

VOLKER ARZT  
Kluge Pflanzen



GOLDMANN  
Lesen erleben

## *Buch*

Fleischfressende Kannenpflanzen in Brunei, der Nikotineinsatz des Wilden Tabaks gegen Heuschrecken und Raupen, das duftende Blattgeflüster der Limabohnen ... Pflanzen sind beileibe keine simplen, passiven Organismen. Sie erkennen mit ihren feinen Sinnen, was um sie herum geschieht, und entscheiden sich dann mit Sicherheit für die der jeweiligen Situation angemessene Verhaltensweise, denn Mutter

Natur hat sie mit verblüffenden Fähigkeiten ausgestattet.

Der Wissenschaftsjournalist, Tierfilmer und Fernsehmoderator Volker Arzt hat die ganze Welt bereist und dabei viele faszinierende Beispiele für die raffinierten Strategien der »klugen Pflanzen« im täglichen Überlebenskampf zusammengetragen. »Die Frage ist weniger, ob Pflanzen intelligent sind, als vielmehr, ob wir intelligent genug sind, sie zu verstehen.« (Ian Baldwin)

## *Autor*

Volker Arzt, geboren 1941, ist Diplomphysiker, erfolgreicher Wissenschaftsjournalist und Autor. Er moderierte u.a. die ZDF-Reihe »Querschnitte« (mit Hoimar von Ditfurth), wurde bekannt mit dem Bestseller »Haben Tiere ein Bewusstsein?« (zusammen mit Immanuel Birmelin) und erhielt zahlreiche nationale wie internationale Auszeichnungen, u.a. den Europäischen Umweltpreis, den kanadischen Rockie Award für herausragende Fernsehproduktionen und den Japan-Preis, der als international wichtigste Auszeichnung des Bildungsfernsehens gilt.

Volker Arzt

---

Kluge  
Pflanzen

Wie sie locken, lügen  
und sich wehren

GOLDMANN



Verlagsgruppe Random House FSC-DEU-0100  
Das FSC®-zertifizierte Papier *Profibulk* von Sappi  
für dieses Buch liefert Igepa 2H-Papier.

1. Auflage

Taschenbuchausgabe Mai 2011

Wilhelm Goldmann Verlag, München,

in der Verlagsgruppe Random House GmbH

Copyright © der Originalausgabe 2009

by C. Bertelsmann Verlag, München,

in der Verlagsgruppe Random House GmbH

Agentur: WDR mediagroup licensing GmbH

Bildredaktion: Dietlinde Orendi

Umschlaggestaltung: UNO Werbeagentur, München

in Anlehnung an die Gestaltung der HC-Ausgabe

(R-M-E Roland Eschlbeck und Rosemarie Kreuzer)

Umschlagabbildung: © Altrendo Nature / Getty Images

JS · Herstellung: Str.

Druck und Bindung: Těšínská tiskárna, a.s., Český Těšín

Printed in Czech Republic

ISBN: 978-3-442-15672-6

[www.goldmann-verlag.de](http://www.goldmann-verlag.de)

# Inhalt

Prolog .....	7
Einleitung .....	10
KAPITEL 1	
Orientierung: Die Schwerkraft weist den Weg .....	13
KAPITEL 2	
Ernährung: Insekten als Zwischengericht .....	34
KAPITEL 3	
Verteidigung: Tierische Bewacher .....	78
KAPITEL 4	
Selbstschutz: Eine Dosis Gift .....	108
KAPITEL 5	
Verbündete: Hilferufe in der Wüste .....	131
KAPITEL 6	
Supersinne: Ein Leben in zwei Welten .....	167
KAPITEL 7	
Fortpflanzung: Sex auf Distanz .....	180

KAPITEL 8

Verständigung: Die Sprache der Pflanzen . . . . . 217

KAPITEL 9

Elektrische Signale: Nervös ohne Nerven . . . . . 243

KAPITEL 10

Ausbreitung: Exotische Reisen für reife Samen . . . . . 258

Epilog . . . . . 275

Danksagung . . . . . 279

Register . . . . . 281

Bildnachweis . . . . . 288

# Prolog

Seit Jahrzehnten nagt sich »Die kleine Raupe Nimmersatt« in die Herzen der Kinder und ebenso der vorlesenden Eltern und Großeltern. Frech, mit rotem Kopf und grünem Körper, der sich wie ein Katzenbuckel krümmt, blickt sie uns auf der Umschlagseite an. Das Büchlein mit seinen robusten Kartonseiten und leuchtend bunten Farben erzählt in knappen Sätzen und bunten Bildern, was die kleine Raupe, kaum ist sie – knack – aus dem Ei geschlüpft, so alles fressend durchlöchern kann: Früchte vor allem und Blätter und alles Mögliche und Unmögliche – vom Kuchen bis zum Eis am Stiel. Schließlich ist sie groß genug, um einen Kokon zu spinnen und ihn nach mehr als zwei Wochen wieder zu verlassen – als wunderschöner Schmetterling.

