
**DIE GLOBALE ERWÄRMUNG:
ANGEBOTS-NACHFRAGE-BILANZ
UND
BESTANDS- UND STRÖMUNGS-ANALYSE**

Ton Runneboom

Teijin limited

Kasumigaseki Common Gate West Tower

2-1, Kasumigaseki 3-Chome

Chiyoda-Ku

Tokyo 100-8585

www.Teijin.co.jp

Gordon Feller

Urban Age Institute

870 Estancia

San Rafael

CA 94903

USA

VIELE FRAGEN

**WIE HÄNGEN CO₂ UND DIE GLOBALE
ERWÄRMUNG ZUSAMMEN?**

**WIR MÜSSEN DIE ERWÄRMUNG GENAUSO
ANALYSIEREN WIE WIR CO₂ ANALYSIEREN**

Zur Steuerung des CO₂ in der Atmosphäre...

**Erstelle eine globale CO₂ Angebots-Nachfrage-Bilanz
und**

Analysiere die Bestände und Ströme des CO₂

Zur Steuerung der globalen Erwärmung der Atmosphäre...

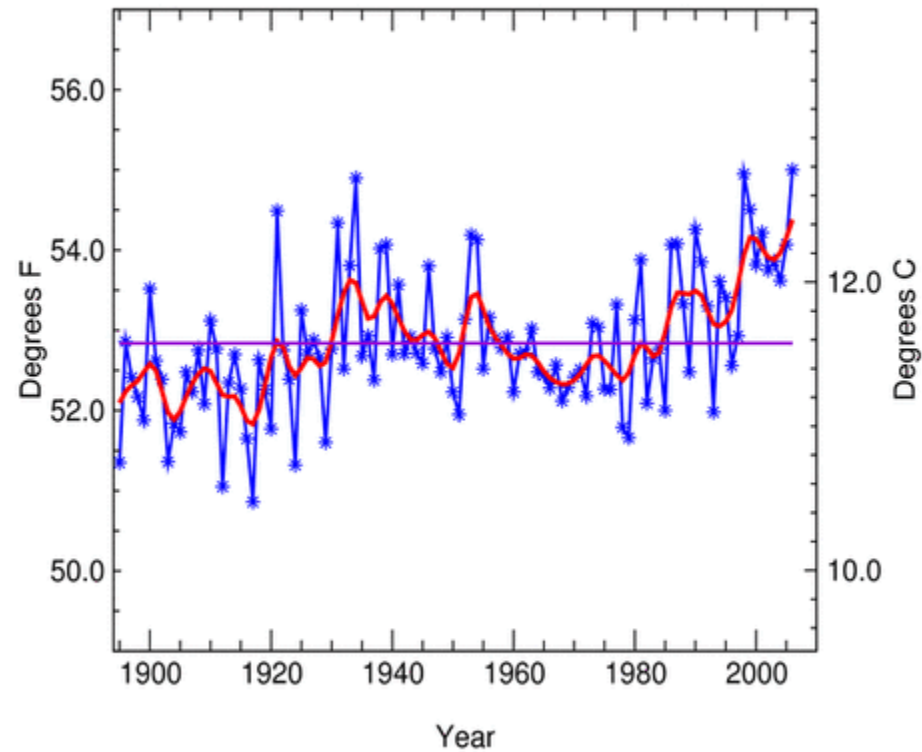
**Erstelle eine Angebots-Nachfrage-Bilanz der globalen
Erwärmung**

und

Analysiere die Bestände und Ströme der Erwärmung

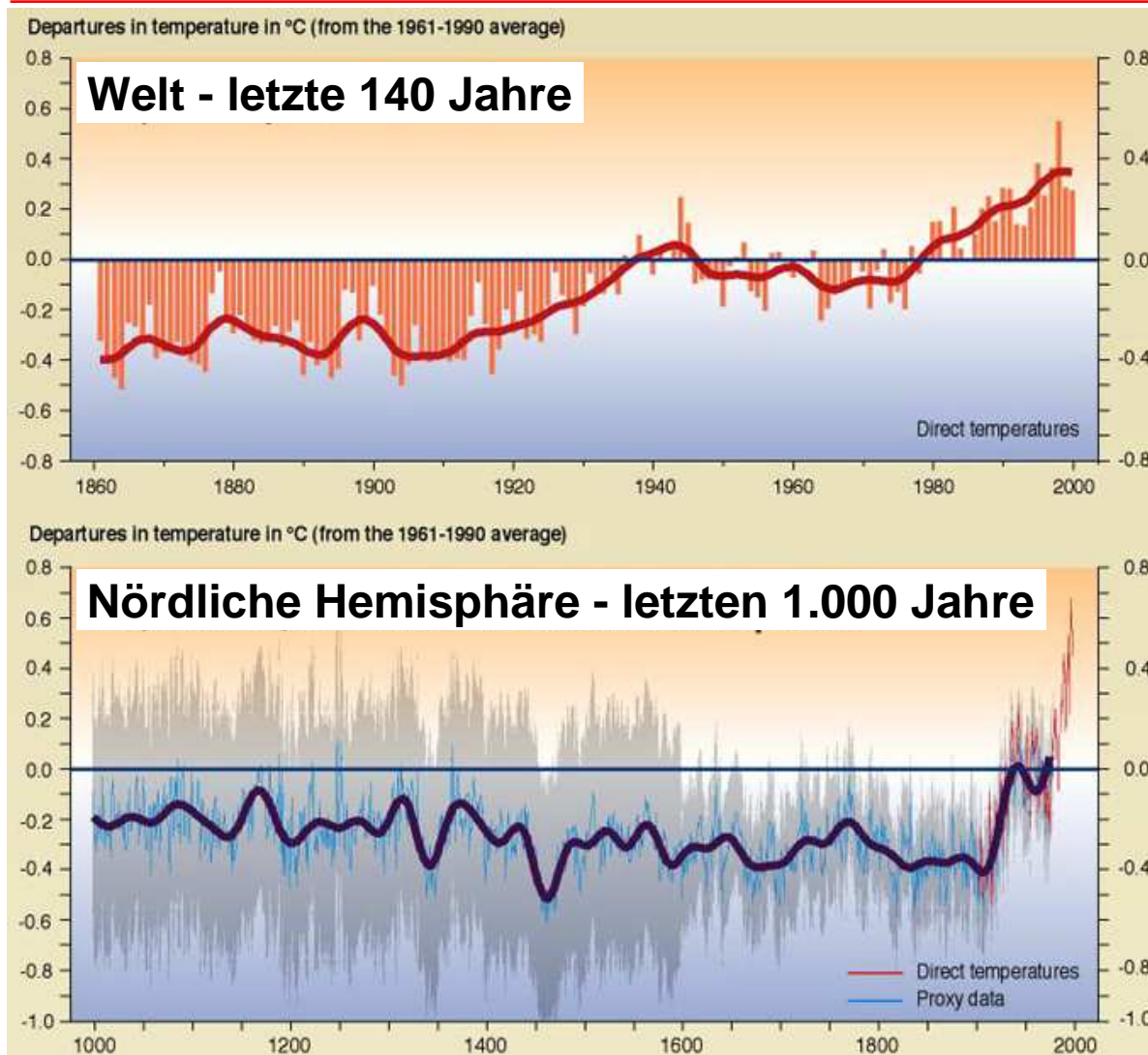
Temperatur USA

1895 - 2006



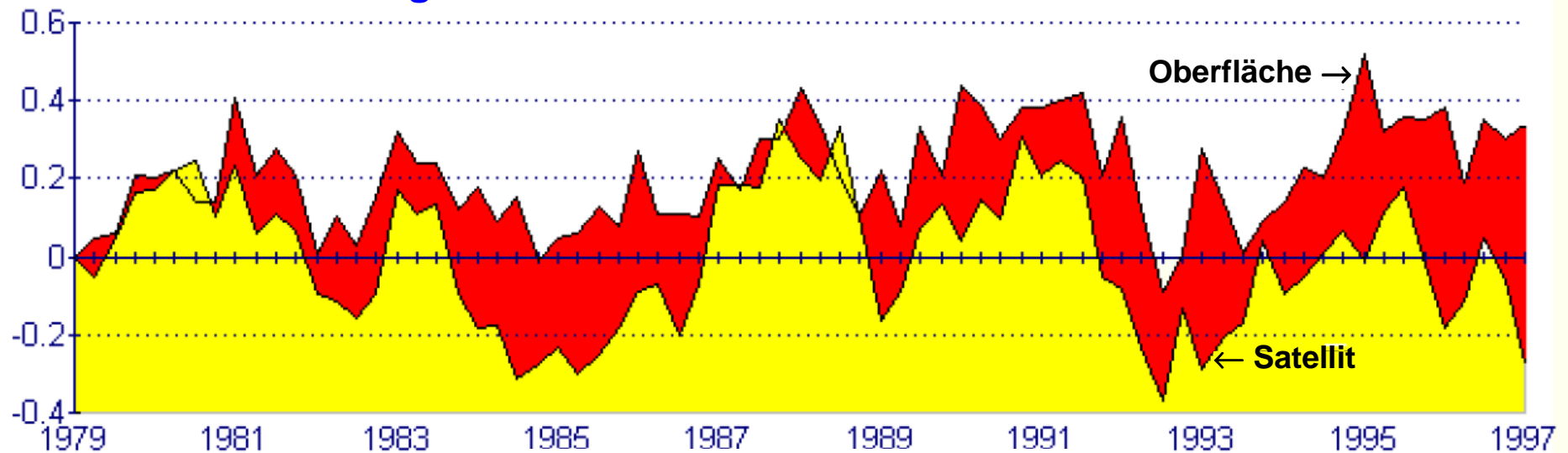
- Jahreswerte
- Gefilterte Werte
- Langjähriges Mittel

