

KooKiE

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

„KOOPERATIVE KLIMA- UND ENERGIEBILDUNG“ DURCHFÜHRUNG EINES DEUTSCH-RUSSISCHEN KOOPERATIONSPROJEKTES FÜR JUGENDLICHE

Projektdokumentation - Unterrichtsbausteine

AZ: 31259-43/2

Fördermittelgeber:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

An der Bornau 2

49090 Osnabrück



Foto A. Hofmeister 2015

Projektträger:

Trägerverbund Burg Lenzen (Elbe) e.V.

Lenzen, März 2016

„KOOPERATIVE KLIMA- UND ENERGIEBILDUNG“

DURCHFÜHRUNG EINES DEUTSCH-RUSSISCHEN KOOPERATIONSPROJEKTES FÜR JUGENDLICHE

Projektdokumentation - Unterrichtsbausteine

Verfasser, Projektverantwortliche und Mitwirkende Institutionen

Verfasser, Projektverantwortliche



Trägerverbund Burg Lenzen (Elbe) e.V.
Susanne Gerstner
Burgstr. 3
D-19309 Lenzen
www.burg-lenzen.de



Kinderzentrum des Kaliningrader Gebietes für Umwelt- und Biologische Bildung und Tourismus (CEBET)
Olga Krylowa
ul. Botanitscheskaja 2
236006 Kaliningrad, Russland



Niedersächsische Landesforsten Waldpädagogikzentrum Göttingen – Haus Steinberg
Jennifer Sechtling
Kohlenstraße 101
D-34346 Hann. Münden



Kaliningrader Immanuel Kant-Universität
Natalja Starovoyt
A. Nevskogo st., 14
236016 Kaliningrad, Russland



Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA)
Dr. Johann Schreiner, Dr. Franz Höchtl,
Petra Schneider, Anne-Lone Ostwald
Hof Möhr
D-29640 Schneverdingen



Schule Nr. 6, Kaliningrad
Larissa Amvroseva
236023 Kaliningrad, Russland



fischerconsulting.net
Jeannette Fischer
Moorweg 4
D-21337 Lüneburg



Schule Nr. 50, Kaliningrad
Svetlana Mudrizkaja
236023 Kaliningrad, Russland



BTE Tourismus- und Regionalberatung
Prof. Dr. Hartmut Rein, Kerstin de Wall
Kreuzbergstr. 30
D-10965 Berlin



Europainstitut Klaus Mehner der Staatlichen Technischen Universität Kaliningrad
Christian Welscher
Sovetsky Prospekt, 1
236000 Kaliningrad, Russland



Gymnasium Hittfeld (Niedersachsen)
Irmgard Bierwisch
Peperdieksberg 2
D-12218 Seevetal



Bildungsministerium des Kaliningrader Gebietes
Per. Sheljabowa 11
236006 Kaliningrad, Russland



Niedersächsische Landesforsten Waldpädagogikzentrum Hahnhorst
Marcus Hoffmann
Schachtstraße 166
D-27252 Schwaförden

Mitwirkende Institutionen

Rainer Köpsell
(ehemals Nds. Landesforsten, a.D.)
Pastor Loets Weg 6
D-26446 Friedeburg - OT Reepsholt -

Leuphana Universität Lüneburg
Scharnhorststraße 1,
D-21335 Lüneburg

Eco- Forum
Elena Tjotushkina
Street. Universität 2, 318k
Kaliningrad, Russland



Fördermittelgeber
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)
An der Bornau 2
49090 Osnabrück

Inhalt

Unterrichtsbaustein 1

„Der Wald, das Klima und ich!“ - Ein Forschungsauftrag zu Wald und Klima

Verantwortliche Institutionen: Niedersächsische Landesforsten Waldpädagogikzentrum Göttingen J. Sechtling, Waldpädagogikzentrum Hahnhorst M. Hoffmann, Gymnasium Hittfeld I. Bierwisch

Ergänzendes Material zu Unterrichtsbaustein 1:

- a) Aufnahmebogen für Gruppenarbeit
- b) Aufgabenbogen
- c) Arbeitshilfen

Unterrichtsbaustein 2

„Klimaschutz auf dem Teller“ - Einfluss der Ernährungsentscheidungen auf das Klima

Verantwortliche Institutionen: fischerconsulting.net J. Fischer, Leuphana Universität Lüneburg L. Bürgner, P. Gallmeister, Kaliningrader Immanuel Kant-Universität N. Starovoyt, A. Murasheva, M. Borisova

Unterrichtsmaterial bestehend aus 5 Stationen (tlw. mit ergänzendem Zusatzmaterial)

- 2.1 Nachhaltigkeitsweg – Entscheidungen für nachhaltige Produkte
Einführung in die Themen „Nachhaltigkeit“ und „Nachhaltige Ernährung“
und als Vorbereitung für die weiteren Bausteine
- 2.2 Aus dem Garten auf den Teller – Schülerinnen und Schüler bereiten nachhaltige Gerichte zu
- 2.3 Virtuelles Wasser – Ökologischer Fußabdruck von Lebensmitteln
- 2.4 Das zweite Leben der Dinge – Upcycling: Neue Nutzungen von Müll
Ergänzendes Material:
 - a) Vorlage für Power-Point-Präsentation zum Thema „Müllberge“
 - b) Vorlage für Power-Point-Präsentation zum Thema „Verrottung“
- 2.5 Klimarätsel - Unsere Jugend is(s)t fair! Spielerische Überprüfen und Erweiterung von Wissen zur nachhaltigen Entwicklung und Ernährung
Ergänzendes Material: Power-Point-Präsentation zum Quizz

Unterrichtsbaustein 3

„Wald und Windenergie“ - Förderung des Umweltbewusstseins für Klimaschutz

Verantwortliche Institutionen: Schule Nr. 6, Kaliningrad L. Amvroseva, Schule Nr. 50, Kaliningrad, S. Mudrickaja, Mitarbeit: Niedersächsische Landesforsten Waldpädagogikzentrum Göttingen J. Sechtling

Ergänzendes Material zu Unterrichtsbaustein 3:

- a) Power-Point-Präsentation zum Quizz
- b) Power-Point-Präsentation Bildmaterial

Unterrichtsbaustein 1

„Der Wald, das Klima und ich!“ - Ein Forschungsauftrag zu Wald und Klima

Verantwortliche Institutionen: Niedersächsische Landesforsten Waldpädagogikzentrum Göttingen J. Sechtling,
Waldpädagogikzentrum Hahnhorst M. Hoffmann, Gymnasium Hittfeld I. Bierwisch

Ergänzendes Material zu Unterrichtsbaustein 1:

- a) Aufnahmebogen für Gruppenarbeit
- b) Aufgabenbogen
- c) Arbeitshilfen



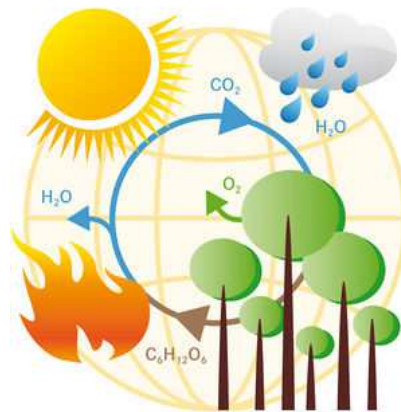
Der WALD, das KLIMA und ICH

Ein Forschungsauftrag zu Wald und Klima

Zielgruppe:	Die Schüler ab 15 Jahre / Sek. I (ab Klasse 10) und Sek. II
Zeit:	etwa 4 Stunden, März-November
Ort:	Waldfläche mit mindestens (2) 3 Baumarten unterschiedlicher Altersstufen und wenig störendem Bodenbewuchs, ca 40x40m Fläche vorher markieren
Methode:	Gruppenarbeit/ Expertengruppen
Basiswissen:	Die Schüler kennen die grundsätzlichen Abläufe im Kohlenstoffkreislauf (Weitergabe von Kohlenstoffverbindungen von Produzenten an Konsumenten und Destruenten). Die Schüler kennen das Prinzip der Photosynthese und können die Abläufe in einfacher Form beschreiben. Die Schüler kennen den Nachhaltigkeitsbegriff und können ihn am Beispiel der nachhaltigen Ressourcennutzung erläutern. Die Schüler kennen CO₂ als Treibhausgas und können den Treibhauseffekt erläutern. Die Schüler kennen Volumen- und Flächenberechnung
Lernziele der Exkursion:	Die Schüler leiten aus Messungen mit Hilfe von Arbeitsmaterialien die durch den Baumbestand eines Waldes aufgenommene Menge an Kohlenstoffdioxid ab; die Schüler erkennen, dass Bäume CO₂ speichern. Die Schüler vergleichen die von diesem Wald absorbierte Menge an Kohlenstoffdioxid mit den von bzw. durch Menschen emittierten Mengen an Kohlenstoffdioxid. Die Schüler überprüfen/beurteilen die durch ihre Lebensweise emittierte Menge an Kohlenstoffdioxid. Die Schüler diskutieren die Möglichkeiten des Waldes, den Treibhauseffekt zu mildern.
Zusatzoption:	Bewegungsspiel z. B. Treibhauseffektspiel
Material:	Maßband, Kluppe, Zollstock, Taschenrechner, Markierband, Bleistift, Klemmbrett, Arbeitsblätter, Kompass, Fluchtstäbe Ggf. Materialien für Bewegungsspiel
Schüler:	Wald- und Wetterkleidung, ggf. Regenschirm, Verpflegung
BNE-Bezug:	Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen (Biologie, Mathematik, Chemie)

Vorausschauend denken und handeln





Quelle: wissenwiki.de

Ablauf

1. Begrüßung am Waldrand (kurz)

Behauptung/These:

„Unsere Konsumgesellschaft braucht den Wald mehr als je zuvor!“

Die Schüler stellen erste Vermutungen auf, sollten Zusammenhang zwischen Wald, Klima und Mensch formulieren.

Leitfrage:

Worin besteht der Zusammenhang zwischen Wald, Klima und Konsumgesellschaft?

→ Unser Wald als CO₂ Senke

2. Aufsuchen und beschreiben des zu untersuchenden Beispielwaldbestandes (ca. 10 Minuten):

Die Schüler schauen sich vor Ort um und berichten, welche Hauptbaumarten sie erkannt haben. Die Schüler geben Schätzungen zu Baumalter, -höhe und -durchmesser ab. Evtl. können sie auch erkennen, ob der Wald gepflanzt wurde oder natürlich nachgewachsen ist.

3. Bildung von Expertengruppen

1-7 Gruppen (je nach Klassenstärke) = CO₂-Emittenten:

Auto, Käse, Rindfleisch, Kartoffeln, Jeans, Heiße Dusche, Föhn

Der Auftrag:

- Vermessung der Stichprobenfläche ca. 0,1 ha (32m * 32m)
- Ermittlung der Anzahl der relevanten Bäume nach Baumarten
- Vermessung der bereits markierten Bäume (Höhe und Durchmesser in Brusthöhe) sowie Volumenermittlung → Berechnungen siehe Arbeitsblatt
- Früchte und Blätter der Bäume des zu bearbeitenden Waldbestandes sammeln
- Einbeziehen von Totholz oder Stammholz: Vermessung eines gefällten Baumes (Länge und Mittendurchmesser) und Volumenermittlung und Zählen der Jahresringe zur Altersermittlung und betrachten diese in Hinblick auf das Baumwachstum

4. Auswertung:

Die Schüler präsentieren ihre Ergebnisse, möglichst an ihrem Arbeitsort

Sie haben die absorbierte CO₂ - Menge dieses untersuchten Waldbestandes bestimmt.

Sie berechnen und vergleichen diese absorbierte CO₂ - Menge mit den CO₂- Mengen ihres Emittenten (Auto, Käse ...).

Die Schüler ziehen Rückschlüsse und Überlegungen zur Eingangsthese auf.

Der Wald speichert über viele Jahre CO₂ in unterschiedlicher Form: Holz; Blätter/Früchte bzw. Humus.

Die Schüler erklären anhand einer Baumscheibe den Zuwachs durch CO_2 - Absorption zu erkennen in Form der Jahresringe eines Baumes

Beachte: Die Ausprägung der Jahresringe hängt von sehr vielen verschiedenen Faktoren ab und nicht allein von Witterung und CO_2 -Gehalt der Atmosphäre!



Abbildung 1: ods.dokom.net

Hinweis/ Querbezug: Wald als Energiespeicher/Holz als Baumaterial, d.h. langfristige CO_2 Bindung auch im Boden (kurzfristiger Speicher, bis Blätter, Äste... bis sie vollständig abgebaut sind).

Unser nachhaltig bewirtschafteter Wald: Großartige Leistungen auf 100 x 100 m



Alle Angaben beziehen sich auf ein Jahr.

Grafik: ©Capricorn, Bayerische Staatsforsten | überarbeitet von: Landesforsten Rheinland-Pfalz & Deutscher Forstwirtschaftsrat

5. Ausblick:

Die Schüler entwickeln Szenarien, die durch Klimawandel entstehen können.

→ Bezug: Ausbildung von Jahresringen, je besser es dem Wald geht, desto besser sind die Jahresringe ausgebildet, desto mehr CO₂ kann absorbiert werden.

Die Schüler reflektieren ihr eigenes Handeln in Bezug auf Rohstoffnutzung und erkennen die Nachhaltigkeit in der Verwendung von Holzprodukten.

Rückschluss:

Nachhaltige Nutzung von Wäldern fördert die CO₂- Bindung.

6. Zur Erinnerung:

Alle Schüler erhalten eine Baumscheibe (von einem Ast z.B.) und einen Baum- Samen oder Sämling zum Pflanzen.

Gruppenarbeit: Ermittlung des Vorrates und der CO₂ Bindungsmenge

Materialien: Bestimmungshilfen, Taschenrechner, Stifte, Kluppe, Zollstock, Markierband

Baumart Hauptbestand: _____ Alter: _____ Nachwuchs: _____ Alter: _____

Durchmesser (d) = 1,30m vom Stammfuß aus, Ab 20 cm wird kreuzweise gemessen. Die Formel für das Volumen (Fm) eines Baumes ist:

$$m^3 \text{ (Festmeter)} = (\pi : 4) * d^2 * h * 0,5 \text{ vereinfacht: } d^2 * h * 0,4$$

(3,14: 4) * d² (Durchmesser) * h (Höhe) * 0,5 (Formzahl) Es muss in der Einheit Meter (m) gerechnet werden (28 cm = 0,28 m)

Holzgewichte (als Trockengewicht, 0% Wassergehalt) (www.kaminholzwissen.de)

Fichte:	430 kg pro m ³	Buche:	680 kg pro m ³
Eiche:	660 kg pro m ³	Ulme, Esche:	600 kg pro m ³
Lärche:	550 kg pro m ³	Erle:	530 kg pro m ³

Holzbestandteile bei trockenem Holz: ca **50% Kohlenstoff (C)**, 43% Sauerstoff, 6% Wasserstoff, 1% andere Elemente z.B. Stickstoff, Asche (www.halbmikrotechnik.de)

Umrechnungsfaktor Kohlenstoff **C** in Kohlendioxid **CO₂** = ***3,67** (12kg C +32kg O₂=44kg CO₂)

Nr.	Baumart	Gemittelter Durchmesser (d)	Höhe (h)	Volumen d ² *h*0,4	Volumen+ 30% Wurzel- und Astmasse	Gewicht	50% davon C	CO ₂ Absorption = C * 3,67 gerundet
Bsp	Fi	0,28 m	25 m	0,78 m ³	1,01 m ³	434,3 kg	217,15 kg C	797 kg CO ₂
1								
2								
3								
Summe								
Summen Gruppe 1) _____ + Gruppe 2) _____ + Gruppe 3) _____ + Gruppe 5) _____ + Gruppe 6) _____ + Gruppe 7)								

Übertragung auf die Lebenswelt (1-7 Gruppen, jede Gruppe stellt seinen Vergleich am Ende vor)

Der Beispielbaum Fichte, 82 Jahre hat 797kg CO₂ aus der Luft absorbiert und gebunden

1) Fortbewegung: Auto

1 km Autofahren produziert im Schnitt 0,150 kg CO₂.

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens den CO₂ Ausstoß von 5313 km Autofahrten aufgenommen (z.B. Berlin- Accra (Ghana) / ein Weg).

2) Ernährung: Käse*

1 kg Käse verursacht ca. 8,34 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die der bei der Produktion von 95,56 kg Käse entstehen.

3) Ernährung: Rindfleisch*

Bei der Herstellung von 1 kg Rindfleisch entstehen ca. 6,43 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die der bei der Produktion von 123,9 kg Rindfleisch entstehen.

4) Ernährung: Kartoffeln

Bei der Herstellung von 1 kg Kartoffeln entstehen ca. 0,2 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die der bei der Produktion von 3985 kg Kartoffeln entstehen.

5) Kleidung: Jeans

Bei der Herstellung von 1 Jeans entstehen ca. 23,5 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die bei der Produktion von 33,9 Jeans entstehen.

6) Hygiene: Heiß duschen

Bei 1 Minute heiß duschen entstehen ca. 0,9 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die 885,5 Minuten (also 14,7 Stunden) heiß duschen entstehen.

7) Hygiene: Haare föhnen

1 Minute Haare föhnen verursacht 0,15kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die 5313 Minuten (also 88,5 Stunden) Haare föhnen entstehen.

Quellen:

<http://www.co2-emissionen-vergleichen.de/>

**Wer auf Fleisch verzichtet, bewirkt damit nicht unbedingt geringere CO₂-Emissionen. So sorgt die Produktion von Käse für doppelt so viel Treibhausgase wie Schweinefleisch. Schuld daran sind mehrere Verarbeitungsprozesse, die Kühlketten und Transportwege. Je fetter der Käse ist, desto mehr Treibhausgase entstehen bei seiner Herstellung.*

Gruppe Auto

Fortbewegung: Auto

1 km Autofahren produziert im Schnitt 0,150 kg CO₂.

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens den CO₂ Ausstoß von _____ km

Autofahrten absorbiert (das ist so weit wie von.....nach.....)

Gruppe Käse

Ernährung: Käse

1 kg Käse verursacht ca. 8,34 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die der bei
der Produktion von _____ kg Käse entstehen.

Gruppe Rind

Ernährung: Rindfleisch

Bei der Herstellung von 1 kg Rindfleisch entstehen ca. 6,43 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die der bei
der Produktion von _____ kg Rindfleisch entstehen.

Gruppe Kartoffeln

Ernährung: Kartoffeln

Bei der Herstellung von 1 kg Kartoffeln entstehen ca. 0,2 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die der bei
der Produktion von _____ kg Kartoffeln entstehen.

Gruppe Jeans

Kleidung: Jeans

Bei der Herstellung von 1 Jeans entstehen ca. 23,5 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert, die der bei der Produktion von ____ Jeans entstehen.

Gruppe Dusche

Hygiene: Heiß duschen

Bei 1 Minute heiß duschen entstehen ca. 0,9 kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert,

die ____ Minuten (also __ Stunden) heiß duschen entstehen.

Gruppe Föhn

Hygiene: Haare föhnen

1 Minute Haare föhnen verursacht 0,15kg CO₂

Dieser Baum hat im Laufe seines Lebens die CO₂ Menge absorbiert,

die _____ Minuten (also __ Stunden) Haare föhnen entstehen.

Eure Aufgaben:

These:

„Unsere Konsumgesellschaft braucht den Wald mehr als je zuvor!“
Stimmt die Aussage? Worin besteht der Zusammenhang?

1. Sucht euch jeweils 3 zu vermessende Bäume.
2. Bestimmt das Volumen der Bäume:

Höhenmessung

Durchmesserbestimmung

Berechnung laut Tabelle

Damit bestimmt ihr die Menge an CO₂, die eure Bäume aufgenommen haben.

3. Markiert die vermessenen Bäume mit eurer Farbe.
4. Sucht euch einen Baum aus, an dem ihr berechnet wie viele eurer CO₂ Emittenten (Verursacher) ihr durch diesen Baum herstellen könnt.
5. Überlegt ob die These stimmt und begründet eure Antwort.
6. Jetzt stellen wir uns unsere Ergebnisse vor.

Arbeitshilfen zum Projekt

„Der Wald, das Klima und ich“

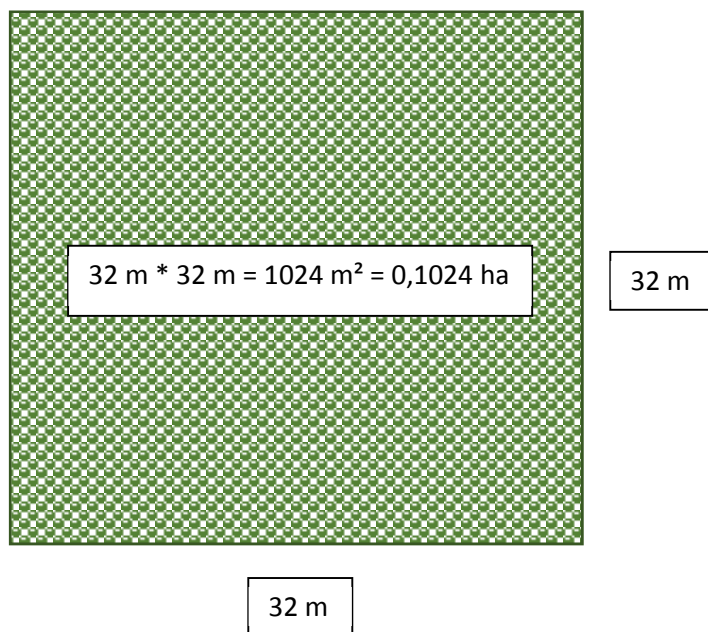
- A) Eine Probefläche einmessen (anlegen)
- B) Baumhöhen messen
- C) Brusthöhen- und Mittendurchmesser messen
- D) Stammvolumen eines nicht gefällten Baumes ermitteln
- E) Stammvolumen eines gefällten Baumes ermitteln

A) Eine Probefläche einmessen (anlegen)

10.000 m² entsprechen einem Hektar (ha). Das ist die übliche Bezugsgröße für alle Prozesse die im Forst ablaufen. Zum Beispiel werden alle Angaben zu Holzvorrat, Holzzuwachs und Holzentnahme (Nutzung) in Festmeter pro Hektar gemacht.

Die Probefläche, auf der die anschließenden Messungen der Bäume stattfinden, sollte eine Größe von ungefähr 1.000 m² haben.

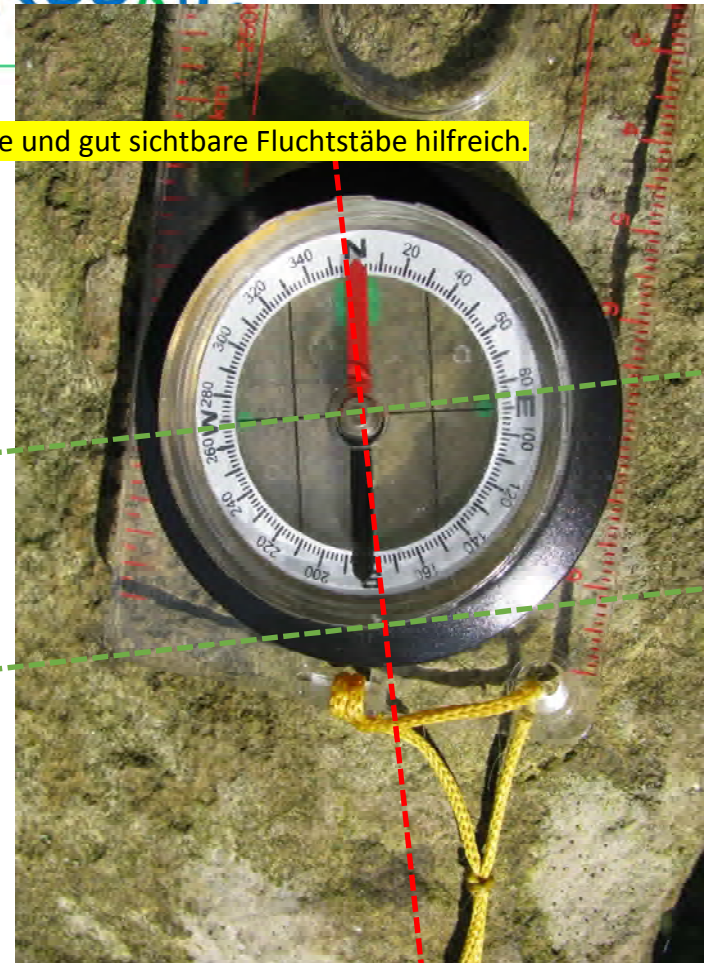
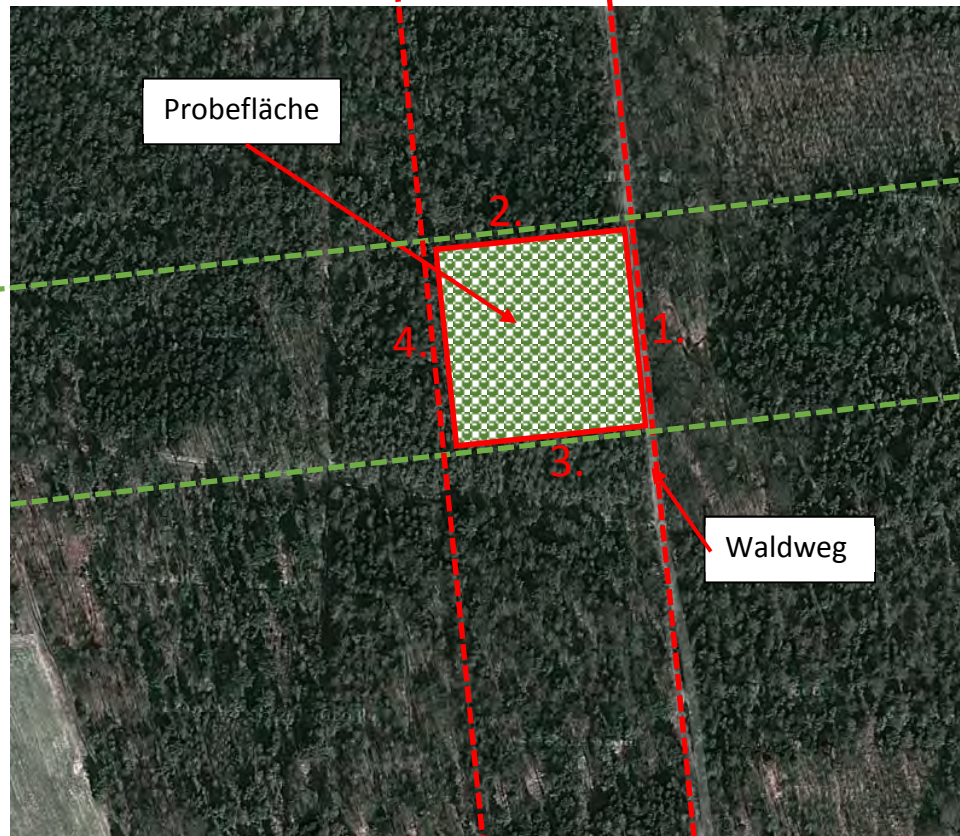
Durch eine einfache Multiplikation mit dem Faktor 10 können wir somit unsere auf der Probefläche ermittelten Werte hochrechnen.



