

Stark und flexibel – das Spinnennetz

Spinnen sind keine Insekten. Sie bilden eine eigene Klasse von Tieren, die so genannten Spinnentiere. Vor den eigentlichen Spinnen (Webspinnen) ekeln sich viele, dabei sind sie doch so nützlich für uns, gerade wenn sie in Häusern leben, da sie Mücken, Fruchtfliegen und kleine Motten weg fangen. Spinnfäden können alle Webspinnen machen, doch nicht alle bilden Netze zum Beuteerwerb. Krabbenspinnen, Springspinnen und Wolfsspinnen sind z.B. Lauerjäger.

Aufgabe 1:

Viele Spinnen weben Spinnennetze, mit denen sie in der Lage sind, Beutetiere einzufangen. Die Netze werden nach verschiedenen Formen unterschieden:

- Radnetze
- Deckennetze
- Trichternetze
- Raumnetze

Das Radnetz ist von allen wohl das bekannteste und auch das schönste. Man findet es auf Wiesen, in Hecken, an Bäumen, in Fenster- oder Türrahmen von Wohnhäusern usw.

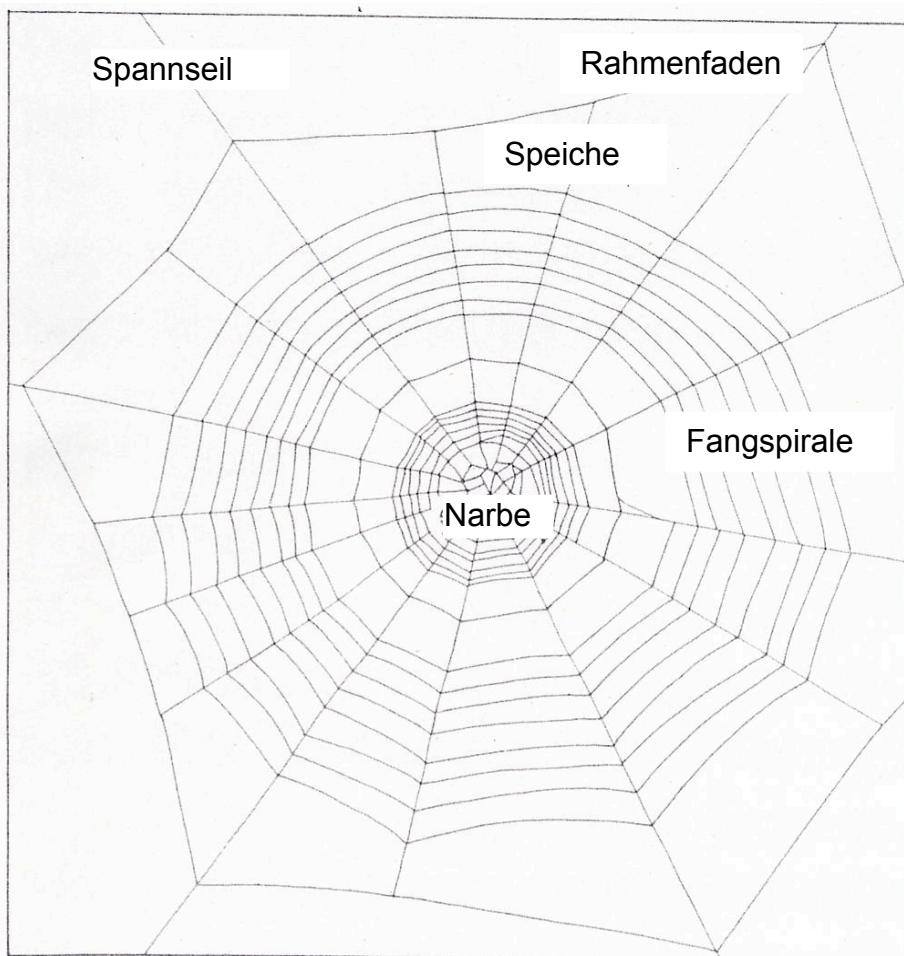
Gehe auf die Suche und suche dir ein solches Radnetz! (z.B. Garten-Kreuzspinne in Gartenbüschen, Brückenspinne in Wassernähe an Gebäuden, wie Brücken; Streckerspinnen in Röhricht).

