



Universität
Zürich^{UZH}

ETH zürich



Universität
Basel

Arbeitsblätter zur Lerneinheit Kochen nach der Planetary Health Diet: Pflanzliche Proteinquellen kombinieren



VALENTINA HUWILER UND MELANIE PASCHKE,
ZÜRICH-BASEL PLANT SCIENCE CENTER

Zitiervorschlag

Valentina Huwiler und Melanie Paschke (2026). Mein Teller 2050. Kochen nach der Planetary Health Diet: Pflanzliche Proteinquellen kombinieren. Arbeitsblätter für Berufsschulen. Zurich-Basel Plant Science Center: Zürich.
<https://doi.org/10.3929/ethz-c-000802063>

Dieses Projekt wurde unterstützt durch: Klimabildungsprogramm Bundesamt für Umwelt, Schweiz

Layout und Design: Melanie Paschke, Lynn Conti

Die Arbeitsblätter dürfen kopiert werden.



Arbeitsblätter zu Pflanzliche Proteinquellen kombinieren

Pflanzliche Proteine sind ein zentraler Bestandteil der Planetary Health Diet und der neuen Schweizer Lebensmittelpyramide. Nicht alle pflanzlichen Proteinquellen liefern alle essenziellen Aminosäuren in ausreichender Menge. Eine gezielte Kombination von verschiedenen pflanzlichen Proteinen können diesen Mangel ausgleichen und ein vollständiges Aminosäurenprofil sicherstellen. Welche pflanzlichen Proteinquellen ergänzen sich gegenseitig und warum? Wie lassen sich Hülsenfrüchte, Getreide, Samen und Nüsse in der Küche zu nährstoffreichen, genussvollen Gerichten kombinieren?

Ziele der Lektion

1. Aminosäuren kennen, die in Pflanzen häufig limitiert sind.
2. Pflanzliche Proteinquellen kennen, die alle essenziellen Aminosäuren enthalten.
3. Pflanzliche Proteinquellen kombinieren können, die gemeinsam alle essenziellen Aminosäuren abdecken.
4. Signatur-Dishes verschiedener Länder und Kulture kennen, die alle pflanzlichen Proteinquellen enthalten.
5. Ein Dish mit pflanzlichen Proteinquellen erstellen können, welcher alle essenziellen Aminosäuren enthält und die Portionsgrößen, der Planetary Health Diet einhält.

Die Lernziele orientieren sich am revidierten Bildungsplan für Koch/Köchin EFZ (2023) und Systemgastronomiefachfrau / -mann EFZ (2024).

Geförderte Kompetenzen

- Fachkompetenz: Die Lernenden wählen gesunde, nachhaltige pflanzliche Proteine (z. B. Hülsenfrüchte, Getreide) fachgerecht aus. Sie kombinieren diese so, dass ein biologisch hochwertiges Aminosäureprofil für eine ausgewogene Ernährung entsteht.
- Methodenkompetenz: Sie planen die Zusammenstellung pflanzenbasierter Gerichte prozessorientiert und qualitätsbewusst. Ernährungsphysiologische Prinzipien wenden sie gezielt bei der Rezeptierung an, um Nährwert, Ökologie und Ökonomie zu optimieren.
- Sozial- und Selbstkompetenz: Die Lernenden reflektieren ihr Handeln bezüglich aktueller Ernährungstrends. Sie können Mitarbeitende und Gäste fundiert sowie wertschätzend über die Vorteile pflanzlicher Proteine informieren.

Koch/Köchin EFZ und Systemgastronomiefachfrau / -mann EFZ

Inhaltsverzeichnis

Infoblatt	5
Auftrag 1: Pflanzliche Proteinquellen mit vollständigen Aminosäurenprofil	7
Auftrag 2: Limitierende & ausreichend vorhandene Aminosäuren	8
Auftrag 3: Kahoot: Pflanzliche Proteinquellen und ihre Kombinationen	9
Auftrag 5: Pflanzenbasierter Gerichte	10
Auftrag 6: Lernkarten: Pflanzliche Proteinquellen	11
Lösungen	18
Link zu Vorlagen	21
Literaturverzeichnis	22

Druckempfehlung

Sie können Aufträge 1, 2, 4 und 5 auf DIN A4 ausdrucken. Auftrag 3 ist Online und kann nicht ausgedruckt werden.



Pflanzliche Proteinquellen kombinieren

Die Schweizer Ernährungsstrategie 2025-2032 des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) umfasst sechs Ziele für eine gesunde und nachhaltige Ernährung. Eines dieser Ziele ist die Stärkung pflanzenbasierter Ernährungsweisen (BLV, 2026). Die Planetary Health Diet (PHD, EAT-Lancet-Kommission, 2019/2025) bildet den wissenschaftlichen Hintergrund (Willett, 2019). Diese beschreibt, wie zehn Milliarden Menschen gesund ernährt werden können, ohne die planetaren Grenzen zu überschreiten. Für die Schweiz ergibt sich daraus ein erheblicher Handlungsbedarf. So liegt der Konsum von Hülsenfrüchten heute bei rund 2 kg pro Person und Jahr, während die Planetary Health Diet ca. 22 kg empfiehlt. Laut Planetary Health Diet liegt der Schweizer Fleischkonsum bei rund dem Sechsfachen der Empfehlung. Um diese zu erreichen, wäre eine Reduktion von ca. 80 % nötig. Allein durch eine veränderte Lebensmittelwahl liesse sich die ernährungsbedingte Umweltbelastung der Schweiz um bis zu 50 % senken (Tilman 2014).

