köcherfliegenlarven lassen keinen Vergleich mit einem Spinnengewebe zu. Die außergewöhnliche Vielseitigkeit ihrer Webkunst verdankt die Spinne neben „instinktiver Begabung“ maßgeblich der spezifischen Organisation ihres Körpers. Bei näherer Betrachtung erweist sich der Spinnenleib aus nur zwei Abschnitten zusammengesetzt: dem Vorderkörper und dem Hinterleib. Der Vorderkörper trägt neben Augen, Tastern und Mundwerkzeugen die vier Beinpaare. Mit ihm ist der oft umfangreichere Hinterleib durch einen dünnen Stiel verbunden, welcher ihm die beim Weben so notwendige, allseitige Schwenkbarkeit verleiht. Das Hinterleibsinne birgt neben den Verdauungsorganen zahlreiche Spinnrüsen verschiedenster Gestalt, deren Sekrete über z. T. sehr lange Ausführkanäle den Spinnwarzen am Leibesende zufließen. Die Spinnwarzen besitzen Röhren- oder Kegelform und können sowohl ein- als auch mehrgliedrig sein. Ihr Endglied trägt eine Vielzahl oft winzigster Spinnrüsen, denen das zugeführte Sekret bei Bedarf als feinstes Faden entströmt. Zahlreiche Muskeln betätigen die Spinnorgane und verleihen ihnen jene ans Wunderbare grenzende Leistungsfähigkeit, die solch kunstvolle Erzeugnisse wie etwa die Radnetze unserer Kreuzspinnen (*Araneidae*) hervorzubringen vermag.

Infolge der Anordnung der Spinnwarzen am Leibesende nehmen die äußeren Geschlechtsorgane eine ganz andere Lage am Spinnenkörper ein, als sie uns etwa von den Insekten her bekannt ist. Bei allen Webespinnen münden die Genitalorgane nahe der Leibesmitte aus, vor der quer über den Leib ziehenden sog. Epigastralfurche. Weiterhin ist von Bedeutung, daß alle Spinnenweibchen in ihrem Genitalapparat eine oder mehrere Samentaschen (*Receptacula*) besitzen, die es gestatten, das männliche Sperma während der Paarung aufzufangen und bis zur Befruchtung der Eier — die erst bei der Eiablage erfolgt — aufzubewahren. Die Zeitspanne zwischen Paarung und Eiablage kann mitunter recht beträchtlich sein, wofür z. B. die zu den Vogelspinnen gehörenden *Atypidae* ein anschauliches Beispiel liefern. Nach E n o c k s Beobach-

tungen (zit. nach W i e h l e 1953) legen die *Atypus*-Weibchen erst 8 bis 9 Monate (!) nach vollzogener Spermaübertragung ihre Eier ab. Im allgemeinen ist dieser Zeitraum bei unseren heimischen Spinnen jedoch wesentlich kürzer und erstreckt sich nur selten über mehr als etwa 2 bis 6 Wochen. Doch ist hierbei zu bedenken, daß eine große Zahl Spinnenarten von einer einmalig übertragenen Samenmenge oft mehrere, in zeitlich großem Abstand abgelegte Eiballen befruchten kann. Wir werden später noch auf diesen Umstand zurückkommen. Zunächst sei noch auf eine andere Eigentümlichkeit im Leben der Spinnen hingewiesen: auf ihre bemerkenswerte Embryonalentwicklung.

Embryonalentwicklung

Aus den Eiern der Insekten schlüpfen in der Regel Larven (Raupen, Maden usw.); Tiere also, die jegliche Ähnlichkeit mit ihren Eltern vermissen lassen. Erst nach einer mehr oder minder vollkommenen Wandlung (Metamorphose) wächst die Larve zum Vollinsekt (Imago) heran und erlangt damit die Fortpflanzungsfähigkeit. Etwas anders liegen die Dinge bei den Spinnen. Hier entschlüpft dem Ei bereits ein Tierchen, dessen Körpergestalt unverkennbar seine Spinnenzugehörigkeit verrät. Natürlich wird auch das Wachstum einer Spinne von mehreren (5 bis 12) Häutungen begleitet, da ihr Körper ja von einem nahezu starren Chitinpanzer umkleidet ist. Von einer *Gestaltwandlung* aber kann keineswegs die Rede sein. — Die Embryonalentwicklung steht mit den jeweils geübten Formen der Brutfürsorge in ursächlichem Zusammenhang. Wir kommen daher nicht umhin, uns zumindest grundlegend mit ihr vertraut zu machen. In jüngerer Zeit war es vor allem H o l m, der sich durch eine sehr detaillierte Arbeit (1940) über die Entwicklungsbiologie der Spinnen Verdienste erwarb.

