



# Die $CO_2$ Crime-Story

Kaum zu glauben,  
wie Familie Muster  
anderen die Luft nimmt ...

... und  
wie leicht es anders gehen könnte!

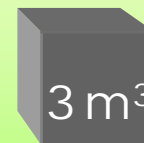
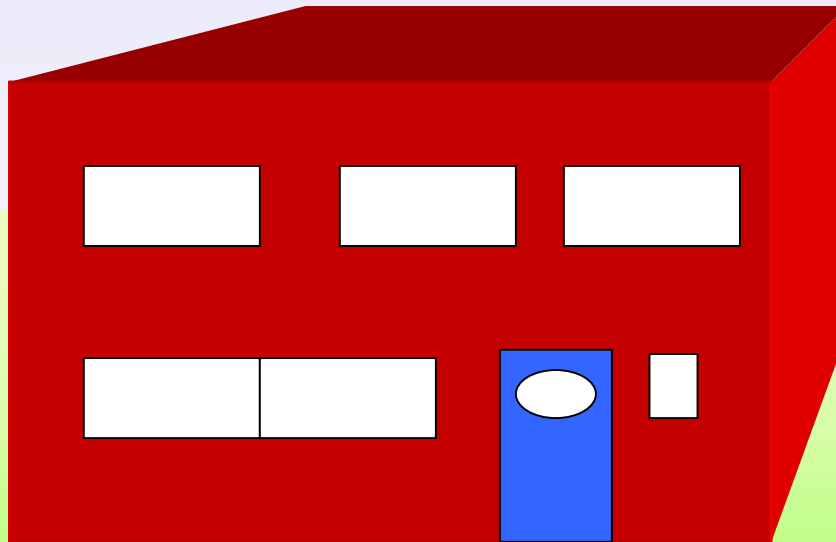
Horst Emse, Karl Peter Hasenkamp

© PRIMA KLIMA-weltweit- e.V., 40625 Düsseldorf, Ikenstr. 1 B, Tel.: 0211-295419  
info@prima-klima-weltweit.de www.prima-klima-weltweit.de

06/2006

**Das ist das Haus  
von Familie Muster**

**Daneben steht  
ein Heizöltank**



**Jährlich  
verbraucht  
Familie Muster  
eine Tankfüllung  
von 3.000 l  
Heizöl,  
das sind 3 m<sup>3</sup>**

# Durch die Verbrennung des Heizöls

(Dichte ca. 860 kg/m<sup>3</sup>)

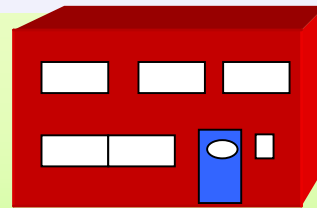
entsteht  
hauptsächlich

Kohlendioxid\*

(CO<sub>2</sub>) (Dichte ca. 2 kg/m<sup>3</sup>)

\* CO<sub>2</sub> ist das entscheidende Treibhausgas; es verursacht bei „Überdosierung“ in der Luft riskante Klimaveränderungen

7,8 t  
CO<sub>2</sub>



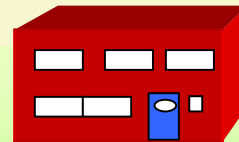
3 m<sup>3</sup>  
Heizöl

3.900 m<sup>3</sup>  
Kohlendioxid-Gas



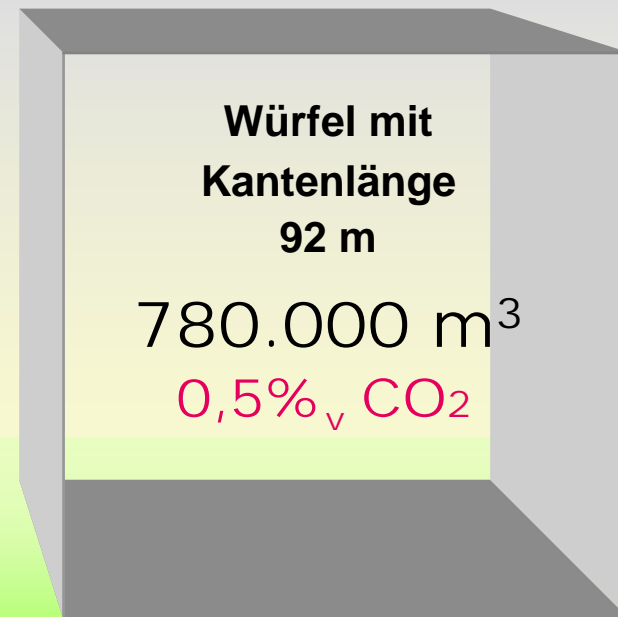
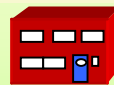
Die entstandene **CO<sub>2</sub>**-Menge, die den Würfel (s. vorherige Seite) mit einem Volumen von **3.900 m<sup>3</sup>** zu **100 %** füllt, soll gedanklich mit Luft verdünnt werden, zunächst z.B. auf einen Anteil von **10 %**.

Das mit dem **CO<sub>2</sub>** belastete Volumen wächst dadurch auf das Zehnfache.



