



Je hochwertiger das Holz, desto einzigartiger der Klang. Stradivaris etwa entstammen Bäumen, die während der Kleinen Eiszeit besonders dicht und langsam wuchsen. Sophie Henkelmann/Laif

## Das Geheimrezept

Schweizer Fichte statt artengeschütztes Ebenholz für die Geige. ETH-Forscher haben eine Lösung gefunden, heimische Hölzer zu pressen, damit sie hart wie Ebenholz werden.

Von Stephan Hille, 15.06.2018

Tief unten, im Keller der ETH Zürich, im Institut für Baustoffe, lagert ein Schatz. Vielmehr: Er ruht. In Plastikwannen. Auf den ersten Blick könnte man diese Flüssigkeit für Erdöl halten, dunkelbraun, an der Oberfläche ein paar Blasen und ein öliger Film. Aber mit dem Schwarzen Gold hat die geruchlose Flüssigkeit nichts zu tun. Zudem ist sie vermutlich sehr viel wertvoller als Rohöl.

Und weil das so ist, verraten die ETH-Ingenieure nicht, was in dieser Suppe drin ist. Nicht einmal Oliver Kläusler, Doktor für Wood Materials Science, kennt die Rezeptur im Detail. «Das ist auch gut so, dann kann ich nichts ausplaudern», sagt der 45-Jährige.

## Die ETH als Tarnung

So viel sei verraten: Die Flüssigkeit ist eine wasserbasierte Lösung mit rund zwanzig Zutaten. Und: Sie könnte den Bau von Streichinstrumenten revolutionieren. «Sie hat das Potenzial dazu», sagt Kläusler. Seit rund vier Jahren arbeiten er und sein Team daran. Sein Ziel ist, eine Alternative zu übernutzten Tropenhölzern anzubieten, die man für Griffbretter und Saitenhalter von Geigen, Bratschen und Celli braucht.

Kläusler ist nah dran an diesem Ziel. Inzwischen ist der Forscher auch Geschäftsführer des Start-up-Unternehmens Swiss Wood Solutions, eines Spin-off der Hochschule. «Das ETH-Umfeld ist unsere beste Tarnung», sagt Kläusler. Denn den Schatz im Keller der ETH will er sich nicht abjagen lassen. Die Flüssigkeit ist die Zauberformel dazu, Tropenhölzer durch heimische Hölzer ersetzen zu können. Denn nur wenn die Chemie stimmt, klingt die Geige gut.

Ebenholz wird im Instrumentenbau seit Jahrhunderten vor allem wegen seiner Härte und Dichte und seiner Klangeigenschaften verwendet. Lange war das kein Problem. Doch inzwischen werden Tropenhölzer knapp. Ungeachtet der strengen Handelsvorschriften nehmen die Bestände des hochwertigen Ebenholzes rasant ab, vor allem durch illegalen Holzschlag in Madagaskar. Ganze Schiffsladungen gehen in Richtung China.



Tonnen von Ebenholz, Rosenholz und Palisander verlassen jedes Jahr diese Sägerei im Nordosten Madagaskars. Zum Schaden der Insel: Rot und karg ist sie in weiten Teilen, mehr als 90 Prozent der Urwälder wurden inzwischen gerodet. Toby Smith/Getty Images Reportage

Das Problem kennen die Instrumentenbauer seit Jahren, doch noch immer gilt Ebenholz als unersetzbar. Swiss Wood Solutions will das ändern. Das Prinzip scheint simpel: Um die Härte und die Klangeigenschaften von Ebenholz zu erreichen, muss man heimische Hölzer wie Ahorn oder Fichte extrem verdichten. Das allein wäre keine Sache. Die Schwierigkeit besteht darin, die Verdichtung zu halten, denn sobald das Holz mit Wasser in Berührung kommt, dehnt es sich wieder aus. Eine erhöhte Luftfeuchtigkeit reicht schon. Hier kommt die Lösung aus dem ETH-Keller ins Spiel. Bevor Kläusler seine Hölzer pressen lässt, werden sie in der Flüssigkeit gelagert. Wie und wie lange, ist geheim.

