

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Institutsleitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Univ.-Prof. Dr. Michael ten Hompel (geschäftsführend)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4

44227 Dortmund

Ansprechpartner:

Gerrit Hasselmann

E-Mail: gerrit.hasselmann@iml.fraunhofer.de

Ralf Wunderlich

E-Mail: ralf.wunderlich@iml.fraunhofer.de

Marcel Ströhmer

E-Mail: marcel.stroehmer@iml.fraunhofer.de

www.iml.fraunhofer.de



VERPACKUNGSLABOR





WIE SIEHT DAS OPTIMALE VERPACKUNGSSYSTEM AUS?

Verpackungssysteme so zu gestalten und dimensionieren, dass sie Belastungen innerhalb einer Distributionskette, das heißt bei der Lagerung, beim Handling und beim Transport sicher und unbeschadet überstehen, haben sich die Verpackungslogistiker des Fraunhofer IML zur Aufgabe gemacht. Projektpartner können dabei seit 1986 von der sehr erfolgreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeit des Verpackungslabors profitieren. Insgesamt hat das Labor in diesem Zeitraum mehr als 1500 Projekte mit Partnern aus Industrie, Handel und Dienstleistern durchgeführt. Daher war es Zeit für Neues...

Dynamische Belastungen – Dank HITS so realitätsgetreu wie noch nie

Das Verpackungslabor feierte im Juni 2012 seine Neueröffnung. Der Fachbereich Design der FH Dortmund übernahm das künstlerische Raumkonzept für die Neugestaltung des 400 Quadratmeter großen Labors. Passend zum Anlass hielt ein weltweites Unikat Einzug in das Labor: Das neue Highlight ist die eigens von der Lansmont Corporation aus Kalifornien, USA für das Fraunhofer IML hergestellte Prüfmaschine „Horizontal Impact Test System“ (HITS). Die Prüfmaschine simuliert horizontale Beschleunigungen und Verzögerungen wie sie zum Beispiel bei Kurvenfahrten und Bremsvorgängen im Lkw auftreten. Mit der 17 Meter langen Anlage können zeitgleich zwei Paletten mit bis zu 1500 Kilogramm auf der Teststrecke „in Fahrt“ gebracht und dann abgebremst werden. Neben Vollbremsungen von Lkw mit Verzögerungen von 0,8 g lassen sich auch Rangierstöße der Eisenbahn mit einer Verzögerung von 4 g simulieren – und das mit der realen Wirkdauer der Vorgänge.

Neben horizontalen Belastungen werden im Verpackungslabor auch vertikale Stöße und Schwingungen von Transportpro-

zessen simuliert. Hierzu stehen zwei Anlagen bereit: Mit dem kleinen Schwingtisch können Vibrationen und Schwingungen an einzelnen Produkten und Packstücken simuliert werden. Der große „Bruder“ ist Schwingtisch und Klimakammer in einem. Mit diesen Schwingtischen werden vertikale Belastungen getestet, die durch Straßenunebenheiten und durch die Federn der Stoßdämpfer eines Lkws hervorgerufen werden. In der Anlage können bis zu 1,2 Tonnen schwere Ladeeinheiten verschiedene Untersuchungen zum Schwingungsverhalten bei unterschiedlichen Klimabedingungen durchlaufen. Für Handlingprüfungen mit Gabelstaplern steht zudem eine Außenfläche zur Verfügung. Die optimale Abstimmung von Produkt, Ladungsträger und Ladeeinheitensicherung kann hier realitätsnah und zuverlässig ermittelt werden.

Besonders im Paketversand sind Verpackungen weiteren Belastungen ausgesetzt: Mit bis zu zehn „Stürzen“ rechnen Logistikdienstleister für ein Paket auf dem Weg vom Absender zum Kunden. Zur Untersuchung dieser auf das Packstück wirkenden Belastungen dienen Falltisch und -haken. Die Polsterwirkung der Verpackung kann somit vor dem ersten Versand validiert und Transportschäden vermieden werden.



