

## Versuch zur Bestimmung des Fettgehalts in Chiasamen:

### Materialien:

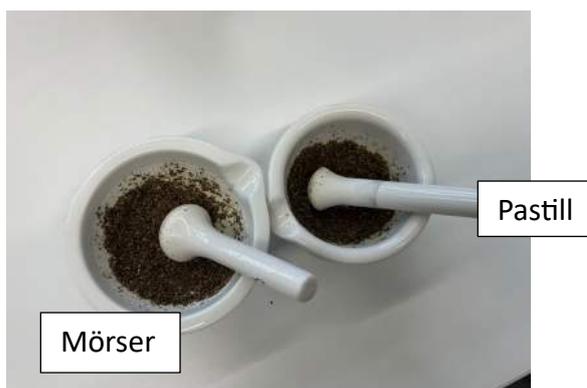
- Soxhlet-Extraktor
- Soxhlet-Extraktorhülsen
- Rückflusskühler
- 2 Rundkolben (250ml)
- Magnetrührer mit Rührmagnet
- Kristallisationsschale
- Spatel
- Mörser mit Pestill
- Stativ mit Klemme
- Schläuche
- Wasserwächter
- Messzylinder
- Destillationsbrücke
- Petrolether
- Chiasamen

### Durchführung:

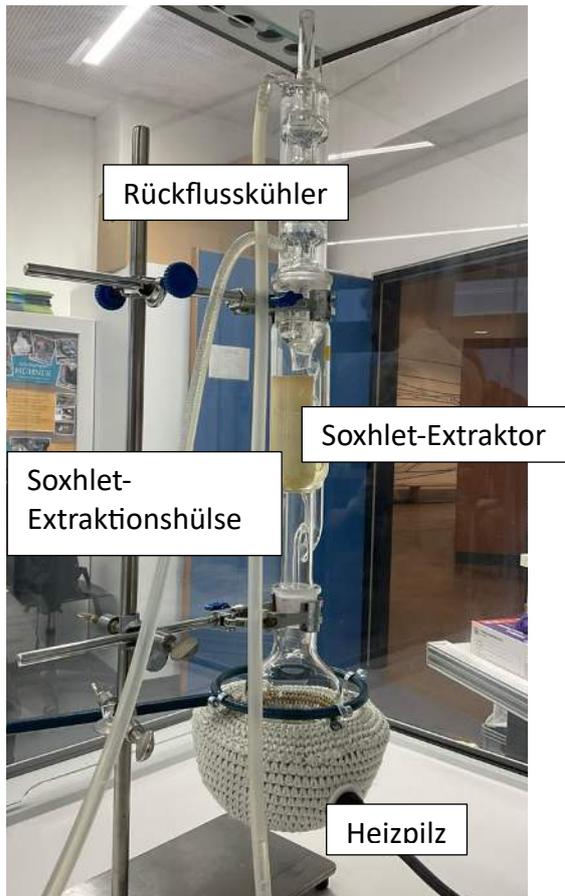
1. Soxhlet-Apparatur und Rundkolben in Wasserbad setzen
2. 150ml Petrolether in Rundkolben vorlegen
3. Befüllter Rundkolben samt Rührfisch wiegen
4. Ca. 15g Chiasamen abwiegen und mörsern und Soxhlet-Extraktorhülse gefüllt
5. Soxhlet-Extraktorhülse in Soxhlet-Extraktor einsetzen
6. Rückflusskühler auf Soxhlet-Extraktor aufsetzen und Schläuche mit Kühlwasser verbinden
7. 60min Petrolether im Wasserbad erhitzen
8. Nach 60min erhitzen wird der Petrolether destilliert
9. Masse des Fetts durch erneutes Wiegen des Rundkolbens mit Rührfisch bestimmen

