SCHÜTZ
PACKAGING SYSTEMS

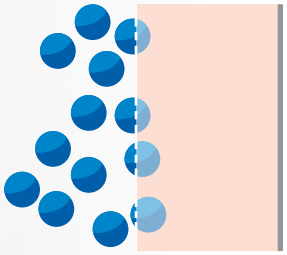
EVOH PERMEATIONBARRIERE

SCHUTZ VOR GEFAHREN UND RISIKEN IM PACKMITTELALLTAG

Permeation und deren Auswirkungen.

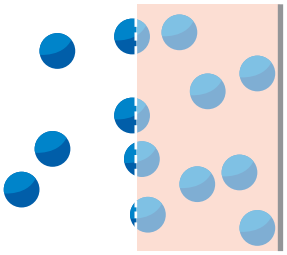
Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten können die Wände eines Kunststoffbehälters schleichend durchdringen. Dieser Vorgang der Permeation erfolgt bei unterschiedlichem Partialdruck außerhalb und innerhalb des Packmittels in Richtung des niedrigeren Drucks. Unbemerkte Verluste an Qualität und Menge des Füllprodukts können die Folge sein.

SORPTION



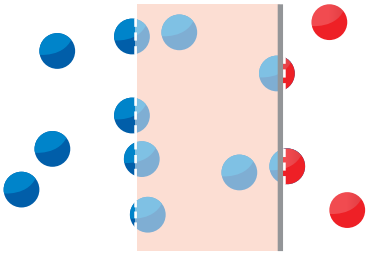
Aufnahme des Permeats an der Oberfläche des Packmittels

DIFFUSION



Durchdringung durch Poren und molekulare Zwischenräume

DESORPTION



Adsorbat sammelt sich an der Grenzfläche und entweicht als Gas

Beispiele für Permeation und die Folgen

SAUERSTOFF

Permeation von außen nach innen:
Permeation von Sauerstoff kann Produktveränderungen bei sauerstoffempfindlichen Produkten hervorrufen (z. B. Oxidation, Vitaminverfall, Entstehung von Mikroorganismen).
Gerade bei empfindlichen Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikprodukten werden dadurch Produktqualität, Haltbarkeit und somit ihre Flexibilität in der Supply Chain beeinträchtigt.

STICKSTOFF

Permeation von innen nach außen:
Sauerstoffempfindliche Produkte werden oftmals aufwendig mit Stickstoff beaufschlagt, um den Kontakt mit Sauerstoff auszuschließen. Aufgrund von Permeation verflüchtig sich dieser Stickstoff jedoch mit der Zeit, während gleichzeitig Sauerstoff von außen nach innen durchdringt. Das Füllprodukt wird negativ beeinflusst.

AROMEN & DUFTSTOFFE

Permeation von innen nach außen:
Zahlreiche Aromen und Duftstoffe zeigen ein sehr starkes Permeationsverhalten. Daraus resultieren häufig bis zur Transportunfähigkeit verformte Behälter sowie eine starke Geruchsbildung außerhalb des IBCs. Gute Beispiele für diese beiden Effekte sind Terpene, die häufig in Form von Zitrus- und Orangenölen vorkommen.

UNPOLARE LÖSEMITTEL & AROMATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE

Permeation von innen nach außen:
Die Permeation von Stoffen wie Styrol, Benzol, Toluol, Xylol oder Solvent Naphta ist die gefährlichste Art der Permeation. Die Konzentration bei Produktgemischen spielt dabei keine Rolle. Der vorhandene Anteil beginnt zu permeieren und ungesunde, brennbare Dämpfe gelangen nach außen.
5 bis 10 % Produktverlust durch Permeation innerhalb von vier Wochen sind dabei keine Seltenheit. Dieser Prozess wirkt sich negativ auf die Zusammensetzung, Qualität und Haltbarkeit des Füllprodukts aus. In der Folge verlieren Sie deutlich an Flexibilität innerhalb Ihrer Supply Chain.

Zusätzlich besteht die Gefahr, dass sich eine explosionsfähige Atmosphäre in der unmittelbaren Umgebung bildet und sich der Behälter durch den großen Produktverlust stark einzieht. Hierdurch entstehen für den Transport ungeeignete Behälter, die ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen.

Gesetzliche Vorgaben und Untersuchungen zur Permeation.

Aufgrund der möglichen Folgen von Permeation beim Transport von Gefahrgütern hat der Gesetzgeber eindeutige Vorgaben für die eingesetzten Packmittel definiert.

