



EAT - PROTEIN

Eiweiß aus der Region

mit Rezepten

Ernährungssysteme der Zukunft:

Potenzi**AI** pro**T**einreicher, regional angebauter
und **PRO**duzier**TEr** Kulturpflanzen zur
Förderung e**IN**er zukunftsgerichteten Ernährung

Inhalt

Seite

Förderer und Projektteam	2
Einleitung	3
Chia	8
Kichererbse	13
Hanf	18
Leinsamen	25
Sojabohne	30
Linse	35
Lupine	40
Sonnenblume	45
Quellen	50

Gefördert
durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ



Projektleiter



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Institut für Kulturpflanzenwissenschaften,
Pflanzenbau (340a)

Landessaatzuchtanstalt (LSA) - Arbeitsgebiet
Sonnenblumen u. Leguminosen (720)

Zentrum Ökologischer Landbau der Universität
Hohenheim (ZÖLUH) (309)

Praxispartner



Sektion
Baden-Württemberg der
Deutschen Gesellschaft für
Ernährung e.V.
DGE-BW e.V.



LBV - Raiffeisen e.G. -
Schrozberg

Was ist Protein?

Strukturen mit mehr als 100 Aminosäuren werden als Proteine bezeichnet.

Aminosäuren, und somit auch Proteine, haben eine Grundstruktur aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff.

Was sind unentbehrliche Aminosäuren?

Der menschliche Körper benötigt 20 verschiedene Aminosäuren zum Aufbau von Proteinen, diese werden als proteinogen bezeichnet [1]. Der menschliche Organismus kann neun der proteinogenen Aminosäuren nicht neu aufbauen. Diese werden als unentbehrlich (essenziell) bezeichnet:

- Isoleucin
- Leucin,
- Lysin,
- Methionin,
- Phenylalanin,
- Threonin,
- Tryptophan,
- Valin,
- Histidin (für Säuglinge).

Ohne eine regelmäßige Zufuhr dieser essentiellen Aminosäuren kann der Mensch nicht leben. Der Körper holt sich die täglich benötigten Aminosäuren aus den eigenen Speichern, d. h. er baut Muskulatur ab.

Die übrigen elf der proteinogenen Aminosäuren können unter normalen Bedingungen und bei ausreichenden Mengen an Stickstoff im Stoffwechsel vom menschlichen Körper synthetisiert werden.

Warum benötigt der Körper Protein?

- Versorgung des Körpers mit unentbehrlichen Aminosäuren und Stickstoff für den körpereigenen Aufbau von Proteinen [1], z. B.:
 - Strukturproteine wie Actin und Kreatin,
 - Transportproteine wie Hämoglobin oder Transferrin,
 - Immunaktive Proteine wie Immunglobuline,
 - Andere stickstoffhaltige Verbindungen, z. B.:
 - Enzyme, Peptidhormone wie das Insulin.
- Vorstufen bei der Synthese zahlreicher Stoffwechselprodukte wie Serotonin und Histamin [1].

Altersgruppe		Empfehlung für die Proteinzufuhr (Referenzwerte der DGE)
Säuglinge	0 bis unter 1 Monat	2,5 g/kg Körpergewicht pro Tag
	1 bis unter 2 Monaten	1,8 g/kg Körpergewicht pro Tag
	2 bis unter 4 Monate	1,4 g/kg Körpergewicht pro Tag
	bis unter 12 Monaten	1,3 g/kg Körpergewicht pro Tag
Kinder von 1 Jahr bis unter 4 Jahren	berechnet nach der faktoriellen Methode aus der Summe des Wachstums- und Erhaltungsbedarfs für Protein	liegt bei 1,0 g/kg Körpergewicht pro Tag und sinkt auf 0,8 g/kg Körpergewicht pro Tag
4 Jahre - unter 19 Jahren		
ab 19 Jahren - unter 65 Jahre		0,8 g/kg Körpergewicht pro Tag
ab 65 Jahren		1,0 g/kg Körpergewicht pro Tag

Proteinreiche Lebensmittel - Unterschied zwischen Proteinen aus pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln

Fleisch, Fisch, Milchprodukte und Eier zählen zu den proteinreichen Lebensmitteln, vor allem aber auch Hülsenfrüchte wie Erbse, Linse, Soja etc. Zudem tragen auch Getreideprodukte zur Versorgung mit Proteinen bei [1].

Es gibt Unterschiede in der Aminosäuren-Zusammensetzung und in der Bioverfügbarkeit der pflanzlichen und tierischen Proteine. Die Proteine aus Lebensmitteln tierischen Ursprungs enthalten normalerweise alle unentbehrlichen Aminosäuren in ausreichender Menge in Bezug zum Bedarf [1]. Dagegen enthalten pflanzliche Lebensmittel oft nicht das gesamte Spektrum der unentbehrlichen Aminosäuren. Es fehlen in verschiedenen Pflanzen unterschiedliche Aminosäuren und das Aminosäurespektrum unterscheidet sich. Defizit und Überschuss können allerdings ausgeglichen werden, wenn verschiedene pflanzliche Lebensmittel miteinander kombiniert werden. Wenn Hülsenfrüchte mit Getreide z. B. kombiniert werden, kann aus zwei mäßig guten Proteinquellen ein sehr gutes Proteingemisch gewonnen werden. Ein gutes Beispiel einer solchen Kombination, das sich im Laufe der Geschichte etabliert hat, sind die schwäbischen Linsen mit Spätzle.

Der DGE-Ernährungsbericht (2021) hat festgestellt, dass eine pflanzenbetonte Ernährung nicht nur gesundheitsfördernd, sondern auch klimafreundlich ist. Um das Ziel einer pflanzenbetonten Ernährungsweise zu erreichen, ist laut DGE-Bericht der Verzehr von Gemüse inklusive Hülsenfrüchten, Obst, Getreide, Kartoffeln und Nüssen noch stark zu steigern und der Verzehr von tierischen Lebensmitteln deutlich zu senken.

Welche Folgen kann ein Proteinmangel haben?

Bei einer Unterversorgung mit Proteinen, wird die Stickstoffausscheidung vom Körper reduziert. Er versorgt sich dann selbst, indem er körpereigenes Protein aus der Muskulatur abbaut.

Bei älteren Menschen wird das Risiko für Frakturen und Gebrechlichkeit dadurch erhöht, da der Abbau der Muskelmasse mit einer Abnahme der Muskelfunktion einhergeht. Sollte der Proteinmangel länger anhalten, wird der Körper selbst durch den Muskelabbau nicht mehr ausreichend Aminosäuren bereitstellen. Dadurch kommt es zu einer Beeinträchtigung von Stoffwechsel- und weiteren Organfunktionen [1].

Hintergrundinformation über die Notwendigkeit der Förderung der lokalen Produktion von pflanzlichen Proteinquellen

In den letzten Jahren wendeten sich viele Menschen aus Sorge um Gesundheit, Nachhaltigkeit und Tierschutz immer stärker einer pflanzlichen Ernährung zu und reduzieren bewusst den Konsum von Fleisch und tierischen Lebensmitteln. In dieser Hinsicht ist eine zukunftsorientierte Lebensmittelversorgung erforderlich, die ein Innovationsfeld einer nachhaltigen Bioökonomie ist. Die Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg, definiert Bioökonomie als:

„Die wissensbasierte Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen, um Produkte, Prozesse und Prinzipien in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschafts- und Gesellschaftssystems bereitzustellen.“

In diesem Zusammenhang sollten verschiedene Ansätze wie ressourcenschonende Produktionssysteme und die effiziente Vernetzung von Stoffströmen und Verarbeitern entlang der Wertschöpfungsketten in Betracht gezogen werden, um gesunde Produkte auf nachhaltige Weise zu erzeugen. Ein Beispiel dafür ist die Erschließung verschiedener heimischer Proteinquellen zur Deckung des Proteinbedarfs und eine Ausweitung pflanzlicher, proteinreicher Lebensmittel.

Die pflanzlichen Proteine können zum einen in verarbeiteten Ersatzprodukten (wie Fleisch- und Milchersatzprodukte) vermarktet werden, für die die Bioökonomie neue technische Möglichkeiten bietet. Andererseits können sie auch in weniger intensiv (z. B. Mehl) oder kaum verarbeiteter Form als Zutat für konventionelle Gerichte verwendet werden. Der Umsatz mit pflanzenbasierten Lebensmitteln (Fleisch-, Fisch- und Milchersatzprodukte) ist in Deutschland zwischen 2018 und 2020 um 97 % gestiegen [2].

Im Anbauspektrum der in Deutschland und insbesondere in Baden-Württemberg (BW) anbaufähigen, proteinreichen Kulturarten sind eine Reihe weiterer Kulturarten vorhanden, die bislang nicht im Anbaufokus stehen, jedoch für eine auf pflanzlichen Proteinen basierte Ernährung eine wesentliche Rolle spielen. Der Anteil von proteinreicher Kulturpflanzen an der gesamten Ackerfläche betrug 2019 in BW lediglich 2,2 %. Hier besteht Potenzial für eine Steigerung.

Die gezielte Förderung des Wissenstransfers und die Intensivierung der Beratung sowie die Durchführung gezielter Forschungs- und Transfervorhaben in die landwirtschaftliche Praxis und die intensive Kommunikation vorliegender Informationen hin zu den Verbrauchern leistet einen wertvollen Beitrag für die Sicherung einer gesunden, ausgewogenen Ernährung sowie die regionale Erzeugung und Wertschöpfung im Bereich proteinhaltiger Kulturpflanzen.

Das **EAT-PROTEIN-Projekt** trägt zur Verbreitung von Wissen im Bereich der nachhaltigen Produktion und Nutzung von proteinreichen Pflanzen für die regionale Landwirtschaft in BW bei. Hierzu vernetzt das Projekt die verschiedenen Akteure der Wertschöpfungsketten dieser Kulturpflanzen und entwickelt wissenschaftlich aktuelle, zukunftsweisende und in der Praxis umsetzbare Empfehlungen.