## Das Geheimrezept

Genau weiss das nur Munish Chanana, Doktor der Chemie, ebenfalls im ETH-Bereich tätig und Co-Chef von Swiss Wood Solutions. Der 39-Jährige hat das Rezept für die Mixtur zusammengestellt.

Als er 14 Jahre alt war, kam Chanana aus Afghanistan nach Deutschland, studierte später Chemie und promovierte am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam. 2012 lernte er an der ETH Oliver Kläusler kennen. Als Diplomholzwirt hat Kläusler viele Jahre in der Laubholzindustrie gearbeitet und musste viel reisen. Der Familie zuliebe wechselte er in die Wissenschaft und promovierte. «Grundlagenforschung hat mich nie sonderlich interessiert», sagt er. «Ich wollte das Ergebnis anfassend können.» Inzwischen leitet er die Forschungsgruppe Applied Wood Science & Technology an der ETH.

Vor drei Jahren fragte ihn ein Geigenbauer, ob er ihm helfen könne, ein heimisches Holzprodukt als Alternative zu Ebenholz zu finden. Die Anfrage weckte Kläuslers Forscherinstinkt.

Kläusler war sofort klar, dass er das Ersatzholz verdichten muss, um die Eigenschaften von Ebenholz zu erreichen. Er erinnerte sich an die alte Kugellagerpresse, Baujahr 1969, im Keller der ETH. Mit der Kraft von zehn Tonnen können zwei Stahlplatten Holz über mehrere Stunden pressen. «Beim Pressen kommt es darauf an, dass die Zellwände mehr gefaltet als gebrochen werden. Sonst vermindert sich die Qualität der Schallleitung», sagt Kläusler. Und hart muss das Holz sein, um dem Druck der Saiten standzuhalten. Kläusler und sein Team pressten Buche, Tanne, Esche, Fichte und andere Arten. Die ersten Versuche waren vielversprechend: Das Holz erreichte die gewünschte Schallleitgeschwindigkeit. Jetzt musste Kläusler nur noch verhindern, dass sich das verhärtete Holz wieder ausdehnt, wenn es feucht wird. Sein Mann für diese Herausforderung: Munish Chanana.

Aber zuvor galt es zu klären, ob sich Instrumentenbauer für gepresstes Holz als Alternative überhaupt erwärmen würden.

Kläusler zeigte die ersten gepressten Holzstücke Schweizer Geigenbauern. «Die waren aus dem Häuschen», erinnert er sich. «Ich wusste, dass ich das Ziel erreiche, wenn wir die Rückquellung minimieren können.» An einem Februarabend 2015 in einer Skihütte, bei einem Gruppenausflug der ETH-Forschergruppe im bündnerischen Degen, sprach Kläusler seinen Wissenschaftskollegen Chanana auf das Problem an. Der dachte kurz nach: «Okay, challenge accepted.» Vor ihm hatte das noch niemand geschafft, aber er war überzeugt, dass es eine Lösung geben muss.

Klar war zu Beginn nur: Wasser als Basis, nicht Chemie. Die Flüssigkeit darf weder giftig sein noch entflammbar, und stinken darf sie auch nicht. Chanana musste herausfinden, welche Stoffe ein Aufquellen im Holz verhindern und welche chemische Reaktion er mit welchen Mitteln zu erzeugen hatte. «Jeder Baum ist ein kompliziertes Chemiewerk», sagt Chanana. Holz arbeitet und verändert sich stetig.

## Was der Geigenbauer sagt

Auf einer Verbandstagung der Geigenbauer in Sitten lernte Kläusler Mark Wilhelm kennen. Der 59-Jährige führt im aargauischen Suhr seit über zwanzig Jahren die Wilhelm Geigenbau AG mit aktuell acht Angestellten. Ein Traditionsbetrieb, aufgebaut von seinen Eltern. In Sitten hatte Wilhelm

zum ersten Mal Kläuslers Holz aus dem ETH-Labor in den Händen. «Wow, das ist spannend», dachte er. «Es war für mich wie auf einer Party – eine aussergewöhnliche Frau sticht einem ins Auge, und man denkt, in die könnte man sich verlieben. Aber man überstürzt nichts und schaut sie sich genauer an», beschreibt Wilhelm seine erste Begegnung mit dem Fichtenholz aus der Kugellagerpresse.

