



Österreichs Energiewirtschaft: Diagramme analysieren und interpretieren

- 2–3 Auf einen Blick – fachdidaktisches Konzept
- 4–6 Unterricht konkret – Ablauf
- 7–8 Materialien
- 9–12 Lösungen
- 13–14 Anhang (Quellen und Erfahrungen)

Autor: Wolfgang Winklehner-Kreutzer

Auf einen Blick

Schwierigkeitsbarometer



| | |
|------------------------------------|--|
| Schwerpunkt | Privater Haushalt und Konsum |
| Stichworte | Energie, Energienutzung, erneuerbare und nicht erneuerbare Energie, Stromerzeugung und Stromnutzung, Diagrammarten, Säulendiagramm, Flächendiagramm |
| Konkretisierung des Themas | <ul style="list-style-type: none"> Die Schüler*innen unterscheiden erneuerbare von nicht erneuerbaren Energieformen. Die Lernenden können unterschiedliche statistische Darstellungsformen vergleichen (Säulendiagramm und Flächendiagramm). Die Schüler*innen analysieren Diagramme zum Thema Energiewirtschaft in Österreich und interpretieren diese. |
| Dauer | 2 Unterrichtseinheiten à 50 Minuten |
| Schulstufe | 6. Schulstufe |
| Schulform | MS und AHS-Unterstufe |
| Lehrplanbezug | Kompetenzbereich <i>Nachhaltiger Umgang mit Energie und Ressourcen</i> „Die Schülerinnen und Schüler können die Nutzung erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energieträger vergleichen und aus den Blickwinkeln von Klimawandel und Nachhaltigkeit reflektieren.“ |
| Zentrale fachliche Konzepte | <ul style="list-style-type: none"> Veränderung und Wandel Leistungserstellung und Nachhaltigkeit |
| Groblernziel | Die Schüler*innen können Entwicklungen der österreichischen Energiewirtschaft anhand von Diagrammen analysieren und interpretieren. |
| Feinlernziel | <p><u>Einheit 1: „Energieträger und Energienutzung in Österreich“</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Schüler*innen reflektieren den eigenen Umgang mit Energie (AFB I). Die Schüler*innen stellen erneuerbare und nicht erneuerbare Energieformen gegenüber (AFB II). <p><u>Einheit 2: „Ein Diagramm selbstständig auswerten und präsentieren“</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Lernenden analysieren und interpretieren Diagramme (AFB III). |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Die Schüler*innen entwickeln Energiespartipps für den Haushalt (AFB III). |
| <p>Kontext zur sozioökonomischen Bildung (theoretische Bezüge)</p> | <p>Das Lern-Lehr-Arrangement geht von der Lebenswelt der Schüler*innen aus, die im Alltag Energie nutzen. Dabei nimmt es Bezug auf die gegenwärtige und zukünftige Entwicklung des Einsatzes von Energieträgern (Aktualitäts- und Zukunftsbezug). Es leitet zum Verstehen von Zusammenhängen, Anwenden des Gelernten, Reflektieren der eigenen Einstellungen, Entscheidungen und Handlungen an (Kompetenz- und Handlungsorientierung).</p> |
| <p>Methoden</p> | <p>Murmelgruppe: https://www.uni-heidelberg.de/md/slk/medien/murmelgruppe_methodenbox.pdf (21.06.2024)</p> <p>Statistiken auswerten und interpretieren:</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/u_gewi/gk/gym/bp2016/fb5/2_komp/6_vorlagen/3_methode/03_technik3/ (21.06.2024)</p> <p>https://www.wigy.de/files/wigy/medien/downloads/methodenkarten/A2_Statistiken.pdf (21.06.2024)</p> <p>https://www2.klett.de/sixcms/media.php/82/052_053_104003.pdf (21.06.2024)</p> |
| <p>Vorbereitung</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Beamer für PowerPoint-Präsentation • M1/M2: beidseitiger Ausdruck in Klassenstärke • Kopien der Folien 7, 8, 9, 10 in Farbe (pro Dreiergruppe ein Ausdruck) • Haftnotiz-Block (Post-its) |