Im Folgenden werden einige ausgewählte proteinreiche Pflanzen näher beschrieben (hinsichtlich ihres Nährwerts und gesundheitlichen Vorteils, verfügbarer Lebensmittelprodukte sowie Beispielkochrezepte), für die im Rahmen von EAT-PROTEIN durch die Entwicklung konkreter Konzepte und Handlungsempfehlungen ein Beitrag zur Implementierung von bioökonomischen Wertschöpfungsnetzwerken geleistet wird.

Die Pflanzen im Fokus

Chia



Kichererbse



Hanf



Leinsamen



Sojabohne



Linse



Lupine



Sonnenblume



Chía



Chia ist eine einjährige krautige Sommerpflanze, die zur Familie der Lamiaceae gehört [3]. Chia, auch bekannt als das „Gold der Azteken“, ist eine Kulturpflanze, die in Nord-Guatemala und Süd-Mexiko heimisch ist [4]. Im März 2021 gab das Bundessortenamt die Chia-Sorte "Juana" frei, die aus der Zusammenarbeit des Fachgebietes Pflanzenbau und der Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim entwickelt wurde. „Juana“ ermöglicht den Anbau von Chia unter deutschen Klimabedingungen und Chia somit vom Exoten zum heimischen Superfood zu machen.

Chiasamen, deren Name wörtlich übersetzt „stark“ bedeutet, sind oval und etwa ein bis zwei Millimeter groß. Es gibt sie in schwarz, schwarz getupft, weiß und grau. Sie gehören zu den Ölsaaten ($> 30\%$), weisen aber mit ($>20\%$) auch einen hohen Proteingehalt auf. Chiasamen sind glutenfrei [5].

Wenn die Samen in eine Flüssigkeit gegeben werden quellen sie auf und es bildet sich ein stabiles Gel. Nimmt man beispielsweise einen Esslöffel Chiasamen und drei Esslöffel Wasser, entsteht ein Gel, welches ein ganzes Ei ersetzen kann. Will man einen Kuchen backen, ersetzt dieses Gel bis zu 50% der Fettmenge [5].

Seit Dezember 2014 darf kalt gepresstes Chiaöl als neuartige Lebensmittelzutat in pflanzlichen Ölen und Nahrungsergänzungsmitteln verwendet werden [6].



Der Proteingehalt der Samen schwankt zwischen 12-26 % und ist reich an zahlreichen essentiellen Aminosäuren [7]. Neben dem höheren Proteingehalt im Vergleich zu anderen Getreidearten (Mais: 9,4 %, Reis: 6,5 %, Quinoa: 14,1 %, Weizen: 12,6 %) sind Chiasamen glutenfrei, was einen Vorteil zur Ernährung bei Zöliakie darstellt [7].

Das Fettprofil und der höhere Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, insbesondere der nicht synthetisierbaren α -Linolensäure hat den Chiasamen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die α -Linolensäure wird mit einer Vielzahl von positiven physiologischen Funktionen in Verbindung gebracht; z. B. Senkung des Cholesterinwerts, entzündungshemmende Wirkung, kardioprotektive und hepatoprotektive Aktivitäten, antidiabetische Wirkung und Schutz vor Krebs, Arthritis und Autoimmunerkrankungen im menschlichen Körper [7]. Die Samen enthalten zwischen 25-40 % Öl, das zu 60 % aus Omega-3-Alpha-Linolensäure und zu 20 % aus Omega-6-Linolensäure besteht [8].

Inhaltsstoffe	100 g Chia Samen
Energie	486 kcal
Fett	31 g
• Gesättigte Fettsäuren	3,3 g
• Mehrfach ungesättigte Fettsäuren	24 g
○ Omega-3 Fettsäuren	18 g
○ Omega-6 Fettsäuren	6 g
Kohlenhydrate	42 g
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	34 g
• Verdauliche Kohlenhydrate (Zucker)	8 g
Protein	17 g

Verwendung

Aufgrund ihres milden Geschmacks, eignen sich Chia-Samen sehr gut in Smoothies, für Müslis und Desserts, als feine Backzutat für Brot und Gebäck oder als Topping auf Salat und Joghurt.

Chia ist für seine bindende und andickende Eigenschaft bekannt. Deshalb ist Chia ein typisches Beispiel für Ei-Ersatz in veganen Rezepten.

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Chia-Produkten

- Wer nicht vorgequollene Chia-Samen zu sich nimmt, sollte reichlich Wasser trinken, da es ansonsten zu Verdauungsproblemen kommen kann.
- Chia-Samen sollten gut gekaut werden, um die Omega-3-Fettsäuren "freizusetzen".
- Chia-Samen können zu allergischen Reaktionen führen.



Rezepte: Süße Hafer-Bohnen-Küchlein mit Chiasamen

Zutaten (Für 10 Stück)

Chiasamen	1 TL
Haferflocken	150 g
getrocknete Aprikosen	4
Walnüsse bzw. 6 Hälften (oder 15 g andere Nüsse)	3
Rosinen	1 EL
Cornflakes	20 g
gemahlener Zimt	1 TL
Salz	1 TL
Backpulver	1,5 TL
weiße Bohnen (gekocht)	150 g
Ahornsirup	30 g
ungesüßtes Apfelmus	60 g

Backofen auf 180 °C Ober- und Unterhitze vorheizen.

Chiasamen mit 2 EL Wasser mischen und etwa 15 Min quellen lassen. 50 g der Haferflocken in einen Küchenmixer geben und mahlen bis Mehl entstanden ist. Zusammen mit den übrigen Haferflocken in eine Schüssel geben. Aprikosen in feine Würfel schneiden, Nüsse klein hacken. Beides mit den Rosinen, Cornflakes, Zimt, Salz und Backpulver zur Flockenmischung geben. Die Bohnen auf ein Sieb geben und mit Leitungswasser abspülen. Anschließend in einen Mixbecher geben. Ahornsirup und Apfelmus zufügen. Alles pürieren bis eine cremige Masse entsteht. Diese zusammen mit den Chiasamen zur Flockenmischung geben und mit einem Löffel gut durchrühren, bis eine klebrige Masse entsteht. Zuletzt die Cornflakes vorsichtig unter die Masse rühren.

Ein Backblech mit Backpapier belegen. Die Hände mit Wasser befeuchten und aus der Masse 10 kleine Küchlein formen. Auf mittlere Schiene im Backofen etwa 20-25 Min backen, bis sie leicht gebräunt sind.

Quelle: Verbraucherzentrale

<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/auswaehlen-zubereiten-aufbewahren/suesse-haferbohnenkuechlein-46968>

Kichererbse



Schon im Neolithikum (Beginn sesshafter Landwirtschaft) im Fruchtbaren Halbmond wurden die Kichererbsen (*Cicer arietinum*), ebenso wie Linsen, Gerste und Weizen angebaut. Somit gehören sie zu den ältesten Kulturpflanzen. Aus der Winterkultur wurde im Zuge der Domestizierung eine Sommerkultur, die zum Anbau auf trockenen Standorten geeignet ist [9]. Deshalb gelten Kichererbsen als trockentolerant. Der derzeit größte Produzent von Kichererbsen ist Indien. Andere große Produzenten sind die Türkei, Pakistan, Myanmar, Äthiopien, Russland und Australien [10]. Innerhalb der EU sind Spanien, Italien und Bulgarien die Hauptanbauländer für Kichererbsen [11].

Bei Kichererbsen wird zwischen zwei Typen unterschieden: „Desi“ und „Kabuli“. Desi-Typen haben kleinere, kantige Samen mit dicker dunkel gefärbter Samenhülle. Es gibt auch einen Untertyp des Desi-Typs "GULABI": Er hat kleine bis mittelgroße Körner, welche glatt und rundlich sind.

Kabuli-Typen hingegen sind großkörniger, rundlich geformt und haben eine dünne cremefarbene Samenhülle. Auch zur Blüte können die beiden Typen unterschieden werden. Während die Blüten des Desi-Typs violett gefärbt sind, sind die des Kabuli-Typs weiß.



In den letzten Jahren ist die Importmenge von Kichererbsen in Deutschland ständig gestiegen und hat im Jahr 2020 über 19.000 t erreicht. Für diese Menge würden in Deutschland ca. 13.000 ha Anbaufläche benötigt werden. Die aktuelle (Stand: Februar 2022) Anbaufläche liegt bei nur 550 ha [12]. Basierend auf den bisherigen Forschungsversuchen wurde ein großes Potenzial für den heimischen Kichererbsenanbau gesehen. Es besteht jedoch noch Informationsbedarf darüber, welche Sorten auf welchen Standorten geeignet sind und wie Aussaat und Ernte optimal gestaltet werden können.

Kichererbsen werden hauptsächlich für die menschliche Ernährung genutzt und eignen sich gut zur Direktvermarktung. Die Rohproteingehalte von Kichererbsen liegen bei 17–22 % in der Trockenmasse [13]. Wie bei einigen anderen Hülsenfrüchten sind die schwefelhaltigen Aminosäuren (Methionin und Cystein) limitierend [13]. Durch Verzehr in Kombination mit Getreide kann dieses Defizit kompensiert werden.

Mit einem durchschnittlichen Fettgehalt von 5,2 % übersteigen Kichererbsen die Fettgehalte von stärkereichen Hülsenfrüchten wie Linsen, Erbsen oder Ackerbohnen, sind aber deutlich geringer als die von weißer Lupine oder Sojabohne. Das Fett von Kichererbsen ist reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Vorherrschend ist Linolsäure (51,2 %) [13]. Kichererbsen sind eine wertvolle Quelle für Vitamine und übertreffen für Folsäure und Vitamin E die Gehalte anderer Hülsenfrüchte [13].