Schon Zweijährige haben ihre Freude daran – vor allem, weil die Fraßlöcher echt gestanzt sind. Man kann den Finger hindurchstecken und Raupe spielen.

Auch die Erwachsenen sind begeistert von der fröhlichen Geschichte mit der fleißig fressenden Spannerraupe und dem bunten Happy End. Aber so ganz nebenbei, ohne dass es den Vorlesenden bewusst würde, wird hier auch eine Wertung vermittelt: Tiere zählen mehr als Pflanzen. Die Sympathie gehört der niedlich krabbelnden, hungrigen Raupe. Sie beansprucht unsere Aufmerksamkeit, weckt unser Mitgefühl – und schließlich sogar Bewunderung, wenn sie als far-

benfroher Falter die Flügel ausbreitet. Übereine Doppelseite hinweg!

Pflanzen hingegen kommen als Lebewesen nicht vor. Ihre Früchte und Blätter werden auf eine Stufe gestellt mit toten Kuchen- oder Käsestücken. Sie sind nichts als Raupenfutter. Natürlich steckt dahinter keine indoktrinierende Absicht, sondern eher eine Art unbewusster Befangenheit: Tiere stehen uns näher als Pflanzen. Wie wir haben sie Augen und Beine – und Hunger. Es fällt leichter, sich in ihre Lage und Nöte zu versetzen – schließlich gehören wir selbst dem Reich der Tiere an.

Wohl deshalb kommt es uns kaum in den Sinn, einmal die Seite zu wechseln und die Geschichte aus der Sicht der Pflanzen zu erzählen und niederzuschreiben. Etwa wie ein Samenkorn auf der Erde liegt. Wie daraus – knack – ein kleines, durstiges Pflänzchen kommt. Wie es eine Wurzel nach unten in die feuchte Erde schiebt und einen Stiel mit zwei winzigen Blättchen der Sonne entgegenstreckt. Geschafft! Jetzt kann die kleine Pflanze sich selbst versorgen. Mit dem Licht, das vom Himmel kommt, und dem Wasser, das sie aus dem Boden saugt. So wird sie satt und wächst Tag für Tag ein winziges Stückchen in die Höhe. Sie bekommt ein neues Blatt. Und noch eines und noch eines. Und ihre Wurzeln bohren sich immer tiefer in die Erde.

Doch dann passiert es. Eines Morgens kriecht eine fette Raupe über ein junges, noch zartes Blatt. Gierig beißt sie in das frische Grün und nagt und nagt. Bis das Blatt ein großes Loch bekommt. Die Raupe scheint niemals satt zu werden. Schon marschiert sie zum nächsten Blatt. Jetzt muss die Pflanze etwas tun, wenn sie nicht aufgefressen werden will. Und sie tut etwas. In ihren Wurzeln braut sie einen giftigen Saft zusammen und pumpt ihn nach oben in die Blätter. Das wirkt! Die Raupe hat sich gerade über ein drittes Blatt hergemacht – da wird ihr schlecht. Keinen Bissen mehr kriegt sie

hinunter. Sie krabbelt davon, so schnell sie kann. Jetzt kann die Pflanze wieder ungestört wachsen. Und wenige Tage später öffnet sie eine wunderschöne, bunt leuchtende und herrlich duftende Blüte.

So ungefähr könnten wir die Geschichte erzählen – wenn wir weniger voreingenommen wären und die Pflanzen als Lebewesen ernster nähmen. Dann würden unsere Jüngsten auch »Die kleine Pflanze Immersatt« in ihr Herz schließen.

# Einleitung

Dass Pflanzen weit unter den Tieren rangieren – diese Einschätzung ist tief in unserer Geistesgeschichte verwurzelt. Der griechische Philosoph Aristoteles, dessen Schriften über zwei Jahrtausende das Naturverständnis des Abendlandes prägten, billigte den Pflanzen zwar die Fähigkeit zu Ernährung und Vermehrung zu, aber er hielt sie, im Gegensatz zu Tieren, für unfähig, ihre Umwelt wahrzunehmen und auf sie zu reagieren. Das scheint – auf den ersten Blick – nicht unvernünftig, denn Pflanzen haben weder Nasen noch Ohren, sie zeigen keinen Gesichtsausdruck, sie geben keinen Laut von sich, und bei Gefahr bleibt ihnen nichts, als festgewurzelt auszuharren.