National Climatic Data Center / NESDIS / NOAA



Schwankungen der Temperatur der Erdoberfläche

Globale Durchschnitts-Temperatur Vergleich Oberflächen- und Satelliten-Daten



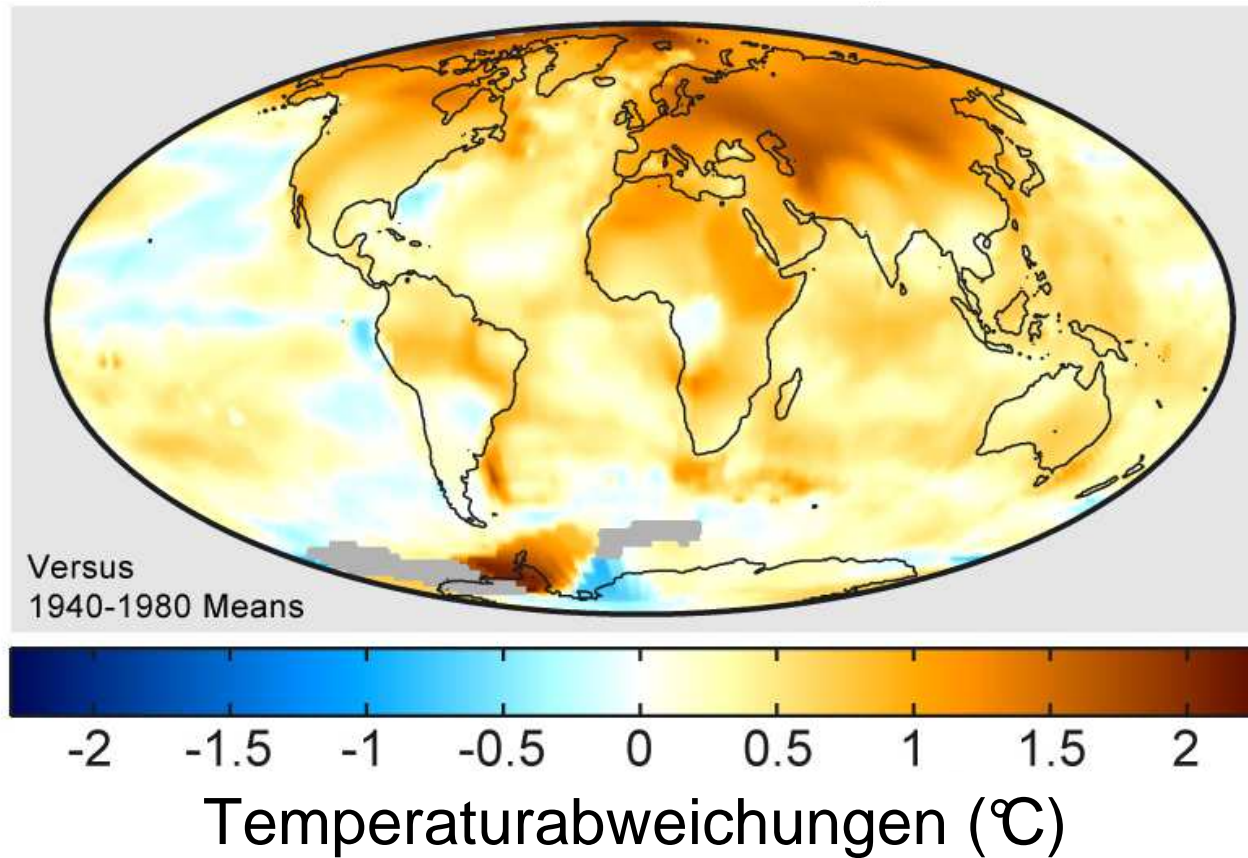
Vergleichbare Quartalszahlen

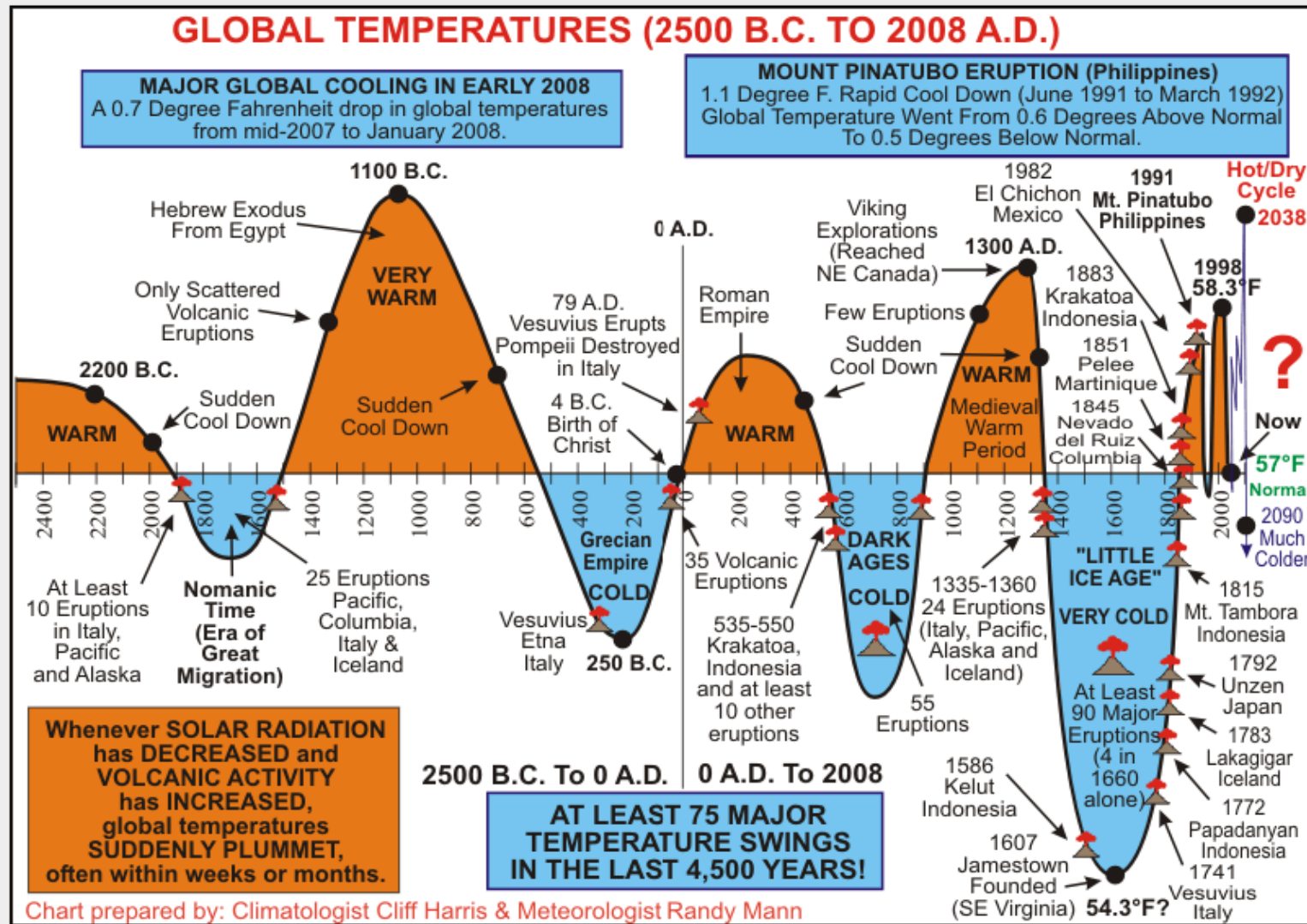
- Oberfläche
- Satellit

Beide Datensätze sind auf Januar 1979 bezogen und zeigen vergleichbare Temperaturschwankungen



Durchschnitts-Temperatur 1999-2008





Es gibt viele Meinungen darüber, in welcher Periode wir uns befinden, in welche Richtung es als nächstes geht und ob die Messungen korrekt sind

Wenn man aber an die globale Erwärmung glaubt:

Die Erdatmosphäre erwärmt sich um bis zu 0,2 °C oder °K in einem Jahr im unteren Teil der Atmosphäre

Die offizielle Politik will die Erwärmung auf 0,2 Grad in 10 Jahren begrenzen

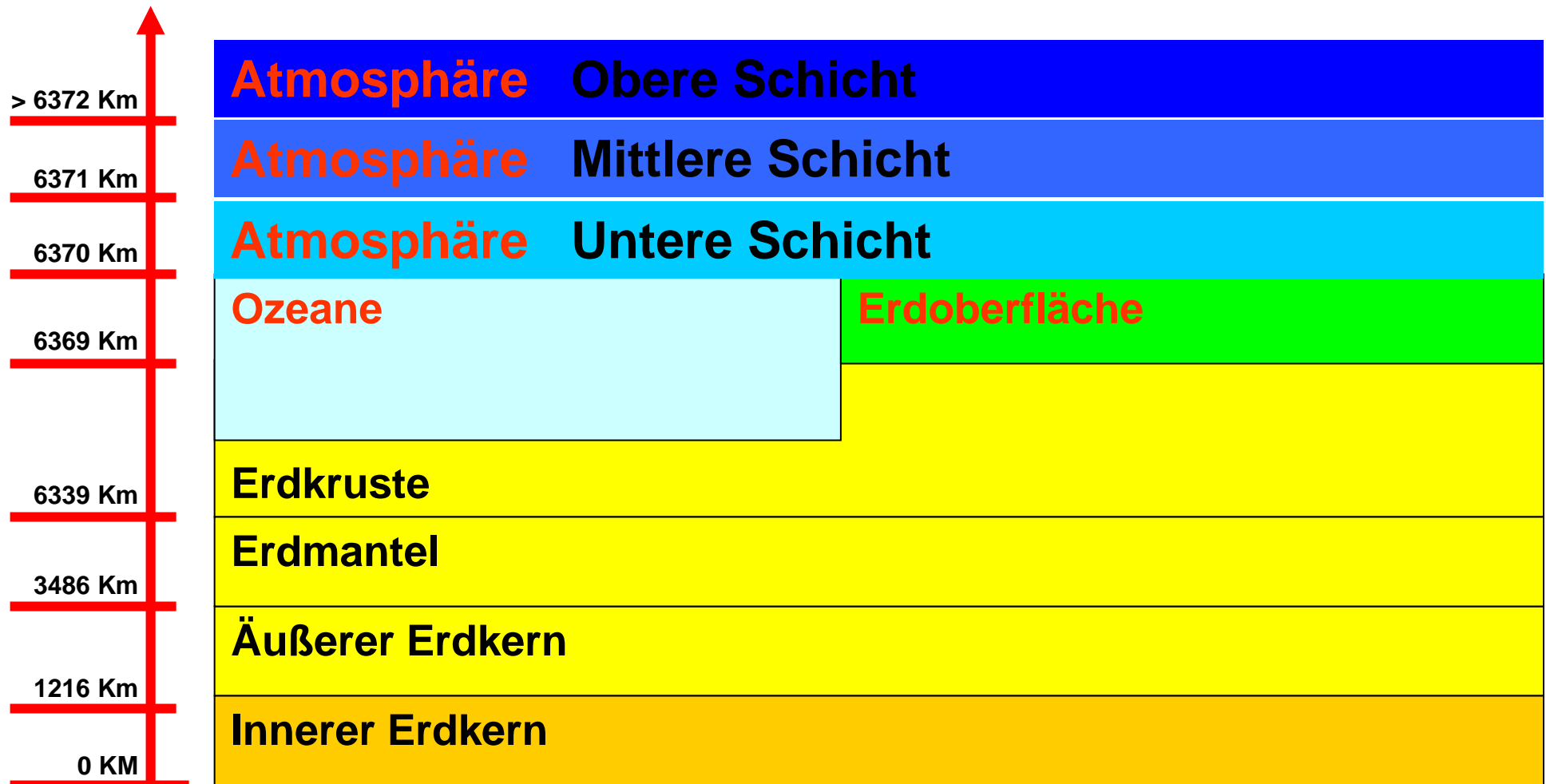
Die Probleme der globalen Erwärmung könnten gelöst werden, wenn ein Mechanismus gefunden würde, der die Temperatur im unteren Teil der Atmosphäre senken würde ... um bis zu 0,2 °C oder °K in einem Jahr

Beobachtung

Ein Anstieg um 0,2 °C in einem Jahr erscheint sehr sehr wenig im Vergleich zu:

- **Den täglichen Temperaturschwankungen von 10 bis 20 °C und bis zu 50 °C je nach Lage auf der Erde**
- **Den saisonalen Temperaturschwankungen von bis zu 80 °C**

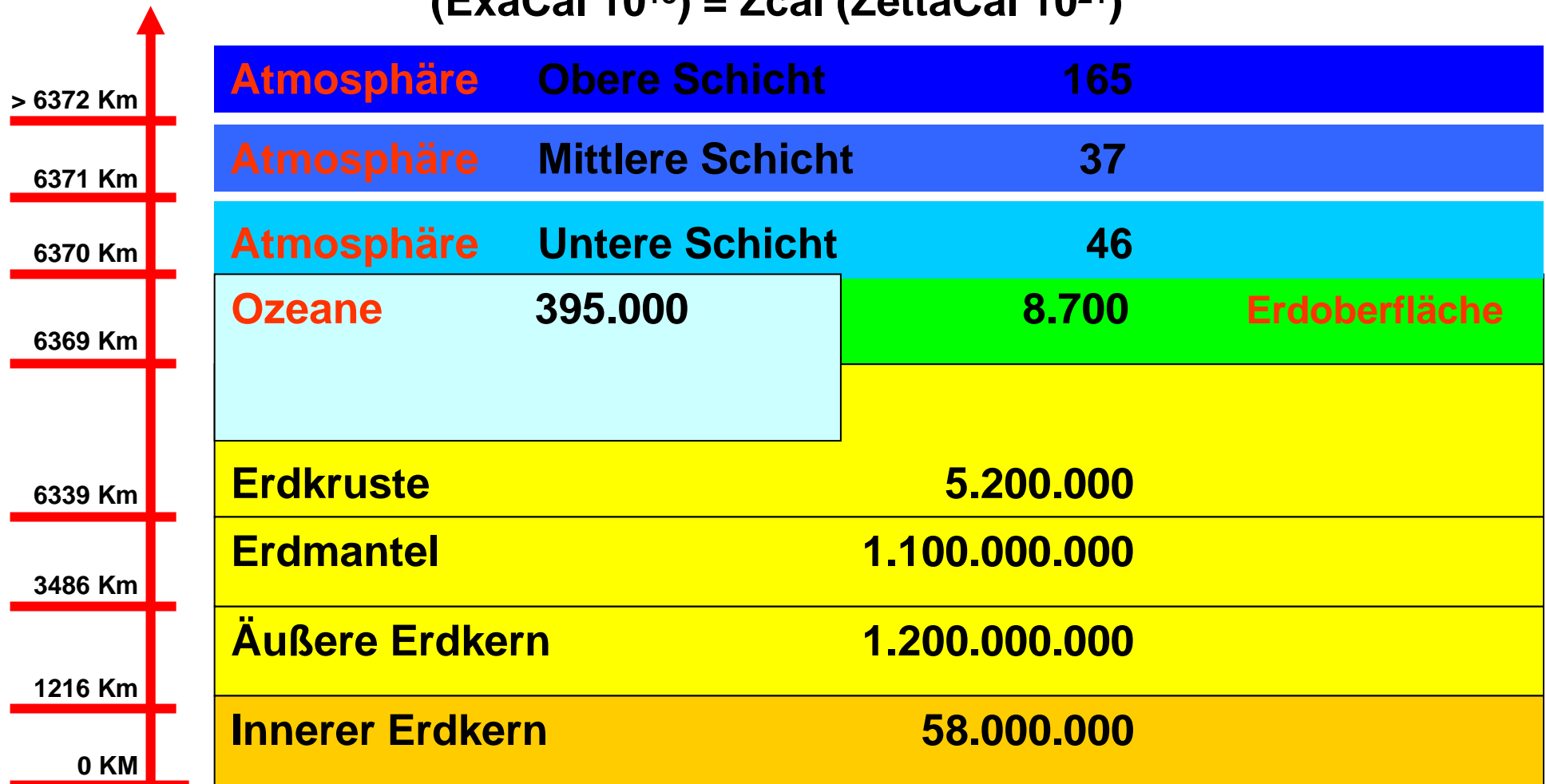
Wärmespeicher der Erde



Wärmespeicher der Erde - Durchschnittstemperatur in °K



Wärmeinhalt in 000 Ecal (ExaCal 10^{18}) = Zcal (ZettaCal 10^{21})

