



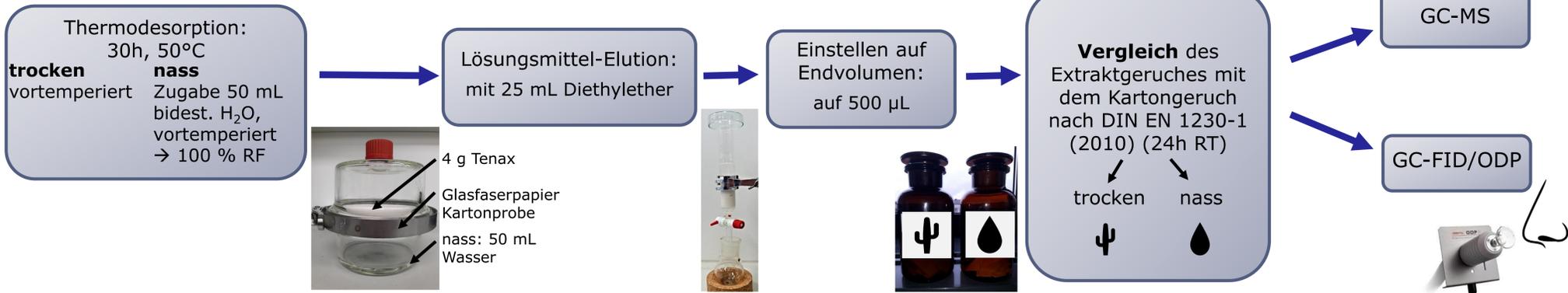
Hintergrund

Für die Prüfung von Lebensmittelkontaktmaterialien (FCM) ist der Übergang von flüchtigen organischen Substanzen (VOC) auf Lebensmittel, aufgrund einer potentiellen Gesundheitsgefährdung oder Beeinträchtigung der Lebensmittel-Sensorik, von Bedeutung. Für die Untersuchung des Übergangs aromaaktiver Verbindungen über die Gasphase aus Verpackungsmaterialien findet der Einsatz einer definierten Luftfeuchtigkeit, aufgrund des beobachteten quantitativen Unterschieds, bereits Anwendung (DIN EN 1230-2). Bei der Analyse des Übergangs von flüchtigen und geruchsaktiven Substanzen fand dieser bisher keine Beachtung. Im Rahmen der Untersuchungen sollte geklärt werden, inwieweit Luftfeuchtigkeit den Gasphasenübergang der VOC von Papier qualitativ und quantitativ beeinflusst und auch Auswirkungen auf den Geruchseindruck hat. Dazu wurde der VOC-Übergang auf das Adsorbens Tenax (MPPO) eines Getränkekartons mit und ohne Einsatz von Feuchtigkeit untersucht. Des Weiteren erfolgte die Bewertung der Geruchsintensität und -Qualität mittels klassischer Sensorik.

Zusammenfassung

Es zeigte sich, dass eine 100 %-ige relative Luftfeuchte während der Thermodesorption von Papier zu einer Substanz-abhängigen Zunahme des Übergangs auf Tenax führte. Für einige Substanzen, u.a. für die Biozide Chlormethylisothiazolinon (CMIT) und Methylisothiazolinon (MIT), konnte erst durch den Einsatz der Feuchtigkeit ein Übergang in detektierbarer Menge erreicht werden. Auch geruchsaktive Substanzen wurden in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit unterschiedlich stark in ihrem Übergangverhalten beeinflusst. Dies wirkte sich auf die Anzahl der mittels GC-ODP detektierbaren Verbindungen aus. Weiterhin wurde eine qualitative Veränderung des Gesamtgeruchseindrucks bei der Prüfung nach DIN EN 1230-1 festgestellt. Anhand der Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Luftfeuchtigkeit den Gasphasenübergang der VOC und geruchsaktiven Substanzen qualitativ und quantitativ beeinflusst und somit bei Migrationsuntersuchungen mit Tenax unbedingt zu beachten ist.

