

“Klimakrise und Ernährung - Wie klimagerecht essen wir?”

Veronika Winter, Ilse Wenzl, Heidemarie Amon, Agnes Pürstinger, Julia Schleritzko & Andrea Möller
Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie (AECC Biologie), Universität Wien,
Porzellangasse 4/2, 1090 Wien, Österreich. Korrespondenz: ilse.wenzl@univie.ac.at

Stichwörter: Klimakrise, Klimabildung, Ernährung, Ressourcenverbrauch, BNE, Tierfutterproduktion, ökologische Faktoren bei der Fleischproduktion, Methode- Mystery

1	Fachlicher Hintergrund	2
1.1	Viel Fläche und Emissionen für wenige Kalorien	2
1.2	Klimagerechte Ernährung ist pflanzenbasiert	3
2	Didaktisch-methodische Überlegungen	3
2.1	Einstieg	4
2.2	Methode Mystery	4
2.3	Methode Gruppenpuzzle/Expert*innenrunde	5
2.4	Methode Concept Cartoon	5
2.5	Unterrichtsverlauf - Informationen für die Lehrperson	6
3	Materialien	8
3.1	Aufgabe 1: Burger Ranking Welcher Burger gewinnt? Auflösung	8
3.2	Aufgabe 2: Mystery	9
3.3	Aufgabe 3: Gruppenpuzzle/Expert*innenrunde Burger Wissensaustausch	20
3.4	Aufgabe 4: Concept Cartoon	20
4	Literaturverzeichnis	22

1 Fachlicher Hintergrund

Der Ernährungssektor ist global betrachtet für rund ein Drittel der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Gleichzeitig zählt die Landwirtschaft zu jenen Bereichen, die besonders stark von den Folgen der Klimakrise betroffen sind (IPCC, 2020). Bis 2050 werden Dürre und Überschwemmungen und in Folge Hungersnöte deutlich zunehmen, weshalb die globale Ernährungssicherheit bedroht ist (IPCC, 2020). Damit sich die weltweite Nahrungsmittelproduktion an die erwarteten Klimafolgen anpassen und von einem ressourcenintensiven Sektor zu einer Kohlenstoffsenke, einem zeitweiligen oder dauerhaften Speicherort für Kohlenstoffdioxid, werden kann, fordern Klimaforscher*innen eine Transformation des Landwirtschaftssektors (Willett et al., 2019; Clark et al., 2020). Welche Veränderungen hierfür möglich und notwendig sind, wird in diesem Beitrag am Beispiel der Fleischproduktion aufgezeigt.

1.1 Viel Fläche und Emissionen für wenige Kalorien

Für eine klimagerechte Ernährung ist die Umstellung der Viehzucht unumgänglich. Obwohl die Produktion von tierischen Produkten nur knapp ein Fünftel (18 %) der Kalorienversorgung für die Weltbevölkerung bereitstellt, wird hierfür der überwiegende Anteil (70 %) der landwirtschaftlichen Flächen verwendet (Fleischatlas, 2021). Gleichzeitig verursacht Tierhaltung die meisten Emissionen (57 %) des Nahrungsmittelsektors (Fleischatlas, 2021). Hauptursachen sind hier die Produktion und Verarbeitung von Futtermitteln, Emissionen von Wiederkäuern sowie die Lagerung und Verarbeitung von Dung (Fleischatlas, 2021).

Wie eng Viehzucht und Klimakrise miteinander verzahnt sind, zeigt der Amazonas-Regenwald eindrücklich: Aufgrund der massiven Abholzung für die Gewinnung landwirtschaftlicher Flächen wird das wertvolle Ökosystem mitsamt seiner einzigartigen Tier- und Pflanzenwelt unwiederbringlich zerstört, was wiederum Auswirkungen auf das globale Klimasystem hervorruft (Lenton et al., 2019). Laut Klimaforscher*innen hat die Regenerationsfähigkeit der grünen Lunge des Planeten bereits einen Kipppunkt überschritten und aufgrund von Waldbränden und Abholzung 2019 mehr CO₂ ausgestoßen als aufgenommen (Boulton et al., 2022, Gatti et al., 2021). Was bleibt, sind kilometerlange Weideflächen für Rinder und Sojaplantagen, deren Erträge meist billig verkauft und in alle Welt verschifft werden (Fleischatlas, 2021). Durch globale Freihandelsabkommen landet billiges, brasilianisches Rindfleisch auch in der österreichischen oder deutschen Gastronomie auf dem Teller. Konventionell gehaltene, europäische Schweine werden zu einem großen Anteil mit Soja aus Übersee gefüttert (Greenpeace, 2022). Sojaimporte in die EU stammen hauptsächlich aus den USA, Argentinien und Brasilien, die auch weltweit 90 % des Sojas anbauen (Fleischatlas, 2021). Soja ist eine der bedeutendsten pflanzlichen Proteinquellen, allerdings werden 90 % der globalen Erträge an Tiere verfüttert (Fleischatlas, 2021). Seit 2001 hat sich der Sojaanbau mehr als verfünffacht und ist nach der Viehwirtschaft mittlerweile die zweithäufigste Ursache für Abholzung weltweit (Fleischatlas, 2021). Soja aus Südamerika landet auch in der europäischen Geflügel- und Schweinefleischproduktion und legt dabei weite Strecken zurück. Der weltweite Transport von Tierfutter und Fleisch belastet das Klima zusätzlich. Neben dem Amazonas sind auch weitere Naturschutzgebiete in Südamerika oder Indonesien von illegaler (Brand-) Rodung für die Fleischproduktion betroffen (Fleischatlas, 2021).

In der Viehzucht sind neben der Futtermittelproduktion und Landnutzung auch der hohe Wasserverbrauch und Emissionsausstoß von Wiederkäuern klimarelevant. Pro Kilo Rindfleisch werden 15.000 Liter Wasser benötigt, das sind fast zehnmal so viel wie für die Herstellung eines Kilos Getreides (Fleischatlas, 2021). Da die Klimakrise zu einer Zunahme von Trinkwasserknappheit führt, stellt der hohe Wasserverbrauch in der Viehhaltung auch eine Frage der Verteilungsgerechtigkeit dar, denn die Landwirtschaft verbraucht einen großen Teil des globalen Süßwasservorkommens (IPCC, 2020). Im Vergleich zur Schweine- oder Geflügelhaltung zeichnet sich die Rinderzucht zudem durch einen hohen Ausstoß von klimaschädlichem Methan aus, das bei der Verdauung im Verdauungstrakt der Wiederkäuer erzeugt und ausgestoßen wird (Fleischatlas, 2021).

1.2 Klimagerechte Ernährung ist pflanzenbasiert

Die mit dem Fleischkonsum verbundenen globalen Probleme erfordern ein Umdenken in der Ernährung der Menschheit. Die internationale EAT Lancet Kommission hat einen planetaren Speiseplan (Planetary Health Diet) erstellt, welcher sowohl die menschliche als auch die planetare Gesundheit schützen soll (Willett et al., 2019). In diesem Speiseplan wurde erarbeitet, ob und wie 10 Milliarden Menschen bis 2050 gesund ernährt werden können. Neben einer Veränderung der Ernährungsweise braucht es eine Transformation der Lebensmittelproduktion sowie ein Ende der Lebensmittelverschwendung (Willett et al., 2019). Laut der involvierten Forscher*innen ist eine Verdopplung des Konsums von Obst und Gemüse, Hülsenfrüchten sowie Nüssen erforderlich, wohingegen der Konsum von Fleisch und Zucker halbiert werden müsste (Willett et al., 2019). Eine solche Umstellung der Ernährungsweise und eine gerechtere Verteilung von Ressourcen erlangt auch vor dem Hintergrund Bedeutung, dass weltweit zwei Milliarden Menschen übergewichtig, während 820 Millionen Menschen unterernährt sind (IPCC, 2020).