Eine quadratische Fläche mit der Größe 0,1 ha hat eine Seitenlänge von ca. 32 m.

Als Ausgangspunkt für die Messung wird am besten eine linienartige Struktur (Waldweg, Rückegasse, Grundstücksgrenze, Graben o.Ä.) im Wald ausgewählt und ein Abschnitt mit der Länge 32 m mit einem Rollmaßband ermittelt. Die End- (Eck-) punkte werden markiert.

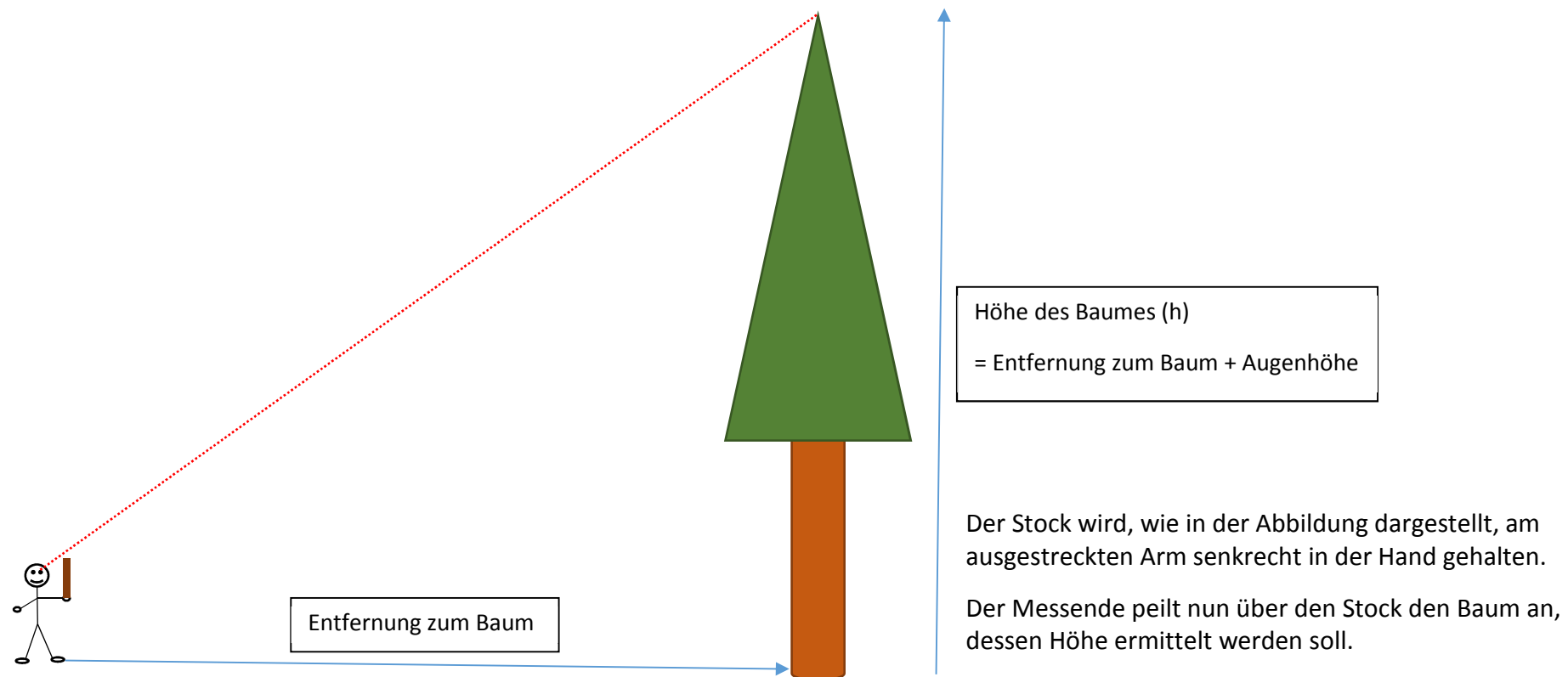
Um die weiteren Linien in den Wald zu legen sind ein Kompass oder eine Bussole und gut sichtbare Fluchtstäbe hilfreich.





B) Baumhöhen messen

Um das Holzvolumen eines Baumes ermitteln zu können ohne ihn vorher fällen zu müssen, wird unter anderem die Höhe des Baumes benötigt. Diese Höhe kann mit der sogenannten Spazierstockmethode annähernd genau gemessen werden. Dazu benötigt man einen geraden Stock, der in etwa die Länge des ausgestreckten Arms des Messenden hat.

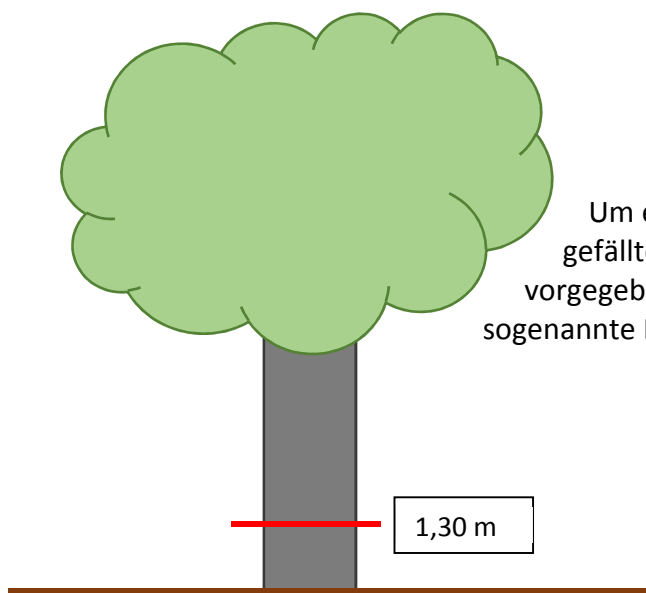




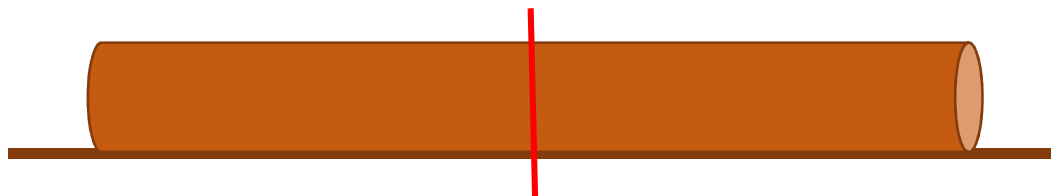
Dabei müssen Stock und Baum übereinander gebracht werden, sodass die Spitze des Stockes mit dem obersten Wipfel des Baumes abschließt. Dazu muss man in der Regel in einiger Entfernung zum Baum stehen. Diese Entfernung zzgl. der Augenhöhe (ungefähr Körpergröße) entspricht im Ergebnis der Baumhöhe. Die Entfernung kann abgeschritten (Schrittmaß beachten!) oder mit einem Rollmaßband gemessen werden.

C) Brusthöhen- und Mittendurchmesser messen

Als weitere Eingangsgröße zur Ermittlung des Holzvolumens eines Baumstammes benötigt man einen Durchmesser. Der Durchmesser wird am Stamm mit Hilfe einer Kluppe gemessen.



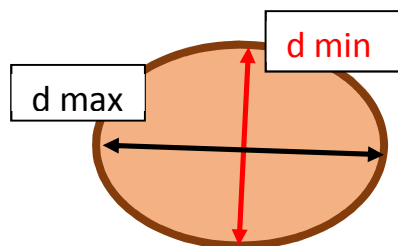
Um einen Durchmesser an einem noch nicht gefällten Baum zu messen, wird in einer vorgegebenen Höhe (nämlich 1,30 m) der sogenannte Brusthöhendurchmesser gekluppt.



Beim liegenden Baumstamm wird der tatsächliche Durchmesser in der Stammmitte gemessen. Das ist der Mittendurchmesser.

Nicht alle Baumstämme sind kreisrund. Deswegen muss bei ovalen Stammquerschnitten zweimal gekluppt werden.

Nämlich einmal der geringste (d min) und einmal der größte (d max) Durchmesser.



Aus beiden Werten muss für weitere Rechnungen der Mittelwert gebildet werden.

$$(d \max + d \min) : 2$$

Das Ergebnis wird forst-üblich auf den vollen Zentimeter abgerundet!

D) Stammvolumen eines nicht gefällten Baumes ermitteln

Das Volumen kann unter Verwendung der ermittelten Baumhöhe und des gemessenen und ggf. gemittelten Brusthöhendurchmessers mit folgender Formel errechnet werden.

$$\text{Baumvolumen (V Baum)} = (\pi : 4) * d^2 * h * 0,5$$

Dabei ist der Faktor 0,5 als pauschale Formzahl zu betrachten, die der speziellen Baumform Rechnung trägt.

Diese Formzahl berücksichtigt einerseits die Abholzigkeit des Stammes. D.h. der Baumstamm hat oben immer einen geringeren Durchmesser als am unteren Ende. Andererseits beinhaltet die Formzahl auch das zum Stamm dazukommende Holz aus der Baumkrone.

E) Stammvolumen eines gefällten Baumstammes ermitteln

Um das Volumen am liegenden Stamm zu ermitteln muss zuerst die Länge des Stammes mit einem Rollmaßband gemessen werden.

Die gemessene Länge und der Mittendurchmesser (ggf. gemittelter Wert) werden in die folgende Formel eingesetzt, um das Volumen des Stammes zu berechnen.

$$\text{Stammvolumen (V Stamm)} = (\pi : 4) * d^2 * h$$

Begriffe für das Holzvolumen in der Forstwirtschaft

Festmeter:

Kubikmeter feste Holzmasse ohne Luftzwischenräume, z.B. ein Baumstamm

Raummeter:

Kubikmeter feste Holzmasse inkl. Luftzwischenräume, z.B. aufgestapeltes Kurzholz

Unterrichtsbaustein 2

„Klimaschutz auf dem Teller“ - Einfluss der Ernährungsentscheidungen auf das Klima

Verantwortliche Institutionen: fischerconsulting.net J. Fischer, Leuphana Universität Lüneburg L. Bürgner, P. Gallmeister, Kaliningrader Immanuel Kant-Universität N. Starovoyt, A. Murasheva, M. Borisova

Unterrichtsmaterial bestehend aus 5 Stationen (tlw. mit ergänzendem Zusatzmaterial)

- 2.1 Nachhaltigkeitsweg – Entscheidungen für nachhaltige Produkte
Einführung in die Themen „Nachhaltigkeit“ und „Nachhaltige Ernährung“
und als Vorbereitung für die weiteren Bausteine
- 2.2 Aus dem Garten auf den Teller – Schülerinnen und Schüler bereiten nachhaltige Gerichte zu
- 2.3 Virtuelles Wasser – Ökologischer Fußabdruck von Lebensmitteln
- 2.4 Das zweite Leben der Dinge – Upcycling: Neue Nutzungen von Müll
Ergänzendes Material:
a) Vorlage für Power-Point-Präsentation zum Thema „Müllberge“
b) Vorlage für Power-Point-Präsentation zum Thema „Verrottung“
- 2.5 Klimarätsel - Unsere Jugend is(s)t fair! Spielerische Überprüfen und Erweiterung von Wissen zur nachhaltigen Entwicklung und Ernährung
Ergänzendes Material: Power-Point-Präsentation zum Quizz

1. „Nachhaltigkeitsweg“



(Fotos: „Silkroutes“ von Roylee <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silkroutes.jpg#/media/File:Silkroutes.jpg>
www.pixabay.de)

Der Baustein „Nachhaltigkeitsweg“ dient als Einführung in die Themen Nachhaltigkeit und nachhaltige Ernährung und als Vorbereitung für die weiteren Bausteine.

Aufgrund seines inhaltlichen Umfangs besteht er aus zwei Teilen von je 45 Minuten:

Teil A „Einführung“ und „Nachhaltigkeit und Nachhaltige Entwicklung“

Teil B „Nachhaltige Ernährung“

1. Lernziele

- Schüler lernen den Begriff „Nachhaltigkeit“ kennen und wissen wie er entstanden ist.
- Sie kennen die Dimensionen der Nachhaltigkeit und deren Bedeutung.
- Sie können den Begriff „Nachhaltigkeit“ definieren.
- Sie lernen die Definition von „gesunder, nachhaltiger „Ernährung“
- und können den Bezug ihres eigenen Verhaltens dazu herstellen.

2. Zielgruppe: 7. – 9. Klasse

3. Basiswissen Lehrende:

Was ist Nachhaltigkeit? (siehe auch Anhang 1 „Was ist Nachhaltigkeit?“ „Hans Carl von Carlowitz, 1713

Hans Carl von Carlowitz (1645 – 1714), Oberberghauptmann aus Freiberg (Sachsen), gilt als Begründer des Prinzips der Nachhaltigkeit. Angesichts einer drohenden Rohstoffkrise formulierte von Carlowitz 1713 in seinem Werk "Sylvicultura oeconomica" erstmals, dass immer nur so viel Holz geschlagen werden sollte, wie durch planmäßige Aufforstung, durch Säen und Pflanzen nachwachsen konnte.

Holz war damals der wichtigste Rohstoff, der nicht nur zum Bauen gebraucht wurde, sondern auch Energieträger zum Kochen und Heizen war. Auch für viele vorindustrielle Produktionsprozesse und den Schiffbau war der Rohstoff unabdingbar. So kam es, dass weite Flächen in Europa entwaldet wurden und verödeten. Deutschland war damals weit geringer bewaldet als heute. Auch der Bergbau war auf Holz angewiesen. Der Silberbergbau im Erzgebirge, seinerzeit das wirtschaftliche Rückgrat Sachsens, war in seiner Existenz bedroht. Dies war nicht etwa aus Mangel an Silbererz der Fall, sondern wegen der sich schnell verschärfenden Holzknappheit. Holz wurde für den Ausbau der Gruben (Traghölzer), den Abbau des Erzes (mittels Feuersetzen) und insbesondere für den Betrieb der Schmelzöfen mit Holzkohle benötigt. Jahrhundertlang hatte man die umliegenden Wälder übernutzt, so dass die Umgebung der Bergstädte weitgehend kahl geschlagen waren.

Problemlösung

Hans Carl von Carlowitz erkannte das Problem und ersann eine Lösung, die damals noch ungewöhnlich war. Ackerbau und Viehzucht wurden zwar ordnungsgemäß betrieben, aber eine Bewirtschaftung von Wäldern war nicht bekannt. Wer einen Baum pflanzte, hatte von dessen Holz in seinem kurzen Leben keinen Nutzen. Es war schwer überhaupt am Leben zu bleiben, weshalb der Gedanke an die nachfolgenden Generationen fern lag.

Ein Stand konnte sich den generationenübergreifenden Blick allerdings erlauben – er vererbte auch die Reichtümer von Generation zu Generation: der Adel. So widmete Carlowitz sein Buch

dem Sachsenkönig „August dem Starken“ und bemerkte darin:

„Man muss sich wundern, dass die meisten reichen Leute ihr Geld in grosse Häuser, Paläste und Schlösser investieren. Es wäre vielleicht besser, wenn sie ihren Grund und Boden verbessern würden, so dass er auch ihren Nachkommen noch Nutzen bringe.“

Prinzip der Nachhaltigkeit

Von Carlowitz forderte daher eine Waldbewirtschaftung, ein konsequentes Aufforsten und eine „nachhaltende“ Nutzung, die als nachhaltige Forstwirtschaft schnell zu einem Fachterminus wurde. Es sollte nur so viel Wald geschlagen werden, wie wieder nachwächst. Damit hatte er den Grundstein für die deutsche Forstwirtschaft gelegt. Denn der Adel war von der Idee angetan. Im Jahr 1732 kam eine Zweitaufgabe des Buches von Carlowitz heraus, die weite Verbreitung fand und die erste Anleitung für eine Forstwirtschaft war, wie wir sie heute noch kennen. Fortan wurde der Wald gehegt und gepflegt. Den ersten künstlichen Mischwäldern folgten ertragreiche Fichtenmonokulturen, die die großen Waldgebiete Deutschlands heute noch prägen.“

Quelle: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/hans_carl_von_carlowitz_1713_1393.htm

Definition „Nachhaltige Entwicklung“ (siehe auch Anhang 2 „Brundtlandreport“)

„Leitbild einer „nachhaltigen Entwicklung“ : eine Entwicklung, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“

Dieses Konzept einer nachhaltigen Entwicklung bildete zum ersten Mal die Grundlage einer integrativen globalen Politikstrategie: So wurden herkömmlich als getrennt betrachtete Problembereiche wie u.a. Umweltverschmutzung in Industrieländern, globale Hochrüstung, Schuldenkrise, Bevölkerungsentwicklung und Wüstenausbreitung in der Dritten Welt in einem Wirkungsgeflecht gesehen, das durch einzelne Maßnahmen nicht würde gelöst werden können.

Es muss einerseits die Armut in den Entwicklungsländern überwunden werden. In den Industrieländern ist dagegen der materielle Wohlstand mit der Erhaltung der Natur als Lebensgrundlage in Einklang zu bringen. Für die Zukunft muss davon ausgegangen werden, dass sich die Konsum- und Lebensweisen der westlichen Industrieländer nicht auf die gesamte derzeitige und zukünftige Weltbevölkerung übertragen lassen.

Weiter muss die Weltwirtschaft zwar die Bedürfnisse und legitimen Wünsche der Menschen befriedigen, das Weltwirtschaftswachstum darf aber die ökologischen Grenzen der Erde nicht sprengen. Auch müssen die Menschen viele ihrer Tätigkeiten und Lebensweisen ändern, wenn die Welt nicht vor unannehmbare menschliche Leiden und Umweltschäden gestellt werden solle.“

Quelle: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_1987_728.htm

„Die Troika der Nachhaltigkeitsstrategien

Konsistenz

Einsatz umweltfreundlicher Technologien (z.B. Kreislaufwirtschaft ohne Emissionen oder nachhaltig erzeugte erneuerbare Energien).

Effizienz

Geringerer Einsatz von Energie oder Ressourcen zur Erbringung der gleichen Dienstleistung oder Abdeckung des gleichen Bedürfnisses.

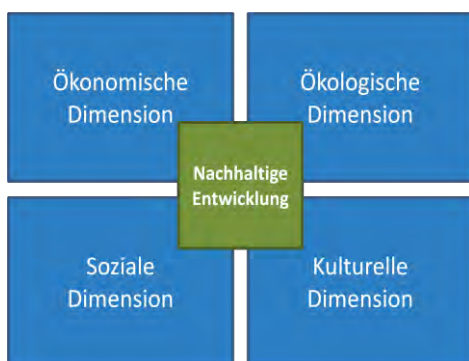
Suffizienz

Das richtige Maß. Beachtung von limitierenden Faktoren bei der Nutzung von Energie und Ressourcen sowie der Freisetzung von Stoffen in die Umwelt“

Quelle: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/suffizienz_2034.htm

(Siehe auch Anhang 3 „Effizienz, Konsistenz, Suffizienz – Immer weiter, immer mehr?!“)

Dimensionen der Nachhaltigkeit



(zu Teil B: Nachhaltige Ernährung)

In all diesen Dimensionen steckt das Thema „Gesundheit“ bzw. Ernährung



Definition von „gesunder, nachhaltiger „Ernährung“ (siehe Anhang 3 „Giessener Formel der Vollwerternährung“

Die sog. „Giessener Formel der Vollwerternährung“ definiert diesen modernen Gesundheitsbegriff im Zusammenhang mit Ernährung:

Mit der definierten Vollwert-Ernährung sollen hohe Lebensqualität – besonders Gesundheit –, Schonung der Umwelt, faire Wirtschaftsbeziehungen und soziale Gerechtigkeit weltweit gefördert werden.

Grundsätze der Vollwert-Ernährung (nicht: vollwertige! Ernährung)

1. Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel (überwiegend lakto-vegetabile Ernährungsweise)
2. Bevorzugung gering verarbeiteter Lebensmittel (Lebensmittel so natürlich wie möglich)
3. Reichlicher Verzehr von unerhitzter Frischkost (etwa die Hälfte der Nahrungsmenge)
4. Zubereitung genussvoller Speisen aus frischen Lebensmitteln, schonend und mit wenig Fett.
5. Vermeidung von Nahrungsmitteln mit Zusatzstoffen
6. Vermeidung von Nahrungsmitteln aus bestimmten Technologien (wie Gentechnik, Food Design, Lebensmittelbestrahlung)
7. Möglichst ausschließliche Verwendung von Erzeugnissen aus anerkannt **ökologischer Landwirtschaft** (nach den Richtlinien der AGÖL bzw. IFOAM)
8. Bevorzugung von Erzeugnissen aus **regionaler Herkunft und entsprechend der Jahreszeit**
9. Bevorzugung unverpackter oder umweltschonend verpackter Lebensmittel
10. Vermeidung bzw. Verminderung der allgemeinen Schadstoffemission und dadurch der Schadstoffaufnahme durch Verwendung umweltverträglicher Produkte und Technologien
11. Verminderung von Veredelungsverlusten durch geringeren Verzehr tierischer Lebensmittel
12. Bevorzugung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, die unter **sozialverträglichen Bedingungen** erzeugt, verarbeitet und vermarktet werden (u.a. Fairer Handel mit Entwicklungsländern)

In diesen Grundsätzen stecken alle Aspekte einer nachhaltigen Ernährung. Mit Vollwert-Ernährung sollen hohe Lebensqualität – besonders Gesundheit –, Schonung der Umwelt, faire Wirtschaftsbeziehungen und soziale Gerechtigkeit weltweit gefördert werden.

Bezug zum eigenen Verhalten: „nachhaltiger Konsum“

Was ist nachhaltiger Konsum?

„Nachhaltiger Konsum ist Teil einer nachhaltigen Lebensweise und ein Verbraucherverhalten, das u.a. Umwelt- und soziale Aspekte bei Kauf und Nutzung von Produkten und Dienstleistungen berücksichtigt. Nachhaltiger Konsum betrifft dabei auch das Nutzungs- und Entsorgungsverhalten von Ressourcen im Alltag.

Folgt man dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung ist Konsum dann nachhaltig, wenn er "den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen".

Nachhaltiger Konsum reicht damit in den individuellen Lebensstil des Menschen hinein. Der nachhaltige Konsument ist der ökologisch und sozial verantwortliche Bürger.

Nachhaltiger Konsum bedeutet vor allem: bewusster Konsum, genauer hinzuschauen und eine eigene "Gesamtbilanz" im Auge zu haben.“

Für die Ernährung bedeutet das, die Giessener Konzeption zu berücksichtigen: viele regionale, saisonale und frische Produkte, wenig Fleisch und Milchprodukte sowie wenig verarbeitete Produkte. Auch Bio- und Fair-Trade-Produkte sollten berücksichtigt werden.

