

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Emissionsminderung
Ölmühlen zur Gewinnung pflanzlicher Öle und
Schrote durch Vorpress- und/oder
Extraktionsanlagen

VDI 2592
Entwurf

Emission control – Oilmills for the production of
oil and wholemeal in prepress and/or
extraction facilities

Einsprüche bis 2026-03-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal
<http://www.vdi.de/2592>
- in Papierform an
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft
Fachbereich Umweltschutztechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	6
3 Beschreibung der Produktionsverfahren	7
3.1 Gewinnung pflanzlicher Öle und Fette	7
3.2 Eingesetzte Roh- und Hilfsstoffe	11
3.3 Produkte	12
3.4 Entstehung der luftverunreinigenden Emissionen.....	12
4 Vermeidung und Verminderung luftverunreinigender Emissionen ...	14
4.1 Primärmaßnahmen (produktionsintegrierte Maßnahmen zur Luftreinhaltung)	14
4.2 Sekundärmaßnahmen (Ablufferfassung und Behandlung)	17
5 Beschränkung der luftverunreinigenden Emissionen	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Staubförmige Emissionen	20
5.3 Hexan.....	21
5.4 Schwefelwasserstoff	21
5.5 Geruchsstoffe	22
5.6 Aspekte bei der Nachrüstung an bestehenden Anlagen	23
6 Anleitung für Emissionsmessungen.....	23
6.1 Aufgabenstellung	23
6.2 Messbedingungen	23
6.3 Durchführung der Messungen.....	24
7 Sonstige Emissionen.....	26
7.1 Abwasser.....	26
7.2 Produktionsspezifische Abfälle.....	29
7.3 Abwärme.....	30
7.4 Lärm.....	30
7.5 Energieeinsatz.....	31
8 Aufwand-Nutzen-Verhältnis	31
Schrifttum	32

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss
Fachbereich Umweltschutztechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 3: Emissionsminderung II
VDI-Handbuch Technik Biomasse/Boden

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erstellung der Richtlinie waren beteiligt:

Dipl.-Ing. *Jörn Berger*, Rostock

Dr.-Ing. *Gerhard Brankatschk*, Berlin

Dipl.-Ing. *Holger Mlasko*, Wistedt (Vorsitz)

Dipl.-Ing. *Christopher Proske*, Dessau-Roßlau

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2592

Einleitung

Pflanzliche Öle und Fette stammen aus ölhaltigen Samen bzw. Saaten, Keimen oder Früchten von Pflanzen. Fette sind bei Raumtemperatur fest oder halbfest, Öle flüssig. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden die Begriffe „Öle“ und „Fette“ teilweise synonym verwendet [1; 2].

Die Entwicklung des Verbrauchs an Nahrungsfetten mit dem jeweiligen Anteil an Margarine, Speisefett und -öl zeigt Tabelle 1 [3]. 2023 wurden ca. 23,1 kg pro Einwohner und Jahr (kg/E*a) verbraucht. Davon sind ca. 2,3 kg/(E*a) Margarine und 16,3 kg/(E*a) Speisefette und -öle, Butter 4,5 kg/(E*a) ohne Schmalz, Speck, Speisetalg (berechnet als Reinfett).

Öle und Fette sind neben Kohlehydraten und Proteinen die wichtigsten Bausteine aller Lebewesen. Sie dienen überwiegend der menschlichen Ernährung; in zunehmendem Maß werden sie auch zu technischen Zwecken verwendet. Pflanzenöle haben einen völlig anderen chemischen Aufbau als Mineralöle. Erstere sind Glycerinester der Fettsäuren, Letztere im Wesentlichen Kohlenwasserstoffe. Gemeinsam ist beiden lediglich das ölige Fließverhalten.

