

BEANS & GREENS

Zeitschrift für Auszubildende

Nachhaltige Lagerung, Konservierung und Zubereitung von Gemüse



Machen wir
Gemüse zu
unseren wich-
tigsten Lebens-
mitteln!



INHALT



Einleitung: Gemüse auf unseren Tellern
04



Nachhaltige Entscheidungen
09



Lebensmittelabfälle in Restaurants vermeiden
14



Einleitung: Gemüse auf unseren Tellern	4
Klassifizierung von Gemüse	6
Klassifizierung der Lebensmitteleigenschaften von Gemüse	8
Nachhaltige Entscheidungen	9
Lebensmittelabfälle in Restaurants vermeiden	14
Lagerung von frischem Gemüse	16
Nachhaltige Konservierungstechniken	19
Nachhaltige und gesunde Zubereitung von Gemüse	24
 Rezepte	27
Tartlette mit geröstetem Blumenkohl	28
Geschmorte Knollenselleriesteaks, Tomaten, Salbei und Thymian, Rotweinsauce	30
Gebratener Topinambur mit Ahornglasur, sonnengetrockneten Tomaten und frischen Basilikum-/Minzblättern	32
Rosenkohl, Ingwer, rote Zwiebeln, Bambussprossen und knackiger Grünkohl-Mandel-Salat	34
Marinierter Spargel und Nori-Seetang-Rolle, schwarze Trüffel-Vinaigrette	36
Quellen	38



**Nachhaltige und gesunde Zubereitung
von Gemüse**

24



**Liebe*r Studierende*r, Auszubildende*r
oder Köch*in,**

In der *Beans & Greens*-Zeitschriftenreihe kannst du in die Welt der veganen und vegetarischen Küche eintauchen. Entdecke Wissenswertes über nachhaltige Zutaten und kreative Zubereitungsmethoden, die deine Kochkünste bereichern werden. Lerne, wie du köstliche Gerichte ohne tierische Produkte zubereiten kannst und lass dich von der Vielfalt der pflanzlichen Ernährung inspirieren.

Diese Ausgabe ist dem Gemüse gewidmet und wir hoffen, dir zeigen zu können, dass es unser wichtigstes Lebensmittel ist. Gemüse liefert eine Fülle von lebenswichtigen Vitaminen, Mineralstoffen und Antioxidantien, die für unsere Gesundheit entscheidend sind. Bevor wir uns mit nachhaltigen Methoden zum Lagern, Kochen und Konservieren von Gemüse beschäftigen, stellen wir dir die Klassifizierung von Gemüse vor und zeigen dir, wie du dich für nachhaltige Lebensmittel entscheiden kannst. Als künftige*r Köch*in und Küchenchef*in lernst du außerdem wirksame Strategien zur Vermeidung der Lebensmittelverschwendung in Restaurants und Förderung einer gesunden Ernährung bei deinen Gästen kennen. Und schließlich wünschen wir dir viel Spaß beim Lernen und bei der Zubereitung der Rezepte, die in dieser Ausgabe vorgestellt werden.

**Das CulSus Team der Varna University of
Management**

Es gibt ein paar Symbole, die dir im Heft immer mal wieder begegnen werden:



Dieses Symbol weist auf weitere Informationen hin.



Nach diesem Symbol kommt eine Aufgabe.

Dir wird vielleicht auch auffallen, dass einige Nummern in den Texten vorkommen [so wie hier]. Diese Zahlen sind Quellenangaben und beziehen sich auf das Quellenverzeichnis hinten im Heft.

EINLEITUNG: GEMÜSE AUF UNSEREN TELLERN

Dieses Workbook wurde im Rahmen des CulSus-Projekts entwickelt, das von der Europäischen Umweltinitiative (EURENI) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz finanziert wird.

CulSus steht für Culinary Competences for Sustainable Cooking (Kulinarische Kompetenzen für nachhaltiges Kochen) und befasst sich mit der Notwendigkeit einer schrittweisen Umstellung der Ernährung auf eine nachhaltige Ernährung in der Gesellschaft, um den globalen Herausforderungen wie Klimawandel und Ernährungssicherung zu begegnen. Zukünftige Köch*innen und Mitarbeiter*innen im Gastgewerbe werden ermutigt, als Botschafter*innen für nachhaltige Koch- und Ernährungspraktiken zu agieren und stellen eine wichtige Zielgruppe des CulSus-Projekts dar. Das Projekt umfasst eine Reihe von Aktivitäten und Informationen, die darauf abzielen, Wissen und praktische Fertigkeiten zu vermitteln, die für die Zubereitung und Verwendung nachhaltiger vegetarischer und veganer Zutaten und Gerichte erforderlich sind. Die Zeitschriften befassen sich mit grundlegenden Aspekten der veganen und vegetarischen Ernährung, der Verwendung und den Vorteilen von Hülsenfrüchten, den Alternativen zu Fleisch, Fisch und Käse sowie Gemüse.



Diese Zeitschrift befasst sich mit Fragen rund um die nachhaltige Lagerung, Konservierung und Zubereitung von Gemüse

Gemüse umfasst ein breites Spektrum an essbaren Pflanzenteilen, wie Zwiebeln, Blüten, Früchten, Blättern, Wurzeln, Samen, Stängeln und Knollen. Es ist weltweit ein wichtiger Bestandteil der Ernährung und spielt eine wesentliche Rolle in der modernen

Landwirtschaft. Aufgrund seines Nährstoffreichtums und des geringen Kaloriengehalts plädieren Gesundheitsexpert*innen weltweit für den regelmäßigen Verzehr von Gemüse.

Es ist wissenschaftlich bewiesen, dass eine ausgewogene Ernährung mit einer großen Vielfalt an Gemüse von klein auf entscheidend für die Versorgung mit wichtigen Nährstoffen ist. Ernährungsexpert*innen empfehlen eine tägliche Zufuhr von etwa 360 g Gemüse pro Person, die andere Ernährungsbestandteile wie Getreide und Hülsenfrüchte ergänzt [1]. Um den Geschmack, die Farbe, die Konsistenz und den Nährwert von Gemüse zu erhalten, ist eine sachgemäße Lagerung und Zubereitung unerlässlich.

Gemüse bietet eine Fülle von lebenswichtigen Vitaminen, Mineralien und Antioxidantien, die einen wichtigen Beitrag zur menschlichen Gesundheit leisten. Karotten zum Beispiel sind bekannt für ihren hohen Gehalt an Vitamin A, welches sehr wichtig für die Gesundheit der Augen ist. Darüber hinaus dient Gemüse als wertvoller Speicher für Folat, ein B-Vitamin, das für die Bildung neuer roter Blutkörperchen von zentraler Bedeutung ist. Folat ist besonders wichtig für das Wohlbefinden von Kindern und kann auch das Risiko von Krebs und Depressionen mindern. Außerdem liefert Gemüse Pektin und Zellulose, fördert die Gesundheit der Verdauung und enthält energiereiche Bestandteile wie Öle, Fette und Proteine.





Zu den unzähligen ernährungsphysiologischen und gesundheitlichen Vorteilen von Gemüse gehören [2]:

1	Verbessertes gastrointestinales Wohlbefinden
Gemüse ist eine reichhaltige Quelle für Ballaststoffe, die dazu beitragen, dass die Nahrung reibungslos durch den Verdauungstrakt transportiert werden kann.	
2	Senkung des Blutdrucks
Zahlreiche grüne Blattgemüse wie Grünkohl, Spinat und Mangold sind reich an Kalium, das die Nieren dabei unterstützt, Natrium effizient aus dem Körper zu filtern und so den Blutdruck zu senken.	
3	Minderung des Risikos von Herzerkrankungen
Es wird angenommen, dass das in grünem Blattgemüse enthaltene Vitamin K die Ansammlung von Kalzium in den Arterienwänden hemmt und so das Risiko von Arteriosklerose und nachfolgenden herzbedingten Komplikationen verringert.	
4	Verringerung des Diabetesrisikos
Mit seinem niedrigen glykämischen Index verhindert Gemüse ein schnelles Ansteigen des Blutzuckerspiegels nach einer Mahlzeit und kann so einer Diabeteserkrankung vorbeugen.	
5	Krebsvorsorge
Es gibt übereinstimmende Hinweise darauf, dass ein höherer Verzehr von pflanzlichen Lebensmitteln mit einem geringeren Risiko für verschiedene Krebsarten verbunden ist, darunter Krebsarten, die den Magen, die Speiseröhre, die Lunge, die Mundhöhle, den Rachen, die Gebärmutter Schleimhaut, die Bauchspeicheldrüse und den Dickdarm betreffen [3].	

Zu den Substanzen in Gemüse, die potenziell zur Krebsprävention beitragen, gehören Verbindungen wie Allium, Isoflavone, Proteaseinhibitoren, Saponine, Phytosterole, Inositolhexaphosphat, Vitamin C, D-Limonen, Lutein, Folsäure, Beta-Carotin, Lycopin, Selen, Vitamin E, Flavonoide und Ballaststoffe, die jeweils bei verschiedenen Mechanismen mitwirken.



Aufgabe #1

- Wähle ein für dein Land typisches Gemüse und eines, das für dich völlig neu ist. Recherchiere die wichtigsten gesundheitlichen Vorteile für den menschlichen Körper.
- Erstelle eine Power Point-Präsentation mit bis zu fünf Folien, um deine Ergebnisse mit deinen Mitschüler*innen zu teilen.

KLASSIFIZIERUNG VON GEMÜSE

Wie ein Gemüse klassifiziert wird, hängt davon ab, welcher Teil der Pflanze verzehrt wird. Bestimmte Gemüsesorten können in mehrere Kategorien fallen, wenn verschiedene Teile der Pflanze essbar sind, wie z. B. Knollensellerie oder Rote Bete, bei denen sowohl die Wurzeln als auch die Blätter essbar sind.

Tabelle 1. Klassifizierung von Gemüse

Pflanzen- teil	Beschreibung	Beispiele	
Zwiebeln	Zwiebelgemüse entwickeln sich unter der Erdoberfläche und bilden oberirdisch blattartige Sprosse. Sie bestehen oft aus Schichten oder gebündelten Segmenten.	Knoblauch, Lauch, Zwiebel, Schalotte, Frühlingszwiebel, Fenchel	
Blüten	Blütengemüse entstammen den Blüten der Pflanzen.	Artischocke (Kugel), Brokkoli, Blumenkohl, Zucchini oder andere Kürbisblüten	
Früchte	Fruchtgemüse sind fleischige Produkte, die Samen enthalten, die gelegentlich verzehrt werden.	Paprika, Zucchini, Gurken, Auberginen, Kürbis und Squash (Rondini), Tomatillo, Tomate	
Blätter	Als Blattgemüse werden die essbaren Blätter von Pflanzen bezeichnet.	Rosenkohl, Kohl, Grünkohl, Kopfsalat, Radicchio, Spinat, Brunnenkresse	
Wurzeln	Als Wurzelgemüse bezeichnet man die vergrößerte, fleischige Wurzel einer Pflanze, die für verschiedene Zwecke verwendet wird.	Rote Bete, Karotte, Knollensellerie, Pastinake, Rettich, Steckrübe, Rübe	
Samen	Samengemüse stammen aus den Samen der Pflanze, die als der Teil der Pflanze dienen, aus denen neue Pflanzen wachsen.	Bohnen, Erbsen, Zuckermais, Schwarzaugenerbse, Gräserbse	

Pflanzen- teil	Beschreibung	Beispiele	
Stängel	Ein Stängelgemüse ist der verzehrbare Teil des Stängels der Pflanze, wobei der Stängel den Hauptbestandteil des Gemüses darstellt.	Spargel, Staudensellerie, Kohlrabi	
Knollen	Knollengemüse wächst unterirdisch an der Wurzel einer Pflanze.	Kartoffel, Süßkartoffel, Topinambur	



Aufgabe #2

- Schau dir Tabelle 1 an und schlage mindestens eine zusätzliche Gemüseart für jede der acht in der Tabelle aufgeführten Gemüsegruppen vor. Deine Vorschläge können Gemüse aus deiner Region oder außerhalb deines Landes und Klimazone umfassen.

Pflanzenteil	Deine Vorschläge
Zwiebeln	
Blüten	
Früchte	
Blätter	
Wurzeln	
Samen	
Stängel	
Knollen	



Aufgabe#3

- Erstelle eine Liste der Gemüsesorten, die derzeit in deiner Region Saison haben und ordne sie gemäß der oben dargestellten Tabelle 1 ein.

