

Entwicklung innovativer Befestigungs- und FÜgelösungen für Leichtbausysteme „BioFix“ nach biologischem Vorbild

Konsortialführer

fischerwerke GmbH & Co. KG
 Dr. Hannes Spieth
 Weinhalde 14 - 18
 72178 Waldachtal
Hannes.Spieth@fischer.de
 Telefon: +49 (0)7443 / 12 - 4783

Projektpartner

Hochschule Bremen
 Prof. Dr. Antonia B. Kesel
 Neustadtswall 30
 28199 Bremen
akesel@bionik.hs-bremen.de
 Telefon: +49 (0)421 / 5905 2731

Das Projekt

Die Grundprinzipien des technischen Leichtbaus und seine Strategien der gewichtsoptimierten Konstruktionen finden sich in zahlreichen inspirierenden Naturvorbildern wieder (Bild 1). Dabei vereinen diese nicht selten so widersprüchliche Anforderungsprofile wie hohe Festigkeit, minimaler Materialaufwand und nicht zu vergessen die Rezyklierbarkeit.

Die Entwicklung neuer Verbundwerkstoffe wie z.B. Holzleichtbeton, Sandwichelemente (Bild 2), Fiberspan usw. zielen auf Funktionsverbesserungen sowie -erweiterungen und bestätigen den allgemeinen Trend und Bedarf leichter Konstruktionen. Neben den Branchen Fahrzeugbau und Luftfahrt werden zunehmend im Bauwesen hochleistungsfähige Hybridwerkstoffe zur Reduzierung des Materialeinsatzes (z.B. im Mauerwerk) eingesetzt. Darüber hinaus erfüllen sie erhöhte Anforderungen bezüglich Wärmeschutz, Komfortempfinden und Prozessoptimierung. Die Verwendbarkeit und Marktakzeptanz dieser Werkstoffe hängt maßgeblich von der Existenz dafür geeigneter Füge- und Befestigungslösungen ab.

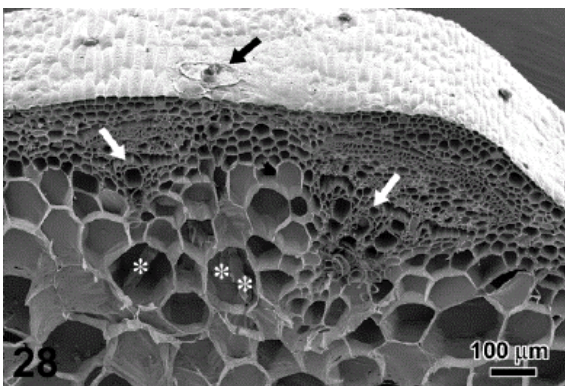


Bild 1: REM-Aufnahme eines Schnitts durch ein Pflanzgewebe¹

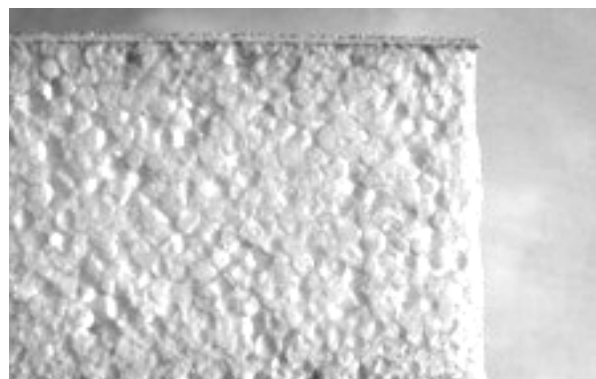


Bild 2: Querschnitt eines Sandwichelements aus GFK und Styrol

Im Rahmen des vorgestellten Projekts sollen zunächst durch ein Screening-Verfahren von der belebten Natur zum Einsatz gebrachten Wirkprinzipien identifiziert und analysiert werden. Darauf aufbauend sollen diese Prinzipien und Strategien auf technische Anwendungen und Produkte der Befestigungs- und FÜgetechnik im Leichtbau übertragen werden.

¹ Leopold R.A., Freeman T.P., Buckner J.S. und Nelson D.R.: Mouthpart morphology and stylet penetration of host plants by the glassy-winged sharpshooter, *Homalodisca coagulata*. *Arth. struc. Dev.* 32: 189 – 199. 2003

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
 für Bildung
 und Forschung

Der Fokus liegt auf Konstruktionen, deren Potenzial hinsichtlich Nachhaltigkeit und ressourcenschonender Bauweisen positiv eingeschätzt werden kann (Bild 3).

