



Lebensmittel & Getränke

ANWENDUNG IM DETAIL

Food & Beverages

APPLICATION IN DETAIL

Filtration von Pflanzenölen

Aufgrund steigender Preise für Kraftstoffe kommt es in letzter Zeit zu einer vermehrten Nachfrage auf dem Gebiet der Filtration von Pflanzenölen. Hierbei muss man grundsätzlich zwei Arten von Ölen unterscheiden. Die eine ist die Filtration von frischem, kaltgepresstem Pflanzenöl, die andere ist die Filtration von bereits gebrauchtem Pflanzenöl.

Kaltgepresstes Pflanzenöl aus dezentralen Anlagen

Hierbei handelt es sich zumeist um Öl aus Rapssaaten. Rapsöl wird aus den Samen bestimmter Rapsorten (*Brassica napus* L. und *Brassica rapa* L.) gewonnen. Dabei wird der zuvor zerkleinerte Samen in Ölmühlen gepresst. Das dabei gewonnene Öl weist je nach verwendetem Saatgut sowie seiner Herkunft unterschiedliche Qualitäten auf. Dabei spielt auch die Weiterbehandlung durch die Ölmühlen eine große Rolle.

Weiterbehandlung	Partikelgröße	Verschmutzung
ungefiltriert / unsedimentiert		7.000...25.000mg/kg
Kontinuierlich sedimentiert	10% größer 40µm	200...360mg/kg
Sedimentation & Kammerfilterpresse		<50mg/kg
Feinfiltration	1µm	<25mg/kg *)

*) Grenzwert gemäß DIN 12662

Gebrauchtes Pflanzenöl

Hierbei handelt es sich zumeist um gebrauchtes Rapsöl aus der Gastronomie. Dieses sogenannte „Pommesöl“ weist je nach Einsatz mehr oder weniger starke Verunreinigungen durch die darin hergestellten Lebensmittel auf. Da es meist direkt vom Verwender stammt, ist es üblicherweise nicht vorgereinigt. Neben den festen Verunreinigungen können auch gelöste Stoffe, Proteine und Säuren vorkommen. Bei der mechanischen Filtration können ausschließlich die darin enthaltenen festen Stoffe entfernt werden. Ebenfalls problematisch sind die bei Prozesstemperatur flüssigen Fettbestandteile, die sich bei niedrigeren Temperaturen wieder verfestigen.

Filtration of vegetable oils

As fuel prices continue to rise, we are receiving more and more queries regarding filtration systems for vegetable oils for use as fuels in internal combustion engines. In this context, one must distinguish between two types of oil, namely fresh, cold-pressed vegetable oil and previously used vegetable oil.

Cold-pressed vegetable oil from decentralised plants

This type of oil is mainly obtained from rapeseed. Rapeseed oil is made from certain *Brassica* species, in particular *Brassica napus* L. and *Brassica rapa* L. To harvest the oil, the seeds are crushed and pressed in oil mills. Rapeseed oil is available in various qualities, depending on the seed type, the growing conditions of the crop and the processing method in the oil mill.

Treatment	Particle size	Contamination
no filtration / no sedimentation		7,000...25,000mg/kg
continuous sedimentation	10% larger than 40µm	200...360mg/kg
sedimentation & chamber filter press		<50mg/kg
fine filtration	1µm	<25mg/kg *)

*) Limits according to DIN 12662

Used vegetable oil

In most cases, this type of oil is rapeseed oil obtained directly from catering businesses. Also known as „chip shop oil“, used vegetable oil is contaminated as it contains residue of the foodstuffs with which it has been in contact. As it is normally obtained directly from the previous users, it is generally not cleaned. Apart from solids, the oil might also contain dissolved substances such as proteins and acids. Mechanical filtration removes of course only the solids from the oil. Oil components that are liquid at process temperature but might solidify at lower temperatures pose however a serious problem in the subsequent combustion. DIN 12662 is the applicable standard for



Lebensmittel & Getränke

ANWENDUNG IM DETAIL

Food & Beverages

APPLICATION IN DETAIL

Für kaltgepresstes Pflanzenöl aus dezentralen Anlagen, daß in Verbrennungsmotoren verwendet werden wird, gilt die DIN 12662. In dieser, auch als „Weihenstephan-Norm“ bekannten Norm werden die Grenzwerte für frisches Pflanzenöl festgelegt. Diese Norm ist somit nicht 1:1 auf gebrauchtes Pflanzenöl übertragbar. Die in der Norm festgelegten Grenzwerte für Säuren und gelösten Stoffe können bei gebrauchten Ölen nicht eingehalten werden.