<http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen/produkte-und-umwelt/produktbereiche/nachhaltiger-konsum/>

4. Methode/Ablauf:

Gesamtzeit: 90 Minuten (Teil A und Teil B, je 45 Minuten)

Teil A - Einführung

Diskussion im Plenum

Moderation: 1 Lehrkraft Zeit: 5 Minuten

Aufgabe 1: Schaut euch die vier Bilder (Titel, siehe oben) an und beschreibt was ihr seht. Welcher Titel zu unserem Projekt ließe sich daraus ableiten?

Antwort: „Nachhaltigkeitsweg“

- Nachhaltigkeit und Nachhaltige Entwicklung

Fragen und Diskussion im Plenum evtl. Gruppenarbeit

Moderation: 2 Lehrkräfte Zeit: Arbeit im Plenum: 30 Minuten, Ergebnissicherung: 10 Minuten

Aufgabe 2

Schüler bekommen Informationen über die Entstehung von „Nachhaltigkeit“ und die Definition von „Nachhaltiger Entwicklung“.

Gemeinsam werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit erarbeitet:

- Definition, Inhalte und Beispiele für jede Dimension
- Zusammenhang und Schnittmengen zwischen den Dimensionen

Fragen an die Schüler:

Was könnt ihr euch unter dem Begriff „Nachhaltigkeit“ vorstellen?

*Was könnt ihr euch unter den vier Dimensionen der Nachhaltigkeit vorstellen?
(Definition, Beispiele)*

Inwieweit sind die Dimensionen miteinander verknüpft?

Aufgabe 3

Diskussion im Plenum oder Gruppenarbeit in Kleingruppen von je 4-5 Schülern

Frage an die Schüler:

Was könnte man generell tun, um sein eigenes Leben nachhaltiger zu gestalten?

Antworten sammeln: Heft, Tafel... und bei Gruppenarbeit im Plenum vorstellen

Aufgabe 4

Moderation von Fragen durch Lehrkraft zur **Ergebnissicherung**

Fragen an die Schüler:

Wie ist Nachhaltigkeit entstanden?

Wie lautet die Definition von Nachhaltiger Entwicklung?

Was könnte einen nachhaltigen Lebensstil ausmachen? Beispiele

Antworten verschriftlichen (Heft, Tafel, Plakat...)

Teil B - Nachhaltige Ernährung

Moderation: 1-2 Lehrkräfte

Zeit: Arbeit im Plenum: 35 Minuten, Ergebnissicherung: 10 Minuten

Fragen und Diskussion im Plenum

Den Schülern wird die „Giessener Formel“ vorgestellt: Schwerpunkte, Schnittmengen und praktischen Beispielen aus dem Alltag (Einkaufen im Supermarkt, Produktauswahl, Zusammenstellung von Frühstück, Abendessen, Schulverpflegung etc.)

Gruppenarbeit in Kleingruppen von je 4-5 Schülern

Aufgaben für die Schüler:

Was hat das Thema Nachhaltigkeit mit meinem Ernährungsverhalten zu tun?

Erarbeite an einem Beispiel, mit welchen Produkten und mit welchem Verhalten du nachhaltiges Ernährungsverhalten in deinen Alltag integrieren kannst.

(Bio- oder Fair-Trade-Produkte, saisonale und regionale Produkte, Einkaufsverhalten, Auto, Fahrrad, Frühstück, Mittagessen...)

Ergebnissicherung

Fragen an die Schüler:

Nenne die wichtigsten Merkmale einer nachhaltigen Ernährung.

Wie könntest du dein Frühstück/Mittag- oder Abendessen nachhaltiger gestalten?

Was könntest du sonst noch tun?

Antworten verschriftlichen (Heft, Tafel...)

5. Material:

Ppt-Folien, Notebook, Beamer, Leinwand, Tafel, Flipchart, Stifte

Heft und Schreibzeug für Schüler

Evtl. Arbeitsblatt für Schüler: Bilder und Aufgaben

Anhang

Anhang 1: Was ist Nachhaltigkeit?

„Heute sind die Hügel der Mittelmeerländer weitgehend kahl. Ein Resultat des Holzeinschlages von der Antike bis ins 19. Jahrhundert. Holz wurde gebraucht, für die unzähligen Kriegs- und Handelsflotten, die in den letzten 2000 Jahren das Mittelmeer befahren haben. Oder zum Heizen, zum Bau von Häusern.

Wie kam es dazu? Einmal des Waldes beraubt und kahlgeschlagen, konnte der Boden dem Wind, der Sonne und dem Regen keinen Widerstand mehr entgegen setzen. Der fruchtbare Waldboden wurde weggeschwemmt. Fels blieb übrig, auf dem heute kein Wald mehr wächst. Mühsam werden die Waldbestände heute vereinzelt wieder aufgeforstet.

Ein Prinzip wurde in der Waldwirtschaft des Mittelmeerraumes (und nicht nur dort) mit Füßen getreten: Das der Nachhaltigkeit nämlich. So gilt auch die Forstwirtschaft als Wiege der Nachhaltigkeit.

Erstmals wurde das Prinzip der Nachhaltigkeit vor knapp 300 Jahren angesichts einer drohenden Rohstoffkrise formuliert. Der Silberbergbau im Erzgebirge, seinerzeit das wirtschaftliche Rückgrat Sachsens, war in seiner Existenz bedroht. Dies nicht etwa aus Mangel an Silbererz, sondern wegen einer sich schnell verschärfenden Holzknappheit. Holz wurde für den Ausbau der Gruben (Traghölzer), den Abbau des Erzes (mittels Feuer setzen) und insbesondere für den Betrieb der Schmelzöfen mit Holzkohle benötigt. Jahrhundertlang hatte man die umliegenden Wälder übernutzt, so dass die Umgebung der Bergstädte mittlerweile weitgehend kahl geschlagen war. Aus heutiger Sicht würde man formulieren: Aufgrund der Vernachlässigung der ökologischen Erfordernisse sind massive ökonomische und soziale Probleme (Arbeitslosigkeit, Brennstoffmangel für Privatbedarf) entstanden.

Als Schöpfer des forstlichen Nachhaltigkeitsbegriffs gilt Hans Carl von Carlowitz, Oberberghauptmann am kursächsischen Hof in Freiberg (Sachsen). Um dauerhaft ausreichende Holzmengen für den Silberbergbau verfügbar zu haben, formulierte er 1713 mit seinem Werk "Sylvicultura oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht" (einsehbar hier beim Institut für Angewandte Forschung der Hochschule Pforzheim d) als erster das Prinzip der Nachhaltigkeit. So sollte immer nur so viel Holz geschlagen werden, wie durch planmäßige Aufforstung durch Säen und Pflanzen nachwachsen konnte.

Quelle: Grober, Ulrich: Der Erfinder der Nachhaltigkeit. DIE ZEIT, Nr.48/25.11.99, S.98 d

Die deutsche Forstwissenschaft des 18. und 19. Jahrhunderts übernahm das Konzept der nachhaltenden bzw. später der "nachhaltigen" Waldbewirtschaftung und trug es in die Welt hinaus. "Sustained yield forestry" wurde in vielen Ländern der Erde ein Schlüsselbegriff, - aber nur für die Forstwirtschaft. Dennoch kann die nachhaltige Forstwirtschaft durchaus auch als Basis für die Anfänge des Naturschutzes gelten, da insbesondere die Wälder durch zunehmende Nutzung und Zerstörung betroffen waren. Der Raubbau an der Natur hatte mit der Industrialisierung, Urbanisierung und Kolonisierung im 18. und 19. Jahrhundert schon größere Ausmaße angenommen, erreichte aber mit der wissenschaftlich-technischen Revolution im 20. Jahrhundert eine globale Dimension.

So, wie es vielen Wäldern im Mittelmeerraum ging, so kann es der industrialisierten Welt ergehen. Das jedenfalls war - auf einen kurzen Nenner gebracht - der Inhalt der Studie "Grenzen des Wachstums", die heute als eine der Ur-Studien zur Nachhaltigen Entwicklung gilt. Die Studie wurde von einem Team damals junger Wissenschaftlern im Auftrag der deutschen Volkswagen-Stiftung Volkswagen-Stiftung am MIT (Massachusetts Institute of Technology in den U.S.A.) geschrieben. Dieser erste Bericht an den Club of Rome sagte einen katastrophalen Niedergang des Lebensstandards und der Weltbevölkerung voraus. Gründe dafür waren der ungebremste Raubbau am Kapital des Planeten und die Steigerung der Weltbevölkerung.

Das war letztlich die „Geburtsstunde“ der nachhaltigen Entwicklung, auch wenn sie diesen Namen erst später mit dem Brundtland-Report erhielt und hier noch als „dauerhafter Gleichgewichtszustand“ bezeichnet wird:

Nachhaltig ist eine Entwicklung, „wenn sie den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die

Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“

Quelle: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/hans_carl_von_carlowitz_1713_1393.htm

Anhang 2: Brundtland-Report 1987 - Unsere gemeinsame Zukunft

„1983 gründeten die Vereinten Nationen als unabhängige Sachverständigenkommission die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (WCED = World Commission on Environment and Development) mit Sekretariat in Genf. Ihr Auftrag war die Erstellung eines Perspektivberichts zu langfristig tragfähiger, umweltschonender Entwicklung im Weltmaßstab bis zum Jahr 2000 und darüber hinaus.

Die Sachverständigenkommission setzte sich aus 19 Bevollmächtigten aus 18 Staaten weltweit (darunter auch Deutschland) zusammen. Zur Vorsitzenden wurde die frühere Umweltministerin und damalige Ministerpräsidentin von Norwegen, Gro Harlem Brundtland (seit 1998 Generaldirektorin der Weltgesundheitsorganisation WHO), gewählt. Seit 1988 wechselt der Vorsitz jährlich.

Die Kommission veröffentlichte vier Jahre später (1987) ihren auch als Brundtland-Report bekannt gewordenen Zukunftsbericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ („Our Common Future“). Dieser beeinflusste die internationale Debatte über Entwicklungs- und Umweltpolitik maßgeblich. Er wurde auf zwei internationalen Konferenzen (1987 in London und 1988 in Mailand) eingehend diskutiert und war der auslösende Hauptfaktor für die Umweltkonferenz in Rio de Janeiro 1992. Der Report kann bei Wikisource (englisch) eingesehen werden.

Die Kommission wurde am 31.12.1987 offiziell aufgelöst und im April 1988 als Centre for Our Common Future (Centre For Our Common Future. 52, rue de Pâquis, CH - 1201 Genf, Schweiz. Tel. 0041 22 732 7117, Fax. 0041 22 738 5046) in Genf fortgeführt und im Rahmen der Rio-Konferenz 1992 reaktiviert.

Der Abschlussbericht der Brundtland-Kommission „Unsere gemeinsame Zukunft“ ist deswegen so bedeutend für die internationale Debatte über Entwicklungs- und Umweltpolitik, weil hier erstmals das Leitbild einer „nachhaltigen Entwicklung“ entwickelt wurde. Die Kommission versteht darunter eine Entwicklung, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“

Das von der Kommission vorgestellte Konzept einer nachhaltigen Entwicklung bildete zum ersten Mal die Grundlage einer integrativen globalen Politikstrategie. So wurden herkömmlich als getrennt betrachtete Problembereiche wie u.a. Umweltverschmutzung in Industrieländern, globale Hochrüstung, Schuldenkrise, Bevölkerungsentwicklung und Wüstenausbreitung in der Dritten Welt in einem Wirkungsgeflecht gesehen, das durch einzelne Maßnahmen nicht würde gelöst werden können.

Nach Ansicht der Kommission muss einerseits die Armut in den Entwicklungsländern überwunden werden. In den Industrieländern ist dagegen der materielle Wohlstand mit der Erhaltung der Natur als Lebensgrundlage in Einklang zu bringen. Für die Zukunft muss davon ausgegangen werden, dass sich die Konsum- und Lebensweisen der westlichen Industrieländer nicht auf die gesamte derzeitige und zukünftige Weltbevölkerung übertragen lassen.

Weiter stellt die Kommission fest, dass die Weltwirtschaft zwar die Bedürfnisse und legitimen Wünsche der Menschen befriedigen müsse. Das Weltwirtschaftswachstum dürfe aber die ökologischen Grenzen der Erde nicht sprengen. Auch müssten die Menschen viele ihrer Tätigkeiten und Lebensweisen ändern, wenn die Welt nicht vor unannehmbare menschliche Leiden und Umweltschäden gestellt werden solle.

Als Konsequenz forderte die Kommission „eine neue Ära einer umweltgerechten wirtschaftlichen

Entwicklung“, und:

„Die Menschheit ist einer nachhaltigen Entwicklung fähig - sie kann gewährleisten, dass die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt werden, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zur Befriedigung ihrer eigenen Bedürfnisse zu beeinträchtigen.“

Die deutsche Version des Brundtland-Berichts "Our Common Future", erstellt von der "Weltkommission für Umwelt und Entwicklung" der Vereinten Nationen, ist 1987 im Buchhandel unter dem Titel "Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung", herausgegeben vom damaligen Forschungsminister Volker Hauff, erschienen.“

Quelle: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_1987_728.htm

Anhang 3: Effizienz, Konsistenz, Suffizienz – Immer weiter, immer mehr?!

„Es gibt drei Säulen, die für die Zukunftsfähigkeit der Menschen eine maßgebliche Rolle spielen: Effizienz, Suffizienz und Konsistenz. Die Reihenfolge variiert von Zeit zu Zeit, fest steht jedoch, dass unter Nichtbeachtung von nur einer Säule die zwei größten Herausforderungen unserer Zeit (das 2-Grad Ziel bei der Klimaerwärmung, die Überwindung des weltweiten Hungerproblems) nicht bewältigt werden können.“

Ökonomische Effizienz vs. Ökologische Effizienz

In einer Industriegesellschaft herrscht über ökonomische Effizienz Konsens, jeder BWL-Student bekommt das Prinzip eingetrichtert: Das bestmögliche Verhältnis zwischen Input und Output erreichen. Dies spart nicht nur Materialkosten sondern in vielen Fällen auch Arbeitskräfte und gleichzeitig können die Mengen gesteigert werden. Der Anreiz ist also klar, eine Kostensenkung und Mengensteigerung führt zu einem höheren Ertrag.

Im Gegensatz zur ökonomischen Effizienz, die nur monetär begründet ist, steht die ökologische Effizienz, auch Öko-Effizienz genannt. Sie dient vorrangig dem Erhalt von Naturkapital durch eine effizientere Nutzung von Ressourcen, hat also eine materielle Zielsetzung, keine monetäre. Dies kann geschehen durch Energieeinsparung, Wiederverwendung, Abfallvermeidung oder verbesserte Technik und verbesserter Organisation. Ein „Mehr aus weniger“ wird angestrebt, um naturverträglicher zu wirtschaften.

Ein tolles Beispiel für Öko-Effizienz ist z.B. die Tröpfchenbewässerung. Anstatt wie bisher die Tomaten durch Überflutung oder offene Gräben zu bewässern, wird ein Schlauch entlang einer Seite aller Tomatenpflanzen gelegt. Dadurch kann kontinuierlich ein kleiner Tropfen Wasser direkt an eine Seite der Pflanzenwurzel gegeben werden. Dies spart Wasser und hat nebenbei den positiven Effekt, dass die Seite, die gerade nicht bewässert wird, ihre Fähigkeit zur Wasserspeicherung erweitert und somit den Verdunstungsgrad vermindert. Der Ernteertrag wird dadurch nicht beeinflusst. Durch die abwechselnde Tröpfchenbewässerung beider Seiten kann über 80% des Wassers eingespart werden.

So schön und praktikabel sich das anhört, umso enttäuschender sind die Zahlen aus der Realität: Die Energieeffizienz von Haushaltsgeräten nahm zwischen 1990 und 2005 ca. 15% zu, der Gesamtstromverbrauch von Kühlschränken stieg in diesen Jahren aber um 22%, der von Klimaanlage sogar um 35%!

Durch eine Verringerung des Verbrauchs verleitet die Effizienz leider auch zu einem Mehrverbrauch. Teilweise aus ökonomischen, teilweise aus psychologischen Gründen. In einer Industriegesellschaft, in der der ökonomische Traum in Kostenverringern *und* Absatzsteigerung besteht, wird zwar der

Ressourcenverbrauch pro Stück geringer, die Ersparnis die dort entsteht aber durch eine höhere Produktionsmenge aufgebraucht.

Neben der ertragsorientierten Motivation steht der psychologische Effekt von Effizienzeinsparungen: Wechsle ich von einem großen Auto, welches viel Sprit verbraucht, aber mit dem ich wenig gefahren bin, auf ein Auto welches nur 4 Liter verbraucht und ich aber jede kurze Strecke mit dem Auto zurücklege, verbrauche trotz kleinerem Auto nicht weniger Energie.

Diesen Effekt nennt man Rebound Effekt oder Bumerang-Effekt, ein Rückprall der die eingesparten Mengen durch einen Mehrverbrauch kompensiert. Um diesen zu vermeiden, werden die beiden weiteren Säulen Konsistenz und Suffizienz benötigt.

Konsistenz

Unsere Weltbevölkerung wird vermutlich von 6,9 Milliarden (2010) bis 2050 auf 9,2 Milliarden Menschen ansteigen. Um die Umwelt so wenig wie möglich zu belasten müssen nicht nur effizientere Technologien gefördert werden, sondern es muss auch ein Wandel von umweltschädlichen zu naturverträglichen Technologien vorantreiben. Die Produktion und der zugehörige Konsum in unserer Gesellschaft müssen einhergehen mit der natürlichen Entwicklung.

Nicht konsistent ist zum Beispiel die Sojaproduktion in Brasilien, für die die Menschheit **alle acht Sekunden – allein am Amazonas – Urwald in der Größe eines Fußballfeldes verliert**. obwohl der Boden in Brasilien noch nicht einmal für Sojaanbau geeignet ist.

Konsistent dagegen ist z. B.

- ein Gebäude, welches mehr Energie herstellt als es verbraucht
- eine Fabrik, die ihre Abwässer in Trinkwasserqualität freisetzt, so dass das Ökosystem ggf. sogar positiven Nutzen aus der Fabrik zieht
- Konsumartikel oder Produkte, deren Abfallprodukte nicht schädlich sind sondern der Natur Nährstoffe zuführen
- Gebrauchsgüter, die komplett wiederverwertet werden können, die in einem geschlossenen System („closed loops“) als verbrauchte Materialien wieder als hochwertige Rohstoffe in dem Produktionszyklus verwendet werden

Teilweise richtige Ansätze schon verwirklicht, ein Großteil der Möglichkeiten ist allerdings noch in Planung. Dennoch kann man sicher sein, dass hinter Konsistenz sowie Effizienz auch ökonomische Motivation steht, weshalb diese in den nächsten Jahren vermutlich ohnehin angestrebt werden.

Suffizienz

Im Gegensatz dazu gibt es gegen Suffizienz jede Menge Vorbehalte. Die Forderung nach „dem richtigen Maß“, also das Nachdenken über die Bedürfnisse und ggf. das Anpassen des Verhaltens an die Bedürfnisbefriedigung hat zur Folge, dass die Nachfrage insgesamt nicht zu steigern ist, sondern – oh Schreck – vermindert werden muss! Besonders nach Gütern und Dienstleistungen mit hohem Ressourcenverbrauch soll eine geringere Nachfrage zur Umweltverträglichkeit beitragen. Dies fordert vor allem ein Umdenken im Verhalten. Bei Suffizienz verändern Menschen ihr Verhalten mit der Absicht, weniger Energie und Rohstoffe zu verbrauchen. Aber wer möchte nicht gerne den neusten iPod, das BlackBerry und dazu noch einen PC besitzen? Neue Möbel wären auch nicht schlecht und unbedingt notwendig ist wieder ein neuer Rucksack.

Suffizienz steht im Konflikt mit dem Geschrei nach Wachstum, das ja in unserem wirtschaftlichen Verständnis ziemlich laut ist. Wachstum wird als Allheilmittel für alles genommen, das Totschlagargument ist oft „Wo mehr ist, lässt sich auch besser verteilen“. Somit gehört ein hoher Konsum, um das Wirtschaftswachstum zu unterstützen, in den industrialisierten Ländern fast schon zur Pflicht eines jeden Bürgers (der es sich leisten kann). Ist es vor diesem Hintergrund überhaupt zeitgemäß, wenn wir neben

dem Verbrauch von nicht erneuerbaren Ressourcen nicht nur durch Effizienz und Konsistenz, sondern auch durch Suffizienz fordern?

Genügsamkeit oder „Maedèn ágan“, also „Von nichts zu viel“ ist in unserer Gesellschaft um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern ebenso wichtig wie die vorher genannten Säulen. Zunächst wirkt Genügsamkeit gegen den Rebound-Effekt. Würden wir n weniger Tomaten oder weniger Fleisch essen und somit die Nachfrage verringern, so könnte man dem Rebound-Effekt entgegenwirken. Dies klingt für manche vermutlich sehr nach Öko-Diktatur, ist aber tatsächlich eine große Freiheit für jeden. Unter Suffizienz wird nicht gefordert, komplett auf Fleischverzehr zu verzichten oder nur sein eigenes Gemüse im Garten verzehren zu dürfen. Jeder hat die Freiheit, darüber nachzudenken, was er für ein glückliches Leben braucht – und Suffizienz meint damit durchaus die Frage nach einem guten Leben!“

Quelle: <http://www.kayakinkel.de/?p=226>

Quelle: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/suffizienz_2034.htm

Anhang 4: Gießener Formel aktualisiert - Definition der Vollwert-Ernährung

„Die Definition der Vollwert-Ernährung ist von den Vollwert-Experten Prof. Claus Leitzmann, Dr. Karl von Koerber und Thomas Männle überarbeitet worden. In Anlehnung an den Standort der Autoren ist sie vielen als „Gießener Formel“ bekannt.

Vollwert-Ernährung ist eine überwiegend pflanzliche (lakto-vegetabile) Ernährungsweise, bei der gering verarbeitete Lebensmittel bevorzugt werden. Gesundheitlich wertvolle, frische Lebensmittel werden zu genussvollen und bekömmlichen Speisen zubereitet. Die hauptsächlich verwendeten Lebensmittel sind Gemüse und Obst, Vollkornprodukte, Kartoffeln, Hülsenfrüchte sowie Milch und Milchprodukte, daneben können auch geringe Mengen an Fleisch, Fisch und Eiern enthalten sein. Ein reichlicher Verzehr von unerhitzter Frischkost wird empfohlen, etwa die Hälfte der Nahrungsmenge.

Zusätzlich zur Gesundheitsverträglichkeit der Ernährung werden im Sinne der Nachhaltigkeit auch die Umwelt-, Wirtschafts- und Sozialverträglichkeit des Ernährungssystems berücksichtigt. Das bedeutet unter anderem, dass Erzeugnisse aus ökologischer Landwirtschaft sowie regionale und saisonale Produkte verwendet werden. Weiterhin wird auf umweltverträglich verpackte Erzeugnisse geachtet. Außerdem werden Lebensmittel aus Fairem Handel mit sog. Entwicklungsländern verwendet.

Mit Vollwert-Ernährung sollen hohe Lebensqualität – besonders Gesundheit –, Schonung der Umwelt, faire Wirtschaftsbeziehungen und soziale Gerechtigkeit weltweit gefördert werden. „

Quelle: Leitzmann, C., v. Koerber, K., Männle, Th.: Gießener Formel aktualisiert. In: UGB-Forum 20 (5), S. 256, 2003

2. Aus dem Garten auf den Teller

1. Lernziele:

Die Schüler haben Kenntnisse über Besonderheiten von regionalen und saisonalen Produkten.

Die Schüler haben Kenntnisse über Energiesparmöglichkeiten beim Kochen.

Die Schüler kennen Grundsätze nachhaltiger Ernährung und können sie im eigenen Lebensbereich anwenden.

Die Schüler kennen Sicherheits- und Hygieneregeln in der Küche.