Inhaltsstoffe	100 g Kichererbsen (gekocht)
Energie	138 kcal
Fett	1,57 g
Kohlenhydrate	16,8 g
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	9,87 g
Protein	8,95 g

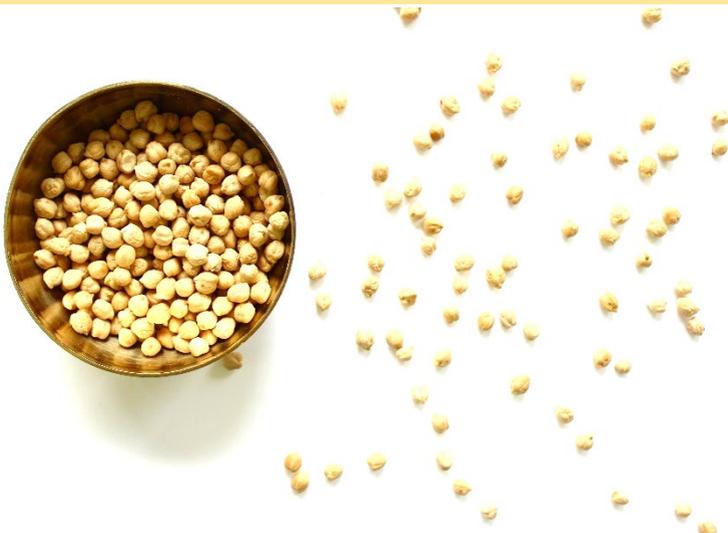
Verwendung

Kichererbsen können in Form von Kichererbsenmehl als eine der Zutaten in verschiedenen Lebensmitteln verwendet werden, z. B. für Brote oder süße Backwaren, cremige Suppen und Saucen, und im Teig von Fladenbrot, Pizza und Pasta sowie zur Produktion von Reis, Couscous und Chips auf Kichererbsenbasis.

Außerdem kann es als Hauptzutat in Dips, sowohl süß als auch salzig und in verschiedenen Gerichten wie Suppen, Salaten, Bratlingen (wie Falafel) und Aufläufen benutzt werden.

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Kichererbsen

- In Kichererbsen ist der Anteil an Oligosacchariden (Mehrfachzucker) sehr hoch. Diese können im Dünndarm vom Menschen nicht wie andere Nährstoffe verdaut werden. Da diese der Darmflora zur Fermentation nicht zur Verfügung stehen, können die entstehenden Gase zu Blähungen führen. Um die hohen Gehalte der wasserlöslichen Oligosaccharide zu reduzieren, sollten Kichererbsen vor der Zubereitung eingeweicht werden [9].
- Wie andere Hülsenfrüchte sind die schwefelhaltigen Aminosäuren (Methionin und Cystein) limitierend [9]. Durch Verzehr in Kombination mit Getreide kann dieses Defizit kompensiert werden.



Rezepte: Kichererbsen-Bowl mit Spinat und Kartoffeln

Zutaten (2 Portionen)

Kartoffeln, mehligkochend	350 g
Zwiebeln	80 g
Kichererbsen, aus dem Glas /Dose	220 g
geschälte Tomaten	280 g
Wasser	400 ml
Tamari (Sojasauce)*	3 EL
Yaconsirup*	2 EL
Tahini (Sesampaste)*	1 EL
Senf	1 EL
Tamarindenpaste*	1 TL
Salz und Pfeffer	1 Prise
junger Blattspinat	150 g
Sojasahne	150 ml
Olivenöl, hitzebeständig	nach Belieben

* Diese Zutaten können ebenfalls durch regionale Produkte mit ähnlichen Eigenschaften ersetzt werden.

Die Kartoffeln schälen und in 1,5-cm-Würfel schneiden; die Zwiebeln halbieren und in dünne Streifen schneiden; die Kichererbsen über einem Sieb spülen und abtropfen lassen.

Eine Pfanne mit Olivenöl erhitzen und die Kartoffelwürfel 3 Min. braten. Dann die Zwiebelstreifen 2 Min. mitbraten. 280 g geschälte Tomaten dazugeben, mit einem Pfannenheber zerdrücken und 5 Min. köcheln lassen. 400 ml Wasser einrühren und 10 Min. weiter köcheln lassen.

Anschließend die Kichererbsen dazugeben und Tamari, Yaconsirup, Tahini, Senf, Tamarindenpaste sowie Cayenne einrühren; salzen, pfeffern und 5 Min. kochen lassen. Dann den Spinat unterheben und vermengen; Sojasahne einrühren und 1 Min. mitkochen. Die Pfanne vom Herd nehmen und abschmecken.

Den Spinat mit Kartoffeln und Kichererbsen anrichten und servieren.

Ernährungsinfo

Energie in kcal	462 / Portion
Kohlenhydrate	62 g / Portion
Protein	15 g / Portion
Fett	14 g / Portion

Quelle: Zentrum der Gesundheit

<https://www.zentrum-der-gesundheit.de/rezepte/hauptgerichte/gemueserezepte/kichererbsen-bowl>

Hanf



Hanf gilt als eine der ältesten Kulturpflanzen der Welt. Er wurde bereits vor 8.000 Jahren geschichtlich erwähnt. Hanf stammt ursprünglich aus Asien und wird seit mehreren Jahrhunderten in Europa als Kulturpflanze angebaut. Cannabis gibt es in Tausenden von verschiedenen Genotypen. Alle haben jedoch eines gemeinsam: Sie gehören zu einer der drei Arten (*Sativa*, *Indica* und *Ruderalis*), in die die Pflanzengattung unterteilt ist [14]. Die Pflanze wächst gut unter hiesigen Temperaturbedingungen und übersteht auch leichte Fröste.

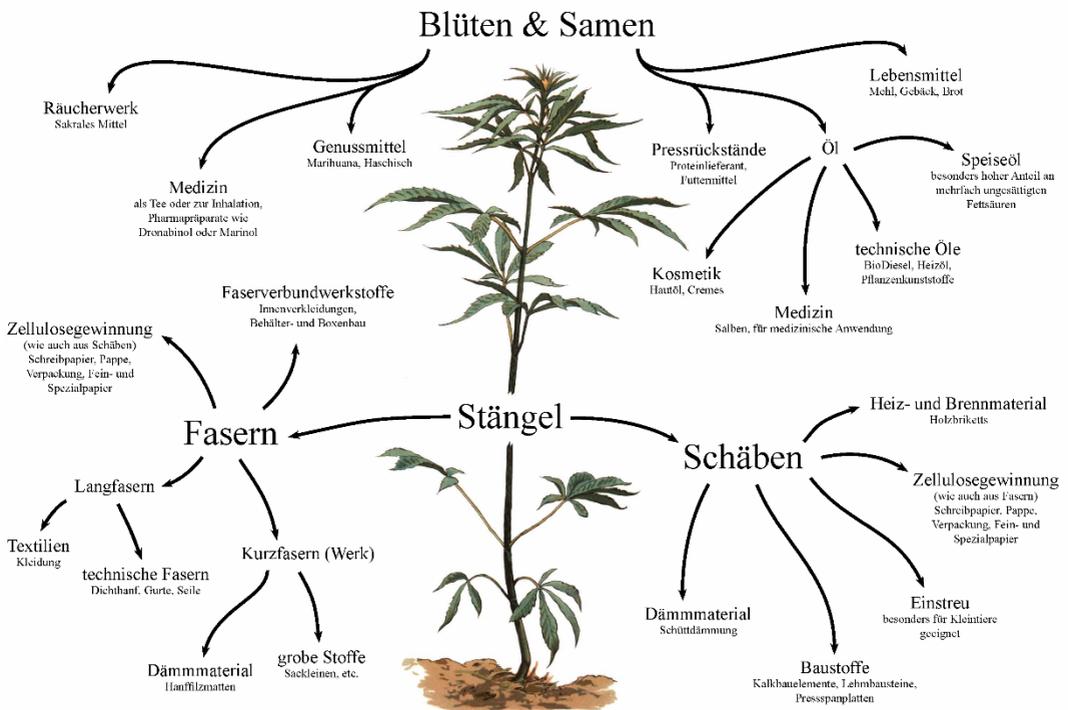
Über Jahrhunderte war Hanf in Deutschland eine bedeutende Kulturpflanze. Wegen der berauschenden Wirkung seiner Blüten war der Anbau von *Cannabis sativa*, in Deutschland zwischen 1982 und 1996 jedoch verboten. Seit 1996 darf Nutzhanf wieder angebaut werden, allerdings unter strengen Auflagen und nur dann, wenn der Gehalt an THC (der in den Blüten enthaltene psychoaktive Wirkstoff), unter 0,2 % (seit 01.01. 2023 0,3 %) liegt. Auch wenn der Hanfanbau seit seiner "Wiedergeburt" kontinuierlich zugenommen hat, ist Hanf in Deutschland noch eine Nischenkultur.

Der Hanfanbau zur Gewinnung von Betäubungsmitteln ist verboten. Für andere Zwecke ist der Anbau erlaubt. Hanfproduzenten müssen damit rechnen, dass sie durch die zuständigen Behörden kontrolliert werden.

Der Hanfanbau ist in Deutschland anzeigepflichtig (§24a Betäubungsmittelgesetz) und muss bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gemeldet werden.



Der Anbau der Nutzpflanze Hanf hat in der Europäischen Union in den vergangenen Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Während im Jahr 2015 auf einer Fläche von ca. 20.000 Hektar Hanf angebaut wurde, lag die Anbaufläche im Jahr 2020 bereits bei ca. 35.000 Hektar. In der EU ist dabei Frankreich das führende Anbauland [15]. In den vergangenen 7 Jahren hat die Anbaufläche von Nutzhanf aber auch in Deutschland um das fünfzehnfache zugenommen. Zwischen 2020 und 2021 wuchs der Hanfanbau um 17 %. Im Vergleich zu anderen Kulturen ist die Anbaufläche von Nutzhanf mit 6.443 Hektar jedoch noch immer sehr klein [16]. Knapp 900 Landwirte beschäftigen sich derzeit mit dem Anbau von Hanf – ein Großteil davon sind Biobauern. Aufgrund seiner Vielseitigkeit und der Möglichkeit, die gesamte Pflanze (Körner, Blätter, Blüten, Stängel, Wurzeln) zu nutzen, ist Hanf ein sehr gutes Beispiel für eine "Mehrzweckpflanze". Zusätzlich zu den Fasern liefert Hanf auch hochwertige Samen und Phytocannabinoide (cannabidiol: CBD) mit sich entwickelnden Märkten für Öle und pflanzliche Proteine.



