

Leicht

stabil



und ansprechend

verpackt

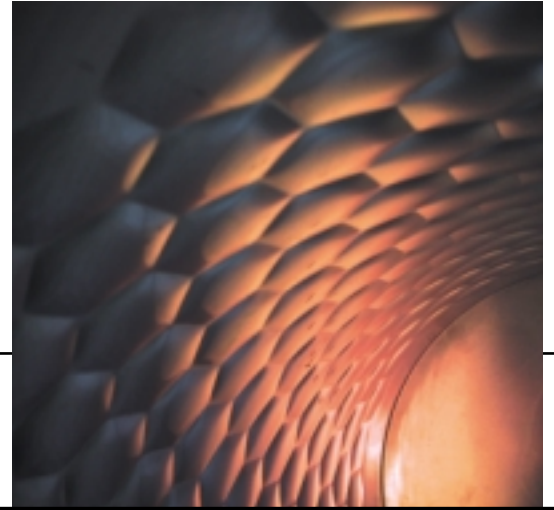
Senkung des
Materialeinsatzes
für Verpackungen
durch Strukturierung

Leichtere Verpackungsmaterialien für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie schonen die Umwelt und senken die Produktionskosten. In dem Forschungsvorhaben werden die Möglichkeiten einer neuen Umformtechnik – der Wölbstrukturierung – an ausgewählten Beispielen aus dem Verpackungsbereich erforscht. Mit der Wölbstrukturierung werden höhere Steifigkeitswerte bei gleicher Materialdicke oder ein verminderter Materialeinsatz bei gleicher Steifigkeit erreicht. Dieses neue Verfahren soll mit geringen Modifizierungen direkt an bestehende Herstellungsverfahren im Verpackungsbereich angepasst werden. Damit werden die Voraussetzungen für marktfähige Anwendungen geschaffen.

Rund 50 Prozent der Verpackungsleistungen von insgesamt 50 Milliarden DM werden für die Ernährungsindustrie aufgebracht. Diese Verpackungen haben einen kurzen Lebenszyklus, bevor sie nach Gebrauch entsorgt werden. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, **den Materialeinsatz für Verpackungen zu senken**. Damit können gleichermaßen die Produktionskosten, der Ressourceneinsatz und die Abfallmenge zur Beseitigung oder Verwertung reduziert werden.

Das herkömmliche Strukturieren wie das Walzen oder Prägen von Packstoffen wird durch große Kraftübertragung erreicht. Damit werden lokal die Materialdicken reduziert und die Oberflächengüte des Packstoffes beeinträchtigt. Ferner stabilisieren Sicken bei Dosen oder Wellungen bei Wellpappschachteln die Verpackung nur in einer gezielten Richtung.

Zwei Unternehmen entwickeln in dem vom BMBF geförderten Vorhaben „Senkung des Materialeinsatzes für Verpackungen



Wölbstrukturierte Verpackungen aus Karton, Kunststoffen oder Metallen sind bei geringerem Materialverbrauch und gleicher Formsteifigkeit herkömmlichen Verpackungen deutlich überlegen. Niedrigerer Energieverbrauch bei der Herstellung und ihre Recyclingfähigkeit entlasten die Umwelt.

durch Strukturierung“ mit einem innovativen Verfahren konkrete Anwendungsmöglichkeiten für **Leichtverpackungen**, die sowohl preiswert herzustellen als auch formstabil sind.

Ausgangspunkt der Forschung ist das patentierte **Verfahren des Wölbstrukturierens** der Dr. Mirtsch GmbH, das dem Material eine hohe Steifigkeit verleiht und den Weg für die Verringerung des Materialeinsatzes frei gibt. Diese innovative Entwicklung wollen die Forscher auf Anwendungen im Verpackungssektor übertragen.