Unterricht konkret – Ablauf

Einheit 1: „Energieträger und Energienutzung in Österreich“

| | | | | |
|-----------------|--|---|-----------|-----------|
| Einstieg | Energie im Alltag | <p>Murmelgruppe: Projektion von Folie 2: Die Schüler*innen werden eingangs aufgefordert, über die Nutzung von Energie in ihrem Alltag nachzudenken. Sie bearbeiten die Frage („Wo hast du heute schon Energie genutzt?“) in Partnerarbeit. Anschließend findet es findet ein Abgleich im Plenum statt.</p> <p><i>Anmerkung: Mit „Energienutzung“ wird umgangssprachlich die Verwendung unterschiedlicher Energieformen wie Wärmeenergie und elektrischer Strom durch Endverbraucher*innen verstanden. Viele setzen die Nutzung von Energie unscharf mit der Verwendung von elektrischem Strom gleich.</i></p> <p>Projektion von Folie 3: Die Lernenden werden nun aufgefordert, Übung 1 am Arbeitsblatt M1 in Individualarbeit zu lösen. Ziel dabei ist es, dass die Schüler*innen in der Einstiegsübung lernen, eine Grafik zu analysieren (Ablesen der y-Achse). Anschließend erfolgt ein kurzer Vergleich im Plenum. Die Schüler*innen arbeiten mit gerundeten Werten.</p> <p><i>Anmerkung: 49,2 % der Energienutzung entfielen 2023 auf den Bereich „Wärme“, 28,8 % auf den Bereich „Mobilität“ und nur 22 % auf „Strom“. Sollte das Thema „Prozentrechnung“ im Mathematikunterricht noch nicht durchgenommen worden sein, empfiehlt sich anhand des Beispiels eine vereinfachte Erklärung: „50 % der Energienutzung entfallen auf Wärme. Das bedeutet, dass ca. die Hälfte für Wärme aufgewendet wird. Denn 100% bezeichnet die gesamte Energienutzung.“</i></p> | M1 PPP | 15 min |
| Zwischenschritt | Erneuerbare und nicht erneuerbare Ressourcen | <p>Mittel, die man zur Produktion von Waren und Gütern einsetzt, nennt man Ressourcen. Neben Arbeitskraft, Wissen und Kapital zeigt Folie 4 anschaulich den Unterschied zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Rohstoffen, die in der Natur vorkommen.</p> <p>Murmelgruppen: Auch für die Produktion von Energie sind Rohstoffe notwendig. Anhand der Übung 2 auf Arbeitsblatt M1 erarbeiten die Schüler*innen in Murmelgruppen den Unterschied zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energien (Aufgabe 1). Die Schüler*innen bearbeiten Aufgabe 2 anschließend allein.</p> | M1 PPP | 10 min |



