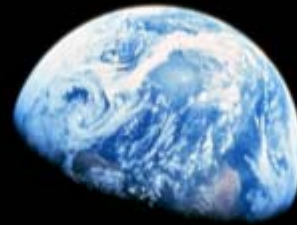


Klimawandel



Das globale Klima und der Schutz des Klimas gehen jeden an.

Unser Heimatplanet Erde



Ein funkelndes blau-weißes Juwel – das ist unsere Heimat –
schön, kostbar, aber auch zerbrechlich in der schwarzen, kalten
Unendlichkeit

"Zum ersten Mal in meinem Leben sah ich ... unserer Atmosphäre. Offensichtlich war dies nicht das Meer an Luft, von dem mir so oft in meinem Leben erzählt wurde. Ich war von der zerbrechlichen Erscheinung richtig erschrocken."

Ulf Merbold — Astronaut, Deutschland

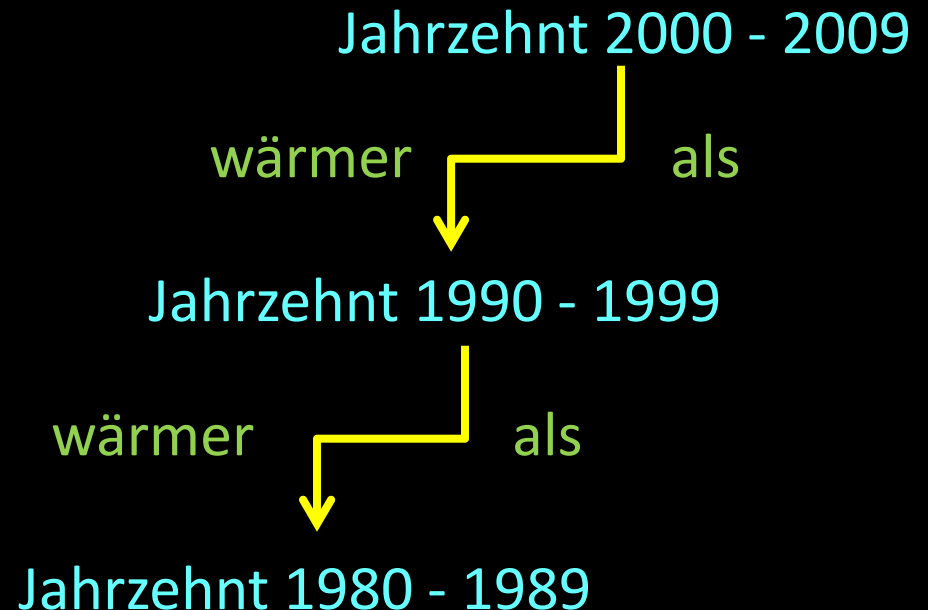


Der Begriff "Klimawandel"

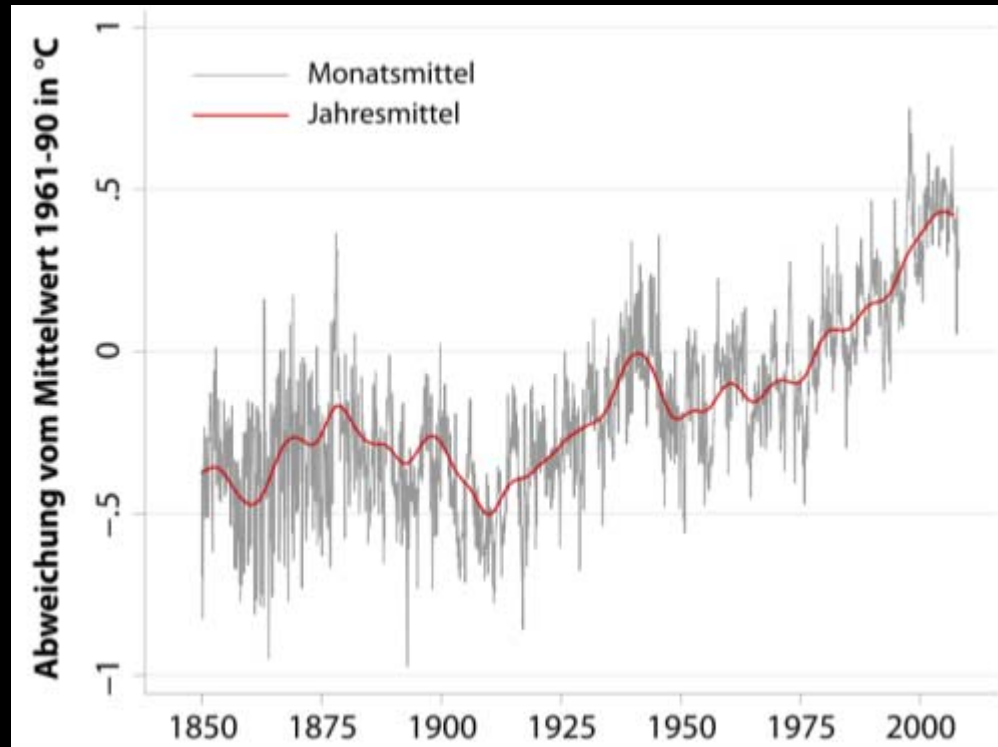
- Der Begriff "Klimawandel" ist der Oberbegriff für zwei voneinander unterscheidbare Prozesse:
 - Der allgemeine Klimawandel und
 - globale Erwärmung.
- Der allgemeine Klimawandel bedeutet die Geschichte der natürlichen Veränderung des Klimas.
- Globale Erwärmung meint
den Anstieg der Durchschnittstemperatur der
erdnahen Atmosphäre und der Meere
durch menschlichen Einfluss.

Globale Erwärmung

- Zwischen 1906 und 2005 hat sich die durchschnittliche Lufttemperatur in Bodennähe um $0,74\text{ °C}$ ($\pm 0,18\text{ °C}$) erhöht.
- Der Zeitraum zwischen 2000 und 2009 war das wärmste Jahrzehnt seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen.
- Zunahme der Temperatur der letzten 50 Jahre doppelt so hoch wie die der letzten 100 Jahre.