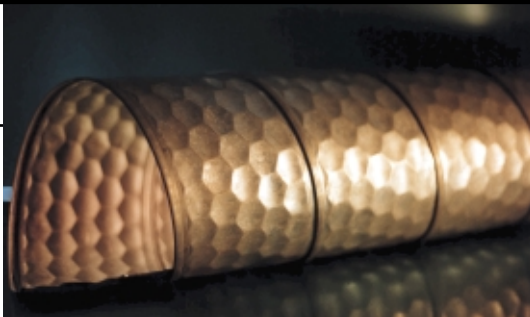
Die Wölbstrukturierung von Halbzeugen wie Papier, Pappe, Kunststoff oder Metall basiert auf einem **neuen Umformkonzept**. Die Dr. Mirtsch GmbH untersuchte das Verhalten von dünnen Materialien in gekrümmter Form, auf die äußerer Druck ausgeübt wird. Das Material deformierte dabei nicht in willkürlicher Weise, sondern bildete quasi von selbst **regelmäßig angeordnete Strukturen**. Komplizierte Formwerkzeuge kommen dabei nicht zum Einsatz. Bei ersten Versuchen genügten ein Zylinder und einfache spiralförmige Stützelemente, um regelmäßig quadratisch ange-

ordnete Wölbungen zu erzeugen. In weiteren Versuchen stellten sich sechseckige Strukturen ein, wie sie in ähnlicher Weise auch in der Natur zu beobachten sind.

Untersuchungen von wölbstrukturierten Materialien ergeben, dass ihre Biegesteifigkeit im Vergleich zu konventionell profilierten Materialien sehr hoch ist. **Eine Reduzierung der Materialdicken im zweistelligen Prozentbereich ist daher möglich**. Diese Vorteile wölbstrukturierter Materialien werden im Forschungsvorhaben vorteilhaft für Leichtverpackungen genutzt.

Die im Forschungsvorhaben entwickelten **wölbstrukturierten Verpackungen sollen den Anforderungen des Produktschutzes, der Stabilität beim Transport und im Abpackprozess sowie des Verbraucherschutzes gleichermaßen genügen und zugleich recyclingfähig sein**. Bei der Integration der neuen wölbstrukturierten Packstoffe in die bekannten Verpackungstechnologien soll die bereits bestehende Anlagentechnik modifiziert werden. Nur so ist nach Meinung der Forscher das Verfahren marktfähig.

Durch die Verzahnung der Grundlagenforschung mit der Industriepraxis sollen umsetzungsfähige Lösungen von Packmitteln mit neuer Technologie erforscht werden. Damit werden die Voraussetzungen für eine Übertragung in andere Anwendungsfelder geschaffen.



Um für diese Entwicklung geeignete Packmittel zu identifizieren, hat die Firma Berndt & Partner GmbH für den Verpackungssektor ein Ranking von über vierzig Verpackungssystemen aufgestellt. Anhand der Materialeigenschaften, der Marktanteile und der Herstellungsverfahren wurden für die konkrete Forschungsarbeit vorerst sechs Systeme ausgewählt.

Zum Beispiel werden dünnwandige Feinbleche aus Stahl auf unterschiedliche Weise strukturiert, um eine **optimale Steifigkeit** zu erzielen. Erste Prüfergebnisse eröffnen die Möglichkeit, sogar hochfeste Stahlsorten wölbstrukturiert zu formen. Mit den konventionellen Profilierungsverfahren, wie das Sicken, ist dies nicht machbar. Deshalb bieten wölbstrukturierte Dosen aus sehr dünnem, hochfesten Stahl ein besonders großes Einsparpotenzial gegenüber konventionellen Dosen.

Als weiteres Beispiel werden verschiedene Kartonsorten wölbstrukturiert, um geeignete Kartontypen zu identifizieren. **An Prüfkörpern werden die Materialkennwerte insbesondere die Steifigkeitserhöhung ermittelt.** Diese Ergebnisse werden auf das

Konstruktionssystem der Faltschachtel übertragen. Für die Faltschachtel ist eine Wölbstrukturierung für die sichtbaren Flächen und nicht für die Kanten am besten geeignet, so die Erkenntnisse. Um herauszufinden, welche Bereiche bei Packmitteln strukturiert werden müssen, um die gewünschte Steifigkeit sowie die Einsparung von Packstoffen zu erzielen, werden für die sechs ausgewählten Systeme weitere Materialien und Formen analysiert und getestet.

Halbzeughersteller stellen für diese Untersuchungen unterschiedliche Packmittel, wie Pappe, Kunststoffe oder Feinblech, zur Verfügung. Mit Maschinenherstellern wird für bestimmte Produkte, wie Faltschachteln, Dosen oder Kunststoffflaschen, die **maschinentechnische Modifizierung** vorgenommen.

