

Samstagsinterview

Die Landwirtschaft gibt der Fichte den Rest

Fichten sterben, Buchen verdorren, Eschen serbeln: Unser Wald leidet. Was dagegen getan werden könnte, erklären die Wissenschaftler Sabine Braun und Simon Tresch vom Institut für angewandte Pflanzenbiologie.

Interview: Brigitte Jeckelmann

In den vergangenen Wochen kreisten Helikopter über den Wäldern im Seeland. Sie waren im Auftrag des Instituts für angewandte Pflanzenbiologie unterwegs, um Äste aus den Baumwipfeln zu schneiden.

Die Probensammlung findet alle vier Jahre statt und ist Teil des interkantonalen Wald-Beobachtungsprogramms, an dem elf Kantone und der Bund beteiligt sind.

Seit nunmehr 40 Jahren untersucht Sabine Braun, Chefin des Instituts für angewandte Pflanzenbiologie im solothurnischen Witterswil, die Zusammenhänge zwischen der Gesundheit des Waldes und den Einflüssen aus der Umwelt. Zur Seite steht ihr Co-Leiter Simon Tresch.

Der Wald kämpft mit dem Klimawandel. Besonders Mühe hat die Fichte. Viel zu viel Stickstoff im Boden in Kombination mit mehreren heissen und trockenen Jahren in Folge sind der Grund für das Massensterben der Fichten.

Das konnte Simon Tresch in einer Studie nachweisen, die jüngst im Fachblatt «Science of the total Environment» erschienen ist. Der Hauptanteil des Stickstoffs stammt aus der Landwirtschaft, laut dem Bundesamt für Umwelt zu zwei Dritteln.

Nachmittags um 14 Uhr sind Studierende im Institut damit beschäftigt, Äste und Blätter der gesammelten Proben zu untersuchen und zu dokumentieren. Sie zählen die Früchte und messen die Länge der Triebe. Diese geben Auskunft über das Wachstum der Bäume. Im letzten Jahr, als es so lange trocken war, sei es fast gleich null gewesen, sagt Sabine Braun.

Sie legt eine Handvoll Eichenblätter auf einen Tisch, die von Bäumen aus Selzach stammen. Die sattgrüne Farbe zeigt, dass die Bäume gesund sind. Das Gegenteil ist der Fall bei einem Eichenbestand in Diessbach.

Desen Blätter sind klein, schrumpelig, teilweise von Insekten angefressen und von einem ausgebleichten Grün. «Denen geht es nicht gut», sagt die Forscherin.

Sabine Braun, was können Sie aus den Blättern der Eichen aus Diessbach lesen?

Sabine Braun: Die Eichen leiden an einem Phosphormangel, das sehe ich an der Farbe. Die Frassspuren deuten auf einen neu eingeschleppten Parasiten hin, die Eichenminiermotte. Das sehe ich dieses Jahr zum ersten Mal. Um sicher zu sein, werde ich das aber noch von einem spezialisierten Labor bestätigen lassen.

Wie kommt das? Die Eiche gilt doch als Baum der Zukunft, weil die Wissenschaft glaubt, dass sie mit Hitze und Trockenheit gut zurechtkommt.

Braun: Das kann man nicht einfach so sagen. Wir haben 2015 einen Flaumeichen-Bestand bei La Sarraz im Kanton Waadt genauer angeschaut. Er hatte damals massive Trockenheitsschäden. Dabei gilt gerade die Flaumeiche als die Eichenart, die besonders resistent gegen Trockenheit ist. Zwischenzeitlich haben sich die Eichen dort zwar erholt. Aber nun haben die Schäden wieder zugenommen: Blätter vergilben vorzeitig und Äste werden dürr. Um zu schauen, wie sich die Eiche weiterentwickelt, haben wir sie neben den Buchen und den Fichten neu in unser Wald-Beobachtungsprogramm aufgenommen. Klar ist: Auch wenn die Eiche klimatauglicher ist als beispielsweise die Buche, muss die Forschung ihre Entwicklung genau verfolgen.

Wie zeigt sich ein Nährstoffmangel bei den Bäumen?

