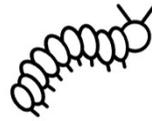


NOVEL FOOD

Wissenschaftswoche Chemie 11a
Oskar Schneider, Vincent Pätzig
Theresa Parzefall





Algen

Insekten

Chiasamen

1. Algen

Gliederung

- 1. Algen
- 2. Sekundäre Pflanzenstoffe von Algen
- 2.1. Chromatographie
- 3. Algen als „Novel Food“
- 4. Sind Algen Ökologisch sinnvoll
- 5. Fazit zu Algen in der Zukunft



1. Algen

Algen sind eine große und vielfältige Gruppe von Organismen

Treten in Lebensräumen wie Ozeanen, Seen, Flüssen und sogar feuchten Böden auf

Algen spielen eine entscheidende Rolle im Ökosystem

Algen können auch dazu beitragen, die Wasserqualität zu verbessern

Seetang ist eine Alge



2. Sekundäre Pflanzenstoffe von Algen

Algen sind reich an sekundären Pflanzenstoffen, die der Pflanze und dem Konsumenten dienen

Carotinoide

- verantwortlich für die Farben in den Algen
- z.B. Beta Carotin für Orange Farbtöne

Chlorophylle

- grün pigmentiert
- Schlüsselkomponente für die Photosynthese

Phycobiliproteine

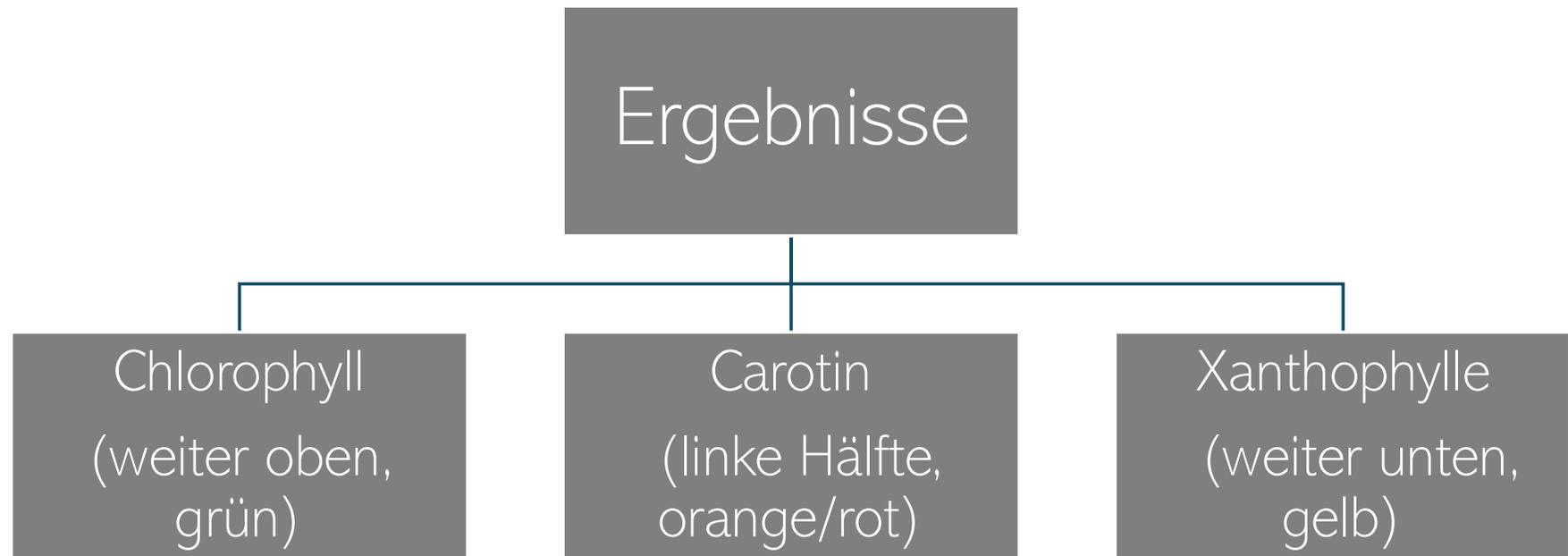
- wichtig für die Lichtabsorbtion

Polysaccharide

- Alginate, Agarose, Carrageen
- Gesundheitliche Vorteile für den Menschen (entzündungshemmende und immunstimulierende Wirkungen)

