

WIRTSCHAFTSIMPULSE DURCH FORSCHUNG

Innovative Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen: Anwendung und Umweltauswirkungen

Die Gruppe Angepasste Technologie (GrAT) an der TU Wien arbeitet in verschiedenen Projekten nicht nur unter der Prämisse, Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen einzusetzen, sondern entwickelt auch Methoden ressourcenschonender Verwendung von Materialien. Dabei werden Energieverbrauch und CO₂-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus von Herstellung und Transport bis zur Wieder- und Weiterverwertung nach der Nutzungsdauer der Gebäude berücksichtigt. Eine Verwendung von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen ist nicht nur in Neubauten möglich, sondern auch in der Renovierung, vor allem im Bereich der thermischen Sanierung, wo durch neue Entwicklungen im Bereich der Dämmstoffe großes Potential besteht.

Seit 1986 arbeitet die GrAT an der Entwicklung nachhaltiger Technologien und Systemlösungen und unterstützt Firmen und Stakeholder. Das übergeordnete Ziel ist, Technologien menschlichen Bedürfnissen und ökologischen Ressourcen anzupassen und nicht umgekehrt. Dazu ist die GrAT in Wien, Böheimkirchen (NÖ), Manila (PHI) und Kathmandu (NEP) ansässig, um diese Prämissen global umzusetzen. Bei der Adaptierung der Technologien wird dabei interdisziplinär auf verschiedenen Ebenen gearbeitet: Grundlagenforschung, Strategieentwicklung, Produktentwicklung und industrielle Forschung, Umsetzung von Demonstrationsprojekten, aber auch Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit bis hin zur Open-Content-Plattform *e-genius* (www.e-genius.at), auf der 26 Lehr- und Lernmodule zu den Themenfeldern *Erneuerbare Energien* und *Energieeffiziente Gebäude* zum Download frei verfügbar sind. Konzeptuell werden Strategien und Systemlösungen für Nachhaltigkeit ausgearbeitet, etwa in Product Service Systems für *Green Business* oder beispielsweise auch in der Entwicklung des Konzepts *Virtual Factory*. Dabei wurde ein logistisches und ökonomisches System entwickelt, bei dem Bauvorhaben mit lokalen Baustoffen von Klein- und Mittelunternehmen und sogar LandwirtInnen mit Strohballen versorgt werden können.

Erneuerbare Energien sind einer der wesentlichsten Schwerpunkte der GrAT. Energieautonomie wird besonders in Regionen, in denen Energieversorgung keine Selbstverständlichkeit ist, umgesetzt, in *Zero Carbon Resorts* auf den Philippinen etwa (www.zerocarbonresorts.eu), um ökologischen Tourismus zu ermöglichen. Dieser Schwerpunkt findet aber auch in kleinerem Maßstab statt, etwa in der Entwicklung eines „alternativen Kühlschranks“, des *Zero CO₂ Cooler*, der auf Basis von Warmwasser anstatt mit elektrischem Strom kühlt.

Nachwachsende Rohstoffe haben besonders im Bauwesen in verschiedenen Maßstäben ein großes Potential. Besonders der Baustoff Stroh ist hierbei ein Schwerpunkt der GrAT. Im kleinen Maßstab wurde etwa die Treeplast-Schraube, ein Verbindungsstück der Strohballenbauweise aus Bio-Polymer, nach bionischen Grundsätzen entwickelt. Weitere Naturfaserverbundstoffe konnten etwa in Form von Zwischenwänden und für die Inneneinrichtung entwickelt und

WIRTSCHAFTSIMPULSE DURCH FORSCHUNG

umgesetzt werden. Der Baustoff Stroh, ein vor allem im Osten Österreichs häufiges Nebenprodukt der Landwirtschaft mit besonders niedrigem Primärenergieaufwand, eignet sich besonders für Dämmungen, da er über ausgezeichnete technische Eigenschaften, insbesondere niedrige Wärmeleitfähigkeit verfügt, während die spezifische Wärmespeicherkapazität einen komfortablen Temperatenausgleich ermöglicht. Aber auch das Brandverhalten ist weit besser als gemeinhin erwartet, und statische Erfordernisse können in der lasttragenden Strohballenbauweise ohne eine zusätzliche tragende Struktur aus Holz erfüllt werden. Eine Zertifizierung von Strohballen nach ÖTZ (Österreichische Technische Zulassung) konnte 2010 erreicht werden. Zudem speichert Stroh als Baustoff CO₂ auch noch in eingebautem Zustand und verfügt deshalb über ein negatives *Global Warming Potential*.

