

Orientierungswerte für Mineralölkohlenwasserstoffe (MOH) in Lebensmitteln

Die Vertreter der Lebensmittelüberwachungsbehörden der Länder und der Lebensmittelverband Deutschland e. V. (bis Juni 2019 BLL e. V.) als Spitzenverband der deutschen Lebensmittelwirtschaft empfehlen die Anwendung von Orientierungswerten für Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen sowie deren strukturellen Analoga. Diese Orientierungswerte wurden im Rahmen eines gemeinsamen Projekts auf Basis aktueller Daten ab Juni 2016 entwickelt.

Ziel ist es, der Lebensmittelwirtschaft, Verbrauchern, Verbraucherschutzorganisationen und Warentestern sowie den Überwachungsbehörden eine Orientierung zu geben, bis zu welcher Höhe Belastungen mit mineralölartigen Kohlenwasserstoffen (mineral oil-like hydrocarbons - MOH) unter Beachtung und bei Kontrolle und Beherrschung der bisher bekannten Eintragspfade erwartbar sind.

Die Orientierungswerte berücksichtigen in ihrer Ableitung ausdrücklich keine Aspekte der Toxikologie oder Exposition, da nach dem gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Literatur sowie im Hinblick auf die mögliche Bioakkumulation bestimmter MOSH-Fractionen eine Ableitung gesundheitsbasierter Werte für die Gesamtheit der mineralölartigen Kohlenwasserstoffe nicht möglich ist. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (engl. European Food Safety Authority; kurz: EFSA) bewertete die Exposition der Europäischen Bevölkerung mit MOSH deshalb in ihrer 2023 aktualisierten Risikobewertung mittels des Margin of Exposure (MOE)-Ansatzes. Die EFSA kam 2023 zu dem Schluss, dass die derzeitige Exposition der Europäischen Bevölkerung keinen Grund zur Besorgnis liefert. Dies ist vor allem den Minimierungsbemühungen der Wirtschaft sowie nationalen Vorhaben wie dem Mineralöl-Orientierungswerte-Projekt zu verdanken (*EFSA Update of the risk assessment of mineral oil hydrocarbons in food, 2023*).

Auch im Sinne der Beschlussfassung der 13. Verbraucherschutzministerkonferenz (VSMK) 2017 stellen die Orientierungswerte grundsätzlich den Ausgangspunkt für Minimierungsanstrengungen dar. Die 15. VSMK (April 2019) begrüßte die ersten Ergebnisse des gemeinsamen Projekts „als wesentlichen Teil einer nationalen Minimierungsstrategie und unterstützt die Weiterführung, um für weitere relevante Lebensmittel-Produktgruppen Orientierungswerte zu erarbeiten.“

U. a. durch die BLL-Toolbox werden stufenbezogenen Maßnahmen zur Vermeidung erkannter, spezifischer Kontaminationsquellen durch Anpassung der Herstellungs- und Verpackungspraktiken (GHP) empfohlen, die sich in den Prozessketten realisieren lassen. Durch die Vielfalt der Quellen, ubiquitäre Umwelteinflüsse, die Komplexität und Unterschiedlichkeit der Prozessketten, aber auch die Verwendung zugelassener Hilfsstoffe ergibt sich die Erkenntnis, dass sich auch bei Einhaltung einer optimierten Guten Herstellungs- und Verpackungspraxis Gehalte von mineralölartigen Kohlenwasserstoffen nicht in allen Fällen vermeiden lassen.

Eckpunkte für das Konzept:

- *Quellenunabhängigkeit*
- *Berücksichtigung aktueller Daten basierend auf allgemein akzeptierten analytischen Verfahren*
- *gesamter Fraktionsbereich C₁₀-C₅₀*
- *keine Berücksichtigung von Exposition und Toxizität*
- *statistische Betrachtung der Situation innerhalb einer Produktgruppe*
- *keine rechtliche oder gesundheitliche Beurteilung.*

Erarbeitet wurden die Orientierungswerte von einer Projektgruppe aus repräsentativen Vertretern der Bundesländer (ALB/LAV) und der involvierten Wirtschaftskreise, letztere unter Koordination des Lebensmittelverbands, die mehr als 16.000 Einzeldatensätze der Wirtschaft und der Überwachung anonymisiert erfasst und ausgewertet hat. Die Datensammlung wird ständig produktspezifisch erweitert.

Im April 2019 wurden für erste Lebensmittelkategorien gemeinsame MOH-Orientierungswerte veröffentlicht, die in den Verbandsgremien sowie ALB/LAV abgestimmt und abschließend von der VSMK bestätigt wurden.