| | | | | |
|--|--|---|---------------------------------|---------------|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Erarbeitung 1</p> | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Erneuerbare und nicht erneuerbare Energie</p> | <p>Projektion von Folie 5: Besprechung im Plenum: Gemeinsam sind folgende Aufgaben zu bearbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Energieform benennen und zuordnen (<i>erneuerbar – nicht erneuerbar</i>) b) Kraftwerkstyp benennen <p>Zusatzfrage 1: „Welche erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger kennt ihr noch?“</p> <p>Erwartungshorizont: Erneuerbare Energieträger: Biomasse*, Gezeiten, Erdwärme; Nicht erneuerbare Energieträger: Erdgas, Erdöl, Kohle und Uranerz (für Kernenergie).</p> <p><i>*Anmerkung: An dieser Stelle sollte „biogene Energie“ erklärt werden. Den Begriff brauchen die Lernenden in weiterer Folge noch. Das sind alle menschlichen, tierischen und pflanzlichen Erzeugnisse, die zur Herstellung von Energie verwendet werden (Scheitholz, Biogas, ...).</i></p> <p>Zusatzfrage 2: „Welches der Fotos stammt nicht aus Österreich?“</p> <p>Erwartungshorizont: In Österreich gibt es kein Kernkraftwerk, das Energie produziert. Außerdem gibt es hier keine Gezeitenkraftwerke.</p> <p><i>Anmerkung: Was unterscheidet erneuerbare von nicht erneuerbarer Energie? – Erneuerbare Energie ist nachhaltig, da die Energiequellen (Ressourcen) nachwachsen (Biomasse, Holz...) oder natürliche Prozesse genutzt werden (Wind, Sonneneinstrahlung, Gezeiten etc.). Fossile Rohstoffe hingegen werden einmal abgebaut und können nicht wieder natürlich „nachwachsen“. Dazu zählt auch das für die Atomkraft notwendige Uran. Für eine genauere, kindgerechte Erklärung der Energieproduktion empfiehlt sich ein Blick auf die folgende Seite: https://www.topprodukte.at/services/kids-corner/energie-und-energiequellen (22.6.2024).</i></p> | <p>PPP</p> | <p>5 min</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Erarbeitung 2</p> | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Stromerzeugung und -verbrauch in Österreich</p> | <p>Projektion von Folie 6: Die Schüler*innen analysieren nun das Flächendiagramm „Stromerzeugung in Österreich (2005-2021)“. Sie kreuzen richtige Aussagen auf M1 an. Im Anschluss interpretieren sie die Grafik, indem sie zwei wichtige Aussagen der Grafik schriftlich festhalten.</p> <p>Erwartungshorizont: Die Stromerzeugung ist in etwa gleichgeblieben, große Teile der gewonnenen Energie stammen aus erneuerbaren Energieformen.</p> <p>Diese Aufgabe kann als Einzelarbeit oder als Teamarbeit geleistet werden.</p> <p>Projektion von Folie 7: Im Anschluss vergleichen die Schüler*innen ihre Ergebnisse im Plenum und erfahren mit Hilfe von Folie 7, ob sie wichtige Aussagen vergessen haben.</p> | <p>M1 PPP</p> | <p>10 min</p> |



Einheit 2: „Ein Diagramm selbstständig auswerten und präsentieren“

| | | | | |
|--------------------|---------------------------------|---|-------------------|------------|
| Erarbeitung | Gruppenarbeiten | <p>Die Klasse wird in Dreiergruppen eingeteilt. Jede Gruppe erhält eine Kopie (entweder Folie 8 oder Folie 9 oder Folie 10), nach Möglichkeit in Farbe. Die Dreiergruppen erarbeiten nun autonom mithilfe des Rasters auf M2 wichtige Aussagen ihres Diagramms. Die Ergebnisse werden schriftlich festgehalten.</p> <p>Bei Zeitmangel können auch nur zwei Grafiken vergeben werden, das spart Zeit in der Sicherungsphase.</p> | M2 PPP | 20 min. |
| Erarbeitung | Kurz- präsentationen | <p>Abschließend werden die Ergebnisse im Plenum verglichen. Dabei präsentieren abwechselnd Gruppen, die die gleiche Graphik analysiert und interpretiert haben. Zur Kontrolle zeigt die Lehrperson an der Tafel die Folien 11, 12 und 13.</p> <p>Die Lösungen im Anhang verstehen sich als Vorschläge.</p> | PPP | 20 min. |
| Sicherung | Energiespartipps | <p>Folie 14 zeigt den durchschnittlichen Energieverbrauch europäischer Haushalte. Die Schüler*innen entwickeln nun in Kleingruppen Energiespartipps für den Haushalt pro Kategorie (Raumwärme, Warmwasser, Beleuchtung/Geräte, Kochen) wird ein Tipp auf einem Post-it formuliert.</p> <p>Die Lehrperson liest die Tipps vor, die im Anschluss an das projizierte Ringdiagramm von Folie 14 geheftet werden.</p> | PPP | 15 min. |



