Nachhaltig hell?

Was bedeutet der Begriff „Nachhaltigkeit“? Wie passen Nachhaltigkeit und Beleuchtung zusammen? Kann man tatsächlich schon beim Kauf einer Lampe nachhaltig agieren? Und was macht ein nachhaltiges Beleuchtungskonzept für den öffentlichen Raum aus?

Das sind nur einige der Fragen, deren Antworten mit Hilfe dieses Materialienpaketes erarbeitet werden können. Die Unterrichtsmaterialien für die Sekundarstufe 2 ermöglichen die Auseinandersetzung mit dem Nachhaltigkeitsbegriff und den Grundlagen nachhaltigen Agierens. Anhand der Beschäftigung mit verschiedenen Leuchtmitteln wird das Thema in den konkreten Lebenszusammenhang der SchülerInnen transferiert, das Begriffsverständnis vertieft und das Bewusstsein der Bedeutung des eigenen Handelns gestärkt.
Die abschließende Auseinandersetzung mit Beleuchtungskonzepten für öffentlichen Raum verdeutlicht nicht nur die zahlreichen Funktionen von Licht, sondern auch die Bedeutung nachhaltigen Agierens für jede/n Einzelne/n, unsere Gesellschaft und unsere Umwelt.

Lernziele

Die SchülerInnen

- ✓ können "Nachhaltigkeit" bzw. "nachhaltige Entwicklung" mit eigenen Worten erklären. **(Übung 1/2/3/4)**
- ✓ kennen die drei Dimensionen nachhaltiger Entwicklung, können dazugehörige Aspekte aufzählen und erklären, in welchem Zusammenhang die Dimensionen zueinander stehen. **(Übung 1/3/4/6/9/10)**
- ✓ können die Auswirkungen nachhaltigen Handelns erklären und konkrete Beispiele nennen. **(Übung 3/5/6)**
- ✓ verstehen, dass nachhaltiges Agieren immer umweltbezogene, wirtschaftliche und soziale Faktoren mit einbezieht. **(Übung 9/10/11/13)**
- ✓ erkennen die Bedeutung ihres Handelns für den Schutz unserer Umwelt und wissen, welche konkreten Maßnahmen sie setzen können. **(Übung 3/5/6/7/8/10/14/15)**
- ✓ verstehen das Prinzip der Kreislaufwirtschaft und dessen Bedeutung für den Umweltschutz. **(Übung 7)**
- ✓ kennen die wichtigsten Eigenschaften von LED-Lampen und können erklären, warum diese nachhaltiger sind als andere Leuchtmittel. **(Übung 8/10)**
- ✓ verstehen, dass sie ihre innere Uhr und damit ihre Leistungsfähigkeit und Gesundheit mit künstlichem Licht unterstützen, aber auch stören können, und sind in der Lage, den Begriff „Human Centric Lighting“ mit eigenen Worten zu erklären. **(Übung 10)**
- ✓ können wesentliche Faktoren für ein nachhaltiges Lichtkonzept im öffentlichen Raum aufzählen und Kriterien nennen, die ein solches erfüllen muss. **(Übung 11/13/14)**
- ✓ kennen die Grundlagen nachhaltiger Beleuchtung im Freien (Abstrahlrichtung, Strahlungswinkel). **(Übung 12)**
- ✓ wissen um die Vorteile nachhaltiger Beleuchtung und können die Auswirkungen nicht nachhaltiger Beleuchtung auf Mensch, Tier und Umwelt erklären. **(Übung 12)**
- ✓ können mit eigenen Worten erklären, was man unter "LOHAS" versteht. **(Übung 15)**

- ✓ üben die wörtliche Übersetzung vom Englischen ins Deutsche sowie die darauf basierende Formulierung einer einfach verständlichen Begriffserklärung. **(Übung 1)**
- ✓ üben die Videoanalyse. **(Übung 3)**
- ✓ üben die kritische Analyse von Onlinetexten. **(Übung 4)**
- ✓ üben die Gestaltung eines Werbeplaketes. **(Übung 5)**
- ✓ üben die Analyse grafischer Darstellungen in Hinblick auf deren Aussagekraft bzw. Wiedergabewert. **(Übung 6)**
- ✓ üben die Analyse grafischer Darstellungen anhand textlicher Informationen. **(Übung 12)**
- ✓ verfeinern ihr Einfühlungsvermögen in andere Personen und Sichtweisen und üben den Umgang mit sowie die Reflexion von kommunikativen Konfliktsituationen. **(Übung 14)**
- ✓ üben sich im Argumentieren, im Diskurs und in der Diskursanalyse. **(Übung 14)**
- ✓ üben die Onlinerecherche. **(Übung 15)**

Materialien

Der mikromodulare Aufbau der Materialien ermöglicht die Zusammenstellung individueller Unterrichtseinheiten sowohl in inhaltlicher als auch in methodischer Hinsicht.

Alle Materialien wurden für den Einsatz im interdisziplinären Unterricht erstellt, können aber auch nur in einzelnen Fächern eingesetzt werden; die Fächerzuordnung der Übungen finden Sie in der nachfolgenden Übersicht, Details gibt es in der jeweiligen Lehrerinformation.

Lösungsblätter, Infoblätter, Linkliste und Wortspeicher eignen sich für die Projektion.

Einstieg

Übung 1: Was bedeutet nachhaltige Entwicklung? Infotexte + Verständnis- und Vertiefungsaufgaben	D, E, GW	Lehrerinformation 1 Arbeitsblatt 1	**Seite 3** **Seite 4**
Übung 2: Nachhaltigkeit & verwandte Begriffe Begriffsrätsel	GW, D	Lehrerinformation 2 Arbeitsblatt 2 Lösungsblatt 1	**Seite 5** **Seite 6** **Seite 7**
Übung 3: Was bedeutet Nachhaltigkeit? Videoanalyse	GW, D	Lehrerinformation 3 Arbeitsblatt 3	**Seite 8-9** **Seite 10**
Übung 4: Nachhaltigkeit anhand von Onlintexten Medienkritische Analyse von Onlinebeiträgen	GW, D	Lehrerinformation 4 Arbeitsblatt 4 Linkliste1	**Seite 11** **Seite 12** **Seite 13**

Nachhaltigkeit

Übung 5: Nachhaltig agieren Sammeln alltäglicher, nachhaltiger Handlungsmöglichkeiten + Gestaltung von Plakaten	GW, D, BE	Lehrerinformation 5 Arbeitsblatt 5	**Seite 14** **Seite 15**
Übung 6: Ökologie – Ökonomie – Soziales Zuordnungsübung	GW	Lehrerinformation 6 Infoblatt 1	**Seite 16** **Seite 17-18**
Übung 7: Lebenszyklus eines Produktes & Kreislaufwirtschaft Brainstorming in der Gruppe + Präsentation	GW, BU	Lehrerinformation 7 Infoblatt 2	**Seite 19** **Seite 20**

Nachhaltigkeit & Beleuchtung

Übung 8: Wie nachhaltig ist eine LED-Lampe? Lückentext	GW, PH	Lehrerinformation 8 Arbeitsblatt 6 Lösungsblatt 2 Wortspeicher 1	**Seite 21** **Seite 22** **Seite 23** **Seite 24**
Übung 9: Kriterien nachhaltiger Beleuchtung Freie Assoziation	GW, BU	Lehrerinformation 9 Arbeitsblatt 7 Infoblatt 3	**Seite 25** **Seite 26** **Seite 27**
Übung 10: Kriterien nachhaltiger Beleuchtung Infotext & Verständnisfragen	D, GW, BU	Lehrerinformation 10 Arbeitsblatt 8	**Seite 28** **Seite 29-30**
Übung 11: Lichtkonzepte im öffentlichen Raum Zuordnungsübung	GW, BU	Lehrerinformation 11 Arbeitsblatt 9 Lösungsblatt 3	**Seite 31** **Seite 32** **Seite 33**
Übung 12: Grundregeln nachhaltiger Beleuchtung im Freien Infotexte + Verständnisfragen	PH, GW, BU	Lehrerinformation 12 Arbeitsblatt 10	**Seite 34** **Seite 35**

Abschluss

Übung 13: Funktionen & Kriterien nachhaltiger Beleuchtung Begriffssuche	GW, BU	Lehrerinformation 13 Arbeitsblatt 11 Lösungsblatt 4	**Seite 36** **Seite 37** **Seite 38**
Übung 14: Wiederholung der Grundlagen nachhaltiger Lichtplanung Rollenspiel	D, GW	Lehrerinformation 14 Rollenspielkarten 1	**Seite 39** **Seite 40**
Übung 15: LOHAS - nachhaltiges Konsumverhalten Recherche & Diskussion	D, GW	Lehrerinformation 15	**Seite 41**

Einstieg: Was bedeutet nachhaltige Entwicklung?

Übung 1: Infotexte + Verständnis-/Vertiefungsaufgaben

Lernziel:	Die SchülerInnen können mit eigenen Worten erklären, was man unter nachhaltiger Entwicklung versteht. Sie kennen die drei Bereiche bzw. Dimensionen nachhaltiger Entwicklung und können erklären, warum nur bei Berücksichtigung aller drei nachhaltige Entwicklung möglich ist. Die SchülerInnen üben die wörtliche Übersetzung vom Englischen ins Deutsche. Sie üben die Formulierung einer einfach verständlichen Begriffserklärung.
Fachbezug:	Deutsch, Englisch, Geographie und Wirtschaftskunde
Dauer:	ab 10 Min.
Vorkenntnisse:	Beherrschung der englischen Schriftsprache
Materialien:	**Nachhaltige Entwicklung (Arbeitsblatt 1)**

Die SchülerInnen lesen die Infotexte auf **Arbeitsblatt 1** und lösen die dazugehörigen Aufgaben.
Die Ergebnisse werden im Klassenverband miteinander verglichen, korrigiert und ergänzt.

Lösung

1. *Mögliche Lösung:* Nachhaltige Entwicklung erfüllt die Bedürfnisse der Gegenwart, ohne die Möglichkeit zukünftiger Generationen zu gefährden, deren Bedürfnisse zu erfüllen.
2. *Mögliche Lösung:* Nachhaltige Entwicklung entspricht den Bedürfnissen der heutigen Generation und stellt gleichzeitig sicher, dass auch zukünftige Generationen ihre Bedürfnisse noch befriedigen können.
3. Dass die drei Dimensionen ineinander übergreifen und nachhaltige Entwicklung nur bei gemeinsamer, integrierter Umsetzung möglich ist.
4. Ökologisch sollen Ressourcen geschont werden.Ökonomisch sollen Ressourcen optimal genutzt und dadurch Kosten reduziert werden. Sozial sollen allen Menschen dieselben Ressourcen und auch dieselbe Menge an Ressourcen zugänglich sein.

Zusatzinformationen

- **Begriffsursprung**
  Der Begriff „Nachhalt“ stammt aus dem Jagdwesen. Im alten Deutsch wurden damit die Vorräte für Notzeiten bezeichnet.
  Als einer der Ersten hat der Kursachsener Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) das Prinzip der „Nachhaltigkeit“ im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft schriftlich formuliert. Während eines zunehmenden Holzengpasses schrieb er in seinem 1713 erschienenen Buch von der Notwendigkeit einer „nachhaltenden“ Nutzung. Er hielt fest, dass in einem Wald nur so viel abgeholzt werden darf, wie auch in absehbarer Zeit nachwachsen kann.
  Das Prinzip der Nachhaltigkeit hat sich bei seiner Entstehung also darauf bezogen, den Fortbestand eines natürlichen Systems mit seinen grundsätzlichen Eigenschaften durch einen verantwortungsvollen, vorausschauenden Umgang mit dessen Ressourcen langfristig zu erhalten.
- **Alternativen zu Dimensionen**
  Als Alternativbezeichnung zu „Dimensionen“ der Nachhaltigkeit werden auch die Begriffe (Handlungs-)„Bereiche“ und „Säulen“ verwendet.

Nachhaltige Entwicklung

1983 wurde auf Initiative der Vereinten Nationen die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung *(WCED = World Commission on Environment and Development)* gegründet, kurz auch Brundtland-Kommission genannt.
Die Aufgabe dieser Expertenkommission war die Erstellung eines Perspektivberichts zu globaler, langfristig tragfähiger, umweltschonender Entwicklung bis zum Jahr 2000 und darüber hinaus.

1987 wurde der Abschlussbericht der Kommission veröffentlicht. „Nachhaltige Entwicklung“ wird darin folgendermaßen definiert:

> Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.

1. Übersetze diese Definition möglichst wortgetreu ins Deutsche.

.....

.....

.....

2. Formuliere die wortgetreue Übersetzung um, sodass die grundsätzliche Aussage besser verständlich ist.

.....

.....

.....

Nachhaltige Entwicklung umfasst drei Dimensionen: die wirtschaftliche, die soziale und die ökologische.
Diese Dimensionen sind untrennbar miteinander verbunden.

3. Was bedeutet der Begriff „untrennbar“ in diesem Zusammenhang?

.....

.....

Ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen soll in jeder Dimension umgesetzt werden. Die unmittelbaren Zielsetzungen in den einzelnen Dimensionen unterscheiden sich. Sie widersprechen sich aber nicht, sondern greifen ineinander über.

4. Vervollständige die Satzbeginne mit den jeweiligen Zielsetzungen.

⇨ **Ökologisch sollen** .....

⇨ **Ökonomisch sollen** .....

