

Forschungsergebnisse ermöglichen deutliche Reduzierung von 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureestern in Lebensmitteln

- Von Ölmühlen seit Entdeckung der Substanzen maßgeblich vorangetriebene, umfangreiche Forschungsarbeiten waren sehr erfolgreich. Sie führten zu verbessertem Verständnis der Entstehungsprozesse, verbesserter Analytik und haben zahlreiche Minimierungstechniken hervorgebracht.
- Techniken zur Minimierung von 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-FE wurden in „Toolbox-Dokumenten“ zusammengefasst und der Lebensmittelwirtschaft auf europäischer und nationaler Ebene zur Verfügung gestellt. Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen, Konferenzbeiträge und Patente wurden hierbei berücksichtigt.
- Basierend auf grundsätzlichen Minimierungstechniken werden anlagenspezifische Strategien entwickelt. Es sind bereits substantielle Erfolge zu verzeichnen. Anstrengungen werden unvermindert fortgesetzt und Minimierungsstrategien kontinuierlich an den Wissensfortschritt angepasst.
- OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie kommt bei der weiteren Koordinierung nationaler und internationaler Projekte und Informationsveranstaltungen eine Schlüsselstellung zu. Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft und Pflanzenölerstellern wird fortgesetzt.

Freies 3-MCPD in Nahrungsmitteln

Es ist seit vielen Jahren bekannt, dass **freies 3-MCPD** (3-Monochlorpropandiol) in fett- und salzhaltigen Lebensmitteln vorkommen kann, die mit hohen Temperaturen verarbeitet werden. Die Verbindung entsteht als chemischer Prozess aus den natürlichen Inhaltsstoffen der Lebensmittel und geht nicht auf chemische oder künstliche Zusätze zurück. Zunächst wurde freies 3-MCPD vor allem in Würzsoßen, getoastetem Brot

und geräuchertem Fleisch ermittelt. In geringen Mengen von maximal 2 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht gilt freies 3-MCPD als tolerierbar. Dieser Wert wurde von internationalen Expertengremien der Weltgesundheits- und Welternährungsorganisation (WHO, FAO) 2001 festgelegt. Bei dauerhaft überhöhter Aufnahme von freiem 3-MCPD besteht hingegen die Möglichkeit, dass das Krebsrisiko steigt: Laborversuche mit Tieren, die längerfristig mit Nahrungsmitteln mit hohen 3-MCPD-Werten gefüttert wurden, haben gezeigt, dass sich gutartige Tumore in der Niere bilden können. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) gab bekannt, dass von 3-MCPD keine akute Gesundheitsgefährdung ausgeht, dennoch sollten die Gehalte dieser Stoffe in Lebensmitteln abgesenkt werden.

3-MCPD-Fettsäureester in Speiseölen

Während die Problematik des freien 3-MCPDs in Lebensmitteln bereits bekannt war, wurde erstmalig 2007 eine gebundene Form von 3-MCPD in einigen raffinierten Speiseölen und weiterverarbeiteten Lebensmitteln festgestellt: Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) in Stuttgart berichtete im Dezember 2007 von **3-MCPD-Fettsäureestern (3-MCPD-FE)**. Die Werte lagen zwischen 0,1 bis 4 Milligramm pro Kilogramm Öl/Fett.

Aus natürlich enthaltenen Vorläufersubstanzen entstehen 3-MCPD-FE u. a. bei der Verarbeitung von Ölen/Fetten unter hohen Temperaturen – sowohl beim Raffinationsprozess in der Ölmühle als auch bei der Weiterverarbeitung in der Nahrungsmittelindustrie. Die Raffination der Öle ist der wichtigste Veredelungsprozess, um die Qualität der Öle zu sichern. Durch die Temperaturbehandlung werden unerwünschte Begleitstoffe wie Geruchs- und Geschmackstoffe, aber auch freie Fettsäuren oder eventuell vorhandene Spuren von Pestizidrückständen entfernt.

