



**Gegen Tabak-  
schwärmer-  
raupen (l.)  
hat die Tabak-  
pflanze (u.) ein  
Killerargument:  
Den Appetit  
von Raub-  
wanzen, die  
sie mit einem  
Spezialduft  
zu Hilfe ruft.**



**P**flanzen können weder fliehen noch Feinde angreifen. Angewurzelt stehen sie da – und harren der Dinge, die da kommen. Könnten wir Menschen meinen. Doch Pflanzen haben ganz eigene Methoden entwickelt, um ihr Überleben zu sichern. Düfte spielen dabei eine überragende Rolle. Die Gerüche von Rosen, Lavendel, Basilikum, Vanille oder Tannennadeln öffnen ihren Erzeugern quasi das Tor zu einer faszinierenden Welt.

Manche dieser Pflanzendüfte sind Lockstoffe: Viele Blüten und Früchte verströmen ihre Düfte, damit Tiere bei der Bestäubung oder Samenverbreitung helfen. Manche dieser Düfte betören auch uns Menschen, andere bezeichnen wir als Gestank: Der spektakuläre, bis zu drei Meter grosse Blütenstand der Titanenwurz etwa verströmt den Geruch von Aas. Die Verwesungsgerüche locken Aaskäfer herbei, die sich einen Tierkadaver erhoffen. Die Käfer kriechen den kesselförmigen Blütenstand hinunter, legen dort ihre Eier ab – und sorgen dabei für die Bestäubung der Titanenwurz.



**Duftes Teamwork!  
Biene und Blüte sind ein  
Paradebeispiel für die  
Bestäubungssymbiose.**

Viele Pflanzendüfte sollen aber niemanden anlocken; sie dienen im Gegenteil der Abwehr: Blätter und Nadeln setzen Moleküle frei, die Raupen und andere Schädlinge abschrecken. Auch der charakteristische Geruch von gemähtem Gras ist nichts anderes als ein Alarmsignal.

Meredith Schuman ist Professorin, chemische Ökologin und Pflanzen-duftexpertin an der Universität Zürich. Sie sagt: «Duftstoffe sind für Pflanzen wichtig, um sich zu verteidigen.» Manche Verteidigungsmethoden sind raffiniert. So hat Schuman untersucht, wie Tabakpflanzen den Feind ihres Feindes anlocken. Machen sich die Raupen des Tabakschwärmers

**Wird ein junger  
Ahorntrieb verletzt,  
reagiert nicht nur er,  
sondern auch seine  
Nachbarpflänzchen.**

über Tabakblätter her, führt dies zur Freisetzung ganz bestimmter Duftmoleküle. Raubwanzen nehmen diese Moleküle wahr, fliegen herbei und dezimieren die Schwärmerlarven. Meredith Schuman konnte nachweisen, dass der Dufteinsatz den Tabakpflanzen zu mehr Blüten und mehr Samen verhilft.

### **Dem Geheimnis auf der Spur**

Pflanzen setzen nicht nur Duftstoffe frei, sie sind auch in der Lage, sie zu riechen. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts erbrachten Studien in Nordamerika den Nachweis, dass Pflanzen auf die Alarmduftstoffe ihrer Nachbarn reagieren, indem sie ihre eigene Immunabwehr hochfahren. Pappel- und Ahornpflänzchen reagieren beispielsweise auf eine Verwundung, indem sie bestimmte Giftstoffe herstellen

– und in unverletzten Nachbarpflänzchen steigt der Gehalt dieser Stoffe fast ebenso stark an.

In der Öffentlichkeit führten solche Entdeckungen zum Begriff der «sprechenden Bäume» und zuweilen zur romantisierenden Vorstellung, dass Pflanzen einander warnen und helfen. Matthias Erb, Professor und Duftforscher am Institut für Pflanzen-



Im Garten sind Mischkulturen aus Kräutern und Gemüsen ein probates Mittel gegen Schädlinge.