Pflanzliche Proteinquellen und ihr Aminosäurenprofil

Das Spektrum pflanzlicher Proteinquellen ist breit und reicht von unverarbeiteten Hülsenfrüchten (zum Beispiel Linsen und Kichererbsen) und Pseudogetreiden (zum Beispiel Quinoa) über traditionell fermentierte Produkte wie Tofu und Tempeh bis hin zu industriell gefertigten Fleischalternativen wie Burger-Patties, Aufschnitt oder Nuggets. Nicht alle pflanzlichen Proteinquellen enthalten Aminosäuren in ausreichender Menge und hoher Bioverfügbarkeit. Deshalb sollten einige pflanzliche Proteine auf dem Teller kombiniert werden.

Das Konzept der limitierenden Aminosäure

Proteine bestehen aus 21 Aminosäuren, von denen für Erwachsene 9 essenziell sind, das heisst, sie müssen über die Nahrung aufgenommen werden, da der Körper sie nicht selbst herstellen kann.

Die meisten pflanzlichen Lebensmittel enthalten alle essenziellen Aminosäuren, allerdings in unterschiedlichen Konzentrationen. Die limitierende Aminosäure ist jene, die im Verhältnis zum menschlichen Bedarf am wenigsten vorhanden ist. Zur Messung der Proteinqualität wird heute der DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score) der FAO empfohlen, da er die Verdaulichkeit einbezieht (FAO, 2011).

Durch gezieltes Kombinieren verschiedener pflanzlicher Proteinquellen können Aminosäurelücken geschlossen und ein vollständiges Profil erzielt werden. Dieses Konzept ist weltweit in traditionellen Küchen verankert. Die Kombination muss dabei nicht in derselben Mahlzeit erfolgen, sondern kann über den Tag verteilt sein. Eine Ausnahme bilden zum Beispiel Soja, Quinoa und Hanfsamen, da sie alle essenziellen Aminosäuren in ausreichender Menge enthalten und daher als vollständige Proteinquellen gelten.

