

FWU - Schule und Unterricht

DVD 46 10300 15 min, Farbe



FWU-Klassiker

Die Kreuzspinne

**FWU –
das Medieninstitut
der Länder**



Lernziele - nach Lehrplänen und Schulbüchern
Die charakteristischen Merkmale einer Spinne kennen lernen; die Lebensweise einer bekannten und verbreiteten Netz bauenden Spinnenart verstehen.

Zum Inhalt

Zu Beginn des Films werden zunächst die bevorzugten Lebensräume der Gartenkreuzspinne *Araneus diadematus* Clerck 1757 sowie die für diese Art typischen Radnetze vorgestellt. Anhand von Nahaufnahmen eines weiblichen Tieres werden das Namen gebende Merkmal - die kreuzförmige weiße Zeichnung auf dem Hinterleib - und der typische Körperbau einer Spinne erläutert. Durch Öffnen eines Kokons war es möglich, Entwicklungsstadien der Embryonen im Ei und das Schlüpfen der Jungspinnen zu filmen. Die Jungspinnen ernähren sich zunächst noch von einem Dottervorrat im Hinterleib. Wenn dieser aufgebraucht ist, verlassen sie das gemeinsame Gespinst und bauen nun ihre ersten Radnetze. Die folgenden Sequenzen zeigen detailliert die Bewegungsabläufe beim Netzbau und die Anlage der einzelnen Elemente eines Radnetzes: Rahmen, Speichen, Nabe, Hilfs- und Fangspirale. Dabei und bei der im Anschluss gezeigten Fanghandlung werden die verschiedenen Funktionen dieser Elemente deutlich. Das letzte Drittel des Films behandelt die wichtigsten Aspekte der Fortpflanzungsbiologie von *A. diadematus*, beginnend mit der Balz des Männchens. Nach der Paarung, die das Männchen unter Verlust eines Beines überlebt, werden Eiablage und Bau des Kokons gezeigt, in dem sich im folgenden Frühjahr eine neue Kreuzspinnengeneration entwickeln wird.

Ergänzende Informationen (Stand 1995)

Von den weltweit mehr als 30.000 Arten der Ordnung Webspinnen (*Araneae*) sind in Deutschland zur Zeit 956 Arten aus 38 Familien bekannt. Die im Film behandelte Art *Araneus diadematus* Clerck 1757 gehört zur Familie *Araneidae* (Radnetzspinnen) und ist an der weißen, kreuzförmigen Zeichnung auf dem Hinterleib leicht zu erkennen. Dagegen ist die Körperfärbung sehr variabel und reicht von hellgelb bis dunkelbraun. Die Art ist sehr häufig, in ganz Deutschland verbreitet und wird Umgangssprachlich oft kurz als „Kreuzspinne“ bezeichnet. Die Familie *Araneidae* umfasst jedoch neben *A. diadematus* noch einige andere Arten, die im Deutschen ebenfalls den Namen Kreuzspinne tragen: z. B. die Vierfleck-Kreuzspinne (*Araneus quadratus*) oder die Marmorierte Kreuzspinne (*Araneus marmoreus*). Bei Benutzung der deutschen Namen wird *A. diadematus*, um sie von anderen Kreuzspinnenarten zu unterscheiden, als *Gartenkreuzspinne* bezeichnet, obwohl sie in Gärten nicht häufiger ist als in den im Film gezeigten Lebensräumen.

Ein auffälliges Kennzeichen aller Spinnenarten der Familie *Araneidae* ist der Bau von Radnetzen. Das Netz von *A. diadematus* besteht aus *Rahmenfäden*, die die äußere Begrenzung des Netzes darstellen und an denen die radial verlaufenden *Speichen* ansetzen, die in der Nabe zusammenlaufen. Diese besteht aus unregelmäßig verknüpften Fäden und ist von einer *Befestigungszone* aus wenigen Fadenumgängen umgeben. Auf die Befestigungszone folgt eine *freie Zone*, die ausschließlich Speichenfäden aufweist und der Spinne den schnellen Wechsel von der einen auf die andere Netzseite ermöglicht.