Wie bereits angedeutet wurde, erfolgt die Befruchtung der Eier erst während oder unmittelbar nach der Eiablage. Bei der Ablage schwimmen die Eier in einer zähen, teils klebrigen Flüssigkeit, der zahllose Spermatozoen aus den Samenreservoirien beigemischt sind. Diese Flüssigkeit trocknet bald nach ihrer Ausscheidung ein, wodurch die Eier oft zu einer mehr oder minder runden Kugel verkleben (agglutinierten). Ursprünglich besitzt jedes einzelne Spinnenei eine sphärische oder wenig ovale Gestalt. Infolge der Begleitumstände bei der Ablage aber kann es mitunter nicht unerheblich deformiert werden (Abb. 1). So beobachtete H o l m bei *Segestria senoculata* (L.), wie das Weibchen nach der Eiablage (Fig. 1) durch rollende Bewegungen den Eiballen von vorn und hinten zusammenpreßte. Durch diese Tätigkeit erhielt der anfänglich halbkugelige Eiklumpen eine plattgedrückte, ovale Form.

Die Größe der Eier ist bei den einzelnen Arten erheblichen Schwankungen unterworfen. Zumeist, aber nicht immer, steht sie im Einklang mit der Körpergröße der Erzeugerin. Einige der kleinsten Zwergspinnen



Fig. 1. *Segestria senoculata* bei der Eiablage. Diese Stellung ist typisch für alle Spinnen (namentlich die Laufspinnen), die bei der Eiablage ihre Bauchseite nach unten kehren. (Nach H o l m)

(*Micryphantidae*) legen Eier von nur wenigen Zehntelmillimetern Durchmesser ab, unsere großen Jagd- und Deckennetzspinnen (*Pisauridae* und *Agelenidae*) immerhin schon solche von 1,7 bis etwa 1,9 mm Durchmesser. Die größten Eier erzeugen aber doch wohl die riesigen Vogelspinnen¹⁾ aus den warmen Zonen der Neuen Welt; sie sollen das Ausmaß kleiner Erbsen (ca. 4 mm Durchmesser) erreichen (G e r t s c h.). — Die das Ei umschließende Hülle besteht aus zwei eng aneinanderliegenden Häuten: der inneren Dotter- und der äußeren Eimembran. Neben dem farblosen Plasma enthält das abgelegte Ei eine beträchtliche Menge winzigster Dotterkörnchen, die seine artspezifische Färbung bewirken. So finden wir in der heimischen Fauna u. a. gelblichweiße (*Enoplognatha ovata* [Cl.]), dunkelbraune (*Araneus redii* [Scop.]), rotgelbe (*Episinus truncatus* Latr.), rotviolette (*Steatoda bipunctata* [L.]), ja sogar grüne (*Micromata rosea* [Cl.]) Eifärbungen.

Im Verlaufe der frühen Embryonalentwicklung bildet sich zunächst eine Keimscheibe, deren fortschreitendes Wachstum alsbald eine Unterteilung in Vorder- und Hinterleib erkennen läßt. Hierbei tritt auf letzterem eine deutliche Segmentierung hervor. Dieser Umstand ist sehr bedeutungsvoll; denn er weist auf das Vorhandensein eines gegliederten Hinterleibes bei den Vorfahren der heute lebenden Spinnen hin. In Ostasien und Südamerika existiert auch heute noch eine solche urtümliche Spinnenfamilie, die *Lipistidae*. Zudem förderten paläontologische Funde aus dem Karbon (Erdepoche vor ca. 300 Millionen Jahren) eben solche gegliederten Spinnentiere zutage. Diese wertvollen Funde sowie noch ältere fossil erhaltene Skorpione beweisen, daß die Spinnentiere bereits im Devon ihre Evolution durchlaufen hatten und mithin zu den ersten Tierarten gehörten, die das Urmeer verließen und sich auf dem Festland ansiedelten.

Am Vorderkörper des Embryos sprießen alsbald Knospen hervor, aus denen sich Mundwerkzeuge, Taster und Beine entwickeln. Die Spinnwarzen entstehen ebenfalls aus solchen Knospen abdominaler Segmente. Im Verlaufe eines in den Einzelheiten sehr komplizierten Vorganges, der sog. „Umrollung“, bildet sich die typische Körpergestalt der Jungspinne heraus. Vorder- und Hinterleib sind nunmehr durch den dünnen Stiel verbunden und liegen mit ihren Bauchseiten aneinander. Zu diesem Zeitpunkt ist die Jungspinne schon ganz deutlich von außen durch die Eihülle hindurch zu erkennen (Tafel Ia). Um nun das Aufplatzen der Eihaut und damit das Schlüpfen zu ermöglichen, ist ein gewisser Druck von innen erforderlich. Der Embryo erzeugt ihn selbst, indem er sich etwas streckt. Dadurch nimmt das Ei eine mehr ovale Form an. Die Streckung beruht jedoch weniger auf Muskelkontraktionen als vielmehr auf der Absorption eines Teiles der Exuvialflüssigkeit, an deren

¹⁾ Vgl. Bücherl, W. (1962): Südamerikanische Vogelspinnen. — Die Neue Brehm-Bücherei 302

Stelle Luft eindringt. Nun schlitzten die an der Basis der Kiefertaster befindlichen Eizähne die Eihülle auf. Der entstehende Spalt zieht sich entlang des Cephalothoraxrandes bis auf das Abdomen.

