

Multiplikation natürlicher Zahlen zum Thema Nachhaltigkeit

Von Madlen Kimmritz und Nicole Zengler

Die folgenden Aufgaben dienen neben der Auseinandersetzung mit schüler:innen-lebensweltnahen Themen im Bereich *Nachhaltige Entwicklung* dem *sinn-entnehmenden Lesen* und *Lösen* von Sachaufgaben mit Fokus auf die *Multiplikation*.

Die ersten Fragen auf jedem Themenblatt widmen sich der Multiplikation natürlicher Zahlen. Fast alle Karten schließen mit BNE-thematischen Fragen zur Reflexion des eigenen Verhaltens. Dies bietet eine Basis zur Diskussion zum jeweiligen Thema, die auch in einem anderen Fach, zum Beispiel Gesellschaft und Politik oder Naturwissenschaften, geführt werden kann. Themenspezifische Links sind auf der Folgeseite gegeben und können den Schüler:innen zur Bearbeitung der BNE-thematischen Fragen bereitgestellt werden.

Differenzierung

Auf jedem Themenblatt sind die Aufgaben aufeinander aufbauend und teils in der Komplexität aufsteigend (Themenblätter 2 und 5) formuliert, was eine natürliche Differenzierung erlaubt. Des Weiteren sind die Themenblätter 1, 2 (leichte Version), 3 und 4 mit weniger komplexen Aufgaben ausgestattet. Zusätzlich können entlastend die einzelnen Rechenschritte als Teilaufgaben auf einem separat vorbereiteten Arbeitsblatt oder auf Hilfekarten vorformuliert werden. Zur Differenzierung "nach oben" können die Aufgaben durch Modifikationen (Öffnen der Fragen) zu Fermi-Aufgaben umformuliert werden.

Einbindung der Aufgaben in den Unterricht

Es bieten sich folgende Möglichkeiten an:

- a) Projektarbeit "Klimabuch"/ "BNE-Buch":

Die Schüler:innen erarbeiten in Kleingruppen einzelne Themenblätter und gestalten je eine Doppelseite (Aufgabe, Rechnungen und Antworten).

Alternativ kann ein Plakat oder ein Erklärvideo erstellt werden, auf/in dem die Lösung der Sachaufgabe(n) Schritt für Schritt erklärt wird/werden.

- b) Einbindung einzelner Aufgaben in einen Wochenplan.
c) Stationenarbeit.

Überblick der Themenblätter inklusive Links mit Informationen

- (1) Wasserverbrauch
 - Wasser sparen beim Händewaschen unter fließendem Wasser am Waschbecken oder Wasserhahn? - ökoflow.de
- (2) Papierverbrauch
 - Papier, Recyclingpapier | Umweltbundesamt
 - Papierrecycling schont Ressourcen
- (3) Plastiktüten
 - Plastiktüten | Umweltbundesamt
 - Umweltschädliche Einweg-Plastiktüten – Deutsche Umwelthilfe e.V.
 - Export von Plastikabfällen - NABU
 - Plastikmüllexporte aus Deutschland | Greenpeace
- (4) Plastikflaschen
 - Ungesunde Plastikflaschen? Über 240.000 Nanopartikel pro Liter | BR24
 - Umweltbelastung durch Plastikflaschen
 - Glas- oder Plastikflaschen: Was ist nachhaltiger? | GEFAKO
- (5) Kakao und fairer Handel
 - Niedrige Kakaopreise und Einkommen für Kakaobauer*innen | Make Chocolate Fair!
 - Infografiken | Make Chocolate Fair!
(hier gern auf die fairen Preise der einzelnen Labels eingehen)
- (6) Obst aus der Region
 - Apfel aus Neuseeland oder Apfel aus Deutschland?
 - Die Klimabilanz von regionalen und importierten Äpfeln | FoodUnfolded
 - Äpfel im Vergleich: Was ist besser für die Umwelt: Bodensee- oder Neuseeland-apfel? | Umweltkommissar | Experten-Tipps | Bayern 1 | Radio | BR.de
- (7) Lebensmittelverschwendungen an Schulen
 - Lebensmittelabfall an Schulkantinen: Warum landet so viel Essen im Müll?
- (8) CO2-Ausstoß von Autos
 - CO2-Emissionen: Das ist die Bilanz Ihres Autos
- (9) Glühlampen
 - infoblaetter_alle_druck.indd
 - Argumente für die GLÜHHBIRNE - Informationen über Glühbirnen, Halogen, Led & Sparlampen
- Zusatzfrage: BNE
- Blanko-Beispielarbeitsblatt für ein Themenblatt

1

Wasserverbrauch

Ein offener Wasserhahn verbraucht
6 Liter Wasser pro Minute.