Wilhelm, aufgewachsen in England, ist kein Mann der grossen Emotionen. Sich selbst bezeichnet er als typisch schweizerisch: «Akribisch, ehrlich, skeptisch. Aber ich hatte den Mut, das neue Holz auszuprobieren.» Schon vor bald zehn Jahren hatte er mit seinem Schwiegersohn begonnen, Alternativen zu Ebenholz zu suchen. Doch keines der Griffbretter, die er aus alternativen Materialien wie Esche oder Eiche auf Geigen montierte, konnte ihn zufriedenstellen. Auch nicht die künstlichen Griffbretter seines Kollegen John-Eric Traelnes. Dieser tüfelt in Lausanne an einem Komposit aus gepressten Holzfasern, die mit Harz verklebt werden. «Es ist gut, dass auch andere Geigenbauer nach Alternativen zum Ebenholz suchen, denn mich beschämt der Gedanke, dass wir mit einem Rohstoff arbeiten, der vom Aussterben bedroht ist», sagt Wilhelm.

Seit drei Jahren experimentiert er nun mit dem Holz der ETH. Dreissig Griffbretter und zwanzig Saitenhalter hat er bereits aus schweizerischer Fichte gebaut. Er nimmt ein Griffbrett, hält es an sein Ohr, klopft daran und lauscht, wie es schwingt. Zum Vergleich nimmt er ein Griffbrett aus Ebenholz und wiederholt die Prozedur. Er ist zufrieden.



So sieht sie aus, die Wundergeige: Ein noch unlackiertes Instrument des Start-ups Swiss Wood Solution, das Griffbrett aus behandeltem Schweizer Fichtenholz. zvg

«Mit dem Griffbrett aus Fichte wird der Klang der Geige klarer konturiert», sagt er. Die Fichte könne den Schall schneller als das Ebenholz leiten. Und sie lasse sich besser verarbeiten. Um das zu demonstrieren, spannt er ein Scheit Ebenholz in seinen Schraubstock und nimmt den Hobel. Die schwarzen Späne zerbröseln wie Kohlenstückchen. Die Härte des Ebenholzes macht Hobel und Messer schnell stumpf. Dann das Schweizer Holz. Sanft gleitet der Hobel über das Material und rollt zentimeterlange Späne: «Wie ein Sbrinz.» Es mache ihn richtig kribbelig, damit zu arbeiten, sagt Wilhelm.

Geigenbauer sind so etwas wie die Uhrmacher unter den Schreincern. Streichinstrumente sind komplex und launisch. Sie reagieren sensibel auf

kleinste Eingriffe. Wilhelm greift sich eine neu gebaute Bratsche aus dem Regal und spielt mit dem Bogen die A-Saite an. «Sie klingt nicht ganz stabil», sagt er, setzt sich eine Lupenbrille auf und nimmt eine kleine Feile. Vier, fünf Mal fliegt sie hin und her. Winzige Späne fallen auf den Schreibtisch. «Etwa drei Hundertstelgramm», schätzt Wilhelm.

Wieder setzt er den Bogen an: «Schon besser.» Ein Laie würde kaum einen Unterschied erkennen. «Macht man einen Fehler, braucht man Stunden, um ihn zu korrigieren», sagt Wilhelm.

## «Swiss Ebony» fürs Streichquartett

Der Vater hielt den Sohn für zu ungeschickt dafür, in seine Geigenbauer-Fussstapfen zu treten. «Aber ich war schon immer eigenwillig. Und als Linkshänder musste ich alles selbst für mich herausfinden», sagt Wilhelm. Den Entscheid, Geigenbauer wie der Vater zu werden, fällte er nach seiner Ausbildung zum Lehrer: «Ich bin zwar nicht besonders musikalisch, kann aber gut zuhören, und ich wollte gestalterisch und mit der Musik nahe bei den Menschen sein.»

Heute kümmert er sich vor allem um Klangeinstellungen von Geigen, alten wie neuen. Seine Kunden wissen, dass ihr Instrument bei Mark Wilhelm in guten Händen ist. Zum Beispiel Yuta Takase. Seit zwei Jahren arbeitet Wilhelm mit dem Geiger zusammen.