Gestaltungskompetenzen:

2. Vorausschauend denken und handeln.

4. Gemeinsam mit anderen planen und handeln können.

7. Eigene Leitbilder und die anderer reflektieren können.

2. Zielgruppe: 7.-9. Klasse

3. Basiswissen Lehrende:

- Sicherheit und Hygieneregeln in der Küche (Anhang 3)
- Energiesparen bei Speisenzubereitung (Anhang 2)
- gesunde Ernährung in individueller und gesellschaftlicher Hinsicht
(siehe auch Dimensionen der Nachhaltigkeit, Ökologie, Ökonomie, Gesellschaft und Gesundheit)
(siehe auch die weiteren Unterrichtsbausteine dieses Paketes)
- Berechnung von CO₂-Äquivalenten in Lebensmitteln (Anhang 1)
- Auf Lebensmitteln/Verpackungen sind z. B. das Biosiegel, ein Fair-Trade-Label und auch das Herkunftsland bzw. die Region zu erkennen, z. B. Spanien – Tomaten, Türkei – Paprika, Peru – Spargel, Ecuador – Bananen

- Beurteilung der Lebensmittel aus den verwendeten Rezepten:
 - Vegetarische Gemüsesuppe (nachhaltig) – Gemüsesuppe mit Fleisch (nicht nachhaltig)
 - Nachspeise aus frischem, saisonalem Obst (nachhaltig) – Nachspeise aus konserviertem Obst und Sahne (nicht nachhaltig)
 - Nachspeise aus Joghurt mit tiefgekühlten Beeren (nicht nachhaltig)
 - Fruchtpunsch aus frischem Obst der Saison (nachhaltig) - Fruchtpunsch aus tiefgekühlten Beeren (nicht nachhaltig)
 - Veganer Salat der Saison (nachhaltig) – Wurstsalat mit Mayonnaise (nicht nachhaltig)
 - Veganer Salat der Saison (nachhaltig) – Fleischsalat (nicht nachhaltig)

4. Methode/ Ablauf:

Gesamtzeit: 3 (evtl. 4) Unterrichtsstunden, Lehrende: 1- 2

Raum: Schulküche

Teil A: Vorbereitung für Praxisteil (45 Minuten)

Teil B: Praxisteil (90 Minuten, evtl. zzgl. 45 Minuten)

Teil A - Vorbereitung für Praxisteil

1. Lebensmittelauswahl und Klima

Gruppenarbeit:

Aufteilung in Kleingruppen von 4 Schülern. Farbige Karten (gelb, rot, grün, blau) in vier Teile schneiden, der Moderator lässt anschließend jeden Schüler ein Puzzleteil ziehen. Die passenden Teile bilden eine Gruppe. 2-3 Min.

Vorbereitung:

Alle Lebensmittel für die später benötigten Rezepte liegen auf einem Tisch oder einer Küchenarbeitsfläche.

Aufgabe:

Jede Gruppe wählt sich spontan verschiedene Lebensmittel aus (unabhängig von den später gewählten Rezepten)

1. Überlege, inwieweit du bei deiner Auswahl Aspekte wie z. B.: saisonal, regional, virtuelles Wasser, CO₂- Äquivalente berücksichtigt hast?
2. Berechne die CO₂-Äquivalente deiner ausgewählten Lebensmittel (siehe Anhang 1)
3. Berechne die CO₂-Äquivalente der abgebildeten Gerichte (siehe Aufgabe und Anleitung zur Berechnung Anhang 1)
4. Beurteile und begründe den Einfluss auf unser Klima.
5. Was könntest du zum Klimaschutz beitragen?

Schüler erhalten Anhang 1 als Arbeitsblatt

Vorstellen und besprechen der Ergebnisse im Plenum

2. Energiesparen beim Kochen

Diskussion im Plenum:

Fragen:

1. Welche Möglichkeiten zum Energiesparen beim Kochen kennst du?
2. Welche setzt du schon zu Hause mit deiner Familie um?
3. Was könntest du noch tun?

Schüler erhalten nach der Bearbeitung von Frage 2. Anhang 2 als Arbeitsblatt und ergänzen ihre bisherigen Ergebnisse

Teil B - Praxis

Zubereitung des ausgewählten Gerichts

1. Einführung:

Schüler erhalten Informationen über Sicherheitsregeln in der Küche, Hygiene bei Speisenzubereitung und Aufräumen des Arbeitsplatzes (Anhang 3)

2. Praxis:

- a. Jede Gruppe wählt sich ein Gericht aus (Salat, Suppe, Nachspeise, Fruchtpunsch)

- 2 Gruppen – Salat
- 2 Gruppen – Nachspeise
- 1 Gruppe – Suppe
- 1 Gruppe – Getränk

b. Die Gerichte werden in der Kleingruppe zubereitet – 60 Minuten

c. Jede Gruppe berechnet die CO₂-Äquivalente ihres Gerichtes

(siehe Anhang 1)

d. Ergebnissicherung:

Aufgabe:

Beurteile deine Gerichte nun als mehr oder weniger nachhaltig:

- Welche Ergebnisse hast du errechnet?
- Welche Lebensmittel belasten das Klima stark und welche weniger?
- Wie kannst du unser Klima bei der Speisenzubereitung schützen?

e. Die Gruppen stellen ihre Gerichte mit ihren Ergebnissen und Beurteilungen vor

f. Gemeinsames Essen

g. Küche aufräumen

Anmerkung:

Evtl. kann die Berechnung der CO₂-Äquivalente in eine weitere Unterrichtsstunde nach dem Praxisteil ausgelagert werden.

5. Material:

1. Küche mit Ausstattung
2. Zutaten nach Rezeptauswahl
3. Kopien / Arbeitsblätter: Anlagen 1-4
4. Schreibzeug, Taschenrechner
5. Evtl. farbige Karten (gelb, rot, grün, blau)

Anhang

1. Klimabelastung durch Lebensmittel

CO₂-Äquivalente

Die verschiedenen Treibhausgase schädigen unser Klima unterschiedlich stark:

1 kg Methan trägt 25-mal stärker zum Treibhauseffekt bei als 1 kg CO₂.

Damit man die unterschiedliche Wirkung der verschiedenen Treibhausgase miteinander vergleichen kann, wurde die Einheit „CO₂-Äquivalente“ entwickelt.

1 kg Methan entspricht demnach also 25 CO₂-Äquivalenten.

Emission

bedeutet Aussendung von Störfaktoren, wie z. B. Treibhausgase in die Umwelt.

Treibhausgase sind gasförmige Stoffe in der Luft, die zum Treibhauseffekt beitragen: Sie sind mit dem Dach eines Gewächshauses vergleichbar, das verhindert, dass die auf die Erde treffenden Sonnenstrahlen reflektiert und die Sonnenwärme in das Weltall entweicht. Würde der natürliche Treibhauseffekt fehlen, hätten wir eine Temperatur von etwa -18°C.

Aufgabe:

Berechne wie viel CO₂ Äquivalente die auf den Fotos abgebildeten Speisen enthalten.

Bestimme die Menge der einzelnen Bestandteile jedes Gerichts und berechne die CO₂ Äquivalente in jedem Bestandteil mit Hilfe der Tabelle jedes Gerichts. Errechne das Gesamtergebnis für jedes einzelne Gericht.

Lebensmittel	CO ₂ -Äquivalente g/ KG	Lebensmittel	CO ₂ -Äquivalente g/ KG
Kartoffeln	200	Sahne, Rahm	7.600
Reis	6200	Eier	1.950
Nudeln	920	Quark, Frischkäse	1.950
Rindfleisch	13.300	Margarine	1.350
Schweinefleisch	3.250	Joghurt	1.250
Hühnerfleisch	3.500	Milch	950
Gemüse – frisch	150	Zucker	1.504
Gemüse – Konserven	500	Tomaten	340
Gemüse TK	400	Speiseöl	1.016
Butter	23.800	Bereen TK	750
Käse	8.500	Obst aus der Dose	1.400







2. Energiesparen beim Kochen - Kleine Tricks mit großer Wirkung

Mit einfachen Verhaltensänderungen lässt sich die CO₂-Bilanz beim Kochen aufbessern:

- Kein Vorheizen des Backofens spart 20 % der CO₂-Emissionen
- Umluft: mehrere Bleche gleichzeitig in einen Backofen
- Wasserkocher mit Thermostat und Abschaltautomatik spart Energie
- Nur so viel Wasser wie benötigt kochen
- Kochzeitverkürzung durch Schnellkochtopf spart bis zu 60 % Energie
- Schräg gelegter Topfdeckel: doppelte Energiemenge
- Kochen ohne Deckel: 6fache CO₂-Emissionen
- Einfachster Trick: Deckel drauf!!!
- Richtige Topfgröße: 20-30 % Mehrverbrauch wenn Platte größer als Topf
- Kochgeschirr mit unebenem Boden verbraucht 60% mehr Energie.
- Brötchen im Toaster statt im Ofen aufbacken
- Spülmaschine: Spart Wasser gegenüber Hand-Spülen und damit Energie zum Erhitzen des Wassers

Weitere Tipps:

1. Die höchste Stufe der Herdplatte nur zum Aufkochen von Wasser verwenden (z. B. für Nudeln). Wenn es kocht, auf die niedrigste Stufe schalten – Energieverbrauch wird dadurch wesentlich reduziert, Zubereitungszeit bleibt aber dieselbe.
2. Kochplatte einige Minuten vor Ablauf der Kochzeit abschalten – Nutzen der Nachwärme spart Energie.
3. Gemüse mit möglichst wenig Wasser kochen. (Deckel drauf, niedrigste Stufe)
4. Töpfe entsprechender Größe benutzen. Für Zubereiten einer kleinen Menge den kleinstmöglichen Topf und die kleinstmögliche Kochplatte verwenden.
5. Kochgeschirr mit ebenem und sauberem Boden nutzen, der Topfboden soll gut auf dem Kochfeld aufliegen.
6. Beim Neukauf Pfannen und Töpfe mit dickem Boden und gut sitzendem Deckel wählen.
7. Kochgeschirr aus Edelstahl mit dickem glattem Boden liegt gut auf dem Kochfeld auf und spart Energie. Kochgeschirr aus Aluminium, mit Email- und Teflonbeschichtung ist energieaufwendig.
8. Bei defekten oder durch Überhitzung verformten Kochplatten, steigt der Energieverbrauch bis um 50 %.
9. Spezielle Elektrogeräte (Pfannen, Töpfe, Grill, Kaffeemaschinen) verwenden, die weniger Energie verbrauchen.
10. Rechtzeitiges Entkalken von Wasserkocher und Kaffeemaschine trägt wesentlich zum Energiesparen bei.
11. Speisen in Thermokannen und -geschirr warm halten.
12. Elektroherd nicht zum Heizen benutzen – das ist aufwendig, ineffektiv und gefährlich.
13. Mikrowelle zum Aufwärmen und Zubereiten von Speisen verwenden – Mikrowelle spart Zeit und Energie.

3. Hygiene und Sicherheit

Persönliche Hygiene in der Küche

1. In der Küche nur mit sauberen Händen arbeiten:
Vor Arbeitsbeginn Hände gründlich mit Seife und waschen. Nägel bürsten. Hände auch nach jedem Toilettenbesuch, nach dem Niesen und Husten, nach dem Kontakt mit Müll sowie mit rohem Fleisch waschen.
2. Ringe und Armreifen ablegen.
3. Fingernägel idealerweise kurz schneiden und immer sauber halten. Verletzungen an den Händen müssen gut abgedeckt sein (Gummihandschuhe, Fingerling): Bakterien aus Wunden können auf Speisen gelangen, wie beispielsweise Staphylokokken und Streptokokken können zu schweren Lebensmittelvergiftungen führen.
4. Immer saubere Schürze tragen. Haare zurückbinden oder Haube aufsetzen.
5. Nicht auf Lebensmittel husten oder niesen. Beim Niesen und Husten Gesicht zur Seite abwenden und Armbeuge oder Papiertuch vorhalten (anschließend Hände gründlich waschen), um Speisen vor Bakterien zu schützen.
6. Wisch- und Reinigungstücher für verschiedene Bereiche in verschiedenen Farben verwenden. Zwischendurch heiß ausspülen und abends austauschen.
7. Oberflächen und Arbeitsgeräte immer sauber halten.
8. Oberflächen und Arbeitsgeräte (Schneidebrettchen!), die in Kontakt mit kritischen Lebensmitteln wie Geflügelfleisch oder Eiern kommen, immer sofort gründlich mit heißem Wasser, Bürste und Reinigungsmittel reinigen – nur so können Kreuzkontaminationen vermieden werden.
9. Beim Abschmecken zwei Löffel verwenden: einen für den Topf zum Abfüllen, einen zum Probieren.
10. Arbeitsgeräte wie Rührlöffel, Kellen, Bratwender etc. nicht auf die Arbeitsfläche, sondern auf einen Teller legen.

Sicherheit in der Küche

1. Fußboden immer sauber und trocken halten, um Rutschgefahr zu vermeiden.
2. Elektrogeräte nie unbeaufsichtigt lassen – es besteht Brandgefahr.
3. Vor der Arbeit Stromkabel der Küchengeräte auf blanke Stellen prüfen.
4. Keine kochende Flüssigkeiten, Fett, zuckerhaltige Produkte auf Elektroherd verschütten. Wässriges niemals mit heißem Fett in Kontakt bringen – Verbrennungsgefahr durch spritzendes oder brennendes Fett.
5. Kein Wasser in überhitztes Fett zum „löschen“ gießen: es kann zu hohen und sehr gefährlichen Stichflammen kommen.
6. Beim Schneiden mit scharfen Messern sichere Griffe anwenden. Beim Weiterreichen scharfer Gegenstände nie die scharfe Seite oder die Spitze hinhalten.
7. Mit scharfen Messern, vom Körper weg arbeiten. „Krallengriff“ anwenden, um Schnitte in Finger zu vermeiden.
8. Zum Öffnen von Flaschen und Dosen Flaschen- und Dosenöffner benutzen.

9. Bei der Arbeit mit Küchenmaschinen Zutaten nie mit der Hand hineinpresse, den dafür vorgesehenen (Holz)Stopfer verwenden.
10. Vorsicht bei Arbeiten mit der Küchenreibe: um Verletzungen zu vermeiden, Zutaten gut festhalten, nicht zu kleine Stücke reiben.
11. Bei heißem Kochgeschirr immer Topflappen benutzen. Deckel von Töpfen mit kochender Flüssigkeit vom Körper weg öffnen - Verbrühungsgefahr durch heiße Wassertropfen.
12. Pfannenstiele immer so drehen, dass sie nicht über den Herd herausragen, um nicht daran hängen zu bleiben.
13. Kein Glasgeschirr für heiße Flüssigkeiten verwenden: Geschirr kann platzen - Verbrühungsgefahr durch Platzen des Glases
14. Heiße Speisen nie gleich probieren, erst etwas abkühlen lassen.
15. Beim Kochen Küche regelmäßig lüften, um Steigerung der Lufttemperatur und -feuchtigkeit zu vermeiden und Dunst abziehen zu lassen.
16. Für eine gute Beleuchtung der Arbeitsfläche sorgen.

4. Beispiele für Rezeptauswahl (Zutaten):

Salate:

Krautsalat:

Weißkohl, Gurken, Paprika, Karotten, Salz, Pfeffer, Pflanzenöl, Zitronensaft

Gemischter Salat:

Grüner Salat der Saison, Gurken, Tomaten, Kohl, Paprika, Mais aus der Dose, Salz, Pfeffer, Pflanzenöl, Balsamico-Essig

Krautsalat:

Weißkohl, Gurken, Paprika (rot und gelb), Salz, Pfeffer, Pflanzenöl

Kartoffelsalat:

gekochte Karotten, Kartoffeln, rote Beete, konservierte Mais, Zwiebeln, Pflanzenöl, Salz, Pfeffer, Balsamico-Essig

Nachtisch:

gebackene Äpfel (Backofen):

Äpfel, Zimt, Honig, Zucker

gebacken Kürbis (Backofen):

Kürbis, Zimt, Honig, Zucker

Fruchtpunsch:

gekochte Früchte:

Apfel, Birne, Quitte, Zucker, Wasser, Zitrone

gekochte Beeren:

gefroren und frischen Beeren, Wasser, Zucker, Zitrone

Auswahl der Rezepte:

Gegenüber stellen:

- saisonale, regionale, biologische, Fair-Trade sowie frische und (weitgehend) unverarbeitete Lebensmittel
- Fleisch und Fleischprodukte, Milch und Milchprodukte im Rezept

und

- nicht saisonale und nicht regionale (z. B. Erdbeeren im Dezember aus Afrika), konventionelle, tief gekühlte Lebensmittel sowie Konserven, hoch verarbeitete Produkte und Fertigprodukte
- Rezepte ohne tierische Produkte; mit Gemüse, Getreide und Obst

3. Virtuelles Wasser

1. Lernziel:

Die Schüler wissen, dass die Auswahl ihrer Lebensmittel und damit ihr Ernährungsverhalten Auswirkungen auf ihre individuelle Gesundheit und auf die Gesundheit der Gesellschaft haben.

Sie kennen den Begriff „Virtuelles Wasser“ und verschiedene Lebensmittel mit hohem und niedrigem virtuellem Wassergehalt.

Gestaltungskompetenz:

1. Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen
2. Vorausschauend denken und handeln
6. Andere motivieren können, aktiv zu werden
7. Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können

2. Zielgruppe: 7.-9. Klasse

3. Basiswissen:

Kenntnisse über virtuelles Wasser in Lebensmitteln

Stichpunkte:

Was ist "virtuelles Wasser" oder "verstecktes Wasser"

Statistisches Bundesamt (Dt.) :

Der durchschnittliche Wasserverbrauch in Deutschland liegt bei rund 130 Litern sichtbares Wasser pro Tag und Person

versteckter Wasserverbrauch: mehr als 5000 Liter pro Tag und Person.

Der Begriff "**virtuelles Wasser**" beschreibt, welche Menge Wasser zur Herstellung eines Produktes - egal ob industriell oder landwirtschaftlich - verbraucht wurde. Das Konzept des virtuellen Wassers entwickelte der britische Wissenschaftler John Anthony Allan in den 1990er Jahren.

Wie viel Wasser verbraucht man für

- 1 Kg Rindfleisch werden etwa 16.000 Liter Wasser verbraucht. (Tränken der Tiere, Anbau der Futtermittel)
- Davon abzuleiten: hoher Wasserverbrauch für Milch und Milchprodukte
- Bei Fleischprodukten wie Wurst, summiert sich der Wasserverbrauch bei der Veredelung noch auf
- Ein einem Burger stecken 2400 L Wasser

- Baumwolle für Bekleidung ist im Anbau sehr wasserintensiv.
 Anbau für ein T-Shirt ca. 2700 Liter Wasser
 Reinigung der Baumwolle, der aus ihr entstehenden Stoffe, Fertigung der Farben
 usw. => kann bis zu 15.000 Liter ansteigen.

Der Wasser-Fußabdruck

Der Wasser-Fußabdruck ist die Weiterentwicklung des virtuellen Wasser-Konzeptes.
 Man geht davon aus, dass von den 5000 Litern virtuellen Wassers, das wir verbrauchen, die Hälfte importiert wurde.

Der Wasser-Fußabdruck will eine Wasserbilanz zwischen den Ländern herstellen.

Die Idee, die dahinter steckt ist, dass Länder, die sowie schon an Trockenheit leiden, weniger Wasser exportieren sollen.

Aber es sind gerade diese Länder, die Kaffee, Reis oder Baumwolle wasserintensiv anbauen.

In den Entwicklungsländern wird viel Wasser für die Herstellung von Waren für den Export in die Industrieländer verbraucht, das den Menschen vor Ort und der heimischen Landwirtschaft dann fehlt.

Kernaussage: Mehr pflanzliche Kost – weniger Fleisch = mehr Wasser für alle

Beispiele:

Tierische Lebensmittel (Liter/kg)		Pflanzliche Lebensmittel (Liter/kg)	
Milch	560 – 1.000	Kartoffeln	250 - 900
Ei	2.000 – 3.300	Obst	< 1.000
Geflügel	2.300 – 6.000	Weizen	1.000 – 1.600
Schwein	3.300 – 5.900	Sojabohnen	1.800 – 2.500
Rind	15.000 – 22.000	Hirse	2.800 – 4.500
Käse	4.600 – 5.000	Reis	3.200 – 4.300
		Tomaten	184

Lebensmittel	Liter Wasser	Produkt	Liter Wasser
10 g Käse	50	1 Hamburger	2.400
1 Apfel	70	1 Portion Müsli	25
1 Ei	200	200 g Chips	185
1 Joghurt	100	1 DIN-A 4 Blatt	10
1 Brötchen	80	1 BW-T-Shirt	4.100 – 9.000
1 Tasse Kaffee	140	1 Neuwagen	450.000
1 spanische Erdbeere	7		
1 Scheibe Brot	40		

(Die Differenzen entstehen durch Schwankungen in Anbau, Bewässerung, Fütterung etc.)

4. Methode/ Ablauf:

Zeit: 90 Minuten

Lehrende: 1-2

Arbeit in Kleingruppen „Sandwichmethode“:

1. Schritt: Gruppenarbeit I (20 Minuten)

Thema und Aufgaben erklären

Gruppen von je 4-5 Schülern bilden z. B.: Farbige Karten (gelb, rot, grün, blau) in 4-5 Teile schneiden, jeder Schüler zieht 1 Puzzleteil und findet die übrigen dazugehörigen

Jede Gruppe erhält eine Abbildung bzw. eine Zusammenstellung eines Gerichtes (Anhang 2)

Aufgabe:

1. Was versteht man unter „virtuelles Wasser“?

- Erkläre den Begriff
- Nenne Beispiele

2. Wie viel virtuelles Wasser steckt in jedem Gericht auf der Liste (Anhang 2) (evtl. mit Abbildungen)?
3. Stelle ein Gericht deiner Wahl zusammen, wie z. B. ein Frühstück, und berechne dessen virtuellen Wassergehalt (siehe Anhang 3).
4. Wie viel virtuelles Wasser steckt in einem Burger?
5. Stelle deine Ergebnisse im Plenum vor und gib eine Einschätzung über den Einfluss dieser Zutaten auf das Klima.

2. Schritt: Informationsteil (25 Minuten)

Informationen vermitteln - Kurzreferat, Film oder Lektüre eines Textes -

3. Schritt: Gruppenarbeit II (15 - 20 Minuten)

Arbeite die neuen Erkenntnisse in deine bisherigen Ergebnisse ein und vervollständige deine Ergebnisse

4. Schritt: Rundgespräch im Plenum (20 – 30 Minuten)

Fragen:

1. Für welche Gruppe an Lebensmitteln wird am meisten/am wenigsten virtuelles Wasser verbraucht?
2. Warum brauchen Milchprodukte und Fleisch so viel Wasser?
3. Welche Alternativen zu Fleisch und Milchprodukten gibt es?
4. Welches Gericht (von den bisher genannten) schützt am ehesten unser Klima? Erkläre deine Entscheidung.
5. Stelle je ein Frühstück, Mittag- und Abendessen mit einem ökologisch günstigen Wassergehalt zusammen

7. Material:

1. Liste oder/und evtl. Fotos über Gerichte und deren Zutaten mit Mengenangaben (siehe Anhang 2)
2. Tabellen mit Angaben zum virtuellen Wasser (siehe Anhang 3)
3. Schüler: Schreibzeug, Taschenrechner
4. evtl. farbige Karten zur Gruppenbildung, Schere
5. Kurzreferat, Film, Fotos, Textbeiträge etc. für den Lehrenden

Anhang:

1. Sandwichmethode

Ablauf der Sandwich-Methode :

- einleitende Gesprächsrunde in Kleingruppen,
- Kurzreferat, Film, Textbeitrag...
- zweite Gesprächsrunde in denselben Kleingruppen wie zuvor
- abschließendes Plenum.

1. Schritt: Gruppenarbeit I (20 Minuten)

Nachdem Thema und Aufgaben erklärt sind, werden die Schüler in Gruppen eingeteilt und um ihre eigene Aktivität gebeten. Diese erste Gesprächsrunde dient dazu, Vorerfahrungen und

Vorwissen bei sich selber und bei anderen zu finden und zusammen zu tragen.

2. Schritt: Informationsteil (25 Minuten)

Der Informationsteil - meist ein Kurzreferat, ein Film oder die Lektüre eines Textes - vermittelt wichtige Aspekte des Themas. Die Schüler erhalten beispielsweise eine schriftliche Gliederung oder ausgedruckte Notizenseiten eines ppt-Vortrages für ihre Notizen. (Die Fragestellungen variieren entsprechend der Materialauswahl.)

3. Schritt: Gruppenarbeit II (15 - 20 Minuten)

Dieser Schritt ist der „Kern“ der Methode.

Nach dem Referat folgt eine zweite Gesprächsrunde. Sie verknüpft die Ergebnisse der ersten Runde mit den Informationen des 2. Schrittes, bzw. bezieht dessen Informationen mit ein.

4. Schritt: Rundgespräch im Plenum (20 – 30 Minuten)

Die abschließende Runde im Plenum nimmt die Schlussfrage der Gruppenarbeit auf: „Was hat sich geklärt – vor allem aber: Was ist noch offen?“.

