

# Atmosphärische CO<sub>2</sub> Konzentration

Teach the Truth - Klimawandel

## 1. Einleitung und Beschreibung

(a) Mögliche Notizen:

- Ursprung: Verbrennung fossiler Energieträger und Entwaldung
- Messeinheit: „ppm“ = Parts per Million = Millionstel
- Verlauf der Konzentration: Seit Vorindustrieller Zeit stark angestiegen.
- Auch der Zuwachs wird schneller.

(b) Mögliche Notizen:

- Periodische Schwankung mit gekrümmt steigender Tendenz
- Seit 1959 Anstieg um fast 100ppm
- Trend nicht nur Punktuell sondern global.

(c) Mögliche Antwort:

- Diese Schlagzeile vermittelt ein völlig falsches Bild, da der Autor entweder das Diagramm nicht richtig interpretieren kann, oder sich dieses überhaupt nicht angesehen hat. Da die CO<sub>2</sub> Konzentration über ein Jahr periodisch sinkt und steigt ist es normal, dass sie zu Jahresbeginn erhöht ist. Der durchschnittliche Trend zum Wachstum bleibt aber bestehen.
- Eine Mittelung über ein Jahr wäre hilfreich.

## 2. Datenverarbeitung und Kurvenanpassung

(a) Mögliche Notizen:

- Die Mittelwerte steigen linksgekrümmt an.
- Seit 1959 Anstieg um fast 100ppm

(b) Sinnvolle Möglichkeiten wären aufgrund der Krümmung nur die quadratische oder exponentielle Variante.

(c) Die Parameter  $b, j$  und  $l$  verschieben ihre Funktionsgraphen nach oben und unten. Die Parameter  $a, c$  und  $k$  strecken und stauchen die Graphen. Die Parameter  $m$  und  $d$  verschieben die Funktionen nach rechts und links. Vergleichsfunktionen sind:

$$f(x) = 1.545x - 2718$$

$$g(x) = 0.0127 \cdot (x - 1927)^2 + 302$$

$$h(x) = \exp(0.0164 \cdot (x - 1711)) + 257$$

## 3. Vorhersage und Rückschau

(a) Ergebnisse mittels der obigen Funktionen:

- Linear: ca. 450ppm bzw. ca. 527ppm
- Quadratisch: ca. 494ppm bzw. 682ppm

- Exponentiell: ca. 517ppm bzw. ca. 847ppm
- (b) Ein exponentieller Anstieg sorgt für einen viel stärkeren Anstieg bis 2100. Insgesamt wird der extreme Anstieg exponentieller Größen deutlich.
- (c) 1990 waren noch nicht genügend Daten vorhanden, um ein tatsächliches exponentielles Wachstum zu bestätigen. Daher begann man auch erst in diesem Zeitraum sich mit den Folgen des Klimawandels und mit Klimaschutz zu beschäftigen.

#### 4. Exakte Auswertung und Bedeutung für den Klimawandel

- (a) Dies bedeutet, dass der Klimawandel in Bälde sehr abrupt, drastisch und schnell voranschreiten wird.
- (b) Der Klimawandel wird durch verschiedene Faktoren beschleunigt. Darunter die exponentielle Bevölkerungsentwicklung und mehrere Selbstverstärkungsfaktoren. Mögliche Links zur Recherche sind:  
[www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimasystem/rueckkopplungen/positive-rueckkopplungen](http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimasystem/rueckkopplungen/positive-rueckkopplungen)  
[www.forschung-und-wissen.de/nachrichten/umwelt/der-klimawandel-erzeugt-weniger-wolken-13371695](http://www.forschung-und-wissen.de/nachrichten/umwelt/der-klimawandel-erzeugt-weniger-wolken-13371695)
- (c) Alles Relevante findet sich z. B. unter:  
[www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel/38554/klimapolitik-in-deutschland](http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel/38554/klimapolitik-in-deutschland)

#### Exkurs: Wieso Selbstverstärkung zu Exponentiellem Wachstum führt.

- (a) Die behandelte Größe wird hier  $M$  genannt. Die genannte Proportionalität ist:

$$\frac{dM}{dt} \propto M \quad \text{also:} \quad \frac{dM}{dt} = k \cdot M \quad \text{mit } k \in \mathbb{R}.$$

- (b) Die Funktion, von der bekannt ist, dass ihre Ableitung mit ihr selbst übereinstimmt ist die Exponentialfunktion. Durch Ausprobieren erhält man:

$$M = ce^{kt}.$$