Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design

Herausgeber: Hochparterre

Band: 25 (2012)

Heft: 11

Artikel: Geschickt geschlitzt : vom Experiment zum Markt : "Dukta" macht Holz dreidimensional verformbar. Wie seine Erfinder die Technik erforscht, entwickelt und eine Anwendung gefunden haben

Autor: Glanzmann, Lilia

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-392263

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

GESCHICKT GESCHLITZT

Vom Experiment zum Markt: «Dukta» macht Holz dreidimensional verformbar. Wie seine Erfinder die Technik erforscht, entwickelt und eine Anwendung gefunden haben.

Text: Lilia Glanzmann, Fotos: Stephan Rappo

Das Holz verblüfft. Es wellt sich wie Seide, lässt sich biegen, wickeln, drehen und zum Kreis formen. «Dukta» ist eine Methode, Holzwerkstoffe einzusägen und sie so beweglich zu machen. Von zwei Längsseiten her werden Schlitze in die Platte gefräst, die in der Mitte überlappen. Dadurch können die Platten nicht nur linear verbogen, sondern auch verdreht werden.

Erdacht haben dieses Verfahren die Gestalter Serge Lunin und Christian Kuhn. Begonnen hat alles vor sieben Jahren im Abendkurs «Gestalten mit Holz» von Serge Lunin an der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK). Christian Kuhn hatte eben die Ausbildung zum Industriedesigner begonnen und wollte sein handwerkliches Können vertiefen. Er plante, im Kurs eine Liege aus mehrfach gekrümmten Holzelementen zu bauen, die sich dem Körper anpasst. «Wir erprobten Alternativen zu bekannten Verfahren wie dem dampfgebogenen Wienerstuhl von Thonet oder dem schichtverleimten Sperrholz von Ray und Charles Eames», sagt Kuhn.

Lunin ist der Holzspezialist der ZHdK. In grossen Kisten bewahrt er unzählige Muster auf. Wenn die Studierenden Holz fräsen, leimen oder biegen wollen, holt er ein passendes Beispiel aus seiner Sammlung. Aus so einer Kiste kramte er auch das Stück hervor, das später zu «Dukta» führte: ein Holz, das von beiden Seiten eingeschnitten und verformbar war. Ein Tabu für Schreiner: «Ich hatte das Holz gegen die Faser verletzt und so das Material geschwächt», sagt Lunin. Die Gestalter experimentierten mit verschiedenen Hölzern, schnitten sie auf die unterschiedlichsten Arten ein, variierten Schnittlänge und -tiefe und ordneten die Kerben anders an. «Je nach Material und Schnitt erreichten wir neue Eigenschaften.»

VOM STREIFEN ZUR FLÄCHE Zwar führten die Experimente nicht zur ursprünglich geplanten Liege, doch Lunin und Kuhn waren von der Technik infiziert – auch nachdem der Kurs abgeschlossen war, trafen sie sich regelmässig, um weiterzutüfteln. Während Massivholz zu schnell brach, wurden homogene Materialien wie MDF- oder Sperrholzplatten beweglich, blieben aber trotzdem stabil. Zur gleichen Zeit stiess Lunin auf eine Ausschreibung des Förderprogramms «Holz 21», eines Projekts von Bund, Holzwirtschaft, Hochschulen und Umweltverbänden. Dort waren neue Entwicklungen, aber keine fertigen Möbel gesucht. Trotzdem wollten Lunin und Kuhn nicht nur ein paar ihrer Musterstreifen einreichen. Sie überlegten sich mögliche Anwendungsbereiche: Ein Paravent sollte es werden.

Doch wie liessen sich die geschwungenen Streifen für die Trennwand wieder stabilisieren und die Verformung steuern? Die Gestalter liessen in die seitlich eingefrästen Nuten Streifen aus Flachstahl ein, die die bewegte Stellwand in Form hielten. «Das war eine temporäre Lösung, kein standardisiertes Verfahren.» Die Technik war zu dem Zeitpunkt noch nicht ausgereift. Ein Auszug aus dem «Holz 21»-Jurybericht: «Die vorliegenden Muster gingen teilweise noch rasch in die Brüche.» Die Preisrichter liessen sich davon nicht beirren und zeichneten «Dukta» mit einem Förderpreis aus. Für die Förderpreis-Eingabe entstand der Name – er ist von den beiden Begriffen Duktilität und Duktus abgeleitet: der Eigenschaft eines Werkstoffs, sich bei Überbelastung stark plastisch zu verformen, bevor er versagt, und der charakteristischen Art eines Künstlers, zu zeichnen oder zu malen.