Von besonderem Interesse ist, daß gleichzeitig mit oder kurz nach dem Platzen der Eihülle bereits die 1. Häutung stattfindet. Nach *Holms* Untersuchungen machen hiervon lediglich die *Dysderidae* eine Ausnahme, die sich erst zu einem späteren Zeitpunkt ihrer 1. Haut entledigen. Bei einer ganzen Reihe Spinnenfamilien reißt sogar nach ein- bis zweitägiger Pause, während der die Tiere lediglich einen Teil des Körpers von der Eihülle entblößen, noch eine weitere Körperhaut auf, die dann gemeinsam mit der 1. Exuvie und der Eihaut abgestreift wird. Diese Spinnchen häuten sich also bereits innerhalb der Eihülle zweimal.

Mit dem Verlassen des Eies hat zwar die Embryonalentwicklung ihren Abschluß gefunden, aber nun folgen noch — je nach Art — ein bis zwei unvollkommene (inkomplette) Stadien (Abb. 2 bis 5). Jedes dieser Stadien wird nach *Holms* Auffassung von einer besonderen Exuvie repräsentiert, die beim Übergang zum folgenden Stadium abgeworfen wird. Diesen unvollkommenen Stadien mangelt es an verschiedenen Organen, über die das vollentwickelte Tier stets verfügt. Betrachtet man eine frisch geschlüpfte Spinne (Abb. 2 und 3), so erscheint diese in den allermeisten Fällen milchigweiß gefärbt und noch gänzlich unbehaart. Die kurzen Beine wirken plump und entbehren oft sogar jeglicher Bewegungsfähigkeit. Außerdem können frisch geschlüpfte Jungspinnen weder spinnen noch fressen. Für eine Nahrungsaufnahme besteht freilich auch kein Bedürfnis; denn der im Hinterleib gespeicherte Dottervorrat reicht eine Zeitlang für die Ernährung aus. Immerhin sei schon jetzt erwähnt, daß die inkompletten Stadien einiger Familien durchaus in der Lage sind, unentwickelt gebliebene Eier zu öffnen und deren Inhalt auszusaugen. Wir werden an anderer Stelle noch darauf zurückkommen.

Nach der 1. bzw. 2. Häutung außerhalb des Eies tritt die Spinne in das erste komplette Stadium ein, welches nun schon über den Besitz bzw. die Funktionstüchtigkeit aller lebensnotwendigen Organe verfügt. Wir haben jetzt ein getreulichs Abbild des erwachsenen Tieres vor uns (Abb. 6 bis 8), welches nun auch seinen Kokon verlassen kann, der ihm (zusammen mit allen Geschwistern) bisher als „Kinderstube“ diente.

Der Zeitraum zwischen den einzelnen Häutungen innerhalb des Kokons ist, wie auch die Eientwicklung, beträchtlichen Unterschieden unterworfen. Nach *Holms* Studien wird sie maßgeblich von der Temperatur beeinflusst. — Die Ursachen und die Entstehungsweise dieser eigentümlichen Postembryonalentwicklung bei den Spinnen glaubt der genannte Forscher wie folgt begründen zu können:

Die unvollkommenen, postembryonalen Stadien waren einstmals voll ausgebildete, frei lebende Stadien. Im Laufe der phylogenetischen Entwicklung nahm der von der Mutter überkommene Dottervorrat der

Eier allmählich zu: die ausgeschlüpften Jungen konnten sich länger davon nähren und brauchten die Schutz bietende Kokonhülle nicht so gleich nach dem Abstreifen der Eihülle zu verlassen. Als Folge davon trat eine stetige Rückbildung verschiedener, im Kokonmilieu unnötig gewordener Organe ein, bis schließlich sogar jegliche Fortbewegungsfähigkeit schwand. „In derselben Weise würde auch das folgende komplette Stadium reduziert worden sein, hierauf noch eines, so daß bei gewissen Spinnen schließlich insgesamt vier inkomplette Stadien entstanden wären. Dadurch, daß auf diese Weise immer mehr komplette Stadien sozusagen in den Kokon hineingezogen wurden, verkürzte sich die Entwicklungszeit der ersten Stadien, was schließlich dazu führte, daß das 1. und dann auch das 2. dieser Stadien seine Exuvien schon beim Auskriechen aus den Eihäuten abwarf“ (Holm 1940, p. 189). — Mit diesem kurzen Abriß der Embryonalentwicklung wollen wir uns begnügen und uns nun den verschiedenen Formen der Brutfürsorge bei den Spinnen zuwenden.