## «Mit bestimmten Pflanzendüften werden Schädlinge aus dem Feld vertrieben und gleichzeitig woanders angelockt.»

Mélanie Surchat, Projektleiterin «Push-Pull»

wissenschaften an der Universität Bern, hält nichts von diesem Bild. Es gebe keine wissenschaftlichen Hinweise, dass Pflanzen chemische Signale als gezielte Mitteilungen an andere Pflanzen ausstossen, sagt er.

Wie genau Pflanzen riechen können, ist eine der Forschungsfragen, die Erb untersucht. Klar ist: Blätter nehmen Duftstoffe über Spaltöffnungen auf. Im Blatt, so vermuten Forschende, werden die flüchtigen Moleküle von Rezeptoren in Empfang genommen. «Diese Rezeptoren kennen wir noch nicht», sagt Erb. «Es sind sicher nicht dieselben wie in der menschlichen Nase.» Er gehe davon aus, dass dieses Geheimnis in den nächsten Jahren gelöst werde.

Auf der Spur ist Erb auch der Frage, wie das Riechvermögen innerhalb von Pflanzen verteilt ist. Kürzlich konnte er nachweisen, dass bei Maispflanzen praktisch ausschliesslich die jungen Blätter auf Alarmdüfte reagieren. «Wenn die Blätter älter werden, verlieren sie diese Fähigkeit», erzählt Erb. Ältere Blätter zeigen dafür eine viel stärkere Reaktion auf Schädlingsbefall – und stossen als Folge Alarmdüfte

aus. Ob und welche Vorteile diese Arbeitsteilung der Maispflanze bringt, ist allerdings noch unklar.

### Pestizidverbrauch mindern

Sowohl Erbs als auch Schumans Interesse an Düften geht über die akademische Wissensgewinnung hinaus. Denn pflanzliche Lockstoffe, Alarmsignale und Abwehrdüfte könnten mithelfen, Nutzpflanzen resistenter und die Landwirtschaft

weniger abhängig von Pestiziden zu machen. Meredith Schuman arbeitet beispielsweise an einer Methode, um Alarmsignale von Mais-

pflanzen bei Schädlingsbefall direkt im Maisfeld zu messen. Der Transfer vom Labor aufs Feld sei eine Herausforderung, sagt Schuman. «Wir wissen sehr gut, welche Duftstoffe Maispflanzen abgeben, wenn sie gefressen werden. Aber im Freiland mischen sie sich mit ähnlichen Stoffen von Gräsern und werden sehr schnell verdünnt oder vom Wind verweht.» Gelingt ihr Vorhaben, könnte die Methode für den Bau eines Sensors eingesetzt werden. Registriert dieser Alarmdüfte im Maisfeld, kann der Landwirt den Schädling frühzeitig und an der richtigen Stelle bekämpfen.

Bereits im Einsatz sind Pflanzendüfte in der biologischen Schädlingsbekämpfung. Die Schweizer Stiftung Biovision fördert seit bald 20 Jahren Kleinbauern in Afrika mit einer Methode namens Push-Pull. Es handle sich um eine auf Gerüchen basierende Doppelstrategie, erklärt Projektleiterin Mélanie Surchat. «Mit bestimmten Pflanzendüften werden Schädlingsinsekten aus dem Feld vertrieben, →



**MÉLANIE SURCHAT**

begleitet das Projekt «Push-Pull» der Stiftung Biovision in Afrika.



**MATTHIAS ERB**

ist Professor und Duftforscher an der Universität Bern.



**MEREDITH SCHUMAN**

ist Professorin für Chemische Ökologie an der Universität Zürich.

## – DIE PUSH-PULL-METHODE IM MAISFELD –

Wie die Schweizer Stiftung Biovision in Afrika auf Nützlingspflanzen statt auf Pestizide setzt.

### PUSH (ABSTOSSEN)

Zwischen den Reihen der Kulturpflanzen – in diesem Feld ist es Mais – wird die schädlingsabweisende Leguminose Desmodium angepflanzt. Diese Hülsenfruchtpflanze ist gleichzeitig ein wertvoller Bodenverbesserer, der Stickstoff aus der Luft binden kann und so zu einem natürlichen Düngersersatz wird.