2. Liste der Gerichte

- A) 200 g Rindfleisch mit 250 g Kartoffeln
- B) 150 g Hühnchenbrust mit 250 g Kartoffeln, 50 g Möhren und 50 g Erbsen
- C) 150 g Nudeln, 70 g Tomaten(soße), 70 g Paprika, 80 g Tofu und 50 g Mais
- D) 200 g Reis mit 100 g Hühnchenbrust und 60 g Möhren

3. Tabelle

Lebensmittel	Virtuelles Wasser in Lebensmitteln l/kg	Co2-Äquivalente g/ KG
Kartoffel	250	200
Reis	3.470	6200
Nudeln	1.400	920
Rindfleisch	15.455	13.300
Hühnerfleisch	3.900	3.500
Möhren (frisch)	131	150
Paprika (frisch)	379	150
Tofu	924	1100
Mais (Dose)	900	500
Erbsen (frisch/Dose)	595	150/500
Tomatensauce	710	500

4. Das zweite Leben der Dinge - Upcycling

1. Lernziel:

Die Schüler haben Grundkenntnisse über das Müllproblem auf der Erde.

Sie erkennen Ursachen und Folgen.

Sie entwickeln und diskutieren Strategien zur Müllreduzierung und zum generellen Umgang mit dem Müllproblem.

Mit Hilfe von Upcycling entwickeln sie kreative Ideen, aus Müll Kunst- oder Gebrauchsgegenstände herzustellen.

Gestaltungskompetenz:

2. Vorausschauend denken und handeln

8. Selbstständig planen und handeln können

2. Zielgruppe: 7. – 9. Klasse

3. Basiswissen Lehrende in Stichworten:

Die Lehrenden haben Grundkenntnisse über die globale Umweltverschmutzung der Erde und deren Folgen.

Themen/ Stichpunkte:

Wo wird der meiste Müll produziert?

Was passiert damit?

Wie verteilen sich die Auswirkungen des hohen Müllaufkommens weltweit?

Was sind die gravierendsten Folgen? (Verschmutzung von Wäldern, Meeren, Flüssen, Stränden, etc., Artensterben, Trinkwasser- und Bodenverschmutzung, Müllhalden, Müllverbrennung..., Klima)

Wie hoch ist die Lebensmittelverschwendung in den Haushalten und in der Wirtschaft / Industrie?

Ursachen und Folgen?

Zahlen und Fakten:

Jeden Tag produziert die Weltbevölkerung Schätzungen nach etwa 3,5 Millionen Tonnen Müll. Den meisten Müll produzieren die Industrieländer in Europa und Nordamerika. In Städten wird mehr Müll produziert als auf dem Land.

Für das Jahr 2025 sind nach Prognosen täglich mehr als sechs Millionen Tonnen festen Mülls zu erwarten – genug, um eine 5000 Kilometer lange Reihe von Müllautos zu befüllen.

Der Anstieg der Müllproduktion ist höher als der anderer umweltschädigender Faktoren, Treibhausgase eingeschlossen.

Auch unsere Ozeane versinken im Müll: In jedem Quadratkilometer Meer schwimmen heute schon bis zu 46.000 Teile Plastikmüll. Jedes Jahr kommen sieben Millionen Tonnen dazu. Die treibenden Müllteppiche sind vom Weltraum aus zu erkennen. Über 70 % des Mülls sinken auf den Grund. Zurück an Land gelangen nur 15 Prozent der Plastikabfälle und färben die Küsten bunt.

Lebensmittelvernichtung ist eines der größten Probleme für Umwelt und Klima:

1/3 aller weltweit produzierten Lebensmittel wird verschwendet oder geht verloren, in den Industrieländern sogar 50%

Ein EU-Bürger wirft pro Jahr etwa 179 kg Obst, Gemüse, Fleisch und anderen Nahrungsmittel weg mit einem Wert von etwa 940 Euro pro Jahr für einen 4-Personen-Haushalt

In Europa sind das jedes Jahr 90 Millionen auf den Müll geworfene Lebensmittel
105 kg Lebensmitteln pro Kopf und Jahr werden in Europa und Nord-Amerika von Verbrauchern entsorgt

7 kg pro Kopf und Jahr werden im südlichen Afrika und in Süd- und Südostasien von Verbrauchern entsorgt

Einer Studie zufolge landen allein in Großbritannien täglich 7 Mio., Brotscheiben, 5,1 Mio. Kartoffeln sowie 1,3 verschlossene Joghurtbecher im Hausmüll.

Siehe auch Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), der Save Food-Studie des Folienherstellers Cofresco und des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
<http://www.proplanta.de/Agrar-Lexikon/Lebensmittelverschwendung>

Siehe auch Daniel Hoornweg im Fachjournal „Nature“

Unabhängig von der puren Verschwendung tritt eine Kettenreaktionen in Kraft:

- Riesige Mengen an produzierten und dann weggeworfenen **Verpackungsmaterialien** entstehen unnützer Weise
- weitere Massenproduktion durch immer mehr Normen, wachsender Preisdruck, Vorherrschaft von Großkonzernen gegenüber Kleinbetrieben, die sinkende Chancen haben
- Flächenverbrauch durch Fleischproduktion erhöht sich
- virtueller Wasserverbrauch steigt (zu. B. Südspanien, wo eine Wüstenlandschaft mit gigantischen Gewächshausplantagen entstanden ist); 25% des weltweiten Wasserverbrauchs wird für Lebensmittel verwendet, die später auf den Müll geworfen werden

(Der sorglose Umgang mit Nahrungsmitteln wirkt auch unmittelbar aufs Klima. Denn die essbaren Lebensmittel, die allein auf deutschen Müllkippen landen, werden zuvor auf etwa 2,4 Mio. ha Ackerland angebaut. Dies entspricht einem Areal der Größe Mecklenburg-Vorpommerns, das könnte anders genutzt bzw. gar nicht erst beansprucht werden.

Eine derartige Landnutzungsänderung verursacht etwa 21,5 Mio. t CO₂-Äquivalente indirekter Treibhausgas-Emissionen. Hinzu kommen 18,7 Mio. t CO₂-Äquivalente an direkten Emissionen, die vermieden werden, da deutlich weniger Nahrungsmittel produziert werden müssten. Insgesamt belaufen sich die „eingesparten“ Emissionen damit auf etwa 40 Mio. t CO₂-Äquivalente. Dies ist vergleichbar mit den gesamten Treibhausgas-Emissionen von Slowenien oder Israel.

Es wäre also aktiver Klima- und Flächenschutz, wenn wir Nahrungsmittel rechtzeitig verzehren würden, statt verkommen zu lassen.)

Beispiele für Dauer der Zersetzung von Müll

Produkt	Dauer der Zersetzung
Essensreste	1 Monat
Zeitungspapier	1-3 Monate
Pappkartons	3 Monate
Schreibpapier	2 Jahre
Baubretter	Bis zu 10 Jahren
Weißblechdosen	10 Jahre
Schuhe	10 Jahre

Eisenwaren	10-20 Jahre
Autobatterie	100 Jahre
Alufolie	110 Jahre
Batterien	110 Jahre
Autoreifen	120 – 140 Jahre
Plastikflaschen	180 – 200 Jahre
Plastik	350 – 400 Jahre
Aluminiumdosen	500 Jahre
Glas	1000 Jahre

4. Methode/ Ablauf:

Gesamtzeit: 120 Minuten (Teil A 90 Minuten, Teil B 45 oder 90 Minuten)

Lehrende 1-2

Teil A	-	Einführung
---------------	----------	-------------------

Diskussion im Plenum:

1. Die Schüler sehen ppt-Vortrag / Bilder / Film (siehe Anlage: Vorlage für ppt-Foliensatz „Müll“) über derzeitige globale Situation der Umweltverschmutzung sowie deren Ursachen und Folgen. (10 Min)

Fragen

Was sind eurer Meinung nach die – größten - Ursachen der Müllberge weltweit?

Was sind die – schlimmsten – Folgen?

Welche Strategien zur Abfallvermeidung schlagt ihr vor?

Was kannst DU tun, um Abfall zu vermeiden?

(15 Minuten)

2. Die Schüler sehen ppt-Vortrag / Bilder / Film (siehe Anlage: Vorlage für ppt-Foliensatz „Verrottungszeiten“) über Müll und Dauer der natürlichen Zersetzung von Abfällen (10 Min)

Oder alternativ:

Schüler diskutieren am realen Objekt (Papier, Pappe, Bauholz, Essensreste, Metallschrott, Getränkedosen aus Aluminium, Plastiktüten dick und dünn, Zeitungspapier, Schreibpapier, Coffee to go Becher, Tetra-Packs, Glasflaschen, Plastikflaschen, Joghurtbecher, Autoreifen....) über die Dauer der Zersetzung dieser Abfälle

Fragen:

Welchen Einfluss hat Müll auf die Natur (Gewässer, Flora und Fauna, Klima)?

- *Fragen an die Schüler:*
 - *Welche Verpackungsarten kennt ihr noch?*
 - *Wie können wir durch die euer Verhalten die Abfallmenge auf der Erde reduzieren?*
 - *Welche Verpackungen sollte man wählen? Warum?*
 - *Welche Produkte und in welchen Verpackungen kauft gewöhnlich deine Familie?*
 - *Was könntet ihr ändern?*

(15 Minuten)

5. Ergebnissicherung:

Arbeit in Gruppen:

Schüler erstellen Wandbild oder Plakat

Müllbeispiele werden auf ein Brett / eine stabile Pappe geklebt und daneben geschrieben, wie lange die Verrottung dauert.

Plakate und Objekte sollen im Schulhaus ausgestellt werden. (30 Min)

Ergebnispräsentation im Plenum

die Gruppen stellen sich gegenseitig ihre Ergebnisse vor (10 Minuten)

Teil B	-	Praktische Arbeit in Kleingruppen
---------------	----------	--

Aufgabe

Schüler recyceln Müll nach eigenen Ideen oder Vorschlägen nach Anleitungen (siehe Links oder Anhang)

Varianten:

- Schüler bringen Müll mit
- Kinder und Lehrende sammeln gemeinsam Müll
- Lehrende bringen Müll mit
- Lehrende machen Vorschläge für Recycling-Gegenstände (mitgebrachte Bilder, siehe auch Anhang 4), Schüler haben aber auch Möglichkeiten, Recycling-Gegenstände nach eigenen Ideen zu basteln

Zur Demonstration dienen von der Lehrkraft mitgebrachte Müll und Recycling-Gegenstände (Fotos, Realproben) sowie Bastel- und Bauanleitungen

Beispiele mit Anleitung im Anhang: Geldbörse aus Tetrapack, Käppie aus Tetrapack

Weitere Ideen mit Fotos und ausführlichen Anleitungen unter den Links:

Feenohrringe aus Plastikflaschen: <http://blog.freepeople.com/2011/11/diy-event-friday-portland/>

Origineller Korb aus Zeitungspapier: <http://www.liveinternet.ru/users/linat/post128391425/>

Korb aus Öldose: <http://www.ilovepaperbeads.com/blog/recycled-crafts-soda-can-basket/>

Dekokorb aus Plastikflasche: <http://krokotak.com/2013/04/weave-a-plastic-bottle-basket/>

Cooler Einkaufskorb aus Plastiktüten: <http://luckyladybirdcraft.blogspot.ru/2009/03/over-past-few-weeks-me-and-my-friend.html>

Aufbewahrungsbox aus Pappkarton: <http://www.saifou.com/entry/20924.html>

Abschluss mit Präsentation aller Arbeiten im Plenum

Ablauf:

- Alle Materialien und Bastelanleitungen vorbereiten und erläutern
- Gruppen einteilen
- Zeitvorgaben machen
- Für Ergebnispräsentation etwa 10 Minuten Zeit einplanen

6. Material:

1. ppt-Präsentationen über Umweltverschmutzung
2. Laptop
3. Beamer
4. Leinwand
5. Flipchart
6. Moderationskoffer
7. **Teil A:** Realproben aus Müll (siehe Teil A, Aufgabe 2)
8. Evtl. Foto von Müll zur Demonstration. (Anhang 4)
9. Brett, dicke Pappe, Tacker und/oder Heißkleber, dicke Eddings zum Beschriften
10. **Teil B:** Material je nach Auswahl und Bastelvorlagen wie z. B.:
 - sauber ausgespülte Tetra Packs/Plastikflaschen, Korken, Papprollen, Zeitschriften, Pappkartons, Konserven- oder Kaffeedosen, Wolle, Deckel von Flaschen, Kronkorken,
 - Zangen
 - Draht
 - Knetmasse
 - Scheren
 - Tesafilm
 - Klebstoff (nicht zu flüssig)
 - Cutter / Teppichmesser
 - Unterlage
 - Karton
 - Wäscheklammern

Anhang

1. Geldbörse aus Tetra Pack



Material:

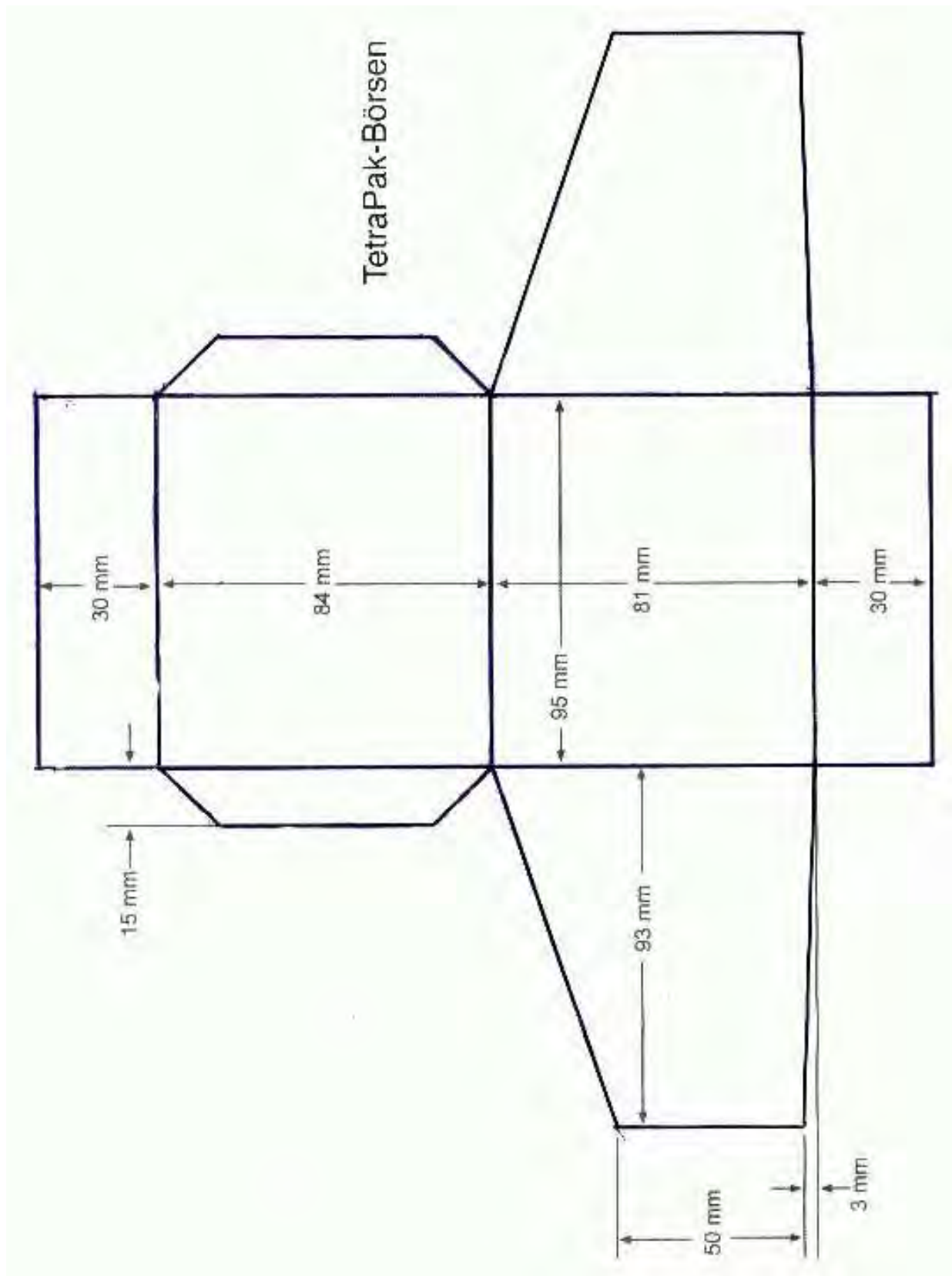
Tetra Pack, Heißkleber, Druckknöpfe (zum Einschlagen, Nähbedarf), Schere, Bleistift, Lineal, Hammer, Sandpapier

Die Vorlage auf die aufgeschnittene, saubere Tüte übertragen. Dabei auf den Ausschnitt achten, der später vorn zu sehen sein soll.

Kontur ausschneiden, Knickkanten nachziehen.

Die Klebestellen mit Sandpapier etwas anrauen, Staub entfernen, kleben.

Druckknöpfe anzeichnen, einschlagen. Fertig!



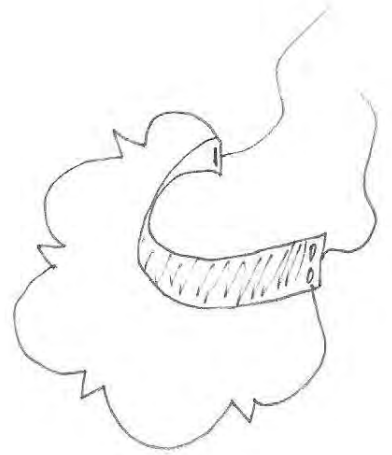
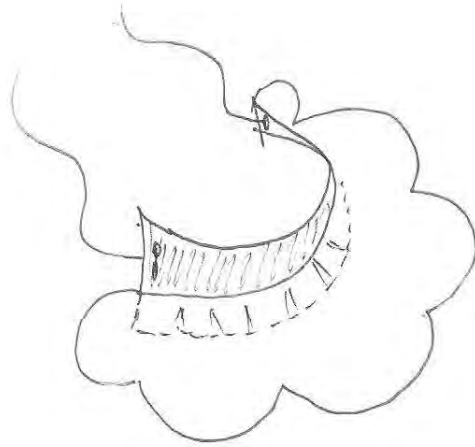
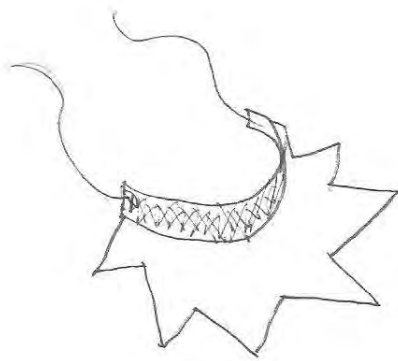
2. Käppi aus Tetrapack

Hergestellt aus **zwei Saft-Tetra Packs**.

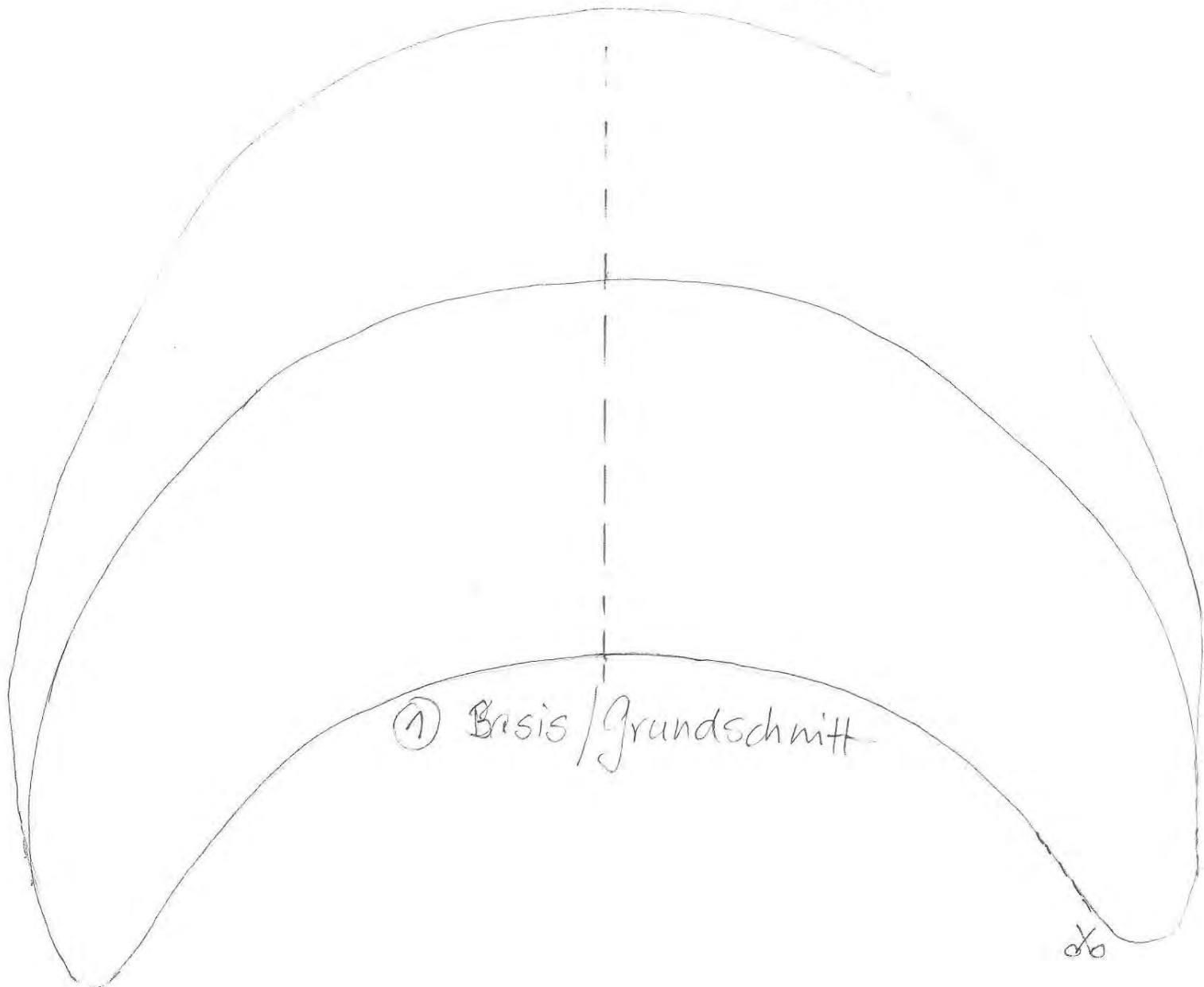
Links ist die silbrige Seite außen und zusätzlich mit schwarzem Isolierband verziert. Schneide Schirm und Stirnstreifen nach dem Schnittmuster aus. Schneide an der Längsseite des Tetra-Streifens (Stirnstreifen) die Klebelaschen, knicke den Streifen der Länge nach um und falze ihn gut. Klebe den Schirm auf die Klebelaschen. Dabei gut andrücken.

Streifen umknicken und Schnürsenkel, Kordel oder Gummi durchziehen. An beiden Enden das Band fest tackern (von innen nach außen, damit die Haare nicht hängen bleiben) Oder mit weiteren Streifen verlängern und dann mit Klettband verschließen.