Aristoteles konnte nicht wissen, dass sie dennoch hochempfindlich auf ihre Umgebung reagieren. Auf Gerüche zum Beispiel: Im Gewächshaus der Pennstate University bekamen wir striktes Parfüm- und Rasierwasserverbot. Ohne es zu wissen, hatten wir uns in die Duftkommunikation der Versuchspflanzen eingeschaltet.

Die grünen Wesen reagieren auf alles, was für sie lebenswichtig ist: auf Wetterbedingungen, Bodenbeschaffenheit oder Nachbarpflanzen. Sie unterscheiden Farben, sie weichen Hindernissen aus oder nehmen Berührungen wahr, für die selbst unsere Fingerkuppen zu unsensibel sind. Zudem spüren sie, wenn sie angefressen oder verletzt werden, und antworten mit raffinierten Verteidigungsstrategien. Häufig identifizieren

sie sogar die Art des Angreifers und richten ihre Verteidigung maßgeschneidert nach dessen Schwächen aus. Dabei gehen sie nicht nur als Einzelkämpfer vor, sondern kommunizieren mit anderen Pflanzen aus der Nachbarschaft. Und mit Tieren. Sogar mit Tieren unter der Erde! Die Fähigkeit, Tiere für sich einzuspannen, um die eigene Unbeweglichkeit wettzumachen, zieht sich wie eine geniale Grundidee durch die Geschichte der Pflanzen.

Fast täglich werden neue, intelligent anmutende Verhaltensweisen aus dem Reich der Pflanzen gemeldet – untermauert durch penible Messungen im Labor und im Freiland. Doch merkwürdigerweise steckt das aristotelische Bild von den passiven, stumpfen Pflanzen immer noch in unseren Köpfen. Aus Ignoranz, Voreingenommenheit oder geistiger Bequemlichkeit? Jedenfalls hätten sich unsere Streifzüge durch Wüsten, Wiesen und Forschungsinstitute gelohnt, wenn sie ein wenig den Blick für die verborgenen Fähigkeiten der Pflanzen öffnen könnten. Ich denke, es macht einen Unterschied, ob wir uns von blinden Wachstumsrobotern umgeben fühlen oder von sensiblen Lebewesen, die vor denselben Grundproblemen stehen wie wir. Auch Pflanzen kommen klein auf die Welt, müssen sich Nahrung suchen und erwachsen werden. Sie müssen sich gegen Konkurrenten durchsetzen und gegen Feinde wehren – allein oder mit Verbündeten. Sie müssen die richtigen Sexualpartner finden, um Nachwuchs zu zeugen, und sie müssen dafür sorgen, dass dieser Nachwuchs zwar behütet heranreift, sich aber irgendwann von der Mutter löst und hinauszieht in die weite Welt.

Zugegeben, das klingt nicht sehr botanisch. Wer es für unzulässig vermenschlichend hält, dem sei versichert, dass es mir nicht darum geht, Pflanzen, Tiere und Menschen in einen Topf zu werfen. Doch den großen »evolutionären Herausforderungen« wie Wachstum, Konkurrenz, Sexualität oder Vermehrung können sich Pflanzen ebenso wenig entziehen wie wir. Und

häufig finden sie Lösungen, die uns verblüffend intelligent erscheinen. Mitunter sogar ausgebufft und hinterhältig. Davon handelt dieses Buch. Und von jüngsten Entdeckungen, die ahnen lassen, dass das Reich der Pflanzen noch ein Dickicht voller Geheimnisse und Überraschungen ist. Vielleicht zu dicht, um es jemals durchdringen zu können. Ian Baldwin, einer der führenden Pflanzenforscher, bringt es auf den Punkt: »Die Frage ist weniger, ob Pflanzen intelligent sind, als vielmehr, ob wir intelligent genug sind, sie zu verstehen.«

## Orientierung: Die Schwerkraft weist den Weg

### **Kluge Pflanzen bei Tisch**

»La Mirabelle« in der Bundesstraße gilt als Geheimtipp. Französische Küche zu passablen Preisen. Pierre Moissonnier empfängt seine Gäste persönlich. Die weiße, in Doppelreihe geknöpfte Jacke signalisiert den Küchenchef; die Jeans darunter stellen klar, dass es hier trotz *Cuisine française* bodenständig zugeht – ohne das Brimborium eines abgehobenen Nobelrestaurants.