- a) Wie viel Liter Wasser werden in 4 Minuten verbraucht?
- b) Wie viel Liter Wasser werden in einer Woche verbraucht,
wenn man zweimal täglich je 2 Minuten Wasser laufen lässt?
- c) Wann läuft der Wasserhahn 2 Minuten?
- d) Überlege, wie viel Liter Wasser du jeden Tag verbrauchst.
- e) Wie kannst du deinen Wasserverbrauch verringern?

2

Papierverbrauch

Deine Klasse verbraucht pro Woche
700 Blatt Papier.



Wie viele Blätter Papier sind das in:

- a) 1 Monat (4 Wochen)?
- b) 1 Schuljahr (40 Wochen)?
- c) Wie kannst du in der Schule Papier sparen?

2

Papierverbrauch

Jede:r Schüler:in in deiner Klasse verbraucht
je Unterrichtsstunde ein Blatt Papier.



Wie viele Blätter Papier sind das ...

- a) ... für deine Klasse an 1 Tag?
- b) ... für deine Klasse in 1 Woche?
- c) ... für deine Klasse in 1 Monat (4 Wochen)?
- d) ... für alle Schüler:innen in der Schule in 1 Monat?
- e*) Für 1000 Blatt recycelten Papiers werden bei der Herstellung etwa 80 Liter Wasser verbraucht.

Wie viel Wasser wird ungefähr für die Herstellung des Papiers benötigt für einen Monat und für ein Schuljahr?

3

Plastiktüten

Eine Person verbraucht beim Einkaufen von Obst und Gemüse 5 Plastiktüten pro Woche.

- a) Wie viele Tüten sind das in einem Monat?
- b) Wie viele Tüten sind das in einem Jahr?
- c) Wenn 1000 Leute dasselbe tun,
wie viele Tüten werden in einem Jahr verbraucht?
- d) Für wen und warum sind Plastiktüten schädlich oder sogar gefährlich?



4

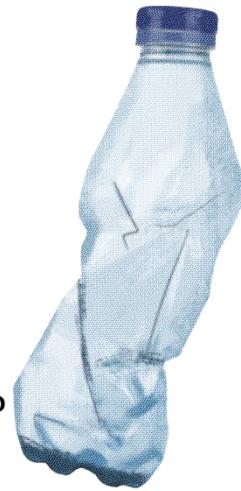
Plastikflaschen

Eine Familie kauft jeden Tag drei Plastikflaschen Wasser.



Wie viele Flaschen kauft sie in:

- a) ... einer Schulwoche?
- b) ... einem Monat?
- c) ... einem Jahr?
- d) Warum sollte die Familie nicht so viele Plastikflaschen kaufen?
- e) Welche anderen Möglichkeiten haben sie? Sind diese besser? Begründe.



5

Kakao und fairer Handel

Ein Kakaobauer in Ghana verdient
bei fairem Handel 12€ pro Tag,
bei unfairen Bedingungen nur 3€.



- a) Wie viel verdient ein *fair bezahlter* Bauer in einer Woche?
- b) Wie viel verdient er in einem Monat (30 Tage)?
- c) Wie viel mehr verdient er in einem Jahr (365 Tage)
im Vergleich zu einem *unfair bezahlten* Bauern?



6

Obst aus der Region?

Eine Familie kauft jede Woche
3 kg aus Neuseeland importierte Äpfel.

- a) Wie viel Äpfel kaufen sie in 4 Wochen?
- b) Wie viel Äpfel kaufen sie in einem Jahr?
- c) Für einen Transport werden 108g CO₂ verbraucht.
Wie viel CO₂ durch den Transport könnte in einem Jahr gespart werden, wenn sie stattdessen Äpfel vom benachbarten Bauern kaufen?
- d) Ist ein Apfel aus regionalem Anbau immer klimafreundlicher als ein aus Neuseeland importierter Apfel?

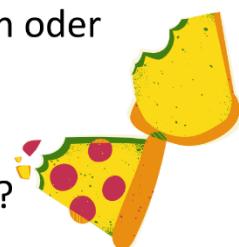


7

Lebensmittelverschwendungen

Eine Schule wirft ein Viertel des zubereiteten Essens weg.
Das sind pro Tag an der Schule etwa 12kg .