Österreichs Energiewirtschaft

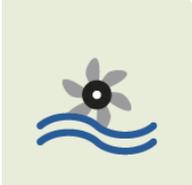
M1 Arbeitsblatt

1. Energieverbrauch Österreichs (Säulendiagramm)

Wie viel der verwendeten Energie werden in Österreich für Strom, Wärme und Mobilität verwendet? – Lies den Wert der Energienutzung von dem **Säulendiagramm** ab und ergänze den Text:

In Österreich wird von der gesamten zur Verfügung stehenden Energie (= 100 %) etwa die Hälfte für _____ genutzt. Das sind _____ Prozent. Weitere _____ Prozent werden für Mobilität (Verkehr) verwendet. Nur _____ Prozent werden für Strom benötigt.

2. Aus welchen Ressourcen kann man Strom produzieren?

| Erneuerbare Rohstoffe | | Nicht erneuerbare Rohstoffe | |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Quelle: Quelle: Fridrich 2024, S. A1-32

Für die Produktion von Energie sind erneuerbare und nicht erneuerbare Rohstoffe notwendig: Zähle erneuerbare Rohstoffe und nicht erneuerbare Rohstoffe auf:

Erneuerbare Rohstoffe:

Nicht erneuerbare Rohstoffe:

Formuliere danach in eigenen Worten, was erneuerbare Energie von nicht erneuerbarer Energie unterscheidet:



Österreichs Energiewirtschaft

M2 Übungen zu Statistiken (Vorderseite)

3. Stromerzeugung in Österreich (2005-2021) (Flächendiagramm)

Analysiere die Grafik. Kreuze richtige Aussagen an und stelle die falschen Aussagen

richtig:

| | Richtig | Falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Das Diagramm zeigt den Stromverbrauch in Österreich (2005-2021). | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Erzeugung wird ebenfalls mit Linien angezeigt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Erzeugung wird mit Flächen angezeigt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Stromproduktion aus erneuerbarer Energie wird hellblau, dunkelblau, türkis, gelb und grün dargestellt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| In Österreich nahm die Stromerzeugung zwischen 2019 und 2021 ab. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| In Österreich blieb die Stromerzeugung von 2009 und 2011 ungefähr gleich. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Interpretiere die Grafik und notiere:

Welche wichtigen Veränderungen in der Stromproduktion sind aus der Grafik ablesbar?

1) Stromerzeugung 2005-2021:

2) Woher kommt der Strom?



Österreichs Energiewirtschaft

M2 Übungen zu Diagrammen (Rückseite)

4. Gruppenarbeit: Analyse und Interpretation unserer Grafik:

| | |
|---|--|
| Gruppe | |
| Titel der Statistik | |
| Jahr | |
| Bezugsjahr / Bezugsort | |
| Diagrammtyp | |
| Bedeutung der x- Achse | |
| Bedeutung der y- Achse | |
| Bedeutung der Farben | |
| Wichtige Aussage 1 | |
| Wichtige Aussage 2 | |
| Wichtige Aussage 3 | |
| Weitere wichtige Beobachtungen | |



Lösungen

M1 Arbeitsblatt

1. Energieverbrauch Österreichs (Säulendiagramm)

In Österreich wird von der gesamten verbrauchten Energie (= 100%) etwa die Hälfte für **WÄRME** verbraucht. Das sind **50** Prozent.
 Weitere **30** Prozent werden für Mobilität (Verkehr) verwendet. Nur **20** Prozent werden für die Produktion von Strom benötigt.

2. Aus welchen Ressourcen kann man Strom produzieren?

Erneuerbare Rohstoffe: Biomasse (z. B. Dung, Holz), Wasser, Sonnenlicht

Nicht erneuerbare Rohstoffe: Gas und Öl sowie Erze und Kohle.

