

Energiewende jetzt!

Warum? und Wie finanziert?

Energie aus Biomasse aus einer neuen ökologischen (kreislauforientierten) Land- und Forstwirtschaft löst unsere **Klima-, Gesundheits-, Wirtschafts-, Arbeitsplatzprobleme** und ist eine Voraussetzung für den **Frieden** auf unserer Welt.

August Raggam

Vortrag am 13. Symposium für Energieinnovationen
vom 12 bis 14.2.2014 in Graz

Hauptthemen



Klimarettung durch Energiewende und
Aufkohlung der Böden.

Halbe Preise von Öl und Gas durch Schiefergas?

Wie können Pellet Preise mithalten?

Humusaufbau und Biomassemengen!

Ethik: Tank oder Tisch?

Feinstaub und Versorgung von Städten?

So dezentral wie möglich und so zentral wie
notwendig!

Problemübersicht

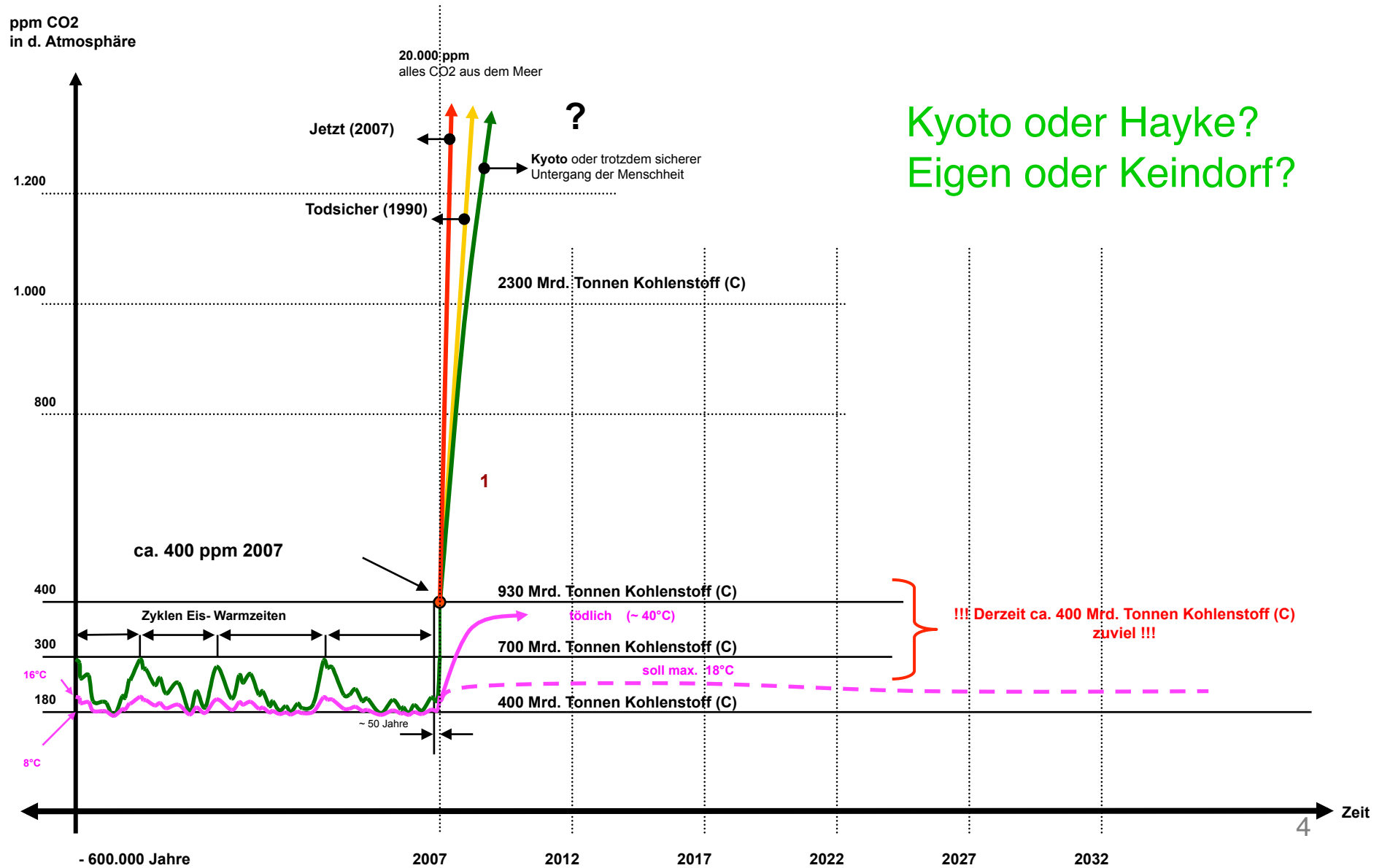
Die Guten (+) und die Bösen (-)

Genug Biomasse?



Problem	Konsequenz	Öl	Gas	Kohle	Biomasse	Wasser	Wind	Warmwasser- kollektoren	Erdkollektoren	Photovoltaik	Kernspaltung	Kernfusion
Zuviel Kohlendioxid (CO₂)	Erwärmung	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)
	Stürme	(-)	(-)	(-)	(+)						(-)	(-)
	Sturzfluten	(-)	(-)	(-)	(+)						(-)	(-)
	Trockenheit	(-)	(-)	(-)	(+)						(-)	(-)
Ozonschicht- zerstörung (O₃)	N ₂ O: aus Landwirtschaft	(-)	(-)	(-)	(+)						(-)	(-)
	NO: durch Flugverkehr	(-)	(-)	(-)						(+)	(-)	(-)
	FCKWs	(-)	(-)	(-)	(+)						(-)	(-)
Gesundheit	Dioxine, DDT und FCKWs in Lebensmitteln				(+)							
Soziales	Hunger	(-)	(-)	(-)	(+)						(-)	(-)
	Kriege	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)
	Arbeitslose	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)

Problemursachenerkennung: CO₂-Schwankung in der Atmosphäre über 600.000 Jahre – das Regelglied Humus



Kyoto oder Hayke?
Eigen oder Keindorf?

Bücher (Raggam) zum Thema Energiewende



Jedes Land mit min. 0,2 ha/Eiw. kann seine Energie 100 % aus BM abdecken



	Mio. Eiw.	Fläche in Mio. ha	Anteil Wald in %	ha/Eiw.	BM könnte Primärenergie abdecken in %
Österreich	8,4	8,4	47	1	500
Frankreich	65	63	31	0,97	485
Deutschland	82	36	30	0,44	220
Japan	127	37	66	0,29	145
Südkorea	50	10	67	0,2	100

Warum E-Wende?

Klimawandel



3 Anspringreaktion!

Anpassung ist für Träumer
+ 2°C unbedingt vermeiden!