Filtration von kaltgepresstem Pflanzenöl aus dezentralen Anlagen

Das dabei von den Ölmühlen gelieferte Truböl weist meist bereits einen durch Sedimentation und anschließende Vorfiltration in einer Kammerpresse guten Reinheitsgrad kleiner 50 mg/kg auf.

Durch die daran anschließende 2- stufige Filtration sollen feste Stoffe bis auf eine Partikelmenge kleiner 25 mg/kg und einer Partikelgröße kleiner 1 µm reduziert werden. In der ersten Stufe, der Vorfiltration, werden ca. 80% der Partikel entfernt. Bei den restlichen ca. 20% handelt es sich um Verunreinigungen kleiner 5 µm. Diese müssen vom nachgeschalteten absoluten Filterelement aufgenommen werden.

Als Filtermedium wurden in Tests verschiedene Filtertypen und Materialien getestet. Dabei haben sich Filterkerzen als geeignet erwiesen. Filterbeutel sind aufgrund ihrer erreichbaren Ergebnisse zur Feinfiltration ungeeignet. Zur Vorfiltration werden ausschließlich nominale Filterelemente eingesetzt. Diese nehmen einen großen Teil der Verunreinigung auf und entlasten somit die nachgeschalteten absoluten Filterelemente. Hierbei haben sich zwei verschiedene Typen von Tiefenfiltern bewährt. Zum einen die Wickelkerzen, die aufgrund Ihres Aufbaus eine höhere Schmutzaufnahmekapazität und somit eine größere Standzeit haben, jedoch eine geringere Trennschärfe in Bezug auf die Abscheiderate haben. Zum anderen kommen auch sogenannte MeltBlow-Tiefenfilterelemente zum Einsatz. Hier ist die Standzeit zwar geringer, die Abscheiderate jedoch besser.

cold-pressed vegetable oils from decentralised plants for use in combustion engines. This standard regulates the requirements and limits that apply to fresh vegetable oil and can thus not be applied 1:1 to used vegetable oil.

The limits for solutes and acids specified in the standard cannot be met with used vegetable oil.

Filtration of cold-pressed vegetable oil from decentralised plants

The crude vegetable oil produced in oil mills is normally treated at the factory (sedimentation and preliminary filtration in chamber press) so that its degree of contamination is less than 50 mg/kg.

The subsequent two-stage filtration process is designed to reduce the solid load to less than 25 mg/kg, eliminating all particles greater than 1 µm. In the initial preliminary filtration stage, around 80% of the solids are removed. The remaining approx. 20% are particles smaller than 5 µm. These must be removed by the downstream absolute fine filter element.

After extensive tests with a number of filter mediums, types and materials, filter cartridges proved to be the most effective solution for this task. Bag filters are not suitable for use as fine filters, due to their mesh size.

The preliminary filtration process is always performed with nominal filter elements that are able to remove most of the solids, reducing the load on the downstream absolute filter elements. Two types of depth filters have proven most suitable for this task. On the one hand, we have wound cartridges that have a high dirt holding capacity and thus a long service life. These cartridges have however a rather low filtration selectivity.

Melt blow depth filter cartridges are also widely used as fine filters for this task. While they have a shorter service life, their grade of filtration tends to be better.



