

## Migrationsimulationen mit Migrationszellen unter Lichteinwirkung

### interessante Varianten von Geschmackstests

Werner Zillger

LABC-Labortechnik

"Materialien und Gegenstände müssen so hergestellt sein, dass ihre stofflichen Bestandteile unter den normalen und vorhersehbaren Verwendungsbedingungen nur in so kleinen Mengen in ein Lebensmittel oder in eine pharmazeutische Formulierung migrieren, dass sie die Gesundheit nicht gefährden und das Lebensmittel oder das Pharmazeutika hinsichtlich Geruch und Geschmack nicht beeinträchtigen", lautet sinngemäß die Definition für die lebensmittelrechtliche und pharmazeutische Konformität von Verpackungstoffen.

Zur Simulation der Stoffübergänge von Bestandteilen aus Lebensmittelkontaktmaterialien hat die LABC-Labortechnik, Hennef ein umfangreiches Sortiment von **Migrationszellen (Migrationskammern)** entwickelt. Diese erlauben eine praxisnahe Probenvorbereitung, zur anschließenden analytischen Messung und organoleptischen Prüfung der Migration von Verpackungsinhaltsstoffen, „Extractables und Leachables“ (E&L) und Mineral Oil Saturated Hydrocarbons / Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons (MOSH/MOAH) sowie Polyolefin Oligomeric Saturated Hydrocarbons / Polyolefin Oligomeric Aromatic Hydrocarbons (POSH/POA) in Lebensmittel-Simulanzien, im Headspace oder in pharmazeutischen Formulierungen.

Die Migrationsimulationen erfolgen in Abhängigkeit der Temperatur und der Zeit mit gesetzlich vorgeschriebenen Simulanzien oder in der Headspace-Phase.

Der Lichteinfluss (sichtbares Licht / UV-Licht) auf das Migrationsergebnis kann mit Migrationsimulationen in einer speziellen Migrationszelle (Migrationskammer) erfolgen die im Folgendem vorgestellt wird.

Des Weiteren werden Geschmackstests-Varianten auf organoleptisch relevante Migranten mit Wasser als Prüflebensmittel nach einer Migrationsimulation mit Lebensmittelverpackungsmaterialien beschrieben. Migrationszellen (Migrationskammern) ermöglichen eine Migrationsimulation der Oberfläche von Probenmuster ohne Schnittkanten.

In diesem Artikel werden Variationen von Migrationsimulationen von Verpackungen unter Lichteinfluss vorgestellt. Durchgeführt werden die Simulationen mit der Kombi-Migrationszelle System-Siegwerk (Sieg-Mi-Flex), bestehend aus einem Fixierplatten-Set aus Borofloat®-Glasplatten und Edelstahl-Mittelringen (Abbildung 1).

BOROFLOAT®-Glas von Schott hat neben seiner guten mechanischen und glasbläserischen Bearbeitbarkeit auch besondere **optische Eigenschaften**. Aufgrund der Stoffeinheit und Materialstruktur von BOROFLOAT®-Glas, erfüllt das Spezialfloatglas alle Anforderungen an die Lichtdurchlässigkeit im sichtbaren Wellenlängenbereich. Die hohe Transparenz im nahen IR- und UV-Wellenbereich ermöglichen auch den Einsatz in den Fixierplatten der Kombi-Migrationszelle System-Siegwerk (Sieg-Mi-Flex) für Migrationsimulation unter Simulanz- und/oder Lichteinwirkung auf Oberflächen von Verpackungstoffen ohne Schnittkanten. Auch aufgrund der geringen Eigenfluoreszenz und Solarisationsneigung ist BOROFLOAT®-Glas sehr gut als Glasfixierplatte geeignet.

In die Migrationszelle wird eine Prüfmusterfolie eingespannt und Lebensmittel simulanz eingefüllt. Die waagerechtliegende Migrationskammer wird bei Raumtemperatur mit Licht bestrahlt. Für die Migrationsimulationen unter Lichteinfluss und in Abhängigkeit der Temperatur sind auch **Lichtthermostate** geeignet. Die Kombi-Migrationszelle ist temperaturbeständig -15°C bis 130°C und druckdicht bis 1 bar.

In das Fixierplatten-Set aus BOROFLOAT®-Glas des Migrationszellen Systems-Siegwerk passen alle Edelstahl-Mittelringe des Sieg-Mi-Flex Systems für die Migrationsimulation von verschiedenen großen Probenmusterflächen.