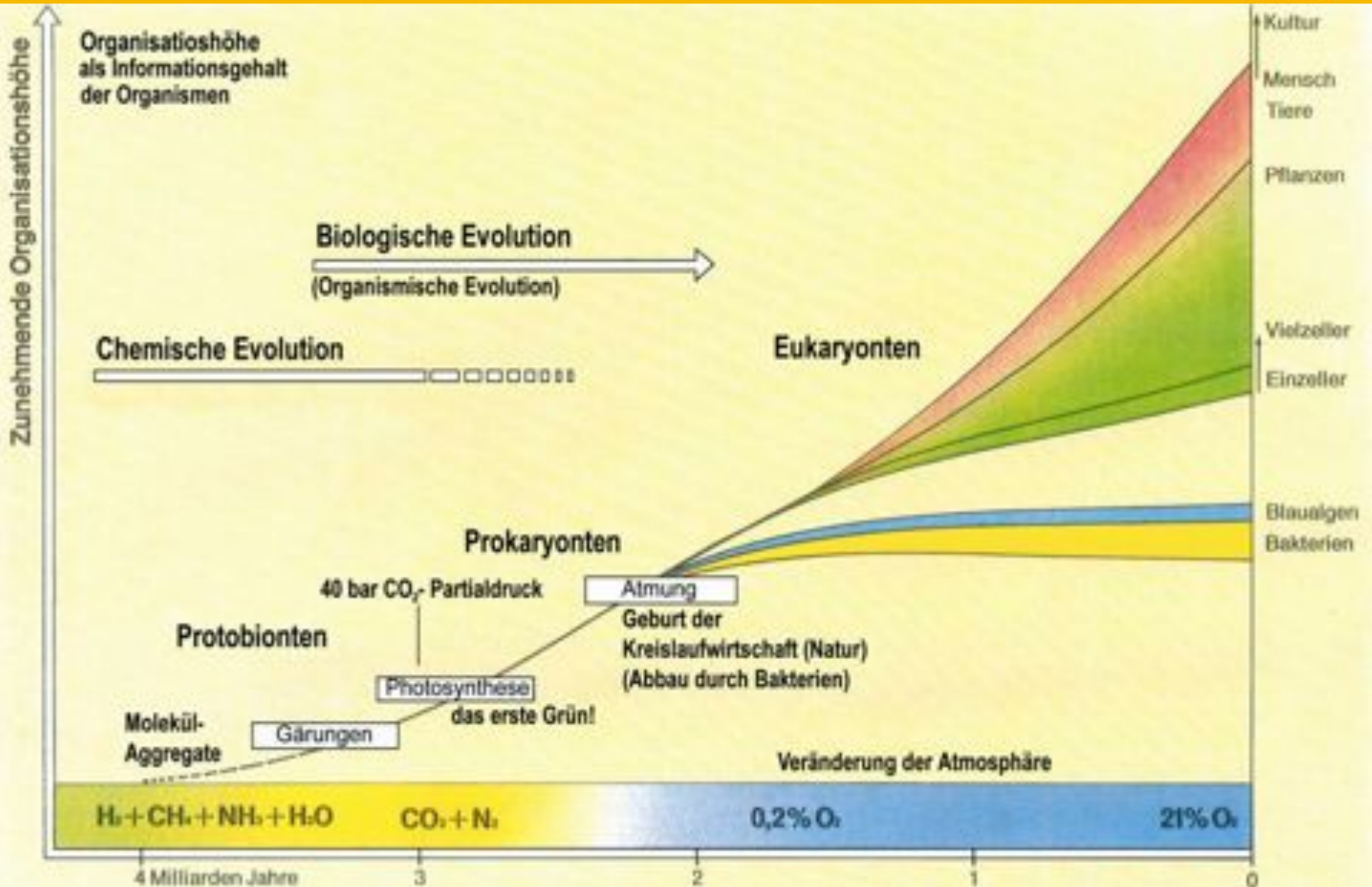
Klimakollaps:

Grönlandeis schmilzt: + 7 m Meeresspiegel
Antarktiseis schmilzt: +~ 50 m Meeresspiegel
95 % der Menschen werden Ökoflüchtlinge