Eine ovo-lakto-vegetarische Ernährung verursacht um ca. 30 % weniger Emissionen als die durchschnittliche Ernährung (Wolbart, 2019). Bei einer veganen Ernährung sind die Emissionen sogar um 71 % geringer (Wolbart, 2019). Dieses Einsparpotential spiegelt sich auch in der Flächennutzung wider: Für die Ernährung einer österreichischen Vegetarierin, die kein Fleisch aber Eier und Milch konsumiert, werden im Vergleich zu einer omnivoren Ernährung ca. 40 % weniger Fläche benötigt. Für jene eines Veganers werden sogar um zwei Drittel (ca. 65 %) weniger Fläche verbraucht (Wolbart, 2019).

Um Ressourcen in der Landwirtschaft nachhaltiger zu nutzen, ist zudem ein Stopp der Lebensmittelverschwendung notwendig (Willett et al., 2019). Aktuell werden 25 bis 30 % der produzierten Nahrungsmittel nicht geerntet oder weggeworfen (IPCC, 2020). Da die Landwirtschaft aktuell für 70 % des globalen Süßwasserverbrauchs verantwortlich ist und davon wiederum ein Großteil auf die Tierhaltung entfällt, würde eine Verringerung der Fleischproduktion zudem eine bedeutende Menge Wasser einsparen (IPCC, 2020).

2 Didaktisch-methodische Überlegungen

Das hier vorgestellte Unterrichtskonzept zielt darauf ab, die Bewertungskompetenz von Schüler*innen im Kontext einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) gezielt zu fördern. Viele alltägliche Situationen erfordern Entscheidungen und Bewertungen, bestenfalls sind diese kriteriengeleitet. Die Förderung der Bewertungskompetenz, welche das Bewerten, Urteilen und Entscheiden umfasst, sind daher wichtige

Fähigkeiten, die es gilt, auch im Biologieunterricht zu vermitteln (Bögeholz et al., 2018). Das Göttinger Modell für Bewertungskompetenz bietet hierzu einen Orientierungsrahmen, u. a. für die Lernaufgabenentwicklung zur kumulativen Förderung der Bewertungskompetenz von Schüler*innen (Eggert & Höhle, 2006, Bögeholz, 2006). Die hier vorliegende Lernaufgabe orientiert sich an diesem Modell. Dieses zielt darauf ab, Gestaltungsaufgaben für eine nachhaltige Entwicklung, mit dem Ziel der Diagnose und Förderung der Bewertungskompetenz, zu entwickeln. Der Anwendungsbereich liegt bei der Entwicklung von relevanten Handlungsoptionen, „die anhand von Kriterien qualitativ abgewogen bzw. quantitativ bewertet werden“ (Bögeholz et al., 2018, 267). Bei der Auseinandersetzung mit Fragen der Umweltproblematik oder BNE, im Zusammenhang mit dem Entwickeln von Handlungsoptionen, zeigt sich, dass durch ein Training in einer entsprechenden Lernumgebung die Bewertungskompetenz gefördert wird (Bögeholz et al., 2018). Geeignet scheint das Modell sowohl für individuelles als auch kooperatives Lernen. Entscheidungsprozesse, die getroffen werden sollen, unterliegen dem Prinzip des Kennens, Verstehens und Erfassens von Werten und Normen, der Auseinandersetzung mit nachhaltiger Entwicklung, dem Hervorbringen und Reflektieren von Sachinformationen und schlussendlich dem Bewerten und Entscheiden. Im Unterricht wird es dadurch möglich Erfahrungen zu sammeln, die man unter Umständen sonst nicht erfassen würde (Dittmer et al., 2016).

Beim Erwerb von Bewertungskompetenz setzen sich Schüler*innen mit eigenen und anderen Meinungen, Erfahrungen und Ansichten zu bestimmten Sachverhalten auseinander. Die in diesem Unterrichtsmodul herbeigeführte kritische Auseinandersetzung mit Themen der Umwelt- und Klimaproblematik vermittelt den Schüler*innen zudem auch eine politische Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Sie werden angeregt ihre eigenen „Überzeugungen, Intuitionen, Vorstellungen und Konzepten gewahr zu werden, sie in Frage zu stellen und weiterzuentwickeln“ (Dittmer et al., 2016, 106).

Der Lerninhalt der in diesem Beitrag vorgestellten Aufgabenstellung geht von dem schüler*innen-nahen Alltagsphänomen „Fast Food“ aus. Ziel ist es, komplexe Zusammenhänge zwischen der globalen Nahrungsmittelproduktion und den dadurch verursachten ökologischen Folgen, dem Klimawandel, aufzuzeigen. Schüler*innen sollen durch eine kontroverse Auseinandersetzung und einem sich daraus möglicherweise ergebenden Perspektivenwechsel die Notwendigkeit eines Gegensteuerns zum Schutz des Klimas und der Nahrungsmittelsicherheit als Lebensgrundlage erkennen.

2.1 Einstieg

Beim Einstieg in das Thema wird zunächst ein Alltagsbezug hergestellt (siehe Kapitel 2.2). Hierfür stehen verschiedene digitale Medien zur Verfügung, wie z.B. frei zugängliche Umfrage- und Brainstorming-Tools.

2.2 Methode Mystery

In dem hier vorgestellten Unterrichtsentwurf kommt die Methode des „Mystery“ zum Einsatz. Ein Mystery beginnt mit einer Fragestellung (Leitfrage) die Spannung und Interesse bei den Lernenden hervorrufen soll. Dies wirft weitere Fragen auf, die untersucht und beantwortet werden wollen. Im Zuge der Methode Mystery (siehe Kapitel 2.3) werden den Schüler*innen ausgewählte Materialien (z. B. Bilder, Grafiken, Daten und Texte) als Information zur Verfügung gestellt, anhand derer sie Zusammenhänge zwischen Ernährungsverhalten und

Klimawandel erkennen und herstellen sollen. Aus den Informationen auf den unterschiedlichen Mysterykarten entnehmen die Schüler*innen zunächst Informationsfragmente, die im Zusammenhang mit dem Themenkomplex stehen. Durch die Ordnung der unterschiedlichen Informationsfragmente entsteht ein Legekonstrukt, aus dem die Schüler*innen Zusammenhänge erkennen und Schlussfolgerungen ziehen. Sie üben in Teams Aufgabenstellungen zu lösen und lernen ihre Erkenntnisse zu begründen. Durch die Analyse von Diagrammen erkennen sie Zusammenhänge und bringen die entsprechenden Sachverhalte mit konkret handelnden bzw. betroffenen Menschen in Verbindung. Durch die Legekonstrukte ergeben sich mehr als nur ein Lösungsweg und dadurch interessante Diskussionen innerhalb der einzelnen Teams.

Besonders wertvoll wird diese Lernmethode, wenn in einer anschließenden Reflexionsphase die eingesetzten Problemlösestrategien bewusst gemacht und kritisch hinterfragt werden. Diese Methode ermöglicht die Förderung von schlussfolgerndem vernetztem Denken in Alltagszusammenhängen und eignet sich für das globale Lernen, um Wissen im Unterrichtsgeschehen aufzubauen. Sie folgt der Tradition des problemorientierten Unterrichts. Mysteries ermöglichen einen alternativen Weg, den Unterricht problemorientiert und spannend zu gestalten und stellen für die Lernenden zudem eine motivierende Abwechslung dar.