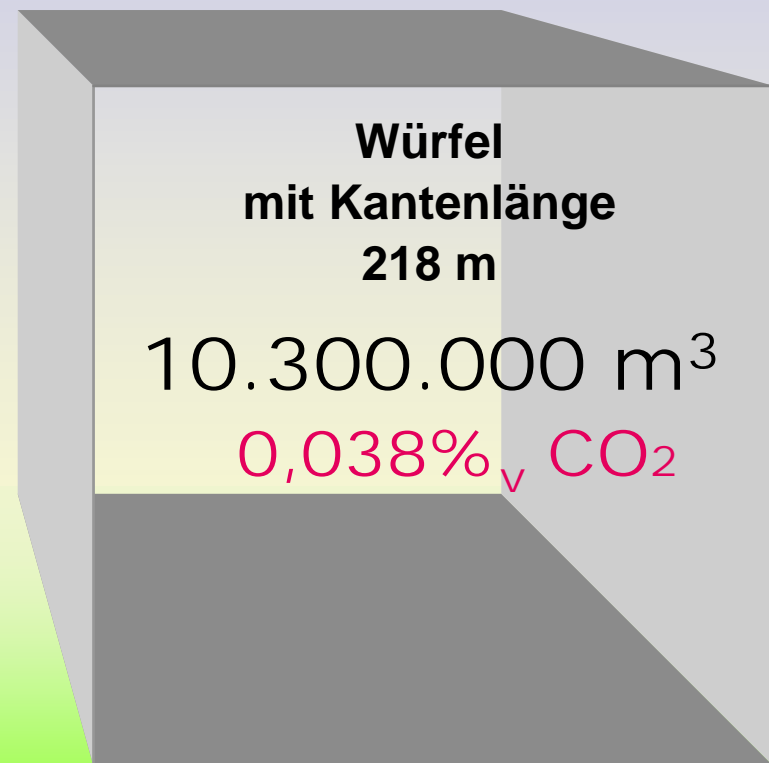
Eine mit 10% **CO<sub>2</sub>**-Anteil belastete Luft wirkt tödlich.  
Die maximal zulässige Konzentration von **CO<sub>2</sub>** am Arbeitsplatz (MAK) liegt bei 0,5‰ .

Bei dieser Konzentration belastet das **CO<sub>2</sub>** aus den 3.000 l Heizöl ein Volumen von 780.000 m<sup>3</sup>.



Die Luft hat weltweit einen **CO<sub>2</sub>**-Anteil von ca. **0,038%<sub>v</sub>**.

Vermindert man die Konzentration des aus der Verbrennung von 3.000 l Heizöl entstandenen **CO<sub>2</sub>** auf *diesen* Wert, wächst das belastete Volumen auf **10.300.000 m<sup>3</sup>**.



... unglaublich!

Doch die *CO<sub>2</sub>Crime-Story* geht weiter ...