Yuta Takase, in Japan geboren, fing als Fünfjähriger mit dem Geigenspielen an, studierte am Conservatoire national supérieur de musique et de danse in Paris, später an der Universität für Musik und darstellende Kunst in Wien. Heute spielt der mehrfach ausgezeichnete 35-Jährige im von ihm gegründeten Pacific Quartet Vienna. Er pendelt zwischen Wien und Zürich.

Regelmässig lässt Takase seine über hundert Jahre alte Geige, eine Antoniazzi aus Cremona, von Wilhelm einstellen. Nun möchte er ihr Griffbrett ersetzen und das Schweizer Holz ausprobieren. Seine Streichquartett-Kollegin Chin-Ting Huang hat ihre Bratsche, ein Instrument aus dem 19. Jahrhundert, bereits umrüsten lassen und ist vom Material aus verdichteter Fichte begeistert.

Für Takase ist der Umbau eine logische Weiterentwicklung: «Ich suche eine maximale Bandbreite für meinen musikalischen Ausdruck.» Ein Musiker wie er gebe sich nie zufrieden mit dem Istzustand; das wäre das Ende seiner künstlerischen Entwicklung. «Im Grunde ist es wie beim Skispringen», sagt Wilhelm: Der Sportler versuche nicht nur seine Sprungtechnik, sondern auch Ski und Bindungen ständig weiterzuentwickeln.

Man spürt Wilhelms Kribbeln. Es reizt ihn, Takases Geige besser den Ansprüchen des Musikers anzupassen. Doch selbst nach dreissig Griffbrettern kennt er das ETH-Holz nicht gut genug: «Yutas Geige umzurüsten, ist für mich eine Herausforderung und zugleich eine Belastung.» Eigentlich kann nicht viel schiefgehen, schlimmstenfalls müsste er das alte Ebenholz-Griffbrett wieder verwenden.

Geduldig hört sich Wilhelm Takases Wunschliste an. Die E-Saite soll höher, die G-Saite tiefer liegen. Wilhelm macht eine Skizze. Er empfiehlt, die Kehlung unter dem Griffbrett grösser zu machen. Klangaufnahmen sollen später helfen, das Ergebnis der umgerüsteten Geige zu beurteilen. Takase spielt eine Tonleiter, legato und spiccato. Ein paar Takte Haydn und Mozart. Wilhelm lauscht.

Zwei Wochen später: Takases 117-jährige Geige hat nun ein Griffbrett aus Fichte. Dass es nicht schwarz, sondern zimtfarben ist und sich damit kaum vom Resonanzkörper unterscheidet, ist ungewohnt. Staunend betrachtet Takase seine Antoniazzi. «Ein sehr schönes Material, und die Farbe gefällt mir gut», sagt er.

Dann fängt er an zu spielen. Schostakowitsch, Mozart, Brahms. Er schliesst die Augen. Für Minuten scheint es, als versinke er in Trance. Sein Spiel ist ein Ganzkörpereinsatz, er wiegt sich hin und her. Langsam tänzelt er durch die Werkstatt. Wilhelm beobachtet seinen Kunden, schliesst ebenfalls die Augen. Er lächelt. Jetzt weiss er, er hat alles richtig gemacht.

Nach rund zehn Minuten setzt Takase sein Instrument ab. Und dann macht er etwas, was für einen Japaner ungewöhnlich ist: Er umarmt den Geigenbauer.

Was folgt, ist ein rund halbstündiges Fachgespräch. «Die G-Saite hat mehr Volumen.» – «Genau, der Klang ist schneller, er etabliert sich besser.» Takase freut sich über die schnellere Ansprache und die Spritzigkeit seiner Geige. Ist sie mit dem neuen Griffbrett nun besser? Takase windet sich. «Sie ist anders. Das Material verhilft mir zu einem bestimmteren Ausdruck», sagt er. Auch Wilhelm mag eine Unterteilung in «besser» oder «schlechter» nicht. Der Klang sei einfach anders. Konturierter.

Eine Geige sei wie ein Mensch, sagt Takase. Sie verändere sich, werde älter. «Meine Geige ist jetzt glücklicher.» Und er ist es auch.

