



Heimische Hülsenfrüchte – vom Acker auf den Herd

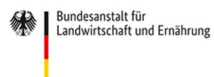
Bildungsprogramm zu Körnerleguminosen für Berufsschulen der Berufszweige
Koch/Köchin und Hauswirtschaft

Handreichung für Lehrkräfte der Berufsschulen (1. bis 3. Lehrjahr).

Gefördert durch



Projektträger



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

im Rahmen der BMLEH Eiweißpflanzenstrategie

legunet.de



Mission & Vision

Gute Nahrungsmittel müssen nicht um die halbe Welt reisen. Direkt vor unserer Haustür wächst eine Vielfalt an wertvollen Kulturpflanzen, die nährstoffreich, vielseitig und köstlich sind, dennoch kaum auf unseren Tellern landen. Wie zum Beispiel heimische Hülsenfrüchte. Kaum jemand kennt Ackerbohne und Platterbse als Lebensmittel oder weiß, dass Kichererbsen und Linsen auch in Deutschland angebaut werden.

Waren Ackerbohne und Erbse im Mittelalter bei uns noch wichtige Grundnahrungsmittel, haben sie über die Zeit das Image eines „Arme-Leute-Essens“ erhalten und landen bis heute überwiegend in Futtertrögen. International genießen sie hingegen einen hohen Stellenwert, sind Basis einer gesunden, pflanzlichen und vielseitigen Ernährung sowie kulturverbindend.

Denn wer kennt nicht Hummus oder Falafel? Diese beiden Speisen aus Hülsenfrüchten lassen sich auch wunderbar mit heimischen Hülsenfrüchten wie Ackerbohnen und Erbsen zubereiten und schützen so unser Klima und unsere Umwelt mit kürzeren Lieferwegen, weniger Treibhausemissionen und mehr Diversität auf unseren Ackerflächen. Wenn sich die Ernährungsgewohnheiten hin zu mehr pflanzlich, saisonal und regional verändern, könnten sich selbst 10 Milliarden Menschen bis zum Jahr 2050 gesund ernähren, ohne den Planeten weiter auszubeuten.

Es ist jetzt Zeit für den Genusswandel auf unseren Tellern.

Seien Sie Teil davon!

Methodisch-didaktischer Ansatz

Es werden keine Grundkenntnisse bei der Lehrkraft vorausgesetzt. Alle Informationen für die Schülerinnen und Schüler sind der Handreichung zu entnehmen. Die Lernenden erhalten einen Überblick über die zentrale Bedeutung von heimischen Leguminosen für Natur und Mensch, von Anbau bis Zubereitung von Ackerbohnen, Körnererbsen, Kichererbsen, Linsen, Süßlupinen und Sojabohnen.

Die Zugänge zum Lerngegenstand sind so gestaltet, dass sich möglichst alle Schüler und Schülerinnen angesprochen fühlen. In Arbeitsaufgaben erhalten sie den Raum, sich eigenständig und kreativ einzubringen.

Hinweise

Es handelt sich um ein urheberrechtlich geschütztes Werk. Der Rechteinhaber gestattet jedermann die unentgeltliche und nicht-kommerzielle Nutzung für Lehr-, Fort- und Weiterbildungszwecke.

Bei der Nutzung muss bitte auf das Leguminosen-Netzwerk und die Förderung durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat hingewiesen werden.

Weitere Informationen

Webseite des Leguminosen-Netzwerkes: www.legunet.de

Das Leguminosen-Netzwerk wird gefördert durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie.



Gefördert durch



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie

Ansprechpartner:

Cecilia Antoni, Naturland Fachberatung, Öko-BeratungsGesellschaft mbH
Eichethof 1
85441 Hohenkammer
Mobil.: +49 (0) 170 6766841
E-Mail: c.antoni@naturland-beratung.de

Petra Zerhusen-Blecher, Fachhochschule Südwestfalen,
Lübecker Ring 2
59494 Soest
Tel.: +49 (0) 2921 378 3196
Fax: +49 (0) 2921 378 3200
Mobil: +49 (0) 160 6888250
E-Mail: zerhusen-blecher.petra@fh-swf.de

Impressum:

Herausgeber: Leguminosennetzwerk

Konzept, Redaktion:

Cecilia Antoni (Naturland Fachberatung, Öko-BeratungsGesellschaft mbH),
Petra Zerhusen-Blecher (Fachhochschule Südwestfalen)

Text: Cecilia Antoni, Petra Zerhusen-Blecher

Fotos (ohne Quellenangabe im Text): Petra Zerhusen-Blecher, Cecilia Antoni

Stand: September 2025

Inhalt

1. Theorie-Modul: Heimische Hülsenfrüchte

1.1 Lernziele und Lernaufgaben	7
Lernziele für Schülerinnen + Schüler	7
Lernaufgaben für Schülerinnen + Schüler	7
1.2. Warum sind heimische Hülsenfrüchte in der Ernährung und für den Klimaschutz wichtig?	8
Zukunftsfähige Ernährung (Planetary Health Diet) und DGE-Ernährungsempfehlungen	8
Hülsenfrüchte in der neuen vegetarischen Lebensmittelpyramide	11
Ernährungsphysiologische Vorteile	12
Ernährung der Zukunft, Klimaschutz und Ökosystemleistung	14
Wahre-Kosten-Berechnung (True Cost Accounting)	15
Klimateller (www.klimateller.de)	17
1.3 Heimische Hülsenfrüchte / Körnerleguminosen allgemein	17
Gute Gründe für den Anbau von Körnerleguminosen	18
Steckbriefe der bedeutenden heimischen Körnerleguminosen	19
Steckbrief Ackerbohne (<i>Vicia faba</i> (L.))	19
Steckbrief Felderbse (<i>Pisum sativum</i> (L.))	21
Steckbrief Blaue (Schmalblättrige) Lupine (<i>Lupinus angustifolus</i> L.), Weiße Süßlupine (<i>Lupinus albus</i>)	23
Steckbrief Sojabohne (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	25
Steckbrief Linse (<i>Lens culinaris</i> (L.))	27
Steckbrief Kichererbse (<i>Cicer arietinum</i> (L.))	28

2. Praxis-Modul: Kochen mit heimischen Hülsenfrüchten

2.1 Lernziele	29
Lernziele für Schülerinnen + Schüler	29
Lernaufgaben für Schülerinnen + Schüler	30
2.2 Kochen mit getrockneten Hülsenfrüchten	31
Verwendungsmöglichkeiten	31
Verarbeitungsgrade	32
Lagerhaltung/Bevorratung	33
Tipps & Regeln zum Kochen mit Hülsenfrüchten	34
2.3 Rezeptideen	36
Grundrezept: Linsen/Lupinen-Bolognese	36
Burgerpatties	37
Hummus	38
Brownies aus Ackerbohnen	39
Microgreens	40

1. Theorie-Modul: Heimische Hülsenfrüchte

1.1 Lernziele und Lernaufgaben

Lernziele für Schülerinnen + Schüler

Meine Ziele: Ich kann

- das Potenzial von Hülsenfrüchten im Anbau und in der Ernährung als positiven Beitrag zum Klimaschutz beurteilen.
- die ernährungsphysiologischen Vorteile von Hülsenfrüchten erklären.
- benennen, was eine Ernährung auszeichnet, die gesund für den Menschen und den Planeten ist.
- die wahren Kosten (True Cost-Accounting) für Lebensmittel einschätzen.
- heimische Hülsenfrüchte benennen und die unterschiedlichen Arten sowie ihre Besonderheiten erkennen.

Lernaufgaben für Schülerinnen + Schüler

1. Recherchieren Sie, welche Hülsenfrüchte im Lebensmitteleinzel- und Großhandel zu finden sind und in welchen Ländern sie produziert wurden.
2. Erkunden Sie, in welchen Speisen und Gerichten Hülsenfrüchte stecken und wie sie zubereitet werden.
3. Berechnen Sie die Länge der Lieferwege per Güterzug oder Schiff (Kilometer, Seemeilen) vom Produktionsland bis nach Deutschland.
4. Finden Sie heraus, welche Hülsenfrüchte in Ihrer Region angebaut werden und wie sie weiterverarbeitet werden (Humanernährung/Tierernährung).

1.2 Warum sind heimische Hülsenfrüchte in der Ernährung und für den Klimaschutz wichtig?

Hülsenfrüchte, auch Leguminosen genannt, gehören zur drittgrößten Pflanzenfamilie, die weltweit rund 20.000 Arten umfasst. Dazu zählen Bäume, Sträucher und auch krautige, einjährige Pflanzen wie Erbsen und Bohnen, die in vielen Ländern ein wichtiges Grundnahrungsmittel sind. Die bekanntesten Körnerleguminosen sind Erbsen, Bohnen (*Phaseolus*), Kichererbsen, Linsen, Soja, Erdnüsse, Ackerbohnen (*Vicia Faba*) und Lupinen.

In Deutschland waren Hülsenfrüchte - vor allem Ackerbohnen und Körnererbsen - bis zum Mittelalter ein wichtigstes Grundnahrungsmittel. Heute entfallen nur noch knapp 2,5 % der gesamten, heimischen Ackerfläche auf den Anbau von Hülsenfrüchten zur Körnernutzung (im Vergleich: ca. 58,3 % auf Getreide), die überwiegend als Tierfutter genutzt werden. Berücksichtigt man zusätzlich Leguminosen zur Ganzpflanzenernte, nehmen Hülsenfrüchte rund 5,8% des Ackerlandes ein. Doch es zeichnet sich eine Trendwende ab: Immer mehr Menschen wollen sich gesund und auch zukunftsfähig ernähren und entdecken dabei Hülsenfrüchte als Lebensmittel wieder neu.

Zukunftsfähige Ernährung (Planetary Health Diet) und DGE-Ernährungsempfehlungen

Um alle Menschen dieser Erde bis zum Jahr 2050 nachhaltig und gesund zu ernähren, ist eine grundlegende Veränderung unserer Ernährungsweise und der Landwirtschaft nötig. 2019 haben 37 Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen, darunter Klimaforscher und Ernährungswissenschaftler, aus 16 Ländern im Rahmen der EAT-Lancet-Kommission* einen Report veröffentlicht, der als wissenschaftliche Grundlage für einen Wandel des globalen Ernährungssystems gilt.

Herausgekommen ist dabei auch die „Planetary Health Diet“, ein Speiseplan, mit der die wachsende Weltbevölkerung gesund und ausreichend ernährt und unser Planet Erde geschützt werden kann. Damit die Grenzen unseres Planeten eingehalten werden, müsste der Konsum von Obst und Gemüse, Hülsenfrüchten und Nüssen ungefähr verdoppelt, der Verzehr von Fleisch und Zucker dagegen halbiert werden.

Neben der veränderten Ernährungsweise müssen zudem die Lebensmittelproduktion verbessert und Lebensmittelabfälle stark reduziert werden.

Die empfohlene Menge an Hülsenfrüchten pro Tag als pflanzliche Eiweißquelle beträgt 75 g (gegart ca. 130 g).