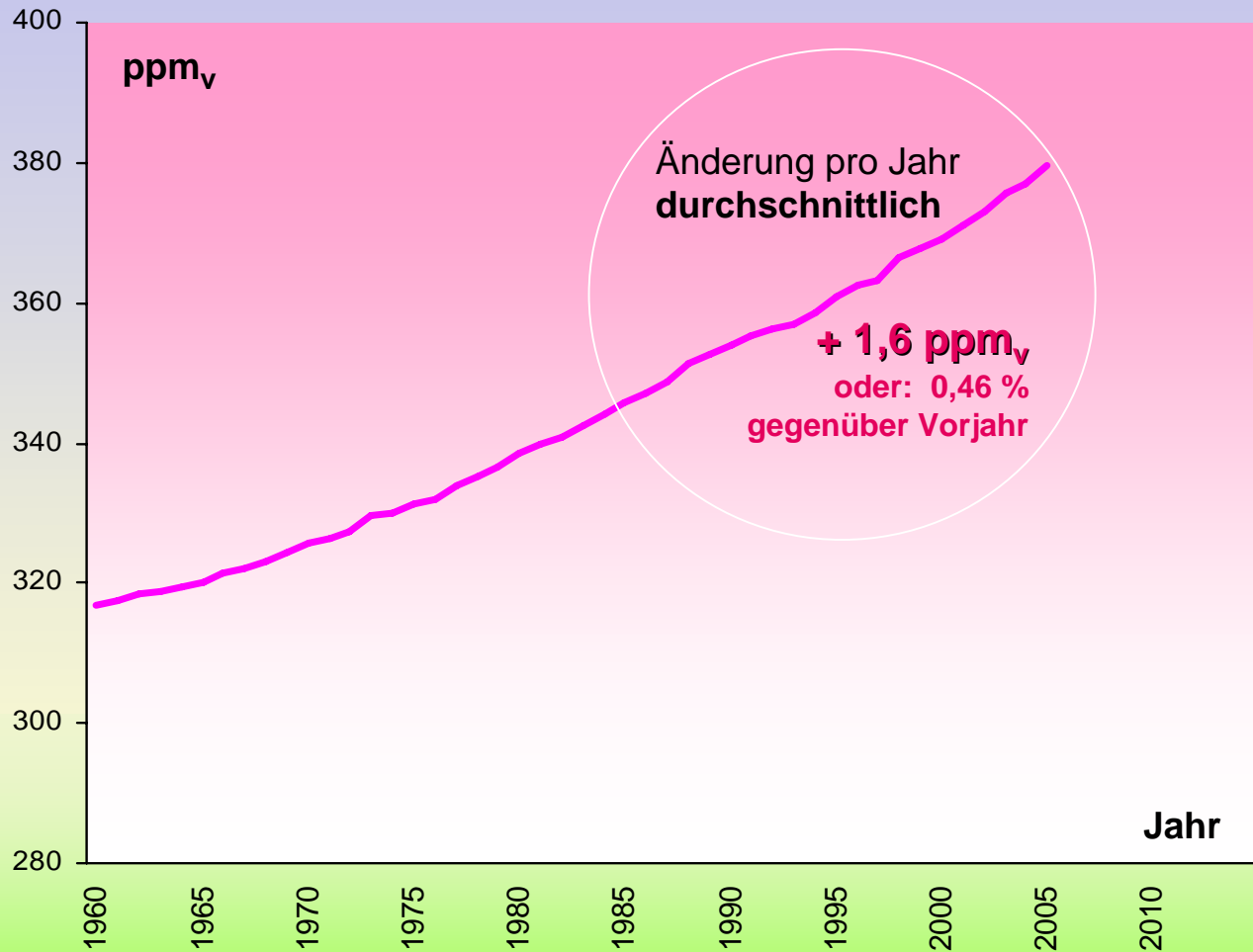


In der Wirklichkeit geschieht die *Verdünnung* des z.B. als Heizungsabgas entstandenen **CO<sub>2</sub>** mit *Luft, die bereits Kohlendioxid enthält*; dabei wird der in der Luft *schon vorhandene CO<sub>2</sub>-Volumenanteil* durch das *hinzukommende CO<sub>2</sub>* angehoben.

Seit Beginn des Industriezeitalters, d.h. seit der massenhaften Verbrennung von Kohle, Erdöl, Erdölprodukten und Erdgas und der damit verbundenen Entstehung von **CO<sub>2</sub>**, erhöhte sich die **CO<sub>2</sub>-Konzentration** der Luft um rund 35 % von 280 ppm<sub>v</sub> \* auf heute 380 ppm<sub>v</sub>. In den letzten 20 Jahren betrug der *jährliche Anstieg* durchschnittlich 0,46 % gegenüber dem Vorjahr bzw. **1,6 ppm<sub>v</sub> \***.

\* ppm<sub>v</sub> = parts per million by volume

# Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Konzentration seit 1960



Auf der Grundlage dieser Information ergibt sich, wie viel Luft Familie Muster nun *tatsächlich* mit den **CO<sub>2</sub>**-Emissionen ihrer Ölheizung belastet.

**Die folgende Grafik zeigt die Antwort.**

Der Würfel ist so bemessen, dass die **CO<sub>2</sub>**-Konzentration der in ihm bereits vorhandenen Luft von 380 ppm<sub>v</sub> durch das hinzugefügte **CO<sub>2</sub>** aus der Verbrennung der 3.000 l Heizöl *um 1,6 ppm<sub>v</sub> auf 381,6 ppm<sub>v</sub> erhöht* wird.

**Würfel mit  
Kantenlänge  
1.345 m**

**2.440.000.000 m<sup>3</sup>**

**380 ppm<sub>v</sub> CO<sub>2</sub>** in der Luft schon vorhanden  
**+ 1,6 ppm<sub>v</sub> CO<sub>2</sub>** aus 3 m<sup>3</sup> Heizöl



Allein mit der Verbrennung von  
**3.000 l = 3 m<sup>3</sup>** Heizöl belastet Familie Muster  
**2.400.000.000 m<sup>3</sup>** Luft bis zur Grenze der derzeitigen jährlichen  
Erhöhungsrates der atmosphärischen **CO<sub>2</sub>**-Konzentration.

Daher steht *dieser* Luftraum anderen Privathaushalten,  
Unternehmen etc. als „Deponie“ für weiteres **CO<sub>2</sub>** ohne  
Überschreitung der **1,6 ppm<sub>v</sub>**-Marke nicht mehr zur Verfügung.