KLASSIFIZIERUNG DER LEBENSMITTELEIGENSCHAFTEN VON GEMÜSE

Die Klassifizierung der Lebensmitteleigenschaften zeigt, wie sich Lebensmittel in Bezug auf Energie, Interaktion mit den menschlichen Sinnen oder ihre Fähigkeit, Gesundheit und Wohlbefinden zu verbessern, verhalten. Das Verständnis dieser Eigenschaften ist entscheidend für Köch*innen, die sich mit Konservierung, Verpackung, Verarbeitung, Lagerung, Vermarktung und Verzehr von Lebensmitteln befassen.

Die folgenden Arten von Lebensmitteleigenschaften werden von Mohammad S. Rahman genannt [4]:

1. **Physikalische und physikalisch-chemische Eigenschaften** werden mit Hilfe physikalischer und physikalisch-chemischer Methoden definiert und beschrieben.
2. **Kinetische Merkmale** umfassen biologische, biochemische, chemische, physikalisch-chemische und physikalische Veränderungen sowie die Wachstums-, Verfalls- und Sterblichkeitsraten von Mikroorganismen in Lebensmitteln.
3. Bei den **sensorischen Merkmalen** werden die Lebensmittel mit Fingern, Mund, Augen, Ohren, Geschmacksnerven und Geruchsrezeptoren untersucht. Die Signale werden an das Gehirn weitergeleitet, das sie interpretiert und so das sensorische Profil des Lebensmittels bestimmt. Diese Merkmale können in taktile Qualitäten, Textur, Farbe, Geschmack, Aroma und Klang unterteilt werden.
4. **Gesundheitseigenschaften** beziehen sich auf die Wirksamkeit von Lebensmitteln bei der Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen:
 - Funktionale Eigenschaften umfassen Aspekte, die die allgemeine Gesundheit, das körperliche Wohlbefinden, die geistige Gesundheit und die Verlangsamung des Alterns beeinflussen.
 - Medizinische Eigenschaften tragen zur Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten bei.

Darüber hinaus werden die Lebensmittelinhaltsstoffe aufgrund ihrer Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit in **zwei Gruppen** eingeteilt:

1. **Nährstoffe** unterstützen die grundlegenden Körperfunktionen und werden am besten durch eine ausgewogene Ernährung aufgenommen. Dazu gehören sechs Hauptgruppen, nämlich Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Vitamine, Mineralstoffe und Wasser.
2. **Antinutritiva (Antinährstoffe)** behindern die Fähigkeit des Körpers, lebenswichtige Nährstoffe aufzunehmen oder können bei übermäßigem Verzehr schädliche Auswirkungen auf menschliche Körper haben.

Neuerdings konzentrieren sich Köch*innen zunehmend darauf, traditionelles Wissen über Lebensmittel in Menüs zu integrieren und diese als gehobene Angebote zu präsentieren. Traditionelles kulinarisches Wissen verleiht den Menüs Charakter und zeigt ihre Verbindung zu einer bestimmten Region. Bestimmte Lebensmittel, die auf regionaler Ebene weit verbreitet sind, können jedoch bei unsachgemäßer Zubereitung Gesundheitsrisiken bergen, die unter Umständen sogar tödlich sein können.

Hier sind einige **Beispiele**:

- **Maniok** ist in vielen Ländern, die von der Weltbank als Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen eingestuft werden (Länder des Globalen Südens), ein wichtiges Nahrungsmittel. Sie enthält jedoch hochgiftige cyanogene Verbindungen und



Antinährstoffe. Es werden verschiedene Verarbeitungsmethoden angewandt, um die Cyanogene aus den Wurzeln zu entfernen. So können beispielsweise durch schnelles Trocknen der Maniokwurzeln in der Sonne, die zur Herstellung von Mehl verwendet werden, 96 % bis 99 % der gesamten Cyanogene entfernt werden. Bei den Maniokblättern, die zehnmal mehr Cyanogene enthalten als die Wurzeln, werden durch Stampfen und Kochen in Wasser bis zu 99 % der Cyanogene entfernt. Um die Toxizität zu verringern, wurden neue Manioksorten mit geringem Cyanogengehalt gezüchtet.

- **Hülsenfrüchte** sind für ihren hohen Nährwert bekannt und liefern wichtige Nährstoffe wie Proteine, Kohlenhydrate, Ballaststoffe, B-Vitamine und Mineralien. Außerdem enthalten Hülsenfrüchte einen hohen Gehalt an phenolischen und flavonoiden Verbindungen, die für ihre antioxidativen Eigenschaften bekannt sind. Allerdings sind in Hülsenfrüchten auch bestimmte Antinutritiva wie Saponine, Phytate, Lathyrin usw. enthalten. Ihre negativen Auswirkungen können durch verschiedene Methoden wie Einweichen, Kochen, Erhitzen in der Mikrowelle, Extrudieren, Autoklavieren, Keimen usw. minimiert werden.
- Die Blätter von **Amaranth**, **Bathua**, **Bockshornklee** und **Spinat** sind häufig verzehrte Blattgemüse, die jedoch verschiedene Antinutritiva wie Nitrate, Oxalate, Tannine, Phytate und cyanogene Glykoside enthalten. Blanchier- und Kochverfahren können den Gehalt an Oxalsäure, Phytinsäure und Polyphenolen wirksam senken und so die Aufnahme von Eisen, Kalzium und Zink verbessern, die andernfalls durch diese Antinutritiva behindert werden könnte. Andererseits haben Trocknungs- und Lagerungsverfahren keinen nennenswerten Einfluss auf den Gehalt an Antinutritiva in diesen Blättern.



Aufgabe #4

- Betrachte die beiden Gemüsesorten von Aufgabe 1 oben. Recherchiere und vergleiche deren Nährstoffe. Überlege dir dann Rezepte, in denen diese Gemüsesorten verwendet werden können, um den Nährwert der Gerichte zu erhöhen.

NACHHALTIGE ENTSCHEIDUNGEN

Vorteile von lokal angebauten und saisonalen Produkten

Lokal angebautes Gemüse wird in Wohnortnähe angebaut, geerntet und verarbeitet und meist über kurze Entfernungen verteilt. Diese hängen beispielsweise von der Größe des Landes, der landwirtschaftlichen Infrastruktur und der Produktivität der Region ab. Untersuchungen haben ergeben, dass ein durchschnittliches frisches Lebensmittel etwa 2500 km zurücklegt, um in die Supermarktregele zu gelangen. Das führt zu einem beträchtlichen CO₂-Fußabdruck, selbst für ein kleines Lebensmittel wie eine Knoblauchknolle [5]. Produkte aus der Region zu kaufen bedeutet also, den Bedarf an kraftstoffintensiven Transporten zu minimieren.

Die Entscheidung für saisonale Produkte aus der Region mag zwar nicht immer die bequemste sein, aber es gibt zahlreiche überzeugende Gründe, die es auf lange Sicht lohnenswert machen.



1. Bessere Qualität und Ernährung

Saisonales Gemüse aus lokalem Anbau ist in der Regel voll ausgereift, was zu einem reichhaltigeren Farb- und Geschmacksprofil führt. Es bietet den höchstmöglichen Nährwert für den menschlichen Körper. Viele Produkte auf Wochenmärkten werden innerhalb von 24 Stunden geerntet, wodurch der Feuchtigkeitsverlust, der Nährstoffabbau und das Risiko des mikrobiellen Verderbs minimiert werden. Somit haben sie eine hervorragende Frische, einen hohen Nährwert und einen hervorragenden Geschmack.

2. Saubere Lebensmittel

Wenn man Beziehungen zu lokalen Lebensmittellieferant*innen aufbaut, kann man die auswählen, die nur wenige oder keine Chemikalien verwenden. Auch wenn kleine lokale Bauernhöfe nicht immer bio-zertifiziert sind, nutzen viele ökologische Methoden. Durch die räumliche Nähe können die Verbraucher*innen aus erster Hand sehen, wie ihre Lebensmittel angebaut werden. Die Anwendung ökologischer Verfahren bedeutet auch eine ökologisch nachhaltige Landbewirtschaftung, die den Schutz der Tierwelt fördert.

3. Beitrag zum Wohlbefinden der lokalen Gemeinschaft

Wenn Verbraucher*innen Lebensmittel direkt von lokalen Erzeuger*innen kaufen, erhalten sie nicht nur Zugang zu erschwinglichen, biologischen oder sauberen Lebensmitteln, sondern unterstützen auch aktiv lokale Unternehmen und tragen zur Wiederbelebung der ländlichen Wirtschaft bei. Dieser Ansatz ermöglicht es den Erzeuger*innen, mehr Wert aus ihren Produkten zu ziehen.



*In den letzten Jahren hat die Zahl der Restaurantbesitzer*innen zugenommen, die auch Bauernhöfe oder Gärten betreiben, um ihre Betriebe mit frischen Produkten zu versorgen. Dieser Trend wird oft als hyperlokal bezeichnet und zeigt ein Bewusstsein und Engagement, das über den Kauf lokaler Zutaten hinausgeht. So, wie die Bewegung für lokale Lebensmittel bei den Verbraucher*innen im Allgemeinen wächst, wird sie auch für Gastronom*innen immer wichtiger. Die Betonung der Verbindung zwischen Lebensmitteln und ihrer Herkunft kann dazu beitragen, eine Identität des Reiseziels zu schaffen, die authentische Erlebnisse bietet und so den gastronomischen Tourismus fördert.*

Die oben genannten Vorteile lokal angebauter und saisonaler Produkte sind für unabhängige Restaurants, deren Köch*innen und Manager*innen vor Ort einkaufen, gleichermaßen relevant und wichtig. Die wichtigsten Faktoren für ihre Kaufentscheidungen sind in der Regel Frische, Qualität und Verfügbarkeit, wobei

der Preis eine untergeordnete Rolle spielt. Lokale Landwirt*innen haben große Erfolgschancen, wenn sie frisches Gemüse an lokale und unabhängige Restaurants liefern, die sich oft für kleinere Mengen und eine größere Vielfalt an Gemüse entscheiden.



Essen zum Schutz der Agrobiodiversität durch lokal erzeugte Lebensmittel

Die Biodiversität von Lebensmitteln entsteht aus den Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur und zeigt das Wissen sowie die Fähigkeiten lokaler Gemeinschaften, die Ressourcen ihrer Umwelt zur Erzeugung von Lebensmitteln zu nutzen. Im Laufe der Geschichte hat eine Vielzahl von Pflanzen das Überleben der Menschen gesichert. Mit dem Beginn der Grünen Revolution in den späten 1960er Jahren lernten die Landwirt*innen ertragreiche Getreidesorten kennen und setzten chemische Düngemittel, Pestizide und kontrollierte Bewässerungspraktiken in großem Umfang ein.

Durch die **Grüne Revolution** können wir eine schnell wachsende Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln versorgen, allerdings auf Kosten einer schwindenden Pflanzenvielfalt. Da der Klimawandel die Ernährungssicherheit stark gefährdet, ist es dringend erforderlich, die Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft durch den Erhalt gefährdeter Kulturpflanzen und Lebensmittelsorten zu verbessern. Die Hüter der Biodiversität von Lebensmitteln sind derzeit die lokalen Landwirt*innen, die das Erbe ihrer Vorfahr*innen durch den Anbau



einheimischer Sorten bewahren. Die Förderung einer Vielfalt von Lebensmittloptionen stärkt nicht nur die Widerstandsfähigkeit der Lebensmittelsysteme und unterstützt Kleinbäuer*innen beim Erhalt der Biodiversität, sondern bietet auch eine breite Palette nahrhafter Lebensmittel. Die Klimakrise verschärft die Herausforderungen für die Nahrungsmittelproduktion, belastet Arten und zerstört Lebensräume. Immer häufiger auftretende Dürren und Überschwemmungen verstärken die Probleme des Erhalts von Kulturpflanzen und der Sicherstellung einer ausreichenden Nahrungsmittelproduktion. Das komplexe Zusammenspiel zwischen dem Lebensmittelsystem, dem Klimawandel und dem Verlust der Biodiversität setzt unseren Planeten unter immensen Druck.

