



Ist Holz berechenbar?

Holz in der Fahrzeugindustrie Teil 1

Das Forschungsprojekt WoodC.A.R. arbeitet mit Hilfe von Computerprogrammen an der industriellen Verarbeitung und Beherrschung des Materials Holz. Wir haben für Sie mit Teammitglied Priv.-Doz. Dr. Ulrich Müller gesprochen.

Von Silva BROLL

Broll: Wie kann Holz „stark“ genug sein, um in der Fahrzeugindustrie eingesetzt zu werden?

Dr. Ulrich Müller: Um die Leistungsfähigkeit eines Werkstoffes näher zu erläutern, möchte ich den Begriff der spezifischen Steifigkeiten und Festigkeiten – Widerstand gegen Bruch bzw. gegen Verformung – näherbringen. Aluminium verfügt z.B. über eine Steifigkeit die etwa das 4-fache von Birkenholz beträgt. Aluminium hat aber gleichzeitig eine 4-fach so hohe Dichte wie Birke. Ähnlich verhält es sich bei den Festigkeiten. Bei gleichem Eigengewicht kann daher für bestimmte Bauteile eine ebenso leistungsfähige Holzkonstruktion gewählt werden. Man nimmt einfach 4mal so viel Material. Die Bauteilstärke kann dabei allerdings nicht konstant gehalten werden. Das Ziel ist es daher, intelligente Materialkombinationen zu ersinnen, in denen die hohe Leistungsfähigkeit von Holz genutzt werden kann.

Sie berechnen mit Computerprogrammen, welches Holz wofür eingesetzt werden kann?

Wir können nicht mit dem Computer eine Holz Auswahl treffen, aber Compu-

terberechnungen können uns helfen, die richtigen Materialkombinationen auszuwählen und Konstruktionen richtig technisch auszulegen. Im Zuge von WoodC.A.R. wurde ein Entwicklungsprozess für Holzhybridbauteile etabliert. Ausgangspunkt für alle bisherigen Entwicklungen war ein detailliertes Pflichtenheft. Auf dieser Basis wurden dann grob einsetzbare Materialien vorselektiert und erste Berechnungen angestellt. Es ist daher ein interaktiver Prozess bei dem Simulation, Versuche und Konzeptentwicklung sich die Hand geben, ein virtuell-reales Ping-Pong-Spiel, wenn Sie so wollen. Bei der Charakterisierung der Holzarten sind wir aber noch sehr lange nicht am Ziel angekommen.

Welche Bauteile können aus Holz geschaffen werden?

Aktuell haben wir eine Bustreppe für Reisebusse, einen sogenannten Seitenaufprallschutz für eine konventionelle Autotür, ein Chassis für ein Raupenfahrzeug und Teile einer Fahrzeugstruktur eines konventionellen PKWs aus Holz-Hybridwerkstoffen entwickelt. Weitere Anwendungsfälle im Bereich Mobilität (Seilbahn, Schienenverkehr, Elektromobilität) sind

im Entstehen. Wesentlich bei all diesen Anwendungen ist, dass Holz in Kombination mit anderen Werkstoffen eingesetzt wird. Holz kann bestimmte Dinge (steif, fest und leicht sein), kann aber gewisse Dinge eben nicht (auf Zug und Biegung plastisch verformen, nicht brennen, etc.). Aber kein Werkstoff kann alleine alles. Denken Sie daran, wie rasch eine Stahlkarosserie wegrostet, wenn sie nicht durch Verzinkung oder durch Unterbodenschutz und Lack geschützt wird. In der Technik kommt es immer auf die intelligente Kombination des Zusammenwirkens an.



*Seitenaufprallträger holz- versus stahlbasiert in einer Autotür verbaut.
Foto: ©WoodC.A.R., NH TSA*

Welche bestehenden Strukturen können noch verbessert werden?

Es geht nicht um eine technische Verbesserung. Es geht um Materialsubstitution. Der Klimawandel, Covid-19 und der gesunde Hausverstand sollte uns eigentlich sagen, dass der Warenverkehr und die Ressourcennutzung nicht mehr uneingeschränkt steigerbar sein werden. Damit wird die Frage aufgeworfen, ob bestehende Konzepte nicht überdacht und bestehende Strukturen (welcher Natur auch immer) nicht teilweise substitu-



*Baukonzept des Schneemobils
Ardenner Foto: ©WoodC.A.R./Mattro*

iert werden sollten oder könnten. Zumindest sollte es im Wandel der Zeit erlaubt sein, über völlig neue Konzepte nachzudenken. Wir behaupten in WoodC.A.R. nicht, dass wir eine generelle Lösung für die Verbesserung der Welt parat haben. Wir liefern einen kleinen Betrag dazu, die Welt effizienter und ökologischer zu machen.