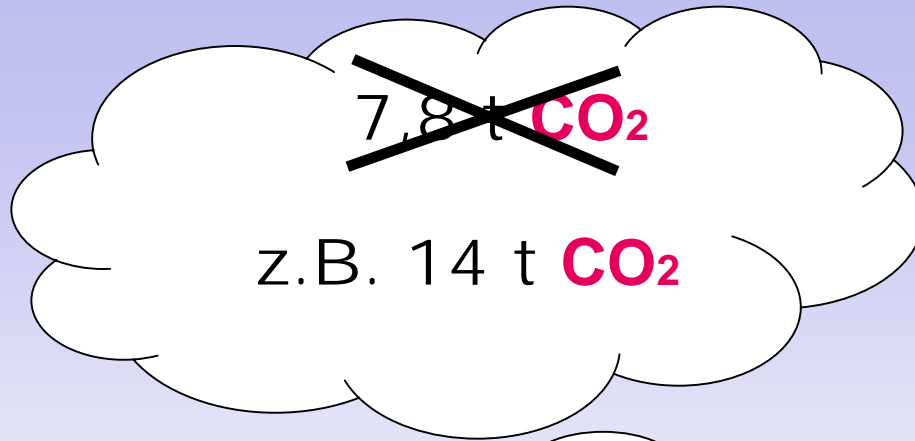


Die *CO<sub>2</sub>*-Crime-Story ist

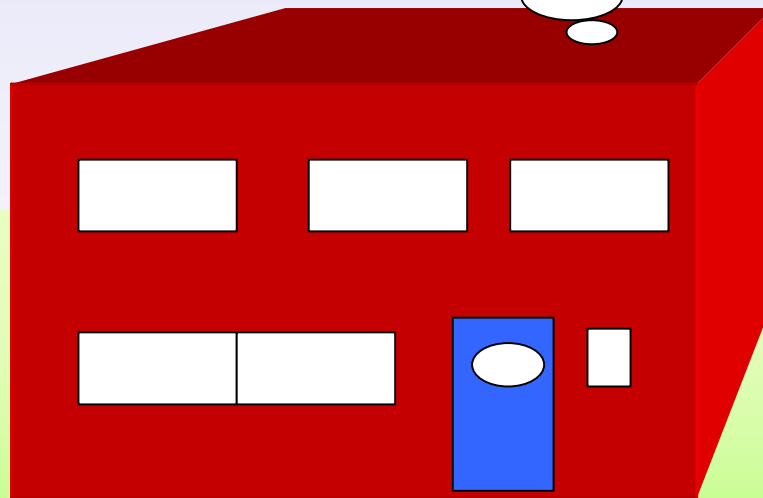
noch immer nicht zu Ende.

Denn eine Familie wie die Musters

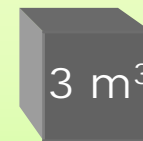
hat ja nicht nur eine Heizung ...



sie reist per  
Flugzeug,  
fährt Bahn oder Bus



sie verbraucht  
Strom



Heizung

sie fährt 1 oder gar 2  
Autos

sie verbraucht mit CO<sub>2</sub>-Belastung produzierte und transportierte  
Nahrungsmittel u. andere Konsumgüter,

13 sie nutzt Dienstleistungen, die mit CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden wird ...



# Beispielrechnung

## für einen 3 Personen-Haushalt :

(Whg. in MFH mit Erdgas-Zentralheizung, 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche)

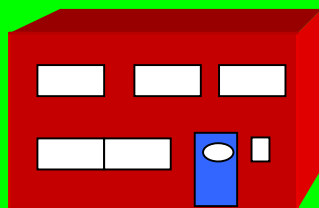
**CO<sub>2</sub>-Abgas-  
"Deponie"bedarf**  
in m<sup>3</sup> Luft (brutto)

	pro Jahr		
<b>Heizung</b> (Erdgas)	<b>2.000 m<sup>3</sup></b>	<b>4.000 kg CO<sub>2</sub></b>	rd. <b>1.200.000.000</b>
<b>Strom</b> (dt. Energiemix)	<b>4.000 kWh</b>	<b>2.400 kg CO<sub>2</sub></b>	rd. <b>750.000.000</b>
<b>PKW</b> (20.000 km jährlich, Verbrauch: 8 l Benzin/100 km)	<b>1.600 Liter</b>	<b>2.500 kg CO<sub>2</sub></b>	rd. <b>750.000.000</b>
<b>konsumbedingt</b> (wegen Herstellung und Transport der Waren)		<b>3.000 kg CO<sub>2</sub></b>	rd. <b>900.000.000</b>
<b>1 Flugreise für 3 Personen</b> (Entfernung 1.500 km x 3 x 2, rd. 360 l anteiliger <b>Kerosin-</b> Verbrauch)	<b>360 Liter</b>	<b>1.500 kg CO<sub>2</sub>*</b> <hr/> <b>rd. 14 t CO<sub>2</sub>*</b>	rd. <b>450.000.000</b>

\* Die klimaschädigenden Wirkung des Fliegens geht wegen weiterer Faktoren darüber hinaus; sie entspricht in diesem Fall der Emission von etwa 2.700 kg CO<sub>2</sub>

Gesamtmenge  
der **CO<sub>2</sub>**-Emissionen  
in Deutschland in 2005:  
**866 Mill. t**  
(DIW Wochenbericht 12/2006)

verursacht durch Industrie,  
Gewerbe, Staat und  
rd. 30.000.000 Haushalte\*



\* Single- und 2-Pers.-  
Haushalte  
untergewichtet

Ordnet man *alle*  
**CO<sub>2</sub>**-Emissionen Deutschlands  
allein den Verbrauchern zu,  
ergeben sich (grob vereinfacht)

**pro Haushalt**  
**29\*\* Tonnen CO<sub>2</sub>**  
**pro Jahr**

\*\* Weitere klimaschädliche  
Gase, die in die Luft gepustet  
werden und das Klimaproblem  
noch verstärken, sind  
hier nicht berücksichtigt !

Auch bei der Freisetzung dieser **29 Tonnen** wird das **CO<sub>2</sub>-Gas** unweigerlich mit Luft verdünnt, die bereits **380 ppm<sub>v</sub> CO<sub>2</sub>** enthält. Soll die hinzukommenden **CO<sub>2</sub>-Menge** die **CO<sub>2</sub>-Konzentration** nur um max. **1,6 ppm<sub>v</sub>** (die durchschnittliche jährliche Steigerungsrate der atmosphärischen Konzentration in den vergangenen 15 Jahren, s. Seite 7) **erhöhen**, wird zwangsläufig ein **Anteil der Weltluft von mehr als 9.000.000.000 m<sup>3</sup>** als **CO<sub>2</sub>-“Deponie“ pro Haushalt** besetzt !

Das ist eine Luftsäule mit einer Länge und Breite von z.B. jeweils 1 km und einer Höhe von 9\* km.