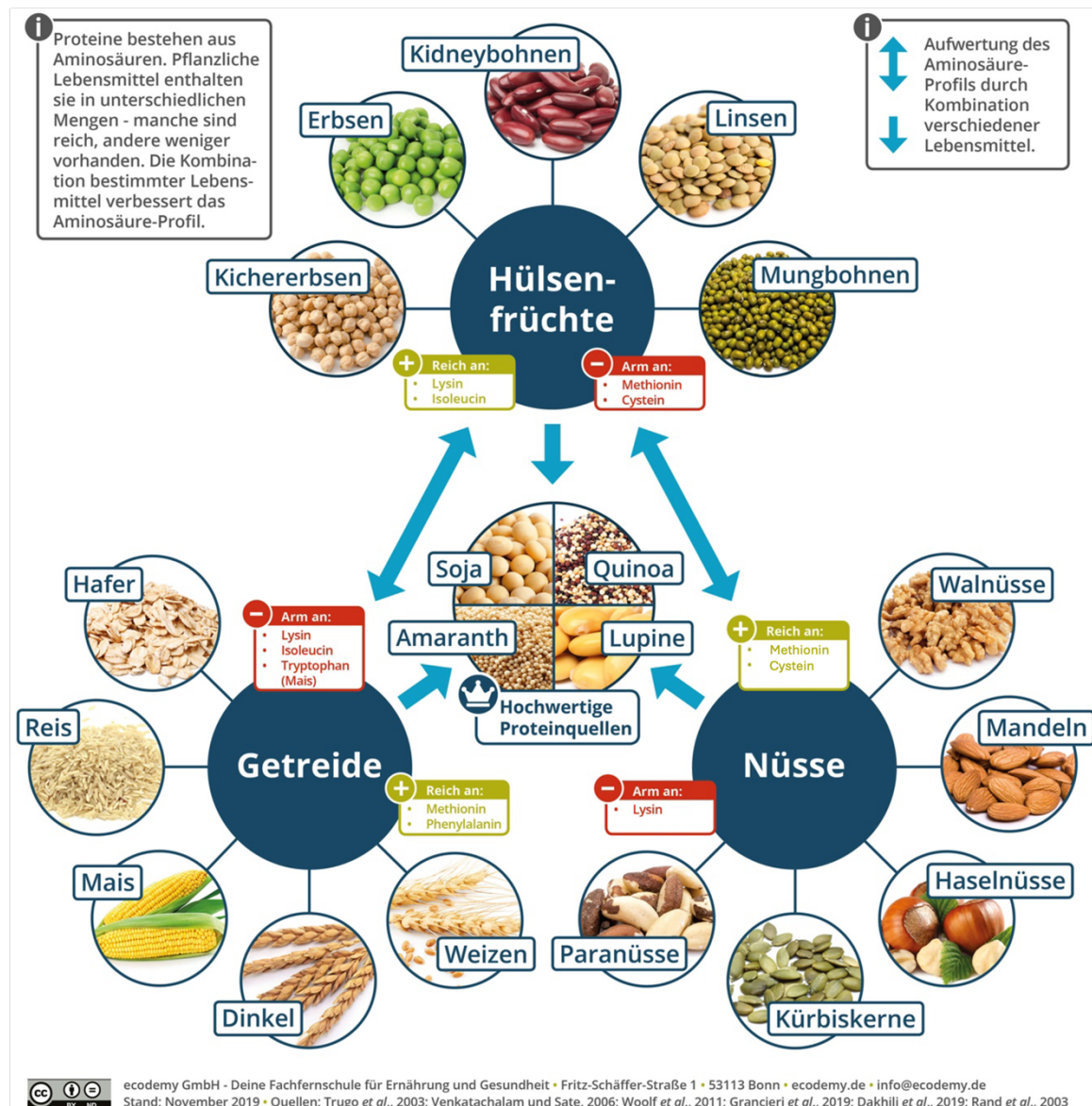


Abbildung 1. Angepasst von Pflanzliche Proteinquellen und ihre Kombinationen (Ecodemy GmbH, 2019).



Pflanzliche Proteinquellen mit einem vollständigen Aminosäurenprofil

Ziel: Sie kennen pflanzliche Proteinquellen, die ein vollständiges Aminosäurenprofil haben.

Umkreisen Sie alle pflanzlichen Proteinquellen, welche alle essenziellen Aminosäuren enthalten.



2

Limitierende und ausreichend vorhandene Aminosäuren in Lebensmitteln

Ziel: Sie wissen, welche Aminosäuren in bestimmten Lebensmitteln limitierend sind und welche ausreichend vorhanden sind.

Schreiben Sie zu jedem Lebensmittel, welche Aminosäuren ausreichend vorhanden sind unter + und welche Aminosäuren limitierend sind unter -.

Zur Erinnerung: Essenzielle Aminosäuren sind Histidin, Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan und Valin.

Kidneybohnen 	+ _____ - _____	Reis 	+ _____ - _____
Mais 	+ _____ - _____	Kichererbsen 	+ _____ - _____
Braune Linsen 	+ _____ - _____	Hafer 	+ _____ - _____
Paranüsse 	+ _____ - _____	Mungbohnen 	+ _____ - _____
Mandeln 	+ _____ - _____	Buchweizen 	+ _____ - _____

3

Kahoot: Pflanzliche Proteinquellen und ihre Kombinationen

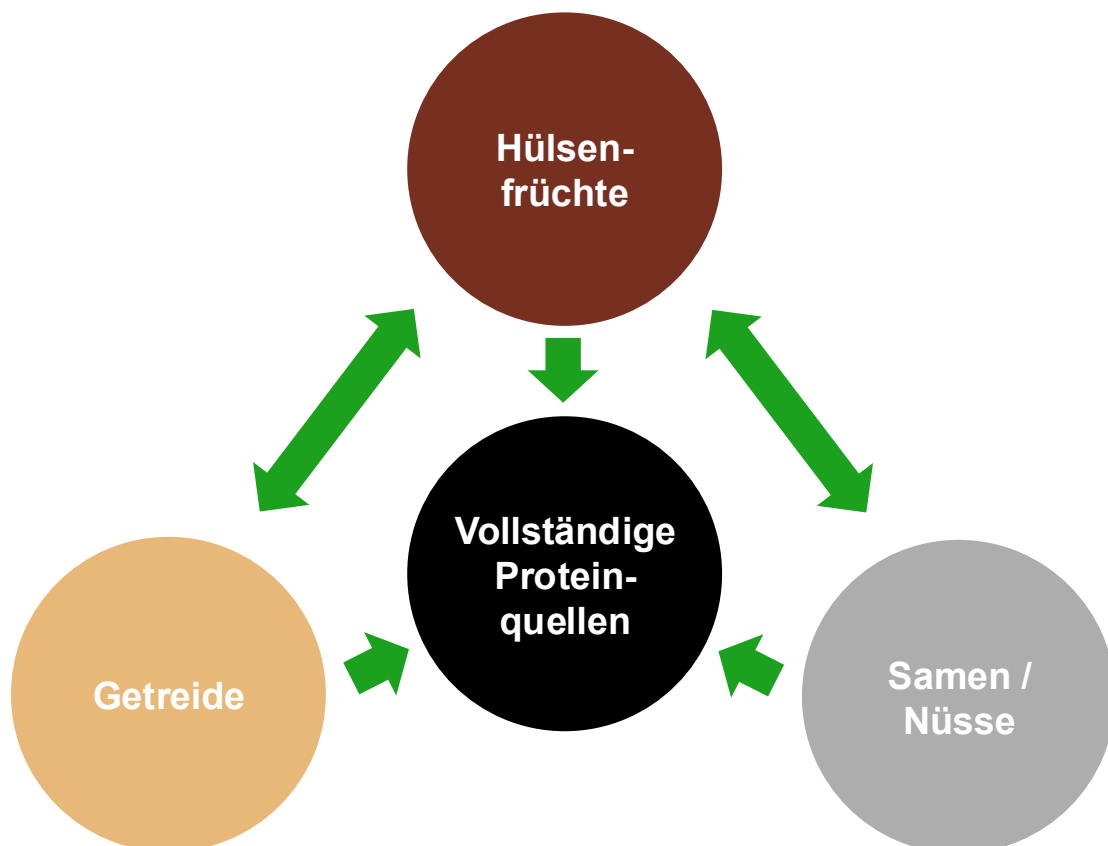
Ziel: Sie kennen pflanzliche Proteinquellen und wissen, wie Sie diese kombinieren müssen, um alle essenziellen Aminosäuren abzudecken.