Wir sind willkommen, werden trotz unserer nur seltenen Besuche wie Stammgäste begrüßt – und so fühlen wir uns auch. Jedes Mal nach einer Filmabnahme in Hamburg zieht es uns ins »Mirabelle«. Eine Art Abschlussritual für unsere Tierdokumentationen. Fast zwei Jahre haben wir an einem Film über »Kluge Vögel« gearbeitet, haben über Drehbüchern gebrütet, uns an Höhenflügen berauscht, gegen Abstürze gekämpft. Jetzt braucht es ein deutliches Zeichen für das Ende der Produktion. Monsieur Moissonnier soll es richten.

Für Dieter Kaiser, Leiter der Tierfilmredaktion des WDR, ist ein gepflegtes Mahl mit seinen Filmemachern mehr als nur leiblicher Genuss. Es bildet den Abschluss eines gemeinsam durchstandenen Abenteuers (angesichts all der Zufälle und Überraschungen, die Tierfilme immer zum Wagnis machen). Und es bietet den Nährboden für zukünftige Projekte. Nach

dem Film ist vor dem Film – so könnte das heimliche Motto unserer Zusammenkunft lauten. Mit den ersten Getränken und Vorspeisen dürfen denn auch Visionen und Wunschprojekte auf den Tisch – verschrobene, utopische, manchmal auch vernünftige. Nichts ist tabu. Fast nichts. Jeder weiß, oder hat es lernen müssen, wie ich, dass Dieter Kaiser keine unappetitlichen Themen duldet. Nicht beim Essen und schon gar nicht im »Mirabelle«. Für ihn ist eine gediegene Mahlzeit auch ein ästhetisches Ereignis, zu dem eklige Bilder genauso wenig passen wie ein verschwitztes Hemd. Selbstverständlich hat er sich umgezogen für den Restaurantbesuch: weißes Hemd, kariertes Designersakko, unauffällig, aber von feiner Qualität, die man erst auf den zweiten Blick bemerkt.

Was mir als Wunschthema vorschwebe, fragt Dieter noch während der Vorspeise, wenn sich zufälligerweise die Gelegenheit ... ihr wisst ja, ich habe kein Geld, der WDR ist arm ... aber erst mal Prost, mein Arzt hat mir gesagt, ich soll drei Liter täglich trinken ... Es folgt ein Toast auf die gemeinsame Arbeit. Ein wirklich guter Tropfen, den Monsieur Moissonnier da empfohlen hat.

Ich höre, wendet sich Dieter mir wieder zu, und plötzlich finde ich unser Essen nicht mehr so entspannt. Eine Situation von früher drängt sich überdeutlich auf. Damals hatte ich beim Abendessen ein Filmprojekt über Symbiose angeboten und als Beispiel die Arbeit unserer symbiontischen Darmbakterien angeführt. Dieter Kaiser hatte nur angewidert das Gesicht verzogen: Darmbakterien. Igitt! Zwei Worte, die meinen Vorschlag vom Tisch fegten. Das Symbiosethema war erledigt. Definitiv.

Um jetzt etwas Zeit zu gewinnen, nehme ich noch einen Schluck – lasse es so aussehen, als könne kein Themenvorschlag mit diesem köstlichen Wein konkurrieren. Ich höre immer noch, drängt Dieter flapsig aufmunternd. Und so spreche ich es aus, das Unwort, das gegen die Grundregeln des Natur-

und Tierfilms verstößt: Pflanzen. Ich würde gerne einen Film über Pflanzen machen.

Lauter Profis am Tisch. Lauter gestandene Tierfilmer. Jeder weiß es oder hat es oft genug hören müssen, dass bestimmte Themen im Naturfilm einfach »nicht gehen«. Filme über Insekten zum Beispiel. Die haben regelmäßig schlechte Zuschauerquoten. Selbst Filme über Fische oder Korallen gelten als problematisch. Hauptdarsteller im Tierfilm haben möglichst groß und erhaben zu sein, wie Löwen und Elefanten. Sie sollen Mimik zeigen oder zumindest kuschelig sein wie Koalas oder Eisbärbabys. Und jetzt: Pflanzen. Pflanzen, die nicht einmal krabbeln oder fliegen können. Von einem Gesichtsausdruck ganz zu schweigen. Niemand sagt etwas, aber mir ist, als mische sich ein Hauch von Peinlichkeit in die bis dahin so gute Atmosphäre im »Mirabelle« – als hätte ich einen Witz erzählt und die Pointe vermurkst.