2. Chromatographie

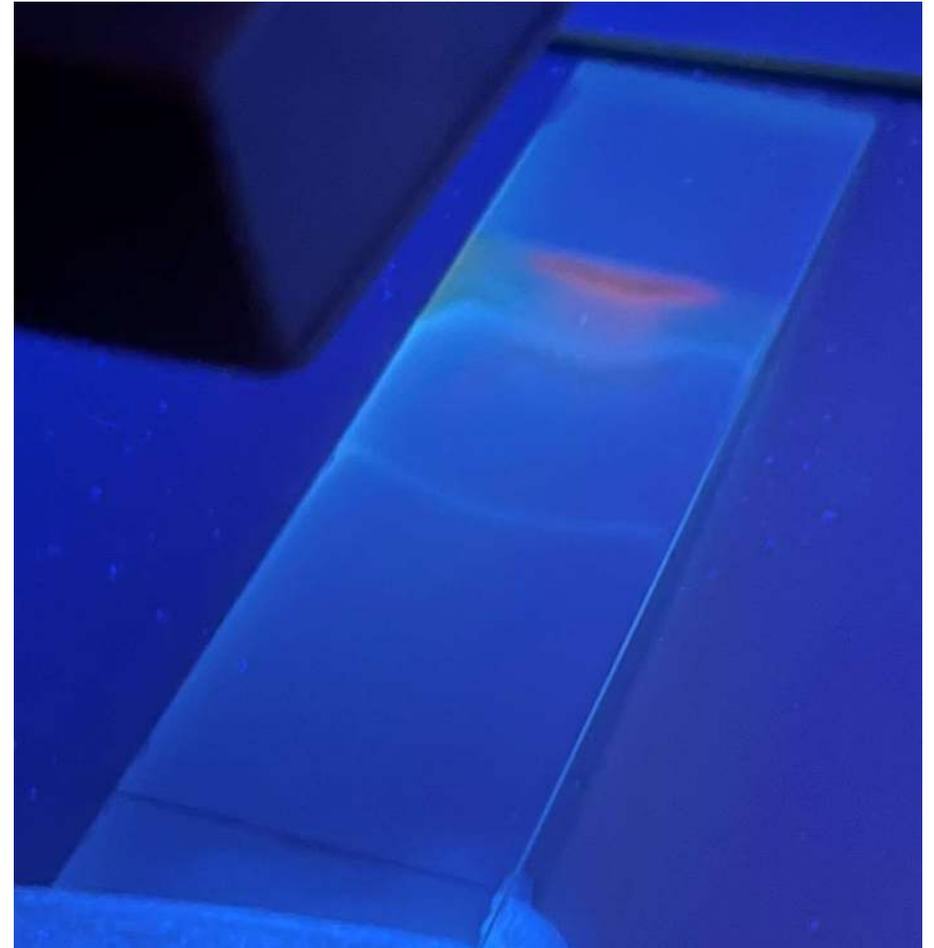
- Trennen der Farbstoffe von Seetang



A person wearing a white long-sleeved shirt is holding a piece of dark green seaweed over a white mortar and pestle. The mortar is a shallow, white ceramic bowl containing a white powdery substance. The pestle is a white cylindrical tool with a rounded end, lying on the white surface to the left of the mortar. The background is a plain white surface.

Chromatographie von Seetang

Der fertige
Teststreifen
unter UV-Licht



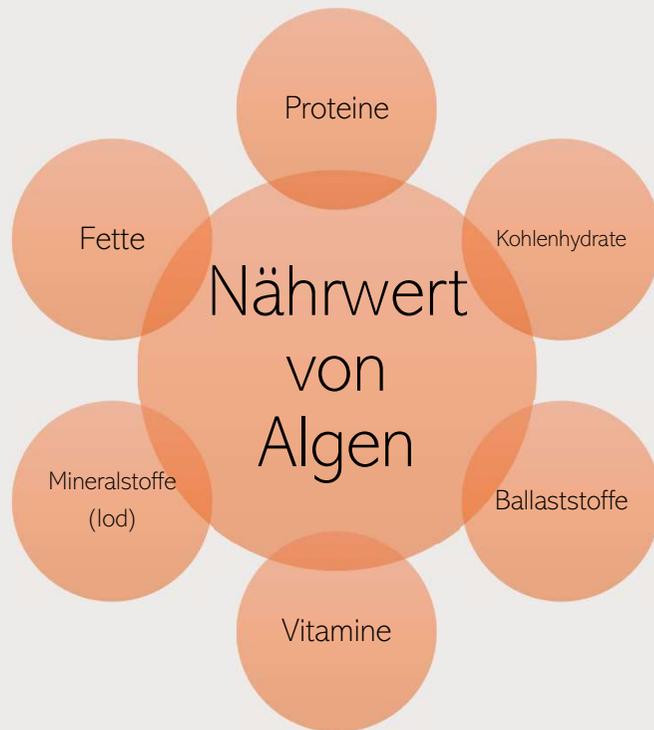
3. Algen als „Novel Food“

Verbraucherschutz:

- Algen gelten in der EU als zugelassenes Lebensmittel
- Strenge Auflagen für den Import
 - > Kennzeichnung von Inhaltsstoffen
 - > mögliche Allergene beachten
 - > Nährwertinformationen
 - > Lebensmittelsicherheit und Qualität



3. Algen als „Novel Food“



Durchschnittliche Nährwerte

Je 100 g

Brennwert	1650 kJ / 391 kcal
Fett	5,5 g
- davon gesättigte Fettsäuren	2,2 g
Kohlenhydrate	37 g
- davon Zucker	<0,5 g
Eiweiß	44 g
Salz	2,3 g

4. Sind Algen ökologisch sinnvoll?



-> Herkunft meist aus dem asiatischen Raum oder aus Küstenregionen Europas



-> in unserem Fall Südkorea

Sehr weite Importwege



-> 11 bis 12 tausend Kilometer

Sehr umweltschädlich

5. Fazit



2. Insekten (Entomophagie)

Gliederung

- 1. Nachweis von Proteinen
 - 1.1 Biuret-Nachweis
 - 1.2 Xanthoprotein-Nachweis
- 2. Insekten als Nahrung der Zukunft
- 3. Umweltfreundlichkeit von Insekten als Nahrung
- 4. Fazit



1. Nachweis von Proteinen

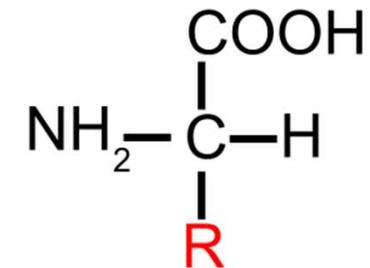
1. Was/ für was sind Proteine?

- ugs. Eiweiße
- Biologisches Makromolekül, das aus Aminosäuren aufgebaut wird, die durch Peptidbindungen verknüpft sind
- Liefern hauptsächlich Baumaterial für Muskeln, Organe und Blut
- Für Enzyme und Hormone zur Immunabwehr
- Generell als Energiequelle

2. Extrahieren des Proteins aus dem Insekt

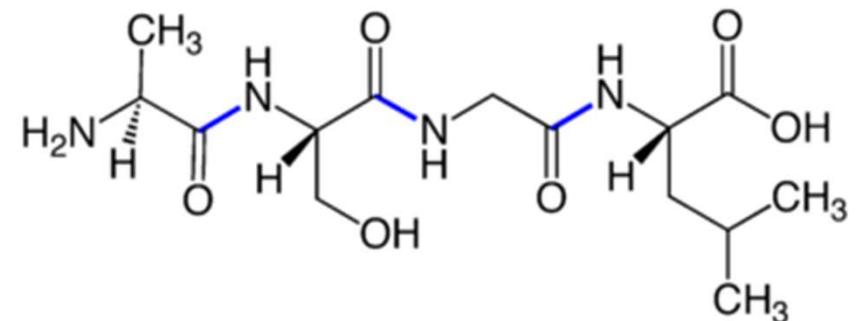
- Zermahlen der Mehlwürmer
- Vermischen mit Spülmittel und Wasser
- Verrühren und Erwärmen der Substanz
- Trennverfahren in Zentrifuge
- Nachweis von Protein (Biuret-/ Xanthoprotein-Nachweis)

Grundstruktur Aminosäuren



R = organischer Rest, der Eigenschaft der Aminosäure bestimmt.

