

MOSH und MOAH – Whitepaper

Datenblatt MOSH & MOAH für NSF-H1 "food grade" Schmiermittel (21.CFR178.3570 konform)



Diese Informationen beruhen auf unserem neuesten Kenntnisstand und sollen allgemeine Hinweise zu MOSH und MOAH sowie zum Verwendungszweck geben. Dieses Dokument ist keine Eignungsgarantie für eine bestimmte Anwendung. Die Qualität unserer Produkte wird im Rahmen unserer Allgemeinen Verkaufsbedingungen zwischen Interflon BV und Tochtergesellschaften und/oder Vertragshändlern garantiert.

Interflon® und MicPol® sind eingetragene Marken von Interflon BV. Die genannten typischen Eigenschaften basieren auf Produktionstoleranzen und stellen keine Spezifikation dar. Mit Abweichungen, die die Leistung des Produkts nicht beeinträchtigen, muss bei normaler Herstellung gerechnet werden. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

1. Einleitung

Für lebensmittelverarbeitende Unternehmen ist es wichtig, das Kontaminationsrisiko zu minimieren. Mineralölverbindungen (MOSH und MOAH) sind bekannte Verunreinigungen. Dieses Whitepaper fasst die Fakten über MOSH und MOAH in Bezug auf NSF-H1-Schmiermittel zusammen.

Im Rahmen unserer Recherchen haben wir auch Konkurrenzprodukte analysiert. Sie wurden nur zum Benchmarking und zur Validierung verwendet und sind nicht mit Qualitäts- oder Leistungsindikatoren jeglicher Art verbunden.

Zur Vermeidung von Missverständnissen: Interflon bestreitet weder, noch leugnet es, dass bei Untersuchungen durch Dritte (auf die in diesem Dokument Bezug genommen wird) unerwünschte und ungesunde Verunreinigungen in Lebensmitteln gefunden wurden. Der einzige Zweck dieses Whitepapers ist die Information unserer geschätzten Kunden.

2. Definitionen und Begriffe

21CFR.178.3570 21st Title of the **C**ode of **F**ederal **R**egulations Section 178.3570 from the F.D.A.

Alkane Saturated hydrocarbon with carbon and hydrogen atoms.

C.L.P. EU Regulation for **C**lassification, **L**abelling and **P**ackaging.

Chromatography Technique to separate a mixture into individual components.

E.F.S.A. The **E**uropean **F**ood **S**afety **A**uthority.

F.D.A. The **F**ood and **D**rug **A**dministration is a U.S. government body and responsible for protecting U.S. public health by assuring safety, efficacy, and security of human & veterinary drugs, biological products, medical devices, food supply, cosmetics, and products that emit radiation.

Mineral oil Hydrocarbons originating from earth.

MOH **M**ineral **O**il **H**ydrocarbons; Mineral oils .

MOSH **M**ineral **O**il **S**aturated **H**ydrocarbon.

MOAH **M**ineral **O**il **A**romatic **H**ydrocarbon.

PAC **P**olycyclic **A**romatic **C**ompounds.

PPM **P**arts **P**er **M**illion.

REACH EU legislation for **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorization and restriction of **C**hemicals.

3. Hintergrund und Kontext

Im Jahr 2013 veröffentlichte eine deutsche Verbraucherorganisation (Warentest, 2012) einen Bericht, in dem Mineralöl in Schokolade gefunden wurde. Die Analyse ergab, dass das Verpackungsmaterial die Hauptquelle für die Verunreinigung war. Der Bericht wurde von verschiedenen Nachrichtensendern aufgegriffen und in ganz Europa verbreitet. Auf der Grundlage dieser Informationen wurden nach und nach die Partner in der Lieferkette der Lebensmittelindustrie aufgefordert, mineralölfreie Produkte zu liefern.

4. Mineralöle

Mineralöle sind sehr vielseitig und werden in einer breiten Palette von Produkten verwendet. So wird Mineralöl z. B. in Gummi, Verarbeitungshilfsmitteln, Beschichtungen, Schmiermitteln, Kosmetika und Reinigungsmitteln verwendet (Boogaard, et, al, 2018).

5. Was sind MOSH und MOAH?

MOSH und MOAH leiten sich von Mineralöl ab. Beide werden durch die Messung bestimmter Gehalte mittels Chromatographie unterschieden. MOSH ist der Gehalt an Alkanen im Öl, MOAH ist der Gehalt an Aromaten im Öl. MOAH kann anhand der Anzahl der Ringe klassifiziert werden.