Lebensmittel & Getränke

ANWENDUNG IM DETAIL

Food & Beverages

APPLICATION IN DETAIL

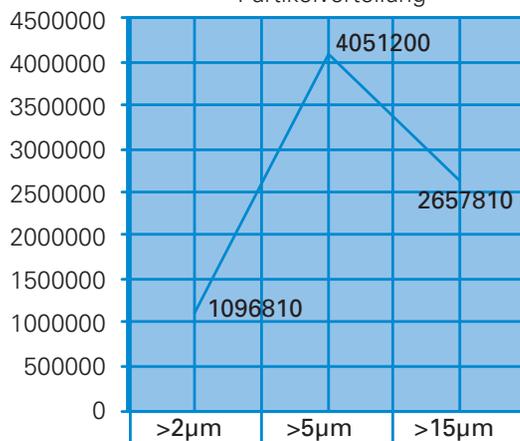
Als Feinfilter werden absolute Filterelemente verwendet. Aufgrund der in der DIN 12662 festgelegten geringen Grenzwerte für die Restverunreinigung von Feststoffen, und der Test mit Hilfe einer 0,8 µm Membrane, muß ein hierfür geeignetes Filterelement gewählt werden.

Dazu wird meist eine plissierte absolute 0,45 µm Filterkerze, bzw. eine absolute MeltBlow-Tiefenfilterkerze verwendet. Die Auswahl muss entsprechend den Erfordernissen und den getesteten Ergebnissen für jeden Anwendungsfall einzeln getroffen werden.

Only absolute filter elements are suitable for fine filtration. Due to the stringent limits laid down in DIN 12662 for residual contamination with solids, it is important that the correct filter element type is chosen for this task. Most fine filtration units are therefore equipped with absolute 0.45 µm filter cartridges or absolute melt blow depth filter cartridges.

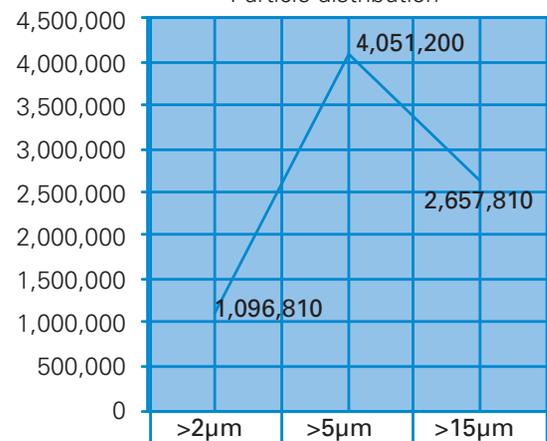
The most effective cartridge type must be determined individually for each application, based on the actual requirements and test results.

Partikelverteilung



— Partikelverteilung	1,096,810	4,051,200	2,657,810
----------------------	-----------	-----------	-----------

Particle distribution



— Particle distribution	1,096,810	4,051,200	2,657,810
-------------------------	-----------	-----------	-----------



Lebensmittel & Getränke

ANWENDUNG IM DETAIL

Food & Beverages

APPLICATION IN DETAIL

2-stufiger Prozess

Voraussetzung:

Feststoffgehalt <50 mg/kg (Trüböl wurde bereits mit Hilfe kontinuierlicher Sedimentation und anschließender Filtration in einer Kammerpresse vorgereinigt)

1. Stufe (Vorfilter)

nominales 5 µm Tiefenfilterelement.