Hanfsamen sind reich an Fetten (25-35 %, meist ungesättigte Fettsäuren), Proteinen (20-25 %), Ballaststoffen (10-15 %), Vitaminen und Mineralien [17, 18]. Öl aus Hanfsamen enthält bis zu 80 % mehrfach ungesättigte Fettsäuren, darunter auch die Omega-6-Fettsäure Linolsäure und die Omega-3-Fettsäure alpha-Linolensäure. Das Verhältnis von omega-6 zu omega-3 Fettsäuren beträgt hierbei in der Regel 2:1 oder 3:1 und ist daher von hoher ernährungsphysiologischer Wertigkeit [17]. Zur Gewinnung von Hanföl werden verschiedene Verfahren, wie z.B. die Kaltpressung verwendet.

Nach dem Entfettungsprozess dominieren Proteine und Ballaststoffe im Samenkuchen oder Mehl. Hanfprotein besteht hauptsächlich aus Globulin und Albumin, das sich durch einen außergewöhnlich hohen Gehalt an Arginin und Glutaminsäure auszeichnet [19]. Diese beiden Arten von Hanfprotein haben sich als positiv für die Regulierung der Organfunktionen und des menschlichen Stoffwechsels erwiesen [19]. Im Allgemeinen ist das Aminosäureprofil von Hanfprotein mit dem von Eiklar und Sojabohnen vergleichbar [17].

Die meisten Kohlenhydrate befinden sich in der äußeren Schale der Hanfsamen und durch die Schälung werden drei Viertel des Fasergehalts entfernt.

Inhaltsstoffe	100 g Hanfsamen (geschält)	100 g Hanfsamen (ungeschält)
Energie	601 kcal	461 kcal
Fett	53 g	32 g
• Gesättigte Fettsäuren	5,2 g	3,3 g
Kohlenhydrate		
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	4,2 g	41 g
• Verdauliche Kohlenhydrate (Zucker)	2,6 g	2,2 g
Protein	30 g	21 g

Verwendung

Heutzutage werden Hanfsamen in verschiedenen Lebensmitteln verwendet. In Supermärkten findet man Hanf beispielsweise als Hanföl, Hanfsamen oder auch in Riegeln und Smoothies, als Hanf-Tofu oder Hanf-Pesto. Seit kurzem wird in Stuttgart auch ein Hanfsamengetränk als vegane/vegetarische Alternative zu Kuhmilch hergestellt.

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Hanf

- Bei der Dosierung sollte man bedenken, dass Hanfsamen im Magen aufquellen und sehr reich an Ballaststoffen sind. Zu viele Hanfsamen können zu Verdauungsproblemen oder einem unangenehmen Völlegefühl führen. Beim Verzehr von Hanfsamen sollte man mit einer kleinen Menge von einem Esslöffel pro Tag oder ½ Esslöffel Hanföl beginnen. Sie können diese Menge je nach Bedarf langsam erhöhen.



Rezepte: Hanfburger mit einem Tomatensugo

Zutaten (4 Portionen) Für die Burger		Zutaten (4 Portionen) Für das Tomatensugo	
kleine Aubergine - Stielansatz entfernen und in Kleine Würfel schneiden	1 (ca. 300 g)	Olivenöl (hitzebeständig)	2 EL
kaltes Wasser	300 ml	rote Zwiebel - fein würfeln	130 G
Olivenöl (hitzebeständig)	6 EL	Knoblauchzehe - fein würfeln	1
rote Linsen - über einem Sieb spülen, bis sie nicht mehr schäumen	100 g	passierte Tomaten	500 ml
Gemüsebrühe	250 ml	Lorbeerblatt	1
Quinoa	2 EL	fein gehackter Oregano	½ EL
Hanfmehl	50 g	Chilipulver	Nach Blieben
fein gehackter Oregano	2 EL	Yaconsirup	1 EL
Hanfsamen, geschält	4 EL	Ernährungsinfo	
Haferflocken - fein mahlen	100 g	Energie in kcal	277 / Portion
Mandelstifte	2 EL	Kohlenhydrate	30 g / Portion
Tamari (Sojasauce)	1 EL	Protein	13 g / Portion
Edelhefeflocken	2 EL	Fett	11 g / Portion
Dinkel-Paniermehl			
Kristallsalz und Pfeffer	nach Belieben		
Lorbeerblatt	1		

Quelle: Zentrum der Gesundheit

<https://www.zentrum-der-gesundheit.de/rezepte/hauptgerichte/burger/hanfburger-mit-tomatensugo>

Rezepte: Hanfburger mit einem Tomatensugo

Für die Burger die Auberginenwürfel in eine Schale legen, mit kaltem Wasser bedecken, 2 EL Olivenöl dazugeben und 30 Min. ziehen lassen.

In der Zwischenzeit die Linsen zusammen mit Gemüsebrühe und 1 Lorbeerblatt in einem Topf kurz aufkochen. Dann die Hitze reduzieren und ca. 15 Min. köcheln lassen, bis sie weich sind. Über einem Sieb abgießen; das Lorbeerblatt entfernen.

Zwischenzeitlich für das Tomatensugo eine Pfanne mit 2 EL Olivenöl erhitzen und die Zwiebeln zusammen mit dem Knoblauch 1 Min. braten.

Mit passierten Tomaten ablöschen, 1 Lorbeerblatt dazugeben und mit ½ EL Oregano, 1 Prise Chili und 1 EL Yaconsirup würzen. Die Sauce 30 Min. leicht köcheln lassen, das Lorbeerblatt entfernen, mit Salz und Pfeffer abschmecken und beiseitestellen.

In der Zwischenzeit die Auberginenwürfel zusammen mit dem Einweichwasser in eine Pfanne geben und 15 - 20 Min. weichkochen. Sollte das Wasser nicht fast vollständig verdampft sein, die Auberginen über einem Sieb abgießen.

Die Auberginen zusammen mit den Linsen, 2 EL Quinoa, 50 g Hanfmehl und 2 EL gehacktem Oregano in eine Schüssel geben. Dann 3 EL Hanfsamen, die gemahlene Haferflocken und 2 EL Mandelstifte dazugeben und mit 1 EL Tamari und 2 EL Hefeflocken würzen. Alles gut vermengen und mit Salz abschmecken.

Dann aus dem Teig 8 kleine Burger formen und im Paniermehl wenden. Währenddessen eine Pfanne mit 4 EL Olivenöl erhitzen und die Burger von beiden Seiten knusprig braten.

Das Tomatensugo ggf. nochmals kurz erhitzen und in eine Schale füllen; die Burger auf einer Platte anrichten und mit 1 EL Hanfsamen garniert servieren.

Leinsamen



Die Herkunft des Leinsamens ist sehr umstritten. Es wird behauptet, dass der kultivierte einjährige Leinsamen wahrscheinlich aus Indien, Äthiopien oder dem Iran stammt [21]. Leinsamen sind eine Mehrzweckpflanze. Sie sind von besonderem Interesse für die menschliche Ernährung, sowie für die kosmetische und pharmazeutische Industrie. Als Nebenprodukte liefert die Leinsaat auch Saatkuchen (als Tierfutter) und Fasern.

Es wird zwischen Öl- und Faserlein unterschieden. Aufgrund der mangelnden Infrastruktur an Aufbereitungsanlagen zur Fasergewinnung ist jedoch der Anbau von Öllein in Deutschland vorherrschend.

Der Produktionsertrag von Öllein lag im Jahr 2020 bei 3,3 Millionen Tonnen, wobei Kasachstan und Russland Hauptproduzenten waren [20].

In Deutschland wurden im Jahr 2020 5.000 Tonnen Leinsamen angebaut [20]. Generell hat der Anbau von Öllein in Deutschland im Vergleich zu 2017 zugenommen und erreicht im Jahr 2022 die Anbaufläche von 5100 ha [22]. Der Anstieg war jedoch nicht ständig.

Lein entwickelt Blüten mit fünf Blütenblättern, die vor allem blau gefärbt sind, es gibt aber auch weiße, violette oder rosa Blüten, die schon nach wenigen Stunden der Blüte abfallen [23]. Aus der bestäubten Blüte entwickelt sich die Kapsel mit bis zu zehn Samen.



Der Nährwert von Leinsamen beruht vor allem auf seinem hohen Gehalt an Fett (Omega-3-Fettsäuren, insbesondere Öl-, Linol- und Linolensäure), Ballaststoffen und Protein [24].

Zudem sind Leinsamen reich an Magnesium, Eisen, Zink, Kalium sowie Vitamin B1, B6 und Vitamin E. Leinsamen gibt es sowohl in goldener als auch in brauner Farbe, wobei sich dunkle und helle Saaten nur geringfügig in ihrem Fettsäurespektrum unterscheiden.

In den Samenschalen befinden sich Schleimstoffe, welche unter anderem auch aus verschiedenen Zuckern bestehen. Nach dem Verzehr binden sie Wasser im Darm und quellen auf. Hierdurch wird die Verdauung angeregt. Aus diesem Grund werden Leinsamen seit jeher gegen Verstopfung eingesetzt.

Inhaltsstoffe	100 g Leinsamen
Energie	534 kcal
Fett	42 g
• Gesättigte Fettsäuren	4 g
• Mehrfach ungesättigte Fettsäuren	29 g
Kohlenhydrate	28,9 g
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	27,3 g
Protein	18,3 g

Verwendung

Wie Chia-Samen eignen sich auch Leinsamen hervorragend für Smoothies, Müslis und Desserts, als feine Backzutat für Brot und Gebäck oder als Topping auf Salat und Joghurt.