Wölbstrukturierte Verpackungen lassen sich auf zwei Arten herstellen. Erstens entsteht die Strukturierung, wenn das Verpackungsmaterial innen durch Stützelemente abgestützt und von außen mit Druck beaufschlagt wird. So bringt sich das Material selbstorganisiert in eine steifere Gestalt. Dieses Prinzip lässt

sich zum Beispiel bei Dosen anwenden. Zweitens können die Strukturen mit dem Computer simuliert und diese Form dann beispielsweise bei Formteilen im Spritzguss vorgegeben werden. In beiden Fällen kommen Strukturen zum Einsatz, deren geometrische Gestalt aus der selbstorganisierenden Verformung des dünnen Materials resultiert. Wölbstrukturierte Materialien weisen für viele Bereiche, bei denen insbesondere die hohe Biegesteifigkeit des Produktes ausschlaggebend ist, optimale Materialeigenschaften auf, die zudem eine **Verstärkung in alle Richtungen** ergeben.

Interessant für die Forschung ist vor allem das Phänomen, dass sich die **Wölbstrukturen weitgehend materialunabhängig ausbilden**. Die hohe Formsteifigkeit und Festigkeit wird dabei überwiegend über die dreidimensionale Form aber auch durch eine sanfte innere Verspannung des Materials erzielt. Ähnlich wie die Bionik aus der Untersuchung von Strukturen der Natur wertvolle Erkenntnisse gewinnt, werden in diesem Forschungs-

vorhaben Strukturen, die sich auf einfache Weise aus dem Material quasi von selbst bilden, untersucht und für Leichtverpackungen angewendet.

Die bislang erzielten Vorteile liegen gegenüber herkömmlichen Verfahren in der geringeren Materialbeanspruchung, der geringeren Wanddicke, dem niedrigeren Energieverbrauch und der besseren Oberflächenschonung.

Integraler Bestandteil des Forschungsvorhabens ist die **Erstellung von Leistungs-, Kosten- und Umweltpprofilen für die konstruierten Packmittel**, um eine Bewertung zu ermöglichen.

Wölbstrukturierte Verpackungen haben ein hohes Potenzial für unterschiedliche Bereiche im Verpackungssektor. Da die wölbstrukturierten Materialien weitere **synergetische Vorteile**, beispielsweise gute akustische Eigenschaften, aufweisen, können sie auch für andere Anwendungsbereiche von Nutzen sein. Im Forschungsvorhaben werden hierzu grundlegende Voraussetzungen geschaffen.



Berndt & Partner GmbH
Master of Business Marketing
Matthias Giebel
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Telefon +49 (0) 30 / 46 30 72 71
Telefax +49 (0) 30 / 46 30 72 70
E-Mail giebel@berndtundpartner.de
Internet www.berndtundpartner.de

Dr. Mirtsch GmbH
Dr. Schukofeh Mirtsch
Oderstraße 65
14513 Teltow
Telefon +49 (0) 30 / 40 63 20 00
Telefax +49 (0) 30 / 40 63 20 10
E-Mail dr.mirtschgmbh@onlinehome.de

Herausgeber



Bundesministerium für
Bildung und Forschung
Referat 423 – Integrierter Umweltschutz
in der Wirtschaft; Umwelttechnik
Heinemannstraße 2 · 53175 Bonn
Telefon +49 (0) 228 / 57 34 81
Internet www.bmbf.de



Forschungszentrum Jülich GmbH
Projektträger Biologie, Energie,
Umwelt (BEO) des BMBF und des BMWi
Außenstelle Berlin
Wallstraße 17–22
10179 Berlin
Telefon +49 (0) 30 / 20 199 437
E-Mail beo51.beo@fz-juelich.de
Internet www.fz-juelich.de/beo

Bezug

BMBF - Referat Öffentlichkeitsarbeit
Fax +49 (0) 228 / 57 39 17
E-Mail information@bmbf.bund400.de
Internet www.bmbf.de

Redaktion

Prognos GmbH
Dovestraße 2–4 · 10587 Berlin

Gestaltung

Hayn/Willemeit Media GmbH
Mommssenstraße 47 · 10629 Berlin

Druck

Druckhaus Berlin-Mitte GmbH
Schützenstraße 18 · 10108 Berlin

Stand 12/00

gedruckt auf chlorfrei wiederaufbereitetem Papier
Fotos mit freundlicher Genehmigung der Unternehmen