2.3 Methode Gruppenpuzzle/Expert*innenrunde

Das Gruppenpuzzle (siehe 2.5.3) ist eine Unterrichtsmethode, bei der Schüler*innen kooperativ zusammenarbeiten. Nach der Bearbeitung eines Teilbereichs des Hauptthemas werden neue Teams gebildet, wobei jedes Mitglied als "Expert*in" für ihren Teilbereich gilt. Durch die neue Zusammensetzung der Teams erfolgt der Wissenstransfer. Wie bei einem Puzzle werden die Informationen zu dem Thema zusammengefügt und somit erlangen alle Teilnehmenden den gleichen Informationsstand. Die Lehrperson nimmt in dieser Unterrichtsphase nur eine unterstützende Rolle ein und steht für Fragen bereit. Dies kann bei Klassen, die mit dieser Methode noch keine Erfahrung haben, hilfreich sein.

2.4 Methode Concept Cartoon

Abschließend steht im Sinne der Bewertungskompetenz die Bildung für nachhaltige Entwicklung im Zentrum des Unterrichts. Die Schüler*innen diskutieren anhand eines *Concept Cartoons* (siehe 2.5.4), der unterschiedliche Perspektiven zum Thema Fleischkonsum aufgreift, mögliche Lösungsansätze für ein klimafreundliches Verhalten. Die Aussagen werden besprochen und die Schüler*innen entscheiden, welcher Aussage sie sich anschließen wollen. In einer Besprechung aller Teams wird die Entscheidung anschließend argumentativ begründet.

2.5 Unterrichtsverlauf - Informationen für die Lehrperson

Unterrichtsmaterialien: "Klimakrise und Ernährung - Wie klimagerecht essen wir?"		
Ablauf	Aufgabenstellungen	Methoden
Einstieg	<i>Über den Tellerrand schauen: Was steckt hinter unserem Fast Food?</i>	Aufgabe 1: Burger-Ranking Schüler*innen stimmen im Plenum zu verschiedenen Fragen ab. Anschließend erfolgt eine Auflösung durch die Lehrperson (siehe Materialien).
Erarbeitung	<i>Fachlichen Hintergrund erarbeiten: Wie hängen Klimakrise und Fleischproduktion zusammen?</i>	Aufgabe 2: Mystery: Was hat unser Burger mit der Klimakrise zu tun? <ul style="list-style-type: none"> - Im Mystery wird der Zusammenhang zwischen Ernährung, Lebensmittelproduktion und Klimakrise aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Sicht betrachtet. - Wissensaspekte (Texte, Bilder, Grafiken) sind auf den Mystery-Kärtchen verteilt - Schüler*innen finden Zusammenhänge zwischen der Lebensmittelproduktion, insbesondere Fleischproduktion und Klimakrise <p>Drei unterschiedliche Burger werden mit den Mysterys in Kleingruppen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mystery A: Chickenburger mit Hühnerfleisch Mystery B: Cheeseburger mit Rindfleisch Mystery C: Veggieburger mit Gemüse-Patty
Vertiefung	<i>Kooperative Zusammenarbeit</i>	Aufgabe 3: Gruppenpuzzle, Expert*innenrunde Aus den Burger-Gruppen (A, B, C) werden Expert*innen-Gruppen (ABC, ABC, ABC) gebildet, zum gegenseitigen Wissensaustausch und zum Lösen von Arbeitsaufträgen mit einem Arbeitsblatt (siehe Materialien)
Transfer	<i>Zurück im Alltag: Was kann ich tun?</i>	Aufgabe 4: Concept-Cartoon im Plenum (siehe Materialien)

2.5.1 Einstieg

Aufgabe 1: Burger-Ranking: Welcher Burger gewinnt? (ca. 15 Min.)

Fragen zum Burger-Ranking über ein Online-Quiz (z.B. bei <https://www.mentimeter.com/>).

- Welchen Burger esst ihr am liebsten?
- Welcher Burger wird in Österreich/Deutschland am häufigsten konsumiert?
- Welcher Burger wird weltweit am häufigsten konsumiert?
- Welcher Burger hat den größten CO₂-Fußabdruck?
- Welcher Burger hat den größten Wasserverbrauch?

Aufgabenstellung für die Schüler*innen:

Burger zählen zu den beliebtesten Fast Food Gerichten. Heute nehmen wir im Burger-Ranking verschiedene Zubereitungs- und Herstellungsarten unter die Lupe. Es werden fünf Fragen gestellt. Ihr wählt aus, welcher Burger eurer Meinung nach bei der gestellten Frage vorne liegt. Abgestimmt wird über diese drei Burger:

- A Chickenburger (Patty aus Hühnerfleisch)
- B Cheeseburger (Patty aus Rindfleisch)
- C Veggieburger (Patty aus Gemüse, Pilzen oder Fleischersatz)

2.5.2 Erarbeitung

Aufgabe 2: Mystery: Fleisch frisst Klima? (ca. 45 Min.)

Aufgabenstellung: Mystery-Kärtchen siehe Kapitel 3.2.1

Kleingruppen (3-4 Personen) werden gebildet, um eines der drei Mysteries zu lösen.

- Eine Person aus der Gruppe nimmt eine beliebige Karte aus dem Umschlag und liest sie den anderen vor. Dann wird die Karte auf einen Bogen Papier oder den Tisch gelegt.
- Wichtig: Es wird immer nur eine Karte aus dem Umschlag genommen!
- Nacheinander werden so alle Kärtchen vorgelesen und abgelegt.
- Legt die Kärtchen so zueinander, wie ihr denkt, dass sie inhaltlich zusammengehören.
- Versucht die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Kärtchen herauszufinden. Dazu könnt ihr sie auch verschieben.
- Durch Pfeile und Beschriftungen könnt ihr zeigen, wie die verschiedenen Informationen miteinander in Verbindung stehen. Wenn ihr mit dem Ergebnis zufrieden seid, könnt ihr die Kärtchen am Bogen Papier aufkleben bzw. ein Foto von eurem Legekonstrukt machen.

Leitfrage:

Gibt es einen Zusammenhang mit der Klimakrise und dem Verzehr von Burgern?

Mit Hilfe des Mysteries bearbeiten die Schüler*innen die Tabelle 3.2.1, mit der sie dann in die

Experten*innenrunde gehen.

2.5.3 Vertiefung

Aufgabe 3: Gruppenpuzzle/ Expert*innenrunde: Burgerwissen-Austausch (ca. 15 Min.)

Aufgabenstellung:

Aus den Burger-Gruppen (A, B, C) werden zum gegenseitigen Wissensaustausch neue Expert*innen-Gruppen (ABC, ABC, ABC) gebildet.

Nacheinander erzählen die Schüler*innen in der Gruppe, welches Wissen sie während des Mysterys gewinnen konnten und vergleichen ihre Tabellen.

Anschließend überlegen sie gemeinsam, wie Burger nachhaltiger produziert werden könnten und notieren zumindest drei Vorschläge.

2.5.4 Transfer

Aufgabe 4: Concept Cartoon (ca. 15 Min.)

Aufgabenstellung: Kleingruppenarbeit zu Concept Cartoon Kapitel 3.4.

Anna hat im Mystery viel gelernt. Das Klima und die Umwelt sind ihr wichtig. Nun ist sie sich unsicher und überlegt generell keine Burger mehr mit Fleisch-Patty zu essen. Sie fragt ihre Mitschüler*innen um Rat. Die Schüler*innen lesen den Concept Cartoon. Anschließend diskutieren sie, welcher Person sie zustimmen würden und argumentieren warum.

