

Pflanzen kommunizieren miteinander und sie haben ein Gedächtnis

Autor(en): **Koechlin, Florianne**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge**

Band (Jahr): **73 (2018)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-890931>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Pflanzen kommunizieren miteinander und sie haben ein Gedächtnis

Florianne Koechlin¹ legte allen Zuhörern die Frage nahe: «Was wissen wir eigentlich heute, wer oder was eine Pflanze ist und wie das alles funktioniert?» Diese Frage treibt sie um und hin zu verschiedenen Forschern und Forscherinnen, deren Sprache sie fachlich versteht und deren Funde sie zu neuen Ansichten aus dem Leben der grünen Wesen der Erde zusammensetzt.

Die Worte des Duftes

Zum Beispiel die Sprachen der Pflanzen: Heute kennt man ca. 2000 Duftstoff-Vokabeln von 900 Pflanzenfamilien. Dies sind von jeder Pflanze individuell zusammengesetzte ätherische Öle und Düfte mit einer unglaublichen chemischen Vielfalt von einfachen bis zu komplizierten Molekülen. **Pflanzen teilen wahrscheinlich ein Grundvokabular von 5-10 Duftstoffen und viele können auch die Signale anderer Arten riechen.** Pflanzen warnen sich gegenseitig, locken Nützlinge an, senden SOS-Signale aus und koordinieren sogar ihr Verhalten. Pflanzen haben zwar keine Nasen oder Au-



Florianne Koechlin

Foto: Nikola Patzel

gen, sondern empfindliche Rezeptoren in den Zellen in Blättern, Stängel und den Wurzeln.

Akazien zum Beispiel, also stachelige Leguminosenbäume u.a. in der afrikanischen Savanne. Nur der Giraffen Hals ist unter den Tieren lang genug, um ihre Zweige zu erreichen, und nur ihre Zunge ist rau genug, um die Dornen zu erdulden. Also Gefahr für den Baum. Wird einer angeknabbert, transportiert er Bitterstoffe (Tannine) von der Wurzel in die Blätter. Die bitteren Blätter verursachen bei den Giraffen Bauchschmerzen – sie lassen sofort ab. Und zugleich strömt der Baum Ethylen aus, ein einfaches süßliches Gas, das die anderen Bäume riechen und so gewarnt werden – wenn die Giraffe nicht schlau gegen den Wind frisst. Anderes Beispiel: Eine versehentlich dufttaub gezüchtete Tabakpflanze war in kurzer Zeit weggefressen, weil sie die Warnungen der Nachbarn nicht verstand und keine Nützlinge anlocken konnte und also vom Fressfeind überrascht wurde.

Pflanzen erkennen Eindringlinge auch am Geschmack. Am Speichel erkennt z.B. die Lima-Bohne *Phaseolus lunatus* ihren Fressfeind. Wird sie von Spinnmilben angegriffen, produziert sie einen Duftstoff, der Raubmilben anzieht, die die Spinnmilben fressen. Wird sie von Raupen angegriffen, lockt sie mit einem etwas anderen Duftstoff Schlupfwespen an, die die Raupen parasitieren. Pflanzen schmecken am Speichel, wer sie gerade angreift und holen sich gezielt den richtigen *bodyguard* – ein grossartiges Kommunikationskunststück!

Die Klänge der Natur

Pflanzen können auch hören. Noch vor ein paar Jahren galt das als gänzlich abwegig. Wie immer mehr Experimente zeigen, **können Pflanzen die Vibrationen von Tönen wahrnehmen.** Eine australische Forscherin hat herausgefunden, dass Erbsen das Rauschen von Wasser hören und dem Klang des Wassers zuwachsen. Noch bevor sie den Feuchtigkeitsgradienten spüren, der das Wasser umgibt, hören sie, wo es sich bewegt. Eine andere Forscherin hat einer Ackererschmalwand *Arabidopsis thaliana* das Fressgeräusch von Raupen vorgespielt. Da hat sie

sich gleich wehrhaft gemacht, Abwehrstoffe erzeugt. Spielt man ihr aber nur das Rauschen des Windes oder das Zirpen der Grillen vor, so ist dies für diese Pflanze kein Grund zur Wehr.



Die Limabohne ruft sich ihren passenden

Bodyguard.