6. NSF H1 Schmiermittel

Derzeit herrscht Verwirrung über MOSH und MOAH, insbesondere über das Vorhandensein von MOAH und MOAH in NSF-H1-registrierten lebensmitteltauglichen Schmiermitteln.

NSF-H1-Schmiermittel sind nach US-Recht (FDA Code of Federal Regulations Title 21, Abschnitt 178.3570) für den unbeabsichtigten, gelegentlichen Kontakt mit Lebensmitteln bestimmt (GovInfo, z.d.). NSF-H1-Schmiermittel werden auf der Grundlage ihrer Formulierung registriert. NSF, (früher) INS und 2Probit registrieren die Produkte.

Obwohl das System aus den USA stammt, ist es weltweit anerkannt und entsprechend umgesetzt. Seit Jahrzehnten ist es der Standard für NSF H1 Schmiermittel in lebensmittelverarbeitenden Betrieben und HACCP-Umgebungen.

NSF-H1-Schmiermittel sind für den unbeabsichtigten, gelegentlichen Kontakt mit Lebensmitteln vorgesehen. Sie sollten niemals als essbare Bestandteile betrachtet werden. Als solche sollten sie nicht mit Lebensmitteln in Berührung kommen. Die FDA hat einen Grenzwert von zehn Teilen pro Million im Falle einer Kontamination festgelegt (CFR – Code of Federal Regulations Title 21, z.d.). Inhaltsstoffe in NSF-H1-Schmiermitteln sind nicht per se gefährlich, aber sie erfüllen nicht die technischen Spezifikationen für den direkten Kontakt mit Lebensmitteln.

7. Einstufung von MOSH und MOAH

Wo MOAH vorkommt, findet man höchstwahrscheinlich auch MOSH. Trotz dieser Verbindung kann die Rückverfolgung des Ursprungs von MOSH und MOAH schwierig, wenn nicht gar unmöglich sein (Boogaard, et, al, 2018). Es ist nicht ungewöhnlich, dass MOSH und MOAH bei Analysen in Lebensmitteln auftauchen, d. h. in einigen Früchten und Speiseölen ist natürliches MOSH enthalten. Dessen Ursprung kann nicht unterschieden werden.

Mehrere Quellen (RIVM, 2019; Foodwatch, z.d.; Boogaard, et, al, 2018) zeigen Untersuchungen über das Vorhandensein von MOSH und MOAH in der Lieferkette der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Die jüngsten Daten weisen erneut auf die Verpackung als Hauptquelle für die Kontamination hin, gefolgt von der Kontamination bei der Ernte.