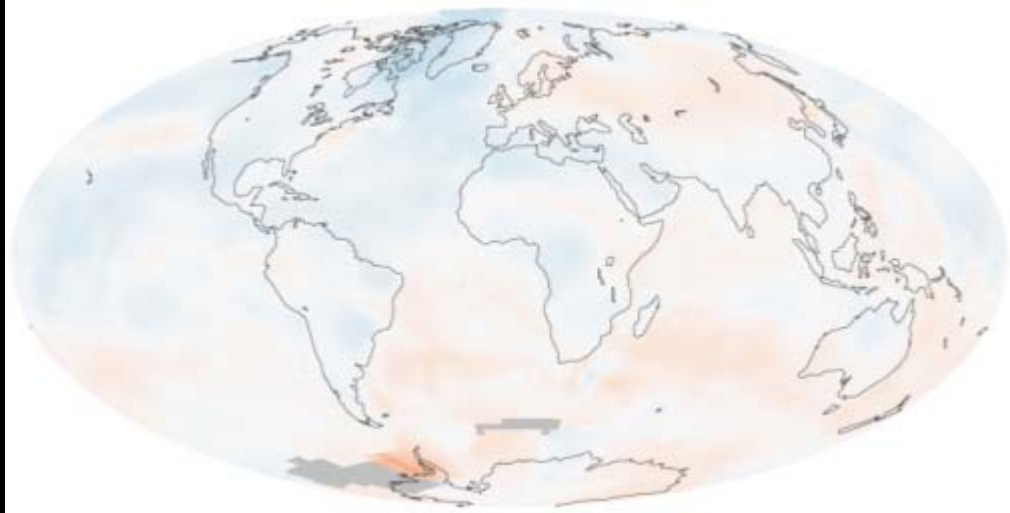


Globale Erwärmung

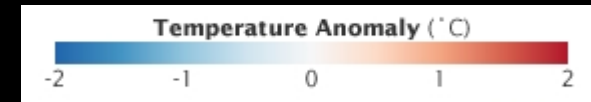


Globaler Temperaturverlauf 1850 – Juni 2008

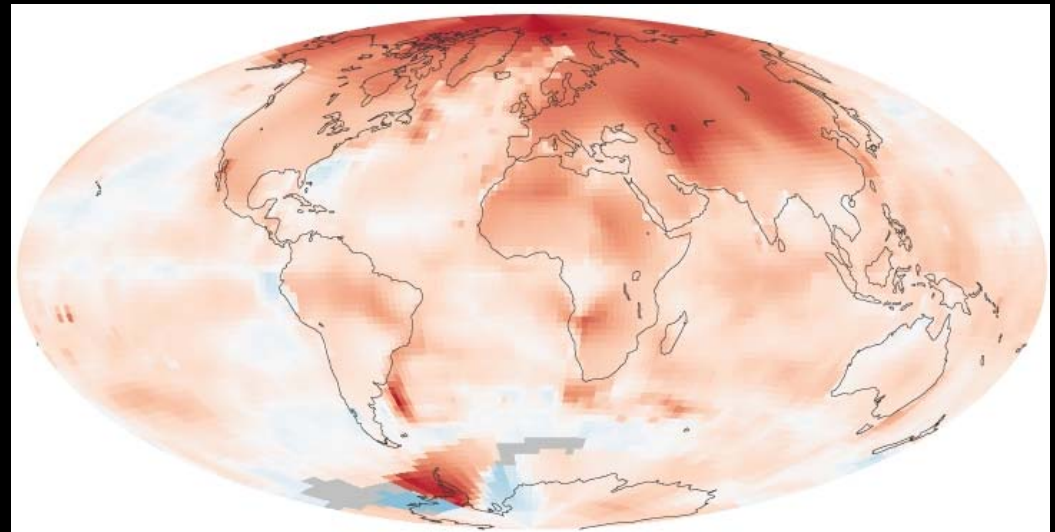
Räumliche Verteilung der globalen Erwärmung



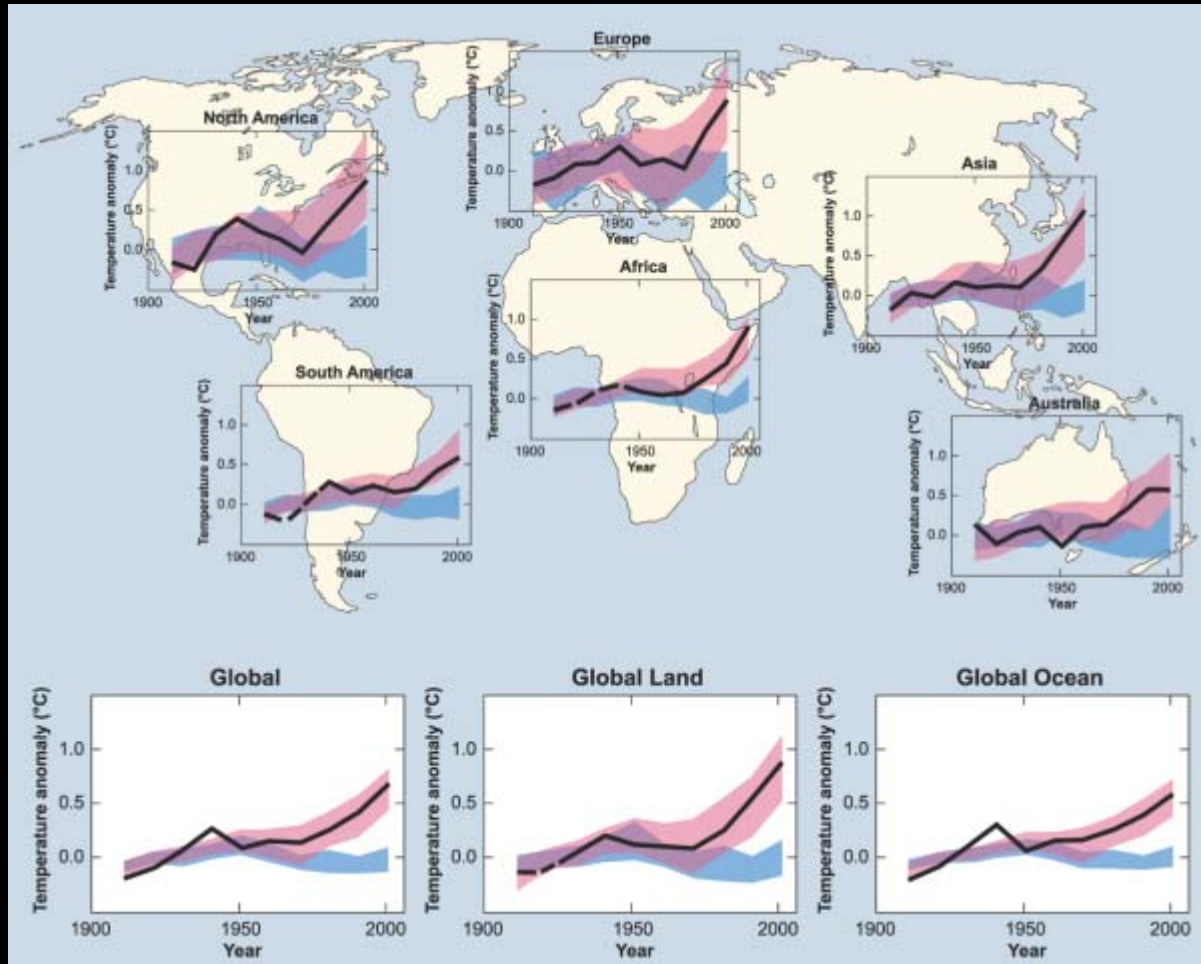
Messzeitraum 1. Januar 1970 –
31. Dezember 1979



Messzeitraum 1. Januar 2000 –
31. Dezember 2009

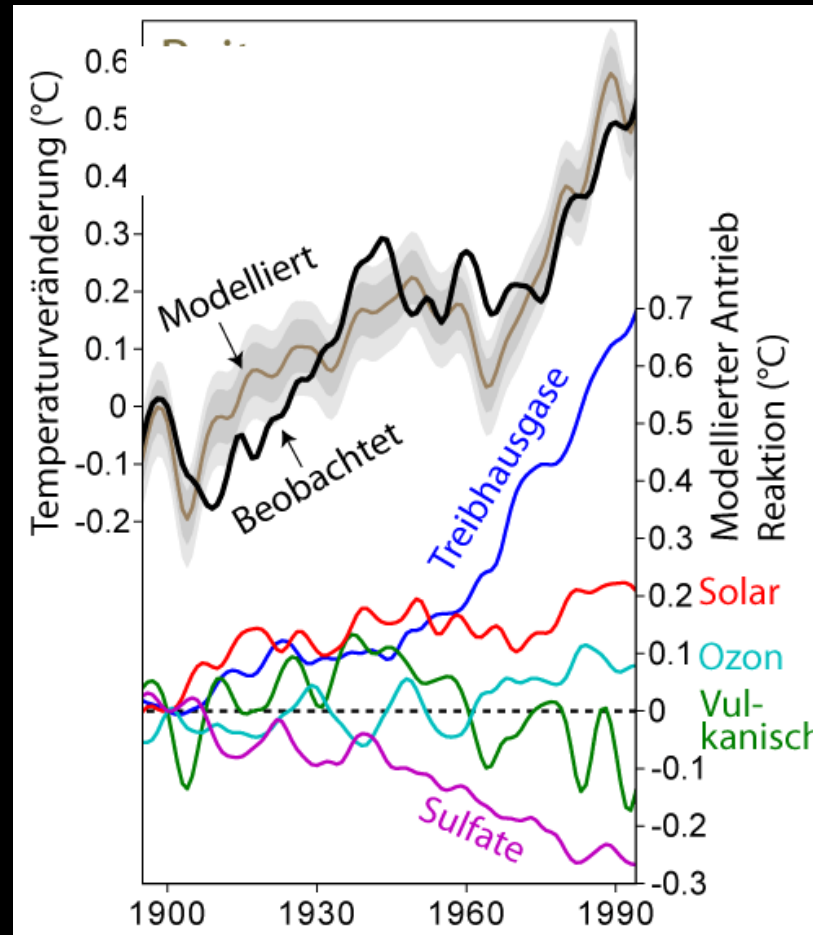


Räumliche Verteilung der globalen Erwärmung



Ursache für die globale Erwärmung?