Abb. 1: Möglicher Speiseplan der „planetary health diet“ pro Person und Tag gemäß der EAT-Lancet Kommission für ein nachhaltiges Ernährungssystem (Willet et al. 2019) (Quelle: Verbraucherzentrale Bayern 2024)

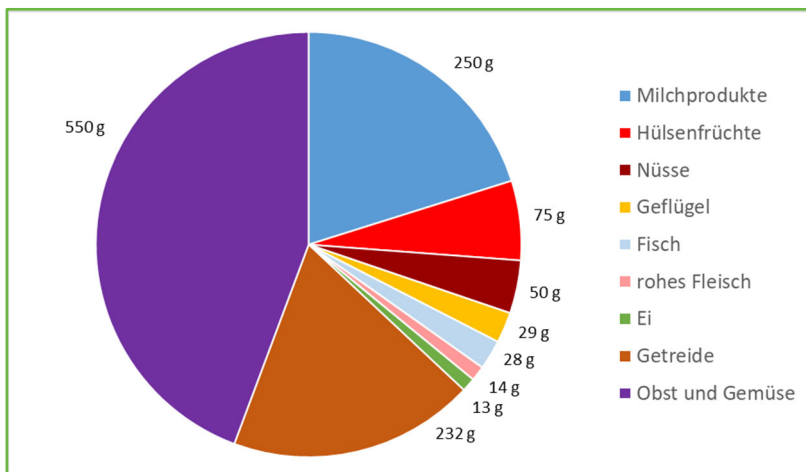


Abb. 2: Möglicher Speiseplan der „planetary health diet“ pro Person und Tag gemäß der EAT-Lancet Kommission für ein nachhaltiges Ernährungssystem (Willet et al. 2019)

Die notwendigen Veränderungen fasst Professor Johan Rockström, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung und Co-Leiter der EAT-Lancet-Kommission folgendermaßen zusammen:

"Unsere Definition von nachhaltiger Lebensmittelproduktion setzt voraus, dass wir die Landnutzung nicht ausweiten, dass wir die existierende biologische Vielfalt erhalten, den Wasserverbrauch reduzieren und verantwortungsvoll mit Wasser umgehen, die Schadstoffbelastungen durch Stickstoff und Phosphor erheblich einschränken, die CO₂-Emissionen auf Null senken und keine weitere Zunahme der Emissionen von Methan und Stickoxiden verursachen. Es gibt zwar kein Wundermittel, um schädliche Produktionspraktiken zu bekämpfen, aber indem ein sicherer Bereich für Ernährungssysteme definiert wird, kann eine Ernährungsweise identifiziert werden, die die menschliche Gesundheit und die ökologische Nachhaltigkeit fördert."

Im März 2024 hat auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) neue Empfehlungen für den Essensalltag veröffentlicht. Erstmals werden nun die Aspekte Gesundheit und Nachhaltigkeit sowie die Ernährungsgewohnheiten in Deutschland berücksichtigt. Die DGE empfiehlt mit einem Anteil von 75% eine stark pflanzlich basierte Ernährung. Hülsenfrüchte werden jetzt als wertvolles und vielseitiges Lebensmittel besonders betont. Für die Verpflegung in Schulen wird mindestens eine Mahlzeit aus Hülsenfrüchten pro Woche in der Schulverpflegung empfohlen.



Abb. 3: Ernährung nach den neuen DGE-Empfehlungen vom 5. März 2024

Quelle:

https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf

<https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/lagern-kochen-essen-teilen/planetary-health-diet/>

<https://www.bzfe.de/ernaehrung/ernaehrungswissen/lebensmittelbezogene-empfehlungen-der-dge/>

<https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/gut-essen-und-trinken/dge-empfehlungen/>

<https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/gut-essen-und-trinken/dge-ernaehrungskreis/>

Hülsenfrüchte in der neuen vegetarischen Lebensmittelpyramide

Zusätzlich zur klassischen Version der Lebensmittelpyramide des Bundeszentrums für Ernährung, gibt es seit 2021 eine vegetarische Lebensmittelpyramide. Hier werden Fleisch, Fisch und Wurst mit Hülsenfrüchten als pflanzliche Eiweißalternative ersetzt.

Um den Bedarf des Körpers an wichtigen Nährstoffen zu decken, ist eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung - die zudem saisonal und möglichst regional ist - wichtig. Die Lebensmittelpyramide des Bundeszentrums für Ernährung (BZfE) soll Orientierung geben, in welchen Mengen welche Lebensmittel idealerweise verzehrt werden sollen. Die Lebensmittelpyramide besteht aus sechs Stufen, in denen die jeweiligen Lebensmittelgruppen durch Symbole dargestellt sind. Die Kästchen zeigen die empfohlenen Mengen an. Grundregel ist dabei das Handmaß – eine Portion entspricht einer Handvoll. Für Kinder gelten Kinderhände. Die Ampel-Farben stehen zusätzlich für die empfohlenen Mengen – grün (reichlich), gelb (mäßig) und rot (sparsam).

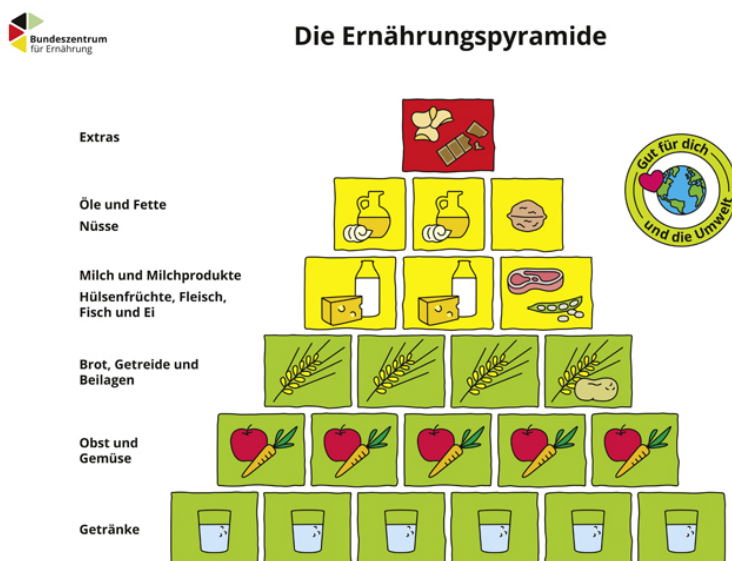


Abb. 3: Die Ernährungspyramide des BZfE 2025
(grün = reichlich, gelb = mäßig, rot = sparsam)

Quelle:

<https://www.bzfe.de/ernaehrung/die-ernaehrungspyramide/die-ernaehrungspyramide-eine-fuer-alle/>

<https://www.bzfe.de/ernaehrung/die-ernaehrungspyramide/die-ernaehrungspyramide-eine-fuer-alle/ernaehrungspyramide-was-esse-ich/>

<https://in-form.de/wissen/ernaehrung/bzfe-ernaehrungspyramide>

Die Ernährungspyramide als App „Was ich esse“ - <https://www.bzfe.de/app-was-ich-esse/>

Ernährungsphysiologische Vorteile

Der regelmäßige Verzehr von Hülsenfrüchten kann aufgrund ihrer wertvollen Nährstoffe viele positive Auswirkungen auf die Funktionen unseres Körpers haben:

Protein: Neben Stärke (40–45 %) bestehen Hülsenfrüchte aus 20 bis zu 40% Protein (Trockengewicht) und sind damit der hochwertigste Eiweißlieferant in der Pflanzenwelt. Proteine sind wichtig für das Wachstum und die Erhaltung von Zellen und Gewebe wie zum Beispiel Muskelfasern, Organe und Blut. Sie liefern die vom Körper benötigten essenziellen (lebensnotwendigen) Aminosäuren in unterschiedlichen Mengen und Zusammensetzungen. Durch die Kombination von Hülsenfrüchten mit Getreide – wie in vielen traditionellen Gerichten kombiniert, z.B. Linsen mit Spätzle, Bohnen mit Mais - lassen sich die jeweiligen Proteinbausteine zusätzlich optimieren und gleichen gegenseitige Aminosäure-Defizite aus.

Ballaststoffe und langkettige Kohlenhydrate: Beide Inhaltsstoffe sind vor allem in der Samenschale enthalten und sorgen für eine langanhaltende Sättigung. Ballaststoffe sind zudem wichtig für eine funktionierende Verdauung und eine gesunde Darmflora. Langkettige Kohlenhydrate haben eine besonders günstige Auswirkung auf den Blutzuckerspiegel, da sie ihn nur langsam steigen und absinken lassen. Plötzliche Unterzuckerungen und Heißhungerattacken treten dann nicht auf. Zusätzlich wird das Risiko für Adipositas, Bluthochdruck, koronare Herzkrankheiten und Diabetes mellitus Typ 2 gesenkt.

Exkurs:

Second-Meal-Effect: Der Effekt der zweiten Mahlzeit wurde erstmals 1982 vom Entwickler der Diät mit niedrigem glykämischen Index (= Blutzuckerspiegelanstieg nach Verzehr eines Lebensmittels), Dr. David Jenkins, vorgestellt. Die Kombination aus Protein und langkettigen Kohlenhydraten mit vielen Ballaststoffen halten nicht nur den unmittelbaren Blutzuckeranstieg nach dem Essen konstant, sondern auch den der darauffolgenden Mahlzeit. Der Grund: Die zähflüssigen Substanzen in den Ballaststoffen verlangsamen die Verdauung und die Aufnahme des Zuckers ins Blut. Speisen, die ballaststoffreiche Hülsenfrüchten enthalten, verbessern daher auch die Blutzuckerkontrolle und die Insulinausschüttung bei der nächsten Mahlzeit.

Gewichtskontrolle: Eine Metastudie hat gezeigt, dass der tägliche Verzehr von Hülsenfrüchten zu einer Gewichtsabnahme führen kann. Die Gründe dafür sind:
1. Hülsenfrüchte haben einen niedrigen glykämischen Index, so dass sich die

Menschen satt fühlen und weniger geneigt sind, zu viel zu essen.

2. Das in den Hülsenfrüchten enthaltene Eiweiß stimuliert die Hormone im Magen, die das Sättigungsgefühl zusätzlich hervorrufen.

3. Ballaststoffe in Hülsenfrüchten verlangsamen die Verdauung und verzögern so die Magenentleerung, was die Nahrungsaufnahme reduziert.

Fett: Die meisten Hülsenfrüchte enthalten kaum Fett. Einzige Ausnahmen sind Sojabohnen und Erdnüsse. Das kaltgepresste Sojaöl besitzt einen hohen Anteil an ein bis mehrfach ungesättigten Fettsäuren.

Vitamine: Hülsenfrüchte sind reich an B-Vitaminen (B1-6, Folsäure, Biotin), die den Aufbau und die Erhaltung von Zellen unterstützen und an Stoffwechsel-Prozessen beteiligt sind. Folsäure ist zudem entscheidend für die Funktionen des Nervensystems und besonders wichtig vor und während der Schwangerschaft, um Schädigungen des ungeborenen Kindes vorzubeugen. Zudem enthalten sie Vitamin A und teilweise auch C und E. Vitamin A spielt eine zentrale Rolle für die Struktur und Gesundheit von Haut und Schleimhäuten. Es sorgt für Wachstum, Regeneration, Schutz vor freien Radikalen, Zellteilung und Erhalt der gesunden Struktur der Zellen. Vitamin C fördert die Eisenaufnahme, schützt die Körperzellen vor Schäden und stärkt das Immunsystem. Vitamin E ist ein wirksames Antioxidans und beugt Entzündungen vor sowie verhindert Arterienverkalkungen.

