

# CO<sub>2</sub>-Emissionen und Erderwärmung

## Instrumente für Lernziele (BM/GYM)

### 1. Daten gezielt beschaffen und beurteilen

#### a) Beurteilung von Verlässlichkeit und Glaubwürdigkeit der Quelle

In einem ersten Schritt suchen Sie eine seriöse Datenquelle. Das wichtigste Kriterium ist dabei der Absender. Die folgende Rangliste soll eine Orientierung bezüglich der «Seriosität» verschiedener Kategorien von Absendern bieten. Je weiter oben der Absender in der Liste steht, desto eher wird er in der Regel als seriös eingestuft.

1. Statistikamt eines Landes, Kantons
2. Staatliche oder internationale Behörde
3. Universität oder Forschungseinrichtung, Forschungskooperation
4. Wissenschaftler, die zu einer Forschungseinrichtung gehören (Kann im Einzelfall auch weiter nach unten in der Rangliste rutschen)
5. Privates Forschungsbüro oder Umfrageinstitut (z.B. GFS, Wüest Partner)
6. Generelles Statistikportal (z.B. Statista)
7. Staatlicher TV-Sender (z.B. SRF)
8. NGO oder ähnliche Organisation (z.B. WWF)
9. Private Zeitung oder Zeitschrift (z.B. Tagesanzeiger, The Economist)
10. Social Media

Je weiter unten der Absender auf der Liste steht, desto mehr Abklärungen sollten Sie als Datennutzerin oder -nutzer vornehmen:

- Ist ein Methodenbeschrieb oder Steckbrief verfügbar, der aufzeigt, wie die Daten erhoben wurden?
- Falls es sich um eine Zweitquelle handelt, wird auf die Originalquelle verlinkt oder verwiesen?
- Wird diese Quelle in wissenschaftlichen Arbeiten erwähnt?
- Gibt es seriöse Medien, die Beiträge basierend auf dieser Quelle verfasst haben?

Treten folgende **Warnsignale** auf, sollten Sie davon absehen, den Datenanbieter zu verwenden.

- Es ist nicht klar, aus welcher Quelle die Daten überhaupt stammen, wer sie erhoben und ausgewertet hat.
- Die Daten wurden auf einer Website veröffentlicht, die als Fake-News-Portal bekannt ist.

#### b) Beurteilung der Daten selbst

In einem zweiten Schritt sollten Sie die ausgewählten Daten einem Check unterziehen. Orientieren Sie sich dabei an folgenden drei Prüfkriterien.

Prüfkriterien	Fragen	Checkliste
Integrität	Es bestehen keine Lücken in den Daten (z.B. einzelne Jahre oder Kategorien).	
Konsistenz	Es gibt keine substantiellen Brüche innerhalb der Daten(z. B. durch eine Umstellung der Erhebungsmethode von einem Jahr auf das nächste).	
	Es werden keine verschiedenen Erhebungsmethoden je nach Kategorie oder Land gebraucht, die einen Vergleich erschweren.	
Zuverlässigkeit	Es handelt sich um eine <i>repräsentative Stichprobe</i> oder eine <i>Vollerhebung</i> . Eine Stichprobe ist eine Auswahl an Personen oder Objekten, die stellvertretend für eine Grundgesamtheit Auskunft gibt. Bei einer Vollerhebung werden alle Individuen einer Grundgesamtheit in eine Untersuchung aufgenommen, z.B. alle Studierenden einer Universität.	
<b>Glaubwürdigkeit / Verlässlichkeit</b> Können Sie die Mehrheit der Checkliste abhaken, handelt es sich in der Regel um eine glaubwürdige und verlässliche Datenquelle.		

## 2. Geeigneten Repräsentationsmodus wählen

### a) Diagrammtyp wählen

Mithilfe des Entscheidungsbaums können Sie die Art von Repräsentation wählen, die am besten passt.



### b) Hier finden Sie die drei wichtigsten Diagrammtypen im Detail.



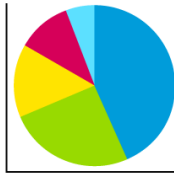
- **Säulen-/Balkendiagramm:** Im Säulendiagramm werden die Werte als Säule unterschiedlicher Länge dargestellt. Die Länge einer Säule entspricht der Grösse des entsprechenden Wertes. Am Säulendiagramm lässt sich ablesen, wie gross ein einzelner Wert im Vergleich mit anderen Werten ist, also die Rangordnung eines Wertes.



Bei einer horizontalen Anordnung der Säulen spricht man von einem Balkendiagramm.