Brutfürsorge und Umwelt

Als obligatorische Tätigkeit nahezu aller Spinnenmütter können wir die Herstellung eines Eikokons betrachten; einer die Eier umschließenden Hülle aus einer oder mehreren Gewebeschichten unterschiedlicher Dichte, von denen zumeist die innere aus Basal- und Deckplatte besteht. Eine ganze Anzahl von Arten trennt darüberhinaus durch weitere Gespinstschichten eine allseits geschlossene Kammer um den eigentlichen Kokon ab. Wieder andere Spezies richten ein regelrechtes Einest her, indem sie in einer solchen Kokonkammer, die jetzt auch Öffnungen haben kann, selbst Unterschlupf beziehen, um den Kokon und häufig auch die auskommenden Jungspinnen zu bewachen. Zwischen diesen drei Varianten gibt es natürlich mannigfache Übergänge. Grundsätzlich aber lastet bei den Webespinnen sämtliche Sorge für die Nachkommen stets ausschließlich auf dem Weibchen. — Die grundsätzliche Konstruktion der Eiumhüllung liegt bei den einzelnen Spinnenarten fest. Indessen können sowohl hinsichtlich der Vollkommenheit der Ausführung wie auch der Unterbringungsart des Kokons innerhalb einer Spezies mannigfache Modifikationen auftreten, die ihre Ursache in äußeren (lokale Gegebenheiten) und inneren (z. B. physische Erschöpfung) Faktoren haben können. So kann man beispielsweise der häufigen Krabbenspinne *Xysticus cristatus* (Cl.) sowohl in einem Einest wie auch völlig ungeschützt auf ihrem Kokon sitzend begegnen. Im ersten Falle hat sie einige Halnteile über ihrem Kokon mittels Fäden zusammengezogen, so daß ein einseits geöffnetes Nest entsteht. Von manchen *Araneidae* ist bekannt, daß später abgelegte Kokons nachlässiger als vorangegangene gefertigt werden.

Die Maßnahme, Eier mit einem Gespinst zu umhüllen, leitet sich neben der Abhaltung schädlicher Witterungseinflüsse zweifellos vor allem von der Notwendigkeit her, den ungezählten „Liebhabern“ nährstoffreicher Spinneneier den Zugriff zu verwehren. Ungeschützt zu mehreren abgelegt, wären die Eier sicher binnen kurzem aufgefressen. Die Arachnologen vermuten daher, daß die Spinnen schon sehr frühzeitig in ihrer Evolution dazu übergingen, ihre Eier durch Gespinstumkleidung zu verbergen. Die ursprünglichste Spinntätigkeit mag überhaupt nur in solcher Umhüllung der Eier bestanden haben. Darauf deutet allein schon das Vorhandensein spezieller Drüsen (zylindrische Drüsen) bei manchen Spinnenarten hin, die auf den hinteren Spinnwarzen ausmünden und besondere, unelastische Fäden mit geringer Festigkeit speziell für den Kokonbau liefern.

Weitere Möglichkeiten zur Abhaltung von Feinden ergeben sich durch Bewachung des Kokons seitens des Weibchens (Abb. 9); durch eine der Umgebung angepaßte Färbung der äußeren Gespinstschicht (Abb. 10), wie sie von vielen *Argiopidae* und in besonderer Weise auch von *Uptiotes paradoxus* (C. L. Koch) angewandt wird (Abb. 11); ferner durch Unterbringung des Kokons an versteckten Orten; Maskierung der Kokondeckplatte mittels Gegenständen aus der unmittelbaren Umgebung oder durch deren Überspinnen mit Fangfäden (Abb. 15), wie wir sie vornehmlich bei den *Cribellatae* finden; nicht zuletzt auch durch eine besondere Formgebung des Kokons (u. a. bei *Ero* und *Agroeca*). — Diese kurze Aufzählung läßt bereits erkennen, auf welche mannigfache Weise bei den Spinnen ein bestmöglicher Schutz der Eier und Jungen gewährleistet wird. Darüber hinaus aber wird die Gespinstbedeckung der Eier auch wesentlich vom Ort der Unterbringung des Kokons und vom Zeitraum bis zum Schlüpfen der Jungen beeinflußt. Ein Kokon, der etwa in der Tiefe einer Erdröhre oder im Wohngespinst bzw. Einest zwischen Blättern verborgen wird, bedarf einer weniger dauerhaften Umhüllung als ein Kokon, der die ausgeschlüpften Jungen den Winter über überbergen muß.

Natürlich wäre es verfehlt, hiernach starre Regeln aufstellen zu wollen. So hat *Ero furcata* (Vill.) offenkundig zwei Reifezeiten. Ich erhielt von im späten Frühjahr angefertigten Kokons Junge etwa in der 2. Julihälfte. Die im August/September abgelegten Eier überwintern dagegen im Kokon und zeitigen erst im folgenden Frühjahr Jungspinnen. Beide Male aber ist die Konstruktion des Eikokons die gleiche: Eine dünne Gespinstschicht umgibt die im Inneren noch deutlich sichtbaren Eier. Diese Tatsache zeigt, daß die Eier mancher Spinnenarten eines Schutzes gegen Witterungseinflüsse (Feuchtigkeit, Austrocknung) kaum bedürfen. In manchen Fällen ist sogar eine Kälteperiode für die spätere normale Entwicklung überwinternder Spinneneier wichtig. Eikokons mancher Arten, die den Winter über in beheizten Zimmern belassen werden, zeitigen im Frühjahr mitunter keine Jungen.

Zusammenfassend können wir die Aufgaben einer Eiumspinnung folgendermaßen definieren: Ihr obliegt es, die Eier beisammenzuhalten und an der Unterlage zu fixieren; den ausschlüpfenden (helflosen) Jungen Aufenthaltsmöglichkeiten zu bieten; während der Ei- und frühen Postembryonalentwicklung Witterungsunbilden abzuhalten sowie räuberischen Feinden den Zugang zum Gelege zu verwehren.