Scannen Sie den QR-Code ein und lernen Sie die Pflanzenkombinationen mit Kahoot, die für ein vollständiges Aminosäurenprofil erforderlich sind.



Link: <https://create.kahoot.it/share/kombination-von-proteinen/c55b47cf-a480-40d7-8429-75eda457ea75>

Zur Erinnerung:

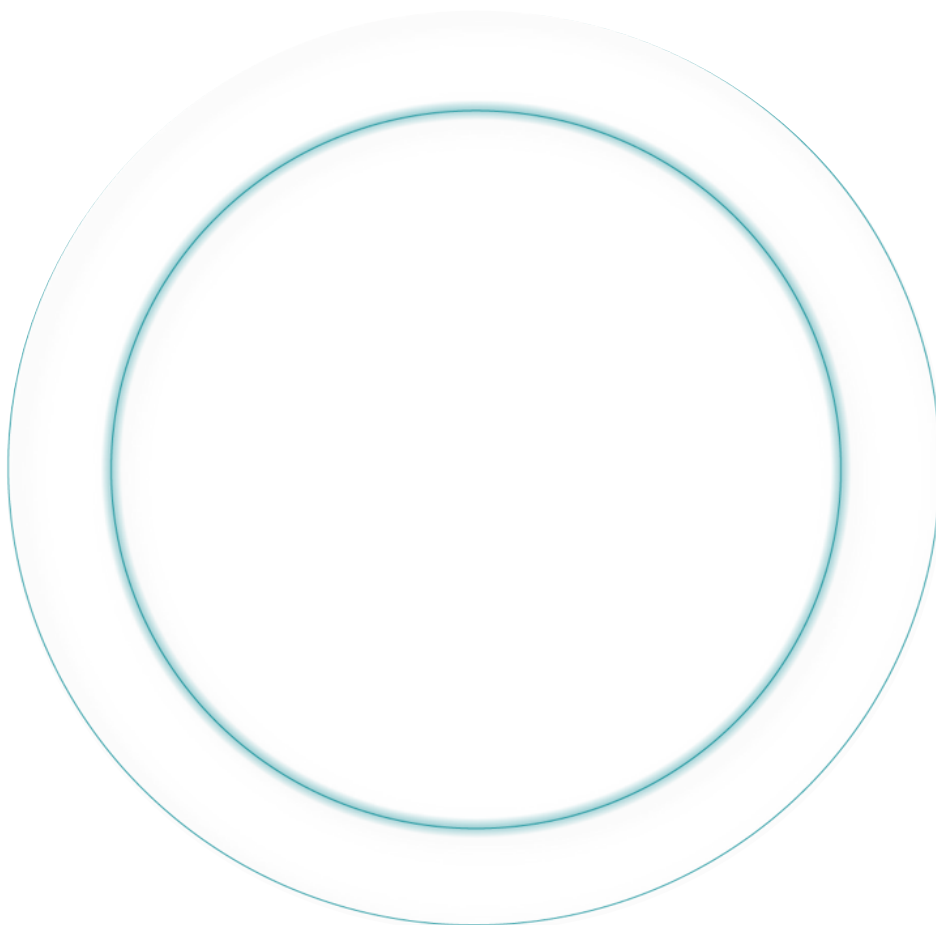




Pflanzenbasierter Gerichte

Ziel: Sie können ein Gericht erstellen, der ein vollständiges Aminosäurenprofil aufweist und die planetaren Grenzen nicht überschreitet.

Zeichnen Sie alle Zutaten Ihres Gerichtes in den unteren Teller ein. Dieser sollte alle essenziellen Aminosäuren liefern und der Portionsgrösse der Planetary Health Diet entsprechen.





Lernkarten: Pflanzliche Proteinquellen

Ziel: Sie kennen neun zentrale pflanzliche Proteinquellen, sowie deren Nährstoffprofil und Zubereitung.

Mithilfe von Lernkarten können Sie die Zubereitung und die Nährstoffprofile von Ackerbohne, Eiweisserbse, Soja, Kichererbse, Süsslupine, Linse, Quinoa, Hanf und Buchweizen erlernen.

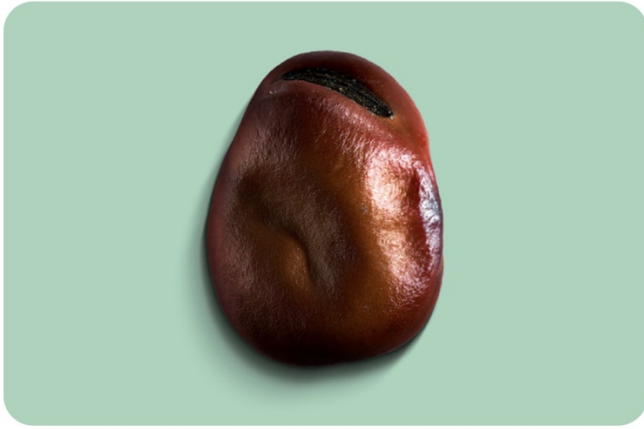
- Wie können Blähungen reduziert werden?
- Was sind die Quell- und Garzeiten?
- Welche Antinährstoffe gibt es und wie werden diese deaktiviert?