#### Tipps:

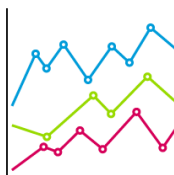
- Um den Vergleich zu ermöglichen, müssen alle Säulen/Balken gleich breit sein und pro Rubrik die gleiche Farbe haben.
- Falls die x-Achse nicht die Zeiteinheit ist, sollten die Balken nach Grösse sortiert werden.
- Richten Sie den Text in Balkendiagrammen horizontal aus.
- Verwenden Sie ein Balkendiagramm, wenn Sie lange Beschriftungen haben.
- Verwenden Sie kontrastierende Farben, wenn Sie gestapelte Säulendiagrammen darstellen.



► **Kreisdiagramm:** Im Kreisdiagramm (auch Torten- oder Kuchendiagramm genannt) stellt der volle Kreis (360°) die Summe aller Werte dar. Der Kreis ist so aufgeteilt, dass jeder Wert einen Sektor (ein Tortenstück) bildet. Die Grösse des Sektors (des Tortenstücks) entspricht der Grösse des entsprechenden Wertes. Da die einzelnen Sektoren zusammen ein Ganzes (100%) bilden, werden sie oft mit Prozentangaben beschriftet. Am Kreisdiagramm lässt sich ablesen, wie gross der Anteil eines einzelnen Wertes am Ganzen ist.

**Tipps:**

- Verwenden Sie keine Kreisdiagramme, wenn sich die Werte nicht zu 100% addieren.
- Führen Sie nicht mehr als acht Anteile im Kreis auf. Sehr kleine Sektoren sind in einem Kreisdiagramm kaum zu sehen.
- Verwenden Sie keine Kreisdiagramme für Werte, die sehr ähnlich sind.
- Ordnen Sie die Sektoren nach ihrer Grösse an, um den Vergleich zu erleichtern.



► **Liniendiagramm:** Im Liniendiagramm stellt eine Linie dar, wie sich die Werte einer Datenserie im Laufe der Zeit verändern. Jeder Wert wird durch einen Punkt in einem Koordinatensystem mit x-Achse (horizontal) und y-Achse (vertikal) dargestellt. Eine Linie verbindet alle Punkte der gleichen Datenserie (Zeitreihe).

**Tipps:**

- Die Zeit wird auf der x-Achse eingetragen.
- Die Zeitabschnitte müssen gleich gross sein.
- Vergleichen Sie nicht mehr als sechs Linien.

**c) Darstellung ausarbeiten**

In einem zweiten Schritt geht es um das Layout der Grafik. Was möchten Sie hervorheben? Wie viele Informationen nehmen Sie in die Grafik? Orientieren Sie sich dabei an folgenden Dos and Don'ts.

Dos	Don'ts
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Heben Sie Details hervor:</b> Jedes Diagramm sollte einen visuellen Fokus haben, um ein bestimmtes Argument zu unterstützen, ohne aber die Leserschaft zu manipulieren. Verwenden Sie z. B. helle, kontrastreiche Farben für die wichtigsten Elemente und weiche Farben, um weniger wichtige Elemente in den Hintergrund zu drängen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwenden Sie nicht immer Legenden:</b> Beschriften Sie in einfachen Diagrammen die Datenpunkte und -reihen direkt im Diagramm und möglichst nah an den jeweiligen Datenpunkten, um den Aufwand für die Leserin zu reduzieren. Nützlich hingegen sind Legenden bei Diagrammen mit vielen Datenpunkten.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Erzählen Sie Ihren Leserinnen eine Geschichte,</b> die in den Daten steckt. Der Titel sollte die wichtigste Schlussfolgerung vermitteln, die Ihr Zielpublikum aus dem Diagramm entnehmen soll. Verwenden Sie, wenn nützlich, einen Untertitel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Machen Sie es nicht zu kompliziert:</b> Halten Sie die Struktur Ihres Diagramms so einfach wie möglich. Entfernen Sie unnötige Diagrammelemente wie Gitterlinien und Hintergründe.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rechnen Sie vor:</b> Stellen Sie das Ergebnis im Diagramm, beispielsweise in Prozenten, dar, statt die Betrachterin aufzufordern, es selbst auszurechnen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Überladen Sie Ihr Diagramm nicht mit Daten:</b> Denken Sie an Ihr Zielpublikum: Erwartet dieses Kontext und Details oder wünscht es Einfachheit?</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vermeiden Sie Verzerrungen von Daten:</b> Beginnen Sie Ihre Achsen bei null und verwenden Sie konsistente Achsenabstände.</li> </ul>

### 3. Grafik erstellen

Ich habe ...