Dieter schiebt ein Blättchen Salat in den Mund und sagt nur: Und was sollen die Pflanzen tun? Immerhin, meine Pflanzen scheinen sich länger zu halten als die Darmbakterien seinerzeit. Ich erwähne einen Fachartikel mit der Überschrift: »Plants like us« – Pflanzen wie wir. Das treffe die Situation. Pflanzen seien ähnlich dran wie wir. Sie müssten Partner finden, Gefahren abwehren, Konkurrenten klein halten usw. Ernähren müssten sie sich selbstverständlich auch. Ernähren! – Ich hätte mich auf die Zunge beißen mögen. Genau das wollte ich vermeiden: eine profane Verbindung zu unserem Abendmahl herzustellen. Bevor ich den Faden wieder aufnehmen kann, werden, von Ohs und Ahs begleitet, unsere Menüs serviert. Dumm gelaufen.

Dieter, jetzt ganz Kaiser, räuspert sich und schaut vielsagend in die Runde: Ich lege Wert auf die Feststellung, dass ich die Nahrungsaufnahme der Pflanzen im Vergleich zu der unseren als höchst langweilig einstufe. Guten Appetit.

Der eloquente Einwand ruft lautes Gelächter hervor. Ich

höre mich mitlachen – obwohl mir nicht zum Lachen ist. Warum nur habe ich die Pflanzen auf den Tisch gebracht? Dieter greift zu Messer und Gabel, blickt nochmals auf und vergewissert sich, dass alle zuhören: »Kluge Pflanzen. Das machen wir. Bis wann könnt ihr liefern?«

Es wurde ein wunderschöner Abend im »Mirabelle«. Das Restaurant hat seinem Namen Ehre gemacht.

## **Was die Zwiebel im Kühlschrank spürt**

Ahnungslos öffne ich den Kühlschrank und entdecke sie – auf der Seite liegend. Sie ist verändert. Kaum wiederzuerkennen. Und ich zögere, sie zu berühren.

Es ist nicht das erste Mal, dass ich eine Zwiebel im Gemüsfach vergessen habe und dass sie anfängt zu keimen, aber diesmal sehe ich sie mit anderen Augen. Das genehmigte Filmprojekt hat meine Sichtweise verändert – als hätten »Die klugen Pflanzen« die Kontrolle in meinem Kopf übernommen. Sie bewerten und selektieren: Was zu diesem Thema gehört, wird bevorzugt wahrgenommen und beschleunigt durch das Netz von Neuronen und Synapsen geleitet – grüne Welle für die Pflanzen.

Meine vergessene Zwiebel streckt mir ein Bündel weißblasser Arme entgegen. Nur am äußersten Ende zeigen sie einen Anflug von Grün. Jung und zart schieben sie sich aus dem Zwiebelgehäuse – erst seitlich, dann in entschiedenem Schwung nach oben. Und eben das sticht mir ins Auge: Die Zwiebelsprosse sind um die Kurve gewachsen, haben einen Haken nach oben geschlagen – himmelwärts. »Sie recken sich zum Licht!«, schießt es mir durch den Kopf. Und im nächsten Augenblick merke ich den Widersinn: Es gab kein Licht, nach dem sie sich hätten recken können; die Triebe sind in dunkler Nacht erwacht und gewachsen. Ihren Bedarf an Nährstof-



*Abb. 1:* Kerzengerade wachsen die Bäume in die Höhe. Sie haben einen Sinn für die Schwerkraft, der ihnen mitteilt, wo es nach oben geht.

fen und Energie haben sie aus dem eigenen Zwiebelkörper geholt – selbst das Wasser hat er geliefert. Entsprechend schlapp und ausgelaugt liegt er jetzt da: Die braunen Schalen sind ein paar Nummern zu groß geworden.

Irgendwie haben die jungen Zwiebelsprosse gespürt, wo oben ist – selbst im kalten, dunklen Gemüsefach. Aber wie? Wie finden Pflanzen ihren Weg nach oben? Bäume am Steilhang zum Beispiel? Warum wachsen sie nicht im rechten Winkel aus dem Boden – so wie Kinder ihre ersten Schornsteine aufs schräge Dach zeichnen? Stattdessen richten sie ihren Stamm an der Schwerkraft aus – als hätten auch sie, wie die Kaminbauer, ein Lot zur Verfügung.

