

Zusammenfassung zum Schlussbericht

Funktionelle und recycelbare Verpackungen aus beschichtetem Papier für Lebensmittel (REPAC²)

Motivation und Zielsetzung Angesichts der Abfallproblematik (fossiler) Kunststoffe, gibt es vonseiten europäischer und nationaler Gesetzgeber zunehmende Aktivitäten mit dem Ziel, Kunststoffverpackungen durch nachhaltigere und aus Umweltsicht weniger problematische Alternativen zu ersetzen. Insbesondere Papierverpackungen werden vom Verbraucher oft als nachhaltiger empfunden und aus diesem Grund zunehmend von Lebensmittelproduzenten evaluiert. Da die Verpackung eines Lebensmittels in der Regel eine Schutzfunktion erfüllen muss, die Papier alleine nicht bedienen kann, müssen papierbasierte Verpackungen mit zusätzlichen Barriere- und Siegelschichten funktionalisiert werden. Die Umstellung von Kunststoff- auf papierbasierte Verpackungen stellt für Unternehmen zudem einen erheblichen Aufwand dar, da Papier andere mechanische Eigenschaften hat als Kunststoff und sich auf den Verpackungsmaschinen anders verhält.

Dieser Herausforderung hat sich das Konsortium aus den flämischen Partnern MPR&S (Universität Hasselt), Sirris, Pack4Food und Flanders' Food, den polnischen Partnern CBIMO (Westpommersche Technische Universität Stettin) und Natureef sowie den deutschen Partnern Fraunhofer IVV und IVLV im Cornet-Vorhaben REPAC² angenommen. Ziel des Vorhabens war, den Umstellungsprozess von Kunststoff- auf Papierverpackungen zu beschleunigen, indem dieser in generischen Fallstudien nachvollzogen und dabei auftretende Fragestellungen zu adressiert wurden.

Inventur In einem ersten Schritt wurde unter Einbeziehung des projektbegleitenden Ausschusses eine Inventur von Papierbeschichtungen und beschichteten Papieren durchgeführt. Dabei wurden Materialien berücksichtigt, die entweder marktverfügbar waren oder zu Projektbeginn bis zu zwei Jahre von der Markteinführung entfernt waren. Aufgrund der verfügbaren Informationen über die erfassten Materialien wurden von den über 70 Einträgen 15 Materialien für weitere Untersuchungen ausgewählt.

Charakterisierung Unter den 15 Materialien befanden sich zwei Beschichtungen. Für diese wurden verschiedene Beschichtungsverfahren und -parameter getestet, um die optimalen Bedingungen für die Aufbringung auf Papiere zu ermitteln. Von allen beschichteten Papieren wurden eine Reihe von mechanischen Eigenschaften (Zugfestigkeit, Rissfestigkeit, Durchschlagfestigkeit, Abreibung), Siegeleigenschaften (Heißkleben und HC-Siegeln) und Barriereigenschaften (Wasserdampf, Sauerstoff, flüssiges Wasser, Öl/Fett, Luftdurchlässigkeit) bestimmt. Die Eigenschaften der untersuchten Materialien können online eingesehen werden.¹ Außerdem wurden die Siegelschichten spektroskopisch untersucht.

Nachhaltigkeit Da die Umstellung auf papierbasierte Verpackungen von dem Bestreben nach mehr Nachhaltigkeit und einer verstärkten Kreislaufwirtschaft getrieben ist, wurden Nachhaltigkeitsaspekte unter zwei Gesichtspunkten untersucht: Rezyklierbarkeit und Umweltfußabdruck. Die Rezyklierbarkeit wurde nach der harmonisierten europäischen Labortest-Methode von CEPI beurteilt. Dabei werden die Papierproben zerkleinert, gesiebt und neue Blätter gebildet. Aus der bei der Siebung anfallenden Ausbeute, der Blatthaftung und visuellen Qualität der gebildeten Blätter ergibt sich eine Punktzahl, welche die Rezyklierbarkeit in üblichen Papierwerken widerspiegelt. Von den untersuchten beschich-

¹ https://www.sirris.be/en/database_coated_paper

teten Papieren fielen lediglich drei bei der Beurteilung nach CEPI durch, die übrigen wurden als rezyklierbar eingestuft.