Peptidbindung





1.1 Biuret-Nachweis

Versuch

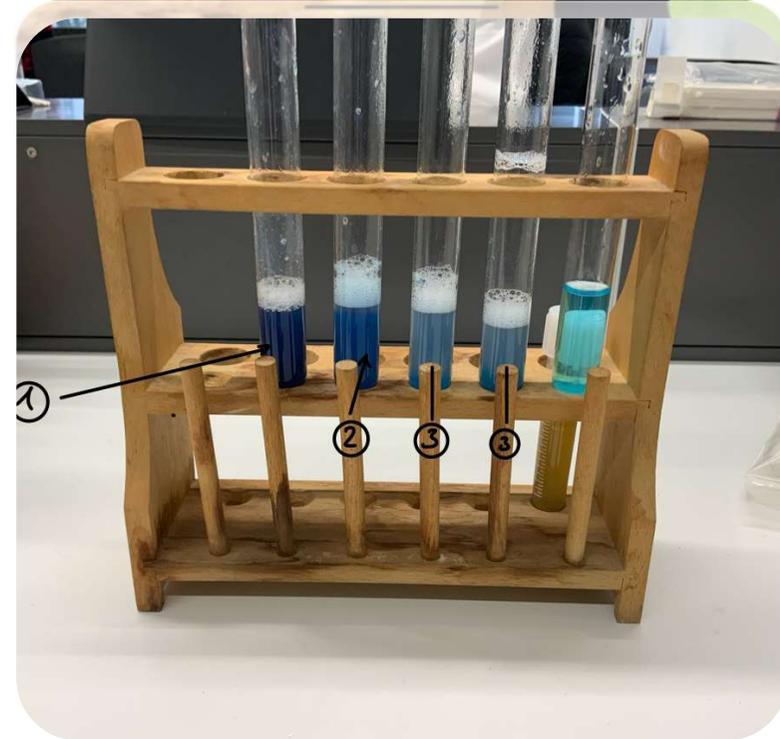
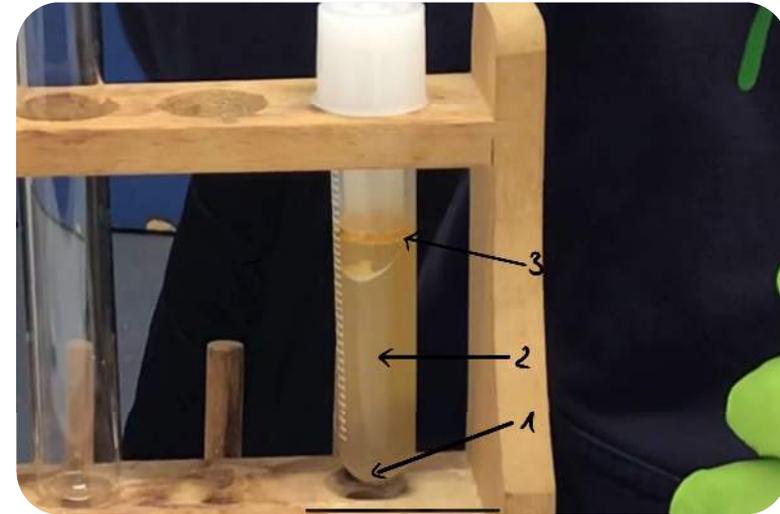
Vermischen der Probe mit Biuret-Reagenz (Kupfer(2)-sulfat Lösung) und Natronlauge (NaOH)

Beobachtung

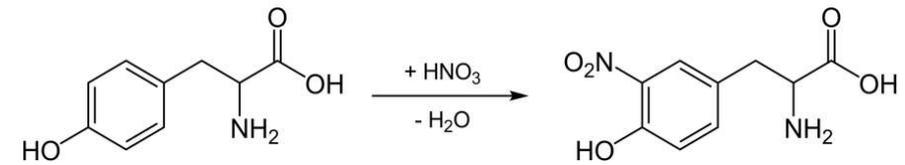
- Nachweis positiv: Blau-violetter Farbumschlag
- Nachweis negativ: Hellblauer Feststoff in der Lösung

Erklärung

Es gehen Verbindungen mit mindestens zwei Peptidbindungen in wässrig-alkalischer Lösung einen farbigen Komplex mit zweiwertigen Kupferionen ein. Daraus resultiert ein Farbumschlag zu dunkelviolet



1.2 Xanthoprotein-Nachweis



Versuch

- Versetzen der Substanz mit Schwefelsäure (HNO_3)
- Beim Vorhandensein von aromatischen Eiweißen verfärbt sich die Lösung gelb

Beobachtung

- Nachweis mit Mehlwürmern positiv
- Orange/gelbe Verfärbung

Erklärung

Bei der Zugabe von Salpetersäure (HNO_3) findet eine Nitrierung am Benzolring statt



2. Insekten als Nahrung der Zukunft+

Vorteile



Große Auswahl (weltweit 2111 essbare Insekten, davon sind bisher 4 verschiedene Arten in der EU zugelassen)



Beeindruckende Nährwerte (reich an Omega-3-Fettsäuren, B-Vitaminen und Mineralstoffen)



Einige Insekten enthalten mehr als doppelt so viel Eiweiß wie Rind- oder Hühnerfleisch (bereits 50g Mehlwürmer liefern eine ausreichende Menge an Proteinen)



als Proteinlieferant übertreffen Insekten sogar Nüsse, Hülsenfrüchte und Getreide