\* Die Luft rund um den Globus würde allerdings nur 8,3 km hochreichen, wenn sie *überall gleichmäßig* die erdnahe Dichte von 1,3 kg pro m<sup>3</sup> hätte, was hier unterstellt ist..

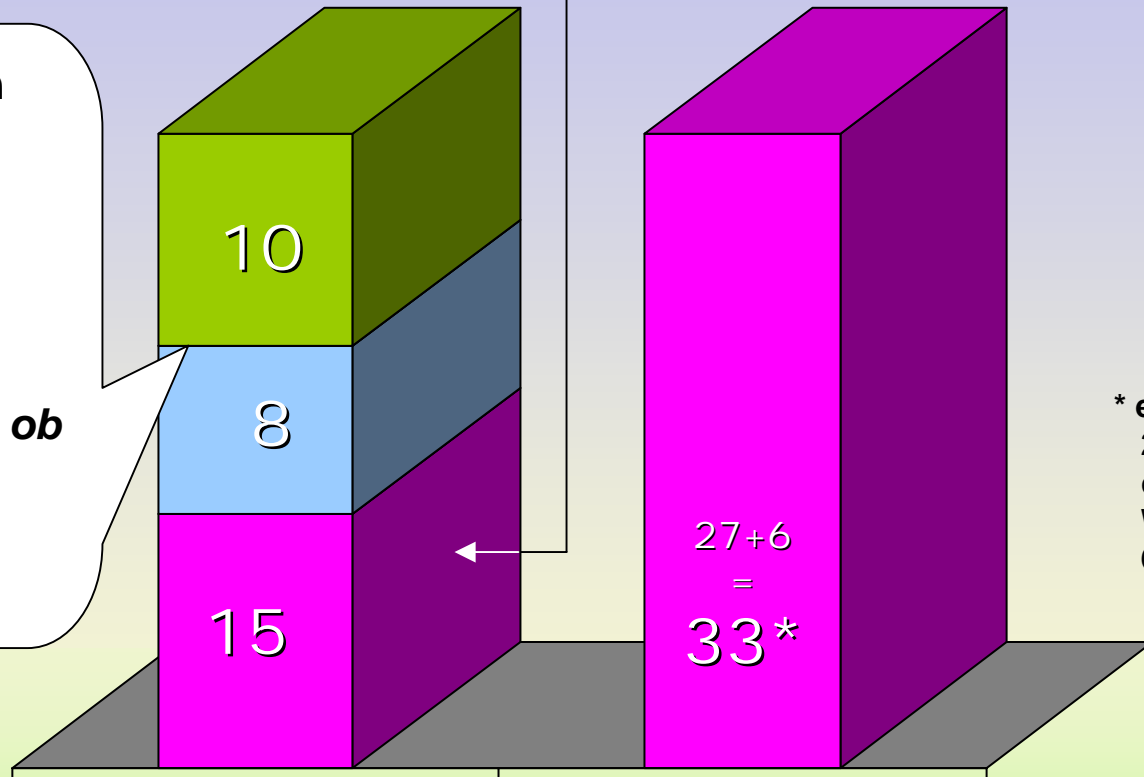
**Allerdings:**

**Die Musters werden von den ihnen hier statistisch zugerechneten  $\text{CO}_2$  -Emissionen durch die „Entsorgungsleistung“ der Ozeane und der Landvegetation (insbes. der Wälder) teilweise entlastet:**

ursächlich für  
Konzentrationsanstieg  
um **1,6 ppm<sub>v</sub>** p.a.

tatsächliche  
weltweite  
**CO<sub>2</sub>**-Emission in 2004

Landvegetation  
und Ozeane  
entsorgen z.Zt.  
18 Mrd.t CO<sub>2</sub>  
pro Jahr, also  
mehr als 50 %.  
*(Es ist fraglich, ob  
dieser positive  
Effekt von  
Dauer ist.)*



\* energiebedingt:  
27 Mrd. t,  
durch  
Waldzerstörung:  
6 Mrd. t;

netto **CO<sub>2</sub>** brutto  
in Mrd. t p.a.

**Familie Muster sei daher dank der Natur eine „Gutschrift“ in Höhe von 50 % hinsichtlich ihrer CO<sub>2</sub>-Last zugestanden.**

