Sinfonia ai funghi

**Klingen Geigen aus pilzbehandeltem Holz so wie ein antikes Meisterinstrument? Akustikforscher der Empa untersuchen derzeit Instrumente aus so genanntem Mycowood auf Herz und Nieren. Präzise Körperschallmessungen und psychoakus-**

**tische Experimente mit Versuchspersonen sollen zeigen, ob eine Pilzkur ein Instrument messbar veredeln kann.**

Text: Andrea Six

Noch immer ist es ein Geheimnis, warum bestimmte Geigen, etwa eine Stradivari, so besonders klingen. Die Klimaerwärmung sei ein Grund, meint Francis Schwarze von der Abteilung für Angewandte Holzforschung an der Empa in St. Gallen. «Heutzutage wachsen Bäume schneller und ungleichmässiger als zu einer ganz bestimmten kühlen Periode im 17. Jahrhundert, als das Holz für Stradivaris Instrumente wuchs», so der Holzforscher. Heutiges Holz verfüge über weniger günstige Eigenschaften für den Geigenbau.

Schwarze suchte daher nach einer Möglichkeit, Holz so zu verändern, dass es dem antiken Baustoff gleicht. Es gelang ihm, einen Helfer aus der Natur zu rekrutieren: ein Pilz, der natürlicherweise die so genannte Weissfäule in Bäumen verursacht, den der Forscher im Labor kontrolliert auf den Baustoff angesetzt hat. Und tatsächlich bauten die Pilzfäden das Ahorn- und Fichtenholz für den Geigenbau in erwünschter Weise um.

Dabei sind die Erreger der Weissfäule von der langsamen Truppe und essen geniesserisch: Während den zwei bis drei Monaten, in denen sich die Keime am Holz für die Biotech-Geigen gütlich tun durften, verminderte sich die Masse kaum. «Andere Schädlinge bauen in dieser Zeit bis zu 50 Prozent der Holzmasse ab», so Schwarze. Die Geigenpilze hingegen begnügten sich mit ½ bis 1 Prozent. Trotzdem musste dem Pilz am Ende Einhalt geboten werden. «Sobald die Holzstruktur den gewünschten Zustand erreicht hatte, wurden die Pilze durch ein keimtötendes Gas entfernt.»

Die Mutter aller Geigen

Ziel war es, die für den Klang entscheidende Dichte des Holzes so zu beeinflussen, dass der Werkstoff jenem von antiken italienischen Geigen ebenbürtig ist. Vorbild bei Schwarzes Pilzkur war eine antike Meistergeige von Guarneri del Gesù, die «Caspar Hauser» aus dem Jahr 1724. Guarneri (1698 –1744) baute, so wie sein Zeitgenosse Stradivari, im italienischen Cremona Instrumente, die wegen ihres besonderen Klangs begehrt sind und heute von grossen Solisten gespielt werden.

Doch der beste Baustoff nützt nichts, wenn das Handwerk nicht die gleichen Kriterien erfüllt. Für die Mycowood-Violinen haben Geigenbaumeister daher exakte geometrische Kopien der Guarneri-Geige hergestellt. Musik ist zwar immer auch eine Frage des Geschmacks – die Akustikforscher der Empa interessiert allerdings, wie sich der Klang einer Geige objektiv bewerten lässt. Das neue Projekt der Empa-Abteilung Akustik/Lärmminderung in Dübendorf untersucht daher den Klang der Biotech-Geigen vom ersten Moment seiner Entstehung bis hin zur Empfindung, die er bei den Zuhörern auslöst.

Getestet wird eine ganze Reihe von Instrumenten, darunter das Original, eine unbehandelte Kopie und unterschiedliche Geigen aus pilzbehandeltem Klangholz. Denn schliesslich sollen die Biotech-Instrumente ihre Fähigkeit nach wissenschaftlichen Kriterien unter Beweis stellen.