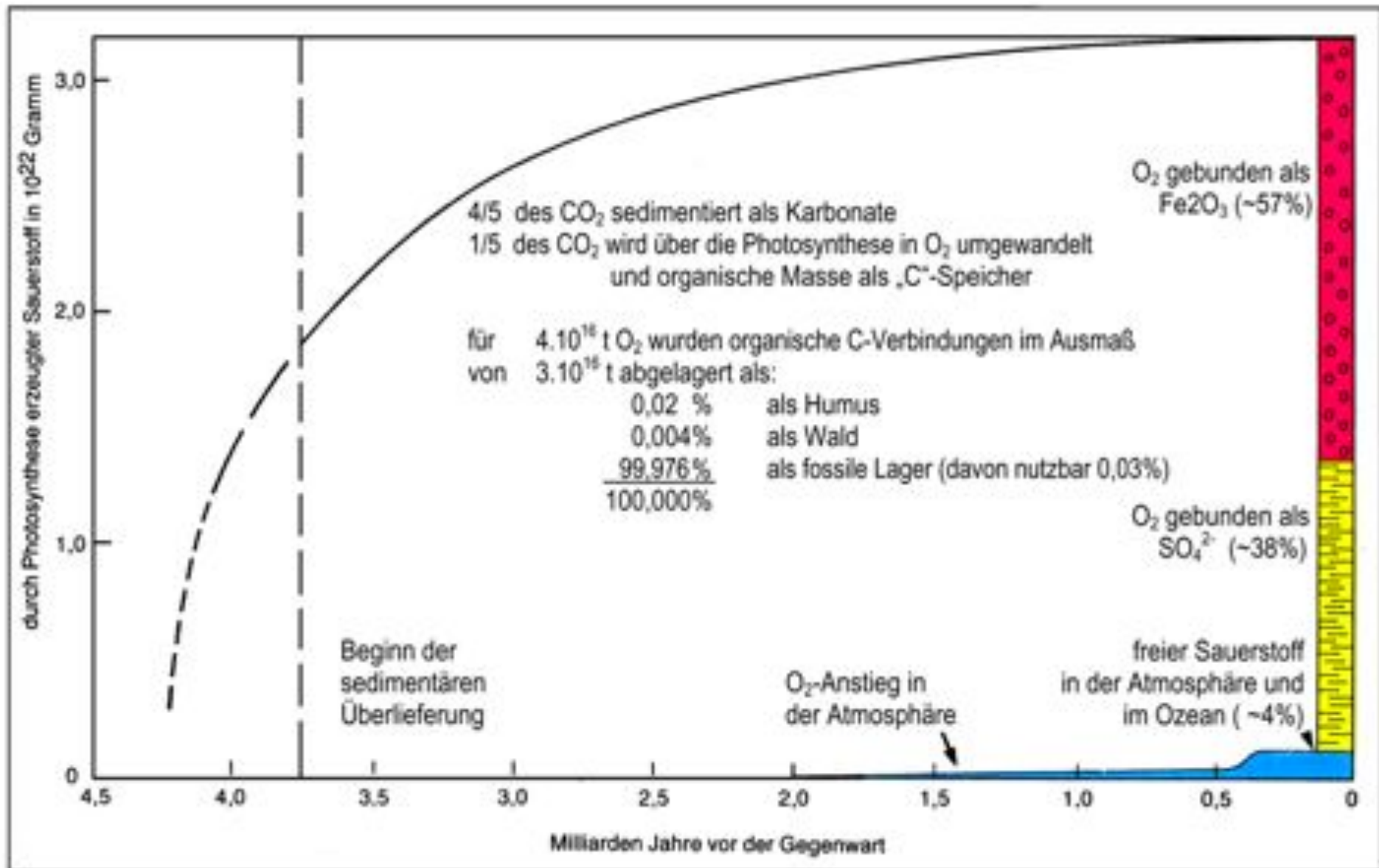


Dürre macht Ernährung unmöglich → **Tot!**

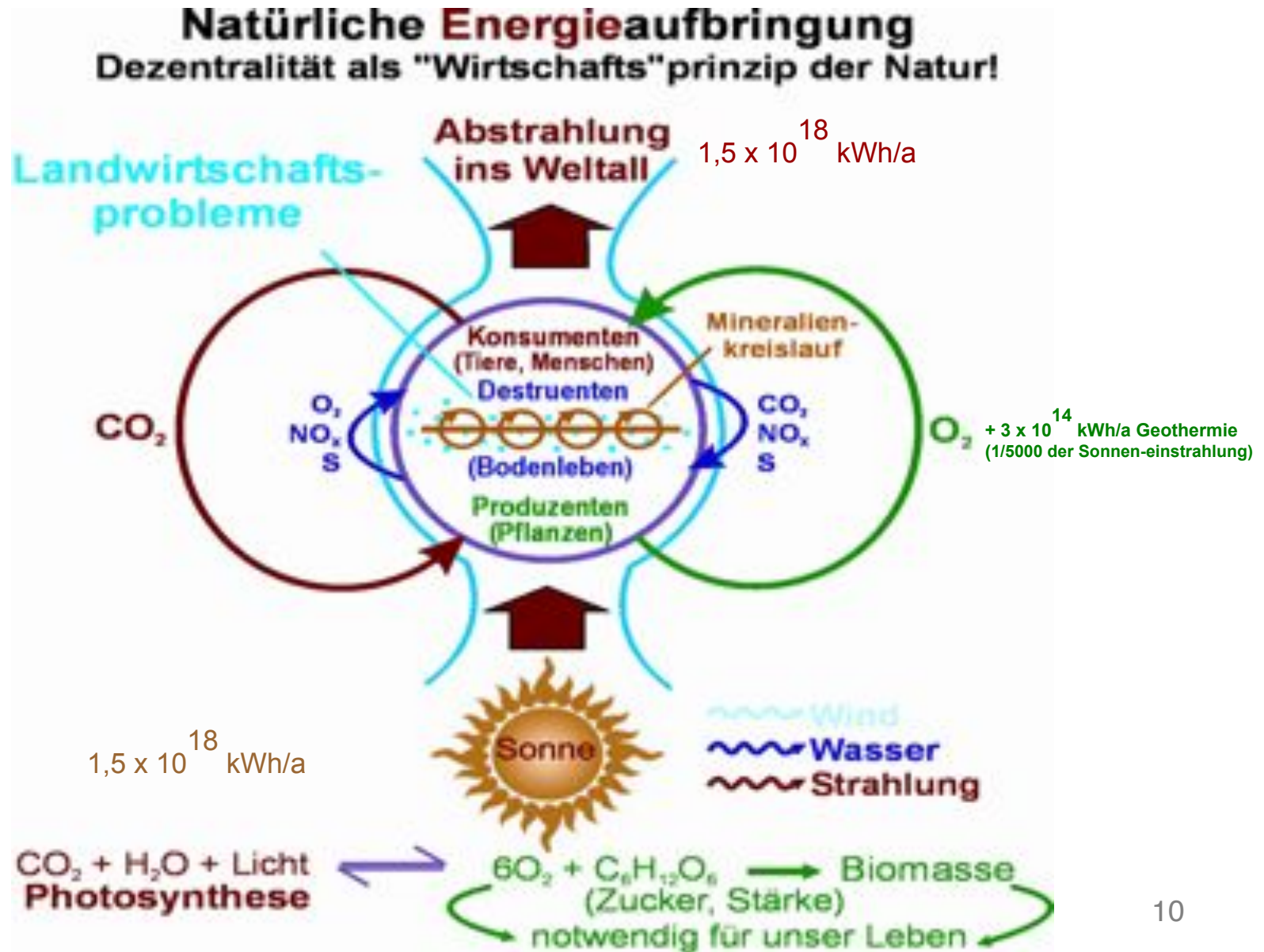
Die Entwicklung unserer Atmosphäre.



Zuviel Sauerstoff!?



Grundlagen: Das Ökosystem Erde



Grundlagen - Atmosphärenentwicklung



Speicherort	Kohlenstoff (C) [in Milliarden (10 ⁹) Tonnen]
In der Atmosphäre als CO ₂ (1989)	~ 700
In der Biomasse (Pflanzen, Algen, Tiere etc.)	~ 560
Im Humus organisch gebunden	~ 3.000
In den nutzbaren fossilen Lagern (Gas, Öl und Kohle)	~ 4.000
Im Meer physikalisch gelöst (Temperatur- und pH- abhängig)	~ 42.000
Organische (fossile) Lager gesamt	~ 15,000.000
Carbonatsediment	~ 60,000.000
Gesamte ursprüngliche Kohlenstoffmenge (C) in der Atmosphäre	~ 75,000.000
entspricht einer Gesamten ursprünglichen Kohlendioxid-Menge (CO₂) in der Atmosphäre (40 bar CO₂-Druck)	~ 275,000.000
In 53 Jahren würde sich die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre verdoppeln.	
Die fossilen Lager reichen theoretisch für mehr als 1 Mio Jahre.	

Die globale Kohlenstoffverteilung in Zahlen ¹¹(Berner/Lasaga, S 56)

Albedo (Wärmeabfuhrvermögen) oder wie kühlt sich die Erde?

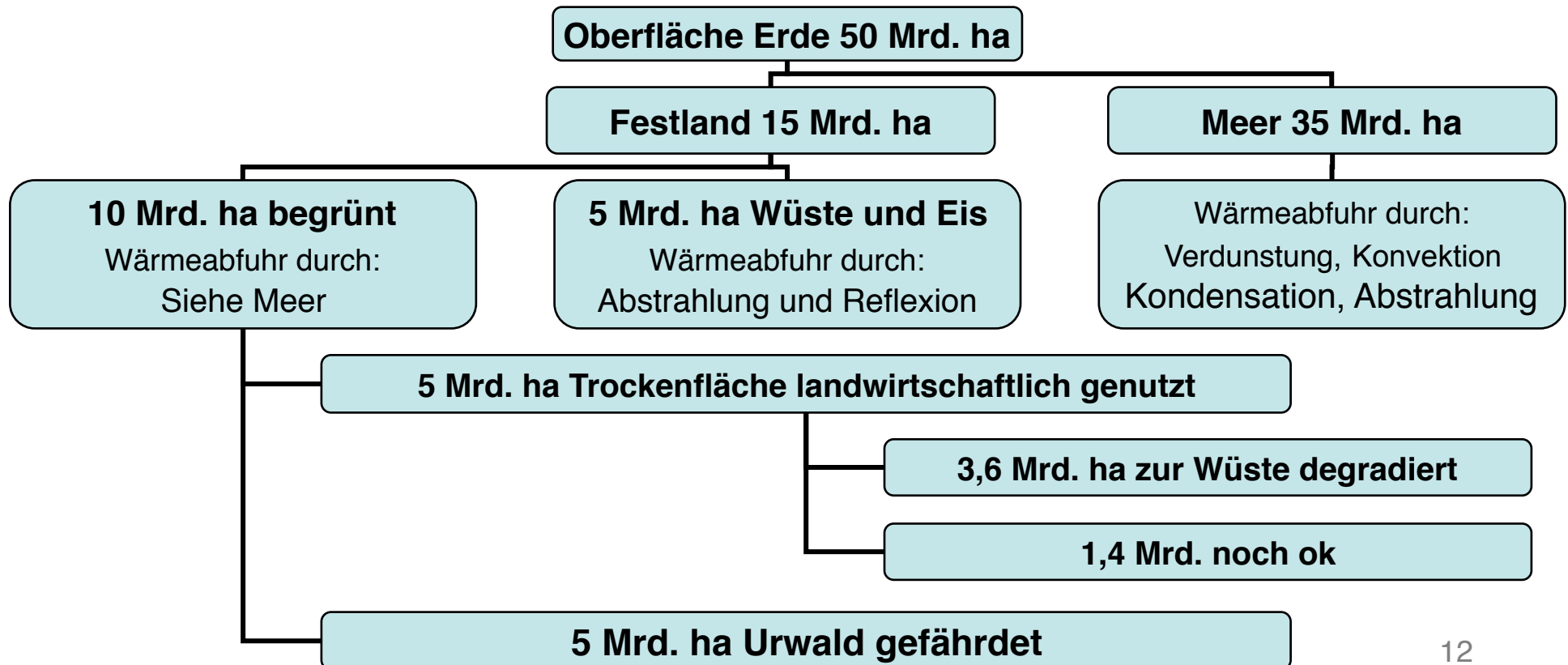


Durch lösliche Dünger und Rodung von Urwäldern halbierten (3,6 Mrd. ha LW-Flächen und min. 1,4 Mrd. ha Urwald wurden humusfrei) wir das Rückstrahlvermögen (Albedo) der begrünten Fläche.