Mineralstoffe und Spurenelemente: Hülsenfrüchte sind reich an Kalium, Kupfer, Phosphor, Mangan, Magnesium, Zink und Eisen. Kalium fördert den gesunden Blutdruck, Kupfer ist u.a. wichtig für Blut- und Nervenzellen, Phosphor für Wachstumsprozesse sowie den Erhalt von Knochen und Zähnen, Mangan für die Produktion verschiedener Enzyme und Antioxidantien und Magnesium für die Funktion von Muskeln und Nerven. Eisenmangel gilt als die verbreitetste Form der Mangelernährung und die häufigste Ursache von Blutarmut (Anämie). Um die Aufnahme von Eisen aus Hülsenfrüchten im Körper zu steigern, kombiniert man sie am besten mit Lebensmitteln, die Vitamin C enthalten (zum Beispiel etwas Zitronensaft zum Gericht dazugeben).

Sekundäre Pflanzenstoffe: Unter sekundären Pflanzeninhaltsstoffen werden diverse chemische Verbindungen zusammengefasst, die ausschließlich in Pflanzen vorkommen. Sie übernehmen dort unterschiedliche Funktionen und dienen z.B. als Fraßschutz, Lockstoff, Wachstumsregulator, Duft- oder Farbstoff. Ihre Bedeutung in der menschlichen Ernährung ist noch nicht abschließend geklärt. Es wird angenommen, dass sekundäre Pflanzenstoffe Einfluss auf verschiedenste Stoffwechselprozesse im menschlichen und tierischen Organismus nehmen und es werden ihnen sowohl positive als auch negative Wirkungen zugeschrieben (DGE 2019).

Zu diesen Inhaltsstoffen gehören z.B. Phytosterole, Polyphenole, Saponine und Phytoöstrogene. Diese nicht-essenziellen Nährstoffe haben Einfluss auf eine Vielzahl von Stoffwechselprozessen und wirken zum Beispiel blutdrucksenkend, schützen die Blutgefäße und können das Risiko für einige Krebsarten mindern.

Exkurs: Sekundäre Pflanzenstoffe galten lange als Antinährstoffe, die die Bioverfügbarkeit von Mineralien und Vitaminen verringern. Inzwischen zeigen neuere Studien, dass diese „Anti-Nährstoff-Wirkung“ nur dann einsetzt, wenn große Mengen in Kombination mit einer nährstoffarmen Ernährung verzehrt werden. Die Gehalte der sekundären Inhaltsstoffe in Hülsenfrüchten sind im

Allgemeinen eher niedrig, so dass bei richtiger Zubereitung von keiner Gefahr für die menschliche Gesundheit auszugehen ist.

Glutenfrei: Im Gegensatz zum Getreide enthalten Hülsenfrüchte kein Gluten und sind deshalb auch für Menschen mit Zöliakie sehr gut geeignet.

Allergene: Bis auf Soja und Lupine haben keine der Hülsenfrüchte Allergene, dennoch können in einem geringen Maße Unverträglichkeiten auftreten.

Da Soja und Lupinen ein allergenes Risiko haben, schreibt die EU-Richtlinie 2007/68/EG vom 26. November 2007 über die Etikettierung verpackter Lebensmittel vor, dass Soja- und Lupinenprodukte als Zutat auf dem Etikett von Lebensmitteln aufgeführt werden müssen.

Tab. 1: Nährwerte von Hülsenfrüchten im Überblick
(Nährstoffangaben in g pro 100 g Trockeneinheit Hülsenfrucht)
(Quelle: www.vitamine.com)

Hülsenfrucht	Eiweiß	Kohlenhydrate	Fett	Ballaststoffe	Mineralstoffe	Vitamine	Spurenelemente
Ackerbohne	26 - 29	47	3	12	Kalzium, Magnesium, Kalium, Phosphor	A, B1 - B3, B5, B6, C, Folsäure, Biotin	Zink, Eisen, Mangan, Kupfer
Erbse	23 - 26	45	1,5	17	Kalium, Magnesium	B1 - B3	Zink, Eisen, Mangan
Sojabohne	35 - 45	6,3	18 - 20	6	Kalium, Magnesium, Kalzium	A, D, E, B1 - B3, B5, B6, Biotin, Folsäure	Eisen, Zink, Mangan
Lupine	36 - 48	5	4 - 7	15 - 18	Kalium, Kalzium, Magnesium	C, B1 - B3, B5, B6, Folsäure	Zink, Eisen, Mangan
Linse	22 - 24	40,6	1,6	17	Kalium, Magnesium, Kalzium	A, B3, B5, B6, B2, Folsäure, Biotin	Eisen, Zink, Mangan
Kichererbsen	18 - 20	44,3	6	15	Magnesium, Kalzium, Kalium, Phosphor	A, C, E, K, B1 - B7, Biotin, Folsäure	Eisen, Zink, Mangan, Kupfer

Ernährung der Zukunft, Klimaschutz und Ökosystemleistung

In Hülsenfrüchten liegt das Potenzial eines gesunden und klimaschonenden Miteinanders für Mensch, Tier und Umwelt, denn sie sind ...

... nährstoffreich: Hülsenfrüchte sind wichtig für eine vielseitige und gesunde Ernährung. Aufgrund ihres hohen Eiweißgehalts sind sie eine hochwertige Alternative zu tierischen Produkten und helfen den Fleischkonsum zu reduzieren.

Exkurs:

Für 1 Kilo Fleisch müssen rund 9 Kilo pflanzliches Eiweiß an das Tier verfüttert werden. Der Eiweißbedarf des Menschen lässt sich jedoch auch direkt durch pflanzliches Eiweiß in Form von Hülsenfrüchten decken und muss nicht zwingend den Umweg über das Tier nehmen.

Ein paar Zahlen aus Deutschland:

Im Durchschnitt liegt der Fleischkonsum bei mehr als 800 Gramm pro Kopf und Woche. Hochgerechnet auf das Jahr verzehrt jede Person über 40 Kilo Fleisch. Würde sich z.B. der Fleischkonsum halbieren, könnten die ernährungsbedingten

Treibhausgasemissionen in Deutschland pro Jahr um 27 Prozent reduziert werden.

... **lange haltbar:** Als getrocknetes Korn sind sie lange - mehrere Jahre -, unkompliziert und ohne zusätzlichen Stromverbrauch haltbar.

... **preisgünstig:** Hülsenfrüchte sind für alle erschwinglich und sättigen langanhaltend.

... **regional:** Hülsenfrüchte wie Ackerbohnen, Körnererbsen, Sojabohnen, Lupinen wachsen quasi vor unseren Haustüren. Damit machen sie lange Transportwege – wie sie z.B. bei Soja aus Übersee entstehen - überflüssig und sorgen dafür, dass große Mengen an CO₂-Emissionen eingespart werden.

... **Schutz der Regenwälder in Südamerika vor Abholzung:** Allein jährlich werden 1,9 Mio. Tonnen Rohprotein (entspricht 3-4 Millionen Tonnen Sojabohnen) überwiegend aus Südamerika importiert, um den Eiweißbedarf in der heimischen Tierfütterung zu decken und um unseren Fleischkonsum zu bedienen. Durch eine Ausweitung des Anbaus von heimischen Hülsenfrüchten in Deutschland kann ein Teil des Importsojas (Eiweißlücke) ersetzt werden und damit ein wichtiger Beitrag zum Schutz des einzigartigen Regenwaldes in Südamerika vor Abholzung für den Sojaanbau geleistet werden.

Wahre-Kosten-Berechnung (True Cost Accounting)

True Cost Accounting (TCA, Wahre-Kosten-Berechnung) ist eine Form der Kostenrechnung, die neben den direkten Produktionskosten auch ökologische und soziale Folgekosten als externe Kosten in den Produktpreis und in die betriebliche Gewinn- und Verlustrechnung einrechnet. Dazu gehören u.a. Umweltschäden, Schadstoffe, Krankheiten (z.B. durch Pestizid-Einsatz) und die Klimabilanz der Produkte. Zu hohe Nitratwerte im Grundwasser – verursacht durch Überdüngung – würden dann zum Beispiel dazu führen, dass der Kunde am Ende einen höheren Preis wegen höherer Kosten für die Wasseraufbereitung zahlen müsste. Doch der aktuelle Marktpreis stimmt oft nicht mit den wahren Kosten überein.

TCA zeigt den Unterschied zwischen Marktpreis und den wahren Kosten einzelner Produkte auf und bietet den Verbrauchern/Konsumierenden eine Hilfestellung, ihre Kaufentscheidungen entsprechend anzupassen. Weiterhin schafft die TCA einen Anreiz für die Lebensmittelverarbeitung, ihre Verarbeitungs- und Produktpalette entsprechend zu optimieren, um Folgekosten zu mindern. Auch die Politik könnte durch Anreize, die Produktion und den Konsum von umweltschonenden Produkten fördern.

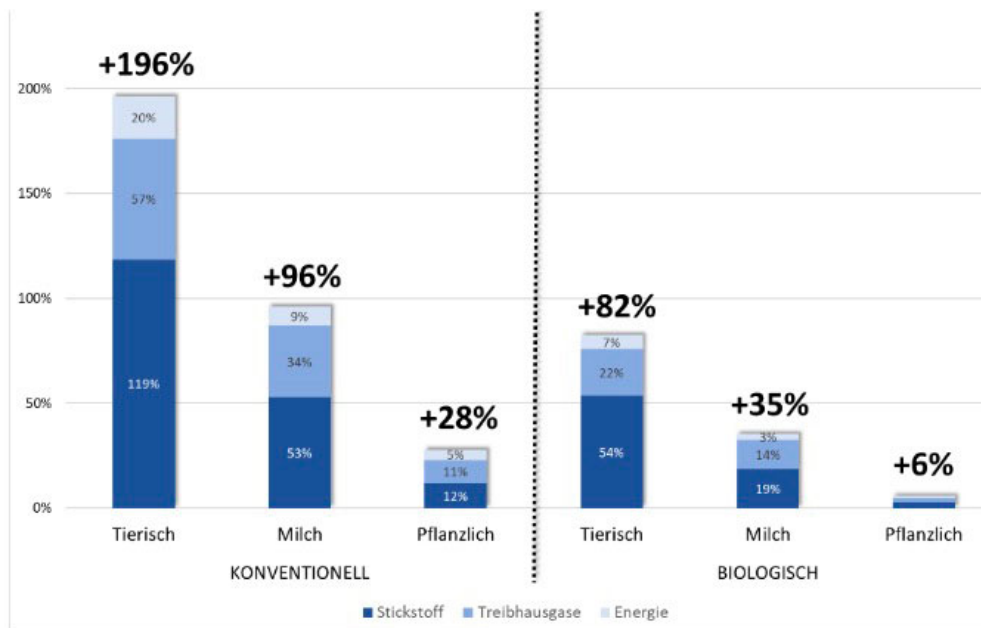


Abb. 4: So viel höher müssten die Kosten für Lebensmittel sein, würden die produktionsbedingten Folgekosten für Umwelt und Gesellschaft mit eingepreist. (© Universität Augsburg 2018)