### PULL (ANZIEHEN)

Rund um das Maisfeld lockt eine Umrandung aus Elefantengras mit einem speziellen Duftstoff Schädlinge aus dem Acker heraus und unterstützt so die Push-Arbeit des Desmodiums. Gleichzeitig ist Elefantengras eine wertvolle Futterpflanze fürs Vieh und kann für die Kleinbauern ein Zusatzeinkommen bedeuten.

[biovision.ch/push-pull](http://biovision.ch/push-pull)



### DIE SCHÄDLICHEN



#### STRIGA

ist ein parasitisches Unkraut, das die Wurzeln der Maispflanzen anzapft und ihnen Wasser und Nährstoffe entzieht.



Stängelbohrer sind Motten, die ihre Eier auf Maisblätter legen. Ihre Larven fressen sich in die Pflanze hinein und höhlen sie von innen aus.

### DIE NÜTZLICHEN



#### DESMODIUM

kann mittels Duft den Stängelbohrer vertreiben und unter der Erde mit Stoffen aus seinen Wurzeln das Striga-Wachstum hemmen.



#### ELEFANTENGRAS

lockt mit seinem Duft die Stängelbohrerweibchen zur Eiablage an. Die Larven können auf dem Gras jedoch nicht überleben.

gleichzeitig werden sie mit anderen Düften woanders hingelockt.»

Konkret funktioniert Push-Pull wie folgt: Zwischen Mais-, Hirse- oder Gemüsereihen pflanzt die Bäuerin oder der Bauer eine Hülsenfruchtpflanze namens Desmodium. Desmodium-Düfte vertreiben nachweislich Schädlinge wie die Motten von Stängelbohrern. Um den Acker herum werden Futtergräser wie Elefantengras oder Brachiaria angepflanzt. Sie locken Stängelbohrer-Motten weg von den Ackerpflanzen, sodass diese auf ihnen Eier ablegen. Larven, die aus den Eiern schlüpfen, sterben auf dem Gras.

Biovision unterstützt Push-Pull-Projekte in Kenia, Tansania und Äthiopien. Insgesamt wird die Methode in mindestens 18 afrikanischen Ländern von rund 350 000 Farmern erfolgreich eingesetzt. Es

sei eine äusserst wirksame Alternative zu Pestiziden, die oft unerschwinglich seien, falsch eingesetzt würden und Schäden an Umwelt und Gesundheit verursachen, sagt Surchat. Inzwischen testen Projektpartner von Biovision auch andere Pflanzenkombinationen, zum Beispiel mit Kräutern als Begleitpflanzen für Gemüse.

### Anwendung im Hobbygarten

Vorteilhafte Pflanzen-Duft-Kombinationen existieren nicht nur in Afrika. «Auch bei uns gibt es wunderbare Beispiele», sagt Matthias Erb von der Universität Bern. «Minze etwa sendet Duftstoffe aus, die Kohl- oder Bohnenpflanzen schützen.» Er hat ein Spin-off namens Boum gegründet, das Hobbygärtnerinnen und -gärtner mit einem neuartigen Pflegesystem beim Anbau von Topfpflanzen unterstützt. Dazu

zählen Tipps zur Fruchtfolge und künftig auch Empfehlungen, welche Pflanzengemeinschaften dank Duftstoffen gut funktionieren.

Wenn die molekularen Mechanismen der Duftstoffwahrnehmung von Pflanzen dereinst entschlüsselt sind, sieht Erb noch ganz andere Möglichkeiten der Nutzung: Die Zucht von Pflanzen, die biologische Abwehrstoffe produzieren, sobald sie ein Warnsignal wahrnehmen. Von Gewächsen, die durch einen Duftstoff zum Aufbau einer Trockenheitsresistenz angeregt werden, wenn der Wetterbericht eine Dürre vorhersagt. Oder von Gemüsen, die beim Reifen dazu gebracht werden, mehr gesundheitsfördernde Stoffe zu produzieren. All das geschehe aber nicht heute und morgen, sagt Matthias Erb. «Das ist die Zukunftsmusik der Duftforschung.» ■