

# Das Geplauder im Waldboden

Pflanzen können hören, andere warnen und lernen. Laut Biologin Florianne Koechlin sind wir ihnen verwandt

VON NAOMI GREGORIS

Mit einem strahlenden Lächeln kommt sie angeradelt in einem Wald oberhalb von Münchenstein bei Basel: Florianne Koechlin, 70-jährige Biologin, ist in ihrem Element. Gerade hat sie ihr neuestes Buch «Was Erbsen hören und wofür Kühe um die Wette laufen» veröffentlicht, ein zugängliches Sachbuch, in dem sie aktuelle Erkenntnisse aus der Naturwissenschaft so erzählt, dass auch der letzte Naturfreund sie versteht. Prozesse erklären, von denen die meisten von uns noch nicht mal wissen, dass sie zwischen Pflanzen ablaufen – das ist die grosse Stärke der in Kalifornien geborenen Baslerin. Und wo lässt sich das besser tun als im Wald? Koechlin schliesst das Fahrrad ab, wir laufen ein paar Meter, dann zeigt sie nach oben. «Was sehen Sie da?»

## Baumkronen?

Das sind Buchen. Und Ahorne. Die Bäume scheinen für sich zu stehen, als Individuen im Wald verteilt. Aber unter unseren Füssen ...

## ... sind sie verbunden?

Nicht nur das: Unter dem Erdboden gibt es ein riesiges, dynamisches Netzwerk aus Wurzeln und Pilzfäden. Man nennt das «Mykorrhiza», griechisch für Pilz-Wurzel-Symbiose. Sehen Sie die grosse Buche da drüben? Ihr unterirdisches Netz ist wohl grösser als alles, was wir an der Oberfläche von ihr sehen.

## Wie sieht diese Symbiose aus?

Man muss sich das so vorstellen: Die Wurzelhaare werden von feinen, weissen Pilzfäden umwickelt, wie ein Handschuh. Sie helfen den kleinen Wurzeln, an Nährstoffe zu kommen, die sie sonst nicht erreichen würden. Der Baum wiederum kommt an Sonnenlicht, betreibt Photosynthese und gewinnt so Zuckerverbindungen, mit denen er den Pilz versorgt. So trägt jeder seinen Teil dazu bei. Ohne Baum gäbe es keinen Pilz und ohne Pilz wäre der Baum nur etwa so gross wie ein Spielzeugbäumli, knapp einen halben Meter hoch.

## Haben alle Bäume den gleichen Pilz?

Nein, da sind viel mehr Arten im Spiel. Diese Buche beispielsweise ist mit 30 bis 40 verschiedenen Pilzarten vernetzt. Vie-

le davon sind Pilze, die wir kennen: Eierschwämmli, Fliegenpilz oder Steinpilz. Es gibt auch Pilze, die sich nur mit einer einzigen Baumart verbinden.

## Und solche, die Bäume untereinander verbinden?

Einfach ausgedrückt, ja. Man hat herausgefunden, dass nicht nur Pilz und Baum in Kontakt stehen, sondern auch Bäume untereinander mithilfe der Pilzwurzelnetzwerke Nährstoffe und Informationen austauschen. Das ist ein richtiger Nährstoff-Highway da unten. Offenbar werden auch Hormone und Enzyme ausgetauscht. Welche Bedeutung das Pilzwurzelnetzwerk aber wirklich hat, wer mit wem wie fest verbunden ist und wieso, weiss man noch nicht. Die Forschung steckt da noch in den Kinderschuhen.

## Wieso hinken wir da so hinterher?

Pflanzen wurden in der Wissenschaft bis vor kurzem eher als lebende Bio-Automaten angesehen, die ihr genetisches Programm abspulen und wenig aktiv sind. Man weiss erst seit kurzer Zeit, dass sich Pflanzen austauschen – und sehr nuanciert auf ihre Umwelt reagieren können.

## Wie zum Beispiel?

Indem sie Wasser lokalisieren. Dazu gibt es ein schönes Experiment von der australischen Wissenschaftlerin Monica Gagliano. Sehen Sie grad irgendwo ein passendes Stöckli?

Koechlin findet einen abgebrochenen Ast und zeichnet ein Ypsilon in den Boden, das auf dem Kopf steht. Sie hat das Y-Rohr mit Erde gefüllt und oben, sie zeigt auf den Fuss des Ypsilons, Erbsen gepflanzt. Im ersten Versuch wollte sie wissen, ob Pflanzen Wasser aufspüren können. Unter ein Bein des umgekehrten Ypsilons stellte sie ein Wassergefäss, das andere Bein blieb trocken. Fast alle Pflanzen fanden das Wasser: Ihre Wurzeln wuchsen in Richtung des Beines mit der feuchten Erde.

## Sie hatten es aufgespürt!

Dass Pflanzen feuchte Erde lokalisieren können, war bis dahin schon bekannt. Aber dann kam der zweite Versuch. Koechlin zeichnet eine kleine Spirale um das eine Bein des Ypsilons. Gagliano legte ein flexibles Plastikrohr um das eine



Florianne Koechlin ist Biologin, Autorin verschiedener Bücher über die Kommunikation von Pflanzen und engagierte Gentech-Gegnerin. Sie lebt in Münchenstein BL.