- a) Wie viel Essen landet in 5 Tagen im Müll?
- b) Wie viel Essen landet in einem Monat im Müll?
- c) 1 kg Mittagessen kosten in etwa 2€.
Wie viel Euro werden in einem Monat weggeworfen?
- d) Was könnte man dafür an der Schule kaufen oder bezahlen?
- e) Welche Maßnahmen könnten helfen, Lebensmittelverschwendungen zu reduzieren?



8

CO₂-Fußabdruck auf dem Schulweg



Ein Auto (Benziner) stößt ca. 120g CO₂ pro Kilometer aus.

- a) Ein:e Schüler:in wird 5 km zur Schule und 5 km zurück gefahren.
Wie viel CO₂ wird dadurch an einem Tag ausgestoßen?
- b) Wie viel CO₂ wird im Monat (20 Schultage) ausgestoßen?
Das Gewicht des CO₂-Ausstoßes entspricht dem von wie vielen Tetrapacks mit Milch oder Hafermilch?
- c) Wie viel CO₂-Ausstoß ist das im Schuljahr (40 Schulwochen)?
- d) Welche Alternativen gibt es, um den CO₂-Ausstoß zu verringern?

9

Glühlampen

Eine alte Glühlampe verbraucht 60 Watt pro Stunde,
eine Energiesparlampe 11 Watt pro Stunde.

- a) Wie viel Watt pro Stunde verbrauchen
5 Energiesparlampen zusammen?
- b) Wie viel sparen 5 Energiesparlampen gegenüber
5 Glühlampen je Stunde?
- c) Welche Lampe ist am nachhaltigsten?
Begründe deine Antwort.





Zusatzfrage

Was kannst du tun, um nachhaltiger mit Energie, Papier oder Transport umzugehen?

Schreibe mindestens zwei Vorschläge auf.



Lösungen

Die Rechnungen und Lösungen hängen teilweise von der jeweiligen Klassenstärke und Schule ab. Wir nehmen hier an, dass eine Klasse aus 20 Schüler:innen besteht, die Schule mit den Jahrgängen 5 bis 10 vierzügig ist.

Thema 1: Wasserverbrauch

- a) Gesucht: Verbrauch in 4 Minuten. Gegeben: 6 Liter/Minute. Rechnung: $4 \cdot 6\text{ l} = 24\text{ l}$.
Antwort: In 4 Minuten fließen 24 Liter Wasser in den Abfluss.
- b) Gesucht: Wasserverbrauch in 1 Woche. Gegeben: 2 mal 2 Minuten am Tag
Rechnung: - pro Tag: $2 \cdot 2 \text{ min} = 4 \text{ min}$; $4 \cdot 6 \text{ l} = 24 \text{ l}$. | - pro Woche: $7 \cdot 24 \text{ l} = 168 \text{ l}$
Antwort: In einer Woche werden 168 l Wasser verbraucht.
- c) Wann läuft der Wasserhahn 2 Minuten?
Mögliche Antworten: Händewaschen mit Einseifen oder Zähne putzen, wenn man den Hahn offen lässt.
- d) Wieviel Wasser verbrauchst du jeden Tag? Individuelle Antworten mit Rechnungen.
- e) Reduzieren: Hahn schließen, wenn Wasser nicht benötigt

Thema 2: Papierverbrauch (leicht)

Gegeben: 700 Blatt pro Woche; 1 Monat = 4 Wochen; 1 Schuljahr = 40 Wochen

- A) Gesucht: Papierverbrauch in 1 Monat
Rechnung: $700 \text{ Blatt} * 4 = 2800 \text{ Blatt}$
Antwort: In 1 Woche werden 2800 Blatt Papier verbraucht.
- B) Gesucht: Papierverbrauch in 40 Wochen
Rechnung: $700 \text{ Blatt} * 40 = 28000 \text{ Blatt}$
Antwort: In 1 Schuljahr werden in der Klasse 28000 Blätter verbraucht.
- C) Beispiel: Ich kann in der Schule Papier sparen, indem ich sorgfältig und ordentlich mit meinen Sachen umgehe und kein Papier unnötig verbrauche.