Die Seele einer Pilzgeige

In einem ersten Schritt messen Armin Zemp und Bart van Damme, wie sich Schallwellen im Holz der Geigen ausbreiten. Bei dieser Körperschallmessung regt ein Elektromagnet die Saiten der Instrumente an, damit nicht der individuelle Bogenstrich eines Musikers die Ergebnisse verfälscht. Der Versuch wird zudem in einem speziellen reflexionsarmen Labor durchgeführt, der den austretenden Schall nicht auf die Geige zurückwirft. Ein «Scanning Laser Doppler Vibrometer» zeichnet derweil die Schwingungen des Materials auf. An rund 100 Stellen auf dem Geigenkörper misst das Vibrometer deren Frequenz und Amplitude. «Hier wird sich zeigen, ob sich die Wellen im Holz unterschiedlich ausbreiten», sagt Armin Zemp. «Besonders spannend wird es, die Mycowood-Geigen mit dem Original zu vergleichen.»

Doch nach dem Körper der Geige soll auch ihre Seele vermessen werden: Wie Menschen den Klang der Biotech-Instrumente erleben, testen Experten auf dem Gebiet der Psychoakustik. Im Labor für Hörversuche, dem AuraLab der Empa in Dübendorf, werden Beat Schäffer und Reto Pieren mit Versuchspersonen arbeiten, die Hörproben der Instrumente bewerten müssen. Anhand von standardisierten Befragungen versuchen die Psychoakustiker auf diese Weise, signifikante Klangeigenschaften der einzelnen Geigen herauszuschälen. «Es wird sich herausstellen, ob ein kausaler Zusammenhang zwischen Holzstruktur, Schallmessung und Hörempfinden nachweisbar ist», sagt Reto Pieren.

Schon im Vorfeld haben die Mycowood-Geigen viel Lob erhalten. In einem Blindtest vor Publikum traten die ersten Exemplare bereits erfolgreich gegen eine Stradivari aus dem Jahr 1711 an.

Zu den Musikern, die die Biotech-Instrumente spielen durften, gehört Oleg Kaskiv, Profi-Geiger und Professor an der «International Menuhin Music Academy» in Gstaad. Kaskiv schwärmt: «Die Mycowood-Geigen haben einen warmen, farbenreichen Klang, der in die Richtung der alten italienischen Instrumente geht.» Und obwohl die Instrumente noch neu und daher nicht genügend eingespielt seien, gelänge es bereits jetzt, ihnen Klänge zu entlocken, die eine unbehandelte Geige nicht hervorbringe. Da die Konzerthallen heute immer grösser würden, seien die Mycowood-Instrumente mit ihrem grossen, tragenden und warmen Klang besonders interessant für ihn, so der Musiker. Ob die Versuchspersonen der psychoakustischen Tests ebenso begeistert sind, werden die aktuellen Experimente zeigen. //

---------------------------------------------------------------------------

Ersatz für Tropenhölzer

Swiss Wood Solutions, ein Spin-off von Empa und ETH Zürich, hat eine Alternative zu Tropenhölzern für den Instrumentenbau entwickelt. Ihr Produkt aus modifiziertem Schweizer Bergahorn «Swiss Ebony» hat die Eigenschaften von Ebenholz. [www.empa.ch/web/s604/swiss-wood-solutions](http://www.empa.ch/web/s604/swiss-wood-solutions)

Walter Fischli, promovierter Biochemiker und Ehrendoktor der Universität Basel,   
ist Mitgründer des Pharmaunternehmens Actelion. Als Stiftungsratspräsident der Walter-Fischli-Stiftung in Allschwil (BL), die Wissenschaftler und Musiker unterstützt, ist er ein idealer Partner für die interdiszipli-näre Arbeit rund um das Mycowood-Projekt an der Empa.

«Mein Traum: ein Streichquartett mit Mycowood-Instrumenten»

Walter Fischli, dessen Stiftung als Geldgeber für das Geigenprojekt wirkt, liebt es, die Biotech-Violine «Caspar Hauser II» zu spielen. Warum das Instrument ein Greenhorn ist, und wie es zu seinem Namen kam, verrät er im Interview.

Sie halten gerade die Mycowood-Geige in Ihren Händen. Wie fühlt sich das an?