«Sind Raupen im Anmarsch, produziert die Limabohne einen Duftstoff, der Schlupfwespen anzieht.»

Florianne Koechlin / Denise Battaglia: Was Erbsen hören und wofür Kühe um die Wette laufen. Lenos-Verlag, 2018. 263 Seiten.

Bein und liess Wasser hindurchfließen. Die Erde blieb in beiden Beinen trocken. Aber die Wurzeln wuchsen trotzdem in die Richtung, aus der das Geräusch des Wassers kam. Sie lokalisieren also auch Wasser, das sich gar nicht in der Erde befindet – indem sie es hören.

## Pflanzen, die hören – geht das nicht ein wenig zu weit?

Nur weil sie keine Ohren haben, heisst das noch lange nicht, dass Pflanzen nicht hören können. Sie zeigt auf ein kleines Bäumchen am Wegrand. Stellen Sie sich vor, hier befände sich ein Ohr, und dann kommt ein Reh und frisst es einfach weg. Das wäre unglaublich unpraktisch. Also arrangieren sie sich anders: Über ihre ganze Fläche sind Sinneszellen verteilt, die die Vibrationen von Geräuschen wahrnehmen. Die werden dann verarbeitet und die Pflanze reagiert darauf.

## Was ist mit Feinden: Kann eine Pflanze auch das Trippeln einer Raupe hören?

Nicht gerade das Trippeln, aber wenn ein Feind angreift, bleibt eine Pflanze keineswegs inaktiv. Ein gutes Beispiel ist die Limabohne: Wird sie von einer Raupe angegriffen, produziert sie erst einen Duftstoff, der ihre Kolleginnen warnt.

## Aber die können ja nicht davonrennen.

Genau, und das ist der Punkt: Pflanzen müssen einen Schädling anders bekämpfen. Nachdem sie ihre Kolleginnen gewarnt hat, sendet die Limabohne einen weiteren Duftstoff aus, der einen Nützling anzieht. Das ist aber noch nicht alles: Die Limabohne weiss nicht nur, dass sie angegriffen wird, sondern auch von wem. Wird sie von Spinnmilben angegriffen, produziert sie einen Duftstoff für deren natürlichen Feind, die Raubmilbe. Sind aber Raupen im Anmarsch, produziert sie einen leicht anderen Duftstoff, der Schlupfwespen anzieht.

## Wie kann die Pflanze diese Unterscheidung machen?

Wenn eine Raupe an ihr rumknabbert, tröpfelt ihr Speichelsekret in die Bissstellen. Die Pflanze schmeckt dieses Sekret und kann es einordnen. Sie weiss sofort, welcher Duftstoff nötig ist. Und holt sich so den geeigneten Bodyguard.

## Bis jetzt waren das alles Reaktionen – können Pflanzen auch aktiv lernen?

In der Tat. In einem Versuch wurden Tomaten im Gewächshaus über viele Generationen ohne Schädlinge aufgezogen. Dann setzte man Raupen auf die Pflanzen. Die Gewächse begannen sich langsam zu wehren und setzten Toxine frei. Dasselbe wurde später wiederholt – und da konnten sich die Tomatenpflanzen bereits viel schneller wehren. Sie hatten sich an den früheren Angriff erinnert und gelernt, ihre Abwehr rascher zu mobilisieren.

## Pflanzen tauschen sich aus, sie schmecken, hören und reagieren, sie erinnern sich und sie lernen. Genau wie wir, einfach ohne zentrales Nervensystem. Müssen wir unseren Umgang mit ihnen überdenken?

In unserer Verfassung heisst es: Die Würde der Kreatur ist zu achten. Es ist mittlerweile klar, dass Pflanzen Kreaturen sind, nur weiss niemand, was das heisst: Würde. In meiner Zeit bei der Schweizerischen Ethikkommission haben wir vier Jahre darüber diskutiert. Eine zentrale Frage war: Hat eine Pflanze eigene Interessen? Kann sie etwas als gut oder schlecht erfahren und aufgrund einer inneren subjektiven Wahrnehmung darauf reagieren? Oder reagiert sie einfach nur reflexartig auf äussere Einflüsse? Ist sie eine eigene Instanz oder bloss ein Objekt?

## Was denken Sie?

Na was wohl. In erster Linie finde ich es aber wichtig, dass man sich diese Fragen überhaupt erst stellt. Pflanzen sind ganz anders als Tiere und wir Menschen. Unbegreiflich anders. Doch je mehr wir uns der Zellebene annähern, desto mehr stossen wir auf verblüffende Ähnlichkeiten: Pflanzen haben wie wir ein Immunsystem, sie tragen gleiche oder ähnliche Hormone in sich, sie reagieren auf gleiche Art und Weise auf Einflüsse. Das kann ich mir nur über die Evolution erklären. Wir alle haben unseren gemeinsamen Ursprung in einzelligen Lebewesen, aus denen erst vor ein paar hundert Millionen Jahren Pflanzen und Tiere entstanden. Wir sind also nicht nur mit Tieren, sondern auch mit Pflanzen verwandt. Das müssen wir realisieren. Und von da aus weiterdenken.