Methodik



Einfluss auf die Desorption

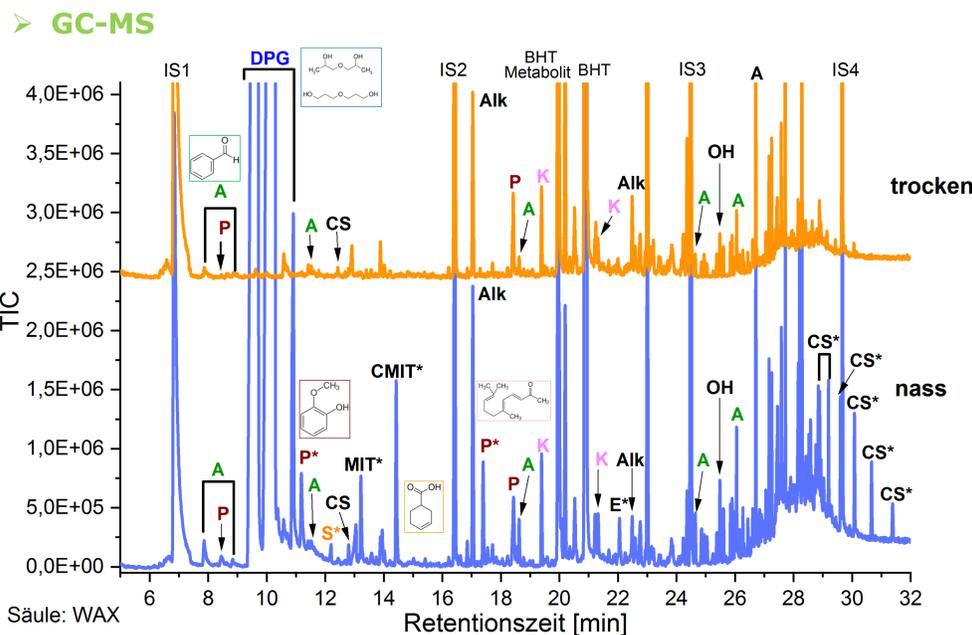


Abb. 1: Vergleich der GC-MS-Diagramme des nass und des trocken hergestellten Thermodesorptions-Extrakt des Getränkekartons; A - Aldehyde; Alk - Alkane/Alkene; MIT - Methylisothiazolinon; CMIT - Chlormethylisothiazolinon; CS - Cyclosiloxane; E - Ester; K - Keton; P - phenolische Verbindung; IS 1-4 - interner Standard; BHT (Metabolit) - Butylhydroxytoluol (Metabolit) aus dem Lösungsmittel; * - nicht detektierbar im trockenen Extrakt

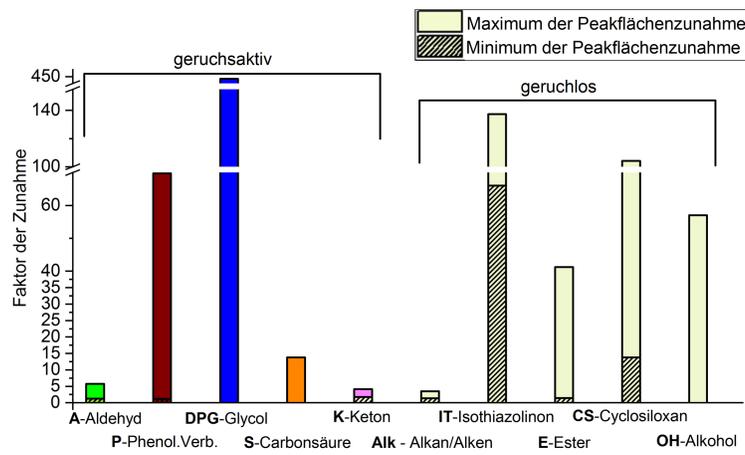


Abb. 2: Minimale und maximale relative Peakflächenzunahme ausgewählter Substanzklassen im nassen Extrakt in Bezug zu den Peakflächen im trockenen Extrakt; korrigiert über die Peakflächen der internen Standards; entsprechend der Geruchsklasse farblich markiert (siehe Abb.4); hellgrau - geruchlos

Auswirkungen auf den Geruchseindruck

Profilprüfung nach DIN EN ISO 13299 (2010)

