

FALLSTRICKE BEI DER ANALYTIK VON 3-MCPD-FETTSÄUREESTERN

Bereits seit etwa 30 Jahren weiß man, dass 3-Monochlorpropan-1,2-diol (3-MCPD), auch als "freies" 3-MCPD bezeichnet, bei der Verarbeitung von Lebensmitteln aus natürlichen Inhaltsstoffen (säurekatalysierte Hydrolyse von Pflanzenproteinen) gebildet wird und somit, ähnlich wie Acrylamid, zur Gruppe der sog. "food borne toxicants" gehört. Während die Problematik dieser wasserlöslichen Verbindung bereits hinlänglich bekannt war, wurde Ende 2007 vom Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) in Stuttgart erstmalig eine andere, gebundene „Form“ von 3-MCPD – nämlich die fettlöslichen (lipophilen) sog. 3-MCPD-Fettsäureester (3-MCPD-FE) – in einigen raffinierten Speiseölen/Speisefetten und damit hergestellten Lebensmitteln festgestellt. 3-MCPD-FE entstehen bei der Bearbeitung von Ölen/Fetten unter hohen Temperaturen – vornehmlich beim Raffinationsprozess. 3-MCPD-FE kommen daher in allen bei hohen Temperaturen raffinierten (desodorierten) pflanzlichen Fetten und Ölen vor. In nativen Ölen und auch in tierischen Fetten können sie hingegen im Allgemeinen nicht nachgewiesen werden. Auch Kakaobutter ist frei von 3-MCPD-FE, da diese – wenn überhaupt - sehr schonend desodoriert wird.

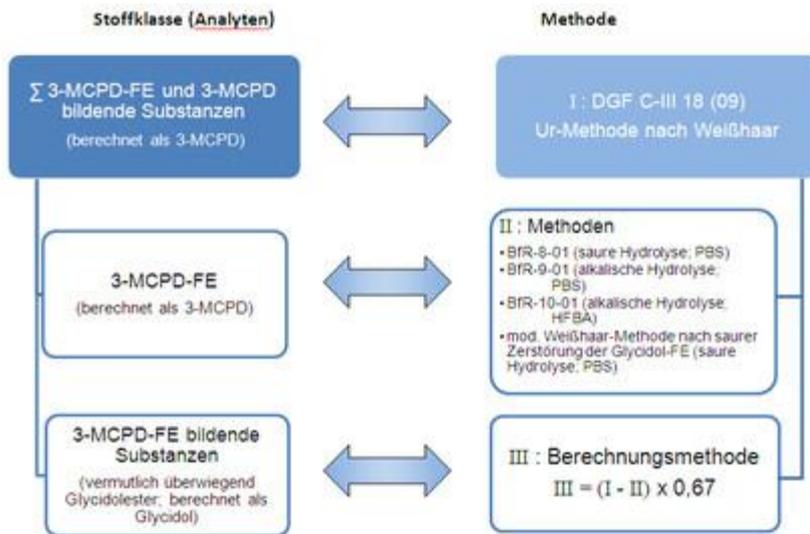
Anspruchsvolle Analytik von 3-MCPD-FE

Die Bestimmung von 3-MCPD in freier Form und insbesondere von 3-MCPD-FE gilt als anspruchsvoll und aufwändig. Das allgemeine, zunächst vom CVUA Stuttgart vorgeschlagene Prinzip der Bestimmungsmethode basiert auf der Freisetzung von 3-MCPD aus den verschiedenen möglichen Estern (s. LCI-Focus Heft 7/8 2008: Wie viele 3-MCPD-Ester gibt es? Ein Rechenmodell) durch eine Umesterung. Im Anschluss wird freies 3-MCPD derivatisiert und das Derivat mittels GC/MS bestimmt. Für die exakte quantitative Bestimmung wird fünffach deuteriertes 3-MCPD (d5-3-MCPD) als interner Standard verwandt. Inzwischen sind zahlreiche Methodenvarianten, die sich insbesondere in dem erfassten Analyten unterscheiden, bekannt geworden. Wurden nämlich mit der im Dezember 2007 von R. Weisshaar veröffentlichten Ur-Methode (bekannt auch als DGF C-III 18 09-Methode) noch 3-MCPD sowie alle so genannten 3-MCPD-bildenden Substanzen erfasst, werden mit den vom BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) entwickelten – inzwischen drei

verschiedenen (BfR 8-01, 9-01 und 10-01) – Analysemethoden ausschließlich 3-MCPD-FE bestimmt. Die Methoden unterscheiden sich hierbei vor allem in der Art und Konzentration des Hydrolysereagens (sauer oder alkalisch), in der Hydrolysezeit sowie im eingesetzten Derivatisierungsreagenz, entweder Phenylboronsäure (PBS) oder Hepta-Fluorbuttersäureanhydrid (HFBA) (s. Übersicht).

3-MCPD oder 3-MCPD-Bildner?

Bildet man nun die Differenz aus der nach DGF C-III 18 (09) ermittelten Summe an 3-MCPD-FE und 3-MCPD-bildenden Substanzen und den nach Anwendung der BfR-Methoden (BfR 8-01, 9-01 und 10-01) ermittelten Gehalte an 3-MCPD, so erhält man die Summe der sog. 3-MCPD-bildenden Substanzen. Hierbei handelt es sich den derzeitigen Erkenntnissen zufolge um 3-MCPD-FE verwandte Substanzen, wie die sog. Glycidol-Fettsäureester (Glycidol-FE), die sich während des Analysevorgangs zu 3-MCPD umsetzen können. Für die direkte Bestimmung von Glycidol-FE liegt bisher keine geeignete Methode vor, so dass die Differenzmethode herangezogen wird. Der Umrechnungsfaktor von 0,67 berücksichtigt die Unterschiede in den Molmassen von Glycidol und 3-MCPD. Glycidol, welches vermutlich durch Hydrolyse auch *in vivo* gebildet wird, ist von verschiedenen wissenschaftlichen Gremien (IARC, MAK-Kommission) als genotoxisch karzinogen eingestuft worden. Um die Analysenvorschriften fortzuentwickeln bzw. zu validieren, wurde bereits 2008 eine Arbeitsgruppe gegründet, die durch das BfR koordiniert wird und sich insbesondere mit der Konzeption und Koordination entsprechender Ringversuche beschäftigt. Diese Ringversuche befinden sich aktuell in der Durchführungsphase und sollen noch in diesem Jahr ausgewertet werden.



SÜSSWAREN (2009) Heft 9-10