### Versuchsaufbau:

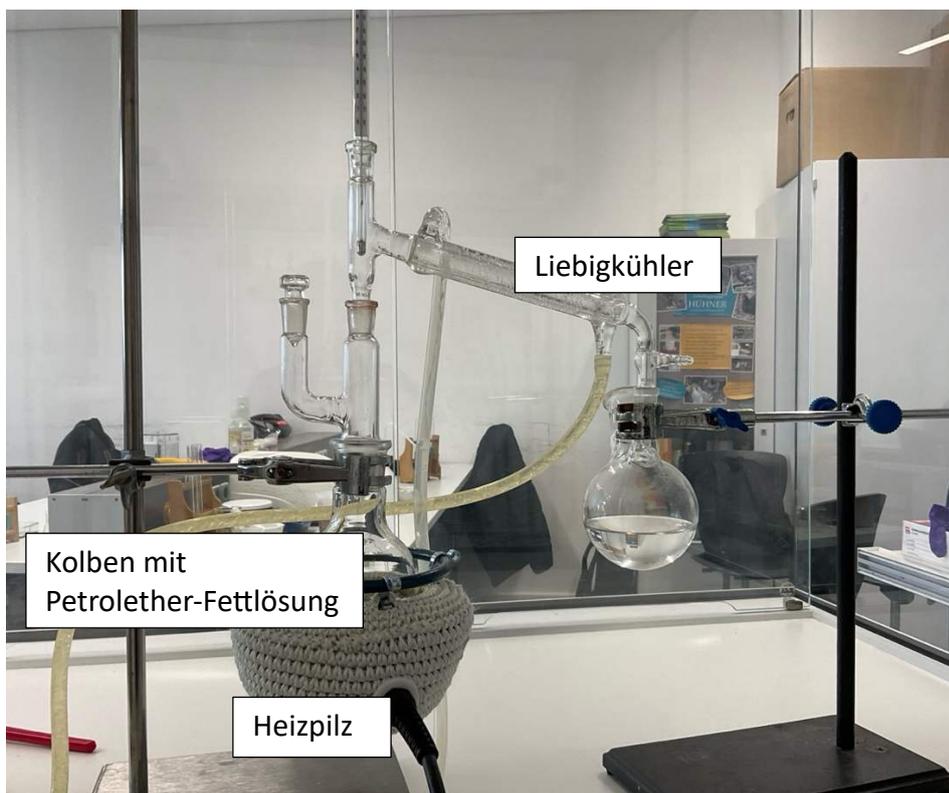
Mahlen der Chiasamen:



Extraktion des Fetts aus den Chiasamen mit Hilfe der Soxhlet-Apparatur:



Destillations-Apparatur:



### Erklärung:

Das unpolare Fett in den gemahlene Chiasamen wird durch den kondensierenden Petrolether (ebenfalls unpolar) herausgelöst, der mit dem gelösten Fett zurück in den Kolben fließt.

Die Fett-Petrolether Lösung wird anschließend destilliert, sodass nur das Fett mit dem höheren Siedepunkt (der nicht erreicht wird) im ursprünglichen Kolben zurückbleibt. Dieses kann abgewogen und mit dem ursprünglichen Gewicht der Chiasamen ins Verhältnis gesetzt werden.

->Bestimmung des Fettgehalts der Chiasamen

### Auswertung:

Kolben mit Inhalt – Kolben ohne Inhalt = Gewicht Inhalt

$$199.08 \text{ g} - 193.98 \text{ g} = 5.1 \text{ g}$$

Literatur:

Chiasamen enthalten 32% Fett

$$0.32 * 15\text{g} = 4.8\text{g}$$

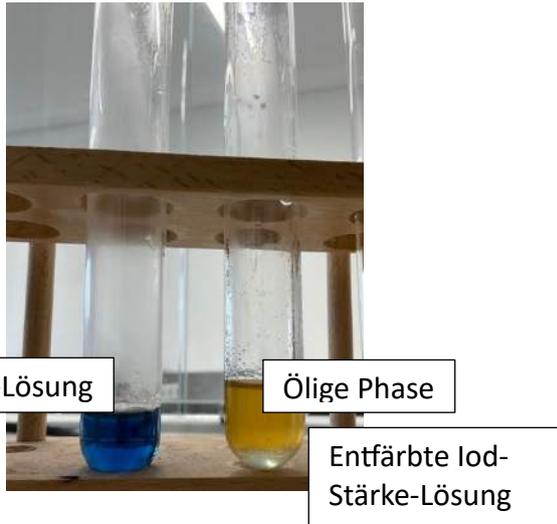
Fazit:

Unsere extrahierte Fettmenge von 5.1g aus 15 g Chiasamen entspricht nahezu dem Literaturwert, laut dem wir 4.8 g Fett extrahiert werden sollten.



### Iod-Stärke-Probe:

Zur Feststellung, ob es sich bei der Flüssigkeit im Kolben tatsächlich um die ungesättigten Fettsäuren des Chia-Öls handelt, wird eine Iod-Probe durchgeführt. Wenn sich bei Zugabe dieser die blaue Iod-Stärkelösung entfärbt, ist sie positiv und zeigt somit, dass die Lösung im Kolben ungesättigte Fettsäuren, wie laut der Literatur in Chiasamen enthalten sein müssten, beinhaltet.