Abb. 1: Sig-Mi-Flex Migrationszelle

### Anwendungsbeispiele:

**Geschmackstests-Varianten auf organoleptisch relevante Migranten mit Wasser als Prüflebensmittel nach einer Migrationsimulation mit Lebensmittelverpackungsmaterialien:**

- 1) ohne Schnittkanten und Direktkontakt mit Wasser
  - a) Prüftemperatur unter dem Siedepunkt von Wasser
  - b) Prüftemperatur über dem Siedepunkt von Wasser
- 2) ohne Schnittkanten und Kontakt durch den Luftraum mit Wasser  
Prüftemperatur bis max.100°C

Zur Erzielung vergleichbarer Ergebnisse werden die Migrationsimulationen unter standardisierten Testbedingungen (Dauer und Temperatur) durchgeführt.

Die Geschmacks-Beurteilung wird nach folgender Intensitätsskala vorgenommen (DIN 10955):

- 0 = keine wahrnehmbare Geschmacksabweichung
- 1 = gerade wahrnehmbare Geschmacksabweichung (noch schwer definierbar)
- 2 = schwache Geschmacksabweichung
- 3 = deutliche Geschmacksabweichung
- 4 = starke Geschmacksabweichung\*\*\*

\*\*\* Die Intensität bezeichnet nicht notwendigerweise das wahrnehmbare Maximum.

Die Ergebnisse der Einzelprüfungen dürfen um nicht mehr als eine Stufe voneinander abweichen, anderenfalls ist die Prüfung zu wiederholen. Bei der Auswertung wird durch das Mittel der Einzelwerte das Ergebnis auf 0,5 Intensitätseinheiten gerundet. Ab Intensität 2 wird in Stichworten eine Beschreibung der Geruchsabweichung gegeben.

#### Normative Verweisungen:

DIN 10950-1, Sensorische Prüfung — Teil 1: Begriffe,

DIN 10955, Sensorische Prüfungen — Prüfung von Packstoffen und Packmitteln für Lebensmittel,

DIN 10959, Sensorische Prüfverfahren — Bestimmung der Geschmacksempfindlichkeit

Die Matrix Wasser ermöglicht neben einer Sensorikprüfung auch eventuelle weiterführende analytische Untersuchungen.

#### Anwendungsbeispiel zu 1a)

ohne Schnittkanten und Direktkontakt mit Wasser Prüftemperatur unter dem Siedepunkt von Wasser (Abbildung 2).

#### Durchführung des Geschmackstestes von Folienverbundstoffen

Auf die massive Basisplatte der Migrationszelle System MigraCubicle aus DURAN® Borosilikatglas wird die Folie mit der zu prüfenden Innenseite nach oben gelegt. (Prüflfläche bei Type MC 150: ca. 2 dm<sup>2</sup>). Anschließend wird die Zelle verschlossen und mit Wasser gefüllt (ca. 50 bis 2000ml je nach gewünschtem Flächenvolumen-Verhältnis). Das Prüfmedium Wasser kommt nur mit den Probenfolien, Glas und FEP (Fluorinated Ethylene Propylene) in Berührung. Anschließend wird die verschlossene Zelle 10 Tage bei 40°C getempert. Nach Abkühlung wird das Wasser sensorisch auf Geschmacksveränderung verkostet und bewertet. (Praxistipp: Da bei einer Temperatur von 40°C Verkeimungsgefahr besteht und das für die sensorische Prüfung unangenehm ist, kann die Prüfung auch bei 46°C durchgeführt werden. (= stärkere Prüfung oder evtl. Prüfdauer verkürzen nach Rechenformel aus der Verordnung (EU) 2016/1416 Abschnitt 2.1.4 Buchstabe f)).

#### Anwendungsbeispiel zu 1b)

ohne Schnittkanten und Direktkontakt mit Wasser, Prüftemperatur über dem Siedepunkt von Wasser bei 130°C (siehe Abbildung 3).

#### Durchführung des Geschmackstestes von lackierten Folien:

Bei der Prüfung mit diesem Zellenaufbau und mit der Belegung von 2 Prüfstücken kommt



Abb. 2: Das Migrationszellen System: MigraCubicle GL18z MC 150 ist temperaturbeständig bis ca. 70°C und druckdicht bis ca. 0,3 bar.