3 Materialien

3.1 Aufgabe 1: Burger Ranking Welcher Burger gewinnt? Auflösung

Lösungsvorschlag

1. Variabel
2. Für den Burger-Konsum liegen nicht durchgängig Daten für Österreich vor, aber für den jeweiligen Fleischkonsum. Der Fleischatlas 2021 (S. 12) hält allgemein zum Fleischkonsum fest: „Am beliebtesten bei Österreicher*innen ist das Schweinefleisch. Hiervon aßen sie 2019 im Durchschnitt 36,4 Kilogramm pro Person. An zweiter Stelle liegt Geflügel mit 12,4 Kilogramm pro Kopf, gefolgt von Rind und Kalb mit durchschnittlich 11,9 Kilogramm pro Kopf.“ Wenn es konkret um Burger geht, sind Cheeseburger das beliebteste Mc Donald´s Produkt in Österreich und Deutschland (nachrichten.at, 30.1.20). In Deutschland ist laut Wikipedia das zweitbeliebteste

- Produkt der Chickenburger. Daraus ergibt sich das Beliebtheitsranking: (1) Cheeseburger, (2) Chickenburger, (3) Veggieburger.
- Weltweites Ranking laut businessinsider.com (27.2.2018): (1) Pommes, (2) Big Mac, (3) Snack Wrap mit Chicken ... (9) Double Cheeseburger. Daraus ergibt sich das Beliebtheitsranking: (1) Cheeseburger, (2) Chickenburger, (3) Veggieburger.
 - Variabel
 - Für das Ranking wird lediglich das Patty herangezogen (statista.com, 22.01.2020). Für den Veggieburger werden Karotten als Referenz angegeben: Rindfleisch (13,3 kg CO₂ Äquivalent/kg Fleisch), Geflügel (3,5 kg CO₂ Äquivalent/kg Fleisch), Schweinefleisch (3,3 kg CO₂ Äquivalent/kg Fleisch), Karotten (0,3 kg CO₂ Äquivalent/kg). Daraus ergibt sich das CO₂-Ranking: (1) Cheeseburger, (2) Chickenburger, (3) Veggieburger.
 - Für das Ranking wird lediglich das Patty herangezogen (Fleischatlas 2021, S. 35). Für ein Kilogramm Rindfleisch müssen 15.415 Liter Wasser verbraucht werden (111 Badewannen). Für ein Kilogramm Hühnerfleisch werden in der Produktion 4325 Liter Wasser benötigt (rund 33 volle Badewannen). Aber auch Gemüse wie zum Beispiel Tomaten benötigen viel Wasser: 322 Liter Wasser pro Kilo Tomaten (ca. 2,5 Badewannen). Daraus ergibt sich das CO₂-Ranking: (1) Cheeseburger, (2) Chickenburger, (3) Veggieburger.

3.2 Aufgabe 2: Mystery

3.2.1 Aufgabe 2: Mystery und Tabelle

Die Informationen auf den Mystery Kärtchen stammen weitgehend aus dem Fleischatlas 2021.

Mystery: Fleisch frisst Klima?

Aufgabenstellung: Arbeit in Kleingruppen (3-4 Personen), um ein Mystery zu lösen.

- Eine Person aus der Gruppe nimmt eine beliebige Karte aus dem Umschlag und liest sie den anderen vor.
- Dann wird die Karte auf das Plakat/Papier oder den Tisch gelegt.
- Wichtig: Es wird immer nur eine Karte aus dem Umschlag genommen!
- Nacheinander werden so alle Kärtchen vorgelesen und abgelegt.
- Legt die Kärtchen so zueinander, wie ihr denkt, dass sie zusammengehören.
- Versucht, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Kärtchen herauszufinden. Dazu könnt ihr sie auch verschieben.
- Durch Pfeile und Beschriftungen könnt ihr zeigen, wie die verschiedenen Informationen miteinander in Verbindung stehen. Wenn ihr mit dem Ergebnis zufrieden seid, könnt ihr die Kärtchen aufkleben bzw. ein Foto von eurem Legekonstrukt machen.

Es ist gar nicht so leicht herauszufinden, ob das Essen von Burgern gut für unser Klima ist. Mit Hilfe des Mysterys könnt ihr die Aufgabe gemeinsam lösen.

Leitfrage: Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Klimakrise und deinem Verzehr von Burgern?

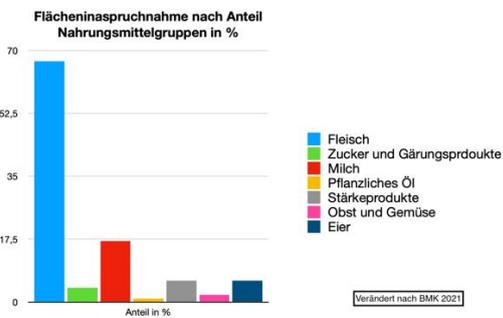
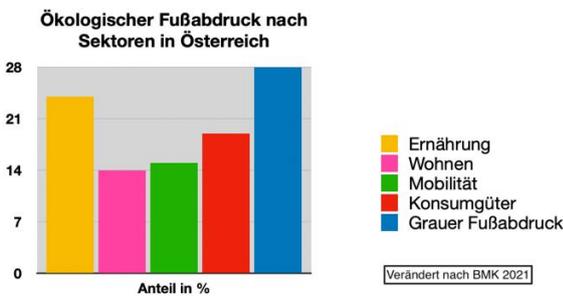
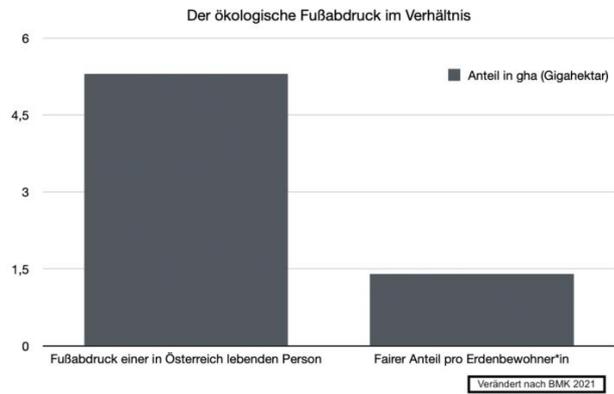
Vervollständigt die Tabelle mit Hilfe der Mystery-Karten.

	Flächenverbrauch	Wasserverbrauch	CO ₂ -Emission durch Transport	CO ₂ -Emission allgemein
Bun				
Saucen				
Käse				
Gemüse				
Patty Rind				
Patty Huhn				
Patty Gemüse				