Tab. 2: True-Cost-Berechnung für Beispiel-Lebensmittel (Universität Augsburg 2018)

Lebensmittel	Produktionsart	Preisauflschlag
Apfel	konventionell (bio)	8% (4%)
Banane	konventionell (bio)	19% (9%)
Kartoffel	konventionell (bio)	12% (6%)
Tomate	konventionell (bio)	12% (5%)
Mozzarella	konventionell (bio)	52% (30%)
Gouda	konventionell (bio)	88% (33%)
Milch	konventionell (bio)	122% (69%)
Fleisch (gemischt)	konventionell (bio)	173% (126%)

In der Studie der Universität Augsburg von 2018 „How much is the dish – was kosten uns Lebensmittel wirklich?“ wurden die wahren Kosten von Lebensmitteln untersucht. Dabei wurden die „versteckten Kosten“ der deutschen Landwirtschaft, die durch drei maßgebliche Umweltbelastungen – Stickstoff, Treibhausgas-Emissionen und Energieverbrauch – bei der Produktion von Lebensmitteln entstehen, evaluiert. Diese werden derzeit nicht in die Marktpreise für Lebensmittel einbezogen. Je nach Produkt und Produktionsweise (konventionell, ökologisch) variiert der errechnete Preisauflschlag von vier bis rund 200% Prozent.

Die Studie leistet einen Beitrag zur Kostenwahrheit und ist bislang die erste Studie, die für Deutschland diese Umweltbelastungen errechnet hat. Es ist allerdings davon auszugehen, dass die tatsächliche Preisdifferenz erheblich größer ist. Denn die

Datenlage zu gravierenden weiteren Umweltfolgen, wie beispielsweise den gesellschaftlich-sozialen Auswirkungen von Antibiotikaresistenzen oder den ökologischen Auswirkungen durch den Einsatz von Pestiziden, ist so unzureichend, dass keine Aussagen in der Studie darüber getroffen werden konnten.

Quelle:

<https://www.uni-augsburg.de/de/campusleben/neuigkeiten/2020/09/04/2735/>

https://orgprints.org/id/eprint/36212/1/Beitrag_288_final_a.pdf

KlimaTeller (www.klimateller.de)

Der Klimawandel und seine Folgen sind in aller Munde. Was wir essen, wo wir einkaufen und wie wir unsere Speisen zubereiten beeinflusst das Klima maßgeblich – und das Klima unser Essen. Und unsere Ernährung trägt erheblich dazu bei – nämlich mit 21% der gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland. Sie entstehen auf dem Acker, bei jeder Verarbeitung und beim Transport bis in die Küche.

Die Klimaveränderungen wiederum haben einen großen Einfluss auf unsere Lebensmittelversorgung: Ernteaufschläge, zeitliche Verschiebung der Ernte und Verschlechterung der Qualität führen zu wirtschaftlichen und gesundheitlichen Nachteilen. Um die Versorgung sicherzustellen, ist die Außer-Haus-Verpflegung aber auf bezahlbare, qualitativ hochwertige Lebensmittel angewiesen. Und um diese zu erhalten ist ein gutes Klima wichtig.

Mit Hilfe der KlimaTeller App können Gerichte hinsichtlich ihrer CO₂-Emissionen bilanziert werden. Die App errechnet die Klimabilanz Ihres Gerichts grammgau. Dazu werden die Zutaten und deren Menge sowie die Anzahl der Portionen eingegeben, die zubereitet werden sollen.

Ein klimafreundliches Gericht wird als „KlimaTeller“ ausgezeichnet, wenn es mindestens 50% weniger CO₂ als ein vergleichbares, durchschnittliches Gericht verursacht. Über dieses KlimaTeller Label kann das Umweltengagement der Küche ausgezeichnet werden.

Quelle: <https://www.klimateller.de/ueber-klimateller>

1.3 Heimische Hülsenfrüchte / Körnerleguminosen allgemein

Zu den heimischen Hülsenfrüchten zählen Körnererbsen, Ackerbohnen, Soja, Lupinen und Linsen. Auch die wärmeliebende Kichererbse wird, durch die allgemeine Klimaerwärmung bedingt, wieder vermehrt in Deutschland angebaut.

Die Bedürfnisse an den Standort jeder dieser Hülsenfrucht-Arten sind unterschiedlich, daher werden diese Kulturen auch nicht überall in Deutschland angebaut, sondern sind in zum Teil sehr unterschiedlichen Naturräumen zu finden. (siehe Steckbriefe)

Zwar hat sich seit 2015 die Anbaufläche der Körnerleguminosen in Deutschland verdreifacht und lag in 2022 bei insgesamt 260.900 ha. Dies sind allerdings nur 2,5 % der Ackerfläche. Potenzial für eine Anbauausdehnung ist vorhanden.

Gute Gründe für den Anbau von Körnerleguminosen

Körnerleguminosen spielen eine wichtige Rolle als Lieferant von hochwertigem pflanzlichem und heimischem Eiweiß. Sie bieten ein großes Potenzial für neue und gesunde Lebensmittel. Für Menschen, die auf tierisches Eiweiß als Zutat in Lebensmitteln verzichten müssen oder wollen, stellen Proteine von Hülsenfrüchten eine hochwertige Alternative dar. Neben dem Eiweiß finden auch die aus den Körnerleguminosen gewonnene Stärke und Fasern eine wichtige Einsatzmöglichkeit in Nahrungsmitteln. Entsprechende Mehle, Konzentrate und Isolate kommen in Suppen, Cremes, Soßen, Eierspeisen, Backwaren, Nudeln, Fertigmenüs, Getränken, Joghurt, Eis, Sportlernahrung oder in Fleischersatzprodukten zum Einsatz.

Im Einzelhandel beschränkt sich die Auswahl an Hülsenfrüchten bislang noch vor allem auf importierte Ware, obwohl das Interesse von Verbrauchern an regional erzeugten Produkten stark zunimmt.

Auch in der Fütterung unserer Haustiere (Rind, Schwein, Geflügel, Hund, Katze, Pferd, ...) haben die heimischen Körnerleguminosen (neben Raps) als gentechnikfreie Proteinquelle eine zunehmende Bedeutung. Da der Bedarf an Eiweißfuttermitteln für die Tierfütterung das Angebot deutlich übersteigt, wird in erster Linie Sojaschrot in der Fütterung eingesetzt. Die weltweit wichtigsten Anbauggebiete für Soja sind die USA, Brasilien und Argentinien und die dort angebauten Sorten sind überwiegend gentechnisch verändert. In Deutschland angebaute Körnerleguminosen können also dazu beitragen, den Importbedarf zu reduzieren und eine voranschreitende Rodung von Regenwäldern einzudämmen.

Doch es gibt noch mehr Gründe, die für eine Ausweitung des Anbaus sprechen, zum Beispiel:

- Hülsenfrüchte leben in einer ökologisch interessanten Symbiose mit Knöllchenbakterien. Diese Mikroorganismen siedeln sich an den Wurzeln der Kulturpflanzen an und nutzen deren Photosyntheseprodukte für ihren Stoffwechsel. Als „Gegenleistung“ binden die Knöllchenbakterien Stickstoff direkt aus der Luft und stellen diesen den Leguminosen als Nährstoff zur Verfügung. Die Pflanze selbst benötigt keine Düngung mit Stickstoff.
- Auch die nach Hülsenfrüchten angebauten Pflanzen wie z.B. Weizen, Gerste, Kartoffeln, profitieren von den Hülsenfrüchten. Denn nach der Ernte von Körnererbsen, Ackerbohnen, Süßlupinen und Sojabohnen bleiben Pflanzenreste und alle Wurzeln auf dem Feld zurück. Die darin enthaltenen Stickstoff-Vorräte stehen den nachfolgenden Kulturen zur Verfügung und reduzieren den Aufwand für die Stickstoffdüngung. Durch diese Einsparungen beim Stickstoffdünger wird auch viel Energie eingespart, weil die Herstellung von Stickstoffdüngern sehr energieintensiv ist.
- Sie sind ein wichtiges Element für Ökosystemleistungen eines nachhaltigen Ackerbaus. Als Blühpflanzen dienen sie als Nahrungsquelle für Bienen und andere Bestäuber und fördern so die biologische Vielfalt.
- Leguminosen erweitern die Fruchtfolgen, helfen die Bodenfruchtbarkeit zu verbessern und steigern die Nährstoffverfügbarkeit im Boden für nachfolgende Kulturarten.

Steckbriefe der bedeutenden heimischen Körnerleguminosen

Steckbrief Ackerbohne (*Vicia faba* (L.))

Familie: Hülsenfrüchtler = Leguminosen
 Unterfamilie: Schmetterlingsblütler
 Gattung: Wicken (*Vicia*)

Weitere Namen: Puffbohne, Feldbohne, Saubohne, Schweinsbohne, Pferdebohne, Fababohne, Faberbohne, Favabohne, Viehbohne, Dicke Bohne.

Unterschied zu anderen Bohnenarten:

Busch-, Stangen- und Feuerbohnen (*Phaseolus vulgaris*) zählen zu den Gartenbohnen und werden in Deutschland nicht in großem Umfang landwirtschaftlich angebaut. Ursprünglich stammen sie aus Lateinamerika und sind mit der Eroberung durch Kolumbus nach Europa gekommen. Seitdem haben sie die Ackerbohne als wichtiges Grundnahrungsmittel verdrängt. Gartenbohnen sind ungekocht aufgrund ihres hohen Phasingehalts giftig, deshalb nur gut erhitzt verzehren. Hauptanbauländer sind Kanada, USA und China.

Ackerbohnen werden z. B. in Fleischwaren, Back- und Süßwaren, Desserts, Eis als Ersatz von Milcheiweiß bzw. geschrotet und als Zutat in Broten eingesetzt.

Wichtig: Ackerbohnen können für Menschen mit der vererbten Enzymkrankheit **Favismus**, einem Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangels, sehr gefährlich sein. Sie können die in der Ackerbohne enthaltenen Glykoside Vicin und Convicin nicht abbauen. Bereits das Einatmen des Blütenstaubs kann zu Symptomen wie Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen und Schwindelgefühl führen. Die Symptome entstehen durch eine rasche Zerstörung der roten Blutkörperchen. In Mitteleuropa weisen etwa 1 % der Bevölkerung diese genetisch bedingte Krankheit auf, die zum Favismus führen kann, aber nicht muss. Die Bevölkerung in Malaria-Gebieten – im Mittelmeerraum, in Afrika und Asien – ist zu einem größeren Prozentsatz von dem Gendefekt betroffen. Inzwischen werden für die Humanernährung Ackerbohnsorten mit geringem Vicin- und Convicingehalt gezüchtet.