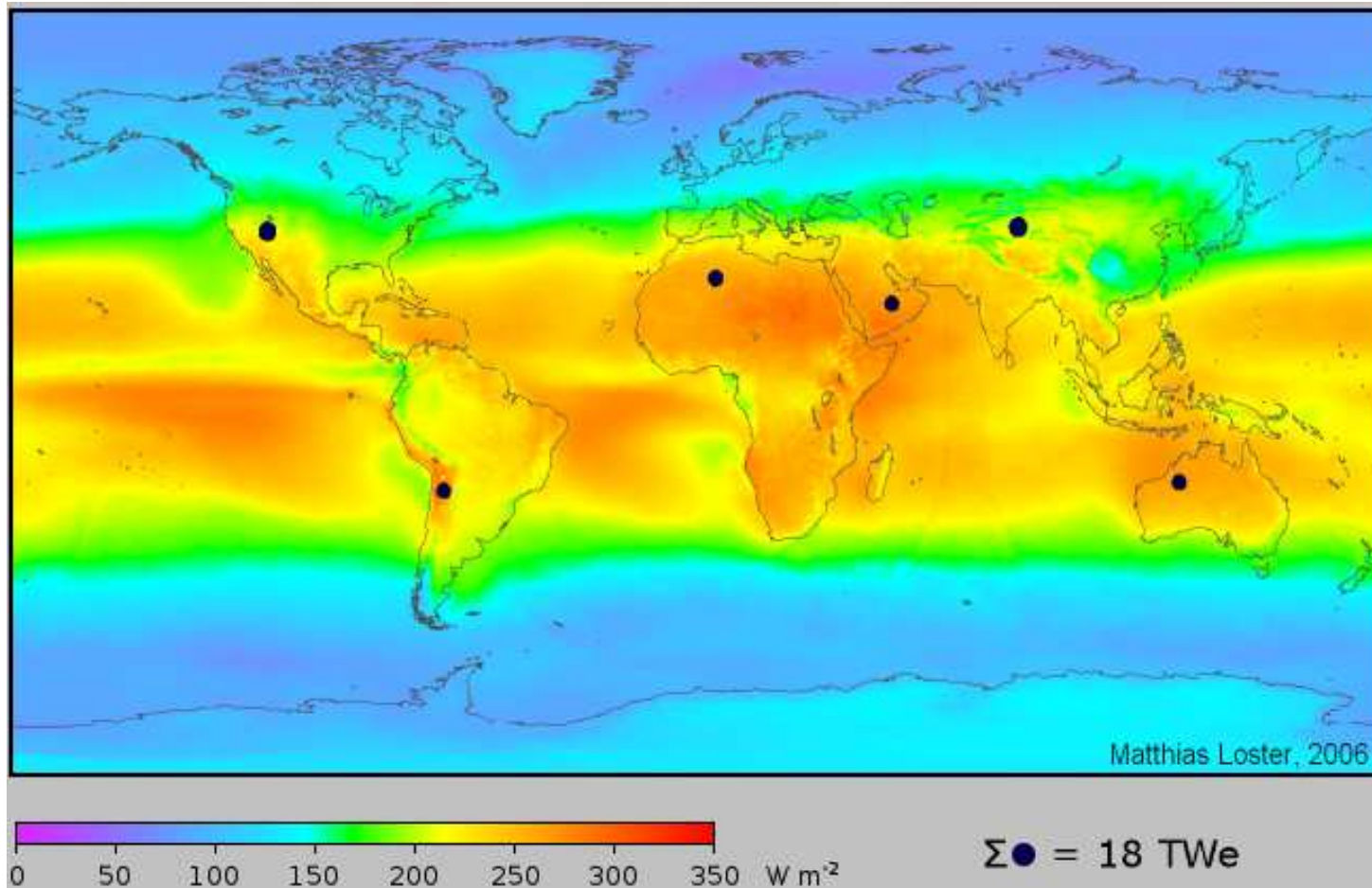


Globale Wärmebilanz

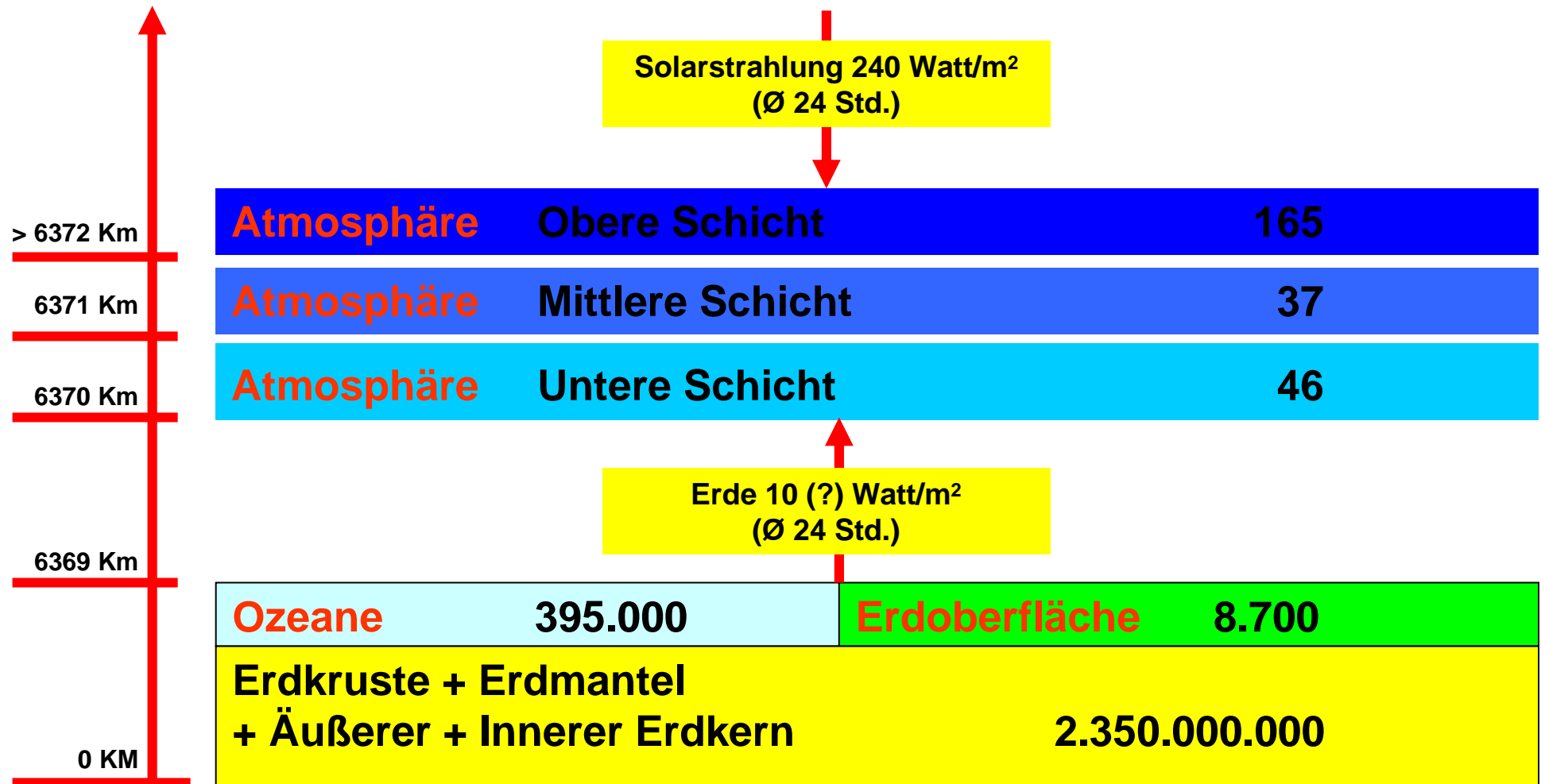
Wärmeinhalt in Zcal // **notwendige Zcal für eine Erhöhung um 1 °C**

				1 °C
> 6372 Km	Atmosphäre	Obere Schicht	165	0,64
6371 Km	Atmosphäre	Mittlere Schicht	37	0,13
6370 Km	Atmosphäre	Untere Schicht	46	0,16
6369 Km	Ozeane	395.000	1.355	8 700
				31 Erdoberfläche
6339 Km	Erdkruste		5.200.000	8.930
3486 Km	Erdmantel		1.100.000.000	481.100
1216 Km	Äußerer Erdkern		1.200.000.000	264 660
0 KM	Innerer Erdkern		58.000.000	11.450

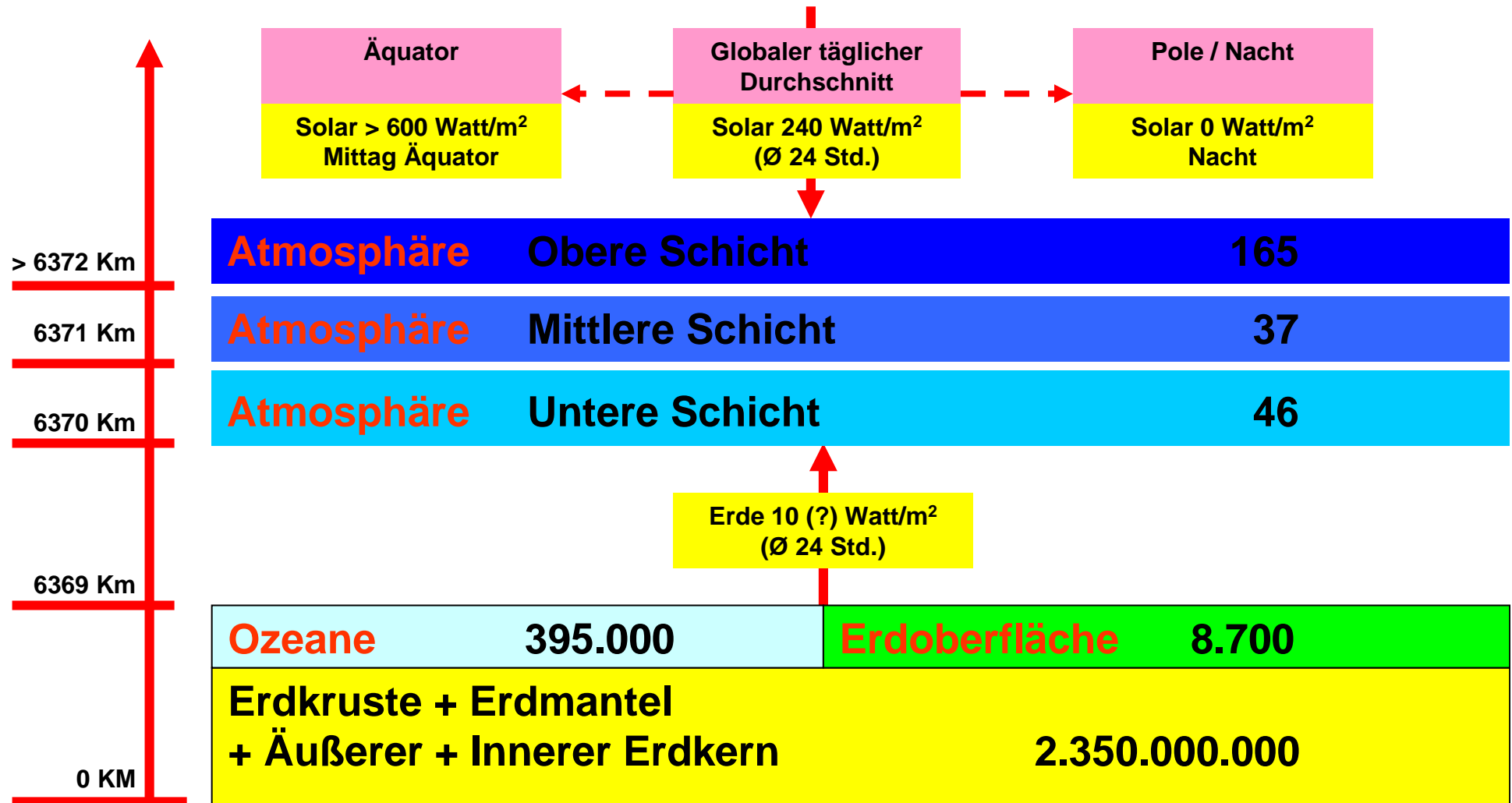
Durchschnittliche lokale Sonneneinstrahlung (24 Stunden, inkl. Bewölkung) - Durchschnitt 240 W/m² -



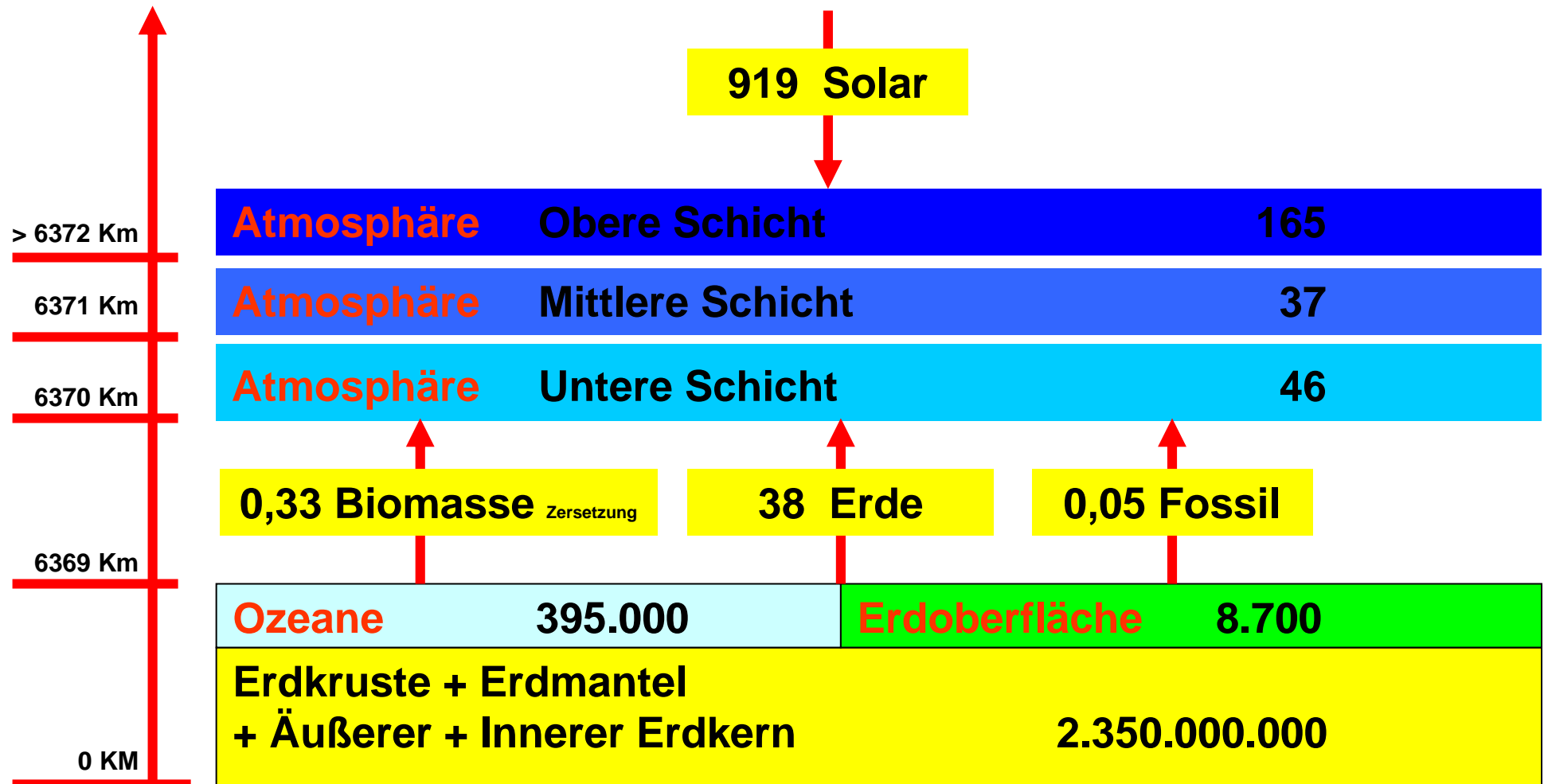
Wärmeinhalt in Zcal und Strömungsintensität in Watt/m²