Beitrag zum Klimawandel



Die Zunahme der Treibhausgase ist die Hauptursache für die globale Erwärmung!

Treibhausgas und Treibhauseffekt

- Was sind Treibhausgase?
- Treibhausgase sind Gase, die den Treibhauseffekt verursachen.
- Was bedeutet der Treibhauseffekt?

Die Atmosphäre der Erde besteht aus

- Stickstoff (78%),
- Sauerstoff (21%),
- Wasserdampf (H_2O) (zwischen 0,2 bis 0,4 %),
- Kohlendioxid (CO_2) (0,04 %) und
- Methan (CH_4),
- Lachgas (N_2O).

Treibhausgase

Sichtbares Licht von der Sonne

Der natürliche Treibhauseffekt

Gasmoleküle

Die Oberfläche absorbiert sichtbares Licht und sendet langwellige Wärmestrahlung aus.

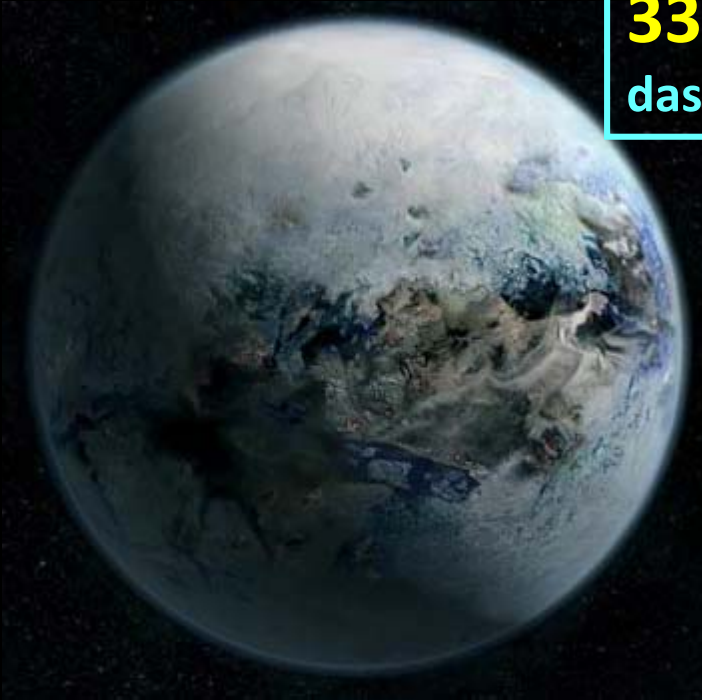
Treibhausgase absorbieren und senden Wärmestrahlung aus; so heizen sie die untere Atmosphäre auf.

Der lebenswichtige Treibhauseffekt

Ohne den Treibhauseffekt würde die mittlere globale Temperatur der Erde frostige **-18°C** betragen.

Durch natürlichen Treibhauseffekt hat die Erde globale mittlere Temperatur **15°C**.

33°C Differenz, die das Leben ermöglicht!



Eisplanet, das Leben wäre nicht möglich.

Hans-Holger Miebach



Blühender Planet voller Leben.

Der Klimawandel

13

Anthropogener Treibhauseffekt

Anthropogen = durch den Menschen verursacht oder entstanden

Seit Mitte des 18. Jahrhunderts ist die Menge der Treibhausgase stark gestiegen:

Der Ausstoß von Kohlendioxid (CO_2) wird z.B. verursacht durch:

- Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Erdöl in Kraftwerken, Fabriken und Heizungen
- Autoabgase
- Brandrodung von Wäldern

Methan (CH_4) gelangt z.B. in die Atmosphäre durch:

- Reisanbau
- Rinderhaltung
- Abbau von organischen Abfällen auf Mülldeponien

Anthropogener Treibhauseffekt

Lachgas (N_2O) bildet sich z.B. bei:

- Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft
- Abholzung der Wälder
- Verwenden von Flugzeugtriebwerken
- Durch menschliche Aktivitäten hat seit 1850 die Menge folgender Treibhausgase um folgende Prozente zugenommen:
 - Kohlendioxid um 35 %,
 - Methan um 150 %,
 - Lachgas um 10 %

Der UN-Klimarat IPCC

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) wurde 1988 wegen der Erderwärmung von der Weltwetterorganisation (WMO) und dem UN-Umweltprogramm (UNEP) gegründet.
- IPCC (auch Weltklimarat genannt) soll die wissenschaftlichen Daten zum Klimawandel sammeln, auswerten und verständlich darstellen.



Folgen der globalen Erwärmung

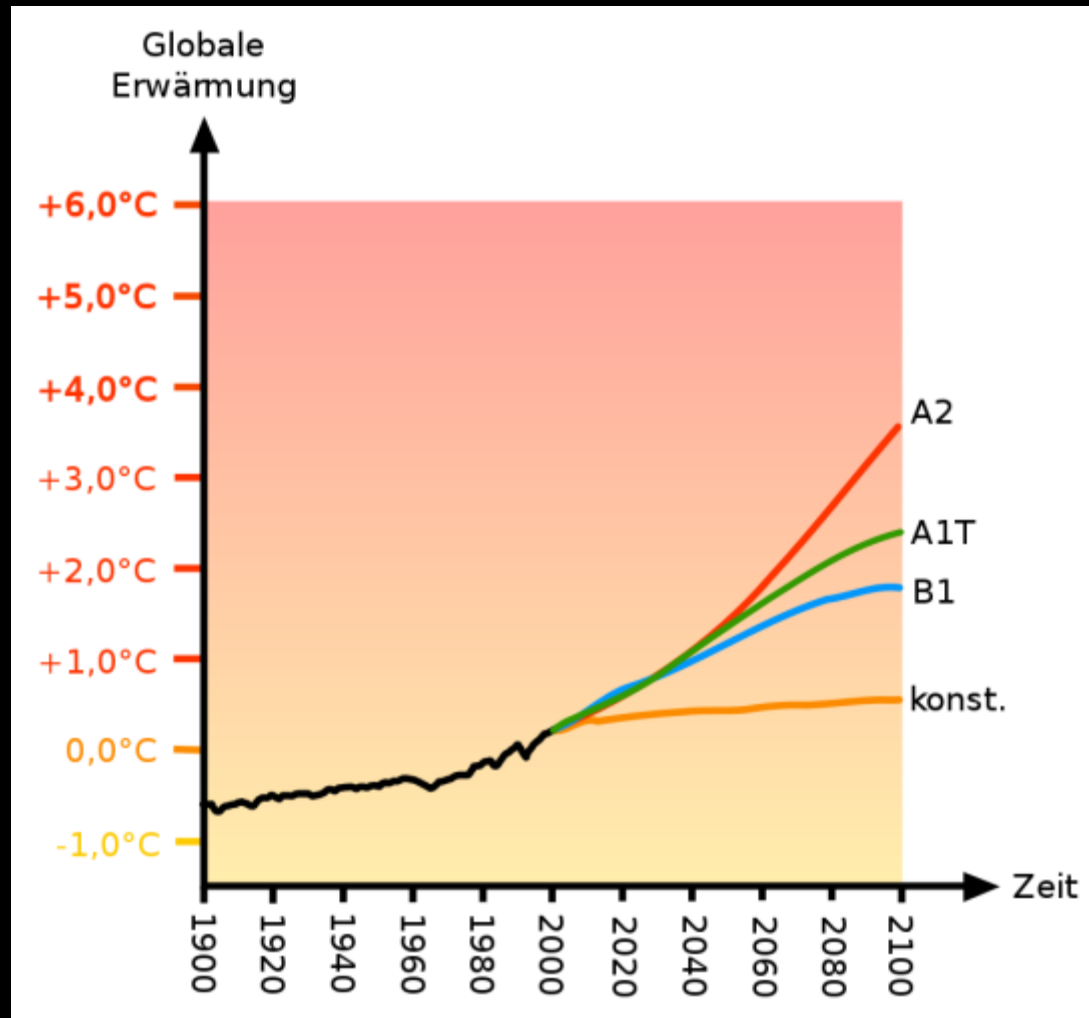
- Zunahme der Hitzeperioden
 - Extrem heißer Sommer mit ca. 40.000 zusätzlichen Hitzetoten in Europa im Jahr 2003
 - Großflächige Wald- und Torfbrände in Russland im Juli/August 2010 (Siehe Folien 33 – 36)
 - Allein in den vergangenen zehn Jahren hat sich die verbrannte Fläche verdoppelt.
- Zunahme der Häufigkeit heftiger Niederschläge
- Zunahme der Sturmereignisse
 - Sturm „Lothar“ 1999
 - Sturm „Kyrill“ 2007
 - Hurrikan „Katrina“ 2005 in New Orleans (Siehe Folien 37 – 38)