Durch intensive Forschungsarbeiten konnte in Erfahrung gebracht werden, dass ein Großteil des in 3-MCPD-FE enthaltenen 3-MCPD im menschlichen Körper zu freiem 3-MCPD umgewandelt wird. Toxikologische Erkenntnisse von freiem 3-MCPD können somit auf die Aufnahme von 3-MCPD-Fettsäureestern übertragen werden.

Aufgrund höherer Gehalte natürlicher Vorläufersubstanzen wies bis vor einigen Jahren vor allem Palmöl höhere Werte an 3-MCPD-FE auf. Die Entwicklung der Minimierungstechniken erfolgte daher mit einem Schwerpunkt auf Palmöl. Diese Techniken werden heute auch auf andere Pflanzenöle übertragen.

Pflanzliche Öle und Fette spielen bei einer gesunden Ernährung eine unverzichtbare Rolle, da mit ihnen essentielle Fettsäuren und fettlösliche Vitamine aufgenommen werden.

Reaktion der ölsaatenverarbeitenden Industrie und die Entdeckung von Glycidyl-FE und 2-MCPD-FE

Um diesem grundsätzlichen Problem der Bildung von 3-MCPD-Fettsäureestern zu begegnen, arbeitet die ölsaatenverarbeitende Industrie seit der ersten Stunde kontinuierlich an Lösungsstrategien. Dabei konnten zunächst durch unternehmenseigene Versuche erste Erkenntnisse gewonnen werden. Allerdings zeigten diese Versuche auch, dass weitere Forschungsarbeiten in größerem Umfang nötig waren, um die spezifischen Werte signifikant zu verringern.

Parallel zu diesen Industrieversuchen beteiligten sich die Mitgliedsfirmen von OVID intensiv an der wissenschaftlichen Forschung. Denn: trotz intensiver Bemühungen fehlte es noch an einer verlässlichen und aussagekräftigen Analysemethode, um den genauen Gehalt an 3-MCPD-FE in Pflanzenölen überhaupt bestimmen zu können. Bei einem ersten Ringtest des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) im Jahr 2008 beispielsweise unterschieden sich die Ergebnisse der einzelnen Labors mit den zu dieser Zeit üblichen Analyseverfahren um ein Vielfaches voneinander.

In den darauf folgenden Jahren gab es zahlreiche Aktivitäten, die zu erheblichen Verbesserungen in der Analytik geführt haben. Während dieses mehrjährigen Prozesses wurden mit Glycidyl-Fettsäureestern und 2-MCPD-Fettsäureestern weitere Substanzen in raffinierten Ölen/Fetten entdeckt, deren Entstehung eng mit der von 3-MCPD-FE verknüpft ist. Für die Lebensmittelsicherheit zuständige Behörden haben die Industrie insbesondere

im Hinblick auf Glycidyl-FE auf den dringenden Bedarf zur Minimierung der Gehalte hingewiesen. Wissenschaftsbasierte und von Behörden durchgeführte Risikobewertungen helfen dabei einzuschätzen, wie hoch die Gehalte dieser Stoffe in Lebensmitteln höchstens sein dürfen, ohne die Verbrauchergesundheit zu gefährden.

Heute existieren verlässliche Methoden zur Analyse von 2-MCPD-FE, 3-MCPD-FE und Glycidyl-FE in pflanzlichen Ölen und Fetten. Die Verbesserung der Analysegenauigkeit war ein unverzichtbarer Schritt hin zur Entwicklung von Minimierungstechniken. Die ölsaatenverarbeitende Industrie hat seit 2013 sämtliche Analysedaten dieser Substanzen in pflanzlichen Ölen und Fetten zuständigen Behörden auf nationaler und europäischer Ebene zur Verfügung gestellt.