3.2.2 Mystery A: Was hat Merlins **Chickenburger** mit der Klimakrise zu tun?

<p>Merlin liebt es, in der Mittagspause einen Chickenburger zu essen. So kann man auch einen Schultag gut überstehen.</p>	<p>Jusuf findet Chickenburger ekelhaft. Er meint die schmecken nicht nur fürchterlich, sondern schaden auch der Umwelt.</p>
<p>Merlins Chickenburger besteht neben dem Burger-Brötchen aus einem überbackenen Hühnerfleisch-Patty, zwei Scheiben Käse, Zwiebelscheiben, Essiggurkerl, Tomatenscheiben und Eisbergsalat. Außerdem liebt er seinen Chickenburger mit Sauce und Pommes.</p>	<p>Wir befinden uns in einer globalen Klimakrise. Wenn nicht rechtzeitig gehandelt wird, wird es zu schlimmen Auswirkungen kommen, wie Überflutungen, Dürren oder Ernteausfälle. Die Klimakrise bedroht die Lebensgrundlagen von allen Menschen, aber besonders betroffen sind ärmere Länder des globalen Südens.</p>
<p>Auch bei der Produktion von Nahrungsmitteln entstehen Treibhausgase (wie z. B. Methan CH₄, Kohlenstoffdioxid CO₂). Diese erzeugen in der Erdatmosphäre den Treibhauseffekt. Mehr als die Hälfte dieser Treibhausgase entstehen durch die Viehwirtschaft, obwohl dadurch nur weniger als ein Viertel der Kalorienversorgung der Weltbevölkerung bereitgestellt wird.</p>	<p>Die klimaschädlichen Treibhausgase aus der Viehzucht setzen sich zusammen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktion und Verarbeitung von Futtermitteln (ca. 45 %) • Emissionen, die aus dem Verdauungstrakt von Wiederkäuern wie Rindern, Ziegen und Schafen freigesetzt werden (ca. 39 %) • Lagerung und Verarbeitung von Dung (ca. 10 %)
<p>Ein Großteil (ca. 70 %) der gesamten landwirtschaftlich bewirtschafteten Fläche wird für die Viehzucht genutzt (Grasland als Weiden, Äcker für den Anbau von Futter).</p>	<p>Sojaanbau trägt zu steigenden Emissionen und einem massiven Verlust an biologischer Vielfalt bei.</p>

<p>Innerhalb der Geflügel- und Schweineproduktion stellt der Anbau der Lebensmittel für die Tiere (Tierfuttermittel-Produktion) das Hauptproblem dar. Hier werden immer mehr Treibhausgase ausgestoßen, da mehr Futterpflanzen angebaut werden müssen und dafür mehr Düngemittel eingesetzt werden.</p>	<p>Da die Nachfrage zunimmt, wird für den Sojaanbau immer mehr Platz benötigt. Mittlerweile steht der Sojaanbau nach der Viehwirtschaft deshalb an zweiter Stelle der Verursacher von Abholzung weltweit. Besonders in Brasilien und Argentinien werden Wald und Grasland in Sojafelder umgewandelt.</p>
<p>Zu den größten Sojaanbauländern zählen Brasilien, die USA und Argentinien. 2019 stammten etwa 90 Prozent des weltweit angebauten Sojas aus diesen drei Ländern.</p>	<p>Soja ist in der Massentierhaltung der wichtigste eiweißliefernde Futterbestandteil. Der Anteil an Soja hat sich seit 2001 im internationalen Handel mehr als verfünffacht. 90 Prozent des Sojas wird als Futter für Tiere verwendet.</p>
<p>Zwischen 2006 und 2017 wurden im Amazonas-Regenwald und der brasilianischen Savanne Cerrado (ein sehr wertvoller Trockenwald), 220.000 km² Wald abgeholzt. Dies ist größer als die Hälfte der Fläche Deutschlands.</p>	<p>Der Mensch verursacht die Erderwärmung durch viele verschiedene Lebensweisen. Zum Beispiel mit Flugzeugen, Autos und Fabriken pustet der Mensch sehr viel CO₂ in die Luft. Doch auch durch die Landwirtschaft und den Energieverbrauch werden Treibhausgase an die Luft abgegeben.</p>
<p>Der Fleischkonsum in Europa steht in Verbindung mit der Abholzung in Brasilien und mit den Folgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • negative Auswirkungen auf die Artenvielfalt • negative Auswirkungen auf das Klima • Entwaldung • Einheimische Arten verlieren ihren Lebensraum 	



Der (un-)sichtbare Wasserverbrauch von Tieren und ihren Futtermitteln

Darstellung: globale Durchschnittswerte, in Litern pro Kilogramm tierisches / pflanzliches Produkt

Eine Badewanne entspricht ca. 140 Litern Wasser

- grün: natürlich vorkommendes Regen- und Bodenwasser
- blau: Grund- oder Oberflächenwasser, das entnommen, zur künstlichen Bewässerung und zur Produktion genutzt und nicht mehr in ein Gewässer zurückgeführt wird
- grau: Wassermenge, die bei der Herstellung verschmutzt wird oder zur Säuberung eingesetzt werden müsste

Huhn
4 325 Liter Wasser/kg



Quelle: verändert nach Fleischatlas 2021 (Global, 2000, 2021) - Bartz/Stockmar (M), CC BY 4.0.

3.2.3 Mystery B: Was hat Selmas **Cheeseburger** mit der Klimakrise zu tun?

<p>Selma liebt es in der Mittagspause einen Cheeseburger zu essen. So kann man auch einen Schultag mit Nachmittagsunterricht gut überstehen - findet sie.</p>	<p>Felix findet Cheeseburger ekelhaft. Er meint die schmecken nicht nur fürchterlich, sondern schaden auch der Umwelt.</p>
<p>Selmas Cheeseburger besteht neben dem Burgerbrötchen aus einem Rindfleisch-Patty, 2 Scheiben Käse, Zwiebelscheiben, Essiggurkerl, Tomatenscheiben und Eisbergsalat. Außerdem liebt sie ihren Cheeseburger mit Sauce und Pommes.</p>	<p>Zu den größten Sojaanbauländern zählen Brasilien, die USA und Argentinien. 2019 stammten etwa 90 % des weltweite angebauten Sojas aus diesen drei Ländern.</p>
<p>Auch bei der Produktion von Nahrungsmitteln entstehen Treibhausgase (wie z. B. Methan CH₄, Kohlenstoffdioxid CO₂). Diese erzeugen in der Erdatmosphäre den Treibhauseffekt. Mehr als die Hälfte dieser Treibhausgase entstehen durch Tierhaltung, obwohl dadurch nur weniger als ein Viertel der Kalorienversorgung der Weltbevölkerung bereitgestellt wird.</p>	<p>Die klimaschädlichen Treibhausgase aus der Viehzucht setzen sich zusammen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktion und Verarbeitung von Futtermitteln (ca. 45 %) • Emissionen, die aus dem Verdauungstrakt von Wiederkäuern wie Rindern, Ziegen und Schafen freigesetzt werden (ca. 39 %) • Lagerung und Verarbeitung von Dung (ca. 10 %)
<p>Ein Großteil (ca. 70 %) der gesamten landwirtschaftlichen Fläche wird für die Viehzucht genutzt (Grasland als Weiden, Äcker für den Anbau von Futter).</p>	<p>Sojaanbau trägt zu steigenden Emissionen und einem massiven Verlust an biologischer Vielfalt bei.</p>
<p>Kühe stoßen große Mengen an klimaschädlichen Treibhausgasen aus. Es werden auch immer mehr Treibhausgase ausgestoßen, da mehr Futterpflanzen angebaut werden müssen und dafür mehr Düngemittel eingesetzt werden, da Menschen mehr Fleisch essen.</p>	<p>Der Fleischkonsum in Europa steht in Verbindung mit der Abholzung in Brasilien und dadurch auch mit den Folgen: Neben den negativen Auswirkungen auf die Artenvielfalt und das Klima führt Entwaldung auch dazu, dass einheimische ihren Lebensraum verlieren.</p>
<p>Soja ist in der Massentierhaltung der bedeutendste eiweißliefernde Futterbestandteil. Der Anteil an Soja hat sich seit 2001 im internationalen Handel mehr als verfünffacht. 90 Prozent des Sojas wird als Futter für Tiere verwendet.</p>	<p>Da die Nachfrage zunimmt, wird für den Sojaanbau immer mehr Platz benötigt. Mittlerweile steht der Sojaanbau nach der Viehwirtschaft deshalb an zweiter Stelle der Verursacher von Abholzung weltweit. Besonders in Brasilien und Argentinien werden Wald und Grasland in Sojafelder umgewandelt.</p>
<p>Zwischen 2006 und 2017 wurden im Amazonas-Regenwald und der brasilianischen Savanne, 220.000 km² Wald abgeholzt. Dies ist so groß, wie mehr als die Hälfte der Fläche Deutschlands.</p>	<p>Der Mensch verursacht die Erderwärmung durch viele verschiedene Lebensweisen. Zum Beispiel mit Flugzeugen, Autos und Fabriken pustet der Mensch sehr viel CO₂ in die Luft.</p>