Folgen der globalen Erwärmung

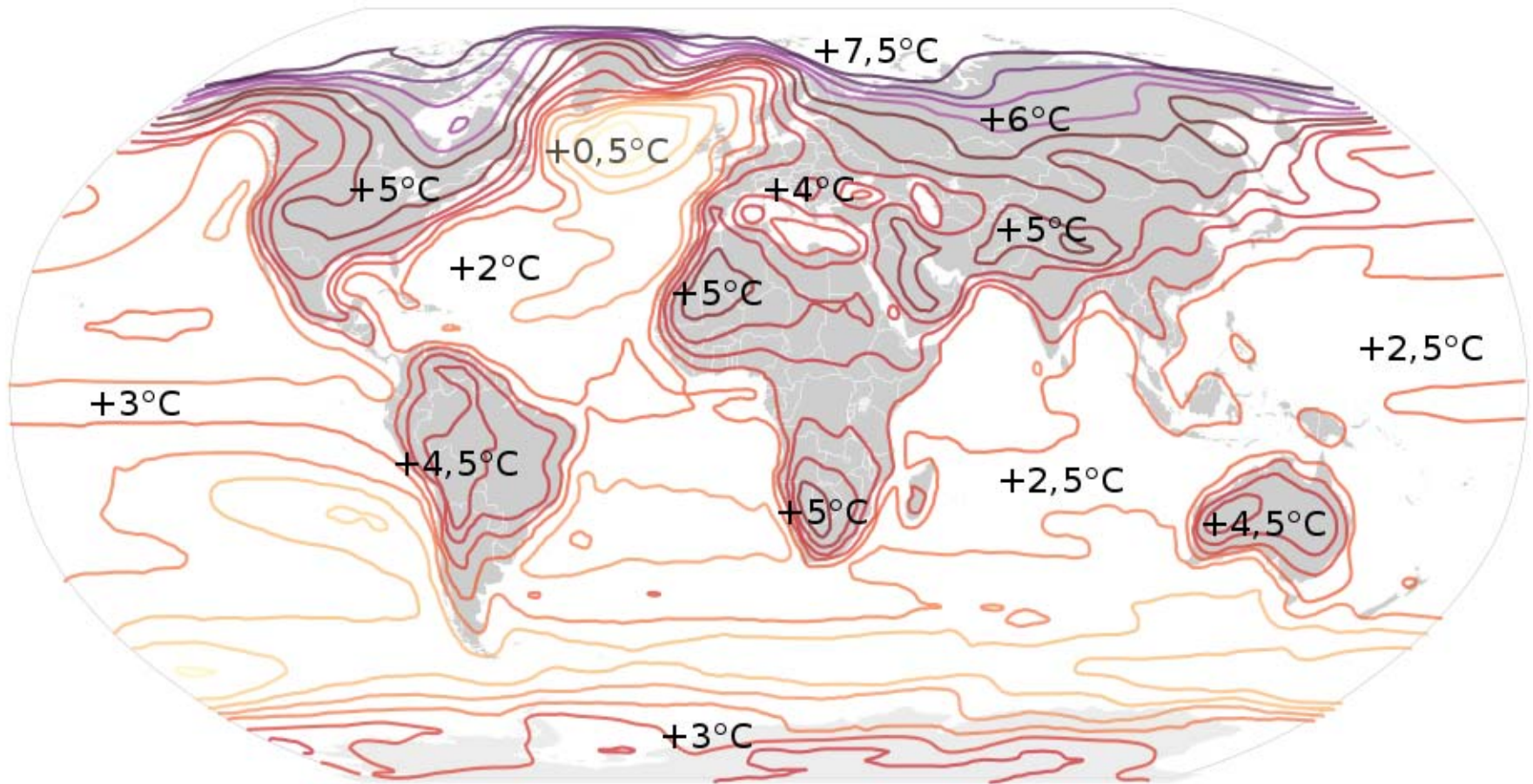
- Abnahme der schneebedeckten Fläche um etwa fünf Prozent seit 1980
- Weltweite Schrumpfung der Gletscher (Siehe Folien 40 – 43)
- Rückgang des Meereises in der Arktis um acht Prozent seit 1978 im Jahresmittel und um 22 Prozent im Sommer (Siehe Folie 44).
- Die Eisschilde auf Grönland und der Antarktis gehen durch Schmelzen und Gletscherabbrüche zurück (Siehe Folie 45).
- Der Meeresspiegel ist seit 1993 durchschnittlich um etwa 3 Millimeter pro Jahr gestiegen, im 20. Jahrhundert um 17 Zentimeter. Davon
 - etwa 60% durch thermische Ausdehnung des wärmeren Ozeans,
 - etwa 25% durch Abschmelzen der Gebirgsgletscher, und
 - etwa 15% durch das Abschmelzen der Eisschilde.

Zukünftige Klimaentwicklung

- Der aktuelle Bericht des IPCC sagt global folgende Prognosen voraus:



Zukünftige Klimaentwicklung



Was tun unsere Regierungen dagegen?

- Klimaschutz ist eine gewaltige Herausforderung für die Menschheit.
- Die Klimarahmenkonvention von UNO (UNFCCC) versucht,
 - eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems zu verhindern und
 - die globale Erwärmung zu verlangsamen sowie
 - ihre Folgen zu mildern.
- Diesen Zielen dient die Klimaschutzpolitik der Regierungen.

Das 2-Grad-Ziel

- Dieses Ziel ist, die Erderwärmung auf höchstens 2 Grad Celsius zu beschränken.
- Leider nur eine Absichtserklärung, also nicht bindend.
- Viele bezweifeln, dass dieses Ziel erreicht werden kann.