⇨ **Sozial sollen allen Menschen** .....

Einstieg: Nachhaltigkeit & verwandte Begriffe

Übung 2: Begriffsrätsel

Lernziel:	Die SchülerInnen kennen die Definition des Begriffes „Nachhaltigkeit“ und sie können diesen mit eigenen Worten erklären. Sie kennen verschiedene Begriffe, die mit Nachhaltigkeit in Verbindung stehen, und können den jeweiligen inhaltlichen Konnex näher beschreiben.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Deutsch
Dauer:	ab 5 Min.
Vorkenntnisse:	Mülltrennung
Materialien:	**Ganz schön nachhaltig! (Arbeitsblatt 2/Lösungsblatt 1)**

Auf **Arbeitsblatt 2** werden verschiedene Begriffe gesucht, die alle in Verbindung mit Nachhaltigkeit stehen. Die Ergebnisse der SchülerInnen werden im Klassenverband miteinander verglichen, korrigiert und ergänzt. Gemeinsam wird zu jedem Begriff der direkte inhaltliche Konnex zu Nachhaltigkeit besprochen.

Zusatzinformation zum Ursprung des Begriffes „Nachhaltigkeit“

Der Begriff „Nachhalt“ stammt aus dem Jagdwesen. Im alten Deutsch wurden damit die Vorräte für Notzeiten bezeichnet.
Als einer der Ersten hat der Kursachsener Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) das Prinzip der „Nachhaltigkeit“ im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft schriftlich formuliert. Während eines zunehmenden Holzengpasses schrieb er in seinem 1713 erschienenen Buch von der Notwendigkeit einer „nachhaltenden“ Nutzung. Er hielt fest, dass in einem Wald nur so viel abgeholzt werden darf, wie auch in absehbarer Zeit nachwachsen kann.
Das Prinzip der Nachhaltigkeit hat sich bei seiner Entstehung also darauf bezogen, den Fortbestand eines natürlichen Systems mit seinen grundsätzlichen Eigenschaften durch einen verantwortungsvollen, vorausschauenden Umgang mit dessen Ressourcen langfristig zu erhalten.

Ganz schön nachhaltig!

Bei diesem Rätsel werden zwölf Begriffe gesucht. Jeder der Begriffe steht mit Nachhaltigkeit in Verbindung.
Finde die Begriffe und überlege, in welcher Verbindung diese zu Nachhaltigkeit stehen.

1. Der englische Begriff für die Wiederverwertung von Rohstoffen. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (5)

2. Stoffe, die aus der Natur kommen und für die Herstellung verschiedener Produkte verwendet werden. Einige davon sind begrenzt vorhanden, andere entstehen immer wieder neu. Der Begriff stammt aus dem Französischen. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (9)

3. Wird aus Wind oder Sonnenlicht gewonnen. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (11) **Energie**

4. Sie ist bei jenen Produkten höher, die länger halten. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (3)

5. Wer auf sie achtet, unterstützt Bauern und Produzenten aus der Umgebung und verringert den Transportweg von Lebensmitteln. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (7)

6. Sie ist bei LED-Lampen deutlich besser als bei Glühlampen, da LEDs bis zu 90 % weniger Strom verbrauchen. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (1)

7. Diese laut geäußerte Hoffnung gegenüber Menschen, die niesen, stammt noch aus der Pest-Zeit. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (12)

8. Sein Wandel bringt u.a. das Schmelzen der Pole und Gletscher mit sich. _ _ _ _ _ (6)

9. Ums Eck gedachter Gegensatz zu „Weniger-her“: Tatsächlich geht es darum, dass Verpackungen gereinigt und wieder befüllt werden. _ _ _ _ _ _ _ (2)

10. Die Generalversammlung der Vereinten Nationen hat sie alle in einer Erklärung zusammengefasst, die am 10. Dezember 1948 beschlossen wurde und bis heute Gültigkeit besitzt. Ihnen liegt zugrunde, dass alle Menschen gleich an Würde sind. _ (10)

11. Sie umgibt uns und ist Teil unserer Lebensbedingungen. Durch respektvollen Umgang können wir sie schützen. _ _ _ _ _ _ (4)

12. Diese drei Buchstaben, die dir im Supermarkt häufig begegnen, kennzeichnen Produkte aus ökologischer Landwirtschaft. _ _ _ (8)

Der Begriff Nachhaltigkeit beschreibt zukunftsorientiertes Handeln, das Ressourcen schont und auch den nachfolgenden _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12) ein lebenswertes Leben ermöglicht.

Ganz schön nachhaltig!

1. Der englische Begriff für die Wiederverwertung von Rohstoffen. Recycling (5)

2. Stoffe, die aus der Natur kommen und für die Herstellung verschiedener Produkte verwendet werden. Einige davon sind begrenzt vorhanden, andere entstehen immer wieder neu. Ressourcen (9)

3. Wird aus Wind oder Sonnenlicht gewonnen. erneuerbare Energie (11)

4. Sie ist bei jenen Produkten höher, die länger halten. Lebensdauer (3)

5. Wer auf sie achtet, unterstützt Bauern und Produzenten aus der Umgebung und verringert den Transportweg von Lebensmitteln. Regionalität (7)

6. Sie ist bei LED-Lampen deutlich besser als bei Glühlampen, da LEDs bis zu 90 % weniger Strom verbrauchen. Energieeffizienz (1)

7. Diese laut geäußerte Hoffnung gegenüber Menschen, die niesen, stammt noch aus der Pest-Zeit. Gesundheit (12)

8. Sein Wandel bringt u.a. das Schmelzen der Pole und Gletscher mit sich. Klima (6)

9. Ums Eck gedachter Gegensatz zu „Weniger-her“: Tatsächlich geht es darum, dass Verpackungen gereinigt und wieder befüllt werden. Mehrweg (2)

10. Die Generalversammlung der Vereinten Nationen hat sie alle in einer Erklärung zusammengefasst, die am 10. Dezember 1948 beschlossen wurde und bis heute Gültigkeit besitzt. Ihnen liegt zugrunde, dass alle Menschen gleich an Würde sind. Menschenrechte (10)

11. Sie umgibt uns und ist Teil unserer Lebensbedingungen. Durch respektvollen Umgang können wir sie schützen. Umwelt (4)

12. Diese drei Buchstaben, die dir im Supermarkt häufig begegnen, kennzeichnen Produkte aus ökologischer Landwirtschaft. Bio (8)

Der Begriff Nachhaltigkeit beschreibt zukunftsorientiertes Handeln, das Ressourcen schont und auch den nachfolgenden GENERATIONEN ein lebenswertes Leben ermöglicht.

Einstieg: Was bedeutet Nachhaltigkeit?

Übung 3: Videoanalyse

Lernziel:	Die SchülerInnen können den Begriff „Nachhaltigkeit“ erklären, kennen die drei Bereiche bzw. Dimensionen nachhaltiger Entwicklung und können verschiedene Aspekte aufzählen, die damit in Verbindung stehen. Sie können die Auswirkungen nachhaltigen Handelns erklären. Sie wissen, dass unterschiedliche Handlungen unterschiedliche Auswirkungen auf unsere Umwelt haben. Sie können erklären, warum bestimmte Tätigkeiten nachhaltiger sind als andere. Sie erkennen die Bedeutung ihres Handelns für den Schutz unserer Umwelt und wissen, welche konkreten Maßnahmen sie in ihrem Alltag setzen können. Die SchülerInnen üben die Videoanalyse.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Deutsch
Dauer:	ab 15 Min.
Vorkenntnisse:	nicht erforderlich
Materialien:	**Hinschauen und zuhören! (Arbeitsblatt 3)**

Anhand der Analyse des Videos *„Explainity: Nachhaltigkeit einfach erklärt“* vom User *explainity®Erklärvideos* (veröffentlicht am 06.07.2012; Dauer: 4:06 Minuten; www.youtube.com/watch?v=RcNKHQb8QIc) setzen sich die SchülerInnen mit dem Nachhaltigkeitsbegriff auseinander.

Variante 1: Analyse in Einzelarbeit

Das Video wird gemeinsam im Klassenverband angesehen. Die SchülerInnen dürfen sich dabei Notizen machen. Anschließend werden in Einzelarbeit die Fragen auf **Arbeitsblatt 3** beantwortet.
Die Ergebnisse werden im Klassenverband miteinander verglichen, korrigiert und ergänzt.

Variante 2: Analyse in Gruppen

Die Klasse wird in mehrere Gruppen geteilt.
In den Kleingruppen schauen die SchülerInnen erst das Video an und beantworten anschließend die Fragen auf **Arbeitsblatt 3**. Sie können sich dafür einzelne Ausschnitte des Videos wiederholt ansehen.
Anschließend werden die Ergebnisse der Gruppen im Klassenverband miteinander verglichen und ergänzt.

Lösung

1.-4. Individuelle Antwortmöglichkeiten
5. Nein, Umweltschutz ist nur ein Aspekt der Nachhaltigkeit.
6. Ökologie, Ökonomie und Soziales
7. Nachhaltigkeit ist ein Gesamtkonzept, das die Bereiche Ökologie, Ökonomie und Soziales mit einbezieht. Die drei Bereiche bilden die Grundlage des Modells und sind immer zusammenhängend zu betrachten.
8. Nur so viel nehmen wie die Natur hergibt, Klimaschutz, Ressourcenschutz, Erhaltung der Artenvielfalt, ökologischer Anbau von Lebensmitteln (keine Pestizide), Umwelt schonen.
9. Entwicklung neuer nachhaltiger Alternativen und Innovation (Transportmittel), saisonale Ware aus der Region beziehen.
10. Gesellschaftliche Ungerechtigkeiten beseitigen und an zukünftige Generationen denken: Möglichkeiten einer besseren Ausbildung, Geschlechtergerechtigkeit, Bekämpfung von Armut, Wohlstand für alle Menschen
11. Mit dem Fahrrad fahren, Ökostrom benutzen, regionale Produkte kaufen
12. Individuelle Antworten; eine mögliche Antwort könnte lauten:
Nachhaltigkeit ist ein Gesamtkonzept, das ökologische, ökonomische und soziale Aspekte umfasst. Zentral ist ein respektvoller Umgang mit allen Menschen und mit unserer Umwelt mit dem Ziel, diese zu schonen und eine gute Welt für nachfolgende Generationen zu erhalten.
13. Neben den drei Säulen auch darauf, sich nicht von Werbestrategien blenden zu lassen. Sie sollten sich besser über die Hintergründe informieren und die Produkte in ihrer Gesamtheit betrachten.

Tipp zur Vertiefung – Vergleich mit einem weiteren Video

Im Klassenverband wird das Video *„aufPOLiert – Nachhaltigkeit“* vom User *phoenix* (veröffentlicht am 20.03.2015; Dauer: 1:16 Minuten; www.youtube.com/watch?v=ovunLo6-ys0) angesehen.
Anschließend wird es anhand folgender Fragen analysiert und mit dem Video „*Explainity: Nachhaltigkeit einfach erklärt*“ verglichen:

- Unterscheiden sich die angesprochenen Zielgruppen?
- Woran erinnert die visuelle Gestaltung des Videos *„aufPOLiert – Nachhaltigkeit“*?
- Ist die visuelle Gestaltung des Videos *„aufPOLiert – Nachhaltigkeit“* verständlich?
- Welche Inhalte haben beide Videos gemeinsam? Welche Inhalte sind nur in einem der Videos Thema?
- Liefert das Video *„aufPOLiert – Nachhaltigkeit“* trotz seiner Kürze alle grundlegenden Informationen zu Nachhaltigkeit? Falls nicht – welche sollten noch ergänzt werden.

Zusatzinformation zum Ursprung des Begriffes „Nachhaltigkeit“

Der Begriff „Nachhalt“ stammt aus dem Jagdwesen. Im alten Deutsch wurden damit die Vorräte für Notzeiten bezeichnet.
Als einer der Ersten hat der Kursachsener Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) das Prinzip der „Nachhaltigkeit“ im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft schriftlich formuliert. Während eines zunehmenden Holzengpasses schrieb er in seinem 1713 erschienenen Buch von der Notwendigkeit einer „nachhaltenden“ Nutzung. Er hielt fest, dass in einem Wald nur so viel abgeholzt werden darf, wie auch in absehbarer Zeit nachwachsen kann.
Das Prinzip der Nachhaltigkeit hat sich bei seiner Entstehung also darauf bezogen, den Fortbestand eines natürlichen Systems mit seinen grundsätzlichen Eigenschaften durch einen verantwortungsvollen, vorausschauenden Umgang mit dessen Ressourcen langfristig zu erhalten.

Hinschauen und zuhören!

Öffne Youtube und suche nach dem Video *„Explainity: Nachhaltigkeit einfach erklärt“* vom User *explainity®Erklärvideos*. Schau dir das Video an und beantworte die nachfolgenden Fragen.

