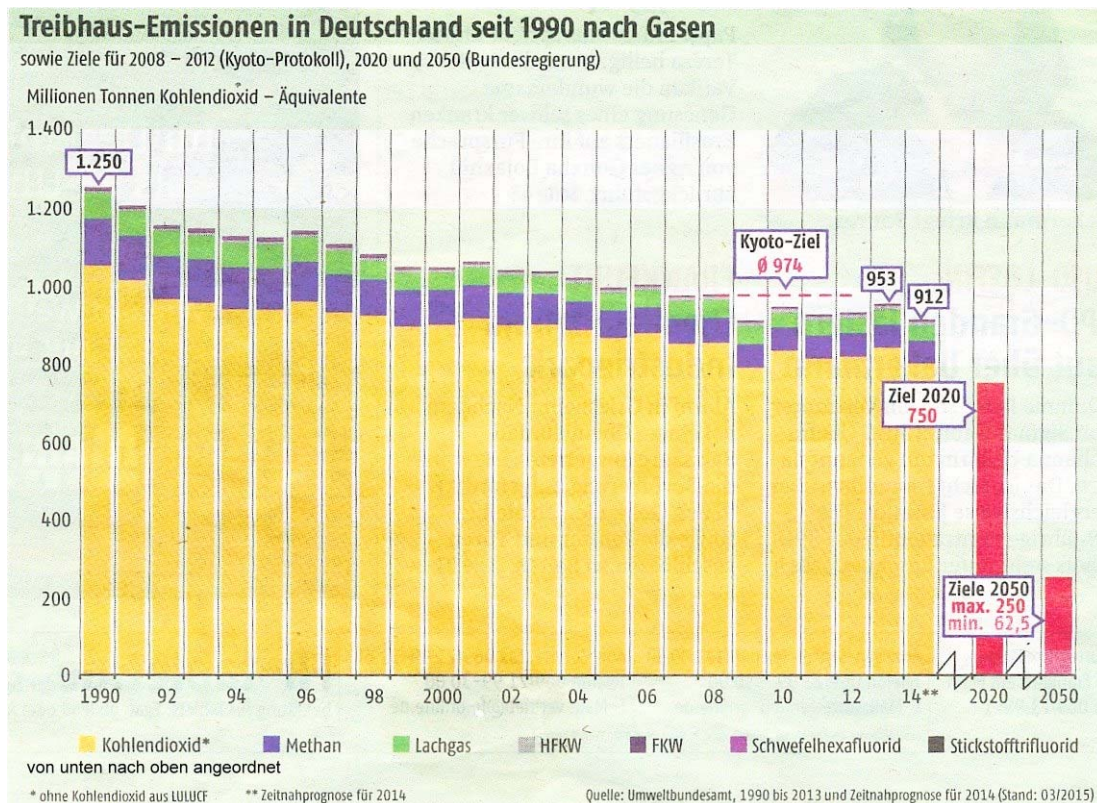


# Treibhaus-Emissionen in Deutschland

Infos: [www.mued.de](http://www.mued.de)



Frankfurter Rundschau, 19.12.2015

1. Um wie viel Prozent haben die Emissionen seit 1990 im Durchschnitt pro Jahr abgenommen?
2.
  - a) Reicht der Abnahmeprozentsatz, um das Ziel 2020 zu erreichen?
  - b) Wie hoch müsste der Prozentsatz ab 2014 liegen, um das Ziel zu erreichen?
  - c) Vergleiche mit 1.
  - d) Vergleiche mit der Abnahme 2013/14.
3.
  - a) Reicht der Abnahmeprozentsatz 1990/2014, um das Ziel 2050 (maximal) zu erreichen?
  - b) Wie hoch müsste der Prozentsatz ab 2014 liegen, um das Ziel zu erreichen?
  - c) Wie hoch müsste der Prozentsatz ab 2020 liegen, wenn das Ziel 2050 erreicht würde?
  - d) Vergleiche mit 1. und 2a.

1.  $2014 - 1990 = 24$   
 $1250 \cdot a^{24} = 912$

$$a = \sqrt[24]{\frac{912}{1250}} \approx 0,98695 \approx 98,7 \% \text{ bzw. } -1,3 \%$$

Im Durchschnitt hat der Ausstoß von Treibhausgasen in Deutschland seit 1990 um rund 1,3 % pro Jahr abgenommen.

2. a)  $2020 - 2014 = 6$

$$912 \cdot 0,98695^6 \approx 843$$

Geht es in dem Abnahmetempo weiter, erreicht der Ausstoß 2020 rund 843 Millionen Tonnen Kohlendioxid und liegt damit deutlich über dem Ziel von 750 Millionen Tonnen.

b)  $2020 - 2014 = 6$

$$\sqrt[6]{\frac{750}{912}} \approx 0,9679 \approx 96,8 \% \text{ bzw. } -3,2 \%$$

Mit einer jährlichen Abnahme von 3,2 % würde die Absenkung vom 2014-Wert auf das Ziel 2020 gelingen.

c) Der neue Absenkungswert 2014/2020 liegt deutlich über dem langfristigen Mittelwert von 1990/2014.

d)  $\frac{912}{953} \approx 0,9568 \approx 95,7 \% \text{ bzw. } -4,3 \%$

Ließe sich die Abnahme 2013/14 bis 2020 durchhalten, so wäre das Ziel 2020 gut zu erreichen und sogar zu unterschreiten.

3. a)  $2050 - 2014 = 36$

$$912 \cdot 0,98695^{36} \approx 568,4$$

Geht es in dem Abnahmetempo 1990/2014 weiter, erreicht der Ausstoß 2050 rund 568 Millionen Tonnen Kohlendioxid und liegt damit mehr als doppelt so hoch wie der angepeilte Maximalwert von 250 Millionen Tonnen für 2050.

b)  $\sqrt[36]{\frac{250}{912}} \approx 0,9647 \approx 96,5 \% \text{ bzw. } -3,5 \%$

Mit einem jährlichen Absenkungssatz von 3,5 % lässt sich das Ziel 2050 erreichen. Das Ziel 2020 wäre damit auch erreicht und sogar unterschritten, da die erforderliche Absenkung von 3,5 % jährlich größer als die für das Ziel 2020 (3,2 %) ist.

c)  $2050 - 2020 = 30$

$$\sqrt[30]{\frac{250}{750}} \approx 0,964 \approx 96,4 \% \text{ bzw. } -3,6 \%$$

- d) • Der für die Absenkung 2020/2050 nötige Abnahmeprozentsatz liegt mit 3,6 % deutlich höher als der 1990/2014 tatsächlich erreichte von 1,3 %.
- Der für das 2020-Ziel nötige Absenkungsprozentsatz von 3,2 % muss für das 2050-Ziel noch mal gesteigert werden auf 3,6 %.
- Nötig ist jedenfalls gegenüber dem bisherigen Absenkungsprozentsatz (1,3 %) eine Steigerung auf das Doppelte bis Dreifache.

Das Arbeitsblatt für die Klasse 10 oder die Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe nutzt die Exponentialfunktion für die Bearbeitung eines relevanten Themas: die Klimaerwärmung. Der Vergleich der bisherigen Absenkung des deutschen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes mit den Zielen für 2020 und 2050 der Bundesregierung zeigt die Handlungsnotwendigkeiten.

Benötigt wird die Exponentialfunktion für die Rekonstruktion des durchschnittlichen Abnahmeprozentsatzes (n-te Wurzel) und für die Funktionswertberechnung für die Zukunft.

Zentral geht es um den Vergleich und die Bewertung der berechneten Daten.