Die Analytik von 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-FE in zusammengesetzten Lebensmitteln ist anspruchsvoller als in reinen Ölen, da sich die Substanzen auf verschiedene Art und Weise in die Matrix diverser Lebensmittel einfügen. Für mehrere Lebensmittelmatrices existieren bereits robuste Analyseverfahren; für andere sind sie noch in der Entwicklung.

Förderung von Wissenstransfer und Forschung

Mit folgenden Aktivitäten hat OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie die Forschung und den Kenntnisstand vorangetrieben und damit zur Entwicklung von Lösungsstrategien beigetragen:

- OVID richtete in den Jahren 2009 bis 2012 eine „**Coordination Group**“ ein, um industrielle Forschung und Wissenschaft auf internationaler Ebene zu vernetzen. Bei dieser länderübergreifenden Arbeitsgruppe saßen Wirtschaft und Wissenschaft an einem Tisch und führten sonst unveröffentlichte Versuchsergebnisse aus der Industrie mit aktuellen Forschungsständen der verschiedenen nationalen und internationalen Forschungsprojekten zusammen. Die Coordination Group ermöglichte somit einen unbürokratischen Erfahrungsaustausch und half Doppeltarbeit zu vermeiden.

- Auf nationaler Ebene übernahm OVID mit 60 Prozent den Großteil der Industriefinanzierung an zwei groß angelegten Forschungsprojekten des **Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)**, um die fehlenden wissenschaftliche Erkenntnisse voranzutreiben. Das erste Projekt *„Untersuchungen zur Bildung von 3-Monochlorpropan 1,2-diol-fettsäureestern (3-MCPD-FE) in Pflanzenölen und Entwicklung von Strategien zu deren Minderung“* wurde von 2009 bis 2011 von vier namhaften Forschungsstellen bearbeitet: Max Rubner-Institut Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (MRI), Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg e. V. (PPM), Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. (DIL), Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie | Leibniz Institut (DFA). Nach Abschluss des Projektes setzte sich OVID erfolgreich für ein unmittelbar anknüpfendes Folgeprojekt ein; unter Beteiligung derselben Forschungsstellen fand von 2012 bis 2014 entsprechendes Folgeprojekt *„Grundlagen für die großtechnische Anwendung von Verfahren zur Herstellung von Speisefetten und –ölen mit reduzierten Gehalten an 3-MCPD-Fettsäureestern und verwandten Verbindungen“* statt. An beiden Projekten waren außerdem das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), die Arbeitsgemeinschaft industrieller Gemeinschaftsforschung (AiF), der Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. (BLL) sowie weitere Fachverbände der Wirtschaft beteiligt.
- In einem freiwilligen Verbund aus Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Verbänden wurden nach Abschluss der FEI-Projekte noch **offene Fragestellungen gelöst**. Dieses **3-MCPD-Netzwerk** war zunächst 2014 bis 2015 aktiv und stellte ohne finanzielle Förderung Forschungsgeräte, Produktproben und Know-how zur Verfügung.
- Darüber hinaus geht die ölsaatenverarbeitende Industrie die **3-MCPD-FE Problematik auf europäischer Ebene** an. Ein breit angelegtes, internationales Forschungsvorhaben arbeitete an den Entstehungsmechanismen von 3-MCPD-Fettsäureestern und an Möglichkeiten, den 3-MCPD-FE Wert zu reduzieren. Zudem hat der europäische Dachverband FEDIOL in einer Pilotanlage ein systematisches Unter-

suchungsprogramm durchgeführt, dessen Erkenntnisse ebenfalls über die OVID Coordination Group in andere Forschungsprojekte weitergegeben wurden.

