



Abb. 2 Manche Spinnen sind in der Lage, Körperteile als „Segelfläche“ oder auch Spinnenseide als Treibanker zu nutzen. Aufnahmen aus Laborversuchen. (Foto: Alexander HYDE; aus HAYASHI et al 2015, mit freundlicher Genehmigung)

Es ist schon lange bekannt, dass viele Spinnen am und auch auf dem Wasser nach Beute jagen können. Wenn aber Jungspinnen in großem Umfang den Luftraum durch ungesteuertes ballooning zur Ausbreitung nutzen, dann ergibt sich eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass die Spinnen auf ausgedehnten Wasseroberflächen landen. HAYASHI et al. (2015) haben Verhalten verschiedener Radnetzspinnen (Araneoidea) auf der Oberfläche von Frisch- und Salzwasser unter verschiedenen Windeinflüssen untersucht. Dabei haben sie festgestellt und dokumentiert, dass eine Vielzahl der Spinnen aus den Familien der Baldachin- (Linyphiidae) und Dickkieferspinnen (Tetragnathidae) nach der Landung den Wind geschickt als Fortbewegungsmittel auf der Wasseroberfläche nutzen. Dabei bieten sie entweder ihre erhobenen Vorderbeine oder den hochgestreckten Hinterleib als Angriffsfläche für den Wind und nutzen so ihren Körper als Segel. Dabei können sie zwar die Richtung nicht steuern, aber einige der Spinnen nutzen ihre Spinnenseide als Treibanker um abzubremesen oder sie fixieren sich

an Treibgut mit einem Spinnfaden. Mit diesen erstaunlichen und hier erstmals unter Laborbedingungen untersuchten Fähigkeiten können Spinnen massiv gestörte oder ganz neu entstandene Ökosysteme als Pioniere besiedeln und werden in diesem Sinn von Ökologen als Modellorganismen benutzt.

[HAYASHI M, BAKKALI M, HYDE A & GOODACRE SL (2015) Sail or sink: novel behavioural adaptations on water in aerially dispersing species. BMC Evol. Biol. doi: 10.1186/s12862-015-0402-5 • YANOVIK SP, MUNK Y & DUDLEY R (2015) Arachnid aloft: directed aerial descent in neotropical canopy spiders. J. R. Soc. Interface 12, doi: 10.1098/rsif.2015.0534] H. Binder

■ Nützliche Viren

Viren befallen alle Arten von Lebewesen, von Archaeobakterien bis zum Menschen. Sie sind allgemein als Parasiten bekannt. Einige Spezies wie das Ebolavirus gehören zu den gefährlichsten Krankheitserregern. Eine Reihe von Viren sind eher harmlos, vermutlich wurden die allermeisten Viren bisher noch gar nicht entdeckt, geschweige denn beschrieben. In den letzten Jahren hat man erste Hinweise darauf ge-

funden, dass Viren möglicherweise auch positive Auswirkungen auf ihre Wirte haben können. Die jüngste derartige Entdeckung wurde an Viren des Gastrointestinaltraktes von Mäusen gemacht.

Auch der Dickdarm von Säugetieren ist extrem dicht mit einer Vielzahl unterschiedlicher Bakterien besiedelt, die man als Darm-Mikrobiota (früher: „Darmflora“) bezeichnet. Diese hat auf ihren Wirt die unterschiedlichsten, ausgesprochen positiven Auswirkungen, deren Aufklärung noch in den Kinderschuhen steckt. Nach der Geburt wird der Darm der Neugeborenen von Bakterien besiedelt. Um die Auswirkungen von Bakterien im Darm zu studieren, stellt man in einem aufwendigen Verfahren so genannte gnotobiotische Mäuse her; diese werden unter sterilen Bedingungen durch Kaiserschnitt gewonnen, sind demzufolge nicht von Bakterien besiedelt und können nun kontrolliert mit Bakterien besetzt werden. Mäuse ohne Darmmikrobiota sind lebensfähig, zeigen aber u.a. abnorme Entwicklungen des Darms sowie eine erhöhte Anfälligkeit für Infektionen.