Wärmeinhalt und tägliche Schwankungen der Strömungsintensität

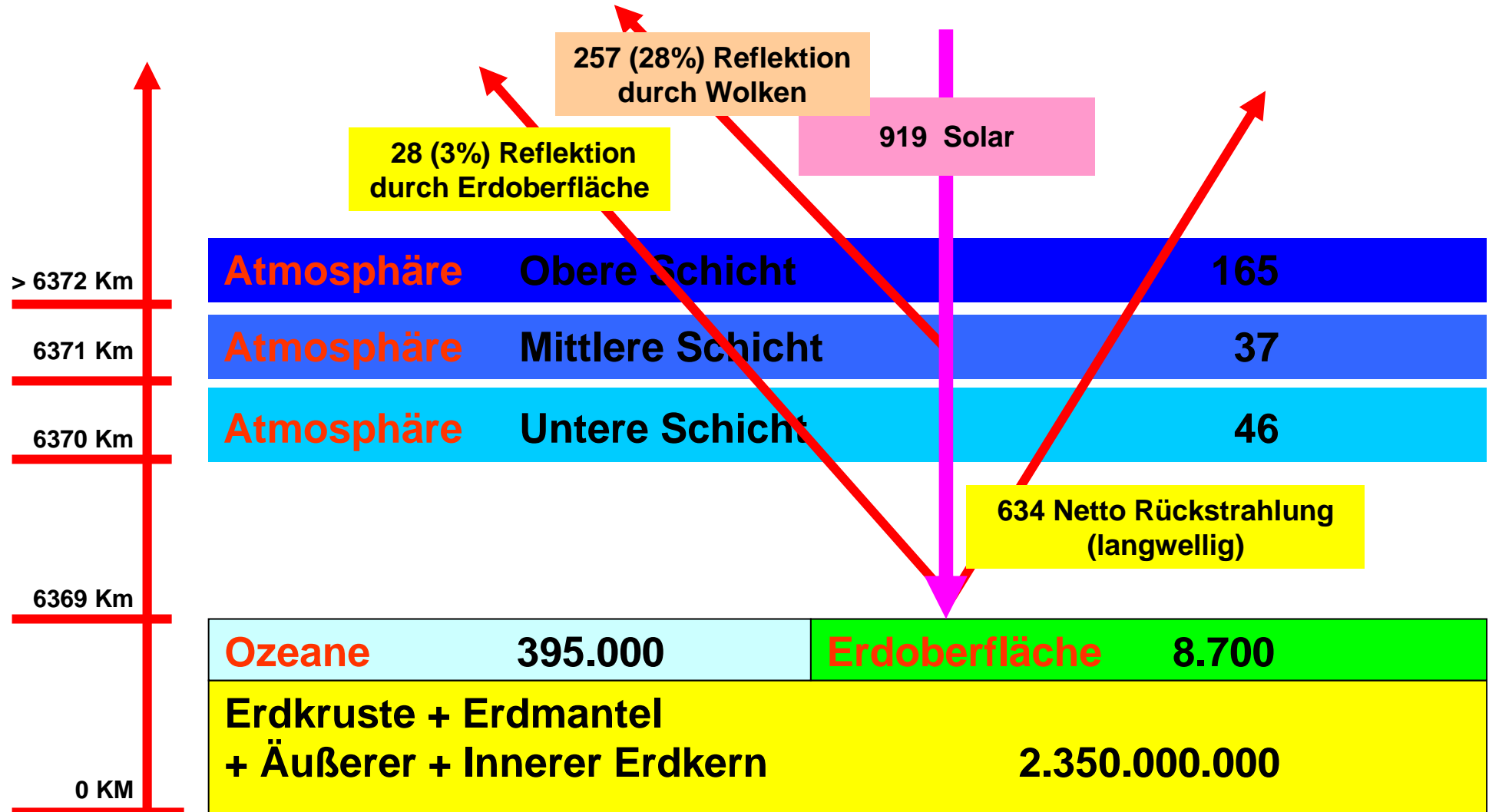


Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal



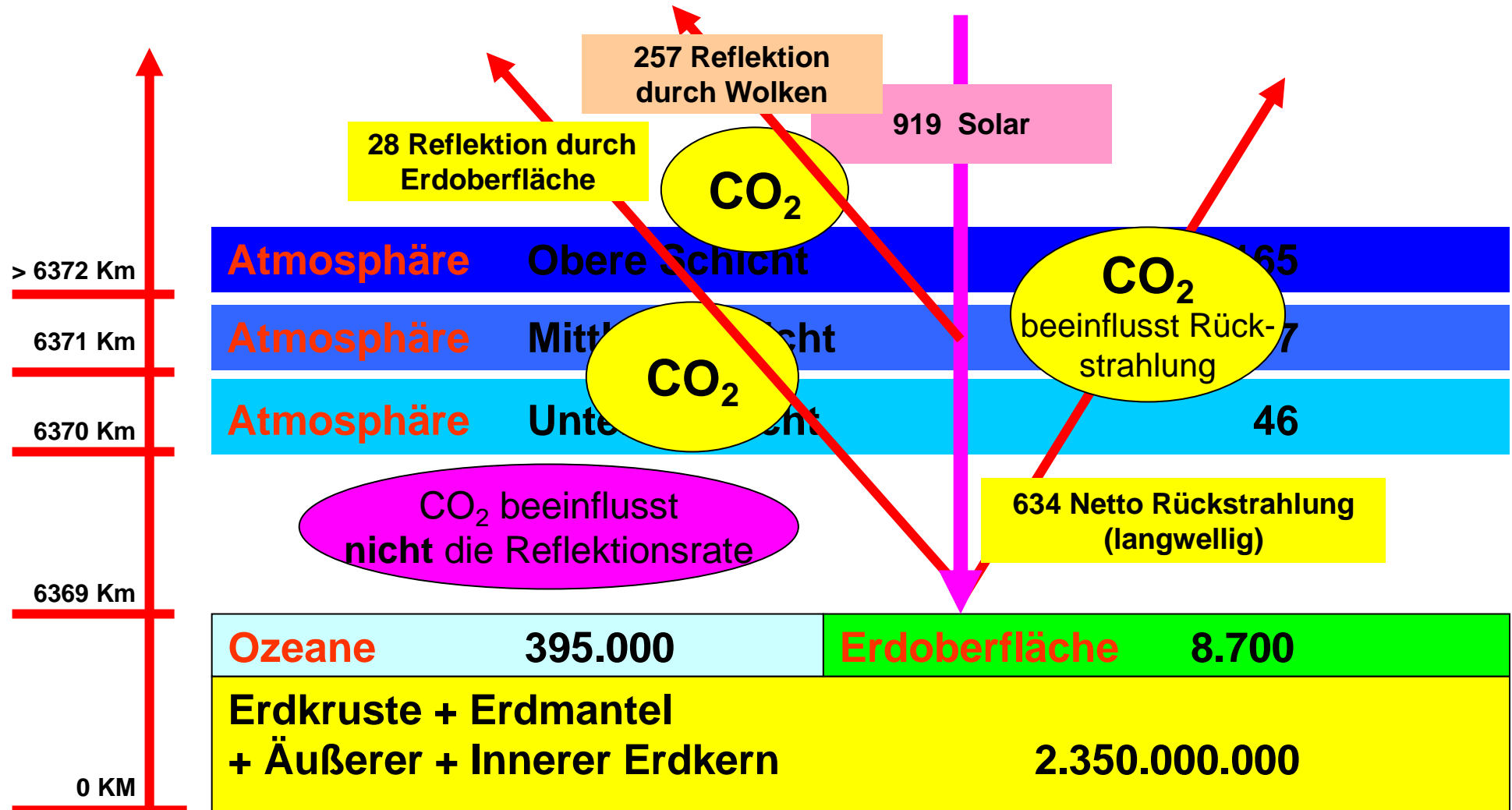
Globale Wärmebilanz

Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal



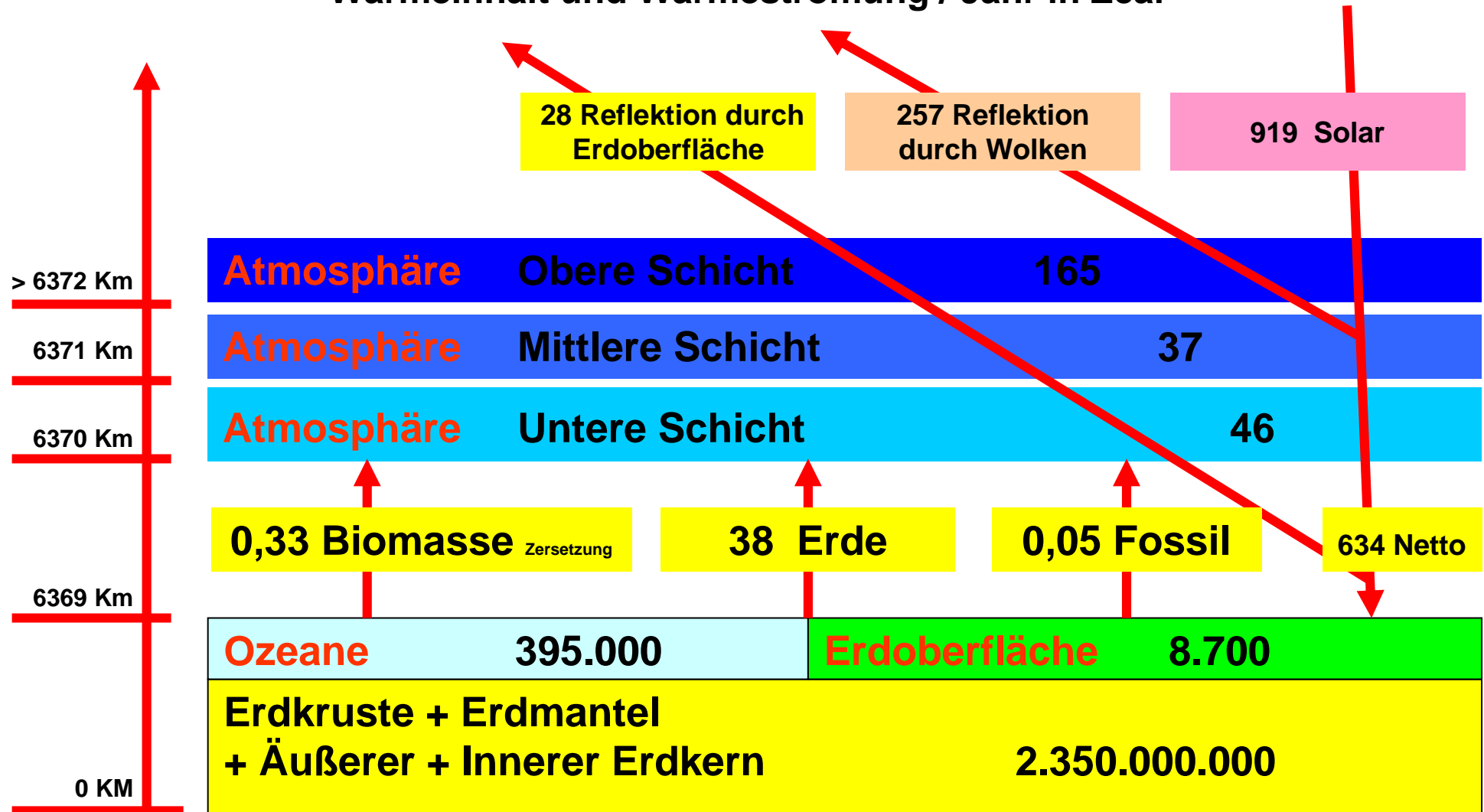
Globale Wärmebilanz

Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal // Zcal / year



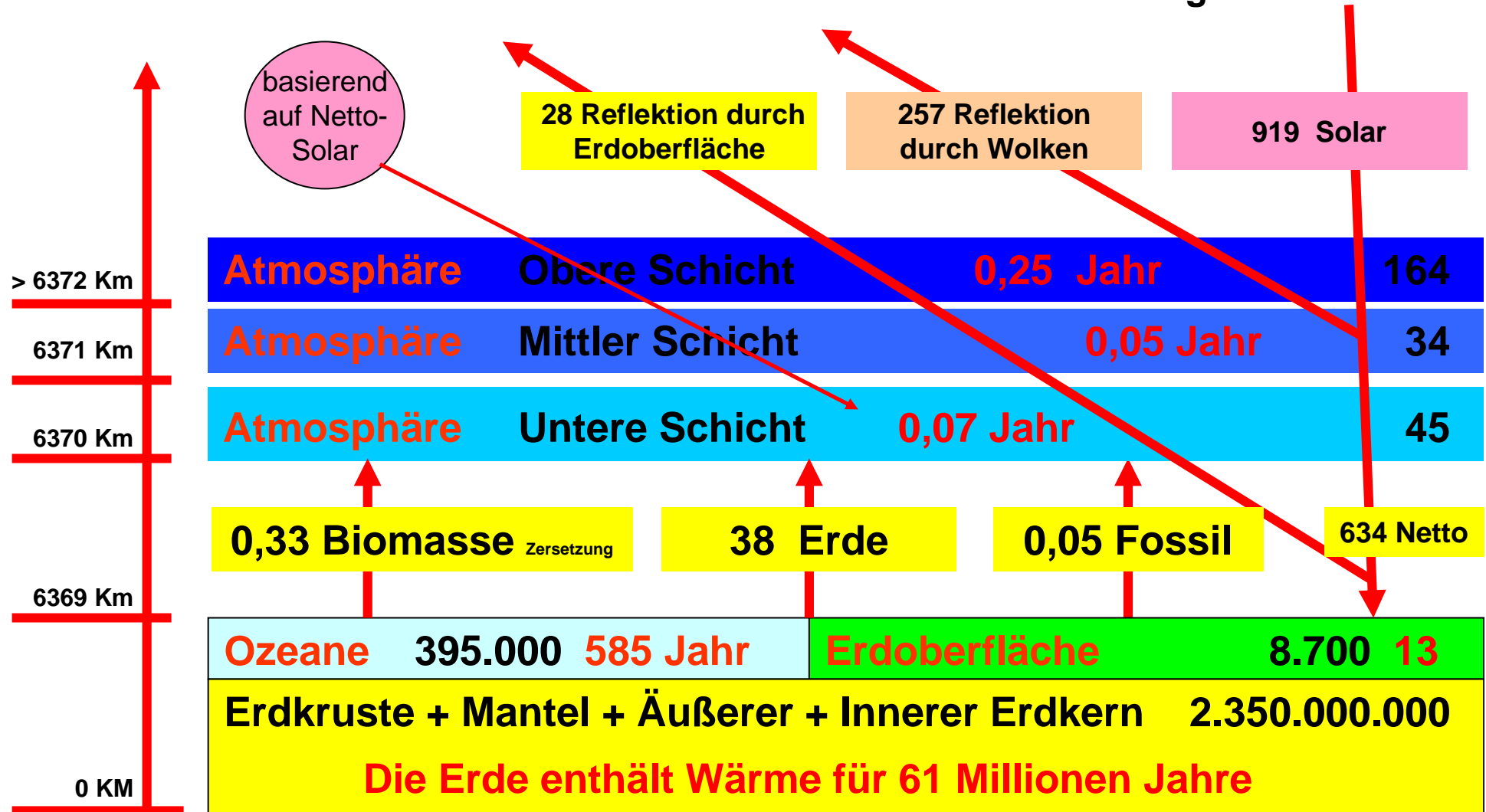
Globale Wärmebilanz

Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal



Globale Wärmebilanz

Bestandsaufnahme des Wärmeinhalts über die Zeit und Strömung / Jahr in Zcal



Globale Wärmebilanz

Beobachtung	Zcal/Year
Solarstrahlung Netto	634
Erde	38
Fossile Brennstoffe	0.05
Biomasse Zersetzung	0.33
Total	<hr/> 762

Wenn die Wärme eines Jahres im unteren Teil der Atmosphäre gespeichert würde, würde sich die Temperatur in dem Jahr um 4.300 °K oder um 13 °K pro Tag erhöhen. Bei einer Speicherung in der gesamten Atmosphäre würde sie sich um 724 °K erhöhen.