Tabelle 1. Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsfetten in Deutschland in kg (Quelle: BMEL, BMF, DeStatis, BLE, OVID)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Butter	5,2	4,9	4,9	5,1	5,1	5,1	4,7	5,0	5,0	4,9	4,8	4,8	5,2	5,0	4,6	4,5
Margarine ^{a)}	4,0	3,7	3,5	3,3	3,4	3,7	3,0	3,0	2,7	2,7	2,8	2,4	2,5	2,2	2,2	2,3
Speisefette	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Speiseöl ^{b)}	11,2	11,3	11,2	11,2	11,2	11,2	14,1	14,0	16,0	16,0	18,1	17,2	17,2	16,3	16,8	16,3
Gesamt	20,7	20,2	20,0	20,1	20,1	19,9	19,4	22,1	23,7	23,7	25,7	24,4	24,8	23,5	22,8	23,1

^{a)} einschließlich Milchfetterzeugnisse und Milchstreichfetterzeugnisse sowie Herstellung in landwirtschaftlichen Betrieben

^{b)} bis 2012: einschließlich von der Ernährungsindustrie verwendeter Mengen, inklusive Fettanteile in ausgeführten Verarbeitungsprodukten

Die Saatenverarbeitung hat in Deutschland neben der Gewinnung von rohem Pflanzenöl eine weitere Bedeutung: die Versorgung des deutschen und europäischen Markts mit proteinreichem Schrot für Futtermittel. In den letzten Jahren ist auch ihre technische Nutzung in der Oleochemie, als Pflanzenölkraftstoff oder als Rohstoff für die Biodieselherstellung, von zunehmender Bedeutung. Die Betriebe arbeiten – normale Auslastung vorausgesetzt – im vollkontinuierlichen Dauerbetrieb. Saisonale Einflüsse ergeben sich aus dem schwankenden Marktangebot an Ölsaaten und der Erlössituation für Öl und Schrot.

Nur wenige Betriebe verarbeiten überwiegend nur eine Saatenart. In der Praxis werden mehrere der wesentlichen Sorten (Raps, Sonnenblumen, Soja, Lein) in den Fabrikationsanlagen verarbeitet. 2024 wurden in Deutschland insgesamt 13,4 Millionen Tonnen Ölsaaten verarbeitet. Der Anteil von Soja und Raps betrug zusammen rund 99 %; der Rapsanteil ist mit ca. 74 % etwas höher als der Sojaanteil durch die technische Nutzung des Rapsöls vor allem zur Biodieselproduktion. Kopra und Rizinus wer-

den aus technischen und gegebenenfalls lebensmittelrechtlichen Gründen in eigenen Anlagen verarbeitet.

Für Deutschland ist die Situation der Betreiber von Extraktionsanlagen zur Gewinnung pflanzlicher Öle und Fette in Tabelle 2 dargestellt.

Aus den statistischen Daten sowie den Erhebungen des OVID zu Produktionsmengen und Schätzungen lässt sich ableiten, dass ca. 90 % der Saaten in Extraktionsölmühlen verarbeitet werden.

Als Emissionen in die Luft treten bei diesen Anlagen Lösemittel, Staub und Geruchsstoffe auf. Über die historische Entwicklung des Lösemittelaustrags, Ölmühlenhexan, gibt Tabelle 2 auch Auskunft (siehe SchadRegProtAG, 31. BImSchV). Zwischen 25 % und 50 % des Austrags erfolgen über die Produkte rohes Pflanzenöl und Schrot. Aufgrund der zwischenzeitlich in Betrieb genommenen Neuanlagen nach dem Stand der Technik und der Erweiterung und Nachrüstung verschiedener Altanlagen wurde eine Senkung des durchschnittlichen Hexanverbrauchs auf 0,6 kg/t verarbeitete Saat erreicht.

Tabelle 2. Daten zu Extraktionsölmühlen von Ölsaaten in Deutschland

	1975	1985	1990	1995	2000	2010	2024
Anzahl der Betriebe gesamt	13	11	11	13	13	16	14
Baden-Württemberg	1	1	1	1	1	1	1
Bayern	–	–	–	–	–	1	1
Hamburg	3	2	1	1	1	1	1
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	2	2
Niedersachsen	1	1	1	2	2	1	1
Nordrhein-Westfalen	6	5	5	6	6	6	4
Rheinland-Pfalz	2	2	2	2	2	2	1
Sachsen	–	–	1	1	1	1	1
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	1	2
Saat, verarbeitet, 103 t/a	4404	5346	5600	7700	8700	11758	13359
Mittleres Massenverhältnis in kg Hexan/t Ölsaate	1,7	1	1	1	1	0,7	0,5

Beim Umschlag von Saat und Schrot wird Staub emittiert, beim Vorbereiten der Saat zur Extraktion und bei der Weiterverarbeitung von Saat und Schrot können Geruchsstoffe emittiert werden. In den Betrieben herrscht ein anlagenspezifischer Platzgeruch.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt detailliert den Stand der Technik zur Minderung von Emissionen (hauptsächlich luftverunreinigende Stoffe) bei Anlagen zur Gewinnung von pflanzlichen Ölen, rohem Lecithin und proteinhaltigem Schrot aus Ölsaaten.