Leinsamen sind auch aufgrund ihrer bindenden Eigenschaften ein typisches Beispiel für einen Ei-Ersatz in veganen Rezepten.

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Leinsamen

- Neben den gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen enthält Leinsamen auch sogenannte cyanogene Glykoside. Aus diesen kann Blausäure entstehen, welche bereits in relativ kleinen Konzentrationen tödlich sein kann. Allerdings kann unser Körper eine gewisse Menge abbauen und zudem verflüchtigt sich diese Substanz beim Erhitzen weitestgehend. Daher wird ein Vorwärmen empfohlen [44]. Das Bundesinstitut für Risikobewertung hält den Verzehr von Leinsamen daher für unbedenklich, solange die empfohlene Verzehrmenge von einem gehäuften Esslöffel pro Mahlzeit nicht überschritten wird. Dieser Wert bezieht sich jedoch auf Erwachsene; Kinder sollten vorsichtshalber keine Leinsamen essen [44].
- Außerdem können Leinsamen die Aufnahme von Medikamenten über den Darm behindern. Es ist daher besser, sie nicht gleichzeitig mit Medikamenten einzunehmen und zwischen dem Verzehr von Leinsamen und der Einnahme von Medikamenten 1 - 3 Stunden zu warten [25].
- Ganze Leinsamen wirken weniger intensiv als geschrotete. Daher sollten sie für die Zubereitung in Speisen entweder geschrotet oder zerkleinert werden. So können die Schleim- und Nährstoffe der Leinsamen ihre positiven Effekte besser entfalten. Im besten Fall werden sie frisch mit dem Mörser zerdrückt, da die Omega-3-Fettsäuren sich schnell zersetzen [25].



Rezepte: Gesunde Nuss-Saaten Cracker

Zutaten (für ein 1/2 Backblech)	
Leinsamen	50 g
Sonnenblumenkerne	50 g
Kürbiskerne	50 g
Mohnsamen	2 EL
Chiasamen	3 EL
Wasser	200 ml
Karotte oder Petersilienwurzel	50 g
Salz und Pfeffer	1 TL
Brotgewürz	1 TL

Die Sonnenblumenkerne und die Kürbiskerne grob hacken und in eine Schüssel geben.

Den Leinsamen und die Chiasamen mit kaltem Wasser in ein hohes Gefäß geben und 15 Min. quellen lassen.

Nach 15 Min. die gequollenen Samen mit zu den Kernen mit den Gewürzen, fein geraspelte Karotten- oder Petersilienwurzel gut vermischen. Diese Masse 30 Min. ziehen lassen. Es sollte eine weiche, schwer fließende Teigmasse entstehen.

Gegebenenfalls noch etwas Wasser zugeben. Ein Backblech mit Backpapier belegen und die Teigmasse dünn (ca. 3-5 mm) darauf streichen.

Im Ofen bei 70°C Umluft einige Stunden trocknen lassen. Sobald die Oberfläche fest ist, die Cracker-masse einmal umdrehen. Dazu ein zweites Backpapier auf die Oberfläche legen und auf ein zweites Blech umgekehrt legen. Nun erst einige Minuten im Ofen antrocknen bis sich das obere Backpapier abziehen lässt. Im Ofen weiter backen (trocknen) bis ein dünnes, knuspriges Nuss-Saaten Crackerbrot entsteht.

Aus dem Ofen nehmen und mit einem großen scharfen Messer in Portionen schneiden.

In einem gut schließbaren Behältnis luftdicht aufbewahren.

Sojabohne



Soja (*Glycine max*) ist eine Hülsenfrucht und zählt zu den wichtigsten Ölpflanzen der Welt. Bereits vor Jahrtausenden wurden Sojabohnen als Nahrungsmittel in Asien kultiviert aber nur etwa ein Fünftel des weltweit angebauten Sojas wird als Lebensmittel verwendet. Soja bietet eine interessante Einkommensalternative, denn heimisch angebaute Sojabohnen sind sowohl für die Lebensmittelherstellung als auch für die Tierfütterung sehr gefragt.

Daher hat der Anbau von Sojabohnen in den vergangenen Jahren auch in Europa an Bedeutung gewonnen, wobei die führenden Anbauländer in Europa Italien, Frankreich und Serbien sind [26].

In den wärmsten Regionen Süddeutschlands [27] wurde bereits in den achtziger Jahren mit dem Sojaanbau begonnen. Auf vielen Betrieben hat sich die Kultur mittlerweile zu einem festen Teil der Fruchtfolge entwickelt. Durch die Nachfrage nach heimischer und GVO-freier Ware sowie die Einführung frühreifer Sorten weitet sich der Anbau aktuell aber auch in kühleren Lagen aus. Auch in den wärmeren Teilen Niedersachsens und Brandenburgs zeigen einige Betriebe, wie sich Soja lukrativ in die Fruchtfolge integrieren lässt [28]. In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2021 ca. 7.400 Hektar und im Jahr 2022 ca. 8.700 Hektar Sojabohnen angebaut [29].



Eine besondere Zusammensetzung an wertvollen Inhaltsstoffen, insbesondere einem hohen und hochwertigen Proteingehalt (ca. 40%), gekoppelt mit einem hohen und wertvollen Ölgehalt (ca. 20%), ermöglicht eine vielfältige Nutzung dieser Kultur. Das Aminosäureprofil in Sojaprotein bildet in Kombination mit Getreide ein vollständiges Protein, welches tierisches Protein ersetzen kann. Ein hochwertiges Fettsäurespektrum mit über 50% Linol- und 8% alpha-Linolensäure, sowie Sojalecithin machen Sojaprodukte ebenso diätetisch als auch pharmazeutisch sehr wertvoll [30].

Bemerkenswert ist zudem der hohe Mineralstoffgehalt und hierbei vor allem der Reichtum an Kalium, Magnesium, Eisen und Zink sowie allen unentbehrlichen Mikronährstoffen. Soja ist ein sehr guter Lieferant von Vitaminen, darunter auch der Radikalfänger Vitamin E und B-Vitamine. Zudem ist Soja sehr reich an der in Deutschland meist unzureichend verzehrten Folsäure und an Vitamin K [30].

Rohe Sojabohnen sind jedoch schlecht verdaulich. Vor allem die sogenannten Trypsin-Inhibitoren stören bei rohem Verzehr die Verdauung von Proteinen. Durch Hitze lassen sich die Trypsin-Inhibitoren aber einfach und vollständig zerstören. Entsprechend ist das Kochen oder Rösten der Bohnen die Basis sämtlicher Rezepte für Lebensmittel auf Sojabasis. Bei Edamame werden beispielsweise die ganzen grünen Hülsen gekocht. Bei Tofu und Sojamilch wird der Soja-Brei vor der Milch-Extraktion oder die Milch vor der Gerinnung gekocht [31].

Inhaltsstoffe	100 g Sojabohne
Energie	330 kcal
Fett	18 g
• Gesättigte Fettsäuren	ca. 15 %
• Ungesättigte Fettsäuren	ca. 85 %
Kohlenhydrate	
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	22 g
• Verdauliche Kohlenhydrate (Zucker)	6 g
Protein	35 g

Verwendung

Fleischersatzprodukte sind immer noch Nischenprodukte, aber der Markt für andere Produkte auf Sojabasis hat sich schnell entwickelt. Neben Fleischersatzprodukten sind auch traditionelle Sojaprodukte wie Tofu, Tempeh oder Edamame in Deutschland immer beliebter geworden. Bei der Tofuherstellung achten die Erzeuger auf eine bestimmte Struktur, um einen möglichst hohen Ertrag zu erzielen. Die Verarbeitung zu Tofu findet vor allem im Biosektor statt.

Andere Sojaprodukte sind Sojagetränke. Sojamilch und verschiedene daraus hergestellte pflanzliche Produkte werden auch von Menschen mit einer Milch-Laktose-Intoleranz vertragen.

Große Mengen dienen auch zur industriellen Öl- und Margarineherstellung. Sojaöl, welches cholesterinfrei ist und einen sehr hohen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren hat, gehört zu den wertvollsten Speiseölen. Bei der Ölraffination gewinnt man Lezithin, welches als Emulgator und Stabilisator, Feuchthalte- und Bindemittel in zahlreichen industriell erzeugten Lebensmitteln von Soßen über Schokolade und Eis bis zu Gebäcken und Wurst verwendet wird [30].

Weitere wichtige Sojaprodukte sind das entfettete Sojamehl sowie die unterschiedlichen Proteinkonzentrate und -isolate daraus. Da sie Ei ersetzen beziehungsweise auch die technologischen Eigenschaften der Teige verbessern können, finden sie oft bei der Herstellung von Brot und Backwaren Verwendung [30].

Sojabohnen können auch für die Herstellung einiger asiatischer fermentierter Lebensmittel wie Miso und Sojasaucen (Shoyu und Tamari) verwendet werden.

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Sojabohne

- Die „Food and Drug Administration“ (FDA) in den USA empfiehlt aufgrund einer Auswertung von mehr als 50 unabhängigen Studien 25 g Sojaprotein pro Tag als Bestandteil einer herzgesunden Ernährung. Diese Menge entspricht ungefähr 300 g Tofu oder 800 ml Sojamilch.
- Sojabohnen sollten trocken und vor Licht geschützt gelagert werden.

Rezepte: Spinat-Zucchini-Lasagne mit Sojaschnetzen

Zutaten (4 Portionen)

Sojaschnitzel	150 g
Spinat	300 g
Schalotte	1
Olivenöl	2 EL
Tomatenmark	1 EL
Gemüsebrühe	200 ml
Hefeflocken	5 g
Schlagsahne	200 g
Schmand	100 g
Guarkernmehl	1 TL
Zucchini	400 g
Mozzarella	150 g
Muskatnuss, Salz, Pfeffer	1 Prise

Ernährungsinfo

Energie in kcal	541 / Portion
Kohlenhydrate	9 g / Portion
Protein	35 g / Portion
Fett	40 g / Portion

Soja nach Packungsangabe in heißem Wasser für 10–15 Min. einweichen, anschließend noch übrige Flüssigkeit abgießen. Spinat putzen, waschen und trocken schleudern. Schalotte schälen und fein hacken.