Spielvariante (für die 9 Proteinquellen Karten):

In Gruppen von zwei Personen: Im Uhrzeigersinn stellt eine Person der anderen jeweils eine Frage, bei der die Proteinquelle besonders gut abschneidet. Beispielsweise: „Was ist das Blähpotenzial?“, „Wie lange ist die Kochzeit?“ oder „Wie viel Gramm Protein enthält das Lebensmittel pro 100 g Trockengewicht?“. Die Person, deren Karte besser abschneidet, bekommt die Karte der anderen Person. Wenn eine Person keine Karten mehr hat, werden die Karten neu aufgeteilt.

Ackerbohne

Vicia faba



Verarbeitete Produkte im Bereich Milch- und Fleischersatz und für den direkten Einsatz in der Küche.



Ganze getrocknete Bohne (ungeschält oder geschält), Mehl oder Granulat.

pro 100 g Trockengewicht:



26 g Protein



12 g Kohlenhydrate



8 g Nahrungsfasern/
Ballaststoffe



Reich an Folsäure,
Eisen und Phosphor.

Ackerbohne

Vicia faba

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: 12–24 h. Einweichwasser 1x wechseln und wegschütten.

Wieso: Reduziert Vicin/Convicin, Phytinsäure und Oligosaccharide.



Kochen

Dauer: 60–90 min

Wieso: Reduziert restliches Vicin und Lektine.



Aminosäurenprofil

Hoch in: Lysin

Tief in: Methionin, Cystein

Kombinieren mit: Getreide, Nüsse, Kartoffel



Blähpotential

Hoch



Küchen-Tipp

Geschälte Ackerbohnen zerkochen sehr sämig und eignen sich als natürliches Bindemittel in veganen Saucen, um eine cremige Textur ohne Sahne zu erzielen.

Eiweisserbse

Pisum sativum



Basis für Fleischalternativen, Backwaren oder Desserts.



Ganze Trockenerbse, halbiert (Splitterbsen), Mehl oder Erbsenprotein-Pulver.

pro 100 g Trockengewicht:



21 g Protein



52 g Kohlenhydrate



12 g Nahrungsfasern/
Ballaststoffe



Reich an Vitamin B1,
Folsäure, Kalium,
Phosphor und Zink.

Eiweisserbse

Pisum sativum

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: Geschält 8 h, ungeschält 12 h

Wieso: Reduziert Phytinsäuren und Oligosaccharide.



Kochen

Dauer: 60–90 min

Antinährstoffe: Reduziert Lektine.



Aminosäurenprofil

Hoch in: Lysin

Tief in: Methionin, Cystein

Kombinieren mit: Getreide, Nüsse, Kartoffel



Blähpotential

Mittel



Küchen-Tipp

Gelbe Erbsen sind meist mehlig und eignen sich perfekt für sämige Suppen und Pürees. Grüne Erbsen schmecken etwas süßer und intensiver „nach Erbse“. Sie eignen sich gut für kalte Salate oder moderne Interpretationen von Hummus.

Soja

Glycine max



Verarbeitete Produkte im Bereich Milch- und Fleischersatz sowie für den Einsatz in der Küche.



Ganze Bohne (getrocknet oder als grüne Edamame), Flocken, oder Mehl.

pro 100 g Trockengewicht:



38 g Protein



9 g Kohlenhydrate



22 g Nahrungsfasern/
Ballaststoffe



Reich an Vitaminen B1, B2, B6, Folsäure, Kalium, Magnesium, Phosphor, Eisen und Zink.

Soja

Glycine max

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: 12–24 h

Wieso: Reduziert Phytinsäure, Trypsininhibitoren und Oligosaccharide.



Kochen

Dauer: 90–120 min

Wieso: Reduziert Trypsininhibitoren, Lektine.



Aminosäurenprofil

Vollständiges Profil



Blähpotential

Hoch



Küchen-Tipp

Da Soja reich an Lecithin ist, fungiert es in der Küche als natürlicher Emulgator. Sojamilch lässt sich hervorragend aufschäumen und eignet sich sehr gut für die Herstellung stabiler veganer Mayonnaisen.

Kichererbse

Cicer arietinum



Kochen und Braten oder als Basis für Hummus oder als Fleischersatz in Currys und Eintöpfen.



Getrocknete ganze Samen oder bereits vorgekocht in Dosen/ Gläsern.

pro 100 g Trockengewicht:



19 g Protein



44 g Kohlenhydrate



16 g Nahrungsfasern/
Ballaststoffe



Reich an Vitamin B1, Folsäure, Kalium, Magnesium, Phosphor und Eisen.

Kichererbse

Cicer arietinum

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: 12–14h

Wieso: Reduziert Phytinsäure und Oligosaccharide.



Kochen

Dauer: 60–90 min

Wieso: Reduziert Saponin und Oligosaccharide.



Aminosäurenprofil

Hoch in: Lysin, Threonin

Tief in: Methionin

Kombinieren mit: Getreide, Nüsse, Kartoffel



Blähpotential

Hoch



Küchen-Tipp

Das dickflüssige Kochwasser von Kichererbsen lässt sich wie Eischnee aufschlagen und ist ein perfekter veganer Ersatz für Mousse au Chocolat oder Baiser.

Süsslupine

Lupinus



Salate und Beilage oder als Basis für Fleischalternativen (Lupinen-Filets), Milch-Ersatzprodukte oder fermentiert als Lupinen-Tempeh.



