

Energieversorgung + Weltklima

Christoph Buchal

Forschungszentrum Jülich
Universität zu Köln

Arbeitskreis Energie der
Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Köln, SoSe 2018, 1. Vorlesung 11.4.2018

Credit Points:

1. Teilnahme an der Vorlesung mit Unterschrift
und ein Prüfungsgespräch von 10 min 3 CP
2. Teilnahme am Seminar nach der Vorlesung
und ein eigener Vortrag 1,5 CP

Insgesamt können Sie also **4,5 CP** erwerben

ACHTUNG:

Am 18.4. ausnahmsweise keine Vorlesung

Heute Allgemeine Übersicht zur Einleitung

18.4. keine Vorlesung

25.4. **Beginn mit Teil 1: KLIMA (Buch)**

incl. Physik der Atmosphäre

später:

Teil 2 Energietechniken,
Geschichtliche Entwicklungen
wichtige Fakten
Erneuerbare Energien
(Bücher: Energie, Strom, Mobilität)

„Energietechnik der Zukunft“...(2100 ?)

Zukunft = (anders)²

1. Deutlich anders als heute
2. Anders als heute vorherzusagen

Energie ...

zum Leben:

ausreichend Lebensmittel (+ sauberes Wasser) !

Das ist eine Hauptsorge in armen Ländern

zum angenehmen Leben:

bezahlbare Kraftstoffe und Strom (sauber, sicher)

Das ist eine Hauptsorge in den Industrieländern

Das muss man wissen:

Vorgeschichte: Industrielle Revolution ab ca. 1800

Konsequenz: 7,6 Milliarden Menschen heute

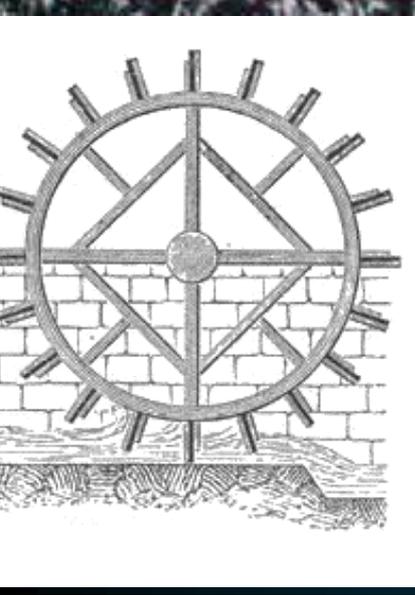
mehr Kohle + Öl → CO₂ in der Atmosphäre

Antwort : EE = Wasserkraft, Wind, Sonne, Holz, ...

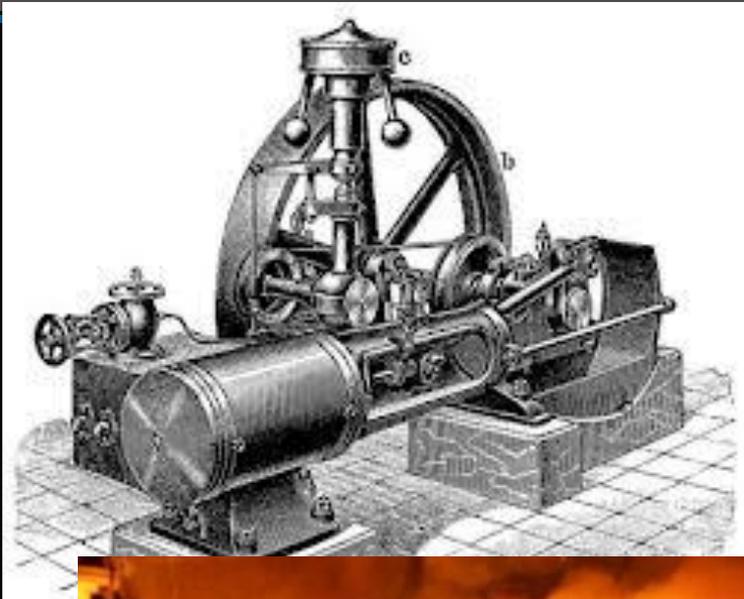
Problem: EE sind teuer, unzuverlässig
und reichen bei weitem noch nicht...

Konsequenz: Forschen, Entwickeln, „Sparen“, ... sowie
friedliche globale Zusammenarbeit

Vor 250 Jahren ... vor 2500 Jahren ...