### **«Perliger», «brillanter»**

«Ich brauche die Griffbretter in Schwarz, meine Kunden sind konservativ.» Das sagt Falk Peters, Geigenbauer aus Aachen und einer der Teilnehmer des internationalen Workshops, zu dem Mark Wilhelm Ende Februar Geigenbauer aus ganz Europa nach Suhr eingeladen hat. Auch Oliver Kläusler und Munish Chanana von Swiss Wood Solutions sind gekommen. Es sei nur eine Frage der Zeit, bis Chanana und er die Lösung fänden, dass ihre gepresste Fichte einen Schwarzanstrich vertrage, verspricht Kläusler. Für ihn und Chanana ist es wichtig zu erfahren, was die andern Geigenbauer von Griffbrettern und Saitenhaltern aus dem Schweizer Holz halten. Eine Woche lang wird Wilhelms Werkstatt zu einem Forschungslabor.

Erstmals nehmen die Geigenbauer die Griffbretter aus ETH-Holz in die Hand und vergleichen es mit Ebenholz. Das Fachlatein der Diskussion müssen sich Kläusler und Chanana übersetzen lassen. «Wir können Dichte, Härte und Schallleitgeschwindigkeit in physikalischen Einheiten messen, nicht aber die sinnlichen Wahrnehmungen von Geigenbauern», sagt Kläusler.

Vom ETH-Holz sind nach einer Woche alle Geigenbauer angetan. Doch auf ein «besser» oder «schlechter» will sich niemand einlassen. Immerhin, beim Blindtest, für den dasselbe Instrument mal mit dem alten, mal mit dem neuen Griffbrett ausgerüstet wird, beurteilt die Mehrheit eine der Klangvarianten als «perliger» und «brillanter». Es ist das Griffbrett aus schweizerischer Fichte.

Für Kläusler und Chanana sind die Erfahrungen der Geigenbauer Gold wert. Jetzt wissen sie, dass sie sich auf Fichtenholz konzentrieren können und dass am Ende Griffbrett und Saitenhalter schwarz wie Ebenholz sein sol-

len. Nun muss ihr Unternehmen vor allem eines: wachsen. Ihre Kugellagerpresse ist bereits zu klein, um mit der Nachfrage mithalten zu können.

## **Bürogummis als Unternehmer?**

Für die bisherige Forschung hatten Kläusler und sein Team Fördergeld der Gebert-Rüf-Stiftung erhalten, jetzt brauchen sie weiteres Kapital. «Für viele Risikokapitalgeber sind wir nicht interessant genug», sagt Kläusler. Hilfe haben sie jedoch aus Brüssel erhalten: Als erstes Schweizer Start-up haben Kläusler und sein Team es geschafft, KMU-Fördergelder für den Markteintritt aus dem EU-Förderprogramm «Horizon 2020» zu erhalten.

Mit 1,5 Millionen Euro im Rücken kann Kläusler nun getrost nach vorne schauen. Eine grössere Presse und ein neuer Standort werden gesucht. Bis zum Herbst wollen die ETH-Forscher die ersten Bauteile für einen Zürcher Klarinettenbauer fertig haben.

Noch ist es nur ein Traum, aber wer weiss? Vielleicht verhilft die Schweizer Fichte eines Tages auch Celli, Kontrabässen, Gitarren, Oboen, Klavieren, Xylofonen und Marimbas zu einem guten und nachhaltigeren Klang.

---

### **Zum Autor**

Stephan Hille, Jahrgang 1970, ist freier Journalist und lebt seit mehr als zehn Jahren in Zürich. Zuvor war er sieben Jahre lang freier Korrespondent in Russland. 2014 kam sein erster Dokumentarfilm «Ueli Maurers Pommes-Frites-Automat - Ein Mann, eine Maschine, eine Mission» in die Kinos. Während der Fussball-Weltmeisterschaft wird Hille für das Schweizer Fernsehen (SRF) aus Russland berichten. Jede freie Minute, die ihm bleibt, widmet er dem Drehbuch für seinen ersten Spielfilm.

---

### **Im Dialog mit der Redaktion**

Haben Sie Fragen? Anregungen? Kritik? Lob? Die Autorinnen und Autoren nehmen Ihre Rückmeldungen gerne entgegen. [Hier geht es zum Dialog mit der Redaktion.](#)