- Um den Austausch neu erkannter Forschungsfragen zu beschleunigen, finden zusätzlich **Informationsveranstaltungen zu 3-MCPD-FE und verwandten Verbindungen** statt. Folgende Veranstaltungen wurden von OVID initiiert bzw. aktiv unterstützt:
 - 24. Juni 2008 in Frankfurt am Main
Ad-hoc Seminar „Was wir heute über 3-MCPD-Fettsäureester wissen“
(Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft e. V. DGF)
 - 03. Dezember 2008 in Berlin
3-MCPD-Ester in Lebensmitteln – Informationsveranstaltung
(Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. BLL und OVID)
 - 25. Januar 2010 in Berlin
Informationsveranstaltung 3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester in Lebensmitteln
(BLL und OVID)
 - 18. Januar 2011 in Berlin
Informationsveranstaltung 3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester in Lebensmitteln
(OVID und BLL)
 - 21. November 2011 in Berlin
Abschlussveranstaltung zum Projekt der industriellen Gemeinschaftsforschung: Untersuchungen zur Bildung von 3-MCPD-Fettsäureestern in Pflanzenölen und Entwicklung von Strategien zu deren Minimierung
(BLL, Forschungskreis der Deutschen Ernährungsindustrie e. V. FEI und OVID)

- 07. Oktober 2014 in Berlin
Abschlussveranstaltung zum Projekt der industriellen Gemeinschaftsforschung: Grundlagen für die großtechnische Anwendung von Verfahren zur Herstellung von Speisefetten und –ölen mit reduzierten Gehalten an 3-MCPD-Fettsäureestern und verwandten Verbindungen (BLL, FEI und OVID)

- 20./21. April 2015 in Berlin
DGF-Symposium – 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester – Eine Bilanz nach acht Jahren Forschung (DGF mit Unterstützung von OVID).

Über die Jahre sind diese Veranstaltungen auf sehr großes Interesse gestoßen seitens Pflanzenölherstellern, Pflanzenölanwendern, Händlern, Wissenschaftlern, privaten und öffentlichen Laboratorien, Verbraucherschutzeinrichtungen und Behördenvertretern. Die Ölmühlen fördern so einen effektiven und schnellen Informationsfluss zwischen Wissenschaft, Behörden und Wirtschaft.

- Bei der Verwendung von Pflanzenölen als **Zutat zur Lebensmittelherstellung** existieren ebenfalls offene Fragen. Diese werden von dem FEI-Forschungsvorhaben „Minimierung von 2- und 3-MCPD, Glycidol sowie deren Fettsäureester in geräucherten und thermisch behandelten Fischerzeugnissen“ bearbeitet. Dieses Projekt läuft von 2014 bis 2016 und wird von der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) und dem Max Rubner-Institut Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (MRI) bearbeitet. Die ölsaatenverarbeitende Industrie unterstützt das Vorhaben aktiv.

- Für die Ableitung von Minimierungstechniken ist die Kenntnis des Bildungsmechanismus von 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-FE ein wichtiger Baustein. Trotz Forschungsaktivitäten war dieser Mechanismus bis 2012 noch nicht aufgeklärt, weshalb sich die ölsaatenverarbeitende Industrie für Anreize bei weiteren Forschungseinrichtungen einsetzte. Für eine Laufzeit von 2012 bis 2014 wurde von der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft e. V. (DGF) ein mit **10 000 Euro dotierter Forschungspreis zum „Bildungsmecha-**

nismus von (2)/(3)-Monochlorpropandiol- und Glycidyl-Fettsäureestern in Fetten und Ölen“ ausgeschrieben. Am 20. April 2015 sind hierfür Dr. Anja Rahn (Mc Gill University, Montreal und ETH Zürich) und Professor Yangli Liu (University of Maryland und Shanghai Jiaotong University) ausgezeichnet worden. An der Finanzierung des Preises war maßgeblich OVID beteiligt.

Die Ölmühlen haben mit diesen und weiteren Aktivitäten aktiv zur Verbesserung des Wissensstandes zu 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-FE beigetragen.