Ab ca. 1780: 1. Industrielle Revolution



Ab ca. 1880: 2. Industrielle Revolution



Der Klimateufel steckt NICHT nur in den Emissionen,

sondern viel mehr noch in dieser Gleichung:

Anzahl in Milliarden =

$$7,5_{(2017)} + 0,08 \times N$$

Wie lange wird der Faktor 0,08 noch gelten?

Das Problem der Bewertung von großen Zahlen:

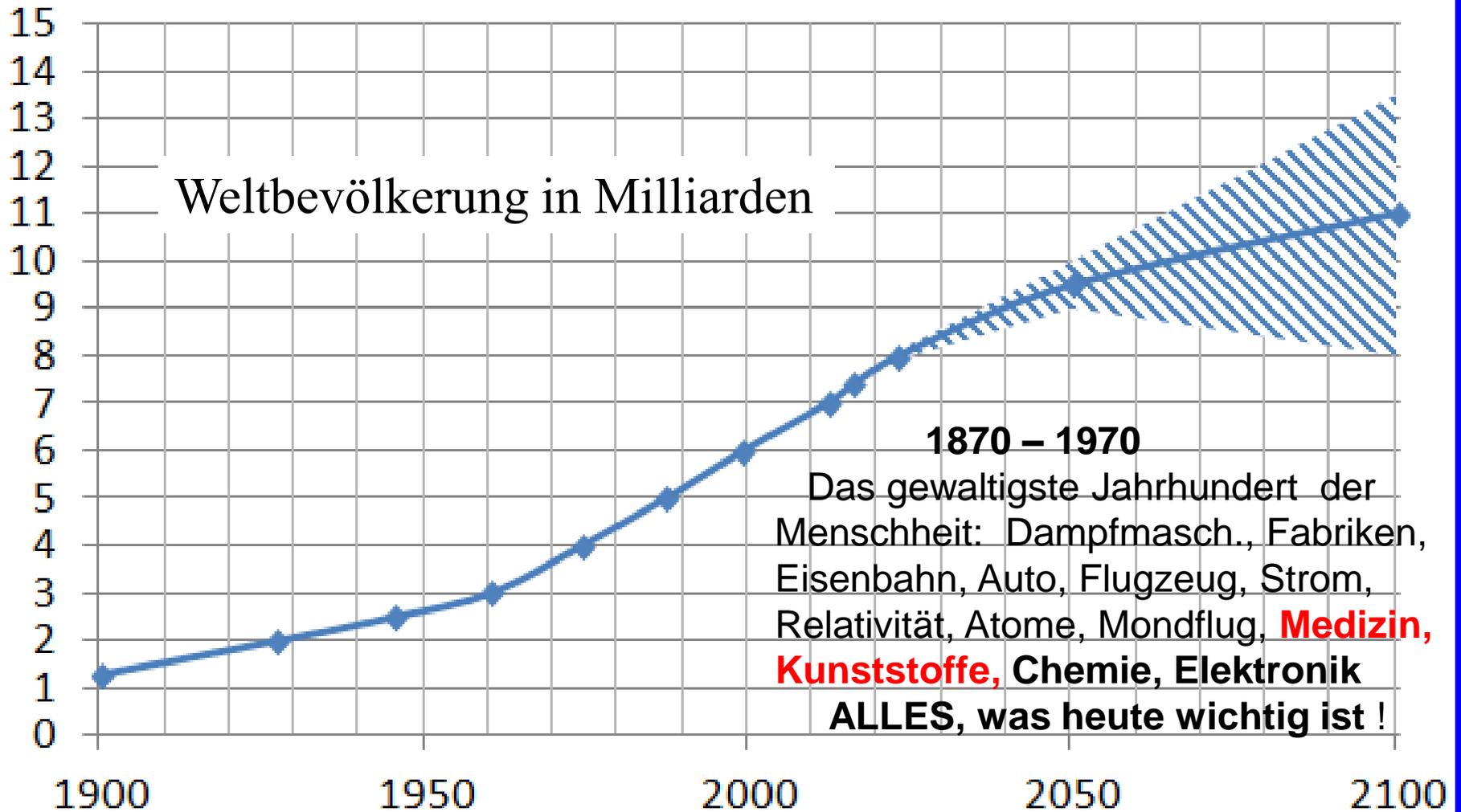
2017: 4 Millionen Babys gestorben

(„Wie bewerten Sie das?“)