In den Anwendungsbereich der Richtlinie fallen (gemäß Ziffern des Anhangs der 4. BImSchV):

- Anlagen zur Ölsaataufbereitung und Ölextraktion im Sinne von Ziffer 7.23.1; „Anlagen zur Herstellung oder Raffination von Ölen oder Fetten aus pflanzlichen Rohstoffen mit einer Produktionsleistung von 300 Tonnen Fertigerzeugnissen oder mehr je Tag, sofern die Anlage an nicht mehr als 90 aufeinanderfolgenden Tagen im Jahr in Betrieb ist“. Anlagen gemäß Ziffer 7.23 Spalte 2 werden in Deutschland zurzeit nicht betrieben.
- Ölsaatpressereien und Anlagen zur Schrotbehandlung
- Anlagen zum Be- und Entladen von Schrot im Sinne von Ziffer 9.11: „Offene oder unvollständig geschlossene Anlagen zum [...] Be- oder Entladen von Schüttgütern, die im trockenen Zustand stauben können, durch Kippen von Wagen oder Behältern oder unter Verwendung von Baggern, Schaufelladegeräten, Greifern, Saughebern oder ähnlichen Einrichtungen, soweit 400 Tonnen Schüttgüter oder mehr je Tag bewegt werden können, ausgenommen Anlagen zum Be- oder Entladen von Erdaushub oder von Gestein, das bei der Gewinnung oder Aufbereitung von Bodenschätzen anfällt sowie Anlagen zur Erfassung von Getreide, Ölsaaten oder Hülsenfrüchten“

Die Beschreibung des Ölgewinnungsprozesses schließt die Wasserentschleimung des rohen Pflanzenöls ein.

Nicht erfasst werden:

- Verarbeitung von tierischen Ölen und Fetten
- Weiterverarbeitung von rohem Lecithin, die Futtermittelherstellung aus dem Schrot und die Abwasserklärung

In Deutschland sind nur die Prozesse zur Verarbeitung von Ölsaaten (Rapssaaten, Sonnenblumenkerne, Sojabohnen usw.) von technischer Bedeutung.

Eine Übersicht über die möglichen Verarbeitungsschritte bei der Ölsaatenverarbeitung ist in Bild 1 dargestellt.

Die Belange des Umweltschutzes sind gemäß der 31. BImSchV (Lösemittel), im Sinne der speziellen Anforderungen der Nr. 5.4.7.23 und den allgemeinen Anforderungen Nr. 5.2.1 (Staub), Nr. 5.2.4 (Schwefelwasserstoff) und Nr. 5.2.8 (geruchsintensive Stoffe) der TA Luft zu beachten. Die Anforderungen der TA Luft an Neuanlagen und bei wesentlicher Änderung an bestehenden Anlagen gelten im Regelfall unmittelbar ab Inbetriebnahme. Für Altanlagen enthalten die Nr. 5.5.3 und Nr. 6 der TA Luft besondere Hinweise, z.B. für die Umsetzung der Anforderungen im Wege nachträglicher Anordnungen (§ 17 BImSchG). Durch die Bewertung verschiedener Techniken, Produktionsverfahren und emissionsbegrenzender Maßnahmen werden Aussagen sowohl für Neu- als auch für Altanlagen gemacht. Die Beschreibungen, Hinweise und Bewertungen zeichnen einen allgemeinen Rahmen gegebener Möglichkeiten und sind Grundlage für Einzelfallbetrachtungen.

Es werden Stoffströme sowie innerbetriebliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Emissionen nach den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß Industrieemissionsrichtlinie (Industrial Emissions Directive (IED), Richtlinie 2010/75/EU) und dem Reference Document on Best Available Techniques in the „Food, Drink and Milk Industries“ (BVT-Merkblatt) – insbesondere den BVT-Schlussfolgerungen – dargestellt. Die vorliegende Richtlinie wird Behörden, Verbänden, Anlagenplanern und den einschlägigen Betrieben als Arbeitshilfe empfohlen. Die Empfehlungen dienen dazu, die Pflicht des Anlagenbetreibers zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftemissionen im Sinne von § 5 Abs. 1 Nr. 2 des BImSchG zu erfüllen.