Getrocknete ganze Samen, geschrotet, oder als Mehl.

pro 100 g Trockengewicht:



40 g Protein



12 g Kohlenhydrate



28 g Nahrungsfasern/
Ballaststoffe



Reich an Vitamin E,
Kalium, Magnesium
und Eisen.

Süsslupine

Lupinus

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: 8–12 h, bis zu 24 h

Wieso: Reduziert restliche Alkaloide (Lupinin) und Phytinsäuren. Einweichwasser mindestens 1x wechseln und wegschütten.



Kochen

Dauer: 30–60 min

Wieso: Reduziert Rest-Alkaloide.



Aminosäurenprofil

Vollständiges Profil



Blähpotential

Mittel bis hoch



Küchen-Tipp

Lupinenmehl verleiht Teigen eine besondere gelbe Farbe und verbessert durch die emulgierende Wirkung des enthaltenen Lecithins die Frischehaltung.



Linse

Lens culinaris



Kochen und als Salat, in Eintöpfen oder indischem Curry.



Getrocknete Linse (ungeschält oder geschält) in verschiedenen Sorten (z. B. Puy-Linsen, Beluga)

pro 100 g Trockengewicht:



24 g Protein



45 g Kohlenhydrate



17 g Nahrungsfasern/
Ballaststoffe



Reich an Vitaminen B1,
B6, Eisen und
Magnesium.

Linse

Lens culinaris

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: Geschält 0 h (rote und gelbe Linsen), ungeschält 4 h

Wieso: Reduziert Oligosaccharide.



Kochen

Dauer: 20–30 min

Wieso: Reduziert Lektine.



Aminosäurenprofil

Hoch in: Lysin, Leucin, Phenylalanin

Tief in: Methionin, Cystein

Kombinieren mit: Getreide, Nüsse, Kartoffel



Blähpotential

Mittel



Küchen-Tipp

Bestimmte Sorten, wie die Puy-Linse, behalten beim Kochen ihren Biss. Das macht sie ideal für z. B. Salate.

Quinoa

Chenopodium quinoa



 Kochen, Backen (als Mehl) oder in Salaten. Glutenfreie Alternative zu Couscous, Reis oder Bulgur.

 Ganzes Korn (weiss, rot, schwarz oder gemischt) oder Mehl.

pro 100 g Trockengewicht:

-  15 g Protein
-  59 g Kohlenhydrate
-  7 g Nahrungsfasern/ Ballaststoffe
-  Reich an Vitaminen B2, E, Mangan, Magnesium und Phosphor.

Quinoa

Chenopodium quinoa

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: Nicht notwendig, nur kurzes abspülen

Wieso: Quinoa ist von einer Schicht Saponinen umgeben. Waschen unter fließendem Wasser entfernt diese Bitterstoffe und verhindert einen seifigen Nachgeschmack und Oligosaccharide.



Kochen

Dauer: 10–15 min



Aminosäurenprofil

Vollständiges Profil



Blähpotential

Tief



Küchen-Tipp

Den gewaschenen Quinoa vor dem Kochen kurz ohne Öl im Topf anrösten, bis er leicht nussig duftet, intensiviert das Aroma und mildert die oft kritisierte "erdige" Note.

Hanf

Cannabis sativa



 Direktgenuss oder als Öl. Dienen als nährstoffreiche Alternative zu Pinienkernen oder Nüssen.

 Ganze Samen (ungeschält oder geschält), Hanföl oder Hanfprotein-Pulver.

pro 100 g Trockengewicht:

-  31 g Protein
-  3 g Kohlenhydrate
-  28 g Nahrungsfasern/ Ballaststoffe
-  Reich an Magnesium, Zink, Eisen, Omega-3 und Omega-6 Fettsäuren.

Hanf

Cannabis sativa

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: Nicht notwendig



Kochen

Dauer: Roh oder kurz angeröstet



Aminosäurenprofil

Vollständiges Profil



Blähpotential

Sehr tief



Küchen-Tipp

Aufgrund des hohen Fettgehalts (25–35 %) und der Omega-6-Fettsäuren oxidiert Hanf schnell. Geschälte Samen und Öl immer kühl und dunkel lagern (am besten im Kühlschrank), um Ranzigkeit zu vermeiden.

Buchweizen

Fagopyrum esculentum



 Beilage, in Suppen oder Mehl für Backwaren. Glutenfreie Alternative zu Weizen oder Gerste.

 Ganzes, geschältes Korn oder Mehl.

pro 100 g Trockengewicht:

-  10 g Protein
-  71 g Kohlenhydrate
-  4 g Nahrungsfasern/ Ballaststoffe
-  Reich an Vitamin B1, Folsäure, Magnesium und Phosphor.

Buchweizen

Fagopyrum esculentum

Hinweise für die Zubereitung



Einweichen

Dauer: Nicht notwendig, nur kurzes abspülen.