KERNBAUER et al. (2014) verwendeten solche gnotobiotischen Mäuse und infizierten sie mit Maus-Noroviren, die für Mäuse mit einem intakten Immunsystem nicht pathogen sind. Beim Menschen führen Noroviren zu sehr unangenehmen Darmerkrankungen. Die Infektion mit Maus-Noroviren führte in gnotobiotischen Mäusen überraschenderweise zu einer Normalisierung der gestörten Darmmorphologie inklusive der Zahl der intestinalen Epithelzellen sowie zu einer Stimulation des Immunsystems. In einem weiteren Experiment behandelten die Autoren normale Mäuse mit Antibiotika und einer Behandlung, welche das Darmepithel zerstört. Sie fanden, dass Mäuse diese negativen Behandlungen besser überstanden, wenn sie mit Viren infiziert waren. Auch überstanden die Virus-haltigen Mäuse Infektionen mit darmpathogenen Bakterien besser als Tiere ohne Viren.

Ohne Frage stehen wir noch ganz am Anfang der Erforschung der Zusammensetzung und der Funktionen des intestinalen Viroms (das ist die Gesamtheit aller Viren im Darm). Könnte es sein, dass viel mehr Viren mit harmlosen und sogar positiven Auswirkungen auf ihre Wirte existieren als bisher gedacht?

Auch über die Entstehung von Viren ist insgesamt sehr wenig bekannt. Vielleicht stammen gefährliche Viren von Verwandten mit positiven Funktionen für den Wirtsorganismus ab, die ja sehr gut an den Lebensraum „Wirt“ angepasst sind? Wurden vielleicht mittels Rekonstruktion und Neuerwerb von Genen die gefährlichen Killermaschinen erzeugt, die man auch als geniale Mordprogramme bezeichnen kann? Diese Hypothese könnte man durch den Vergleich der Genome und Vermehrungsmechanismen von gesundheitsfördernden Viren mit genetisch ähnlichen, hochpathogenen Viren testen – doch das ist Zukunftsmusik, denn über positive Viren wissen wir derzeit fast nichts.

[KERNBAUER E, DING Y & CALWELL K (2014) An enteric virus can replace the beneficial function of commensal bacteria. *Nature* 516, 94-98.] S. Scherer

■ *Hallucigenia* steht Kopf – im doppelten Sinne

Eines der von Stephen J. GOULD im Buch „Wonderful Life“ beschriebenen „irren Wundertiere“ trägt den phantasievollen Namen *Hallucigenia*. Die Forscher taten sich schwer, dieses ungewöhnliche Fossil aus der bedeutenden mittelmakbrischen Fossilagerstätte des Burgess Shale (Kanada) zu rekonstruieren. Was ist bei diesem maximal ca. 5 cm langen wurmförmigen Tier mit bauch- und rücken seitigen Fortsätzen oben und was ist unten? Eine erste Rekonstruktion, in der die spitz zulaufenden Anhänge als stelenförmige Fortbewegungsorgane interpretiert wurden, gilt schon länger als überholt. Die „Stelzen“ befanden sich in Wirklichkeit auf dem Rücken. Aber was ist vorne und was ist hinten? Das war bis vor kurzem noch unklar und konnte nun durch genauere elektronenmikroskopische Untersuchungen geklärt werden. Erneut stellte sich dabei die bisherige Auffassung als Fehldeutung heraus: Das vermeintliche Hinterende ist der relativ langgestreckte Kopf!

Das Tier besaß zwei wahrscheinlich einfach gebaute Augen und einen Ring aus Zähnen um seine Mundöffnung. In seinem Rachen wurden weitere Reihen von spitzen Zähnchen entdeckt, die möglicherweise als Widerhaken fungierten, damit aufgenommenes Futter nicht wieder herausrutschen konnte. Damit erwies sich *Hallucigenia* nach Meinung seiner Bearbeiter als deutlich komplexer als zuvor vermutet.