Der Umwelt- und CO₂-Fußabdruck der Papiere wurde für die in den Fallstudien untersuchten verpackten Lebensmittel nach den Methoden der Lebenszyklusanalyse (LCA) bestimmt. Als funktionelle Einheit wurde dabei jeweils das verpackte Lebensmittel betrachtet, wobei die Analyse für die etablierte, im Handel befindliche Verpackung sowie die vorgeschlagene papierbasierte Verpackung vergleichend ausgeführt wurde. Dabei lag der Anteil der Verpackung am CO₂-Fußabdruck je nach Fall zwischen 1,7 und 14,9%. Dieser wiederum trägt zwischen 7,6 und 29,7% zum Umweltfußabdruck bei. Im Vergleich zwischen der etablierten und der alternativen Verpackung sind die Unterschiede zumeist gering. Gerade im Umweltfußabdruck sind die untersuchten Verpackungsvarianten nahezu identisch. Auch im CO₂-Fußabdruck sind die Unterschiede klein, allerdings schneiden die papierbasierten Alternativen hier in vier von sechs Fällen mit einem höheren Fußabdruck leicht schlechter ab als die etablierten Lösungen.

Matchmaking Zur Vorbereitung der Fallstudien wurden Lebensmittel- und Packmittelhersteller aus dem projektbegleitenden Ausschuss in von Projektpartner moderierten Gesprächen zusammengebracht. Aus diesen Gesprächen gingen sechs Fallstudien hervor, in denen der Umstellungsprozess und dabei auftretende Fallstricke nachverfolgt werden sollten. Die in den Fallstudien eingebrachten Lebensmittel waren: getrocknete Fruchttrollen, geschnittene Salami, Schokoladentrüffel, ölhaltige Cracker, aromatisierter Tee und Tafelschokolade. Des Weiteren fand ein breiteres Matchmaking-Event statt, bei dem Firmen aus dem Lebensmittel- und Verpackungssektor ihre Problemstellungen bzw. Lösungsvorschläge vorstellten und anschließend in Gesprächen mögliche Zusammenarbeit besprachen. Hier war das Ziel, neue und überregionale Kontakte zu ermöglichen um eine langfristige Transformation des Verpackungsmarktes zu unterstützen.

Shelf-Life Die Schutzfunktion der Verpackungen wurde in Shelf-Life-Studien untersucht. Dazu wurden die in den Fallstudien eingesetzten Lebensmittel weitestgehend charakterisiert und Shelf-Life-Simulationen durchgeführt. Mit den Simulationen wurden Abschätzungen zur Haltbarkeit in den alternativen Verpackungssystemen getroffen. Insgesamt zeigte sich, dass die vorgeschlagenen Alternativverpackungen vielversprechende Schutzigenschaften haben. Parallel dazu wurde ein Ansatz entwickelt und getestet, um etablierte Referenzverpackungen mit möglichen Alternativen quantitativ zu vergleichen. Damit sollen geeignete Alternativen zu funktionierenden Verpackungslösungen schnell und automatisiert identifiziert werden können. Der Vergleich kam zu ähnlichen Paarungen wie im Matchmaking herauskamen. Auch in durchgeführten Lagertests stellten sich viele der vorgeschlagenen Materialien als vielversprechend heraus.

Fallstudien – Implementierung in Firmen Von den sechs geplanten Fallstudien konnten, aus verschiedenen Gründen, nur drei vollständig durchgeführt werden. Insgesamt zeigten an einigen Stellen Schwierigkeiten bei der Handhabung der Materialien, etwa in Form von Rissen oder bedingt durch die erhöhte Steifigkeit. In den umfangreicher durchgeführten Fallstudien erwiesen sich die getesteten papierbasierten Verpackungen als geeignet. Ein detaillierter Bericht zu den Fallstudien ist online verfügbar.²

² <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSczpjADLOv8-ASJpcPcB1Lh3TmuIDOhBggM4bAulfaennLbOQ/viewform>

Zusammenfassend stellten sich papierbasierte Verpackungen für die untersuchten Lebensmittel als tragfähige Alternativen zu Kunststoffverpackungen heraus. Potentielle Hindernisse wurden erkannt und können in zukünftigen Umstellungen der Verpackung vorweggenommen werden. Wesentliche Projektergebnisse und Methodenbeschreibungen sind auch in einem White Paper zusammengestellt.³

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 bei der IVLV-Geschäftsstelle unter office@ivlv.org anfordern.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 323 EN der Forschungsvereinigung Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V. – IVLV wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und –entwicklung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

¹ <https://portal.sirris.be/repac2-whitepaper>

³ <https://portal.sirris.be/repac2-whitepaper>