Alle obengenannten, in ihrer Vielgestaltigkeit nur angedeuteten Maßnahmen vermögen aber längst noch nicht, den Fortbestand einer Spinnenart zu gewährleisten. So haben beispielsweise viele Schlupfwespen „gelernt“, trotz Maskierung und verborgener Unterbringung den Spinnenkokon aufzufinden, die Seidenumspinnung mit dem Legebohrer zu durchdringen und ihre Eier im Inneren zu deponieren. Diese Manipulation geschieht z. B. bei *Pisaura* gewissermaßen unter den Augen des bewachenden Weibchens, ohne dessen Gegenwehr auszulösen. Die binnen kurzem aus dem Wespenei schlüpfende Larve sitzt wie die „Made im Speck“ inmitten der Spinneneier, vermag ungestört eines nach dem anderen auszusaugen und sich alsdann wohlgeborgen im Spinnenkokon zu verpuppen. Anstelle der Jungspinnen bricht später daraus eine Schlupfwespenimago hervor.

Selbst wenn die Jungspinnen allen Fährnissen entgehen und auskommen, beginnt der Kampf um den Nahrungsraum. So beobachtete Wichele (1954) einmal über längere Zeit die Erstlingsnetze von *Zygiella a-notata* (Cl.), einer in unseren Städten durchaus häufigen Radnetzspinne. Die Jungen eines Kokons hatten an der Stallwand eines Bauernhofes ihre kleinen Fanggewebe angelegt. Durch Markierung der Netzsstellen mit Kreide vermochte der Forscher das Wachstum der einzelnen Tiere gut zu verfolgen. Schon wenige Tage später bewies der pralle Hinterleib bei mehreren von ihnen den geglückten Beuteerwerb. Diese Spinnen häuteten sich, wurden größer und konnten entsprechend größere Netze anlegen. Damit wuchs ihre Aussicht auf Beute. Die vom Zufall minder Begünstigten mußten indessen wiederholt ihre Netzchen erneuern, ohne Nahrung erlangt zu haben. Sie waren mit ihrer Kraft daher sehr bald am Ende. Aber auch die Erfolgreicheren gelangten noch längst nicht alle unbehelligt zur Reife. Ihr gewachsener Körper ist begehrtes Beuteobjekt zahlloser Feinde geworden, von denen insbesondere die Weg- und Grabwespen (*Pompilidae* und *Sphecidae*) zu nennen sind. Um trotz aller Widerwärtigkeiten den Bestand der Art zu sichern, ist für viele Spinnen die Erzeugung einer zahlreichen Nachkommenschaft von maßgeblicher Bedeutung. Jedes Weibchen muß also oft Hunderte, ja Tausende von Eiern produzieren. Der relativ kleine Spinnenkörper ist natürlich nicht immer in der Lage, die notwendige hohe Eizahl spontan zu erzeugen. Darum werden vielfach die Eier portionenweise in geringen Stückzahlen nacheinander abgelegt, es werden also mehrere Kokons nacheinander angefertigt. Damit steigt auch die Aussicht, wenigstens einen Kokon „durchzubringen“. Dabei versteht sich von selbst, daß

zwischen der Gesamtzahl der abgelegten Eier eines Weibchens und den zu kompensierenden Umweltfährnissen ein inniger Zusammenhang (gleichsam ein biologisches Gleichgewicht) besteht. Wie unterschiedlich die zu überwindenden Gefahren für die einzelnen Spinnenarten offensichtlich sind, mag das folgende Beispiel erhellen. *Achaearanea tepidariorum* (C. L. Koch) ist ein häufiger Bewohner unserer Gewächshäuser (Abb. 41). Sein ausgedehntes Gerüstnetz beherbergt auch den birnenförmigen, braunen Eikokon, dessen äußere Hüllschicht merkwürdig gerunzelt erscheint. Diese Art zeigt eine ungewöhnliche Vermehrungsfähigkeit. Bonnet (zit. nach Wiehle 1937) erzielte unter günstigen Bedingungen von einzelnen Weibchen 12, 14, ja sogar 17 Eikokons, was Eizahlen von etwa 3500 bis 3800 Stück pro Weibchen entspricht. Demgegenüber berichtet Savorý (1928) von dem winzigen *Oonops pulcher* Templ., daß das Weibchen zwar mehrere Eigespinste anfertigt, in jedem aber nur zwei Eier unterbringt. Diese Art führt im Gegensatz zur anderen eine recht verborgene Lebensweise, weshalb wir auch über die Verbreitung dieser nur 2 mm langen Spezies in Deutschland noch sehr unvollkommen unterrichtet sind.

