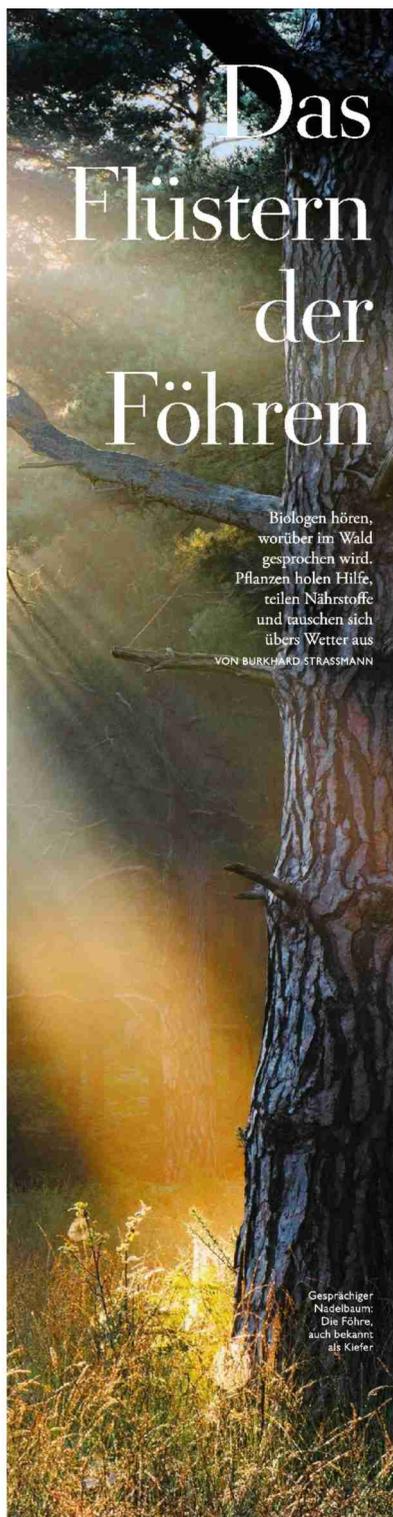


Die Zeit
5400 Baden
056 206 66 08
www.zeit.de

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 504072
Erscheinungsweise: wöchentlich



Themen-Nr.: 557.003
Abo-Nr.: 1086744
Seite: 33
Fläche: 125'597 mm²



Das Flüstern der Föhren

Biologen hören,
worüber im Wald
gesprachen wird.
Pflanzen holen Hilfe,
teilen Nährstoffe
und tauschen sich
übers Wetter aus

VON BURKHARD STRASSMANN

Gesprächiger
Nadelbaum:
Die Föhre,
auch bekannt
als Kiefer

Ein Mann steht im Walde, ganz still und stumm. Er hat einen Kopfhörer aufgesetzt, der hängt an elektronischem Gerät, das ist über mehrere Kabel mit einer Waldföhre verbunden. Der Baum ist mit Pflastern, Sonden und Sensoren bestückt wie ein schwerer Fall auf der Intensivstation. Der Mann geht einer ungewöhnlichen Beschäftigung nach. Er belauscht Bäume. Und tatsächlich: Die Waldföhre *Pinus sylvestris* flüstert. »Ich habe Durst«, sagt der Baum.

Solche Seltsamkeiten erzählt Roman Zweifel, der Mann, der mit Kopfhörern nahe dem Weindorf Salgesch im Schweizer Wallis im Wald steht. Er ist Biologe und angestellt bei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. In der inneralpinen Trockenzone 50 Kilometer östlich des Genfer Sees belauscht er Waldföhren, die hier öfter Durst haben. Das sagen sie dann natürlich nicht wortwörtlich. Zweifel übersetzt ihre Äußerungen. Ihr »Flüstern« setzt sich in Wirklichkeit aus Ultraschallsignalen zusammen, die elektronisch in hörbaren Schall transformiert werden. »Sonifizieren« nennt das der Fachmann. Das Ergebnis tönt wie Klick- und Knackgeräusche.