Besonderheiten:

- einjährige krautige Pflanze mit Wuchshöhen von 0,3 - 2 Meter
- bis zu 1 Meter tiefe Pfahlwurzel;
 Lebensgemeinschaft (Symbiose) mit an den Haupt- und Seitenwurzeln lebenden stickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien (*Rhizobium leguminosarum*)
- selbstbefruchtend und fremdbefruchtend durch Insekten (Hummeln und Bienen)
- Aussaat: von Februar/März
 Blütezeit: von Mai bis Juni
 Ernte: im Juni-Juli frisch und grün gepflückt als Gemüse,
 im August als reifes Korn gedroschen (30 – 65 dt/ha Ertrag)
 Es gibt auch frostunempfindlichere Winterackerbohnen, die bereits im Herbst ausgesät werden. Sie sind vor den Sommerackerbohnen reif.
- Anbaupause 5-6 Jahre
- Anbauggebiete in Deutschland: im Marschland an der Nordseeküste und auf mittelschweren, tiefgründigen, nährstoffreichen Böden mit gutem Wasserhaltevermögen

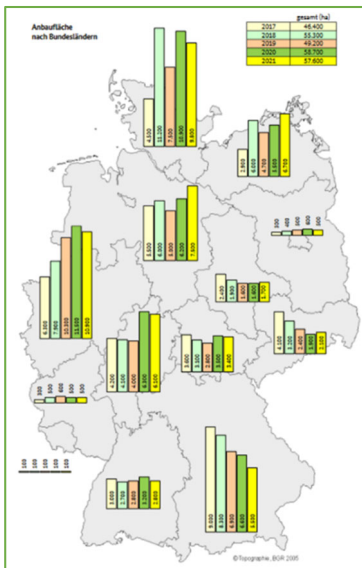


Abb. 5: Anbaufläche der Ackerbohnen in Deutschland nach Bundesländern 2017 bis 2021 (Destatis 2023)



Abb. 6: Ackerbohne in unterschiedlichen Entwicklungsstadien

Steckbrief Felderbse (*Pisum sativum* (L.))

Familie: Hülsenfrüchtler = Leguminosen

Unterfamilie: Schmetterlingsblütler

Gattung: Erbsen (*Pisum*)

weitere Namen: Ackererbse, Futtererbse, Grünfuttererbse, Peluschke

Die Erbse gehört zu den ältesten Kulturpflanzen der Erde. Ursprünglich in Vorder- und Mittelasien beheimatet, ist sie über die Türkei und Griechenland nach Europa gekommen und diente bereits den Römern, Griechen und Germanen als Grundnahrungsmittel und wichtiger Eiweißlieferant.

Als Körnererbse angebaut wird sie entweder verfüttert oder im Lebensmittelbereich in Backwaren, Fleischersatzprodukten, Desserts, Sportlernahrung und Drinks als Ersatz von Milch- oder Hühnereiweiß verwendet.

Bei den Erbsen gibt noch viele weitere Varietäten und Convarietäten wie z.B.

- Pal-, Schal- oder Kneifelerbsen (*Pisum sativum* L. convar. *sativum*) als

Trockenspeiseerbsen

- Mark-, Schrupferbsen (*Pisum sativum* L. convar. *medullare* Alef.) enthalten Zucker (6–9 %, fast ausschließlich Saccharose) und werden meist zur Konservierung und Frostung verwendet. Einmal ausgereift und getrocknet werden sie durch Kochen nicht wieder weich.

- Zuckererbsen, Kaiserschoten, Kieflerbsen oder Kefen (*Pisum sativum* L. convar. *axiphium* Alef.) werden als ganze fleischige, süße und dicke Hülsen mit noch unentwickelten Körnern verzehrt.

Besonderheiten:

- einjährige krautige Pflanze, niederliegende oder kletternden Stängel werden 0,5 - 2 Meter lang und benötigt eine Rankhilfe z.B. Getreide
- bis zu 1 Meter tiefe Wurzel;
Lebensgemeinschaft (Symbiose) mit an den Haupt- und Seitenwurzeln lebenden stickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien (*Rhizobium leguminosarum*)
- überwiegend selbstbefruchtend, z.T. fremdbefruchtend durch Hummeln
- Aussaat: von März-April (Sommererbsen)
Blütezeit: von Mai bis Juni
Ernte: im Juni frisch und grün gepflückt als Gemüse,
im Juli als reifes Korn gedroschen (20 – 60 dt/ha Ertrag)
Es gibt auch frostunempfindlichere Wintererbsen, die bereits im Herbst ausgesät werden. Sie sind vor den Sommererbsen reif.
- Anbaupause 7-10 Jahre
- Anbaugebiete in Deutschland:
auf leichten bis mittelschweren Böden, die gut erwärmbar sind und eine ausgeglichene Wasserführung haben. Die Erbse kann auf sommertrockenen Standorten besser als die Ackerbohne angebaut werden.

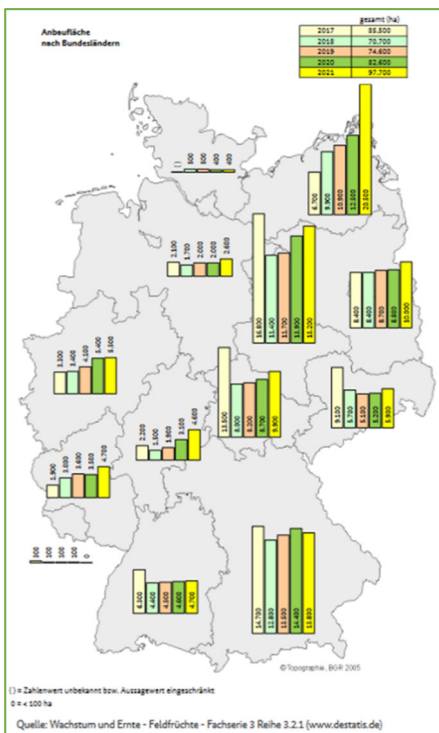


Abb. 7: Anbaufläche der Erbse in Deutschland nach Bundesländern 2017 bis 2021 (Destatis 2023)



Abb. 8: Felderbse in unterschiedlichen Entwicklungsstadien

Steckbrief Blaue (Schmalblättrige) Lupine (*Lupinus angustifolus* L.) Weiße Süßlupine (*Lupinus albus*)

Familie: Hülsenfrüchtler = Leguminosen

Unterfamilie: Schmetterlingsblütler

Gattung: Lupinen (*Lupinus*)

weitere Namen: Lupinenbohne, Feigbohne, Wolfsbohne

Lupinen gehören zu den ältesten Kulturpflanzen. Die Bezeichnung „Süßlupine“ beruht nicht auf einem süßen Geschmack, sondern auf der Abwesenheit bzw. einem geringen Gehalt der Bitterstoffe (Alkaloiden). Dieser konnte durch gezielte Züchtung gesenkt werden.

Wichtig: Nicht zu verwechseln sind die Süßlupinen mit den wilden und Gartenlupinen, die im Samen den giftigen Bitterstoff Lupinin enthalten. Diese sind nicht zum Verzehr geeignet!

Süßlupinensamen werden entweder verfüttert oder in der menschlichen Ernährung vor allem in Backwaren, Fleischersatzprodukten, Eis und Molkereialternativen und Brotaufstrichen verwendet. Auch als Kaffeeersatz werden sie häufig angeboten.

Besonderheiten:

- einjährige krautige Pflanze mit Wuchshöhen von 0,4 – 0,8 Meter
- lange, wenig verzweigte Hauptwurzel, die tief in den Boden eindringt; Lebensgemeinschaft (Symbiose) mit an den Haupt- und Seitenwurzeln lebenden stickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien (*Bradyrhizobium lupini*), eine Impfung der Samen vor Aussaat mit diesen Bakterien ist notwendig.
- selbstbefruchtend und fremdbefruchtend durch Insekten (Hummeln und Bienen)
- Aussaat: von März bis Mitte April
Blütezeit: von Mai bis August
Ernte: Mitte August bis Anfang September (10 bis 50 dt/ha Ertrag)
- Anbaupause 5-6 Jahre
- Anbauggebiete in Deutschland: flach bis tiefgründige Böden sowie die blaue Lupine auch auf leichten Sandböden, verträgt eine gewisse Trockenheit

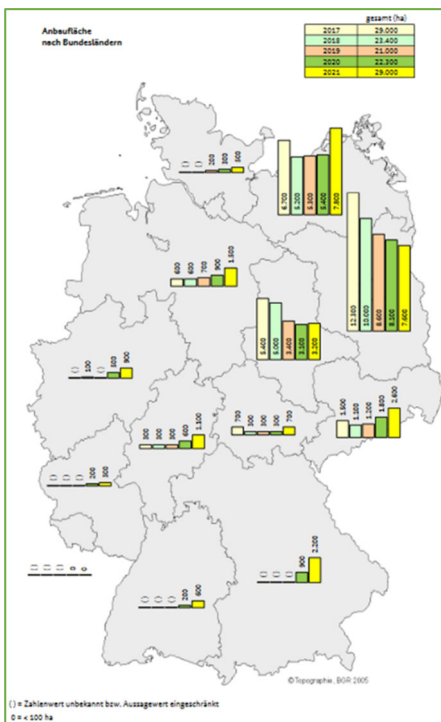


Abb. 9: Anbaufläche der blauen Süßlupine in Deutschland nach Bundesländern 2017 bis 2021 (Destatis 2023)



Abb. 10: Blaue / Weiße Süßlupine in unterschiedlichen Entwicklungsstadien

Steckbrief Sojabohne (*Glycine max* (L.) Merr.)

Familie: Hülsenfrüchtler = Leguminosen

Unterfamilie: Schmetterlingsblütler

Gattung: *Glycine*

Die Sojabohne stammt von der Wildform *Glycine soja* ab. Die ältesten Belege für eine Nutzung nicht-domestizierter, kleiner Soja-Samen durch den Menschen stammen aus Nordchina (7000 v. Chr.) und Japan (5000 v. Chr.). Aus dem Jahre 1737 gibt es erste Belege, dass die Sojabohne in Holland in botanischen Gärten gezogen wurde, 1739 auch in Frankreich. In Europa erlangte der Anbau jedoch nie eine Bedeutung. Dies hat sich in den letzten Jahren mit neuen Züchtungslinien geändert.

Soja wird entweder verfüttert oder in der menschlichen Ernährung vor allem in Fleischwaren, Fleischersatzprodukten, Milchersatzprodukten, Backwaren oder Brotaufstrichen verwendet.