Erneuerbare Energie: stammt aus natürlichen bzw. erneuerbaren Quellen (Erdwärme, Sonnenwärme, Wind ...)

Nicht erneuerbare Energie: stammt aus Energiequellen, die sich nicht in Menschenaltern neu bilden, wenn sie genutzt wurden.

M2 Übungen zu Statistiken (Vorderseite)

3. Stromerzeugung in Österreich (2005-2021) (Flächendiagramm)

| | r | f |
|--|---|---|
| Das Diagramm zeigt den Stromverbrauch in Österreich (2005-2021). Das Diagramm zeigt die Stromproduktion in Österreich (2005-2021). | | x |
| Die Erzeugung wird ebenfalls mit Linien angezeigt. Die Stromerzeugung wird mit Flächen dargestellt. | | x |
| Die Erzeugung wird mit Flächen angezeigt. | x | |
| Stromproduktion aus erneuerbarer Energie wird hellblau, dunkelblau, türkis, gelb und grün dargestellt. | x | |
| In Österreich nahm die Stromerzeugung zwischen 2019 und 2021 ab. | x | |
| In Österreich blieb die Stromerzeugung von 2009 und 2011 ungefähr gleich. In Österreich nahm die Stromerzeugung zwischen 2009 und 2011 ab. | | x |

- 1) **Stromerzeugung 2005-2021:** Die Menge des erzeugten Stroms bleibt 2005-2021 ungefähr gleich hoch.
- 2) **Woher kommt der Strom?** Ein großer Teil des Stroms wird aus erneuerbaren Quellen erzeugt. Besonders wichtig ist die Wasserkraft. Die Anzahl der PV-Anlagen und Windkraftwerke steigt, während die Bedeutung von Kohle sinkt.



M1 Übungen zu Statistiken (Diagrammen)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Gruppe: | 1 |
| Titel der Statistik | Tagesgang des Stromverbrauchs in Österreich |
| Jahr | 2022 |
| Bezugsjahr / Bezugsort | Österreich |
| Diagrammtyp | Flächendiagramme |
| x-Achse | Uhrzeit 0.00-24.00 |
| y-Achse | Leistung in Megawatt |
| Bedeutung der Farben | Dunkelblau: Speicherkraftwerke, Braun: Stromimporte, Rot: Wärme- und Wasserkraftwerke, Hellblau: Laufkraftwerke |
| Wichtige Aussage 1 | Der Stromverbrauch ist an einem durchschnittlichen Sommertag geringer als an einem Wintertag. |
| Wichtige Aussage 2 | Im Winter spielt die Stromproduktion in Wärme- und Wasserkraftwerken eine wesentlich größere Rolle als im Sommer. (Es steht weniger Wasser in Wasserkraftwerken zur Verfügung.) |
| Wichtige Aussage 3 | Zu unterschiedlichen Zeiten wird unterschiedlich viel Strom benötigt; Spitzenverbrauch ist zu Mittag (Essenszubereitung, Arbeit) und am Abend (Hausarbeiten, wenig Tageslicht...). |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Gruppe | 2 |
| Titel der Statistik | Strom aus erneuerbarer Energie (weltweit) |
| Jahr | 2022 |
| Bezugsjahr / Bezugsort | Welt (2006-2015 und 2015-2030) |
| Diagrammtyp | Säulendiagramm |
| x-Achse | Leistung in Terawattstunden |
| y-Achse | Periode 2006-2015; Periode 2015-2030 |
| Bedeutung der Farben | Unterschiedliche Energiequellen laut Legende |
| Wichtige Aussage 1 | Die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien wird steigen. |
| Wichtige Aussage 2 | Besonders hohe Steigerungen werden im Bereich Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Photovoltaik und Solarthermie erwartet. Strom aus Biomasse, Photovoltaik und Solarthermie wird sich mehr als verdoppeln. |
| Wichtige Aussage 3 | Die Vielfalt der Energiequellen steigt. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Gruppe | 3 |
| Titel der Statistik | Produktion erneuerbarer Energie nach Bundesländern |
| Jahr | 2024 |
| Bezugsjahr / Bezugsort | Österreich 2011 |
| Diagrammtyp | Säulendiagramm |
| x-Achse | Bundesländer |
| y-Achse | Terajoule |
| Bedeutung der Farben | Blau: Wasserkraft; Gelb: sonstige erneuerbare Energieträger |
| Wichtige Aussage 1 | In den neun Bundesländern wird unterschiedlich viel Energie erzeugt. |
| Wichtige Aussage 2 | Oberösterreich produziert am meisten Energie aus Wasserkraft, das Burgenland am wenigsten. |
| Wichtige Aussage 3 | Niederösterreich produziert am meisten Energie und hat den höchsten Anteil an erneuerbaren Energieträgern außer Wasser. |