Olivenöl in einer großen Pfanne erhitzen, Schalotte und Soja darin bei mittlerer Hitze für etwa 5–7 Min. anbraten, Tomatenmark zugeben und kurz mitbraten, dann Spinat zugeben, mit Gemüsebrühe ablöschen, einmal aufkochen und mit Salz, Pfeffer und Hefeflocken würzen.

Schlagsahne mit Schmand, Salz, Pfeffer und Muskat vermengen. Guarkernmehl durch ein Sieb streichen und nach und nach einrühren, bis eine leicht zähflüssige Konsistenz erreicht ist.

Zucchini putzen, waschen und längs in dünne Scheiben schneiden, am einfachsten geht dies mit einem Sparschäler. Mozzarella abtropfen lassen und in kleine Würfel schneiden.

In einer Auflaufform abwechselnd Soja-Spinat mit Sahnecreme und Zucchiniplatten, ähnlich wie eine klassische Lasagne, schichten. Mit Sahnecreme abschließen und mit Mozzarella bestreut für etwa 25 Min. im vorgeheizten Backofen bei 180 °C (Umluft 160 °C, Gas: Stufe 2–3) backen, für die letzten 3 Min. auf die Grillfunktion des Backofens umschalten.

Linse



Die Linse (*Lens culinaris* Medik.) ist eine der ältesten Kulturpflanzen. Linsen sind Teil einiger traditioneller Gerichte in Baden-Württemberg und werden mit der Zunahme der vegetarischen Ernährung immer beliebter. In der Genbank in Gatersleben (Sachsen-Anhalt) befinden sich insgesamt 449 Linsen verschiedener Herkunft, wovon zwölf ursprünglich aus Deutschland sind (Stand Juli 2019). Zwei davon, die Späths Alblinse I und II, galten zunächst als ausgestorben und wurden erst 2006 in der Genbank in St. Petersburg (Russland) wiedergefunden. Nach einer aufwendigen Vermehrung gelangten die Späths Alblinse I und Späths Alblinse II schließlich wieder in Deutschland in den Anbau [32].

65 % der weltweit produzierten Linsen stammen aus Kanada (2017: 3,7 Mt) und Indien (2017: 1,2 Mt) [32]. In Europa sind die größten Produzenten Spanien und Frankreich mit 24 bzw. 22 Tausend t pro Jahr 2017. In Deutschland liegen die Hauptanbauggebiete in Baden-Württemberg auf der Schwäbischen Alb und im Heckengäu sowie in Hessen im Vogelsbergkreis [34]. Im Jahr 2019 wurden in Baden-Württemberg auf insgesamt 640 ha Linsen angebaut, ca. 80 % davon auf ökologisch bewirtschafteten Flächen.

Aufgrund der geringen Standfestigkeit von Linsen werden diese meist in Gemengen angebaut [33], wobei der Gemengepartner eine Stützwirkung für die Linse übernimmt, die sich mit Hilfe ihrer Ranken an dem Gemengepartner festhält. Die häufigsten Gemengepartner sind Nacktgerste, Hafer, Braugerste und Leindotter [32].



Die auf der Schwäbischen Alb angebauten Sorten von *L. culinaris* Medik. sind "Späth's Alblinse I", "Späth's Alblinse II" und "Anicia". Späth's Alblinse I und II haben braune Samen mit einem gelben Embryo. Späth's Alblinse I hat große flache Samen, während Späth's Alblinse II kleinere runde Samen hat. ‚Anicia‘-Linsen sind ebenfalls groß, aber rund, grün marmoriert und haben einen gelben Embryo [34]. Die größere Alblinse I hat nach dem Kochen eine weiche Konsistenz, während die kleinere Alblinse II eine feste Konsistenz und einen nussigen Geschmack hat.

Der Rohproteingehalt von Linsen liegt zwischen 23-35 % der Trockenmasse [33] und sie enthalten zudem auch hohe Mengen an Kalium, Magnesium, Eisen und Zink. Als hochwertige Zinkquelle können Linsen den Körper gegen Infekte stärken [35].

Außerdem weisen Linsen eine signifikante Menge an B-Vitaminen auf, die unter anderem wichtig für das Nervensystem sind und sie gelten wegen ihres hohen Folsäureanteils als ideales Lebensmittel in der Frühschwangerschaft [35].

Inhaltsstoffe	100 g Linse
Energie	275 kcal
Fett	1,6 g
Kohlenhydrate	40,6 g
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	17 g
Protein	23,4 g

Verwendung

Die etwas größeren Linsen, wie beispielsweise die braunen Tellerlinsen, eignen sich ideal für Eintöpfe, Suppen und andere dickflüssige Gerichte. Auch Aufstriche, Dips oder Pürees lassen sich wunderbar mit ihnen herstellen oder verfeinern.

Die kleineren Linsen, wie die Beluga Linsen oder die grünen Anicia Linsen, eignen sich besser für Salate.

Außerdem gibt es mittlerweile auch Reis und Nudeln sowie Snacks (wie Chips) auf Linsenbasis.

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Linsen

- **Blähende Wirkung:** durch Einweichen, Wegschütten des Kochwassers und Verwendung in Kombination mit Gewürzen wie Fenchel, Kümmel, Ingwer, Koriander, Rosmarin, Oregano oder Thymian lässt sich die blähende Wirkung von Linsen reduzieren. Geschälte Linsen sind zudem bekömmlicher als ungeschälte Linsen. Meist hilft es aber auch schon, die Linsen lange weich zu kochen. Hat sich der Körper über einen längeren Zeitraum an die Hülsenfrüchte gewöhnt, lässt die blähende Wirkung ebenfalls nach.
- **Haltbarkeit:** Linsen können kühl, dunkel und trocken über mehrere Jahre gelagert werden. Nach langer Lagerung benötigen sie allerdings bei der Zubereitung etwas mehr Wasser und eine längere Kochzeit.



Rezepte: Linsenbolognese an Penne mit Parmesan

Zutaten (2 Portionen)

Zwiebel	½
Knoblauch	½ Zehe
Karotten und Gemüse der Saison, z. B. Paprika, Zucchini, Tomaten	70 g
Rapsöl	2 EL
Gemüsebrühe	120 ml
Tomaten	130 g
Tomatenmark	1 TL
Rote/Teller Linsen	70 g
Vollkornnudeln (Penne)	200 g
Jodsalz, Pfeffer, Oregano	nach Belieben
Parmesan, gerieben	20 g

Zwiebeln und Knoblauch schälen, Karotten und Gemüse waschen. Anschließend alles in kleine Würfel schneiden.

Öl in einem Topf erhitzen, Zwiebeln und Knoblauch glasig dünsten, Karotten dazugeben und für ca. 2 Min. mitdünsten. Mit Gemüsebrühe ablöschen, Tomaten dazugeben.

Linsen unterrühren und die „Bolognese“ ca. 25 Min.

(rote Linsen) bis 45 Min. (Tellerlinsen) köcheln lassen, bis die Linsen weich sind.

In der Zwischenzeit Nudeln in reichlich Salzwasser bissfest garen.

Sobald die Linsen weich sind, die Soße mit Kräutern abschmecken.

Vor dem Servieren mit Parmesan bestreuen.

Ernährungsinfo

Energie in kcal	635 / Portion
Kohlenhydrate	80 g / Portion
Protein	24 g / Portion
Fett	23 g / Portion

Quelle: Landeszentrum für Ernährung (BW)

an der Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum (LEL)

Aus der Broschüre „feine Hülsenfrüchtler“ - www.landeszentrum-bw.de/ / www.in-form.de

Lupine



Lupinen (*Lupinus*) gehören zur Familie der Fabaceae, also zu den Hülsenfrüchten. Es gibt bitter-stoffarme Sorten, sogenannte Süßlupinen, die einen Alkaloidgehalt von weniger als 0,05 % im Korn haben [36].

Es wird unterschieden zwischen der Weißen (*Lupinus albus* L.), Gelben (*Lupinus luteus* L.) und Blauen oder Schmalblättrigen (*Lupinus angustifolius* L.) Lupine. Einige Sorten der blauen Lupine sind weißblühend, die man nicht mit weißen Lupinen verwechseln sollte. Ein besonderes Augenmerk gilt der Blauen Lupine, da sie sich durch eine geringere Anfälligkeit gegenüber der Pilzkrankheit Anthracnose von den anderen Arten abhebt [36].

Die Anbaufläche der Lupine in Deutschland lag im Jahr 2022 bei rund 31.700 ha, und zwar hauptsächlich in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern [37]. In diesen Bundesländern gibt es einen hohen Anteil an sandigen Böden mit niedrigen pH-Werten, was insbesondere für die Schmalblättrige Lupine sehr förderlich ist. In den letzten Jahren hat der Anbau von Süßlupinen in Baden-Württemberg deutlich zugenommen, so dass die Anbaufläche von 238 ha im Jahr 2020 auf 1.100 ha im Jahr 2022 gestiegen ist [38].

In der Tierernährung ist die Lupine aufgrund ihres hohen Proteingehaltes und ihrer guten Verdaulichkeit insbesondere für die Schweine- und Geflügelfütterung interessant. Trotz ihres hohen Proteingehaltes erbringt die Lupine jedoch selten die erforderlichen Mehrpreise gegenüber Erbsen und Ackerbohnen.

Lupinen sind auch für den menschlichen Verzehr geeignet. In den Mittelmeerländern und Südamerika werden sie seit mehr als 2.000 Jahren als Grundnahrungsmittel geschätzt. Der Alkaloidgehalt sollte dabei jedoch 0,02 % nicht überschreiten.