Braun: Schauen Sie sich diese Buchenblätter an: Sie sind mehr gelb als grün. Das ist eine Folge von zu wenig Phosphor. Die Bäume nehmen Phosphor mithilfe der Mykorrhizapilze auf. Das sind Pilze, deren haarfeine Fäden die Baumwurzeln umspannen. Sie versorgen die Bäume mit Wasser und Phosphor, ebenfalls ein wichtiger Nährstoff. Sie sind empfindlich gegenüber Stickstoff. Die feinen Linien in den Blättern sind Leitgefässe für Wasser. Bei starker Trockenheit reißen sie und das Wasser kann nicht mehr zirkulieren. Ein weiterer Stressfaktor für die Buche ist der Frucht-

behang, die Bucheckern. Normalerweise tragen die Buchen alle vier bis sechs Jahre sehr viele Früchte. Man nennt das eine Buchenmast. Heute kommt es alle zwei Jahre zu einer Mast. Es ist eine Folge von Hitze und Trockenheit, die die Fruchtproduktion im Baum ankurzelt. Das schwächt ihn zusätzlich. Zudem wächst er weniger gut. Uns hat überrascht, wie viele Buchen in den letzten Jahren absterben. Denn bisher galt sie als tolerant gegenüber Hitze und Trockenheit.

Simon Tresch, Sie haben in Ihrer Studie nachgewiesen, dass die meisten Stickstoff im Boden vor allem den Fichten schadet. Warum?

Simon Tresch: Die Fichte kommt natürlicherweise in höheren Lagen in den Voralpen und den Alpen vor. Weiter unten hat man sie eingeführt, gepflanzt, weil sie gutes und gerade gewachsenes Holz gibt. Das kann man einfach verarbeiten. Unterhalb von 800 Metern über Meer ist die Fichte nicht heimisch. Bis vor 20, 30 Jahren war der Stickstoff kein Problem. Aber jetzt, mit den steigenden Temperaturen und den langen Trockenphasen steigt die Sterblichkeit – vor allem in Kombination mit hohen Stickstoffwerten. Bei maximal 20 Kilogramm pro Hektar macht das noch nicht viel aus. Aber ab 30 Kilogramm steigen die negativen Auswirkungen rasant.

Was genau bewirkt der Stickstoff?

Tresch: Er entzieht dem Boden einerseits Nährstoffe wie Kalium, Magnesium und Kalzium. Dies, weil Stickstoff dazu führt, dass der Boden versauert. Andererseits schadet er den Mykorrhizapilzen. Weniger von diesen Pilzen im Boden bedeutet auch weniger Phosphor für die Bäume. Das zeigt sich in einem geringeren Wachstum. Insgesamt gerät die Ernährung der Bäume durch zu viel Stickstoff aus dem Gleichgewicht.

Was sind die Folgen?

Tresch: Die Bäume werden anfällig auf Schädlinge und Windwurf. Wir konnten nachweisen, dass in den Dürrejahren 2019,

2020 und 2022 über fünfmal mehr Fichten gestorben sind als in den Vorjahren. Das entspricht sogar mehr als dem Doppelten des Anstiegs nach der Dürre von 2003. Besonders hoch war die Sterblichkeit an sehr trockenen Standorten mit hohen Stickstoffmengen. Was mich betroffen gemacht hat: In nur drei Jahren sind rund 12 Prozent der Fichten eingegangen. Hitze und Trockenheit haben der Fichte geschadet. Die Kombination mit viel Stickstoff im Boden gibt ihr den Rest.

Und daran ist die Landwirtschaft schuld?

Braun: In der Landwirtschaft ist der Stickstoff ein Dünger. Im Wald ist Düngen verboten. Aber das ist Augenwischerei. Der Stickstoff kümmert sich nicht um das Verbot. Er ist auch in anderen sensiblen Ökosystemen wie den Mooren ein Problem. Er fördert dort ebenso die Arten, die gerne Stickstoff haben. Und der Rest wird verdrängt. Das heisst, es findet eine Verarmung eines natürlichen Ökosystems statt. Im Wald hat man ähnliche Effekte.

Wie könnte die Landwirtschaft Gegensteuer geben?