Statische Belastungen – Halten die Paletten im Hochregal?

Zu den möglichen Prüfungen gehören auch Festigkeitstests in Bezug auf statische Belastungen. Mit der Zug-Druck-Prüfmaschine werden die Belastbarkeit von Paletten, Schachteln aus Wellpappe oder Kunststoff-Transportbehältern getestet. Die Maschine kann einen Druck von 20 Tonnen aufbringen – ein Gewicht von mehr als 15 VW Golf. Die Prüfobjekte können dabei bis zu einer Höhe von 1,5 Metern gestapelt sein. Mit der Zug-Druck-Maschine wird ermittelt, wie groß die Traglast von Verpackungen, Behältern oder Paletten ist. Dies ist wichtig für die Lagerung im Hochregal oder die Bodenblock-Stapelung von Großladungsträgern. Gemäß nationalen und internationalen Prüfnormen werden die Behälter und Paletten entsprechend den Anforderungsprofilen vorklimatisiert.

Klimatische Belastungen – Alle reden nur vom Wetter...

Verpackungen und Transportbehälter müssen verschiedensten klimatischen Belastungen gewachsen sein: Von bis zu +50 °C im Hochregal oder Lkw bis hin zu Minusgeraden von -25 °C in der Distribution im Winter.

Bei großer Hitze erfahren Kunststoffbehälter und -paletten einen Tragfähigkeitsverlust von bis zu 40 Prozent. Bei sehr niedrigen Temperaturen kann Verpackungsmaterial aus Kunststoff spröde werden und splintern. Wellpappe nimmt bei feuchtem Klima Wasser aus der Luft auf und verliert dadurch an Festigkeit. Insbesondere verpackte Medikamente und frische Lebensmittel erfordern während des Transportes die Einhaltung eines bestimmten Temperaturfensters. Exakte Feuchtigkeits- und Temperaturprofile können in einem der vier Klimaschränke bzw. -räumen simuliert werden. Die Temperaturbereiche reichen von -50 °C bis 140 °C. Die relative Luftfeuchtigkeit ist zwischen 10 bis 95 Prozent regulierbar. So können alle Transportketten naturgetreu nachgeahmt werden – je nach Kundenwunsch und vorheriger Erfassung der Klimaprofile mittels Datenloggern.

Technische Ausstattung

Simulation statischer Belastungen

- Schwerkraft-Dauerprüfstände
- Zug-Druck-Prüfmaschine bis 200 kN (20 t) Druckkraft

Simulation dynamischer Belastungen

- HITS – Horizontale Schocktest Anlage bis 1500 kg Gesamtgewicht
- Rollenbahn-Förderstrecke
- Schwingprüfanlage #1 für Prüfmustermasse bis 500 kg und Schwingprüfanlage #2 mit Klimakammer für Prüfmustermasse bis 1200 kg
- Gabelstapler und Prüfstrecke im Freien
- Präzisionsfalltisch (Prüfmustermasse bis 56 kg) und Fallhöhe bis 1500 mm
- Freifall-Haken (Prüfmustermasse bis 1300 kg) und Fallhöhe bis 4000 mm
- Vertikaler Schocktester (Prüfmustermasse bis 227 kg)

Simulation klimatischer Belastungen

Vier verschieden große Klimäräume: Temperaturbereiche von -50 °C bis 140 °C; Feuchtebereich regelbar von 10 bis 95 % relativer Feuchte

Optimierung der Ladeeinheitensicherung

- Stretchfolien-Wickler (Halbautomat), 290 % Pre-Stretch
- Handgerät für die Umreifung mit Kunststoffbändern

Datenerfassung in der Distributionskette und bei Laborprüfungen

- Digitale Hochgeschwindigkeitskamera
- Mobile Prüfanlage für Reibwertmessungen (Prüfmuster bis 5000 kg)
- State of the Art Mess- und Aufzeichnungsgeräte für Beschleunigung / Vibration / Schock / Temperatur / Feuchte und die Überwachung von dynamischen Fahrprüfungen