

Die Bäume wachsen hören

NATUR Geräusche im Baum sollen verraten, wie er wächst und wie er auf Sonnenschein, Kälte, Trockenheit und weitere Einflüsse reagiert. Ein Biologe und ein Klangkünstler suchen einen neuen Zugang zur Natur.

MARTINA HUBER
wissen@luzernerzeitung.ch

Ein Knacken in unregelmässigen Abständen, nicht immer gleich hoch, nicht immer gleich laut: Das Geräusch, mit dem sich der Botaniker Roman Zweifel seit mehr als einem Jahrzehnt beschäftigt, klingt ein bisschen wie Popcorn, das in der heissen Pfanne aufplatzt. Mit Hitze hat es denn auch zu tun, und mit Trockenheit: Es entsteht nämlich, wenn in einem Baum plötzlich die feinen Wasserfäden abreißen, die dicht unter seiner Rinde von den Wurzeln bis in die Blätter führen – sei dies, weil das Wasser bei starker Sonneneinstrahlung schneller verdunstet, als es aus den Wurzeln nachfliessen kann, oder weil im Boden nicht genügend Nässe vorhanden ist, die der Baum in seine Blätter befördern könnte. Bereits in den 1960er-Jahren haben Forschende das Phänomen beschrieben, das seither in der Fachwelt als «Kavitation» bekannt ist.

Roman Zweifel arbeitet an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft und möchte mit Hilfe dieser und weiterer Geräusche besser verstehen, welche Prozesse innerhalb eines Baumes ablaufen, wie genau er Wasser und Nährstoffe transportiert, wie er wächst, wie er atmet. Und auch, wie er auf seine Umwelt reagiert, auf Schwankungen im Wetter, auf Veränderungen des Klimas. «Im Wallis beobachten wir in den letzten Jahrzehnten, dass Waldföhren vermehrt absterben und teilweise von Flaumeichen verdrängt werden», sagt er. Laut Zweifel haben zwar bereits verschiedene Studien gezeigt, dass dies eine Reaktion der Bäume auf das Klima ist, das in den letzten 30 Jahren wärmer und trockener geworden ist. «Wissenschaftlich sind aber viele Details noch nicht genügend verstanden.»

Geflüster im Ultraschallbereich

Im Hitzesommer 2003 hat der Forscher an Bäumen im Wallis erstmals selbst Kavitationsgeräusche gemessen. Sehr starke sogar – aber gehört hat er sie damals noch nicht, denn sie sind in einem so hohen Frequenzbereich, dass das menschliche Ohr sie nicht wahrnehmen kann. So hat er die feinen Schwingungen, die er mir Ultraschallsensoren an der Baumoberfläche mass, als Zahlenreihen und Kurven auf dem Computer ausgewertet. Dort hat er sie auch in Beziehung gesetzt mit klassischen Messwerten wie Temperatur, Sonneneinstrahlung, Luft- und Bodenfeuchtigkeit, Saftfluss und Baumdurchmesser – denn die Baumklänge ohne ihren Kontext zu interpretieren, sei unmöglich.

Kavitationsgeräusche habe er bereits damals zweifelsfrei identifizieren können, weil sie verglichen mit anderen Baumgeräuschen ziemlich laut seien. Doch bei anderen, leiseren Geräuschen stiess Zweifel technisch an Grenzen: «Das Baumgeflüster ist extrem leise, und es gibt auch Störgeräusche, die es über-tönen können. Das ist um ein Vielfaches anspruchsvoller zu messen als Klimadaten wie Temperatur, Sonneneinstrahlung oder Luftfeuchtigkeit.» So habe er 2008 in einer wissenschaftlichen Publikation auch Geräusche interpretiert, die sich später als Messfehler herausgestellt hätten. «Da wusste ich: Wenn ich das seriös weiterverfolgen will, brauche ich Hilfe.»

«Wir haben viele Geräusche gefunden, die wir noch nicht erklären können.»

ROMAN ZWEIFEL,
BIOLOGE

Auf gleicher Wellenlänge

Und diese Hilfe liess nicht lange auf sich warten: Durch Medienberichte auf das Thema aufmerksam geworden, nahm im Jahr 2009 Marcus Maeder zu Zweifel Kontakt auf, Klangkünstler und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Computermusik und Klang-



Tonkünstler Marcus Maeder hat in Salgesch VS eine Föhre mit jeder Menge Technik bestückt, um den Baumgeräuschen auf die Spur zu kommen.

Bild Roman Zweifel

technologie der Zürcher Hochschule der Künste. Schon beim ersten Treffen merkten die beiden, dass sie sich ideal ergänzten, und sie stellten ein gemeinsames Projekt auf die Beine.

Im Sommer 2011 führten sie an einem exponierten Südhang im Wallis erste Messreihen an Waldföhren und Flaumeichen durch, mit empfindlicheren Sensoren und mit Technik, welche die Geräusche tausendfach verstärkt und in einen hörbaren Bereich transponiert. Die Resultate waren viel versprechend: Anfangs waren die Kavitationsgeräusche nur tagsüber zu hören. Doch während der mehrere Wochen andauernden Trockenperiode knarrten und knackten die Föhren immer länger auch in die Nacht hinein. Laut Zweifel ein Hinweis darauf, dass die Trockenheit ihnen je länger, desto mehr zusetzte und sie immer länger brauchten, um sich zu regenerieren für den kommenden Tag.