1950: 14,4 Millionen Babys gestorben

2017: 145 Millionen Babys geboren
65 Millionen Menschen gestorben

Sterblichkeit bis 5 Jahre: 1800: 44%
heute: 4% (2%)

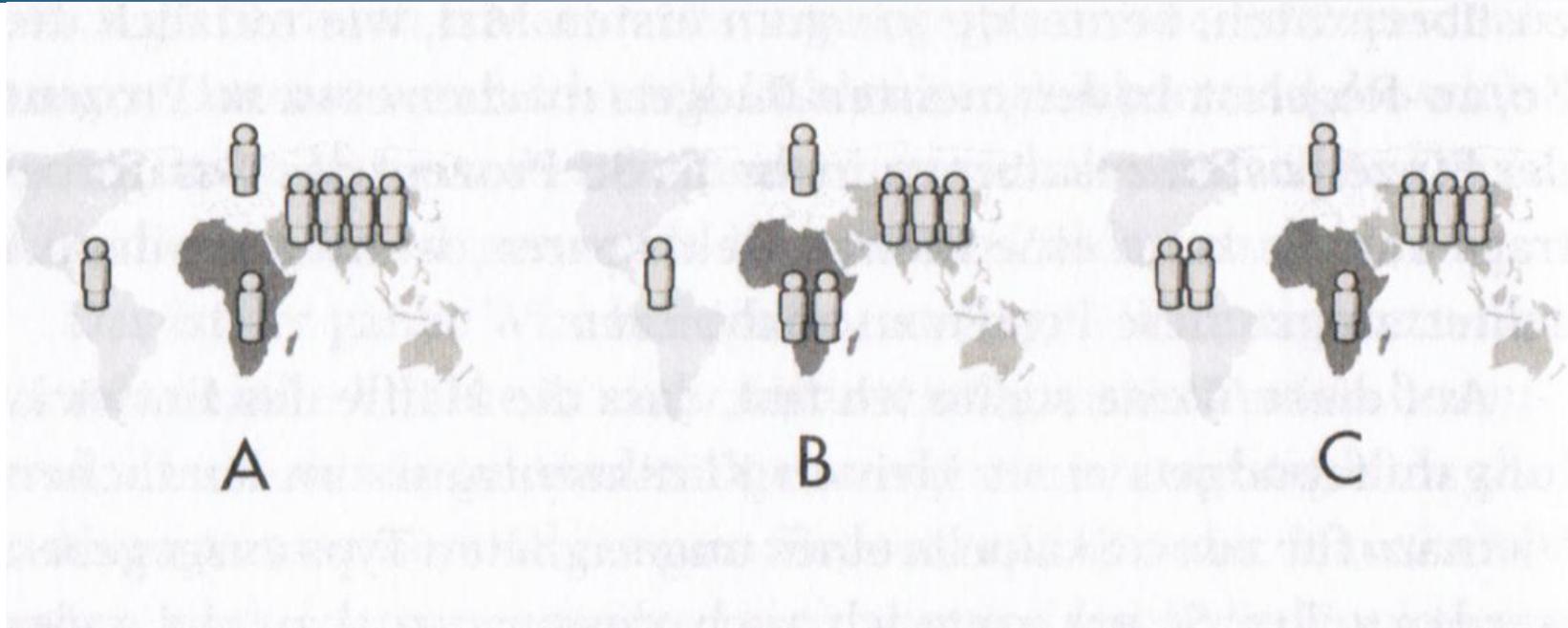


40 Jahre ...

80 Jahre ...

100 Jahre

Verteilung auf der Welt (je 1 Milliarde Menschen)