Wenn die Wärme eines Jahres in den Ozeanen gespeichert würde, würde sich die Temperatur um 0,5 °K erhöhen.

1 Grad in 50 Jahren ist EU-Ziel

Die Temperatur im unteren Teil der Atmosphäre erhöht sich um 1 °K in einem Jahr:

Dafür wird ein Wärmezuwachs von 0,16 Zcal/Jahr benötigt

Bei einer Erhöhung von 1 °K über 10 Jahre werden 0,016 Zcal Wärmezuwachs pro Jahr im unteren Teil der Atmosphäre benötigt

1 °K Temperaturerhöhung über 50 Jahre erfordern 0,003 Zcal

Wenn die Temperatur der gesamten Atmosphäre um 1 °K in 1 Jahr steigt, sind 1,0 Zcal/Jahr erforderlich

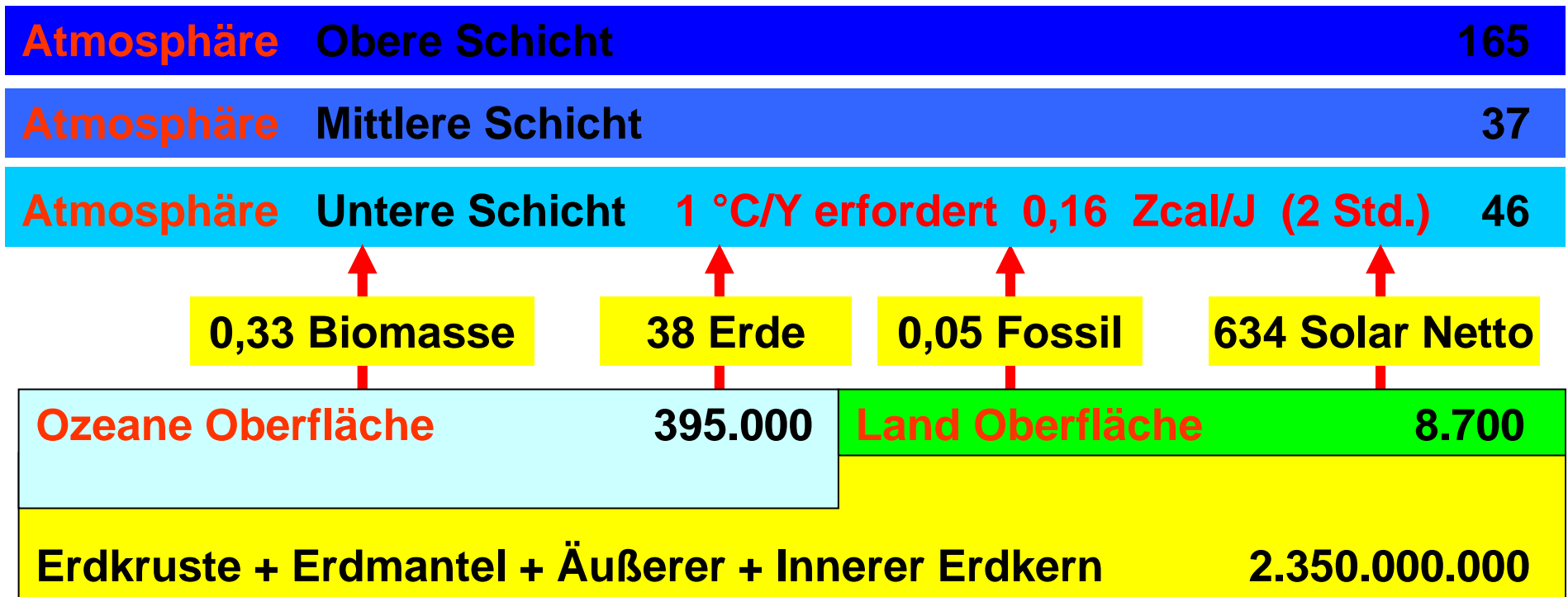
1 °K über 10 Jahre erfordert 0,1 Zcal/Jahr

Globale Wärmebilanz

Strahlungswärme, Inhalte und Strömung / Jahr in Zcal

Um im unteren Teil der Atmosphäre, wo die Maßnahmen ansetzen, keine Erwärmung zu haben, muss die gesamte Wärme

- die Atmosphäre verlassen
- von den Ozeanen absorbiert werden



Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal

Um im unteren Teil der Atmosphäre, wo die Maßnahmen ansetzen, keine Erwärmung zu haben, muss die gesamte Wärme

- die Atmosphäre verlassen
- von den Ozeanen absorbiert werden

Total minus 0,016

Atmosphäre Untere Schicht

1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,16 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (2,0 Std.)

0.1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,016 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (0,2 Std.)

0,33 Biomasse

38 Erde

0,05 Fossil

634 Solar Netto

Ozeane Oberfläche

395.000

Land Oberfläche

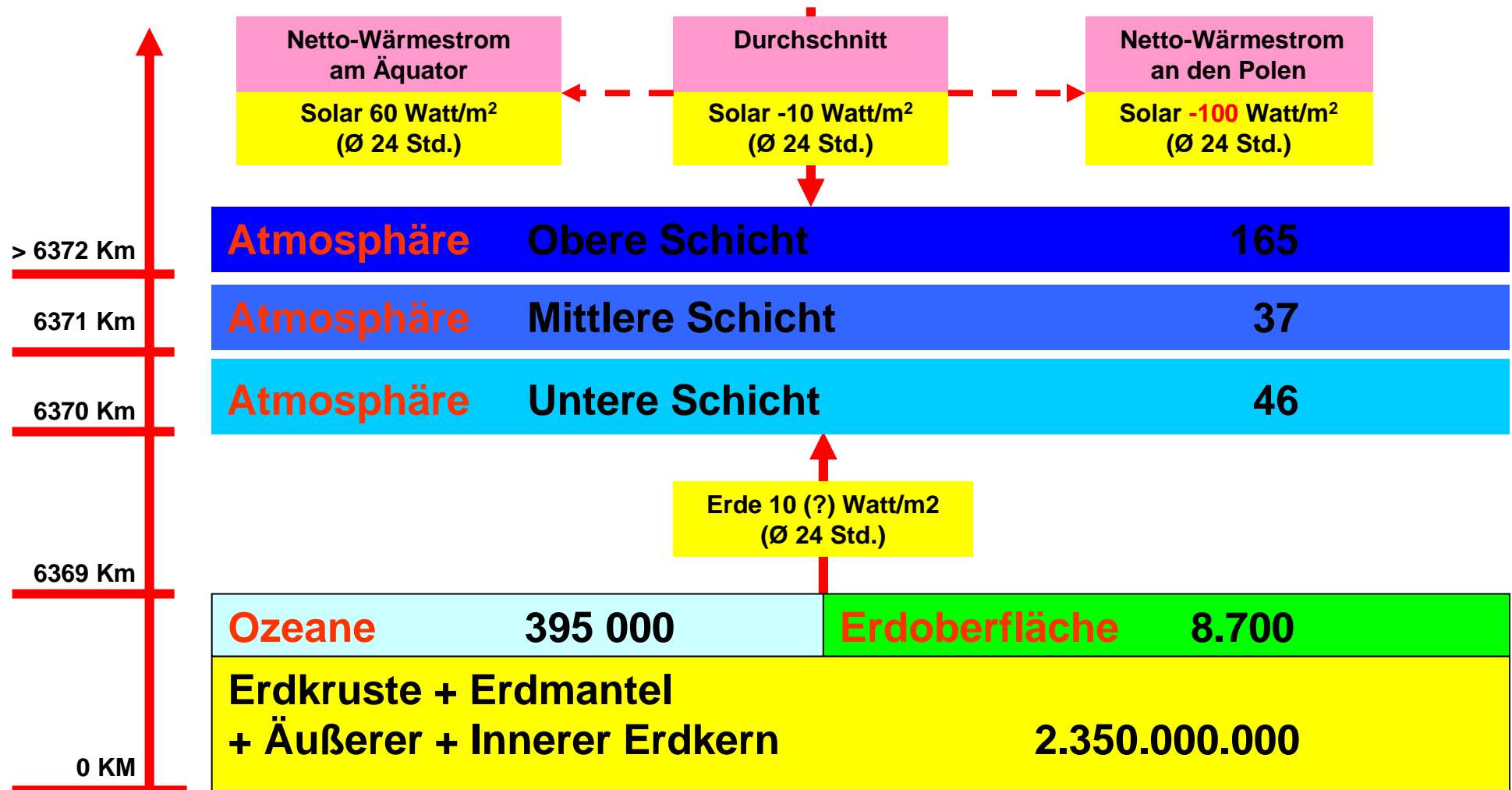
8.700

Erdkruste + Erdmantel + Äußerer + Innerer Erdkern

2.350.000.000

Globale Wärmebilanz

Wärmeinhalt, Netto-Wärmestrom und Strömungsintensität in 000 Ecal Watt / m²



Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal

Um im unteren Teil der Atmosphäre, wo die Maßnahmen ansetzen, keine Erwärmung zu haben, muss die gesamte Wärme

- die Atmosphäre verlassen
- von den Ozeanen absorbiert werden

Total minus 0,016

Wie viel bleibt im Ozean angesichts schmelzender Eiskappen??

Atmosphäre

Untere Schicht

1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,16 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (2,0 Std.)

0.1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,016 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (0,2 Std.)