Einfache Kokonformen

Einfache Kokonformen werden wir vor allem bei „primitiven“ Spinnenarten erwarten können. Andererseits ist jedoch festzustellen, daß oftmals mangelnde Sorgfalt bei der Kokonherstellung von der Spinnenmutter durch aufopfernde Fürsorge ausgeglichen wird. Ein Beispiel dafür bieten die Zitterspinnen (*Pholcidae*), die in der heimischen Fauna nur durch zwei Arten der Gattung *Pholcus* vertreten sind: *Ph. opilionoides* (Schrank) und *Ph. phalangoides* (Fuesslin). Die erstgenannte Art bezieht in unserem Gebiet ihren Aufenthalt vornehmlich in Gebäuden (Ställe, Schuppen, Waschhäuser, Keller). Nur in der warmen Jahreszeit trifft man sie auch außen an Hauswänden. Ihr anspruchsloses Fanggewebe hat die Form einer gewölbten Decke, die zumeist unter der Zimmerdecke oder in Wandecken angelegt wird. Ein gesondertes Wohnspinst kennt *Pholcus* nicht, er hängt mit der Bauchseite nach oben inmitten seines Netzes. Bei flüchtiger Betrachtung kann man die Spinne leicht für einen Weberknecht halten, weil sie auffällig dünne und lange Beine besitzt. — Im Juli / August legen die *Pholcus*-Weibchen ihre Eier ab. Nur wenig agglutiniert, bilden sie eine Kugel von etwa Stecknadelkopfgroße (Tafel I b). Diese Kugel trägt die Spinne zwischen den Kieferklauen. Von einem Kokon kann eigentlich keine Rede sein. Nur einige spärliche Fäden, die sich von denen des Fanggewebes nicht unterscheiden, umspannen die gelblichen Eier: bei *Ph. opilionoides* etwa 20 bis 25 Stück, bei *Ph. phalangoides* rund das Doppelte. Die Spinnenmütter trennen sich von ihrem Eierballen nur selten einmal, indem sie ihn mit

wenigen Fäden im Netzgespinst verankern (Savory). Im allgemeinen tragen sie ihn ständig mit sich umher. Sind die Jungen endlich geschlüpft, so bleiben sie zunächst noch weiter in ihrer dürftigen „Wiege“. Erst kurz vor der Häutung zum 1. kompletten Stadium klettern sie in das mütterliche Fanggewebe (Abb. 12). Später, wenn ihnen die vollzogene Häutung den Beuteerwerb und eine Nahrungsaufnahme gestattet, verstreuen sie sich allmählich in die Umgebung und beginnen, eigene Netze zu weben.

Auch außerhalb unserer Häuser und Wohnungen finden wir Spinnen, die ihre Eier ohne schützende Gespinstumhüllung ablegen. Oft umgeben dann aber die Weibchen sich und ihre Eikugel mit einem festen, papierartigen Gewebe, in dem sie Aufenthalt beziehen und Wache halten. Sie fertigen also ein regelrechtes Einest an. Hierfür noch ein Beispiel: An lichten Orten bezeichnen gelegentlich von der Sonne beschienene Steine den Aufenthaltsort einer nur sechsäugigen Spinnenart: *Dysdera erythrina* (Walck.). An der Unterseite der Steine oder auch direkt am Boden entdeckt man ein derbes, weißes, allseitig geschlossenes Gespinst, dem bei vorsichtigem Öffnen eine reichlich zentimeterlange Spinne mit hellgelbem Hinterleib entschlüpft. Den Tag über ruht sie in diesem Wohngewebe; erst bei Einbruch der Dunkelheit begibt sie sich auf Nahrungssuche. In einem ebensolchen, meist nur etwas dichter versponnenen Wohngewebe hinterlegt das Weibchen auch sein Eipaket. Einige wenige, unregelmäßig darübergezogene Fäden stellen die einzige „Umhüllung“ dar. Offenbar dienen sie nur zur Fixierung der Eier an der Unterlage.

Mangelhafte Eiumspinnungen begegnen uns jedoch auch in der Gattung *Heliophanus* aus der zweifellos hochentwickelten Familie der Springspinnen (*Salticidae*). Ganz allgemein lassen sich die *Salticidae* als äußerst behende und agile Jäger kennzeichnen, denen nur selten eine Beute zu groß oder zu wehrhaft ist. In kühnem Sprung ergreifen sie ihr Opfer und lähmen es mit einem Biß ihrer kräftigen Chelizeren. Das augenfälligste Kennzeichen der *Salticidae* sind die beiden großen, schenkelwerferartig nach vorn gerichteten vorderen Mittelaugen, die diesen Tieren ein Formen- und sogar Farbsehen ermöglichen. Die Spinn-

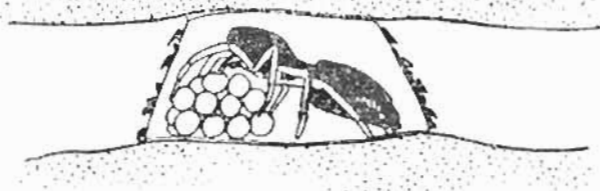


Fig. 2. Schnitt durch ein Einest von *Heliophanus cupreus*. Der Eiballen ist ebenfalls nur von wenigen Fäden umspinnen, wird aber vom Weibchen innerhalb eines pergamentartig dichten, außen maskierten Nestes bewacht. (Nach Holm)

tätigkeit beschränkt sich jedoch in dieser Familie nur auf das obligatorische Ziehen von Wegfäden, auf die Umhüllung der Eier und die Anfertigung von Einestern. — Einer der häufigsten Vertreter der Gattung *Heliophanus* ist der allenthalben auf Gräsern, Zweigen und Blättern oder an Mauern anzutreffende *H. cupreus* (Walck.). Das nahezu schwarze, nur mit einem feinen, weißen Haarstreifen an den Abdomenseiten gezeichnete Weibchen stellt sein Einest mit Vorliebe zwischen Rissen und Spalten der Baumrinde her. Äußerlich hat es die Form eines abgestumpften, ringsum geschlossenen Kegels aus starkem, papierartigem und außen maskiertem Gewebe, in dessen Innerem die Mutter ihre 20 bis 40 hellgelben Eier sorglich bewacht (Fig. 2). Wenige Fäden umspannen die Eikugel und befestigen sie an der Wandung des Einestes.