1. 1. WFMB005

5 µm; nominal;
PP-MeltBlow-Kerze

2. Stufe (Feinfilter)

absolutes Filterelement

2.1 WFMB001

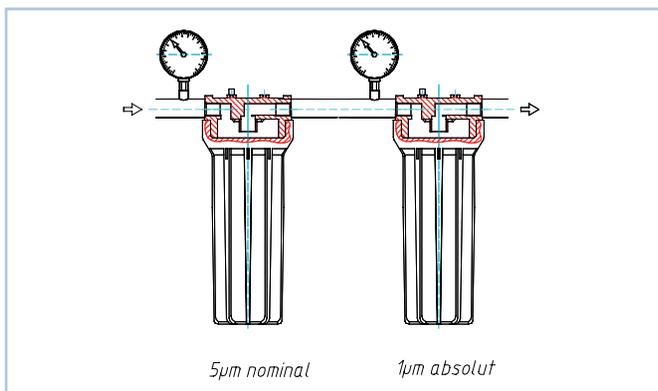
1 µm; absolut;
PP-MeltBlow-Kerze

2. 2 WFPPA0045

0,45; absolut; PP-Faltelelement

Filtration von gebrauchtem Pflanzenöl

Der oben beschriebene Filtrationsablauf kann nur bedingt auf gebrauchtes Pflanzenöl übertragen werden. Der Hauptunterschied ist die meist schlechtere Ausgangsqualität des Öls in Bezug auf Verschmutzungsgrad und die Verunreinigung durch die im Öl gelösten Verunreinigungen. Die Menge der Verschmutzung variiert dabei stark. Die Partikelverteilung ist meist nicht bekannt.



2-stufiger Prozess

Two-stage process

Preconditions:

Solids content <50 mg/kg (crude vegetable oil, after initial treatment by continuous sedimentation and subsequent filtration in chamber press)

1st stage (pre-filter)

nominal 5 µm depth filter element

1. 1. WFMB005

5 µm; nominal;
PP melt blow cartridge

2nd stage (fine filter)

absolute filter element

2. 1 WFMB001

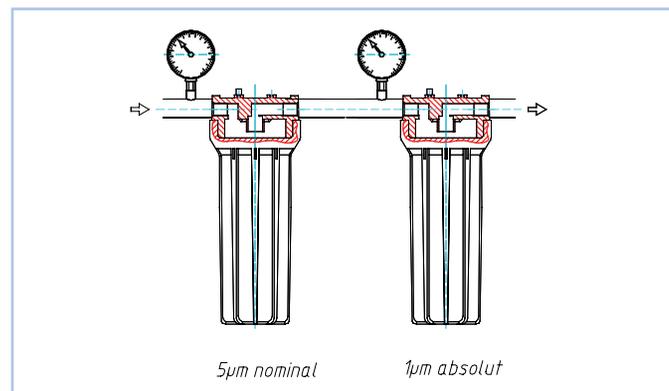
1 µm; absolute;
PP melt blow cartridge

2. 2 WFPPA0045

0.45; absolute; PP pleated element

Filtration of used vegetable oil

The filtration process described above cannot be transferred 1:1 to used vegetable oil. These oils are often of poorer quality due to contamination with solids and dissolved substances. The degree of contamination can however vary greatly. In most cases, the particle distribution is not known.



Two-stage process



Lebensmittel & Getränke

ANWENDUNG IM DETAIL

Food & Beverages

APPLICATION IN DETAIL

2-stufiger, alternativ 3-stufiger Prozess

1. Stufe (Grobfilter)

nominales 25 µm Tiefenfilterelement

1. 1 WFMB025

25 µm; nominal;
PP-MeltBlow-Kerze

2. Stufe (Vorfilter)

nominales 5µm Tiefenfilterelement.

2. 1 WFMB005

5 µm; nominal;
PP-MeltBlow-Kerze

3. Stufe (Feinfilter)

absolutes Filterelement

3. 1 WFMB0.5

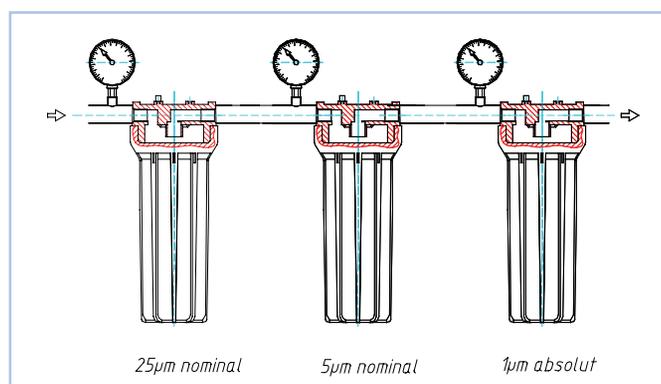
0,5 µm; nominal;
PP-MeltBlow-Kerze 1.)

3. 2 WFMB001

1 µm; absolut;
PP-MeltBlow-Kerze

3. 3 WFPPA0045

0,45; absolut; PP-Faltelelement



3-stufiger Prozess

1.) ein nominales 0,5 µm Filterelement als Feinfilter ist nicht empfehlenswert. Es wird nur auf besonderen Kundenwunsch angeboten.