Reden Bäume? Tuscheln Pflanzen? Schreit vielleicht gar die Möhre, wenn der Vegetarier besten Gewissens hineinbeißt? Hat Gemüse am Ende nicht nur die Möglichkeit, sich zu äußern, sondern sogar so etwas wie Ohren? Oder genereller gefragt: Wird im Pflanzenreich kommuniziert?

Diese etwas beängstigende Vorstellung ist nicht ganz neu. Esoteriker umarmen Bäume schon länger. Weit verbreitet ist die Überzeugung, dass Topfpflanzen, mit denen wir sprechen, besser gedeihen als solche, die nur gegossen werden. Es gibt Bauern, die ihre Felder mit Musik von Vivaldi oder Mozart beschallen, weil sie sicher sind, dass so der Ertrag steigt. Schon in Märchen und Mythen schließen sich wie selbstverständlich Bäume zusammen zu einem Wald, der ein Ich und einen (allzu oft finsternen) Willen hat. Und als man in den siebziger Jahren Pflanzen im Zeitraffer filmte und sah wie sie Nahrung suchten, kooperierten oder Kriege führten, war für viele der Nachweis erbracht: Die

Die Zeit
5400 Baden
056 206 66 08
www.zeit.de

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 504072
Erscheinungsweise: wöchentlich



Themen-Nr.: 557.003
Abo-Nr.: 1086744
Seite: 33
Fläche: 125/597 mm²

Pflanze bewegt sich wie Mensch und Tier, nur eben extrem langsam.

Das rief Parawissenschaftler auf den Plan, doch bald verbreitete sich selbst unter seriösen Forschern Unruhe. Bioakustiker, die sonst Tierstimmen erforschen, begannen über Pflanzen nachzudenken. »Pflanzenkommunikationsforscher« wurden belächelt oder bestaunt. Und es entstand sogar ein neues, nicht unumstrittenes Forschungsgebiet, die »Pflanzenneurobiologie«. Hier diskutierte man über gehirnhähnliche Strukturen im Pflanzenreich, über pflanzliche Synapsen und sogar Pflanzenintelligenz. Von »denkendem Kohl« war die Rede.

Roman Zweifel ist da bescheidener. Er will kein Baumflüsterer sein. Was er belauscht, ist reine Einwegkommunikation. Das Baumflüstern entstehe, sagt er, wenn der Wasserfluss von den Wurzeln zu den Blättern abreißt. Wie es bei Trockenheit vorkommt. Kleine Knaller im Ultraschallbereich werden dann emittiert. Dieser Zusammenhang ist schon seit Jahrzehnten bekannt. Zweifel war allerdings der Erste, der in Zusammenarbeit mit Klangkünstlern und Computermusikern die Signale hörbar machte. In San Francisco führten er und der Klangkünstler Marcus Maeder das Konzert *Trees: Downy Oak* (»Bäume: Flaumeiche«) auf. Aus herabhängenden Kugelboxen jaulten, heulten, seufzten Flaumeichen aus dem heimischen Wallis, untermalt von rieselndem Streichersound. Das Lied der Flaumeiche erinnerte an einen meditationstauglichen Klangteppich.

Zweifel ist überzeugt, dass er aus den Lauten von Föhre und Eiche viel erfahren kann. Dass sie mehr zu sagen haben als »Durst«. Übers Wetter könnten sie zum Beispiel reden, über den Boden oder darüber, ob ihnen der Magen knurrt. Sogar zur globalen Klimaveränderung dürften Bäume etwas zu sagen haben – und auf diese Weise vielleicht einmal Wächterfunktionen übernehmen. »Noch sind die Signale diffus und unverständlich«, sagt Zweifel. Doch irgendwann, da ist er sich sicher, wird er die Bäume sprechen hören.