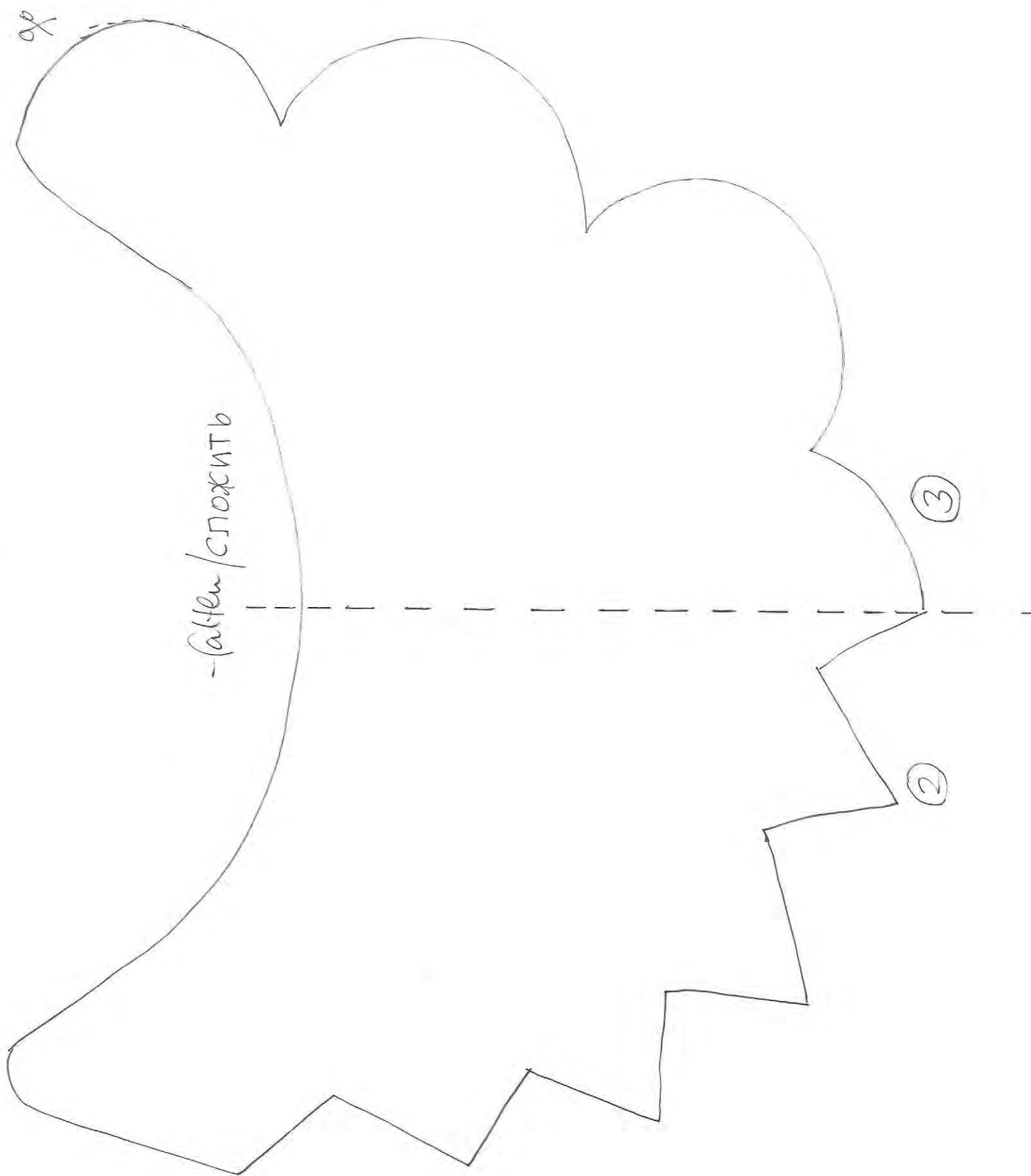
(Material: 2 Saft-Tetra Packs, Schere, Pattex/Uhu-Kraft, Rock-Gummiband oder Schuhbänder, Stift, Tacker)



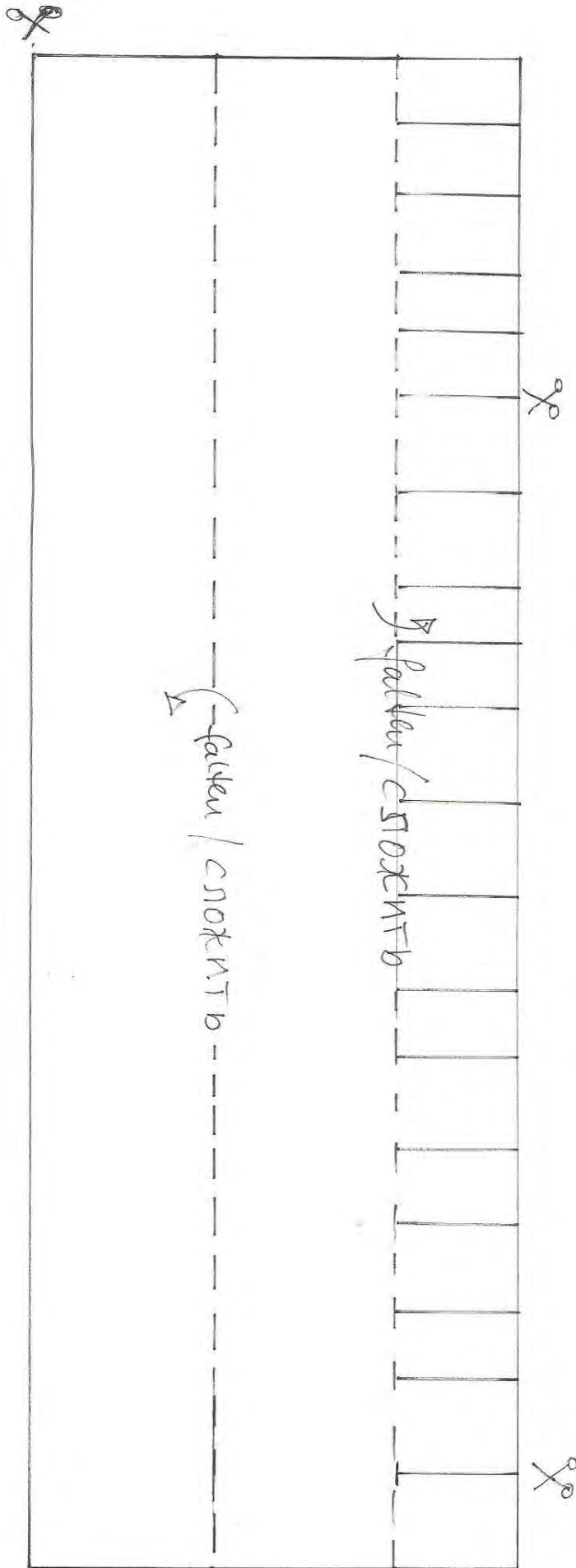
folden / сложить



① Basis / Grundschnitt



Stirnstreifen



5. Klimarätsel - Unsere Jugend is(s)t fair!

1. Lernziel:

Die Schüler überprüfen und erweitern spielerisch ihr Wissen zur nachhaltigen Entwicklung und Ernährung.

Gestaltungskompetenzen:

- 3. Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln.
- 5. An Entscheidungsprozessen partizipieren können.

2. Zielgruppe: 7. -9. Klasse

3. Basiswissen Lehrende:

Kenntnisse aus Biologie, Physik, Chemie, Geografie aus den Lehrplänen der 7.-9. Klassen.

Kenntnisse zu den Themen mit Stichpunkten:

Kariesprophylaxe;

Karies ist weltweit die am meisten verbreitete Krankheit

Ressourcenverbrauch von Lebensmitteln (konventionell und ökologisch) wie Fleisch, Obst, Gemüse und Milchprodukte

Weshalb leben die Arbeiter in den Entwicklungsländern, die z. B. Bananen, Kakao oder Kaffee anbauen, häufig in Armut?

Konventionelle Produkte: sehr schlechte Arbeits- und Lebensbedingungen der Arbeiter und ihren Familien in den Ursprungsländern von Bananen, Kakao, Kaffee: keine Arbeitszeitregelung, keine Arbeitssicherheit, schlechte und unregelmäßige Bezahlung, Kinderarbeit, Tagelöhner, keine Krankenversicherung, keine ärztliche Versorgung, Kinder gehen nicht in die Schule

Fair Trade Produkte: feste und gerechte Löhne, geregelte Arbeitszeiten, Bildungsmöglichkeiten für Kinder, Standards für Arbeitssicherheit, Beteiligung der Arbeiter am Unternehmen. Es bestehen Verträge zwischen Arbeitern und Konzernen.

Welches Transportmittel ist am klimafreundlichsten?

Transport von Lebensmitteln: Kilometerangaben, wie weit einzelne Produkte reisen, bevor sie in den Handel kommen; CO₂-Emissionen einzelner Transportmittel, belegt mit Beispielen aus dem Lebensmittelbereich; Länder: Deutschland, Russland, weitere.

Treibhausgasausstoß durch Transportmittel:

(in CO₂-Äquivalenten in g pro transportierter Tonne und Kilometer)

Flugzeug 2041 g/tkm

LKW 135 g/tkm

Bahn 40 g/tkm

Binnenschiff 34 g/tkm

Hochseeschiff 9 g/tkm

Weshalb schmeckt ein **gekaufter Fruchtjoghurt** oft intensiver als ein selbst gemachter?

Zusammensetzung von Produkten wie hier „Fruchtjoghurt“

Was ist drin? Beispiel Erdbeerjoghurt: Aromen statt echter Erdbeeren

Erklären: Warum enthalten Bioprodukte keine Gentechnik?

Beispiel Erdbeerjoghurt: Aromen statt echter Erdbeeren; wie viele Erdbeeren bräuchten wir, um den Bedarf an Erdbeerjoghurt in Deutschland/Russland für ein Jahr zu decken?

Welche sozialen Nachteile sind mit der zunehmenden Industrialisierung unserer Lebensmittelproduktion verbunden?

zu B: In welchen Ländern entsteht Kinderarbeit und warum? Wie leben diese Kinder?

Welche Arbeiten führen sie aus? Siehe auch: Regeln für Fair-Trade-Produkte.

zu C: In welchen Ländern entsteht eine höhere Arbeitslosigkeit? Wodurch? Wie ist es in Industrieländern und in den Entwicklungsländern?

Industrieländer: kleine landwirtschaftliche Betriebe sterben, billige Massenproduktion durch immer mehr Maschinen,

Entwicklungsländer: Exportwirtschaft in die Entwicklungsländer überschüttet den Markt mit billigen Lebensmitteln, so dass regionale Initiativen sterben (Beispiel: Hähnchenfleisch aus Norddeutschland und Holland)

zu D: In welchen Ländern entsteht ein Versorgungsmangel*? Wodurch? Wie ist es in Industrieländern und in den Entwicklungsländern?

* gemeint ist die Versorgung mit (lebens)wichtigen Nährstoffen Fehlernährung,

Unterversorgung mit essentiellen Nährstoffen in den Industrieländern

In Entwicklungsländern: Hungersnöte

Gentechnik:

Was ist das Besondere an Bioprodukten im Vergleich zu konventionellen Produkten? (EU Richtlinien für Bioprodukte und Richtlinien von Bio- Anbauverbänden)

Vitamin C: Beispiele für weiteres Vorkommen in Lebensmitteln, Wirkung

Verschwendung von Lebensmitteln:

Erklären, wieso weltweit die Hälfte aller Lebensmittel auf den Müll geworfen werden; Wer ist daran beteiligt (Hersteller, Weiterverarbeitung, Handel, Verbraucher ...).

Warum ist diese Verschwendung so schlimm? Wer trägt die Folgen? Stichwort:

Welternährung und Hunger.

Lebensmittelvernichtung ist eines unserer größten Probleme

Unabhängig von der puren Verschwendung tritt eine Kettenreaktion ein:

- weitere Massenproduktion durch immer mehr Normen, wachsender Preisdruck, Vorherrschaft von Großkonzernen gegenüber Kleinbetrieben, die sinkende Chancen haben
- Flächenverbrauch durch Fleischproduktion erhöht sich
- virtueller Wasserverbrauch steigt (zu. B. Südspanien, wo eine Wüstenlandschaft mit gigantischen Gewächshausplantagen entstanden ist)

Der sorglose Umgang mit Nahrungsmitteln wirkt auch unmittelbar aufs Klima. Denn die essbaren Lebensmittel, die allein auf deutschen Müllkippen landen, werden zuvor auf etwa 2,4 Mio. ha Ackerland angebaut.

- Dies entspricht einem Areal der Größe Mecklenburg-Vorpommerns, das könnte anders genutzt bzw. gar nicht erst beansprucht werden.
- Eine derartige Landnutzungsänderung verursacht etwa 21,5 Mio. t CO₂-Äquivalente indirekter Treibhausgas-Emissionen.
- Hinzu kommen 18,7 Mio. t CO₂-Äquivalente an direkten Emissionen, die vermieden werden, da deutlich weniger Nahrungsmittel produziert werden müssten.
- Insgesamt belaufen sich die „eingesparten“ Emissionen damit auf etwa 40 Mio. t CO₂-Äquivalente.
-

Versorgung eines Schulkindes von etwa 9-13 Jahren mit Flüssigkeit:

Wichtig: die Trinkmenge bezieht sich auf Wasser oder ungesüßten Tee!

Kalorien haltige Getränke wie Saft, Fruchtsaftgetränke, Kakao, Cola, Limonade etc. sind hiermit nicht gemeint.

Dieses Beispiel bezieht sich auf ein Kind von etwa 9-13 Jahre, ein Glas ist 200 ml

Was ist **Beta-Carotin**? Wozu ist es für den Körper wichtig? Warum ist Fett hier wichtig? Wie viel Fett braucht man?

Weshalb sind Tiefkühlprodukte nicht ökologisch nachhaltig?

CO₂ Emission von **Tiefkühlprodukten** im Vergleich zu frischen Produkten:

z. B. Rindfleisch, Pommes, Gemüse

Siehe auch Anhang, Grafik Treibhausemissionen

Virtuelles Wasser: Definition, Beispiele aus dem Lebensmittelbereich

Siehe auch Baustein „Virtuelles Wasser“

Pestizide in Lebensmitteln: Erklärung: Wie kommen Pestizide in unsere Lebensmittel? Wo befinden sich die Pestizide im Lebensmittel; Warum können wir sie nicht abwaschen?

Woher kommt nachhaltiges Obst?

Vergleich von gelagerten regionalen Äpfeln mit Äpfel aus Übersee im Hinblick auf Ökologie; Beispiel

Die Ernährung macht weltweit.....

C ... ca. 20% des Gesamtausstoßes an Treibhausgasen aus.

Schätzungen haben ergeben, dass der Beitrag der Ernährung am Gesamtausstoß an Treibhausgasen bei ca. 20% liegt. Die Ernährung hat somit fast die gleiche Bedeutung wie Mobilität (z. B. Auto fahren). Hier wird deutlich, dass eine klimabewusste Ernährung einen Spürbaren Beitrag zur Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen leisten kann.

Welcher Bereich spielt beim ernährungsabhängigen Ausstoß von Treibhausgasen die größte Rolle?

B - Landwirtschaft!

Der Anteil der Landwirtschaft an ernährungsbedingten Emissionen (=Abgabe) ist am größten. Sie macht mit 52% gut die Hälfte des Gesamtausstoßes im Bereich der Ernährung aus. Ungefähr 11% entfällt auf den Haushalt, Lebensmittelhandel 13%, sowie Industrie und Handwerk 6% ist deutlich geringer. (diese Zahlen beziehen sich auf Deutschland)

Welche Rolle spielt die Produktionsart beim Pflanzenanbau - bio oder konventionell – fürs Klima?

C - Bei der ökologischen Produktion wird weniger Energie verbraucht als beim konventionellen Anbau. Im Bio-Anbau wird unter anderem auf Stickstoffdünger, die in der Regel sehr Energieaufwändig sind, verzichtet.

Spielt es eine Rolle, ob Lebensmittel tiefgekühlt oder frisch sind?

B - Tiefgekühlte Lebensmittel wirken sich in der Regel klimaschädlicher aus als frische – vorausgesetzt, die frischen werden nicht per Flugzeug eingeflogen. Durch (Tief-)Kühlung und insbesondere durch die Einhaltung der so genannten Kühlkette wird viel Energie benötigt – die Treibhausgas-Emissionen steigen

Was ist mit dem „ökologischen Rucksack“, z. B. von Lebensmitteln, gemeint?

A - Alle ökologischen Folgen durch die Produktion, den Gebrauch und die Entsorgung bestimmter Lebensmittel bzw. -verpackungen.

Der „ökologische Rucksack“ soll verdeutlichen, wie viele Rohstoffe (z. B. Boden, Futtermittel...) für die Herstellung, den Gebrauch und die Entsorgung von Gütern (z. B. Lebensmitteln) aber auch Dienstleistungen (z. B. Verpflegung) verbraucht werden. Auch der CO₂- (= Kohlendioxid) Ausstoß wird berücksichtigt, macht aber nicht alleine den ökologischen Rucksack aus. Mit ihm werden die ökologischen Folgen bestimmter Lebensmittel fürs Klima vergleichbar.

Welche der Lebensmittelgruppen hat den „schwersten“ ökologischen Rucksack?

B und C - Fleisch und Fleischprodukte, Milch und Milchprodukte

Die Produktion von tierischen Lebensmitteln geht mit deutlich mehr Belastungen fürs Klima einher als die Erzeugung pflanzlicher Lebensmittel. Das liegt einmal am Anbau der Futterpflanzen für die Tiere. Zum anderen ist auch der Ausstoß von Methan und Lachgas durch Stallmist und Gülle sehr hoch.

Erzeugung tierischer Lebensmittel: 44% Anteil an Treibhausgasemission, Erzeugung pflanzlicher Lebensmittel: 8% Anteil an Treibhausgasemission

4. Methode/ Ablauf:

Gesamtzeit: 45 Minuten

Quiz: 25 Minuten

Ergebnissicherung: 20 min

Gruppenbildung: 2-3 Min.

Die Schüler in 4 Gruppen einteilen: z. B. vier Ansichtskarten/Bilder in 3-6 Teile (genauso viele Teile wie Schüler) schneiden und mischen. Die Lehrkraft lässt die Schüler je einen Teil ziehen. Danach stellen die Schüler die Teile wie ein Puzzle zusammen und bilden damit ihre Gruppen.

Durchführung des Quiz (siehe ppt im Anhang) : 20 Min.

Jede Gruppe erhält je eine Antwortkarte mit einem Buchstaben A, B, C, oder D darauf (siehe Anhang 2)

Nacheinander die Fragen an alle stellen. Die Gruppen haben bis zu 20 oder 30 Sekunden Zeit, sich zu beraten. Wer die Antwort hat hebt, die Karte mit dem entsprechenden Buchstaben hoch. Das Ende der Beratungszeit kann mit einem Gong oder einem Ton angezeigt werden.

Jede Gruppe schreibt ihre Antworten mit Ziffern und Buchstaben auf.

5. Ergebnissicherung:

Nachdem alle Quizfragen gestellt wurden, werden die Antworten reflektiert.

Quizfragen nochmal kurz nacheinander durchgehen und:

1. Kurze Erläuterung zu den einzelnen Antworten aus dem Quiz: „Warum ist A/B/C/D die richtige Antwort?“
2. Was kann ich als Verbraucher tun?

Jede Quiz-Frage nochmal durchgehen und die Antwort kurz erklären; die Schüler machen sich dabei Notizen (hierzu bekommen sie die Quizfragen ausgedruckt)

Zum Schluss zählt jede Gruppe ihre richtigen Antworten. Wer am meisten hat, ist die Gewinnergruppe.

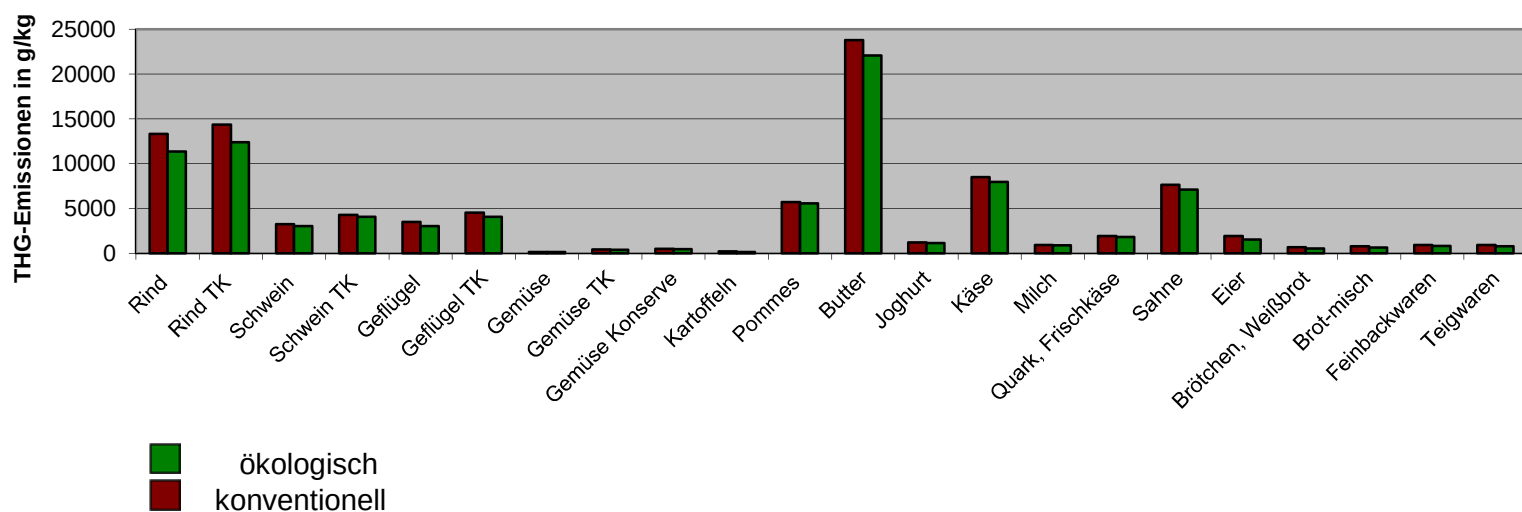
6. Material:

1. ppt- Folien mit Fragen, Antworten
2. Stoppuhr, Glocke, Gong o. ä.
3. Karten mit den Buchstaben A, B, C, D für jede Gruppe
4. Kopien der Quizfragen für jeden Schüler
5. Schreibsachen für jeden Schüler
6. Laptop, Beamer, Leinwand

Anhang 1:

Treibhausgasemissionen von der Landwirtschaft bis zum Handel

Treibhausgasemissionen verschiedener Nahrungsmittel



Anhang 2:

A

B

C

D

Unsere Jugend is(s)t fair!



Welche Lebensmittel enthalten die Kariesprophylaxe Fluorid?

A

Seefisch, Vollkornprodukte

B

Obst, Weißmehlprodukte

C

Grünes Blattgemüse

D

Alle roten und gelben
Gemüsesorten

A

Welche Ressourcen werden bei der Produktion von Lebensmitteln benötigt?

A

Kalifeldspat und Calciumphosphat

B

Wasser und Energie

C

Sedimente und Ton

D

Bauxit und Laterit

B

**Weshalb leben die Arbeiter in den Entwicklungsländern,
die z. B. Bananen, Kakao oder Kaffee anbauen, häufig in Armut?**

A

Sie wirtschaften schlecht

B

Wegen der unfairen Entlohnung

C

Wegen ihres hohen
Alkoholkonsums

D

Weil die Lebensmittel in ihrem
Land so teuer sind

B

Welches Transportmittel ist am klimafreundlichsten?



A

Bahn

B

LKW

C

Schiff

D

Flugzeug

C

Welche sozialen Nachteile sind mit der zunehmenden Industrialisierung unserer Lebensmittelproduktion verbunden?

A

Höhere Preise

B

Mehr Kinderarbeit

C

Höhere Arbeitslosigkeit

D

Versorgungsmangel

BCD

Weshalb schmeckt ein gekaufter Fruchtjogurt oft intensiver als ein selbst gemachter?



A

Er enthält mehr Früchte

B

Er enthält weniger Fett

C

Er enthält keine Zusatzstoffe

D

Er ist bis zu 500-fach
überaromatisiert

D

Welche Produkte sollte man kaufen, wenn man auf Gentechnik bei der Herstellung verzichten möchte?

A

Tierische Produkte

B

Bio-Produkte

C

Tier- und pflanzenfreie Produkte

D

Getreideprodukte

B

Was enthält am meisten Vitamin C?

A

Orange

B

Rote Paprikaschote

C

Möhre

D

Mandarine

B

Wie viele Lebensmittel landen in den Industrieländern auf dem Müll?



A

10%

B

25%

C

40%

D

über 50%

D

Wie viel sollten Kinder (9-13 Jahre) täglich trinken?

A

mind. 1 Glas (0,2l)

B

mind. 2-3 Gläser

C

mind. 4-5 Gläser

D

mind. 10-12 Gläser

C

Wie wird das wertvolle Beta –Karotin der Möhre frei?

A

Durch kräftiges Kauen

B

Durch Fettzugabe

C

Durch Kochen

D

Durch Schneiden

B

Weshalb sind Tiefkühlprodukte nicht nachhaltig?

A

Weil sie sehr viel Energie zur Einhaltung der Kühlkette benötigen

B

Weil fast alle Tiefkühlprodukte vor dem Kühlen gekocht werden

C

Weil sie ganz tief unten Kühltruhe liegen müssen

D

Weil sie viel Energie zum Auftauen benötigen

A

Was versteht man unter virtuellem Wasser?

A

Unsichtbares Wasser

B

Wasser in Animationsfilmen

C

Hormonell belastetes Wasser

D

Wasser, das für den gesamten Erzeugungsprozess eines Produktes benötigt wird

D

Wie kann man Obst und Gemüse vollständig von Pestiziden befreien?

A

Gar nicht

B

Gründlich waschen

C

Abbürsten

D

Mit einem Speziallappen
abwischen

A

Weshalb ist ab April ein Apfel aus Übersee ökologischer als ein heimischer?



A

Wegen den energieintensiven Lagerung des heimischen Apfels

B

Wegen der günstigeren Transportkosten im Frühling

C

Weil in Überseeländern weniger Erntemaschinen eingesetzt werden

D

Wegen der umweltfreundlicheren Verpackungen

A

A

...ca. 75% des Gesamtausstoßes an Treibhausgasen aus.

B

...etwa die Hälfte des Gesamtausstoßes an Treibhausgasen aus.

C

...ca. 20% des Gesamtausstoßes an Treibhausgasen aus.

D

...weniger als 10% des Gesamtausstoßes an Treibhausgasen aus.

C

Welcher Bereich spielt beim ernährungsabhängigen Ausstoß von Treibhausgasen die größte Rolle?

