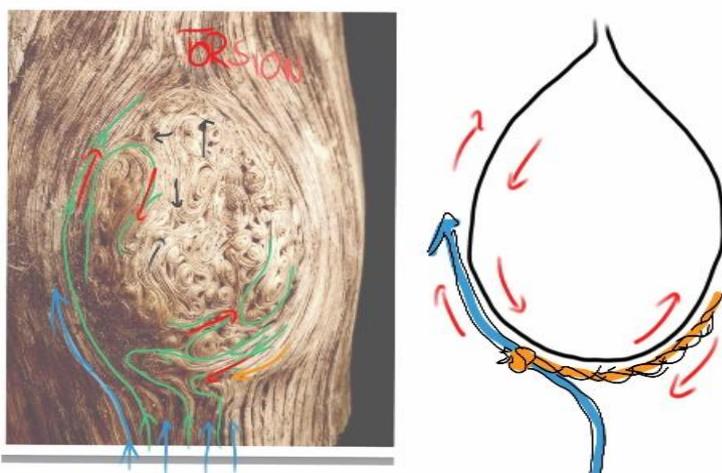


Wirbel als Räder der Natur

Biomechaniker Claus Mattheck überträgt Universalformen bei Bäumen auf technische Bauteile



Wirbel unter der Borke: Durch Wirbelbildung können Bäume Schubverformungen begrenzen und sich damit selbst stabilisieren. (Abbildung: Claus Mattheck/KIT)

Nach dem Vorbild der Natur lassen sich technische Bauteile optimal gestalten. Der Biomechaniker Professor Claus Mattheck hat am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) computergestützte Methoden sowie rein grafische Werkzeuge entwickelt, um leichte und langlebige Bauteile zu formen. Dabei hat der Forscher festgestellt, dass es in der Natur eine Universalform gibt, die sich mit einfachen geometrischen Methoden nachbilden lässt. Eine Verformung über Wirbel, die Mattheck „die Räder der Natur“ nennt, sorgt für die innere Optimierung.

„Die Evolution gleicht einem harten Designwettbewerb. Was zu schwer oder nicht fest genug war, das gibt es nicht mehr“, erklärt Professor Claus Mattheck. „Durchgesetzt haben sich die optimalen Formen.“ Technische Bauteile, die sich an natürlichen Vorbildern orientieren, besitzen die optimale Form und zeichnen sich durch Stabilität, Material- und Energieeffizienz aus, wie der Wissenschaftler erklärt. Um das Vorbild der Natur für die Technik nutzbar zu machen, entwickelte Mattheck in der Abteilung Werkstoff- und Biomechanik am Institut für Angewandte Materialien (IAM-WBM) des KIT über drei Jahrzehnte verschiedene computergestützte Methoden, später auch vereinfachende computerfreie Denkwerkzeuge, wie Schubvierecke,

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Inge Arnold
Gesamtkommunikation
Tel.: +49 721 608-22861
E-Mail: Inge.arnold@kit.edu

Zugdreiecke und Kraftkegel, um Strukturen zu analysieren und Formen zu optimieren. Der Biomechaniker untersuchte unter anderem, wie Bäume sich entwickeln und durch lastgesteuert angebautes Holz an mechanischen Schwachstellen selbst reparieren. Daraus leitete er Prinzipien zur Optimierung von Bauteilen ab.

Claus Mattheck stellte fest, dass es in der Natur eine Universalform gibt, die sich nicht nur in festen Körpern, sondern auch in Fluiden findet. Sie taucht in Gebirgen ebenso auf wie in Bäumen oder Knochen. Durch Deformation kann sie sich sogar für die gewählte Belastung selbst erzeugen – Mattheck spricht von „Siegen durch Nachgeben“. Die Universalform hat Eingang in die Industrie gefunden und ist Bestandteil der Norm DIN ISO 18459 (Bionik – Bionische Strukturoptimierung).

Neben der äußeren Optimierung der Form beobachtet der Bioniker auch eine innere Optimierung durch Verformung. Die äußere Gestaltung zielt auf eine gleichmäßige Verteilung der Zug- bzw. Druckspannungen auf der Oberfläche gemäß dem von Mattheck formulierten „Axiom konstanter Spannung“. Die innere Verformung durch die Bildung von Wirbeln dient dazu, Schubverformungen, das heißt Gleitungen benachbarter, miteinander verbundener Flächen zu begrenzen und somit ein Abscheren zu verzögern. „Diese Wirbel sind sozusagen die Räder der Natur“, sagt Professor Mattheck.

Von Fluiden ist längst bekannt, dass Schichtströmungen auf einem Wirbellager um einen umströmten Körper abrollen wie auf einem Förderband. In festen Körpern machen die Wirbel nur ganz kleine Rollbewegungen, aber sie sind vorhanden und besonders gut im toten Holz entrindeter Bäume zu erkennen. Dieses Prinzip lässt sich ebenfalls auf technische Bauteile übertragen.

In seinem neuen Buch „Die Körpersprache der Bauteile – Enzyklopädie der Formfindung nach der Natur“ fasst Claus Mattheck diese Erkenntnisse allgemein verständlich und anschaulich zusammen. Zahlreiche Abbildungen ergänzen den Text.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verbindet seine drei Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation zu einer Mission. Mit rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 25 000 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehrinrichtungen Europas.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft



Titelseite des Buches „Die Körpersprache der Bauteile“ von Claus Mattheck.

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Die Fotos stehen in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und können angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung der Bilder ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.