Kokonkammern

Vorwiegend an sandigen Orten, auf Besenginster und Heidekraut, hält sich eine langgestreckte, schlanke Spinne auf: *Tibellus oblongus* (Walck.). Sie gehört zur Familie der Flachstreckerspinnen (*Philodromidae*). Einmal entdeckte ich ein Weibchen der Art, welches seinen Kokon auf einem Blütenstand des Rohrkolbens (*Typha*) befestigt hatte (Tafel II a). Die Länge dieses Gespinstes erreichte fast das Dreifache der Breite. Offensichtlich wurde es von seiner Erbauerin mit großer Sorgfalt bewacht. Anfänglich behielt das Tier die an Streckerspinnen erinnernde Ruhestellung bei. Es saß etwas seitlich auf dem Kokon, die Ventralfläche dem Gespinst eng angedrückt. Die beiden vorderen Beinpaare waren lang nach vorn, das hintere Beinpaar, die Abdomenseiten berührend, nach hinten ausgestreckt. Das 3., kürzeste Extremitätenpaar wies fast rechtwinklig zur Seite. Die erste, von mir verursachte gelinde Erschütterung veranlaßte die Spinne lediglich, die bisher innegehabte Haltung ein wenig zu lockern, ohne sich jedoch von der Stelle zu begeben. Das änderte sich auch bei wiederholter Beunruhigung nur geringfügig. Erst direkte Berührung ließ sie eilends auf die andere Seite des Kokons flüchten, dort jedoch sogleich die zuvor eingenommene Haltung erneut einnehmen. In dieser Weise trieb ich das Tier mehrmals von der einen zur anderen Seite seines Eigespinstes, ohne es aber zu dessen endgültigem Verlassen bewegen zu können. Hatte die Spinne sich doch einmal etwas weiter vom Kokon entfernt, so kehrte sie sofort nach Beendigung der Störung wieder zurück, als fürchte sie eine inzwischen erfolgte Beschädigung ihres Eigeleges.

Das ovale Eipaket besteht aus etwa 100 gelbgrünlichen Eiern und ist zuinnerst von einer Basal- und Deckplatte aus dünnem, weißem Gewebe umschlossen. Über die Deckplatte wird sodann eine merklich größere Gespinstschicht gebreitet, die nach der Mitte zu dichter und dicker gewebt erscheint. Im vorstehend geschilderten Falle traten die

Umriss der Eier trotzdem deutlich hervor. Holm verweist darauf, daß die äußere Deckmembran gewöhnlich einigen Abstand von der darunterliegenden Kokondeckplatte besitzt. Er fand einen Kokon der Art an der Unterseite eines Steines. Die obere Gespinstdecke, auf der das Weibchen Wache hielt, bildete eine äußere Trennwand, welche den Kokon in einer separaten Kammer abschloß. Derartige Konstruktionen müssen wir entsprechend unserer eingangs gegebenen Definition als „Kokonkammer“ bezeichnen. Sie sind in mehr oder minder modifizierter Form bei den Spinnen weit verbreitet.

Häufig wird die den Kokon überspannende Gespinstmembran oder auch die Deckplatte selbst mittels Mundsekret imprägniert bzw. durch Fremdkörperchen aus der näheren Umgebung verkleidet, so daß solche Eigespinnste selbst für geübte Menschaugen recht schwer zu entdecken sind. — In bemerkenswerter Weise finden wir eine derartige Kokonkammer bei einer anderen Flachstreckerspinn, *Philodromus dispar* Walckenaer. Hier werden die nur wenig agglutinierten Eier zunächst in dichtes, weißes Gewebe gebettet. Dann spannt das Weibchen — wie Holm gezeigt hat — über der Deckplatte eine zweite, ebenfalls weiße und sehr dichte Gespinstmembran aus, die außen von einer weiteren, jedoch gräulich-flockigen Gewebeschicht überdeckt wird. Auf dieser bezieht das Weibchen Aufenthalt und bewacht seine Brut (Fig. 3). — Solche Beispiele ließen sich noch beliebig vermehren, wir wollen uns jedoch mit den vorstehend genannten begnügen.