Technische Möglichkeiten

- Verbesserung der Energieeffizienz

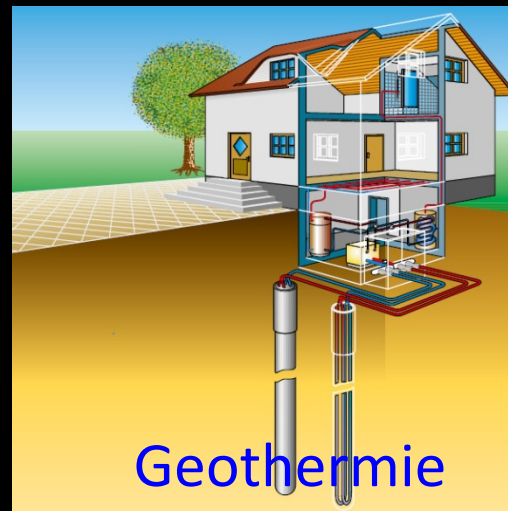
Energieeffizienz bedeutet: mit möglichst wenig Energieaufwand möglichst viel Arbeit und Leistung herausholen



Energie		Waschmaschine
Hersteller		
Modell		
Niedriger Energieverbrauch		
Hoher Energieverbrauch		
Energieverbrauch kWh/Waschprogramm (ausgehend von den Ergebnissen der Normprüfung für das Programm „Baumwolle, 60 °C“)		0,89
Der tatsächliche Energieverbrauch hängt von der Art der Nutzung des Gerätes ab		
Waschwirkung A: besser G: schlechter		A B C D E F G
Schleudervirkung A: besser G: schlechter Schleuderdrehzahl (U/min)		A B C D E F G 1800
Füllmenge (Baumwolle) kg		5
Wasserverbrauch		39
Geräusch (dB(A) re 1 pW)	Waschen Schleudern	
Ein Datenblatt mit weiteren Geräteangaben ist in den Prospekten enthalten		
Norm EN 60456 Richtlinie 95/12/EG Waschmaschinenetikett		

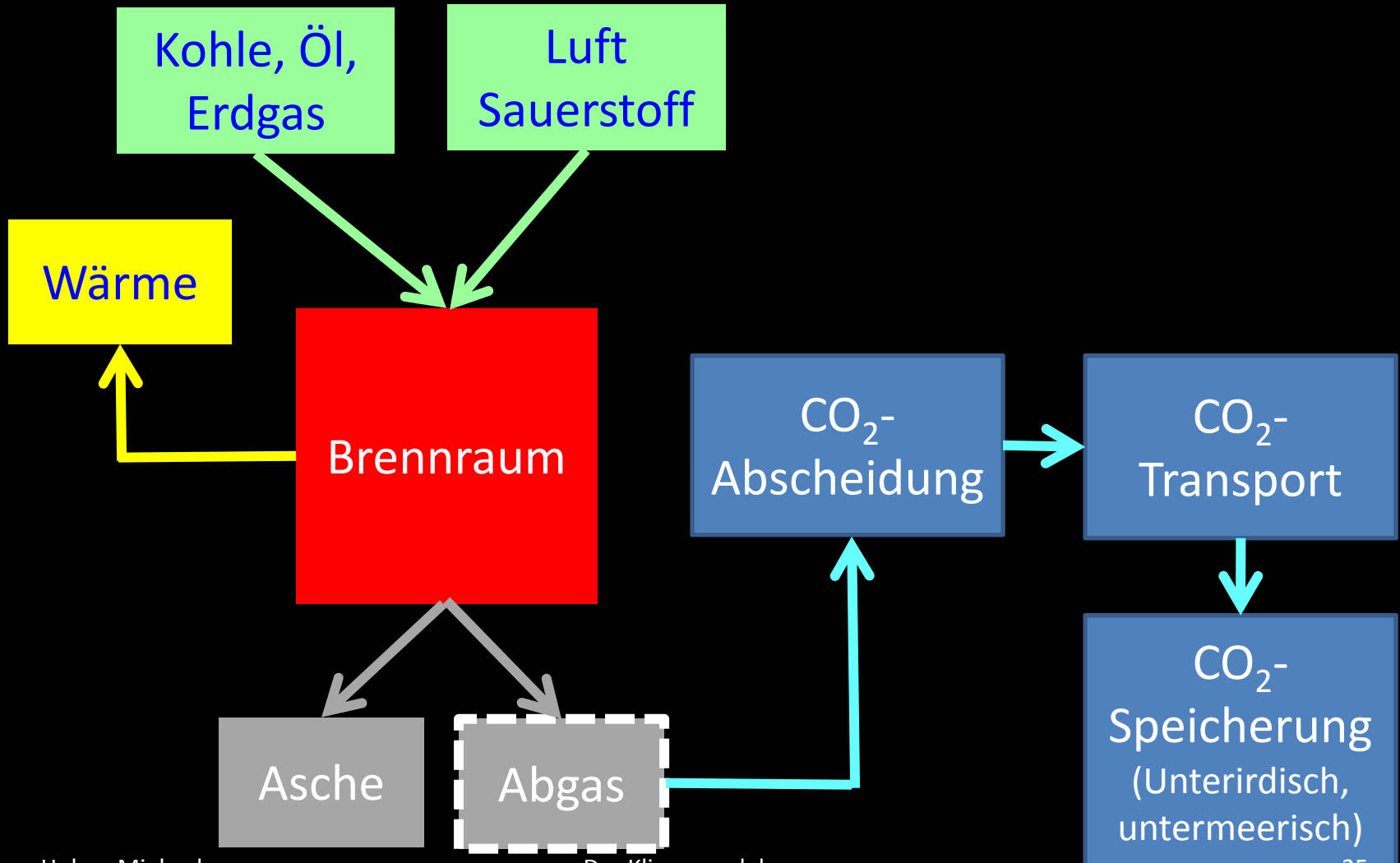
Technische Möglichkeiten

- Umbau des Energiesystems auf erneuerbare Energiequellen



Technische Möglichkeiten

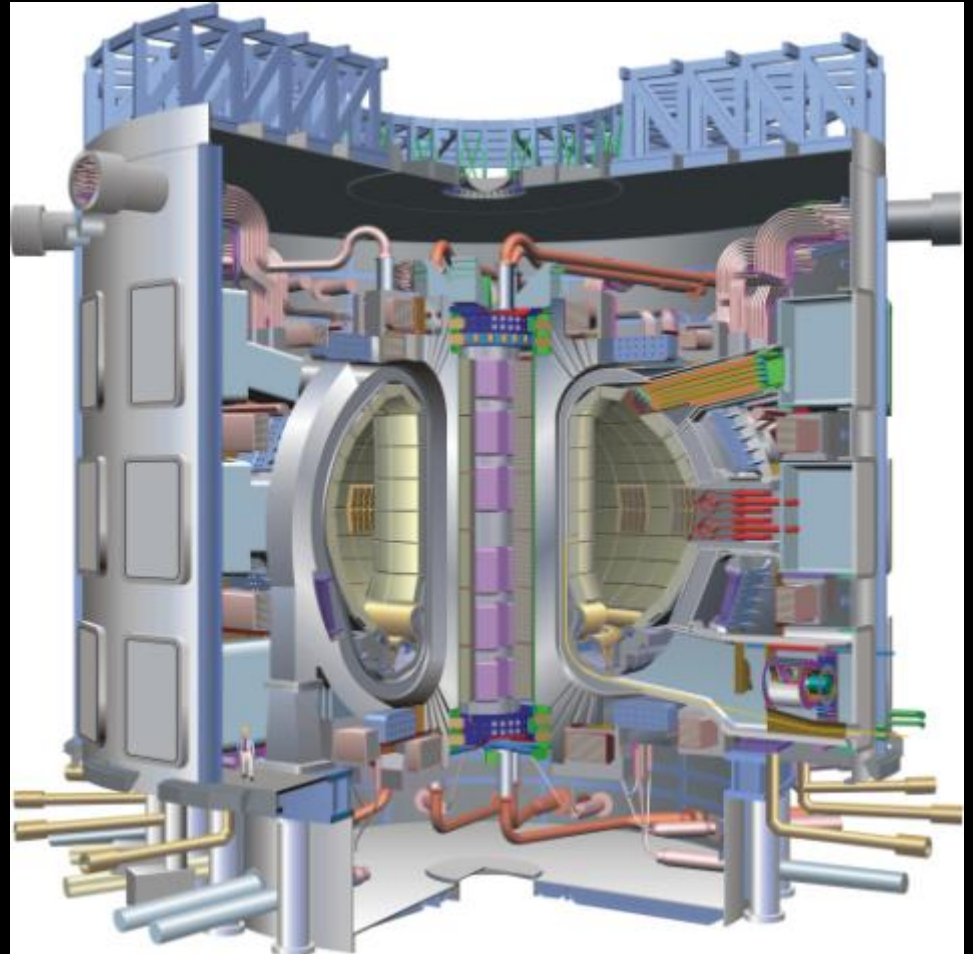
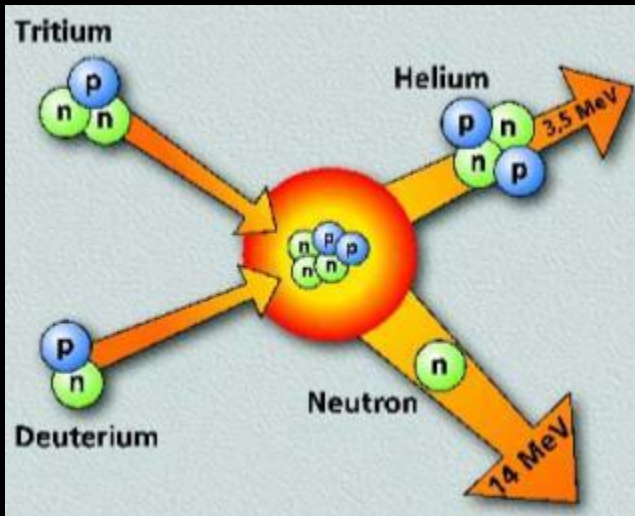
- CO₂-Abscheidung und -Speicherung