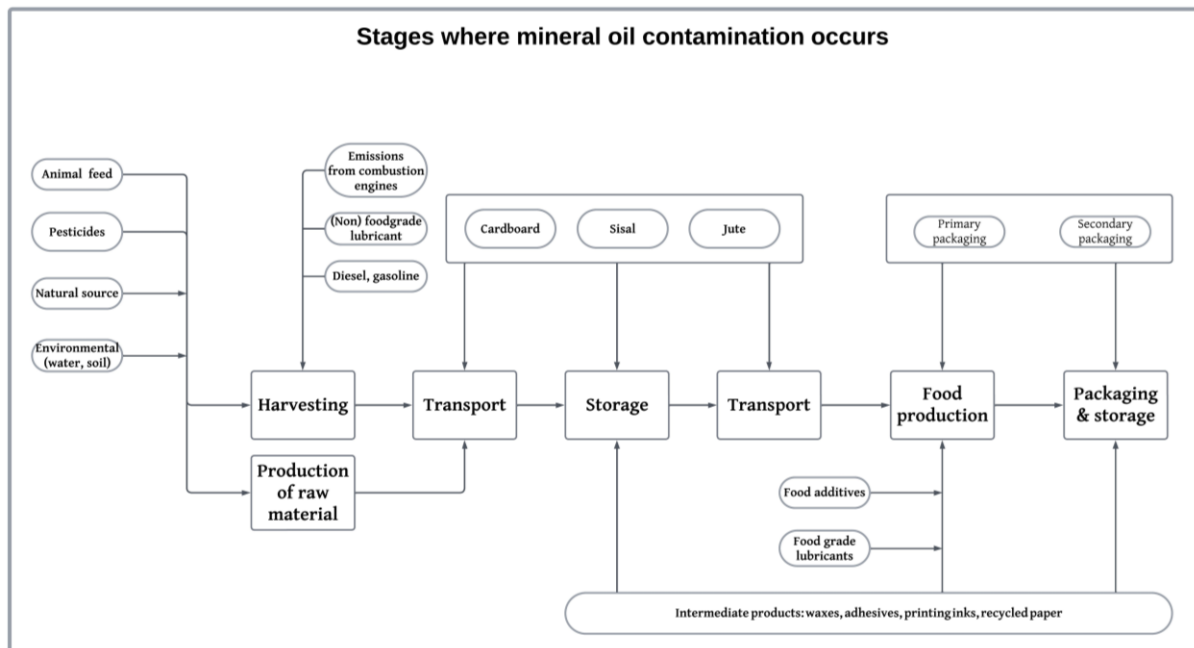


Abbildung 1 – Kontaminationsmöglichkeiten in der Lieferkette

MOSH

In der Vergangenheit gab es Hinweise darauf, dass MOSH eine schädliche Wirkung auf die menschliche Gesundheit haben könnte. Das Ergebnis dieses Einzeltests „Fischer 344 rat“ wurde auf den Menschen übertragen. Mehrere Wissenschaftler teilten die Meinung, dass es sich um einen falsch positiven Test handelte (EFSA, 2023). Diese Rattenart kann nicht auf den Menschen übertragen werden und eine Reihe von Studien zeigen keine gesundheitlichen Probleme. Auf der Grundlage der aktuellen Erkenntnisse und nach jahrzehntelanger sicherer Verwendung kamen die EU-Behörden (EFSA, 2023) mit einer Sicherheit von 66-95 % zu dem Schluss, dass die ernährungsbedingte Aufnahme von MOSH kein Risiko für die öffentliche Gesundheit darstellt.

MOAH

MOAH wird seit Jahrzehnten in Schmiermitteln verwendet. Eine der Eigenschaften von MOAH in Schmiermitteln ist die Verbesserung der Löslichkeit. MOAH kann beispielhaft und vereinfacht dargestellt werden: Es gibt zwei Arten von MOAH im Zusammenhang mit lebensmitteltauglichen Schmiermitteln.

MOAH enthalten polyzyklische aromatische Verbindungen (PAC). PAC mit 3-7 Ringen sind besorgniserregend; sie sind potenziell krebserregend (EFSA, 2023). PAC mit 1-2 Ringen sind sicher (EFSA, 2023), müssen aber weiter erforscht werden, um zuverlässige Daten zur oralen Toxizität zu erhalten.

IP346 ist eine Methode, mit der das Vorhandensein von PAC mit 3-7 Ringen festgestellt werden kann und ob die Verfeinerung ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Dies ist Teil der EU REACH- und CLP-Gesetzgebung (Boogaard, et, al, 2018). Wenn Mineralöl von Interflon für NSF-H1-Schmiermittel verwendet wird, handelt es sich um PAC mit 1-2 Ringen und um sichere Öle für die vorgesehene Verwendung (NSF-H1 Schmiermittel).