Wertvolle Alternative für Menschen die auf Fleisch und Fisch verzichten wollen



Viel bessere Ökobilanz im Vergleich zur Viehzucht

2. Insekten als Nahrung der Zukunft

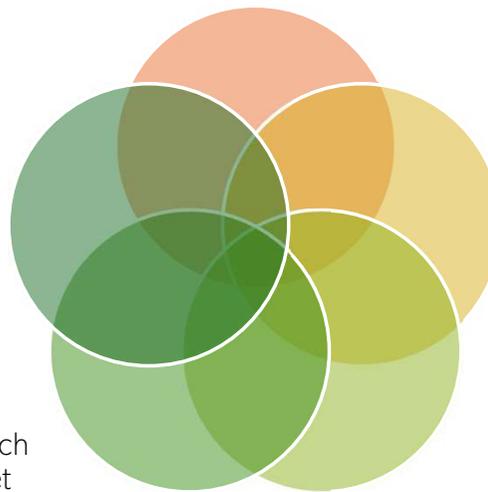
Nachteile

Möglichkeit an Kreuzallergien besteht (Bsp. Hausstaubmilbe)

Insekten müssen noch manuelle gezüchtet werden

Preis (70g Mehlwürmer | ca.8€)

Insekten sind von der EU als „Novel Food“ deklariert und brauchen deshalb eine spezielle Zulassung



3. Umweltfreundlichkeit von Insekten als Nahrung

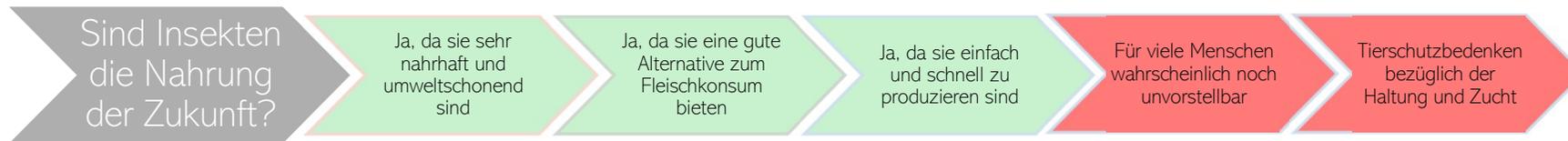
Insekten als Alternative für Fleisch würden die CO₂-Emission senken, da...

- Fleischproduktion (insb. Rinderzucht) eine extrem schlechte Klimabilanz hat
- Laut niederländischen Forschern 1 kg Rindfleisch bis zu 32kg CO₂-Äquivalente produziert (entspricht ca. 200km Autofahrt) und Insekten nur ca. 10% der Emissionen verursachen
- Sie generell kaum Platz brauchen, anspruchslos in der Haltung sind, sich explosionsartig vermehren und wenig Wasser brauchen



<https://www.br.de/nachrichten/wissen/insekten-als-lebensmittel-das-fleisch-der-zukunft,TUhxKCo>

4. Fazit



Chiasamen

Gliederung

- Ursprung und Herkunft
- Behauptungen rund um Chiasamen
- Versuch – Soxhlet Extraktion
- Gesundheitliche Vor- und Nachteile
- Verwendung von Chiasamen
- Problematik von Anbau und Transport
- Lebensmittel der Zukunft?



Ursprung und Herkunft

Ursprünglich stammen Chiasamen aus Mittel- und Südamerika

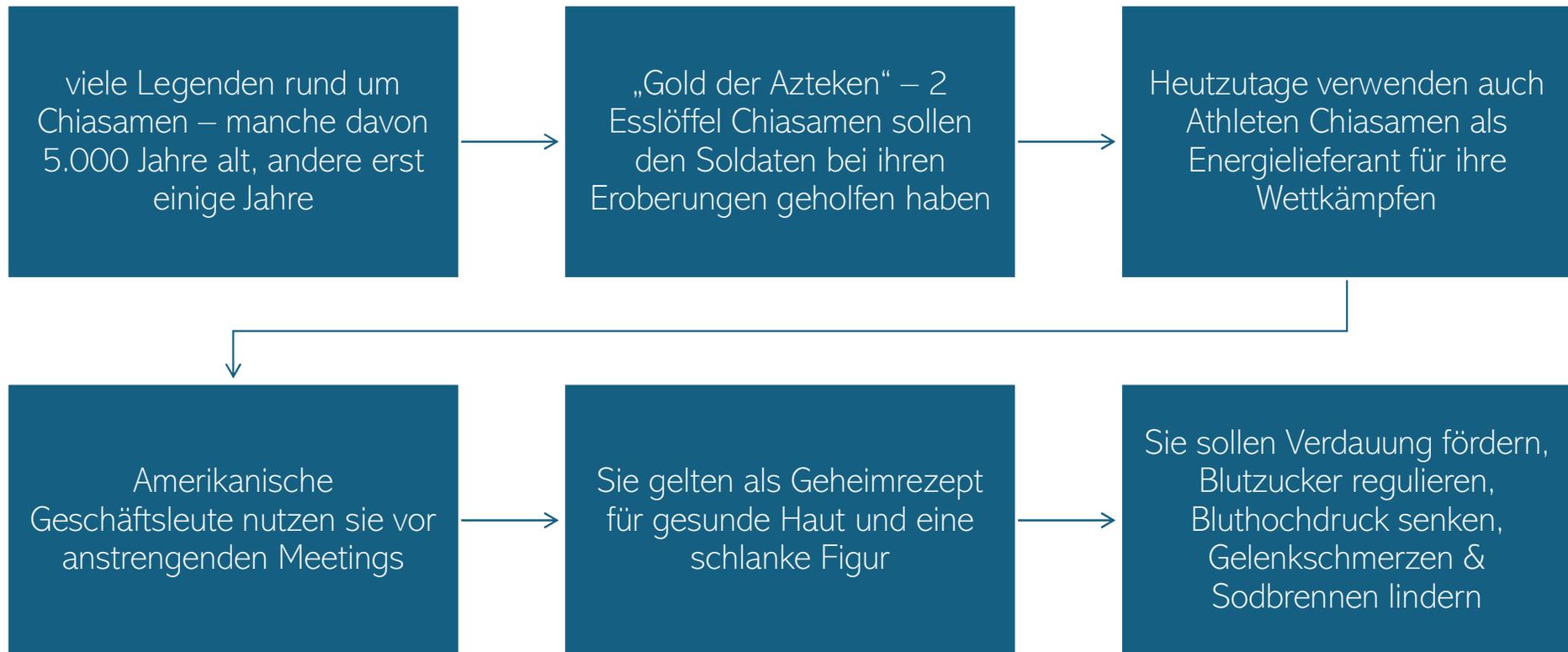
Historisch wurden sie bereits bei den Maya und Azteken als Grundnahrungs- und Heilmittel verwendet