Hallucigenia wird zu den Lobopoden (eine Gruppe, die nur fossile, ausgestorbene Vertreter aufweist) gestellt; diese Gruppe wiederum gehört zu den Panarthropoda, die zusammen mit den Cycloneuralia die Ecdysozoa („Häutungstiere“) bilden. Das Taxon Ecdysozoa wurde aufgrund molekularer Befunde im Jahr 1997 aufgestellt, die dazu gehörenden Gruppen sind aber bezüglich der Körperbaupläne sehr verschiedenartig und teilen nur wenige morphologische Merkmale, weshalb ihr Ursprung kaum erhellt werden konnte; daher ist auch unklar, wie der gemeinsame Vorfahre ausgesehen haben könnte (SMITH & CARON 2015, 75). Die Cycloneuralia sind wurmar-

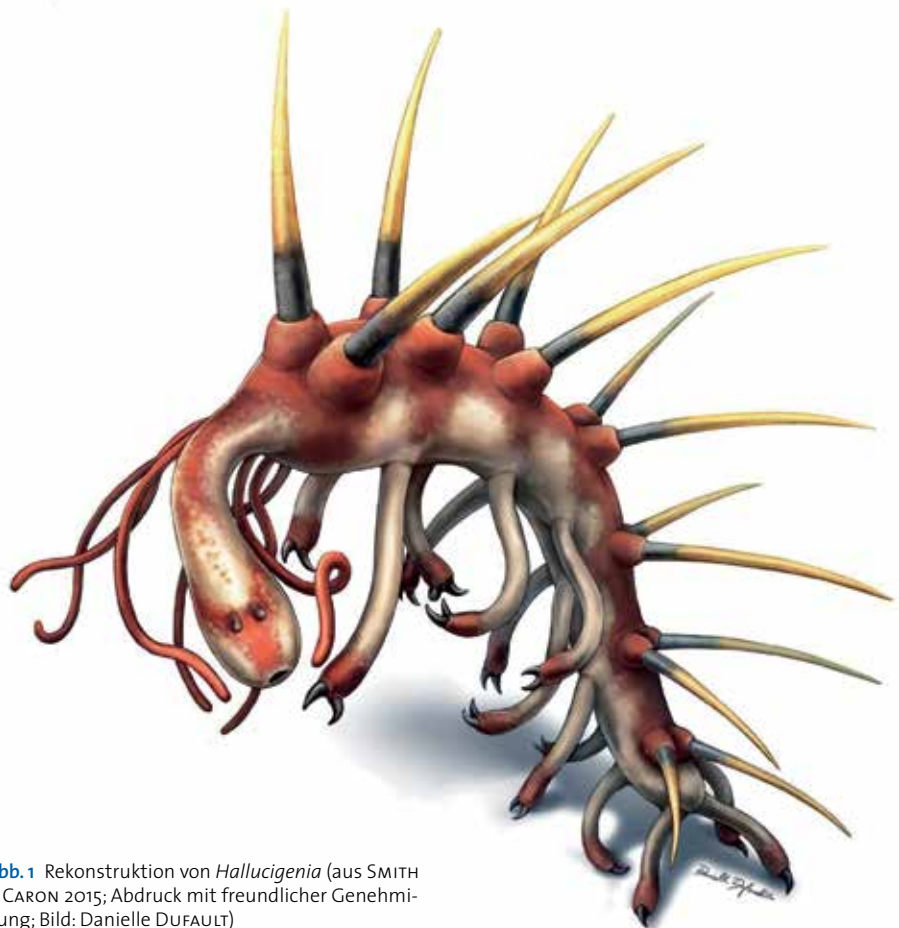


Abb. 1 Rekonstruktion von *Hallucigenia* (aus SMITH & CARON 2015; Abdruck mit freundlicher Genehmigung; Bild: Danielle DUFALT)