

Kurzfassung Abschlussbericht „Ur-/Umformtechniken - Tiefziehpackmittel“

Ziel des Forschungsprojekts war es, die für die Umformung entscheidenden Eigenschaften des Materials Karton zu ermitteln, um daraus industriell umsetzbare Maßnahmen abzuleiten, mit deren Hilfe die Umformbarkeit von Karton deutlich verbessert werden kann. Damit sollte zugleich die Basis für die Entwicklung neuer faserbasierter Ziehmaterialien geschaffen werden, um den Umformprozess Ziehen als attraktiven Prozessschritt bei der Herstellung aufwendiger dreidimensionaler Kartonverpackungen nutzen zu können.

Im Rahmen des Projektes sollten Erkenntnisse zu Wechselwirkungen zwischen Materialzusammensetzung, sich daraus ergebenden Materialeigenschaften – wie z. B. Festigkeit, Kompressibilität oder Reibverhalten – und den Kenngrößen des Ziehprozesses – wie z. B. Werkzeugtemperatur, Ziehspalt oder Faltenhalterkraft – erarbeitet werden. Daraus lassen sich geeignete Maßnahmen für die Kartonherstellung ableiten.

Ein wesentliches Ziel des Projektes war zudem die Beschreibung der Umformbarkeit von Karton anhand objektiv messbarer Kenngrößen wie z. B. Zugfestigkeit, Bruchdehnung oder Kompressibilität. Die Herausforderung bestand darin, eine aussagefähige Kenngröße zur quantitativen Bewertung der Umformbarkeit zu entwickeln und eine Methode zu deren reproduzierbaren Bestimmung zu erarbeiten. Ziel war es, diese Methode so zu entwickeln, dass sie in der Praxis eingesetzt werden kann.

Die wirtschaftliche Umsetzbarkeit der Ergebnisse sollte durch Berücksichtigung der politischen und gesellschaftlichen Prioritäten bezüglich eines verantwortungsvollen Umgangs mit Ressourcen und Energie, der Vermeidung von Abfall sowie der Reduktion anthropogener Einflüsse auf die Entwicklung des Klimas gesichert werden.

Grundlage für die Einschätzung der Umformbarkeit war die Entwicklung von objektiven und automatisierten Auswertemethoden für die Qualität der Ziehteile. Zu Projektbeginn standen nur subjektive, langsame oder fehlerträchtige Analysemethoden zur Verfügung, die für die zu erwartenden Probenmenge und die Anforderungen des Projekts nicht ausreichend waren. Analysealgorithmen für Formhaltigkeit, Faltenanzahl und Stempelkraftkurve wurden entwickelt und im Projektverlauf eingesetzt.

Vergleich von Materialtests und Umformbarkeit der Kartonsorten führte zu der Feststellung, dass die Festigkeitseigenschaften des Kartons von untergeordneter Bedeutung für die Umformbarkeit sind, obwohl große mechanische Lasten speziell an der Stempelkante auf das Material einwirken. Durch mechanische und strukturelle Materialeigenschaften, die Faltenbildung und Umformung begünstigen, werden die mechanischen Kräfte reduziert und Kartonsorten mit geringen mechanischen Festigkeiten können gute Ergebnisse erzielen. Bedeutende strukturelle Eigenschaft des Kartons sind Porosität und hohes spezifisches Volumen.

Bei der Kartonherstellung können Kartoneigenschaften durch die Wahl des Faserstoffs, die Faserstoffaufbereitung und die Parameter der Kartonmaschine eingestellt werden. Die vorliegenden Untersuchungen haben ergeben, dass langfaserige Nadelholz Zellstoffe verwendet werden sollten. Bei der Aufbereitung des

Faserstoffs sollten die Faserlängen möglichst nicht reduziert werden. Auf eine Mahlung des Faserstoffs sollte weitgehend verzichtet werden. Ein bedeutender Parameter der Kartonmaschine ist die Nasspressung. Eine geringe Nasspressung hat sich in den vorliegenden Untersuchungen als positiv dargestellt, da das spezifische Volumen durch starke Nasspressung reduziert wird.

Die Formhaltigkeit der Ziehteile kann optimiert werden, wenn das Material über einen Restrukturierungsmechanismus verfügt, der eine Verbindung von Fasern nach der Umformung ermöglicht. Verschiedene Methoden wurden untersucht, wie beispielsweise die Einbringung von anionischen und kationischen Wachsen, die bei der Umformung schmelzen, die Faserbindung auflösen und beim Erkalten wieder zu Faserbindungen führen. Weiterhin wurden Restrukturierungsmechanismen durch Haftvermittler und Masseleimungen eingebracht.

Durch die gewonnenen Erkenntnisse konnten abschließend Kartonsorten auf der Pilot-Papiermaschine der PTS hergestellt werden, die den kommerziell verfügbaren Kartonsorten bei der Umformung im Ziehprozess deutlich überlegen waren. Die gewonnenen theoretischen Kenntnisse über Zusammenhänge von Materialeigenschaften und Umformverhalten versetzen die Projektpartner in die Lage, Kartonhersteller gezielt bei der Optimierung von Kartonsorten zur Umformung zu unterstützen. Damit sind die Projektziele vollständig erreicht worden.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 16578 BR der Forschungsvereinigung Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V. – IVLV, Giggenhauser Str. 35, 85354 Freising, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und –entwicklung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

IVLV-Mitglieder können den vollständigen Projektabschlussbericht auf unserer Homepage herunterladen. Hierzu ist nur eine Anmeldung in der Rubrik „[Meine IVLV](#)“ erforderlich. Nicht-Mitglieder können den Abschlussbericht gegen einen Unkostenbeitrag bei der IVLV-Geschäftsstelle unter office@ivlv.de [anfordern](#).