Alle Grafiken: Florianne Koechlin

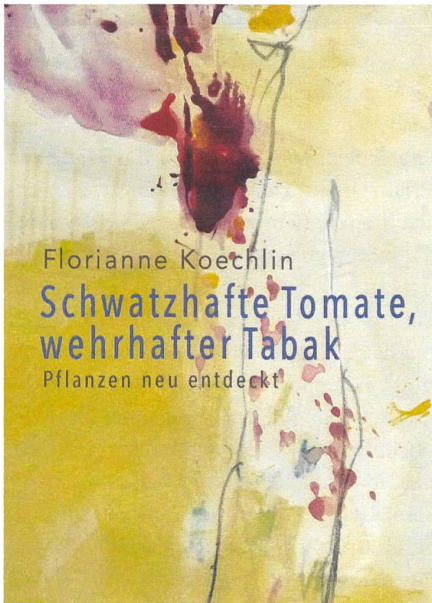
Beziehungen und Geschenke

Pflanzen sind verwurzelt, sie können bei Gefahr nicht weglaufen. Wahrscheinlich sind sie deshalb besonders vernetzt. Auch in ihrem unteren Lebensraum, dem Boden. Baumwurzeln und Pilzfäden verbinden sich unterirdisch zu einem riesigen, dynamischen Netz, dem Mykorrhizanetz. In der Wissenschaft heisst das WWW – das *wood wide web* (und nicht *world wide web*). Auch die allermeisten Krautpflanzen bilden ein unterirdisches Netz aus Wurzeln und Pilzfäden, über das sie auch Nährstoffe und sogar Informationen austauschen, wie z.B. Andres Wiemken an der Uni Basel untersucht hat: Wachsen Hirsepflanze und Flachs miteinander, so erhält der Flachs etwa 80% des Kohlenstoffes, den beide Pflanzen aus der Photosynthese in das Mykorrhizanetz abgeben. Man kann sagen: die Hirse füttert den Flachs, obwohl die beiden nicht miteinander verwandt sind. Sie wird auch etwas von ihm bekommen. **Das ist im Boden ein Geben und Nehmen. Doch es gibt aggressives Revierverhalten auch unter Pflanzen.** So fand Monika Hilker in Berlin heraus, dass die Studentenblume *Tagetes* mithilfe der Mykorrhizen ein Pflanzengift im sie umgebenden Boden verteilt. Pflanzte man

¹ Zusammenfassung des mündlichen Vortrags (NP), bearbeitet und ergänzt von Florianne Koechlin.

zu ihr einen Salat, dann geht es dem gar nicht gut an diesem Ort.

Das lässt sich auch für die Landwirtschaft nutzen, z.B. mit geeigneten **Mischkulturen**. In Zentral- und Südamerika hat die «drei Schwestern» – Landwirtschaft mit Mais, Bohnen und Kürbisse eine lange Tradition. Der Mais ist der Zucker-Meister und dient der Bohne als Bohnenstange, die Bohnen sind die Eiweiss-Gewinner und die Kürbisse halten den Boden geschützt und feucht. So bringen sie zu dritt sich fördernd in Summe doppelt so viel Ertrag, wie wenn alle drei getrennt wachsen gelassen werden. Ein anderes Beispiel untersucht Andres Wiemken mit seinem Team in einem Trockengebiet in Indien: Wächst die Fingerhirse zusammen mit der Straucherbse, gedeiht sie viel besser: Die Straucherbse kann mit ihren langen Wurzeln Wasser von tief unten holen und ins gemeinsame Mykorrhizanetz geben: sie bewässert die Fingerhirse. Eine solche «biologische Bewässerung» ist interessant. Mischkulturen im Acker- und Gemüsebau und im Grünland haben ganz generell eine grosse Zukunft, da sollte noch viel Forschung und Weiterentwicklung betrieben werden.



Die Pflanze greift auf ihre Gene zu

Wie sonderbar weit weg wirkt die bis vor kurzem noch an den Universitäten als gesichert gelehrtete Theorie, Lebewesen seien durch ihre Gene programmierte Automaten, hört man Florianne Koechlin zu. Doch haben in den letzten Jahren viele Genetiker aus ihrer Forschung gelernt, dass nicht nur die Gene den Organismus auszubilden anstossen, sondern dass auch der Organismus

gezielt auf seine Gene zugreift, sie aktiviert oder stilllegt. Dabei werden die Gene selber nicht verändert. Das nennt sich dann Epigenetik: ein System über den Genen, mit dem die Pflanze bestimmen kann, welches Gen wann aktiv ist. Die Epigenetik ist sehr sinnvoll, denn damit können Organismen viel flexibler und direkter auf die Umwelt reagieren.