In der Mojave-Wüste im Südwesten von Utah kontrolliert ein anderer Mann eine Pflanze. Sie ist etwa einen Meter hoch gewachsen, hat weiche Blätter ohne Dornen, kleine weiße Blüten. *Nicotiana attenuata*, der Wilde Tabak. Gilt unter Pflanzenkommunikationsforschern als eine der geschwätzigsten Pflanzen schlechthin.

Der Mann in der Wüste ist Ian Baldwin, Direktor

am Max-Planck-Institut für Chemische Ökologie in Jena, Abteilung Molekulare Ökologie. Seit Jahrzehnten interessiert er sich für die Kommunikation des Wilden Tabaks mit der umgebenden Fauna. Baldwin will wissen: Wie unterhält sich der Tabak mit seinen Fressfeinden? Weil der Forscher es nicht bei der Analyse belässt, sondern seine Ergebnisse – auch mittels Gentechnologie – anwenden will, werden seine Versuchsanpflanzungen in Deutschland zerstört, wenn sie nicht ohnehin verboten werden. Darum ist der Mann mit seinem Team so oft in der amerikanischen Wüste.

Ian Baldwin braucht man erst gar nicht zu fragen, ob Pflanzen kommunizieren. Begeistert berichtet er von seinen Beobachtungen, die so unglaublich klingen, als sei man in die Märchenstunde geraten.

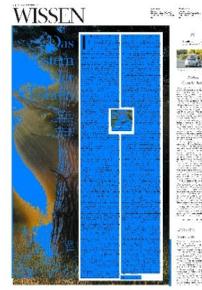
Nikotin ist ein starkes Nervengift, das die Tabakpflanze produziert, um Fressfeinde wie Raupen abzuschrecken. Die Raupen werden gelähmt – oder sie beißen erst gar nicht zu, denn Nikotin »stinkt«. Dummerweise gibt es aber auch Raupen, denen Nikotin nichts ausmacht. Das ist der Nachwuchs des Tabakschwärmers.

Doch *Nicotiana attenuata* ist clever: Sie kann am Kaurhythmus und am Speichel der Raupen erkennen, ob eine Tabakswärmer-Raupe an der Arbeit ist. Dann wechselt sie unverzüglich ihre Verteidigungsstrategie und beginnt zu schreien. »Die Pflanze ruft tatsächlich um Hilfe«, sagt Baldwin. Ihre Sprache beruht allerdings nicht auf Lauten – sie besteht aus flüchtigen Enzymen. Diese locken Raubwanzen und Wespen an, die Feinde ihrer Feinde. Die Wespen legen ihre Eier in die Raupen, die Wanzen saugen die Raupen aus.

Gezielt bestimmte Spezies anzulocken ist schon eine denkwürdige Leistung der Tabakpflanze. So etwas hätte man allenfalls Tieren zugetraut. Doch die erstaunlichen manipulativen Möglichkeiten des Tabaks sind mit dem chemischen Herbeirufen der Feinde bei Weitem nicht erschöpft. Wird ihm die Sache mit den Tabakswärmer-Raupen zu arg, öffnet das Nachtschattengewächs – statt wie üblich nachts, wenn die Motten unterwegs sind – tagsüber seine Blüten. Damit lockt es Kolibris an, die das Pollenverteilen übernehmen. Und als wären es nicht genug der Subtilitäten, steuert der Tabak auch noch die Vögel. Kolibris sind nämlich Faulpelze. Sie sammeln Nektar am liebsten in Nestnähe. Das aber mag *Nicotiana attenuata* überhaupt

Die Zeit
5400 Baden
056 206 66 08
www.zeit.de

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 504072
Erscheinungsweise: wöchentlich



Themen-Nr.: 557.003
Abo-Nr.: 1086744
Seite: 33
Fläche: 125'597 mm²

nicht. Damit das Erbgut der Tabakpflanze möglichst weit verbreitet wird, arbeitet die Pflanze mit einem Trick, der an russisches Roulette erinnert: Sie mischt in zufälliger Verteilung Nikotin in den Blütennektar. Die Kolibris spucken, wenn sie an eine vergiftete Blüte geraten, den stinkenden Saft aus und flattern fort, um anderswo unverdorbenen Nektar zu suchen – und tragen dabei die Pollen weit herum.