Anhang

Quellen/Literaturhinweise

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2023): Energie in Österreich: Zahlen, Daten, Fakten.
<https://www.bmk.gv.at/themen/energie/publikationen/zahlen.html> (07.08.2024)

BMK (o. J.): Energie und Energiequellen, klimaaktiv.at (kindgerechte Erklärung der Energiequellen). <https://www.topprodukte.at/services/kids-corner/energie-und-energiequellen> (22.06.2024)

Fridrich, Christian (2024): Wirtschafts-ABC. A1 – Privathaushalte und Unternehmen. Wien: Österreichisches Gesellschafts- und Wirtschaftsmuseum. https://www.researchgate.net/publication/388032759_'Private_housholds_and_companies'_-50_infographics_for_school_use (03.11.2024)

Gesellschafts- und Wirtschaftsmuseum (2022): Wirtschafts-ABC 2022/2023. Wien. <https://www.wirtschaftsmuseum.at/publikationen> (22.06.2024)

Wien Energie (2024): Energieverbrauch in Österreich.
<https://positionen.wienenergie.at/grafiken/energieverbrauch-oesterreich/> (22.06.2024)

Statistik Austria

Statistik.at (22.06.2024)

Fotos:

Pixabay.com (22.06.2024)



Erfahrungen

Die Erprobung hat im Oktober 2024 an einer Wiener AHS stattgefunden.

Einheit 1:

Einstieg: Die Eingangsfrage kann auch ohne Bildimpulsen gestellt werden, da die Bilder stark lenkend wirken.

Empfehlung: Erst nach den ersten Wortmeldungen Beamer einschalten.

M1: Benennung der erneuerbaren /nicht erneuerbaren Rohstoffe fiel zum Teil schwer („Biomasse“ etc.). Hier bedarf es individueller sprachlicher Entlastung.

Kraftwerkstypen (Folie 5): Hier empfiehlt es sich, gezielt auf den Unterschied von Laufkraftwerken und Speicherkraftwerken hinzuweisen. (Spielt weiter unten eine Rolle).

M2: Diagrammauswertung Folie 6: r/f-Übung wurde vereinfacht, da stellenweise zu schwierig.

Einheit 2:

Das LLA setzt die Benennung Diagrammtypen (Säulendiagramm, Flächendiagramm, Kreisdiagramm, Balkendiagramm) voraus. Es empfiehlt sich mit den Deutsch-Fachkolleg*innen Kontakt aufzunehmen. In vielen Deutschlehrwerken werden diese Diagramme in der 2. Klasse durchgenommen.

Es genügt, zwei Diagramme auszuteilen, damit genug Zeit für den Abgleich am Ende der Stunde bleibt.

Gruppe 1: Hier kann Lehrperson helfen, indem die Nachstunden auf der x-Achse markiert werden (18.00-6.00)

Gruppe 2: Es bietet sich an, mit unterschiedlichen Buntstiften die Balken zu verbinden: So entstehen Linien unterschiedlicher Steigung. Die Ergebnisse sind leicht ablesbar.