A

Haushalt

B

Landwirtschaft

C

Industrie und Handwerk

D

Lebensmittelhandel

B

Welche Rolle spielt die Produktionsart beim Pflanzenanbau - bio oder konventionell – für's Klima?



A

Keine

B

Bio-Lebensmittel benötigen mehr
Energie beim Anbau

C

Bio-Lebensmittel benötigen
weniger Energie beim Anbau

D

Konventionelle-Lebensmittel
benötigen weniger Energie beim
Anbau

C

Spielt es eine Rolle, ob Lebensmittel tiefgekühlt oder frisch sind?



A

Ja, tiefgekühlte Lebensmittel wirken sich günstiger aufs Klima aus als frische

B

Ja, frische Lebensmittel wirken sich günstiger aufs Klima aus als tiefgekühlte

C

Nein, denn es gibt keinen Unterschied

D

Nein, denn tiefgekühlte Lebensmittel werden nicht so weit transportiert wie frische

B

Was ist mit dem „ökologischen Rucksack“, z. B. von Lebensmitteln, gemeint?

A

Alle ökologischen Folgen durch die Produktion, den Gebrauch und die Entsorgung bestimmter Lebensmittel bzw. –verpackungen.

B

Er besagt nur, wie viel CO₂ die Produktion bestimmter Lebensmittel bzw. –verpackungen liefert.

C

Ob etwas nach Biostandards produziert wird.

D

Er besagt nur, wie viel virtuelles Wasser die Produktion bestimmter Lebensmittel bzw. –verpackungen benötigt.

A

Welche der Lebensmittelgruppen hat den „schwersten“ ökologischen Rucksack?



A

Gemüse

B

Milch und Milchprodukte

C

Fleisch und Fleischprodukte

D

Brot

ВС

Unterrichtsbaustein 3

„Wald und Windenergie“ - Förderung des Umweltbewusstseins für Klimaschutz

Verantwortliche Institutionen: Schule Nr. 6, Kaliningrad L. Amvroseva, Schule Nr. 50, Kaliningrad, S. Mudrickaja,

Mitarbeit: Niedersächsische Landesforsten Waldpädagogikzentrum Göttingen J. Sechtling

Ergänzendes Material zu Unterrichtsbaustein 3:

- a) Power-Point-Präsentation zum Quizz
- b) Power-Point-Präsentation Bildmaterial

Wald und Windenergie



Autoren:

**Svetlana Mudritskaya,
verdiente Lehrerin der Russischen Föderation,
Lehrerin für Biologie, Schule Nr. 50,
Kaliningrad, Russische Föderation**

**Larissa Amvroseva
verdiente Bildungsarbeiterin der Russischen Föderation,
Lehrerin für Geografie, Schule Nr. 6
Kaliningrad, Russische Föderation**

Übersetzt von:

**Lilia Kraskovskaya, Deutschlehrerin,
und
Irina Tschereuchina,
Deutschlehrerin,
Schule Nr. 50
Kaliningrad, Russische Föderation**

Thema: Wald und Windenergie

Ziel: Voraussetzungen für Erarbeitung der Grundsätze der Nachhaltigen Entwicklung schaffen

Aufgaben:

- Anwendung der Grundkenntnisse zum Thema „Wald und Energie“;
- Förderung von Fertigkeiten wie Besprechen, Auswerten, Diskutieren,
- Zusammenfassung der Ergebnisse, Entscheidungsfindung;

Fertigkeiten

- Förderung des Umweltbewusstseins für Klimaschutz

Kompetenzen

Persönliche Kompetenzen

- „Wald in meinem Leben“
- „Was macht der Wald für Menschen?“
- „Was macht der Wald mit dem Menschen?“
- „Was macht der Mensch mit dem Wald?“
- „Was macht der Mensch für den Wald?“

Fachübergreifende Kompetenzen

- ökologische Kompetenz
- soziale Kompetenz
- ökonomische Kompetenz
- kulturelle Kompetenz

Fachspezifische Kompetenzen

- naturwissenschaftliche Kompetenz
- geisteswissenschaftliche Kompetenz

Methoden

- Projektmethode
- Berechnung des ökologischen Fußabdrucks
- Diskussion im Plenum

Arbeitsformen

- Gruppenarbeit
- Planung
- Erstellung eines Videofilms
- Erarbeitung eines Geschäftsplans

Material

- Präsentationstechnik;
- Musikalische Begleitung (vorzugsweise klassische Musik)
- Fragebogen „Mein ökologischer Fußabdruck“ (Anhang 1)
- Leitfaden zur Erstellung eines Geschäftsplans (Anhang 2)
- Aufnahmebogen (Anhang 4)
- Bilder – 5 Bilder-Sets (Anhang 6)
- Schreibzeug (Papier für Flipchart - 6 Blätter, Stifte, Kugelschreiber, Klebstoff, Reißnägel, Scheren, Buntpapier)

Zielgruppe

- 7 – 8 Klasse
- 9 – 10 Klasse
- Lehrende: LehrerIn, MultiplikatorIn (Schüler der höheren Jahrgangsstufen);
- Gesamtzeit: 3,5 - 4 Stunden

Basiswissen

- Kenntnisse aus Biologie, Geographie, Ökologie
- Kenntnisse aus Chemie und Physik
- Kenntnisse aus Literatur, Gesellschaftskunde und Geschichte
- Kenntnisse aus Mathematik und Wirtschaft.

I. Einführung (10 Minuten)

(Musik, Wald- und Vogelgeräusche zur Einstimmung)

1.1. Auffrischung der Kenntnisse zum Thema „Energieverbrauch und Energieeffizienz (Motivieren der Schüler)

- Der Lehrende begrüßt die Schüler und sagt, dass jeder von uns wenigstens einmal im Wald war, wo er Vogelgesang, frische Luft und Farben des Waldes genießen konnte (Vortragen des Gedichtes).

„In deiner Liebe zur Natur,
lern du, der Mensch, sie auch schätzen.
Zerstöre ihre Wiesen nicht
bei deinen lustigen Ausflügen.
In Alltagshektik lern sie ehren,
denn sie ist Freundin, auch Lehrerin.
Verbrenne sie nicht,
Schöpf sie nicht aus.
Vergiss nicht:
Uns gibt es viele und
sie ist einmalig.
A. Martynov

- Der Lehrende fragt die Schüler, wie sie den Sinn des Gedichtes verstehen, was der Dichter damit sagen wollte.

Die Schüler sehen das Video „Climate Change Animated“.
<https://yadi.sk/mail/?hash=4Uu2FdwC5sJeu7yR/eHJ4RcUvL9lEdoUvlnQskcckq%3D>

- Der Lehrende schlägt den Schülern vor, das Problem und das Ziel des Unterrichts zu formulieren.

- Die Schüler erläutern das Problem (steigender Energieverbrauch führt zur Erschöpfung fossiler Energieressourcen und verursacht den Klimawandel auf der Erde).

- Die Schüler formulieren das Ziel und die Aufgaben, die sie im Unterricht lösen sollen, und planen die für die Erreichung des Ziels notwendigen Aktivitäten.

Die Schüler sehen den PowerPoint-Vortrag „Energieverbrauch und Energieeffizienz“.

Bewertung von technischen und wirtschaftlichen Besonderheiten einzelner Kraftwerkstypen und ihren Auswirkungen auf das Klima (Quiz)

1.2. Einteilung in Gruppen

(Arbeit mit dem Fragebogen „Mein ökologischer Fußabdruck“ (30 Minuten))

Ziel: Meinungen der Schüler zum Thema „Nutzung von Naturressourcen“ klären.
Schüler entsprechend ihrer Antworten in Gruppen einteilen.

Der Multiplikator teilt die Fragebögen aus. (Anhang 1).

Die Schüler füllen den Fragebogen aus und berechnen eigenen ökologischen Fußabdruck, entsprechend ihrer Ergebnisse bilden sie Kleingruppen (4-5 Schüler).

- **Gruppe „Naturschützer“ - 0,5 bis 1 Planeten**

Der Multiplikator teilt an alle Gruppenmitglieder **grüne Halstücher** (Tüchlein) aus.

- **Gruppe „Förster“ - 1,1 bis 2 Planeten**

Der Multiplikator teilt an alle Gruppenmitglieder **blaue Halstücher** (Tüchlein) aus.

- **Gruppe „Touristen“ - 2,1 bis 2,5 Planeten**

Der Multiplikator teilt an alle Gruppenmitglieder **gelbe Halstücher** (Tüchlein) aus.

- **Gruppe „Einheimische“ - 2,6 bis 3 Planeten**

Der Multiplikator teilt an alle Gruppenmitglieder **weiße Halstücher** (Tüchlein) aus.

- **Gruppe „Interessenten“ (Investoren, Politiker) – über 3 Planeten**

Der Multiplikator teilt an alle Gruppenmitglieder **rote Halstücher** (Tüchlein) aus.

Jede Gruppe nimmt am Tisch mit dem entsprechenden Schild Platz (Anhang 3).

Der Lehrende wiederholt das Ziel des Unterrichts.

Kaffeepause – 15 Minuten

II. Videofilm „Die Zeitbrücken“ (Argumentieren – 5 Minuten)

Die Schüler sehen den Film „Die Zeitbrücken“, in dem drei Hauptthemen nachvollziehbar gemacht werden: Klimawandel, Veränderung der Waldbiozönose, Veränderungen in der Gesellschaft. Es handelt sich um die Geschichte einer Familie, deren Leben mit dem Wald verbunden ist (große Biodiversität, anthropogene Sukzession der Waldbiozönose, die zur Verwüstung geführt hat, Schaffung einer Kulturlandschaft und der damit verbundene Klimawandel im Laufe von Jahrhunderten).

Die Hauptperson ist ein Junge, der den Wald sehr liebt und seine Kindheit im Wald verbrachte: für ihn ist der Wald ein Freund, mit dem er seine Geheimnisse teilen konnte, ein Versorger, ein Heiler für Körper und Seele für die ganze Familie. Der Junge ist erwachsen und zum Geschäftsmann geworden. Er befindet sich in einem Dilemma, ob er den Wald erhalten oder einen Windpark errichten soll. Durch Massenmedien lädt er Bewohner der Stadt zur Konferenz ein, um diese Frage gemeinsam zu beantworten.

Quelle: https://drive.google.com/file/d/0B_eRwE7Ee5InNmUyMjNsTDVQSW8/view

III. Praktische Arbeit (Gruppenarbeit) - 140 Minuten

Ziel: Argumente für unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten dieser Gegend (Thema „Wald und Windenergie“) unter Berücksichtigung der Prinzipien der Nachhaltigen Entwicklung sammeln.

- 1. Einführung – 5 Minuten**
- 2. Gruppenarbeit (Arbeit mit Zeitungsartikeln über positive und negative Auswirkungen der Windkraftanlagen auf die Umwelt) – 40 Minuten**
- 3. Mittagspause – 1 Stunde**
- 4. Erarbeitung der Mini-Projekte - 45 Minuten**
- 5. Vorstellung der Projekte – 50 Minuten (5 Gruppen je 10 Minuten)**

1. Jede Gruppe soll das Problem nach vier Dimensionen untersuchen: ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Dimension – nach dem Konzept der Nachhaltigen Entwicklung.

Jede Gruppe bekommt Aufnahmebogen für ihre Argumente zur Lösung des Problems (Anhang 4) und Bilder zum Thema „Mensch und Natur“ (Anhang 6). Der Multiplikator bereitet Bilder (5 gleiche Bilder-Sets) im Voraus vor: Bilder

ausdrucken, schneiden, in Umschläge stecken und dann für die Gruppenarbeit verteilen. Die Gruppe von „Interessenten“ bekommt auch Leitfaden zur Erstellung eines Geschäftsplans (Anhang 2).

2. Bei der Besprechung begründen die Schüler ihre Argumente für den Erhalt des Waldes oder für die Errichtung eines Windparks und tragen sie in den Aufnahmebogen ein. Dabei wählen sie auch aus den Bildern diejenige aus, die ihre Vorstellungen über die Entwicklung dieser Gegend nach den Prinzipien der Nachhaltigen Entwicklung widerspiegeln.

Mögliche Argumente der Schüler sind in der Tabelle 1 zusammengefasst. Der Lehrende/der Moderator kann sie als Hilfe bei der Diskussion im Plenum nutzen.

3. Mittagspause

4. Die Gruppen erarbeiten ihre Mini-Projekte, mögliche Formen: Plakat, Präsentation, Videofilm, Theaterstück, musikalische Aufführung.

5. Vorstellung und Verteidigung der Projekte wird der Reihe nach durchgeführt (Die Gruppe 1 fängt an).

Der Multiplikator hängt zwei Flipchart-Blätter auf. Auf jedem Blatt soll er ein Quadrat 50 x 50 Zentimeter im Voraus zeichnen. Jede Quadratseite wird mit eigener Farbe gezeichnet und beschriftet (rot – ökonomische Dimension, blau – soziale Dimension, gelb – kulturelle Dimension, grün – ökologische Dimension – Abbildung 1). Das eine Blatt ist für den Erhalt des Waldes, das andere – für die Errichtung des Windparks. In die Mitte jeden Quadrats soll das entsprechende Emblem gehängt werden (Anhang 5). Bei der Präsentation ihres Projekts hängt jede Gruppe Bilder an das jeweilige Blatt „FÜR WALD“ und „FÜR WINDPARK“ und Kärtchen mit entsprechenden Argumenten. Gleichzeitig wird das Projekt in ausgewählter Form präsentiert (Plakat, Präsentation, Videofilm, Theaterstück, musikalische Aufführung).

6. Spiel „Diskussionsclub“ – 40 Minuten

Je zwei Schüler von jeder Gruppe werden zur Diskussion am runden Tisch eingeladen, als Moderator der Diskussion kann einer der engagiertesten Schüler auftreten.

Teilnahme von Vertretern lokaler Organisationen, Behörden und Medien ist erwünscht.

Der Diskussionsclub kann eine Wirkung auf die Öffentlichkeit im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung haben.

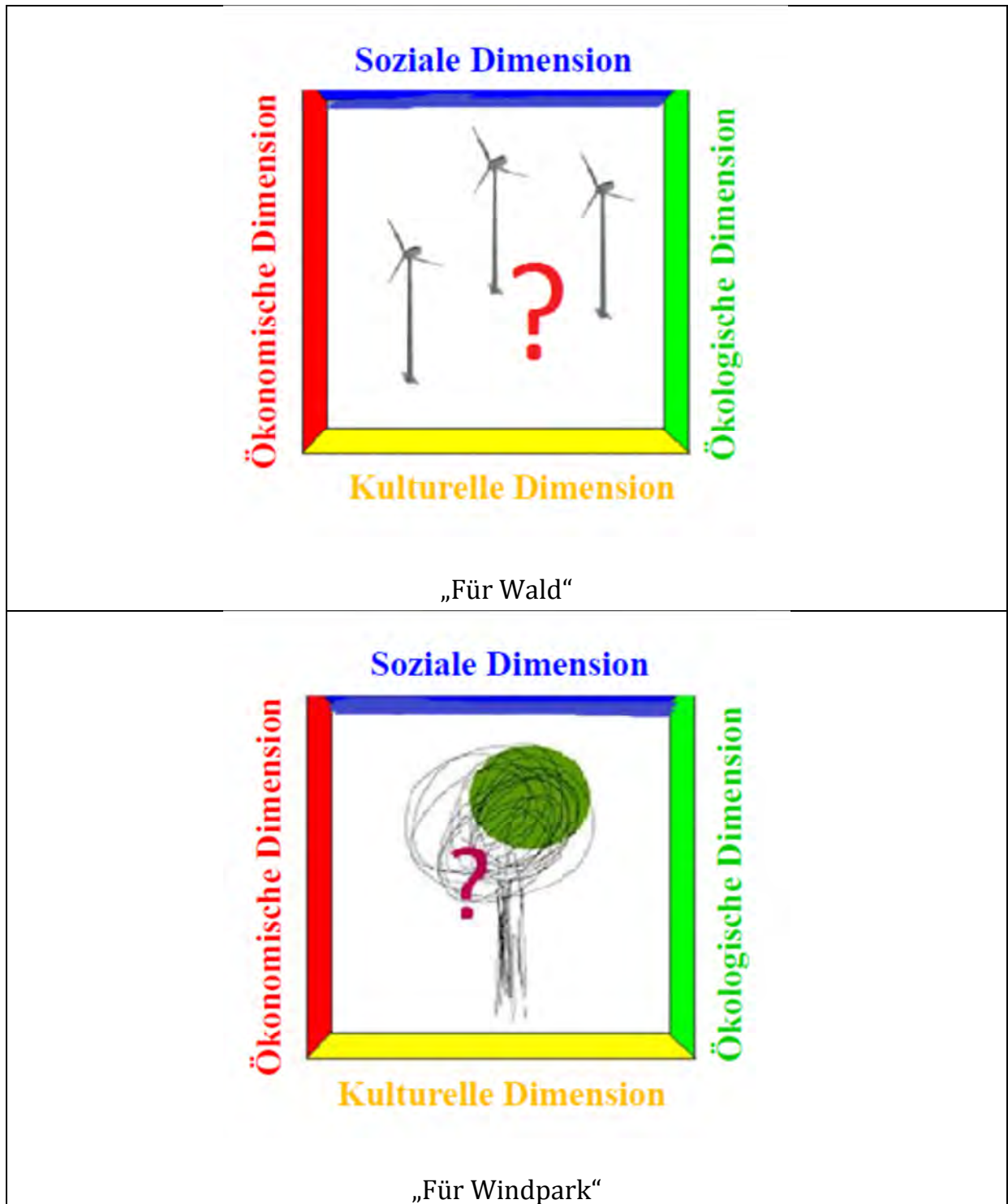


Abb. 1. Plakate für die Präsentation der Projekte

Tabelle 1

1. Gruppe „Naturschützer“

Argumente

ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Besonderes Mikroklima (keine starken Temperaturschwankungen, gute Luftfeuchtigkeit, warme Winter)	Veränderung des Mikroklimas	Wirtschaftliches Nutzen (Pilze, Bienen, Jagd)	Verringerung des wirtschaftlichen Nutzens durch Rückgang der Biodiversität	Arbeit in der Forstwirtschaft	Verringerung wirtschaftlichen Nutzens durch Rückgang der Biodiversität	Ästhetischer Wert	Verlust ästhetischer Bedeutung
Erholungsort (Erholung-, Sport-, und Kurmöglichkeiten)	Lärm Rückgang der Biodiversität	Sicherung des Grundwasserspiegels	Nach der Errichtung des Windparks verliert die Gegend ihre touristische Attraktivität	Psychologisches Gleichgewicht	Steigerung des Stresses wegen Abholzung und Lärm	Kreativitätsförderung durch Volkstraditionen	Aussterben von Volkstraditionen wegen Abholzung
Viel Sauerstoff	Zunahme der Verkehrsmittel	Ökotourismus		Erholungsort für alle Altersgruppen	Verringerung der touristischen Attraktivität	Musikinstrumente	
Sicherung des Grundwasserspiegels	Probleme der Entwässerung (Entwaldung führt zur Veränderung des Grundwasserspiegels)	Durchforstung		Ökotourismus	Beeinträchtigung traditioneller Lebensweise		
Waldboden filtert das Wasser		Möbel, Musikinstrumente					
		Holz					
		Rohstoff für chemische Industrie					
Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).							

2. Gruppe „Interessenten“

Argumente

ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Alternative Energie	Heizkraftwerke statt alternativer Energie	Arbeitsplätze	Ohne Windpark – ungenügend Arbeitsplätze	Arbeitsplätze	Weniger Raum für Waldspaziergänge	Touristische Attraktivität	Verringerung touristischer Attraktivität
Erhalt des Waldes teilweise, planmäßig	Luftverschmutzung	entwickelte Infrastruktur	Ohne Windpark keine Infrastrukturentwicklung	entwickelte Infrastruktur		Forschungen im Bereich erneuerbarer Energien	
	Lärm	billiger Strom	Ohne Windpark keine Attraktivität für Investoren	billiger Strom			
		Touristische Attraktivität durch Infrastrukturentwicklung					
		Holzverkauf von Flächen, die für den Windpark bestimmt sind					

Verteidigung des Projektes in Form eines Geschäftsplans (Anhang 2). Zusätzlich können auch Poster, Vortrag/Präsentation, Videos, Theaterstück verwendet werden.

3. Gruppe „Förster“ Argumente							
ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Große Biodiversität	Abholzung für die Errichtung des Windparks	Berechnung des wirtschaftlichen Nutzens von dem Holzverkauf	Veränderung der Landschaft durch Abholzung	Erlös des Holzverkaufs für soziale Zwecke	Rückgang der Biodiversität	Erzieherische Rolle der Wälder	Veränderung der Landschaft
stabiles Ökosystems des Waldes		Die Jagd, die Gaben des Waldes	Veränderung der Landschaft durch Infrastrukturentwicklung	Große Biodiversität	Verringerung touristischer Attraktivität	Märchen, Sagen	Verlust ästhetischer Bedeutung
Sicherung des Grundwasserspiegels	Rückgang der Biodiversität	Vorteile des Windparks	Rückgang der Biodiversität	Schulungen zu Themen der Nachhaltigen Entwicklung für Jugendliche (Waldschulen)		Arbeitserfahrungen in der Forstwirtschaft für Kinder und Jugendliche	
Rationale Nutzung von Waldressourcen		Ökotourismus	Nicht rationale Nutzung von Waldressourcen	Arbeitserfahrungen in der Forstwirtschaft für Kinder und Jugendliche (Waldschulen)			
Aufforstung							
Waldboden filtert das Wasser							
Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).							

4. Gruppe „Reisebüro“

Argumente

ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Touristische Attraktivität	Lärm	Kuranstalt, Kurort, Campingplätze, Cafés	Ohne entwickelte Infrastruktur keine touristische Attraktivität	Barrierefreier Tourismus	Weniger Raum für Waldspaziergänge	Ursprüngliche Schönheit des Waldes	Verlust ästhetischer Bedeutung
Gaben des Waldes	Veränderung der Landschaft	Touristische Attraktivität		Kulturlandschaft		Ökotourismus	Veränderung der Landschaft
		Alternative Energie ist Energiequelle für den Kurort		Schulungen zu Themen der nachhaltigen Entwicklung für Jugendliche (Waldschulen)			
		Die Entwicklung der Infrastruktur					

Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).

5. Gruppe „Einheimische“

Argumente

ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Alternative Energie	Veränderung des Mikroklimas (starke Schwankungen der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit)	Arbeitsplätze	Verringerung des wirtschaftlichen Nutzens durch Rückgang der Biodiversität	Arbeitsplätze	Zerstörung des psychologischen Gleichgewichts	Touristische Attraktivität	Verringerung der touristischen Attraktivität
Aufforstung	Verringerung der Bedeutung als Erholungsort (durch Lärm, Staub)	entwickelte Infrastruktur	Keine touristische Attraktivität	entwickelte Infrastruktur	Weniger Raum für Waldspaziergänge	Kreativitätsförderung durch Volkstraditionen	Aussterben von Volkstraditionen wegen Abholzung
	Veränderung des Grundwasserspiegels	billiger Strom		Schulungen zu Themen der Nachhaltigen Entwicklung für Jugendliche (Waldschulen)			
	Rückgang der Biodiversität durch Zerstörung von Lebensräumen	touristische Attraktivität					

Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).

IV. Schlussphase „Auswirkungen der Nachhaltigen Entwicklung“ - 50 Minuten

Kaffeepause – 15 Minuten

Diskussion – 30 Minuten

Beschlussfassung - 20 Minuten

Jede Gruppe stellt ihre Lösung des Problems unter Berücksichtigung der Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung vor. Der Multiplikator zählt alle „Vorteile“ und „Nachteile“ für alle vier Dimensionen. Den Schüler wird bewusst, welche Lösung am besten geeignet ist. Im Forum wird ein Beschluss gefasst, der Anforderungen unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen entspricht.

Die zu erwartenden Ergebnisse: die Lösung für das Problem unter Berücksichtigung der Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung gemeinsam erarbeiten.

Zum Beispiel, die Errichtung eines Windparks und einer Erholungszone am Rande des Waldes sowie Aufforstung neuer Wälder.