0,33 Biomasse

38 Erde

0,05 Fossil

634 Solar Netto

Ozeane Oberfläche

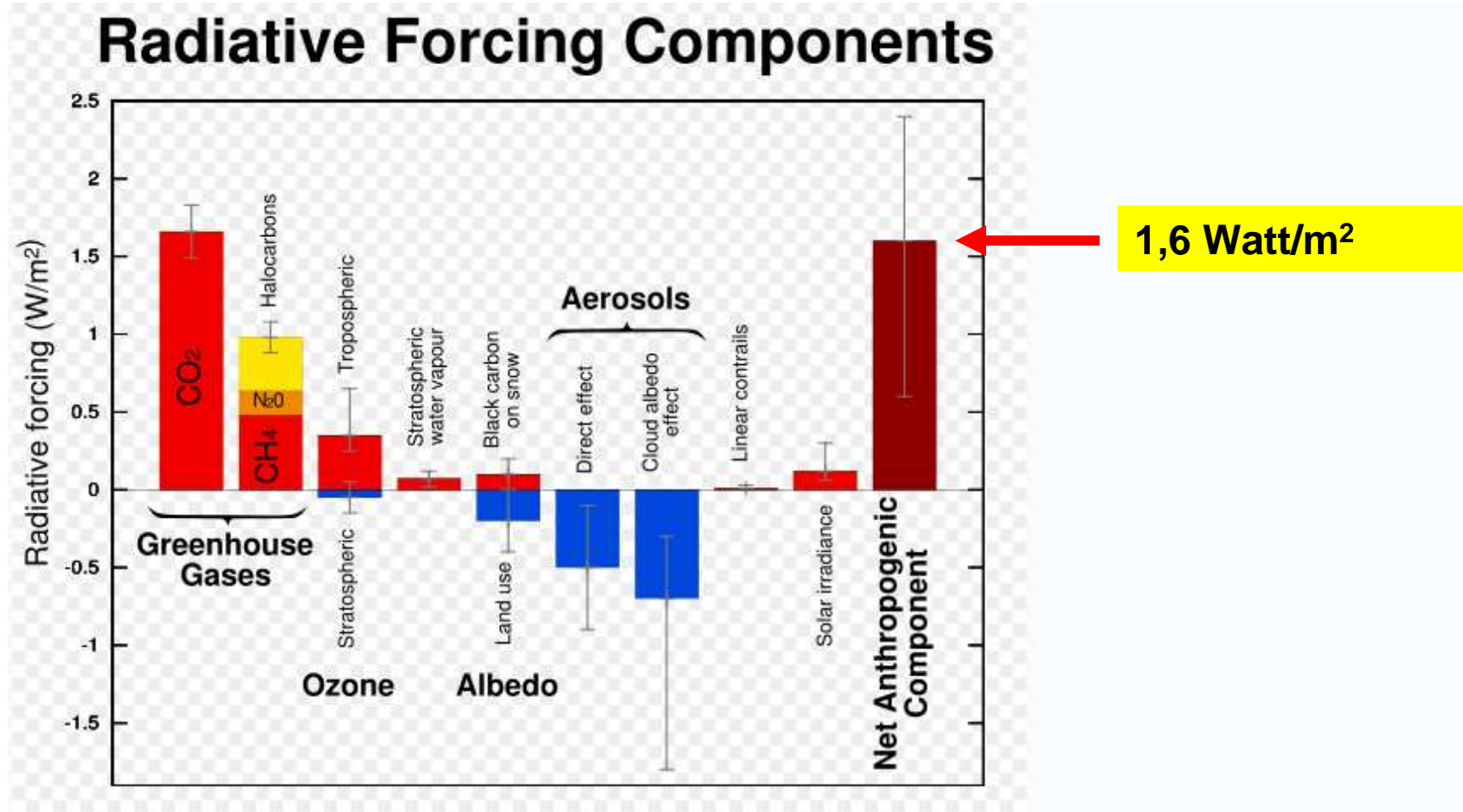
395 000

Land Oberfläche

8.700

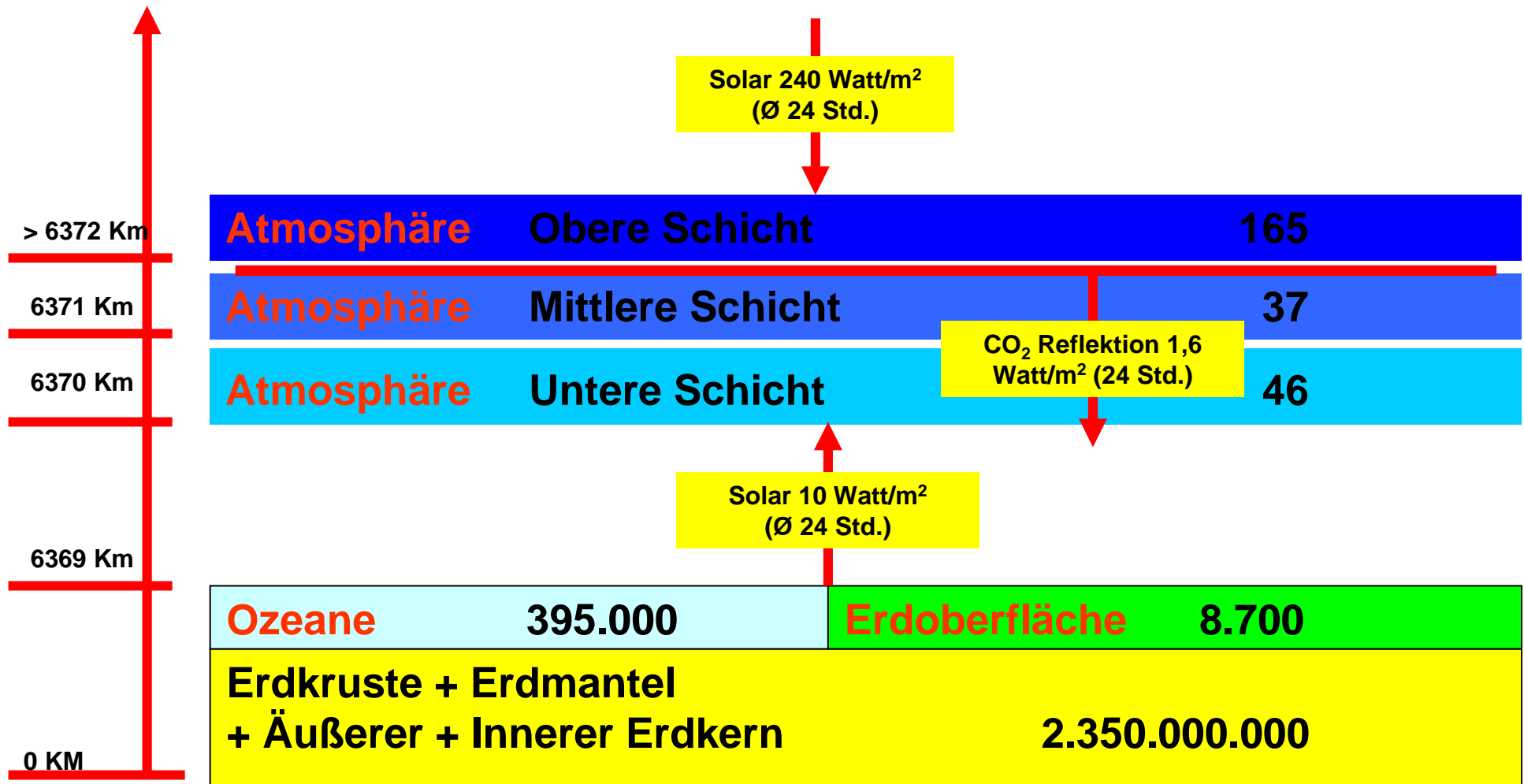
Erdkruste + Erdmantel + Äußerer + Innerer Erdkern

2.350.000.000



[Radiative-forcings.svg](#) (SVG file, nominally 600 × 480 pixels, file size: 58 KB)

Wärmeinhalt und Intensität der Wärmeströmung



Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal

Um im unteren Teil der Atmosphäre, wo die Maßnahmen ansetzen, keine Erwärmung zu haben, muss die gesamte Wärme

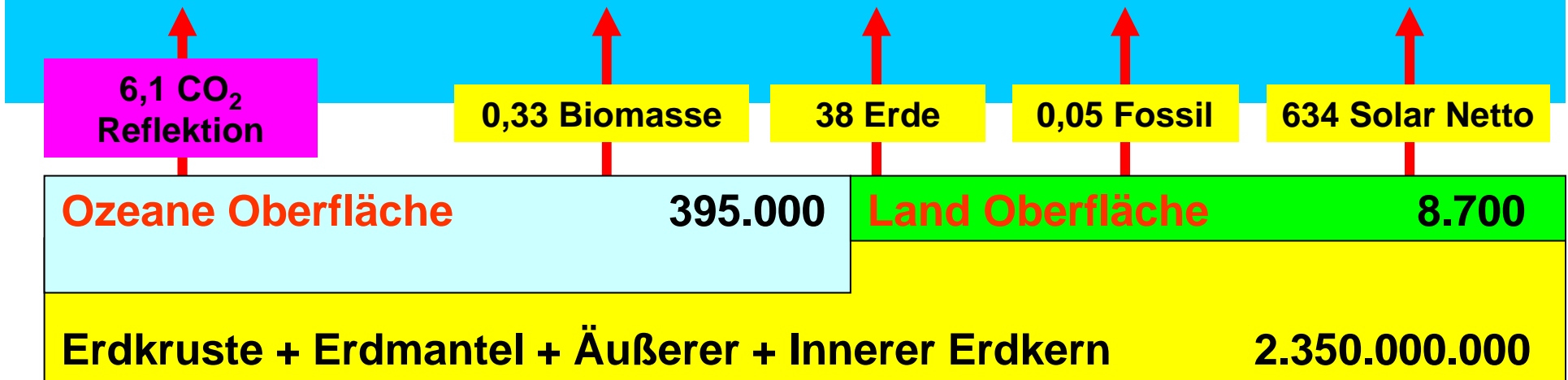
- die Atmosphäre verlassen
- von den Ozeanen absorbiert werden

Total minus 0,016

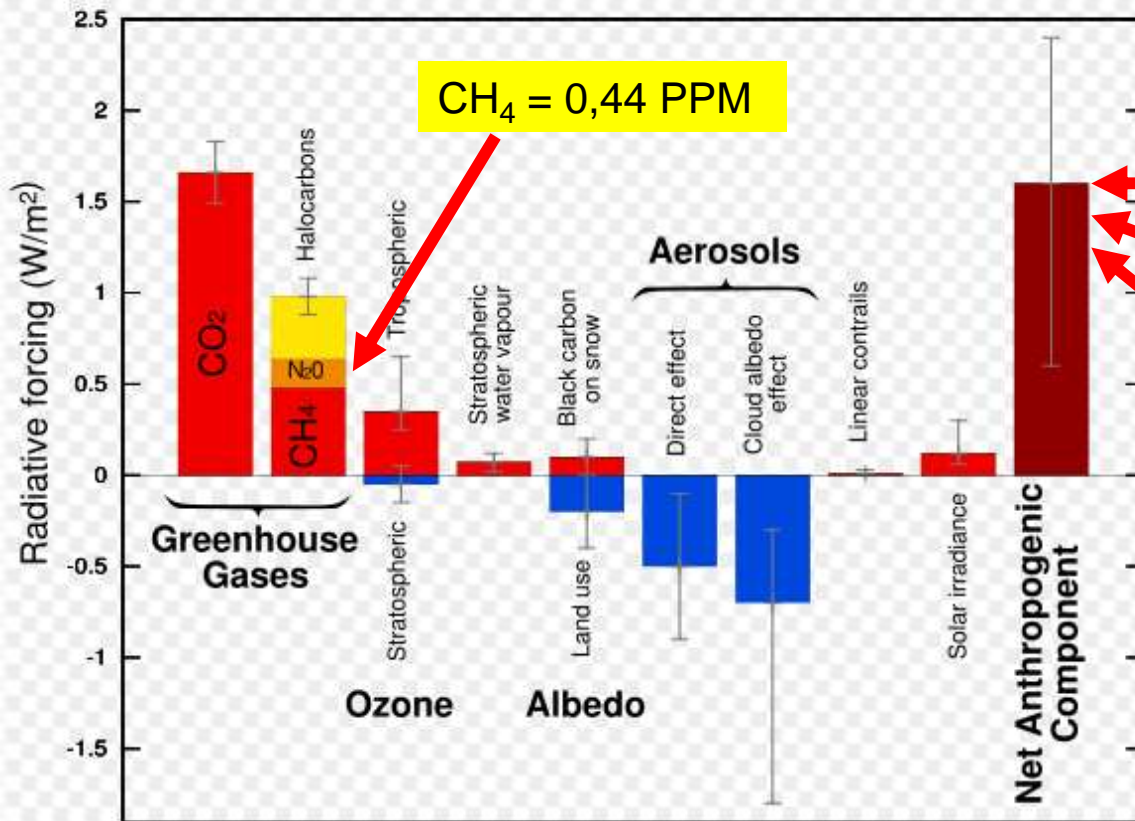
Atmosphäre Untere Schicht

1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,16 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (2,0 Std.)

0.1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,016 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (0,2 Std.)



Radiative Forcing Components



At 380 PPM CO₂

At 350 PPM CO₂

At 0,3 PPM CH₄

Strahlungskraftdifferential
≈ 0,4 Watt/m²

[Radiative-forcings.svg](#) (SVG file, nominally 600 × 480 pixels, file size: 58 KB)

Globale Wärmebilanz

Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal

Um im unteren Teil der Atmosphäre, wo die Maßnahmen ansetzen, keine Erwärmung zu haben, muss die gesamte Wärme

- die Atmosphäre verlassen
- von den Ozeanen absorbiert werden

Total minus 0,016

Atmosphäre Untere Schicht

1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,16 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (2,0 Std.)

0.1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,016 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (0,2 Std.)

4,6 CO₂ Reflektion bei 350 ppm CO₂

1,5 CO₂ Reflektion wegen CO₂-Anstieg auf 380 ppm und CH₄ auf 0,44 ppm

0,33

38

0,05

634

Ozeane Oberfläche

395.000

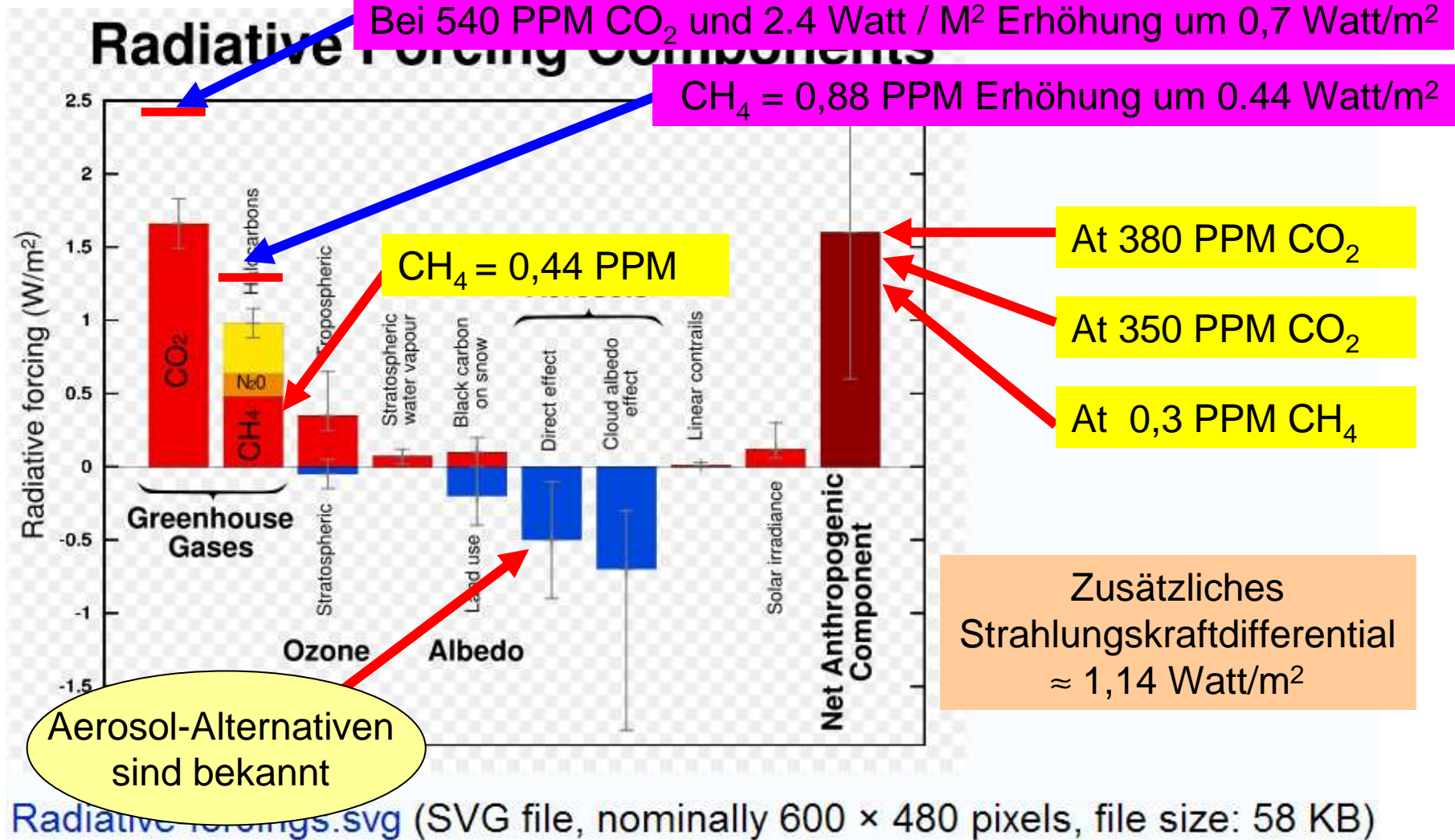
Land Oberfläche

8.700

Erdkruste + Erdmantel + Äußerer + Innerer Erdkern

2.350.000.000

Globale Wärmebilanz



Globale Wärmebilanz

Wärmeinhalt und Wärmeströmung / Jahr in Zcal

Um im unteren Teil der Atmosphäre, wo die Maßnahmen ansetzen, keine Erwärmung zu haben, muss die gesamte Wärme