Tresch: Man könnte schon einiges erreichen, wenn man Güllesilos richtig abdecken und Schleppschläuche zur Ausbringung von Gülle anwenden würde. Das würde die Stickstoffeinträge schon um etwa 10 bis 12 Prozent senken.

Braun: Es würde das Übel aber nicht an der Wurzel packen. Es führt kein Weg daran vorbei: In der Schweiz sind die Nutztierbestände viel zu hoch. Nur weniger Tiere würden die Stickstoffeinträge ausreichend senken.

Welchen Einfluss hätte es auf den Wald, wenn man die Stickstoffablagerungen ab sofort um die Hälfte reduzieren würde?

Braun: Es dauert viele Jahre, bis sich ein Wald erholt. Der Stickstoff im Boden reagiert schnell, nicht aber jener, der in den Bäumen gespeichert ist.

Sie sagen, der Stickstoff führt zu einer Versauerung des Bodens. In anderen Ländern



Sabine Braun, Chefin des Instituts für angewandte Pflanzenbiologie, Gesundheit des Waldes. Zur Seite steht ihr Co-Leiter Simon Tresch.

«Es dauert viele Jahre, bis sich ein Wald erholt.»

streut man Kalk auf die Böden, um die Säure zu neutralisieren. Seit zweieinhalb Jahren führt Ihr Institut auf einigen Flächen in der Schweiz auch solche Versuche durch. Gibt es dazu schon erste Ergebnisse?

Braun: Wir testen im Auftrag des Bundesamts für Umwelt Kalkungen auf drei Flächen mit Weisstanne, Fichte und Buche in den Kantonen Bern, Zug und Zürich. Erste Veränderungen in der Zusammensetzung des Bodens sind bereits nachweisbar. Die Gehalte an Kalzium und Magnesium sind zwar gestiegen. An der Versauerung und am Vitalitätszustand der Bäume hat sich aber noch nichts geändert. Es dauert immer einige Jahre, bis man im Baum Ergebnisse sieht. Für gesicherte Resultate braucht es weitere Monitorings.

Deutschland hat mit Kalk einige Verbesserungen im Waldboden erreicht. Warum kann die Schweiz nicht einfach nachziehen?

Sabine Braun
Chefin des Instituts für angewandte Pflanzenbiologie



«Längerfristig könnte es schwierig werden mit Schweizer Brennholz.»

Simon Tresch
Umweltgeowissenschaftler

Können Sie eine Prognose abgeben, wie sich der Wald in den nächsten Jahren entwickeln wird?

Tresch: Der Umbruch mit der Fichte im Mittelland wird weitergehen. Alle sind daran, nach Optionen zu suchen.

Braun: In der Nordschweiz und am Jurasüdfuss wird auch die Buche zurückgehen, dort wird es für sie zu trocken. Im Mittelland kann sie eher überleben. Aber dort hat sie ein Problem wegen der hohen Stickstoffeinträge. In den Voralpen dagegen wird sie bleiben, weil dort mehr Regen fällt und es weniger Stickstoff im Boden hat.

Fichten und Buchen, die Hauptbaumarten in Schweizer Wäldern, sind unter Druck. Bei der Weisstanne weiss man noch nicht, wie sie sich im Klimawandel verhält. Wie ist der Wald zu retten?

Braun: Eine Strategie ist, möglichst viele Baumarten in einem Wald zu haben. Das ist wie bei Aktien: Eine hohe Diversität verhindert ein Klumpenrisiko. Die Esche wäre auch eine gute Baumart gewesen. Aber seit einigen Jahren hat sich eine Pilzkrankheit ausgebreitet, die wohl 98 Prozent der Eschen umbringen wird.

Und doch gibt es inzwischen Eschen, die eine Resistenz gegen den Pilz entwickelt haben.

Braun: Ja, es laufen bereits Versuche, aus diesen resistenten Eschen Nachkommen zu züchten. Doch da tut sich bereits ein weiteres Problem auf.

Welches?