	<p>Doch auch durch die Landwirtschaft und den Energieverbrauch werden Treibhausgase an die Luft abgegeben.</p>
<p>Wir befinden uns in einer globalen Klimakrise. Wenn nicht rechtzeitig gehandelt wird, wird es zu schlimmen Auswirkungen kommen, wie Überflutungen, Dürren oder Ernteausfälle. Die Klimakrise bedroht die Lebensgrundlagen von allen Menschen, aber besonders betroffen sind ärmere Länder des globalen Südens.</p>	<p>Die Herstellung von einem Kilo Rindfleisch verursacht in Österreich 14,2 Kilo CO₂, südamerikanisches Rindfleisch ist mit 80 Kilo CO₂ belastet. Dem hinzu kommt noch der Treibhausgas-Ausstoß durch die Transportwege.</p>
<p>Rinder werden in Österreich ganz anders gehalten als zum Beispiel in Süd-Amerika. In der Steiermark werden zum Beispiel durchschnittlich 30 Tiere gehalten, die Gras und Heu fressen. In Nord- und Südamerika werden meistens viele tausend Rinder in „Fress-Stationen“ auf engstem Raum mit Kraftfutter gemästet.</p>	<p>In Österreich findet sich brasilianisches Rindfleisch nicht im Lebensmittelhandel oder bei der Fastfoodkette McDonald’s, sehr wohl jedoch in der Gastronomie.</p>
<p>Warum Brasiliens Wälder für Steaks der Österreicher brennen.</p> <p>Rinderzüchter im Pantanal zerstören Naturschutzgebiete. Brasiliens Fleischindustrie exportiert weltweit, auch Österreichs Wirte bedienen sich der billigen Edelteile.</p> <p><i>Quelle: Der Standard, 04.03.2021</i></p>	<p>„Zwei Monate lang werden Mäster hierzulande aus dem Vollen schöpfen können. Dann werden sich die Lager der Wirte wieder mit billigem Rindfleisch aus Brasilien füllen, das Schiffe containerweise übers Meer karren. So offerieren Händler Filets eines Jungstiers aus Südamerika in der EU mitunter um kaum mehr als 13 Euro das Kilo. Für Fleisch aus Österreich in der gleichen Qualität ist das Zweieinhalbfache hinzulegen.“</p> <p><i>Quelle: Der Standard, 04.03.2021</i></p>



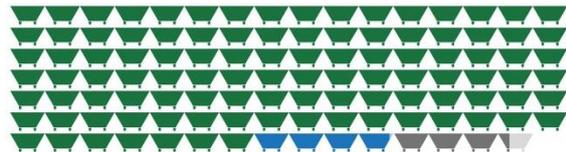
Der (un-)sichtbare Wasserverbrauch von Tieren und ihren Futtermitteln

Darstellung: globale Durchschnittswerte, in Litern pro Kilogramm tierisches / pflanzliches Produkt

Eine Badewanne entspricht ca. 140 Liter Wasser

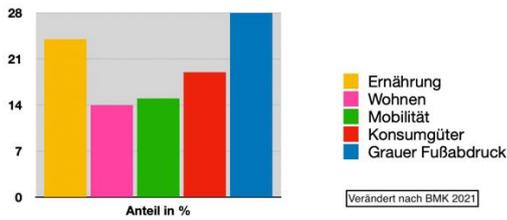
- grün: natürlich vorkommendes Regen- und Bodenwasser
- blau: Grund- oder Oberflächenwasser, das entnommen, zur künstlichen Bewässerung und zur Produktion genutzt und nicht mehr in ein Gewässer zurückgeführt wird
- grau: Wassermenge, die bei der Herstellung verschmutzt wird oder zur Säuberung eingesetzt werden müsste

Rind
15 415 Liter Wasser/kg



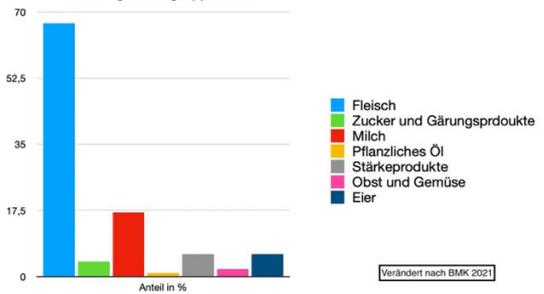
Quelle: verändert nach Fleischatlas 2021 (Global 2000, 2021) - Baritz/Stockmar (M), CC BY 4.0.

Ökologischer Fußabdruck nach Sektoren in Österreich



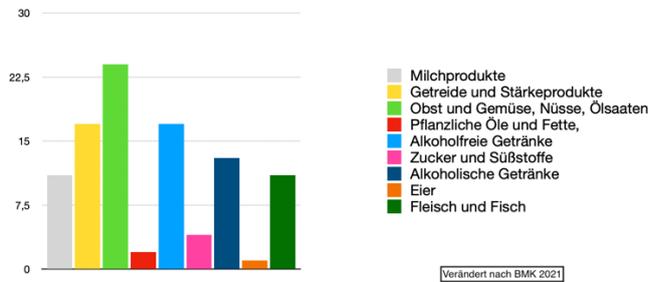
Verändert nach BMK 2021

Flächenanspruchnahme nach Anteil Nahrungsmittelgruppen in %



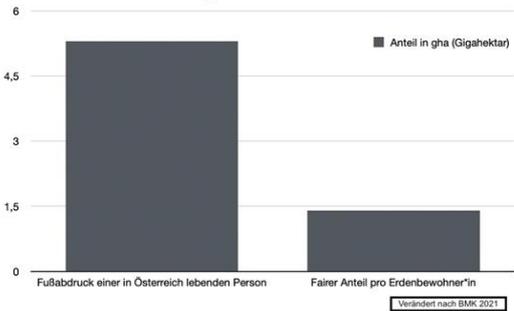
Verändert nach BMK 2021

Konsumierte Nahrungsmittel: Durchschnittlicher Fußabdruck einer Person in Österreich



Verändert nach BMK 2021

Der ökologische Fußabdruck im Verhältnis



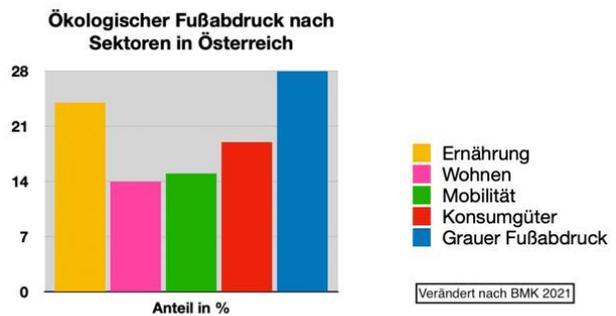
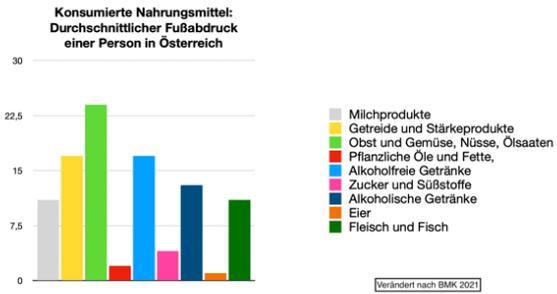
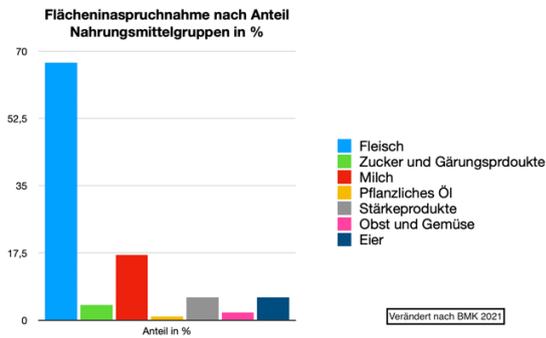
Verändert nach BMK 2021