Versuche, es originalgetreu abzuzeichnen und beschrifte deine Zeichnung anschließend mit Hilfe deines Lehrers mit folgenden Bezeichnungen:

Fangspirale, Spannseil, Nabe, Rahmenfaden, Speiche

Folgende Abbildung bietet eine mögliche Lösung:

Hinweis: Manchmal „verstecken“ sich die Netze in dichten Hecken. Man kann dann mit einem feinen Sieb etwas Mehl darüber streuen, um die Netze besser sichtbar zu machen. Dazu kann man im Übrigen auch eine Sprühflasche mit Wasser nehmen. Der feine Wasserdampf haftet an den Netzfäden und reflektiert/bricht das auftreffende Sonnenlicht stärker als die Fäden, so dass die Netze besser sichtbar sind!



Geht noch einmal auf die Suche und schaut, ob ihr auch andere Netzarten entdecken könnt. Fotografiert sie ab (Handy, Digitalkamera, ...)!

Aufgabe 2:

Wodurch eignen sich Netze besonders gut zum Fangen von Beute (v. a. kleinere oder größere Insekten)? Notiere und begründe deine Ideen!

Tipp: Wenn ihr wollt, könnt ihr euch dazu eines eurer Radnetze noch einmal genau betrachten und es auch vorsichtig (!) „erfühlen“, ohne es zu zerstören.

Wenn man aus Versehen in ein Spinnennetz gerät, kleben die Fäden oft an einem, und man muss sich anstrengen, alle Spinnenfäden aus den Haaren und von der Kleidung zu entfernen.

In den Netzlücken und den klebrigen Querfäden verfangen sich die Beutetiere. Je heftiger sie sich dagegen wehren, desto mehr verheddern sie sich im Netz.

Ein weiterer Vorteil ist, dass die dünnen Netzfäden vor allem für Insekten im Flug fast unsichtbar sind und sie deshalb meist mit hoher Geschwindigkeit in die Netze fliegen. Der heftige Aufprall wird durch die sehr elastischen Fäden (das Netz trägt nämlich auch die Spinne problemlos, und sie kann darüber laufen, ohne dass die Netzfäden großflächig reißen) abgefangen.

Kennst du noch andere Lebewesen, die ihre „Beute“ ebenfalls in Netzen fangen? :-)

Fischer natürlich =). Bei uns auch bestimmte räuberische Köcherfliegenlarven,

Warum ist es für die Spinne nicht notwendig, ja sogar unvorteilhaft, ein komplett dichtes Netz zu weben?

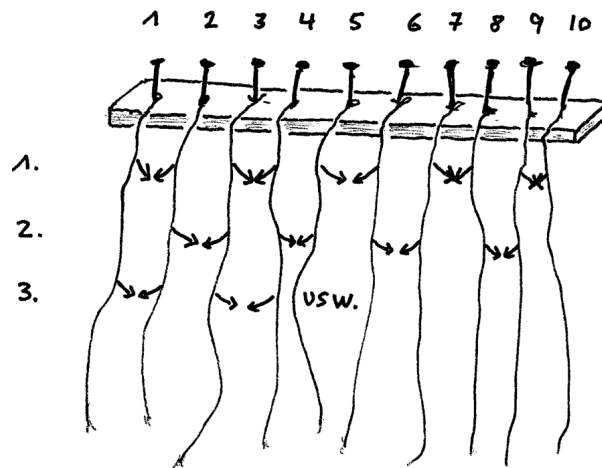
Ein komplett dichtes Netz wäre unnötiger Materialaufwand und außerdem sicherlich viel zu schwer. Die Spinne könnte es dann nicht einfach zwischen dünnen Pflanzenzweigen oder Blättern aufspannen. Außerdem würde es der Wind öfter zerstören als gewöhnliche Spinnennetze, weil dichte Netze ihm eine größere Angriffsfläche bieten würden. Ein letzter, nicht zu verachtender Nachteil ist die Sichtbarkeit des Netzes für mögliche Beutetiere. Dünne, „lückenhafte“ Netze sind für sich bewegende Beutetiere meist völlig unsichtbar, was einen Vorteil für die Spinnen darstellt. Dichte Netze wären wesentlich besser sichtbar und würden von Beutetieren selbstverständlich gemieden werden. In der Regel ist es so, dass verschiedene netzwebende Spinnenarten unterschiedlich große Beutetiere bevorzugen. Für Spinnen, die größere Beutetiere vorziehen, wäre ein dichtes Netz, in dem sich auch alle möglichen kleineren Tierchen verfangen würden, bloße Materialverschwendung. Ein letzter Punkt ist die Tatsache, dass sich einige Beutetiere, die sich im Netz verfangen haben, durch heftige Bewegungen mitunter auch wieder losreißen können. Dabei zerstören sie oft das Netz oder einen Teil davon. Je dichter es gewebt ist, desto mehr muss die Spinne im Nachhinein auch wieder reparieren, und das würde wieder unnötigen Materialaufwand bedeuten.