Two-stage or three-stage process

1st stage (coarse filter)

nominal 25 µm depth filter element

1. 1 WFMB025

25 µm; nominal;
PP melt blow cartridge

2nd stage (pre-filter)

nominal 5 µm depth filter element

2. 1 WFMB005

5 µm; nominal;
PP melt blow cartridge

3rd stage (fine filter)

absolute filter element

3. 1 WFMB0.5

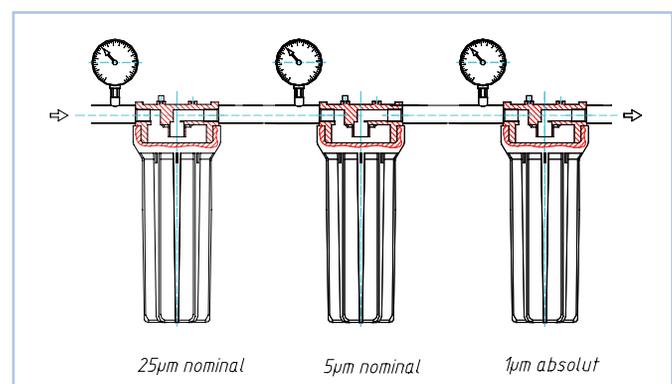
0,5 µm; nominal;
PP melt blow cartridge 1.)

3. 2 WFMB001

1 µm; absolute;
PP melt blow cartridge

3. 3 WFPPA0045

0.45; absolute; PP pleated element



Three-stage process

1.) While we do not recommend using a nominal 0.5µm filter element as the fine filter we provide such solutions on request.



Lebensmittel & Getränke

ANWENDUNG IM DETAIL

Food & Beverages

APPLICATION IN DETAIL

Gewährleistung

Die angegebenen Filterelemente wurden auf Basis der vorliegenden Erfahrungen unserer Kunden ausgewählt. Sie können im Einzelfall von den benötigten Betriebsbedingungen, dem verwendeten Rohöl und den kundenseitigen Anforderungen abweichen. Es handelt sich um eine Empfehlung die im Einzelfall vom Kunden getestet werden muss. Wir können deshalb keine Gewährleistung des Filtrationsergebnisses übernehmen.

Standzeit:

Über die Standzeit kann generell keine Aussage gemacht werden. Sie hängt stark von der Qualität des verwendeten Rohöls, der Partikelverteilung und den Parametern des Filtrationsprozesses ab.

Literaturverzeichnis:

Reinigung kaltgepresster Pflanzenöle aus dezentralen Anlagen (Endbericht zum Forschungsvorhaben)
Landtechnischer Verein in Bayern e.V.

Standardisierung von Rapsöl als Kraftstoff

(Untersuchung zu Kenngrößen, Prüfverfahren und Grenzwerten) Genehmigte Dissertation
(Dr. agr.) Edgar Remmele

DIN 12662 – Flüssige Mineralölerzeugnisse

– Bestimmung der Verschmutzung in Mitteldestillaten

Warranty

The above filter elements were chosen based on the experience of our customers. The actual filter requirements might however vary, depending on the operating conditions and the quality of the vegetable oil. The actual arrangement and combination of the filters need to be tested and adapted on a case-to-case basis by the plant operator. The above information regarding filtration results and requirements is therefore not binding.

Service life:

It is not possible to guarantee specific filter service lives, as they depend greatly on the quality of the crude oil, the particle distribution and other filtration parameters.

Literature:

Reinigung kaltgepresster Pflanzenöle aus dezentralen Anlagen (Endbericht zum Forschungsvorhaben) [Purification of cold-pressed vegetable oils from decentralised plants, study report], Landtechnischer Verein in Bayern e.V.

Standardisierung von Rapsöl als Kraftstoff [Standardisation of rapeseed oil bio fuel], Dr. agr. Edgar Remmele

DIN 12662 – Liquid petroleum products – Determination of contamination in middle distillates