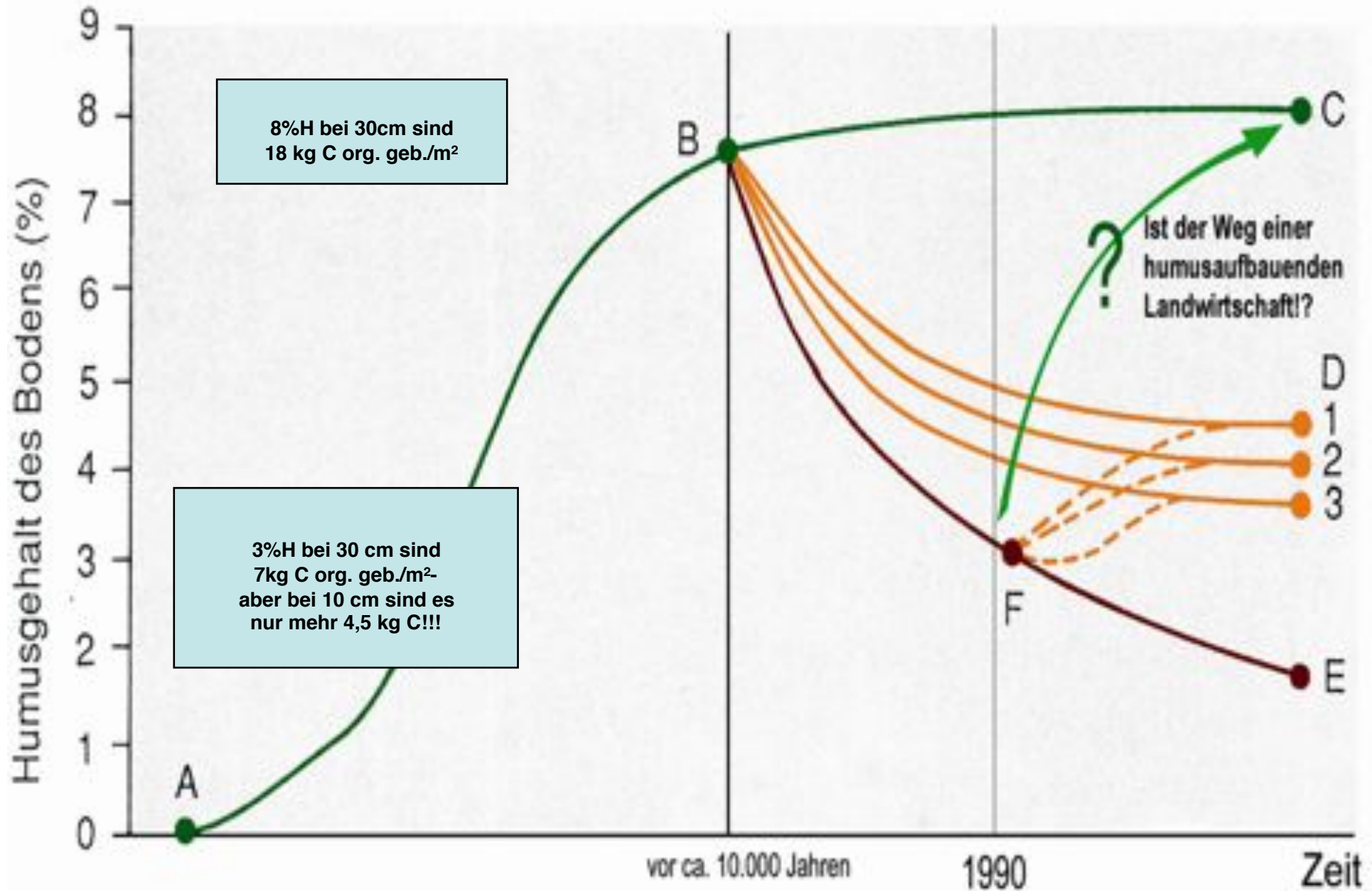
Klimawandel



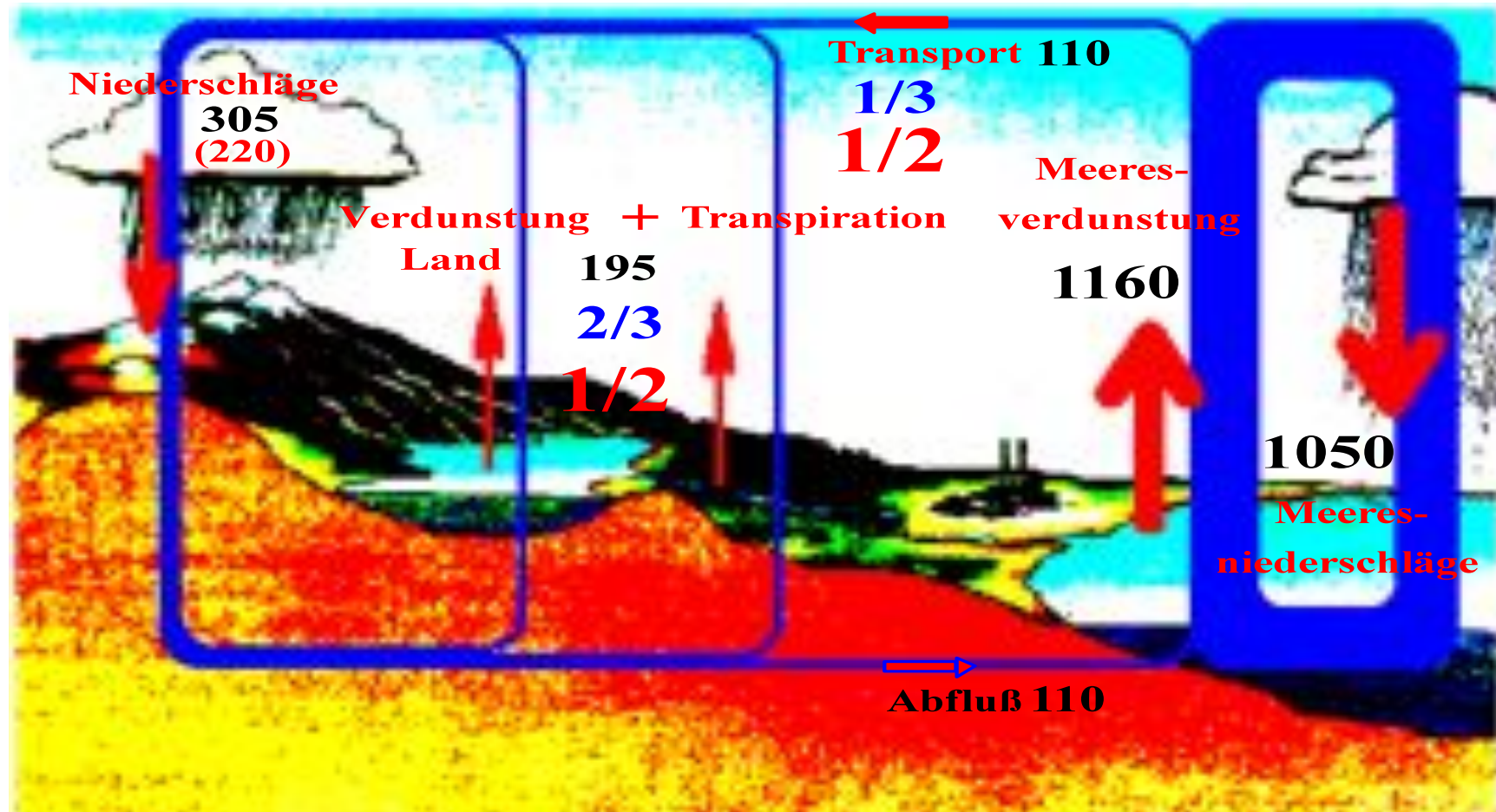
Klimakollaps



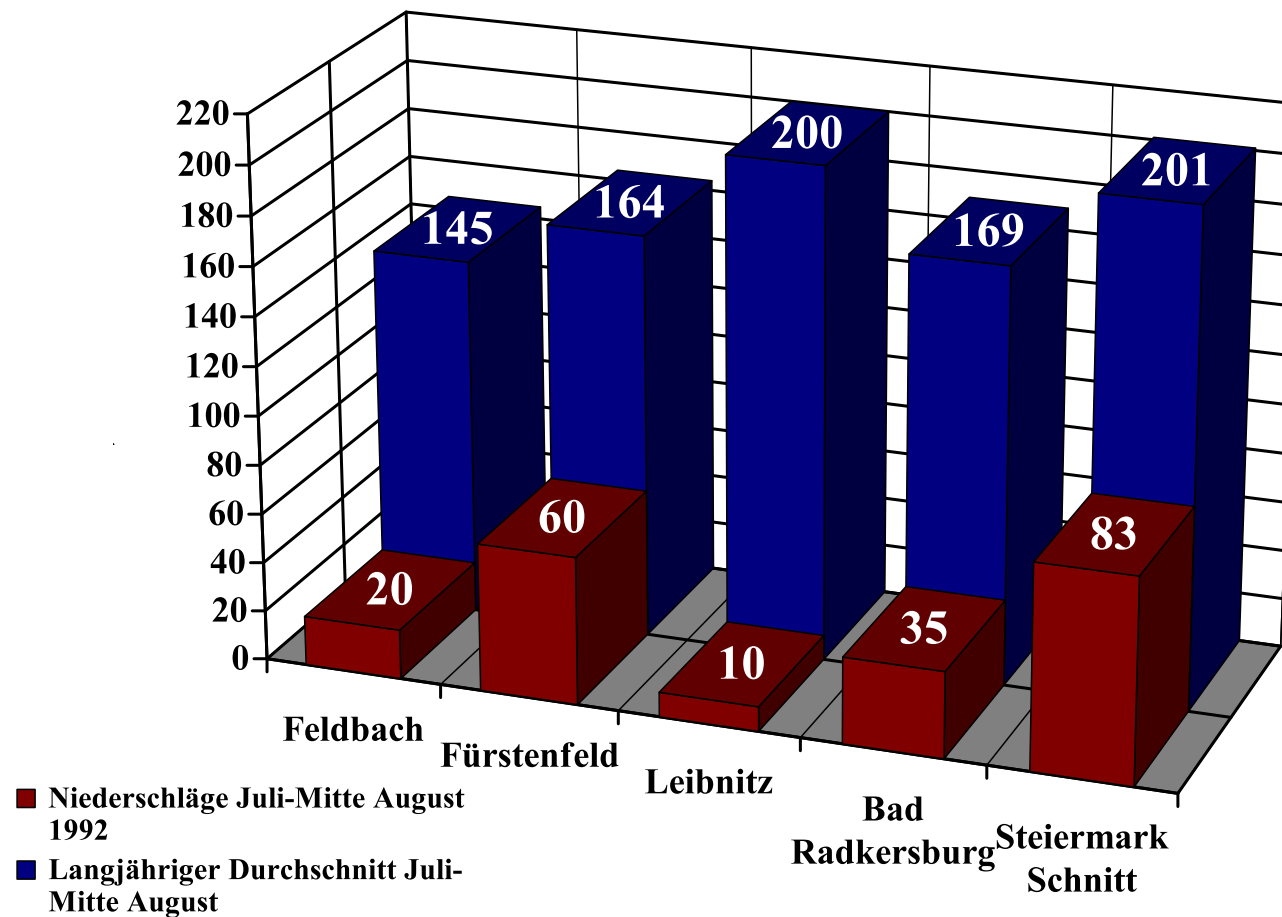
LW und Humusabbau



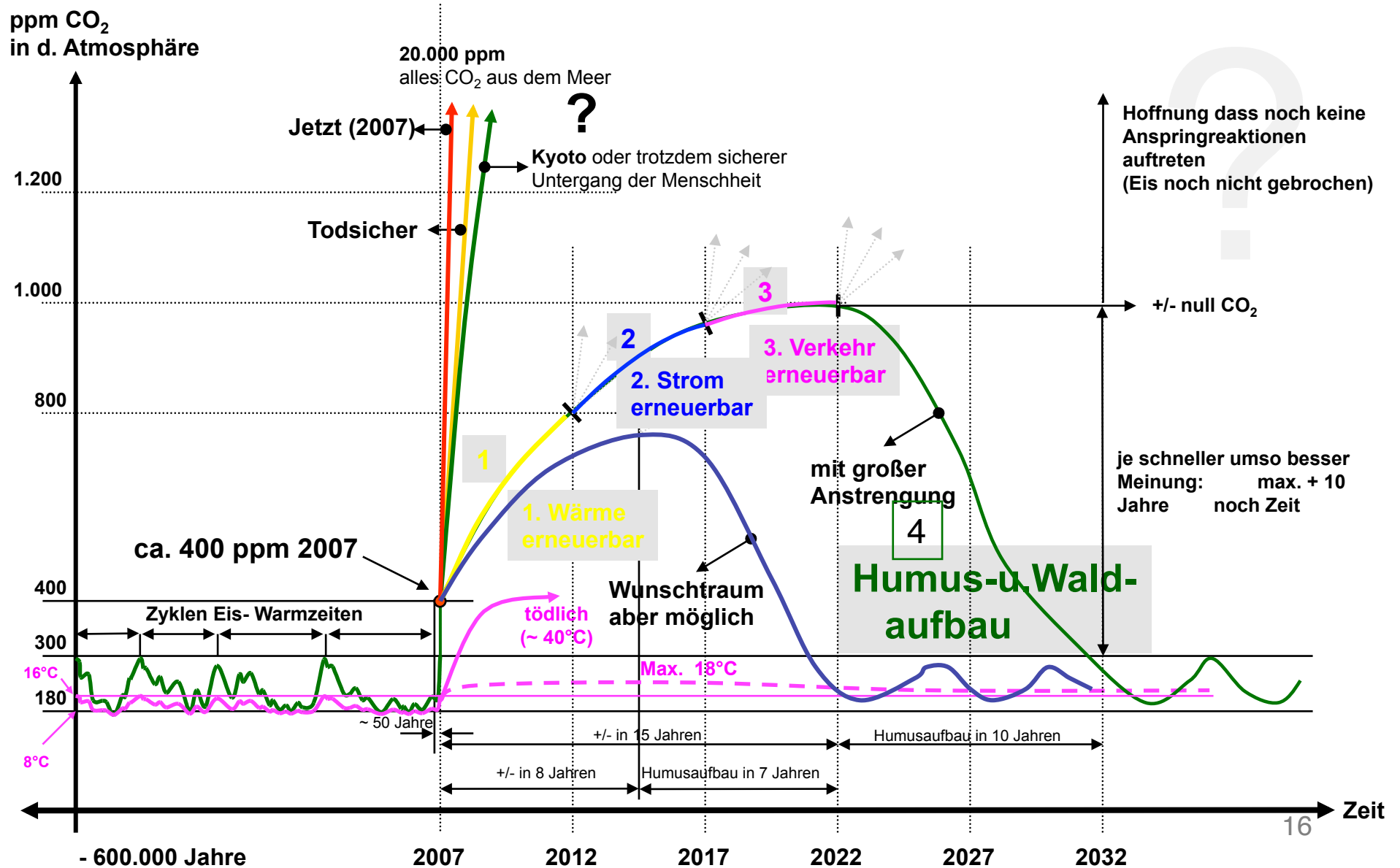
Humus und der Weltwasserkreislauf



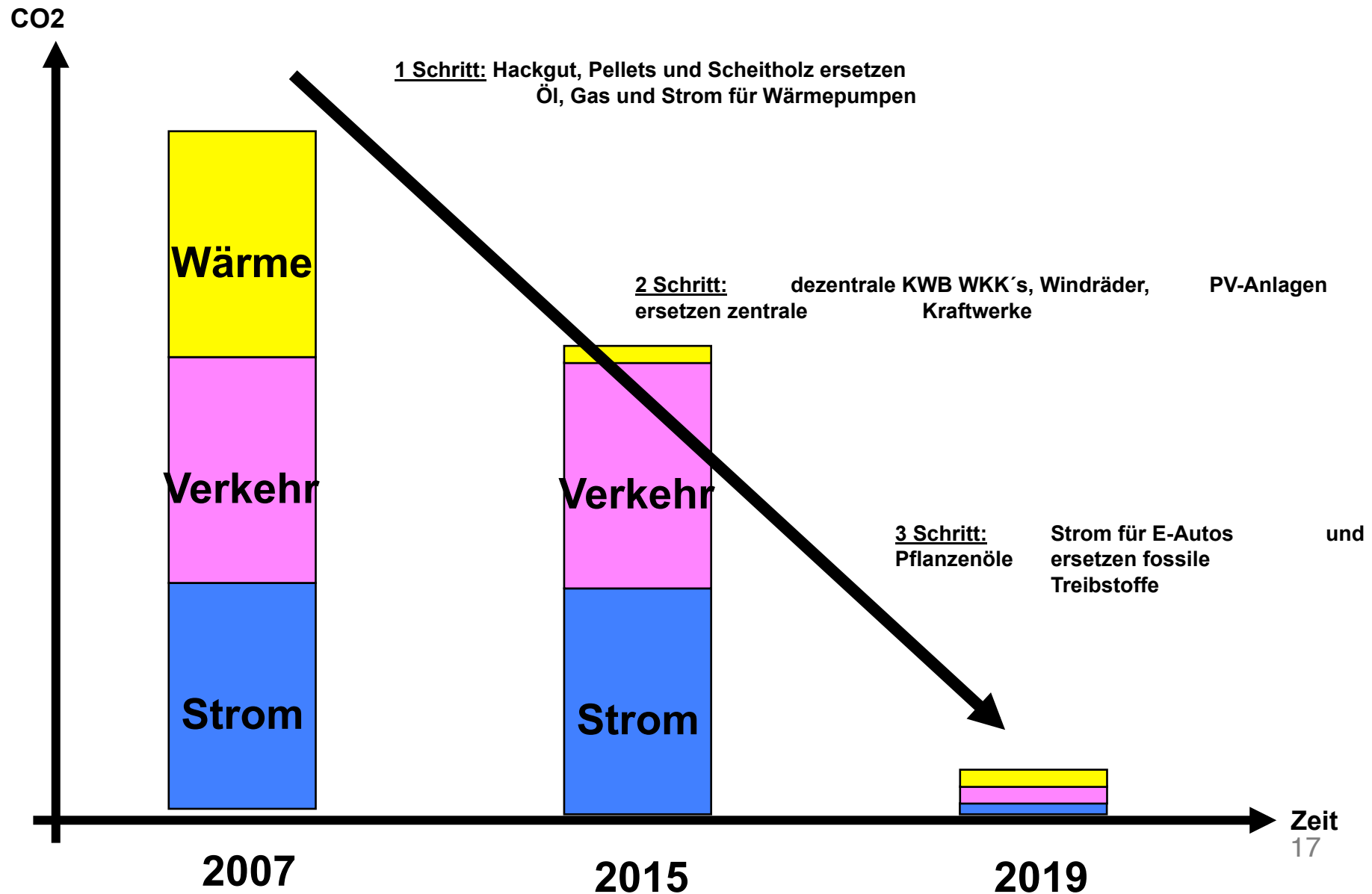
Humus und Wasserrückhaltung



Lösung: Wärme, Strom und Treibstoffe erneuerbar sowie Humusaufbau retten das Klima