Hauptsächlich werden sie in Mexiko, Bolivien, Argentinien und Paraguay angebaut, aber auch in Teilen der USA, Australiens und Südostasiens

Chiasamen sind die Früchte der einjährigen Chiapflanze und gehören zur Art der Lippenblütler



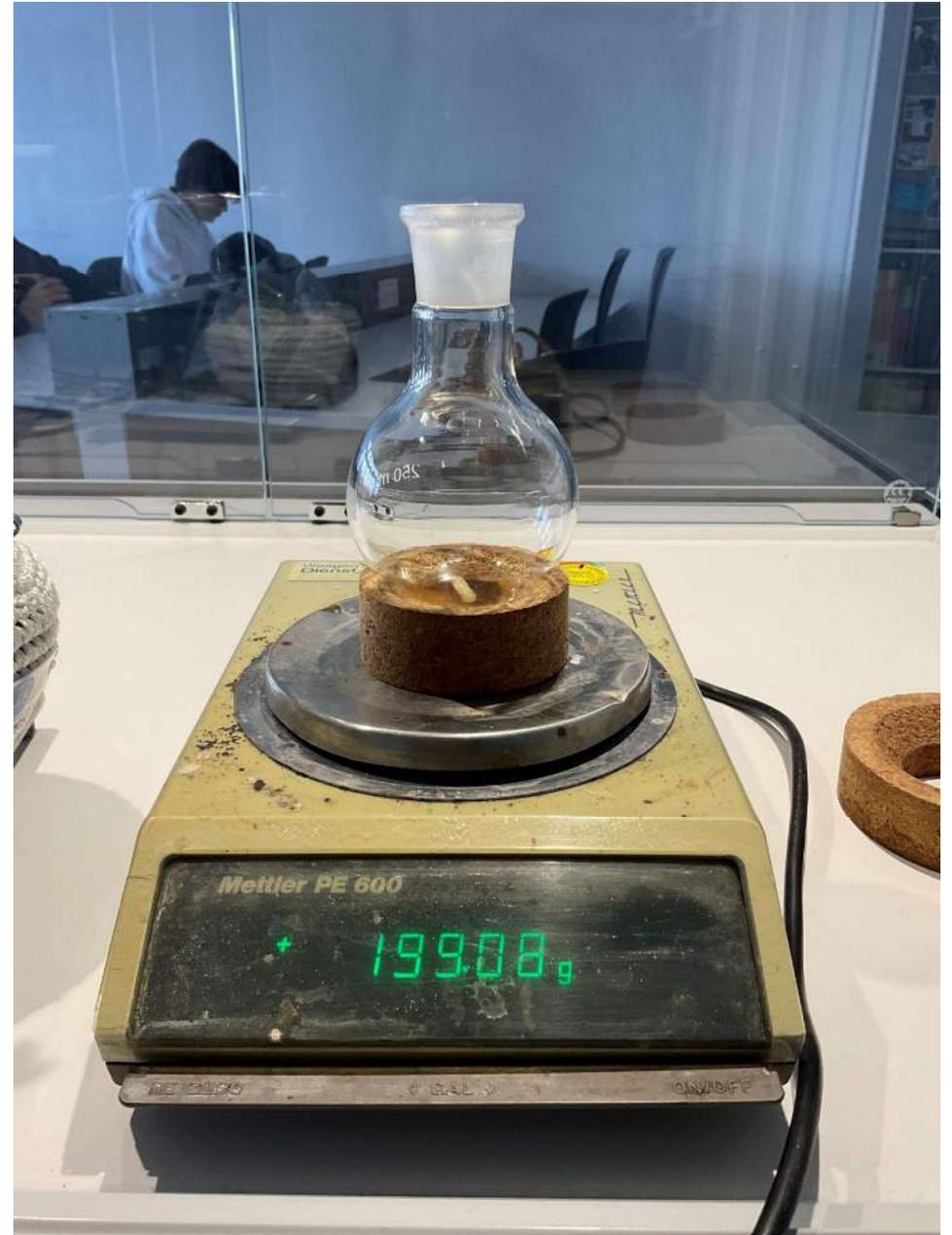
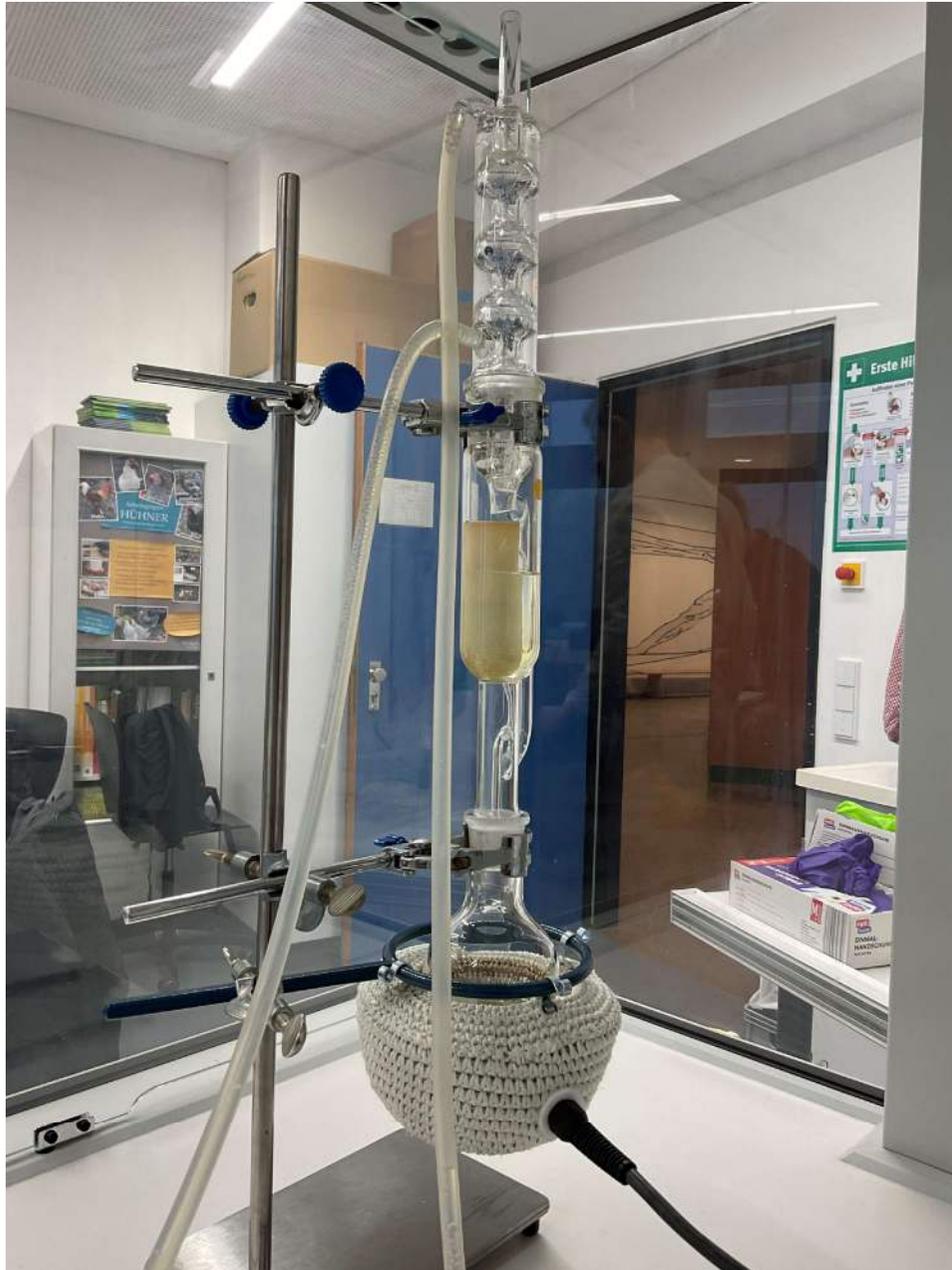
Behauptungen rund um Chiasamen