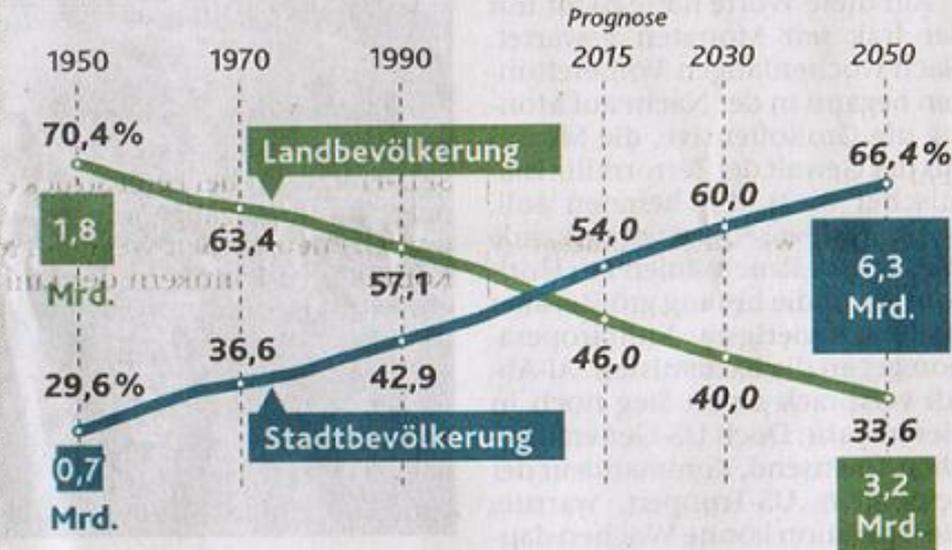


2017: 1 - 1 - 1 - 4

2100: 1 - 1 - 4 - 5

Vom Land in die Städte

Anteil der Menschen weltweit, die in **ländlichen Gebieten** oder **Städten** leben, in Prozent der Gesamtbevölkerung



2014 nach Kontinenten



Gratik: dpa · Quelle: UNDESA, Stand 2014, jüngster verfügbarer

Städte wachsen enorm

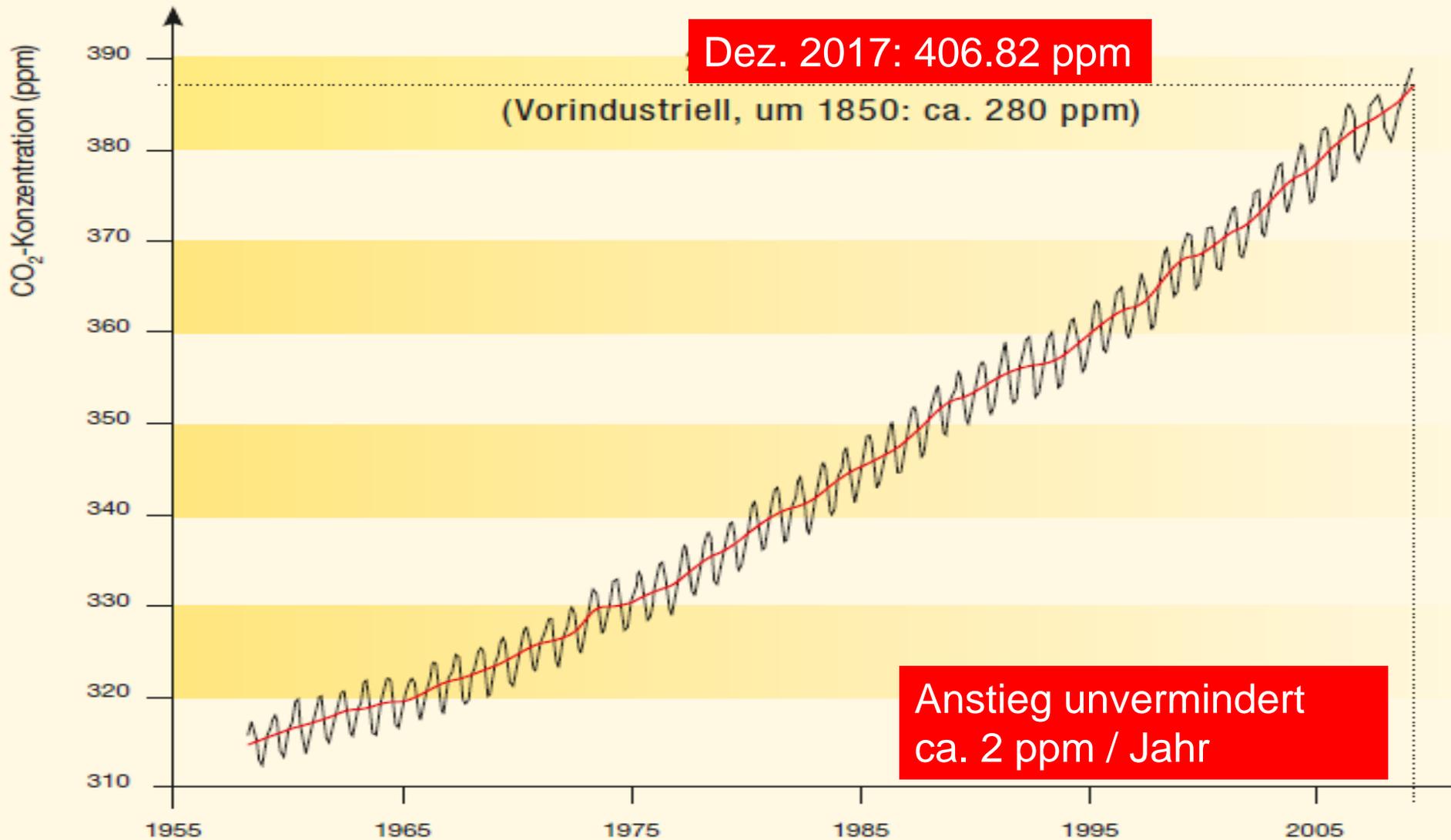
Weltbevölkerung 2050:

9,5 Milliarden

davon Stadtbewohner:

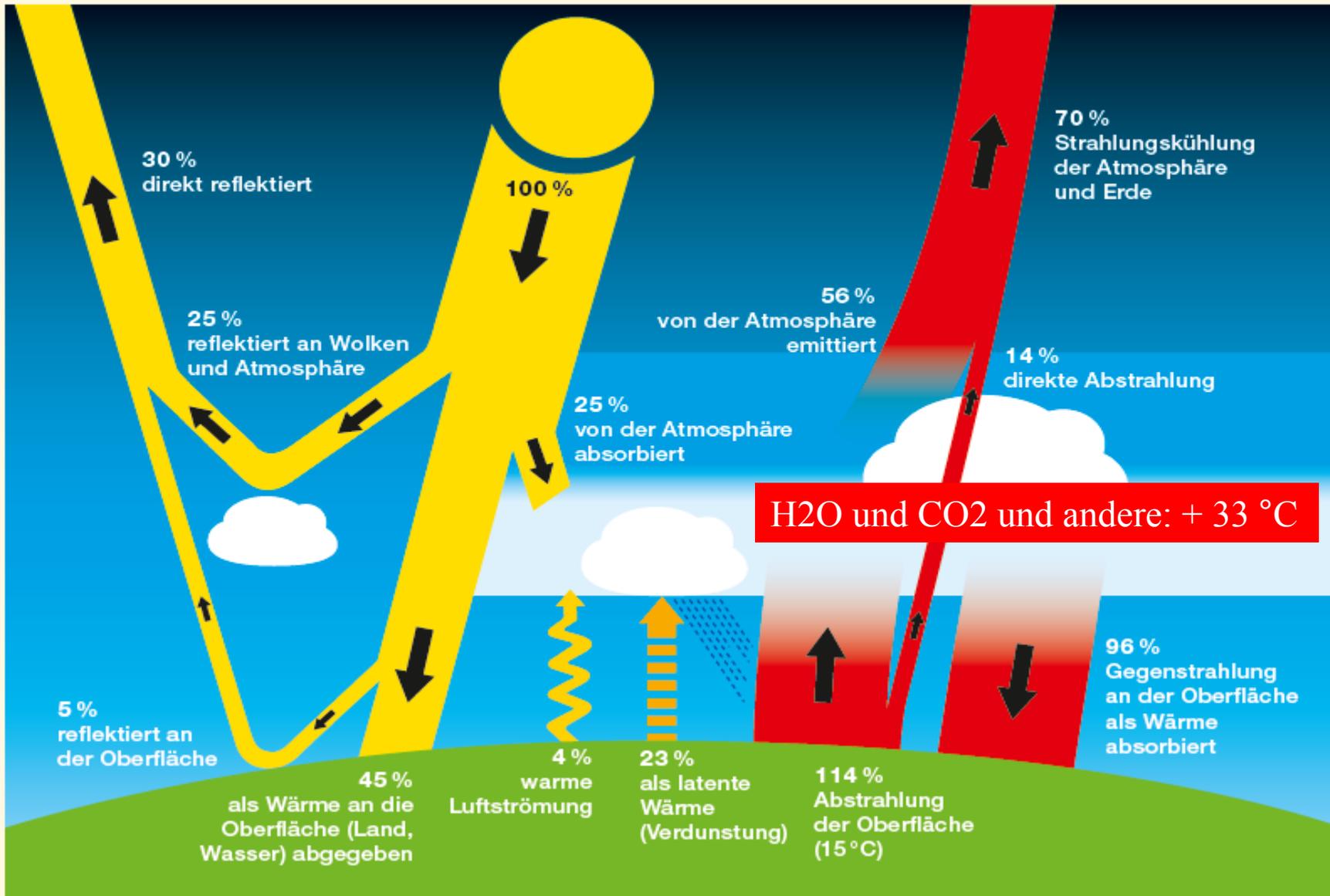
2 / 3.