Verringerung von Lebensmittelverschwendung

Die Verringerung von Lebensmittelverschwendung kann sich sowohl auf die Finanzen einzelner Haushalte als auch auf den Umsatz von Restaurants auswirken. Durch Verhandlungen mit Lieferant*innen, Kauf lokaler Produkte, angemessene Portionsgrößen und die kreative Verwendung von Zutaten können Köch*innen und Restaurantbesitzer*innen die Kosten für den Einkauf in ihrem Betrieben effektiv senken. Lebensmittelverluste gefährden nicht nur Lebensmittelsicherheit und Ernährung, sondern spielen auch eine wesentliche Rolle bei Treibhausgasemissionen, Umweltverschmutzung und der Zerstörung von Ökosystemen. Indem wir Lebensmittelverschwendung eindämmen, können wir:

- einen Beitrag zum Kampf gegen den Klimawandel leisten.
- zur Beseitigung von Hunger und Unterernährung beitragen, indem wir Lebensmittel aufbewahren und an bedürftige Menschen verteilen.
- Ressourcen für landwirtschaftliche Betriebe, Unternehmen und Haushalte einsparen.

Es gibt zwei Arten von Lebensmittelverschwendung:

1. Lebensmittelverluste entstehen innerhalb der Lebensmittelversorgungskette. Lebensmittel werden weggeworfen, verbrannt oder anderweitig entsorgt, angefangen bei Ernte/Schlachtung/Fang bis hin zum – aber nicht einschließlich – Einzelhandel. Es geht um Lebensmittel ohne andere nützliche Verwendung, wie z. B. als Tierfutter oder Saatgut.
2. Lebensmittelverschwendung betrifft die Entsorgung von Lebensmitteln auf der Ebene von Einzelhandel, der Lebensmitteldienstleister*innen und Verbraucher*innen. Es gibt verschiedene Arten, wie z. B. i) Frischwaren, die nicht den idealen Standards in Bezug auf Größe, Form oder Farbe usw. entsprechen und bei der Verarbeitung aussortiert werden; ii) von Einzelhändler*innen oder Verbraucher*innen weggeworfene Lebensmittel, die sich dem Mindesthaltbarkeitsdatum nähern oder es überschritten haben; iii) übrig gebliebene oder nicht verwendete Lebensmittel, die von Haushalten oder Restaurants entsorgt werden.

→ SCHON GEWUSST?

Derzeit werden 40 % aller Flächen für die Nahrungsmittelproduktion genutzt. Die Landwirtschaft ist für 90 % der weltweiten Entwaldung verantwortlich und verbraucht 70 % der weltweiten Süßwasserressourcen, wodurch sich die Lebensräume tiefgreifend verändern und die darin lebenden Arten bedroht werden [6]. Die Nahrungsmittelproduktion ist eine der wichtigsten vom Menschen verursachten Faktoren, die zum Artensterben und zur Zerstörung von Ökosystemen beitragen.

Erschwerend kommt hinzu, dass Nahrungsmittelproduktion und ein nicht nachhaltiger Nahrungsmittelkonsum erheblich zu den Treibhausgasemissionen beitragen, was den Anstieg der Temperaturen in der Atmosphäre verschärft und weltweit ungünstige Klimaereignisse auslöst wie zum Beispiel schwere Dürren und häufigere und stärkere Stürme.





Die Lebensmittelverschwendung ist eine große globale Herausforderung mit weitreichenden wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Auswirkungen. 2019 gab die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen einen jährlichen Verlust des weltweiten Lebensmittelangebots von rund 14 % zwischen der Ernte und dem Einzelhandel an – mit einem Wert von etwa 400 Mrd. USD.

Außerdem werden etwa 17 % der Lebensmittel von Verbraucher*innen und dem Einzelhandel verschwendet [7]. In Ländern des Globalen Nordens findet die Verschwendung vor allem in Privathaushalten statt, weil die zubereiteten Lebensmittel nicht verzehrt werden und verderben. Im Globalen Süden entsteht die meiste Verschwendung bei der Ernte, oft durch ungeeignete Lagerungsbedingungen, fehlende Technologie oder unterentwickelte Märkte.



Laut der Eurostat-Statistik 2024 entstehen in der Europäischen Union (EU) jährlich mehr als 59 Mio. Tonnen Lebensmittelabfälle (entspricht 132 kg pro Person). Das entspricht ca. 132 Mrd. Euro. Eurostat schätzt, dass im Jahr 2023 etwa 10 % der Lebensmittel verschwendet wurden, die den Verbraucher*innen im Einzelhandel, Lebensmitteldiensten und in den Haushalten zur Verfügung standen. Gleichzeitig haben mehr als 37 Mio. Menschen in der EU nicht die Möglichkeit, sich jeden zweiten Tag eine nahrhafte Mahlzeit zu leisten. Im Einklang mit dem Ziel 12.3 für nachhaltige Entwicklung strebt die EU an, die weltweite Pro-Kopf-Verschwendung von Lebensmitteln im Einzelhandel und bei Verbraucher*innen bis 2030 zu halbieren und gleichzeitig die Lebensmittelverluste in der gesamten Produktions- und Lieferkette zu verringern [8].

Der soziale Aspekt von Lebensmitteln

Superfoods und ihre sozialen und ökologischen Auswirkungen

Der Begriff *Superfood* ist eher neu und bezeichnet Lebensmittel, die einen außergewöhnlichen Nährwert bei minimalem Kaloriengehalt bieten. Diese Lebensmittel sind reich an Vitaminen, Mineralien und Antioxidantien. Einige Superfoods haben international große Anerkennung gefunden und werden häufig auf Speisekarten



von Restaurants angeboten. Ihre Popularität hat jedoch auch negative soziale und ökologische Folgen. Ein solches Beispiel ist die Avocado. Obwohl sie eine Frucht ist, wird sie ähnlich wie die Tomate oft mit Salz und Gewürzen zubereitet und wie ein Gemüse verzehrt. Studien deuten darauf hin, dass der Verzehr von Avocados dazu beitragen kann, Krankheiten wie Krebs, Arthritis, Depressionen und Entzündungen zu verhindern. Avocados liefern außerdem wichtige Nährstoffe wie Ballaststoffe, Kalium und Folsäure. Das aus der Frucht gewonnene Avocadoöl dient als vielseitiges Speiseöl und wird für Kosmetika verwendet [9]. Die zunehmende weltweite Beliebtheit der Frucht hat jedoch den Export angekurbelt und kriminelle Kartelle auf den lukrativen Handel mit dem so genannten grünen Gold aufmerksam gemacht [10].

Die ökologischen und sozio-ökonomischen Auswirkungen in den Regionen, in denen Avocados angebaut werden, haben in den letzten Jahren parallel zum Produktionsniveau zugenommen. Die Abholzung und Fragmentierung der Wälder aufgrund der Ausweitung des Avocado-Anbaus haben Auswirkungen auf Biodiversität, Bodenqualität und hydrologische Systeme. In Michoacán, Mexiko, dem wichtigsten Zentrum der Avocado-Produktion weltweit, hat die Avocado-Industrie

wirtschaftliche Verbesserungen, wie bessere Beschäftigungsmöglichkeiten und eine Verringerung der Armuts- und Auswanderungsrate bewirkt. Diese positiven Ergebnisse werden jedoch durch regionale Ungleichheiten geschmälert. Zur Verbesserung der Nachhaltigkeit, einschließlich der Einführung verbesserter landwirtschaftlicher Methoden, der Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz von Kleinbäuer*innen und lokalen Ressourcen, sollten Maßnahmen auf allen Stufen der Lieferkette ergriffen werden. Darüber hinaus ist die Förderung eines stärkeren Verbraucher*innenbewusstseins von entscheidender Bedeutung.

Die Fair Trade Bewegung

Fair Trade revolutioniert den Handel, indem es fairere Preise, bessere Arbeitsbedingungen und eine gerechte Behandlung von Landwirt*innen und Arbeiter*innen in Ländern des Globalen Südens sicherstellt. Durch das Fair Trade-Konzept erhalten Individuen die Möglichkeit, die eigene Zukunft zu gestalten und Ressourcen sinnvoll zu nutzen. Die Entscheidung für den Fairen Handel gibt Verbraucher*innen die Möglichkeit, in ihrem täglichen Leben etwas zu verändern. Das Fair Trade-Siegel auf Produkten weist auf die Einhaltung weltweit anerkannter Standards hin, die von unabhängiger Seite überprüft werden. Diese Standards, die auf den Grundsätzen der demokratischen Organisation und Partizipation beruhen, sind an unterschiedliche Kontexte anpassbar, von zertifizierten Genossenschaften und Kleinbäuer*innenverbänden bis hin zu größeren Unternehmen wie Plantagen und Fabriken. In Erzeugernetzwerken in Afrika und dem Nahen Osten, im asiatisch-pazifischen Raum sowie in Lateinamerika und der Karibik sind über 1800 Organisationen zusammengeschlossen, die 1,9 Mio. Landwirt*innen und Arbeitnehmer*innen vertreten [11].



Aufgabe #5

- Entwirf ein kurzes und einprägsames Statement, das die wichtigsten Vorteile lokaler und saisonaler Produkte hervorhebt und als Slogan für die Gestaltung von Plakaten oder Flyern, kreativen Anzeigen oder Posts in sozialen Medien verwendet werden kann.



Aufgabe #6

- Besuche einen Wochenmarkt in deiner Region und sammle durch Beobachtungen und Gespräche mit den Verkäufer*innen Daten über die Herkunft der fünf gängigsten Gemüsesorten, die in deinem Land gerade Saison haben. Verfasse einen Bericht von 500-750 Wörtern, in dem du die Ergebnisse deiner Recherche darstellst.



Aufgabe #7

- Besuche einen Bauernhof in deiner Region. Mach dich mit dem Angebot an Produkten vertraut, die je nach Saison erhältlich sind. Erstelle mit möglichst vielen der Produkte ein saisonales veganes Drei-Gänge-Menü. Berechne und vergleiche den Preis des Menüs mit dem Preis des gleichen Menüs mit Produkten aus dem Supermarkt.

LEBENSMITTELABFÄLLE IN RESTAURANTS VERMEIDEN

1. Bewusstsein und Wissen des Personals fördern

- Menschliche Fehler bei der Bestellaufnahme oder der Zubereitung von Speisen führen häufig dazu, dass Lebensmittel in die Küche zurückgeschickt werden, was wiederum zu Lebensmittelverschwendung führt. Wenn Restaurantmitarbeiter*innen die **Kosten von Lebensmitteln kennen** und wissen, wie man sie **effizient einsetzt**, werden sie bei der Zubereitung und Portionierung von Speisen vorsichtiger sein.
- Es ist wichtig, **regelmäßige Abfallprüfungen in Restaurants** durchzuführen, um die Menge und die Art der Abfälle zu ermitteln und so eine angemessene Planung und Umsetzung von Abfallmanagementsystemen zu ermöglichen. Darüber hinaus kann die Einführung integrierter Purchase-to-Pay-Lösungen dazu beitragen, potenzielle Umsatzverluste von 1 % - 6 % zu minimieren [12].
- Die Einführung eines **Programms zur Bestandskontrolle** kann die Verfügbarkeit der Produkte entsprechend der Verbraucher*innennachfrage sicherstellen. Dies beinhaltet die Entwicklung eines langfristigen Bestandsmanagementplans, die Kontrolle der Lieferungen, die Zuweisung kompetenter Teammitglieder, die Verwaltung der Bestandskosten und die Auswahl umfassender Bestandsmanagementsysteme, die lokale und nationale Entwicklungen berücksichtigen.
- Zu den Maßnahmen zur Abfallvermeidung gehören **Kompostierung, Wiederverwendung und Recycling** in Restaurants, wodurch die Lebensmittelabfälle erheblich reduziert und die Rentabilität und Nachhaltigkeit gefördert werden. Um Daten genau zu analysieren und die wahren Kosten der Verschwendung zu verstehen, benötigen Restaurants eine integrierte **Bestandsverwaltung und Bedarfsprognose**.
- Einführung **FIFO-Methode (First In, First Out)**: Vorrangige Verwendung der Zutaten, die zuerst in die Speisekammer oder den Kühlschrank gelangt sind, um das Verderben von Lebensmitteln zu verhindern.
- Eine weitere Methode ist das **Einplanen zusätzlicher Zeit für die Zubereitung**.