Kochen

Dauer: 15–20 min



Aminosäurenprofil

Vollständiges Profil



Blähpotential

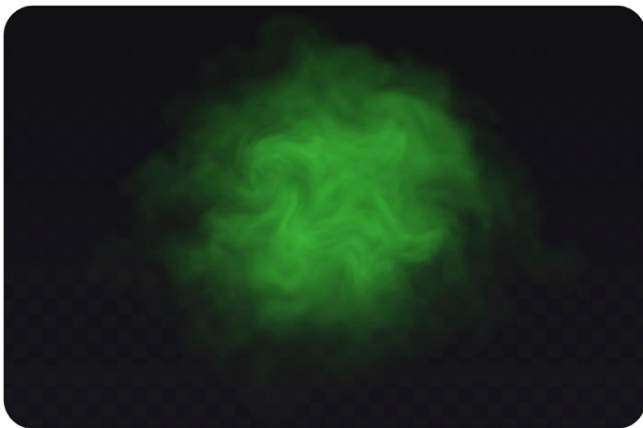
Tief



Küchen-Tipp

Wenn man die Körner vor dem Kochen anröstet, entfaltet sich ein kräftiges, nussiges Aroma, das besonders gut zu herzhaften Suppen passt.

Blähungen



Oligosaccharide (z. B. Stachyose) sind in allen Hülsenfrüchten enthalten. Da es sich um schwer verdauliche Kohlenhydrate handelt, werden sie erst im Dickdarm von Mikroorganismen in Gase (CO₂, Methan, Wasserstoff) gespalten, was zu Blähungen führt.

- Mit welchen Strategien lässt sich das Blähpotential senken?
- Welche pflanzliche Proteinquellen sind von Natur aus bekömmlicher?

Blähungen

Strategien zur Reduktion

- **Wasser-Management:** Einweichwasser wegschütten. Bei hoher Empfindlichkeit Kochwasser nach der Hälfte der Zeit durch frisches, heisses (verhindert das Platzen) Wasser ersetzen.
- **Botanik:** Kleinere Hülsenfrüchte, geschälte Sorten und Keimlinge sind deutlich verträglicher als grosse, ganze Bohnen.
- **Training:** Regelmässiger Konsum trainiert die Mikrobiota und Oligosaccharide werden effizienter aufgespalten und verwertet.
- **Kräuter:** Kräuter wirken karminativ. Ihre ätherischen Öle entspannen Darmmuskulatur, fördern Durchblutung und hemmen Wachstum gasbildender Mikroorganismen. Beispiele: Bohnenkraut, Kreuzkümmel, Fenchelsamen, Majoran, Thymian, Lorbeerblätter, Ingwer, Liebstöckel, Koriandersamen.

Bekömmliche Sorten

- Rote und gelbe Linsen (geschält)
- Splitterbsen (geschält)
- Edamame (junge Soja)
- Keimlinge (Linsen/Mungbohnen)

Quell- und Garzeiten



Mise en Place Planung

Einweich- und Garprozesse pflanzlicher Proteinquellen. Wie lange müssen Ackerbohnen, Eiweisserbse, Soja, Kichererbse, Süsslupine, Linse, Quinoa, Hanf und Buchweizen eingeweicht und gekocht werden?

Grundregel

Getrocknete Hülsenfrüchte (ausser Linsen und geschälte Ackerbohnen) in 3x Menge Wasser für 12–24 h einweichen.

Vorteile des Einweichens

Kürzere Kochzeit, Ausschwemmen von Antinährstoffen.

Küchen-Tipps

- **Wasser:** Einweichwasser wegschütten (enthält Antinährstoffe)
- **Schaumbildung:** Saponine (seifig/riechend) beim Einweichen oder Kochen abschöpfen.
- **Überkoch-Hack:** Kochlöffel quer unter den Deckel legen.
- **Salz-Mythos:** Salz im Kochwasser macht Hülsenfrüchte SCHNELLER weich (kein Garstopp!).
- **Säure (z. B. Essig oder Tomaten):** Verhärtet Zellstrukturen von Hülsenfrüchten, erst nach Garen zugeben.

Quell- und Garzeiten

Hülsenfrucht	Quellzeit [h]	Garzeit [min]
Ackerbohne	12–24	60–90
Eiweisserbse	geschält 8 ungeschält 12	60–90
Soja	12–24	90–120
Kichererbse	12–24	60–90
Süsslupine	8–12, bis zu 24	30–60
Linse	geschält 0 ungeschält 4	20–30
Quinoa	nur abspülen	10–15
Hanf	keine	roh oder kurz andünsten
Buchweizen	keine	15–20

Die angegebenen Zeiten sind nur als Anhaltspunkt zu verstehen, da sie je nach Sorte, Anbaubedingungen, Verarbeitung, Lagerdauer und -bedingungen sowie weiteren Zutaten schwanken.

Antinährstoffe in Pflanzen



Herausforderung für die Küche

Die Natur schützt Hülsenfrüchte und Pseudogetreide auf dem Feld durch Abwehrstoffe gegen Fressfeinde.

- Warum ist der Rohverzehr von Hülsenfrüchten gefährlich?
- Welche Antinährstoffe erschweren die Aufnahme von Nährstoffen?
- Wie können diese Stoffe sicher deaktiviert werden?

Antinährstoffe in Pflanzen

Lektine (Hämagglutinine)

- **Vorkommen:** Soja, Erbsen, Kichererbsen, Linsen und Bohnen
- **Wirkung:** Bauchschmerzen oder Unwohlsein, ab ca. 5 rohen Hülsenfrüchten lebensgefährlich, da roten Blutkörperchen verklumpen.
- **Deaktivierung:** Vollständige Erhitzung, da hitzelabil.