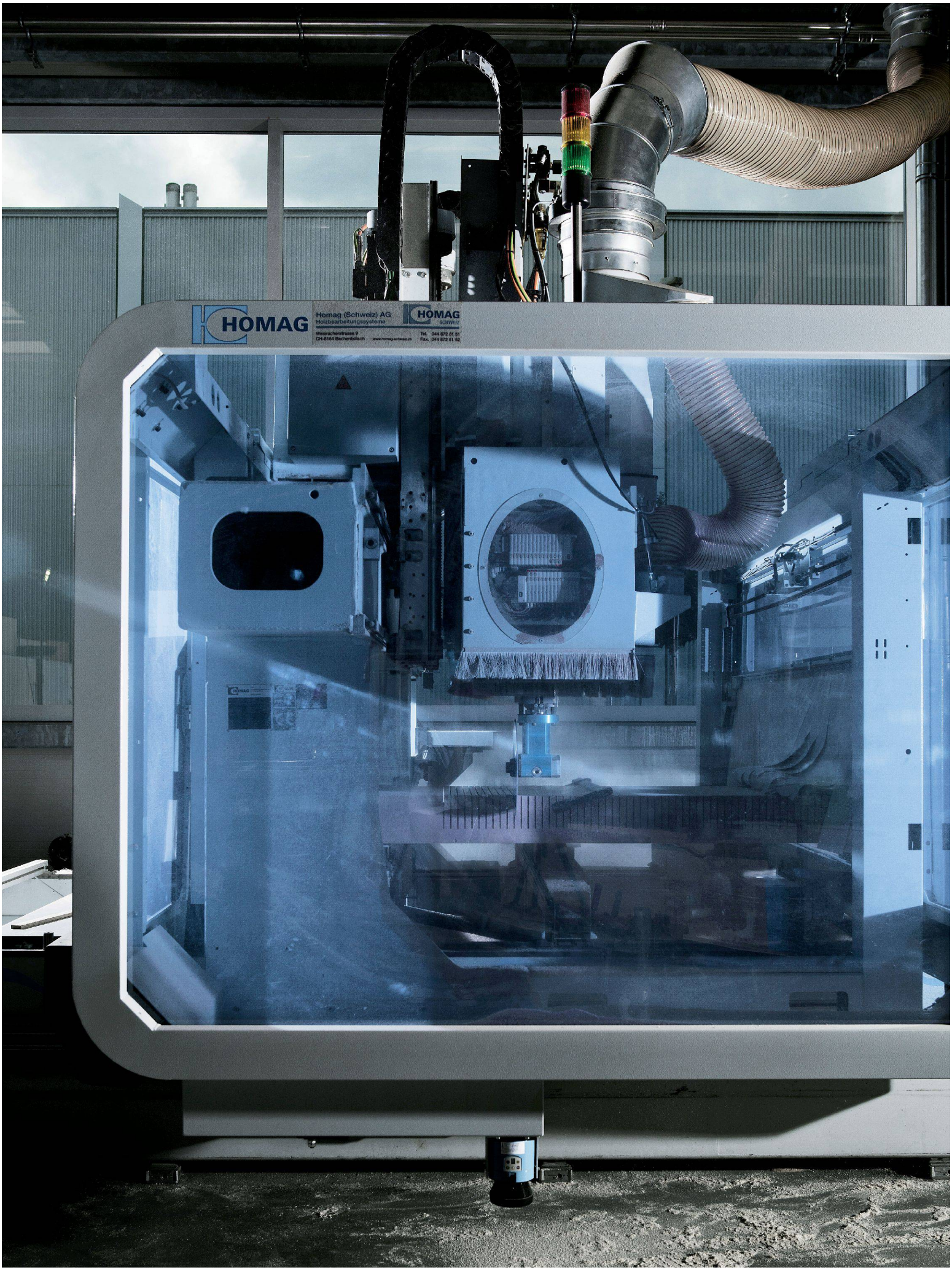
GEZIELT FORSCHEN Die Tatsache, dass sie mit den Streifen keine grossflächigen Anwendungen realisieren konnten, veranlasste Lunin und Kuhn, ihre Experimente auf grössere Flächen auszuweiten. Lunin erinnert sich: «Bei unseren ersten Versuchen mit ganzen Platten haben wir die Einschnitte in die Fläche noch von Hand mit der Lamellomaschine gefräst.» Das Resultat war vielversprechend, die Platten wurden beweglich. Die Herstellung der perforierten Platten war aber nur mit einer CNC-gesteuerten Maschine möglich, die nicht zur Verfügung stand. Bis zu diesem Zeitpunkt war «Dukta» eine rein experimentell entwickelte Methode, deren Grenzen die Gestalter mit jedem neuen Stück ausloteten. Standen anfangs gestalterische Interessen im Zentrum, stellte sich nun die Frage, wie sich das Verfahren standardisieren und kommerziell anwenden liesse. Denn eine überzeugende Anwendung und allgemein gültige Normen fehlten. Fünf Parameter beeinflussen, wie beweglich das Material wird: die Länge, Breite und Tiefe des Schnittes, das Material und seine Dimensionen. Davon lassen sich keine Regeln ableiten, zu vielfältig sind die Varianten. «Birke reagiert anders als Esche, MDF anders als Sperrholz», sagt Lunin. Weil die vielen Einschnitte in die Oberfläche aber schallabsorbierende Eigenschaften zur Folge haben, entschieden sie sich, diese Qualität weiterzuverfolgen. Um sie zu erforschen und einen Schritt Richtung Markt zu gehen, baten sie Ralf Michel vom Institut für Design und Technologie der ZHdK, bei der Kommission für Technik und Innovation des Bundes (KTI) ein Projekt einzureichen. Ihre Eingabe gliederten sie in einem dreissig Seiten dicken Dossier in drei Phasen: Erstens wollten sie das Verfahren systematisieren, zweitens die akustischen Eigenschaften optimieren und drittens daraus ein Produkt entwickeln, das sich verkaufen lässt. »