**Das bedeutet:**

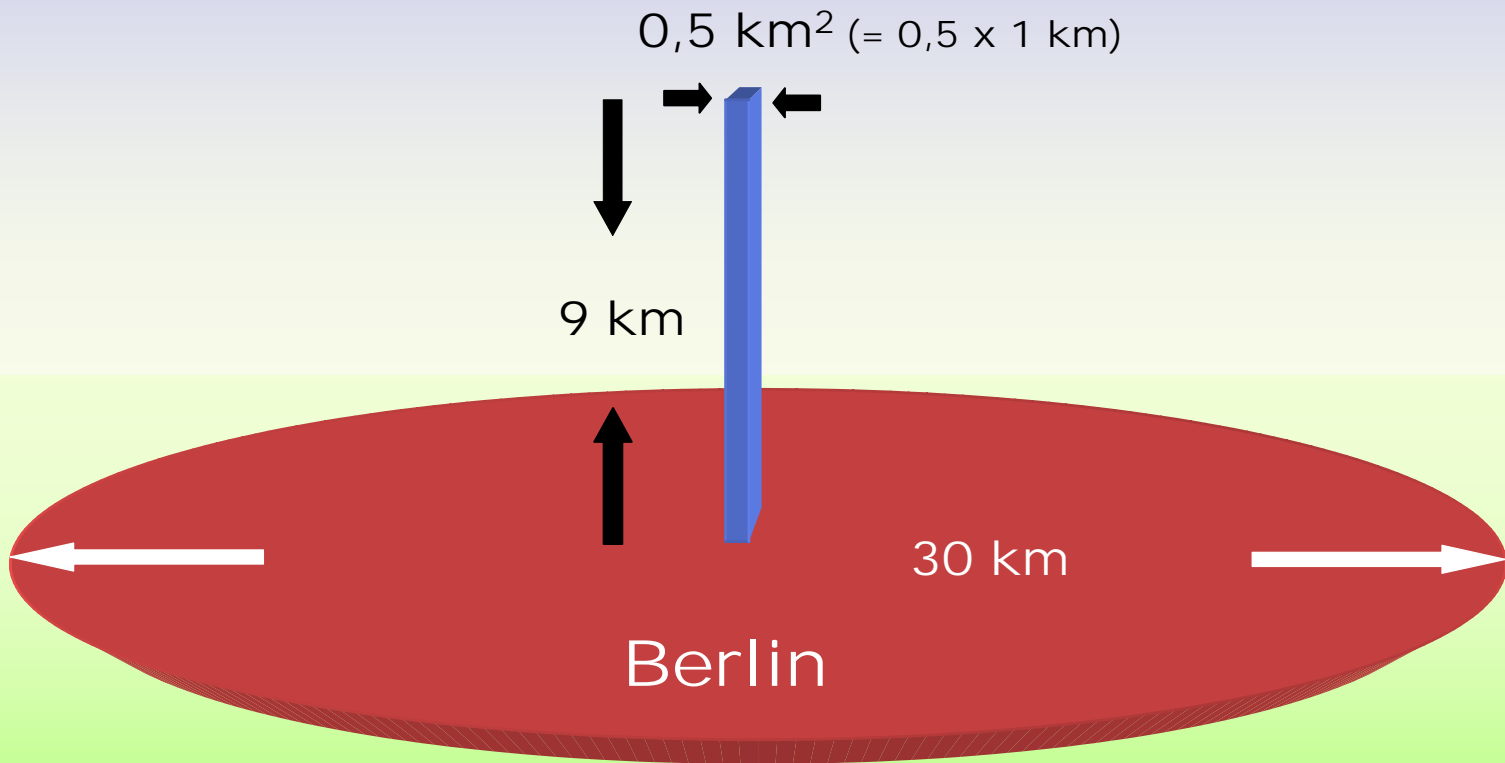
**Musters brauchen für ihren (statistischen) Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen Deutschlands eine Luftsäule von**

**netto 4.500.000.000 m<sup>3</sup>,**

**also z.B. Breite: 0,5 km, Länge: 1 km, Höhe: 9\* km,**

**(s. nächste Folie).**

\* Die Luft rund um den Globus würde allerdings nur 8,3 km hochreichen, wenn sie *überall gleichmäßig* die erdnahe Dichte von 1,3 kg pro m<sup>3</sup> hätte, wie hier unterstellt.



**Die durch *deutsche* CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Familie belastete Luftsäule in Relation zur Grundfläche Berlins**

(nach der Entsorgung von ca. 50% durch Ozeane und vorhandene Landvegetation)



Die *CO<sub>2</sub>-Crime-Story* treibt nun  
auf ihren Höhepunkt zu ...