§

Kapitel 4.1.1.2 des bestehenden Transportrechts (siehe internationaler IMDG-Code sowie regionale Regelwerke wie z.B. ADR) fordert:

Die Teile der Verpackungen, einschließlich Großpackmittel (IBC) und Großverpackungen, die unmittelbar mit gefährlichen Gütern in Berührung kommen:

(c) dürfen keine Permeation der gefährlichen Güter ermöglichen, die unter normalen Beförderungsbedingungen eine Gefahr darstellen könnte.

Sofern erforderlich müssen sie mit einer geeigneten Innenauskleidung oder -behandlung versehen sein.

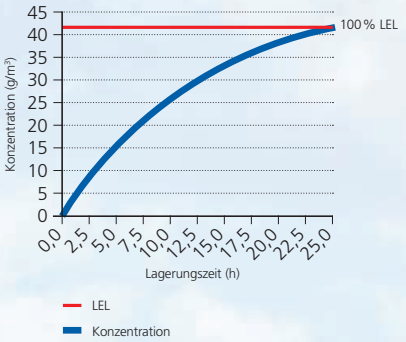
Untersuchungen der Bundesanstalt für Materialforschung BAM

Bei expliziten Versuchen mit stark permeierendem Toluol lagerte die BAM 16 mit 1.000 Litern gefüllte Standard-IBCs bei 40 °C (104 °F) sowie die entsprechende Anzahl IBCs mit EVOH-Permeationsbarriere bei 50 °C (122 °F) in jeweils einem 20“ ISO-Boxcontainer mit 32 Lüftungseinrichtungen.

Ohne Permationsbarriere wird die untere Explosionsgrenze (Lower Explosion Limit – LEL) in wenigen Stunden erreicht und es besteht akute Explosionsgefahr im Container.

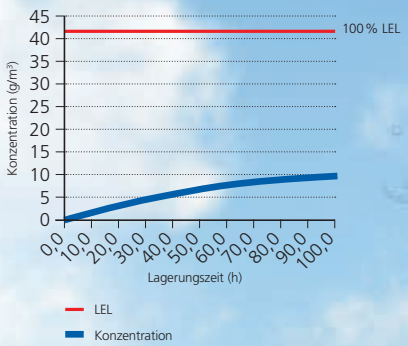
Mit EVOH-Permationsbarriere bleibt – trotz der härteren Testbedingungen durch die um 10 °C erhöhte Temperatur – die Konzentration an explosiven Gasen unterhalb der kritischen Schwelle. Eine Explosionsgefahr ist unter normalen Beförderungsbedingungen nahezu ausgeschlossen!

Ohne Permeationsbarriere



Setting A: Permeationsrate 0,96 g/(m² x h), 40 °C/104 °F, IBC-Material: HDPE

Mit Permeationsbarriere



Setting B: Permeationsrate 0,2 g/(m² x h), 50 °C/122 °F, IBC-Material: HDPE mit EVOH-Permeationsbarriere

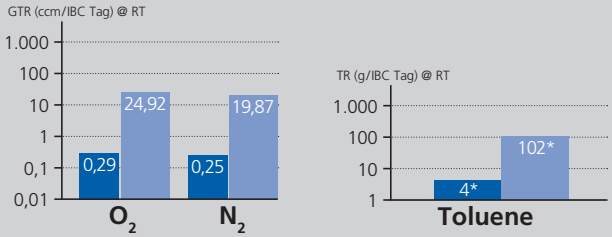
Darüber hinaus haben zusätzliche Lagerversuche zu folgenden Ergebnissen geführt:

FÜLLPRODUKT STYROL

Standard-IBCs, die mit Styrol gefüllt 2 Monate bei max. 35 °C (95 °F) eingelagert wurden, zeigen eindrucksvoll die Durchdringung und Polymerisation des Produktes außerhalb des IBCs. Der Verlust an Füllprodukt durch Permeation betrug in diesem Fall mehr als 90 kg.

IBC-VERGLEICHSMESSUNGEN MIT SAUERSTOFF, STICKSTOFF UND TOLUOL

Bereits bei Raumtemperatur reduziert eine EVOH-Sperrschicht die Permeationsrate bei IBC-Innenbehältern signifikant.