Ein ähnliches Gespür für Gravitation besitzen die Wurzeln. Sie schlagen bekanntlich den Wachstumsweg nach unten ein – die einen senkrechter, die anderen flacher, aber stets gezielt und gesteuert. So auch meine Küchenzwiebel. Ich habe sie – nachdem sie so zielstrebig ihrer kulinarischen Bestimmung entwachsen war – angemessen befördert und ihr eine neue Stelle angeboten: im Gartenbeet. Zum Wurzelschlagen in die feuchte Tiefe – für die Zeit danach, wenn der Eigenvorrat an Wasser und Nährstoffen aufgebraucht ist.

Die Tatsache, dass Stängel in die Höhe und Wurzeln in die Tiefe wachsen, ist so gewöhnlich und erscheint uns so banal, dass allenfalls noch Kinder darüber staunen. Und Wissenschaftler. Auch Wissenschaftler wundern sich nach wie vor über den Schweresinn der Pflanzen, und bis heute macht er ihnen gehöriges Kopfzerbrechen (Abb. 1).

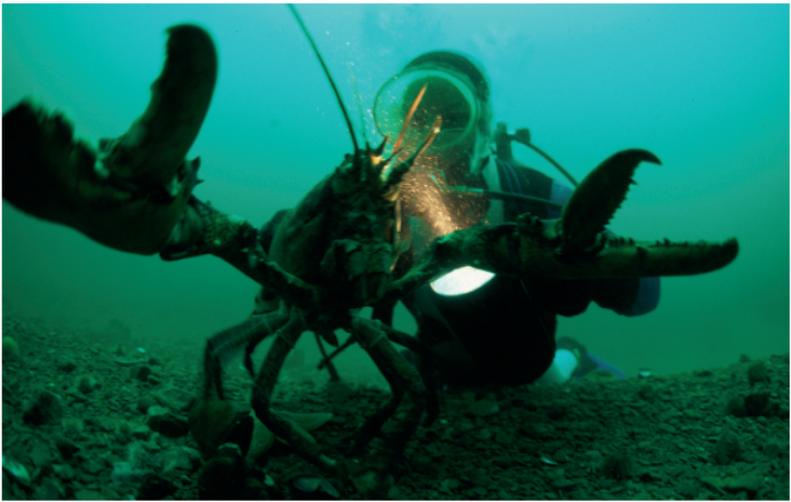
## **Mit Statolithen im Lot**

Vor über hundert Jahren entdeckten Botaniker kleine Stärkekörnchen, sogenannte Statolithen, in bestimmten Zellen der Wurzelspitze. Unter dem Mikroskop waren sie in dünn

geschnittenen Präparaten klar zu erkennen, sie konnten sogar blau eingefärbt und fotografiert werden. Aber sie »live« in einer lebenden Wurzelspitze zu beobachten war technisch unmöglich. Und so konnte man über die Aufgabe der Stärkekörner zunächst nur spekulieren. Sind sie einfach Energiespeicher für knappe Zeiten? Oder sind sie am Schwerkraftsinn der Pflanzen beteiligt – als Richtungsweiser? Da die Statolithen – der Schwerkraft folgend – immer nach unten sinken, könnten sie tatsächlich der Wurzel den Weg in die Tiefe weisen.

Die Idee hat viel für sich. Denn wenn ihre Spitzen abgetrennt werden, schlingern die Wurzeln orientierungslos durch den Boden – das war schon Charles Darwin zwanzig Jahre zuvor aufgefallen. Hinzu kommt, dass Pflanzen nicht die einzigen Lebewesen mit Schwersteinchen sind: Nicht nur wir Menschen, sondern die meisten Tiere – vom Wurm bis zum Wal – nutzen Statolithen, um ihre Lage im Raum zu erspüren: wo oben und wo unten ist, ob sie aufrecht stehen oder schräg oder ob sie auf dem Rücken liegen.