DIE CO₂-KONZENTRATION DER ATMOSPHÄRE



D: 2,5% → global attraktives Vorbild bieten oder wirkungslos bleiben
global stetig steigender Energiebedarf, Emissionen (+/- ??)

Sonne: hochwertige Photonen, MEHR als Wärme



Erdoberfläche im Mittel 15 °C warm (Unser Mond: - 18°C)

Gliederung

Vorgeschichte: Industrielle Revolution ab ca. 1800

Konsequenz: 7,6 Milliarden Menschen heute

mehr Kohle + Öl → CO₂ in der Atmosphäre

Antwort : Eine neue Umwälzung: **zurück zu Wasserkraft, Wind, Sonne, Holz, ...**

Problem: Die Größenordnungen

Mensch: Ernährung im Vergleich zur Technik („Luxus“)

Wovon lebt der Mensch ?

Der Mensch braucht saubere Luft, Wasser, Licht und viel Energie:

1. Nur wenig E. zum Leben
2. Viel E. zum angenehmen Leben, z Bsp:

Wohnen
Wärme
Waren
Autos
Luxus

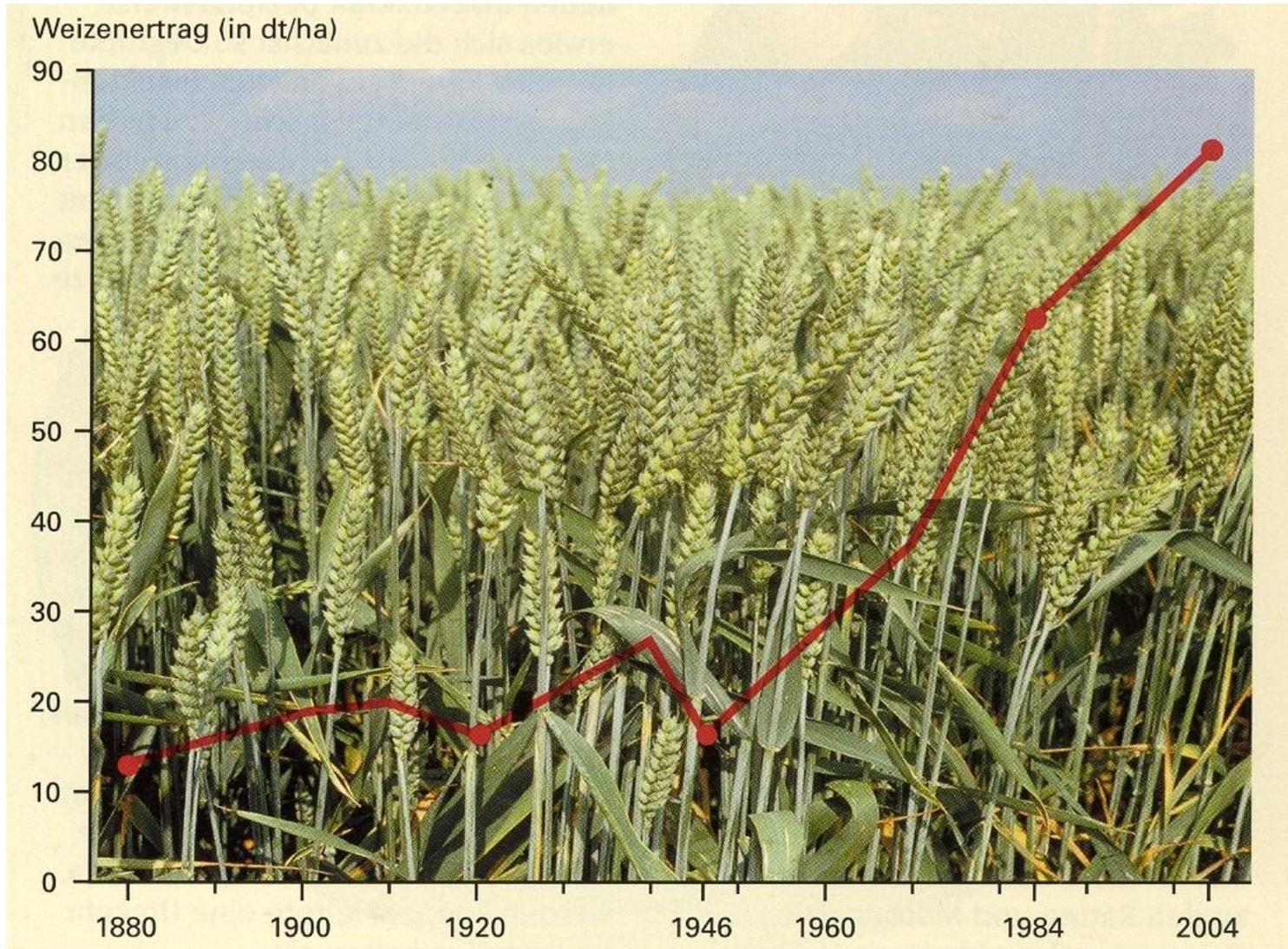


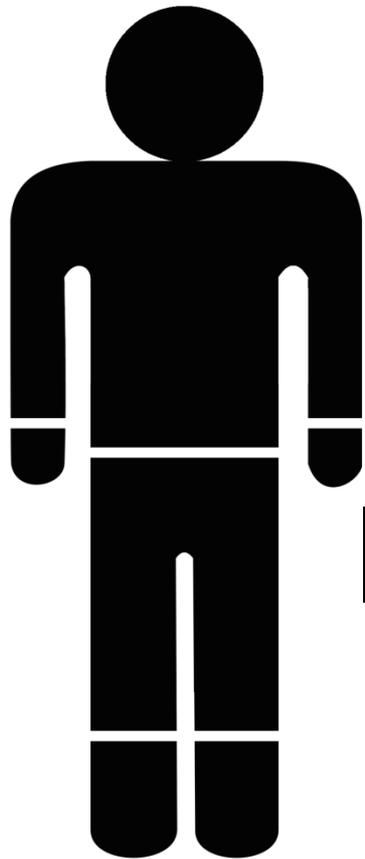
Faktor 50
für techn.
Primär- E.

20 Watt 20%
ständig tot nach 5 min
für das
Gehirn 1,5 kg = 2%

80 Watt
für den
Körper