Aufgabe 3: Wir bauen unser eigenes Netz!

Schneide von der Wolle 10 Fäden ab. Jeder Faden soll höchstens 1 m lang sein.

Knote an jeden Nagel auf dem Nagelbrett einen Faden. Verknote nun Faden 1 mit Faden 2, Faden 3 mit Faden 4 und so weiter bis Faden 9 und 10. Sieh es dir auch auf dem Bild an! Jetzt kommt die nächste Knotenreihe: Verknote Faden 2 mit Faden 3, Faden 4 mit Faden 5 und so weiter. Die Fäden 1 und 10 lässt du einfach an den Seiten liegen. Jetzt fängst du wieder eine neue Reihe Knoten an: Faden 1 mit Faden 2 und so weiter. Das Muster wiederholt sich nun so lange, bis du deine Fäden aufgebraucht hast.

Wenn dein Fischernetz fertig ist, schneidest du die Fäden einfach an den Nägeln ab.



Versuche dann, einige Gegenstände darin zu transportieren!

Was geht gut, was geht nicht gut? Begründe!

Die Größe der Dinge, die man transportieren kann, hängt selbstverständlich von der Größe der im Netz vorhandenen Löcher ab. Sehr kleine Sachen fallen da hindurch. Die Spinne muss die Größe des Netzes und der Netzlöcher also nach ihren Beutetieren ausrichten: nicht zu groß, damit sich potenzielle Beutetiere auf jeden Fall darin verfangen, aber auch nicht zu klein, sonst wird das Netz zu dicht, und dann treten oben genannte Nachteile in den Vordergrund.

Aufgabe 4:

Die Seide, mit der Spinnen ihre Netze weben, ist für Wissenschaftler von außerordentlichem Interesse, denn sie ist unglaublich reißfest und extrem belastbar. Zum Teil ist es auch schon gelungen, Spinnenseide künstlich im Labor herzustellen. Die Anwendungsmöglichkeiten dieses extrem strapazierfähigen Materials wären enorm.

Teste aus, wie belastbar Spinnenfäden sind! Lasse dir dazu einige Spinnenfäden aus dem Terrarium der Seidenspinnen (*Nephila*) geben! Als Vergleich nutzen wir gewöhnliche Zwirnfäden, die du im Bionik-Koffer findest. Verdrille die Spinnenfäden miteinander, so dass der entstehende Faden etwa so dick wie der Zwirnfaden ist!

- Du kannst verschiedene Gewichte an beide Fäden hängen. Die Gewichtsstücke gibt es in der Lehrsammlung.
- Ihr könnt auch jeweils gegenseitig ein „Tauziehen“ veranstalten. Bei welchem Faden (Zwirnfaden oder Spinnenfaden) müsst ihr stärker ziehen, bis er reißt? (Dazu müssen die Fäden natürlich jeweils lang genug sein.)

Schreibe ausführlich auf, was du beobachten und schlussfolgern kannst!

Dieser Versuch soll die außergewöhnliche Festigkeit und Belastbarkeit/Elastizität der Spinnenseide zeigen.

Überlegen Sie gemeinsam mit den Schülern, wo man künstliche Spinnenseide im Alltag überall einsetzen könnte! (schusssichere Westen, Operationen an Nervenfasern etc, (überall dort, wo dünne, fadenartige und belastungsfähige Materialien gefragt sind) etc.)

Genutzte Quellen:

Webseiten:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Spinnennetz>

<http://user.blue-cable.de/spinnennetz/Spinnennetze.htm>

<http://www.stromberg-gymnasium.de/unterricht/faecher/nwt/bionik-einheit/Spinnennetze.pdf>

<http://www.tierreich-interaktiv.ch/spinnen/spinnennetze.html>

(Stand der Internetquellen: 26.08.2009, 15.30 Uhr)

Fachbücher:

Hill, Prof. Dr. Bernd: Bionik, Lernen von der Natur; DUDEN PAETEC Schulbuchverlag, Berlin, Frankfurt a. M.; 1. Auflage, 2006