Daran schließt sich die *Fangspirale* mit ihren Klebfäden an. Die Radnetze der Gartenkreuzspinne sind meist leicht gegen die Senkrechte geneigt, und die Tiere sitzen stets auf der Unterseite in der Nabe, so dass sie sich bei Gefahr sofort an einem Faden fallen lassen können - ein Verhalten, das man sehr leicht durch plötzliche Berührung der Spinne provozieren kann. In der Natur werden die Netze durch Witterungseinflüsse und Beutetiere schnell zerstört, so dass die Spinnen alle ein bis zwei Tage, meist während der Nacht, ein neues Netz bauen. Von dem alten übernehmen sie die Rahmenfäden, während der Rest, wenn er nicht zu stark verschmutzt ist, verdaut und in neue Spinnseide umgewandelt wird.

Die Spinnseide ist ein Sekretionsprodukt von Drüsen, die in großer Zahl im Hinterleib liegen und jeweils einzeln über Spinnspulen oder -drüsen auf den Spinnwarzen nach außen münden. Für jede Fadenfunktion gibt es einen anderen Spindrüsentyp. So verfügt *A. diadematus* wie alle Araneiden über sieben Drüsentypen, die jeweils spezifische Seidenproteine beispielsweise für die Rahmenfäden des Netzes, für die Kokonseide oder für den Sicherheitsfaden produzieren, den jede Spinne stets hinter sich herzieht. Wie sich die Umwandlung der zunächst in flüssiger, wasserlöslicher Form in der Drüse vorliegenden Proteine in den festen, unlöslichen Spinnfaden vollzieht, konnte bisher nicht genau geklärt werden.

Da die Spinnwarzen paarig angeordnet sind (*A. diadematus* verfügt über 3 Paar), ist jeder vom menschlichen Auge wahrgenommene Einzelfaden in Wirklichkeit mindestens ein Doppelfaden. Dies gilt z. B. für alle Fäden des Radnetzes,

dagegen bestehen Beutefesselfäden aus zahlreichen Fadenpaaren.

Hat eine Gartenkreuzspinne ihr Netz fertig gestellt, dann lauert sie entweder in der Nabe auf Beute oder aber in einem Schlupfwinkel außerhalb des Netzes, mit welchem sie durch einen Signalfaden verbunden ist. Ein solcher Schlupfwinkel wird manchmal durch Zusammenspinnen von Blättern und Gräsern selbst angefertigt. Bleibt eine Beute im Netz hängen, so lösen ihre Bewegungen Netzschwingungen aus, die die Spinne alarmieren. Wenn sie nicht in der Nabe saß, dann eilt sie zunächst dorthin, um vom Netzzentrum aus die Position der Beute zu orten. Bei dem Beutetier angekommen, ist das weitere Verhalten der Spinne variabel und wird wahrscheinlich von der Größe, der Wehrhaftigkeit und der Bewegungsintensität der Beute beeinflusst. Meist wird das Beutetier mit Spinnseide gefesselt und kurz gebissen, um es zu lähmen, anschließend mit den Cheliceren, den Kieferklauen, aus dem Netz gelöst und als Paket abtransportiert. Sehr kleine Beutetiere werden einfach mit den Cheliceren ergriffen und abtransportiert. Große und sich stark bewegende Tiere werden zuerst durch einen langen Biss am Entkommen gehindert, wehrhafte Tiere, wie z. B. Wespen, werden dagegen immer zuerst gefesselt, da die Spinne dabei auf „Distanz bleiben“ kann. Der Fressakt selbst findet nie am Fangplatz statt, sondern in der Nabe oder im Schlupfwinkel. In diesem Zusammenhang ist zur Giftigkeit der Gartenkreuzspinne bzw. der Spinnen folgendes zu bemerken: Für ihre Beutetiere sind alle Spinnen (mit Ausnahme der wenigen Arten, die keine Giftdrüsen besitzen) potenziell giftig. Die menschliche Haut können die Cheliceren der meisten ein-

heimischen Spinnen dagegen nicht durchdringen. Das gelingt nur unter Umständen einmal bei den großen Kreuzspinnen. Meist aber wird die Spinne versuchen zu fliehen und nicht zu beißen, wenn ein Mensch sie bedroht. Die Folgen eines Bisses sind auf jeden Fall, verglichen mit Bienen- und Wespenstichen, harmlos.