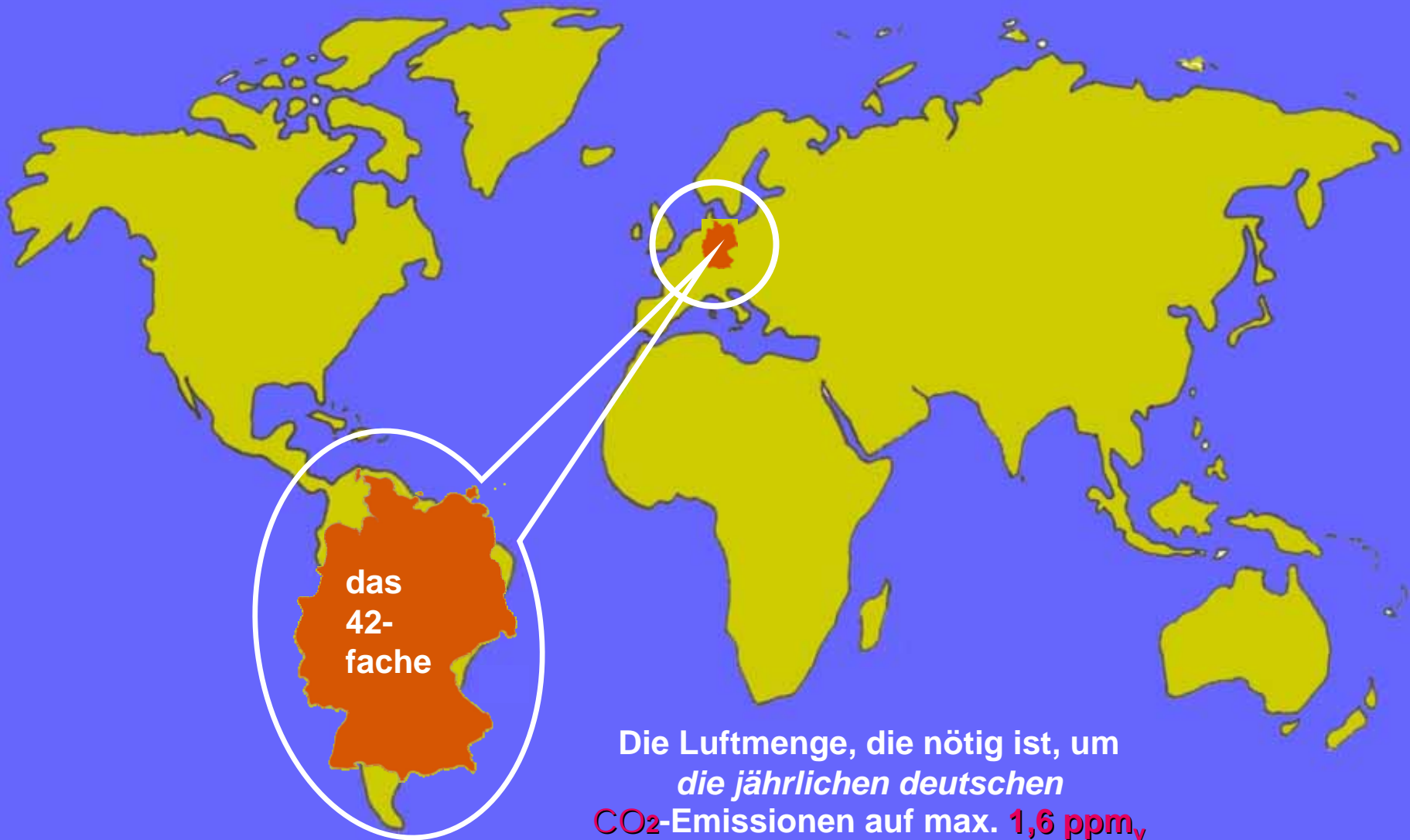
mehr als  
30.000.000  
Haushalte  
auf einer  
Grundfläche  
von rd. 360.000  
km<sup>2</sup>

## Flächenbedarf

für  
30.000.000  
Luftsäulen  
à la Muster  
(bei 0,5 km<sup>2</sup> Grundfläche)

15.000.000 km<sup>2</sup>

das 42fache  
der Grundfläche  
Deutschlands



das  
42-  
fache

Die Luftmenge, die nötig ist, um  
*die jährlichen deutschen*  
**CO<sub>2</sub>-Emissionen auf max. 1,6 ppm<sub>v</sub>**  
zu verdünnen, ist mehr als  
*40mal so groß* wie die über  
Deutschland befindliche Luftsäule.



**Was erst,  
würden alle auf der Welt  
so energieaufwendig leben  
wie wir Deutschen  
oder gar die US-Amerikaner  
und entsprechend viel  
CO<sub>2</sub> in die Luft pusten?**

<b>z.B.</b>	<b>Anteil an Weltbevölkerung 2001</b>	<b>relativer Energieverbrauch pro Kopf in 2001</b>
<b>Bangladesch</b>	<b>2,2 %</b>	<b>1</b>
<b>Indien</b>	<b>16,8 %</b>	<b>3,5</b>
<b>China</b>	<b>20,7 %</b>	<b>6,1</b>
<b>Deutschland</b>	<b>1,3 %</b>	<b>29,4</b>
<b>USA</b>	<b>5 %</b>	<b>54,6</b>



Derzeit pustet jeder Erdbewohner durchschnittlich 4,2 t **CO<sub>2</sub> brutto** pro Jahr in die Luft, zzgl. Emissionen aus Waldzerstörungen und sonstige Treibhausgase. Die Gesamtemissionsmenge abzgl. der Entsorgungsleistung der Natur führt *schon* zu Klimaveränderungen.

In Deutschland wurden 2005 pro Person 10,6 t **CO<sub>2</sub> brutto** emittiert.

**Das bedeutet:** Würde man auf der ganzen Welt im Durchschnitt wie in Deutschland leben und wirtschaften, wäre als **CO<sub>2</sub>-Deponie** – die Entsorgungskapazität der Natur würde nicht mitwachsen! –

**die Luftmenge von mehr als 3 Erden nötig!**

(... sofern man die schon gefährlich hohe jährliche Zuwachsrate der **CO<sub>2</sub>**-Konzentration von 1,6 ppm<sub>v</sub> akzeptieren könnte; andernfalls reichte selbst die Luft von drei Erden nicht.)

Wegen der schon gegebenen  
und der noch zu befürchtenden Folgen  
müsste allerdings die globale jährliche  
CO<sub>2</sub>-Emission drastisch gesenkt werden.

Denn wir sind dabei, durch  
übermäßige Erhöhung der  
natürlichen atmosphärischen  
CO<sub>2</sub>-Konzentration die  
derzeitigen klimatischen  
Voraussetzungen  
unseres Lebens  
bedrohlich  
aus dem Lot zu bringen!