Technische Möglichkeiten

- Kernfusion

Die Kernfusion ist eine Kernreaktion, bei der zwei Atomkerne zu einem neuen Kern „verschmelzen“.



Fusionsreaktor

Was können wir dagegen tun?

- Verkehr vermeiden

Für kurze Wege:



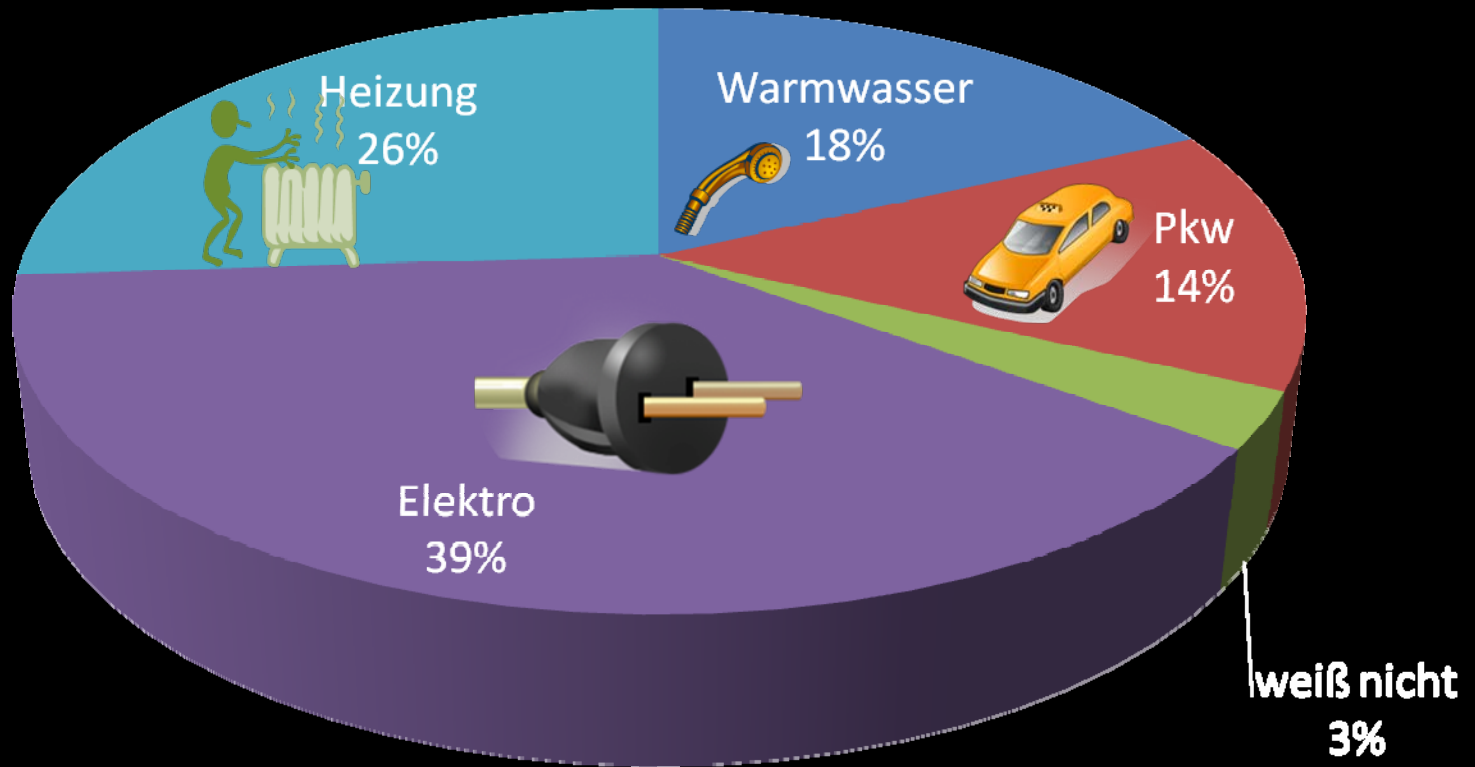
Was können wir dagegen tun?

- Verkehr verlagern

Verkehrsmittel	Kohlendioxidausstoß (CO ₂) in Gramm je Personenkilometer	Durchschnittliche Auslastung
Flugzeug	157	63%
Pkw	147	1,5 Personen je Pkw
Eisenbahn (Nahverkehr)	100	21%
Linienbus	78	21%
Metro / Tram	73	20%
Eisenbahn (Fernverkehr)	54	43%
Reisebus	33	60%