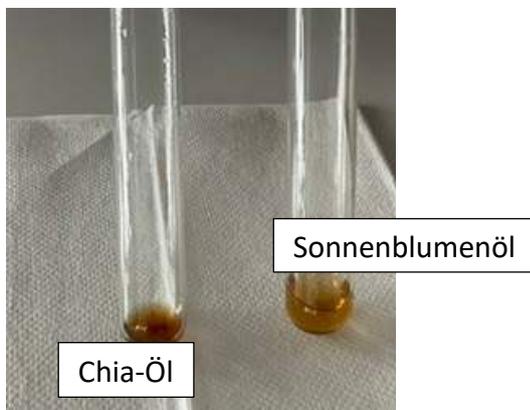


Erklärung:

Die in der Stärke eingelagerten Iodid Ionen, die in diesem Zustand eine blaue Färbung annehmen, gehen Verbindungen mit den Doppelbindungen der ungesättigten Fettsäuren ein. Beim Wechselwirken der Iodid Ionen mit den Doppelbindungen entsteht keine Färbung.

Baeyer-Probe:

Dieses positive Ergebnis wurde mit der Baeyer-Probe, bei der  $\text{KMnO}_4$  mit Aceton (pink-violette-Lösung) zum Öl gegeben wird.



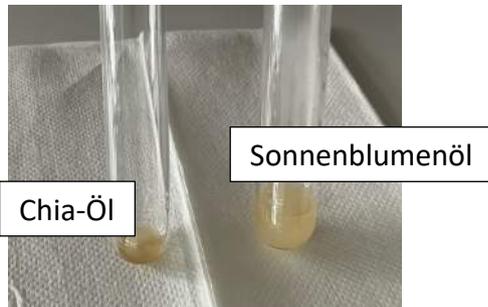
Beobachtung: Braunfärbung der Öl- $\text{KMnO}_4$ -Lösung

Erklärung:

Die Doppelbindungen werden gespalten und verbinden sich mit OH-Gruppen. Somit konnte durch die Bayer-Probe die Existenz von ungesättigten Fettsäuren bestätigt werden.

## Bromwasserprobe:

Mit der Bromwasserprobe, die ebenfalls als Nachweis für ungesättigte Fettsäuren fungiert, konnte das positive Ergebnis beim Chia-Öl nochmals bestätigt werden. Dabei wurde das braune Bromwasser zum Chia-Öl gegeben, woraufhin eine farblose Lösung entstand.



Erklärung:

Die Bromatome lagern sich im Zuge einer nukleophilen Addition an die Doppelbindung an.

## Chiasamen

### Chiasamen Inhaltsstoffe:

Nährwerte pro:	100 g
Brennwert	455 kcal/ 1880 kJ
Fett	32 g
– davon gesättigte Fettsäuren	3,5 g
– davon einfach ungesättigte Fettsäuren	2,1 g
– davon mehrfach ungesättigte Fettsäuren	27 g
Kohlenhydrate	5,2 g
– davon Zucker	0,5 g
Ballaststoffe	30 g
Eiweiß	21 g
Salz*	0,03 g
Omega-3-Fettsäuren (alpha-Linolensäure)	19 g

\*Der Salzgehalt bezieht sich auf natürlich vorkommendes Natrium.

Chia Pflanze



Aufgrund des hohen Anteils an ungesättigten Fettsäuren, Proteinen sowie des hohen Ballaststoffanteils, werden Chiasamen oft als besonders gesund beworben.

Häufig werden sie von den Medien oder der Werbung vermeintlich als „Allheilmittel“ dargestellt. Ihnen werden z.B. Blutzucker und blutdruckregulierende Eigenschaften zugeschrieben, oder das Lindern von Gelenkschmerzen und Sodbrennen nachgesagt (konnte wissenschaftlich nicht bewiesen werden).

Zudem können Chia Produkte als veganer Ersatz für Eier beim Backen verwendet werden.

Jedoch gibt es auch einige Nachteile/Gefahren, die mit dem Verzehr von Chiasamen einhergehen.

#### Gesundheitliche Wirkungen von Chiasamen:

Alpha-Linolensäure, die in Chiasamen mit einem hohen Anteil enthalten ist, ist der Vorgänger der Docosahexaensäure, die für die Funktion des Gehirns und der Sehprozesse benötigt wird.

In der westlichen Ernährungsweise wird dem Körper meist nur ein niedriger Anteil an alpha-Linolensäuren zugeführt, wodurch ebenfalls nur eine oft zu geringe Menge an Docosahexaensäure synthetisiert wird.

Somit kann ein zusätzlicher Konsum von alpha-Linolensäure durch Chiasamen zur Umwandlung in Docosahexaensäure im Körper führen und dadurch zu einer ausreichenden Versorgung mit der lebensnotwendigen Fettsäure beitragen.

Dass der Körper die Synthese durchführen kann, wurde durch eine randomisierte Studie der University of Chile Hospital, bei der 20 schwangeren Frauen der Versuchsgruppe 16 ml Chia-Öl täglich verabreicht wurden, belegt.