Thema 2: Papierverbrauch (schwerer)

Gegeben: 1 Blatt pro Schüler:in und Stunde,

1000 Blatt recyceltes Papier: 80 l Wasser (genauer 83 l); nicht recyceltes: mal 3!

- A) Gesucht: Papierverbrauch pro Tag in der Klasse
Rechnung: 20 Schüler:innen: 20 Blatt/Stunde | in 7 Stunden : $7 * 20 \text{ Blatt} = 140 \text{ Blatt}$
Antwort: An einem Tag werden in einer Klasse 140 Blatt Papier verbraucht.
- B) Gesucht: Papierverbrauch in 1 Woche
Rechnung: $140 \text{ Blatt} * 5 = 700 \text{ Blatt}$
Antwort: In 1 Woche werden in der Klasse 700 Blatt Papier verbraucht.
- C) Gesucht: Verbrauch der Klasse in 1 Monat
Rechnung: $4 * 700 \text{ Blatt} = 2800 \text{ Blatt}$
Antwort: In 1 Monat verbraucht die Klasse 2800 Blatt Papier.
- D) Gesucht: Verbrauch in der gesamten Schule in 1 Monat
Rechnung:
- 4 Klassen je Jahrgang. Es gibt 6 Jahrgänge. Anzahl Klassen an der Schule: $4 * 6 = 24$
- monatlicher Papierverbrauch: $24 * 2800 \text{ Blatt} = 67200 \text{ Blatt}$
Antwort: In 1 Monat verbraucht die Schule 67200 Blatt Papier.
- E) Gesucht: Wasserverbrauch (ca.) für das Papier an der Schule (1 Monat, 1 Schuljahr)
Rechnung: Monat: $67200 \text{ Blatt} \sim 67000 \text{ Blatt}$ | Wasserverbrauch: $67 * 80 \text{ l} = 5360 \text{ l}$.
Schuljahr: $12 * 5360 \text{ l} = 64320 \text{ l}$
Antwort: Der Wasserverbrauch durch die Papierherstellung für die Schule beträgt in einem Monat etwa 5360 Liter und in einem Jahr etwa 64320 Liter Wasser.
Hinweis: 1 Badewanne = 180 l -> $5360 / 180 \sim 30$ Badewannen/Monat; 360/Jahr

Thema 3: Plastiktüten

Gegeben: 5 Tüten pro Woche

- a) Gesucht: Tüten im Monat Rechnung: $5 \text{ Tüten} * 4 = 20 \text{ Tüten}$.
- b) Gesucht: Türen im Jahr Rechnung: $20 \text{ Tüten} * 12 = 240 \text{ Tüten}$
- c) Gesucht: Verbrauch bei 1000 Menschen im Jahr. Rechnung: $240 * 1000 = 240000$
- d) Mögliche Antworten (nicht vollständig): Plastiktüten brauchen lange, um abgebaut zu werden, enthalten giftige Bindestoffe, Weichmacher (Auswirkung auf Potenz).
Im Meer wird Plastik z.T. in Mikropartikel zerkleinert, was durch das Wasser auch in unser Essen gelangt (Krebsgefahr, andere Krankheiten).
Müll wird, teils illegal, nach Malaysia, Türkei, ... transportiert und lagert dort auf riesigen

Halden. Dies stellt eine Gefahr für die dort lebenden Menschen dar.

Plastik wird von Tieren teils als Nahrung angesehen, sie verhungern, weil das Plastik im Magen nicht abgebaut wird. Andere Tiere nehmen Schaden oder verenden, weil sie sich im Plastikmüll verheddern.

Thema 4: Plastikflaschen

Gegeben: 3 Flaschen pro Tag

- a) In 1 Schulwoche: $3 \text{ Flaschen} * 5 = 15 \text{ Flaschen}$
- b) In 1 Monat: $15 \text{ Flaschen} * 4 = 60 \text{ Flaschen}$
- c) In 1 Jahr: $60 \text{ Flaschen} * 12 = 720 \text{ Flaschen}$
- d) Plastikflaschen: Recycling energieaufwendig, ohne Recycling: siehe Thema 3
- e) Alternativen: z.B. Leitungswasser (ohne Müll), Kartuschen (kein Plastikverbrauch)

Thema 5: Kakao und fairer Handel

Gegeben: fairer Handel: 12€ pro Tag (Mindestbedarf!); unfairer Handel: 3€ pro Tag

- A) Gesucht: Betrag bei fair bezahlt in 1 Woche Rechnung: $12\text{€}*7 = 84\text{€}$
- B) Gesucht: wie A) in 1 Monat Rechnung: $12\text{€}*30 = 360\text{€}$
- C) Gesucht: fair - unfair (Jahr) Rechnung: fair: $365*12\text{€} = 4380\text{€}$
unfair: $365*3\text{€} = 1095\text{€}$ | Differenz: $4380\text{€} - 1095\text{€} = 3285\text{€}$