- die Atmosphäre verlassen
- von den Ozeanen absorbiert werden

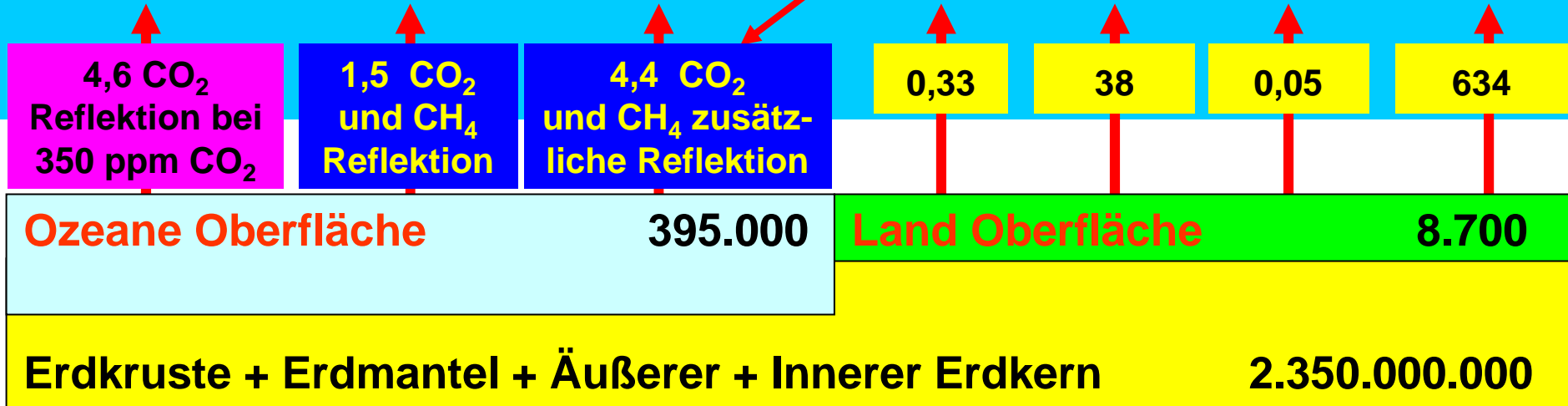
540 ppm CO₂
0,88 ppm CH₄

Total minus 0,016

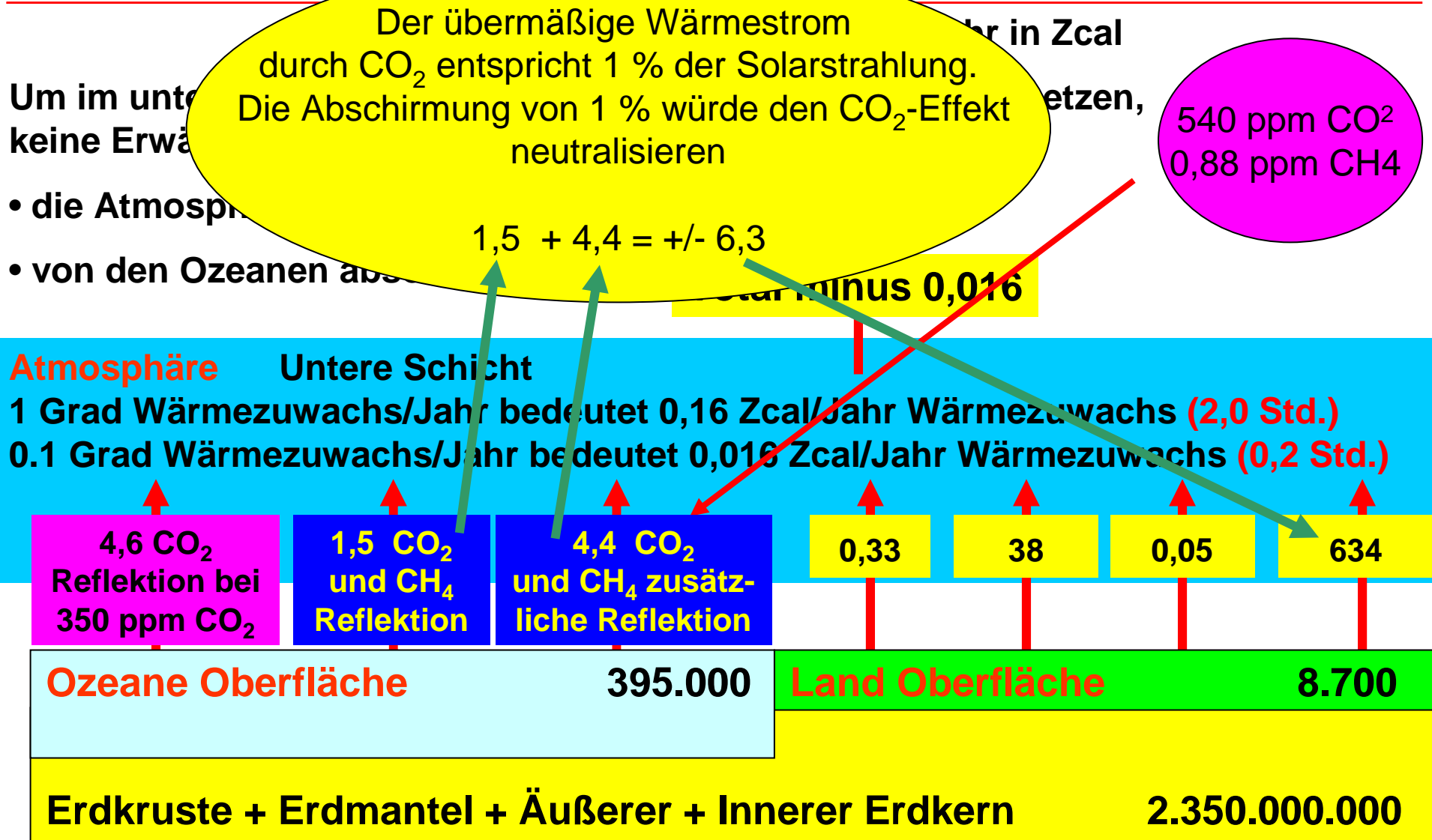
Atmosphäre Untere Schicht

1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,16 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (2,0 Std.)

0.1 Grad Wärmezuwachs/Jahr bedeutet 0,016 Zcal/Jahr Wärmezuwachs (0,2 Std.)



Globale Wärmebilanz



Werden Wärmeverrat und -ströme und der sehr kleine Zuwachs des Wärmeverrats um 0,2 Stunden, der notwendig ist, um die Temperatur im unteren Teil der Atmosphäre um 0,1 Grad pro Jahr zu erhöhen, betrachtet

und

die extremen Schwankungen der Wärmeströme:

- **Tägliche Schwankungen der Solarstrahlung von 600 Watt / M² bis 0 Watt / M²**
- **Saisonale Schwankungen**
- **Große Unterschiede des Netto-Wärmestroms zwischen Äquator und Polen**
- **Reflektionsrate abhängig vom Bewölkungsgrad**
- **Reflektionsrate abhängig vom Staubgehalt (Vulkanische Aktivitäten)**
- **Hohe Wärmetransferrate durch Wind und Meeresströmungen**
- **Treibhausgas-Anteil und Vorhersagen**
- **Schwankungen der Solarstrahlung und -aktivität**
- **Schwankungen der Wärmeströmung vom Erdkern zur Oberfläche**

Es gibt viele Meinungen und Schlussfolgerungen über die globale Erwärmung, abhängig von den verwendeten Annahmen und Modellen

Wir haben aber festgestellt, dass:

Der Wärmezuwachs in der Atmosphäre wird $< 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ in einem Jahr betragen

und

$< 0,1 \text{ }^\circ\text{C} / \text{Jahr}$ über mehrere Jahre ... und offizielles Ziel sind $< 1^\circ\text{C}$ in 50 years

Es gibt Konzepte zur Abschirmung der Solarwärme und das Kyoto-Protokoll wird neu verhandelt, aber wird das dem Zuwachs entgegenwirken und werden Angebots- und Nachfrageseite der Wärme- und CO₂-Systeme genutzt?

Die größten globalen Bemühungen gibt es, bezüglich CO₂ und Treibhausgasen

Betrachtet man die Wärmebilanz, würde eine Reduktion der Treibhausgase die Barriere zur Abstrahlung von Wärme in die Stratosphäre verkleinern

Die heutigen Treibhaus- und CO₂-Programme konzentrieren sich auf die Angebotsseite der CO₂-Bilanz (Zulieferung in die Atmosphäre) and darauf, die Zuwachsrate zu reduzieren

Die Zuwachsrate in der CO₂-Bilanz zu reduzieren, bedeutet in der Wärmebilanz, dass wir weiterhin die Barriere zur Abstrahlung von Wärme in die Stratosphäre vergrößern

Die CO₂-Maßnahmen bewirken keine Wärmebewegung in die Stratosphäre ... Sie reduzieren lediglich die Schnelligkeit mit der die Barriere wächst

Als ob wir das Tempo, indem wir Dämmmaterial in ein Haus einbauen, reduzieren, ... wir bauen aber weiter!

Ohne ein Programm oder Projekt zur Wärmebewegung in die Stratosphäre...

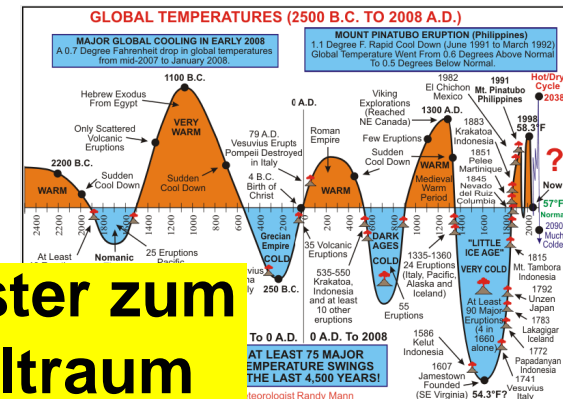
Überlassen wir die Temperaturkontrolle der Natur z.B. durch den nächsten Vulkanausbruch oder eine andere unbeabsichtigte oder zufällige Entwicklung außerhalb menschlicher Kontrolle

**Wenn wir an die globale Erwärmung glauben...
Sitzen wir in der Klemme...**

und warten auf das nächste gute oder schlechte Naturereignis

Oder wir finden einen Weg, um zusätzliche Wärmeströme in die Stratosphäre, zu erleichtern. Zur Steuerung der globalen Erwärmung, muss die Wärme in die Stratosphäre geleitet werden.

Fenster zum Weltraum



Wenn wir an die globale Erwärmung glauben...

und die Kontrolle über unser Schicksal übernehmen wollen

müssen wir nicht nur CO₂ und Treibhausgase, Bestandteile der Dämmschicht unserer Erde, bekämpfen und kontrollieren

sondern

wir müssen ebenso die WÄRME an sich bekämpfen und kontrollieren und uns mit den WÄRME-Mechanismen beschäftigen

Wir könnten die Wärmestrahlung in die Stratosphäre einfacher machen, wenn warme Luft von der Erdoberfläche in die höheren Schichten der Atmosphäre transportiert werden könnte.

Je höher die Wärme in der Atmosphäre ist, desto einfacher wird sie abstrahlen!

Warme Luft ist leichter als kalte Luft...

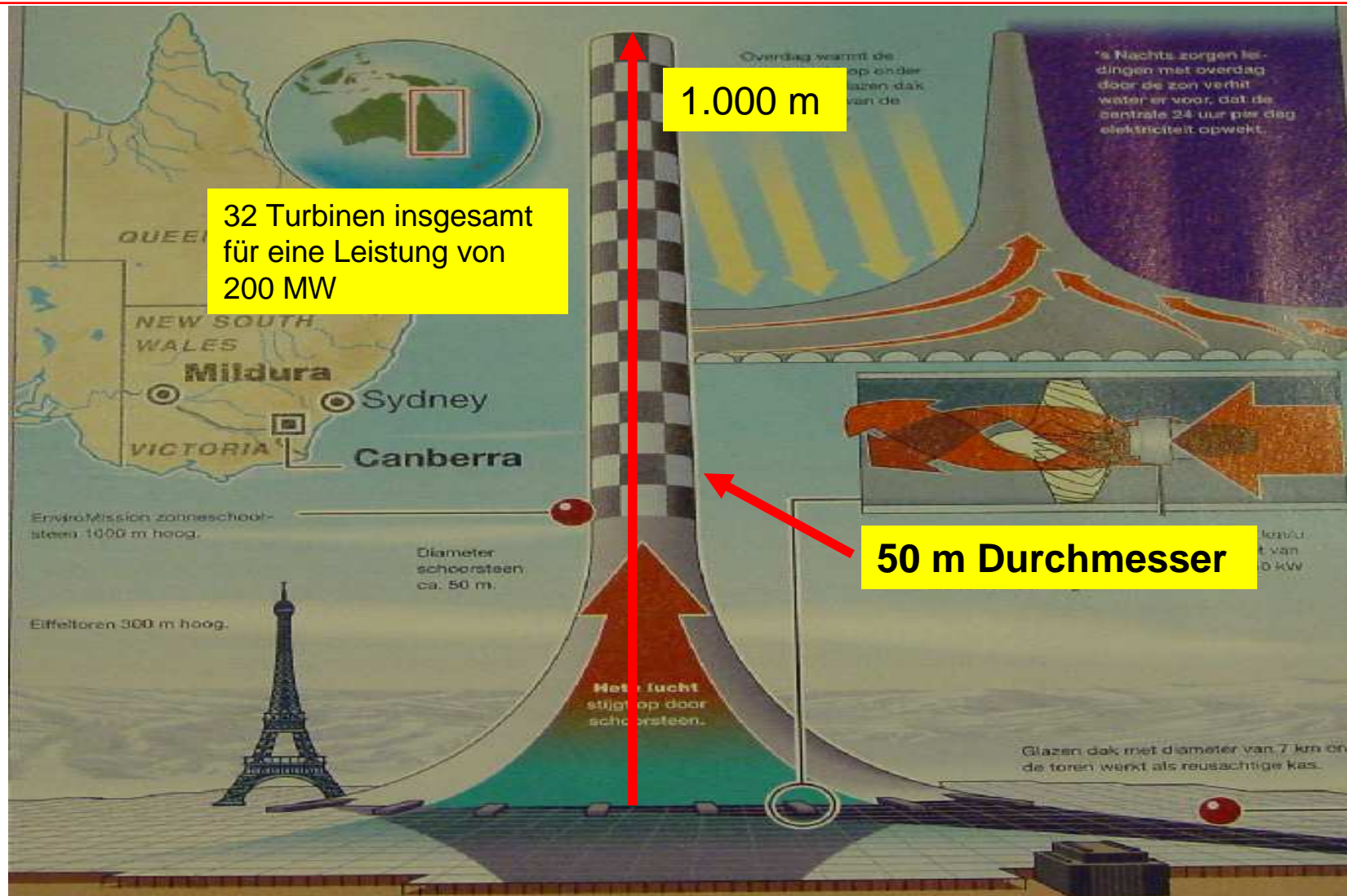
Mal sehen, ob wir dieses Phänomen nutzen können, um warme Luft in höhere Schichten zu bewegen...