Eine interessante Aussage, für die man vor 15 Jahren im Hörsaal noch verspottet worden wäre, ist: **Lebewesen können nicht nur zufällige Genmutationen vererben, sondern auch Eigenschaften, die sie während ihres Lebens erworben haben.** Epigenetische Veränderung im Genom können an Nachkommen weitergegeben werden. Ein Beispiel von Tomaten: Einige dieser Pflanzen wurden über vier Generationen an der Erfahrung gehindert, sich gegen Käferfrass zur Wehr zu setzen. Wurden sie nun Käfern ausgesetzt, war ihre Antwort langsamer und schwächer als die derjenigen Pflanzen, die bereits selber oder deren Eltern einmal von Käfern angebissen worden waren. Tomaten lernen also aus Erfahrungen und sie können das, was sie gelernt haben, manchmal auch auf ihre Nachkommen vererben. Diese Effekte konnte die gleiche Forschergruppe auch bei andern Pflanzen, zum Beispiel dem Ackerschmalwand, nachweisen. Natürlich sind Gene für die Vererbung sehr zentral, doch die Epigenetik spielt auch eine Rolle – wie gross, wissen wir noch nicht. Koechlin sagt dazu: «Die Epigenetik macht die Evolution verständlicher und stellt sie auf eine breitere Basis.»

Was heisst das für die Züchtung?

Heute werden Pflanzen vorwiegend auf Ertrag, bestimmte Inhaltsstoffe und auch Resistenzen gezüchtet. Aber nicht auf ihre «Kommunikationsfähigkeit», also wie gut sie mit Duftstoffen Nützlinge anziehen oder andere Pflanzen warnen können. Auch nicht, wie sie sich mit einer Vielzahl von Abwehrstrategien zur Wehr setzen, wie sie sich untereinander vernetzen und gegenseitig unterstützen können.

All das können im Labor isoliert bearbeitete Pflanzen nicht – oder nicht mehr. Sie konnten dieses Wissen – was auch immer Wissen heisst – auch nicht von ihren Eltern «erben». Deshalb ist es enorm wichtig, neben den molekularbiologischen Untersuchungen (die durchaus einen Wert haben) Pflanzen auch in dem Umfeld zu testen und



zu züchten, wo sie nachher aufwachsen. Eben weil die Pflanze mehr ist als nur die Summe ihrer Gene, greift eine reduktionistische Sicht der Züchtung zu kurz, die nur auf die Gene schaut. Koechlin: «Deswegen muss Züchtung immer ein Dialog mit der Pflanze sein.» ●

Bücher von Florianne Koechlin:

Schwatzhafte Tomate, wehrhafter Tabak (2016); *Mozart und die List der Hirse: Natur neu denken* (2015); *Jenseits der Blatt-ränder: eine Annäherung an Pflanzen* (2014); *PflanzenPalaver* (2008/9) und *Zellgeflüster* (2005/10);

www.blauen-institut.ch.

Züchtung als «Gespräch». Auszüge aus den *Rheinauer Thesen zur Ökologischen Pflanzenzüchtung* (2011):

«Pflanzen sind also keine passiven «Bioautomaten» mit ausschliesslich genetisch fixierten Reflexen. Im Gegenteil: Pflanzen erleben die Welt auf ihre eigene Art. Sie haben ein Eigen-Sein. Dieses ist für uns schwer verständlich. Dennoch erfahren wir, dass es existiert. ... Die Naturwissenschaften sind ein Erkenntnisweg unter anderen, trotz ihrer dominanten Bedeutung in modernen Gesellschaften. Es gibt noch weitere Wissenszugänge, die auch für die Züchtung eine Rolle spielen, z.B. intuitive, emotionale oder ästhetische. Unsere Kultur ist von Pflanzen nicht zu trennen. Züchtung als ko-evolutiver Prozess findet seit Tausenden von Jahren statt. ... Um einen mehrjährigen Dialog mit der Pflanze geht es, nicht um einen Monolog des Züchters. Züchtung bedeutet auch: Entwicklung von Lebensgemeinschaften, wie zum Beispiel Wirt-Pathogen-Beziehungen, Boden-Mykorrhiza-Netze, Mischkulturen, Pflanzengemeinschaften und Pflanzen-Tiergemeinschaften.»