Entwicklung der Weizenerträge in Deutschland





Grundumsatz
„Lebenslicht“
~ 100 Watt

1 Tag = 2,4 kWh

250 g Fett ~ 1 Tagesbedarf



1 Liter Speiseöl ~ 1 Liter Dieselöl/Benzin ~ 10 kWh

D: Leistungsbedarf pro Kopf 0,8 kW an Strom
und „ 5,3 kW an Primärenergie “

Leistung: 1 PS = 0,74 kW



**1500 Watt
= 2 PS**

**(10 starke
Radfahrer)**



**Mensch 70 kg
Pferd 700 kg**

**= „Supermaschine“
der Geschichte**

80% fossil: Kohle, Öl, Erdgas

+ *Lebensmittel, sauberes Wasser, Wasserkraft*

Sonnenwärme, PV, Wind, Techn. Biomasse

Strom (*sauber, sicher, bedarfsgerecht*)

wird zur Hauptsorge in den Industrieländern

*(mit / ohne **Kernenergie**)*

Ausreichend Strom soll ALLE Probleme lösen!

Die Photosynthese



$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 +$
Photonen (Licht) \rightarrow
 $\rightarrow (\text{CH}_2\text{O})_n + \text{O}_2\dots$
Zucker, Stärke,
Holz,...

d.h.: Energiereiche
Verbindungen aus
Asche + Asche + Licht!

Ein Schlüssel: technische Photosynthese