und

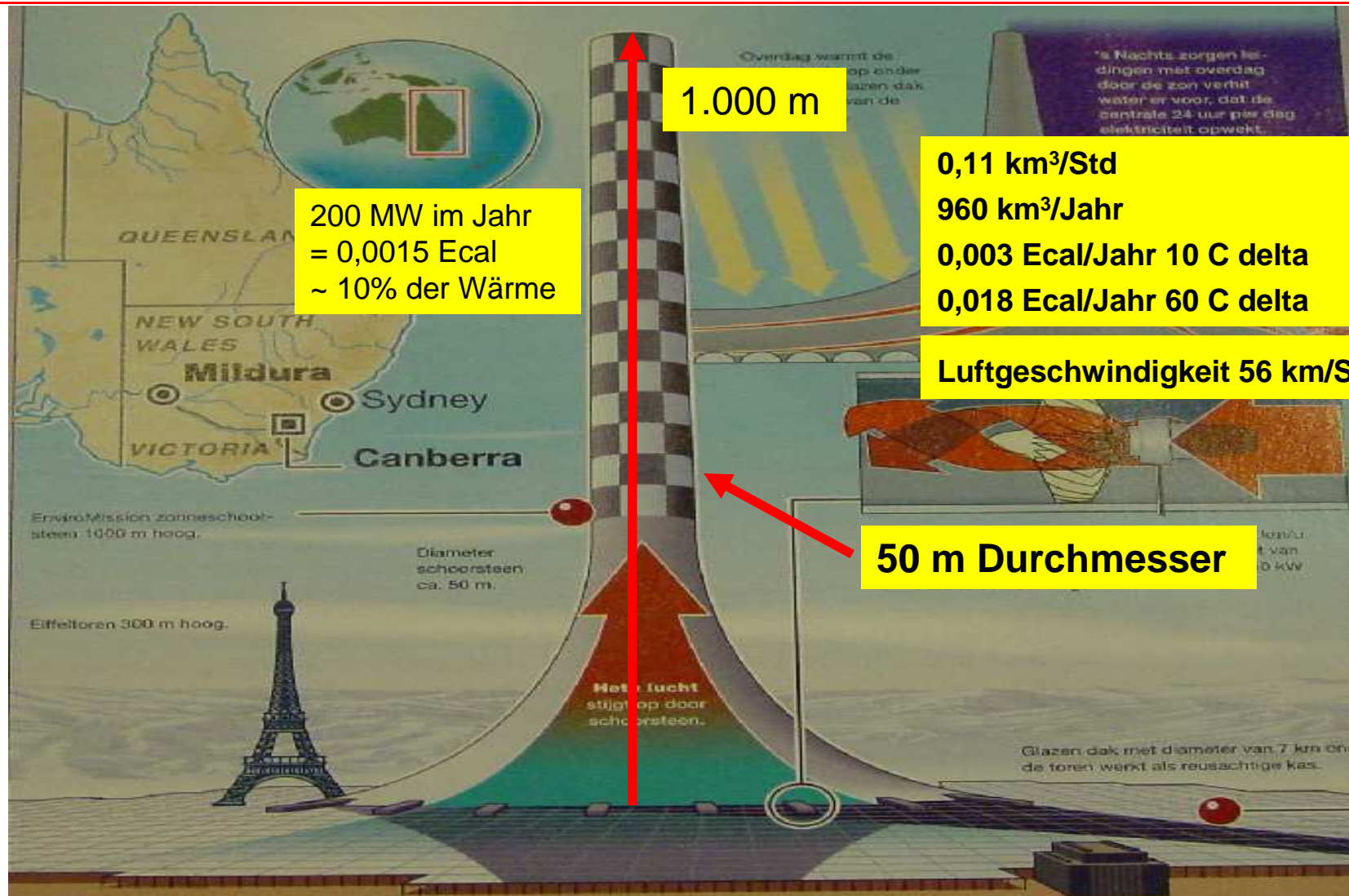
ob der Maßstab so groß angesetzt werden kann, dass eine messbare Wirkung erzielt wird.

Lasst uns sehen, ob wir die Fenster zum Weltraum so weit öffnen können, dass wir etwas von der Wärme loswerden.

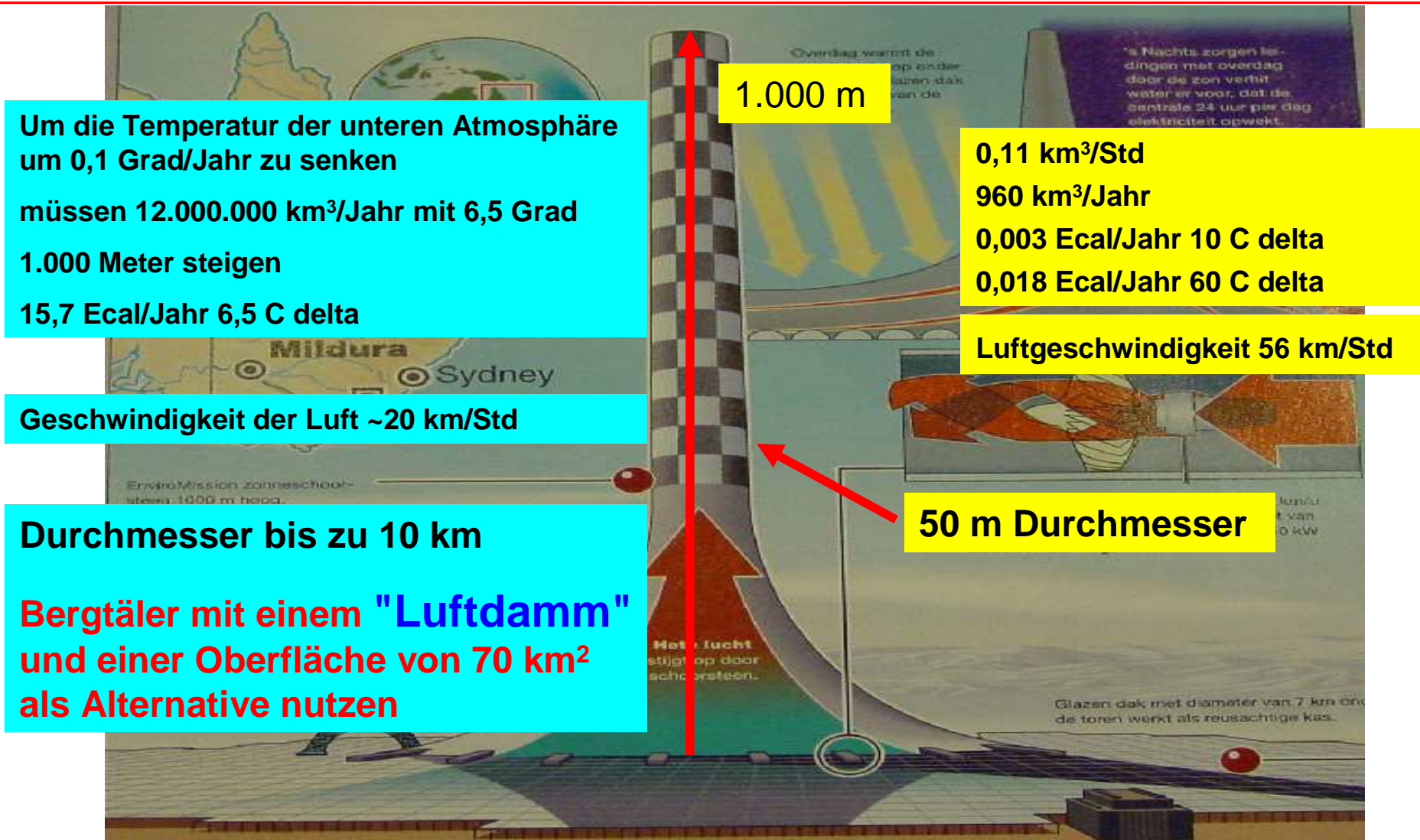
Das ist die gleiche Logik wie in einem warmen Haus.



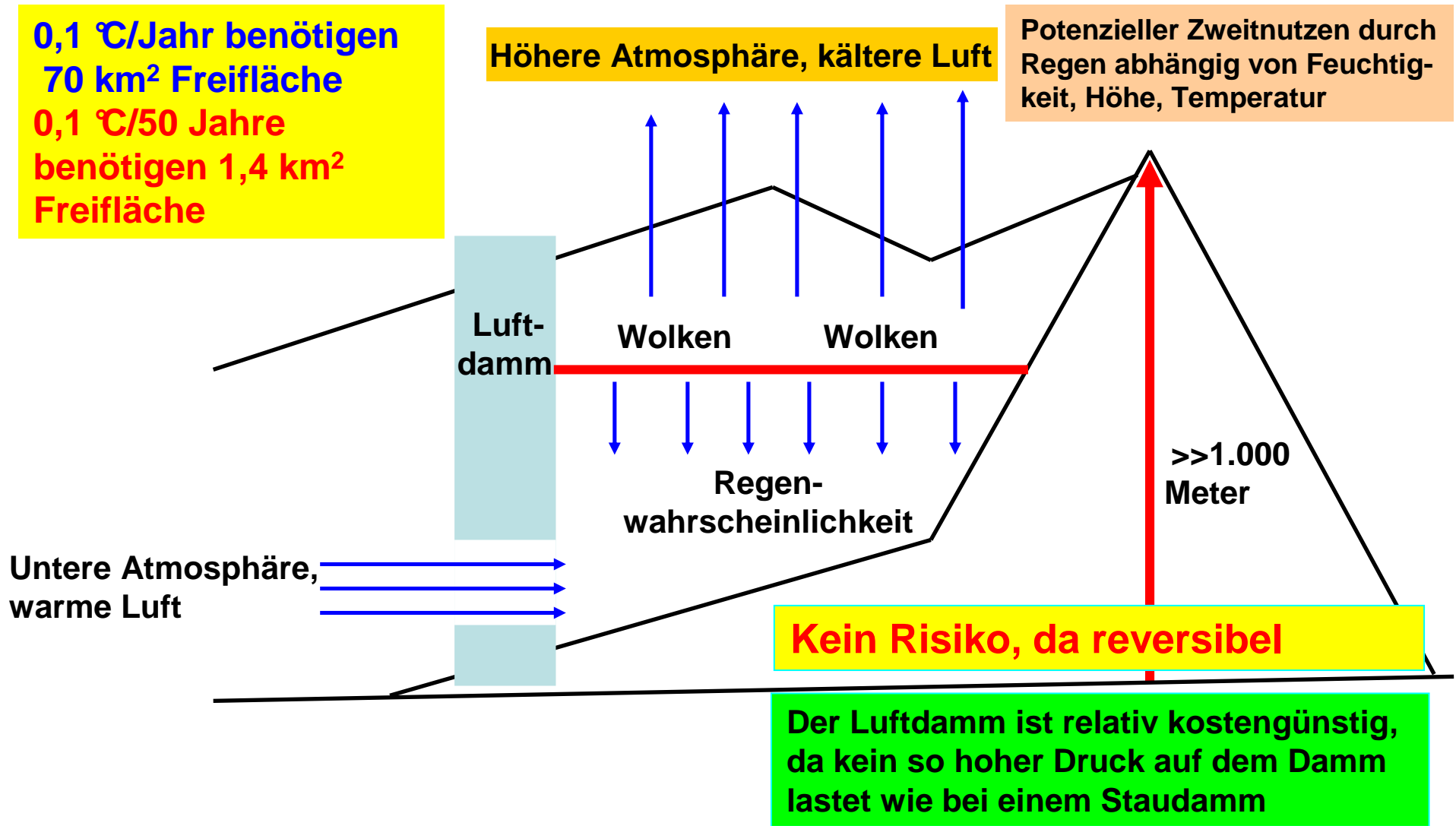
Globale Wärmebilanz



Globale Wärmebilanz



Globale Wärmebilanz



Schlussfolgerung

Globale Angebot-Nachfrage-Bilanzen and Bestands- und Strömungsanalysen liefern einen guten Überblick sowohl zur CO₂-Thematik als auch zur Erwärmung.

Bestands- und Strömungsdaten zeigen wie Maßnahmen zusammen passen

“Wärme-neutral” ist offensichtlich nicht identisch mit “CO₂-neutral”

Um “Wärme-Neutralität” zu erzielen, besteht die Möglichkeit, kurzfristig, risikoarm and kostengünstig Luftdämme zu bauen und damit ein reversibles Kühlungssystem für die Erde zu installieren.

Schlussfolgerung

Wir brauchen mehrere Maßnahmen auf der Angebots- und Nachfrageseite, um unsere Probleme zu lösen

und

Wir müssen die Bedeutung jeder Maßnahme voll verstehen und sicher stellen, dass die Maßnahmen nicht miteinander konkurrieren, sondern alle in die gleiche Richtung zielen

Ich habe viele wissenschaftliche Studien, Konzepte und Daten angeschaut, um diese Präsentation zusammen zu stellen.

So arbeiten Unternehmer und Manager, wenn sie Maßnahmen in ihrem Business ergreifen. Sie entscheiden, welchen Weg sie gehen wollen ohne 100% korrekte Daten und unter Berücksichtigung der Risiken.

Im Erderwärmungs- und CO₂-Business müssen wir genauso handeln, uns in die gleiche Richtung bewegen, mit geringem Risiko und vorzugsweise einer reversiblen Methode.

**Das gilt für die Angebotsseite des CO₂.
Und für den Bau von Luftdämmen, um Wärme abzuleiten.**

Schlussfolgerung

Wir müssen nicht nur CO₂ und Treibhausgase, Bestandteile der Dämmschicht unserer Erde, bekämpfen und kontrollieren

sondern

wir müssen ebenso die WÄRME an sich bekämpfen und kontrollieren und uns mit den WÄRME-Mechanismen beschäftigen

Wenn wir an die globale Erwärmung glauben...

und die Kontrolle über unser Schicksal übernehmen wollen

"Wärme-Neutralität" scheint kurzfristig einfacher zu erreichen zu sein als **"CO₂-Neutralität"**. Überschüssige Wärme wird aus den unteren Schichten der Atmosphäre in höhere Schichten geleitet, um von dort in die Stratosphäre abgestrahlt zu werden.

"CO₂-Neutralität" kann in einem längeren Zeitraum durch Maßnahmen auf der Angebots- wie auf der Nachfrageseite erreicht werden.

"Wärme-Neutralität" durch **"CO₂-Kontrolle"** zu erreichen ist ein langfristiges Ziel und könnte zu viel Zeit benötigen.