Wahrhaft staunenswert ist, welche Ausdauer und Sorgfalt viele Spinnenmütter — und an vorderster Stelle gerade die Krabbenspinnen (*Thomisidae*) und *Philodromidae* — auf die Betreuung des Kokons und seines

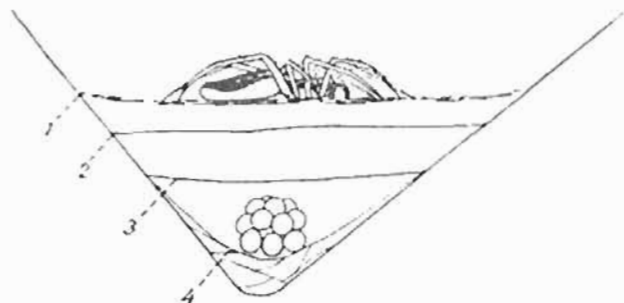


Fig. 3. Kokonkammer von *Philodromus dispar*. 1 Schutzdecke, auf der sich das Weibchen aufhält, 2 äußere Deckplatte, 3 Deckplatte, 4 Basalplatte des Kokons. (Nach Holm)

„kostbaren“ Inhalts verwenden. Von der „Furchtlosigkeit“, die *T. oblongus* bei der Bewachung seines Kokons zeigt, war schon die Rede. Welche Ausdauer aber auch bei der Behebung auftretender Beschädigungen an den Tag gelegt wird, zeigte mir die Krabbenspinne *Xysticus cristatus*. Minutenlang bemühte ich mich, ein Weibchen von seinem Kokon zu vertreiben. Berührte ich es mit dem Finger oder einem Grashalm, so nahm es zunächst nur eine Drohstellung ein, ohne von seinem Sitzplatz wegzurücken. Schließlich versuchte ich, das Tier gewaltsam wegzuschieben. Daraufhin turnte es rasch und gewandt auf die andere Seite seines flachen, runden, zwischen zusammengebogenen Grashalmen befestigten Eigespinstes (Abb. 13). Ein völliges Abdrängen der Spinne von ihrem Kokon war auch jetzt nicht möglich. Schließlich kniff ich den Grashalm mit dem Kokon ab und nahm ihn samt daraufsitzender Spinne in einem Behältnis mit nach Hause. Als ich dieses später öffnete, hatte die Spinnenmutter den Grashalm bereits am Deckel angesponnen und saß, ungeachtet der Erschütterungen beim Transport, wieder auf ihrem Kokon. Ohne besondere Absicht zupfte ich den Grashalm ab und schloß den Behälter. Am nächsten Tage fand ich ihn in der alten Weise erneut angesponnen. Nun machte ich mir ein Vergnügen daraus, mehr als 14 Tage lang täglich die Gespinstbefestigung zu lösen. Jedesmal war sie am folgenden Tag wieder hergestellt, stets von gleicher Haltbarkeit.

Tafel I

- a) Eier von *Agelena labyrinthica* kurz vor dem Schlüpfen. Zwischen den Extremitäten ist Luft eingedrungen und läßt die Konturen des Embryos deutlicher hervortreten.
- b) Das Weibchen von *Pholcus opilionoides* trägt seinen Eiballen, der nur von wenigen, hier nicht sichtbaren Fäden umhüllt ist, zwischen den Chelizeren mit sich umher.
- c) Öffnet man Anfang September ein Einest von *Sitticus floricola*, so findet man neben der Mutter auch munter umherkletternde Jungspinnen. Es handelt sich um das 1. komplette Stadium. Die Häutung, aus der dieses hervorgeht, findet im Nest — außerhalb des Kokons — statt.
- d) Bevor die Jungen schlüpfen, stellt *Pisaura mirabilis* eine Gespinstglocke her, die sie mit ihrem Kokon bezieht.
- e) *Achaearanea lunata* hat inmitten ihres Fanggewebes einen kegelförmigen Schlupfwinkel zur Unterbringung des braunen Eikokons errichtet. Nun sitzt die Spinne wachend darunter.
- f) Nach der Eiablage zieht *Argyope bruennichi* ein Band reinweißer Fäden aus den Spinnwarzen und legt sie dicht um den allmählich erstarrenden Eiballen.

Tafel I



b



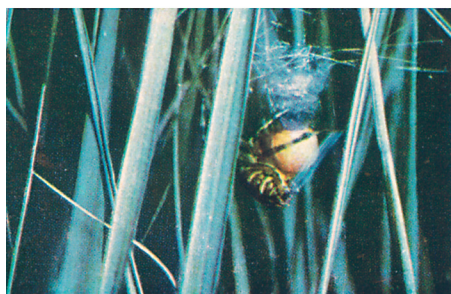
a



d



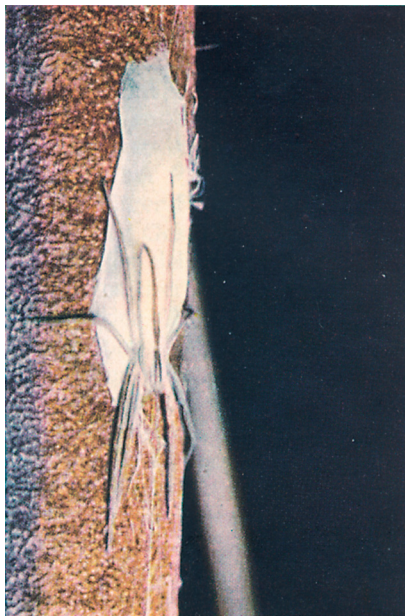
c



f



e



a



b



c



d