Thema 6: Obst aus der Region

Gegeben: 3kg pro Woche, 1 Transport: 108g CO2-Verbrauch

- A) Gesucht: kg in 4 Wochen Rechnung: $3\text{kg}*4 = 12\text{kg}$
- B) Gesucht: kg in 52 Wochen Rechnung: $3\text{kg} * 52 = 156\text{kg}$
- C) Gesucht: CO2-Verbrauch im Jahr Rechnung: $108\text{g}*52 = 5616\text{g} = 5,616\text{kg}$
Antwort: Jährliche Einsparung vom CO2-Ausstoß durch den Transport: ca 5,6kg.
- D) Das gilt i.A. nur zur Erntezeit aufgrund der Lagerung (siehe Links). Von daher: besser regional und saisonal kaufen.

Thema 7: Lebensmittelverschwendug

Gegeben: 12kg pro Tag, 1kg kostet 2€

- a) Gesucht: Menge in 5 Tagen Rechnung: $12\text{kg} * 5 = 60\text{kg}$
- b) Gesucht: Menge in 1 Monat Rechnung: $60\text{kg} * 4 = 240\text{kg}$
- c) Gesucht: Preis für 1 Monat Rechnung: $240 * 2\text{€} = 480\text{€}$
- d) Beispiele: Sinnvoller Einsatz des Geldes.
 - $12\text{€}*20 = 240\text{€}$ -> 2x Kinoausflug oder Jumphouse für 1 Klasse.
 - $480\text{€}/20 = 24\text{€}$ -> Taschenrechner für 1 Klasse
 - $480\text{€}/4\text{€} = 120$ Stück. -> 120 Stück / 20 (Schüler) = 6 -> Zirkel für 6 Klassen.
- e) Maßnahmen zum Einsparen:
 - kleine Portionen, ggf mehrmals auftun | - nur das auftun, was man essen mag

Thema 8: CO2-Fußabdruck auf dem Schulweg

Gegeben: 120g CO2/km, Schulweg: 5km

- A) Gesucht: Menge CO2 je Tag (10km) Rechnung: $120\text{g} * 10 = 1200\text{g} = 1,2\text{kg}$
- B) Gesucht: Menge CO2 in 1 Monat Rechnung: $1200 \text{ g} * 20 = 48000\text{g} = 48\text{kg}$
Das entspricht einem Gewicht von ungefähr 48 Tetrapacks mit Milch oder Hafermilch.
- C) Gesucht: Menge CO2 in 40 Schulwochen
Rechnung: $1200\text{g} * 5 = 6000\text{g} = 6\text{kg}$ je Woche -> $6\text{kg} * 40 = 240\text{kg}$
- D) Alternativen:
e-Auto, ÖPNV, Rad, private Sammelfahrten

Thema 9: Glühlampen

Gegeben: Glühlampe: 60W/h ; Energiesparlampe: 11W/h

- a) Gesucht: Verbrauch 5 Energiesparlampen je Stunde
Rechnung: $5 * 11\text{W}/\text{h} = 55\text{W}/\text{h}$
- b) Gesucht: Verbrauch (5 Energiesparlampen/h) - Verbrauch(5 Glühlampen/h)
Rechnung: $5 * 60\text{W}/\text{h} = 300\text{W}/\text{h} \rightarrow 300 \text{ W}/\text{h} - 55 \text{ W}/\text{h} = 245\text{W}/\text{h}$
- c) Energiesparlampe, da weniger Ressourcen (bei (nicht-regenerativer) Energiegewinnung) verbraucht. Siehe auch Informationen in Links für Vergleich mit LED-Lampen und detaillierteren Vergleich.

Zusatzfrage

Antworten können den vorangegangenen Lösungen entnommen werden.

Auf den Folgeseiten finden Sie ein [Blanko-Beispielarbeitsblatt](#) zum Bearbeiten eines Themenblattes. Die Schüler:innen können in das Feld das jeweilige Themenblatt kleben und sich darunter auf künstlerische Weise mit dem Thema auseinandersetzen oder Zusatz-informationen sammeln. Auf der Rückseite findet sich Platz für die Rechnungen und Antwortsätze.

Nachhaltigkeit

Datum: _____

Name: _____

Thema

Rechnungen

Antworten