Dass Pflanzen im Kampf gegen tierische Feinde dermaßen ausgefeilte und wirksame Mechanismen entwickeln, liegt an ihrer Immobilität. Sie können nicht fliehen. »Sie müssen daher viel smarter sein als Tiere, die wegrennen können«, sagt Baldwin voller Respekt von den pflanzlichen Fähigkeiten.

Und genau diesen Fähigkeiten möchte er molekularbiologisch auf die Schliche kommen. Welche Mechanismen hat die Pflanze entwickelt, die wegen der harten Bedingungen in der Wüste und angesichts der zahlreichen Bedrohungen durch Fressfeinde unter einem enormen Anpassungsdruck steht? Kann man die genetischen »Schalter« finden? Nachbauen? Nicht zuletzt könnte die Landwirtschaft davon profitieren. Denn verglichen mit dem Wilden Tabak sind Kultursorten von Mais, Tomaten und Weizen dumm wie Bohnenstroh. Wie großartig wäre es, könnte man dem blöden Saatgut wieder zur Cleverness der ursprünglichen Wildformen verhelfen.

Und das Feld ist noch längst nicht ausgeleuchtet. Gerade erst entdeckten Forscher wie Ian Baldwin einen unterirdischen Kommunikationskanal der Pflanzen, der bisher weitgehend ignoriert wurde. Die Wurzeln der meisten Pflanzen stehen nämlich durch sogenannte Mykorrhizen miteinander in Verbindung. Das sind teilweise riesige unterirdische Netzwerke symbiotisch verflochtener Wurzeln und Pilze. In einem Fingerhut voller gesunder Erde befinden sich Kilometer solcher Pilznetze, im Wald können sie Bäume über eine Entfernung von 30 Metern miteinander verbinden.

Dass verschiedene pflanzliche Individuen sich gegenseitig durch Verströmen von speziellen Düften

vor Fressfeinden warnen, ist schon länger bekannt. Man kennt das von Bohnenpflanzen, die ihrer Verwandtschaft signalisieren, wenn sie von Blattläusen heimgesucht werden. Doch nun zeigen Studien, dass man durch Abkapselung der einzelnen Pflanzen zwar die chemische Sprache verstummen lassen kann, dass sich eine Lausattacke aber dennoch umgehend herumspricht. Das Pilznetzwerk fungiert als Info-Kanal. Schon sprechen Wissenschaftler vom »Pflanzeninternet«.

Was das für die Pflanzenkommunikationsforschung bedeutet, ist noch gar nicht abzusehen. Was folgt zum Beispiel aus dem Befund, dass herkömmlich bewirtschaftete Böden solche symbiotischen Systeme kaum mehr kennen? Ließen sich vielleicht durch entsprechende Mykorrhizen künstliche Pestizide einsparen? Viel Raum für künftige Forschung.

Manche Zusammenhänge weisen sogar auf regelrecht soziale Strategien innerhalb der Flora hin. Gemeinhin gehen Biologen davon aus, dass über der Erde zwischen Pflanzen ein brutaler Verdrängungswettbewerb herrscht. Die stärkere Pflanze raubt den schwächeren Licht, Wasser und Nährstoffe. Eine gedeiht, die anderen verkümmern. Doch zum Erstaunen der Wissenschaftler profitieren von einer kleinen Spende Phosphat, mit der man eine einzelne Pflanze über eine Injektion verwöhnt, alsbald alle umliegenden Pflanzen – durch das unterirdische Netzwerk vollzieht sich eine soziale Umverteilung. Ian Baldwin erkennt darin, wie Pflanzen Politik betreiben: »Über der Erde herrscht Kapitalismus. Unter der Erde aber regiert ein sozialistisches Netzwerk.«



Lauschangriff aufs Gehölz:
Biologe Roman Zweifel

 www.zeit.de/audio