3.2.4 Mystery C: Was hat Ivanas **Veggieburger** mit der Klimakrise zu tun?

<p>Ivanas Lieblingsessen sind Burger ohne Fleisch. Sie freut sich, dass es in vielen Restaurants Veggieburger zu kaufen gibt - nur nicht in der Schulkantine. Dort gibt es meist Cheeseburger oder Chickenburger mit Pattys aus Rind- bzw. Hühnerfleisch.</p>	<p>Viele Lehrpersonen denken, dass Ivana eine Vegetarierin ist, weil sie Tiere schützen will. Aber Ivanas Motivation ist eine andere: Ihr schmeckt Fleisch einfach nicht.</p>
<p>Veggieburger bestehen meist aus einem Patty mit Gemüse wie Karotten, Zwiebeln, Paprika, Erbsen oder Brokkoli. Dazu kommen in den Burger noch Sauce, Tomatenscheiben, Schmelzkäse und Salat. Pommes als Beilage dürfen dabei nicht fehlen!</p>	<p>Für die Produktion unserer Lebensmittel wird viel Fläche gebraucht. Einerseits werden Felder für den Gemüse- oder Futtermittelanbau verwendet, andererseits werden Gebäude wie Ställe oder Fabriken gebaut. Darin werden Tiere gehalten oder Lebensmittel verarbeitet.</p>
<p>Eine vegetarische Ernährung verursacht um 30 % weniger Treibhausgase (wie z. B. Methan CH₄, Kohlenstoffdioxid CO₂,- diese erzeugen in der Erdatmosphäre den Treibhauseffekt), als die durchschnittliche österreichische Ernährung mit viel Fleisch. Wenn auch kein Käse oder Milch gegessen werden, verringert das zusätzlich den ökologischen Fußabdruck.</p>	<p>Menschen in Österreich ernähren sich neben Gemüse und Getreide durchschnittlich von vielen tierischen Produkten wie Fleisch, Wurstwaren oder Käse. Am beliebtesten bei EU-Bürger*innen ist das Schweinefleisch. Hiervon aßen sie 2019 im Durchschnitt 36,4 Kilogramm pro Person.</p>
<p>In Österreich gibt es immer weniger Bauernhöfe, die Landwirtschaft betreiben. Die Gründe dafür sind vielfältig. Daher gibt es hierzulande immer weniger Felder oder Weiden. Dieser Trend steht beispielhaft für reiche Industrieländer in ganz Nordamerika und Europa: Die Bevölkerung nimmt zu, aber die landwirtschaftlichen Flächen werden weniger.</p>	<p>Die Fastfood-Kette McDonald's verwendet in Österreich für ihre Pommes Frites nur Kartoffeln aus heimischer Produktion. Bei frischem Salat und Gemüse ist das aber nicht immer der Fall. Denn im Winter ist es in Österreich zu kalt, um Salat oder Tomaten anzubauen. Daher bezieht McDonald's das Gemüse im Winter vor allem aus Südeuropa.</p>
<p>Für die Ernährung einer österreichischen Vegetarierin, die kein Fleisch aber Eier und Milch konsumiert, werden im Vergleich zu einer Ernährung mit Fleisch ca. 40 % weniger Fläche benötigt. Für jene eines Veganers wird noch weniger Fläche verbraucht.</p>	<p>Die österreichische Landwirtschaft ist vor allem im Gemüseanbau auf billige Arbeitskräfte aus dem Ausland angewiesen. Jedes Jahr werden rund 14 000 Erntehelfer*innen aus Ländern wie Rumänien oder Ungarn beschäftigt, um Tomaten oder Salat zu ernten. Der Stundenlohn beträgt in Österreich nur zwischen 6 und 7 €.</p>

<p>Ökobilanz - Wie nachhaltig ist die spanische Tomate? Für ein Kilogramm Tomaten aus der südspanischen Anbauprovinz Almeria fallen rund 315 Gramm CO₂-Äquivalente an. Die kommen vor allem durch den Lkw-Transport über mehr als 2.000 km zustande. Für die Produktion dagegen fallen nur etwa 40 Gramm CO₂-Äquivalente an - beheizt werden muss in</p>	<p>Billiges Gemüse aus Andalusien-Plastikmeer Südostspanien ist Europas regenärmste Region. 30.000 Hektar sind in Almería von Plastik bedeckt, darunter wächst Gemüse, das Sommergemüse, das Österreichs Konsumenten*innen auch im Winter nicht vermissen wollen: Paprika, Tomaten, Gurken, Zucchini, Auberginen und Bohnen. Es wird</p>
---	---

<p>Almeria quasi nie. Im Vergleich dazu kommt etwa eine deutsche Gewächshaustomate im April oder Mai auf rund 5,7 kg CO₂-Äquivalente. Die fallen vor allem für die fossile Beheizung der Gewächshäuser an, in denen die Tomate nun einige Wochen gereift ist.</p> <p><i>Quelle: ZDFheute, 01.04.2019</i></p>	<p>2.500 km weit durch Europa transportiert. In Spanien heißt die Gegend "Mar de Plástico", Plastikmeer.</p> <p><i>Quelle: Der Standard, 23.02.2017</i></p>
<p>Menschen in Österreich essen zu wenig Obst und Gemüse. Sie essen nur zwei Portionen pro Tag, obwohl fünf Portionen gesund wären. Leider essen die Österreicher*innen zu viel Fleisch: konsumiert wird rund 1 kg Fleisch pro Woche dies ist viel mehr Fleisch, als gesund wäre.</p>	<p>Der Mensch verursacht die Erderwärmung durch viele verschiedene Lebensweisen. Zum Beispiel mit Flugzeugen, Autos und Fabriken pustet der Mensch sehr viel CO₂ in die Luft. Doch auch durch die Landwirtschaft und den Energieverbrauch werden Treibhausgase an die Luft abgegeben.</p>
<p>Wir befinden uns in einer globalen Klimakrise. Wenn nicht rechtzeitig gehandelt wird, wird es zu schlimmen Auswirkungen kommen, wie Überflutungen, Dürren oder Ernteaufschläge. Die Klimakrise bedroht die Lebensgrundlagen von allen Menschen, aber besonders betroffen sind ärmere Länder des globalen Südens.</p>	



Der (un-)sichtbare Wasserverbrauch von Tieren und ihren Futtermitteln

Darstellung: globale Durchschnittswerte, in Litern pro Kilogramm tierisches / pflanzliches Produkt

Eine Badewanne entspricht ca. 140 Litern Wasser

- grün: natürlich vorkommendes Regen- und Bodenwasser
- blau: Grund- oder Oberflächenwasser, das entnommen, zur künstlichen Bewässerung und zur Produktion genutzt und nicht mehr in ein Gewässer zurückgeführt wird
- grau: Wassermenge, die bei der Herstellung verschmutzt wird oder zur Säuberung eingesetzt werden müsste



Quelle: verändert nach Fleischatlas 2021 (Global 2000, 2021) - Bartz/Stockmar (M), CC BY 4.0.