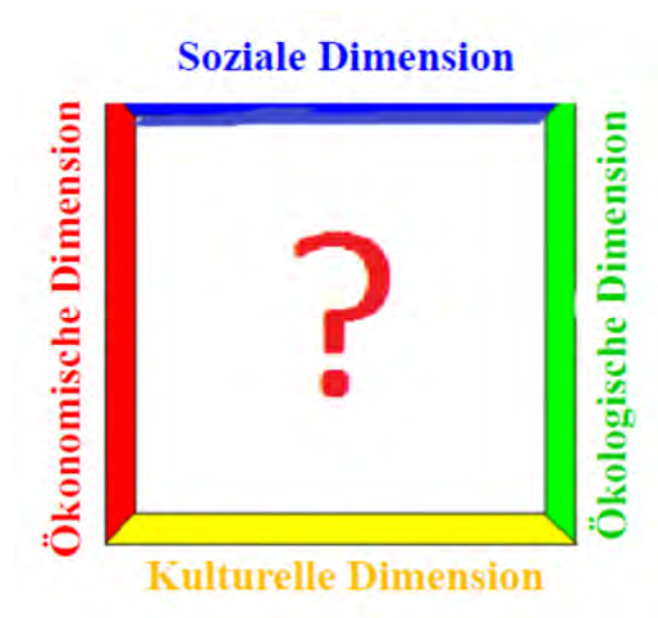


Abbildung 2. Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung

Anhang 1

Fragebogen für die Schüler zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks

№	Frage	Mögliche Antworten	Punkte
1.	Du wohnst	A) In einer Stadt	20
		B) Auf dem Lande	3
2.	Du wohnst	A) In einem Einfamilienhaus, privat	5
		B) In einem Mehrfamilienhaus, in einem Wohnblock	10
3.	Deine Familie besteht aus	A) 2 Personen	15
		B) 3 Personen	10
		C) 5 oder mehr Personen	5
4.	Wie wird in deinem Haus geheizt?	A) Mit Holz	15
		B) Mit Kohle	25
		C) Mit Gas	20
		D) Mit Strom	30
5.	Für die Beleuchtung benutzt du	A) Glühbirnen	10
		B) Energiesparlampen	5
		C) LED-Lampen	2
6.	Wenn du nicht zu Hause bist oder ins Bett gehst, sind Elektrogeräte	A) im Stand-by-Modus	40
		B) vollständig vom Netz getrennt	0
7.	Zum Kochen nutzt du	A) einen Gasherd	10
		B) einen Elektroherd	15
8.	Gewöhnlich nimmst du	A) eine Dusche	10
		B) ein Bad	30
9.	Du kaufst im Supermarkt	A) Lebensmittel und kochst selbst	10
		B) Halbfertigprodukte	15
		C) Fertigprodukte	20
10.	Du kaufst Lebensmittel	A) von regionalen Herstellern	5
		B) die aus anderen Ländern eingeführt sind	20
		C) und beachtest ihre Herkunft gar nicht	25
11.	Du gehst zur Schule	A) mit dem Auto	60
		B) mit dem Bus	20
		C) mit dem Zug	5
		D) mit dem Fahrrad	2
		E) zu Fuß	1

№	Frage	Mögliche Antworten	Punkte
12.	In den Urlaub	A) fliegst du mit dem Flugzeug	80
		B) fährst du mit dem Zug	40
		C) fährst du mit dem Auto	60
		D) fährst du mit dem Fahrrad	2
13.	Wenn du eine Zeitung/eine Zeitschrift/ ein Buch gelesen hast,	A) wirfst du sie/es weg	10
		B) gibst du sie/es weiter	5
		C) verwendest du sie/es als Altpapier	2
14.	Du erholst dich am liebsten	A) vor dem Fernseher	40
		B) am Computer	30
		C) beim Spaziergang im Wald	0

Bewertung:

1. Gruppe „Naturschützer“ – 0,5 bis 1 Planet, 70-100 Punkte
2. Gruppe „Förster“ – 1,1 bis 2 Planeten, 101-200 Punkte
3. Gruppe „Touristen“ – 2,1 bis 2,5 Planeten, 201-250 Punkte
4. Gruppe „Die Einheimischen“ – 2,6 bis 3 Planeten, 251-300 Punkte
5. Gruppe „Interessenten“ – über 3 Planeten, über 300 Punkte

Anhang 2

Leitfaden zur Erstellung eines Geschäftsplans für den Windpark für Gruppe 2 „Interessenten“ (Politiker, Investoren)

Angaben: Bevölkerung der Stadt N, die in der Nähe des Waldes liegt, beträgt 32.000 Einwohner. Es gibt Arbeitslosigkeit. Das Durchschnittsgehalt beträgt _____ Euro (€).

1. **Standort des Windparks** angeben
 - Adresse und Telefonnummer der Projektleiter
2. **Die wichtigsten Kennzahlen**
 - ✓ mögliche Investoren nennen
 - ✓ Pay-off-Periode
 - ✓ Rentabilität (in Euro (€))
3. **Werbung**
 - ✓ Ziel und Aufgabe des Projekts
 - ✓ Energieressourcen
 - ✓ Stromabsatz
 - ✓ Einzigartigkeit
 - ✓ Konkurrenz
 - ✓ Dienstleistungen
 - ✓ Umfang der Finanzierung (in Euro (€));
 - ✓ prognostizierte Umsatzentwicklung (in Euro (€))
 - ✓ Gewinnprognose (in Euro (€))
4. **Standortanalyse für den Windpark**
 - ✓ einen Plan für den möglichen Standort des Windparks im Wald (oder auf dem Territorium des ehemaligen Waldes) mit entsprechender Infrastruktur (Straßen, Cafés usw.) entwickeln; Angaben zu notwendigen/möglichen Räumen und Gebäuden
 - ✓ Kunden
 - ✓ Infrastrukturentwicklung (Cafés, Straßen usw.)
 - ✓ spezifische Betriebsbedingungen (Saisonalität, Stunden pro Tag usw.).
5. **Beschreibung des Windparks:**
 - ✓ Bezeichnung der Produkte (Dienstleistungen);
 - ✓ Zweck
 - ✓ Urheberrechte
 - ✓ Sicherheit und Umweltschutz
 - ✓ Garantie und Service
 - ✓ Betrieb
 - ✓ Entsorgung nach Stilllegung

6. Marketing

- ✓ Verbraucher
- ✓ Preis für 1 kWh (in Euro (€))
- ✓ mögliche Konkurrenten
- ✓ Analyse des Absatzmarktes für Produkte (Dienstleistungen)
- ✓ Größe und Wachstum des Marktes
- ✓ Beteiligung von Verbrauchern (Unternehmen, Werbung, Teilnahme an Ausstellungen, Aktionen, Rabatte zu).

7. Finanzplan

- ✓ Einnahmen pro Jahr (in Euro(€))
- ✓ Ausgaben pro Jahr (in Euro(€))
- ✓ Steuern
- ✓ Investitionen (Erwerb von Anlagen, Bau- und Montagearbeiten);
- ✓ Gehalt (in Euro (€))

8. Die Risikoanalyse

Risikofaktoren bestimmen

Anhang 3



Gruppe 1 „Naturschützer“



Gruppe 2 *„Interessenten“*



Gruppe 3 *„Förster“*



Gruppe 4 „Reisebüro“



Gruppe 5

„Einheimische“

Projekt „Wald und Windenergie“

1. Gruppe. „Naturschützer“
Argumente

ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-

Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).



Projekt „Wald und Windenergie“

2. Gruppe „Interessenten“ Argumente							
ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-

Verteidigung des Projektes in Form eines Geschäftsplans (Anhang 2). Zusätzlich können auch Poster, Vortrag/Präsentation, Videos, Theaterstück verwendet werden.



Projekt „Wald und Windenergie“

3. Gruppe „Förster“ Argumente							
ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).							



Projekt „Wald und Windenergie“

4. Gruppe „Reisebüro“ Argumente							
ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).							



Projekt „Wald und Windenergie“

6. Gruppe „Einheimische“ Argumente							
ökologische Dimension		ökonomische Dimension		soziale Dimension		kulturelle Dimension	
+	-	+	-	+	-	+	-
Die Gruppe bereitet die Präsentation ihres Mini-Projektes vor (Plakat, Vortrag/Präsentation, Video, Theaterstück).							



Anhang 5



Anhang 6

Bilder/Fotos zum Thema „Mensch und Natur“

(Bilder werden von Lehrenden im Voraus ausgesucht)

Anhang 7
 für die Gruppen „Naturschützer“, „Förster“

Artikel 1

Umweltaspekte der Nutzung von Sonnen- und Windenergie

Die Anordnung der Regierung der Russischen Föderation vom 13. November 2009 Nr. 1715-p „Über die Annahme der Energiestrategie Russlands bis 2030“ sieht die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 13 bis 14% zum Jahr 2030 vor. Unten sind Ergebnisse der Untersuchungen der Umwelteinflüsse von aus Solaranlagen und Windkraftanlagen bestehenden Kraftwerken mit Leistung von 60 kW zu sehen.

Luft- und Wasserverschmutzung. Windkraftanlagen und Solaranlagen haben keine negativen Auswirkungen auf Luft und Wasser.

Bodenverschmutzung. Beim Betrieb von Windkraftanlagen und Solaranlagen entstehen keine bodenverschmutzenden Abfälle. Doch beim Bau von Kraftanlagen ist eine Abtragung von Böden nötig, die die Lebensräume für bestimmte (auch seltene) Arten von Flora und Fauna darstellen. Der Bau von Kraftanlagen kann also zur Veränderung des Verbreitungsgebiets von Tier- und Vogelarten und als Folge auch zur Veränderung der Zusammensetzung eines Ökosystems führen.

Die Verringerung der Verbreitungsflächen führt zur Reduzierung organischer Masse bei der Photosynthese und Veränderung des Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalts. Beim Absorbieren von CO₂ verringern Bäume den Treibhauseffekt. Die größte CO₂-Aufnahmefähigkeit haben Wälder (4 t/ha pro Jahr). Berechnungen für die Reduzierung der organischen Masse und der CO₂-Aufnahme der Wälder sind in der Tabelle 2 zu sehen.

Tabelle 2 – Berechnungen für die Reduzierung der organischen Masse und der CO₂-Aufnahmefähigkeit der Wälder

Parameter	Anlage	
	Solar	Windkraft
Flächenbedarf (ha)	0,06	1,2
CO ₂ -Aufnahme Wald (t/ha)	4	4
Reduzierung der CO ₂ -Aufnahme (t)	0,24	4,8
Produktivität der Wälder (t/ha pro Jahr)	7	7
Reduzierung der organischen Masse (t)	0,42	8,4

Die Analyse der oben dargestellten Daten zeigt, dass der Flächenbedarf der Windkraftanlagen größer ist, was die Auswahl möglicher Standorte begrenzt. Dabei müssen Windkraftanlagen mindestens 1,5 km voneinander entfernt liegen. Flächen zwischen einzelnen Windrädern dürfen nicht für Bau und Forstwirtschaft genutzt werden. Als Lösung dafür können Offshore-Windanlagen dienen.

Lärmbelastung. Als Quelle der Lärmbelastung gelten hauptsächlich Windkraftanlagen. Solaranlagen erzeugen keinen Lärm.

Lärm von Windkraftanlagen entsteht durch ihre mechanischen und elektrischen Bauteile sowie durch die Umströmung der Rotorblätter.

Die lautesten Geräusche verursachen Generator, Getriebe und Rotorblätter der Windkraftanlagen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Lärmbelastung unterschiedlicher Anlagen sind in der Tabelle 3 zu sehen. Lärmgrenzwert für Wohngebiete liegt bei 45 dB(A).

Tabelle 3 – Abhängigkeit des Geräuschpegels von der Entfernung von der Geräuschquelle

Entfernung von der Geräuschquelle, m	Geräuschpegel (dB(A))		
	Windkraftanlage	Mini-Wasserkraftwerk	Blockheizkraftwerk (Bio-Brennstoff)
0	92,0	70,0	71,0
50	48,6	27,5	28,5
100	43,6	21,0	22,0

Die Berechnungen zeigen, dass Windkraftanlagen in einer Entfernung von 100 m gebaut werden können. Der Abstand zwischen den Geräuschquellen und Wohngebäuden hängt von der Leistung der Anlage ab.

Treibhausgase. Windkraftanlagen und Solaranlagen selbst verursachen keinen Treibhauseffekt. Der Bau der Kraftwerke führt aber zur Reduzierung der CO₂-Aufnahme durch die Abholzung der entsprechenden Waldfläche.

Elektromagnetische Strahlung. Alle energieerzeugenden Anlagen verursachen elektromagnetische Störungen. Die stärksten elektromagnetischen Störungen verursachen Windkraftanlagen.

Probleme treten auf, wenn Windräder in der Nähe von Radio- und Fernsehstationen liegen. Elektromagnetische Störungen beeinträchtigen die Funktion der Fernseh- und Rundfunkanlagen und haben negative Auswirkungen auf Körper und Psychophysiologie der Menschen. Heutzutage werden Rotorblätter aus synthetischen Materialien produziert, die elektromagnetische Strahlung verringern.

Auswirkungen auf Flora und Fauna. Solaranlagen haben keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt.

Windkraftanlagen können negative Auswirkungen auf Vögel haben, indem sie ihren Lebensraum zerstören und Verletzungs- und Tötungsrisiko für sie darstellen. In der Regel bemerken Vögel neue Gebäuden und Anlagen und vermeiden sie. Besonders problematisch wird es, wenn Windparks auf Migrationsrouten der Zugvögel liegen. Eine sorgfältige Auswahl des Standortes der Windkraftanlagen kann in diesem Fall die Lösung sein.

Es ist auch zu erwähnen, dass moderne Windkraftanlagen weniger gefährlich für die Tierwelt sind: Rotorblätter drehen sich langsamer, als bei früheren Modellen, und Vögel können rotierende Teile visuell wahrnehmen.

Ketschkin A.J. Umweltverschmutzung. Umweltaspekte der Nutzung von Sonnen- und Windenergie.

Quelle: <http://www.scienceforum.ru/> (letzter Zugriff: 12.12.2015).

für die Gruppen „Interessenten“, „Einheimische“

Artikel 2

Lukratives Geschäft

In den USA entwickelt sich immer mehr ein neuer Trend – die sog. Grid Defection. Es geht dabei um Netze, zu denen sich private Hausbesitzer zusammenschließen, um sich mit umweltfreundlicher und billiger Energie zu versorgen. Diese Entwicklung ist mit dem Durchbruch auf dem Gebiet erneuerbarer Energien verbunden. Strom ist billiger und zugänglicher für Verbraucher geworden. Installation von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen in eigenem Hof wird immer günstiger und erspart Geld. Der Preis für Anlagen, die ermöglichen, ein eigenes Haus in den USA völlig energieautonom zu machen, beträgt 25 Tausend Dollar und zahlt sich in zehn Jahren aus. Wenn über 100 Hausbesitzer sich dabei zu einem Netz zusammenschließen, wird der Strompreis wesentlich günstiger, als der bei großen Energieproduzenten.

In Berggebieten und abgelegenen Regionen Russlands, die über ein hohes Potential der Nutzung von Sonnen- und Windenergie verfügen, können solche Technologien sehr populär werden. Ein Windkrafttrud mit dem Rotorblattdurchmesser von 1 Meter erzeugt bei der Windgeschwindigkeit von 5 m/s etwa 205 kW im Jahr. Beim durchschnittlichen Verbrauch eines „normalen“ Hauses von 100 kW beträgt das etwa 17 % des jährlichen Gesamtverbrauchs. Für einen üblichen Haushalt mit großem Energieverbrauch (Warmwasserbereiter, Haushaltsgeräte) ermöglicht eine günstige Windkraftanlage nur Energiekosten zu sparen (20 bis 50% der Stromkosten), und wird zu einer Notstromquelle bei Havarien oder geplanten Stromabschaltungen. Wenn das Haus aber nicht an die zentrale Stromversorgung angeschlossen ist, wird die Windturbine ein hoch profitabler Erwerb sein, denn sie ermöglicht, Kraftstoffkosten für einen Dieselgenerator beim durchschnittlichen Energieverbrauch fast um 70% zu reduzieren.

In der nahen Zukunft entstehen in Russland kleine private Energieversorger, die von 50 bis 1000 Häuser in einem Netz verbinden können. Die Popularität solcher Energiegemeinschaften macht die Preisbildung auf dem Energiemarkt viel verständlicher und einfacher und ermöglicht, Abhängigkeit von großen Energiekonzernen zu vermeiden. In Anbetracht der Tatsache, dass das Tempo der Erhöhung von Stromtarifen immer schneller wird, kann man die Verbreitung von Grid Defection in Russland in den nächsten 5-7 Jahren erwarten.

Rentabilität einer Windkraftanlage. Quelle: <http://ktovkurse.com/> (letzter Zugriff: 24.11.2015).

für die Gruppen „Einheimische“, „Reisebüro“

Artikel 3

Englische Landleute kämpfen gegen Windkraftanlagen und für Erhalt einer schönen Landschaft

„Was du selbst nicht wünschst, das tue auch anderen nicht an“ – an diesen Spruch orientierte sich Bauer Tony Dallin, als er die Errichtung einer 80-Meter-Windturbine auf seinem Grundstück im malerischen Devon ablehnte. Obwohl es in den nächsten 20 Jahren ein jährliches Einkommen von £50.000 bringen würde. „Die Landschaft vor uns ist viel wert. Ein Windrad aus Stahl würde sie zerstören! Wir haben das Pro und das Kontra erwogen und entschieden: Nein, das können wir unseren Nachbarn und allen anderen nicht antun“. Doch zur großen Überraschung von Toni und seiner Frau hatte ihr Nachbar eine andere Meinung dazu. Das Schicksal war gemein zu ihnen. Toni lehnte das Angebot über den Bau einer Windkraftanlage in Höhe von 1 Mio. Pfund ab, die aus seinen Fenstern nicht zu sehen war. Sein Nachbar stimmte aber der Errichtung der Windturbine zu. Die Firma May-Greed, die das Windrad aufstellt, verteidigt dieses Projekt. Sie veröffentlichte eine Erklärung mit folgenden Begründungen: „Das Grundstück passt für die Entwicklung erneuerbarer Energien, weil es nicht auf der Liste der Naturschutzgebiete steht. In dieser Gegend ist die Windgeschwindigkeit sehr hoch. Die erzeugte Energie wird reichen, um 324 Häuser mit Energie zu versorgen, das sind etwa 40 % aller Häuser der nächstliegenden Siedlung. Außerdem wird der jährliche CO₂-Ausstoß um 675 Tonnen reduziert.“ Doch die meisten Bewohner sind gegen die Erhöhung der Anzahl von Windkraftanlagen in Devon. Diese britische Grafschaft ist berühmt für ihre natürliche Schönheit. Die Regierung setzte sie aber auf die Liste von Gegenden, wo Windkraftanlagen errichtet werden sollen.

„Einheimische widersetzten sich den Windkraftanlagen. An diesem Protest nahmen 200 Personen und alle örtlichen Behörden teil. Wir haben 240 einzelne Windräder und 11 Windkraftanlagen – das ist zu viel für eine Region. Devon ist berühmt für seine malerischen ländlichen Landschaften, Tourismus ist hier die wichtigste Branche, viele Menschen machen hier Urlaub. Sie wollen keine Windräder und Kraftwerke sehen, sie möchten Natur genießen“, meint Penny Mills, Teilnehmerin der Kampagne zum Schutz des ländlichen Englands. Pläne zur Errichtung des Windrads wurden einstimmig von der Gemeinde- und Kreisverwaltung abgelehnt. Es wurde aber Berufung eingelegt.

Quelle: <https://russian.rt.com/article/29482>



Energieverbrauch und Energieeffizienz (Quiz)

Kraftwerk, Typ	Anteil an der Stromerzeugung in Europa	Technisch-wirtschaftliche Besonderheiten
Heizkraft werk	60%	1. Nutzung von nicht erneuerbaren Energieträgern 2. Starke Luftverschmutzung 3. Auswirkungen auf Wasserressourcen 4. Schneller Aufbau
Wasser- kraftwerk	20%	1. Nutzung erneuerbarer Energieträger 2. Billiger Strom 3. Langsamer Aufbau 4. Auswirkungen auf Grundwasserspiegel, Versumpfung
Kernkraft werk	12%	1. Gefahr radioaktiver Strahlung 2. Teurer Strom 3. Unerschöpfliche Brennstoffreserven

Erneuerbare Energien	Anteil an der Stromerzeugung in Europa	Technisch-wirtschaftliche Besonderheiten
Solarkraftwerk	8%	1. Niedriger Wirkungsgrad (20%) 2. Großer Flächenbedarf 3. Überhitzung von Solarzellen bei der Wirkungsgradsteigerung 4. Nutzung erneuerbarer Energieträger 5. Billiger Strom
Windkraftanlage		1. Nutzung erneuerbarer Energieträger 2. Billiger Strom 3. Lärmbelastung

Welche Kraftwerke haben folgende technisch-wirtschaftliche Besonderheiten

Nutzung erneuerbarer Energieträger



A

Heizkraftwerk

B

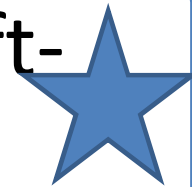
Wasserkraft-
werk

C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage



A

Heizkraftwe



B

Wasserkraft-
werk

C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage



A

Heizkraftwerk

B

Wasserkraft-
werk



C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage



A

Heizkraftwerk

B

Wasserkraft-
werk ★

C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage ★



A

Heizkraftwerk

B

Wasserkraft-
werk

C

Kernkraftwerk



D

Windkraft-
anlage



A

Heizkraftwerk

B

Wasserkraft-
werk



C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage



A

Heizkraftwerk



B

Wasserkraft-
werk

C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage



A

Heizkraftwerk



B

Wasserkraft-
werk

C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage



A

Heizkraftwerk



B

Wasserkraft-
werk

C

Kernkraftwerk

D

Windkraft-
anlage





Ökologischer Fußabdruck, oder wie viele Planeten brauche ich, um glücklich zu sein



0,5 bis 1 Planet - 70-100
Punkte

1,1 bis 2 Planeten - 101 -
200 Punkte

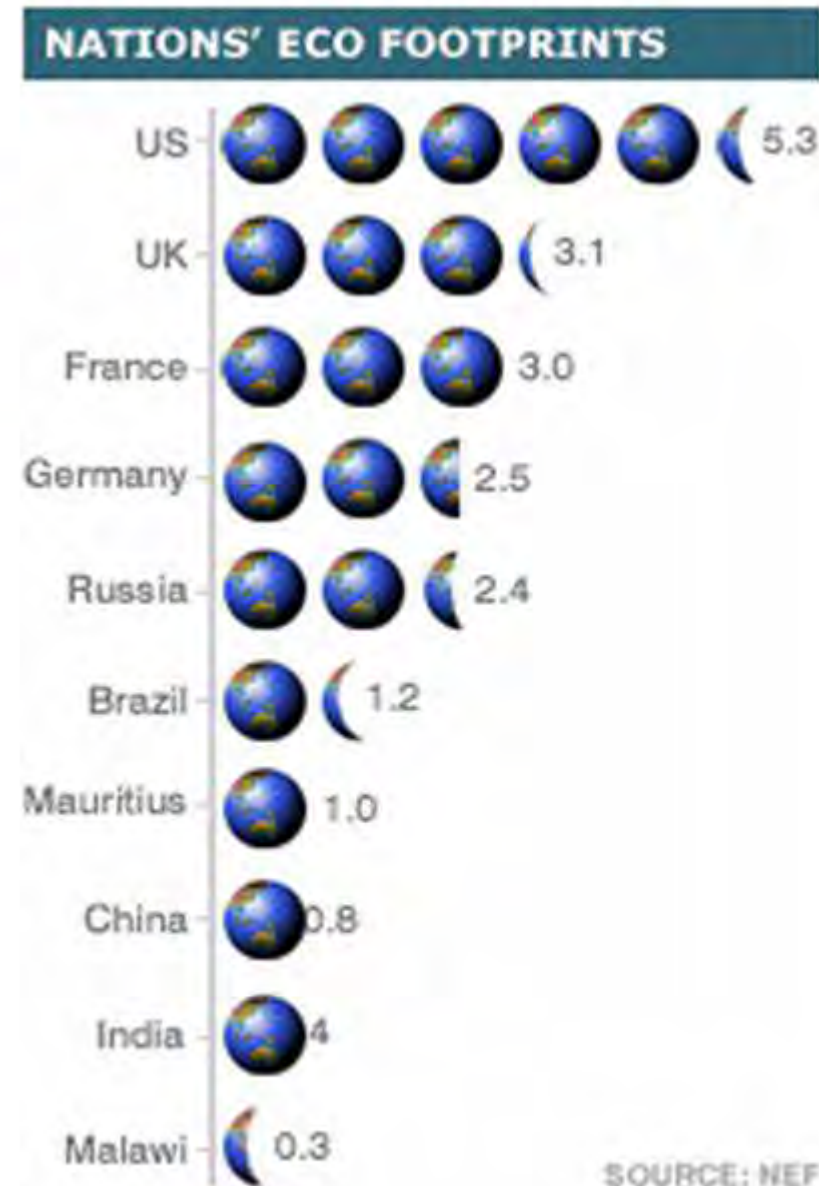
2,1 bis 2,5 Planeten - 201 -
250 Punkte

2,6 bis 3 Planeten - 251 -
300 Punkte

über 3 Planeten – über 300
Punkte

Ecological Footprints:

**How many Earths
would we need
to accommodate
7 billion people
living lifestyles
of ...**







Soziale Dimension