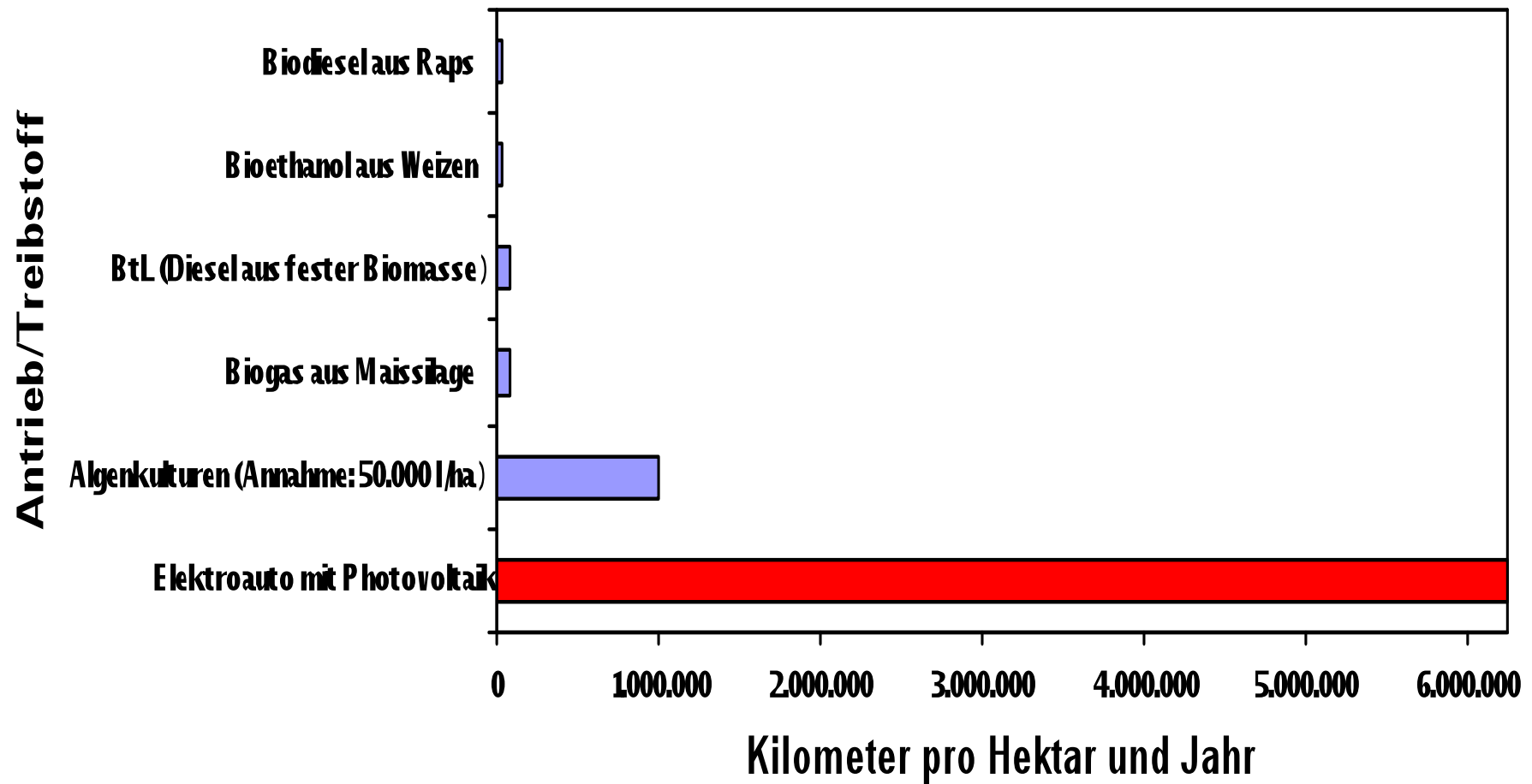
Lösung: Rasch runter mit dem CO₂!!! Max. 10 Jahre Zeit !



Zukunft Verkehr? Elektroauto!



Flächeneffizienz pro Hektar





Anders als geschlossener
stehen über dem halben
mit voller Öffnung auf
gut sieht die Platte faltet
weil die Druckelemente der
durch den Latchen

den Regel, der im
besteht liegt. In diese Nut

gut 50 mm Raum um die
in-Richtung 20x1 verwendet



Lösung: Humusaufbau rettet Klima



400 Mrd.t C zuviel in der Luft!

Lösung: Einbindung von nur 8 kg C/m² auf 5 Mrd. ha Welt-LW-Fläche in 10 Jahren bedeutet 400 Mrd.t C weniger in der Luft.

Wie?: Durch hohe Kompostgaben und (oder) mit Holzkohleeinbringung.....Terra Preta!

+8 kg C/m² entsprechen 80 t C Einbindung/ha oder ca. 300 t CO₂ Senkung je ha in 10 bis (5) Jahren.