Tresch: Es gibt einen neuen Schädling, den asiatischen Eschenprachtkäfer. Er ist bereits von Russland her in der Ukraine angelangt und es ist eine Frage der Zeit, bis er auch bei uns ankommt. Der Eschenprachtkäfer mag es gerne warm und trocken. Für ihn bietet der Klimawandel also beste Bedingungen, um sich weiter auszubreiten. Das gilt auch für andere Schadorganismen, die die Wissenschaft bei Eichen festgestellt hat. Wie viele Bäume betroffen sind und wie sich die Krankheit entwickelt, erforschen wir jetzt neu in den Wäldern von Basel-Landschaft und Basel-Stadt.

Was haben Sie bei den Eichen genau festgestellt?

Tresch: Sie leiden an Schleimfluss, das heisst, es kommt zum Austritt von Flüssigkeit an der Rinde. Schuld daran sind drei Bakterienarten. Die Krankheit ist noch wenig erforscht und sehr komplex. Das macht es schwierig zu sagen, welche Baumarten man in Zukunft fördern soll und welche eher nicht. Um das abschätzen zu können, müssen wir Forschenden den Wald draussen beobachten und nicht bloss vom Bürotisch aus Modelle erstellen. Man sollte auch nach genetischen Varianten bei den Bäumen suchen und diese anschauen.

Um dann die stärksten Bäume gezielt zu züchten?

Tresch: Genau. Bei der Baumgenetik steht die Forschung aber noch am Anfang. An einigen Beobachtungsstandorten untersuchen wir, wie sich Baumarten entwickeln, die man aus verschiedenen Ländern eingeführt und gepflanzt hat. Zum Beispiel aus Polen, Italien, Bulgarien. Die sind jetzt etwa zehn, zwölf Meter hoch. Wir schauen sie regelmässig an, um ihr Verhalten im Klimawandel einschätzen zu können. Aber bis zu den ersten verwertbaren Resultaten werden noch Jahre vergehen.

Braun: Ich bin viel in Wäldern im Ausland unterwegs. In der Toskana zum Beispiel sind die Flaumeichen topfit. Möglicherweise ist es aber eine andere genetische Variante als jene Flaumeichen, die wir bei uns in der Schweiz haben. Die Blätter der Traubeneichen in der Toskana sind an der Unterseite stark behaart, bei uns nicht.

Lassen sich auch bei Buchen widerstandsfähige Sorten züchten?

Tresch: Die Buche hat ein sehr grosses Verbreitungsgebiet und somit auch Potenzial. In einem unserer Projekte haben wir genetische Unterschiede bei Buchen untersucht. Diese sind dann mit verschiedenen Eigenschaften ausgestattet, mit denen sie besser mit dem Klimawandel zurechtkommen. Ich denke dabei an einen Wald bei Liestal: Dort sehe ich neben einer kerngesunden, mächtigen Buche eine andere, die praktisch abgestorben ist. Und das im selben Bestand.

Braun: In der Ajoje dagegen haben wir gesunde Buchen beobachtet, die dann doch abgestorben sind. Dort ist für die Buche wegen der Trockenheit klimatisch ein Grenzgebiet.

Fichten und Buchen sterben ab. Dazu kommt der Mensch, der das Holz nutzen will. Überfordert das den Wald?

Braun: Das Holz zu nutzen, ist okay. Es ist eine natürliche Ressource, die einzige, die nachwächst. Ich finde es gut, dass man nun vermehrt Buchenholz zum

Bauen propagiert. Da die Buche für die Holzverarbeitende Industrie schwieriger zu verarbeiten ist als die Fichte, ist sie weniger beliebt. Dabei ist die Kaskadennutzung sinnvoll: Holz vor allem zum Bauen verwenden und erst am Schluss verbrennen.

Tresch: Ja, die Industrie sollte vermehrt auf heimisches Holz setzen, statt es zu importieren. Denn damit steigt die Gefahr, Schädlinge einzuschleppen. Zumal oft nicht klar ist, aus welchen Ländern das Holz stammt.

Braun: Es kann ja nicht sein, dass Holzschnitzel für Pelletheizungen aus rumänischen Naturreservaten in der Schweiz unter falscher Herkunft verkauft werden. Das hat kürzlich für einen Skandal gesorgt. Ich habe auch eine Pelletheizung bei mir zu Hause eingerichtet. Aber da habe ich mich zuerst vor Ort erkundigt, ob ich einheimische Pellets bekomme.