Wird es in Zukunft möglich sein, das Repertoire zu erweitern?

Ja, im Sinne des oben Gesagten, wird es Erweiterungen geben. Das Thema Holz im Fahrzeugbau ist erst 5 Jahre jung. Das COMET Projekt WoodC.A.R. (Budget 5 Mio. Euro für 4 Jahre) läuft nun seit 3 Jahren. D.h. insgesamt stecken hinter diesen Forschungsbemühungen jetzt exakt 4 Jahre intensive Arbeit. Es kann nicht erwartet werden, dass eine so radikale Innovation innerhalb kürzester Zeit abgeschlossen ist. Entwicklungszyklen benötigen ihre Zeit. Wobei ich intensiv und ganz deutlich darauf hinweisen möchte, dass die Ergebnisse (z.B. Berechenbarkeit von Holz) bereits jetzt in der Praxis eingesetzt werden, und zwar in einer erweiterten Form, wie sie im Holz-

ingenieurbau bislang noch nicht verwendet wurde. Holz, wie andere Materialien auch, in seinen Eigenschaften und Materialverhalten weitgehend vorhersagbar zu machen, wird jedenfalls ganz neue Anwendungsfelder öffnen.

Welche Ansprüche haben Sie an die Hölzer, die Sie verwenden?

Dr. Müller: Die Hölzer, die wir bislang eingesetzt haben, sind fehlerfrei, also astfrei. Man stellt ja auch keine Möbel aus astigem Holz her. Eine aktuelle Doktorarbeit, die ich betreuen darf, beschäftigt sich daher z.B. mit der verlässlichen Vorhersagbarkeit von Festigkeit und Steifigkeit von Furnieren. Ähnlich wie bei Schnittholz soll es damit gelingen, Furniere nach ihrer Festigkeit zu sortieren. Das würde die Verlässlichkeit und Effizienz der hergestellten Bauteile erhöhen. Für Leichtbaukonstruktionen haben wir z.B. Pappel und Paulownia in den Mittelschichten verwendet. Auch mit Buche experimentieren wir neben der Birke intensiv. Esche hat bei der Vorstudie eine große Rolle gespielt. Derzeit steht die Birke im Blickpunkt. Warum die Birke? Weil sie als zerstreutporige Holzart sehr

homogen ist und über hervorragende Festigkeitswerte und Steifigkeiten verfügt.

Zeichnen sich Holzarten ab, die zukünftig noch mehr an Bedeutung gewinnen werden?

Dafür ist es noch zu früh, um diese Frage restlos beantworten zu können. Die Holzart Birke mit ihren hervorragenden technologischen Eigenschaften ist in diesem Interview schon gefallen. Erstaunlicherweise gibt es keine waldbaulichen Konzepte mit der Birke, zumindest habe ich nicht davon gehört. Dafür ist die Buche in aller Munde. Ich möchte nicht über die Buche schimpfen, technologisch ist sie aber durch ihr hohes Quell/Schwindverhalten eine extreme Herausforderung. Pappel und Birke würde ich in der aktuellen Klimadiskussion viel lieber und häufiger hören als eben die Buche. Und genau darum geht es mir auch bei den angesprochenen Projektaktivitäten, um eine intensive Diskussion zwischen Forst- und Holzwirtschaft. Hier in einen Dialog zu treten, auf Augenhöhe und zu überlegen, welche Holzarten machen in Zukunft Sinn und von welchen Konzepten nimmt man besser Abstand. Ausschließlich die Bestandesstabilität und Biodiversität als Entscheidungsgrundlage heranzuziehen, ist vielleicht auch nicht so gut. Die Zukunftsfähigkeit ist ganz simpel: alles was unter den veränderten Klimaverhältnissen wächst und technologisch verwertbar ist, sollten wir ausprobieren, prüfen, und verwenden. ■

Priv.- Doz. Dr. Ulrich Müller ist Mitarbeiter am Institut für Holztechnologie und Nachhaltende Rohstoffe der Universität für Bodenkultur in Tulln.

Designstudie für einen City-BUS Foto:©WoodC.A.R./FH Joanneum/MAN