Eine t CO₂ verursacht einen volkswirtschaftlichen Schaden von **1400 Euro**.(Handelswert derzeit ca. **15 Euro/t**)

Bei nur **100 Euro CO₂-Senkungsprämie je t CO₂** ergibt sich ein **Zusatzeinkommen für Bauern von 3.000 Euro/ha und Jahr.**

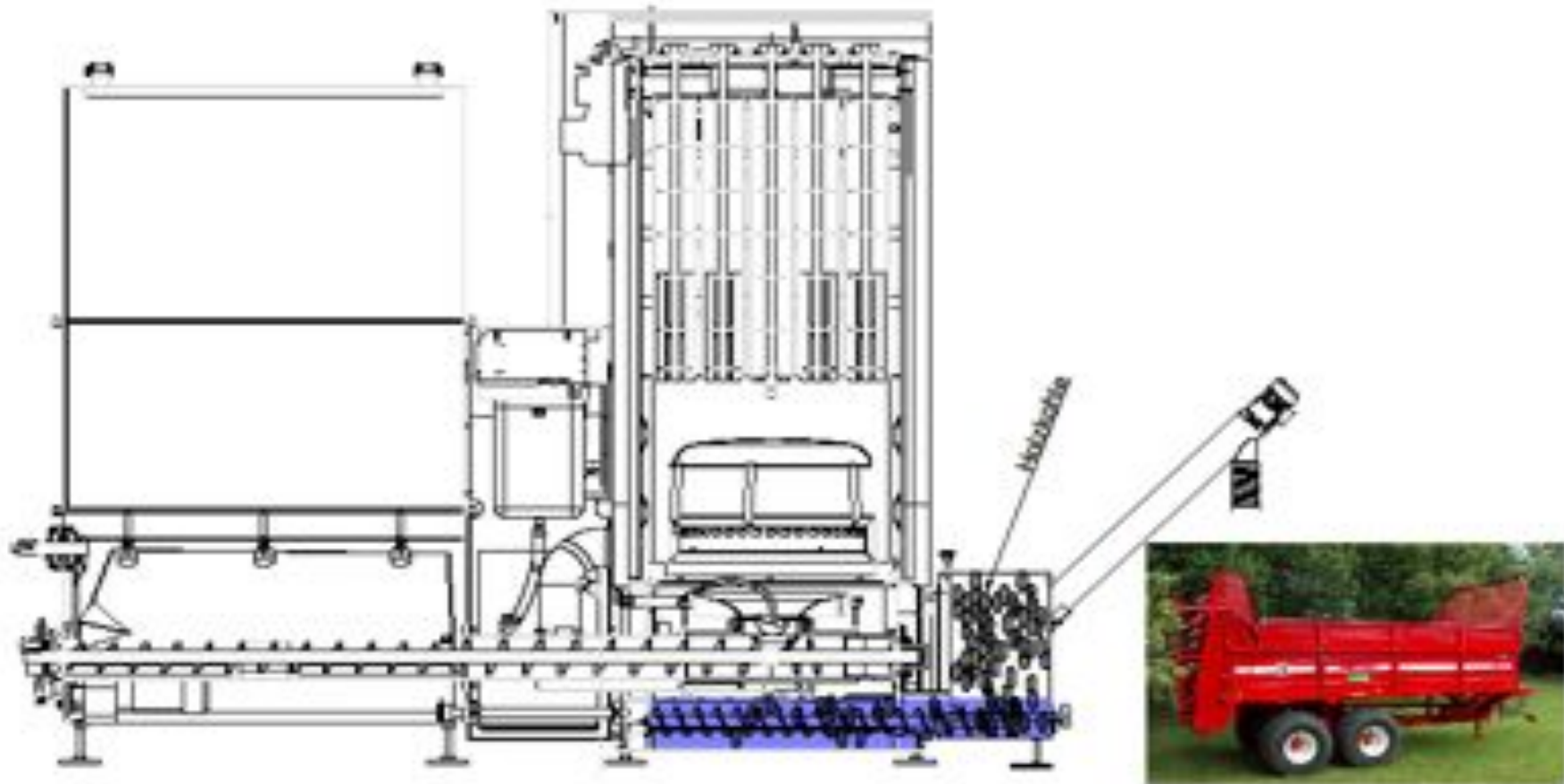
Keine Angst vor reichen Bauern! Alle Bauern werden Biobauern!

Kosten der Aufkohlung für Slow. und Östrr.



Pos.	Slowenien	Österreich
Fl. LW in ha	0,6 Mio.	4 Mio.
Kosten/a, ha	€ 3000	€ 3000
Kosten ges./a (%BIP)	€ -1,8 Mrd. (12.8)	€ - 12 Mrd. (3,7)
U-Kosten Mrd. €/a Importeinsparung Ges.+ (DS 10Jahr)	+ ca. 1,5 + € 7,5 Mrd./a +7,2 Mrd.€ (3,6)	+6 + € 30 Mrd./a + 24Mrd.€ (12)