- ✓ ... einen geeigneten Diagrammtyp gewählt.
- ✓ ... die Achsen bzw. die Segmente sinnvoll beschriftet.
- ✓ ... eine Legende, falls nützlich, hinzugefügt.
- ✓ ... die Quelle angegeben.
- ✓ ... einen griffigen Titel und allenfalls einen Untertitel gesetzt.

### 4. Grafik lesen und interpretieren

Um eine Grafik zu verstehen und daraus Schlüsse zu ziehen, sollten Sie folgendermassen vorgehen.

#### Schritt 1: Überblick verschaffen

Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Grafik, indem Sie folgende Fragen überprüfen:

- Worum geht es in der Grafik?
- Welche Werte werden miteinander verglichen / in Beziehung gestellt?
- Welcher Zeitraum oder Zeitpunkt wird dargestellt?
- Für welche Region, für welches Land gilt die Grafik?
- Von wem stammt die Grafik?

► **Satzbausteine:**

	Satzbausteine
a) Thema	Die Grafik stellt ... dar / zeigt ...
	Aus der Grafik geht hervor, dass/wie ... .
	In der Grafik wird die ... in Abhängigkeit der ... dargestellt.
b) Zeitraum	Die Grafik erfasst den Zeitraum von ... bis ...
	Die Grafik gilt für Jahr/Monat ... ..
	Als Basis für den Index wurde das Jahr (= 100%) gewählt.
c) Quelle	Die Daten stammen vom / von der ...
	Die Grafik beruht auf einer Umfrage vom/von ...

#### Schritt 2: Masseneinheiten benennen

Schauen Sie sich die Achsen genauer an: Was zeigen die x- und die y-Achse an? Welche Masseneinheiten werden verwendet? Sind es absolute oder relative (Prozentwerte) Zahlen? Was ist die Grundgesamtheit?

► **Satzbausteine:**

	Satzbausteine
Einheiten	Die x-/y-Achse zeigt ... in ... (Einheit) von ... bis ... in ...-Schritten.
	Die Werte sind in Prozent / absoluten Zahlen angegeben.
	Die Werte geben die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr/Vorjahresmonat etc. an.

**Schritt 3: Informationen aus der Grafik herausarbeiten**

Entschlüsseln Sie die Grafik im Detail, indem Sie folgende Fragen beantworten.

Tipp: Geben Sie für jeden Aspekt die konkreten Werte und den Zeitraum an.

- Welche Entwicklungen, bzw. Veränderungen sind zu sehen?
- Welche Zusammenhänge bzw. Wechselwirkungen sind zu beobachten?
- Gibt es gemeinsame Tendenzen? Was ist die Hauptaussage des Diagramms?
- Was fällt besonders auf?

► **Satzbausteine:**

	Satzbausteine	
a) Entwicklung	Die Zahl / Der Anteil ...	
	<b>Für eine Zunahme:</b>	ist um (fast/mehr als) ...% gestiegen. hat sich im Zeitraum von ... bis ... (fast / mehr als) verdoppelt/verdreifacht/vervierfacht.
	<b>Für eine Abnahme:</b>	ist in den letzten ... Jahren von ...% auf ...% gesunken/zurückgegangen/gefallen. hat sich von ... bis ... um die Hälfte / ein Drittel / ein Viertel verringert/vermindert/reduziert.
	<b>Adjektive:</b>	linear, proportional, exponentiell, geringer, höher, stark, schwach, steil, flach, schwankend, kontinuierlich, gleichmässig, usw.
	<b>Wendepunkte:</b>	Maximum, Höhepunkt, Minimum, Tiefpunkt erreicht seinen Höhepunkt/Tiefpunkt im Jahr ...
b) Vergleich	Im Vergleich zu ..., Verglichen mit ...,	
	Im Gegensatz zu ..., / Im Unterschied zu ...,	
	Gegenüber Jahr ... steigt die Zahl der ...	
c) Zusammensetzung	X macht(e) ...% des/der gesamten ... aus.	
	Der/die/das Gesamt... verteilt sich zu ...% auf X, zu ...% auf Y und zu ...% auf Z.	
Hauptaussage	Die Grafik zeigt einen kontinuierlichen Anstieg/Rückgang des/der ... .	
	Es lässt sich eine eindeutige Tendenz in Richtung ... erkennen.	
	Die Hauptaussage dieser Grafik ist, dass ...	
	Es fällt auf / Überraschend ist, dass ...	

### Schritt 4: Grafik interpretieren

Gehen Sie nun einen Schritt weiter und versuchen Sie, die Informationen zu interpretieren.

Achtung: Sie verlassen nun die sichere Zone. Interpretationen sind immer heikler und sollten gut begründet werden.