Geradezu schulbuchmäßig demonstrieren das Flusskrebse – wenn man experimentell etwas nachhilft. Bei ihnen liegen die Schwersteinchen nicht im Innern des Körpers, sondern außen, in winzigen Einstülpungen des Chitinpanzers. Diese Grübchen sitzen am Ansatz der Fühler und sind mit einem Teppich von Sinneshärchen ausgekleidet. In der Regel übernehmen kleine Sandkörnchen die Rolle der Statolithen. Wie Murmeln in einer Schüssel kullern sie immer nach unten an die tiefste Stelle der Grube – und wechseln somit ihre Position, wenn der Krebs in eine Schiefelage gerät. Über die Sinneshärchen und ihre Nervenleitungen werden Gehirn und Muskulatur über die neue Lage unterrichtet. Einfach, aber wirkungsvoll. So erfährt der Flusskrebs die Richtung der Schwerkraft und kann aufrecht auf seinen zehn Beinen stehen (Abb. 2). Nur bei der Häutung gerät alles aus dem Gleichgewicht, denn mit dem Abstoßen des Chitinpanzers gehen auch



*Abb. 2:* Ein Hummer in Aktion. Winzige Steinchen, sogenannte Statolithen, melden ihm – wie auch anderen Dekapoden wie dem Flusskrebis – seine Lage im Raum. Pflanzen nutzen dasselbe Prinzip.

die Steinchen verloren – und mit ihnen die Orientierung. Der Krebs muss möglichst rasch für Nachschub sorgen: Zielstrebig füllt er neue Sandkörnchen als Statolithen in die Grube. Wenn er welche findet ...

Genau an diesem Punkt setzt das Experiment an: Der Sand wird durch Eisenkörnchen ähnlicher Größe ersetzt – ein Angebot, das der Krebs ohne zu zögern annimmt; denn auch die Eienteilchen, sobald er sie in die Grübchen bugsiiert hat, vermitteln ihm nach der Häutung wieder ein solides Gespür für oben und unten. Sein Sinn für die Schwerkraft ist zurückgekehrt.

Allerdings ist dieser Sinn jetzt hochgradig manipulierbar geworden. Ein Magnet in seiner Nähe versetzt den Krebs in eine merkwürdig schräge und unnatürliche Körperhaltung: Er kippt regelrecht zur Seite – und stellt sich wieder gerade, sobald der Magnet auf Distanz geht. Das lässt sich beliebig wiederholen. Fernsteuerung durch Magnetkraft. Tatsächlich werden die eisernen Statolithen magnetisch angezogen und etwas

aus ihrer ursprünglichen Lage verrückt; sie täuschen dem Krebs eine veränderte Richtung der Schwerkraft vor. Und er richtet seinen Körper danach aus. Versuche dieser Art haben erstmals den Beweis erbracht, dass Tiere kleine Steinchen, eben die Statolithen, benutzen, um sich Informationen über die Schwerkraft zu verschaffen.

Selbst das menschliche Gleichgewichtsorgan im Innenohr macht da keine Ausnahme; unsere Schwerkraftsensoren (in *Utriculus* und *Sacculus*) arbeiten mit kleinen Steinchen aus Kalk, die in Gallertmasse eingebettet sind.

Bei einem derartigen Universaleinsatz im Reich der Tiere liegt es verführerisch nahe, den Statolithen der Pflanzen eine ähnliche Aufgabe zuzuschreiben – als Richtungsweiser für unten und oben: Die Wurzeln folgen der Richtung der Steinchen, der Spross aus Stängel und Blättern orientiert sich genau entgegengesetzt. So könnte es sein. Vieles spricht dafür. Doch wo liegen die handfesten Beweise – Beweise von der Überzeugungskraft der »magnetisierten« Krebse?

## **Die gläserne Zelle**

Seit über dreißig Jahren gehört es zu meinen filmischen Wunschträumen, ins Innere einer wachsenden Wurzelspitze zu sehen und mit der Kamera aufzunehmen, was die Steinchen dort treiben. Damals, in den Siebzigerjahren, habe ich für eine Kindersendung ziemlich hartnäckig versucht, die Statolithen live in Aktion zu zeigen. In einer lebenden Pflanzenzelle. Vergeblich. Die Wurzel hätte durchsichtig sein müssen, aber zugleich völlig intakt und wachstumsfähig. Zudem hätten wir ein liegendes Mikroskop benötigt, damit die Wurzelspitze in Richtung Schwerkraft wachsen kann. Damals habe ich aufgegeben, doch der Traum ist geblieben: gleichsam im Cockpit einer Pflanzenzelle zu sitzen und zu erleben, wie die Wur-

zel eine Wachstumskurve beschreibt und sich dabei an ihren Statolithen orientiert – ähnlich wie ein Pilot an seinem künstlichen Horizont.