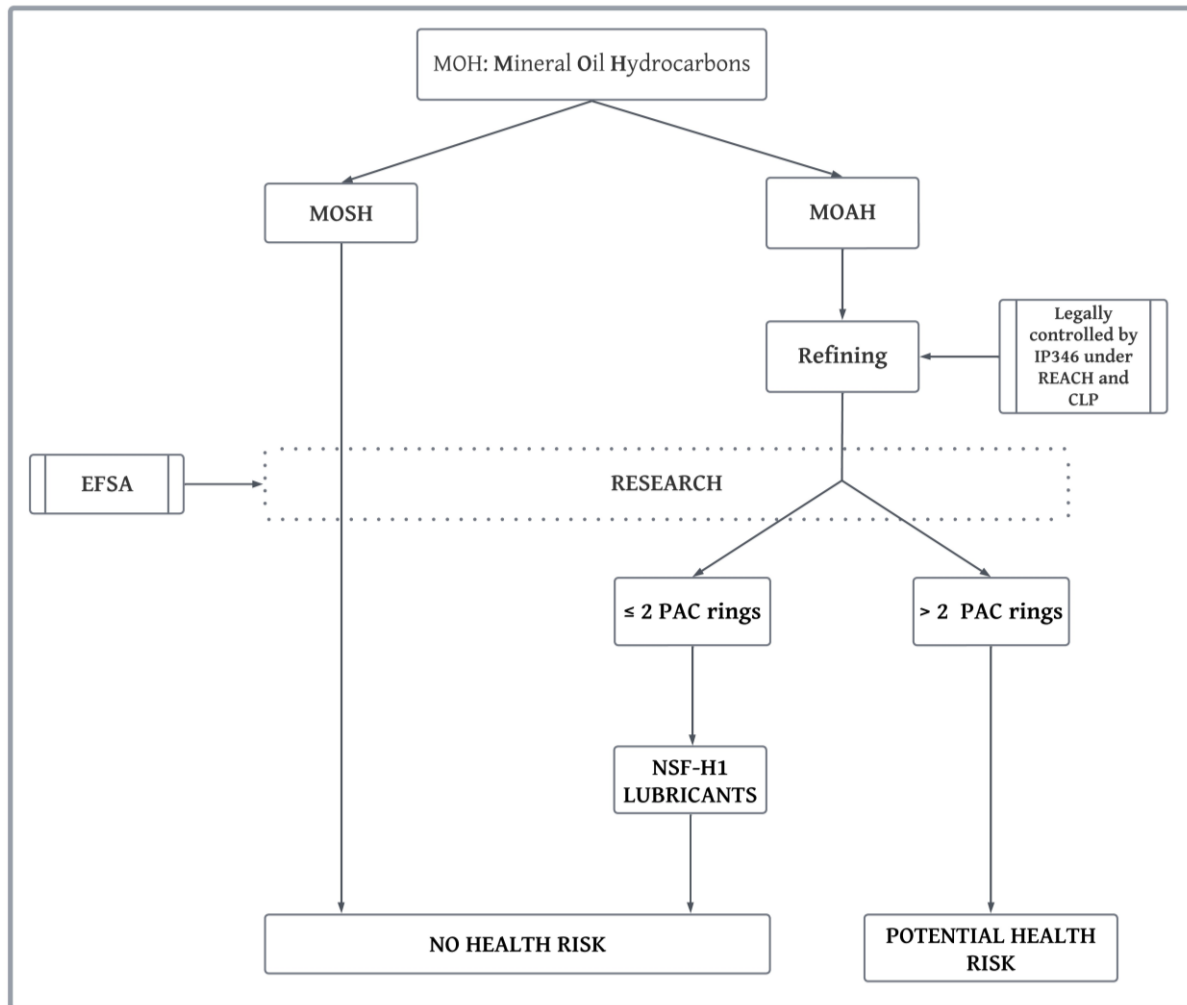


Abbildung 2 – Gliederung MOSH MOAH

8. Analyse

Aktuelle Analysetechniken können nicht mit hundertprozentiger Sicherheit zwischen PAC 3-7 und PAC 1-2 MOAH unterscheiden (Deutsche Vereinigung für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde, 2019). Ohne diesen Zusammenhang ist es unmöglich, eine zuverlässige Risikobewertung vorzunehmen. Ein weiteres Problem ist die Nachweisgrenze der aktuellen Geräte. Die meisten innovativen Forschungszentren verfügen über Geräte mit einer Nachweisgrenze, die höher ist (Fraunhofer, 2023) als die bevorstehende Gesetzgebung (die bei bis zu 0,5 ppm in Trockenfutter liegen kann).

9. Die Zahlen werden Aufschluss geben

Interflon hat für die chemischen Analysen mit dem Fraunhofer-Institut IVV Deutschland zusammengearbeitet. Fraunhofer analysierte insgesamt fünf Proben. Zwei Produkte von Interflon; Interflon Food Lube HT und Interflon Food Grease S1/2 und drei Produkte eines anderen Herstellers von Schmiermitteln. Der Hersteller der konkurrierenden Produkte behauptet laut seinen Produktdatenblättern und seiner Website, MOSH- und MOAH-freie Produkte zu haben. Interflon ist der Ansicht, dass diese Produkte einen guten Maßstab für die Schmiermittelqualität darstellen.