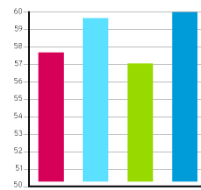
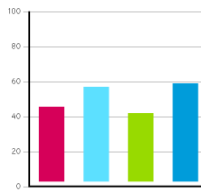
- Welche Gründe könnten für die dargestellten Entwicklungen / Veränderungen / Zusammenhänge verantwortlich sein?
- Welche künftigen Entwicklungen erwarten Sie?
- Welche Schlüsse lassen sich aus Ihren Beobachtungen ziehen?
- Was sagt die Grafik nicht aus?

► **Satzbausteine:**

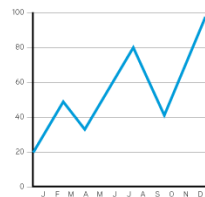
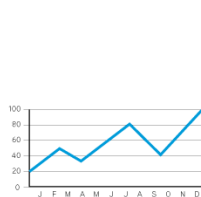
	Satzbausteine
Interpretation	Der Grund für den Anstieg/ Rückgang des/der ... könnte auf ... zurückzuführen sein.
	Der Verlauf der Grafik lässt vermuten, dass künftig der Anteil/ die Zahl ... ansteigen/sinken/gleich bleiben wird.
	Aus der Grafik geht leider nicht hervor, wie ...

## 5. Verzerrt dargestellte Grafiken erkennen

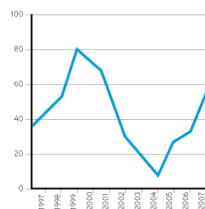
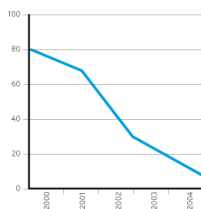
Diagramme lassen sich leicht manipulieren, um die Aussage einer Grafik zu verfälschen. Dazu reicht es oft schon, einen anderen Ausschnitt der Datenwerte oder einen anderen Diagrammtyp zu wählen, ohne die Daten selbst zu verändern. Hier sind einige der häufigsten Tricks:



- **Werteumfang der Skala reduzieren:** Die Daten der vier Säulen unterscheiden sich nur wenig. Wenn die vertikale Skala nicht bei null beginnt, werden die Unterschiede überhöht.



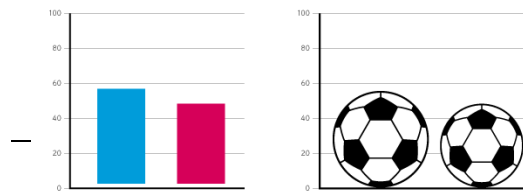
- **Skalen stauchen und strecken:** Durch ein Stauchen oder Strecken von Achsen, also eine rein optische Verlängerung oder Verkürzung der Achsen, wird die Grafik verzerrt. Das optische Strecken und Stauchen täuscht stärkere oder schwächere Steigerungen bzw. Abnahmen vor. Es kann aber auch Schwankungen betonen oder abschwächen. Obwohl den beiden Grafiken die gleiche Datenlage zugrunde liegt, wirkt in der rechten Grafik der Anstieg weitaus stärker.



- **Datenausschnitt wählen:** Je nachdem, wie man den Ausschnitt eines Liniendiagramms wählt, erwecken die gleichen Daten einen anderen Eindruck.



- **Dreidimensionale Verzerrung:** Die dreidimensionale Darstellung von Kreisdiagrammen verzerrt die Wahrnehmung. Die Sektoren Blau und Gelb sind gleich gross. In der 3-D-Darstellung scheint der dem Betrachter zugewandte Sektor Blau aber grösser.



► **Einheiten bei Illustrationen:** Illustrationen anstelle von typischen Diagrammen kombinieren die Aussagekraft einer Statistik mit inhaltlichen Elementen. Hierdurch kann es zu Missachtung von Grössenverhältnissen kommen, die die Wahrnehmung des Betrachters beeinflussen.

---

### Checkliste für das Erkennen von verzerrt dargestellten Grafiken:

- ✓ Die vertikale Skala beginnt bei null.
- ✓ Die Achsenabstände der x- oder der y-Achse sind nicht unnatürlich gestaucht oder gestreckt.
- ✓ Der Datenausschnitt ist so gewählt, dass nicht nur sehr kurze zeitliche Entwicklungen einer Datenreihe berücksichtigt werden.
- ✓ Falls es sich um ein Kreisdiagramm handelt, ist es in 2-D dargestellt.

Wenn Sie alle Punkte in der Checkliste abhaken können, handelt es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um eine korrekt dargestellte Grafik.