

20.05.2016 | Unterrichtsvorschlag

## Datenanalyse: Wirtschaftsleistung und Kohlendioxid-Emissionen

### Sekundarstufe

Wie hängt die wirtschaftliche Entwicklung in Industrie- und Schwellenländern mit den CO<sub>2</sub>-Emissionen zusammen? Die Schüler/-innen vergleichen Datenreihen zur Energienutzung und zur Wirtschaftsleistung sowie zu Emissionen in verschiedenen Ländern. Sie erstellen Diagramme und leiten daraus Aussagen über langfristige Trends ab. Anhand von Daten zur jüngeren Entwicklung in Deutschland diskutieren sie, wie es gelingen kann, wirtschaftliche Entwicklung und Klimaschutz zu vereinbaren.

### Gehört zu:

Thema des Monats: Klimafreundlich wirtschaften

### Ziele

Die Schüler/-innen ...

- erkennen und deuten Zusammenhänge zwischen Wirtschaftsweisen und -strukturen und Kohlendioxid-Emissionen,
- erwerben Wissen zu Klimawandel und Klimaschutz mit dem Schwerpunkt Kohlendioxid-Emissionen,
- erkennen und bewerten globale Unterschiede in Bezug auf Nachhaltigkeit,
- erproben den Umgang mit vorgegebenen Datensätzen und deren zielgerichtete Analyse,
- reflektieren, vergleichen und bewerten den eigenen Lebensstil und CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

### Umsetzung

*Für die Umsetzung des Unterrichtsvorschlags werden Computer mit Tabellenkalkulationssoftware und/oder Internetzugang benötigt.*

Zum Einstieg wird die Leitfrage vorgestellt: Wie hängen wirtschaftliche Entwicklung und Treibhausgasemissionen zusammen? Je nachdem, in welchem thematischen Zusammenhang der Unterrichtsvorschlag eingesetzt wird, ergänzt die Lehrkraft Informationen zu den grundlegenden Zusammenhängen, zum Beispiel:

- Die weltweiten Treibhausgasemissionen müssen aufgrund des Klimaschutzes drastisch reduziert werden (gegebenenfalls Verweis auf den Weltklimaschutzvertrag von Paris).
- Der größte Teil der Treibhausgasemissionen in der Vergangenheit wurde von den Industrieländern verursacht, denn bisher hängen Wohlstand und Wirtschaftsleistung eng mit der Nutzung fossiler Rohstoffe zur Deckung des Energiebedarfs zusammen (gegebenenfalls Verweis auf Bekenntnis der G7-Gruppe im Jahr 2015 zur "Dekarbonisierung" der Wirtschaft).

Weitere Informationen finden sich im Hintergrundtext [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/wirtschaftliche-entwicklung-und-treibhausgasemissionen>].

Zur Veranschaulichung der Leitfrage kann die Lehrkraft zum Beispiel Produkte mitbringen oder nennen, die "CO<sub>2</sub>-neutral" oder "klimaneutral" hergestellt werden. Entsprechende Hinweise finden sich auf vielen

Druckprodukten wie Büchern und Schulheften, manchen Biolebensmitteln im Supermarkt oder auf Paketsendungen, unter anderem bei DHL ("GoGreen") oder Hermes ("WeDo"). Gegebenenfalls werden erste Ideen zu folgenden Fragen gesammelt:

- Wie hängen Konsumprodukte mit Treibhausgasen zusammen? (Emissionen entstehen zum Beispiel, wenn fossile Rohstoffe genutzt werden, um den Energiebedarf für die Herstellung/den Transport zu decken)
- Wie ist es möglich, "klimaneutrale" Produkte anzubieten? (Nutzung erneuerbarer Energien bei der Herstellung und dem Transport)

Alternativ kann die Lehrkraft Grafiken zeigen, welche die Entwicklung der Wirtschaftsleistung sowie der CO<sub>2</sub>-Emissionen von China zeigen. Dazu können Daten der OECD verwendet werden (die Grafiken können auf der Statistik-Website der OECD [<https://data.oecd.org/>] erstellt werden):

China: Bruttoinlandsprodukt in Millionen US-Dollar

Bild anzeigen [[http://www.umwelt-im-unterricht.de/fileadmin/user\\_upload/2016/2016\\_TdW\\_KW\\_20/china-bip.png](http://www.umwelt-im-unterricht.de/fileadmin/user_upload/2016/2016_TdW_KW_20/china-bip.png)]

Quelle: OECD [<https://data.oecd.org/gdp/gross-domestic-product-gdp.htm>]