2. Zusammenarbeit mit Lieferant*innen

- Bewertung der Preisgestaltung der Wettbewerber*innen, um mit den derzeitigen Lieferant*innen einen Rabatt auf der Grundlage von regelmäßigen Einkäufen auszuhandeln.
- Tätigung von Großeinkäufen, die wirtschaftlicher sind und die Verschwendung von Lebensmitteln reduzieren, vorausgesetzt, es werden Vorkehrungen für mehrere Lieferungen getroffen, um die Frische zu erhalten, die Verschwendung von Lebensmitteln zu minimieren und Kosten zu sparen.
- Der Beitritt zu einer Einkaufsgemeinschaft, die sich aus zahlreichen kleinen Restaurants zusammensetzt, bietet Zugang zu hochwertigen Waren zu wettbewerbsfähigen Preisen. Die kollektive Einkaufsmacht mehrerer Restaurants bietet ein erhebliches Druckmittel bei den Verhandlungen mit den Lieferant*innen und sichert günstige Angebote.
- Die Einbeziehung saisonaler Zutaten in den Speiseplan hilft, die Ausgaben für Produkte zu senken. Da die saisonale Verfügbarkeit von Ort zu Ort variiert, ist es wichtig, sich auf den örtlichen Wochenmärkten nach frischen Produkten umzusehen und sich für innovative Rezepte inspirieren zu lassen.

3. Verwaltung von Rezepten und Menüs

- Die Einführung von Verwaltungsprotokollen für die Rezepte kann dazu beitragen, die Vorratshaltung zu erleichtern, Kosten zu senken und genaue Menüpreise festzulegen, wodurch Lebensmittelverschwendung minimiert wird.
- Wenn du dich für ein einheitliches Menü entscheidest, indem du die Menüoptionen reduzierst, kannst du die Vielfalt der in der Küche benötigten Zutaten verringern. Dies trägt nicht nur zur Senkung der Lebensmittelausgaben und -abfälle bei, sondern ist auch vorteilhaft bei der Umstellung auf den Außerhausverzehr.
- Beim Menü-Engineering werden psychologische Taktiken eingesetzt, um ein Menü auf die überzeugendste Weise zu gestalten. Eine Neugestaltung der Speisekarte könnte der Schlüssel sein die Kund*innen zu ermutigen, jeden Aspekt der Speisekarte des Restaurants in Betracht zu ziehen.
- Die Kontrolle der Lebensmittelportionen, um die richtige Portionsgröße für die Gäste zu gewährleisten, senkt nicht nur die Lebensmittelkosten, sondern ermöglicht es auch den Köch*innen und Gastronom*innen, raffiniertere Gerichte zuzubereiten und so ihr Angebot zu erweitern.
- Die Einführung von Tagesspezialitäten wird als sinnvoll erachtet, wenn es Zutaten gibt, die schon seit einiger Zeit im Bestand des Restaurants sind. Spezielle Rezepte, die diese Zutaten enthalten, können entwickelt und von den Mitarbeiter*innen des Restaurants proaktiv bei den Kund*innen beworben werden.



Aufgabe #8

- Setz dir eine Kochmütze auf und stelle ein nachhaltiges veganes Drei-Gänge-Menü mit Vorspeise, Hauptgericht und Dessert zusammen. Verwende saisonales, lokal angebautes Gemüse als Hauptzutat und halte dich bei der Zubereitung an die Grundsätze von Abfallvermeidung und Kreislaufwirtschaft.



Aufgabe #9

- Erstelle eine Liste der „Küchenabfälle“ und mache Vorschläge eine mögliche Verwertung.
- Bereite eine Mahlzeit zu, die möglichst viel von diesen „Abfällen“ enthält.
- Bereite einen Flyer vor, mit dem du den Verbraucher*innen das Gericht erklärst, um dein Angebot attraktiv zu machen.

LAGERUNG VON FRISCHEM GEMÜSE

Die Konservierung, die Lagerung und der Transport von Lebensmitteln sowie die Sicherstellung einer schnellen Lieferung an die Verbraucher*innen spielen eine entscheidende Rolle für die Ernährungssicherheit, insbesondere für die große Mehrheit der Menschen weltweit, die bei der Lebensmittelproduktion von anderen abhängig sind.

Zu den Zwecken der Lebensmittellagerung gehören:

- Aufbewahrung von geernteten und verarbeiteten pflanzlichen Lebensmitteln für den Vertrieb
- Erleichterung einer ausgewogeneren Ernährung über das ganze Jahr
- Minimierung von Küchenabfällen durch Aufbewahrung von übrig gebliebenen oder nicht verzehrten Lebensmitteln für den späteren Verzehr.

Verschiedene Gemüsesorten benötigen eine bestimmte Lagerumgebung. Stärkehaltige Gemüsesorten wie Kartoffeln, Winterkürbisse und Zwiebeln werden am besten an einem trockenen Ort bei Temperaturen zwischen 15 und 21 °C gelagert. Die Kühlung kann ihren Geschmack und ihre Konsistenz beeinträchtigen. Die meisten anderen Gemüsesorten hingegen werden am besten bei Temperaturen von 5 °C oder weniger gelagert. Es ist ratsam, Gemüse nicht in der Nähe von Ethylen produzierenden Früchten wie Bananen zu lagern, da das freigesetzte Gas die Reifung und den Verderb beschleunigen kann.

Das Hauptziel der Lagerung besteht darin, den durch Respiration, Feuchtigkeitsentzug und Krankheitsbefall verursachten Verfall von Gemüse zu verringern. Die Respirationsrate wird durch Faktoren wie Temperatur, Sauerstoff, Kohlendioxid (CO₂), Luftfeuchtigkeit, mechanische Beschädigungen (Schnitte und Druckstellen) sowie durch Krankheiten und Schädlingsbefall beeinflusst.

1. Die Rolle der Temperatur bei der Lagerung von Lebensmitteln

Die Bedeutung der Temperatur bei der Lagerung von Lebensmitteln liegt in ihrer zentralen Rolle bei der Beeinflussung der Geschwindigkeit biologischer Reaktionen. Die Tabelle auf der nächsten Seite klassifiziert frische Kulturpflanzen nach ihrer relativen Verderblichkeit und ihrer potenziellen Lagerungsdauer bei nahezu optimalen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen [13].



Tabelle 2. Klassifizierung frischer Kulturpflanzen nach ihrer relativen Verderblichkeit und ihrer potenziellen Lagerfähigkeit an der Luft bei nahezu optimaler Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit

Relative Verderblichkeit	Potentielle Lagerdauer (Wochen)	Lebensmittel (Beispiele)
 Sehr hoch	<2	Spargel, Bohnensprossen, Brokkoli, Blumenkohl, grüne Zwiebeln, Blattsalat, Erbsen, Spinat, Mais, Tomaten (reif); minimal verarbeitetes Gemüse
 Hoch	2–4	Artischocke, grüne Bohnen, Rosenkohl, Kohl, Sellerie, Aubergine, Kopfsalat, Okra, Paprika, Sommerkürbis, Tomate (teilweise reif)
 Mäßig	4–8	Rote Bete, Karotte, Rettich, Kartoffel (unreif)
 Niedrig	8–16	Kartoffel (reif), Trockenzwiebel, Knoblauch, Kürbis, Winterkürbis, Süßkartoffel, Taro, Yamswurzel
 Sehr niedrig	>16	trockenes Gemüse

2. Feuchtigkeitsverlust und Lagerfähigkeit von Lebensmitteln

Frisches Gemüse besteht in erster Linie aus Wasser. Bei der Ernte trägt der hohe Wassergehalt zu seinem frischen Aussehen und seiner knackigen Textur bei. Nach der Ernte werden diese Pflanzenteile jedoch von ihrer Wasserquelle getrennt, was zu einem allmählichen Gewichtsverlust führt. Eine sorgfältige Behandlung der geernteten Produkte ist wichtig, um sowohl den Wasserverlust als auch die Bildung von Kondenswasser zu minimieren. Wasserverluste führen zu Gewichtsverlust, Welken und Schrumpeln, während Kondenswasser das Wachstum von Krankheitserregern begünstigt.

3. Schutzatmosphäre

Die Konservierung von Gemüse mithilfe einer Schutzatmosphäre ist eine Methode, die die Qualität und Frische des Gemüses ohne den Einsatz von Chemikalien gewährleistet und gleichzeitig die Lagerdauer um das Zwei- bis Vierfache verlängert. Bei dieser Technik werden die Erzeugnisse in einer Schutzatmosphäre gelagert, die sich von der normalen Luft unterscheidet. Dies wird durch eine kontinuierliche Überwachung und Anpassung des CO_2 - und Sauerstoffgehalts in luftdichten Lagereinrichtungen oder Behältern erreicht. Der Gasgehalt wird regelmäßig überprüft und durch Zufuhr von Frischluft oder Stickstoff sowie durch die Beseitigung von überschüssigem CO_2 auf den gewünschten Wert gebracht.

4. Zero-Energy-Cool Chamber (ZECC)

Ausgehend von den Prinzipien der direkten Kühlung durch Verdunstung wurden Zero Energy Cool Chamber (dt. Null-Energie-Kühlkammer) entwickelt. Diese erschwingliche Kühltechnologie, die für den Einsatz in landwirtschaftlichen Betrieben geeignet ist, funktioniert ohne Strom oder Energie.

Die ZECC werden aus leicht zugänglichen und kostengünstigen Materialien wie Ziegeln, Sand und Bambus gebaut und bestehen aus einer doppelten Wandstruktur. Die Füllung des Hohlraums mit Sand und die Sättigung der Kammerwände mit Wasser erleichtern den Kühlmechanismus. Für den Zusammenbau der Kammer sind keine speziellen Kenntnisse erforderlich, sodass sie auch für ungelernte Arbeitskräfte zugänglich ist. Die ZECC senkt die Temperaturen effektiv um 10-15 °C und hält gleichzeitig eine hohe Luftfeuchtigkeit von etwa 95 % aufrecht, wodurch die Haltbarkeit verlängert und die Qualität der Kulturpflanzen erhalten bleibt. Diese Technologie ermöglicht es Kleinbäuer*innen und marginalisierten Gruppen, ihre Ernte mehrere Tage lang selbständig zu lagern, ohne dass Zwischenhändler*innen benötigt werden.



Die Lagerung von Gemüse ist von entscheidender Bedeutung, um die Verfügbarkeit von Lebensmitteln zu verlängern und Unterernährung zu verhindern. Dieser Prozess beruht jedoch vollständig auf wissenschaftlichen Grundsätzen. Daher ist das Verständnis der grundlegenden Prinzipien für eine erfolgreiche Lagerung von Gemüse unerlässlich.

NACHHALTIGE KONSERVIERUNGSTECHNIKEN

Techniken wie Trocknen, Fermentieren, Einlegen und Einfrieren werden angewandt, um die Lebensdauer von Gemüse zu verlängern. Obwohl diese Methoden den Geschmack und die Konsistenz des Gemüses verändern können, bringen sie erhebliche Vorteile in Bezug auf Nachhaltigkeit mit sich.

Erstens lässt sich durch die Konservierung und die verlängerte Haltbarkeit der Erzeugnisse der Wert einzelner Produkte steigern. Diese verbesserte Effizienz trägt indirekt zum Schutz wertvoller natürlicher Ressourcen wie Wasser und Boden bei, die andernfalls für den Anbau zusätzlicher Lebensmittel verwendet würden, um die Verluste auszugleichen.

Zweitens steht die Konservierung von Gemüse im Einklang mit dem Konzept der Kreislaufwirtschaft, da sie den Wert von Materialien, die als Abfall gelten, steigert. Gegenstände, die eigentlich weggeworfen werden sollten, können stattdessen konserviert werden, um wertvolle Produkte zu erzeugen, wodurch sich der Kreislauf schließt und die Abfälle, die das Lebensmittelproduktionssystem verlassen, reduziert werden.

Drittens haben Restaurants häufig mit Überbeständen zu kämpfen. Überschüssiges Gemüse kann in Würzmittel, Dressings oder Zutaten für andere Gerichte umgewandelt werden, wodurch die Abfallmenge erheblich reduziert wird. Durch die Verwendung von konserviertem Gemüse in Gerichten und die Sensibilisierung für die Vorteile der Nachhaltigkeit, können Restaurants als Bildungsraum dienen. Die Gäste verlassen das Restaurant nicht nur mit einem befriedigendem Essen, sondern auch mit neuen Erkenntnissen, die sie in ihren eigenen Lebensstil integrieren können.

1. Trocknung/ Dehydrierung

Trocknung ist eine der ältesten Methoden zur Konservierung von Lebensmitteln. Dehydrierte Lebensmittel bieten eine Mischung aus Geschmack, Nährwert, Bequemlichkeit und Transportfähigkeit. Im Vergleich zum Einfrieren oder Einkochen erfordert das Trocknen einen geringeren Energieaufwand, und der benötigte Lagerraum ist minimal. Verschiedene Gemüsesorten wie Karotten, Sellerie, Mais, grüne Erbsen, Kartoffeln und Tomaten eignen sich zum Trocknen. Auch Kräuter gehören zu den am einfachsten zu trocknenden Lebensmitteln.

Ein optimales Gleichgewicht zwischen Temperatur und Luftfeuchtigkeit ist für die effektive Trocknung von Lebensmitteln unerlässlich. Dabei können verschiedene Methoden angewandt werden:

- **Dörrautomaten** produzieren hochwertige getrocknete Lebensmittel.
- **Ofentrocknung** ist effektiv, wenn der Ofen auf einen Temperaturbereich zwischen 60 °C bis 65 °C eingestellt werden kann. Wenn du die Backofentür leicht angelehnt lässt (5 cm - 7,5 cm), erleichtert dies die Feuchtigkeitsverdunstung.
- **Konvektionsöfen** arbeiten mit geringer Hitze und einem Ventilator, der die Luft zirkulieren lässt.
- **Trocknung bei Raumtemperatur** ist nur unter bestimmten Bedingungen möglich zum Beispiel, wenn Wärme, Feuchtigkeit und Luftzirkulation ausreichend sind.
- **Nutzung von Solarbatterien** zur Herstellung von Trockenkammern wird in der heutigen Zeit immer beliebter.





Beim Dehydrieren von Gemüse ist es wichtig, dass Hände und Utensilien vor der Verarbeitung sauber sind. Außerdem ist es wichtig, das Gemüse gründlich unter fließendem kaltem Wasser abzuspülen, anstatt es einzuweichen. Geschnittene Stücke trocknen schneller, und die Einheitlichkeit von Größe, Form und Dicke sorgt für eine gleichmäßige Trocknung. Das Blanchieren von Gemüse (z.B. durch Dampfblanchieren) vor dem Trocknen erfüllt mehrere Zwecke. Es fördert die Beseitigung potenziell schädlicher Mikroorganismen und verlangsamt die Enzymreaktionen, die beim Trocknen und Lagern sonst erhalten bleiben. Außerdem wird durch das Blanchieren die Zellstruktur aufgeweicht, was die Abgabe von Feuchtigkeit erleichtert und eine schnellere Trocknung und anschließende Rehydrierung fördert. Zum Blanchieren sollte das Gemüse in eine Lösung aus 1/4 Teelöffel Zitronensäure pro Liter Wasser getaucht werden. Zwiebeln, Knoblauch, Paprika und Kräuter müssen nicht blanchiert werden.

Getrocknetes Gemüse ist knackig, fest oder knusprig und muss nicht aufbereitet werden. Es sollte in versiegelten Behältern aufbewahrt werden, damit es keine Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnimmt. Die Aufbewahrung an einem dunklen Ort trägt dazu bei, den Vitamingehalt des Lebensmittels zu erhalten.

2. Fermentieren und Einlegen

In der Vergangenheit nutzten die Menschen das Fermentieren und Einlegen, um ihre Ernte zu konservieren und für die Wintermonate vorzusorgen, in denen frische Produkte weniger zugänglich waren. Im Wesentlichen ist die Fermentation ein Verfahren, das die Langlebigkeit, den Geschmack und die Nährstoffqualität von unverarbeiteten Lebensmitteln verbessert. Dabei wandeln Mikroorganismen wie Hefe, Pilze oder Bakterien Zucker in andere Stoffe wie Alkohol oder Milchsäure um. Die Bakterien in fermentierten Lebensmitteln wie Sauerkraut, Kimchi oder Joghurt erzeugen Verbindungen wie Milchsäure, die ihnen einen einzigartigen Geschmack verleihen und den Verderb verringern. Diese traditionellen Fermentationsmethoden sind ein fester Bestandteil kulinarischer Traditionen weltweit.

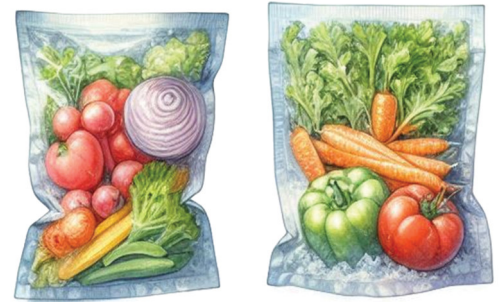


Fermentation bildet die Grundlage für zahlreiche Aspekte unseres Lebensmittelsystems, von der Veränderung und Konservierung von Lebensmitteln bis hin zur Herstellung einzelner Zutaten. In letzter Zeit hat sich die Fermentierung als vielseitiger und zugänglicher Prozess zur Lösung des Problems der Lebensmittelverschwendung erwiesen. Jedes Glas mit fermentierten Lebensmitteln ist nicht nur kulinarische Errungenschaft, sondern auch eine proaktive Maßnahme zur Neudefinition unseres Umgangs mit Lebensmittelabfällen. Außerdem zeigt die Forschung, dass fermentierte Lebensmittel eine Vielzahl von gesundheitlichen Vorteilen bieten: Versorgung mit nützlichen Bakterien, verbesserte Verdauung, Konservierung und Verfügbarkeit von Nährstoffen, bessere Stimmung und Verhaltensweisen, bessere Herzgesundheit und bessere Immunabwehr.

Einlegen (eng. “pickling”) ist ein Begriff, der verschiedene Techniken zur Konservierung von Lebensmitteln in einer sauren Lösung, meist Essig, umfasst. Beim Schnelleinlegen wird Gemüse in heißem Essig eingelegt, der mit Gewürzen und Kräutern vermischt ist, wodurch sich Geschmack und Konsistenz des Gemüses verändern. Im Gegensatz zum Fermentieren wird beim Einlegen eine säurehaltige Salzlake verwendet, um einen sauren Geschmack zu erzeugen, während beim Fermentieren der saure Geschmack natürlicherweise ohne Säurezusatz entsteht. Ein weiterer wichtiger Unterschied besteht darin, dass beim Einlegen die nützlichen Mikroorganismen und Nährstoffe nicht erhalten bleiben, so dass sie im Vergleich weniger gesund ist.

3. Einfrieren

Zum Einfrieren geeignetes Gemüse wird geerntet, wenn es am frischesten und nahrhaftesten ist. Unmittelbar nach der Ernte wird dieses Gemüse blanchiert. Hierbei wird es in der Regel hohen Temperaturen ausgesetzt, um Bakterien abzutöten. Während des Blanchierens können zwar einige B- und C-Vitamine verloren gehen, aber der allgemeine Nährwert des Gemüses bleibt weitgehend unverändert. Das Einfrieren beeinträchtigt den Nährstoffgehalt von Gemüse nicht; es dient lediglich als Konservierungsmethode zur längeren Lagerung. In der Regel werden dem Gemüse vor dem Einfrieren keine Chemikalien zugesetzt.



Tiefkühlgemüse spart viel Zeit. Eine Packung Tiefkühlgemüse wie Erbsen, Brokkoli, Mais, Okra, Karotten usw. lässt sich beispielsweise schnell in ein Pfannengericht integrieren. Auch Suppen und Chilis sind einfache Rezepte, die von der Verwendung von Tiefkühlgemüse profitieren, da es Zeit spart, die normalerweise für das Schälen, Schneiden und Würfeln von frischem Gemüse aufgewendet wird.

Tiefkühlgemüse ist meist kostengünstig und hat eine längere Haltbarkeit. Ihre Aufnahme in den Bestand eines Haushalts oder Restaurants kann dazu beitragen, einen Überschuss an gekauftem Gemüse zu verhindern. Mit einer Haltbarkeitsdauer von etwa acht Monaten ist Tiefkühlgemüse besonders praktisch, wenn man sich für längere Zeit mit Lebensmitteln eindecken will. Allerdings sollte man unbedingt vermeiden, Gemüse länger als ein Jahr tiefgefroren zu verzehren, da ab dann die meisten Nährstoffe abgebaut werden. Jedoch eignen sich nicht alle Gemüsesorten zum Einfrieren. Salat und Tomaten zum Beispiel verlieren beim Einfrieren ihre geschmacklichen Eigenschaften.

Drei einfache Tipps für die Auswahl von Gemüse zum Einfrieren:

- In der Hochsaison (Spätfrühling, Sommer, Frühherbst) und wenn es das Budget zulässt, ist es immer empfehlenswert, frisches Gemüse aus der Region von lokalen Märkten zu kaufen.
- In der Nebensaison (Winter) oder bei finanziellen Engpässen sollte der Kauf von Tiefkühlgemüse Vorrang haben und durch frische Varianten aus lokalen Anbaubereichen ergänzt werden.
- Bei der Einfuhr von Gemüse aus weit entfernten Gebieten sind gefrorene Sorten wegen ihrer besseren Qualität und Haltbarkeit zu bevorzugen.

4. Konservierung in Dosen/Gläsern

Das Konservieren von Lebensmitteln in Dosen war vor der Verbreitung von Gefriertruhen in Privathaushalten das wichtigste Mittel zur Haltbarmachung von Lebensmitteln. Es wird oft für seine Fähigkeit gepriesen, den Nährwert von Lebensmitteln zu erhalten. Bei der heutigen Erwägung von Konservierungsmethoden wird jedoch eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigt, die über den reinen Nährstoffgehalt hinausgehen. Aspekte wie Konservierungsdauer, sensorische Qualitäten (Geschmack, Textur, Konsistenz) und Anfälligkeit für Verderb spielen bei der Beurteilung der Wirksamkeit von der Konservierung in Dosen eine entscheidende Rolle. Daher haben sowohl Konserven als auch Einfrieren Vor- und Nachteile, die im Folgenden dargestellt werden:

Tabelle 3. Vor- und Nachteile des Konservierens und Einfrierens

Konservierung in Dosen/Gläsern	
 Vorteile	 Nachteile
Schützt vor Fäulnis Einmachen kann sich auf Feuchtigkeitsgehalt und pH-Wert der Lebensmittel auswirken, sodass ein für Bakterien und Schimmel ungünstiges Umfeld entsteht. Außerdem bietet die Aufbewahrung in Glasgefäßen eine weitere Barriere gegen Verfall.	Zeitaufwendige Methode Einmachen von Lebensmitteln in Dosen erfordert einen erheblichen Zeitaufwand, da es in mehreren Schritten erfolgt und eine gründliche Vorbereitung erfordert. Außerdem hängt die Dauer der Konservierung von der Art der Lebensmittel ab.
Spart Energie Für die Lagerung von Konserven wird keine zusätzliche Energie benötigt, so dass keine zusätzlichen Anlagen oder Geräte erforderlich sind.	Mögliche Probleme Durch falsche Konservierung können Lebensmittel verderben. Unzureichende Versiegelung der Gläser, unzureichende Verarbeitungszeit und eine Botulinum-Kontamination sind Gesundheitsrisiken.
Einfache Lagerung Die Aufbewahrung von Konserven ist im Vergleich zu frischem Gemüse einfacher.	Abfallmenge Gläser, Dosen und andere Gefäße zum Einmachen werden oft zu Abfall.
Einfrieren	
 Vorteile	 Nachteile
Lange Haltbarkeitsdauer Die kalte Temperatur des Gefrierschranks schützt die Lebensmittel vor Bakterienwachstum und beugt so dem Verderben vor.	Gefrierbrand Unsachgemäße Verpackung kann zu Gefrierbrand führen: Oxidation ersetzt die Feuchtigkeit in Lebensmitteln und verändert Geschmack und Textur.

Quelle: Angepasst nach <https://www.mrswages.com/canning-vs-freezing-what-is-the-best-food-preservation-method/>



Aufgabe #10

- Kreiere ein kreatives Rezept das eine oder mehrere Gemüsekonserven als Hauptzutat enthält und bereite es zu.



Aufgabe #11

- Bestimme für jede in der Tabelle aufgeführte Gemüseart die optimale Methode zur langfristigen Konservierung. Wenn es mehr als eine geeignete Konservierungsmethode gibt, gebe alle dir bekannten Möglichkeiten an.

Gemüse	Konservierungsmethode
Aubergine	
Blumenkohl	
Brokkoli	
Gurke	
Karotte	
Kartoffel	
Knoblauch	
Kohl	
Kürbis	
Paprika	
Rosenkohl	
Rote Bete	
Spargel	
Spinat	
Tomate (fest reif)	
Zwiebel	

NACHHALTIGE UND GESUNDE ZUBEREITUNG VON GEMÜSE

Im Gegensatz zu Obst werden viele Gemüsesorten in der Regel erst nach dem Kochen verzehrt. Hierdurch wird das Gemüse weicher und geschmacksintensiver, gleichzeitig wird es schmackhafter und bekömmlicher. Die richtige Vor- und Zubereitung von Gemüse sind entscheidende Aspekte. Letzteres umfasst eine Reihe von Techniken, die in zwei Hauptgruppen unterteilt sind:

1. Garen von Gemüse bei trockener Hitze trägt dazu bei, dass Geschmack und Nährstoffe erhalten bleiben. Im Gegensatz zum Kochen, bei dem das Kochwasser die Nährstoffe entziehen kann, ist dies hier nicht der Fall. Zu den Verfahren gehören unter anderem Braten und Grillen, Backen, Sautieren und Frittieren.

2. Garen von Gemüse mit feuchter Hitze umfasst das Blanchieren, Parboiling, Dämpfen, Köcheln, Pochieren und Schmoren. Es ist ratsam, Gemüse nur so lange wie nötig und in einer geringen Menge Flüssigkeit zu garen, um die Nährstoffe zu erhalten.

Die Forschung zeigt, dass durch die Art und Weise, wie Gemüse zubereitet und gekocht wird, der Nährwert erhöht werden kann [14]. Bestimmte Prozesse lösen verschiedene Veränderungen und Wechselwirkungen zwischen den Bestandteilen des Gemüses aus, die entweder vorteilhaft oder nachteilig sein können. So wird beispielsweise der Geschmack von Kreuzblütlern wie Brokkoli durch Faktoren wie flüchtige Verbindungen, Zucker, Säure und Phenole beeinflusst, die auch die Adstringenz (Herbheit) beeinflussen. Das Enzym Myrosinase erhöht die Geschmacksintensität von Gemüse. Andererseits wird bei einer Schädigung von Zwiebelzellen das Enzym Alliinase freigesetzt, das mit Schwefelverbindungen interagiert. Dieser Prozess ist mit der Verstärkung der Schärfe und des Geschmacks verbunden. Der Geschmack von Zwiebeln steht in engem Zusammenhang mit ihrer Schärfe, die vom Brenztrauben-Säuregehalt beeinflusst wird. Außerdem kann das Schneiden von Gemüse die Verfügbarkeit der nützlichen Verbindungen verändern.

1. Erhaltung des Nährwerts von Lebensmitteln

Mit einer wachsenden Nachfrage nach gesunden Produkten stellt sich auch vermehrt die Frage, wie sich das Kochen auf den Nährstoffgehalt von Gemüse auswirkt. Aus diesem Grund haben zahlreiche Forschungsarbeiten den Einfluss verschiedener Garmethoden auf den Nährstoffgehalt untersucht. Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass bestimmte Garmethoden zu einem Nährstoffabbau bei hohen Temperaturen und zu einem Nährstoffverlust im Kochwasser führen [15]. Daher wurden neue Techniken entwickelt, um den Nährstoffverlust zu minimieren. Eine dieser Methoden ist das Sous-Vide-Garen, bei dem das Produkt vakuumversiegelt in einem Plastikbeutel bei niedrigeren Temperaturen gegart wird. Bei diesem Verfahren bleiben die Zellwände des Gemüses nahezu intakt (auch wenn sie aufweichen), sodass Feuchtigkeit und flüchtige Verbindungen nicht entweichen können und der Geschmack sowie die Nährwerte erhalten bleiben. Außerdem werden durch das Sous-Vide-Garen der Abbau und die Oxidation von Pigmenten wie Chlorophyll und Carotinoiden minimiert.

2. Sauberes Kochen und Nachhaltigkeit

Weltweit sind mindestens drei Milliarden Menschen auf umweltschädliche, offene Feuer oder ineffiziente Herde für die Lebensmittelzubereitung angewiesen, was der Gesundheit, dem Klima und der Umwelt schadet [16]. Die ineffiziente Verbrennung fester Brennstoffe wie Holz, Holzkohle, Tierdung, Ernterückstände und Kohle erzeugt verschiedene klimaschädliche Emissionen. Beim Kochen werden nicht nur Treibhausgase wie CO₂ freigesetzt, sondern auch schwarzer Kohlenstoff oder Ruß (Bestandteil von Feinstaubemissionen). Ruß verweilt nur kurz in der Atmosphäre. Daher kann eine Verringerung dieser Emissionen schneller positive Auswirkungen auf das Klima haben als die Verringerung der Treibhausgase allein. Sogenanntes sauberes Kochen ist ein bewährtes und wesentliches Verfahren bei der Bekämpfung des Klimawandels. Moderne, hocheffiziente Herde können den Brennstoffverbrauch um 30 – 60 % senken, was zu geringeren Treibhausgas- und Schwarzkohleemissionen führt [17]. Die Weltgemeinschaft kann ihre Ziele zur Eindämmung des Klimawandels nicht erreichen, ohne sich mit Zubereitungsmethoden zu befassen. Die vermehrte Anwendung sauberer Kochmethoden kann den Klimawandel eindämmen und gleichzeitig die Gesundheit der Weltbevölkerung erheblich verbessern, Frauen stärken und die lokale Wirtschaft fördern [18].

3. Dämpfen statt Kochen

Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Kochdauer, die Hitze und die Flüssigkeitsmenge zu minimieren. Beim Kochen von Gemüse können wasserlösliche Vitamine wie Vitamin C, B₁ und Folsäure verloren gehen, da sie ins Wasser übergehen. Diese Vitamine gehen in der Regel verloren, es sei denn, das Wasser soll zusammen mit dem Gemüse verzehrt werden, z. B. in Suppen und Eintöpfen. Deswegen gilt das Dämpfen als eine der besten Methoden zum Garen der meisten Gemüsesorten. Dies gilt insbesondere für Brokkoli, der seit langem als eines der besten Lebensmittel gegen Krebs gepriesen wird. Tatsächlich ist das Kochen von Gemüse im Ganzen oft die beste Wahl, um die Nährstoffe zu erhalten. Wenn dies nicht möglich ist, hilft es, das Gemüse in große, gleichmäßige Stücke zu schneiden, um ein gleichmäßiges Garen zu gewährleisten. Außerdem ist es ratsam, Gemüse erst kurz vor dem Schneiden zu waschen. Die Lagerung von nassem Gemüse kann das Bakterienwachstum fördern und den Verderb beschleunigen.

4. Zubereitung in der Mikrowelle

Beim Garen in der Mikrowelle wird nur wenig oder gar kein Wasser benötigt, und das Gemüse wird von innen heraus erhitzt, so dass Nährstoffe wie Vitamin C, die sich beim Kochen abbauen können, erhalten bleiben.

5. Sautieren versus Braten

Forschungen haben ergeben, dass viele Lebensmittel beim Frittieren Fett aufnehmen, Gemüse jedoch dehydriert wird. Das Anbraten von Gemüse in einer kleinen Menge gesunden Öls, z. B. in nativem Olivenöl, ist dagegen eine günstige Garmethode. Dadurch wird nicht nur der Geschmack verbessert, sondern auch die Aufnahme von Phytonährstoffen wie Phenolen und Karotinen gefördert. Da zahlreiche Vitamine und Nährstoffe in Gemüse fettlöslich sind, wird ihre Aufnahme durch die Zugabe von Fett verbessert. Eine Studie zeigt, dass das Anbraten von bestimmten, beliebten mediterranen Gemüsesorten wie Auberginen in nativem Olivenöl zu einem erhöhten Gehalt an Antioxidantien führt, die möglicherweise vor Krebs schützen können [19]. Die Temperaturregulierung des Olivenöls während des Anbratens ist entscheidend für eine optimale Nährstoffaufnahme. Olivenöl ist aufgrund seines hohen Gehalts an Antioxidantien und Phytonährstoffen

unter den Speiseölen eine ausgezeichnete Wahl zum Sautieren. Durch die Regulierung der Kochtemperatur während des Sautierens kann übermäßige Hitzeeinwirkung vermieden werden.

6. Grillen, Backen und Braten

Im Gegensatz zum Grillen, das in der Regel mit Holzkohle betrieben wird, wird beim Griddling (dt. Grillen mithilfe eines Grillgitters) eine Pfanne mit erhöhtem Rand verwendet, die in der Regel auf den Herd oder im Backofen gestellt wird. Gemüse, das mit etwas Olivenöl im Ofen oder in der Pfanne gegrillt wird, erhält einen reichen Geschmack und bleibt nahrhaft. Diese Methode eignet sich besonders für grüne Bohnen, Spargel, Brokkoli, Sellerie, Zwiebeln, Mangold und Artischocken. Untersuchungen haben ergeben, dass Artischocken, Spargel, Brokkoli, Sellerie, Auberginen, grüne Bohnen, Zwiebeln und Spinat ihre antioxidativen Eigenschaften behalten, wenn sie gebacken werden, während bei grüner Paprika der Gehalt an Antioxidantien abnimmt [20].

Im Ofen gebackene Tomaten weisen einen hohen Gehalt an Lycopin auf, einem Antioxidans, das mit einer möglichen Verringerung des Alzheimer- und Krebsrisikos in Verbindung gebracht wird. Tomaten profitieren sehr vom Rösten und Garen im Allgemeinen. Das Aufschneiden und Erhitzen von Tomaten erleichtern das Aufbrechen der Zellwände der Frucht (Tomaten sind eigentlich Früchte), wodurch die gesundheitsfördernden Eigenschaften des Lycopins besser zur Geltung kommen. Die Zugabe einer kleinen Menge gesunder Fette, wie z. B. Olivenöl, verstärkt diesen Prozess noch. Lycopin, das fettlösliche rote Pigment, das vor allem in Tomaten vorkommt, besitzt vermutlich die höchste antioxidative Aktivität unter den Carotinoiden und antioxidativen Verbindungen. Diese Verbindung kann dazu beitragen, das Risiko für verschiedene Krankheiten wie Alzheimer oder Krebs zu senken. Um diese Vorteile zu maximieren, wird empfohlen, eine Tomate nie zu schälen oder ihre Kerne wegzuworfen, da der größte Teil der antioxidativen Wirkung der Tomate in Schale und Kernen steckt.



*Die Bestimmung der optimalen Gartechnik hängt oft vom jeweiligen Gemüse ab. Für diejenigen, die sich intensiv mit dem Kochen beschäftigen, kann es sich als nützlich erweisen, sich über die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Laufenden zu halten. Forscher*innen haben begonnen, Muster zu erkennen, die zeigen, wie verschiedene Lebensmittelbestandteile und Gartechniken synergetisch zusammenwirken, um verbesserte gesundheitliche Vorteile zu bieten und haben damit den Bereich der Ernährung auf ein neues Niveau gebracht. Es ist wie das Entschlüsseln einer neuen Sprache. Generell wird empfohlen, das Dämpfen und das Garen in der Mikrowelle bei minimalem Wasserverbrauch zu bevorzugen und, wann immer möglich, einen Hauch von Olivenöl hinzuzufügen.*



Aufgabe #12

- Entwickle und präsentiere ein nachhaltiges veganes Rezept mit Gemüse als Hauptzutat, das mindestens zwei der oben genannten Gartechniken beinhaltet.