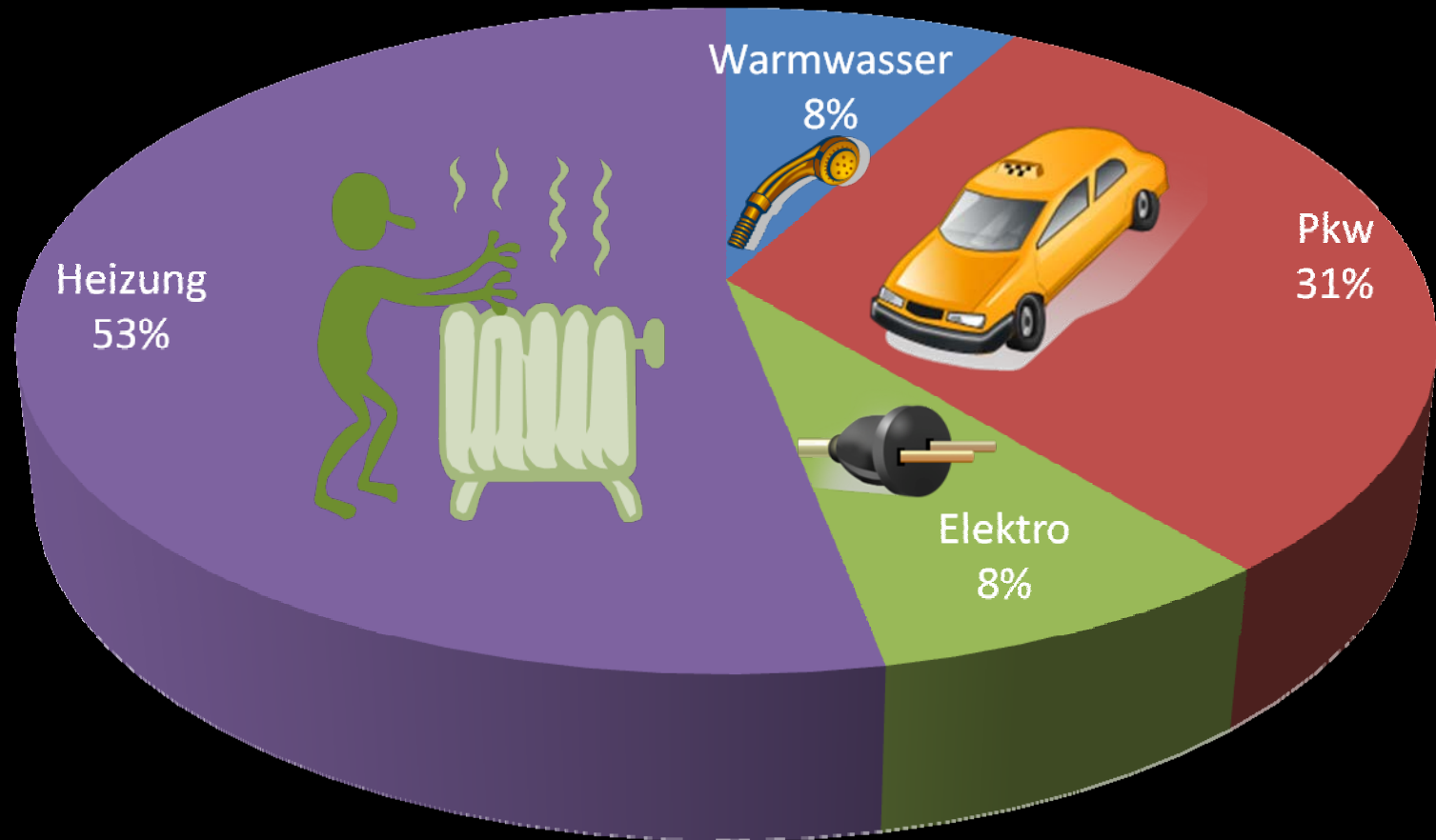
Energieverbrauch privater Haushalte

- Subjektive Einschätzung -



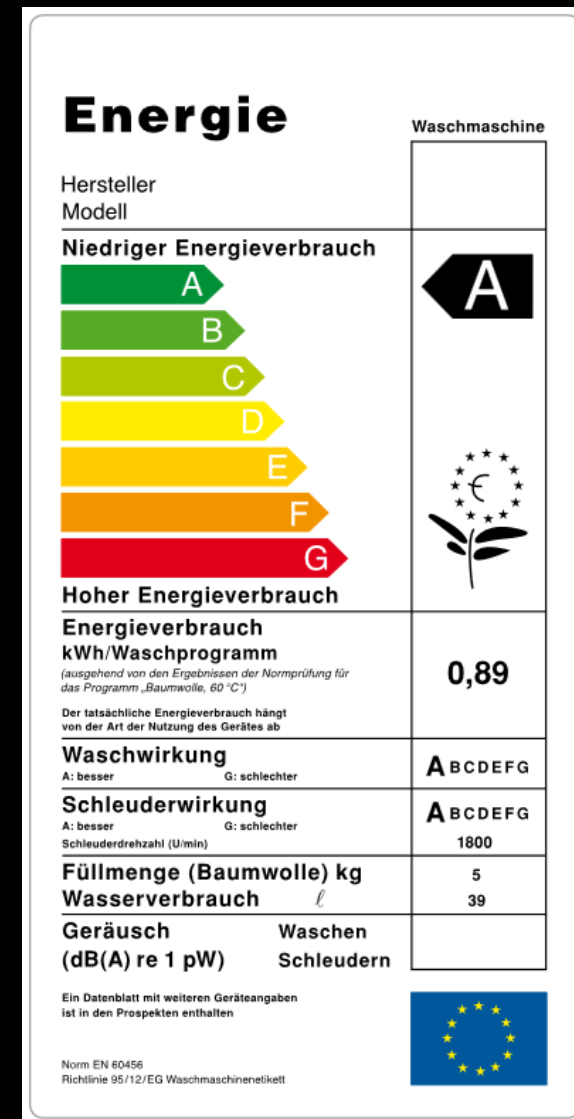
Energieverbrauch privater Haushalte

- Realer Verbrauch -



Was können wir dagegen tun?

- Energie sparende Haushaltsgeräte kaufen
- In Deutschland ist für folgende Gerätetypen hinsichtlich des Energieverbrauchs gekennzeichnet:
 - Kühl- und Gefriergeräte
 - Waschmaschinen
 - Wäschetrockner
 - Geschirrspüler
 - Lampen
 - Raumklimageräte
 - Elektrobacköfen



Klimaskeptiker

- Zwei Arten der Klimaskeptiker:
 - Ursachenskeptiker
 - Folgenskeptiker
- Argumente gegen Behauptungen der Klimaskeptiker:
 - www.umweltbundesamt.de/klimaschutz
 - www.pik-potsdam.de/~stefan/klimaskeptiker.html

Ein anderes Zuhause haben wir nicht



Ende

Unsere gute Erde aus einer Entfernung von
6.400.000.000 Kilometern

Dies ist unser Zuhause im unendlichen Universum. Und wir
sind für die Gesundheit der Erde verantwortlich!

Wald- und Torfbrände in Russland



Wald- und Torfbrände in Russland



Wald- und Torfbrände in Russland



Wald- und Torfbrände in Russland



Hurrikan "Katrina" 2005

- 1800 Tote
- 81 Milliarden US-Dollar Sachschaden
- 80 Prozent des Stadtgebietes bis zu 7,60 Meter tief unter Wasser