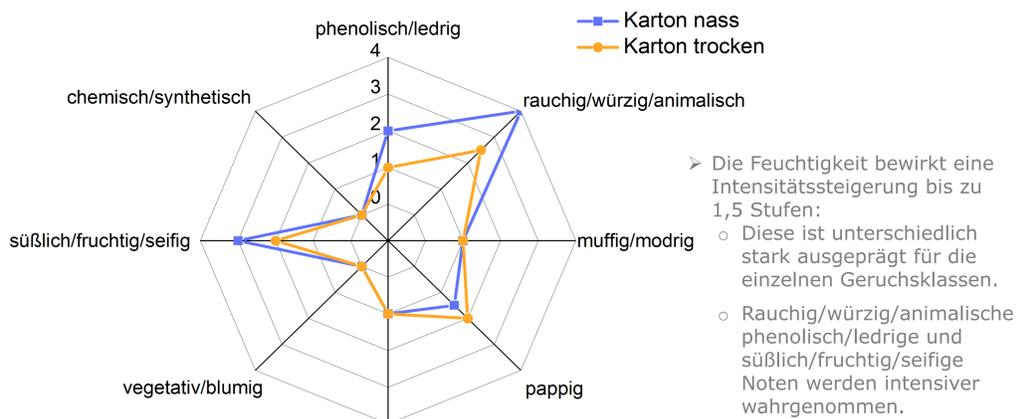


Abb. 3: Intensität der jeweiligen Geruchsklasse dargestellt als Median der Bewertung der 7 bzw. 11 Prüfer für den trocken und den nass gelagerten Getränkekarton

GC-ODP/FID

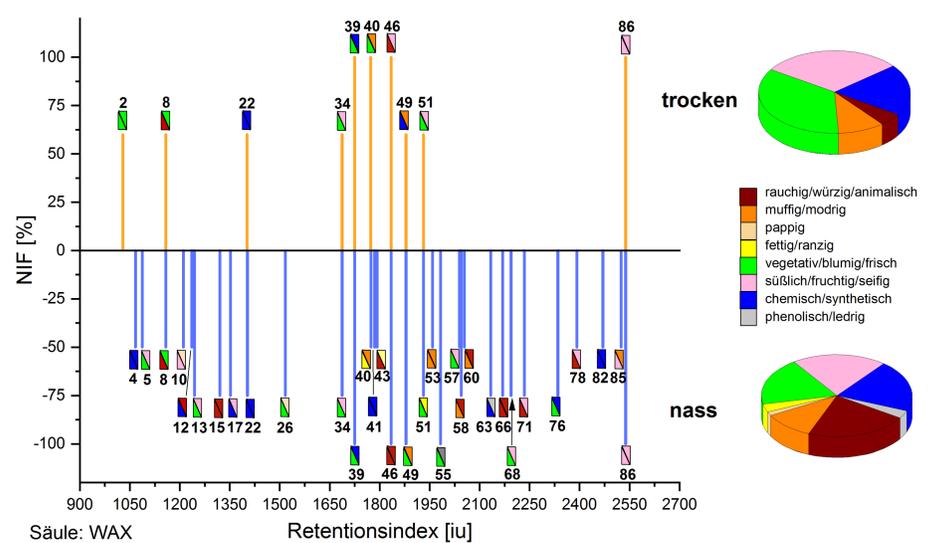


Abb. 4: Vergleich der Detektionshäufigkeits-Diagramme des trocken und des feucht hergestellten Thermodesorptions-Extrakt des Getränkekartons; die Kreisdiagramme stellen die quantitative Verteilung der Geruchseindrücke der ausgewählten Geruchsklassen dar

- Der Einsatz von 100 % relativer Luftfeuchte führt zu einer Substanz-abhängigen Desorptionssteigerung.
o Unterschiedliche Steigerung zwischen den Substanzklassen
o Unterschiedliche Steigerung innerhalb der Substanzklassen
Erst durch die Feuchte wird ein Übergang in mittels GC-MS detektierbarer Menge erreicht für:
o Isothiazolinone (Biozide CMIT und MIT)
o Glycole
o Cyclosiloxane, u.a.

- Die Anzahl an olfaktorisch detektierbaren Geruchseindrücken wird verdreifacht durch den Feuchte-Einsatz.
o Mit Ausnahme des a-Pinens (2) sind alle bereits im trockenen Extrakt detektierten Substanzen im nassen Extrakt enthalten.
Es wurde eine Zunahme der Detektionshäufigkeit für die meisten Eindrücke erreicht.
Die Feuchtigkeit bewirkt eine Verschiebung der relativen Häufigkeit der am ODP wahrgenommenen Gerüche - eingeteilt in 8 Kategorien - zu Gunsten der rauchig/würzig/animalischen, pappigen, fettigen und phenolischen Eindrücke.