Die Nachfrage nach Schnitzelheizungen in der Schweiz ist massiv gestiegen und geht ungebremst weiter. Das Waldgesetz schreibt vor, dass man nicht mehr Holz nutzen darf als nachwächst. Das Bundesamt für Umwelt warnt auf seiner Website, dass das verfügbare Energieholzpotenzial rasch ausgeschöpft sein könnte.

Braun: Weil wir ständig im Wald beschäftigt sind, haben wir schon vor einigen Jahren festgestellt, dass der Holzvorrat sinkt – dies vor allem im Mittelland. Das bestätigt nun auch das Landesforstinventar des Bundes. Das heisst, man kann nicht mehr einfach unbeschränkt Holz fällen, sondern muss die Nutzung anpassen.

Tresch: Kurz- und mittelfristig wird es in der Schweiz sicher noch genug Brennholz geben. Schon deshalb, weil so viele Bäume sterben. Dieses Holz kann man nur noch verbrennen. Aber längerfristig könnte es schwierig werden.

Braun: Klar ist: Es können nicht alle mit Pellets heizen. Das hat man ja schon im 19. Jahrhundert gemerkt. Damals schlug man das Holz auch zum Heizen. Dann kam die Kohle, die dem Wald Erholung verschaffte. Trotzdem kann man noch nicht von einer Übernutzung der Wälder sprechen, weil wie gesagt derzeit viele abgestorbene und kranke Bäume gefällt werden, die man nur noch als Energieholz nutzen kann. Von den gesunden Bäumen für den Bau verwendet man hauptsächlich die Äste mit den Blättern als Brennmaterial.

Tresch: Da müsste man noch einen Punkt zum Thema Nachhaltigkeit machen. Wenn man alle Teile vom Baum nutzen will und nichts mehr im Wald belässt, wird das Nährstoffdefizit noch grösser, als es jetzt schon ist. Äste und Blätter verrotten im Wald und geben Nährstoffe frei. So schliesst sich der Kreis.

Simon Tresch

Master in **Umweltgeowissenschaften** Uni Basel 2014. Doktorat in Biologie Vertiefung Bodenkunde Uni Neuenburg. Seit 2019 am Institut für angewandte Pflanzenbiologie als wissenschaftlicher Mitarbeiter und seit 2022 Mitglied der Geschäftsleitung am IAP. (bjg)

Sabine Braun

Studium und Doktorat in **Biologie** an der Uni Basel. 1980 Gründungsmitglied des Instituts für angewandte Pflanzenbiologie, heute Leiterin. Seit 1983, als die Diskussion um den sauren Regen aufkam, beschäftigt sie sich mit dem Wald. (bjg)

Wochenkommentar

Falscher Zahnarzt: Eine ganz üble Geschichte

Das neue Urteil für den Zahn-techniker, der in Biel jahrelang auch zahnärztliche Behandlungen vornahm, ist in den Augen vieler ein Hohn: Er muss nicht wie von der Staatsanwältin geordert für drei weitere Jahre in Haft, sondern lediglich die Hälfte der Verfahrenskosten tragen.

«Unglaublich, was braucht es eigentlich, bis einer «unbedingt» bekommt!», lautete etwa ein Kommentar auf ajour.ch. Der echte – Bieler Zahnarzt Dieter Stuck schrieb: «Die traumatisierten, malträtierten und betrogenen Patienten dürften schwerlich Verständnis für das Urteil aufbringen» – und 22 weitere Leser gaben ihm recht, indem sie den Satz mit einem «Like» versahen.

Aber ist der falsche Zahnarzt diesmal tatsächlich zu gut weggekommen?

Angefangen hat diese Geschichte eigentlich schon 2007: In jenem Jahr reichte die Zahnärztesgesellschaft Biel Strafanzeige gegen den Zahntechniker ein, nachdem mehrfach Patientinnen von ihm von richtigen Zahnärzten hatten notfallmässig nachbehandelt werden müssen. Die Standesgesellschaft forderte das Untersuchungsrichteramt auf, dem Tun des Mannes Einhalt zu gebieten.