1. Für welche Zielgruppe wurde das Video erstellt? Begründe deine Antwort.
2. Gibt das Video einen guten Überblick über den Begriff Nachhaltigkeit?
3. Fühlst du dich nach Ansicht des Videos besser informiert als davor? Welche Inhalte waren neu für dich?
4. Vereinfacht die Gestaltung des Videos die Vermittlung des Inhalts? Begründe deine Antwort mit einem konkreten Beispiel.
5. Ist Nachhaltigkeit das gleiche wie Umweltschutz?
6. Aus welchen Säulen besteht das Drei-Säulen-Modell?
7. In welchem Zusammenhang steht das Drei-Säulen-Modell mit Nachhaltigkeit.
8. Was beinhaltet ökologische Nachhaltigkeit?
9. Was beinhaltet ökonomische Nachhaltigkeit?
10. Was beinhaltet soziale Nachhaltigkeit?
11. Welche Beispiele für nachhaltiges Handeln werden im Video angeführt?
12. Definiere auf Basis deines aktuellen Wissensstandes den Begriff "Nachhaltigkeit" und erläutere dessen Zielsetzung.
13. Worauf müssen KonsumentInnen achten, wenn sie nachhaltig einkaufen möchten?

Einführung: Nachhaltigkeit anhand von Onlinetexten

Übung 4: Medienkritische Analyse von Onlinebeiträgen

Lernziel:	Die SchülerInnen festigen ihr Wissen rund um den Nachhaltigkeitsbegriff. Sie üben die kritische Analyse von Onlinetexten.
Fachbezug:	Deutsch, Geographie und Wirtschaftskunde
Dauer:	1 UE bzw. bei Bearbeitung des Arbeitsblattes als Hausübung ab 15 Min.
Vorkenntnisse:	nicht erforderlich
Materialien:	**Nachhaltig nachgelesen! (Arbeitsblatt 4/Linkliste 1)**
Zusätzlich:	Internetzugang erforderlich

Auf der Linkliste sind 12 Links zu Onlinebeiträgen rund um den Nachhaltigkeitsbegriff angeführt.

Jede/r Schüler/in liest einen der Texte und analysiert diesen anhand der Fragen bzw. Aufgaben auf **Arbeitsblatt 4**. Bei der Auswahl bzw. Zuordnung der Texte ist darauf zu achten, dass ein Text von zumindest zwei SchülerInnen gelesen und analysiert wird.

Im nächsten Schritt vergleichen alle SchülerInnen, die zum selben Text gearbeitet haben, ihre Ergebnisse:

- Wo stimmen diese überein?
- Wo stimmen diese nicht überein und was sind die Gründe dafür?

In der Gruppe werden die Analyseergebnisse zusammengeführt. Gemeinsam wird eine maximal 5-minütige Präsentation des Textes und der Analyseergebnisse vorbereitet.

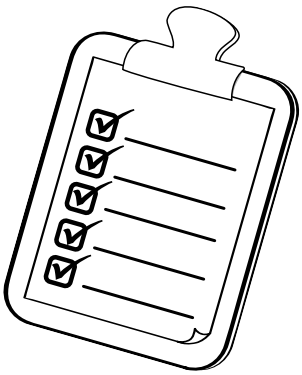
Jede Gruppe präsentiert ihren Text bzw. ihre Analyseergebnisse im Klassenverband.
Gemeinsam wird diskutiert,

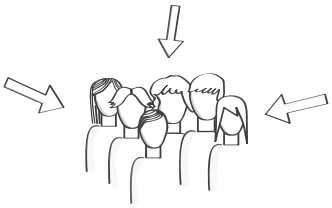
- welche der Inhalte neu sind.
- ob und wenn ja in welcher Form sich die Darstellung von Inhalten, die bereits in anderen Texten transportiert wurden, unterscheidet.
- ob es widersprüchliche inhaltliche Aussagen zu anderen Texten gibt.

Nachhaltig nachgelesen!

Lies einen der Texte rund um Nachhaltigkeit und beantworte anschließend die nachfolgenden Fragen.

1. Wer hat den Beitrag verfasst? Findest du Informationen zu der Autorin/dem Autor und wenn ja – welche sind das? *(Fachgebiet, weitere Veröffentlichungen, freie/r oder fix beschäftigte/r Journalist/in, …)*
2. Auf welcher Plattform wurde der Beitrag veröffentlicht? *(Herausgeber? Zielsetzung des Portals?)*
3. Um welche Textsorte handelt es sich?
4. Welche Intention verfolgt der Beitrag? *Will er informieren, Interesse wecken, zu konkreten Aktionen anregen, …?*
5. An welche Zielgruppe richtet sich der Beitrag deiner Ansicht nach?
6. Welche inhaltlichen Schwerpunkte hat der Text? *Erstelle ein Inhaltsverzeichnis mit einfachen Überschriften.*
7. Verfasse zu jeder Überschrift ein stichwortartiges Exzerpt.
8. Enthält der Beitrag Grafiken bzw. Illustrationen? *Wenn ja – bei welchen Punkten deines Inhaltsverzeichnisses und mit welcher Aufgabe (Visualisierung der beschriebenen Inhalte, inhaltliche Ergänzung bzw. Vertiefung der schriftlichen Inhalte, Layoutgründe -> Aufhübschung, Platzfüllung, …)?*
9. Fasse die wesentlichen Informationen in einem Satz mit max. 250 Zeichen (inkl. Leerzeichen) zusammen.
10. Welche war die für dich interessante Neu-Information im Text?
11. Spiegelt sich der Hintergrund der Plattform, auf der der Text online steht, in der Auswahl der Inhalte, der verwendeten Sprache, den verwendeten Bildern/Grafiken wider?
12. Passen inhaltliche Ausarbeitung und grafische Gestaltung zur von dir vermuteten Zielgruppe? Falls nicht – für welche Zielgruppe würdest du den Text empfehlen?
13. Findest du den Text gelungen? *Begründe deine Entscheidung.*





Nachhaltig nachgelesen!

1. www.nachhaltigkeit.info/artikel/definitionen_1382.htm:
   „Nachhaltigkeit Definition“
2. www.enu.at/was-ist-nachhaltigkeit:
   „Was ist Nachhaltigkeit?“
3. reset.org/knowledge/das-nachhaltigkeitsprinzip:
   „Was bedeutet eigentlich Nachhaltigkeit?“
4. www.wir-leben-nachhaltig.at/aktuell/detailansicht/nachhaltigkeit/:
   „Nachhaltigkeit. Jetzt an morgen denken!“
5. https://ec.europa.eu/environment/efe/news/long-term-vision-sustainable-future-2016-12-20_de:
   Langfristige Vision für eine nachhaltige Zukunft“
6. www.nachhaltigkeit.info/artikel/un_agenda_f_r_nachhaltige_entwicklung_bis_2030_2036.htm:
   „UN-Agenda für nachhaltige Entwicklung bis 2030“
7. www.umweltbildung.at/aktiv-werden/sustainable-development-goals.html:
   „Sustainable Development Goals“
8. www.mehr-wissen-mehr-tun.de/index.php?id=nachhaltigkeit:
   “Fiona in der Stadt: Was ist Nachhaltigkeit eigentlich?”
9. https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/nachhaltigkeit-41203:
   „Nachhaltigkeit“
10. www.wissen.de/nachhaltigkeit-mehr-als-nur-umweltschutz:
    „Nachhaltigkeit – Mehr als nur Umweltschutz“
11. www.demokratiezentrum.org/themen/demokratie-und-nachhaltigkeit/handlungsleitendes-prinzip.html?type=98: „Nachhaltigkeit als handlungsleitendes Prinzip“
12. https://boku.ac.at/wissenschaftliche-initiativen/zentrum-fuer-globalen-wandel-nachhaltigkeit/themen/nachhaltigkeit/strategie:
    „BOKU Nachhaltigkeitsstrategie“
13. www.wko.at/service/umwelt-energie/nachhaltigkeit-unternehmen.html:
    „Nachhaltigkeit im Unternehmen – Nachhaltigkeitsbericht“

Nachhaltigkeit: Nachhaltig agieren

Übung 5: Sammeln alltäglicher, nachhaltiger Handlungsmöglichkeiten + Gestaltung von Plakaten für deren Bewerbung

Lernziel:	Die SchülerInnen wissen, dass unterschiedliche Handlungen unterschiedliche Auswirkungen auf unsere Umwelt haben. Sie können erklären, warum bestimmte Tätigkeiten nachhaltiger sind als andere. Sie erkennen die Bedeutung ihres Handelns für den Schutz unserer Umwelt und wissen, welche Maßnahmen sie in ihrem Alltag setzen können. Die SchülerInnen üben die Gestaltung eines Werbeplakates.
Fachbezug:	Deutsch, Geographie und Wirtschaftskunde, Bildnerische Erziehung
Dauer:	ab 1 UE
Vorkenntnisse:	Begriffsdefinition „Nachhaltigkeit“
Materialien:	**Mach mit! (Arbeitsblatt 5)**

Im Klassenverband werden die verschiedenen Lebensbereiche definiert, in denen die SchülerInnen bewusst nachhaltig agieren können. Das könnten z.B. sein: Ernährung, Einkauf, Entsorgung, Mobilität, Haushalt, Arbeitsplatz, Natur/Garten.

Im nächsten Schritt werden Gruppen gebildet. Jede Gruppe erhält einen der Bereiche zugewiesen und sammelt dazu konkrete Beispiele für nachhaltiges Agieren. Z.B.:

- Ernährung: regionale und saisonale Produkte wählen, auf Bioprodukte und Fairtraide achten, fleischlose Tage einlegen
- Einkauf: wiederverwendbare Taschen benutzen, möglichst verpackungsfrei kaufen, Artikel mit langer Lebensdauer kaufen, bei Elektrogeräten auf hohe Energieeffizienz achten, gebrauchte Waren kaufen, vor dem Kauf überlegen, ob etwas wirklich gebraucht wird, …
- Entsorgung: Müll richtig trennen, Müll durch bewusstes Einkaufen vermeiden, …
- Mobilität: kurze Wege nicht motorisiert zurücklegen, auf Öffis umsteigen, Fahrgemeinschaften bilden, treibstoffsparende Fahrweise, Flugreisen möglichst vermeiden, …
- Haushalt: Stromfresser ausschalten, Niedrigtemperaturwaschgänge bei Geschirrspüler und Waschmaschine, Heizungsenergie sparen durch Wärmedämmung und Sanierung, Standby-Betrieb vermeiden, …
- Arbeitsplatz: Recyclingpapier nutzen, Papier sparen, Strom sparen (Standby-Betrieb vermeiden, Elektrogeräte mit niedrigem Stromverbrauch nutzen, …), …
- Natur/Garten: keine Pestizide, möglichst viele naturbelassene Flächen, Biokompost, …

Die Ergebnisse jeder Gruppe werden im Klassenverband präsentiert und durch weitere Ideen ergänzt.

Anschließend wählen die SchülerInnen ein Beispiel für nachhaltiges Agieren im Alltag aus und gestalten dazu ein Werbeplakat. **Arbeitsblatt 5** liefert dafür einen Leitfaden.

Zusatzinformation – was ist warum nachhaltig?

- ✓ **Einkaufstasche statt Plastiksackerl:** mehrmals verwendbar ⇨ weniger Plastikmüll
  Plastik kann nicht komplett abgebaut werden – es bleiben kleine Teile zurück ⇨ Tiere essen diese Teile und können sie nicht verdauen, sie verhungern mit vollem Plastikmagen; durch den Verzehr dieser Tiere gelangen Plastikpartikel auch in den menschlichen Körper, für den sie ebenfalls schädlich sind.
- ✓ **Öffi statt Auto:** klimafreundlicher weil geringerer CO_2-Verbrauch (nur ein Fünftel des CO_2-Verbrauchs)
- ✓ **LED-Lampe statt Halogenlampe:** längere Lebensdauer ⇨ weniger Rohstoffverbrauch und weniger Müll; kein giftiges Quecksilber; energieeffizienter; geringerer Stromverbrauch; recycelbar.
- ✓ **Regionale statt exotische Lebensmittel:** kürzere Transportwege ⇨ weniger CO_2; keine Konservierungsstoffe für lange Reise notwendig; geringeres Risiko von Schadstoffen.
- ✓ **Verschließbare Behälter statt Alufolie:** mehrfach verwendbar ⇨ kein Müll
- ✓ Alufolie ⇨ umweltschädliche Produktion (Vernichtung des Regenwalds, giftige Abfälle, hoher Energieverbrauch) und gesundheitsschädigende Abgabe von Partikeln an darin eingepackte Lebensmittel
- ✓ **Reparieren statt wegwerfen:** weniger Müll, Erhalt von Rohstoffen
- ✓ **Zug statt Flugzeug:** Flugzeug verursacht extrem hohen CO_2-Ausstoß (5 bis 10 Mal höher als beim Bahnfahren) und setzt giftige Stickoxide frei.
- ✓ **Mehrwegflasche statt Einwegflasche:** weniger Müll ⇨ Rohstoffschonung

Mach mit!

1. Wähle ein konkretes, einfach umsetzbares Beispiel für nachhaltiges Agieren im Alltag aus, das du mit einem Plakat bewerben möchtest.

2. Sammle Argumente, die für dieses Beispiel nachhaltigen Agierens sprechen.
   Eine ausführliche Recherche versorgt dich nicht nur mit Argumenten und Hintergrundinformationen, sondern liefert auch Anregungen für deine kreative Arbeit.

3. Welche Zielgruppe willst du mit dem Plakat ansprechen?
   Menschen haben unterschiedliche Interessen und Bedürfnisse. Sie verfügen über unterschiedliches Wissen und Know-how und sprechen verschiedene Sprachen. Und sie fühlen sich von verschiedenen Dingen emotional angezogen oder auch abgestoßen.
   Je genauer du deine Zielgruppe definierst und je mehr du über sie weißt, umso besser stehen auch deine Chancen, sie mit deiner Botschaft tatsächlich zu erreichen.