China: CO<sub>2</sub>-Emissionen

Bild anzeigen [[http://www.umwelt-im-unterricht.de/fileadmin/user\\_upload/2016/2016\\_TdW\\_KW\\_20/china-co2.png](http://www.umwelt-im-unterricht.de/fileadmin/user_upload/2016/2016_TdW_KW_20/china-co2.png)]

Quelle: OECD [<https://data.oecd.org/air/air-and-ghg-emissions.htm>]

Es wird deutlich, dass die Kurven einen ähnlichen Verlauf haben, das heißt, dass die Entwicklung der Wirtschaftsleistung möglicherweise mit der Entwicklung der Emissionen verknüpft ist. Gegebenenfalls wird im Plenum geklärt, dass die Wirtschaftsleistung mit dem Energiebedarf zusammenhängt, der wiederum überwiegend aus fossilen Energieträgern gedeckt wird (siehe Hintergrundtext [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/wirtschaftliche-entwicklung-und-treibhausgasemissionen>]).

Die Lehrkraft kündigt die Aufgaben für die Arbeitsphase an. Dabei sollen die Zusammenhänge untersucht werden, indem die Schüler/-innen aus Daten von Behörden und Institutionen wie dem Umweltbundesamt und der OECD einfache Infografiken erstellen. Es sollen Hinweise gefunden werden, ob und wie es möglich ist, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und trotzdem die Wirtschaftsleistung nicht zu beeinträchtigen.

Als Werkzeug können Tabellenkalkulationen wie Excel oder Calc/Open Office sowie Online-Dienste wie Datawrapper [<https://datawrapper.de>] oder infogr.am [<https://infogr.am>] eingesetzt werden.

Die Schüler/-innen erhalten folgende Rohdaten [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/medien/dateien/daten-zu-wirtschaft-und-energie>] in Form einer Excel-Datei. Die Daten umfassen mehrere Jahrzehnte, mindestens den Zeitraum seit 1990:

- Bruttoinlandsprodukt (BIP) für Deutschland, EU, China in Millionen US-Dollar/Jahr (Quelle: OECD)\*
- Primärenergieverbrauch für Deutschland, EU, China in Millionen toe (= ton of oil equivalent)
- CO<sub>2</sub>-Emissionen für Deutschland, EU, China in Millionen Tonnen/Jahr (Quelle: OECD)
- Energieverbrauch nach Energieträgern in Deutschland (Quelle: Bundeswirtschaftsministerium, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen)

*\*Es handelt sich nicht um inflationsbereinigte Daten. Daher weichen grafische Auswertungen von gängigen Veranschaulichungen inflationsbereinigter Werte ab. Die nicht-inflationsbereinigten Werte der OECD*

*werden hier verwendet, um die internationalen Vergleiche zu ermöglichen.*

Je nach Vorkenntnissen und gewünschten Schwerpunkten können verschiedene Aufgaben gestellt werden. Gegebenenfalls können die Aufgaben auf verschiedene Gruppen verteilt oder in Partnerarbeit bearbeitet werden. Mögliche Aufgaben sind:

1. Lies die Informationen zu den einzelnen Tabellen in der Datei. Fasse für jede Tabelle in einem Satz zusammen, welche Informationen enthalten sind. (Der Satz kann später als Überschrift für das entsprechende Diagramm verwendet werden.)
2. Erstelle mithilfe der Software eine grafische Auswertung (Diagramm) für jede Tabelle, welche die in den Zahlen enthaltenen Informationen anschaulich macht.
3. Beschreibe, was auf den Diagrammen zu sehen ist.
4. Überlege, wie die Entwicklungen zusammenhängen könnten und notiere eine Begründung.
5. Überlege, was die Begriffe Energieproduktivität (Alternativ: Energieeffizienz) und Entkopplung bedeuten könnten. Entwickle Vorschläge, wie man die Begriffe anhand der vorhandenen Daten veranschaulichen könnte.