«DUKTA» IM MUSEUM

Im Gewerbemuseum Winterthur ist ab dem 18. November die Ausstellung «Wood Loop – auf Biegen und Brechen» zu sehen. Sie gibt Einblick in die unzähligen Verfahren, Holz in Form zu bringen, und sie präsentiert sowohl historische als auch aktuelle Exponate. Designklassiker von Michael Thonet, Alvar Aalto oder Charles und Ray Eames sind ebenso vertreten wie zeitgenössische Statements von Martino Gamper, Johannes Hemann oder Pablo Reinoso. Ein Teil der Ausstellung zeigt die Geschichte und die Möglichkeiten des Verfahrens «Dukta». Im «Atelier Dukta» präsentieren Designer, Architekten und Künstlerinnen eigens für die Ausstellung entwickelte Anwendungen: ein Regal von Fries & Zumbühl, ein Läufer von der Textildesignerin Annette Douglas oder eine Installation von den Designern Carmen und Urs Greutmann. Ebenfalls mit von der Partie sind der Lichtkünstler Christopher T. Hunziker, der Bildhauer Vincenzo Baviera, die Architekten Gramazio Kohler und der Künstler Beat Zoderer.

- Gewerbemuseum Winterthur, 18. November 2012 bis 21. April 2013
- Kuratoren: Markus Rigert, Mario Pellin
- Ausstellungsarchitektur: Roland Eberle, Atelier re.Form
- Begleitheft zur Ausstellung: Hochparterre

>Auf der CNC-Fräse der Schreinerei Schneider in Pratteln wird «Dukta» gefräst.