Jetzt, Jahrzehnte später, geben mir »Die klugen Pflanzen« eine zweite Chance. Ich unternehme einen neuen Anlauf und rufe in der Universität Bonn an. Im Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen, Abteilung Gravitationsbiologie. Vorsichtig erkläre ich, dass ich nach einer filmischen Möglichkeit suche, die Statolithen in einer lebenden Pflanzenzelle ...

Ja, kein Problem, das machen wir Ihnen, sagt Markus Braun, der Leiter der »Gravitationsbiologie«, und freut sich über meine Verblüffung. Für uns ist das kein Problem, gehört zum Forschungsalltag. Wann wollen Sie denn kommen?

Mir ist zum Jubeln zumute. Der Gipfel, an dem ich vor Jahrzehnten gescheitert war, scheint plötzlich bestiegbar! Und zwar problemlos. Forschungsalltag sei das. Was meinen inneren Jubel schon wieder etwas dämpft: Wenn es so problemlos ist, warum habe ich es nicht auch geschafft? Jedenfalls sind meine Erwartungen groß, als wir mit unserem Kameraequipment in Bonn antreten. Wie ist den Wissenschaftlern das Unmögliche gelungen? Wie können sie ins Innere einer wachsenden Wurzel schauen, als wäre sie aus Glas?

Die Antwort ruht auf dem schlammigen Grund des Bonner Schlossteichs. Jens Hauslage und Nicole Greuel – beide Nachwuchswissenschaftler am Institut – knien auf der Uferbefestigung und versuchen mit ausgestreckten Armen den Teichgrund zu erreichen. Oder genauer: das Gestrüpp von Algenpflanzen, das den Grund überzieht. Es sind gewöhnliche Armleuchteralgen oder *Chara*, wie sie botanisch korrekt heißen. Sie erinnern ein wenig an kleine Schachtelhalme, denn vom Stängel zweigt in regelmäßigen Abständen ein Quirl von Seitenarmen ab. Jens und Nicole pflücken ein paar Hände voll, stopfen sie in ein Becherglas – und schon haben sie ihr



*Abb. 3:* Armleuchteralgen wachsen in flachen Teichen. Abgerissene Stücke bilden zentimeterlange fadenförmige Fortsätze, um sich wieder im Boden zu verankern. Diese Rhizoide bestehen aus einer einzigen durchsichtigen Zelle.

wissenschaftliches Forschungsmaterial für die nächsten Tage zur Hand (Abb. 3).

Geradezu verwirrend unspektakulär mutet das an. Es geht um botanische Spitzenforschung, und wir holen ein bisschen Grünzeug aus dem Schlossteich im Botanischen Garten von Bonn. So hätte man es auch vor zweihundert Jahren machen können. Keine Spur von Exotik. Keine seltene Orchidee von einem der letzten weißen Flecken der Erde. Stattdessen ein Nullachtfünfzehn-Gewächs, das man mit hochgekrempelten Ärmeln aus einem Tümpel ziehen kann. Warum gerade Armleuchteralgen?

Jens klärt mich auf: Diese Algen seien für Biologen ein echter Glücksfall, weil sie in besonderen Notsituationen Riesenzellen von mehreren Zentimeter Länge ausbilden. Zentimeter?, frage ich ungläubig nach, denn Pflanzenzellen sind normalerweise mikroskopisch klein. Ja, ja, eine fadenförmige Zelle, nur



Volker Arzt

## **Kluge Pflanzen**

Wie sie locken, lügen und sich wehren

Taschenbuch, Broschur, 288 Seiten, 12,5 x 18,3 cm

ISBN: 978-3-442-15672-6

Goldmann

Erscheinungstermin: April 2011

Eine faszinierende Reise durch die wundersame Welt der Pflanzen

Volker Arzt, der populäre Wissenschaftsjournalist, eröffnet mit diesem Buch eine neue Sicht auf die Wunder der Natur: auf Pflanzen und ihre verblüffenden Fähigkeiten. Er erzählt von Pflanzen, die sich zielstrebig bewegen, durch süße Verführung oder explosive Eruptionen ihre Fortpflanzung sichern, sich Wachdienste halten oder Konkurrenten mit Gift und Feuer bekämpfen. Die von Arzt vorgestellten spannenden Experimente und Feldstudien lassen keinen Zweifel daran, dass Pflanzen sehen und tasten, riechen, schmecken und Botschaften übermitteln, sich erinnern, Entscheidungen treffen und Strategien verfolgen – und dass der Mensch von diesen pflanzlichen Überlebenskünstlern noch eine Menge lernen kann!



[Der Titel im Katalog](#)