Besonderheiten:

- einjährige krautige Pflanze mit Wuchshöhen von überwiegend 20 bis 80 Zentimetern (hochwüchsige bis zu 2 Metern)
- bis zu 1,5 Meter tiefe Pfahlwurzel;
Lebensgemeinschaft (Symbiose) mit an den Haupt- und Seitenwurzeln lebenden stickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien (*Bradyrhizobium japonicum*). eine Impfung der Samen vor Aussaat mit diesen Bakterien ist notwendig.
- selbstbefruchtend
- Aussaat: von Mitte April/Mitte Mai
Blütezeit: ab Ende Juni
Ernte: im Juli frisch und grün gepflückt als Gemüse (Edamame),
ab Mitte September bis Oktober als reifes Korn gedroschen
(10 bis 35 dt/ha Ertrag)
- Anbaupause 2-3 Jahre
- Anbauggebiete in Deutschland: warme Standorte mit mildem Klima und ausreichender Wasserversorgung, besonders in Bayern und Baden-Württemberg

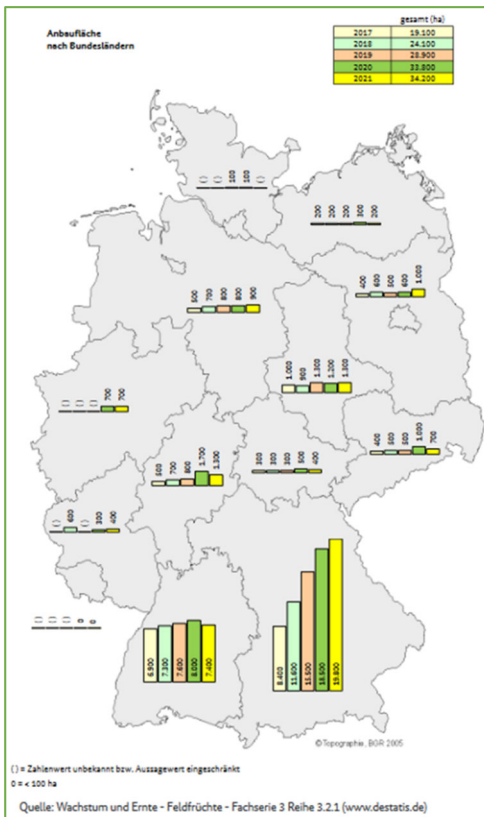


Abb. 11: Anbaufläche der Sojabohne in Deutschland nach Bundesländern 2017 bis 2021 (Destatis 2023)



Abb. 12: Sojabohne in unterschiedlichen Entwicklungsstadien

Steckbrief Linse (*Lens culinaris* (L.))

Familie: Hülsenfrüchtler = Leguminosen

Unterfamilie: Schmetterlingsblütler

Gattung: Linsen

Herkunft: Linsen sind eine der ältesten Kulturpflanzen überhaupt und werden bereits in der Bibel im Alten Testament erwähnt. Früher meist als „Arme-Leute-Essen“ verpönt, erleben sie derzeit eine Renaissance in Rezepten aus aller Welt.

Nutzung: Linsen werden hauptsächlich für die menschliche Ernährung angebaut.

Besonderheiten:

- einjährige krautige und rankenbildende Pflanze mit feinen Fiederblättern, daher werden Linsen meist in Mischung (Gemenge) mit einer Stützpflanze z.B. Getreide gesät.
- schwaches Wurzelsystem, Lebensgemeinschaft (Symbiose) mit an den Haupt- und Seitenwurzeln lebenden stickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien (*Rhizobium leguminosarum*) die in der Regel natürlicherweise im Boden vorkommen.
- überwiegend selbstbefruchtend
- Aussaat: von Anfang März/Ende April
Blütezeit: ab Ende Juni
Ernte: Ende Juli bis Ende August; da Blüten und Hülsen zeitgleich an Pflanzen sind, muss man einen Kompromiss zwischen den Reifegraden der Hülsen eingehen (200 bis 1.000 kg pro Hektar Ertrag)
- Anbaupause 3-4 (6) Jahre
- Anbauggebiete in Deutschland: in warmen, trocknen aber auch kühleren Regionen, z.B. in Baden-Württemberg auf den kargen Böden der Schwäbischen Alb, im Heckengäu und Korngäu sowie in Hessen im Vogelsberg angebaut.



Fotos: 1. Kröper, Uni Hohenheim; 2. Blessing, LTZ Augustenberg; 3. <https://linsen.landwirtschaft-bw.de>

Abb. 13: Linse in unterschiedlichen Entwicklungsstadien

Steckbrief Kichererbse (*Cicer arietinum* (L.))

Familie: Hülsenfrüchtler = Leguminosen

Unterfamilie: Schmetterlingsblütler

Gattung: Kichererbse (*Cicer*)

weitere Namen: Echte Kicher, Römische Kicher, Venuskicher

Herkunft: Die Kichererbse wurde bereits vor ca. 10.000 Jahren angebaut. In Kleinasien wurden mehr als 8.000 Jahre alte kultivierter Kichererbsen gefunden. Auch in Deutschland wurden im frühen Mittelalter Kichererbsen in den meisten Pflanzenverzeichnissen aufgeführt. Sie wurden bis ins 19. Jahrhundert besonders in den wärmsten Gegenden des Weinklimas angebaut.

Nutzung: Kichererbsen werden in der menschlichen Ernährung vor allem als Eintopf, Püree, Aufstriche (Hummus), Falafel oder Snack zubereitet oder auch zu Mehl weiterverarbeitet.

Besonderheiten:

- einjährige krautige Pflanze mit Wuchshöhen bis zu 1 Meter
- tiefe Pfahlwurzel, Lebensgemeinschaft (Symbiose) mit an den Haupt- und Seitenwurzeln lebenden stickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien (*Mesorhizobium ciceri*, *M. mediterraneum*, ...), eine Impfung des Saatgutes vor Aussaat mit diesen Bakterien ist notwendig.
- selbstbefruchtend
- Aussaat: von Anfang April/Mitte Mai
Blütezeit: ab Juli
Ernte: ab Mitte August bis Mitte Oktober (1 bis 2,5 dt/Hektar Ertrag)
- Anbaupause 5-6 Jahre
- Anbauggebiete in Deutschland:
warmes, sonnenreiches Klima, dürrefest, daher auf kargen, trockenen Böden z.B. in Sachsen-Anhalt, Baden-Württemberg, Bayern



Fotos: Carola Blessing, LTZ Augustenberg 2022

Abb. 14: Kichererbse in unterschiedlichen Entwicklungsstadien

2 Praxis-Modul: Kochen mit heimischen Hülsenfrüchten



Quelle: ©: Luigi Giurdano / stock.adobe.com aus BZfE

2.1 Lernziele

Lernziele für Schülerinnen + Schüler

Meine Ziele: Ich kann

- heimische Hülsenfrüchte zu Beilagen und eigenständigen Gerichten verarbeiten und diese anrichten.
- nach Rezepturen – unter Berücksichtigung von Putz- und Garverlusten – Warenanforderungen erstellen.
- Rohstoffe nach Qualitätsmerkmalen beurteilen.
- bei der Lagerung sowie der Vor- und Zubereitung produktangemessene Verfahren anwenden.
- bei der Vor- und Zubereitung besonders auf die Werterhaltung der Lebensmittel achten.
- Gewürze und Kräuter einsetzen, um Gerichte zu variieren und den Genusswert zu erhöhen.
- Arbeitsschritte nach ökonomischen und ökologischen Aspekten planen und ausführen.
- Lebensmittelrechtliche Vorschriften einhalten.
- die Arbeitsergebnisse selbständig kontrollieren und bewerten.
- verschiedene vegetarische Kostformen unterscheiden und entsprechende Gerichte zubereiten.
- verschiedene vegetarische Kostformen nach Kriterien der Vollwertigkeit beurteilen.
- Berechnungen durchführen: Rezepte auf die entsprechende Portionenzahl hochrechnen/Mengenberechnung Zutaten.
- bei der Gästeberatung über das Angebot von Speisen aus pflanzlichen Rohstoffen mitwirken.

Lernaufgaben für Schülerinnen + Schüler

1. Recherchieren Sie Gerichte, die aus traditionell aus Hülsenfrüchten hergestellt werden. Erstellen Sie für diese Gerichte Steckbriefe (aus welchem Land/Kultur stammt das Gericht traditionell, welche Hülsenfrucht wird verwendet, Verarbeitungsgrad, Zubereitungsmethode, Infos zur Esskultur).
2. Überlegen Sie sich welche Hülsenfrüchte, die evtl. nicht in Deutschland angebaut werden, Sie mit heimischen Arten in den verschiedenen Gerichten ersetzen könnten.
3. Schlagen Sie Speisen mit heimischen Hülsenfrüchten vor, die das Angebot Ihres Betriebes für Mahlzeiten in verschiedenen Kostformen (Mischkost, vegetarische/vegane Kostformen) erweitern bzw. ersetzen können.
4. Bereiten Sie eine Auswahl dieser Speisen zu. Richten Sie diese Speisen attraktiv an. Dokumentieren Sie die Herstellung und das Ergebnis (z.B. als kommentierte Fotostrecke mit dem Smartphone).
5. Wählen Sie aus diesen Speisen die Speise aus, die besonders gut zum Angebot Ihres Betriebes passt. Beachten Sie dabei auch Kosten, betriebliche Arbeitsabläufe und eine gute Eignung als Angebot für Gäste Ihres Betriebs, die Wert auf vegetarisches und vollwertiges Essen legen.
6. Bereiten Sie diese Speise in Absprache mit Ihrer Lehrkraft einmal in einer größeren Anzahl an Portionen (z.B. als Kostprobe für Ihre Mitschülerinnen und -schüler) zur Erprobung der Speise zu. Dokumentieren Sie Mengen, Arbeitsabläufe, Arbeitszeit, Qualitätsmerkmale.
7. Erstellen Sie für diese Speise ein Rezeptblatt für die Rezeptsammlung. Dazu können gehören: Zutaten, Bezugsquellen der Zutaten, Rohstoffmengen, Beschreibung der Arbeitsschritte, Garzeiten und -temperaturen, Aufwand an Arbeitszeit, Arbeitsplan, Dokumentation der betrieblichen Qualitätsstandards (z.B. Portionsgröße, Geschirr, Garnitur), Beschreibung der Attraktivität und der Vorzüge der Speise (Sensorik, gesunde Ernährung, regionale Erzeugung, Bioqualität, ökologische Aspekte), Einsatzmöglichkeiten, Eignung der Speise für Anlässe, Zielgruppen unter den Gästen oder Aktionswochen, Energie- und Nährwertstoffe.
8. Dokumentieren Sie Ihr Vorgehen. Erstellen Sie einen Bericht oder eine Präsentation über Ihr Vorgehen und Ergebnisse. Stellen Sie den Bericht oder die Dokumentation im Unterricht vor. Lassen Sie sich eine Rückmeldung geben.

2.2 Kochen mit getrockneten Hülsenfrüchten

Verwendungsmöglichkeiten

Hülsenfrüchte lassen sich sehr vielseitig verwenden, beispielsweise

Herzhaft:



Aufstriche, Hummus
Lasagne, Bolognese, Auflauf
Eintöpfe, Suppen, Curry, Chili sin Carne
Bratlinge, Burger-Patties Falafel, Tempeh, Tofu, Pizza
Bowls, Salat, Soßen
Backwaren

Süß:



Waffeln, Pudding
Brownies/Blondies, Kuchen, Kekse
Granola, Müsliriegel, Energiebällchen
Eis

Tipp: Hülsenfrüchte lassen sich in den verschiedenen Gerichten prima untereinander austauschen, d.h. Hummus muss nicht zwangsläufig aus Kichererbsen sein. Stattdessen können auch Körnererbsen, weiße Bohnen oder auch geschälte Linsen verwendet werden.