HOMAG
Homag (Schweiz) AG
Holzbearbeitungssysteme
HOMAG
SCHWEIZ
Weiernchenstrasse 9
CH-8184 Bachenbülach
www.homag-schweiz.ch
Tel. 044 872 61 51
Fax. 044 872 61 52

» KTI-Projekte funktionieren nicht allein mit Fördergeldern vom Bund, sie brauchen auch einen Industriepartner, der sich finanziell beteiligt. Für jeden Franken aus der Industrie, der in finanzieller Form, aber auch als Leistung abgegolten wird, zahlt die KTI einen drauf. Die Abteilung Architektur, Holz und Bau der Berner Fachhochschule in Biel, die als Projektpartner einstieg, empfahl den «Dukta»-Machern die Schreinerei Schneider in Pratteln als Wirtschaftspartner. Ob sich ein Unternehmen an einem Forschungsprojekt beteiligt, entscheidet in der Regel der unmittelbare Nutzen, den es darin erkennt. Daher spielt die Hoffnung, dass ein Projekt auch zu einem erfolgreichen Produkt werden kann, eine wichtige Rolle – «Dukta» schien zu überzeugen: Die Schreinerei Schneider investierte 400 000 Franken in das Projekt, die Förderagentur für Innovation des Bundes bewilligte das Vorhaben und denselben Betrag. Lunin und Kuhn machten sich nun gemeinsam mit der ZHdK, der Berner Fachhochschule und der Schreinerei Schneider auf den Weg, «Dukta» zum marktfähigen Produkt zu entwickeln.

MUSTER WEITERENTWICKELN Von Zürich nach Pratteln. Die Schreinerei Schneider wurde vor 75 Jahren gegründet und wird heute von der zweiten Generation geführt. Roman Schneider, der das Unternehmen einmal übernehmen wird, hat in Biel Holztechnologie studiert. Daher besteht ein enger Kontakt zur Schule, Schneider lässt an der Fachhochschule diverse Materialien testen. Das Unternehmen teilt sich in zwei Divisionen: die Schreinerei Schneider mit dem Innenausbau und Fensterbau und die Firma Systemtech Schneider, die Toiletten- und Bodensysteme für Bahnwagen entwickelt und herstellt.

Die 400 000 Franken, die Schneider in das Projekt investiert hat, sind eine grosse Summe für eine Firma, die sich zum ersten Mal als Industriepartner an einem KTI-Projekt beteiligt: «Wir erhoffen uns davon Aufträge und ein neues Standbein», sagt Roland Artmann. Er arbeitet seit zwanzig Jahren bei der Firma, leitet die Schreinerabteilung und ist für die Produktion und die Montage verantwortlich. Er erinnert sich an die «Dukta»-Muster, die beim ersten Gespräch mit den beiden Erfindern auf seinem Pult lagen: «Zwar konnte ich das eingeschnittene Holz verknoten, was mich faszinierte – doch von einem markttauglichen Produkt war ‹Dukta› noch meilenweit entfernt.» Er erkannte in dem Verfahren Potenzial, doch wohin die Experimente führen sollten, war ihm noch nicht klar.

Die Platten wurden bisher handgefräst. Es war die Aufgabe der Schreinerei, die Fertigung auf die CNC-Maschine zu übertragen – kein einfaches Unterfangen: Der moderne Arbeitstisch fixiert die Werkstücke mit einem Vakuum. Da eine «Dukta»-Platte aber schon nach dem ersten Schnitt nicht mehr steif ist, kann sie nicht herkömmlich verarbeitet werden – mit den vielen Kerben funktioniert das Vakuum nicht mehr, das Holz beginnt zu flattern. «Dieses Problem lösen wir nun mit einer zusätzlichen Unterlage», sagt Artmann. Doch die CNC-Fräse ist noch nicht die adäquate Maschine, um das Holz zu bearbeiten: «Eine eigens dafür gebaute Maschine wäre effizienter.» Doch dieses Vorhaben würde weitere enorme Investitionen bedeuten.

