

Vorhersage der lebensmittelrechtlichen Konformität papierbasierter Verpackungen bereits im Stadium der Packstoffentwicklung

MigPaP: Migration durch papierbasierte Packstoffe – modellbasierte und experimentelle Ansätze zur Konformitätsprüfung und Packstoffentwicklung



Bei der Auswahl eines neuen Packstoffs aus Gründen der Nachhaltigkeit und/oder des Verpackungsdesigns, stellt sich immer die Frage nach der lebensmittelrechtlichen Konformität. Denn wenn papierbasierte Packstoffe als Verpackung für Lebensmittel eingesetzt werden, gelten sehr niedrige Grenzwerte für Stoffübergänge aus dem Material in das Lebensmittel. Zur Überprüfung der rechtlichen Konformität des Verpackungsmaterials werden Konventionsverfahren eingesetzt, wobei das Material in direkten Kontakt mit Wasser und/oder Lösungsmitteln gebracht und partiell extrahiert wird. Dadurch kann die Migration einzelner Substanzen gegenüber der Migration auf ein reales Lebensmittel überschätzt werden. Auch eine Prüfung mit MPPO (modifizierte Polyphenylenoxid-Simulanz E für trockene Lebensmittel) kann die Migration auf Lebensmittel aufgrund der starken adsorbierenden Eigenschaften der Simulanz verzerren. Solche Prüfungen haben deshalb das Potenzial, Materialien fälschlich als nicht-konform

mit den Anforderungen einzustufen. Zudem sind die genannten Prüfungen kosten- und zeitaufwändig. Diesen Prozess könnten theoretische Vorhersagemethoden vorteilhaft abkürzen. Dafür fehlt jedoch das sichere quantitative Verständnis der Transportvorgänge. Der Aufbau von Papieren oder Pappen aus Fasermaterial, das mit Luft gefüllte Poren umschließt, lässt Transportvorgänge von Substanzen über die Gasphase (schnell) und durch die Faserstruktur (langsamer) miteinander konkurrieren. Weiterhin ist der Transport eine Abfolge von Adsorptionen und Desorptionen der Faser. Deren Eigenschaften wie Polarität, Faserart, -morphologie, -orientierung, -oberfläche, aber auch wesentliche Materialeigenschaften wie Porenraum, Schichtaufbau, Karton- und Pappenstruktur, Additive, Füllstoffe, sowie die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchte) sind Einflussfaktoren für den Stofftransport im Papier und die Migration von Stoffen aus dem Papier in das Lebensmittel. Dieses komplexe Zusammenspiel lässt

sich gut durch realitätsnahe, wenig vereinfachende, dreidimensionale Stofftransportmodelle abbilden (Faser-Poren-Modell) und an diesem Punkt setzt das IGF Vorhaben MigPaP an. Zu Beginn des Projekts in 2023 sind sukzessiv mehrere Arbeitspakete vorgesehen, die in enger Kooperation der drei beteiligten Forschungseinrichtungen geleistet werden. An der TU Darmstadt wurde damit begonnen, Papiere, Pappen und Verbundstrukturen herzustellen und zu charakterisieren. Mit diesen definierten Proben werden am Fraunhofer IVV Migrations- und Permeationsstudien mit Modellsubstanzen durchgeführt. Der Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik an der TU München wird daraus eine modellbasierte Versuchsplanung entwickeln. Durch weitere experimentelle Versuche (Migration, Permeation organischer Substanzen) werden die Modelle verifiziert und parametrisiert. Dann kann der Stofftransport durch einschichtige Papierstrukturen, durch geschichtete und makroskopisch strukturierte Papiere mithilfe des komplexen Modells untersucht werden. Angedacht ist auch per „virtual prototyping“ optimierte Papiere und Verbundstrukturen zu entwerfen und herzustellen. Die Stofftransportmodelle für Papier und Pappe können mit denen für die Migration bzw. Diffusion in Lebensmitteln und Kunststoffschichten einschließlich Klebstoffen und Druckfarben verknüpft und somit die gesamte Verpackung mit Füllgut abgebildet werden.

Gleichzeitig werden sinnvolle, realistische experimentelle Prüf-szenarien für die Ermittlung der lebensmittelrechtlichen Konformität abgeleitet und geeignete Simulanzen vorgeschlagen. Die Migration aus und durch papierbasierte Packstoffe kann damit wesentlich näher an der Realität abgebildet werden. Von den Ergebnissen des Forschungsvorhabens werden Papierhersteller und Prüflabore profitieren. Ihnen wird ein planerisches Werkzeug für die Entwicklung neuer Papierrezepturen an die Hand gegeben und sie sind dadurch z.B. auch in der Lage die lebensmittelrechtliche Konformität die Kombination eines neuen Verpackungsdesigns mit gewünschten Barriereigenschaften im Vorfeld zu simulieren. Zum Forschungsvorhaben und den mittlerweile getätigten Arbeiten wird es auch auf den ZUKUNFTSTAGEN: Konformität von Lebensmittelverpackungen 2023 am 11./12. Oktober am Fraunhofer IVV in Freising einen 30-minütigen Vortrag mit anschließender Diskussion geben. An beiden Veranstaltungstagen erhalten Sie ein Update zu Neuerungen und geplanten Entwicklungen auf dem Feld der Konformitätsbewertung und Einblick in eine Vielzahl aktueller Forschungsprojekte. Dabei liegt der Fokus dieses Jahr auf dem Recycling, der Kreislaufwirtschaft und Verpackungen aus Polystyrol sowie aus Papier und Pappe. Haben wir Ihr Interesse geweckt, dann melden Sie sich noch an unter www.ivlv.org/termine.

ALFIV

für Industrie und Forschung

Die IVLV lebt vom Engagement vieler kompetenter Persönlichkeiten. Einige von ihnen lernen Sie hier nach und nach kennen.

Dr. Monika Tönnießen ist Manager Product Safety and Regulatory Affairs bei der Henkel AG & Co. KGaA. Nach langjähriger Stellvertretung ist sie seit 2022 als 1. Obfrau der IVLV Arbeitsgruppe Konformität aktiv. Sie ist Experte für alle Themen bzgl. Verpackungen mit Lebensmittelkontakt. Bei Henkel ist sie verantwortlich für die lebensmittelrechtlichen Anfragen in Europa, aber auch weltweit, so z.B. für die Risikobewertung von Produkten für die Lebensmittelindustrie, die Entwicklung und Anwendung von Papier- und Verpackungsklebstoffen und Mineralölkomponenten im Kontakt mit Lebensmitteln.



„Die Konformität von Lebensmittelverpackungen ist nicht nur rechtlich unabdingbar, sondern entscheidend für die Sicherheit und Gesundheit der Verbraucher. Dies erfordert intelligente Methoden der Konformitätsbewertung und die Zusammenarbeit aller Akteure entlang der Wertschöpfungskette. In der IVLV sind diese alle mit Kompetenz vertreten. Gern engagiere ich mich deshalb in dieser mit Beiträgen bei IVLV Praxisseminaren, der Gestaltung und Moderation der Zukunftstage Konformität und wichtigen zu initiierenden und begleitenden Gemeinschaftsforschungsprojekten.“