Verarbeitungsgrade

Hülsenfrüchte sind inzwischen auch in unterschiedlichen Verarbeitungsgraden erhältlich. Hier ein Überblick über die Besonderheiten und Einsatzmöglichkeiten:

Samen ungeschält/geschält

Mehl

Schrot

nicht bis gering verarbeitet

Konzentrat

Isolat

Extrudat

stark verarbeitet

Samen ungeschält:

- + enthalten die meisten Nährstoffe
- + sehr lange haltbar
- + verleihen Speisen eine angenehme Bissfestigkeit
- + kostengünstig
- längere Garzeit
- evtl. Einweichen



Eignen sich für: Bowls, Beilagen, Suppen, Eintöpfe, Bolognese/Lasagne, Aufstriche, Falafel, Salate, Snacks, Granola

Samen geschält:

(Die bekanntesten geschälten Hülsenfrüchte sind rote und gelbe Linsen.)

- + kurze Garzeit
- + kürzeres oder kein Einweichen
- + besonders gut geeignet für feine, cremige Texturen
- hoher Nährstoffverlust beim Kochen durch fehlende Schale
- kürzere Haltbarkeit



Eignen sich für: Aufstriche, Suppen, Süßspeisen, Brownies, Kuchen

Geschrotet

- + kurze Kochzeit
- + kurze oder keine Einweichzeit
- + eignet sich prima für Speisen mit stückiger Konsistenz sowie feinen Texturen
- hoher Nährstoffverlust beim Kochen durch fehlende Schale
- geringere Haltbarkeit

Eignen sich für: Bolognese/Lasagne, Aufstriche, teilweise auch Backen



Mehl:

- + geeignet für Backen von Brot und Kuchen
- + zum Binden von Soßen
- + hoher Nährstoffgehalt, weil auch Schale vermahlen wird
- geringe Haltbarkeit
- nicht zum Kochen geeignet

Eignet sich für: Backwaren bis 30% Anteil, Pasta, Waffeln, Crepes



Extrudate:

- + kurze Zubereitungszeit
- + einfache Zubereitung
- hochverarbeitet
- kostenintensiv
- wenig Ballaststoffe + Mikronährstoffe

Eignet sich für: Convenience Food, Fleischersatz



zur Info: Trendprodukte mit Hülsenfrüchten

Hülsenfrüchte entsprechen der Nachfrage der Verbraucher nach nachhaltigen, fleischfreien und gesunden Produkten. In den Regalen mit den getrockneten Hülsenfrüchten kommen neue Arten und Kombinationen dazu. Außerdem verarbeitet die Lebensmittelindustrie die hochwertigen Proteinlieferanten zu neuen Produkten. Von Fleischalternative über Brotaufstrich und Knabberartikel bis zu Backware und Pflanzendrink ist alles dabei. Auch Nudeln, Reis-ähnliche Produkte und Couscous gibt es aus Hülsenfrüchten.

Lagerhaltung/Bevorratung

In getrockneter, ungeschälter Form sind Hülsenfrüchte jahrelang haltbar, wenn sie richtig gelagert werden

- Am besten in einem gut verschlossenen Behälter an einem kühlen, trocknen und lichtgeschützten Ort, der keinen extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, aufbewahren. Ganze, ungeschälte Samen sind so ohne Qualitätseinbußen ein Jahr und länger haltbar. Geschälte Hülsenfrüchte halten

sich nur etwa sechs Monate, ebenso wie vermahlene und geschrotete Hülsenfrüchte

- Zu lange und zu warm gelagerte Hülsenfrüchte verlieren an Farbe und Geschmack sowie haben eine verlängerte Kochzeit, bzw. werden trotz langer Kochzeit ggf. nicht gar.

Gekochte Hülsenfrüchte halten sich bis zu fünf Tagen im Kühlschrank und bis sechs Monaten tiefgekühlt

Tipps & Regeln zum Kochen mit Hülsenfrüchten

Für das Zubereiten von Hülsenfrüchten sind zeitliches Planungsvermögen für die Einweich- und Kochzeiten sowie das Einhalten einiger Regeln wichtig.

Hülsenfrüchte werden zunächst verlesen, das heißt beschädigte Samen aussortiert und eventuelle Verunreinigungen entfernt. Bei guter Qualität kann dieser Arbeitsgang entfallen. Auf das anschließende Abspülen in einem Sieb unter fließendem Wasser sollte man aber nicht verzichten, um Staub und Schmutzpartikel zu entfernen

Regel 1: Hülsenfrüchte nicht roh verzehren

Niemand stirbt, wenn eine Bohne roh verzehrt wird, doch sie kann Bauchschmerzen oder Unwohlsein verursachen. Ab einer Menge von fünf rohen Hülsenfrüchten (insbesondere Sojabohnen) können die roten Blutkörperchen durch die in den Bohnen enthaltenen Lektine (Hämagglutinine) verklumpen und dann wird es lebensgefährlich. Die Natur hat es so eingerichtet, dass sich Hülsenfrüchte auf dem Feld gegen Fressfeinde mit für uns schwer verdaulichen Lektinen als Abwehrstoff schützen. Lektine werden zerstört bzw. inaktiv, sobald die Hülsenfrucht durcherhitzt wird. Deshalb Hülsenfrüchte bitte nie unerhitzt essen

Regel 2: Getrocknete Hülsenfrüchte vorher einweichen

Mit Ausnahme von Linsen, geschälten Ackerbohnen und einigen kleinen Bohnenarten sollten getrocknete Hülsenfrüchte vor der Zubereitung in der dreifachen Menge an Wasser eingeweicht werden. So können sie das Wasser, das sie beim Abreifen und Trocknen verloren haben, wiederaufnehmen.

Das hat zwei Vorteile.

Zum einen verkürzt das Einweichen die Kochzeit, was ressourcensparend ist.

Zum anderen lösen sich bereits durch das Einweichen Anti-Nutritive-Stoffe wie z.B. Lektine aus den Hülsenfrüchten. Das Einweichwasser sollte daher nicht zum Kochen verwendet, sondern weggeschüttet und durch frisches Wasser ersetzt werden.

Es empfiehlt sich eine Einweichzeit von 12 bis 24 Stunden. Manchmal bildet sich dabei auf der Wasseroberfläche Schaum durch die in den Hülsenfrüchten enthaltenen Saponine. Saponine sind ungefährlich, können aber einen unangenehmen Geruch verursachen. Deshalb sollte das Wasser am besten ausgetauscht werden, sobald sich Schaum gebildet hat. Auch während des Kochens entsteht Schaum und kann zum Überkochen führen. Den Schaum kann man mit dem Schaumlöffel abschöpfen. Ein weiterer Tipp gegen Überkochen ist, einen Kochlöffel über den offenen Kochtopf zu legen und den Deckel darauf zu setzen. So kann Dampf entweichen, ohne dass die Kochhitze verloren geht.

Tab. 3: Quell- und Garzeiten verschiedener Hülsenfrüchte (BZfE 2023)
(Angabegebene Quell- und Garzeiten schwanken je nach Sorte, Anbaubedingungen, Verarbeitung, Lagerdauer und -bedingungen sowie weiteren Zutaten. Sie können daher nur einen Anhaltspunkt geben.)

Hülsenfrüchte	Quellzeit in Stunden	Garzeit in Minuten
Bohnen	etwa 12	60-90
Sojabohnen	etwa 8-12	90-120
Erbsen, geschält	etwa 8	10-15
Erbsen, ungeschält	etwa 12	30-120
Kichererbsen	8-12	90-120
Linsen	keine	20-30
Rote Linsen	keine	20-30

Regel 3: Salz

Der Mythos, dass Salzwasser die Hülsenfrüchte nicht gar werden lässt, hält sich hartnäckig, doch er ist falsch. Ganz im Gegenteil, wird Salz mit dem Kochwasser zugesetzt, werden die Hülsenfrüchte sogar schneller weich. Das hängt mit dem osmotischen Druck zusammen. Der sorgt zudem dafür, dass die wertvollen Mineralien und Vitamine der Hülsenfrüchte nicht ins gesalzene Kochwasser verschwinden.

Regel 4: Säure erst am Ende des Kochens zugeben

Säure, z.B. von Essig und auch von Tomatensoße, lässt hingegen tatsächlich die Hülsenfrüchte nur schwer oder gar nicht beim Kochen weich werden, da Säure die Zellstrukturen in Hülsenfrüchten verhärtet. Deshalb sollte Säurehaltiges erst zum Ende der Garzeit zugegeben werden, wenn Bohnen & Co schon gar sind.

Jedes Böhnchen gibt ein Tönchen – das muss nicht sein!

Blähungen nach dem Genuss von Erbsen, Bohnen & Co liegen an dem Inhaltsstoff Stachyose und anderen Oligosacchariden. Es handelt sich dabei um schwer verdauliche Kohlenhydrate, die in den Dickdarm wandern und dort von Bakterien zu Kohlendioxid, Methan und Wasserstoff gespalten werden. Bei empfindlichen Personen äußert sich das durch "Darmwinde". Dem kann entgegengewirkt werden, indem das Einweichwasser nicht zum Kochen verwendet wird, denn die Oligosaccharide gehen schon teilweise ins Einweichwasser über. Wer stark zu Blähungen neigt, kann das Kochwasser nach der Hälfte der Kochzeit austauschen, um die zusätzlich herausgelösten Oligosaccharide zu entfernen. Wichtig: Wieder heißes Wasser zufügen, damit die Früchte nicht platzen. Auch Kräuter wie Bohnenkraut, Fenchelsamen, Majoran, Anis oder Kümmel verbessern die Verträglichkeit. Kleinere Hülsenfrüchte und Keimlinge sind zudem meistens verträglicher als große.

Zudem hilft, einfach öfters Hülsenfrüchte zu essen. Unser Mikrobiom passt sich an und spaltet die schwer verdaulichen Kohlenhydrate immer besser auf.

2.3 Rezeptideen

Hülsenfrüchte sind so vielseitig und wandlungsfähig, dass sich die verschiedenen Hülsenfruchtarten in Rezepten einfach untereinander austauschen lassen. Ein Hummus muss also nicht zwingend aus Kichererbsen sein, sondern kann auch aus Körnererbsen oder Ackerbohnen zubereitet werden.