Der Lebenszyklus einer Gartenkreuzspinne ist zweijährig: Im September bis Anfang Oktober beginnt das Spinnenweibchen mit der Eiablage und dem Kokonbau. Der Kokon ist ein von Art zu Art verschieden gestalteter Seidenbehälter, der die Eier vor Umwelteinflüssen und Schädlingen schützt. Prinzipiell kann das Weibchen mehrere Kokons anlegen, wobei die Anzahl der Eier von 600 bis 800 im ersten bis auf 100 im letzten Kokon abnimmt.

Nach dem Winter setzt die Entwicklung in den Eiern ein. Wenn die Jungspinnen schließlich aus den Eiern schlüpfen, häuten sie sich gleichzeitig zum ersten Mal. Sie sind zunächst noch unselbstständig, da der Bewegungsapparat, die Sinnesorgane und auch andere Organsysteme noch nicht vollständig ausdifferenziert sind. Etwa im Mai verlassen sie dann den Kokon schwarmartig, bleiben aber noch etwa eine Woche in einem gemeinsamen Gespinst zusammen. Nach weiteren Häutungen sind die Jungspinnen soweit herangewachsen, dass sie sich vom erwachsenen Tier nur durch den noch nicht funktionsfähigen Geschlechtsapparat und die Größe unterscheiden. Sie zerstreuen sich nun und bauen ihre ersten Radnetze. Ende August des ersten Lebensjahres haben sie eine Körperlänge von 3 bis 5 mm erreicht und überwintern unter Rinde oder anderen geschützten Plätzen bis zum Frühling des nächsten Jahres. Die Geschlechtsreife er-

langen sie etwa im August ihres zweiten Lebensjahres, bis dahin haben die Männchen 1 bis 2 Häutungen weniger durchlaufen und sind deutlich kleiner als die Weibchen. Neben dem Größenunterschied sind die Männchen auch an den Bulbi zu erkennen, den zu birnenförmigen Begattungsapparaten umgebildeten Endgliedern der Kiefertaster. Vor einer Paarung müssen die Bulbi mit Sperma gefüllt werden: Dazu spinnt das Männchen ein Spermanetz, ein sehr kleines, nur aus wenigen Fäden bestehendes Gewebe. Auf dieses Gewebe wird aus der im Hinterleib liegenden Geschlechtsöffnung ein Spermatropfen aufgebracht und dann abwechselnd mit beiden Bulben aufgenommen. Vermutlich geschieht dies über Kapillarkräfte. Wie bei allen Spinnen besitzen auch die Bulbi von *A. diadematus* einen für die Art charakteristischen Aufbau aus hartsklerotisierten und weichhäutigen Teilen. Diese korrelieren nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip mit der Epigyne der Weibchen, einem spezifisch geformten Kopulationsorgan vor der Geschlechtsöffnung. Vermutlich ist jedoch nicht das hoch spezialisierte Schlüssel-Schloss-Prinzip für die Isolation der Arten entscheidend, sondern das arteigene Balzverhalten.