4. Hol dir Inspiration bei anderen Werbekampagnen!
   Informiere dich, ob es bereits Werbekampagnen und -plakate zu deiner Botschaft oder zu ähnlichen Themen gibt. Dabei geht es nicht darum, die Ideen anderer zu klauen, sondern darum, dich inspirieren zu lassen.

5. Gestalte dein Werbeplakat!

TIPPS FÜR DIE PLAKATGESTALTUNG

Zielgruppe in Wort und Bild

- ⇨ Grafik und Text müssen für die Zielgruppe verständlich sein.
- ⇨ Schaffe im Text oder im Bild einen direkten Bezug zu deiner Zielgruppe, z.B. einen Vorteil, den sie davon hat, deiner Aufforderung zu folgen.
- ⇨ Die Zielgruppenansprache kann auch kontrovers erfolgen – das heißt, dass du mit dem Plakat auch bewusst provozieren kannst.

Slogan: kurz und knackig

- ⇨ Bringe deine Botschaft aussagekräftig auf den Punkt.
- ⇨ Achte darauf, dass dein Slogan nicht missverständlich ist.

Bilder: die Visualisierung deiner Botschaft

- ⇨ Bild und Slogan dürfen sich inhaltlich nicht widersprechen.
- ⇨ Bild und Slogan dürfen sich grafisch nicht im Weg stehen.

Emotionen holen ab

- ⇨ Schau verschiedene Werbungen an und achte darauf, welche Emotionen wie angesprochen werden:
  - Schockierende News, Missstände und Ungerechtigkeiten wecken Mitgefühl, schlechtes Gewissen, Gerechtigkeitssinn ... und motivieren zum Agieren.
  - Positive Emotionen vermitteln Wohlgefühl, das man durch eigenes Agieren verlängern bzw. verstärken möchte.
  - Gefühl des Zusammenhalts macht Lust dazuzugehören ... und movitiert zum Agieren.
- ⇨ Feel well? Feel bad? Feel sad? Entscheide dich für eine Emotion.

Nachhaltigkeit: Ökologie – Ökonomie – Soziales

Übung 6: Zuordnungsübung

Lernziel:	Die SchülerInnen können die drei Bereiche bzw. Dimensionen von Nachhaltigkeit aufzählen. Sie verstehen, dass keiner der drei Nachhaltigkeitsbereiche für sich steht, sondern dass diese sich gegenseitig beeinflussen und auch nur in Kombination zum Erfolg führen. Sie erkennen die Bedeutung ihres Handelns und die Möglichkeit, in ihrem alltäglichen Agieren einen Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung zu leisten. Die SchülerInnen üben die Analyse grafischer Darstellungen hinsichtlich deren Aussagekraft.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie und Umweltkunde
Dauer:	ab 10 Min.
Vorkenntnisse:	Geographie und Wirtschaftskunde
Materialien:	**Ökologie – Ökonomie – Soziales (Infoblatt 1)**

Anhand **Infoblatt 1/1** werden die drei Bereiche bzw. Dimensionen von Nachhaltigkeit besprochen: Ökologie, Ökonomie und Soziales.

Anschließend nimmt jede/r Schüler/in ein A4-Blatt im Querformat, teilt dieses in drei Spalten und beschriftet diese mit den drei Bereichen.
Die Lehrkraft nennt nun der Reihe nach Begriffe. Die SchülerInnen ordnen diese dem ihrer Meinung nach passenden Nachhaltigkeitsbereich zu, indem sie sie in der entsprechenden Spalte notieren.
Folgende Begriffe können z.B. genannt werden:

Abfall, Arbeitsbedingungen, CO2-Emissionen, Energieaufwand, Kosten, Menschenrechte, Produktivität, Recycling, Rohstoffverbrauch, Sicherheit, Transport, Umweltschutz, Wirtschaftlichkeit, Wohlbefinden

Das Ergebnis wird im Klassenverband verglichen und analysiert.
Wichtige Conclusio der Analyse sollte sein, dass einige Begriffe mehreren Bereichen zugeordnet werden können, sich die drei Bereiche gegenseitig beeinflussen und dass nachhaltige Entwicklung nur erreichbar ist, wenn in allen drei Bereichen nachhaltig agiert wird.

Abschließend werden zwei grafische Modelle nachhaltiger Entwicklung auf **Infoblatt 1/2** projiziert: das 3-Säulen-Modell und das Dreiklangmodell. Gemeinsam werden Argumente für und gegen die beiden Modelle gesammelt und schriftlich festgehalten.

Ökologie – Ökonomie – Soziales

Nachhaltigkeit beschreibt zukunftsorientiertes Handeln. Es geht um einen respektvollen Umgang miteinander, die Schonung von Ressourcen und die Absicherung eines menschenwürdigen, lebenswerten Daseins auch für zukünftige Generationen.

Um diese Ziele erreichen zu können, muss nachhaltiges Handeln alle Bereiche unseres Lebens umfassen:

optimale Ressourcennutzung, Wachstum, Profit

sparsamer Umgang mit Ressourcen,
Vermeidung von Umweltbelastungen

gleiches Recht auf Entwicklung,
gleiches Recht auf Ressourcennutzung,
Erhöhung des Lebensstandards

Ökologie – Ökonomie – Soziales

Grafische Modelle nachhaltiger Entwicklung

3-Säulen-Modell

Dreiklangmodell

Nachhaltigkeit: Lebenszyklus eines Produktes & Kreislaufwirtschaft

Übung 7: Brainstorming in der Gruppe & Präsentation der Ergebnisse

Lernziel:	Die SchülerInnen verstehen die Kreislaufwirtschaft und deren Bedeutung für nachhaltiges Agieren. Sie können die wesentlichen Schritte des Rohstoffkreislaufs mit eigenen Worten beschreiben. Sie erkennen die Bedeutung ihres Handelns für den Erhalt unserer Erde und verstehen, dass sie als KonsumentInnen einfache Maßnahmen setzen können, um Kreislaufwirtschaft zu fördern.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie und Umweltkunde
Dauer:	ab 20 Min.
Vorkenntnisse:	Begriffsdefinition „Nachhaltigkeit“
Materialien:	**Lebenszyklus eines Produktes (Infoblatt 2)**

Anhand der grafischen Darstellung auf **Infoblatt 2** wird das Prinzip der Kreislaufwirtschaft im Klassenverband besprochen.

Anschließend werden die SchülerInnen in sechs Gruppen geteilt. Jeder Gruppe wird eine Station des Lebenszyklus zugewiesen.

Jede Gruppe ermittelt im Rahmen eines Brainstormings

- die AkteurInnen, die an der Station beteiligt sind (Industrie, KonsumentInnen, Politik, …).
- die Arbeitsschritte bzw. Handlungen, die im Rahmen der Station anfallen.

Diese werden schriftlich festgehalten.

Im nächsten Schritt werden die einzelnen Handlungen den AkteurInnen zugewiesen.
Außerdem halten die SchülerInnen stichwortartig fest, worauf geachtet werden muss, um diese Handlungen nachhaltig auszuführen.

Die Gruppenergebnisse werden im Klassenverband präsentiert und zusammengeführt.

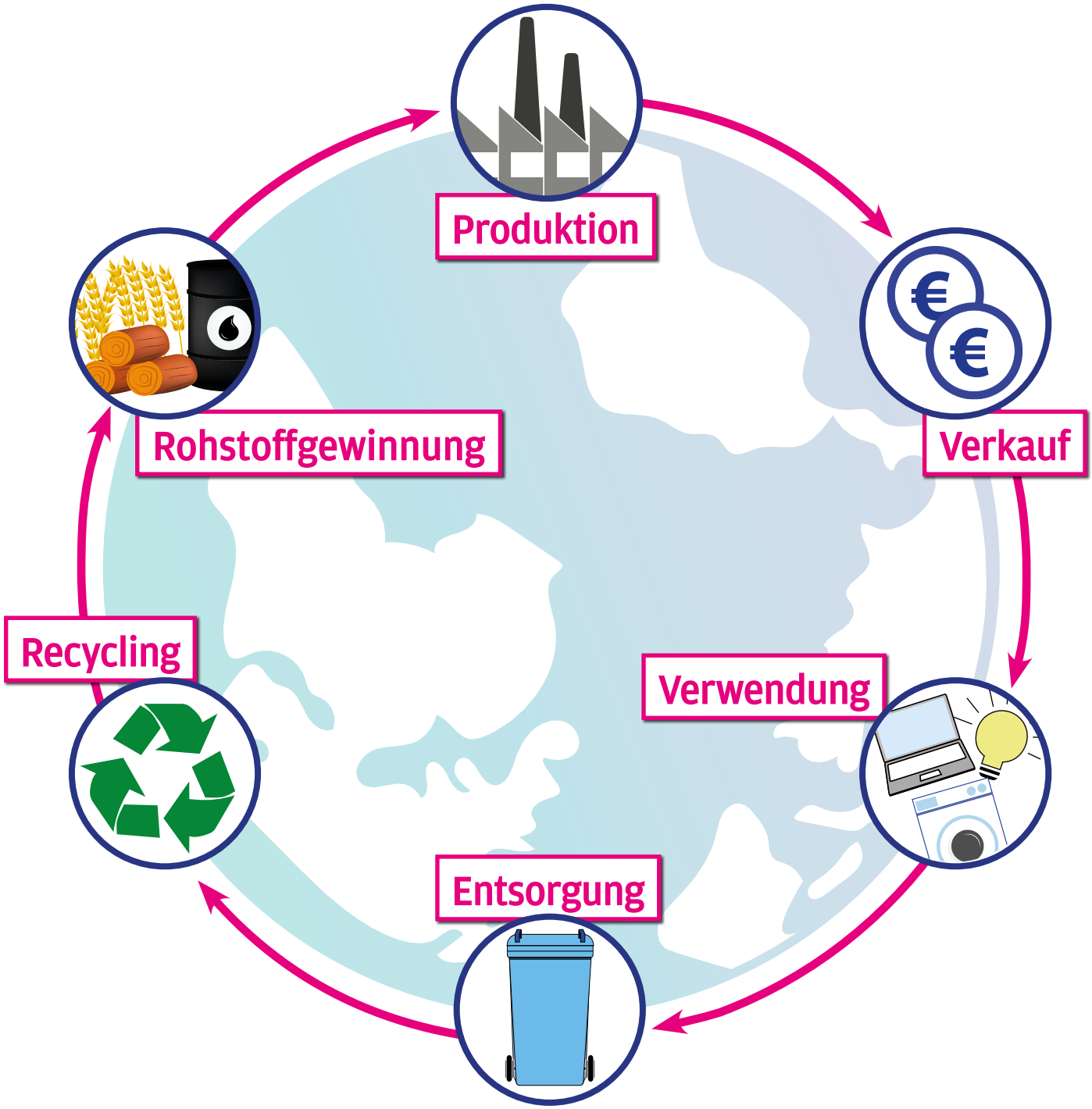
Tipp zur Vertiefung – „Entsorgen & Recyceln“

Das Materialienpaket „**Entsorgen & Recyceln**“ auf www.lehrer.at/licht liefert zahlreiche Unterlagen zur vertiefenden Auseinandersetzung mit der Kreislaufwirtschaft.

Lebenszyklus eines Produktes

Nachhaltigkeit bedeutet, möglichst schonend und respektvoll mit der Umwelt, den zur Verfügung stehenden Rohstoffen und allen Lebewesen umzugehen.

Um feststellen zu können, ob ein Produkt nachhaltig ist, muss man daher dessen gesamten Lebenszyklus berücksichtigen.



Nachhaltigkeit & Beleuchtung: Wie nachhaltig ist eine LED-Lampe?

Übung 8: Lückentext

Lernziel:	Die SchülerInnen kennen die wichtigsten Eigenschaften von LED-Lampen. Sie können erklären, warum LED-Lampen nachhaltiger sind als andere Leuchtmittel. Sie erkennen die Bedeutung ihres Handelns für den Schutz unserer Umwelt: sowohl bei Kaufentscheidungen als auch bei der richtigen Entsorgung von Produkten.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Physik
Dauer:	ab 5 Min.
Vorkenntnisse:	Begriffsdefinition „Nachhaltigkeit“, Verständnis der Kreislaufwirtschaft
Materialien:	**Wie nachhaltig ist eine LED-Lampe? (Arbeitsblatt 6/Lösungsblatt 2/Wortspeicher 1)**

Die SchülerInnen ergänzen einen Lückentext, in dem es um die verschiedenen Eigenschaften von LED-Lampen geht. Je nach gewünschtem Schwierigkeitsgrad kann vor Start für kurze Zeit der Wortspeicher projiziert werden.

Die Ergebnisse werden im Klassenverband verglichen. Daran anschließend werden vertiefend folgende Fragen gemeinsam diskutiert und beantwortet:

- Was muss man berücksichtigen, um festzustellen, ob Produkte tatsächlich nachhaltig sind?
- Was können KonsumentInnen dazu beitragen, um in Sachen Lampen nachhaltig zu agieren?
- Was können ProduzentInnen von Lampen dazu beitragen, um nachhaltig zu agieren?
- Wie werden die verschiedenen Lampentypen richtig entsorgt?

Zusatzinformation – Stromkosten im Infotext

Bei Berechnung der Stromkosten im Lückentext wird von 20 Cent pro Kilowattstunde ausgegangen.
Der angeführte Strompreis stammt vom Preismonitor der e-control und bezieht sich auf November 2019 (www.e-control.at/preismonitor).

