

# Am seidenen Faden

## Biologie trifft Technik (Bottom-up-Prozess)

Spinnen können je nach Bedarf unterschiedliche Seidenarten produzieren, die in Zusammensetzung und Qualität variieren. Diese Variabilität von Seidenarten ist unter anderem die Voraussetzung für die Evolution unterschiedlicher Spinnennetzformen. Bereits im Devon – vor mehr als 380 Millionen Jahren – bauten ursprüngliche Spinnen Beutefallen in Form von Erdhöhlen, die sie mit einem Gespinst auskleideten. Aus diesen einfach konstruierten Netzen leiten sich alle heutigen Spinnennetze ab.

## Der Natur abgeschaut: Natürliche Spinnenseide

Etwa die Hälfte der 40.000 bekannten Spinnenarten baut Seidennetze für den Beutefang. Die weit ausladenden dreidimensionalen Netze von Trichter- und Baldachinspinnen sowie von Haubennetzspinnen, zu denen die Schwarze Witwe gehört, brauchen viel Seidenmaterial, das aus zwei Seidenarten besteht. Mit Hilfe ihres dreidimensionalen Netzes konnte die zu den Trichterspinnen zählende Wasserspinne sogar den Lebensraum Wasser erobern. Zweidimensionale Netze wie das Radnetz, werden zwischen Zweigen oder Halmen aufgespannt um fliegende Beutetiere einzufangen. Beim Bau dieser zweidimensionalen Fangnetze wird mit dem Rohmaterial Seide sehr viel sparsamer umgegangen als beim Bau der dreidimensionalen Netze.

Die Gartenkreuzspinne verwendet für den Bau ihres Radnetzes fünf verschiedene Seidenarten. Die Rahmenkonstruktion und die Speichen bestehen aus sehr reißfester Seide. Die Fäden der Fangspirale zeichnen sich dagegen durch extreme Dehnbarkeit und hohe Energiedissipation aus. Zusätzlich gibt es noch je eine Seidenart als Klebstoff, zum Fixieren der Knotenpunkte und für die Hilfsspirale.

Spinnenseide ist ein langkettiges Eiweißmolekül bestehend aus kristallinen Bereichen, die die Zugbelastung aufnehmen, und einer amorphen Matrix, die für die hohe Elastizität verantwortlich ist. Die außergewöhnlichen mechanischen Eigenschaften der natürlichen Spinnseide sind wesentlich durch die Molekülausrichtung der Seidenproteine bestimmt. Diese Anordnung wird erreicht, indem die Spinne an der Spinnwarze mit ihren Hinterbeinen einen Seidenfaden herauszieht oder sich abseilt. Dieser Zugmechanismus führt im Spinnkanal zu einer Dehnströmung und damit zur Ausrichtung der Seidenproteine.

### **Bionisches Produkt: Künstliche Spinnenseide**

Die großtechnische Herstellung von Spinnenseide lässt sich nicht durch die Haltung von Spinnen in Farmen erreichen. Spinnen sind meist Kannibalen und produzieren in Gefangenschaft minderwertige Seide. Dem Biochemiker Thomas Scheibel von der Universität Bayreuth gelang durch eine Verbindung von Molekularbiologie und Biotechnologie die technische Herstellung der Seidenproteine. Mit Hilfe verschiedener Spinnverfahren, darunter das biomimetische Spinnen, werden Seidenfäden prozessiert, die zusammen mit Seidenfilmen oder Vliesen in naher Zukunft einen ersten Einsatz in Industrie und Medizin finden können.

### **Informationen im www:**

- [www.fiberlab.de](http://www.fiberlab.de)
- [www.amsilk.com](http://www.amsilk.com)