Lupinen zeichnen sich durch hohe Proteingehalte (30-46 %) im Samenkorn aus. Lupinenkörner sind zudem fettreich (4-10 %) und das Öl enthält wertvolle ungesättigte Fettsäuren. Die Fettsäurezusammensetzung der schmalblättrigen (blauen) Lupine beträgt 19,5 % gesättigte Fettsäuren, 32,4 % einfach ungesättigte und 48,1 % mehrfach ungesättigte Fettsäuren [39].

Zusätzlich sind Lupinen reich an Ballaststoffen, die im Vergleich zu anderen Hülsenfrüchten weniger blähend wirken und daher besser verträglich sind.

Zudem ist bekannt, dass Lupinenfasern ein hohes Wasserbinde- und Quellvermögen haben und reich an Mineralstoffen (K, Ca, Mg, Fe), Carotinoiden, Vitamin A und B1 sind.

Der niedrige glykämische Index (langsame Verfügbarkeit der Kohlenhydrate) verlangsamt eine Erhöhung des Blutzuckerspiegels und ist daher günstig für Personen mit Diabetes. Die Ballaststoffe fördern zudem die Darmpassage und können Darmkrebs vorbeugen [39].

Inhaltsstoffe	100 g Lupinen (geschrotet)
Energie	356 kcal
Fett	8,7 g
Kohlenhydrate	
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	27 g
• Verdauliche Kohlenhydrate (Zucker)	13 g
Protein	43 g

Verwendung

Lupinen können vielfältig eingesetzt werden, z. B. als Körner in gekochten Gerichten oder Salaten oder als Mehl für die Herstellung von Backwaren (als Ei-Ersatz), Milchalternativprodukten auf Lupinenbasis (Getränke, Joghurt, Eis, Butter, Käse, Desserts) sowie Tofu, Miso oder Mayonnaise [36]. Außerdem können Lupinen zur Herstellung von Lupinengewürz, Lupinenschnaps und Lupinenklebstoff verwendet werden.

Ein weiteres bekanntes Produkt der Lupine ist Lupinenkaffee. Er wird auch als Ersatzkaffee bezeichnet. Lupinen werden wie Kaffeebohnen geröstet, gemahlen sowie als Aufguss zubereitet. Die Röstung wird normalerweise bei niedriger Temperatur und mit langer Röstzeit durchgeführt.

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Lupinen

- Die Lupine enthält bestimmte Proteine, die den Proteinen von Erdnüssen, die ebenfalls zu den Leguminosen zählen, ähneln. Personen, die allergisch auf Erdnüsse reagieren, sollten deshalb beim Verzehr von Lupinen vorsichtig sein, da Kreuzallergien auftreten können. Aufgrund dieses Allergiepoteziels müssen Lupinenbestandteile auf den Verpackungen von Nahrungsmitteln gekennzeichnet werden [39].



Rezepte: Gebratene Almkäsebratlinge mit Süßlupinen

Zutaten (4 Portionen)

Kartoffeln, gekocht (festkochend)	200 g
Lupinenkerne, gekocht	200 g
Almkäse oder Allgäuer Bergkäse g.U.	200 g
Lupinenmehl (oder anderes Mehl)	1-2 EL
Eier (Größe L)	2
Salz, Pfeffer, Curry	Nach Belieben
Knoblauchzehe	1
Schalotte	1
geschnittene Kräuter (z.B. Petersilie, Schnittlauch, Brennnesselblätter)	Nach Belieben
Leinsamen	1 TL
Öl zum Braten	Nach Belieben

Die vorgekochten Kartoffeln schälen und grob reiben.

Die gekochten Lupinen mixen oder durch den Fleischwolf drehen und zu den Kartoffeln geben.

Nun den Käse reiben und ebenfalls hinzugeben.

Anschließend das Lupinenmehl, 2 Eier, die Gewürze, die geschnittenen Zwiebelwürfel, den gehackten Knoblauch, die Kräuter, die Leinsamen und die Lupinenwürze untermischen.

Dann kleine Bratlinge formen und in einer Pfanne bei mittlerer Hitze beidseitig goldbraun braten.

Zum Servieren mit Salat und Kräuterquark anrichten.

Sonnenblume



Die Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.), die zur Familie der Asteraceae gehört, ist eine einjährige Kulturpflanze. Sie ist die drittgrößte Ölsaat der Welt, die viertwichtigste Kultur für die Herstellung von Pflanzenöl und die drittwichtigste Kultur für die Herstellung von Ölsaatenmehl, neben anderen Proteinquellen.

Neben Raps und Sojabohnen ist die Sonnenblume in Deutschland die wichtigste Ölpflanze im ökologischen Landbau. Im Vergleich zum anspruchsvollen Raps lassen sich Sonnenblumen beispielsweise einfacher unter ökologischen Bedingungen anbauen, da sie deutlich weniger Stickstoff benötigen und der Druck durch Schädlinge und Krankheiten geringer ist [40]. Neben einem hohen Fettgehalt enthält sie auch eine beachtliche Menge an Protein. Daher ist sie nicht nur für die menschliche Ernährung, sondern auch als Tierfutter von Vorteil. Der Sonnenblumenkuchen, der nach der Fettextraktion zurückbleibt, wird daher auch als hochwertiges Eiweißfuttermittel für Tiere verwendet.

Innerhalb der EU liegen die Hauptanbauflächen in Frankreich, Spanien und Ungarn mit ebenfalls abnehmender Tendenz in den letzten Jahren [41]. In den letzten fünf Jahren hat der Anbau von Sonnenblumen in Deutschland stetig zugenommen und von ca. 15.000 ha im Jahr 2016 auf fast 40.000 ha im Jahr 2021 zugelegt. Ebenso hat der Anbau von Sonnenblumen in Baden-Württemberg deutlich ausgeweitet, so dass die Anbaufläche von 1.780 ha im Jahr 2020 auf 2.900 ha im Jahr 2022 gestiegen ist [29].



Vor allem Sonnenblumenkerne enthalten Protein, Fett und Kohlenhydrate (reich an Ballaststoffen). Sonnenblumenprotein enthält die meisten der unentbehrlichen Aminosäuren. Sonnenblumenkerne können vor allem dazu beitragen, den Tagesbedarf an B-Vitaminen und Vitamin E zu decken [42]. Außerdem sind Sonnenblumenkerne gute Magnesium- und Kaliumlieferanten und können auch gut zur Deckung des Tagesbedarfs an Eisen, Zink und Kupfer beitragen [42].

Darüber hinaus enthalten Sonnenblumenkerne als sekundäre Pflanzenstoff Phytosterin, der in einigen Nüssen und Pflanzensamen (z. B. Sesam) sowie in einigen Hülsenfrüchten vorhanden ist, die den Cholesterinspiegel senken [43].

Hochwertige Proteinpulver aus Sonnenblumen sind im Vergleich zu Pulvern aus Erbsen und Lupinen wesentlich geschmacksneutraler.

Sonnenblumenproteinpulver sind vielseitig einsetzbar und können zur Erweiterung der Produktpalette verwendet werden. Der einzige Nachteil ist die manchmal schwierige Verarbeitung. Hier besteht also noch Optimierungsbedarf.

Inhaltsstoffe	100 g Sonnenblumen- kerne
Energie	582 kcal
Fett	49 g
• Gesättigte Fettsäuren	6 g
• Ungesättigte Fettsäuren	
○ Einfach ungesättigte Fettsäuren	10 g
○ Mehrfach ungesättigte Fettsäuren	33 g
Kohlenhydrate	24,1 g
• Unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe)	11,1 g
Protein	19,3 g

Verwendung

Neben einigen typischen Produktbeispielen aus Sonnenblumenkernen, wie z.B. Bratöl, Margarine oder auch in Backwaren wie Brot oder in Müsliriegeln, gibt es ein regionales Fleischersatzprodukt (aus dem Allgäu) auf Basis von Sonnenblumenprotein, das als Ersatz für Hackfleisch oder Tofu verwendet werden kann

Wichtige Hinweise für die Verwendung von Sonnenblumenkernen

- Sonnenblumenkerne gehören zu den Histaminliberatoren, was bedeutet, dass sie die Ausschüttung des körpereigenen Histamins fördern. Wenn Sie an einer Histaminintoleranz leiden, testen Sie am besten zunächst mit nur kleinen Mengen, ob Sie Sonnenblumenkerne vertragen. Falls nicht, sollten Sie sie besser meiden [42].
- Sonnenblumenkerne sind glutenfrei und können daher auch bei einer Glutenintoleranz problemlos gegessen werden. Wer sehr empfindlich auf Gluten reagiert, sollte dennoch vorsichtshalber die Inhaltsstoffe überprüfen, da oft aufgrund der Produktionsbedingungen Spuren von Gluten enthalten sein können [42].
- Sonnenblumenkerne sollten am besten in einem luftdichten Behälter an einem trockenen und dunklen Ort gelagert werden. Bei längerer Lagerung sollten sie bei kühlen Temperaturen aufbewahrt werden.
- Wenn Sonnenblumenkerne schlecht sind, fangen sie an, ranzig und sauer zu riechen und zu schmecken.



Rezepte: Aufstrich aus Sonnenblumenkernen

Zutaten (für ca. 300 g)

Sonnenblumenkerne	100 g
getrocknete, eingelegte Tomaten	60 g
schwarze Oliven, entsteint	50 g
Knoblauchzehe	1
Olivenöl, kaltgepresst	10 EL
Tomatenmark	1 TL
gezupfter Thymian	1 TL
Kristallsalz und Pfeffer	nach Belieben

Die Sonnenblumenkerne 2 Stunden lang in Wasser einweichen, dann auf einem Sieb abtropfen lassen.

Für den Aufstrich alle Zutaten - bis auf den Thymian - in einen Standmixer geben und zu einer kernigen Masse pürieren. Anschließend den Thymian einrühren und mit Salz und Pfeffer abschmecken.