Das *S-House* in Böheimkirchen ist ein wesentliches Demonstrationsprojekt für energie- und ressourceneffiziente Strohballenbauweise unter Einsatz vieler verschiedener Innovationen (www.s-house.at). Dabei wurde ein zweistöckiges Passivhaus unter höchstmöglichem Einsatz nachwachsender Rohstoffe wie Holz und Stroh aus nächster Umgebung umgesetzt. Ebenso konnte demonstriert werden, dass diese Maßnahmen mit dem Anspruch hochqualitativer, zeitgemäßer Architektur in hoher Qualität realisierbar sind. Im Rahmen dieses Projekts konnte auch nachgewiesen werden, dass Strohballen längst nicht so brennbar sind wie angenommen: Mit einer lehmverputzten Strohballenwand – der Lehm dazu stammte von der eigenen Baustelle – konnte ein Brandwiderstand von F90 nachgewiesen werden. Mikrobiologische Untersuchungen der Universität für Bodenkultur Wien konnten nachweisen, dass Strohballen als Dämmmaterial richtig eingesetzt als hygienisch unbedenklich eingestuft werden können. So konnte im Rahmen des Forschungsprojekts unter konsequenter Verwendung nachwachsender Rohstoffe mit einer eigens entwickelten Befestigung, der Treeplast-Schraube, und einem Rückbaukonzept, das die Weiterverwendung von Materialien beinhaltet, eine hoch wärmedämmende Gebäudehülle und ein energieeffizientes Gesamtkonzept als Büro- und Ausstellungsgebäude umgesetzt werden.

Ein größeres Projekt, ebenfalls für Niederösterreich konzipiert, ist *Zero Carbon Village*. Das erarbeitete Konzept wird voraussichtlich ab 2014 in Traismauer, Niederösterreich realisiert. Dabei werden Strohbauballen-Techniken, teilweise in modularer Serienfertigung, teilweise in lasttragender Strohballenbauweise in Form einer energieautonomen Siedlung umgesetzt. Diese wird aus Wohngebäuden und einem Gemeinschaftszentrum bestehen.

Aber auch in der Renovierung gibt es vor allem im Bereich der Dämmung eine Vielzahl von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen aus der Umgebung, die für jeden Bauteil Anwendung finden können. Das Demonstrationsprojekt *Renew Building* (www.renewbuilding.eu) erforscht und nutzt vor allem die Dämmmaterialien aus den Rohstoffen Stroh, Schilf, Holz, Schafwolle, Gras, Hanf, Zellulose und belebt verloren geglaubte Renovierungstechniken und -materialien wie beispielsweise Tadelakt, um sie in zeitgenössischen, hochqualitativen und energieeffizienten Sanierungen neu einzusetzen. Besonderer Forschungs-

WIRTSCHAFTSIMPULSE DURCH FORSCHUNG

und Entwicklungsbedarf liegt in diesem Bereich in Detaillösungen. Zurzeit wird eine Demonstrationsanierung an einer Lehrbaustelle in Böheimkirchen, NÖ, vorgenommen. Dabei werden verschiedene Prototypen für spezifische Bauteile umgesetzt: eine Innendämmung mit Schilf und Lehmputz, eine Außendämmung mittels Schilf und Schilfgranulat, eine Sockellösung aus Lehm, eine Außendämmung aus einer Strohballen-Schilf-Kombination, ein Prototyp mit Stopfhanf, eine neue Außenwand aus Strohballen. Sämtliche Prototypen eignen sich ausgezeichnet für die Sanierung eines Hauses in traditioneller österreichischer Bauweise – von Einfamilienhaustypologie bis zu städtischen Gründerzeitbauten – und sind zudem gut rückbaubar, sofern geeignete Verbindungstechnologien eingesetzt werden. Die Verwendung dieser Materialien kann einen wesentlichen Beitrag zur Einsparung von CO₂- und Treibhausgasemissionen leisten, weshalb dieses Projekt durch eine Vielzahl von Disseminationsmaßnahmen begleitet wird.

Sowohl das *S-House* als auch die Demonstrationsrenovierung können in Böheimkirchen besichtigt werden.

Kontakt:

Dr. Robert Wimmer
DI Karin Reisinger
GrAT - Gruppe Angepasste Technologie
Technische Universität Wien
contact@grat.at

