



1 Neue Werkstoffe aus recyceltem Balsaholz.

© Manuela Lingnau

2 ReRoBalsa-Kenersys-Windenergieanlage.

© Peter Meinschmidt

RESSOURCENEFFIZIENZ - NACHWACHSENDE ROHSTOFFE FÜR DIE ENERGIEWENDE

Aktuelle Situation

Die Werkstoffe, die sich aktuell auf dem Markt befinden, sind überwiegend nicht nachhaltig. Die Rolle der nachwachsenden Rohstoffe (NaWaRo) wurde historisch reduziert und in vielen Anwendungsbereichen werden die NaWaRo, trotz voller Funktionsfähigkeit, durch synthetische Materialien ersetzt (z. B. Baustoffe, Dämmstoffe, Kunststoffe, Textilien, Bauteile der Verkehrsmittel...). In den letzten Jahrzehnten ist die Anwendung des Holzes wieder gestiegen, aber bis dato werden mehr als fünfzig Prozent des Holzes weltweit als Energiequelle genutzt. Folgende Situation herrscht aktuell vor:

- Der Einsatz von NaWaRo-basierten Materialien ist eher gering verbreitet und konzentriert sich auf traditionelle Bereiche (Holzbau, Möbelbau, nichttragende Teile in Transportmitteln).
- Die neuen Entwicklungen im Bereich

der Brandschutzstrategien sind nicht ausgeschöpft.

- Die Hybridisierung, die für NaWaRo neue, breite Anwendungen eröffnet, repräsentiert das Problem des Rezyklierens aufgrund der fehlenden Trenntechnologien.
- Neue Generationen der NaWaRo-basierten technischen Textilien warten auf Weiterentwicklung (Funktionalisierung, Materialkombinationen, Nanotechnologien).
- Die NaWaRo-basierten Werkstoffe spielen durch z. B. die Hybridisierung, eine immer wichtigere Rolle (Eigenschaften, CO₂-Billanz, Kosten und Recyclierbarkeit).
- Rapide Abholzung aufgrund mangelnder Industrieanwendungen der NaWaRo bedroht unseren Lebensstand.

Märkte und Chancen

Holz und andere NaWaRo sind durch den Prozess der Photosynthese die einzigen Rohstoffe des Planeten, die man nachhaltig erwirtschaften kann. Die Nachhaltigkeit entsteht jedoch nicht automatisch und kann nur durch Technologie und gezielte Anwendungen gewährleistet werden. Das beinhaltet klassische Anwendungen sowie neue Technologien, die zunächst entwickeln werden müssen. Es handelt sich nicht nur um hochwissenschaftliche Technologien und Anwendungen, sondern auch um frugale Technologien für Länder der Dritten Welt. Hier herrscht ein großer Bedarf an Baustoffen und weiteren Werkstoffen aus NaWaRo. Diese gilt es herzustellen und dadurch die negativen Umweltkonsequenzen zu vermeiden. Dies bietet Deutschland die Chancen für die Entwicklung der Technologien für die dritte Welt – für Milliarden Menschen.



1 *Verschiedene Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.*

© *Manuela Lingnau*

Hier lassen sich die neuesten Kenntnisse mit robusten verfahrenstechnischen Lösungen und plausiblen Businessmodellen verknüpfen.

- Leichtbau
- Biobasierte Beschichtungen und Matrizen
- Rezyklierbare Werkstoffe, Materialien, Baustoffsysteme in
 - Windenergieanlagen
 - Verkehrsmitteln
 - Baustoffen
 - technischen Textilien
- aus z. B. Lignin-/Zellulose-/Hemicellulose-basierten Kunststoffen
- Recyclingfähige Bauteile für Batterien, zum Beispiel: Lignin-/Zellulosebasierten, Naturfasertextilien, ermöglichen enorme Flexibilität in Gestaltung und Funktion
- Mineralverbundene NaWaRo-basierte Werkstoffe für das Bauwesen
- Märkte: Verkehrsmittel, Bauwesen, Gerätebau, Verpackungen, medizinische Anwendungen

Wissenschaftliche, technische und politische Ziele

Die rapide Abholzung ist ein Ergebnis der mangelnden Technologien für die Bearbeitung von NaWaRo in der dritten Welt. Die Entwicklungsländer betrachten NaWaRo (vor allem Holz) nicht als wertvollen Rohstoff. Es wird überwiegend verbrannt. Die modernen Technologien des Westens sind in Ländern wie Afrika oder Südamerika zurzeit nicht anwendungsfähig. Hier verlangt es nach politischen Entscheidungen, die die essentielle Bedeutung der Wälder – und NaWaRo – für unsere weitere

Existenz erkennen und die Ressourcen dazu geschickt einsetzen. Die Situation in Deutschland und Europa bezüglich der Anwendung der NaWaRo hat sich in den letzten Jahren verbessert, jedoch sind die Anwendungen in den Bereichen der Bauindustrie, der Verkehrsmittel und weiteren technischen Segmenten noch niedrig (z. B. werden trotz der geltenden Energieregeln weniger als sieben Prozent der NaWaRo-basierten Dämmstoffe in Deutschland eingesetzt). Zudem müssen Entscheidungen durch die Politik getroffen werden, damit die Voraussetzung für den Einsatz von NaWaRo gegeben sind. Folgende Zielfelder lassen sich anhand der aktuellen Situation für die Forschung ableiten.

- Nachhaltige, rezyklierbare Werkstoff
- Funktionalisierte Textilien aus NaWaRo
- Biopolymere
- Bauteile für Transportmittel (Innenraum, Sitze, Batteriegehäuse)
- Rezyklierbare Werkstoffe, Materialien, Baustoffsysteme
- NaWaRo-basierte Dämmstoffe
- Frugale Technologien für die Verarbeitung der NaWaRo

Materialwissenschaftlicher FuE Bedarf

Die Hybridisierung der NaWaRo-basierten Materialien verlangt die Entwicklung effektiver Trenntechnologien (rezyklierbare und nicht rezyklierbare Komponenten). Die Trenntechnologien existieren nur begrenzt, sind aber notwendig, um die Vorteile der NaWaRo auszuschöpfen.

Die Vielfältigkeit der NaWaRo verursacht eine große Streuung der Eigenschaften, die kontrolliert werden muss – hier gibt es

Handlungsbedarf.

Funktionalisierung durch Eingliederung der Elektronik, passiver Kontroll-Messelemente sowie der Kommunikationstechnologie bietet neue Möglichkeiten der Anwendungen. Dies muss jedoch technologisch beherrscht werden.

Der Einsatz von Naturfasern/Garnen in technischen Textilien, in Kombination mit Kunstfasern (Carbonfaser, Glasfaser, Basaltfaser, usw.) und funktionsfähigen Fasern (optische Faser, Metallfaser, keramische Faser), bietet endlose Möglichkeiten gezielter Anwendungen. Das bietet die Optionen der Funktionalisierung. Forschungsbedarf besteht nicht nur in der Kombination der physikalisch unterschiedlichen Materialien (differenziale Dehnungen aufgrund Spannung, Feuchte und Temperatur, bioabbaubare und mineralische/nicht-bioabbaubare Fasern), sondern auch bei der Rezyklierung, für die neue Trennverfahren und Technologien entwickelt werden müssen.

Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Kontakt
Dr. phil. nat. Ursula Eul
Telefon +49 6151 705-262
info-verbund-materials@lbf.fraunhofer.de

www.materials.fraunhofer.de