Tipp zur Vertiefung – Eigenschaften und Funktionsweise von LEDs

Übung 9 und **11** im Materialienpaket **„Praxistest Lichtplanung“** auf www.lehrer.at/licht bieten die Möglichkeit einer vertiefenden Auseinandersetzung mit Eigenschaften und Wirtschaftlichkeit von Glühlampe, Energiesparlampe und LED-Lampe.

Wie nachhaltig ist eine LED-Lampe?

Ob ein Produkt wirklich nachhaltig ist, kann man nur feststellen, wenn man alle Stationen seines Lebenszyklus genau unter die Lupe nimmt: von der Auswahl der Rohstoffe für seine Herstellung über die Arbeitsbedingungen, unter denen die Produktion erfolgt, bis hin zur Lebensdauer, für die ein Produkt konzipiert wurde, oder seine Wiederverwertbarkeit.

Der nachfolgende Text zur Nachhaltigkeit von LEDs weist einige Lücken auf.
Gelingt es dir, die fehlenden Wörter zu ergänzen?

LEDs bestehen neben Glas und Aluminium aus seltenen Erden. Diese ..... sind nur begrenzt verfügbar. Dank ihrer hochwertigen Qualität und Verarbeitung können sie bei fachgerechter Entsorgung aber fast vollständig ..... werden.

Die Herstellung einer LED-Lampe ist aufwendiger als die anderer Leuchtmittel und benötigt mehr ..... . Durch ihre Energieeffizienz und lange ..... gleicht sie das aber wieder locker aus.
Denn um die Einsatzzeit einer einzigen LED-Lampe abzudecken, braucht man zwischen 15 und 25 Glühlampen. Für die Produktion all dieser Lampen wird nicht nur deutlich mehr Energie verbraucht, bei der Nutzung von Glühlampen fällt auch viel mehr ..... an, der entsorgt werden muss.
Mit 8 Watt pro Stunde braucht eine LED-Lampe außerdem nur ein Siebtel der Energie einer Glühbirne. Auf ein Jahr umgerechnet sind das 12 statt 90 kWh Verbrauch: macht ca. € 2,40 statt € 18 Stromkosten. Das schont Geldbeutel und ..... gleichermaßen.
Anders als der Name vermuten lässt, ist die LED-Lampe sogar energieeffizienter als die Energiesparlampe. Und während diese ..... Quecksilber enthält, ist die LED-Lampe schadstofffrei.

Obwohl LEDs eine lange Lebensdauer aufweisen, geht aber auch ihnen irgendwann das Licht aus. Entsorgt werden sie nicht im ....., sondern bei der nächsten Sammelstelle für alte Elektrogeräte. So können all ihre wertvollen Bestandteile wiederverwendet werden und keine der wertvollen Ressourcen geht ..... .

Kurzum: LEDs sind energieeffizient, haben eine lange Lebensdauer, enthalten keine Schadstoffe und lassen sich bei ..... Entsorgung recyceln. Damit haben sie die aktuell beste Umweltbilanz und sind nachhaltiger als alle anderen ..... .

Wie nachhaltig ist eine LED-Lampe?

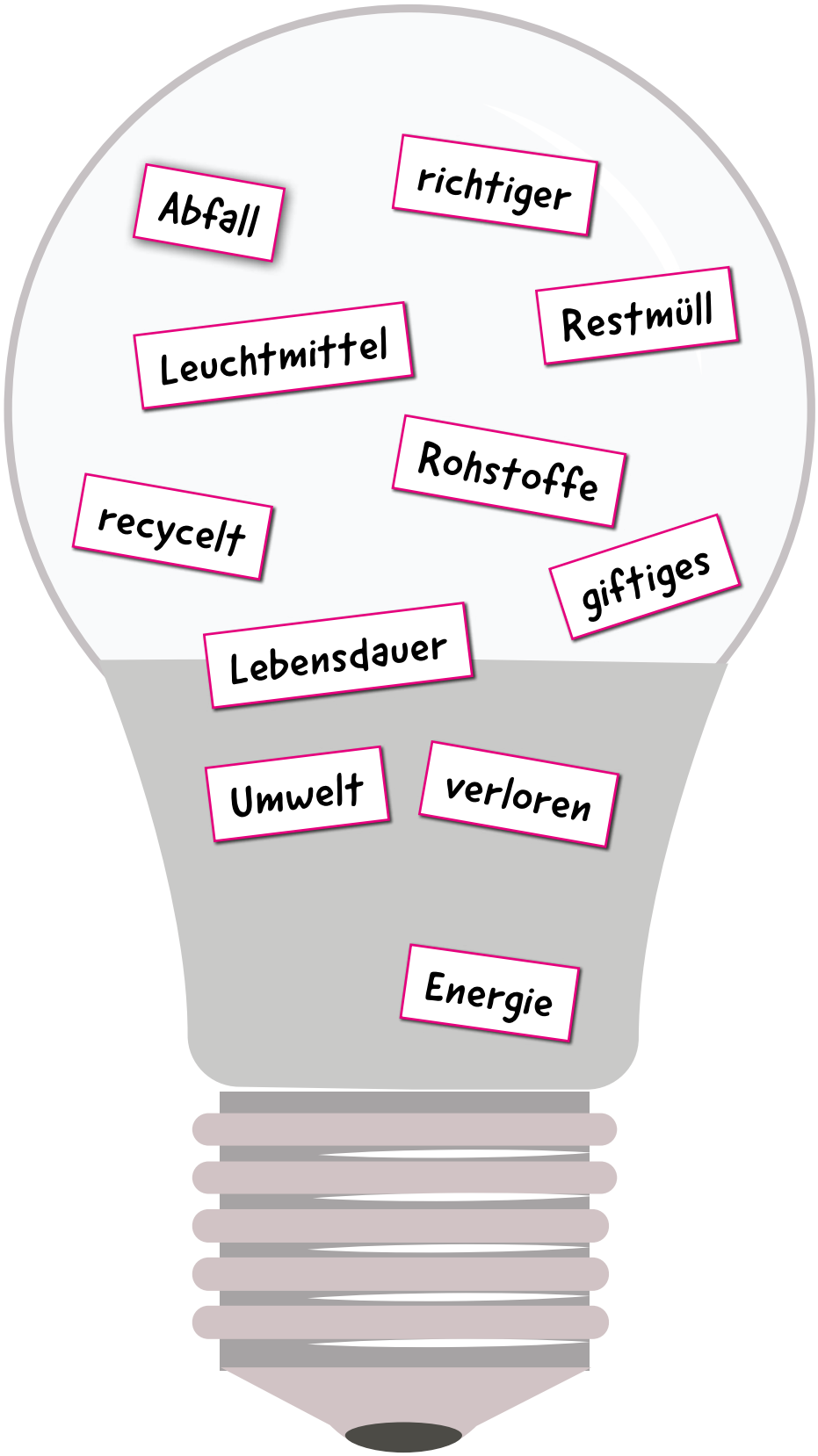
LEDs bestehen neben Glas und Aluminium aus seltenen Erden. Diese **Rohstoffe** sind nur begrenzt verfügbar. Dank ihrer hochwertigen Qualität und Verarbeitung können sie bei fachgerechter Entsorgung aber fast vollständig **recycelt** werden.

Die Herstellung einer LED-Lampe ist aufwendiger als die anderer Leuchtmittel und benötigt mehr **Energie**. Durch ihre Energieeffizienz und lange **Lebensdauer** gleicht sie das aber wieder locker aus.
Denn um die Einsatzzeit einer einzigen LED-Lampe abzudecken, braucht man zwischen 15 und 25 Glühlampen. Für die Produktion all dieser Lampen wird nicht nur deutlich mehr Energie verbraucht, bei der Nutzung von Glühlampen fällt auch viel mehr **Abfall** an, der entsorgt werden muss.
Mit 8 Watt pro Stunde braucht eine LED-Lampe außerdem nur ein Siebtel der Energie einer Glühbirne. Auf ein Jahr umgerechnet sind das 12 statt 90 kWh Verbrauch: macht ca. € 2,40 statt € 18 Stromkosten. Das schont Geldbeutel und **Umwelt** gleichermaßen.
Anders als der Name vermuten lässt, ist die LED-Lampe sogar energieeffizienter als die Energiesparlampe. Und während diese **giftiges** Quecksilber enthält, ist die LED-Lampe schadstofffrei.

Obwohl LEDs eine lange Lebensdauer aufweisen, geht aber auch ihnen irgendwann das Licht aus. Entsorgt werden sie nicht im **Restmüll**, sondern bei der nächsten Sammelstelle für alte Elektrogeräte. So können all ihre wertvollen Bestandteile wiederverwendet werden und keine der wertvollen Ressourcen geht **verloren**.

Kurzum: LEDs sind energieeffizient, haben eine lange Lebensdauer, enthalten keine Schadstoffe und lassen sich bei **richtiger** Entsorgung recyceln. Damit haben sie die aktuell beste Umweltbilanz und sind nachhaltiger als alle anderen **Leuchtmittel**.

Wie nachhaltig ist eine LED-Lampe?



Nachhaltigkeit & Beleuchtung: Kriterien nachhaltiger Beleuchtung

Übung 9: Freie Assoziation

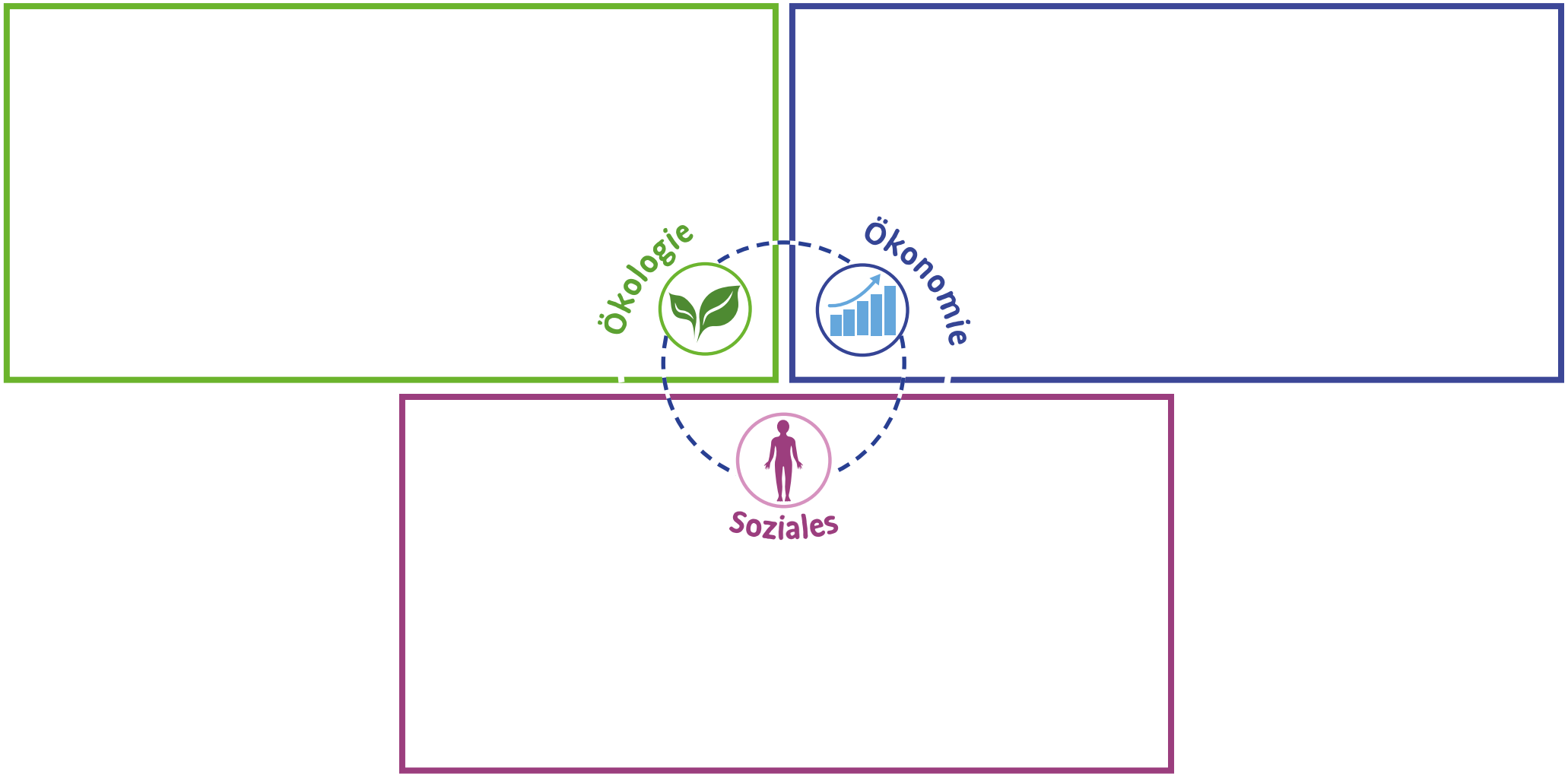
Lernziel:	Die SchülerInnen verstehen, dass nachhaltiges Agieren immer umweltbezogene, wirtschaftliche und soziale Fragen und Faktoren mit einbezieht. Sie können Faktoren für die drei Nachhaltigkeitsbereiche nennen, die für nachhaltige Beleuchtung relevant sind.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie und Umweltkunde
Dauer:	ab 10 Min.
Vorkenntnisse:	Begriffsdefinition „Nachhaltigkeit“
Materialien:	**Nachhaltige Beleuchtung (Arbeitsblatt 7/Infoblatt 3)**

Die SchülerInnen überlegen in Gruppen, welche Vorteile nachhaltige Beleuchtung in Bezug auf die drei Bereiche Ökologie, Ökonomie und Soziales hat. Diese tragen sie auf **Arbeitsblatt 7** in die vorgegebenen Felder ein.
Die Ergebnisse werden im Klassenverband zusammengeführt und mit **Infoblatt 3** verglichen.