UNBERECHENBARES WISSEN Während des KTI-Projekts hat Schneider zusammen mit den Erfindern die verschiedenen Schnittvarianten optimiert. Der Wunsch nach einer Systematik aber scheiterte. Zwar hat die Schule in Biel Tabellen erstellt und erfasst, mit welchem Schnitt welche Verformung möglich ist. Doch: «Es gibt zu viele Parameter, die verändert werden können», sagt Artmann. Regeln lassen sich bis heute keine formulieren, das Wissen, wie mit dem Material umzugehen ist, liegt bei den «Dukta»-Machern. Eine erste Erkenntnis aus der Forschung war also, sich auf nur vier Schnittarten zu konzentrieren: Sonar, Linar, Janus und Foli. Die ersten zwei unterscheiden sich optisch – bei Sonar sind die Einschnitte abgesetzt, bei Linar durchgehend. Janus wird beidseitig eingeschnitten, und Folis Kerben wiederum sind linsenförmig und nach innen leicht konisch.

Man fand heraus: Entscheidend ist neben der Einschnittgeometrie das Material. Wie robust die Platte ist, hängt von der Holzart und dem Werkstoff ab. MDF eignet sich gut, weil es homogen ist, Sperrholz ist durch die wechselseitige Schichtung sehr zäh und verhält sich anders als eine Dreischichtplatte. Im Moment arbeiten die Macher oft mit schwarzem MDF. Es ist sehr dicht, und es erfüllt, weil formaldehydfrei verleimt, als einzige Faserplatte die vorgegebenen Emissionswerte. Zurzeit arbeitet die Schreinerei Schneider mit Schweizer Herstellern an einem nahezu emissionsfreien Werkstoff. Verschiedene Werkstoffproduzenten haben angeboten, eigens für «Dukta» eine Platte herzustellen – allerdings nur, wenn sechzig Tonnen bestellt werden. «Dazu fehlen uns noch die Grossaufträge.»

«DUKTA» IM KINO Ein Meilenstein für das KTI-Projekt war eine Anfrage der Zürcher EM2N-Architekten. Sie hatten von den akustischen Eigenschaften gehört und wollten den Werkstoff für ein Kino auf dem Toni-Areal einsetzen. Statt den Raum mit den üblichen, flachen Absorbern auszurüsten, sollte er mit dem geschlitzten Holz gebaut werden. Der Entwurf imitierte schwere Theatervorhänge: Ein Faltenwurf von zwölf mal fünfzehn Metern sollte Wände und Decke überziehen. Um die Akustik unter realen Bedingungen zu testen, baute das Team einen originalgrossen Ausschnitt des Faltenwurfs. «Dukta» dämmt den Schall nicht nur der Kerben wegen, sondern hauptsächlich dank seiner gewölbten Oberfläche: «Je grösser ein Hohlraum hinter einem Absorber, desto besser die Schallschluckwerte», sagt der Schreiner. Das bestätigten Messungen der Empa: Die geschlitzten Wände erfüllten Dolby-Surround-Standard.

Eine Herausforderung war – wie beim Paravent – die Stabilität: Das bewegliche Material muss auf der Baustelle wieder in Form gebracht werden. Die Schreinerei Schneider montierte das Modell vor Ort: «Wir merkten, dass es mit Modulen, die wir in der Werkstatt vorfertigten, besser funktionierte», sagt Artmann. Und die Luftfeuchtigkeit? Holz arbeitet, auch in Form von MDF-Platten. Das muss vor allem bei der Montage beachtet werden, da sich Fugen verschieben können.

«Duktas» individueller Charakter ist Stärke und Schwäche zugleich: Eine einzigartige Wand wie im Kino ist teurer als flach eingebaute Produkte. An den Mehrkosten ist der Kinoausbau denn auch in letzter Minute gescheitert: Die Bauherrschaft hat sich für eine günstigere Alternative entschieden – ein herber Rückschlag für die «Dukta»-Erfinder.

«Das Objekt und die Form bestimmen, wie viel teurer es wird», sagt Artmann. Im Fall der Vorhangsilhouette auf dem Toni-Areal schätzt er die Mehrkosten auf etwa 20 bis 30 Prozent. Doch vergleichen mag er nicht: «Gewöhnliche Akustikplatten können nicht verformt werden und haben nicht die gleich guten Absorptionswerte», sagt der Schreiner. Die Kosten durch die individuelle Fertigung auf der CNC-Maschine sind derzeit noch höher als gewünscht.