Prozesse hörbar machen

Ein Jahr später starteten sie gemeinsam das Projekt «Trees: ökophysiologische Prozesse hörbar machen», das vom Schweizerischen Nationalfonds finanziert wird. Das Ziel ist einerseits ein wissenschaftliches: nämlich durch Langzeitmessungen erkunden, ob sich Phänomene des Klimawandels auch

akustisch in Bäumen festhalten lassen. Andererseits ist es auch ein künstlerisches: nämlich die wissenschaftlichen Daten durch Klanginstallationen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen. «Ein Baum ist keine tote Materie, sondern ein sehr lebendiges Wesen, das stark auf seine Umwelt reagiert. Das sollen die Leute in einer musikalischen Umsetzung der ökophysiologischen Prozesse selbst erleben», sagt Maeder.

So haben Zweifel und Maeder im Herbst 2013 eine Walliser Waldföhre mit jeder Menge Technik ausgestattet und seither Baumklänge aufgezeichnet sowie zahlreiche weitere Daten, die eine Interpretation erlauben sollen. «Wir haben viele Geräusche gefunden, die wir noch nicht erklären können», sagt Zweifel. Etwa eine Art Knistern, das regelmässig auftaucht. Oder ein Knacken, den Kavitationsgeräuschen zum Verwechseln ähnlich, das aber nur vereinzelt und mitten in der Nacht auftritt – also dann, wenn der Baum laut gängiger Theorie ruht und kein Wasser in die Blätter hinaufzieht.

Regen übertönt alles

Zum Trockenstress der Bäume werden die neusten Daten allerdings nur wenig Aufschluss geben: Zu verregnet war der Sommer 2014. «Aufschlagende Regentropfen sind so laut, dass sie sämtliche Geräusche aus dem Innern des Baumes übertönen», sagt Maeder. Deshalb sollen die Messungen noch mindestens ein Jahr fortgesetzt werden. Der Klangkünstler hat Störgeräusche aber auch positiv

erlebt: «Wenn Regentropfen auf die unterschiedlich dicken Äste des Baumes aufschlagen, klingt dieser wie ein Xylophon.» Auch sonst seien im letzten Jahr einmalige Naturaufnahmen geglückt. Etwa der Flügelschlag einer landenden Wespe, das Knabbern eines Käfers oder die Schritte einer Blattlaus, die einem Elefant gleich über den Sensor stampfte.

In die Klanginstallationen, die Maeder bisher entwickelt hat, sind diese Geräusche bisher nicht eingeflossen. Zu hören gibt es vielmehr Baumgeräusche, begleitet von Klängen, die eine musikalische Umsetzung verschiedener Messdaten darstellen. Beispielsweise ist die Luftfeuchtigkeit einem gedämpften Wasserausstrahlen nachempfunden, die Bodenfeuchtigkeit ist eine Art tiefes Summen, und sobald Sonnenstrahlen auf die Äste fallen, setzen Streicher ein. Das Ganze wird ergänzt von Bildern, damit man intuitiv versteht, dass mit dem Tageslicht auch der Ton einsetzt und dass der Baum am stärksten knackt, wenn die Sonne kräftig auf seine Äste scheint. Laut Zweifel waren Mitglieder einer japanischen Delegation von der Klangkomposition so begeistert, dass sie am liebsten eine CD davon mit nach Hause genommen hätten.



Reinhören: Geräusche einer Waldföhre.
www.luzernerzeitung.ch/bonus

Kinderhusten: Auch Placebo hilft

daeb. Husten kann kleine Kinder und deren Eltern schnell um den Schlaf bringen. In einer Studie des Penn State College of Medicine in Philadelphia wurde ein Drittel der 120 Kinder im Alter von 2 bis 47

KALEIDOSKOP

Monaten mit Agavensirup behandelt, der ärztlich empfohlenen Alternative zu Honig. An die zweite Gruppe wurde ein karamellfarbenes Placebo mit Traubenaroma ausgegeben. In der dritten Gruppe wurden die Eltern gebeten, den Husten ihrer Kinder zu ertragen. Erwartungsgemäss besserten sich Husten, Schnupfen und der Schlaf des Kindes (und der Eltern) in der dritten Gruppe am langsamsten. Die Therapie mit dem Agavensirup erwies sich in allen Endpunkten als überlegen. Die Forscher konnten aber feststellen, dass das Placebo dem Naturheilmittel praktisch ebenbürtig war.

Historische Drucke neu frei zugänglich

idw. Über 100 000 von den rund 300 000 im Verzeichnis der im deutschen Sprachraum erschienenen Drucke des 17. Jahrhunderts sind digitalisiert. Damit stehen bedeutende Teile unseres kulturellen Erbes mit Werken aus Philosophie, Medizin, Recht und Theologie oder herausragende literarische Werke von Opitz, Gryphius oder Grimmselshausen jedem Interessierten online frei unter www.vd17.de zur Verfügung. Die Transformation der in deutschen Bibliotheken aufbewahrten Drucke in digitale Form schafft die Grundlage für neue Forschungsfragen.

ANZEIGE

HIRSLANDEN
KLINIK ST. ANNA

**HERZLICH
WILLKOMMEN
LIEBE OKTOBER-
BABYS**

Wir freuen uns über die 58 Babys, die im Monat Oktober bei uns in der Klinik das Licht der Welt erblickten. Wir dürfen vorstellen:

Giulietta Rosalba, Emma, Petar, Luan Michel, Loris, Luca, Anja, Salma, Antonija, Hanna, Nino, Francis Patrice, Mila Valerie, Jona, Dian, Loric, Lea Alva, Alex Benjamin, Gian, Kim, Mateo, Sarah, Jendrik, Noel Maxi, Amira, Lorin, Viktor Ivo, Mailine Selime, Elma, Alina

Liebe Eltern, wir gratulieren herzlich und wünschen alles Gute.

Geburtswelt Klinik St. Anna
St. Anna-Strasse 32
6006 Luzern
T 041 208 32 32
hirslandenbaby.ch

KOMPETENZ, DIE VERTRAUEN SCHAFFT.



HIRSLANDEN baby