Die Ergebnisse sollten den grafischen Auswertungen entsprechen, die auf der Daten-Website der OECD erstellt werden können. Grafische Auswertungen zum Energiebedarf in Deutschland finden sich in den Energiedaten des Bundeswirtschaftsministeriums [<http://bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/energiestatistiken-grafiken,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>] (Folien 6 und 7). Die wichtigsten Ergebnisse sind:

- Die Daten zum BIP zeigen für alle Länder ein (fast) durchgängiges Wachstum, wobei die Kurve für China besonders steil nach oben verläuft.
- Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Primärenergieverbrauchs in China ähnelt der Entwicklung der BIP-Daten.
- Ab den 1990er-Jahren flachen die Kurven für Primärenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen bei den Industrieländern ab. In Deutschland zeigt sich sogar ein Rückgang, bei weiter steigenden BIP-Werten.
- Der Verlauf der Entwicklung in Deutschland lässt sich damit erklären, dass mit weniger Energieeinsatz eine gleichbleibende oder steigende Wirtschaftsleistung erreicht wird. Die Verläufe der wirtschaftlichen Entwicklung und der Entwicklung des Energiebedarfs sind "entkoppelt". Energie wird effizienter eingesetzt beziehungsweise die sogenannte Energieproduktivität steigt.
- Zudem wird in Deutschland ein wachsender Anteil des Energiebedarfs aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Dies trägt dazu bei, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken.
- Die Energieproduktivität kann aus den vorliegenden Daten errechnet werden. Die folgende Grafik zeigt beispielhaft eine Auswertung des Umweltbundesamtes für Deutschland:

Die Gruppen stellen ihre Ergebnisse vor. Dabei können verschiedene Gruppen zum Beispiel die Ergebnisse zu verschiedenen Begriffen oder Datensätzen vorstellen.

Die Klasse diskutiert im Plenum, was sich aus den Ergebnissen in Bezug auf die Leitfrage ergibt (Wie hängen wirtschaftliche Entwicklung und Treibhausgasemissionen zusammen?).

Zum Abschluss können gegebenenfalls Forderungen formuliert werden, wie der Übergang zu einer treibhausgasneutralen Wirtschaft gestaltet beziehungsweise gefördert werden kann. Die Forderungen können in einem Spontan-Rollenspiel ("Stand up") präsentiert werden – zum Beispiel als Rede eines/einer Abgeordneten im Bundestag.

### **Erweiterung**

- Umfangreiche Daten zu Energie, Wirtschaft und Klima sind online zugänglich und bieten sich für weitere

Recherchen und Auswertungen an. Dazu gehören unter anderem das [Statistik-Angebot der OECD](#) (in englischer Sprache). Dort sind einfache grafische Auswertungen auch direkt online möglich.

- Bei internationalen Vergleichen bietet sich die Übertragung von Daten auf Karten an. Entsprechende Möglichkeiten bieten manche im Internet verfügbaren Infografik-Dienste, unter anderem [Datawrapper](#) oder [info-gr.am](#).

[<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>] Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen [www.umwelt-im-unterricht.de](http://www.umwelt-im-unterricht.de) [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/>] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>].

[<http://www.unesco.de/oer-faq.html>] Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [<http://www.unesco.de/oer-faq.html>].

Hintergrund

Grundschule

Sekundarstufe

20.05.2016

## Wirtschaftliche Entwicklung und Treibhausgasemissionen



Foto: Kuebi / wikimedia.org / CC BY-SA 3.0

Bisher war wachsender gesellschaftlicher Wohlstand mit einem Anstieg des Energiebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden. Doch bei den weltweiten Treibhausgasemissionen sind tiefe Einschnitte notwendig, um die Erderwärmung zu begrenzen. Wie lassen sich eine positive wirtschaftliche Entwicklung und Klimaschutz vereinbaren?

[mehr lesen](#)

Arbeitsmaterial

Sekundarstufe

20.05.2016

## Daten zu Wirtschaft und Energie



Foto: JuergenPM / pixabay.com / Public Domain

Die Excel-Datei enthält Rohdaten zur Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts, des Energieverbrauchs sowie der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland, der EU und in China. Zudem finden sich Daten zum Energieverbrauch nach Energieträgern und zur Energieproduktivität in Deutschland. Die Zahlenreihen decken jeweils mehrere Jahrzehnte ab und eignen sich zur Analyse langfristiger Trends.

[mehr lesen](#)

## Material herunterladen

Datenanalyse: Wirtschaftsleistung und Kohlendioxid-Emissionen - SK (PDF - 0 B)

### Hintergrund

Wirtschaftliche Entwicklung und Treibhausgasemissionen - GS / SK (PDF - 59 KB)

### Arbeitsmaterial

Materialien\_SEK\_Energie-und-Wirtschaftsdaten ( - 50 KB)

---

## Zielgruppe

Sekundarstufe

---

## **Fächer**

Sachunterricht | Fächerübergreifend | Politik, SoWi, Gesellschaft | Geografie

---

## **Schlagwörter**

G7 | Umweltpolitik | Klimapolitik | CO2 | Dekarbonisierung | Globalisierung | Energieeffizienz | treibhausgasneutral | nachhaltige Entwicklung

---