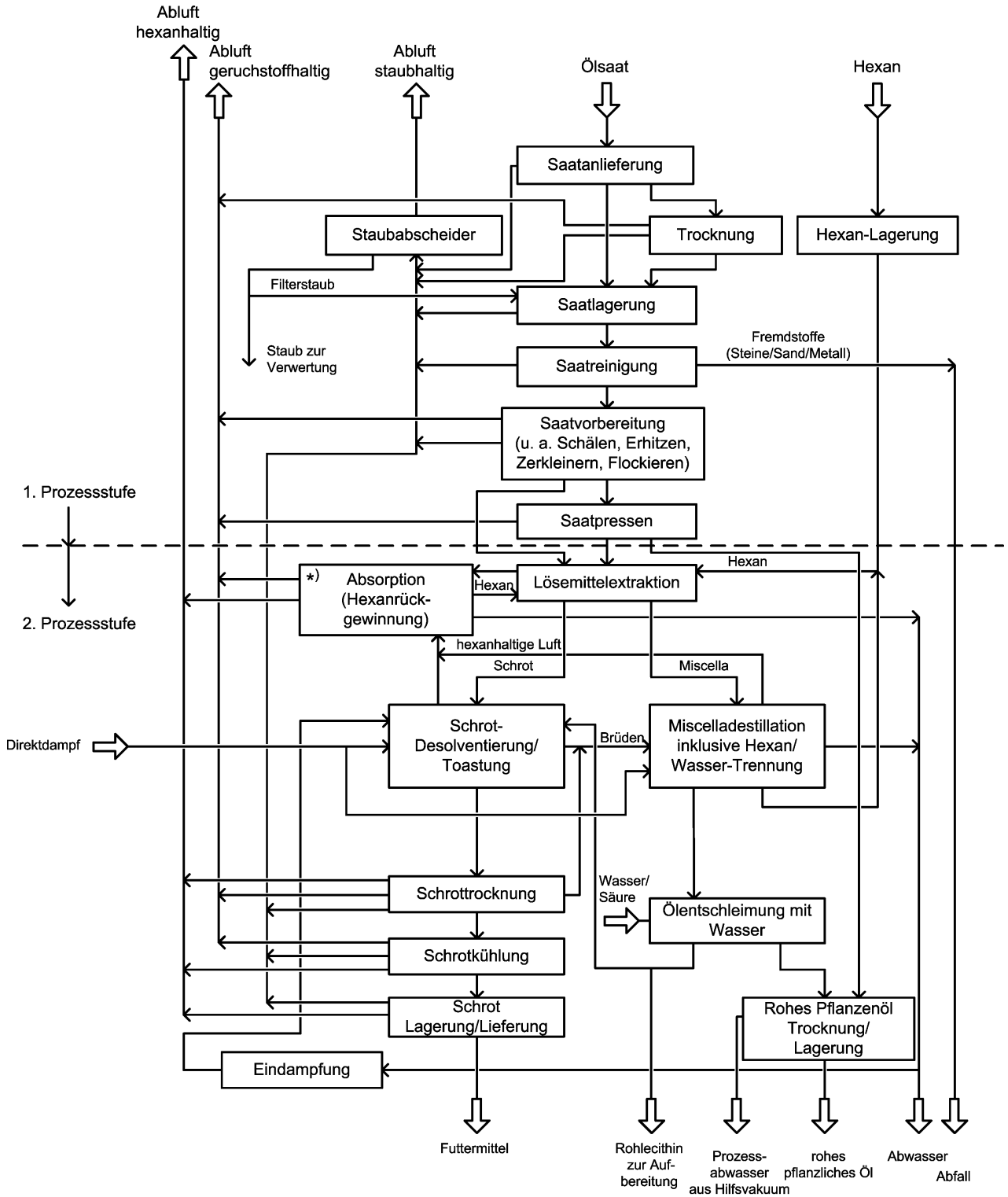


Bild 1. Grundfließbild der Ölgewinnung aus pflanzlichen Saaten

*) Bei der Verarbeitung von Raps enthält die Abluft aus der Absorptionsanlage zusätzlich Schwefelwasserstoff.