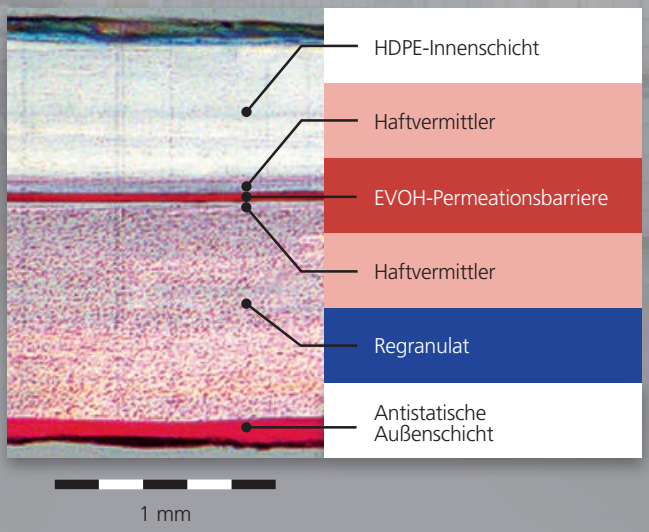
MX-EV 1000 (6-Schicht EVOH)

MX 1000 (ohne Barriere)

* Berechnete Werte für einen IBC mit Schraubkappe DN 150 und Auslaufhahn DN 50
GTR: gas transmission rate
TR: transmisson rate
RT: Room temperature

Stoppen Sie Permeation.

Dank unserer innovativen 6-Schicht-Technologie für Innenbehälter, bieten wir Ihnen als weltweit erster Hersteller IBCs mit integrierter EVOH-Permeationsbarriere. Schützen Sie die Qualität Ihrer Füllprodukte und verhindern Sie Sicherheitsrisiken und Umweltbelastungen. Profitieren Sie von mehr Flexibilität und höherer Wirtschaftlichkeit in Ihrer gesamten Supply Chain.



HDPE + EVOH

CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT
MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN
WASSERDAMPF-BARRIERE

BARRIERE GEGEN SAUERSTOFF & ANDERE GASE
LÖSEMITTEL- & AROMATENBARRIERE
GERUCHS-BARRIERE

Profitieren Sie von den vielen Vorteilen der EVOH-Permeationsbarriere.

Verhinderung von Produktverlusten

Unpolare Lösemittel oder aromatische Kohlenwasserstoffe durchdringen die Verpackung mit Barriere nicht mehr – die ursprüngliche Zusammensetzung des Produktgemisches und die Gesamtmasse bleiben nahezu unverändert.

Schutz vor Explosionsgefahr

IBCs mit EVOH-Permeationsbarriere erfüllen die gesetzlichen Anforderungen für permeierende Gefahrgüter und verhindern die Bildung von explosiven Atmosphären in alltäglichen Lager- und Transportsituationen.

Verlängerte Produkthaltbarkeit

Lebensmittel sowie Pharma- und Kosmetikrohstoffe bleiben länger haltbar, da sie optimal vor Oxidation, Vitaminabbau und mikrobiellem Befall geschützt werden. Auch lösemittelhaltige Produkte wie Harze, Klebstoffe und Farben bleiben länger in optimaler Verarbeitungsqualität.

Sicherung der Produktqualität

Die effiziente Barriere gegen das Ein- und Austreten von Sauerstoff, Stickstoff und anderen Gasen sowie von Aroma- und Geruchstoffen verhindert unbemerkte Qualitätsverluste und Eigenschaftsveränderungen der verpackten Füllprodukte.

Erhöhter Umweltschutz

Mensch und Umwelt sind vor dem Austritt belastender Inhaltsstoffe geschützt.
Auch im Verpackungsmaterial selbst wird eine Anreicherung des Füllproduktes um bis zu 60 % reduziert und die Recyclingquote des verwendeten Kunststoffes erhöht.

Neue Anwendungsmöglichkeiten

Mit einer im ECOBULK integrierten EVOH-Permeationsbarriere erschließen sich Einsatzgebiete, in denen Sie bislang lediglich Stahlverpackungen einsetzen konnten.

SCHÜTZ
SECURITY-LAYER TECHNOLOGY
6 EVOH Permeation and Oxygen Barrier

06.20 | BAUCH & MÜLLER WERBEAGENTUR GMBH | CORZILIUS

Gerne beraten wir Sie ausführlich zum Thema Permeation bei Verpackungen.
Sprechen Sie uns an – wir sind unter +49 2626 77 0 gerne für Sie da!

SCHÜTZ GmbH & Co. KGaA · Schützstraße 12 · D-56242 Selters
Tel.: +49 2626 77 0 · Fax: +49 2626 77 365
info1@schuetz.net · www.schuetz.net

SCHÜTZ
PACKAGING SYSTEMS