

LIGNOVISIONEN

Schriftenreihe des Institutes für Holzforschung (ihf)
gemeinsam mit dem
Verband Holzwirte Österreichs - VHÖ
beide an der Universität für Bodenkultur Wien

Band 2 / Issue 2

Holz: Rohstoff – Werkstoff – Energiequelle der Zukunft

Wood: Raw material – Material – Source of energie for the future

Holz ist der wichtigste nachhaltig verfügbare Massenrohstoff und das eröffnet ihm damit eine führende Rolle im Wettstreit der Werkstoffe. Durch die traditionelle Prägung des Holzes als Alltagswerkstoff werden die Zukunftsperspektiven des Holzes aber oft nicht erkannt. Der vorliegende Band 2 von LIGNOVISIONEN gibt das Fachsymposium „Holz – Rohstoff, Werkstoff, Energieträger der Zukunft“ im Rahmen des Internationalen BOKU Kongresses 2001 „Leben und Überleben – Strategien für die Zukunft“ wieder. Exemplarisch wird darin aufgezeigt, wie Holz zu einem der wichtigsten Werkstoffe für das Leben und Überleben der Menschheit wird.

Wood is the most important sustainable mass raw material available. As wood has always been a traditional material used in everyday life, we do not immediately realize its importance for the future. It was the target of the symposium „Wood – Raw Material and Source of Energy for the Future“, which was organized within the International BOKU Congress „Life and Survival –Strategies for the Future“, to point out the future importance of wood. The present issue 2 of LIGNOVISIONEN summarizes this symposium, where the potential of wood was demonstrated and selected innovative developments were discussed.

... mehr Information / more info:

Institut für Holzforschung - ihf
Universität für Bodenkultur

Gregor-Mendel Straße 33
A-1180 Wien

www.boku.ac.at/holzforschung

Holz - ein optimierter Werkstoff

Stefanie Tschegg

In einer Zeit immer weitergreifender Technisierung der Umwelt beginnt der Naturwerkstoff Holz zunehmend an Bedeutung zu gewinnen. Zwei Richtungen sind festzustellen: Einerseits besinnt man sich auf ein nachwachsendes und auch natürlich abbaubares Naturprodukt mit seinen Vorzügen in der Anwendung, andererseits suchen und finden Materialwissenschaftler in ihrem Ziel der Entwicklung optimierter „intelligenter“ Werkstoffe in der Natur ihren Lehrmeister. Ziel dieses Artikels ist es, einige wenige markante Charakteristika des Werkstoffs Holz vorzustellen und durch einen Vergleich mit technischen Konstruktionen und Materialien die „Vorbildfunktion“ des Holzes aufzuzeigen.

Holz ist neben vielen anderen Naturstoffen wie Knochen, Sehnen, Spinnweben, Muschelschalen, Gräsern oder Honigwaben ein markantes Beispiel dafür, wie eine Optimierung der spezifischen Eigenschaften durch den Aufbau effizienter Strukturen erreicht wird (Elices 2000, Vincent 1990). Holz ist ein genial konzipierter Werkstoff, der eine Vielzahl von Strukturmerkmalen vereint, von welchen künstliche Werkstoffe meist nur einige wenige besitzen. Zudem sind diese Strukturelemente im Gegensatz zu technischen Konstruktionen zumeist multifunktional.

Wood - an optimized material

Today, in a time of extensive technisation of our world, the „natural material wood“ obtains increasing importance. Two directions may be recognized: On one side, wood is considered to be a naturally recruiting and likewise degrading product with all its advantages in service, and on the other side wood teaches material scientists to develop „intelligent“ materials.

Besides other natural products, like bone, tendon, spider´s web, shell, grass or honeycomb, wood shows very impressively, how an optimisation of specified properties is obtained by generating efficient structures. Wood is planned with high originality and summarizes a lot of structural features, whereas man-made materials usually contain few of them only. In addition, these structural elements mostly work in a multifunctional manner in contrast to technical constructions.

Some properties and the underlying structures are considered in the following: One important feature of wood is its low density together with high stiffness. This feature is obtained by tubular cells, which form hollow spaces, optimize the elastomechanical properties and the way of water transportation. The cell wall of these tubular elements consists of several layers. Each of these layers contains cellulose fibres, which are embedded in a hemicellulose-lignin- matrix. The diameter of the cellulose fibres is a few nanometers only. They are stiffer and reinforce therefore the lignin matrix. These cell wall components together lead to a high compressive and tensile strength of wood. A man-made material with such a complicated structure would be termed „lamellar fiber reinforced composite and cellular (foam) material“.

Wood does not only have a high tensile and compressive strength, but is also tough and flexible. Thus the fracture resistance of wood is likewise high. These properties of wood are a consequence of the arrangement of the fibres in the main cell wall layer. There, they are not tangled or oriented just parallel, but twisted around the cell axis like a screw. The spiral-angle of these screws may vary between 0° and 50°, which leads to different combinations of stiffness and flexibility. Thus wood is not only strong, but also flexible and tough. These are properties, that material scientists try to bring together when creating new materials.

To summarize, material scientists may derive important information from the wood structure for developing „optimized materials“. A lot may be learned from the „natural material wood“ in the future, especially as wood has a hierarchic structure, which may serve as starting point in many respects.