Alle dieser Frauen wiesen einen signifikant erhöhten Anteil an Docosahexaensäure in der Muttermilch im Vergleich zur Kontrollgruppe auf, was eine Umwandlung von alpha-Linolensäure im Körper bedingt.

#### Aspekte, die beim Konsum von Chiasamen bedacht werden sollten:

- Ungewollte Wechselwirkungen können bei Menschen, die blutverdünnende Medikamente (z.B. Aspirin und Warfarin) einnehmen, entstehen, da die Omega-3-Fettsäuren die Wirkung von Blutverdünnern verstärken können
- Der empfohlene Maximalkonsum beträgt 2g Chiasamen pro Tag.
- Um eine Verstopfung beim Konsum von Chiasamen zu vermeiden, muss dem Körper eine ausreichende Menge an Wasser zugeführt werden (Chiasamen quellen teils um das Zehnfache ihrer Ursprungsgröße beim Kontakt mit Flüssigkeiten und binden diese somit).
- Um eine Verwertung der Omega-3-Fettsäuren, die in den Chiasamen enthalten sind zu ermöglichen, müssen diese stark zerkaut werden.
- Einige Menschen mit Allergien gegen Lippenblütlerpflanzen können ebenfalls allergisch auf den Konsum von Chiasamen reagieren, da diese zur gleichen Pflanzenfamilie gehören.

- Chiasamen werden meist aus nicht-europäischen Ländern importiert (Anbau in Deutschland nimmt jedoch zu), in denen zu den Produktionsumständen nur wenige Informationen bekannt sind.  
Die Böden werden mit in Europa verbotenen Herbiziden (Trifluralin) von Unkraut befreit, des weiteren wird das Saatgut mit Pflanzenhormonen behandelt (nur bei Chiasamen aus nicht-biologischem Anbau).

#### Rechtliche Aspekte zum Vertrieb von Chiasamen in Deutschland:

- Es darf nicht mit Heilwirkungen geworben werden, da die EU dies aufgrund fehlender Beweise für eine medikamentöse Wirkung untersagt hat.
- 2021 wurde vom Bundessortenamt erstmals der Anbau einer deutschen Chia Sorte zugelassen.
- Wurden von der europäischen Kommission 2009 erstmals als neuartige Zutat für Backwaren, Müslis und Fertiggerichte mit Mengenbeschränkungen zugelassen (für Süßwaren, Nussmischungen, Eis, Obst, Gemüse und nichtalkoholische Getränke ohne Mengenbeschränkung).
- Kalt gepresstes Chia-Öl darf seit 2014 mit einem Anteil von maximal 10% in pflanzlichen Ölen zur Ergänzung genutzt werden.
- 2023 wurde „teilweise entfettetes Pulver aus Chia-Samen“ als Zutat für Lebensmittel erlaubt, jedoch wurde bei Nahrungsergänzungsmitteln der Inhalt auf 7,5 g/Tag bei proteinreichem Pulver und bei faserreichem Pulver auf 12 g/Tag restringiert. Für Säuglinge und Kleinkinder wurden derartige Ergänzungen nicht zugelassen.

Quellen:

<https://www.chemieunterricht.de/dc2/milch/fettgeha.htm>

[http://www.unterrichtsmaterialien-chemie.uni-goettingen.de/exp\\_neu.php?id=2170](http://www.unterrichtsmaterialien-chemie.uni-goettingen.de/exp_neu.php?id=2170)

<https://www.shop-apotheke.com/ernaehrung/18441070/dr-jacob-s chia-samen-bio-schwarz-premium-qualitaet-omega-3-fettsaeuren-vegan>.

<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel/c-hiasamen-wie-gesund-ist-das-angebliche-superfood-wirklich-11792>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017R2470>

<https://www.agrarheute.com/pflanze/superfood-erste-deutsche chia-sorte-geschuetzt-581341>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4555128/>

<https://www.apotheken.de/krankheiten/hintergrundwissen/11861 chia-samen>

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.diegruene.ch%2Fartikel%2Fpflanzenbau%2Fsuperfood chia-aus-der-schweiz-353904&psig=AOvVaw1QukRxMqm9oTDgvRjUr2Dw&ust=1709716931304000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjhxqFwoTCJDKzITm3IQDFQAAAAAdAAAAABAJ>

<https://www.stiftung-gesundheitswissen.de/wissen/superfood-wie-gesund-sind chia-samen-und-leinsamen#:~:text=Chia%2DSamen%20und%20Leinsamen%20enthalten,Kreislauf%2DERkrankungen%20und%20Diabetes%20vorbeugen>.