Ergebnisse der Forschung und weitere Maßnahmen

- Bezogen auf den Ölmühlenprozess entsteht der Großteil an 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-FE innerhalb der Desodorierung, einem Teilschritt der Raffination. Inzwischen ist bekannt, dass durch Änderung von Prozessparametern auch anderer Raffinationsschritte Einfluss auf die Gehalte genommen werden kann.
- Aus den zuvor beschriebenen Forschungsaktivitäten konnten mehrere Minimierungstechniken abgeleitet werden, um die Gehalte der unerwünschten Begleitstoffe in raffinierten Ölen/Fetten zu verringern. Hierbei wird Einfluss genommen auf verschiedene Prozessparameter wie Temperatur, Zeit, pH-Wert, auf die Art und Reihenfolge der durchgeführten Verarbeitungsschritte und die natürlich vorkommenden Vorläufersubstanzen und Chlorverbindungen.
- Unter den Techniken sind solche mit geringem und mit großem Minimierungspotential. Die Minimierungstechniken sind stoffspezifisch, d. h. sie minimieren nicht gleichzeitig 3-MCPD-FE und Glycidyl-FE. Mehrere Techniken führen zwar einerseits zu einer Absenkung der einen Substanz – können jedoch gleichzeitig auch zu einem Anstieg der jeweils anderen Substanz führen. Da nicht alle Pflanzenölraffinerien einheitlich aufgebaut sind, müssen für eine Anwendung der Minimierungstechniken anlagenspezifische Gegebenheiten berücksichtigt werden – **nicht jede Minimierungstechnik ist in jeder**

Pflanzenölraffinerie anwendbar.

- Durch Kombination diverser Minimierungstechniken haben die Pflanzenölraffinerien zu ihren Anlagen passende Minimierungsstrategien entwickelt, d. h. die **Strategien sind anlagenindividuell** und können nicht von einer auf die andere Anlage eins zu eins übertragen werden.

Die aus diesen umfangreichen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen es, die Gehalte der unerwünschten Begleitstoffe durch zusätzlichen Aufwand deutlich zu verringern. Die Eingriffe in den Raffinationsprozess müssen derart erfolgen, dass die hohe Qualität und Lebensmittelsicherheit des raffinierten Öles/Fettes nicht gefährdet wird.

In den kommenden Monaten gilt es für die Ölmühlen, basierend auf dem kontinuierlich verbessernden Wissensstand für sie geeignete Minimierungsstrategien zu entwickeln und – sofern noch nicht geschehen – notwendige Investitionen zu tätigen. Eine weitestmögliche Absenkung der Gehalte an 2-MCPD-, 3-MCPD- und Glycidyl-FE ist das Ziel. Hieran arbeiten die OVID-Mitgliedsfirmen auf nationaler und internationaler Ebene unter Hochdruck.

Eine Sammlung von Minimierungsmaßnahmen (Toolbox) des europäischen Ölmühlenverbandes FEDIOL finden Sie unter:

[http://www.fediol.eu/data/FEDIOL_Review_of_Mitigation_Measures_MCPD_Esters_and_Glycidyl_Esters - 24 June 2015.pdf](http://www.fediol.eu/data/FEDIOL_Review_of_Mitigation_Measures_MCPD_Esters_and_Glycidyl_Esters_-_24_June_2015.pdf)

Eine Sammlung von Minimierungsmaßnahmen (Toolbox) des Bundes für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. (BLL) befindet sich derzeit in Vorbereitung und wird nach Veröffentlichung auf der OVID-Internetseite zur Verfügung gestellt.

Weitere Informationen des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) finden Sie unter:

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/3-mcpd-fettsaeureester-in-lebensmitteln.pdf>

Kontakt:

OVID

Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e. V.

Maik Heunsch / Frank Hufnagel

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Am Weidendamm 1A, 10117 Berlin

Tel: +49 (0)30 - 72 62 59 00

Fax: +49 (0)30 - 72 62 59 99

E-Mail: presse@ovid-verband.de

www.ovid-verband.de