Eine entscheidende Weiterentwicklung erfuhren die MOH-Orientierungswerte im August 2021 durch Erweiterung der Empfehlungen um vier neue Produktkategorien. Beschrieben sind nunmehr auch wichtige Lebensmittelgruppen tierischen Ursprungs (Fleisch, Fisch, Milch). Die Ableitung erfolgte auch hierfür nach den statistischen Grundsätzen des Projektes und setzte besondere Anstrengungen zur Erfassung der Daten in diesen Bereichen sowie Kenntnisse der Guten Herstellungspraxis voraus.

Aus Sicht der Projektgruppe sind folgende Informationen und Hinweise wichtig (**Stand: September 2023**):

- Die **Ableitung der Orientierungswerte** erfolgte nach statistischen Grundsätzen i. d. R. auf Basis des 90. Perzentils aktueller Daten zu Produktgruppen, bei denen bereits in der Vergangenheit eine erfolgreiche Reduktion der Belastung mit MOH erreicht und belegt werden konnte. Die Orientierungswerte auf Basis des 90. Perzentils stellen die im Rahmen der guten fachlichen Praxis (GHP) i. d. R. mindestens erreichbaren Werte dar.
- Die **MOSH-Werte** beziehen sich auf die Gesamtheit der in einem Produkt analysierbaren mineralölartigen Kohlenwasserstoffe (MOSH einschließlich der MOSH-Analoga wie POSH, PAO oder MORE) ungeachtet der Eintragsquellen, wie z. B. Packstoffe oder technische Hilfsstoffe.
- In Bezug auf **MOAH** gelten die im JRC-Report (2023)¹ beschriebenen maximalen Bestimmungsgrenzen LOQ_{max} , bezogen auf die Gesamtfraktion $C_{10} - C_{50}$, als Orientierungswerte. Diese decken sich mit den Empfehlungen des Ständigen Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel (engl. Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed; kurz: SCoPAFF) der Europäischen Kommission zu MOAH in Lebensmitteln (vgl. *SCoPAFF Statement vom 21. April 2022, 19. Oktober 2022 und 22. September 2023*).
- Die Datengrundlage reicht bis 2016 zurück und besteht in Abhängigkeit der Datenquelle aus integrierten (Gesamt-Hump) und aus aufsummierten Werten der Einzelfractionen für MOSH und MOAH. Den aktuellen Entwicklungen des JRC folgend werden neue Daten ausschließlich aus der Integration des Hump im Bereich C_{10} bis C_{50} berücksichtigt.
- Bei der analytischen Überprüfung der Einhaltung der Orientierungswerte dienen der durch das Europäische Referenzlabor JRC veröffentlichte **Technical Report** *Guidance on sampling, analysis and data reporting for the monitoring of mineral oil hydrocarbons in food and food contact materials – 2nd Edition, 2023* sowie weitere produktspezifische Leitfäden des JRC als methodische Bezugsgrundlage.
- Als **künftige Projektziele** sind Orientierungswerte für weitere Produktgruppen und die Verifizierung der bestehenden Empfehlungen vorgesehen. Die Projektgruppe arbeitet hierzu kontinuierlich an der Erhebung, Zusammenführung und Auswertung weiterer Datensätze.

Autoren und Vertreter der Gemeinsamen Projektgruppe:

Dr. Sieglinde Stähle
Lebensmittelverband Deutschland e. V.

Claire-Waldoff-Straße 7, 10117 Berlin
staehle@lebensmittelverband.de
www.lebensmittelverband.de

Dr. Rüdiger Helling
Sächsisches Staatsministerium für Soziales und
Gesellschaftlichen Zusammenhalt
Referat 22 Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit
Albertstraße 10, 01097 Dresden
ruediger.helling@sms.sachsen.de
www.sms.sachsen.de

MOH-ORIENTIERUNGSWERTE

Die Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz (LAV) und der Lebensmittelverband Deutschland empfehlen gemeinsam die Anwendung von Orientierungswerten für das quellenunabhängige Vorkommen von Mineralölkohlenwasserstoffen und Analogen (MOH der Summe von MOSH einschließlich MOSH-Analoga und MOAH) in Lebensmitteln als einheitlich zu verwendende, abgestimmte Beurteilungsgrundlagen. Die Orientierungswerte sind statistisch abgeleitet und beruhen auf plausibilisierten, vergleichbaren Daten, die der Lebensmittelverband und die Bundesländer im Rahmen eines gemeinsamen Projektes ab Juni 2016 erhoben haben. Die Daten sind nach abgestimmten Vorgaben zur Analytik und Erfassung unabhängig von den potentiellen Eintragsquellen erhoben worden. Aus dem umfangreichen Datenpool wurden bei ausreichender Datengrundlage für bestimmte Lebensmittelgruppen in einem pragmatischen statistischen Prozess die Orientierungswerte abgeleitet (i. d. R. basierend auf dem 90%-Perzentil einer Verteilung). Die so abgeleiteten Orientierungswerte basieren nicht auf toxikologischen oder Expositionsbewertungen und stellen kein Kriterium zum Nachweis der lebensmittelrechtlichen Konformität dar. Sie geben den aktuellen Stand der Technik unter Berücksichtigung der verschiedenen Eintragspfade für Mineralölkohlenwasserstoffe und deren Analoga (vgl. BLL-Toolbox-Konzept, Dezember 2017) wieder.