Nachhaltige Beleuchtung

Beleuchtung ist nachhaltig, wenn sie ökologische, ökonomische und soziale Kriterien erfüllt.
Mit energieeffizienten Lampen kann man beispielsweise CO_2 einsparen (⇨ gut für die Umwelt), Energiekosten senken (⇨ gut für die Geldbörse) und optimale Sicht ermöglichen (⇨ gut für den Menschen).

Überlege dir, welche Vorteile nachhaltige Beleuchtung bieten sollte, und ordne diese den Bereichen zu.



Nachhaltige Beleuchtung

Ökologie

- Energieeinsparung
- CO_2-Einsparung
- Weniger Abfall
- Rohstoffschonung (durch lange Lebensdauer)
- Recycling
- Weniger Schadstoffe
- Vermeidung von Lichtverschmutzung
- Insektenfreundlichkeit
- Berücksichtigung der Lebensbedingungen von Tieren
- Gute Ökobilanz

Ökonomie

- Geringe Energiekosten
- Lange Lebensdauer
- Wenig Wartungsaufwand
- Geringe Lampenwechselkosten
- Optimale Ressourcennutzung
- Wiederverwertbarkeit
- Bessere Produktivität

Soziales

- Hoher Sehkomfort
- Steigerung des Sicherheitsgefühls
- Leichte Bedienbarkeit
- Das richtige Licht zur richtigen Zeit
- Die richtige Atmosphäre für den richtigen Anlass
- Beruhigende oder konzentrationssteigernde Wirkung
- Unterstützung der inneren Uhr des Menschen
- Steigerung des Wohlbefindens

Nachhaltigkeit & Beleuchtung: Kriterien nachhaltiger Beleuchtung

Übung 10: Infotext + Verständnisfragen

Lernziel:	Die SchülerInnen verstehen, dass nachhaltiges Agieren immer umweltbezogene, wirtschaftliche und soziale Fragen und Faktoren mit einbezieht. Sie können Faktoren für die drei Nachhaltigkeitsbereiche nennen, die für nachhaltige Beleuchtung relevant sind. Sie können den Begriff „Human Centric Lighting“ mit eigenen Worten erklären.
Fachbezug:	Deutsch, Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie und Umweltkunde
Dauer:	ab 10 Min.
Vorkenntnisse:	Begriffsdefinition „Nachhaltigkeit“
Materialien:	**Nachhaltig beleuchtet! (Arbeitsblatt 8)**

Die SchülerInnen lesen den Infotext und beantworten anschließend die Verständnisfragen auf **Arbeitsblatt 8**.
Die Ergebnisse werden im Klassenverband verglichen.

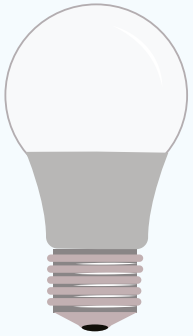
Lösung

1. ökologisch – die Umwelt betreffend; ökonomisch – wirtschaftlich; sozial – die Gesellschaft betreffend; Aspekt – Eigenschaft, Merkmal; modern – zeitgemäß; effizient – wirksam im Sinne von sparsam; optimiert – bestmöglich gestaltet; elektronisch – mit Strom betrieben; auf Elektronik/automatischer Datenverarbeitung beruhend
2. Effiziente Lichtquellen, optimierte Leuchten und elektronische Steuerung.
3. Sie sind energieeffizient, schadstofffrei, größtenteils recycelbar und insektenfreundlich; sie haben eine hohe Lichtqualität, eine lange Lebensdauer und eine gute Ökobilanz.
4. Auf lange Lebensdauer, wiederverwertbare Materialien, wenig Streuverlust, geringe Lichtverschmutzung.
5. Dank elektronischer Steuerung wird künstliches Licht nur eingeschaltet, wenn es tatsächlich gebraucht wird. So kann der Energieverbrauch für Licht um bis zu 70 % reduziert werden, während das Wohlbefinden des Menschen durch die Anpassung der Beleuchtung an die innere Uhr des Menschen gesteigert wird. Dafür eingesetzt werden Zeitschaltung sowie Tageslicht- und Präsenzsensoren.
6. Störende Aufhellung des Nachthimmels
7. Licht stört den Tag-Nacht-Rhythmus von Tieren.
   Licht zieht Insekten an und tötet sie.
8. Die Abkürzung HCL steht für Human Centric Lighting. Dieses Konzept stellt den Menschen und seine Bedürfnisse in den Mittelpunkt der Lichtplanung. Ein HCL-basierendes Lichtkonzept unterstützt die innere Uhr des Menschen, kann je nach Bedarf beruhigend oder anregend wirken oder auch für mehr Konzentration und Leistungskraft sorgen.

Nachhaltig beleuchtet?

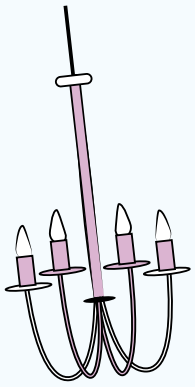
Nachhaltige Beleuchtung berücksichtigt neben ökologischen auch ökonomische und soziale Aspekte.
Daher setzt moderne Lichttechnik auf effiziente Leuchtmittel, optimierte Leuchten und elektronische Steuerung.

Nachhaltige Leuchtmittel



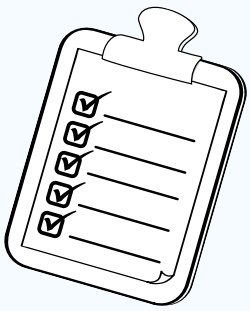
LEDs sind besonders energieeffizient, haben eine lange Lebensdauer und sind schadstofffrei.
Sie verbrauchen weniger Energie, müssen seltener ausgetauscht werden und sind bei fachgerechter Entsorgung durch Abgabe bei Sammelstellen größtenteils recycelbar. Das schont Ressourcen, produziert weniger CO_2 und verursacht weniger Abfall.
LEDs überzeugen mit hoher Lichtqualität: sie schaffen gute Sehbedingungen und eine angenehme Atmosphäre.
LEDs sind insektenfreundlicher als andere Lampen und eignen sich daher für den Einsatz im Freien. Beim Anfliegen künstlicher Lichtquellen können sich Insekten ihre Flügel verbrennen, viele werden aus ihrem Rhythmus gebracht und lebensbedrohlich geschwächt. Das Licht von LEDs ohne UV-Anteil lockt weniger Insekten an; insbesondere warmweiße LEDs verringern den Anflug von Insekten und gelten deshalb als insektenfreundlichstes Leuchtmittel.

Nachhaltige Leuchten



Bei der Auswahl von Leuchten wird ebenfalls auf eine lange Lebensdauer und auf die Wiederverwertbarkeit ihrer Rohstoffe geachtet. Das spart Kosten und schont Ressourcen.
Leuchten mit entsprechenden Reflektoren und Linsen sorgen für eine optimale Lenkung des Lichts auf die zu beleuchtende Fläche. Dadurch geht weniger Licht verloren – je weniger Streuverluste, umso niedriger ist der Stromverbrauch.
Straßenleuchten mit Reflektortechnik reduzieren nicht nur Streuverluste und Stromverbrauch. Damit wird auch störende Außenbeleuchtung verringert, die man als Lichtverschmutzung oder Lichtimmission bezeichnet. Das kommt insbesondere Insekten, aber auch anderen Tieren zugute, deren Tag-Nacht-Rhythmus durch das Licht gestört wird.

Nachhaltiges Lichtmanagement



Elektronische Lichtsteuerung sorgt dafür, dass Licht nur dann brennt, wenn es gebraucht wird. Das funktioniert mithilfe von Zeitschaltung und Sensoren, die das Tageslicht messen und Bewegungen und Anwesenheit erfassen.
So wird das Sonnenlicht optimal genutzt und künstliches Licht je nach Wetter, Lage, Tages- und Jahreszeit dazugeschaltet. Bewegungs- und Präsenzsensoren erkennen, ob Personen anwesend sind, und beleuchten nur belebte Räume oder Flächen.
Durch modernes Lichtmanagement kann nicht nur der Energieverbrauch bis zu 70 % reduziert, sondern auch das Wohlbefinden der Menschen gesteigert werden. Denn Human Centric Lighting (HCL) Konzepte stellen den Menschen in den Mittelpunkt der Lichtplanung: sie unterstützen seine innere Uhr, wirken je nach Bedarf beruhigend oder auch anregend und können die Konzentration und Leistungskraft erhöhen.

1. „Nachhaltige Beleuchtung berücksichtigt neben ökologischen auch ökonomische und soziale Aspekte. Daher setzt moderne Lichttechnik auf effiziente Leuchtmittel, optimierte Leuchten und elektronische Steuerung."
   Was bedeuten die unterstrichenen Begriffe? Führe Synonyme bzw. einfache Worterklärungen an.

   .....

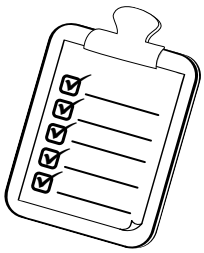
   .....

   .....

   .....

2. Was sind die Komponenten nachhaltiger Lichtplanung?

   ☐ Umweltfreundliche Leuchtmittel, günstige Leuchten und manuelle Steuerung.
   ☐ Effiziente Leuchtmittel, optimierte Leuchten und elektronische Steuerung.
   ☐ Helle Leuchtmittel, billige Leuchten und elektronische Steuerung.



3. Was macht LEDs zu nachhaltigen Lichtquellen?

   .....

   .....

4. Auf welche Kriterien muss man bei der Auswahl einer Leuchte unbedingt achten, wenn man nachhaltig einkaufen möchte?

   ☐ lange Lebensdauer
   ☐ wiederverwertbare Materialien
   ☐ billiger Preis
   ☐ wenig Streuverlust
   ☐ geringe Lichtverschmutzung
   ☐ Farbe der Leuchte

5. Was leistet elektronische Lichtsteuerung und welche Techniken kommen zum Einsatz?

   .....

   .....

6. Erkläre den Begriff „Lichtimmission", ohne die Wörter Licht und Beleuchtung zu verwenden.

   .....

7. Welche negativen Auswirkungen kann künstliches Licht auf Tiere haben?

   ☐ Licht stört den Tag-Nacht-Rhythmus von Tieren.
   ☐ Licht macht Tiere hungriger und sie überfressen sich.
   ☐ Licht zieht Insekten an und tötet sie.

8. Was verbirgt sich hinter der Abkürzung HCL und warum sollte man sich damit beschäftigen, bevor man eine neue Leuchte kauft?

   .....

   .....

   .....

Nachhaltigkeit & Beleuchtung: Lichtkonzepte im öffentlichen Raum

Übung 11: Zuordnungsübung

Lernziel:	Die SchülerInnen verstehen, dass nachhaltiges Agieren immer umweltbezogene, wirtschaftliche und soziale Faktoren mit einbezieht. Sie können wesentliche Faktoren für ein nachhaltiges Lichtkonzept im öffentlichen Raum aufzählen.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie und Umweltkunde
Dauer:	ab 5 Min.
Vorkenntnisse:	Begriffsdefinition „Nachhaltigkeit“
Materialien:	**Nachhaltig hell im öffentlichen Raum (Arbeitsblatt 9/Lösungsblatt 3)**

Als Einstieg kann kurz gemeinsam definiert werden, was man unter öffentlichem Raum versteht, z.B. anhand der Zu- bzw. Einordnung verschiedener Örtlichkeiten (Museum, Park, Straße, Bahnhof, Parkplatz, Einkaufszentrum, Brücke, Sportplatz, Gehsteig, Kaffeehaus, Radweg, Zoo).

Auf **Arbeitsblatt 9** sind die verschiedenen Aspekte beschrieben, die ein nachhaltiges Lichtkonzept im öffentlichen Raum ausmachen. Die SchülerInnen verbinden die zueinander gehörigen Sätze bzw. Satzteile.

Nachdem die Ergebnisse im Klassenverband ausgewertet wurden, kann anhand der Infos im Text gemeinsam versucht werden, die verschiedenen Funktionen zu definieren bzw. zu benennen, die nachhaltige Beleuchtung im öffentlichen Raum erfüllen sollte.