Grundrezept: Linsen/Lupinen-Bolognese (für Nudeln oder Lasagne)

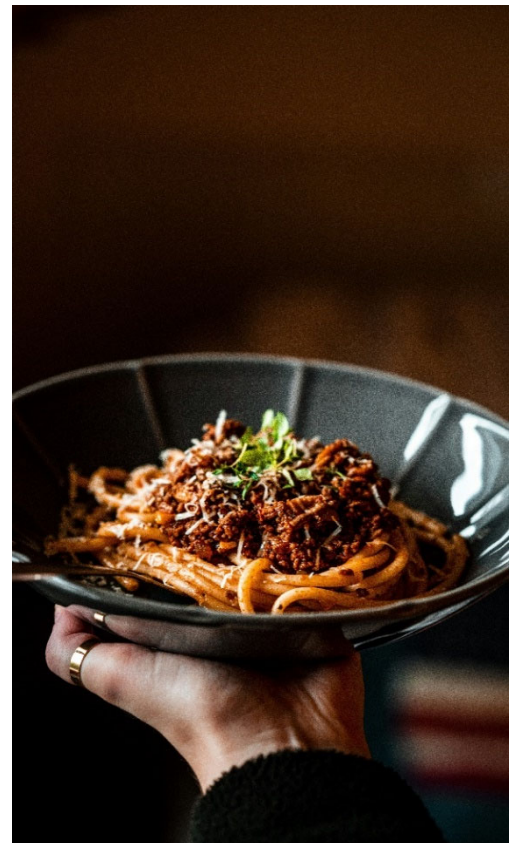
für 4 Portionen

Einweichzeit: 1 Stunde

Zubereitungszeit: 35 min

Zutaten:

4 Portionen		
150 g		Berglinsen oder Lupinenschrot
1		Zwiebel
1		rote Paprika
1-2		Karotten
1		Knoblauchzehe
150 g		braune Champignons
2 EL		Rapsöl
2 EL		Tomatenmark
200 ml		Gemüsebrühe
400 ml		geschälte Tomaten
1 EL		Zucker
nach Geschmack		Thymian, Oregano, Basilikum, Rosmarin
		Salz & Pfeffer



Zubereitung:

1. Linsen oder Lupinenschrot in einer Schüssel mit lauwarmem Wasser etwa eine Stunde quellen lassen. Danach abspülen.
2. Zwiebel, Paprika, Karotten und Knoblauch putzen und klein schneiden. Champignons vierteln.
3. Öl in einen heißen Topf geben und die Champignons kurz scharf anbraten. Restliches Gemüse dazugeben und für ca. 5 Minuten anbraten. Linsen/Lupinenschrot und Tomatenmark hinzufügen. Mit Gemüsebrühe ablöschen. Die geschälten Tomaten, Zucker und Gewürze dazugeben und bei niedriger Temperatur für ca. 20 Minuten köcheln lassen. Ab und zu umrühren. Mit Salz & Pfeffer abschmecken.

Burgerpatties

für ca. 4 - 6 Stück, je nach Größe der Patties

Einweichzeit: über Nacht oder mind. 12 Stunden

Kochzeit: ca. 40 min

Zubereitungszeit: 30 min

Ruhezeit: 30 min

Zutaten:

4 - 6 Patties		
200 g		getrocknete Ackerbohnen (oder Erbsen, Soja)
60 g		Sonnenblumenkerne
60 g		Haferflocken
30 g		Tomatenmark
1 EL		Leinsamen, geschrotet
1		Zwiebel, gewürfelt
2		Knoblauchzehen (optional)
1 TL		Kreuzkümmel, zerstoßen oder gemahlen
1 TL		Koriander, zerstoßen oder gemahlen
2 TL		Paprikapulver (optional)
2 EL		Leinsamen, geschrotet oder Mehl
		Salz & Pfeffer
		Öl zum Anbraten



Zubereitung

1. Getrocknete Bohnen über Nacht oder für mindestens 12 Stunden einweichen. Danach gut abspülen und in einen Topf mit frischem Wasser zum Kochen bringen. Köcheln lassen bis sie weich sind.
2. Haferflocken und Sonnenblumenkerne in einer Küchenmaschine grob zerkleinern.
3. Alle anderen Zutaten in die Küchenmaschine geben und mixen. Darauf achten, dass die Masse nicht zu fein wird, da die Burger noch Textur haben sollen. Abschmecken. Die Masse im Kühlschrank eine halbe Stunde ruhen lassen.
4. Mit angefeuchteten Händen die Burger formen. Falls die Mischung zu klebrig ist, mehr Haferflocken zugeben. Falls zu trocken, etwas Wasser zugeben. In einer Pfanne mit etwas Öl von beiden Seiten anbraten und vorsichtig wenden.
5. Die Burger mit frischen Zutaten wie Salatgurkenscheiben, Tomaten und zum Beispiel Erbsen-Creme (frische oder TK-Erbsen im Mixer pürieren und nach Geschmack würzen) im Brötchen anrichten.

Hummus

für ein 400 ml Glas

Einweichzeit: über Nacht oder mind. 12 Stunden

Kochzeit: ca. 35 min

Zubereitungszeit: 15 min

Zutaten:

400 ml- Glas		
150 g		getrocknete gelbe oder grüne Erbsen (oder Kichererbsen, Ackerbohnen)
2-3 EL		Sesampaste (Tahin)
½		Zitrone, Abrieb und Saft
½		Knoblauchzehe, zerdrückt
		Salz
4-6		Eiswürfel oder kaltes Kochwasser
		Kreuzkümmel (optional)



Zubereitung:

1. Erbsen über Nacht in viel Wasser einweichen.
2. Die eingeweichten Erbsen in ein Sieb abgießen, gut abspülen und in einem Topf mit reichlich Salzwasser zum Kochen bringen. Hitze reduzieren und köcheln lassen bis die Erbsen weich sind. Beim Abgießen das Kochwasser auffangen. Erbsen abkühlen lassen.
3. Die Erbsen mit Sesampaste, Zitronenabrieb, -saft, Knoblauch im Mixer fein pürieren. Die Eiswürfel oder kaltes Kochwasser nach und nach beim Mixen hinzufügen bis der Hummus die gewünschte Konsistenz hat. Die Mischung soll sehr weich sein, aber noch ihre Form halten.
4. Mit Salz und evtl. Kreuzkümmel abschmecken.

Brownies aus Ackerbohnen

für eine Ofenfeste Form ca. 25 x 20 cm

Einweichzeit: über Nacht oder mind. 12 Stunden

Kochzeit: 40 min

Backzeit: 40 min bei 180°C

Zubereitungszeit (inkl. Backzeit): 1 Stunde

Zutaten:

25 x 20 cm Form		
600 g		gekochte Ackerbohnen (oder Kichererbsen)
4 EL		Leinsamen, geschrotet
8 EL		warmes Wasser
1 Prise		Salz
1,5 TL		Weinstein-Backpulver
100 g		dunkle Schokolade (ab 75% Kakaogehalt)
30 g		Kakaopulver
150 g		Rohrohrzucker (oder anderes Süßungsmittel)
60 ml		Rapsöl
		pflanzliche Drinks (Haferdrink) (optional)
Deko		geschmolzene Schokolade oder Kakaopulver



Zubereitung:

1. Nach dem Einweichen die Bohnen sehr weichkochen. Abkühlen lassen.
2. Leinsamen mit der doppelten Menge warmen Wasser vermengen und 10 Minuten quellen lassen.
3. Den Backofen auf 180° Celsius vorheizen.
4. Die Backform einfetten oder mit Backpapier auslegen.
5. Die Schokolade im Wasserbad schmelzen.
6. Alle Zutaten in einen Mixer oder eine Küchenmaschine geben und pürrieren. Der Teig sollte eine geschmeidige Konsistenz haben; nicht zu flüssig und nicht zu fest.
7. Den Teig in die Backform geben und im Backofen für ca. 40 Minuten backen.
8. Im Backblech auskühlen lassen. Erst anschneiden, wenn komplett abgekühlt, damit die Brownies schön "fudgy" bleiben, also ihren weichen Kern behalten.
9. Die Brownies mit geschmolzener Schokolade oder Kakaopulver dekorieren.

Microgreens

Pflegeleichter und geschmacklich noch besser als Sprossen sind Microgreens, auch bekannt als Keimlinge. Sie tragen die geballte Energie in sich, die die Pflanze benötigt, um groß zu werden. Der Anteil an Vitaminen, Spurenelementen (besonders Vitamin A, B6, C und Eisen) und Proteinen ist daher um ein Vielfaches höher als in der gleichen Menge der ausgewachsenen Pflanzen.

Ohne Garten, ohne Düngen, ohne Jäten und Pikieren können sie aus eigenem Anbau – selbst im tiefsten Winter – nach zwei bis drei Wochen einfach abgeerntet und verspeist werden. Damit die wertvollen Inhaltsstoffe erhalten bleiben, sollten Microgreens nicht erhitzt oder tiefgekühlt werden. Am besten frisch und roh im Salat, als Topping auf Suppe oder Sandwich oder im Smoothie verzehren. Speziell Erbsen sind sehr schmackhaft und erinnern an frische Zuckerschoten.

Benötigte Utensilien:

- Körnererbsen (kein teures Saatgut, es reicht eine Packung getrockneter Erbsen aus dem Lebensmittelhandel in Bio-Qualität)
- Anzuchterde, ggf. Kokosfasern
- große Schale/Auflaufform oder längs aufgeschnittene Safttüte
- Abdeckung wie Topfdeckel
- Sprühflasche für Wasser

So geht's:

1. Die Schale etwa zwei Zentimeter hoch mit feinkrümeliger Kompost- oder Anzuchterde füllen. Zusätzliche Kokosfasern erhöhen die Wasserspeicherkraft und Luftdurchlässigkeit des Substrats.
2. Das Saatgut sehr dicht aussäen und die Samen mit der Erde leicht andrücken. Das kleine Beet am besten mit einer Sprühflasche intensiv anfeuchten und die ersten Tage abdecken. Optimal ist ein heller Platz auf einem Fensterbrett ohne direkte Sonne. Wenn die Anzuchtschale zudem auf einem kleinen Podest steht, kann die Luft auch unter der Schale zirkulieren. Als Gießwasser eignet sich



besonders frisches, zimmerwarmes Leitungswasser. Abgestandenes Wasser bitte nicht verwenden, weil es keimbelastet sein kann.

3. Sind die Pflänzchen nach vier bis sechs Tagen deutlich gewachsen, kann die Abdeckung weg.
4. Nach 10 bis 14 Tagen – wenn sich nach den Keimblättern die ersten echten Blattpaare ausgebildet haben und die Pflänzchen etwa 15 Zentimeter hoch sind – sind die Microgreens erntereif. Dazu ein fingerbreit über der Erde abschneiden und sofort verarbeiten.

Tipp: Schneidet man den Keimling oberhalb der ersten Blatt-Verzweigung ab, wird er weiterwachsen und kann über längere Zeit geerntet werden sowie auch Hülsen entwickeln. Dann sollte er allerdings umgetopft werden, um mehr Platz zum Wachsen zu haben.

Gleichmäßig feucht halten:

Die einzige wirkliche Schwierigkeit beim Anbau von Microgreens ist – ähnlich wie bei Sprossen -, das richtige Level an Feuchtigkeit zu finden, damit die Samen schnell wachsen, aber nicht zu faulen beginnen. In der Anfangsphase am besten eine Sprühflasche zum Befeuchten verwenden. Erst wenn die Pflanzen beinahe erntereif sind, vertragen sie eine größere Menge Wasser. Liegen die Samen über längere Zeit in zu nasser Erde, oder ist der Standort zu kühl, kann sich Schimmel bilden. Dann darf die Microgreen-Kultur nicht mehr verzehrt und muss entsorgt werden.