Überraschend ist, dass man das Gefühl hat, eine antike Geige zu halten, obwohl sie neu ist. Die biotechnologische Holzbehandlung hat dem Instrument etwas vom tragenden Klang der berühmten italienischen Geigen verliehen. Und auch bei Stücken, mit denen manche moderne Geige überfordert wäre, bleibt die Mycowood-Geige stark, farbig und modulierbar. Ich finde, sie klingt sehr interessant.

Aber ein Gefühl allein reicht nicht aus, um die Qualität einer Geige zu beweisen…

Die aktuellen Experimente an der Empa vergleichen den Klang der pilzbehandelten Geige mit jenem des antiken Originals und eines unbehandelten Instruments. Da wir auf physikalische Messungen und statistisch auswertbare Tests mit Versuchspersonen setzen, wird das wissenschaftlicher als alles, was man bisher gemacht hat. Das Trio aus Wissenschaft, Tontechnik und Musik, also die Akustikabteilung der Empa, das Tonstudio «Idee und Klang» in Basel und der renommierte Geiger Oleg Kaskiv, wird die Mycowood-Geige gemeinsam durch die Tests jagen. Das wird unglaublich spannend, und es wird sich zeigen, ob die pilzbehandelte «Caspar Hauser II» besser klingt als eine unbehandelte Geige.

Caspar Hauser II, woher kommt eigentlich der Name der Biotech-Geige?

Die Mycowood-Geige ist eine exakte Kopie einer grossen italienischen Geige. Gebaut wurde diese Originalgeige von Giuseppe Guarneri im 18. Jahrhundert. Sie tauchte allerdings erst nach Guarneris Tod plötzlich aus dem Nichts auf. Auch wenn man sie eindeutig als eine Guarneri del Gesù identifizieren kann, liegt ihre Vergangenheit im Dunkeln. Meinen Freund und Geigenexperten Michael Baumgartner hat das an die Geschichte von Caspar Hauser erinnert, eine der rätselhaftesten Figuren des 19. Jahrhunderts. Caspar Hausers geheimnisvolle Herkunft schuf einen Mythos, der in Literatur, Kunst und Musik aufgegriffen wurde. Darum haben wir der Originalgeige von Guarneri den Namen «Caspar Hauser» gegeben. In logischer Konsequenz heisst die Mycowood-Geige nun «Caspar Hauser II».

Wenn die Mycowood-Geige alle Tests besteht, was steht ihr dann bevor?

Die «Caspar Hauser II» ist ja noch eine neue Geige, ein Greenhorn. Das Einspielen von Holzinstrumenten braucht seine Zeit. Dabei wird sich zeigen, ob sie sich – zusammen mit weiteren Mycowood-Geigen – auch künftig positiv entwickelt. Wir sind dafür mit der Musikakademie Basel und der «International Menuhin Music Academy» in Gstaad im Kontakt. Letztlich sollen Instrumente entstehen, die talentierten jungen Musikern mit knappen   
finanziellen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden können.

Möchten Sie mit diesen Geigen das Instrumenten-Projekt abschliessen?

Mein Traum wäre ein Mycowood-Streichquartett mit zwei Geigen, einer Bratsche und einem Cello. Momentan schauen wir, ob wir eine Bratsche mit pilzbehandeltem Holz herstellen können. Eine Bratsche hat einen viel grösseren Klang als eine Violine. Vielleicht ergeben sich dann auch grössere Unterschiede im Klang zwischen unbehandelten Instrumenten und einer Viola, deren Holz mit Pilzen behandelt wurde. Ein hochinteressantes Nachfolgeprojekt!

**Kontakt**   
Dr. Armin Zemp, Acoustics/Noise Control +41 58 765 4527 [Armin.Zemp@empa.ch](mailto:Armin.Zemp@empa.ch)

Walter Fischli - (fragen, ob Kontaktdaten erscheinen dürfen!

**Links:**  
Empa-Meldung 2016 <https://www.empa.ch/web/s604/mm-pilzgeige>

Empa applied Wood Materials <https://www.empa.ch/web/s302>

Empa Acoustics/Noise Control <https://www.empa.ch/web/s509>  
Walter-Fischli-Stiftung

Mycowood <https://mycosolutions.swiss/mycowood/>