Zusatzinformation zum öffentlichen Raum

- Es gibt keine eindeutige Definition von öffentlichem Raum. Diese ist von der Wahl der bestimmenden Kategorien abhängig. Je nachdem, ob Funktion, Eigentum, soziale Interaktion oder Zugänglichkeit als Kriterium herangezogen werden, ergeben sich unterschiedliche Konfigurationen, und die Bereiche öffentlich und privat verweben und vermischen sich.
  Eine einfache Abgrenzung des „Öffentlichen“ und des „Privaten“ ist daher unmöglich. Das verdeutlichen auch Wortschöpfungen und Konstruktionen wie „halb-öffentlicher“ oder „hybrider“ Raum.
  Bahnhöfe sind dafür ein gutes Beispiel: Rein rechtlich gesehen gehören sie nicht zum öffentlichen Raum, sondern es gilt das Hausrecht des Betreibers. Gemäß widmungsrechtlichen Vorgaben müssen sie aber gleichzeitig für alle zugänglich und damit öffentlich sein.
  Linktipp zur Vertiefung: Klaus Ronneberger, Shared Space Symposium Graz, 24. März 2010, www.verkehr.steiermark.at/cms/dokumente/11258746_36307654/1935e97c/Ronneberger.pdf
- Grundsätzlich ist öffentlicher Raum für alle frei zugänglich und dadurch Zone der Begegnung mit anderen Menschen. Er wird aus öffentlichen Grün- oder Verkehrsflächen und angrenzenden Gebäuden gebildet und schließt Parkanlagen, Plätze und Verkehrsflächen mit ein.

Nachhaltig hell im öffentlichen Raum

Ein nachhaltiges Lichtkonzept im öffentlichen Raum erfüllt verschiedene Aufgaben.
Und es muss Umweltaspekte, wirtschaftliche und soziale Aspekte berücksichtigen.

Findest du die zueinander passenden Satzteile? Verbinde sie miteinander.

1	Nachhaltige Beleuchtung im öffentlichen Raum sorgt für		Licht soll nutzen und nicht stören! N
2	Im Straßenverkehr ist sie Garant für		sondern kommt auch den Tieren zugute. G
3	Sie sorgt dafür, dass wir uns auch im Dunkeln		bei gleichzeitig bester Umweltverträglichkeit. D
4	Und wenn wir zu Fuß unterwegs sind,		bringt eine Einsparung von bis zu 80 % Energie und CO_2. U
5	All diese Funktionen erfüllt nachhaltige Beleuchtung		dass weniger Licht in den Himmel abgestrahlt wird. N
6	Alleine der Umstieg von herkömmlichen Straßenleuchten auf LEDs		bringen ihren Tag-Nacht-Rhythmus durcheinander. E
7	Spezielle Reflektoren und Linsen sorgen dafür,		optimale Lichtverhältnisse, Sicherheit und Orientierung. B
8	Das erhöht nicht nur die Energieeffizienz,		gute Sicht für alle VerkehrsteilnehmerInnen. L
9	Denn die nächtlichen Lichtimmissionen (Lichtverschmutzung)		einfach und rasch zurechtfinden. E
10	Genau das wollen nachhaltige Lichtkonzepte verhindern:		erhöht sie unser persönliches Sicherheitsgefühl. N

Wenn du alle Sätze richtig zugeordnet hast, ergeben die Lösungsbuchstaben den Plural eines ausgesprochen störenden und auch gefährlichen Lichtphänomens, das durch nachhaltige Lichtplanung verhindert werden kann:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nachhaltig hell im öffentlichen Raum

1	Nachhaltige Beleuchtung im öffentlichen Raum sorgt für	→	optimale Lichtverhältnisse, Sicherheit und Orientierung. B
2	Im Straßenverkehr ist sie Garant für	→	gute Sicht für alle Verkehrsteil-nehmerInnen. L
3	Sie sorgt dafür, dass wir uns auch im Dunkeln	→	einfach und rasch zurechtfinden. E
4	Und wenn wir zu Fuß unterwegs sind,	→	erhöht sie unser persönliches Sicherheitsgefühl. N
5	All diese Funktionen erfüllt nachhaltige Beleuchtung	→	bei gleichzeitig bester Umwelt-verträglichkeit. D
6	Alleine der Umstieg von herkömmlichen Straßenleuchten auf LEDs	→	bringt eine Einsparung von bis zu 80 % Energie und CO_2. U
7	Spezielle Reflektoren und Linsen sorgen dafür,	→	dass weniger Licht in den Himmel abgestrahlt wird. N
8	Das erhöht nicht nur die Energieeffizienz,	→	sondern kommt auch den Tieren zugute. G
9	Denn die nächtlichen Lichtimmis-sionen (Lichtverschmutzung)	→	bringen ihren Tag-Nacht-Rhythmus durcheinander. E
10	Genau das wollen nachhaltige Lichtkonzepte verhindern:	→	Licht soll nutzen und nicht stören! N

Wenn du alle Sätze richtig zugeordnet hast, ergeben die Lösungsbuchstaben den Plural eines ausgesprochen störenden und auch gefährlichen Lichtphänomens, das durch nachhaltige Lichtplanung verhindert werden kann:

B	L	E	N	D	U	N	G	E	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nachhaltigkeit & Beleuchtung: Grundregeln nachhaltiger Beleuchtung im Freien

Übung 12: Infotexte + Verständnisfragen

Lernziel:	Die SchülerInnen kennen die Grundregeln nachhaltiger Beleuchtung im Freien. Sie wissen um die Vorteile nachhaltiger Beleuchtung und verstehen die Auswirkungen nicht nachhaltiger Beleuchtung auf Mensch und Tier. Sie können erklären, was bei der Anstrahlung von Objekten zu beachten ist. Sie wissen, welche Abstrahlrichtung und welcher Strahlungswinkel für Leuchten im Freien optimal sind, und können dies auch mit einfachen Worten erklären. Die SchülerInnen üben die inhaltliche Verbindung schriftlicher Informationen mit dazu passenden grafischen Darstellungen.
Fachbezug:	Physik, Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie und Umweltkunde
Dauer:	ab 5 Min.
Vorkenntnisse:	**Übung 10/11** oder vergleichbares Wissen
Materialien:	**Nachhaltige Beleuchtung im Freien (Arbeitsblatt 10)**

Die SchülerInnen lesen die Infotexte auf **Arbeitsblatt 10** rund um die wichtigsten Regeln nachhaltiger Beleuchtung im Freien und lösen dazugehörige Verständnisaufgaben.
Die Ergebnisse werden im Klassenverband miteinander verglichen und diskutiert.

Lösung

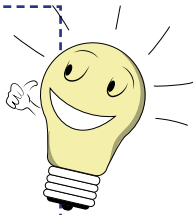
1. ⇨ A, denn Objekte sollten möglichst von oben nach unten beleuchtet werden.
   ⇨ D, denn ein Strahlungswinkel bis zu 70 Grad ist optimal, um Blendung und Lichtimmissionen gering zu halten.
   ⇨ E, denn wenn ein Objekt nur von unten nach oben beleuchtet werden kann, sollte die Strahlung nicht über das Objekt hinausgehen. So werden unnötige Lichtimmissionen vermieden und negative Auswirkungen auf die Tierwelt verringert.
2. A, denn mit einem Strahlungswinkel bis zu 70 Grad leistet das Licht in diesem Bereich einen optimalen Beitrag zur Platz- oder Straßenbeleuchtung und stört gleichzeitig minimal.
   Die drei anderen Beleuchtungsvarianten erhöhen nicht Nutzlicht zur Beleuchtung der Straße oder des Platzes, sondern nur den Energiebedarf. Gleichzeitig steigt das Gefahrenpotenzial für Blendung sowie für Beeinträchtigungen der Tierwelt aufgrund der Lichtimmissionen.

Nachhaltige Beleuchtung im Freien

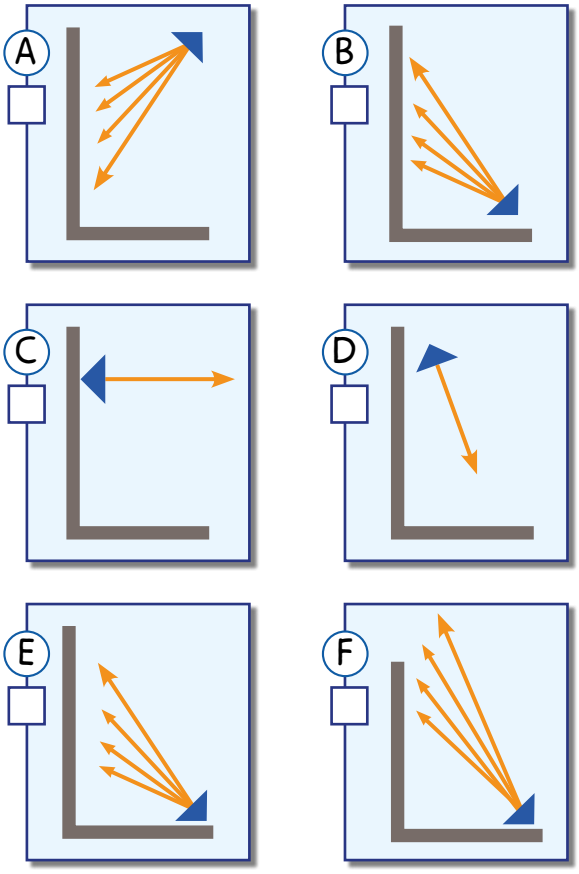
Künstliche Beleuchtung hat Auswirkungen auf uns Menschen und unsere gesamte Umwelt.
Richtig eingesetzt sorgt sie für gutes Sehvermögen, Orientierung und Sicherheit im Straßenverkehr.
Falsch eingesetzt stört Licht durch Blendung, erhellt den Nachthimmel (Lichtimmission), bringt den Tag-Nacht-Rhythmus von Tieren durcheinander und gefährdet damit das Gleichgewicht in der Natur.

Für Beleuchtung im Freien gibt es daher drei einfache Regeln:

1. Licht sollte nur dort eingesetzt werden, wo es benötigt wird.
2. Objekte, wie Gebäude, Brunnen etc., sollten von oben beleuchtet werden. Kann ein Objekt nur von unten beleuchtet werden, sollte die Strahlung nicht übers Objekt hinausgehen.
3. Ein Strahlungswinkel bis zu 70 Grad ist optimal: er verursacht keine Blendung und nur geringe Lichtimmissionen.



1. Welche Beleuchtung im öffentlichen Raum ist nachhaltiger? Begründe deine Antwort.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Welche Lampe leistet einen maximalen Beitrag zur Straßenbeleuchtung und verursacht dabei am wenigsten Lichtimmissionen?

Abschluss: Funktionen & Kriterien nachhaltiger Beleuchtung

Übung 13: Begriffssuche

Lernziel:	Die SchülerInnen verstehen, dass nachhaltiges Agieren immer umweltbezogene, wirtschaftliche und soziale Faktoren mit einbezieht. Sie wiederholen die Funktionen, die nachhaltige Beleuchtungskonzepte im öffentlichen Raum erfüllen sollten, und können die Kriterien aufzählen, die sie erfüllen müssen.
Fachbezug:	Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie und Umweltkunde
Dauer:	ab 5 Min.
Vorkenntnisse:	**Übung 10/11** oder vergleichbares Wissen
Materialien:	**Funktionen & Kriterien von nachhaltigem Licht (Arbeitsblatt 11/Lösungsblatt 4)**

Auf dem Arbeitsblatt sind sieben Begriffsbeschreibungen zu Funktionen und Kriterien von nachhaltigem Licht angeführt. Aufgabe der SchülerInnen ist es, in Einzelarbeit die gesuchten Begriffe zu finden.
Die Ergebnisse werden im Klassenverband verglichen.

Abschließend kann gemeinsam diskutiert werden, bei welchen der Begriffe es sich um Funktionen bzw. Kriterien handelt. Gemeinsam kann die Liste noch durch weitere Begriffe und dazugehörige Beschreibungen ergänzt werden.

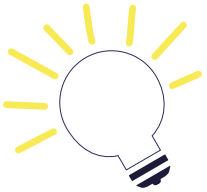
Tipp zur Vertiefung – Gestaltung eines Tabu-Spiels rund um Nachhaltigkeit

1. Gemeinsam wird eine einfache Vorlage für Spielkarten erstellt.
2. Die SchülerInnen werden in Gruppen geteilt.
3. Jede Gruppe sammelt 25 Begriffe, die mit Nachhaltigkeit zu tun haben.
4. Zu jedem Begriff dieser 25 Begriffe werden jeweils drei Begriffe notiert, die bei der verbalen Beschreibung des Hauptbegriffes nicht verwendet werden dürfen.
5. Jeder Begriff wird auf eine Spielkarte geschrieben, darunter werden kleiner die Tabu-Begriffe notiert.
6. Alle Karten werden eingesammelt und gemischt. In Folge können die Gruppen gegeneinander spielen.

Funktionen & Kriterien von nachhaltigem Licht

Nachhaltige Beleuchtung im öffentlichen Raum erfüllt verschiedene Funktionen.
Gleichzeitig muss sie verschiedene Kriterien erfüllen, um auch tatsächlich nachhaltig zu sein.

Welche Begriffe werden gesucht?



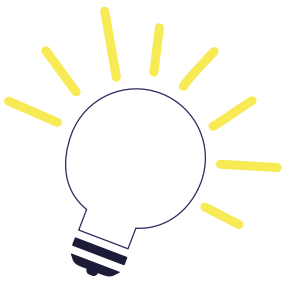
— — — — — — **1** — — — — —
Die Fähigkeit, sich in einem Raum oder auf einem Gelände zurechtzufinden.

— — — — **2** — — — — — — — — —
Die Gesamtheit aller Eigenschaften, die das Wohlbefinden und die Zufriedenheit eines Menschen ausmachen; dazu gehören u.a. Gesundheit, Sicherheit, Freizeitangebote, saubere Umwelt, ...
Wien ist bekannt dafür, dass sie dort besonders hoch ist.