Basierend auf diesen Erkenntnissen entwickelten Lunin, Kuhn und die Schreinerei Schneider ein Kassettensystem – das erste marktfähige Normprodukt. Die Kassette ist ein vorgefertigter, dreidimensional verformter Akustikkörper von 60 auf 60 Zentimetern. Die Module sind günstiger als eine individuell hergestellte Ausführung und können beliebig angeordnet als schallabsorbierende Wand- und Deckenelemente montiert werden.

VOM EXPERIMENT ZUM MARKT Zurück in Zürich im Atelier von Serge Lunin und Christian Kuhn an der Hardturmstrasse. Seit bald zwei Jahren ist das KTI-Projekt abgeschlossen. «Während wir forschten, vernachlässigten wir die Phase drei, das Verfahren zu kommerzialisieren», sagt Kuhn. Die Technik vom Experiment auf den Markt zu führen, ist jedoch die grösste Herausforderung. Nun konzentrieren sie sich darauf, diese Nuss zu knacken, und haben dafür eine eigene Firma gegründet. Kuhn arbeitet Vollzeit, Lunin hat soeben ein halbes Jahr Bildungsurlaub investiert und arbeitet nebst seiner ZHdK-Dozentenstelle Teilzeit.

Die Kommission für Technik und Innovation des Bundes hat den beiden bereits angeboten, ein weiteres KTI-Projekt an ihre bisherige Forschung anzuhängen. «Wir ziehen es in Betracht», sagt Kuhn nicht ohne Stolz. «Es wäre spannend, dieses Mal selbst als Industriepartner aufzutreten.»

^Die beiden «Dukta»-Erfinder: Serge Lunin und Christian Kuhn.

Kommentar «OUT OF THE BOX»

Materialexperimente gehören zu jeder Designausbildung. Seit Willy Guhl an der Kunstgewerbeschule Zürich mit Faserzementmöbeln laborierte, ist das experimentelle Ausloten von Werkstoffen im Design ein Ansporn geblieben – gerade weil sich die Methoden und Werkzeuge ständig erneuern. Von der Arts-and-Crafts-Bewegung über die industrielle Revolution hin zur digitalen Fabrikation – Design steht immer in direktem Bezug zu Technologie und Markt. «Dukta» ist ein gutes Beispiel dafür.

Forschung ist ein essenzieller Teil des Bildungsauftrags der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK). Dabei werden die unterschiedlichen Designdisziplinen auf Stufe Experiment, Forschung und Realisation miteinander verknüpft. Dies wird in gemeinsamen Unterrichtsprojekten der Departemente «Design» und «Kulturanalysen und Vermittlung» aktiv unterstützt.

Materialversuche sollen die Lust am Experiment wecken. Im Modul «Material Culture: Wenn man Holz stricken könnte» loten Studierende Grenzen aus: Sie bearbeiten Materialien mit nicht adäquaten Methoden. So schneiden sie Schaumstoff, der für die Isolation benutzt wird, in dünne Scheiben und pressen ihn mit dem Bügeleisen zu einem Vlies, das sie zu Taschen verarbeiten.

Materialerfindungen an der ZHdK sind zudem eng mit dem schweizerischen Materialarchiv verbunden. Dieses bietet haptisch und online eine Menge an Grundlagen, und die Materialexperimente werden dokumentiert, um Designer und Studierende zu weiteren Versuchen mit materialungerechten Methoden zu animieren.

Diese «Out-of-the-box»-Mentalität des Designs bietet der Wirtschaft und Wissenschaft einen grossen Ideenpool. «Dukta» hat von dieser unvoreingenommenen und für Wissenschaftler oft naiven Herangehensweise ans Material profitiert. Resultat ist eine überraschende Entdeckung, die neue Möglichkeiten eröffnet und die Relevanz solcher Materialexperimente dokumentiert. **Hansuli Matter ist Architekt ETH und Studiengangleiter Bachelor of Arts in Design an der ZHdK.**