Soxhlet Extraktion

- Zermahlen von 15g Chiasamen
- Einfüllen der Probe in die Extraktionshülse
- Petrolether als Lösungsmittel
- Den Prozess kann man über mehrere Stunden laufen lassen





Destillation des Lösungsmittels

- Ziel: Den reinen Fettgehalt der 15g Chiasamen zu extrahieren
- 5g Fett blieben zum Schluss übrig – dieser Wert stimmt mit dem Literaturwert überein



Brennwert 446 kcal / 1839 kJ

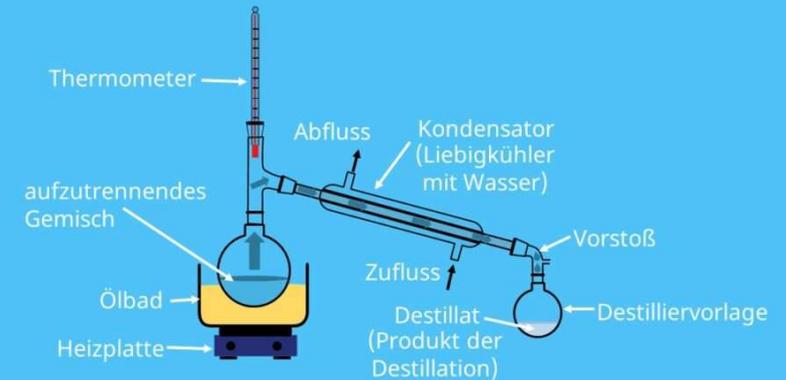
Fett 31,1 g

Kohlenhydrate 4,5 g

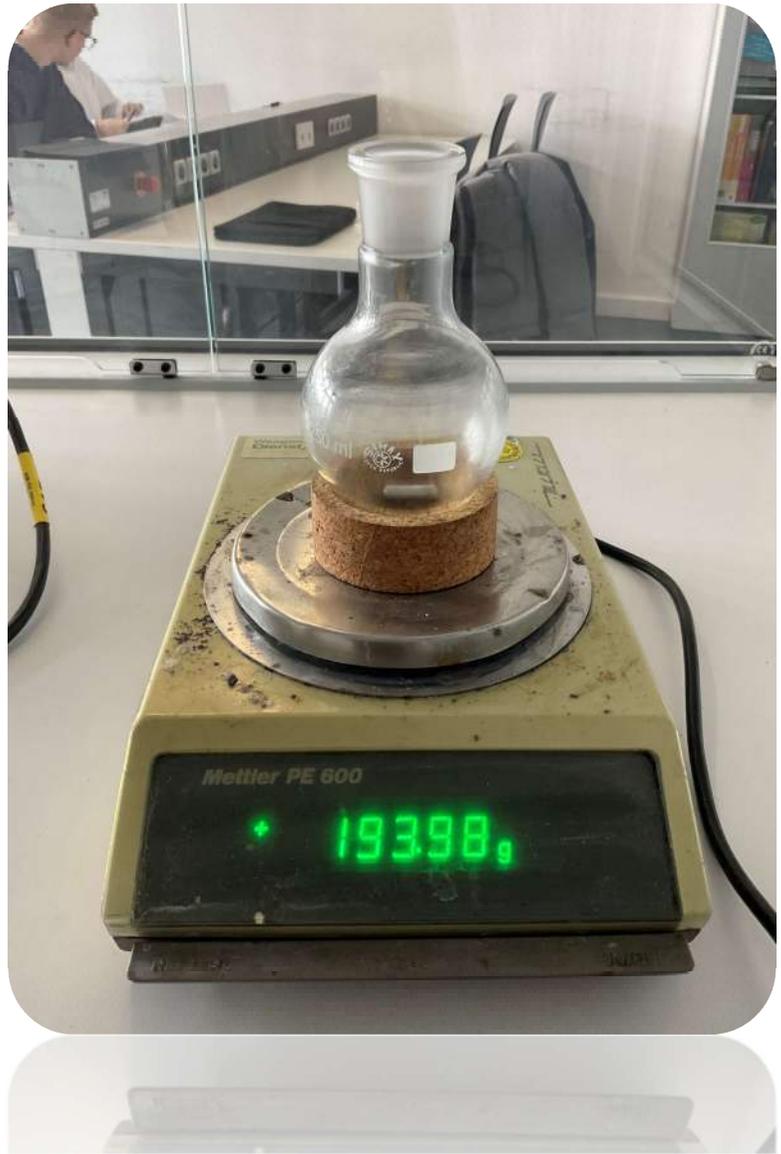
Ballaststoffe 34,0 g

Eiweiß 21,2 g

Aufbau einer Destillationsapparatur





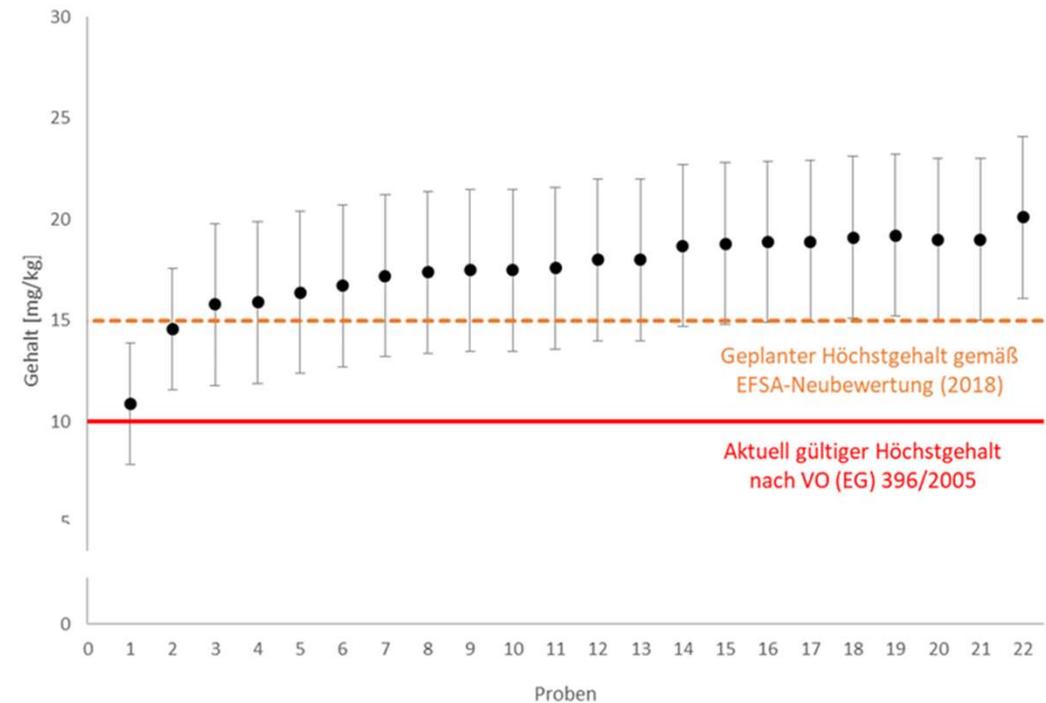


Gesundheitliche Vor- und Nachteile

- Chiasamen sind reich an Ballaststoffen (30%), Fett (30%), Proteinen (20%), Vitaminen, Mineralstoffen und sekundären Pflanzenstoffen
 - Vor allem die enthaltenen Omega-3-Fettsäuren sind wichtig, zum Beispiel für die Sehfunktion und die Herzgesundheit
 - Sie bestehen zum größten Teil aus ungesättigten Fettsäuren, die den hohen Cholesterinspiegel senken und sich positiv auf Zellwände, Gehirn und Blutdruck auswirken
 - Sie gehören zu den Pseudogetreiden und sind somit glutenfrei
-
- Omega-3-Fettsäuren sind nur in geringen Mengen gesund und können nur aufgenommen werden, wenn die Chiasamen geschrotet oder sehr gut gekaut werden
 - Wechselwirkungen mit Blutverdünnern
 - Mögliche allergische Reaktion