Die Werte sind dementsprechend Empfehlungen und Orientierungshilfen für die Praxis. Sie sind definitionsgemäß nicht als Grenzwerte zu verstehen oder anzuwenden. Die Werte gelten für Endverbraucherprodukte bzw. Produkte am Markt und stellen den Stand der Guten Agrar-, Herstellungs- und Verpackungspraxis der jeweiligen Prozessketten zum gegenwärtigen Zeitpunkt dar.

Bei der Überprüfung der Einhaltung der Orientierungswerte dient insbesondere der aktuelle Leitfaden¹ des europäischen Referenzlabors als methodischer Bezug einschließlich der dort angegebenen mindestens zu erreichenden Bestimmungsgrenzen (LOQ_{max}), der analytischen Rahmenbedingungen sowie der Hinweise zur weiteren Charakterisierung bei schwierigen Proben und Matrices unter Verwendung zusätzlicher analytischer Methoden wie z. B. GC-MS, LC-GC-FID/MS oder GCxGC-FID/MS, über deren Notwendigkeit jedoch von Fall zu Fall entschieden werden muss. Darüber hinaus gilt es, die JRC-Leitfäden zu Mineralölen in Säuglingsnahrung^{2,3}, in Müsli⁴, sowie in Fetten und Ölen⁵ zu beachten.

DEFINITION MOH-Orientierungswerte

Die Werte geben eine Orientierung, welcher quellenunabhängige Gehalt an mineralölartigen Kohlenwasserstoffen (MOH als Summe aus MOSH und MOSH-Analoga (wie POSH, PAO, MORE) sowie MOAH) in Lebensmitteln einer spezifischen Gruppe mit hoher statistischer Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist als Ergebnis einer guten fachlichen Herstellungspraxis auf den verschiedenen Prozessstufen und aufgrund ubiquitärer Einflüsse.

Werden Orientierungswerte überschritten, weist dies auf mögliche und gemäß der Guten Praxis gegebenenfalls vermeidbare Eintragsquellen im Rahmen der Herstellungs- und Verpackungsprozesse entlang einer Lieferkette hin und dient als Anlass für Ursachenforschung.

Bei der weiteren Beurteilung eines Produktes sind dessen

- **Zusammensetzung, Art und Dauer der Verpackung und Mindesthaltbarkeit,**
- **Informationen über die Rohstoffsituation, über Verarbeitungsprozesse und Lebensmittelkontaktmaterialien auf allen Stufen, sowie**
- **Zweckbestimmung und die üblichen Verzehrmenngen zu berücksichtigen.**

¹ JRC Technical Report: *Guidance on sampling, analysis and data reporting for the monitoring of mineral oil hydrocarbons in food and food contact materials – 2nd Edition, 2023, ISBN 978-92-68-01789-0; [LINK](#)*

² JRC Technical Report: *Mineral oil in infant formulas - guidelines for integrating chromatograms, 2022, ISBN 978-92-76-53278-1; [LINK](#)*

³ JRC Technical Report: *Determination of MOAH in infant formula, 2023, ISBN 978-92-68-01815-6; [LINK](#)*

⁴ JRC Technical Report: *Determination of MOSH and MOAH in muesli and paperboard, 2021, ISBN 978-92-76-40589-4; [LINK](#)*

⁵ JRC Technical Report: *Determination of MOSH and MOAH in edible oil, 2023, ISBN 978-92-68-02137-8; [LINK](#)*

LAV und Lebensmittelverband: MOH-Orientierungswerte (letzte Aktualisierung der Tabelle: September 2022)