Aspekte des Umweltschutzes und der wirtschaftlichen Verwertbarkeit bilden für Anwender und Hersteller einen Doppelnutzen.

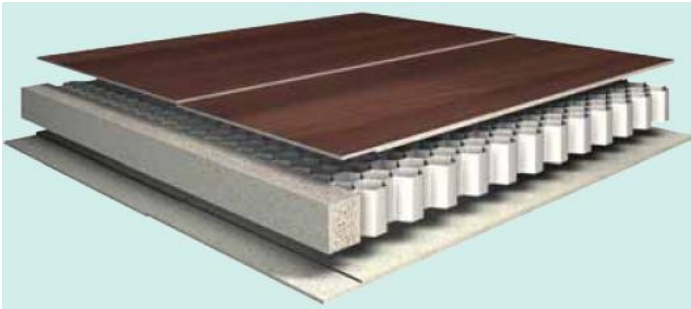


Bild 3: Wabenplatte (Bild: Egger EUROLIGHT® Dekor Ganzplatte)

Bionischer Ansatz

Die Bionik bietet hierzu neue Lösungsansätze und Lösungsstrategien, welche aus dem klassischen ingenieurmäßigen Denken ausbrechen. Diese ermöglichen durch die Kombination von Lastabtragungsprinzipien neue Möglichkeiten zur leistungsfähigen Verbindung von Bauteilen. Zudem zeigen natürliche Konstruktionen die Kombination von Lasteinleitung und weiteren Funktionen, die ein hohes Innovationspotenzial zur Umsetzung in technische Lösungen offerieren. Zu den wissenschaftlichen Arbeitszielen des vorgestellten Projektes gehören unverkennbar die Identifikation von biologischen Vorbildern im Bereich der minimalinvasiven Befestigungs- und Füge-technik. Das bevorzugte Suchareal wird hierbei in einem ersten Arbeitsschritt bei der Analyse unterschiedlicher parasitärer Organismen bzw. innerhalb der mechanischen Interaktion Parasit-Wirt am jeweiligen Befestigungspunkt bzw. -areal liegen. Hierbei ist insbesondere die Adaption des Haft- bzw. Perforationsapparates im Fokus.

Umweltentlastender Effekt und Nachhaltigkeit

Entwicklungstrends im Bereich des Bauwesens, im Fahrzeugbau, in der Luft- und Raumfahrt und auch im Bereich des Schiffbaus zeigen deutliche Fortschritte mittels Einsatz innovativer Leichtbautechnologien. Die damit erzielte Steigerung der Energieeffizienz zeigt sich direkt in dem geringeren Verbrauch von den Grundwerkstoffen. Nicht zuletzt senkt die Gewichtseinsparung von Komponenten den Transportaufwand. Geringere Ladungsgewichte verringern den Energiebedarf und CO²-Ausstoß oder ermöglichen größere Ladungseinheiten pro Transport. Der Montageaufwand leichter Komponenten ist in der Regel geringer. Auf Baustellen reduziert sich mit dem Gewicht der Bauteile der Aufwand für Montagesicherungen und Gerüste. Das Handling von Leichtbaumaterialien gestaltet sich für Monteure erheblich einfacher und schneller.

Anwendungspotential und Wirtschaftlichkeit

An die Abstraktion des biologischen Vorbildes schließt sich die konzeptionelle Entwicklung von Befestigungs- und Verbindungslösungen für den Leichtbau an. Dies beinhaltet die Erarbeitung der konzeptionellen Lösung, deren Umsetzung in Funktionsmuster, sowie die detaillierte Bewertung der umgesetzten Lösung bezüglich Leistungsfähigkeit, Montage / Demontage, Zusatznutzen sowie deren Realisierungsfähigkeit zu einem Serienprodukt.

Die Lösung soll ungelöste bzw. unbefriedigend gelöste Problemstellungen des Leichtbaus erfüllen und die Anwendung des Leichtbaus in neuen Bereichen ermöglichen. Durch die Möglichkeit der Befestigung in neuen Leichtbaumaterialien und Leichtbausystemen kann ein sehr großes Aufgabengebiet abgedeckt werden.

Aufgrund dieser Marktsituation und dem Stand der Technik sind die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten dieses Projektes als außerordentlich viel versprechend einzuschätzen. Darüber hinaus zeigen Erfahrungen aus anderen bionischen Entwicklungsprojekten, dass sich, bedingt durch die Andersartigkeit des Innovationszugewinns, nicht selten zusätzliche und ergänzende Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten ergeben.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung