

Handout und Ergebnisprotokoll
zur Fortbildung Nationalpark-Kita Eifel
„Gesunde Ernährung und Wildpflanzen“



**Nationale
Naturlandschaften**

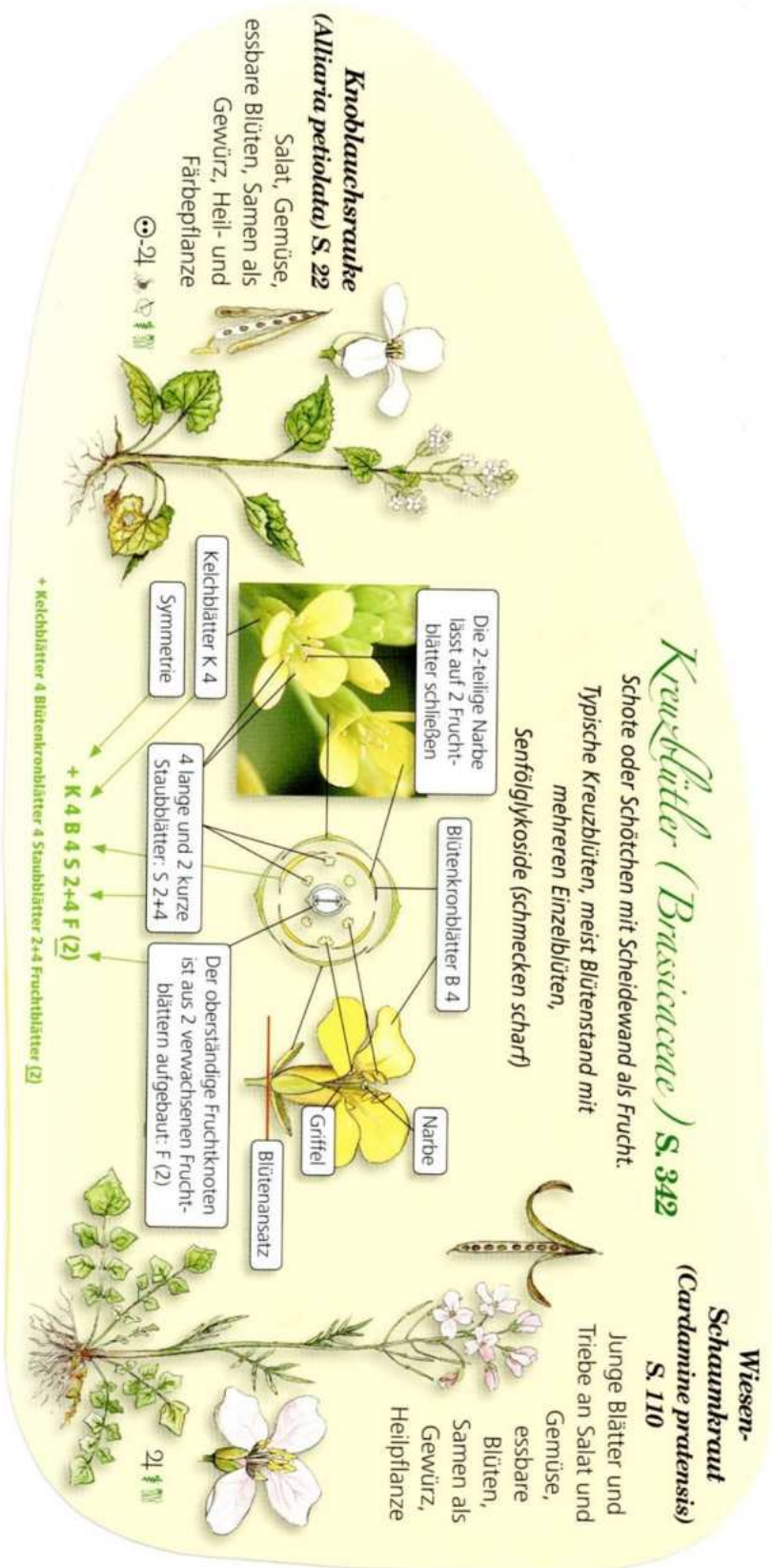


Eindrücke in Bildern





Pflanzenmerkmale



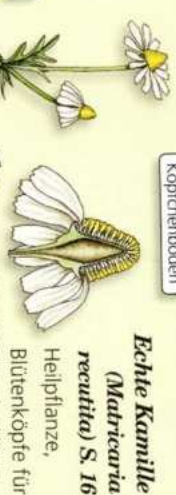
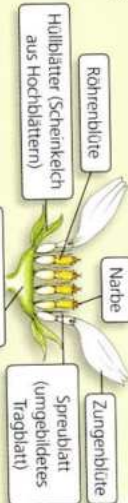
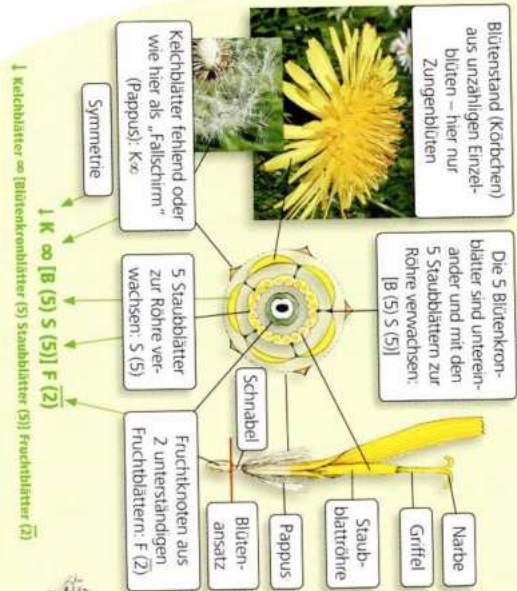
Korbblütler (Asteraceae) S. 458

Wechselständige Blätter oder Rosette, keine Nebenblätter

Nussfrüchte oft mit Pappus (Fallschirm)

Blütenstand als Körbchen mit entweder:

- nur Röhrenblüten (diese fünfzählig)
- Röhren- und Zungenblüten (die Zungenblüten sind 3-zipfelig)
- nur Zungenblüten (diese 5-zipfelig) und Pflanze mit Milchsaft



Gänseblümchen
(*Bellis perennis*) S. 68



Schafgarbe
(*Achillea millefolium*) S. 70

Wurzkraut, Heil-, Kosmetik- und Färbepflanze

Salat und Gemüse, essbare Blüten, Krosen in Essig und Öl als „Kapern“, Heilpflanze, Kosmetik

Gundermann
(*Glechoma hederacea*)
S. 66

Würze für Salat
und Gemüse,
essbare
Blüten,
Heilpflanze



Lippenblütler (Lamiaceae)
S. 428

Vierkantiger Stängel,
gegenständige Blätter ohne Nebenblätter,
viergeteilter Fruchtknoten (Klausen),
typische, zygomorphe Lippenblüten,
ätherische Öle (intensiver Duft)

Die Gattung Hohl-
zahn verdankt ihren
Namen diesen zahn-
förmigen Höckern

Die 5 Blütenkronblät-
ter sind untereinander
und mit den 4 Staub-
blättern verwachsen:
[B (5) S 2+2]

Staubblätter S 2+2

Narbe

Griffel

Blüten-
ansatz



Weiße Taubnessel
(*Lamium album*) S. 180

Essbare Blüten, Blätter
an Salat und Gemüse,
Heilpflanze, Kosmetik, Färben



Die Oberlippe setzt sich aus
den beiden oberen Blüten-
kronblättern zusammen

Symmetrie

Kelch
K (5)

Oberständiger Frucht-
knoten aus 2 Frucht-
blättern zerfällt zur Reife in
4 Teilfrüchte (Klausen): F (2)

↓ K (5) [B (5) S 2+2] F (2) scheinbar F 4
↓ Kelchblätter (5) [Blütenkronblätter (5) Staubblätter 2+2] Fruchtblätter (2)

Wasser-Minze
(*Mentha aquatica*) S. 122

Essbare Blüten,
Blätter an Salat,
Gemüse und Tee,
Aromatherapie,
Heilpflanze,
Kosmetik,
Räuchern

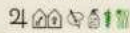






Brennnessel
(*Urtica dioica*)
S. 30

Heil-, Räucher- und Küchenkraut, Homöopathie, Faser- und Färbepflanze, Kosmetik



Spitz-Wegerich
(*Plantago lanceolata*) S. 60

Heil- und Küchenkraut, Knospen in Essig und Öl als „Kapern“. Presssaft lindert Insektenstiche, Kosmetik, Färben



Giersch (*Aegopodium podagraria*) S. 46

Essbare Blüten, Blätter als Salat und Gemüse, Heil- und Küchenkraut



Löwenzahn
(*Taraxacum officinale*) S. 76

Heil- und Küchenkraut, Sirup, Knospen in Essig und Öl als „Kapern“. Kosmetik und Pflanzenmalerei (S. 157)



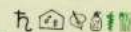
Gänseblümchen (*Bellis perennis*) S. 68

Salat und Gemüse, essbare Blüten, Knospen in Essig und Öl als „Kapern“, Heilpflanze, Kosmetik

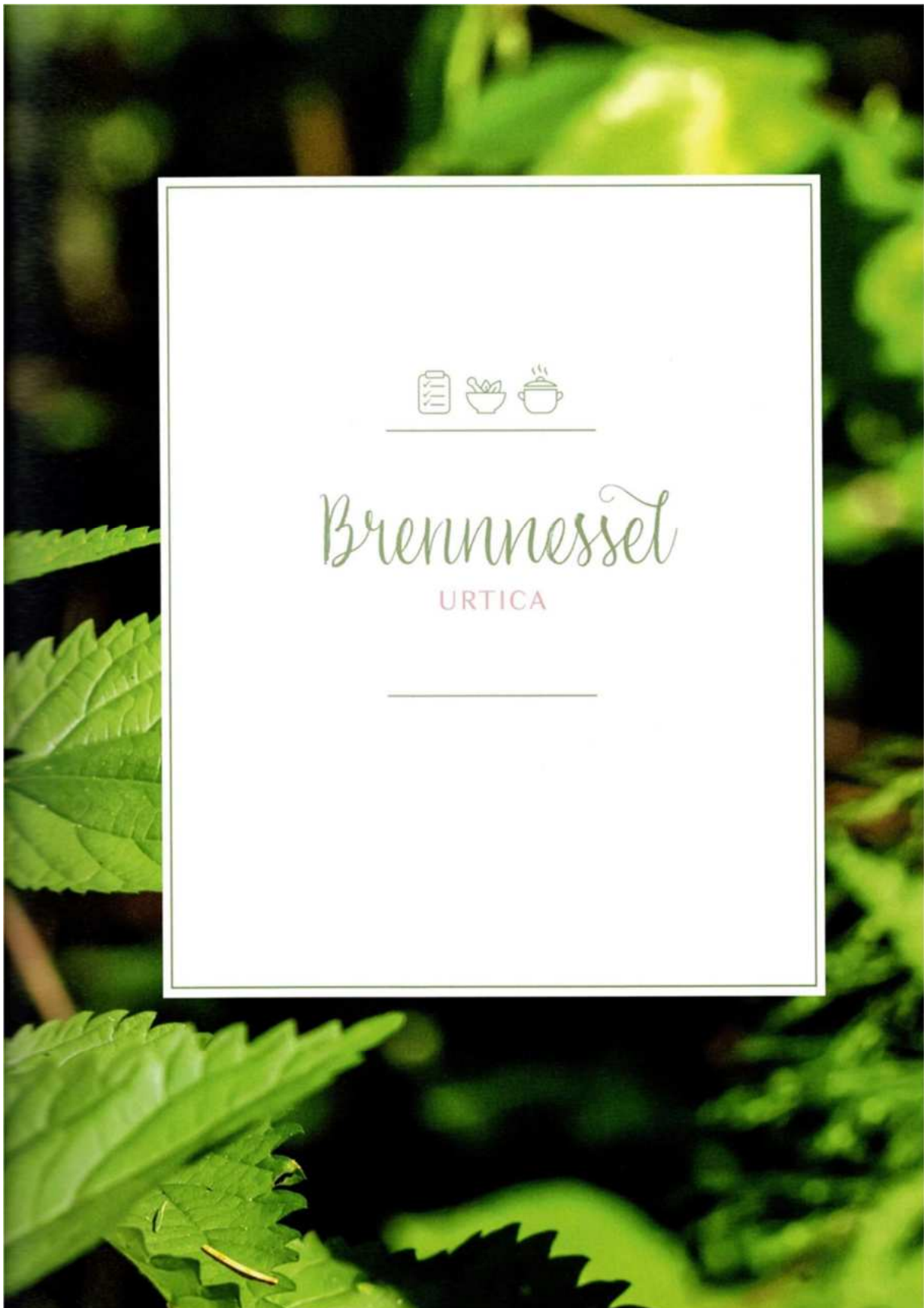


Fichte (*Picea abies*) S. 214

Maitriebe für Sirup, Arom. Salat. Kosmet. und Färb.



Rezepte mit Wildpflanzen



Auszug aus Dr. Carl Meissner (2022): Wilde Familienküche, Olivia-Verlag München



MERKMALE

Brennnessel

Was den meisten von uns beim Gedanken an Brennnesseln zuerst einfällt, ist das unangenehme Brennen, wenn man die Pflanze berührt. Der Kontakt ist zwar nicht angenehm, fördert aber die Durchblutung und soll so diversen Krankheiten wie Gicht, Rheuma und Arthrose vorbeugen.

Die Große Brennnessel kann eine Wuchshöhe von bis zu zwei Metern erreichen. Ihre Stängel und Blätter sind mit Brennhaaren besetzt, die unscheinbaren Blüten stehen in Rispen zusammen. Brennnesseln blühen im Juni und Juli, bevor sie dann im August Samen ausbilden. Die Pflanze lässt sich so gut wie überall finden, gerne wächst sie in Gruppen an Waldrändern und Wegen, aber auch in

Gärten und in der Nähe von Häusern. Die jungen Blätter können gegen Ende des Frühlings gesammelt werden, bei älteren Brennnesseln sollten Sie darauf achten, ausschließlich die oberen (fünf) Blattpaare bzw. die oberen zehn Zentimeter zu sammeln und zu verwenden – in den unteren Teilen der Pflanze ist der Stickstoffgehalt zu hoch.





Brennnessel-Chips

ALS GESUNDER SNACK
ODER BEILAGE

ZUTATEN:

Rapsöl

2 Prisen Salz

2 Handvoll Brennnesselblätter

► SNACK FÜR 4 PERSONEN

► 15 MINUTEN ZUBEREITUNG



Brennnessel-Spinat

ZU KARTOFFELN
ODER NUDELN

ZUTATEN:

500 g Brennnesselblätter

1 Schalotte

Olivenöl oder Rapsöl

Salz und Pfeffer

ZUBEREITUNG:

1 — Brennnesselblätter mit Handschuhen von den Stängeln entfernen. 2 — Blätter in einem geschlossenen Topf etwa 10 Minuten lang in etwas Wasser kochen. Es reicht, wenn das Wasser den Topf zu etwa 1 bis 2 cm füllt. Alle darüberliegenden Blätter werden durch den Wasserdampf gekocht. 3 — Übriges Kochwasser abgießen. 4 — Schalotte in feine Würfel schneiden und diese mit dem Öl in einer Pfanne anschwitzen. 5 — Nun Brennnesseln, Schalottenwürfel, Salz und Pfeffer miteinander vermischen.

► 4 PERSONEN

► 15 MINUTEN ZUBEREITUNG

Für 2 Personen

1 Tasse Cashewkerne

1 Tasse Eiswürfel

3 sehr reife Bananen, geschält und gefroren

2 Handvoll Brennnessel-Triebspitzen

1–2 EL Zitronensaft

Mark von 1 Vanilleschote



Die Cashewkerne mit den Eiswürfeln und gefrorenen Bananen in einem leistungsstarken Standmixer zuerst relativ grob verarbeiten. Dann Brennnessel-Triebspitzen, Zitronensaft und Vanillemark hinzugeben und alles zu einer cremigen Masse pürieren. In Schälchen geben und für einen besonderen Augenschmaus mit essbaren Blüten wie zum Beispiel Gänseblümchen toppen.

TIPP: Verarbeiten Sie alle Zutaten gekühlt oder gefroren. Die Bananen vor dem Einfrieren am besten in Stücke brechen, das erleichtert das Entnehmen und Bevorraten.

Grüne Schnitten

ca. 10 – 12 Stück

Zutaten:

1,2 Handvoll Brennnesseln oder Vogelmiere / 100 g Butter / 150 g Dinkelmehl / 100 g geschälte Mandeln gemahlen / 50 g Rohrzucker / 1 Prise Salz / 2 EL Löwenzahnhonig / 4 Limetten / 3 Eier / 100 g Rohrzucker / 2 EL Speisestärke / Rohrohr-Puderzucker

Zubereitung:

Backofen vorheizen, 160 °C

Für den Boden die Butter schmelzen. Mit Mehl, Mandeln, Zucker, Salz und Honig zu einem Teig mischen. Teig auf ein Backblech geben und mit der Handfläche verteilen und flachdrücken. Ca. 15 Minuten backen,

In der Zwischenzeit Brennnesseln kurz blanchieren und gut abtropfen lassen, gut ausdrücken und mit den Eiern im Mixer fein pürieren. Die Mischung mit dem Zucker schaumig schlagen. Limettenschale und Saft sowie Speisestärke zugeben und alles gut vermischen.

Auf den Teigboden gießen. Ca. 15 Minuten fertig backen. Zum Servieren in Stücke schneiden und nach Belieben mit Puderzucker bestäuben.



Gänseblümchen

BELLIS PERENNIS



MERKMALE

Gänseblümchen

Jedes Kind kennt dieses Wildkraut. Man kann aus Gänseblümchen einen Blumenkranz flechten, einen kleinen Strauß pflücken und herausfinden, ob man von einem Freund oder einer Freundin gemocht wird. Dafür zupft man nacheinander die Blättchen ab und sagt dabei immer abwechselnd: „Er liebt mich, er liebt mich nicht ...“

Der Ausgang des Blumenorakels ist insofern vorbestimmt, als die meisten Gänseblümchen 34 Blütenblätter haben. Wenn man mit „Er liebt mich“ anfängt und das erste Blättchen zupft, endet man immer bei „Er liebt mich nicht“. Aber vielleicht erwischt man ja ein Blümchen mit nur 33 Blütenblättern.

Das Gänseblümchen gehört zur Familie der Korbblütler und ist unter anderem verwandt mit dem Löwenzahn und der Echten Kamille. Vergleicht man die auf-

fallend gelben Blütenscheiben und die darum liegenden, weißen Zungenblüten von Kamille, Margerite und Gänseblümchen, sieht man die Ähnlichkeit direkt. Allerdings ist das Gänseblümchen mit einer Höhe von bis zu 15 Zentimetern die kleinste unter den drei Pflanzen. Tagsüber richten die Gänseblümchen ihre Blütenköpfchen nach dem Stand der Sonne aus und schließen diese, wenn es regnet oder Nacht wird.





Gänseblümchen-Quark

ZU KARTOFFELN UND ALS BROTAUFSTRICH

ZUTATEN:

1 kleine Schalotte
250 g Magerquark
1 EL Rapsöl
Salz und Pfeffer
1 kleine Handvoll Gänse-
blumenblüten

ZUBEREITUNG:

1 — Schalotte schälen und fein würfeln. 2 — Den Magerquark mit dem Rapsöl glattrühren und die Schalottenwürfel dazugeben. 3 — Den Quark mit Salz und Pfeffer abschmecken. 4 — Gänseblümchen verlesen, waschen, putzen, trocknen und klein schneiden. 5 — Unter den Quark mischen.

► 4 PERSONEN

► 20 MINUTEN ZUBEREITUNG





MERKMALE

Löwenzahn

Der Löwenzahn gehört zu den bekanntesten
und meistverbreiteten Wildkräutern Europas.
Seinen Namen verdankt er den gesägten Blatträndern,
die wie die Zähne eines Löwen aussehen.
Die gelben Blütenkörbchen erinnern hingegen
an eine Löwenmähne.

Löwenzahn gehört zur Familie der Korbblütler. Seine Hauptblütezeit ist von April bis Juni. Man erkennt den Löwenzahn an seinen länglichen, gezackten Blättern und den gelben Blüten. Die Pflanze kann bis zu 40 Zentimeter hoch werden. Der Stängel hat keine Blätter, ist innen hohl und setzt einen weißen Milchsaft frei, sobald man ihn pflückt oder durchschneidet. Die Wurzeln sind kräftig und schwarz-

braun. Im Sommer verwandelt sich der Löwenzahn in die bei Kindern so beliebte Pusteblume mit vielen kleinen Schirmchen, die sich mit je einem Samen vom Stängel lösen. Der Wind verstreut sie oft kilometerweit, wobei die Schirmchen wie Fallschirme wirken, die ein Luftpolster bilden. So wird verhindert, dass die Samen zu schnell zu Boden sinken und sich der Löwenzahn nicht weit genug ausbreitet.





Löwenzahn-Pesto

ZU NUDELN
ODER ZUM VERFEINERN

ZUTATEN:

2 Handvoll Löwenzahnblätter

2 Knoblauchzehen

120 ml Olivenöl oder Rapsöl

100 g Pinienkerne

Salz und Pfeffer

▶ 1 GLAS

▶ 20 MINUTEN ZUBEREITUNG





MERKMALE

Spitzwegerich

Als beinahe unverwüstlicher Wegelagerer erträgt der Spitzwegerich viele Fußstritte und Trockenheit geduldig. Kaum zu glauben, dass das Wildkraut mit seinem fast schon bescheidenen Aussehen ein echtes Superfood ist.

Der Spitzwegerich wird 10 bis 40 Zentimeter hoch. Man findet ihn auf Wiesen, Äckern und an Wegrändern. Gut zu erkennen ist er an seinen langen, lanzettförmigen Blättern mit deutlich sichtbaren, parallel angeordneten Adern. Die Blätter sind bodennah in einer Rosette angeordnet. Mittig entspringt der lange, dünne blattlose Stängel, der in einer kolbenförmigen Blütenähre endet.

Der Spitzwegerich blüht von Mai bis September. Seine kleinen, klebrigen Samen bleiben an Tierpfoten und Schuhen haften, was für die Verbreitung der Pflanze sorgt.

Der Spitzwegerich kann leicht mit anderen Wegericharten am Wegesrand verwechselt werden. Doch keine Sorge: Alle Arten sind essbar und nicht giftig.





Spitzwegerich-Hustenbonbons

BEI TROCKENEM HUSTEN
ODER REIZHUSTEN

ZUTATEN:

1 Handvoll Spitzwegerichblätter

100 g Rohrohrzucker

2 EL Wasser

1 EL Honig

1 EL Zitronensaft

Puderzucker

► 15-20 BONBONS

► 25 MINUTEN ZUBEREITUNG





Spitzwegerich-Butter

AUF BROT UND
ZU GEGRILLTEM FLEISCH

ZUTATEN:

1 kleine Handvoll Spitz-

wegerichblätter

250 g weiche Butter

1 EL Rapsöl

Saft von ½ Zitrone

1 Prise Zucker

Salz

ZUBEREITUNG:

1 — Spitzwegerichblätter waschen, trocknen und klein schneiden. 2 — Butter mit den zerkleinerten Blättern mischen. 3 — Öl, Zitronensaft, Zucker und Salz hinzugeben. 4 — In einer kleinen Schale abgedeckt im Kühlschrank aufbewahren.

► 1 STÜCK BUTTER

► 15 MINUTEN ZUBEREITUNG

FICHTENBUTTER

In der Schlichtheit liegt der Geschmack: ein Stück selbst gebackenes Brot bestrichen mit dieser köstlich aromatischen Butter – was will man mehr?

250 g gute Butter (am besten Sauerrahmbutter in Bioqualität)
10–15 junge Fichtentriebe
1–2 TL Steinsalz
Abrieb von 1 unbehandelten Zitrone



Die Butter bei Zimmertemperatur weich werden lassen.
Die Fichtentriebe waschen, in Küchentuch trocken tupfen und fein schneiden. Dann zusammen mit dem Salz und dem Zitronenabrieb mit einer Gabel in einer kleinen Schüssel unter die weiche Butter rühren. Anschließend in eine Butterform umfüllen und vor dem Servieren mindestens einige Stunden, besser über Nacht, durchziehen lassen, damit die Butter das volle Fichtenaroma annehmen kann.

GIERSCH-SMOOTHIE

Grüne Basenkraft aus dem Wald!

Für 2 große Portionen

2 Handvoll Gierschblätter

2–4 entsteinte Datteln

2 EL Chiasamen oder Flohsamenschalen

1 Biozitrone

1 Apfel

500 ml Wasser



Für einen köstlichen Smoothie geben Sie zu 2 Handvoll Gierschblättern noch 2 bis 4 entsteinte Datteln, 2 Esslöffel Chiasamen oder Flohsamenschalen und 500 ml reines Wasser und verarbeiten alle Zutaten in einem leistungsstarken Mixer zu einem cremigen Getränk.

GIERSCH-»SPINATGEMÜSE«

Für 2 Portionen

6 Handvoll Gierschblätter

1 Zwiebel

1 Knoblauchzehe

2 EL Olivenöl

Salz, Pfeffer, Muskat

evtl. Sahne



Die Blätter des Giersch können Sie genauso wie Blattspinat zubereiten, das heißt mit angedünsteten Zwiebeln, etwas Gemüsebrühe und nach Belieben mit Knoblauch, Sahne, Salz, Pfeffer und Muskat gewürzt. Probieren Sie dieses Gemüse doch einmal zu Spiegelei und Bratkartoffeln oder zu Hirse und Quinoa. Auch als Belag für eine Pizza oder einen deftigen Gemüsekuchen schmeckt der Giersch besonders gut.

Was Sie beachten sollten: Bei jungen Blättern beträgt die Garzeit nur 2 Minuten, bei älteren Blättern bis zu 10 Minuten.

Zutaten aus dem BNE-Körbchen

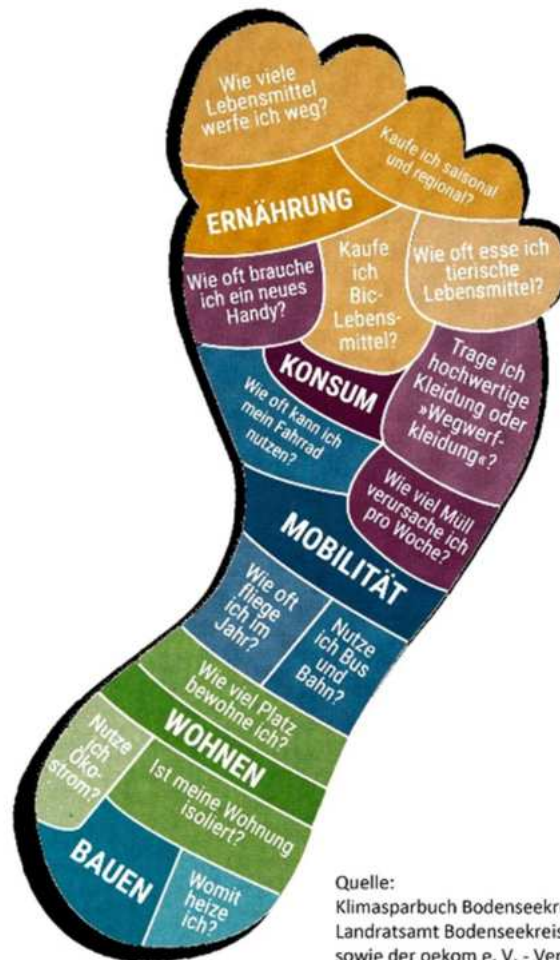


Gesunde Ernährung im BNE-Kontext hat viele Aspekte.

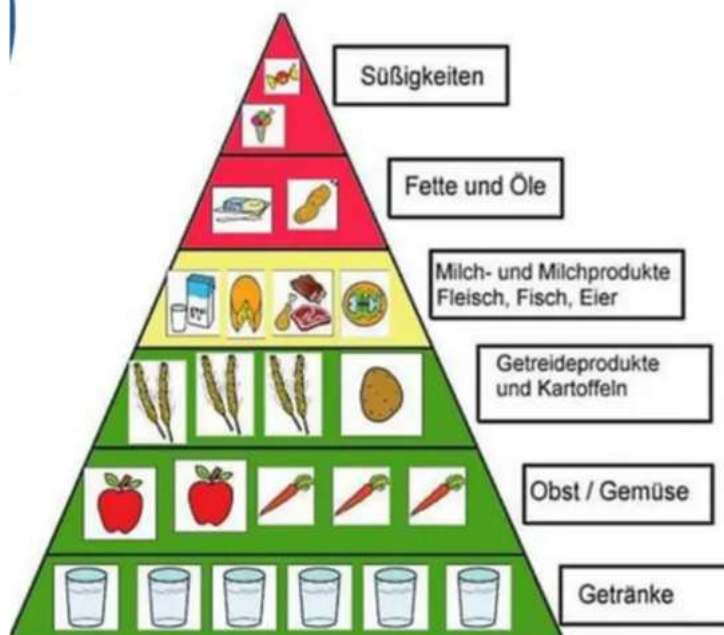
Konsum in Maßen, globale Zusammenhänge, familiäre Landwirtschaft und Massenproduktion. Wissen über heimische Pflanzen, Medizin aus der Natur, Medizin aus Wildpflanzen / heilsame Wirkung heimischer Kräuter, regionale Lebensmittel vs. Transport aus fernen Ländern, CO²-Emissionen und unser Fußabdruck, Kinderarbeit.

Reduzierter Fleischkonsum, Fleisch aus extensiver (Bio-)Tierhaltung oder Wildfleisch, Essen in Gemeinschaft als wichtiger sozialer Faktor, Süßigkeiten und Alternativen, Verpackungen vermeiden und auf Mehrweg oder unverpackt (z.B. Marktstand) setzen.

Gesunde und nachhaltige Ernährung ist ein Schlüssel für die notwendige Veränderung der Gesellschaft. Mit der Gestaltung unserer Ernährung kann jede*r etwas ändern, jeden Tag.



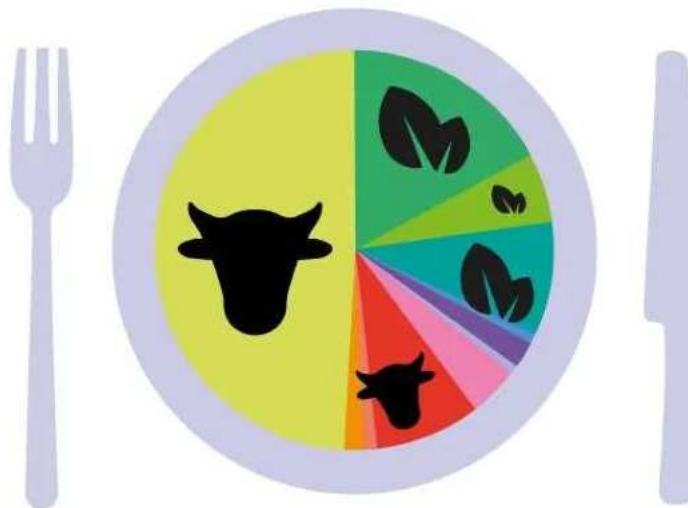
Quelle:
 Klimasparbuch Bodenseekreis, S. 9
 Landratsamt Bodenseekreis
 sowie der oekom e. V. - Verein für
 ökologische Kommunikation



ERNÄHRUNG HEUTE

IN DEUTSCHLAND

— in Gramm, pro Person und Tag —



- 🐄 Tierische Lebensmittel
- 🌿 Pflanzliche Lebensmittel
- Obst, Gemüse — 312 g
- Kartoffeln — 103 g
- Vollkorngetreide — 162 g
- Hülsenfrüchte — 4 g
- Nüsse — 14 g
- Ungesättigte Fette — 39 g
- Gesättigte Fette: Palmöl, Schmalz, Talg — 11 g
- Süßungsmittel — 76 g
- Fleisch — 156 g
- Fisch — 18 g
- Eier — 28 g
- Milch und verarbeitete Milch in Butter und Käse — 896 g

Greenpeace e.V., Hauptkassstraße 10, 22451 Hamburg, Tel: 040 73 04 19-0
K.A.B.A., Peter-Harber-Straße 10, 22451 Hamburg, Tel: 040 73 04 19-0

GREENPEACE



KLIMAGESUNDE ERNÄHRUNG

NACH »PLANETARY HEALTH DIET«

— in Gramm, pro Person und Tag —



- 🐄 Tierische Lebensmittel
- 🌿 Pflanzliche Lebensmittel
- Obst, Gemüse — 500 g
- Kartoffeln — 50 g
- Vollkorngetreide — 232 g
- Hülsenfrüchte — 75 g
- Nüsse — 50 g
- Ungesättigte Fette — 40 g
- Gesättigte Fette: Palmöl, Schmalz, Talg — 12 g
- Süßungsmittel — 31 g
- Fleisch — 43 g
- Fisch — 28 g
- Eier — 13 g
- Milch und verarbeitete Milch in Butter und Käse — 250 g

Greenpeace e.V., Hauptkassstraße 10, 22451 Hamburg, Tel: 040 73 04 19-0
K.A.B.A., Peter-Harber-Straße 10, 22451 Hamburg, Tel: 040 73 04 19-0

GREENPEACE



DEINE NEUE ERNÄHRUNGS- PYRAMIDE

Unsere Ernährung muss neu gedacht werden. Jede Mahlzeit zählt. Die Ernährungspyramide ist eine Hilfestellung bei der Auswahl deiner Lebensmittel. Du arbeitest dich von unten nach oben hoch:

- pflanzlich statt tierisch
- saisonal statt ganzjährig und regional statt global
- biologisch statt konventionell

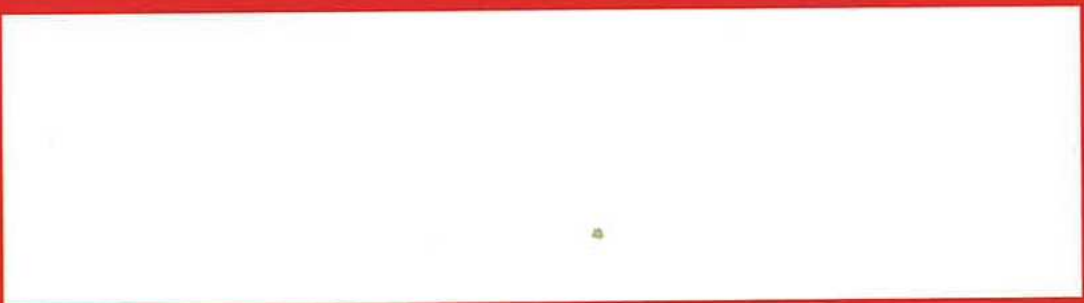
Diese drei Schritte werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

BIO

**SAISONAL
REGIONAL**

PFLANZLICH

BUTTER



C02
in Gramm
je Kilogramm



23.794

MARGARINE



1.350

RINDFLEISCH



CO2
in Gramm
je Kilogramm



13.311

TOFU



1.100

KÄSESCHNITTEN

25.000 —
22.500 —
20.000 —
17.500 —
15.000 —
12.500 —
10.000 —

Butter

Rindfleisch

Käse

Geflügel

Schwein

Quark



Margarine

Tofu

Brot

Obst

Hafermilch

Kartoffeln

Gemüse

CO2 IM VERGLEICH

CO2 in Gramm je Kilogramm Lebensmittel

7

KCAL



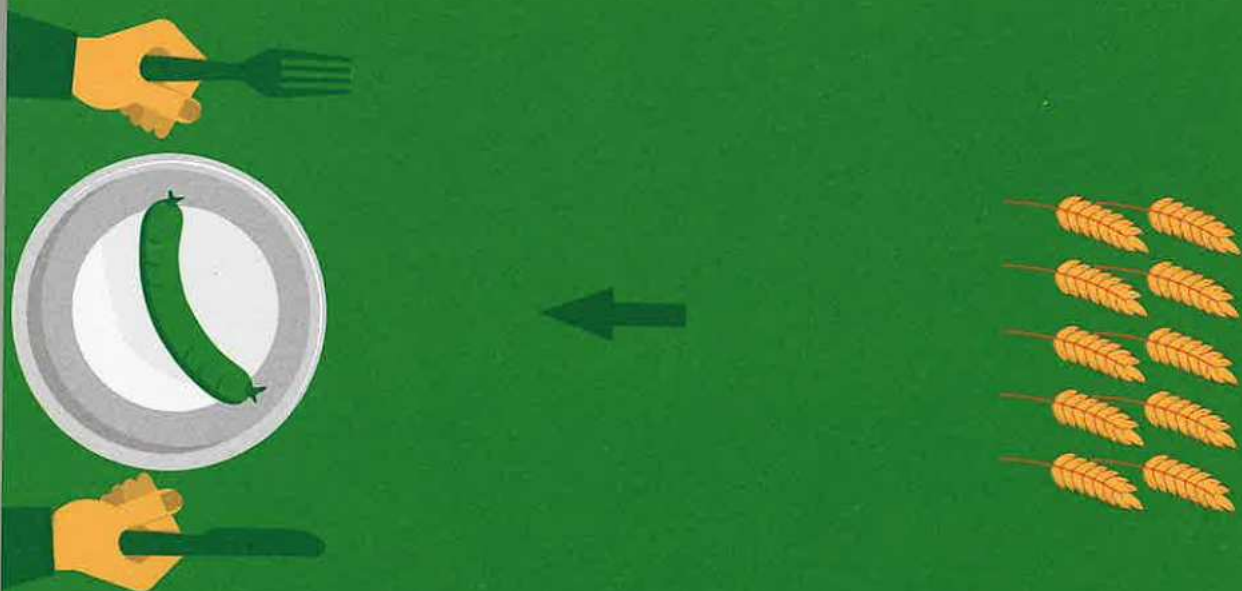
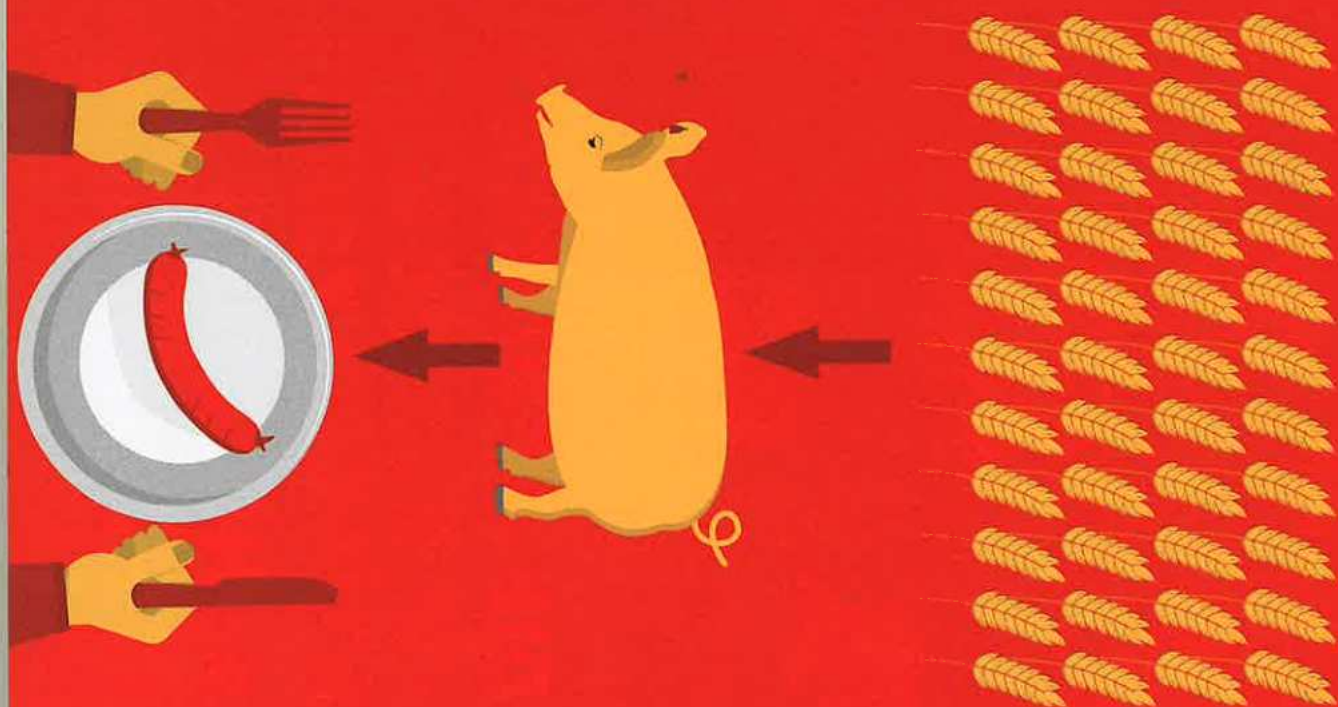
1

KCAL

**SIEBEN
PFLANZLICHE
KALORIEN
WERDEN
VERFÜTTERT,**

**UM EINE
TIERISCHE
KALORIE
HERZUSTELLEN.**

konventionelle Tierindustrie 7>1
biologische Tierhaltung 12>1



VERSAUERUNG DER MEERE

Schwefeldioxid
pro Liter

Kuhmilch

Sojamilch

Hafermilch

LAND

Quadratmeter
pro Liter

Kuhmilch

Sojamilch

Hafermilch

CO2

Treibhausgase
in Gramm pro Liter

Kuhmilch

Sojamilch

Hafermilch

ENERGIE

Megajoule
pro Liter

Kuhmilch

Sojamilch

Hafermilch



0%

100%

SALAT BEHEIZTES TREIBHAUS



CO₂

in Gramm
je Kilogramm



4.450

SALAT FREILAND

140

GURKE BEHEIZTES TREIBHAUS



CO₂

in Gramm
je Kilogramm

2.300



GURKE FREILAND

170

170

EXOTISCH

CHIASAMEN

ACAI-BEEREN

QUINOA

GOJI-BEERE

AVOCADO

HEIMISCH

LEINSAMEN

BLAUBEEREN

HIRSE

JOHANNISBEEREN

WALNÜSSE

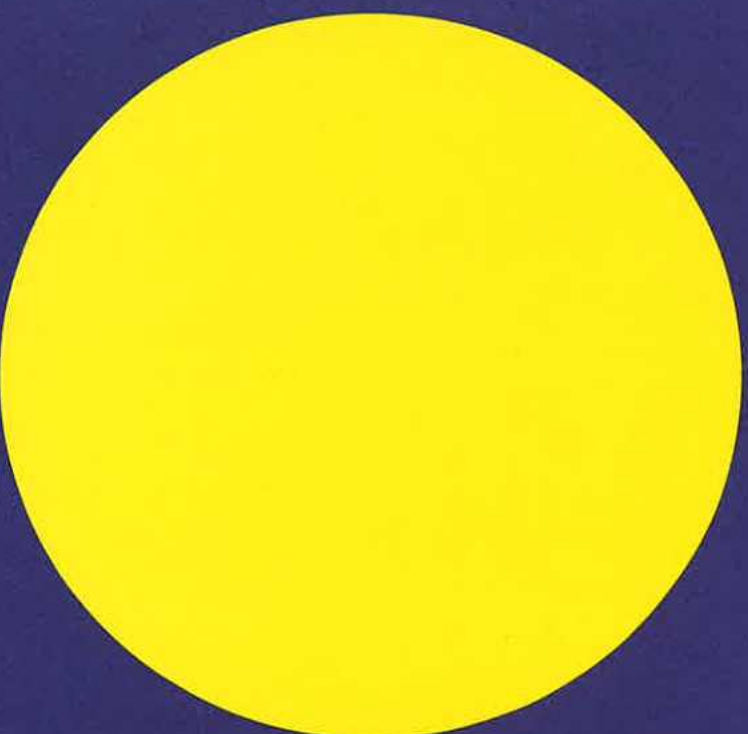
FLIEGENDE LEBENSMITTEL



APFEL IST NICHT GLEICH APFEL



aus Deutschland (Lkw)
saisonal
790

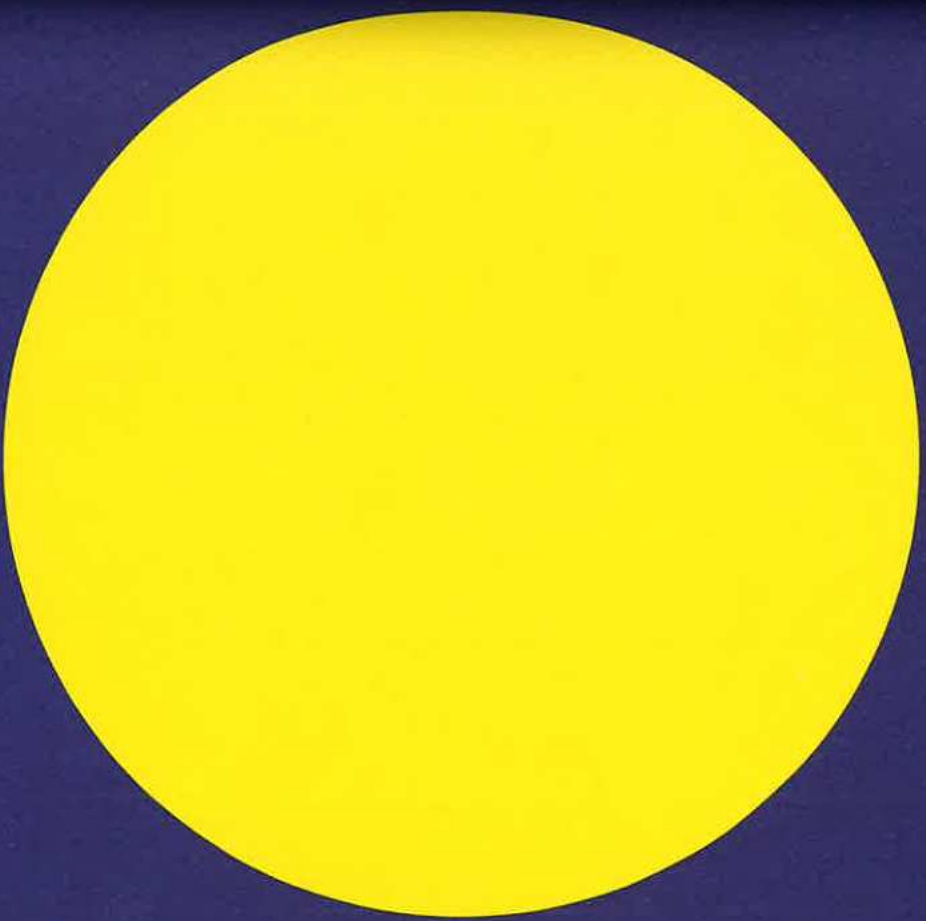


aus Neuseeland (Flugzeug)
ganzjährig
5.130

TRAUBE IST NICHT GLEICH TRAUBE



aus Deutschland (Lkw)
saisonal
190



aus Chile (Flugzeug)
ganzjährig
7.400

REGIONAL TIONAL

rgen die Transportwege zusätzlich
angebaute Pflanzen haben einen ge-
stoffverbrauch und somit eine gerin-
anzen aus weit entfernten Ländern.
nkaufen immer auf das Herkunfts-
und Gemüse bevorzugen, das einen
ter sich hat.

142 ←
HERKUNFT

ker, süß und verlockend. Doch sie
schmack, da sie meist aus weit ent-
n werden. Eine Papaya kannst du
sische sind genauso lecker wie Man-
tische, kulinarische Experimente?
ann exotisch schmecken. Was hier
würze.

rt beim Produkt nicht angegeben.
ausfinden, in welchem Gebiet wel-
chst. Was kaum jemand weiß: Nur
rten Bananen werden eingeflogen.
er mit dem Schiff transportiert.

134 ←
TRANSPORT

FLIEGENDE LEBENSMITTEL

Es gibt keine verbindliche Kennzeichnung von
Flugware. Hier eine Übersicht der typischen
Lebensmittel mit Flugtransport:

- Bohnen aus Ägypten, Kenia und Thailand
- Spargel aus Peru
- Papayas, Guaven, Mangos und Mangostane aus Pakistan, Brasilien und Thailand
- Gemüse aus Ost- und Westafrika, Kenia, Ghana
- Gemüse aus Thailand, Dominikanische Republik
- Ananas aus afrikanischen Ländern
- Obst aus Uganda, Ghana und Togo
- Erdbeeren aus Ägypten, Israel und Südafrika

KONVENTIONELL



152

BIO



153

NRW Bildungsbereich 2

ZIEL: KINDER ERLEBEN KÖRPERLICHES UND SEELISCHES WOHLBEFINDEN

Pädagogische Angebote schaffen zu:

- 1) Wahrnehmung des eigenen Körpers
- 2) Erfahrung von Wirksamkeit
- 3) Vertrauen gewinnen in eigene Fähigkeiten
- 4) Aktivierung aller Körpersinne – anregungsreiche Umgebung = Wiese mit wilden Kräutern oder Wegränder
- 5) Ganzheitliche und präventive Gesundheitsbildung mit Stärkung der Selbstsicherheit und Befähigung zur Lebenskompetenz sowie Verantwortungsübernahme für sich und den eigenen Körper

Aufgabe der pädagogischen Begleitung: Erfahrung von Gesundheit und Krankheit begleiten, Kinder unterstützen beim Verstehen und Entwickeln eigener Gesundheitskonzepte – was hält deinen Körper gesund (z.B. qualitativ gute Lebensmittel, naturbelassene Nahrungsmittel)

Rolle der Ernährung = entscheidender Einfluss auf körperliche und geistige Entwicklung; erste Lebensjahre sind prägend => Heranführen an gesundes Ess- und Trinkverhalten, probieren lassen, natürliches Sättigungsgefühl respektieren

Ausgewogene und vollwertige Ernährung – kritische Auseinandersetzung mit Kinderlebensmitteln und fast food / Erfahrung mit Lebensmitteln und ihrer Wirkung auf den Körper / soziokulturelle Wirkungen: gemeinsames Kochen von Eltern und Kindern

Ziel: Freude und Genuss an gesundem Essen und Trinken fördern

Wie: alltäglicher Umgang mit Lebensmitteln und Zubereitung, da Förderung der Sinne, fein- und grobmotorische Fertigkeiten

Essen und Trinken ist lustvoll und dient dem eigenen Wohlbefinden, weniger der sinnvollen Aufnahme von Nährstoffen

Seelisches Wohlbefinden (Teil einer Gemeinschaft sein, sinnvolle, verantwortungsbewusste Aufgaben erledigen) fördert Gesundheit!

Bildungsmöglichkeit: Mitgestalten von Mahlzeiten, Auswählen

Kennenlernen der Herkunft, des Geschmacks und der Zubereitung von Lebensmitteln => Vorbild der Erzieher*innen, was esse ich, wenn ich Stress habe?

Geschmackstests – visuelle Einflüsse (Einfärben von Apfelsaft oder Wasser)

Arbeitsgruppen zu verschiedenen BNE-Themen

Mit welchen Argumenten überzeuge ich Eltern für gesundes Essen in der Kita?

Vorüberlegung: Welche Schwierigkeiten (z.B. Kosten, Beschaffung, Zubereitung) erwarte ich, wenn ich in der Kita eine Umstellung auf mehr regionale, nachhaltige und ökologische Verpflegung plane?

Dienstag:

- Zuerst Team von persönlicher Meinung überzeugen
- Wenn Eltern widersprechen, mit den Kindern anfangen
- Z.B. wenn ein Kind in der Gruppe allergisch ist, den Rest dazu bewegen, ebenfalls auf Inhaltsstoffe zu verzichten, zum Beispiel bei Geburtstagen

Donnerstag:

- Reduziert das Risiko von Übergewicht, Karies und ernährungsbedingten Krankheiten
- Kinder lernen früh ausgewogen zu essen
- Unterstützt die körperliche und geistige Entwicklung
- **Vorbildfunktion!**
- Kinder und Eltern lernen den Zusammenhang zwischen Ernährung, Natur und Umwelt kennen
- Weniger Verpackung → mehr Klimaschutz → weniger Transport
- Stärkt lokale Bauern und Betriebe
- Fördergelder beantragen: kommunale Träger mit in die Verantwortung nehmen
- Transparenz schaffen

Wie schaffe ich es, Kinder zu motivieren, neue Geschmacksrichtungen auszuprobieren und zu begeistern?

Vorüberlegung: Welche Geschmacksrichtungen wie bitter, scharf etc. finden sich in der Natur, mit welchen spannenden Eigenschaften der Pflanzen kann ein Geschmack verknüpft sein?

Dienstag:

- Vorbild sein
- Selbst zubereiten lassen
- Naschen erlaubt
- Das Auge isst mit
- Schmackhaft machen (grüne Schnitte, Kräuterquark)
- „blindes verkosten“ – visuell, taktil, ...
- Als Geschichte verpacken: „Zauberquark“, „Zauberschnecke“
- Vertraut machen mit Kräutern und anderen Pflanzen
- Süße Speisen zubereiten, etwas in Schokolade tauchen, Gelee, Marmelade

Donnerstag:

- Kinder neugierig machen
- Vorbild als Erwachsener sein
- Unsere Begeisterung an die Kinder weitergeben und übertragen
- Fragen nach Geschmacks- und Geruchserfahrungen, welche Erfahrungen haben die Kinder bereits?
- Geruchs- und Geschmacksmemory gemeinsam mit den Kindern herstellen
- Vergleich herstellen: Lebensmittel aus der Küche – Pflanzen aus der Natur
- Blindverkostung

Gesund und festlich – wie kann ich die Verpflegung bei Festen in der Kita gesund, lecker und nachhaltig gestalten?

Vorüberlegung: Welche Feste feiern wir regelmäßig in der Kita und was ist dabei z.B. thematisch und organisatorisch zu beachten?

Dienstag:

- Obstspieße (selber machen)
- Rohkost
- Bananenbrot
- Familien bringen Obst mit
- Gestaltung von Lebensmitteln
- Waldfest – Essen aus dem Wald
- Kinder miteinbeziehen, selber machen lassen
- Stockbrot
- Feste: Geburtstag, Sommerfest, St. Martin → Eltern machen Frühstück
- Feste mit Motto zum Essen planen

Donnerstag:

- Gemeinsam zubereiten / einkaufen
- Regional / saisonal
- Kindergerechtes Anbieten (Krokodil)
- Fingerfood, kleine Schnittchen, weniger Fleisch
- Limonade / Tee selber zubereiten
- Plastik vermeiden (kein Einweggeschirr)
- Dekoration natürlich gestalten, z.B. getrocknete Blumen, Kräuter, Holz

Gummibärchen, Schokoriegel etc. – gibt es gesunde Alternativen zu Süßigkeiten, um Kinder zu loben und zu bestärken?

Vorüberlegung: Was ist für Kita-Kinder besonders lecker und trotzdem gesund und nachhaltig?

Dienstag:

- Grundsätzlich Obst und Gemüse
- Honig statt Zucker
- Getrocknetes (regionales) Obst
- Saisonales Obst und Gemüse
- Säfte
- Milchshakes (mit Milch aus der Region)
- Eis / Süßigkeiten selber herstellen
- Angebotenes Obst und Gemüse originell anrichten

Donnerstag:

- Gesunde Alternativen: selber Vorbild sein (gesundes Frühstück dabeihaben, selber probieren)
- Holunderkuchlein, Energiekugeln, Fruchtschnitten, regionales Obst, Gemüseröschen, Shakes, Smoothies
- Honig, Datteln, Bananen, Rosinen etc.
- Eis selber machen (Beeren, Bananen)
- Selber Brot und andere Backwaren backen

Belohnen aber anders

- Bücher im Adventskalender
- Räuberessen (mit den Fingern essen)
- Picknick, draußen essen
- Etwas zum Entspannen machen (Traumreise, Hörbücher, Atempause, Musik machen)
- Zeit zusammen, freie Zeit, ausschlafen
- Bewegung → Turnhalle, Fahrzeuge
- Partizipativ entscheiden
- Besondere Spielzeuge, Theater
- Rollenspiele, „Wir essen jetzt als Roboter“
- Im Sommer mit Wasser spielen, Seifenblasen

Welche konkreten Handlungsfelder sehe ich für die Umsetzung von nachhaltigem und gerechtem Handeln, wie setze ich Impulse in der Kita für die notwendige Veränderung unserer Gesellschaft?

Vorüberlegung: BNE umfasst die vier Dimensionen Umwelt, Wirtschaft, Soziales und Kultur. Welche Rolle spielen diese Bereiche bei der Gestaltung gesunder und nachhaltiger Ernährung?

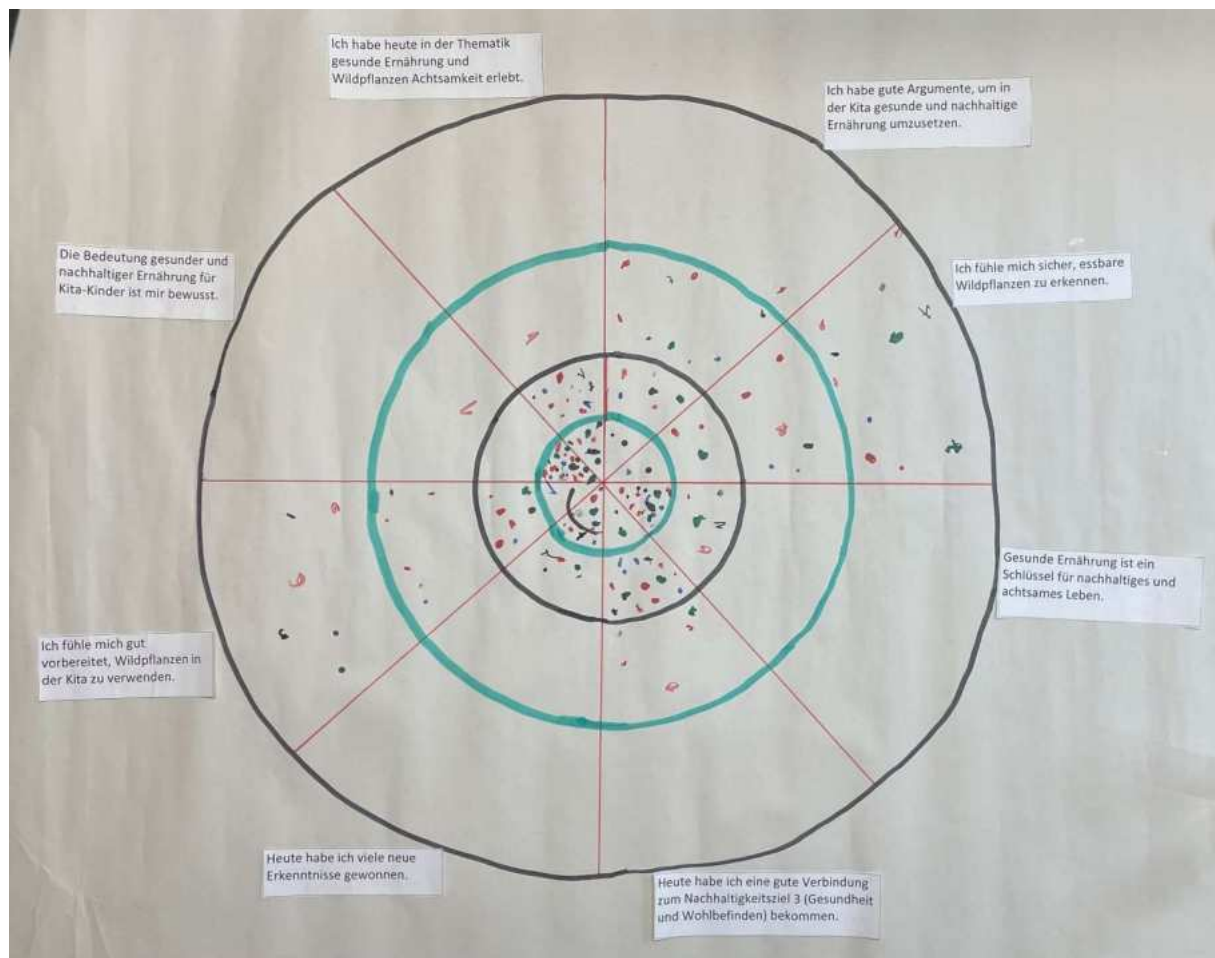
Dienstag:

- Mülltrennung
- Kaputtes Spielmaterial mit Kindern reparieren oder Eltern fragen
- Fahrgemeinschaften bei Ausflügen, öffentliche Verkehrsmittel
- Brötchen fürs Frühstück selber backen
- Sodastream nutzen
- Mit Kindern Altglas wegbringen
- Wochenmarkt besuchen
- Spenden von Rewe „Retterkiste“
- Lebensmittel (Butter) selbst herstellen
- Kräuterbeete, Gemüsebeete
- Nassbeutel für „Pipi-Unfälle“ (statt Plastiktüten)
- Komposthaufen anlegen
- Regional einkaufen (gerechter)
- Bioprodukte

Donnerstag:

- Impulse setzen
- Kinder zu Experten machen
- Mit den Kindern gemeinsam lernen
- Aus dem praktischen Tun den Erfahrungsschatz erweitern
- Gemeinschaft kennenlernen und wertschätzen
- Selbsterfahrungswerte
- Meinen eigenen Körper und Bedürfnisse kennenlernen
- Selbstwirksamkeit
- Beziehungsarbeit pflegen
- Andere Kulturen kennenlernen und akzeptieren

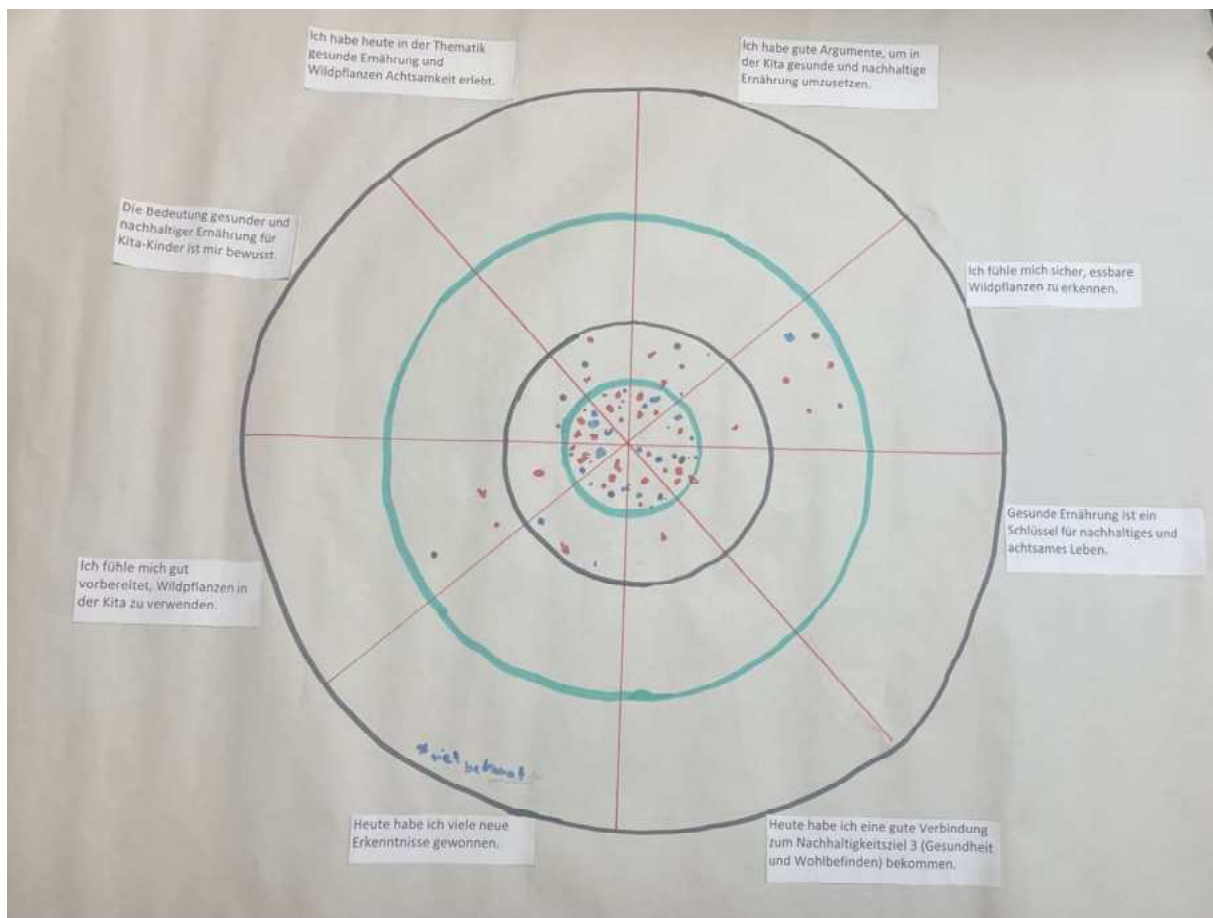
Auswertung Dienstag, 20. Mai 2025



Meine Ideen, Erkenntnisse, Überraschungen, Highlight heute:

- Fichtenzapfen vielseitig & lecker
- Wildpflanzen: gesund und direkt vor der Haustür
- Verschiedene Wildpflanzen kennengelernt und deren Zubereitung
- Gemeinsam kochen

Auswertung Donnerstag, 22. Mai 2025



Meine Ideen, Erkenntnisse, Überraschungen, Highlight heute:

- Ich habe den Giersch kennengelernt 😊
- Ich habe heute neue Kenntnisse über verschiedene Kräuter / Pflanzen bekommen. Ich fand es sehr interessant.
- Gute Mischung von Theorie und Praxis
- Gemeinsames Kochen & Essen
- Gute vorbereitete Thematik, sehr interessierte Gruppe, alles stimmig
- Ich habe neue Pflanzen, die ich noch nicht kannte, kennengelernt
- Sicherer im Umgang mit Wildkräutern geworden
- Das praktische Tun, der Austausch, gute und informative praktische Tipps und Fachwissen, Draußensein

Literaturliste

Bastgen, Schröder, Zurlutter (2017): Welche essbare Wildpflanze ist das? Franckh-Kosmos-Verlags-GmbH, Stuttgart.

Rita Lüder (2017): Grundkurs Pflanzenbestimmung, eine Praxisanleitung für Anfänger und Fortgeschrittene, Quelle & Meyer-Verlag Wiebelsheim.

Rita Lüder, Kreativpinsel (2025): Poster Pflanzenfamilien & Poster Wildpflanzen zum Genießen, Poster - Kreativpinsel

Dr. Carl Meissner (2022): Wilde Familienküche, mit Wildkräutern gesund leben und lecker kochen, Olivia-Verlag München.

Dr. Markus Strauß (2019): Die Waldapotheke, mit 53 Heilrezepten durch das Jahr, Droemer-Knauer-Verlag, München.

Dr. Markus Strauß (2019): Poster Ernteplaner, Hädecke-Verlag, Weil der Stadt.

Dr. Markus Strauß & Birgit Matz (2024): Für dich ist gesorgt! Selbstversorgung und Selbstfürsorge mit essbaren Wildpflanzen, Nymphenburger in der Franckh-Kosmos-Verlags-GmbH, Stuttgart.

Bernd Trum und Pius Lotter, Wildkräuter-Kochbuch, Sammeln – zubereiten – genießen, Verlag Tobias Dannheimer Kempten.

Eva Marie Helm, Feld-, Wald- & Wiesenkochbuch, Heyne Verlag.

Hartmut Engel und Iris Kürschner, Outdoor Handbuch Band 5, Eßbare Wildpflanzen, Conrad Stein Verlag.

GU Kompass, Wildkräuter Wildfrüchte bestimmen leicht gemacht, Verlag Gräfe und Unzer.

NUA (Natur- und Umweltschutzakademie NRW), 55 Wildpflanzen im Portrait. 55 Wildpflanzen im Portrait

Zeitschrift: Draußenkinder: <https://www.elkina-verlag.de/einzelheft.html>

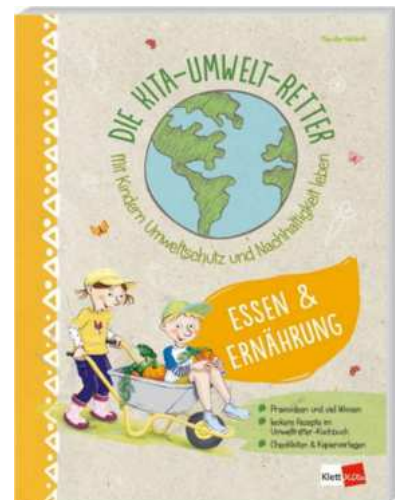
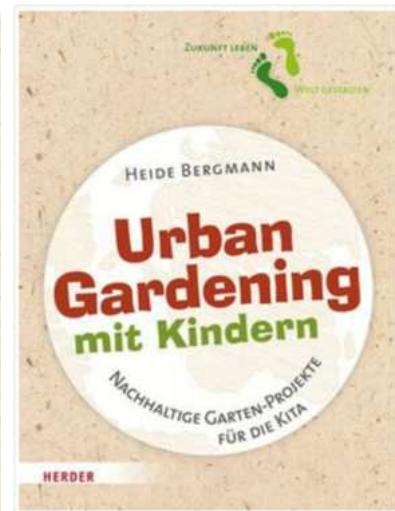
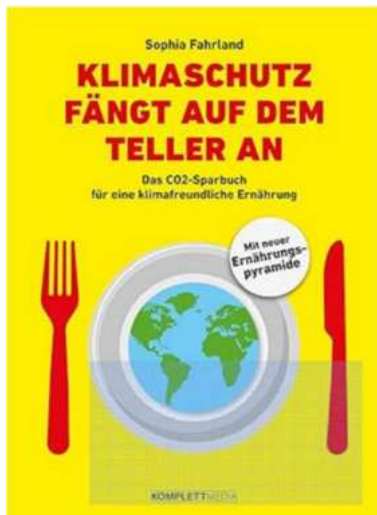
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/6232/dokumente/ifeu_2020_oekologische-fussabdruecke-von-lebensmitteln.pdf

<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/essen-und-trinken/natur/35939.html>

<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/essen-und-trinken/natur/33117.html>

https://www.naturpark-suedschwarzwald.de/eip/eip_media.php?f=Karteikarten+Jahreszeiten+BNE-+Naturpark-Kindergarten.pdf&m=5650&i=6&fl=47609414&d=c19

https://www.naturpark-suedschwarzwald.de/eip/eip_media.php?f=Karteikarten+Weltbewusst-Schatzkiste+Naturpark-Kindergarten.pdf&m=5650&i=7&fl=47609414&d=ba3



Anhang

Weiterführende Informationen

1. Gutes Essen – was bedeutet das? (Greenpeace)
2. Der Geschmack des Frühlings (NABU)
3. Wo die wilden Genüsse wachsen (NABU)
4. Dein heimisches Lieblingsobst (Verbraucherzentrale)
5. Dein regionales Lieblingsgemüse (Verbraucherzentrale)
6. Klimaschutz beim Essen und Einkaufen (Verbraucherzentrale NRW)
7. Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg)

Gutes Essen – was bedeutet das?

Nicht nur beim kleinen Hunger zwischendurch stellt sich die Frage: Was will ich essen? Eigentlich banal in einem Land mit meterlangen prall gefüllten Supermarktregalen. Spannend wird es, wenn es nachhaltiges Essen sein soll. [Doch was bedeutet Nachhaltigkeit?](#)

Nachhaltiges Essen bedeutet nicht nur Genuss, sondern auch Verantwortung zu übernehmen – für die eigene Gesundheit, für Umwelt, Tierwohl und für fairere Produktionsbedingungen. Die folgenden Punkte bieten eine erste Orientierung für eine nachhaltige Ernährung:

- eine pflanzliche Ernährung anstreben: darunter Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte
- Bio-Lebensmittel verwenden: Sie werden weder mit chemisch-synthetischen Pestiziden noch Gentechnik hergestellt
- regional und saisonal kaufen: also frische Erdbeeren im Sommer oder ein Kürbis im Herbst
- fair gehandelte Produkte konsumieren: für faire Arbeitsbedingungen und Löhne
- gewissenhaft mit Lebensmitteln umgehen: um Lebensmittelverschwendung zu vermeiden
- [Plastik- und Kunststoffverpackungen vermeiden](#), stattdessen Stoffbeutel oder Mehrweg nutzen

Sie wollen mitmachen? Wir haben 12 Tipps für Sie, mit denen Sie im Alltag etwas für Umwelt, Tiere und Klima tun und gleichzeitig genießen können.

1. Krumm, aber lecker: Lebensmittelverschwendung vermeiden

Geben Sie zweibeinigen Möhren und knorrigen Kartoffeln eine Chance. Denn oft bleibt das eigenwillig geformte Gemüse im Supermarkt liegen – sofern es den Weg dorthin überhaupt geschafft hat. Vieles, was nicht in Größe, Form und Farbe die Erwartungen der Kunden erfüllt, bleibt bereits auf dem Acker liegen. Eine [Verschwendung](#), die wir uns eigentlich nicht leisten können.

Abwechslung von der Norm-Gurke liefert zum Beispiel [Etepetete](#). Sie können aber auch auf dem Wochenmarkt oder im Hofladen nach aussortiertem Grünzeug fragen.

2. Eigener Ernteanteil: Regionales Gemüse direkt vom Feld genießen

Wenn Zucchini, Tomaten oder Bohnen [auf dem Balkon](#) nicht mehr reichen, ist es Zeit für ein Stückchen Land – vielleicht sogar mit Kuh. Kaufen Sie dafür einen Ernteanteil auf einem Hof in Ihrer Nähe. Über einen monatlichen Beitrag sichern Sie sich nicht nur Ihren Anteil an frischem saisonalem Gemüse, Molkereiprodukten und – wenn gewünscht – Fleisch. Sie können – müssen aber nicht – selbst zu Spaten und Forke greifen und so Ihre eigenen Lebensmittel produzieren. Mehr zur solidarischen Landwirtschaft erklärt [ein Landwirt im Interview](#).

3. Selbst ernten erlaubt: Obst und Gemüse aus der Umgebung

Kostenlos, frisch, regional: In unseren Städten und Gemeinden wachsen Obstbäume und -sträucher auf öffentlichem Grund – und sind somit Allgemeingut. Greifen Sie zu – das ist ganz legal! Die Plattform [Mundraub](#) zeigt, was Sie in Ihrer Nähe ernten können. Dort können Sie auch verwaiste Obst- und Gemüsepflanzen angeben.

4. Vegetarisch und vegan: gut für Umwelt und Tierwohl

Zwar ist der Fleischkonsum in Deutschland rückläufig, aber immer noch zu hoch. Essen Sie wenig Fleisch und wenn, dann welches aus guter Tierhaltung. Konventionelle Mastanlagen produzieren oft nicht nur Tierleid, sondern auch jede Menge Umweltprobleme. Verzichten Sie deshalb auf [Billigfleisch](#), was sich hinter den Siegeln auf den Verpackungen im Supermarkt verbirgt, verrät unser [Siegel-Ratgeber](#). Und wussten Sie, dass Milchprodukte zu den klimaschädlichsten Lebensmitteln zählen und viele Milchkühe in tierquälerischer [Anbindehaltung](#) gehalten werden? Greifen Sie häufiger zu veganen Lebensmitteln, das Internet ist voll mit leckeren Rezepten.

Quelle: [12 Tipps für nachhaltiges Essen | Greenpeace](#)

Wer Fragen zur veganen Ernährung hat, findet hoffentlich Antworten in unserem Interview: [Vegane Ernährung ist weder ungesund noch kompliziert](#).

5. Gesund und satt mit der Planetary Health Diet

Mehr pflanzliche Lebensmittel wie Nüsse, Hülsenfrüchte und Gemüse und dafür weniger tierische Produkte, also Fleisch- und Milchprodukte. Das ist die Empfehlung der EAT-Lancet-Kommission. Diese setzt sich aus 37 Expert:innen aus den Bereichen Gesundheit, Landwirtschaft, Politik und Ökologie aus 16 verschiedenen Ländern zusammen. Ihr Ziel besteht darin, globale wissenschaftliche Ansätze für eine gesunde Ernährung und eine nachhaltige Lebensmittelproduktion zu entwickeln. Mit der [Planetary Health Diet](#) hat die Kommission einen Ernährungsplan aufgesetzt, der die menschliche Gesundheit und den Schutz der Umwelt gleichermaßen im Blick hat.

6. Auf den Fußabdruck achten und emissionsarme Lebensmittel wählen

Wer auf emissionsarme Lebensmittel setzt, tut der Umwelt Gutes. Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte und Getreide haben in der Regel einen deutlich kleineren CO₂-Fußabdruck als tierische Produkte. Doch das gilt nicht für alle Produkte: Wird eine Ananas beispielsweise mit dem Flugzeug hierher transportiert, ist der Schaden für das Klima größer als beim Verzehr eines Stücks Bio-Schweinefleisch. Noch besser ist es also, wenn Sie auf regionale und saisonale Ware achten. So kommen die Lebensmittel frisch auf den Tisch, ohne lange Transportwege, die zudem einen unnötig hohen CO₂-Ausstoß nach sich ziehen, wenn Fahrzeuge mit fossilen Brennstoffen angetrieben werden.

7. Gemeinsam Gärtnern: Mit Gemeinschaftsgärten die Stadt grüner machen

Welch ein Triumph: Aus dem eigens gesetzten Samenkorn ist eine üppige Pflanze mit stattlichen Tomaten geworden – auf einer öffentlichen Brachfläche, die man gemeinsam mit anderen Stadtbewohner:innen beackert. Alte Sorten, keine Pestizide – Sie haben in der Hand, was dort wie wächst. Suchen Sie im Internet zum Beispiel „urban gardening“ plus Stadtnamen, finden Sie Projekte in Ihrer Nähe.

8. Lebensmittel retten: Auf den Teller statt in den Müll

Wird nicht schlecht: Schnaps oder Salz sind Anschaffungen fürs Leben. Aber auch andere [Lebensmittel halten länger als das Datum](#) glauben lässt. Wie man mit abgelaufenen, aber absolut tadellosen Lebensmitteln zu unerwartetem Genuss kommt, erfahren Sie etwa bei [foodsharing.de](#).

9. Nachhaltig und klimafreundlich grillen

Grillen geht auch ohne Fleisch – wirklich! Probieren Sie zum Beispiel mit Olivenöl, Kräutern und Knoblauch marinierte Kürbisspalten. Köstlich. Aber nicht nur das Fleisch auf dem Rost ist ein Problem. Lesen Sie die vom [Umweltbundesamt zusammengestellten Tipps](#) für gesundes und umweltschonendes Grillen.

10. Guter Fang mit reduziertem Fischkonsum

Damit künftige Generationen noch was zum Fischen haben, müssen wir heute unseren Fischkonsum auf ein verträgliches Maß zurückschrauben. Viele Bestände sind bereits [überfischt](#). Bedenken Sie: Der beste Fisch ist der, der nicht gegessen wird. Fisch zu essen, ist nicht nachhaltig und lässt sich auch ganz vermeiden. In dem Interview "[Vegane Ernährung ist weder ungesund noch kompliziert](#)" erfahren Sie, wie Sie den Bedarf an Nährstoffen wie Omega-3-Fettsäuren im Rahmen einer veganen Ernährung decken können.

11. Lebensmittel ohne Gentechnik

Produkte, die gentechnisch veränderte Zutaten enthalten, sind in Deutschlands Supermärkten kaum zu finden. Anders sieht es bei tierischen Lebensmitteln wie Milch, Eier oder Fleisch aus. In den [Trögen der Tiere landen oft Gen-Pflanzen](#). Garantiert frei davon sind Bio-Produkte und konventionelle Ware mit dem „Ohne Gentechnik“-Logo.

Quelle: [12 Tipps für nachhaltiges Essen | Greenpeace](#)

Der Geschmack des Frühlings

[Baumknospen und Blätter essen? Muss man nicht, kann man aber - NABU](#)

Baumknospen und Blätter essen? Muss man nicht, kann man aber

Der Winter neigt sich dem Ende zu, bald sprießt es überall. Um die Natur in die Küche zu holen, muss man nicht warten, bis in den Auwäldern der Bärlauch grünt. Schon im Vorfrühling finden sich spannende Geschmackserlebnisse, eine Etage über den Kräutern, an Bäumen und Sträuchern.



Blattentfaltung beim Spitzahorn - Foto: Helge May

Die Knospen vieler Gehölze sind essbar, von Hasel, Birke, Ahorn und Linde bis zur Brombeere. Gleiches gilt für frisch ausgetriebene Blätter. Warum also nicht beim Waldspaziergang einmal Knospen am Wegesrand naschen oder für die Verwendung in der Küche pflücken? Klingt ungewöhnlich, doch die beliebten Gewürznelken sind auch nichts anderes als getrocknete Blütenknospen. Und was wären Königsberger Klopse ohne Kapern, die eingelegten Knospen des Kapernstrauchs? Als „Ersatzkapern“ eignen sich übrigens die [Knospen des Gänseblümchens](#).

Erst studieren, dann probieren

Nicht alle Knospen, Blätter oder Nadeln sind eine kulinarische Offenbarung. Manche schmecken scheußlich, andere sind unbedenklich oder sogar giftig. Dass Früchte oft süß, Knospen und Blätter dagegen eher bitter schmecken, hat einen Grund. Die Samenverbreitung durch Aufessen von Früchten ist eine gewünschte Fortpflanzungsstrategie, während die Pflanzen ihre Blätter zwecks lebenswichtiger Photosynthese gerne behalten möchten.

In einschlägigen Internetforen wird empfohlen, Knospen in geringen Mengen einfach mal zu probieren und dann die Wirkung abzuwarten. Mit solchen Selbstversuchen ohne Vorkenntnis wird der Sonntagsspaziergang zum Überlebenstraining. Duftende Fichtentriebe mit der hochgiftigen Eibe zu verwechseln, kann übel enden.



Sommerlindenknospe - Foto: Helge May

Knospen lassen sich anhand von Form, Farbe und Beschaffenheit – klebrig oder nicht, haarig oder glatt – bestimmen. Auch der Blick auf andere Pflanzenteile hilft, etwa die Rinde oder aus dem Vorjahr verbliebene Früchte. Zum Einstieg in die Baumkost bieten sich wegen ihres milden Geschmacks Lindenknospen an. Typisch sind die Fruchtstände mit häutigem Flügelblatt und daran hängenden Nüsschen. Auch die Flügel Früchte des ebenfalls essbaren Spitzahorns hängen manchmal noch im Frühling an den Zweigen. Linden- und Ahornblätter lassen sich spinatähnlich zubereiten oder als Hülle für gefüllte Blätter.

Süßes oder Saures?

Die Vielfalt ist groß. Brombeerknospen schmecken nussig, die der Walnuss würzig-scharf, junge Buchenblätter sind eher süßlich. Zitronige Noten dominieren bei Nadelbäumen wie Kiefer, Fichte und Tanne. Deren sogenannte [Maiwipfel machen sich gut in Sirup](#) und Brotaufstrichen.

Knospen und Blättern können mineralreich sein und Vitamine enthalten. Satt machen sie allerdings nicht. Ihr wichtigster Zucker ist die Zellulose und anders als Rehen oder Kühen fehlen uns die Enzyme, um Zellulose zu verdauen.

Helge May (aus „Naturschutz heute“ 1/25)

Wo die wilden Genüsse wachsen

Wildkräuter genießen: Je früher, desto schmackhafter - NABU

Frühlingskräuter sammeln und zubereiten

Im zeitigen Frühling ist die beste Zeit im Jahr, um heimisches Grün auf kulinarische Art kennenzulernen. Denn viele Wildpflanzen sind essbar und bieten außergewöhnliche Geschmackserlebnisse.



Vogelmiere - Foto: Helge May

Zartes Grün sprießt im Frühling überall in der Natur. Es ist nicht nur für Vögel, Insekten und andere Wildtiere erste Nahrung nach dem Winter, Wildkräuter schmecken auch uns Menschen. Löwenzahn, Vogelmiere und Co. vertreiben mit ihren Vitaminen, Mineral- und Bitterstoffen die Frühjahrsmüdigkeit. Sie sind echtes Superfood – und dazu kostenlos. Also nichts wie raus an die Frischetheke der Natur. Dabei ist es besonders wichtig, den Ort für die Wildernte gut auszuwählen. Direkte Nähe zu Straßen und landwirtschaftlichen Flächen sollte man meiden, um Pflanzen zu ernten, die möglichst keinen Abgasen und Pestiziden ausgesetzt sind.

Vom Wald in den Supermarkt

Das bekannteste und beliebteste Frühlingswildkraut ist wohl der [Bärlauch](#). Er ist so gefragt, dass er inzwischen auch im Supermarkt angeboten wird. Ganz umsonst und draußen wächst er ab März in Laubwäldern und bildet dort vor allem auf kalkhaltigen Böden grüne Teppiche. Er kann durch die ähnliche Blattform leicht mit den giftigen Maiglöckchen verwechselt werden. Um eine Verwechslung auszuschließen, unbedingt den Geruchstest machen: Duftet es deutlich nach Knoblauch, ist es Bärlauch.



Bärlauch - Foto: Helge May

Beim Ernten sollte man darauf achten, die Blätter nicht mit der Zwiebel aus der Erde zu ziehen. Sie sollte im Boden bleiben, damit die Pflanze im nächsten Frühling wieder austreiben kann. Wie immer beim Ernten in der Natur gilt die [„Handstrauß-Regel“](#) des Bundesnaturschutzgesetzes: Man darf nur so viel nehmen, wie etwa in die Handflächen passt. Diese etwas schwammige Regel soll verhindern, dass gewerbsmäßig große Mengen Wildpflanzen, -früchte oder Pilze aus Wald und Flur geholt werden.

Pesto und Kräuterbutter

Wer sich nicht traut, Bärlauch vom Maiglöckchen sicher zu unterscheiden, aber dennoch nicht auf Knoblaucharoma verzichten möchte, kann ab April [Knoblauchsrauke](#) ernten. Der Kreuzblütler wächst auf nährstoffreichen schattigen Flächen, etwa an Hecken oder Waldrändern. Die Blätter können wie beim Bärlauch zu Pesto oder in Kräuterbutter und Salaten verarbeitet werden. Sie schmecken leicht nach Knoblauch und haben durch die enthaltenen Senföle eine angenehme Schärfe.



Knoblauchsrauke - Foto: Helge May

Kinderleicht zu finden und zu erkennen ist das Gänseblümchen. Die ersten Blütenknospen erscheinen im März. Daraus lassen sich „[falsche Kapern](#)“ herstellen. Das auch als Tausendschön und Marienblümchen bezeichnete mehrjährige Korbblütengewächs taucht mit seinen weißen bis leicht rötlichen Blüten auf Wiesen, Parkrasen und Weiden auf. Das Gänseblümchen schmeckt ähnlich wie Feldsalat, aber leicht bitter. Es enthält viel Kalium, Magnesium und Vitamin A. Seine hübschen Blüten sind ein essbarer Hingucker im Frühlingsalat.

Genauso omnipräsent auf Wiesen und Weiden ist der [Löwenzahn](#). Bei vielen Gärtnern ist die auch als Pusteblume bekannte Pflanze wegen ihrer langen Wurzeln verhasst, dabei ist sie äußerst nahrhaft und gesund. Aus den goldgelben Blüten kann man einen aromatischen Sirup zubereiten, der als vegane Honigalternative genossen werden kann.

Vitamin C-Power nicht nur fürs Federvieh

Schon mal ein Pesto aus Vogelmiere probiert? Wenn nicht, ist jetzt im Frühling die beste Gelegenheit. Die [Gewöhnliche Vogelmiere](#), auch Hühnerdarm oder Hühnerscherbe genannt, ist eine einjährige krautige Pflanze, die häufig an Ufern, Wegen, auf Brachflächen, Äckern und in Gärten vorkommt. Sie enthält neben Kalium, Kalzium und Magnesium viel Vitamin C – schon 50 Gramm Vogelmiere decken den Tagesbedarf eines Erwachsenen.

Nicht nur am Boden sprießt jetzt im Frühling frisches Grün. Auch die Bäume treiben aus und bieten gesunde Leckereien. Die hellgrünen Triebspitzen der [Fichte](#) können ab April geerntet werden. Sie enthalten ätherisches Öl, Vitamin C, Zucker und Gerbstoffe und ergeben einen belebenden Tee, der garantiert die Frühjahrsmüdigkeit vertreibt.

Ein Garten voller Gaumenfreuden

Frisch, wild und ungespritzt - Kochen mit Wildkräutern

Nur noch schnell die Zutaten für den Salat, den Kuchen, das Dessert holen? Dafür ist der Weg nicht weit, denn er führt direkt durch das Gartentor. Es ist erstaunlich, aus welchen Pflanzen im Garten sich eine überraschend köstliche Mahlzeit zaubern lässt.

Aus **Löwenzahn** zum Beispiel. Er ist ein echtes Multitalent. Er enthält eine lange Palette wertvoller Inhaltsstoffe, die denen der heutigen „Superfoods“ in nichts nachstehen, sondern ihnen sogar überlegen sind. Löwenzahn enthält viel Kalium und Bitterstoffe, die die Verdauung anregen und wurde früher sogar als Kur angewandt.



• Löwenzahn - Foto: Helge May



• Gänseblümchen - Foto: Helge May



• Gundermann - Foto: Norbert Schmell



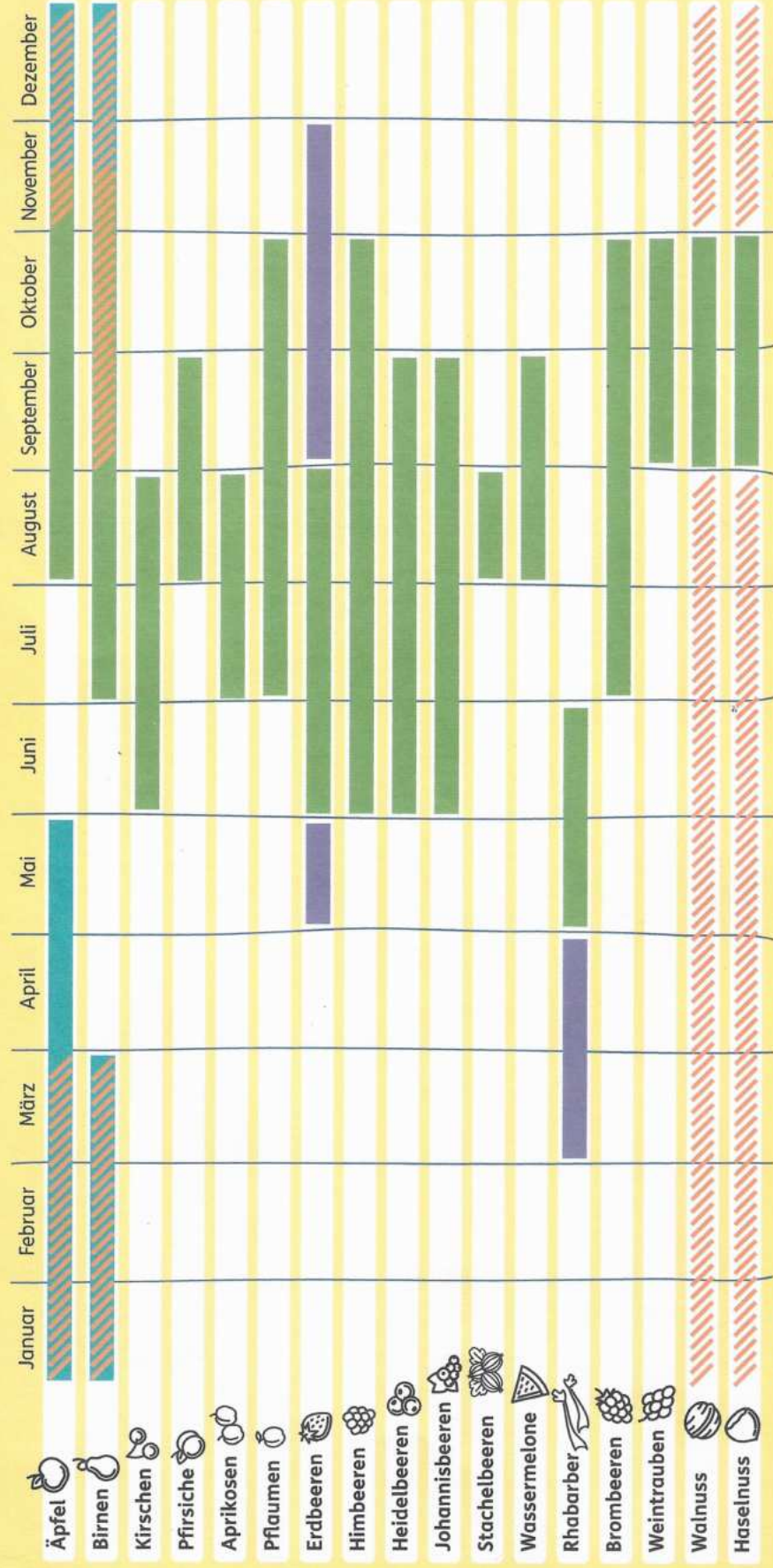
• Bärlauch - Foto: Helge May



Doch es gibt noch viele andere Wildpflanzen, die als Küchenkräuter Verwendung finden. **Gundermann** (*Glechoma hederaceum*) beispielsweise. Seine frischen Blätter schmecken sehr gut im Salat, er lässt sich aber auch zum Würzen von Suppen gut einsetzen. Kulinarische Überraschungen birgt auch der **Große Wiesenkopf** (*Sanguisorba officinalis*), dessen junge Blätter in Salaten, als Gemüsegerichte und Kräutersuppen sehr gut schmecken. Das zierliche **Gänseblümchen** ist ebenfalls eine sehr schmackhafte und gesunde Pflanze. Allein oder in Kombination mit Löwenzahn schmückt es den Salat – und schmeckt dabei richtig lecker. Im Wald und unter Gehölzen kann man den **Bärlauch** (*Allium ursinum*) finden. Mit seinen aromatischen Blättern kann man tolles Pesto zaubern. Aber Achtung: Bärlauch ist leicht mit dem giftigen Maiglöckchen zu verwechseln und sollte daher lieber an einem passenden Ort gepflanzt werden oder nur von Kennern geerntet werden. Diese Liste lässt sich noch ordentlich erweitern, denn das ganze Spektrum der essbaren Würz- und Heilpflanzen ist enorm.

Dein heimisches Lieblingsobst

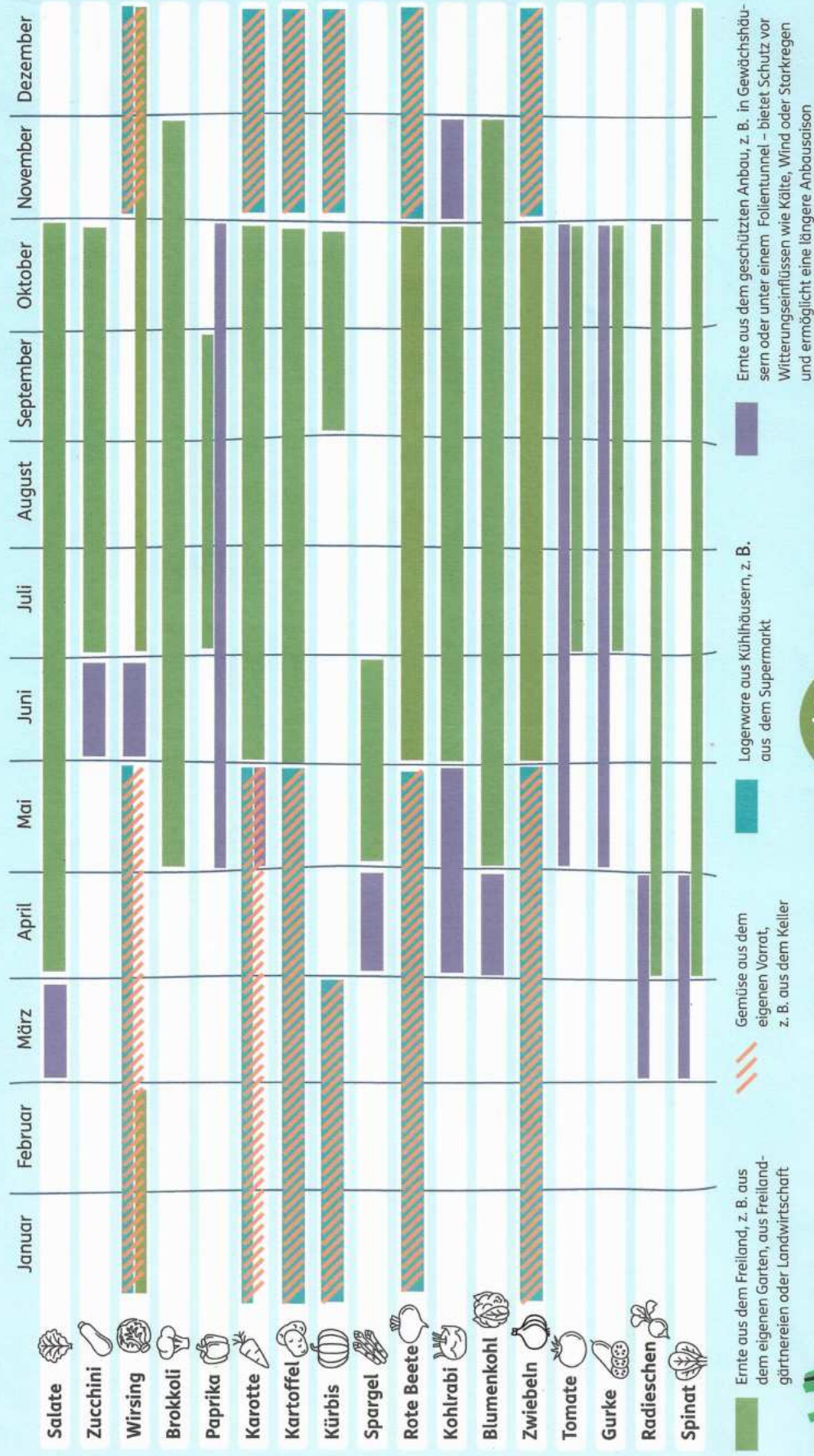
Diese Übersicht zeigt dir, welche Früchte bei uns zu welcher Zeit reif sind und geerntet werden können. Du kannst sehen, ob bestimmte Obstarten frisch geerntet werden oder ob sie aus der Lagerung kommen. Also schau einfach mal nach, wann die Zeit reif ist für dein regionales Lieblingsobst.



■ Ernte aus dem Freiland, z. B. aus dem eigenen Garten, aus Freilandgärtnereien oder Landwirtschaft
■ Obst aus dem eigenen Vorrat, z. B. aus dem Keller
▨ Lagerware aus Kühlhäusern, z. B. aus dem Supermarkt
■ Ernte aus dem geschützten Anbau, z. B. in Gewächshäusern oder unter einem Folientunnel – bietet Schutz vor Witterungseinflüssen wie Kälte, Wind oder Starkregen und ermöglicht eine längere Anbausaison

Dein regionales Lieblingsgemüse

Diese Übersicht zeigt dir, welches Gemüse bei uns zu welcher Zeit reif ist und geerntet werden kann. Du kannst sehen, ob bestimmte Gemüsearten frisch geerntet werden oder ob diese aus der Lagerung kommen. Also schau einfach mal nach, wann dein heimisches Lieblingsgemüse reif ist.



Klimaschutz beim Essen und Einkaufen

Klimagesunde Ernährung bedeutet: Weniger Fleisch und Wurst, mehr Gemüse und Obst, weniger wegwerfen und Vorrang für Obst und Gemüse:



Das Wichtigste in Kürze:

- Die Produktion eines Kilos Rindfleisch verursacht rund 14 Kilogramm Kohlendioxid. Wer nicht täglich Fleisch oder Wurst isst, tut deshalb etwas Gesundes für sich und fürs Klima.
- Der Transport durch die Luft ist besonders klimaschädlich: Er verursacht je Tonne Lebensmittel und Kilometer bis zu 90-mal mehr Treibhausgase als der Hochseeschiff-Transport und rund 15-mal mehr als Transporte per Lkw.
- Produkte aus dem Gewächshaus schädigen die Umwelt bis zu 30-mal mehr mit schädlichem Kohlendioxid als Freilandgemüse.

Klimaschutz macht auch vor dem Thema Ernährung nicht halt. So belasten beispielsweise Äpfel aus Neuseeland die Umwelt wegen der langen Transportwege in der Regel stärker als regionale Produkte. Zu weit gereisten, stark verarbeiteten und aufwändig verpackten Lebensmitteln werden auf Märkten und in Geschäften zahlreiche Alternativen angeboten. Oft sind die Produkte aus der Region sogar schmackhafter und gesünder.

Regionales Obst und Gemüse à la Saison:

Ob Äpfel, Birnen oder Rhabarber, Feldsalat, Grünkohl oder Spargel – eine reichhaltige Palette an heimischem Obst und Gemüse sorgt für tägliche Abwechslung auf dem Speiseplan. Direktvermarkter und Landwirte bieten häufig Waren aus eigenem Anbau an und zwar zur passenden Erntezeit.

Quelle: [Klimaschutz beim Essen und Einkaufen | Verbraucherzentrale NRW](#)

FrISChe Früchte von Baum, Strauch und Feld, die keine weiten Transportwege hinter sich haben und nicht unreif geerntet werden, schmecken besser und enthalten mehr gesunde Inhaltsstoffe. Produkte aus dem Gewächshaus schädigen die Umwelt bis zu 30-mal mehr mit schädlichem Kohlendioxid als Freilandgemüse. Auch Obstkonserven und Tiefkühlgemüse verursachen deutlich mehr Treibhausgase als die saisonalen, unverarbeiteten Varianten aus der Region.

Weniger Fleisch ist mehr:

Die Produktion eines Kilo Rindfleisch verursacht rund 14 Kilogramm Kohlendioxid. Bei der Erzeugung eines Kilo Gemüse, beispielsweise Bohnen, werden dagegen nur 150 Gramm des Treibhausgases freigesetzt. Auch Obst schneidet mit weniger als 500 Gramm CO₂ je geerntetem Kilo wesentlich besser ab. Wer nicht täglich Fleisch oder Wurst isst, tut deshalb etwas Gesundes für sich und fürs Klima.

Kurze Wege statt weite Transporte:

Das ganze Jahr über werden im Handel Waren aus aller Welt feilgeboten. Erkauft wird das ständig verfügbare Schlaraffenland durch lange Transportwege. Prinzessböhnchen aus Kenia etwa finden nur per Flugzeug den Weg zum hiesigen Gemüsestand. Der Transport durch die Luft ist besonders klimaschädlich: Er verursacht je Tonne Lebensmittel und Kilometer bis zu 90-mal mehr Treibhausgase als der Hochseeschiff-Transport und rund 15-mal mehr als Transporte per Lkw.

Der Vergleich von peruanischem und regionalem Spargel macht den enormen Unterschied in der transportbedingten Klimabelastung deutlich: Allein beim mehr als 10.000 km langen Flugtransport von Lima nach Frankfurt werden pro Kilo Spargel rund 30.000 Gramm Treibhausgase freigesetzt. In der Saison kann Spargel per Lkw aus der Region geliefert werden, was bei einer Strecke von 100 km nur etwa 19 Gramm Treibhausgase pro Kilo Spargel verursacht – also nur einen Bruchteil.

Bio-Lebensmittel sparen Energie und sind weniger belastet:

Im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft verbrauchen Bio-Bauern bei der Produktion nur ein Drittel an fossiler Energie, da sie auf chemisch-synthetische Dünger und Pflanzenschutzmittel verzichten, die mit einem hohen Verbrauch an Energie erzeugt werden. Auf diese Weise schonen Bio-Produkte nicht nur das Klima, sondern sie enthalten auch gegenüber konventionellen Lebensmitteln deutlich weniger unerwünschte Stoffe, wie Nitrat und Pestizidrückstände.

Wie wird Obst und Gemüse in Deutschland angebaut?

Freiland, Streuobst, Gewächshaus oder Folientunnel? Wir erklären, wie unterschiedliche Anbautechniken Einfluss auf Nachhaltigkeit und Preis haben – und warum regionale und saisonale Produkte immer eine gute Wahl sind.



Das Wichtigste in Kürze:

- Regionales und saisonales Obst und Gemüse ist wichtiger Baustein einer klimafreundlichen Ernährung und ist häufig günstiger als Importware.
- In Deutschland stammen nur ein Drittel des Gemüses und ein Fünftel des Obstes aus heimischem Anbau.
- Geschützter Anbau wie unter Folie oder im Gewächshaus ermöglicht verlässliche Erträge, kann aber Umweltauswirkungen wie Abfall und hohen Energieverbrauch mit sich bringen.
- Am nachhaltigsten ist es, Obst und Gemüse aus dem Freiland zu kaufen.
- Lagerfähige Sorten wie Äpfel und Kartoffeln verlängern die Verfügbarkeit heimischer Produkte.
- Auf der Verpackung gibt es meist keinen Hinweis, wie das Gemüse oder Obst angebaut oder ob es gelagert wurde.

Obst und Gemüse für eine gesunde und klimafreundliche Ernährung

Obst und Gemüse spielen eine zentrale Rolle für eine gesunde Ernährung. Sie liefern wertvolle Nährstoffe, stärken das Immunsystem und helfen, Krankheiten vorzubeugen.

Zudem sind regionales und saisonales Obst und Gemüse wichtige Bausteine einer klimafreundlichen

Quelle: [Klimaschutz beim Essen und Einkaufen | Verbraucherzentrale NRW](#)

Ernährung. Ihr Anbau verbraucht im Vergleich zu anderen Lebensmitteln oder importierten Produkten meist weniger Ressourcen.

Beim Einkauf von regionalem Gemüse und Obst gibt es einen Haken: Derzeit deckt der heimische Anbau nicht den gesamten Bedarf. Nur ein Drittel unseres Gemüses und sogar nur ein Fünftel des Obstes stammen aus Deutschland. Um zukünftig mehr pflanzliche Lebensmittel aus Deutschland zu konsumieren, müssen sich die Anbauflächen und Erntemengen merklich erhöhen. Damit sich dies für die Landwirtschaft lohnt, ist es wichtig, dass wir heimische Produkte saisonal nachfragen, anstatt auf billigere Importe zu setzen.

In Deutschland wird Obst und Gemüse auf vielfältige Weise angebaut, von traditionellem Freilandanbau bis hin zu modernen Gewächshäusern. Die wichtigsten Obstsorten in Deutschland sind Äpfel, gefolgt von Erdbeeren. Beim Gemüse sind es Kartoffeln, Spargel, Möhren, Zwiebeln und Salate.

Sie können meist nicht erkennen, wie Lebensmittel angebaut werden. Allerdings lohnt es sich nachzufragen, denn die verschiedenen Anbautechniken wirken sich nicht nur auf den Preis, sondern auch auf die Klimabilanz und den Geschmack aus.

Freilandanbau

Im Freilandanbau ist Obst und Gemüse den natürlichen Witterungsbedingungen ohne zusätzlichen Schutz wie Gewächshäuser oder Folien ausgesetzt. Typische Freilandkulturen sind Kartoffeln, Möhren, Zwiebeln, Spinat, Brokkoli und verschiedene Kohlsorten – aber auch der Großteil deutscher Erdbeeren wird im Freiland angebaut.

Durch die natürlichen Bedingungen entwickelt Obst und Gemüse aus dem Freiland oft einen intensiveren Geschmack. Jedoch kann der Einsatz von Pflanzenschutzmittel erhöht sein, da die Pflanzen der Witterung und Schädlingen ausgesetzt sind. Trotzdem fördert der Freilandanbau im Großen und Ganzen die Vielfalt von Insekten und anderen Kleintieren.

Die Ernte fällt durch ungünstige Witterungsbedingungen wie Starkregen oder Trockenheit allerdings meist deutlich geringer aus. Das spiegelt sich auch im Preis wider. Naturnaher Anbau ist grundsätzlich kostengünstig, kann jedoch in Einzelfällen durch extremes Wetter und eine wiederum schlechte Ernte teurer sein.

Anbau auf Streuobstwiesen

Streuobst sind Obstbäume mit hohen Stämmen, die weit verstreut in Gärten, an Dorfrändern, entlang von Wegen oder auf Wiesen in der Landschaft wachsen. Typisch für Streuobst sind Apfel-, Birnen- und Pflaumenbäume sowie Quitten, Kirschen, Walnüsse und verschiedene Wildobstarten. Mit rund 3000 Sorten bewahren sie einen wahren Schatz an geschmacklicher Vielfalt.

Quelle: [Klimaschutz beim Essen und Einkaufen | Verbraucherzentrale NRW](#)

Auf Streuobstwiesen wird nur wenig in die Natur eingegriffen. Die Bäume bilden große Baumkronen aus. Das bedeutet zwar einen größeren Pflegeaufwand, aber erlaubt eine Nutzung auf zwei Etagen – am Boden als Grünland oder Weide und Schatten für Tiere und darüber für das Obst. Dünger und Pflanzenschutzmittel sind nicht erlaubt, wodurch Streuobstwiesen vielen Pflanzen und Tieren Lebensraum bieten, die sonst kaum noch Rückzugsräume finden. So bereichern sie unsere Landschaft durch enorme Artenvielfalt und dienen gleichzeitig als Erholungsraum für uns Menschen. Auf das örtliche Klima wirken sie ausgleichend.

Aufgrund des höheren Aufwands bei der Ernte und Pflege ist Obst von Streuobstwiesen teurer als das aus Plantagen. Aber die geschmackliche Vielfalt ist dafür einmalig.

Anbau auf Plantagen

Obstplantagen sind angelegte Flächen, die auf eine hohe Ernte ausgelegt sind. Durch Veredelungen und Baumschnitt bleiben die Bäume so klein, dass alle Äste ohne Leitern erreichbar sind. So kann man auch besser beobachten, ob sich Krankheiten oder Schädlinge ausbreiten. Der Ertrag mehrerer kleiner Bäume ist höher als der eines einzigen großen Baums auf derselben Fläche.

Allerdings bringt die Konzentration auf eine (Obst-)Sorte (Monokultur) wiederum Probleme mit sich: Die Anfälligkeit für Krankheiten steigt und die Artenvielfalt wird eingeschränkt.

Geschützter Anbau unter Folie oder Vlies

Typische Arten, die auch unter Folie und Vlies angebaut werden, sind Spargel, Erdbeeren, Kohlrabi und Rhabarber.

Durch den Einsatz von Folien oder Vliesen wird das Obst und Gemüse vor extremem Wetter wie Frost oder Hagel geschützt. Zudem ermöglichen sie eine Verfrühung oder Verzögerung der Ernte. Die Abdeckung sorgt dafür, dass sich der Boden unter der Folie erwärmt, sodass das Gemüse schneller wächst. Dies ermöglicht eine zuverlässige und planbare Ernte. Die Folien halten außerdem das Wasser im Boden, sodass weniger Bewässerung nötig ist. Auch Schädlinge werden abgehalten, wodurch weniger Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden müssen. Diese Vorteile senken die Produktionskosten und die Preise für Verbraucher:innen sind niedriger.

Trotz der vielen positiven Effekte, haben die Abdeckungen auch Nachteile. Der Lebensraum von Vögeln wird durch die Folien massiv eingeschränkt. Sie finden keine Nahrung.

Zwar werden die Folien im Schnitt sieben bis acht Jahre lang immer wieder zu Saison-Beginn auf den Feldern eingesetzt und nach der Nutzungszeit recycelt. Dennoch entsteht durch die Folien eine erhebliche Menge Abfall. Immerhin wird inzwischen auch an biologisch abbaubaren Folien geforscht.

Anbau im Gewächshaus

Typisches Gemüse aus dem Gewächshaus sind wärmeliebende Arten wie Tomaten, Gurken, Paprika und Auberginen. In Deutschland werden sie fast ausschließlich im Gewächshaus angebaut, da das Klima meist nicht sonnig genug und zu feucht ist. Gewächshäuser bieten eine kontrollierte

Umgebung, die das ganze Jahr über den Anbau einer Vielzahl von Obst- und Gemüsesorten ermöglicht.

Die Temperatur, Feuchtigkeit und das Licht können in Gewächshäusern optimal eingestellt werden. Durch die idealen Bedingungen wird die Ernte gesteigert und weniger Pflanzenschutzmittel sind notwendig. Die Pflanzen werden in Substrat, auf Steinwollmatten oder anderen Materialien kultiviert.

Der Betrieb von Gewächshäusern erfordert viel Energie für Heizung, Belüftung und Beleuchtung. Die meisten werden mit Gas oder Heizöl beheizt. Das ist nicht klimafreundlich. Wegen des steigenden Kostendrucks nutzen immer mehr Gartenbaubetriebe statt Gas oder Heizöl aber auch alternative und nachhaltige Energiequellen.

Durch die Gewächshäuser wird zudem der Boden versiegelt und bei Starkregen kann Regenwasser nicht versickern. Ein Thema, was mit der Zunahme extremer Wetterereignisse an Relevanz gewinnt. Ob ein Gewächshaus nachhaltige Energiequellen nutzt, ist für Verbraucher:innen nicht ersichtlich. Teilweise findet man Informationen auf den Internetseiten der Gewächshaus-Betriebe. Außerhalb der Saison ist Gewächshaus-Gemüse besonders teuer.

Lagerung von lagerfähigem Obst und Gemüse

Es gibt robustes Obst und Gemüse, das gelagert werden kann. In den Wintermonaten gibt es so mehr heimische Vielfalt.

Typische lagerfähige Sorten sind Äpfel, Birnen, Möhren, Kartoffeln, Zwiebeln, Kohlarten und Kürbis. Kartoffeln und die meisten Gemüsesorten werden in der Regel dunkel und kühl gelagert. Bei optimalen Lagerbedingungen können Obst und Gemüse über einen langen Zeitraum nahezu erntefrisch bleiben. Wenn sie das Lager verlassen, beschleunigt sich der Stoffwechsel aber teils umso stärker.

Durch kontrollierte Atmosphäre können Äpfel bis zu zehn Monate frisch gehalten werden. Dabei wird der Lagerraum auf 0 – 4 Grad Celsius gekühlt, der Kohlendioxidgehalt erhöht und der Sauerstoffgehalt gesenkt. Diese Anpassungen der Atmosphäre verlangsamen den Stoffwechsel der Früchte, verzögern die Alterung und erhöhen ihre Haltbarkeit. Das Verfahren benötigt viel Energie – aber die Lagerhäuser werden zunehmend energieeffizienter. Seit März 2024 müssen Betriebe klimaschädliche F-Gase, die vor allem als Kühlmittel genutzt werden, einschränken oder sogar ganz auf sie verzichten.

Eine gute Nachricht ist, dass ein deutscher Apfel, der im Herbst geerntet und erst im April verkauft wird, nur halb so viel CO₂ erzeugt wie ein Apfel, der aus Neuseeland importiert wird.



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland

Guido Reinhardt, Sven Gärtner, Tobias Wagner

Heidelberg, 2020



© eyetronic / Fotolia.de



© Marazem / Dreamstime.com



© anusorn – stock.adobe.com



Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland

Autoren:

Dr. Guido Reinhardt

Dipl.-Phys. Ing. Sven Gärtner

M. Sc. Tobias Wagner

Kontakt:

Dr. Guido Reinhardt

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg

Wilckensstraße 3, 69120 Heidelberg, Germany

Telefon: +49-6221-4767-0, Fax: +49-6221-4767-19

guido.reinhardt@ifeu.de, www.ifeu.de

Danksagung:

Teile dieser Arbeit wurden gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen des KEEKS-Projektes (Förderkennzeichen 03KF0037) sowie durch das Umweltbundesamt im Rahmen des Vorhabens „Online-Verbraucherinformation zum nachhaltigen Konsum: Wissenschaftliche Datenbasis für Bilanzierungsinstrumente und sozialwissenschaftliche Auswertungen“ (Förderkennzeichen 3718163130). Dafür danken wir den Fördermittelgebern recht herzlich, insbesondere Herrn Dr. Michael Bilharz vom Umweltbundesamt für seine unkomplizierte Art der Betreuung und konstruktivem Diskurs. Außerdem bedanken wir uns bei Herrn Dr. Hans Marten Paulsen vom Thünen-Institut für Ökologischen Landbau für seinen großartigen Einsatz bei der Bereitstellung von Daten zur Fütterung von Milchkühen [Paulsen 2020]. Des Weiteren danken wir unseren ifeu-Kolleg*innen Marie Hemmen, Heiko Keller, Nils Rettenmaier und Christina Zinke für ihre wertvollen Hinweise und tatkräftige Unterstützung an dieser Studie.

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund und Ziel	4
2	Betrachtete Lebensmittel	5
3	Methodik	5
4	Ergebnisse	7
4.1	Ergebnisse: CO ₂ -Fußabdrücke	8
4.1.1	Obst und Gemüse	8
4.1.2	Milchprodukte, Eier und Milchersatzprodukte	11
4.1.3	Fleisch und alternative Proteinlieferanten	13
4.1.4	Stärke-, öl- oder zuckerhaltige Produkte	15
4.1.5	Getränke	17
4.1.6	Gerichte	18
4.2	Ergebnisse: Diverse ökologische Fußabdrücke	19
4.3	Hinweise zur Verwendung und Interpretation der Ergebnisse	21
5	Literatur	22

1 Hintergrund und Ziel

In den letzten Jahren sind die Umweltauswirkungen von Lebensmittelproduktion und -konsum verstärkt in den Fokus des öffentlichen Interesses gerückt. Dazu zählt insbesondere auch der CO₂-Fußabdruck von Lebensmitteln. Es zeigt sich jedoch, dass die vorhandenen Daten zu den CO₂-Fußabdrücken von Lebensmitteln teilweise deutlich auseinander liegen. Dazu gehören beispielsweise die öffentlich verfügbaren Daten aus der World Food LCA Database [World Food LCA Database 2015], dem Klimatarier-Rechner [ifeu 2016] und der Gerichte-Applikation [Eyrich et al. 2019]. Die Hintergründe für die unterschiedlichen Ergebnisse sind Ökobilanzexperten geläufig, im Regelfall nicht aber der breiten Öffentlichkeit.

Darüber hinaus gelangen neben dem CO₂-Fußabdruck zunehmend auch weitere, wichtige Umweltauswirkungen der Lebensmittelproduktion in die Diskussion, nämlich die Verfügbarkeit von Ressourcen zu deren Produktion. Die weltweit hierfür zur Verfügung stehenden Ressourcen, insbesondere von Wasser, Flächen und Rohphosphat, stoßen vielerorts mittlerweile an die Grenze ihrer Verfügbarkeit oder haben sie bereits überschritten, wie man an vielen Konkurrenzen und Konflikten erkennen kann.

Ziel dieser Expertise ist es daher, interessierte Leser*innen für die beiden o. g. Themen zu sensibilisieren. Hierfür werden die folgenden drei Schwerpunkte thematisiert und mit vielen Beispielen hinterlegt:

- Schwerpunkt 1 thematisiert den Einfluss unterschiedlicher Lebensmittel-Bereitstellungsprozesse auf die Umweltauswirkungen, einschließlich einer Betrachtung von Teilaspekten wie Verpackung, Transporte, usw. Dadurch sollen Leser*innen oder Anwender*innen in die Lage versetzt werden zu erkennen, dass es nicht einen einzigen CO₂-Fußabdruck eines Lebensmittels geben kann, sondern dass dieser von unterschiedlichen Randbedingungen abhängen kann: zum Beispiel von der Art der landwirtschaftlichen Produktion (konventioneller oder ökologischer Landbau), der gewählten Systemgrenze (Lebensmittel an der Supermarktkasse oder fertig zubereitet auf dem Teller), der Verpackungsart (Glas oder Verbundkarton) und vielem mehr. Dazu werden für knapp 200 Lebensmittel insbesondere folgende Teilaspekte des CO₂-Fußabdrucks im Einzelnen betrachtet:
 - Konventioneller bzw. ökologischer Landbau
 - Durchschnittliche bzw. saisonale / regionale Produktion
 - Inländische Produktion bzw. Import per Lkw, Schiff oder Flugzeug
 - Unterschiedliche Lebensmittelverpackungen
 - Frischware bzw. Tiefkühlware.
- Schwerpunkt 2 widmet sich der Tatsache, dass neben dem CO₂-Fußabdruck weitere wichtige ökologische Fußabdrücke mit der Produktion von Lebensmitteln verbunden sein können. Zu diesem Zweck werden für eine Reihe von Lebensmitteln die Phosphat-, Flächen- und Wasser-Fußabdrücke ebenfalls exemplarisch dargestellt.
- Unter Schwerpunkt 3 werden – zusätzlich zu den genannten Fußabdrücken für einzelne Lebensmittel – CO₂-Fußabdrücke für ausgewählte, fertig zubereitete Gerichte (Systemgrenze Teller) dargestellt. Zum einen soll dadurch der teils erhebliche Einfluss der Zubereitung exemplarisch dargestellt werden, zum anderen aber auch die möglichen Auswirkungen von Rezeptveränderungen (wie Soja- statt Fleischbolognese oder Nudeln statt Reis) auf die Gesamtbilanz.

Neben der Sensibilisierung für diese Themen soll Leser*innen oder Anwender*innen auch die Möglichkeit gegeben werden, Werte für eine Vielzahl von ausgewählten Lebensmitteln sachgerecht nutzen zu können, z. B. zur Einschätzung der Umweltfolgen von Ernährungsoptionen in Deutschland. Entsprechende Hinweise zur Verwendung der Werte sind daher ebenfalls in dieser Studie enthalten.

2 Betrachtete Lebensmittel

Für die plakative Darstellung der Ergebnisunterschiede wurden knapp 200 unterschiedliche Lebensmittel mit unterschiedlichen Differenzierungen (Anbau, Verpackung, Import etc., siehe oben) ausgewählt.

Aus Gründen der Darstellung wurden diese in folgende Gruppen unterteilt:

- Obst und Gemüse
- Milchprodukte, Eier und Milchersatzprodukte
- Fleisch und alternative Proteinlieferanten
- Stärke-, öl- oder zuckerhaltige Produkte
- Getränke.

Bei allen Gruppen wurden diverse Differenzierungen vorgenommen, die innerhalb der jeweiligen Gruppe besonders ausgeprägt sind. Diese sind in den jeweiligen Ergebnisdarstellungen ausgewiesen.

3 Methodik

Die folgenden methodischen Elemente gelten für die Berechnung aller hier untersuchten ökologischen Fußabdrücke:

- **Systemgrenze „Supermarktkasse“:** Die Systemgrenze umfasst die landwirtschaftliche Produktion inklusive aller vorgelagerten Prozesse wie z. B. Düngemittelproduktion, die Lebensmittelverarbeitung (u. a. Waschen, Sortieren und ggf. Konservieren), die Verpackung (inklusive Entsorgung derselben) sowie die Distribution der einzelnen Lebensmittel (siehe Abbildung 1).
- **Systemgrenze „fertig zubereitet auf dem Teller“:** Ausschließlich für die angefragten *Gerichte* sind auch eine Einkaufsfahrt durch den Endverbraucher berücksichtigt sowie die Küchenprozesse beim Endverbraucher, was insbesondere Kühlung, Zubereitung und Spülen umfasst.

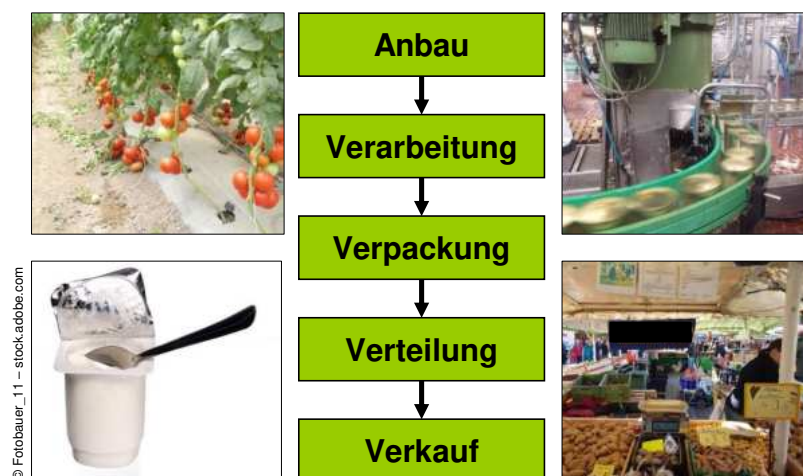


Abb. 1: Vereinfachte Darstellung der jeweiligen lebensmittelspezifischen Produktsysteme. Die an mehreren Stellen stattfindenden Transporte sind in diesem vereinfachten Schema nicht dargestellt.

- **Bezugseinheit Lebensmittel:** Die jeweiligen ökologischen Fußabdrücke der einzelnen Lebensmittel werden auf 1 Kilogramm des Lebensmittels „an der Supermarktkasse“ bezogen. An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ein Vergleich pro Kilogramm Lebensmittel nur dann sinnvoll ist, wenn die betrachteten Lebensmittel eine identische ernährungsphysiologische Funktion erfüllen. Näherungsweise sind Vergleiche mittels einer zweckmäßigen Bezugsgröße wie z. B. Eiweißgehalt möglich, die die Hauptfunktion der verglichenen Lebensmittel in der Ernährung widerspiegeln (siehe auch Kapitel 4.3).
- **Bezugseinheit Gerichte:** Für die Gerichte erfolgt der Bezug auf 1 Portion des jeweiligen Gerichts.
- **Methodischer Rahmen:** Die ISO-Normen 14040 und 14044 zur Produktökobilanzierung [ISO 2006a; b] dienen als methodischer Rahmen für die Erstellung aller hier untersuchten ökologischen Fußabdrücke. Es wurde eine sogenannte attributive Bilanzierung gewählt.
- **Repräsentation eines durchschnittlichen Lebensmittels:** Die Lebensmittel repräsentieren – sofern nicht anders ausgewiesen – jeweils ein durchschnittliches in Deutschland verkauftes Lebensmittel, d. h. die Berechnung erfolgt entsprechend gewichtet nach
 - dem Eigenproduktions- bzw. Importanteil
 - der Importzusammensetzung aus den unterschiedlichen Ländern
 - den Anbaumethoden (Freiland, Gewächshaus) über alle Monate eines Jahres (u. a. saisonaler / nicht-saisonaler Anbau) sowie
 - den jeweiligen Transporten wie z. B. anteilig See- und Lufttransport.
- **Abbildung von Transportprozessen auf Basis des aktuellen TREMOD-Modells:** Die mit Transportprozessen verbundenen Treibhausgasemissionen werden auf Basis des aktuellen TREMOD-Modells [ifeu 2020] und den dem Modell zugrunde liegenden jüngsten vorliegenden Fahrzeugdaten berechnet.
- **Abbildung der Küchenprozesse für einen 4-Personen-Haushalt:** Für die Berechnung der CO₂-Fußabdrücke von verzehrfertigen Gerichten wurde angesetzt, dass die Küchenprozesse in einem 4-Personen-Haushalt stattfinden. Das bedeutet u. a., dass die Effizienz für Zubereitungsprozesse (Kochen, Backen, Mixen, usw.) besser ist als in einem Single-Haushalt, aber schlechter als in einer Großküche. Für die Bilanzierung der Gerichte wurden bei den Emissionen, die mit den Küchenprozessen wie z. B. Kühlung, Lagerung, Zubereitung und Spülen verbunden sind, u. a. die durchschnittliche Lagerdauer im Kühlschrank bzw. im Gefrierfach, durchschnittliche Zubereitungsprozesse sowie Energieverbräuche der Geräte (wie z. B. Spülmaschine) berücksichtigt.

CO₂-Fußabdruck:

- Gemäß ISO 14067 zum Carbon Footprint von Produkten [ISO 2018] sind alle Treibhausgasemissionen berücksichtigt, darunter neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) insbesondere auch Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), und mittels Umrechnungsfaktoren auf CO₂-Äquivalente bezogen [IPCC 2013].
- Landnutzungsänderungen und damit verbundene Treibhausgasemissionen, insbesondere solche, die durch das Abholzen von Wäldern zur Gewinnung von landwirtschaftlicher Fläche entstehen, wurden mit einem sogenannten attributiven Landnutzungsänderungs-Ansatz berücksichtigt, Details siehe [Fehrenbach et al. 2020].
- Insgesamt wurden 188 Lebensmittel und 8 Gerichte bilanziert. Der CO₂-Fußabdruck ist für alle diese Lebensmittel und Gerichte berechnet. Der Phosphat-, Flächen- und Wasser-Fußabdruck sowie der Energiebedarf wurde für 35 ausgewählte Lebensmittel ermittelt. Zahlreiche Lebensmittel sind in unterschiedlichen Varianten berechnet, z. B. „Rosenkohl, frisch“ und „Rosenkohl, tiefgekühlt“. Bei zwei der acht Gerichte wurden insgesamt 11 optimierte Varianten bilanziert. Die vollständigen Listen sind in Tabelle 1 - Tabelle 7 aufgeführt.

Phosphat-Fußabdruck:

- Phosphat ist eine global erschöpfliche Ressource. Es wird in der Regel im Bergbau außerhalb Deutschlands gewonnen. Zum Phosphat-Fußabdruck der Lebensmittel trägt hauptsächlich das Phosphat bei,

das als Düngemittel für die landwirtschaftliche Produktion benötigt wird. Hinzu kommen Phosphate, die verarbeiteten Lebensmitteln zugesetzt werden. Details siehe [Reinhardt et al. 2019].

- Die Ergebniswerte für die 35 ausgewählten Lebensmittel in Tabelle 7 sind in Gramm Phosphatgestein-Äquivalenten angegeben. Damit wird die Masse an phosphathaltigem Gestein bezeichnet, die für 1 Kilogramm des Lebensmittels verbraucht wird.

Flächen-Fußabdruck:

- Bei der Berechnung erfolgt eine Gewichtung der unterschiedlichen benötigten Flächen nach ihrer jeweiligen Distanz zu einem natürlichen Zustand. Details siehe [Fehrenbach et al. 2019].
- Die Ergebniswerte für die 35 ausgewählten Lebensmittel in Tabelle 7 sind in Quadratmeter-Jahren Naturflächenbelegung angegeben. Dafür werden alle jeweils unterschiedlich genutzten Flächen eines Lebenswegs (wie für Landwirtschaft, Straßen, Industrieflächen) in Äquivalente vollständig versiegelten¹ Flächen umgerechnet, die für das jeweilige Lebensmittel ein Jahr lang belegt werden.²

Wasser-Fußabdruck:

- Bei der Berechnung erfolgt eine Gewichtung der unterschiedlichen verbrauchten Wassermengen nach der Wasserknappheit, die in dem jeweiligen Land herrscht, in dem der Verbrauch stattfindet. Dieses und weitere methodische Elemente sind weitestgehend an die AWARE-Methode angelehnt [Boulay et al. 2018].
- Die Ergebniswerte für die 35 ausgewählten Lebensmittel in Tabelle 7 sind in Litern Wasser-Äquivalenten angegeben. Damit wird das Äquivalent an Wasservolumen von durchschnittlicher Knappheit bezeichnet, das für das Lebensmittel benötigt wird.

Energiebedarf:

- Es wird der Kumulierte Energieaufwand (Primärenergie) berechnet, der aus nicht-erneuerbaren Ressourcen gedeckt wird ($KEA_{\text{nicht-erneuerbar}}$), siehe z. B. [VDI (Verein Deutscher Ingenieure) 2012].
- Die Ergebniswerte für die 35 ausgewählten Lebensmittel in Tabelle 7 sind in Kilowattstunden Primärenergie-Äquivalenten angegeben.

4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel 4.1 sind die berechneten CO₂-Fußabdrücke dargestellt. Kapitel 4.1.1 - 4.1.5 enthalten dabei die CO₂-Fußabdrücke der ausgewählten Lebensmittel. Die ausgewählten Gerichte sind in Kapitel 4.1.6 dargestellt. Der Phosphat-, Flächen- und Wasser-Fußabdruck sowie der Energiebedarf der 35 ausgewählten Lebensmittel ist in Kapitel 4.2 aufgeführt. In Kapitel 4.3 sind abschließend noch Hinweise zur Verwendung und Interpretation der Ergebnisse zusammengefasst.

¹ z. B. mit Asphalt versiegelte Flächen. Fachbegriff: artifizielle Flächen.

² Beispielsweise tragen zum Flächen-Fußabdruck von 1 kg Rübenzucker aus konventionellem Anbau u. a. der landwirtschaftliche Anbau und die Zuckerfabrikation bei. Für den Anbau werden ca. 0,9 m² ein Jahr lang belegt. Konventioneller Zuckerrübenanbau wird als intensivste landwirtschaftliche Nutzung eingestuft und daher mit dem Faktor 0,5 multipliziert (Details u. a. in Bezug auf die Hemerobieklassen siehe [Fehrenbach et al. 2019]). Darüber hinaus werden pro Kilogramm Zucker ca. 0,0005 m² Industriefläche für die Zuckerfabrikation belegt. Die versiegelte Fläche wird aufgrund der maximalen Naturferne mit dem Faktor 1,0 multipliziert. Die Industriefläche wird also doppelt so stark gewichtet wie die Anbaufläche, trägt aber trotzdem mit deutlich weniger als 1 % zum Gesamt-Flächenfußabdruck bei.

4.1 Ergebnisse: CO₂-Fußabdrücke

4.1.1 Obst und Gemüse

Im Folgenden sind die CO₂-Fußabdrücke von zahlreichen Obst- und Gemüseprodukten dargestellt. Die Lebensmittelvarianten umfassen dabei insbesondere unterschiedliche Anbaumethoden, saisonale bzw. nicht-saisonale Produktion, Import aus bestimmten Ländern bzw. Eigenproduktion, unterschiedliche Verpackungsformen sowie Frischware im Vergleich zu Tiefkühlware.



© eyetronic / Fotolia.de

Tabelle 1: CO₂-Fußabdrücke von ausgewählten Obst- und Gemüseprodukten „an der Supermarktkasse“ in Deutschland in Kilogramm CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm Lebensmittel. Bezugsjahr: 2019.

Nr.	Lebensmittel	CO ₂ -Fußabdruck
		[kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
1	Ananas, frisch, gemäß realem Transport-Durchschnitt	0,9
2	Ananas, per Schiff	0,6
3	Ananas, per Flugzeug	15,1
4	Ananas, Dose	1,8
5	Apfel, Durchschnitt	0,3
6	Apfel, aus der Region im Herbst	0,3
7	Apfel, aus der Region im April	0,4
8	Apfel (Bio), Durchschnitt	0,2
9	Apfel, aus Neuseeland	0,8
10	Aubergine	0,2
11	Avocado, Durchschnitt	0,6
12	Avocado, aus Peru	0,8
13	Avocado (Bio), aus Peru	0,8
14	Banane	0,6
15	Birne	0,3
16	Blumenkohl	0,2
17	Bohnen, frisch	0,8
18	Bohnen, Dose	1,3

Nr.	Lebensmittel	CO ₂ -Fußabdruck
		[kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
19	Brokkoli, frisch	0,3
20	Brokkoli, gefroren	0,7
21	Champignons, frisch, hell oder dunkel	1,3
22	Champignons, Dose	2,4
23	Erbsen, frisch, grün, in Schoten	0,4
24	Erbsen, getrocknet	2,3
25	Erbsen, gefroren	1,2
26	Erbsen, grün, Dose	1,7
27	Erbsen, grün, Glas	1,7
28	Erdbeeren, frisch, Durchschnitt	0,3
29	Erdbeeren, frisch, aus der Region, saisonal	0,3
30	Erdbeeren, frisch, aus Spanien	0,4
31	Erdbeeren, gefroren	0,7
32	Erdbeeren, frisch, „Winter-Erdbeeren“	3,4
33	Feldsalat	0,3
34	Fenchel	0,2
35	Grünkohl, frisch	0,3
36	Grünkohl, Glas	0,9
37	Karotten	0,1
38	Kartoffeln, frisch	0,2
39	Kartoffeln (Bio)	0,2
40	Kartoffelpüreepulver	0,9
41	Kichererbsen, Dose	1,3
42	Kohlrabi	0,2
43	Kürbis	0,2
44	Lauch	0,2
45	Leinsamen	1,4
46	Linsen, getrocknet	1,2
47	Linsen (Bio), getrocknet	1,7
48	Linsen, Dose	1,7
49	Mais, Dose	1,2
50	Orange / Apfelsine	0,3
51	Paprika	0,6
52	Pfirsich, frisch	0,2
53	Pfirsich, Dose	1,6
54	Rettich	0,2

Nr.	Lebensmittel	CO ₂ -Fußabdruck
		[kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
55	Rosenkohl, frisch	0,3
56	Rosenkohl, gefroren	0,6
57	Rote Beete, frisch	0,2
58	Rote Beete, Glas	1,3
59	Rotkohl, frisch	0,2
60	Rotkohl, Glas	0,7
61	Rucola	0,3
62	Salatgurke mit Plastikfolienverpackung	0,4
63	Salatgurke, ohne Plastikfolienverpackung	0,4
64	Salatgurke (Bio), mit Plastikfolienverpackung	0,4
65	Salatgurke (Bio), ohne Plastikfolienverpackung	0,4
66	Salatmischung, gewaschen	0,4
67	Sellerie	0,2
68	Spargel	0,7
69	Spinat, frisch	0,2
70	Spinat, Blattspinat, gefroren	0,6
71	Tomaten, frisch, Durchschnitt	0,8
72	Tomaten, aus Deutschland, saisonal	0,3
73	Tomaten, aus Südeuropa, Freiland	0,4
74	Tomaten (Bio), frisch	1,1
75	Tomaten, Kirschtomaten	0,9
76	Tomaten, aus Deutschland, beheiztes Gewächshaus, „Winter-Tomate“	2,9
77	Tomaten, passiert, Verbundkarton	1,6
78	Tomaten, passiert, Dose	1,8
79	Tomaten, passiert, Glas	1,9
80	Tomatenmark	4,3
81	Trauben, frisch, Durchschnitt	0,4
82	Trauben, frisch, aus Deutschland, saisonal	0,3
83	Trauben, frisch, aus Italien, saisonal	0,3
84	Weißkohl	0,1
85	Zucchini	0,2
86	Zwiebeln	0,2

4.1.2 Milchprodukte, Eier und Milchersatzprodukte

Im Folgenden sind die CO₂-Fußabdrücke von zahlreichen Milch-, Ei- und Milchersatzprodukten dargestellt. Die Lebensmittelvarianten umfassen dabei insbesondere unterschiedliche Bewirtschaftungsformen (konventionell, bio), Fettgehalte der unterschiedlichen Produkte (Vollfett, fettarm, mager) und Verpackungsvarianten.



© Marazem / Dreamstime.com

Tabelle 2: CO₂-Fußabdrücke von ausgewählten Milch-, Ei- und Milchersatzprodukten „an der Supermarktkasse“ in Deutschland in Kilogramm CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm Lebensmittel. Bezugsjahr: 2019.

Nr.	Lebensmittel	CO ₂ -Fußabdruck
		[kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
1	Butter	9,0
2	Butter (Bio)	11,5
3	Ei	3,0
4	Joghurt, natur, Kunststoffbecher papierummantelt	1,7
5	Joghurt, Früchte, Kunststoffbecher papierummantelt	1,7
6	Joghurt (Bio), natur, Kunststoffbecher papierummantelt	1,9
7	Joghurt-Ersatz, Soja, Kunststoffbecher papierummantelt	0,6
8	Käse, Durchschnitt	5,7
9	Käse (Bio), Durchschnitt	7,2
10	Käse, Frischkäse	5,5
11	Käse (Bio), Frischkäse	6,9
12	Käse, Feta	7,0
13	Käse, Hartkäse, wie Emmentaler	6,0
14	Käse, Hartkäse, wie Parmesan	6,3
15	Käse-Ersatz, veganer Käse, auf Basis von Kokosfett	2,0
16	Milch, ESL, Vollmilch, Verbundkarton	1,4
17	Milch, ESL, fettarm, Verbundkarton	1,2
18	Milch, H-Milch, Vollmilch, Verbundkarton	1,3
19	Milch, H-Milch, fettarm, Verbundkarton	1,1
20	Milch (Bio), ESL, Vollmilch, Verbundkarton	1,7

		CO ₂ -Fußabdruck
Nr. Lebensmittel		[kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
21	Milch-Ersatz, Dinkelmilch	0,3
22	Milch-Ersatz, Hafermilch	0,3
23	Milch-Ersatz, Mandelmilch	0,3
24	Milch-Ersatz, Sojamilch	0,4
25	Quark, 40 % Fett	3,3
26	Quark (Bio), 40 % Fett	4,1
27	Quark, Magerquark, 10 % Fett	2,4
28	Quark-Ersatz, Soja	0,7
29	Sahne	4,2
30	Sahne (Bio)	5,3
31	Sahne-Ersatz, Hafersahne	0,6
32	Saure Sahne	3,0

4.1.3 Fleisch und alternative Proteinlieferanten

Im Folgenden sind die CO₂-Fußabdrücke von zahlreichen Fleischprodukten und Fleischersatzprodukten dargestellt. Die Lebensmittelvarianten umfassen dabei insbesondere unterschiedliche Bewirtschaftungsformen (konventionell, bio), Verarbeitungsgrade (Filet, Bratwurst, Wurstaufschnitt, Nugget), Import aus bestimmten Ländern bzw. Eigenproduktion sowie Frischware im Vergleich zu Tiefkühlware.



© anusorn – stock.adobe.com

Tabelle 3: CO₂-Fußabdrücke von ausgewählten Fleisch- und Fleischersatzprodukten „an der Supermarktkasse“ in Deutschland in Kilogramm CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm Lebensmittel. Bezugsjahr: 2019.

Nr. Lebensmittel		CO ₂ -Fußabdruck [kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
1	Bratling/Veggieburger/Patty auf Sojabasis	1,1
2	Bratling/Veggieburger/Patty auf Erbsenbasis	1,8
3	Fisch, Wildfang, Massenware, gefroren	2,4
4	Fisch, Wildfang, Spezialität, gefroren	10,0
5	Fisch, Aquakultur	5,1
6	Fisch, Garnelen, gefroren	12,5
7	Fisch, Wildfang, frisch	4,0
8	Gemüsenugget /-schnittel	1,3
9	Hähnchen, Durchschnitt	5,5
10	Hähnchen, gefroren	5,7
11	Hähnchen, Nuggets	3,3
12	Hähnchen, Wurstaufschnitt	2,9
13	Lupinenmehl	0,4
14	Rindfleisch, Durchschnitt ³	13,6
15	Rindfleisch (Bio) ³	21,7
16	Rinder-Hackfleisch ⁴	9,2
17	Rinder-Hackfleisch (Bio) ⁴	15,1
18	Rinder-Patty/-Bratling, tiefgekühlt	9,0
19	Schweinefleisch, Durchschnitt	4,6

³ Sowohl konventionelles Rindfleisch (11 bis >30 kg CO₂-Äq. / kg Lebensmittel) als auch Bio-Rindfleisch (16 bis >30 kg CO₂-Äq. / kg Lebensmittel) weisen große Bandbreiten auf, wobei Bio-Rindfleisch tendenziell etwas schlechter abschneidet.

⁴ Verarbeitungsfleisch wie Hackfleisch weist einen geringeren CO₂-Fußabdruck auf als Edelfleisch; auch die Bandbreite ist geringer: 7 bis 26 kg CO₂-Äq. / kg Lebensmittel für konventionelles Rinder-Hackfleisch.

20	Schweinefleisch (Bio)	5,2
		CO₂-Fußabdruck
		[kg CO₂-Äq. / kg Lebensmittel]
21	Schweinefleisch, gefroren	4,6
22	Seitan	2,5
23	Sojagranulat, Textured Vegetable Protein (TVP)	1,0
24	Tempeh	0,7
25	Tofu	1,0
26	Wildfleisch, Hirsch ⁵	11,5
27	Wurst, Bratwurst, Thüringer Rostbratwurst	2,9
28	Wurst-Ersatz, vegane Bratwurst	1,7
29	Wurstaufschnitt vom Rind, Aufschnitt	7,9

⁵ In diesen Durchschnittswert geht insbesondere Wildfleisch ein, das durch landwirtschaftliche Gatterhaltung produziert und teilweise aus Übersee importiert wird, beispielsweise in Neuseeland produziertes Hirschfleisch.

4.1.4 Stärke-, öl- oder zuckerhaltige Produkte

Im Folgenden sind die CO₂-Fußabdrücke von zahlreichen stärke-, öl- bzw. zuckerhaltigen Produkten dargestellt. Die Lebensmittelvarianten umfassen dabei insbesondere unterschiedliche Anbaumethoden (konventionell, bio), unterschiedliche Fettstufen (Vollfett, Halbfett), unterschiedliche Verpackungsformen sowie Frischware im Vergleich zu Tiefkühlware.



© ratmaner – stock.adobe.com

Tabelle 4: CO₂-Fußabdrücke von ausgewählten stärke-, öl- bzw. zuckerhaltigen Produkten „an der Supermarktkasse“ in Deutschland in Kilogramm CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm Lebensmittel. Bezugsjahr: 2019.

Nr.	Lebensmittel	CO ₂ -Fußabdruck
		[kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
1	Brot, Mischbrot	0,6
2	Brot (Bio), Mischbrot	0,6
3	Brötchen, Weißbrot	0,7
4	Bulgur	0,6
5	Dinkel, Reisersatz	0,7
6	Erdnüsse, in Schale	0,8
7	Erdnussbutter	2,0
8	Feinbackwaren	1,6
9	Gnocchi	0,6
10	Haferflocken	0,6
11	Honig, Glas	2,0
12	Kokosöl	2,3
13	Margarine, halbfett	1,7
14	Margarine, vollfett	2,8
15	Margarine (Bio), vollfett	2,5
16	Nudeln	0,7
17	Nudeln (Bio)	0,8
18	Olivenöl, Glaseinwegflasche	3,2
19	Palmfett ⁶	2,9
20	Pommes, tiefgekühlt	0,7

⁶ Dieser CO₂-Fußabdruck hängt wegen der sehr unterschiedlichen Entwaldung in den einzelnen Herkunftsländern stark vom Importmix und der ökobilanziellen Bewertung der Entwaldung ab.

21	Rapsöl, Glaseinwegflasche	3,3
		CO₂-Fußabdruck
		[kg CO₂-Äq. / kg Lebensmittel]
22	Reis	3,1
23	Schokolade, Vollmilchschokolade, Tafel, 35 % Kakaogehalt	4,1
24	Sonnenblumenkerne	1,5
25	Sonnenblumenöl, Glaseinwegflasche	3,2
26	Walnüsse, in Schale	0,9
27	Zucker, Rübenzucker	0,7
28	Zucker (Bio), Rübenzucker	0,5
29	Zucker, Rohrzucker	1,0
30	Zucker (Bio), Rohrzucker	0,9

4.1.5 Getränke

Im Folgenden sind die CO₂-Fußabdrücke von einigen Getränken dargestellt. Die Lebensmittelvarianten konzentrieren sich dabei auf unterschiedliche Verpackungsformen.



© stokkete – stock.adobe.com

Tabelle 5: CO₂-Fußabdrücke von ausgewählten Getränken „an der Supermarktkasse“ in Deutschland in Kilogramm CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm Lebensmittel. Bezugsjahr: 2019.

Nr.	Lebensmittel	CO ₂ -Fußabdruck
		[kg CO ₂ -Äq. / kg Lebensmittel]
1	Bier, 0,5 L-Glasmehrwegflasche	0,9
2	Bier, 0,5 L-Weißblechdose	1,0
3	Kaffee, Pulver	5,6
4	Kakao, Pulver	5,0
5	Limonade, Orangenlimonade, 0,75 L-Einwegplastikflasche	0,4
6	Mineralwasser, 0,7 L-Glasmehrwegflasche	0,2
7	Saft, Orangensaft, 1,0 L-Verbundkarton	0,7
8	Saft, Apfelsaft, 1,0 L-Glasmehrwegflasche	0,4
9	Saft, Apfelsaft, 1,0 L-Verbundkarton	0,4
10	Wasser, Leitungswasser	0,0
11	Wein, 0,75 L-Glaseinwegflasche	1,0

4.1.6 Gerichte

Im Folgenden sind die CO₂-Fußabdrücke von einigen ausgewählten Gerichten dargestellt. Die Auswahl soll exemplarisch aufzeigen,

- welche Einsparpotentiale sich bei gängigen Gerichten durch die Substitution bestimmter Lebensmittel erreichen lassen können,
- und außerdem die Bandbreite darstellen, innerhalb derer die Treibhausgasemissionen von fleischhaltigen, vegetarischen und veganen Gerichten liegen können.



© Anatoly Repin – stock.adobe.com

Tabelle 6: CO₂-Fußabdrücke von 8 verzehrfertigen Gerichten „fertig zubereitet auf dem Teller“ in Kilogramm CO₂-Äquivalenten pro Portion. Die Küchenprozesse sind für einen 4-Personen-Haushalt abgebildet (siehe Kapitel 3). Die Maßnahmen bei Gerichten 1 und 2 geben jeweils den Wert des Gerichts mit der durchgeführten Maßnahme an. Bezugsjahr: 2019.

	CO ₂ -Fußabdruck [kg CO ₂ -Äq. / Portion]
Maßnahmen	
Gericht 1: Rinderfrikadelle mit Reis und frischen Erbsen	2,0
mit Maßnahme 1: Hähnchenbrustfilet statt Rinderfrikadelle	1,3
mit Maßnahme 2: Veggieburger auf Sojabasis statt Rinderfrikadelle	1,0
mit Maßnahme 3: Nudeln statt Reis	1,9
mit Maßnahme 4: Kartoffeln statt Reis	1,9
mit Maßnahme 5: Tiefgefrorene Erbsen statt frische Erbsen	2,0
mit Maßnahme 6: Frische Karotten statt frische Erbsen	1,9
Gericht 2: Lasagne	1,6
mit Maßnahme 1: Schweinegehacktes statt Rindergehacktes	1,0
mit Maßnahme 2: Sojagranulat statt Rindergehacktes	0,7
mit Maßnahme 3: Veganer Käse auf Basis von Kokosfett statt Käse	1,5
mit Maßnahme 4: Hafermilch statt Kuhmilch	1,5
mit Maßnahme 5: Passierte Tomaten aus Verbundkarton statt aus Dose	1,5
Fleischhaltig: hohe und niedrige CO₂-Fußabdrücke	
Gericht 3: Rindergulasch	2,6
Gericht 4: Seelachsfilet mit Blumenkohl und Couscous	0,6
Vegetarisch: hohe und niedrige CO₂-Fußabdrücke	
Gericht 5: Reis-Gemüse-Auflauf	1,0
Gericht 6: Spaghetti mit Paprikarahmsauce	0,6
Vegan: hohe und niedrige CO₂-Fußabdrücke	
Gericht 7: Sojabolognese mit Reis	0,9
Gericht 8: Penne Napoli	0,6

4.2 Ergebnisse: Diverse ökologische Fußabdrücke

Im Folgenden sind die Phosphat-, Flächen- und Wasser-Fußabdrücke sowie die Energiebedarfe von insgesamt 35 ausgewählten Lebensmitteln dargestellt. Die Lebensmittel sind so ausgewählt, dass Einträge zu möglichst allen unterschiedlichen Lebensmittelkategorien enthalten sind.



© Arcady – stock.adobe.com

Tabelle 7: Phosphat-, Flächen- und Wasser-Fußabdrücke sowie Energiebedarfe ausgewählter Lebensmittel „an der Supermarktkasse“ in Deutschland, jeweils pro Kilogramm Lebensmittel (LM). Bezugsjahr: 2019.

Nr.	Lebensmittel	Phosphat- Fußabdruck	Flächen- Fußabdruck	Wasser- Fußabdruck	Energie- bedarf
		[g Phosphatge- stein-Äq. / kg LM]	[m ² · a Naturflächen- belegung ⁷ / kg LM]	[L Wasser- Äq. / kg LM]	[kWh Primärener- gie-Äq. / kg LM]
1	Apfel, Durchschnitt	1	0,1	1.500	0,8
2	Brot, Mischbrot	30	0,3	600	2
3	Butter	100	3	10.000	10
4	Dinkel, Reisersatz	30	0,6	600	1,5
5	Ei	10	3	900	6
6	Fisch, Wildfang, Massenware, gefroren	1	0	80	10
7	Fisch, Wildfang, Spezialität, gefroren	2	0	100	40
8	Fisch, Aquakultur	20	3	15.000	15
9	Gemüsenugget /-schnittel	20	0,5	1.000	5
10	Hähnchen, Durchschnitt	60	4	20.000	10
11	Joghurt-Ersatz, Soja, Kunst- stoffbecher papierummantelt	1	0,3	3.000	3
12	Kartoffeln, frisch	6	0,1	100	2
13	Käse, Durchschnitt	60	1,5	6.000	8
14	Margarine, vollfett	100	0,9	3.000	4
15	Milch, ESL, Vollmilch, Ver- bundkarton	20	0,5	2.000	2
16	Milch-Ersatz, Hafermilch	8	0,2	300	3
17	Milch-Ersatz, Sojamilch	8	0,3	3.000	1,5
18	Nudeln	40	0,4	600	2

⁷ siehe Abschnitt „Flächen-Fußabdruck“ in Kapitel 3 und das dort aufgeführte Beispiel.

Nr.	Lebensmittel	Phosphat- Fußabdruck	Flächen- Fußabdruck	Wasser- Fußabdruck	Energie- bedarf
		[g Phosphatge- stein-Äq. / kg LM]	[m ² · a Naturflächen- belegung / kg LM]	[L Wasser- Äq. / kg LM]	[kWh Primärener- gie-Äq. / kg LM]
19	Olivenöl, Glaseinwegflasche ⁸	300	3	900.000	10
20	Orange/Apfelsine	2	0,1	15.000	1
21	Saft, Orangensaft, Verbundkar- ton	5	0,2	40.000	3
22	Quark, 40 % Fett	30	0,8	3.000	6
23	Rapsöl, Glaseinwegflasche	150	2	800	5
24	Reis	30	0,7	60.000	5
25	Rinder-Hackfleisch	50	5	15.000	6
26	Rindfleisch	70	7	20.000	8
27	Sahne-Ersatz, Hafersahne	20	0,3	800	1,5
28	Seitan	200	2	3.000	5
29	Sojagranulat, Textured Vege- table Protein (TVP)	15	2	30.000	3
30	Sonnenblumenkerne	70	0,5	7.000	2
31	Sonnenblumenöl, Glaseinweg- flasche	200	1	7.000	5
32	Tofu	3	0,5	7.000	3
33	Tomaten, frisch, Durchschnitt	2	0,1	1.000	1,5
34	Wurstaufschnitt vom Rind, Aufschnitt	60	4	10.000	6
35	Zucker, Rübenzucker	20	0,5	90	2

⁸ Die Umweltlasten der Olivenproduktion werden nahezu vollständig dem Olivenöl zugerechnet, da vielfach keine hochwertige Nutzung der Koppelprodukte, insbesondere der Pressrückstände, stattfindet. Bei Raps- und Sonnenblumenöl dagegen wird der Presskuchen als hochwertiges Futtermittel verwendet, welches damit einen Teil der Umweltlasten trägt. Beim hohen Wasser-Fußabdruck kommt darüber hinaus noch hinzu, dass Oliven in Ländern mit hoher Wasserknappheit angebaut werden.

4.3 Hinweise zur Interpretation und Verwendung der Ergebnisse

Folgende Hinweise sollten bei der Verwendung und Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden:

- **Abweichungen zu Literaturwerten u. a. aufgrund von Landnutzungsänderungen:** Die in Tabelle 1 - Tabelle 5 dargestellten CO₂-Fußabdrücke weichen teilweise deutlich von den Werten ab, die in der Literatur aufgeführt sind, z. B. von den Werten, die im Klimatarier-Rechner [ifeu 2016] hinterlegt sind. Hauptursache dafür ist, dass die Werte in Tabelle 1 - Tabelle 5 jeweils anteilige Treibhausgasemissionen aufgrund von Landnutzungsänderungen gemäß des Ansatzes nach [Fehrenbach et al. 2020] (siehe Kapitel 3) beinhalten. Diese werden in der Literatur vielfach nicht berücksichtigt. Andere Gründe sind unterschiedliche Systemgrenzen („Supermarktkasse“ etc.), nur in Deutschland produzierte Ware gegenüber dem Jahresdurchschnitt einschließlich des Imports und einiges mehr, wie bereits in den Kapiteln 1 und 3 erwähnt.
- **Kontraintuitive Ergebniswerte exemplarisch erläutert:** Einige Ergebniswerte in Kapiteln 4.1 und 4.2 mögen selbst für Fachleute überraschend sein. Dazu könnten beispielsweise die durchschnittlichen (inkl. Import) bzw. länderspezifischen CO₂-Fußabdrücke von Lebensmitteln oder die von konventionellen bzw. Bio-Lebensmitteln⁹ gehören. Einige besonders auffällige Ergebnisse sind in Fußnoten erläutert.
- **Verwendung der Ergebnisse zum Vergleich von Handlungsoptionen:** Die hier vorliegende Übersichtspublikation basiert auf methodischen Festlegungen, die nicht zur Beantwortung jeder erdenklichen Fragestellung geeignet sind. Beispielsweise wurde eine standardisierte Zurechnung der Lasten zu den Lebensmitteln verwendet (eine sogenannte attributive Bilanzierung) und zumeist der heutige Durchschnitt der Lebensmittel abgebildet. Diese Festlegungen können nur bedingt für zukunftsgerichtete Fragestellungen verwendet werden¹⁰. Für solche Fragestellungen müssten im Einzelfall Szenarien definiert, die ökologischen Fußabdrücke mit angepasster Methodik (z. B. mittels konsequenzieller Bilanzierung) auf Grundlage der hier dargestellten Ergebnisse ermittelt und weitere Fußabdrücke ergänzt werden.
- **Bewusste Wahl der Bezugsgröße bei vergleichenden Aussagen:** Die Ergebnisse in Tabelle 1 - Tabelle 5 sowie Tabelle 7 sind zweckmäßigerweise jeweils auf 1 kg des Lebensmittels bezogen. Allerdings ist ein Vergleich pro Kilogramm Lebensmittel in den meisten Fällen nur dann sinnvoll, wenn die betrachteten Lebensmittel eine identische ernährungsphysiologische Funktion erfüllen. Insbesondere bei vergleichenden Aussagen und darauf basierenden Empfehlungen sollte eine zweckmäßige Bezugsgröße gewählt werden, beispielsweise durch Umrechnung der in Tabelle 1 - Tabelle 5 angegebenen CO₂-Fußabdrücke pro Kilogramm auf eine typische Portionsgröße oder auf bestimmte Nährstoffgehalte wie z. B. Eiweiß. Außerdem können sinnvolle Vergleiche zwischen Lebensmitteln teilweise auch erst dann ermöglicht werden, wenn auch die auf den Einkauf folgenden Lebenswegabschnitte berücksichtigt werden, insbesondere die Kühlung und die Zubereitung. Am zielsichersten sind Vergleiche zwischen vollständigen, verzehrfertigen Gerichten „fertig zubereitet auf dem Teller“ mit bewusst variiertem Zutatenzusammenbau bei weitestgehend gleichen Nährwerten in den unterschiedlichen Gerichtsvarianten.

⁹ Bio-Lebensmittel haben gegenüber konventionellen Lebensmitteln zumeist keine klaren Vorteile beim CO₂-Fußabdruck, weil sie wegen geringerer Erträge in der Regel mehr Anbaufläche benötigen. Dieser Flächenbelegung werden anteilig Klimagasemissionen zugerechnet, in Deutschland vor allem dadurch entstehen, dass ehemalige Moore landwirtschaftlich genutzt werden.

¹⁰ Verbraucher*innen könnten zu dem Schluss kommen, keine Bio-Lebensmittel mehr zu kaufen, da diese nach der hier verwendeten Methodik zumeist keine Klimavorteile oder sogar Klimanachteile aufweisen, obwohl diese bzgl. anderer Umweltaspekte (z. B. Erhalt der Biodiversität) sehr vorteilhaft sind. Eine Kaufzurückhaltung würde allerdings vermutlich wenig an der landwirtschaftlichen Nutzung ehemaliger Moore in Deutschland ändern, die ein Hauptgrund dafür ist, dass die höhere Flächen-nutzung durch Biolebensmittel sich nachteilig auswirkt. Diese Emissionen würden dann lediglich anteilig anderen Lebensmitteln zugerechnet werden müssen. Dagegen sollten politische Entscheidungsträger diese Ergebnisse zum Anlass nehmen zu hinterfragen, ob eine weitere landwirtschaftliche Nutzung ehemaliger Moore mit einer nachhaltigen Ernährung kompatibel ist.

- **Interpretation von Flächen- und Wasser-Fußabdruck:** Da eine Gewichtung von belegten Flächen und Wasserverbräuchen nach dem Grad ihrer ökologischen Auswirkung erfolgt, können die Ergebnisse nicht wie gewöhnliche Quadratmeter bzw. Liter Wasser interpretiert werden (siehe Kapitel 3).

5 Literatur

- Boulay, A.-M., Bare, J., Benini, L., Berger, M., Lathuillière, M. J., Manzardo, A., Margni, M., Motoshita, M., Núñez, M., Pastor, A. V., Ridoutt, B., Oki, T., Worbe, S., Pfister, S. (2018): The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on available water remaining (AWARE). *The International Journal of Life Cycle Assessment*, Vol. 23, No.2, pp. 368–378.
- Eyrich, R., Meurer, U., Wagner, T., Buchheim, E., Reinhardt, G., Svenj, G., Hemmen, M., Monetti, S., Stübner, M., Koch, S., Hildebrandt, T., Scharp, M. (2019): KEEKS-Web-App – Klimaschonende Schulküche mit vielen Rezepten. KEEKS-Material 2019-E. <<https://smartlearning.izt.de/keeks/rezepte>>.
- Fehrenbach, H., Keller, H., Abdalla, N., Rettenmaier, N. (2020): Attributive Landnutzung (aLU) und attributive Landnutzungsänderung (aLUC): Eine neue Methode zur Berücksichtigung von Landnutzung und Landnutzungsänderungen in Ökobilanzen, Version 2.1 von ifeu paper 03/2018. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Heidelberg, Deutschland. www.ifeu.de/ifeu-papers/.
- Fehrenbach, H., Rettenmaier, N., Reinhardt, G., Busch, M. (2019): Festlegung des Indikators für die Bilanzierung und Bewertung der Ressource Fläche in Ökobilanzen [Establishment of the indicator for the resource “land” in life cycle assessments]. In: *ifeu papers 02/2019*, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Heidelberg, Germany.
- ifeu (2016): Klimatarier-Rechner. CO₂-Fußabdrücke von 150 ausgewählten Lebensmitteln. https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner.
- ifeu (2020): Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018) – Berichtsteil „TREMOD“. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Heidelberg, Deutschland. <https://www.ifeu.de/tremod>.
- IPCC (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- ISO (2006a): ISO 14040:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. International Organization for Standardization.
- ISO (2006b): ISO 14044:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. International Organization for Standardization.
- ISO (2018): ISO 14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification. International Organization for Standardization.
- Paulsen, H. M. (2020): Kraftfutterkomponenten in mittleren Futterrationen der Milchkühe ökologischer und konventioneller Betriebe (2008-2010, Netzwerk Pilotbetriebe, www.pilotbetriebe.de). Ergänzung zur Datengrundlage. In: Schulz, F., Warnecke, S., Paulsen, H. M., Rahmann, G. (2013) *Unterschiede der Fütterung ökologischer und konventioneller Betriebe und deren Einfluss auf die Methan-Emission aus der Verdauung von Milchkühen*. Thünen Report 8:189-205, Tabelle 4.8-1, Thünen-Institut für Ökologischen Landbau.
- Reinhardt, G., Rettenmaier, N., Vogt, R. (2019): Festlegung des Indikators für die Bilanzierung der Ressource Phosphat in Umweltbewertungen [Establishment of the indicator for the resource “phosphate” in environmental assessments]. In: *ifeu papers 01/2019*, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Heidelberg, Germany.
- VDI (Association of German Engineers) (2012): VDI Standard 4600: Cumulative energy demand - Terms, definitions, methods of calculation. VDI (Association of German Engineers) e.V. / Beuth Verlag GmbH, Düsseldorf / Berlin, Germany. http://www.vdi.eu/nc/guidelines/vdi_4600-kumulierter_energieaufwand_kea_begriffe_berechnungsmethoden/.
- World Food LCA Database (2015): World Food LCA Database. Agroscope.