Nr.	Produktgruppe Lebensmittelkategorie (Endverbraucherprodukte) ⁶	MOSH und Ana- loga [mg/kg] C ₁₀ -C ₅₀	MOAH [mg/kg] C ₁₀ -C ₅₀	Hinweise zur Anwendung Hinweise zu den erfassten Lebensmittelgrup- pen/zu nicht erfassten Produkten und Abgren- zungen/zu Begründungen oder sonstige Beson- derheiten (siehe ggf. Fußnoten) MOH-Orientierungswerte sind immer in Verbindung mit der beschriebenen Defini- tion anzuwenden.
1	Pflanzliche Öle und Fette (wie Rapsöl, Sonnenblumenöl, Leinöl, Olivenöl, Sojaöl und Margarinen) (außer Öle/Fette tropischer Pflanzen)	13	n.b. ⁷	nicht zur Anwendung für Öle/Fette, die aus tropischen Pflanzen gewonnen wurden (z. B. Kokosöl) ⁸
2	Brot und Kleingebäck, Feine Backwaren, Getrei- derzeugnisse und getreidebasierte Produkte, Cerealien, Reis, Teigwaren	6	n.b. ⁹	nicht für Rohwaren oder Rohteige
3	Süßwaren (Zuckerwaren außer Kaugummi), Schokolade und kakaobasierte Süßwaren	9	n.b. ^{7/9}	
4	Nüsse, Schalenfrüchte, Ölsaaten, Kokosnuss, Erdnüsse und Trockenfrüchte sowie Mischungen daraus	4	n.b. ^{7/9}	
5a	Desserts (verzehrfertig) und Speiseeis (ausgenommen Kategorie 5b)	4	n.b. ^{7/9}	
5b	Speiseeis mit fetthaltigen Überzügen, Glasuren und Kuvertüren (auch stückig auf / in Eis, auf / in Waffeln)	10	n.b. ^{7/9}	
6	Fleisch, Fleischzubereitungen und Fleischerzeug- nisse (einschließlich Wurstwaren)	9	n.b. ^{7/9}	nicht für schnittfeste Rohwürste mit Käse, Käse- oder Pfefferumhüllungen; nicht für Fleischzubereitungen in ölbasierten
7	Fisch und Fischerzeugnisse (einschließlich Fischdauerkonserven in wässrigem Aufguss/eigenem Saft)	4	n.b. ^{7/9}	nicht für Fischdauerkonserven und Fischer- zeugnisse in Öl oder ölbasierten Saucen und Tunken; nicht für Krebs- und Weicht- tiere sowie Erzeugnisse daraus
8	Milch und Milcherzeugnisse (wie Sahne, Butter, Joghurt, Käse) einschließlich Zubereitungen daraus	22 mg/kg Milch- fett	n.b. ^{7/9}	Bewertung erfolgt in allen Milcherzeugnis- sen und Zubereitungen bezogen auf den Milchfettgehalt ¹⁰ nicht für Mischfetterzeugnisse
9a	Vegane und vegetarische herzhaftere Aufstriche, Brotbeläge, Aufschnitt und vergleichbare Erzeug- nisse (Fleisch-, Fisch- und Wurstersatzprodukte)	5	n.b. ^{7/9}	nicht für pflanzliche Alternativen zu Milch und Milcherzeugnissen
9b	Vegane und vegetarische Pfannenprodukte mit Anlehnung an Erzeugnisse tierischen Ursprungs, wie Hack und Hackfleischerzeugnisse, Burgerpatties, panierte Erzeugnisse	11	n.b. ^{7/9}	

n.b. = nicht bestimmbar, d. h. Gehalte < Bestimmungsgrenze; hier: LOQ_{max} in mg/kg bezogen auf die MOAH-Gesamtfraktion (integriert) C₁₀-C₅₀;

vgl. JRC Technical Report: Guidance on sampling, analysis and data reporting for monitoring of mineral oil hydrocarbons in food and food contact materials – 2nd Edition, Stand 2023 sowie produktspezifische JRC Reports

⁶ Sofern es für die jeweiligen Produktkategorien Leitsätze im Deutschen Lebensmittelbuch gibt, liegen die Leitsätze den Bezeichnungen und Beschaffenheiten zugrunde.

⁷ LOQ_{max} für MOAH gesamt (vgl. dazu JRC Technical Report¹) für Fette / Öle sowie Lebensmittel mit > 50 % Fett entspricht 2 mg/kg

⁸ aufgrund der ungenügenden Datenlage zurückgestellt

⁹ LOQ_{max} für MOAH gesamt (vgl. dazu JRC Technical Report¹) für fettarme Lebensmittel < 4% Fett entspricht 0,5 mg/kg; für Lebensmittel > 4 % und bis zu 50 % Fett entspricht 1 mg/kg

¹⁰ Nach Art und Umfang der vom Institut Kirchhoff Berlin im Auftrag des Milchindustrie-Verbandes im Jahr 2017 durchgeführten Stufenkontrolle ist mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer linearen Aufkonzentrierung aus der Rohmilch auszugehen. In den untersuchten Proben konnte kein prozesstechnischer Eintrag nachgewiesen werden.