Saponine

- **Vorkommen:** Quinoa, Kichererbse
- **Wirkung:** Bitter, können Darmschleimhaut reizen.
- **Beseitigung:** Gründlich abspülen.

Vicin/Covicin

- **Vorkommen:** Ackerbohne
- **Wirkung:** Zerstörung der roten Blutkörperchen bei Menschen Favismus (G6PD-Enzymmangel), <1 % der Schweizer Bevölkerung.
- **Beseitigung:** Einweichen, langes Kochen reduzieren Gehalt, eliminieren ihn aber nicht vollständig. Gezüchtete Vicin-arme Sorten erhältlich.

Alkaloide

- **Vorkommen:** Süsslupine
- **Wirkung:** Extrem bitter, in hohen Dosen giftig (Nervengift).
- **Beseitigung:** Zertifizierte Süsslupinen-Züchtung verwenden.

Trypsininhibitoren

- **Vorkommen:** Soja, Erbse
- **Wirkung:** Hemmt Proteinverdauung.
- **Beseitigung:** Durch vollständige Erhitzung, da hitzelabil, oder Fermentation.

Phytinsäure

- **Vorkommen:** Alle Hülsenfrüchte und viele Kerne
- **Wirkung:** Blockieren Aufnahme von Mineralstoffe wie Eisen, Zink, Kalzium durch die Bindung.
- **Beseitigung:** Einweichen, Keimen oder Fermentieren.

Oligosaccharide

- **Vorkommen:** Alle Hülsenfrüchte
- **Wirkung:** Schwerverdauliche Zucker, führen zu Blähungen.
- **Beseitigung:** Einweichwasser wegschütten.

Lösungen

Aufgabe 1: Pflanzliche Proteinquellen mit einem vollständigen Aminosäurenprofil



Aufgabe 2: Limitierende und ausreichend vorhandene Aminosäuren in Lebensmitteln

Kidneybohnen 	+ Lysin, Isoleucin, <i>(Threonin, Leucin, Valin, Phenylalanin, Histidin)</i> - Methionin, Cystein	Reis 	+ Methionin, Phenylalanin, <i>(Cystein, Valin, Isoleucin, Leucin, Histidin)</i> - Lysin, <i>(Tryptophan)</i>
Mais 	+ Methionin, Phenylalanin, <i>(Leucin, Valin)</i> - Lysin, Tryptophan, Isoleucin	Kichererbsen 	+ Lysin, Isoleucin, <i>(Threonin, Leucin, Valin, Phenylalanin, Histidin)</i> - Methionin, Cystein
Braune Linsen 	+ Lysin, Isoleucin, <i>(Threonin, Leucin, Valin, Phenylalanin, Histidin)</i> - Methionin, Cystein	Hafer 	+ Methionin, Phenylalanin, <i>(Cystein, Tryptophan, Threonin, Isoleucin, Valin, Leucin, Histidin)</i> - Lysin
Paranüsse 	+ Methionin, Cystein, <i>(Tryptophan, Threonin, Valin, Isoleucin, Phenylalanin)</i> - Lysin	Mungbohnen 	+ Lysin, Isoleucin, <i>(Threonin, Leucin, Valin, Phenylalanin, Histidin)</i> - Methionin, Cystein
Mandeln 	+ Methionin, Cystein, <i>(Phenylalanin, Valin, Leucin, Isoleucin, Tryptophan, Histidin)</i> - Lysin, <i>(Threonin)</i>	Buchweizen 	+ Vollständig, <i>(Lysin besonders hoch)</i> - Keine

Kursiv: Ebenfalls limitierend bzw. ausreichend vorhanden, jedoch in der vereinfachten, abgebildeten Übersicht nicht entsprechend gekennzeichnet.

Aufgabe 3: Kahoot: Pflanzliche Proteinquellen und ihre Kombinationen

Lösung direkt im Kahoot integriert.

Aufgabe 4: Pflanzenbasierter Signature Dish

Lösung individuell.

Aufgabe 5: Pflanzliche Proteinquellen Lernkarten

Lösung direkt in den Lernkarten integriert.

Vorlagen

Präsentationsfolien und Arbeitsblätter unter

<https://www.plantsciences.uzh.ch/de/Veranstaltungen/F%C3%BCr-Berufsschulen/planetaryhealthdiet0.html>



Literaturverzeichnis

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (2026). *Schweizer Ernährungsstrategie 2025-2032*: <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/aktionsplan-ernaehrungsstrategie.html>. Abgefragt Juni 2026.

Ecodemy GmbH (2019). *Pflanzliche Proteinkombination*: <https://ecodemy.de/magazin/pflanzliche-proteine-kombinieren-essentielle-aminosaeuren/>. Abgefragt Juni 2026.

FAO Expert Consultation. (2011). *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*. FAO Food and Nutrition Paper, 92(1-66), 26369006. ISBN 978-92-5-107417-6.

Tilman, D. & Clark, M. (2014). *Global diets link environmental sustainability and human health*. Nature, 515(7528), 518–522. <https://doi.org/10.1038/nature13959>

Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., Afshin, A., Chaudhary A., Herrero M., Agustina R., Branca F., Lartey A., Fan S., Crona B., Fox E., Bignet V., Troell M., Lindahl T., Singh S., Cornell S. E., Srinath Reddy K., Narain S., Nishtar S., Murray, C. J. L. (2019). *Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*. The Lancet, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31828-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31828-6)