# Die Folgen z.B. : (z.T. schon messbar, z.T. befürchtet; teils globale, teils regionale Auswirkung)



**Erhöhung der durchschnittlichen Temperatur an der Erdoberfläche bis 2100 gegenüber 1990 um 1,4 bis 5,8 Grad Celsius**

## **Zunahme von extremen Wetterlagen**

- Überschwemmungen
- Dürren
- schwere Stürme

- **Anstieg der Meeresspiegel**
- Überflutung **vieler Flussdeltas**
- Eisschmelze
- *verstärkte* **Ausdehnung von Wüsten**
- Süßwasserverknappung

**Zunahme von Gesundheitsrisiken, Veränderung vieler Ökosysteme, zusätzliches Artensterben**

weitere Veränderungen **z. B.**

- **Auftauen von Permafrostböden (Folge u.a.: Methan-Freisetzung)**
- Strahlungswirkung **einer eisfreien Arktis würde zu weiterer Erwärmung führen**
- Übersäuerung der Meere (**Auswirkung auf Korallen / Plankton**)
- **möglicherweise ein Versiegen des Nordatlantikstroms**



In der fachlichen und politischen Klimadiskussion ist inzwischen weitestgehend anerkannt, dass ein Anstieg des globalen Temperaturmittelwerts um **mehr als 2 Grad Celsius** über das vorindustrielle Niveau hinaus wegen der zu befürchtenden Folgen **unbedingt verhindert** werden sollte.

Damit dies erreicht werden kann, müssen die **CO<sub>2</sub>**-Emissionen so schnell wie möglich *drastisch* in Richtung auf weltweit max. 1,5 t **CO<sub>2</sub>**-Emission *brutto* pro Person und Jahr gesenkt werden.

Dabei wird man den technisch erst wenig entwickelten Ländern zunächst noch Entwicklungsspielräume zugestehen müssen. Umso mehr müssen dann allerdings in den anderen Ländern, also auch in Deutschland, die Emissionen abnehmen: in einer Forderung des Umweltbundesamtes\* wird für die Industrieländer eine notwendige Verminderung um **80 % bis 2050** genannt.

\* 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts, UBA 2005

**PRIMAKLIMA-weltweit- e.V. ermuntert, noch weiter zu gehen:**

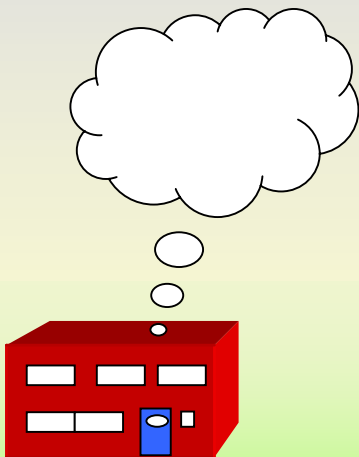
**CO<sub>2</sub>-Neutralität herstellen!**

Der Weg dorthin  
ist für jedermann  
begehrbar

## CO<sub>2</sub>-Neutralität in 2 Schritten:

1. **Emissionsreduzierung** durch
  - verstärktes Energiesparen,
  - verbesserte Energieausnutzung,
  - Einsatz erneuerbarer Energien

und 2. über **Aufforstungsmaßnahmen** alle nicht vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen wieder einbinden.



**In Europa z.B. bindet 1 Hektar Wald (= 10.000 m<sup>2</sup>) während seiner Wachstumszeit (also mindestens 50 bis 100 Jahre lang) Jahr für Jahr (linearisiert betrachtet) 10 t CO<sub>2</sub> pro Jahr (Orientierungswert).**

Beispiel: 10 t  
nicht vermiedene  
Emissionen von  
CO<sub>2</sub> pro Jahr

Beispiel: 10 t  
wieder  
eingebundene  
CO<sub>2</sub>-Menge pro Jahr

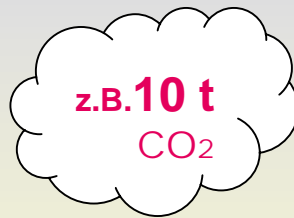


+



=

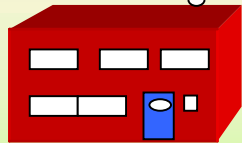
CO<sub>2</sub>-  
Neutralität



1 Hektar Aufforstungsbedarf für die  
als Beispiel genannte Emission von 10 t

Flugzeug  
Bahn/Bus

Strom



Auto

Heizung

Nahrungsmittel u. Konsumgüter  
Dienstleistungen

Aufforstungen  
Aufforstungen  
Aufforstungen



Wie groß eine Aufforstung zur Neutralisierung der **CO<sub>2</sub>**-Emissionen aus Ihrem Verantwortungsbereich sein müßte?

Mit dem **CO<sub>2</sub>-Rechner**, den Sie unter „Ihr Beitrag“ auf der Homepage von PRIMA KLIMA [www.prima-klima-weltweit.de](http://www.prima-klima-weltweit.de) finden, können Sie die *Menge der fraglichen CO<sub>2</sub>-Emissionen*, die benötigte *Aufforstungsfläche* und die (relativ geringen einmaligen) *Kosten* schnell ermitteln. Wir helfen Ihnen auch gern dabei!

Wenn Sie uns entsprechend beauftragen, werden wir für Sie (ggf. gemäß Ihrer Wahl) die Aufforstung in Deutschland und/oder im Ausland veranlassen.

... damit Sie möglichst bald voller Stolz sagen können:

Ich lebe künftig CO<sub>2</sub>-neutral!

© PRIMA KLIMA-weltweit- e.V., 40625 Düsseldorf, Ikenstr. 1 B, Tel.: 0211-295419,  
e-mail: [info@prima-klima-weltweit.de](mailto:info@prima-klima-weltweit.de) [www.prima-klima-weltweit.de](http://www.prima-klima-weltweit.de)