Hurrikan "Katrina" 2005



Kiliamdscharo in Ostafrika, Nordost-Tansania

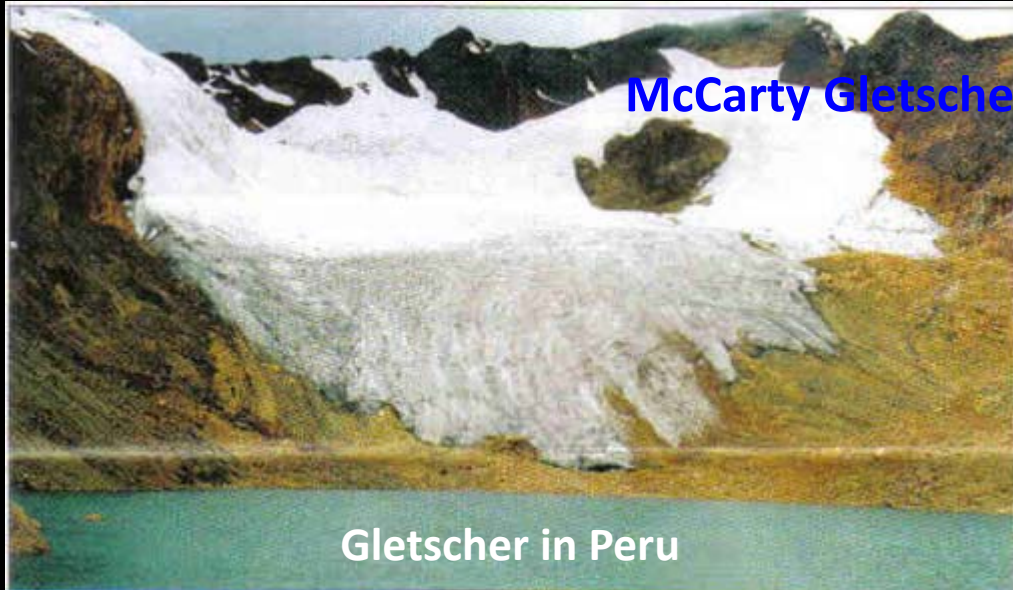
17. Februar 1993



21. Februar 2000



Gletscherschmelze



McCarty Gletscher in Alaska

Gletscher in Peru



Gletscherschmelze Peru innerhalb von 7 Jahren

Der Klimawandel

Gletscherschmelze



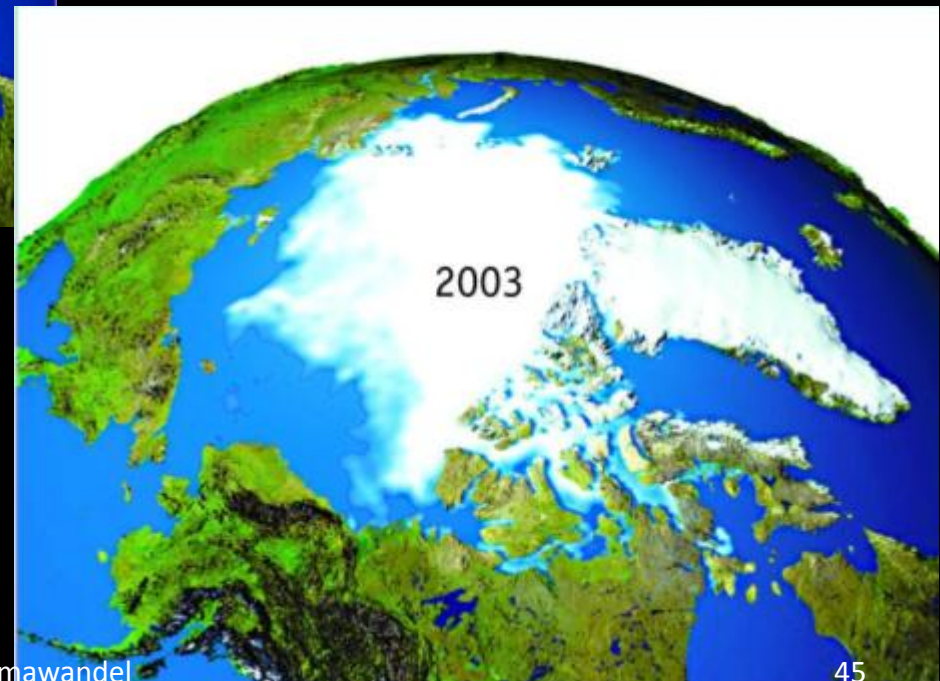
Gletscherschmelze



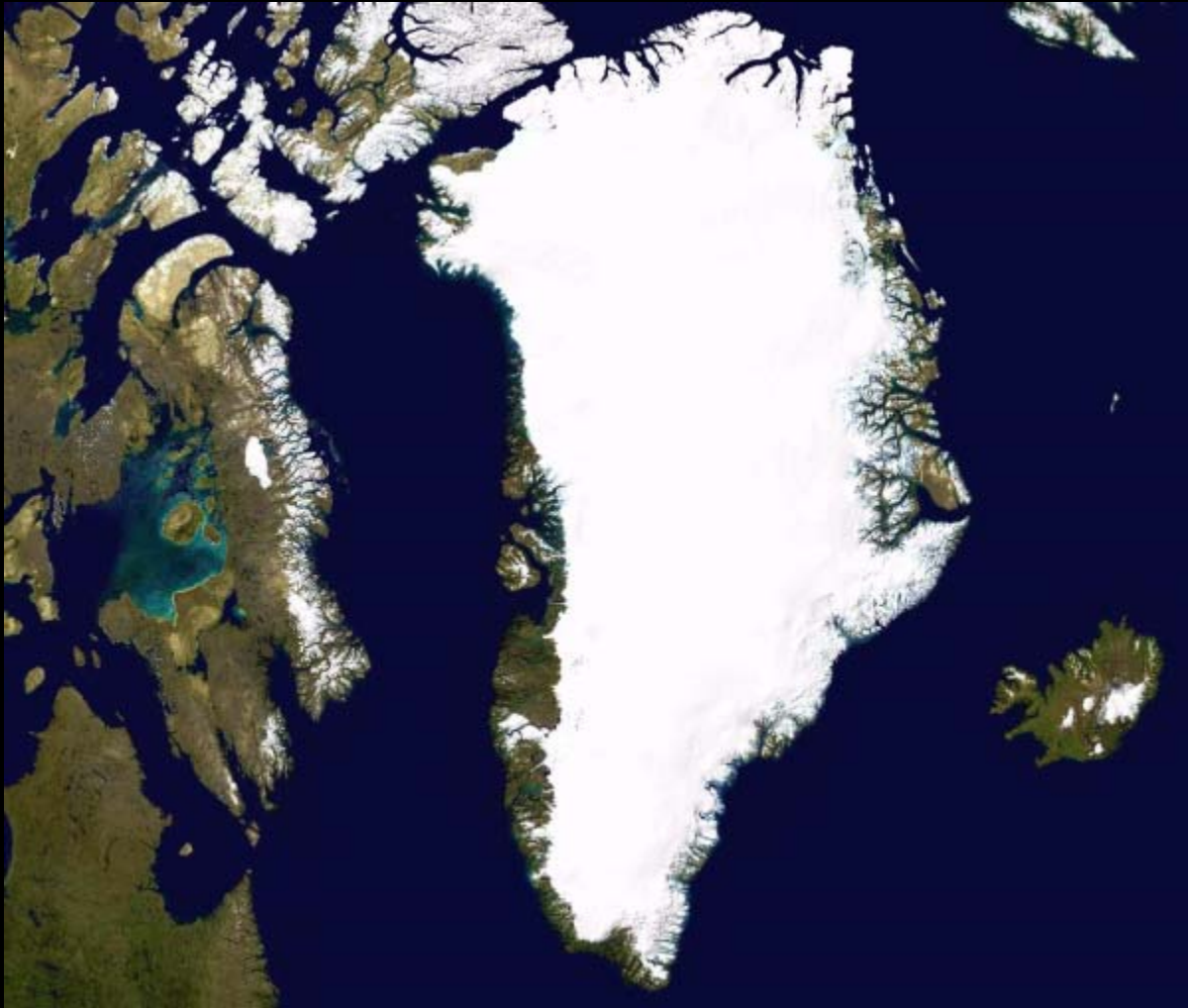
Gletscherschmelze



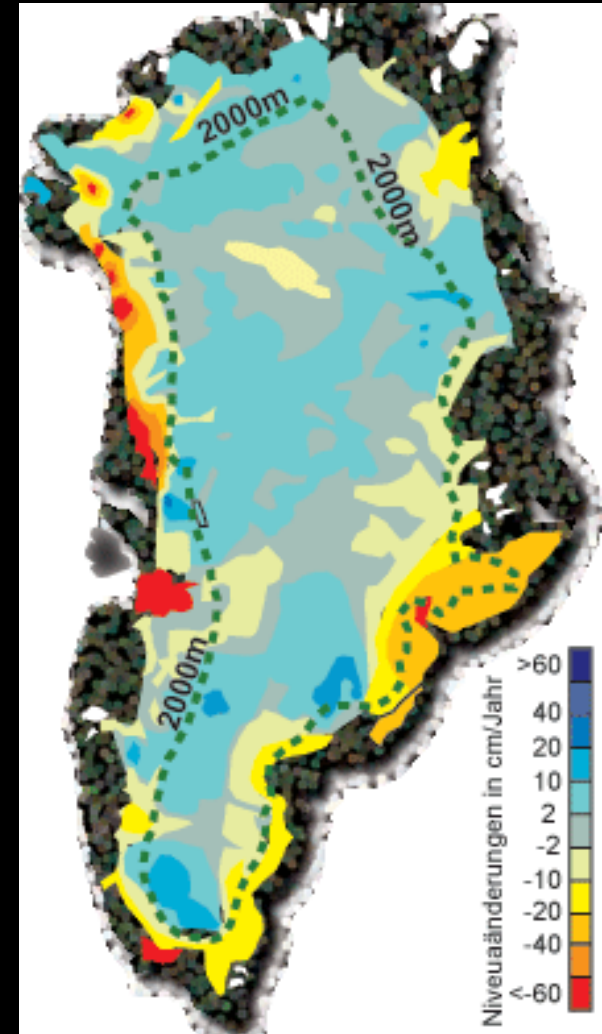
Rückgang des Meereises



Eisschilde in Grönland



Hans-Holger Miebach



Der Klimawandel