Tabelle 1: Gehalt an Kohlenwasserstoffverbindungen in der MOSH-Fraktion in den Schmiermitteln gemäß LC-GC-Analysen

Kohlenwasserstoffe in MOSH-Fraktion [%]							
Sample	C ₁₀ - C ₁₆	C ₁₆ - C ₂₀	C ₂₀ - C ₂₅	C ₂₅ - C ₃₅	C ₃₅ - C ₄₀	C ₄₀ - C ₅₀	Total
RM Food Grease S1/2 (#25277)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,03
██████ (indirect) (#25278)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	7,7 ± 0,5 (0,01)	1,6 ± 0,1 (0,01)	25,8 ± 0,5 (0,01)	35,1 ± 0,7 (0,03)
Food Lube HT (#25279)	0,1 ± 0,01* (0,01)	0,2 ± 0,01* (0,01)	0,003 ± 0,001* (0,01)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,4 ± 0,01* (0,02)
██████ (direct) (#25280)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	6,7 ± 0,02 (0,01)	1,4 ± 0,04 (0,01)	23,3 ± 0,2 (0,01)	31,4 ± 0,2 (0,03)
██████ (canister) (#25281)	< 0,01	< 0,01	0,04 ± 0,01 (0,01)	48,3 ± 5,3 (0,01)	6,8 ± 0,7 (0,01)	12,4 ± 1,8 (0,01)	67,6 ± 5,6 (0,03)

* MOSH
Werte in Klammern: Nachweisgrenze
< Werte: unter der Nachweisgrenze

Abbildung 3 – MOSH-Gehalt

Tabelle 2: Gehalt an Kohlenwasserstoffverbindungen in der MOAH-Fraktion in den Schmiermitteln gemäß LC-GC-Analysen

Kohlenwasserstoffe in MOAH-Fraktion [%]					
	C ₁₀ - C ₁₆	C ₁₆ - C ₂₅	C ₂₅ - C ₃₅	C ₃₅ - C ₅₀	Total
RM Food Grease S1/2 (#25277)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
██████ (indirect) (#25278)	< 0,01	< 0,01	3,3 ± 0,1 (0,01)	4,7 ± 0,1 (0,01)	8,0 ± 0,2 (0,01)
Food Lube HT (#25279)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
██████ (direct) (#25280)	< 0,01	< 0,01	2,9 ± 0,2 (0,01)	4,1 ± 0,3 (0,01)	6,9 ± 0,4 (0,01)
██████ (canister) (#25281)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Werte in Klammern: Nachweisgrenze
< Werte: unter der Nachweisgrenze

Abbildung 4 – MOAH-Gehalt

Zitat aus dem Bericht (Frauenhofer, 2023):

Bei allen Schmiermitteln handelt es sich um hochreine Proben. Für Food Lube HT (#25279) wurde ein MOSH-Gesamtwert von 0,4 % ermittelt. Die anderen drei Proben enthielten Nicht-MOSH-Kohlenwasserstoffe in Mengen von 31 und 68 %.

In der MOAH-Fraktion wurden Kohlenwasserstoffe, die nicht als MOAH eingestuft sind, mit Gesamtkonzentrationen von 7 und 8 % nachgewiesen. Die Standardabweichung liegt im Bereich zwischen 0,01 und 0,03 %.

Nur in einer Probe (Food Lube HT; #25279) wurde ein MOSH-Gehalt im niedrigen Prozentbereich festgestellt.

Keine der Proben enthielt MOAH. Viele Proben enthielten jedoch MOSH und MOAH-ähnliche Verbindungen im höheren Prozentbereich ab einer Molekülgröße von C₂₄. Diese können „fälschlicherweise“ als MOSH oder MOAH bewertet werden, wenn die Quellen und Proben bei einer Kontrollmessung nicht berücksichtigt werden. Die Nachweisgrenze liegt zwischen 0,01 und 0,03 % für MOSH und 0,01 % für MOAH.

10. Was ist das eigentliche Problem?

Wenn man sich die Daten ansieht (Abb. 3 und 4), findet man MOSH und oder MOAH in mehreren Proben. Auf den ersten Blick scheint dies im Widerspruch zu der Schlussfolgerung „Keine der Proben enthielt MOAH“ zu stehen (Frauenhofer 2023). Bei genauerer Lektüre kommt man zu dem Schluss, dass die Proben „MOSH und MOAH-ähnliche Verbindungen“ enthielten, die falsch bewertet werden können, und dass Proben, die MOSH und/oder MOAH enthalten, zu den „unschädlichen“ Typen gehören. Selbst in 100 % synthetischen Grundölen, die für NSF-H1 formulierte Produkte geeignet sind, können MOSH und MOAH falsch-positiv nachgewiesen werden (Mobil, 2022).