Ernährungsinfo

Energie in kcal	561 / Portion
Kohlenhydrate	8 g / Portion
Protein	9 g / Portion
Fett	52 g / Portion

Quelle: Zentrum der Gesundheit

<https://www.zentrum-der-gesundheit.de/rezepte/fruehstueck/aufstriche/aufstrich-mit-mediterranem-geschmack>

Quellen:

1. <https://www.dge.de/wissenschaft/faqs/protein/>
2. Plant-based foods in Europe: How big is the market? Smart Protein .Plant-based Food Sector Report by Smart Protein Project, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (No 862957) (2021). <https://smartproteinproject.eu/plant-based-food-sector-report>
3. Ayerza, R.; Coates, W. (2005). Ayerza, R., & Coates, W. (2005). Chia: rediscovering a forgotten crop of the Aztecs. University of Arizona Press.
4. Busilacchi, H., Quiroga, M., Bueno, M., Di Sapio, O., Flores, V., & Severin, C. (2013). Evaluación de Salvia hispanica L. cultivada em el Sur de Santa Fe (Republica Argentina). *Cultivos Tropicales*, 34(4), 55–59. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v34n4/ctr09413.pdf>
5. <https://www.bzfe.de/lebensmittel/trendlebensmittel/chiasamen>
6. <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel/chiasamen-wie-gesund-ist-das-angebliche-superfood-wirklich-11792#:~:text=Chia%2DSamen%20bestehen%20zu%20etwa,15%2D20%20Prozent%20Linols%20%C3%A4ure%20enthalten>
7. Grimes, S. J. (2021). Screening and cultivation of chia (*Salvia hispanica* L.) under Central European conditions: The potential of a re-emerged multipurpose crop.
8. Ali, N. M., Yeap, S. K., Ho, W. Y., Beh, B. K., Tan, S. W., & Tan, S. G. (2012). The promising future of chia, *Salvia hispanica* L. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012.
9. https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-mlr/get/documents_E-1263933733/MLR.LEL/PB5Documents/ltz_ka/Service/Schriftenreihen/Hinweise%20zum%20Pflanzenbau/Hinweise%20zum%20Pflanzenbau_Kichererbse.pdf
10. FAO Statistics (2020). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Zugriff 9.3.2022)
11. FAO Statistics (2017). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Zugriff 9.3.2022)
12. [https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/spezieller-pflanzenbau/koernerleguminosen/kichererbsen/#:~:text=%22Aktuell%20wird%20die%20Kichererbse%20in,Landwirtschaftlichen%20Technologiezentrum%20Augustenberg%20\(LTZ\).](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/spezieller-pflanzenbau/koernerleguminosen/kichererbsen/#:~:text=%22Aktuell%20wird%20die%20Kichererbse%20in,Landwirtschaftlichen%20Technologiezentrum%20Augustenberg%20(LTZ).)
13. Jukanti, A. K., Gaur, P. M., Gowda, C. L. L., & Chibbar, R. N. (2012). Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review. *British Journal of Nutrition*, 108(S1), S11-S26.
14. <https://herbliz.com/de/blog/cbd-guide/cannabis-sativa-indica-ruderalis/>
15. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1174126/umfrage/anbafleacheu-von-hanf-in-europaische-union/>
16. <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-verstehen/wie-arbeiten-foerster-und-pflanzenbauer/welches-potenzial-hat-hanf-als-nutzpflanze#:~:text=Obwohl%20die%20Anbaufl%C3%A4che%20f%C3%BCr%20Hanf,nur%20auf%206.444%20Hektar%20angebaut>
17. Callaway JC (2004) Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*140, 65-72.
18. Wang XS, Tang CH, Yang XQ & Gao WR (2008) Characterization, amino acid composition and in vitro digestibility of hemp (*Cannabis sativa* L.) proteins. *Food Chemistry*107, 11-18.
19. Leonard, W., Zhang, P., Ying, D., & Fang, Z. (2020). Hempseed in food industry: Nutritional value, health benefits, and industrial applications. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 19(1), 282-308.
20. FAO (2022). Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Retrieved 23.07.2022
21. <https://www.agricultureinindia.net/agronomy/linseed/linseed-origin-distribution-and-production-essayagronomy/12369>

Quellen:

22. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Feldfruechte-Gruenland/Tabellen/ackerland-hauptnutzungsarten-kulturarten.html>
23. Muir, A. D.; Westcott, N. D. (2003). Flax. The genus *Linum*. Volume 34 in *Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles*. Taylor & Francis Group London and New York.
24. Ganguly, S.; Panjagari, N. R.; Raman, R. K. (2021) Flaxseed (*Linum usitatissimum*). In Tanwar, B.; Goyal, A. (eds.) *Oilseeds: Health Attributes and Food Applications*. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 253-283.
25. <https://landeszentrum-bw.de/,Lde/Startseite/wissen/leinsamen-kleine-samen-grosse-wirkung?QUERYSTRING=chia>
26. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1142553/umfrage/ernte-von-sojabohnen-in-europa/>
27. <https://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/produkte-aus-der-landwirtschaft/soja/soja-wunderbohne-mit-riskanten-nebenwirkungen>
28. <https://www.sojafoerderring.de/anbauratgeber/>
29. <https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Bodennutzung/LF-NutzngKultFrucht.jsp>
30. Goldscheider, S. (n.d.). Miso, Shoyu und Tofu - Würziges aus der Sojabohne. Biothemen. Retrieved on 20 August, 2022, from http://www.biothemen.de/Qualitaet/korn_huelse/soja.html
31. <https://www.sojafoerderring.de/qualitaet/antinutritive-inhaltsstoffe/>
32. <https://linsen.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Anbau+und+Verarbeitung/Gemenge#:~:text=Mit%20Linsen%20wurde n%20bereits%20die,muss%20m%C3%BChsam%20wieder%20getrennt%20werden.>
33. <https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/,Len/Kulturpflanzen/Linse>
34. John, J. (2015). Developing a market for organic lentils: qualitative insights from a farmer led producer group in Germany [Masterarbeit]. Swedish University of Agricultural Science, Alnarp. https://stud.epsilon.slu.se/8649/1/John_J_151201.pdf
35. <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/ernaehrung/lebensmittel/huelsenfruechte/linsen>
36. <https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lfr/Kulturpflanzen/Lupine>
37. <https://lupinverein.de/anbau/allgemeines/anbaustatistiken/>
38. <https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Bodennutzung/LF-NutzngKultFrucht.jsp>
39. <https://lupinverein.de/wertschoepfung/lebensmittel/gesundheitswert/>
40. <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/spezieller-pflanzenbau/oelfruechte/oekologischer-sonnenblumenanbau/>
41. https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_19934.pdf
42. <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/ernaehrung/lebensmittel/oelsaaten/sonnenblumenkerne>
43. <https://www.dge.de/presse/pm/gemuese-und-obst-multitalente-in-sachen-gesundheitsschutz/>
44. <https://utopia.de/news/oeko-test-leinsamen-schadstoffe-mineraloel-blausaecre/>

Bilderquellen :

- Das Deckblattbild sowie alle Bilder der Samen, Kerne und Bohnen, die in dieser Broschüre verwendet werden, wurden von **Dr. Khadijeh Yasaminshirazi** fotografiert.
- Bilder vom Chia- und Leinsamenanbau stammen von **Dr. Khadijeh Yasaminshirazi & Nathalie Unterriker** (Universität Hohenheim, Versuchsstation Heidfeldhof, Versuchsjahr 2021)
- Bilder des Kichererbsen-, Hanf- und Sonnenblumenanbaus stammen von **Dr. Khadijeh Yasaminshirazi & Dr. Forough Khajehei** (Universität Hohenheim, Versuchsstation Ihinger Hof & verschiedene Kooperationsbetriebe des LBV-Schrozberg, Versuchsjahr 2022)
- Bilder des Sojabohnenanbaus stammen von **Dina Otto** (Universität Hohenheim, Versuchsstation Heidfeldhof, Versuchsjahr 2021 & 2022)
- Bilder des Linsen- und Lupinenanbaus stammen von **Carolin Weiler** (Universität Hohenheim, Versuchsstation Kleinhohenheim, Versuchsjahr 2022)

Quellen für Rezepte :

- Die Rezepte, die in dieser Broschüre verwendet werden, wurden aus den veröffentlichten, ernährungsmäßig ausgewogenen Rezepten wie folgt ausgewählt:
 - Chia: Verbraucherzentrale
 - Kichererbse: Zentrum der Gesundheit
 - Hanf: Zentrum der Gesundheit
 - Leinsamen: Schmeck den Süden. Baden-Württemberg *
 - Sojabohnen: EatSmarter (geprüfte Rezeptur auf IN-FORM **)
 - Linse: Landeszentrum für Ernährung Baden-Württemberg
 - Lupine: Schmeck den Süden. Baden-Württemberg
 - Sonnenblume: Zentrum der Gesundheit

* : Die "Schmeck den Süden. Baden-Württemberg"- Gastronomen sind eine landesweite Vereinigung regional arbeitender Restaurants. Die Kooperation der „Schmeck den Süden“-Gastronomen hat das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz gemeinsam mit dem Hotel- und Gaststättenverband DEHOGA Baden-Württemberg und der MBW Marketinggesellschaft mbH ins Leben gerufen. Gemeinsam wird die heimische Gastronomie, insbesondere die ländliche Gastronomie, im Umgang mit regionalen Produkten unterstützt.

** : IN FORM ist Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung (www.in-form.de). Die DGE ist die wissenschaftliche Fachgesellschaft im Bereich Ernährung in Deutschland (www.dge.de). Für IN FORM prüft die DGE ausgewählte Rezepte hinsichtlich bestimmter Kriterien wie Energiegehalt und verwendete Zutaten.

Ansprechpartnerinnen

Prof. Dr. Simone Graeff-Hönniger

(simone.graeff@uni-hohenheim.de)

Dr. Khadijeh Yasaminshirazi

(khadijeh.yasaminshirazi@uni-hohenheim.de)

Universität Hohenheim

Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Pflanzenbau (340a)

Fruwirthstr. 23 | 70599 Stuttgart, Deutschland

<https://agronomy.uni-hohenheim.de/>