Abb. 3: Die Kombi-Migrationszelle Sieg-Mi-Flex aus einem Glas-Mittelring und einem Edelstahl-Fixierplatten-Set ist temperaturbeständig von -15°C bis 130°C und druckdicht bis 4 bar.

das Lebensmittelsimulanz Wasser nur mit den Lebensmittelkontaktmaterialien (wie z.B. Verpackungstoffe) und den Werkstoffen Glas und FEP in Kontakt. Bei der Migrations-simulation steht die Migrationszelle senkrecht (siehe Abbildung 3). Beide Edelstahl-Fixierplatten der Migrationszelle werden mit zu prüfenden Folien belegt (Prüffläche:  $2 \times \text{ca. } 1 \text{ dm}^2 = \text{ca. } 2 \text{ dm}^2$ ). Die Zelle wird senkrecht gestellt und mit Wasser gefüllt (ca. 200ml). Das Prüfmedium Wasser kommt nur mit den Probenfolien, Glas und FEP in Berührung, da die Edelstahl-Fixierplatten durch die Probefolie kaschiert werden. Anschließend wird die verschlossene Zelle in einem Gegendruck-Sterilisations-Autoklaven 30min bei  $129\text{-}130^\circ\text{C}$  getempert. Nach Abkühlung wird das Wasser sensorisch auf Geschmacksveränderung verkostet und bewertet.

### Anwendungsbeispiel zu 2)

ohne Schnittkanten und Kontakt durch den Luftraum mit Wasser; Prüftemperatur bis max.  $100^\circ\text{C}$  (siehe Abbildung 4)

#### Durchführung des Geschmackstestes von Karton-Folienverbundstoffen:

Auf die untere Glas-Fixierplatte wird der Glas-Mittelring platziert. Anschließend wird oben auf dem Glas-Mittelring die zu prüfenden Folien gelegt (Prüffläche:  $1 \times \text{ca. } 1 \text{ dm}^2$ ). Die Zelle wird verschlossen, waagrecht positioniert und mit 80ml Wasser über die seitlichen Stützen vorsichtig befüllt, ohne die zu prüfenden Folien zu benetzen. Anschließend wird die verschlossene Zelle in einem Wärmeschrank 30min bei  $100^\circ\text{C}$  getempert. Nach Abkühlung wird das Wasser sensorisch auf Geschmacksveränderung verkostet und bewertet.

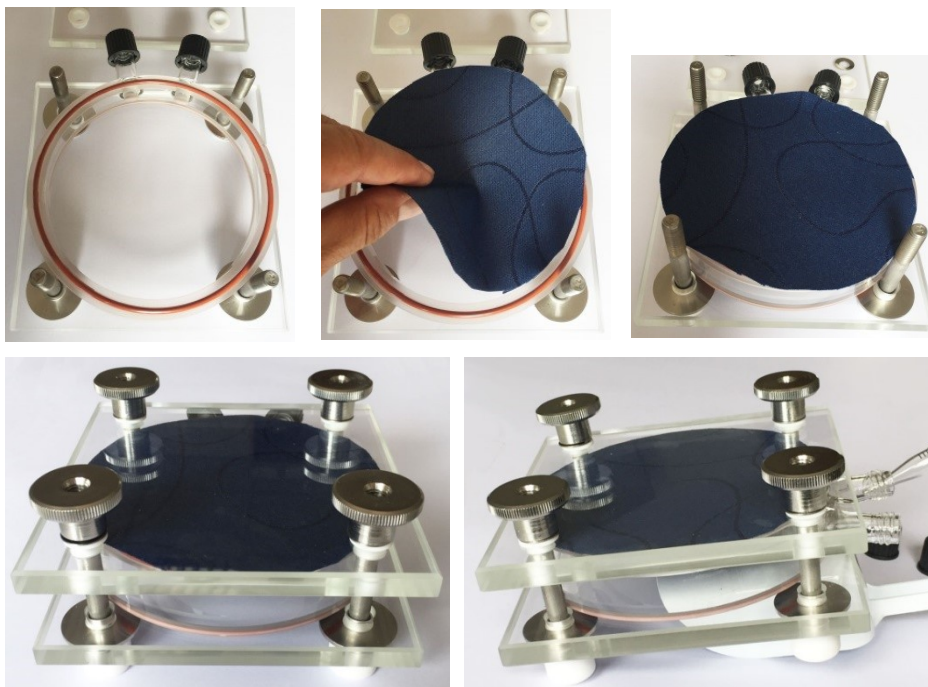


Abb. 4: Die Glas-Migrationszelle Sieg-Mi-Flex aus einem Glas-Mittelring und einem Glas-Fixierplatten-Set ist temperaturbeständig von  $-15^\circ\text{C}$  bis  $130^\circ\text{C}$  und druckdicht bis 1 bar.