 - Bei nicht vorgequollenen Samen viel Wasser trinken, sonst besteht Möglichkeit einer gefährlichen Verstopfung

Kupfergehalt in Chiasamen

- In sehr hohen Konzentrationen kann Kupfer unter anderem Magen- und Darmbeschwerden, Koliken oder Leberschäden hervorrufen
- Es liegt nahe, dass die Kupfergehalte natürlichen Ursprungs sind, da fetthaltige Pflanzen Kupfer aus dem Boden vermehrt aufnehmen können
- Die Kupfermengen sind als harmlos einzustufen, in Bezug auf die empfohlene Tagesmenge



Verwendung von Chiasamen

- Die empfohlene Tagesmenge liegt bei 15g der Samen beziehungsweise 2g des Öls
- Seit 2009 sind Chiasamen bis zu 5% in Brot als neuartiges Lebensmittel zugelassen
- In Backwaren und Müslis dürfen bis zu 10% verarbeitet werden
- Sie binden bis zu 10-facher Menge Flüssigkeit -> ideal als Grundlage für vegane Puddings und Smoothies
- Sie eignen sich als Ei- und Fettersatz beim Backen

Problematik von Anbau und Transport

- Chiasamen werden grundsätzlich importiert, erst 2021 wurde vom deutschen Bundessortenamt die erste deutsche Chiasamenart zugelassen
- Das Saatgut wird oft mit Pflanzenhormonen behandelt
- Der Boden wird vor der Aussaat mit dem Bodenherbizid Trifluralin von Unkraut befreit; dieses Mittel ist seit 2007 in Europa verboten
- Im Europäischen Schnellwarnsystem RASFF sind bereits Meldungen zu Chiasamen mit Salmonellen und krebserregenden Schimmelpilzen (Aflatoxin) eingegangen

Lebensmittel der Zukunft?