3.3 Aufgabe 3: Gruppenpuzzle/Expert*innenrunde Burger Wissensaustausch

Aus den Burger-Gruppen (A, B, C) werden zum Wissensaustausch neue Expert*innen-Gruppen (ABC, ABC, ABC) gebildet.

1. Tauscht euch in der Gruppe anhand der Tabelle über die wesentlichen Inhalte eures Mysterys aus.
2. Diskutiert anschließend gemeinsam: Wie könnten Burger in Zukunft nachhaltiger produziert werden und schreibt eure Vorschläge nieder.
3. Nehmt zu der Frage Stellung, welcher der drei Bürger am klimafreundlichsten ist.



3.4 Aufgabe 4: Concept Cartoon

Nun hast du einiges über die Burger- Produktion und damit im Zusammenhang den Einfluss auf die Umwelt und das Klima gelernt. Stelle jetzt dein Wissen unter Beweis.

Aufgabe 4. 1:

Anna hat im Mystery viel erfahren. Das Klima und die Umwelt sind ihr wichtig. Nun ist sie sich unsicher und überlegt, generell keine Burger mehr mit Fleisch-Patty zu essen. Sie fragt ihre Mitschüler*innen um Rat.

Lest den Concept Cartoon.

Diskutiert anschließend in der Gruppe, welche Person klimagerecht argumentiert und verschriftlicht eure Argumente.

Aufgabe 4. 2:

Burger sind nur ein Beispiel, wie unsere Ernährung mit der Klimakrise zusammenhängt.

Jetzt stellt sich die Frage: Wie können wir uns gesund ernähren und gleichzeitig das Klima schützen?

Diskutiert in der Gruppe und stellt danach drei Vorschläge in der Klasse vor!

Concept Cartoon: Klimakrise und Ernährung Wer hat recht?

Ich finde, Anna kann auch ein klima- und umweltbewusster Mensch sein, wenn sie manchmal Fleisch isst. Vor allem, wenn sie sich Gedanken darüber macht, wie oft sie Fleisch isst, welches Fleisch und woher dieses Fleisch kommt.

Es ändert nichts, wenn Anna sich gegen einen Fleischburger entscheidet. So viele Menschen essen Fleisch, selbst wenn Anna das anders machen würde, fällt das auch nicht ins Gewicht.

Ivana

Ich finde, die Politik sollte dafür sorgen, dass klimaschädliche Lebensmittel teurer sind und klimafreundliche billiger.

Ich finde, dass es wichtig ist, dass Anna sich genau überlegt, was sie isst und wenn das viele machen, macht das einen großen Unterschied.

Merlin

Max

Selma

Literaturverzeichnis

- BMK (2021). Mein Fußabdruck, online unter <https://www.mein-fussabdruck.at> (15.06.2022)
- Bögeholz, S., Hößle, C., Höttecke, D., Menthe, J. (2018). Bewertungskompetenz. In: Krüger, D. et al. (Hrsg.): Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin: Springer Verlag, 261-281.
- Boulton, C. A., Lenton, T. M. & Boers, N. (2022). Pronounced loss of Amazon rainforest resilience since the early 2000s. *Nature Climate Change*. 12, 271–278. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01287-8>
- businessinsider.com (27.02.2018). The Bestselling McDonald's Menu Items of All Time, online unter <https://www.businessinsider.com/the-best-selling-mcdonalds-menu-items-of-all-time-2018-2?r=DE&IR=T> (15.06.2022)
- Clark, M. A, Domingo, N. G. G., Colgan, K., Thakrar, S. K., Tilman, D., Lynch, J., Azevedo, I. L., & Hill, J. D. (2020). Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets. *Science*, 370(6517), 705-708. <https://doi.org/10.1126/science.aba7357>
- Der Standard (23.02.2017). Billiges Gemüse aus Andalusiens Plastikmeer, online unter <https://www.derstandard.at/story/2000053017088/billiges-gemuese-aus-andalusiens-plastikmeer> (15.06.2022)
- Der Standard (04.03.2021). Warum Brasiliens Wälder für Steaks der Österreicher brennen, online unter <https://www.derstandard.at/story/2000124637792/warum-brasiliens-waelder-fuer-steaks-der-oesterreicher-brennen> (15.06.2022)
- Dittmer, A., Gebhard, U., Höttecke, D., & Menthe, J. (2016). Ethisches Bewerten im Naturwissenschaftlichen Unterricht: Theoretische Bezugspunkte, *ZfDN*, 22, 97–108.
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2006). Göttinger Modell der Bewertungskompetenz - Teilkompetenz "Bewerten, Entscheiden und Reflektieren" für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 12 (2006), 177-197
- Gatti, L. V., Basso, L. S., Miller, J. B. *et al.* (2021). Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. *Nature*, 595, 388-393, <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>
- Greenpeace (2022). Einkaufsratgeber Schweinefleisch: Worauf man im Supermarkt achten sollte, online unter <https://lebensmittel.greenpeace.at/blog-einkaufsratgeber-schweinefleisch/> (15.06. 2022)
- [Fleischatlas, 2021] GLOBAL 2000 (2021). FLEISCHATLAS 2021. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. Österreichische Ausgabe, online unter <https://www.global2000.at/sites/global/files/Fleischatlas-2021.pdf> (15.06. 2022)
- IPCC (2020). Summary for Policymakers. In: Shukla, P.R., Skea, J., Calvo Buendia, E., *et al.*: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, online unter https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf
- Lenton, T. M., Rockström, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W., Schellnhuber, H. J. (2019). Climate tipping points - too risky to bet against. *Nature*, 575, (7784), 592-595. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>

nachrichten.at (30.01.2020). Mc Donalds legte 2019 erneut zu, online unter <https://www.nachrichten.at/wirtschaft/mcdonalds-oesterreich-legte-2019-erneut-zu;art15,3219600> (15.06.2022)

Rust, P., Hasenegger, V., König, J. (2017). Österreichischer Ernährungsbericht 2017, online unter <https://broschuerenservice.sozialministerium.at/Home/Download?publicationId=528> (15.06.2022)

sezonieri.at. Was Du als Erntehelfer/in wissen solltest, online unter http://www.sezonieri.at/wp-content/uploads/2019/04/Wien/Folder_ErntehelferInnen_WIEN_DE_web.pdf (15.06.2022)

Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Sibanda, L. M., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S. E., Reddy, K. S., Narain, S., Nishtar, S., & Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems, *The Lancet Commissions*, 303(10170), [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

Wolbart, N. (2019). Treibhausgasemissionen österreichischer Ernährungsweisen im Vergleich. Reduktionspotentiale vegetarischer Optionen, online unter https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H73000/H73700/Publikationen/Working_Papers/WP176_Web.pdf (15.06.2022)

Zamecnik, G., Schweiger, S., Lindenthal, T., Himmelfreundpointner, E. & Schlatzer, M. (2021). Klimaschutz und Ernährung – Darstellung und Reduktionsmöglichkeiten der Treibhausgasemissionen von verschiedenen Lebensmitteln und Ernährungsstilen, online unter https://lebensmittel.greenpeace.at/assets/uploads/pdf/Gesamtstudie_Klimaschutz_und_Ernaehrung.pdf (15.06.2022)

ZDFheute (01.04.2019). Ökobilanz - Wie nachhaltig ist die spanische Tomate?, online unter <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/oekobilanz-der-spanischen-tomate-100.html> (15.06.2022)