Die EU 2017/84 Gesetzgebung „Überwachung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln und in Materialien und Gegenständen, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen“ besagt eindeutig, dass sie dazu bestimmt sind, „mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen“. NSF-H1-Schmiermittel sind nicht für den Kontakt mit Lebensmitteln bestimmt, minimieren aber das Risiko. Dies könnte die erste potenzielle Herausforderung darstellen: NSF-H1-Schmiermittel sollten nicht mit Lebensmitteln in Berührung kommen.

Zweitens: Die aktuelle Gesetzgebung ist eindeutig auf Lebensmittel ausgerichtet. Die Strafverfolgungsbehörden (und wahrscheinlich auch die Kunden) werden sich vermutlich an lebensmitteltaugliche Schmiermittel wenden, um die Gesetzgebung EU 2017/84 einzuhalten.

Darüber hinaus liegt der Höchstwert für die Kontamination bei 0,5 ppm (trockene Lebensmittel) und die modernsten Geräte haben eine Nachweisgrenze von ≥ 5 ppm (EFSA, 2023).

11. Der Standpunkt von Interflon

Interflon wird sich stets für sichere und hygienische Best Practices einsetzen. Dennoch teilen wir die Meinung anderer Anbieter auf dem Markt, dass in der aktuellen öffentlichen Diskussion einige sachliche Informationen übersehen oder ignoriert werden.

Obwohl wir das Risiko mit NSF-H1-Produkten minimieren, waren und sind sie nicht für den Kontakt mit Lebensmitteln bestimmt. Unter normalen Bedingungen enthalten verarbeitete Lebensmittel kein MOSH und MOAH, das von NSF-H1-Schmiermitteln stammt. Nur in höchst unwahrscheinlichen Fällen (Zwischenfälle und Unfälle) könnten sehr geringe Mengen von „**unschädlichem**“ MOSH und „**unschädlichem**“ MOAH aus H1-Schmiermitteln in das Lebensmittellendprodukt gelangen.

Das Produktentwicklungsprogramm von Interflon zielt seit jeher darauf ab, Reibung zu reduzieren, aber auch die Häufigkeit der Schmierung zu verringern und die Menge der Schmiermittel zu reduzieren.

Wir betonen, dass mit den richtigen Produkten, Schmierv Verfahren und HACCP-Maßnahmen das Risiko einer Verunreinigung durch NSF-H1-Schmiermittel auf ein Minimum reduziert werden kann.

Auf Anfrage können Sie den vollständigen Frauenhofer-Bericht erhalten.

12. Quellen und Referenzen

Boogaard, et, al (2018). *Mineral oils are safe for human health?* Concawe, Brussels.

EUR-LEX - 32017H0084 - EN - EUR-LEX. (z.d.). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX%3A32017H0084>

CFR - Code of Federal Regulations Title 21. (z.d.). <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrsearch.cfm?fr=178.3570>

European Food Safety Authority. (2023, 13 September). *Update of the Risk Assessment of Mineral Oil Hydrocarbons (MOH) in food*. <https://www.efsa.europa.eu/en/plain-language-summary/update-risk-assessment-mineral-oil-hydrocarbons-moh-food>

ELGI, (2022). *European Lubricating Grease Institute Position Paper on MOSH and MOAH*. www.elgi.org.

German Federation of Food Law and Food Science (BLL e. V.). (2019). *Guideline for the assessment of MOSH/MOAH migration from packaging into food with the aim of minimization*. www.researchgate.net. German Federation for Food Law and Food Science (BLL).

GovInfo. (z.d.). <https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2022-title21-vol3/CFR-2022-title21-vol3-sec178-3570>

Kung, M. H. (2016, March). *Critical review of the relationship between IP346 and dermal carcinogenic activity*. www.concawe.eu.

Unit, S. A. (2022, 3 April). *Recent challenges faced by food and drink businesses and their impact on prices* - Office for National Statistics. <https://www.ons.gov.uk>

The challenge of MOSH & MOAH in Food Industries. (2022, 13 oktober). <https://www.mobil.eu/en/gb/lubricant-expertise/resources/mosh-moah-challenge-in-food-industries>.

Warentest, S. (2012, 26 november). *Adventskalender mit Schokoladenfüllung: Mineralöl in der Schokolade*. <https://www.test.de/Adventskalender-mit-Schokoladenfuellung-Mineraloel-in-der-Schokolade-4471436-0/>

Wat je moet weten over minerale olie in voedsel. (z.d.). Foodwatch. <https://www.foodwatch.org/nl/minerale-olie-in-voedsel-qa>