Pro

- Chiasamen sind sehr nährstoffreich
- Chiapflanzen brauchen wenig Wasser und können in verschiedenen Klimazonen angebaut werden
- Können in vielen verschiedenen Produkten verwendet werden
- Haben gewisse gesundheitliche Vorteile

Contra

- Der Anbau und Transport ist umweltschädlich
- Schwierigkeiten bei der Anpassung an neue Klimazonen
- Es gibt verschiedene Alternativen, wie zum Beispiel Leinsamen, die in der Zusammensetzung den Chiasamen stark ähneln, aber heimisch sind

Danke für eure Aufmerksamkeit!

Gibt es noch Fragen?



- Quellen:

- 1. Algen
- https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw_pdf/events/20220908_netzwerk-algen/2._Riediger_Klaus_Vortragsunterlagen_Netzwerk_Algen_2022.pdf?m=1663321832&
- <https://www.planet-wissen.de/natur/pflanzen/algen/index.htm>
- <https://www.geo.de/natur/oekologie/4203-rtkl-algen-was-sie-ueber-algen-wissen-sollten>
- <https://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Frische-Algen-essen-Ideal-fuer-eine-gesunde-Ernaehrung.algen238.html>
- <https://www.nu3.de/blogs/food-trends/essbare-algen>
- 2. Insekten
- Generelle Informationen zum Thema „Insekten als Nahrung“:
- <https://www.quarks.de/gesundheit/ernaehrung/insekten-die-proteinquelle-der-zukunft/>
- <https://www.br.de/nachrichten/wissen/insekten-als-lebensmittel-das-fleisch-der-zukunft.TUhxKCo>
- https://www.alfalaval.de/industrien/lebensmittel-molkerei-und-getraenke/verarbeitung-von-lebensmitteln/proteinverarbeitung/insektenverarbeitung/insects-the-protein-source-of-the-future/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=neu_mid_fwd_al_a_gcpc_Food&Water&utm_content=Search&utm_term=&utm_m atchtype=&qad_source=1&qclid=CjwKCAiAopuvBhBCEiwAm8jaMXZv3vWnsEylJc5HKG9HrfU_F9nhQxUWSLF-6Rp4tOM23kh74LfU1hoCGOcQAvD_BwE
- <https://www.nationalgeographic.de/umwelt/2021/12/insekten-als-nahrungsmittel-die-proteinquelle-der-zukunft>
- Sonstige Quellen:
- https://de.freepik.com/fotos-premium/ein-roboter-in-der-rolle-eines-kochs-kocht-essen-in-der-kueche-die-nahe-zukunft-roboter-statt-menschen_45617536.htm
- https://de.freepik.com/fotos-premium/ein-roboter-in-der-rolle-eines-kochs-kocht-essen-in-der-kueche-die-nahe-zukunft-roboter-statt-menschen_45617536.htm
- <https://www.chemie.de/lexikon/Nitrierung.html>
- <https://www.barmer.de/gesundheit-verstehen/leben/ernaehrung/was-sind-proteine-1055888>
- <https://www.chemie.de/lexikon/Biuretreaktion.html>

- 3.Chiasamen

- <https://www.chiasamen.info chia-naehrwert-und-kalorien/>
- <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel/chiasamen-wie-gesund-ist-das-angebliche-superfood-wirklich-11792#:~:text=Mit%20ihrem%20Gehalt%20an%20Ballaststoffen,sie%20Gelenkschmerzen%20und%20Sodbrennen%20lindern.>
- <https://www.bzfe.de/lebensmittel/trendlebensmittel/chiasamen/#:~:text=Die%20Samen%20der%20Chiapflanzen%20geh%C3%B6ren,unges%C3%A4ttigte%20Fetts%C3%A4uren%20und%20sekund%C3%A4re%20Pflanzenstoffe.>
- <https://www.diegruene.ch/artikel/pflanzenbau/superfood chia-aus-der-schweiz-353904>
- <https://www.ebay.de/itm/126020231575>
- https://www.bcp.fu-berlin.de/chemie/chemie/studium/ocpraktikum/ressourcen/laborpraxis/laborpraxis_webinfos/apparaturen/glasgeraete/soxhlet.html
- https://utopia.de/ratgeber/chiasamen-superfood_27734/
- <https://studflix.de/chemie/destillation-2474>
- <https://www.meinmed.at/gesundheit/omega-3-fett/2237#:~:text=Omega%2D3%2DFetts%C3%A4uren%20f%C3%B6rdern%20die,in%20Lachs%20oder%20Thunfisch%20enthalten.>
- <https://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Gute-Fette-schlechte-Fette-Welche-sind-gesund.gutefette100.html#:~:text=Unges%C3%A4ttigte%20Fetts%C3%A4uren%20k%C3%B6nnen%20einen%20hohen,Leinsamen%20und%20Fisch%20enthalten%20sind.>
- https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/warengruppen/wc_23_huelsenfruechte_schalenobst/jb22_chiasamen_elementbestimmungen.htm#:~:text=Somit%20liegt%20nahe%2C%20das%20die,und%20daher%20nat%C3%BCrlichen%20Ursprungs%20sind.
- <https://www.gesundheitsamt.bremen.de/umwelt/trinkwasser/kupfer-5803#:~:text=Kupfer%20ist%20ein%20Spurenelement%2C%20das,empfindlicher%20als%20Kinder%20oder%20Erwachsene.>