REZEPTE

Umrechnungstabelle für die Küche



Tassen	Esslöffel	Teelöffel	Milliliter	Gramm
		1 TL	5 ml	
1/16 Tasse	1 EL	3 TL	15 ml	14
1/8 Tasse	2 EL	6 TL	30 ml	28
1/4 Tasse	4 EL	12 TL	60 ml	57
1/3 Tasse	5 1/3 EL	16 TL	80 ml	76
1/2 Tasse	8 EL	24 TL	120 ml	114
2/3 Tasse	10 2/3 EL	32 TL	160 ml	151
3/4 Tasse	12 EL	36 TL	180 ml	170
1 Tasse	16 EL	48 TL	240 ml	226

Allergene (Legende)

			
		Gluten	Erdnüsse
			
Milchprodukte	Eier	Soja	Krustentiere
			
Fisch	Nüsse	Sesam	Senfkörner
			
Weichtiere	Sellerie	Lupine	Sulfite

TARTELETTE MIT GERÖSTETEM BLUMENKOHL

Vorbereitungszeit	Allergene	Portionen
 2.5 Std. für die Brühe + 1 Nacht zum Trocknen der Form + 1.5 Std. für Vorbereitung (Füllen und Servieren)	  	   
Erforderliche Utensilien  <i>Hier gibt's ein Video zu diesem Rezept</i>	Schneidebretter (grün und weiß) Bratpfanne Spritzsack Dosierflasche 3 l Suppentopf 1 x Nudelholz 2 x Riffelformen (Tarteletteformen) Messerset 	

Menge	Zutaten	Zubereitung
Tartelette (Boden)		
8 Scheiben	Vollkornbrot	• Die Kruste von der Brotscheibe entfernen. • Jede Scheibe mit einem Nudelholz dünn ausrollen. • Je 2 Scheiben so übereinander legen, dass die Oberseite der Form bedeckt ist. • Und noch einmal ein paar Mal mit dem Nudelholz rollen. • Die Form innen mit Olivenöl einpinseln und auch die Ränder der Scheiben einfetten. • Die Form mit je zwei Brotscheiben auslegen, mit Salz und Pfeffer würzen. • Eine weitere Form darüberlegen und das Brot darin andrücken. • Die Form umdrehen und über Nacht bei 75 °C im Ofen trocknen. • Den oberen Teil der Form entfernen und beiseite stellen. • Aus der Form nehmen und für den Belag beiseite stellen.
7,5 g	Olivenöl	
3 g	Salz	
1 g	Pfeffer	
Blumenkohlfüllung		
500 g	Blumenkohl	• Die Blätter des Blumenkohls entfernen. • Den Blumenkohl in kleinere Röschen schneiden. • Mit Zucker bestreuen. • Mit Kokosnussöl beträufeln. • Im Ofen bei 195 °C rösten, bis sie leicht braun und karamellisiert sind.
4 g	weißer Zucker	
100 ml	Kokosnussöl	
2 l	Gemüsebrühe	
7,5 g	Salz	

100 g	Kartoffeln	• Den gerösteten Blumenkohl in der gesalzenen Gemüsebrühe pochieren, bis er so weit gekocht ist, dass ein Püree entsteht. • In der Zwischenzeit die Kartoffeln schälen und in der kalten Gemüsebrühe kochen, bis sie ganz durchgegart sind. • Mit einem Messer prüfen. • Den gerösteten Blumenkohl und die Kartoffeln im Mixer pürieren, dabei etwas von der Kartoffelkochflüssigkeit verwenden, bis eine glatte Konsistenz entsteht.
-------	------------	--

Gemüsebrühe

3,5 l	Wasser	• Das gesamte Gemüse in kleine Stücke schneiden und in das kalte Wasser geben.
300 g	Karotten	• Zum Kochen bringen, auf ein köchelndes Maß reduzieren und etwa 2 Stunden kochen.
600 g	Zwiebeln	• Durch ein Sieb filtern und die Flüssigkeit aufbewahren.
300 g	Sellerie	• Das Gemüse beiseite stellen, es kann für Pürees und Saucen genutzt werden.
300 g	Knollensellerie	• Es kann im Voraus zubereitet und im Kühlschrank aufbewahrt werden.
100 g	Blumenkohl	
50 g	Spargelabschnitte	

Dekoration/Garnierung (Grünes Öl)

12 Stck.	Koriander (frisch)	• Die Blätter säubern und alle gelblichen Teile entfernen.
12 Stck.	Basilikum (frisch)	• Grob schneiden.
150 ml	Sonnenblumenöl	• 2 Liter Wasser in den Topf geben. • Das Wasser zum Kochen bringen leicht salzen. • Die Blätter ein paar Sekunden blanchieren. • Die Blätter herausnehmen und in den Mixer geben, 1/3 des Öls hinzufügen und bei hoher Geschwindigkeit pürieren. • Das restliche Öl hinzufügen und noch einmal pürieren. • Durch einen Kaffeefilter in ein hohes Gefäß gießen und über Nacht ruhen lassen. • Am nächsten Morgen die festen Bestandteile von der Flüssigkeit trennen. • Feste Bestandteile wegwerfen, das Öl für die Garnitur aufbewahren.

Servieren



- Die Tarteletteform mit dem Püree füllen.
- Mit den Basilikum- und Korianderblättern garnieren.
- Ein paar Tropfen grünes Öl darüber geben.
- Servieren.

GESCHMORTE KNOLLESELLERIESTEAKS, TOMATEN, SALBEI UND THYMIAN, ROTWEINSAUCE

Vorbereitungszeit	Allergene	Portionen
 4,5 Stunden einschließlich Backzeit	 	   
Erforderliche Utensilien	Schneidebretter (grün) Alufolie/ Deckel für die Bratpfanne Bratpfanne Spritzsack Kleiner Saucentopf zum Braten der Blätter Kochtopf (3 l) Messerset 	

Menge	Zutaten	Zubereitung
Tomatensauce		
200 ml	Olivenöl	- Die Zwiebeln und den Sellerie in kleine Würfel von 1 cm schneiden. - Die Tomaten aus der Dose abtropfen lassen und die Flüssigkeit für die Sauce aufbewahren. - Das Olivenöl in den Topf geben. Die Zwiebeln und den Sellerie bei schwacher Hitze einige Minuten anschwitzen. - Die abgetropften Tomaten dazugeben und weiter anschwitzen. - Das Tomatenmark hinzugeben und gründlich umrühren, damit es kocht. - Mit dem Rotwein ablöschen und erneut umrühren, damit der Alkohol verkocht. - Die Tomatenflüssigkeit zugeben und umrühren. - Das Tomatenmark hinzugeben. - Lorbeerblatt, Thymian, Petersilienstängel und Salbei zugeben. - Zum Kochen bringen, die Hitze auf ein niedriges Köcheln reduzieren und mindestens 45 min kochen, dabei gelegentlich umrühren. - Zum Schluss die Sauce pürieren, bis sie eine glatte Konsistenz hat. - Nach Belieben abschmecken und beiseitestellen.
250 g	weiße Zwiebeln	
250 g	Staudensellerie	
1 kg	Tomaten aus der Dose	
125 g	passierte Tomaten	
75 g	Tomatenmark	
250 ml	Rotwein	
2	Lorbeerblätter	
20 g	Thymian	
30 g	Petersilienstängel	
30 g	Salbei	
Geschmorter Sellerie		
1,2 kg	Knollensellerie, geputzt	- Den Knollensellerie schälen und in 2 cm dicke Scheiben schneiden - Ränder mit einem runden Ausstecher (Durchmesser 12 cm) abschneiden, sodass sie glatt aussehen und eine einheitliche Größe haben. - Die Abschnitte hacken und für die Schmorsauce beiseitestellen.
250 ml	Olivenöl	
15 g	Salz	

4 g	Pfeffer	• Karotten, Sellerie und Zwiebeln in 2 bis 3 cm große Stücke schneiden.
300 g	Karotten	• Die Knollenselleriescheiben in Olivenöl anbraten, beiseite stellen.
300 g	Stangensellerie	• In der gleichen Pfanne die Karotten, die Zwiebeln und den Stangensellerie anbraten. Mit dem Rotwein ablöschen.
300 g	weiße Zwiebeln	• Das Gemüse mit dem Rotwein und $\frac{3}{4}$ der Tomatensauce in eine flache ofenfeste Form geben.
250 ml	Rotwein	• Die gebratenen Knollenselleriescheiben darauf legen.
1,2 kg	Tomatensauce	• Mit einem Deckel oder mit Alufolie abdecken.
		• Im Ofen bei 150 °C für 4 Stunden schmoren.
		• Sobald der Knollensellerie durchgegart ist (die Zeit kann je nach Ofen variieren, ein Messer sollte leicht durchgehen), aus dem Ofen nehmen.
		• Mit Salz und Pfeffer abschmecken.

Dekoration/Garnierung

		Grünes Öl:
350 ml	Sonnenblumenkernöl	• Salzwasser zum Kochen bringen. Die Kräuter und den Spinat putzen.
200 g	Spinatblätter	• Die Kräuter nacheinander in kleinen Portionen abgießen und einige Sekunden blanchieren.
200 g	Basilikumblätter	• Die Kräuter in ein Eisbad legen, damit sie ihre Farbe behalten.
200 g	Minzblätter	• Die Kräuter aus dem Wasser nehmen und das Wasser aus ihnen herausdrücken.
200 g	Petersilienblätter	• In einem Hochgeschwindigkeitsmixer pürieren, das Sonnenblumenkernöl hinzufügen.
200 g	Schnittlauch, gehackt	• Einige Stunden durch ein Sehtuch oder einen sehr feinen Kaffeefilter geben, damit die gesamte Flüssigkeit aus der Masse abfließt.
2 l	Wasser	• Die Flüssigkeit in eine Dosierflasche geben und die Seiten mit Alufolie abdecken, damit das Licht die Farbe des Flascheninhalts nicht verändert.
7,5 g	Salz	
750 g	Eiswasser	

		Frittierte Salbeiblätter:
12	Salbeiblätter	• Die Blätter waschen und mit Papier abtrocknen.
		• 200 ml Frittieröl auf etwa 180 °C erhitzen.
		• Die Blätter nach und nach hineingeben und zwischen den einzelnen Portionen ein paar Sekunden warten. Nach Belieben Salz hinzufügen, solange sie noch warm sind. Zum Servieren beiseite stellen.

Servieren



- Etwas von der beiseite gestellten Tomatensauce auf den Teller geben.
- Die Selleriescheibe darauf legen.
- Etwas Sauce auf die Scheibe geben.
- Mit dem grünen Öl und den frittierten Salbeiblättern dekorieren.

GEBRATENE TOPINAMBUR MIT AHORNGLASUR, SONNENGETROCKNETEN TOMATEN UND FRISCHEN BASILIKUM-/MINZBLÄTTERN

Vorbereitungszeit	Allergene	Portionen
 40 min.	keine Angabe	   
Erforderliche Utensilien	Schneidebretter (grün) Alufolie/Deckel für den Bratentopf Kleiner Saucentopf zum Braten der Blätter Ofenfeste Form Messerset	



Menge	Zutaten	Zubereitung
Ahornglasur		
225 ml	Ahornsirup	• Alle Zutaten miteinander vermischen.
125 ml	Sojasauce	
50 g	Tahini	
150 g	brauner Zucker	
200 ml	Sonnenblumenöl	
Gebratene Topinambur		
800 g	Topinambur	• Die zuvor zubereitete Glasur (ein paar Löffel davon aufbewahren für später aufbewahren) mit den geputzten, blanchierten Topinambur vermengen. • Im Ofen bei 200°C einige Minuten lang rösten, bis die Topinambur zu karamellisieren beginnt. • Aus dem Ofen nehmen. • Mit Salz und Pfeffer würzen.
150 g	Karotten	
150 g	Staudensellerie	
250 ml	Gemüsebrühe	
3	Lorbeerblätter	
50 g	Salz	
6 g	Pfeffer	
500 ml	Ahornglasur	
Dekoration/Garnierung		
250 g	sonnengetrocknete Tomaten	• Die gerösteten Topinambur, die sonnengetrockneten Tomaten und die gehackte Schalotte in eine Schüssel geben. • Den Rest der Glasur dazugeben. • Vorsichtig vermengen.
100 g	Schalotten	
20	Basilikumblätter	
250 ml	Ahornglasur	

Servieren



- Auf einem Teller anrichten und mit den Basilikumblättern garnieren.

ROSENKOHL, INGWER, ROTE ZWIEBELN, BAMBUSSPROSSEN UND KNACKIGER GRÜNKOHL-MANDEL-SALAT

Vorbereitungszeit	Allergene	Portionen
 90 min.		
Erforderliche Utensilien	Schneidebretter (grün) Blech zum Backen der Grünkohlchips Rührschüsseln Salatschleuder 	

Menge	Zutaten	Zubereitung
Knusprige Grünkohlblätter		
20	Grünkohlblätter	- Die Blätter mit einem feuchten Schwamm oder Papiertuch abtupfen und mit einer Salatschleuder schleudern. - Die Blätter mit etwas Olivenöl einreiben. - Im Backofen bei 150 °C auf einem flachen Blech für etwa 18-22 min knusprig backen. - Aus dem Ofen nehmen, mit Salz würzen und für den Salat beiseite stellen.
750 ml	Olivenöl	
50 g	Salz	
Soja-Limetten-Dressing		
75 ml	Sojasauce	- Die Sojasauce, den gehackten Ingwer, die Thai-Chili-Paste, den frischen Limettensaft und die Korianderblätter miteinander verrühren. - Das Sonnenblumenöl hinzufügen und mit einem Schneebesen emulgieren. - Beiseite stellen.
100 g	Ingwer, gehackt	
35 g	Thai-Chili-Paste	
50 ml	Limettensaft, frisch	
50 g	Korianderblätter, gehackt	
300 ml	Sonnenblumenöl	
Hauptsalat		
200 g	Rosenkohlblätter	- Die Rosenkohlblätter waschen und in einer Salatschleuder schleudern. - Die geriebene Möhren, die filetierte Zwiebeln, die geputzten Bambussprossen, den gehackten Pak Choy/Bok Choy und den Radicchio (als Chiffonade) vermischen und vorsichtig durchschwenken. - Etwas von dem Dressing über die Mischung träufeln.
150 g	Möhren, gerieben	
75 g	rote Zwiebeln, filetiert	
100 g	Bambussprossen	

15 Stck.	Pak Choy/Bok Choy Blätter	• Einige Mandeln hinzugeben, den Rest für die Garnierung des Salats aufbewahren.
75 g	Radicchio, in Stücke geschnitten	
75 g	Mandeln, gehobelt, geröstet	

Dekoration/Garnierung

20	Basilikumblätter
20	Korianderblätter

Servieren



- Den Salat auf den Teller geben.
- Etwas Dressing darüber träufeln.
- Die Grünkohlchips auf und um den Salat herum verteilen.
- Die restlichen Mandeln hinzufügen.
- Etwas mehr Dressing über den Salat träufeln.
- Mit den Basilikum- und Korianderblättern garnieren.