Gerade die Männchen von Netzspinnen wie *A. diadematus* können bei Betreten des Netzes eines geschlechtsreifen Weibchens sehr schnell als Beute betrachtet werden. Die Balz dient also dazu, das Männchen als „Nicht-Beute“ auszuweisen und das eher passiv wirkende Weibchen in Paarungsbereitschaft zu versetzen. Zu Beginn heftet das Männchen der Gartenkreuzspinne einen Balzfaden an das Netz des Weibchens und beginnt mit rhythmischem Klopfen und Zupfen, durch das schließlich

das Weibchen angelockt wird. Die Begattung selbst, bei der das Männchen den Hinterleib des Weibchens umklammert, dauert nur wenige Sekunden. Sowohl Männchen als auch Weibchen können sich mit mehreren Partnern paaren. Während jedoch die Männchen kurz danach sterben, beginnen die Weibchen wenige Wochen nach der Kopulation mit der Eiablage. Im Gegensatz zu anderen Spinnenarten gibt es bei der Gartenkreuzspinne keine Brutpflege, und das Weibchen stirbt nach dem Bau des letzten Kokons.

Zur Verwendung

Im Zusammenhang mit dem Film können verschiedene Aspekte besprochen werden: die Funktion von Spinnen und anderen obligatorischen Räubern im Naturhaushalt, z. B. anhand des Lebensraums Garten, in dem Nützlings- und Schädlingserwägungen eine große Rolle spielen. Hier bieten sich neben der Gartenkreuzspinne auch andere häufig im Garten und in der Nähe menschlicher Behausungen vorkommende Spinnenarten an, wie die Hauswinkelspinne mit ihrem charakteristischen Netz oder die freijagenden Wolfspinnen, die ihre Jungen auf dem Hinterleib mittragen. Anhand dieser Beispiele lässt sich auch zeigen, dass die als Ekeltiere verrufenen Spinnen ganz verschiedene und sehr interessante Lebens- und Jagdstrategien entwickelt haben und sogar Brutpflege betreiben.

Produktion

Jürgen Huhn, Sinn-Fleisbach, im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 1995

Buch und Kamera

Jürgen Huhn

Schnitt

K. H. Fugunt

Begleitkarte

Eva Hermann

Fachberatung

Eva Hermann

Bildnachweis

© Rainer Ksobiak - Fotolia.com

© Jürgen Huhn

Redaktion

Ulrich Berner

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen/
Medienzentren

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild,
Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2008

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalsteig
Bavariafilmpfad 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-300
E-Mail info@fwu.de
vertrieb@fwu.de
Internet www.fwu.de



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalstraße
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-300
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>

**zentrale Sammelnummern für
unseren Vertrieb:**

Telefon (0 89) 64 97-4 44
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail vertrieb@fwu.de

Laufzeit: 15 min
Kapitelwahl auf DVD-Video
Sprache: Deutsch

**Systemvoraussetzungen
bei Nutzung am PC**
DVD-Laufwerk und
DVD-Player-Software,
empfohlen ab Windows 98

Alle Urheber- und
Leistungsschutzrechte
vorbehalten.
Nicht erlaubte/
genehmigte Nutzungen
werden zivil- und/oder strafrechtlich
verfolgt.

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht

46 10300 DVD mit Kapitelwahlpunkten
15 min, Farbe

FWU-Klassiker

Die Kreuzspinne

Spinnen gehören wie die Insekten zu den Gliedertieren. Charakteristisch für die echten Spinnen sind ihre Körpergliederung, die 4 Beinpaare und die Spinnwarzen. Neben den charakteristischen Körpermerkmalen einer Spinne wird am Beispiel der Gartenkreuzspinne die Entwicklung vom Ei bis zum erwachsenen Tier dargestellt. Innerhalb des Entwicklungsverlaufs werden wichtige Verhaltensweisen, wie der Bau des Radnetzes, Beutefang, Paarung und Kokonbau sowie Schlüpfen und Entwicklung der Jungspinnen durch eindrucksvolle Aufnahmen ausführlich vorgestellt. Bei diesem Film handelt es sich um eine FWU-Produktion aus dem Jahr 1995.

Schlagwörter

Kreuzspinne, Spinnen, Spinnennetz, Spinnentiere, Netzbau, Beutefang

Biologie

Zoologie • Allgemeine Zoologie, Wirbellose, Gliedertiere

Allgemeinbildende Schule (6-10)