Dieser war dann zwar einen Monat lang in Untersuchungshaft, doch danach machte er mit seinen Rechtsverstössen weiter. Weil es für die Zahnärztesgesellschaft «schwer verständlich» war, dass die Justiz das Treiben des Mannes nicht unterband, wandte sie sich 2009 schliesslich an das «Bieler Tagblatt». Und dieses machte den Missstand öffentlich. Allerdings konnte der falsche Zahnarzt auch dann ungehindert weitermachen.

Erst 2016 stand er ein erstes Mal vor Gericht. Vom Regionalgericht in Biel wurde er damals wegen schwerer Körperverletzung in vier Fällen und einfacher Körperverletzung in drei Fällen verurteilt. Schuldig gesprochen wurde er auch des gewerbsmässigen Betrugs, der Urkundenfälschung, der versuchten Erbschleichung einer falschen Beurkundung sowie der Widerhandlung gegen das Gesundheitsgesetz und gegen das Heilmittelgesetz. Das Urteil: 54 Monate, also viereinhalb Jahre Gefängnis.

Der Zahntechniker ging in Berufung, doch das Berner Obergericht bestätigte dieses Strafmass ein Jahr später. Nach eigenem Bekunden hätte es die Strafe sogar noch massiv erhöhen wollen. Allein schon wegen der vierfachen schweren Körperverletzung hätte es ihm 77 Monate aufgebremmt, also sechs Jahre und fünf Monate. Doch das Obergericht war an die 54 Monate gebunden. Denn die Strafe verschärfen dürfen hätte es nur, wenn auch die Staatsanwaltschaft Berufung eingelegt hätte. Und das hatte diese nicht getan. Sie hatte le-

diglich 44 Monate beantragt, also drei Jahre und acht Monate.

Der Verurteilte zog den Fall noch ans Bundesgericht weiter, doch dieses bestätigte das Urteil des Obergerichts. Auch das vom Regionalgericht verhängte Berufsverbot wurde damit rechtsgültig. Bei guter Führung hat er von den viereinhalb Jahren übrigens bloss zwei Drittel effektiv absitzen müssen, also drei Jahre. Genaueres wusste selbst sein Anwalt nicht.

Erneut vom Regionalgericht beurteilt worden ist der Zahntechniker nun – in Abwesenheit –, weil vier weitere seiner Patienten ihre Strafanzeige erst nach der damaligen Anklageerhebung einreichten. Daher konnten diese nicht auch in jenem ersten Prozess verhandelt werden. Drei Patientinnen hatten erst aus den Medien erfahren, dass der Mann ihres Vertrauens gar nicht Zahnarzt war.

Diesmal wurde der Zahntechniker für schuldig erklärt wegen einfacher Körperverletzung in einem Fall, wegen Betrugs in drei Fällen, wegen Urkundenfälschung in einem Fall sowie wegen Widerhandlung gegen das Heilmittelgesetz in zwei Fällen. Von den anderen Vorwürfen wurde er freigesprochen.

Dies insbesondere, weil viele Aussagen der jetzigen Opfer widersprüchlich waren, wie es in der Urteilsbegründung hiess. Bei verschiedenen zahnmedizinischen Behandlungen habe nicht eindeutig geklärt werden können, ob widerrechtlich der Zahntechniker diese vorgenommen habe oder rechtlich einwandfrei einer der beiden bei ihm angestellten Zahnärzte.

Zudem ging das Regionalgericht davon aus, dass das im ersten Prozess verhängte Strafmass lediglich drei Monate höher ausgefallen wäre, wenn die jetzt verhandelten Taten schon damals bekannt gewesen wären. So sprach es schliesslich «eine Freiheitsstrafe von null Tagen als Zusatzstrafe zum Urteil des Obergerichtes» aus.

Fazit: Das jüngste Urteil ist durchaus vertretbar, denn für Anschuldigungen, die nicht zweifelsfrei bewiesen werden können, darf ein Angeklagter nicht bestraft werden. Empörend ist hingegen, dass die Justizbehörden den Mann so lange haben gewähren lassen. Wie viele Schmerzen hätten sie verhindern können, wenn sie ihn gestoppt hätten, als die Zahnärztesellschaft Alarm schlug!



Beat Kuhn
beat.kuhn@bielertagblatt.ch