3 — — — — — — — — —
Die größtmögliche Abwesenheit von Gefahr bzw. ein Zustand, in dem man vor Gefahr/en geschützt ist.

— — — **4** — — — — — — — — — — — **5** — — —
Ökologisches Handeln bzw. ein schonender Umgang mit der Natur

— **6** — — — — — — — —
Stimmung, die ein Ort vermittelt; auch Lüfthülle der Erde.



— — — — — — — — — **7** —
Die Fähigkeit des Auges zu sehen

— **8** — — — — — — — — — — — — — —
Der optimale Gebrauch vorhandener Energie bzw. der größtmögliche Nutzen verfügbarer Energie

Alle Begriffe gefunden?
Die Lösungsbuchstaben ergeben eine potenzielle Opfergruppe von Lichtimmissionen:

1	2	3	4	5	6	7	8

Funktionen & Kriterien von nachhaltigem Licht

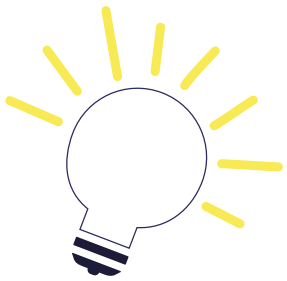
ORIENTIERUNG (1)
Die Fähigkeit, sich in einem Raum oder auf einem Gelände zurechtzufinden.

LEBENSQUALITÄT (2)
Die Gesamtheit aller Eigenschaften, die das Wohlbefinden und die Zufriedenheit eines Menschen ausmachen; dazu gehören u.a. Gesundheit, Sicherheit, Freizeitangebote, saubere Umwelt, ...

SICHERHEIT (3)
Die größtmögliche Abwesenheit von Gefahr bzw. ein Zustand, in dem man vor Gefahr/en geschützt ist.

UMWELTFREUNDLICHKEIT (4, 5)
Ökologisches Handeln bzw. ein schonender Umgang mit der Natur

ATMOSPHÄRE (6)
Stimmung, die ein Ort vermittelt; auch Lufthülle der Erde.



SEHVERMÖGEN (7)
Die Fähigkeit des Auges zu sehen

ENERGIEEFFIZIENZ (8)
Der optimale Gebrauch vorhandener Energie bzw. der größtmögliche Nutzen verfügbarer Energie

I	N	S	E	K	T	E	N
1	2	3	4	5	6	7	8

Abschluss: Wiederholung der Grundlagen nachhaltiger Lichtplanung

Übung 14: Rollenspiel

Lernziel:	Die SchülerInnen wiederholen die Funktionen, die nachhaltige Beleuchtungskonzepte im öffentlichen Raum erfüllen sollten, und können die Kriterien aufzählen, die sie erfüllen müssen. Sie kennen die Bedeutung ihres eigenen Handelns. Sie können verschiedene Argumente für nachhaltiges Agieren vorbringen. Die SchülerInnen üben die Argumentation verschiedener Sichtweisen zum Thema bzw. deren Analyse. Sie verfeinern ihr Einfühlungsvermögen in andere Personen, Positionen und Situationen und üben den Umgang mit sowie die Reflexion von kommunikativen Konfliktsituationen. Sie üben sich im Diskurs und in der Diskursanalyse.
Fachbezug:	Deutsch, Geographie und Wirtschaftskunde
Dauer:	ab 30 Min.
Vorkenntnisse:	**Übung 10/11/12** oder vergleichbares Wissen
Materialien:	**Licht an! (Rollenspielkarten 1)**

Die Rollenspielenkarten werden einmal auf verstärktem und einmal auf normalem Papier ausgedruckt. Die einzelnen RollenspielteilnehmerInnen erhalten die auf verstärktem Papier ausgedruckten und ausgeschnittenen Rollenspielkarten und haben kurz die Möglichkeit, sich auf ihre Rolle vorzubereiten. Die/Der Moderator/in erhält zusätzlich zur eigenen Karte die auf normales Papier gedruckten Rollenspielkarten, um sich darauf zu notieren, wer welche Rolle übernimmt, und auch die jeweiligen Positionen nachlesen zu können.

Während der kurzen Vorbereitungszeit der ProtagonistInnen wird der Rest der Klasse instruiert. Die anderen SchülerInnen haben die Aufgabe, das Rollenspiel genau zu beobachten und zu notieren,

- welche Positionen die verschiedenen ProtagonistInnen einnehmen.
- welche Argumente sie vorbringen.
- wie sie auf die Argumente anderer eingehen.
- inwieweit sie ihre Meinung/Position im Zuge der Diskussion verändern.

Werden beim Rollenspiel keine neuen Argumente mehr vorgebracht, so wird dieses beendet, und die Beobachtungen der SchülerInnen werden gemeinsam ausgewertet.

1. Auswertung der Rollen der einzelnen ProtagonistInnen durch die BeobachterInnen:
   - Wer hat welche Rolle vertreten?
   - Welche Argumente wurden angeführt?
   - Welche Gegenargumente sind gekommen?
   - Wie wurde mit Gegenargumenten umgegangen?
   - Wurde die eigene Position im Laufe der Diskussion geändert?
2. Feedback der ProtagonistInnen zu den Beobachtungen ihrer MitschülerInnen:
   - Welche Position wurde tatsächlich vertreten?
   - War es einfach, Argumente zu finden?
   - Wurden Argumente falsch verstanden/überhört/…?
   - Wie schwierig war es, auf Gegenargumente einzugehen?
   - Wie schwierig war es generell, sich Gehör zu verschaffen?
   - Gab es Momente, in denen sich die ProtagonistInnen von anderen angegriffen gefühlt haben?
   - Falls die zu vertretende Position nicht die eigene gewesen ist – wie schwierig war es, diese zu vertreten?
3. Abschließender Gesamteindruck
   - Welche Positionen sind aus dem Rollenspiel als „Sieger“ hervorgegangen und lag das tatsächlich an der Position oder an der Gewitztheit der ProtagonistInnen?
   - Welche Argumente haben den beobachtenden MitschülerInnen gefehlt?

Licht an!

MODERATOR/IN

- Begrüßt bei der Diskussionsveranstaltung „Die Zukunft der Beleuchtung unserer Stadt“.
- Stellt die DiskussionsteilnehmerInnen in einer Eröffnungsrunde kurz vor („Das ist Lisa – sie ist Polizistin in unserer Stadt.“).
- Startet die Diskussion durch Aufforderung an die/den Lokalbesitzer/in, die eigenen Anliegen in Sachen Licht vorzustellen.
- Kurbelt die Diskussion durch Nachfrage bei VertreterInnen kontroverser Positionen an.

MEISTER/IN DER GARTENPARTYS

- Macht die Nacht gerne zum Tag und braucht dafür helle Beleuchtung. Zusätzlich zur Grundbeleuchtung sorgen im eigenen Garten 20 Kugelleuchten mit kaltweißem Licht für Partystimmung.
- Versteht nicht, warum es von einigen NachbarInnen Widerstand gegen die nächtliche Festbeleuchtung gibt.
- Ist kein Insektenfreund. („Wer mag schon Gelsen?“) Sieht es durchaus positiv, dass künstliches Licht eine echte Insektenfalle ist.

BESORGTER ELTERNTEIL EINES TEENAGERS

- Ist besorgt, wenn das eigene Kind am Wochenende nachts alleine nach Hause geht.
- Fordert möglichst helle Beleuchtung die ganze Nacht über: denn Licht schafft Sicherheit – sowohl in Sachen Straßenverkehr als auch zur Verbrechensbekämpfung!
- Ist für die Umrüstung auf umweltfreundliche LEDs, weil man sie guten Gewissens rund um die Uhr leuchten lassen kann.

LOKALBESITZER/IN

- Hat eine große Leuchtreklame über dem Lokal, die die ganze Nacht blinkt. Meint, so wäre gleich auch die Kreuzung vor dem Lokal besser beleuchtet.
- Will mit neuer Reklametafel direkt bei der Stadteinfahrt noch mehr Gäste anlocken. Versteht nicht, wem das weh tun soll, wo doch bei der Stadteinfahrt nicht einmal jemand wohnt.

TIERFREUND/IN

- Hat zwei Katzen und einen Hund und weiß, wie empfindlich diese auf Licht reagieren.
- Würde Gartenbeleuchtungen gerne generell verbieten, weil es um jeden Käfer schade ist, der wegen unnötiger Beleuchtung sterben muss.
- Ist skeptisch was sensorgesteuerte Beleuchtung öffentlicher Plätze betrifft, weil diese die Tiere erst recht verschrecken könnte.

LEIDENSCHAFTLICHE/R ASTRONOM/IN

- Liebt es, den Sternenhimmel zu beobachten, der in der Stadt kaum mehr sichtbar ist.
- Ist seit Fridays for Future engagiert in Sachen Umwelt und hat sich u.a. mit Auswirkungen von Lichtimmissionen beschäftigt.
- Tappt lieber zwischendurch im Dunkeln, statt zu viel Licht zu machen.

FINANZVERANTWORTLICHE/R DER STADT

- Hat wenig Geld zur Verfügung und muss erfinderisch sein, um Ausgaben zu decken.
- Wegen der Höhe der Stromrechnung der Stadt würde sie/er die Beleuchtung öffentlicher Plätze am liebsten ganz einstellen.
- Freut sich über Einnahmequellen, wie z.B. die Gebühren, die fürs Anbringen von Leuchtreklamen anfallen.

STADTPLANER/IN

- Hat ein Beleuchtungskonzept für die Stadt ausgearbeitet: Neue LEDs und Präsenzsensoren würden den Energiebedarf und damit auch die jährliche Stromrechnung deutlich senken.
- Empfiehlt eine Infokampagne, um BürgerInnen über Lichtimmissionen und das Einsparungspotenzial durch nachhaltige Beleuchtung zu informieren.
- Weiß, dass es aufgrund der einmaligen Kosten schwierig ist, andere von nachhaltigen Beleuchtungskonzepten zu überzeugen.

LICHTGEPLAGTE/R ANRAINER/IN

- Wohnt gegenüber des Lokals und fühlt sich durch die Leuchttafel sehr gestört.
- Ist für ein Ersetzen der Reklametafel über dem Lokal durch eine bei der Stadteinfahrt.
- Findet generell, dass es in der Stadt viel zu laut und hell ist: je weniger Licht , umso weniger würden die Menschen auch zum Lärmmachen verführt werden.

POLIZIST/IN

- War diese Woche bei zwei Verkehrsunfällen im Einsatz: einer war durch Blendung verursacht, der andere, weil ein von einem unbeleuchteten Feldweg auf die Hauptstraße einbiegendes Mofa übersehen wurde.
- Bemüht sich von Berufs wegen, immer alle Meinungen zu verstehen und ernst zu nehmen.
- Verlässt sich auf Gesetze, Zahlen und Fakten und wissenschaftliche Erkenntnisse.
- Weiß, wie wichtig Licht sowohl fürs persönliche Sicherheitsgefühl als auch fürs Senken von Unfallrisiken ist.

Abschluss: LOHAS – nachhaltiges Konsumverhalten

Übung 15: Recherche & Diskussion

Lernziel:	Die SchülerInnen können mit eigenen Worten erklären, was man unter „LOHAS“ versteht. Sie erkennen die Bedeutung ihres Handelns und die Möglichkeit, in ihrem alltäglichen Agieren einen Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung zu leisten.
Fachbezug:	Deutsch, Geographie und Wirtschaftskunde
Dauer:	ab 10 Min. (ohne Recherche)
Vorkenntnisse:	Definition von Nachhaltigkeit
Materialien:	**Möglichkeit der Internetrecherche**

In Einzelarbeit recherchieren die SchülerInnen Antworten auf folgende drei Fragen:

- Wofür steht die Abkürzung “LOHAS”?
- Was bedeutet „LOHAS“?
- In welchem Zusammenhang stehen LOHAS und Nachhaltigkeit?

Die Ergebnisse werden im Klassenverband miteinander verglichen und diskutiert.
Gemeinsam kann überlegt werden,

- worauf Menschen, deren Lebensstil LOHAS zugeordnet wird, in den verschiedenen Bereichen besonders achten könnten. (Z.B.: bei der täglichen Mobilitätsplanung, beim Lebensmitteleinkauf, beim Einkauf von Kleidung, in der Freizeitgestaltung, bei der Urlaubsplanung, …)
- welche Schwierigkeiten sich beim Versuch, LOHAS im Alltag umzusetzen, ergeben könnten.
- wie die Wirtschaft/Werbung Menschen, deren Lebensstil LOHAS entspricht, anspricht. (Z.B. deutliche Sichtbarmachung des ökologischen und sozialen Mehrwertes eines Produktes)

Zusatzinformation

- LOHAS kommt von „Lifestyle of Health and Sustainability“.
- LOHAS bezeichnet einen Lebens- bzw. Konsumstil, der auf Gesundheit und Nachhaltigkeit ebenso wie auf Genuss ausgerichtet ist. Nachhaltigkeit wird bei LOHAS nicht durch Verzicht, sondern durch die Entscheidung für ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltige Produkte/Dienstleistungen erreicht.
- Wichtige Kriterien beim LOHAS-Lebensstil sind Innovation, Umwelt-, Gesundheits- und Konsumbewusstsein sowie gesellschaftliches Engagement.
- Mit dem Begriff werden auch die Menschen bezeichnet, die diesen Lebens- bzw. Konsumstil pflegen.