MARINIERTER SPARGEL UND NORI-SEETANG-ROLLE, SCHWARZE TRÜFFEL- VINAIGRETTE

Vorbereitungszeit	Allergene	Portionen
 90 min. Vorbereitung + 4 Stunden Kühlung	keine Angabe	   
Erforderliche Utensilien  <i>Hier gibt's ein Video zu diesem Rezept</i>	Schneidebretter (grün) Blech zum Backen der Grünkohlchips Rührschüsseln Japanischer Gemüsehobel (Mandoline) Dosierflasche Kochtopf (3 l) Messerset 	

Menge	Zutaten	Zubereitung
Wasser zum Blanchieren		
2 l	Wasser #1	• Wasser #1, Salz und Essig mischen und zum Kochen bringen.
200 g	Salz	• Nach dem Abkühlen in einen Behälter füllen und vor der Verwendung vollständig abkühlen lassen.
150 ml	Weißweinessig	
	Wasser #2	• Wasser #2 und Eiswürfel für das Eisbad vorbereiten.
	Eiswürfel	
Spargel		
350 g	Spargel, grün	• Die Blätter am Stiel des Spargels entfernen.
350 g	Spargel, weiß	• Die Köpfe so abschneiden, dass sie alle die gleiche Länge haben.
14	Nori-Algenblätter	• Die Basis so abschneiden, dass sie alle die gleiche Länge haben.
2 l	Blanchierlösung	• 5 mal 5 Spargelstangen mit Fleischerschur zusammenbinden • In kochendem Salzwasser blanchieren, bis sie weich sind. • Aus dem Wasser nehmen und zum Abkühlen in ein Eisbad tauchen. • Beiseitestellen und etwas abkühlen lassen.
Salat mit gehobeltem Spargel		
200 g	Spargel	• Die Köpfe und Stangen des Spargels mit der japanischen Mandoline sehr dünn hobeln. Beiseitestellen.
100 g	rote Zwiebeln	• Die roten Zwiebeln sehr dünn filetieren. Beiseitestellen.
50 g	Schnittlauch	• Den Schnittlauch sehr dünn hacken.
200 g	weiße Champignons	• Die weißen Champignons sehr, sehr dünn und gleichmäßig filetieren. Alles mit einem Teil des Zitronensafts beträufeln.

75 ml	Zitronensaft	• Einige Stunden vor dem Servieren die Stangen in zugeschnittene Nori-Blätter einrollen (Algenblätter auf die Länge der Stängel zuschneiden). • 6 oder 7 eingerollte Spargel nehmen und in ein weiteres Nori-Blatt einrollen (wie ein Makisu). • Auf ein Blatt Frischhaltefolie legen und ein paar Mal einrollen, dabei ab und zu ein Loch stanzen, um die Luftblasen im Inneren zu entfernen. • Mindestens 4 Stunden lang in den Kühlschrank legen. • Aus dem Kühlschrank nehmen. • In 3 cm dicke Scheiben schneiden, dabei die Frischhaltefolie nicht abziehen. Kurz vor dem Servieren die Frischhaltefolie entfernen.
-------	--------------	---

Schwarze Trüffel-Vinaigrette

100 g	Schwarze Trüffel-paste	• Schwarze Trüffelpaste, Salz, Pfeffer und Balsamico-Essig mischen. • Das Olivenöl hinzufügen, bis die gewünschte Konsistenz erreicht ist. Beiseite stellen.
200 ml	Olivenöl	
5 g	Salz	
2 g	Pfeffer	
45 ml	Balsamico-Essig	

Dekoration / Garnierung

400 g	gebratene rote Paprika	• Die gebratene Paprika im Tshuskopeck (bulgarischer Paprika-Bräter) rösten, falls vorhanden. Falls nicht vorhanden, über offener Flamme oder im Ofen bei 200 °C rösten, bis die Haut Blasen wirft. In beiden Fällen in eine Schüssel mit Frischhaltefolie legen, damit sich die Haut leichter abziehen lässt. • Anschließend würfeln und in der Gemüsebrühe pochieren, bis sie gar sind. • In den Mixer geben und eine Prise Salz und Pfeffer hinzufügen. • Mit hoher Geschwindigkeit pürieren, bis die Masse glatt ist, dabei etwas Olivenöl hinzufügen. • Zum Servieren in eine Spritzflasche füllen.
200 ml	Gemüsebrühe	
125 ml	Olivenöl	
5 g	Salz	
1 g	Pfeffer	

Servieren



- Die Rolle in 2 bis 3 cm dicke Scheiben schneiden.
- Frischhaltefolie entfernen.
- Nori-Ring in der Mitte des Tellers platzieren.
- Den gehobelten Spargelsalat mit etwas Trüffeldressing mischen.
- Etwas von dem angemachten Salat auf den Spargel-/Nori-Ring und an die Seite geben. Den Teller mit mehr Dressing beträufeln.
- Zum Verziern einige Tupfen Paprika Coulis hinzufügen.

QUELLENVERZEICHNIS

1. Khan, Dr & Bhat, Sajad & Narayan, Sarath. (2016). Storage Methods for Fruits and Vegetables.
2. Watson, Stephanie. (2024). Health Benefits of Vegetables. WebMD. Retrieved January 11, 2025, from <https://www.webmd.com/diet/health-benefits-vegetables>
3. World Cancer Research Fund. Fruit, vegetables and cancer. Retrieved January 11, 2025, from <https://www.wcrf.org/preventing-cancer/topics/fruit-vegetables-and-cancer/#:~:text=Fruit%20and%20vegetables%20are%20a,least%2013%20types%20of%20cancer>
4. Rahman, Mohammad & McCarthy, Owen. (1999). A classification of food properties. International Journal of Food Properties. 2. 93-99. 10.1080/10942919909524593.
5. Hill, Holly. Food Miles: Background and Marketing. Retrieved January 11, 2025, from <https://attra.ncat.org/publication/food-miles-background-and-marketing/#1>
6. WWF. What is the sixth mass extinction and what can we do about it? Retrieved January 11, 2025, from <https://www.worldwildlife.org/stories/what-is-the-sixth-mass-extinction-and-what-can-we-do-about-it>
7. FAO. Food loss and waste. Retrieved January 11, 2025, from <https://www.fao.org/nutrition/capacity-development/food-loss-and-waste/en/>
8. European Commission. Food Waste. Retrieved January 11, 2025, from [https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-waste_en#:~:text=Globally%2C%20approximately%20a%20third%20of,stage%20\(FAO%2C%202019%20\)](https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-waste_en#:~:text=Globally%2C%20approximately%20a%20third%20of,stage%20(FAO%2C%202019%20)).
9. Booth, Stephanie & Seed, Shawna. (2024). Avocado. Retrieved January 11, 2025, from <https://www.webmd.com/food-recipes/all-about-avocados>
10. Denvir, Audrey & Arima, Eugenio & González-Rodríguez, Antonio & Young, Kenneth. (2021). Ecological and human dimensions of avocado expansion in México: Towards supply-chain sustainability. Ambio. 51. 10.1007/s13280-021-01538-6.
11. Fairtrade Foundation. What is Fairtrade? Retrieved January 11, 2025, from <https://www.fairtrade.org.uk/what-is-fairtrade/>
12. Fourth. Food waste in restaurants: What we know. Retrieved January 11, 2025, from <https://www.fourth.com/article/how-much-food-restaurants-waste>
13. Basediya, Amrat Lal & Samuel, D.V.K. & Beera, Vimala. (2013). Evaporative cooling system for storage of fruits and vegetables - A review. Journal of Food Science and Technology-mysore - J FOOD SCI TECHNOL-MYSORE. 50. 10.1007/s13197-011-0311-6.
14. Fabbri, Adriana & Crosby, Guy. (2015). A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. International Journal of Gastronomy and Food Science. 3. 10.1016/j.ijgfs.2015.11.001.
15. Guillén, Sofía & Mir-Bel, Jorge & Oria, Rosa & Salvador, María. (2016). Influence of cooking conditions on organoleptic and health-related properties of artichokes, green beans, broccoli and carrots. Food Chemistry. 217. 10.1016/j.foodchem.2016.08.067.
16. United Nations Climate Change. (2021, June 14). Too Many Cooks. Retrieved January 11, 2025, from <https://unfccc.int/news/too-many-cooks>
17. U.S. Agency for International Development. Clean and Efficient Cooking Technologies and Fuels. 3. Climate impacts of traditional stoves and fuels. (2017, September). Retrieved January 11, 2025, from <https://www.usaid.gov/sites/default/files/2022-05/cookstoves-toolkit-2017-mod3-climate-impacts.pdf>
18. Wright, Caleb & Sathre, Roger & Buluswar, Shashi. (2020). The global challenge of clean cooking systems. Food Security. 12. 10.1007/s12571-020-01061-8.
19. Ramirez-Anaya, Jessica & Samaniego Sanchez, Cristina & Castaneda-Saucedo, Ma & Villalón-Mir, M. & López García, Luis Angel. (2015). Phenols and the Antioxidant Capacity of Mediterranean Vegetables Prepared with Extra Virgin Olive Oil Using Different Domestic Cooking Techniques. Food Chemistry. 188. 10.1016/j.foodchem.2015.04.124.
20. Jiménez-Monreal, Antonia & Garcia-Diz, Luis & Martínez-Tomé, Magdalena & Mariscal-Arcas, Miguel & Murcia, MA. (2009). Influence of Cooking Methods on Antioxidant Activity of Vegetables. Journal of food science. 74. H97-H103. 10.1111/j.1750-3841.2009.01091.x.

Danksagung für AI-generierte Bilder

Die Bilder in diesem Dokument wurden mit Hilfe von Tools der künstlichen Intelligenz erstellt. Konkret wurden die Bilder mit „Microsoft Copilot“ erstellt. Diese Bilder wurden verwendet, um die visuelle Attraktivität zu erhöhen und ein besseres Verständnis des Inhalts zu ermöglichen.

IMPRESSUM



Herausgeber

Varna University of Management
Oborishte str. 13A
9000 Varna
Bulgaria
Tel.: +359 52 300 680
E-Mail: office@vum.bg

Autor*innen

Desislava Dimitrova, Hugh Boutin, Kaloyan Kolev, Christina Armutlieva

Weitere Partner

Technische Universität Berlin
EPIZ e. V. – Zentrum für Globales Lernen in Berlin
Tallinn School of Service – Tallinna Teeninduskool (TEKO)

Wir möchten uns bei allen teilnehmenden Unternehmen und Schulen für ihren Beitrag zur Entwicklung und zur Testung dieser Zeitschrift bedanken.

Design, Layout

Planet Neun, Berlin | planet-neun.de

Veröffentlicht

2024

Finanzierung

Das Projekt CulSus wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) unter dem Fördervertrag EURENI_23_D_026 gefördert. Dieses Material gibt ausschließlich die Meinung des Autors wieder. Das Ministerium ist nicht verantwortlich für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons „Attribution-Share Alike 4.0 International“ Lizenz. Der Text der Lizenz ist unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode> verfügbar. Die einzelnen Grafiken und Abbildungen in dieser Broschüre können für eigene Zwecke verwendet werden, wenn der Copyright-Vermerk Planet Neun Berlin, CC BY-SA neben dem Element angebracht wird.