Holzkohlenherstellung mit KWB-Multifire



So nutzen wir die Sonne jetzt und in Zukunft

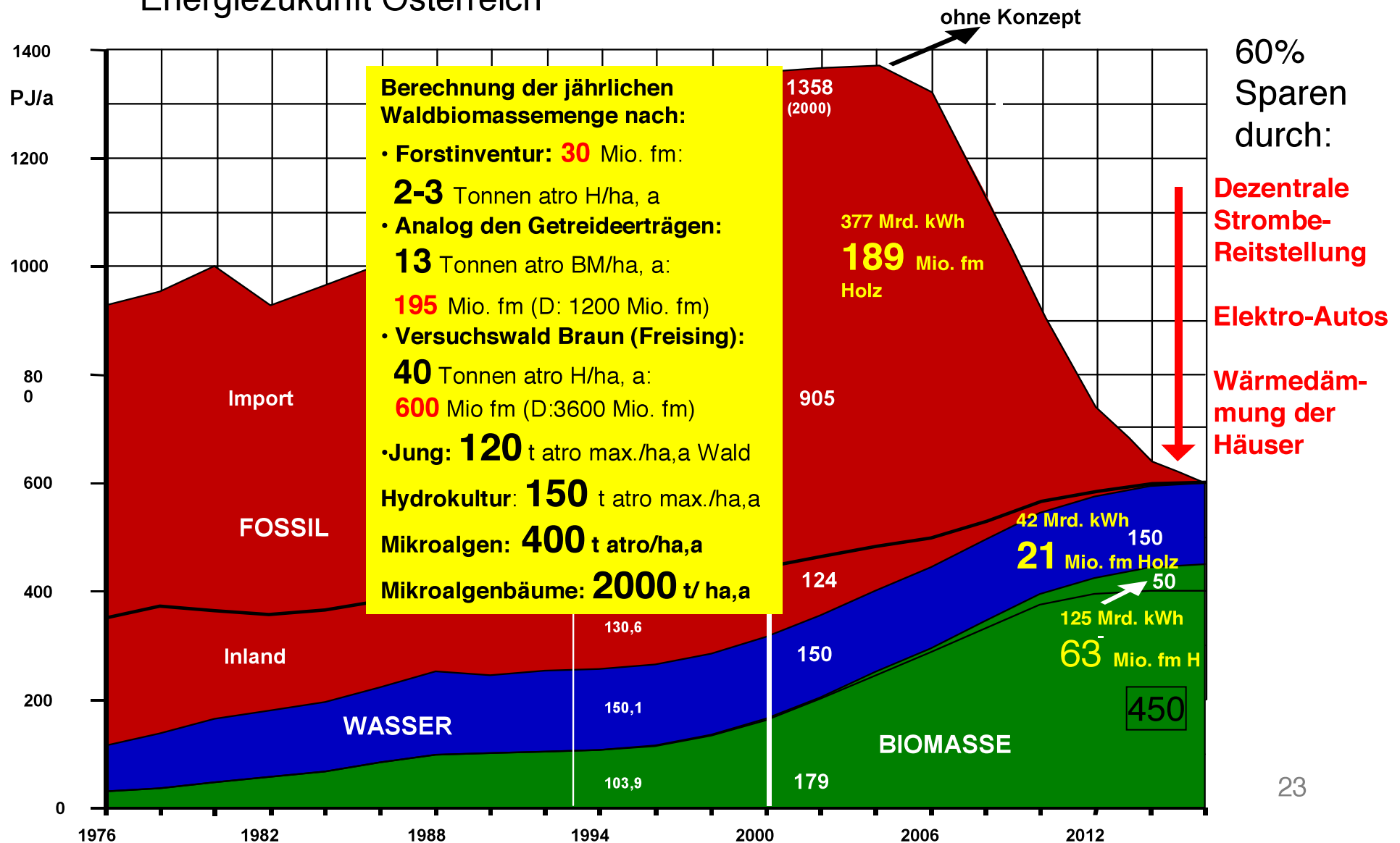


	kWh/m ² ,a	kg/m ² ,a	t BM/ha,a	Wirk.°in %
Einstrahlung	1437 _{165W/m²x8760h}	300	3000	100
WW - Koll. di.	600	120	1200	40
Fotovoltaik di.	300	60	600	20
BM Forst- Inventur id.	1-1,5	0,2-0,3	2-3 _{Forstinventur}	0,07-0,1
BM Acker id.	6,5	1,3	13 _{LW}	0,43
BM EWald id.	20	4	40 _{Braun}	1,33 x 12?
Mikroalgen id.	200	40	400 _{Mikroalgen}	13,33
Mikroalgen id. spez. Technik	1000	200	2000 _{MA + For.}	66,67

Die mögliche BM-Menge wird um einen Faktor 1000 unterschätzt!



Energiezukunft Österreich



Mindestens 50% Primärenergieeinsparung!



50 % Einsparung durch:

Wärmedämmung

Strom dezentral!

E – Autos

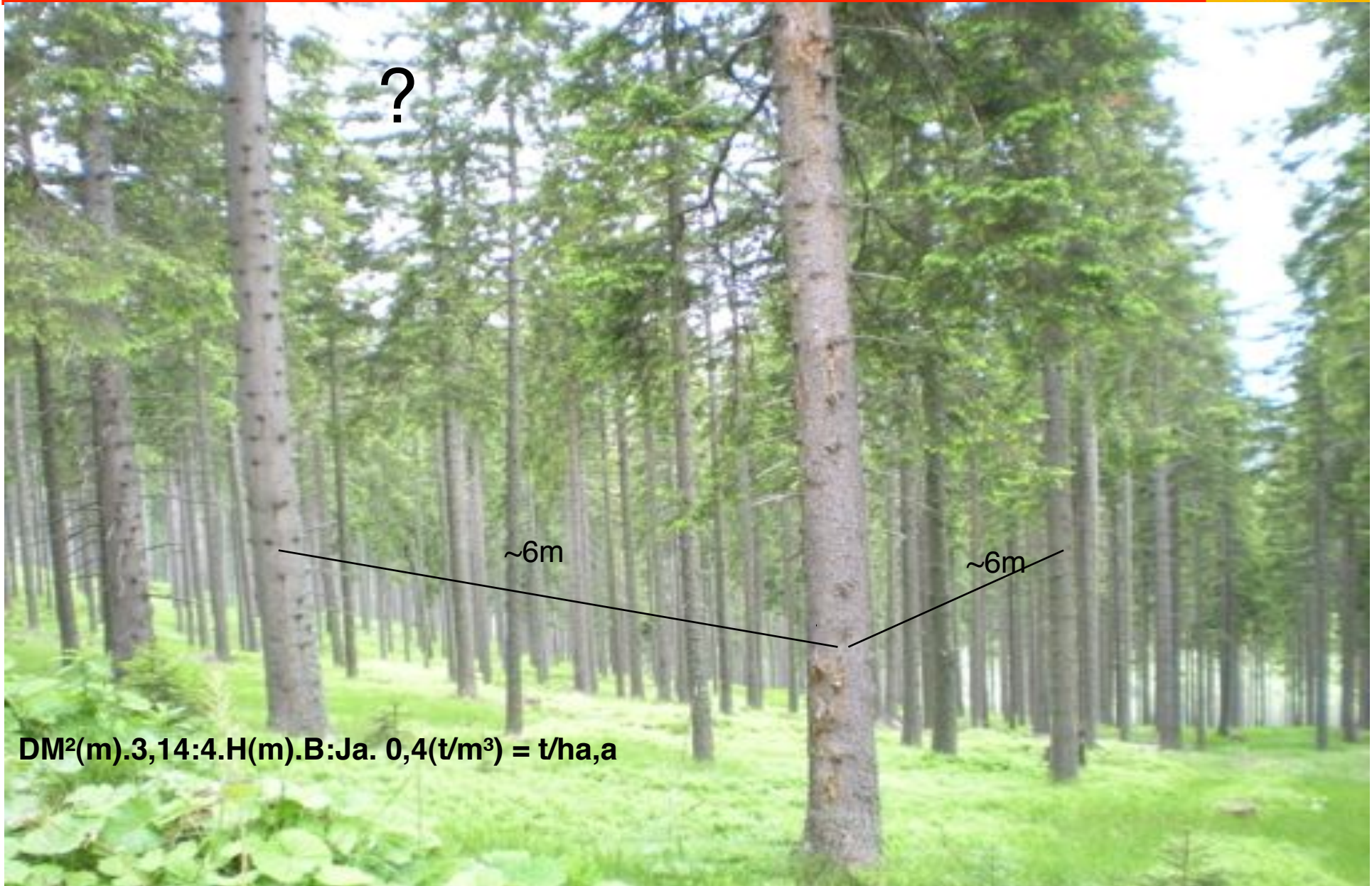
Restenergie: BM von Bauern!

Genug Erneuerbare: Das riesige Potential der Sonnenenergieformen



Erneuerbare Energie	Theoretisches Potential [10 ¹³ kWh/a]	Vielfaches des Weltenergie- verbrauchs von 10,3·10 ¹³ kWh des Jahres 2001	Nutzbares Potential in % des theoretischen Potentials
Sonneneinstrahlung (146 W/m ²)	65.200 ¹	ca. 6.000	<10 Wüsten, Straßen, verbaute Flächen
Windenergie	3.084 ²⁰ (Eurosolar)	300	1
Wellen- und Meeresenergie	762 ²⁰ (Eurosolar)	74	0,1
Biomasse	50-(500)	5-(50_M-160_H)	90
Geothermie (0,065 W/m ²), nicht erneuerbar!	30	3	10
Flusswasserkraft- werke	1	0,1	10
Warmwasser- kollektoren	65.200	Ca.6000	1-2
Photovoltaikanlagen	65.200	Ca.6000	10-20
Erdwärmepumpen	65.200	ca.6000	1-2

**Jetzige FW: ~300 Bäume(B) nach 100 Jahren/ha, 30m H
40 cm DM, 2,6 t je ha und Jahr, allerdings Blochholz**



$$\text{DM}^2(\text{m}) \cdot 3,14 : 4 \cdot \text{H}(\text{m}) \cdot \text{B} : \text{Ja.} \cdot 0,4 (\text{t}/\text{m}^3) = \text{t}/\text{ha}, \text{a}$$

5.000 B/ha, 30 Ja., 20cm DM, 20 m H: 42 t/ha,a



$DM^2(m) \cdot 3,14 : 4 \cdot H(m) \cdot B : Ja. \cdot 0,4(t/m^3) = t/ha,a$

Naturverjüngung: 1 Mio Pflanzen je ha



40.000 B/ha, 12 cm DM, 20 Jahre, 15m H: 120 t/ha,a
10.000 B/ha, 15 cm DM, 20 Jahre, 18m H: 50t/ha,a



$$DM^2(m) \cdot 3,14 : 4 \cdot H(m) \cdot B : Ja. \cdot 0,4 (t/m^3) = t/ha,a$$

**Genug Biomasse: Fichte 15 Jahre, 12 cm DM
70 kg/Baum, 10.000/ha: 45 t/ha, a**



Agroforstsysteme : RGT - Regel



die systematische Nutzung
von Bäumen, Sträuchern und Energiegehölzen
auf landwirtschaftlich genutzten Flächen

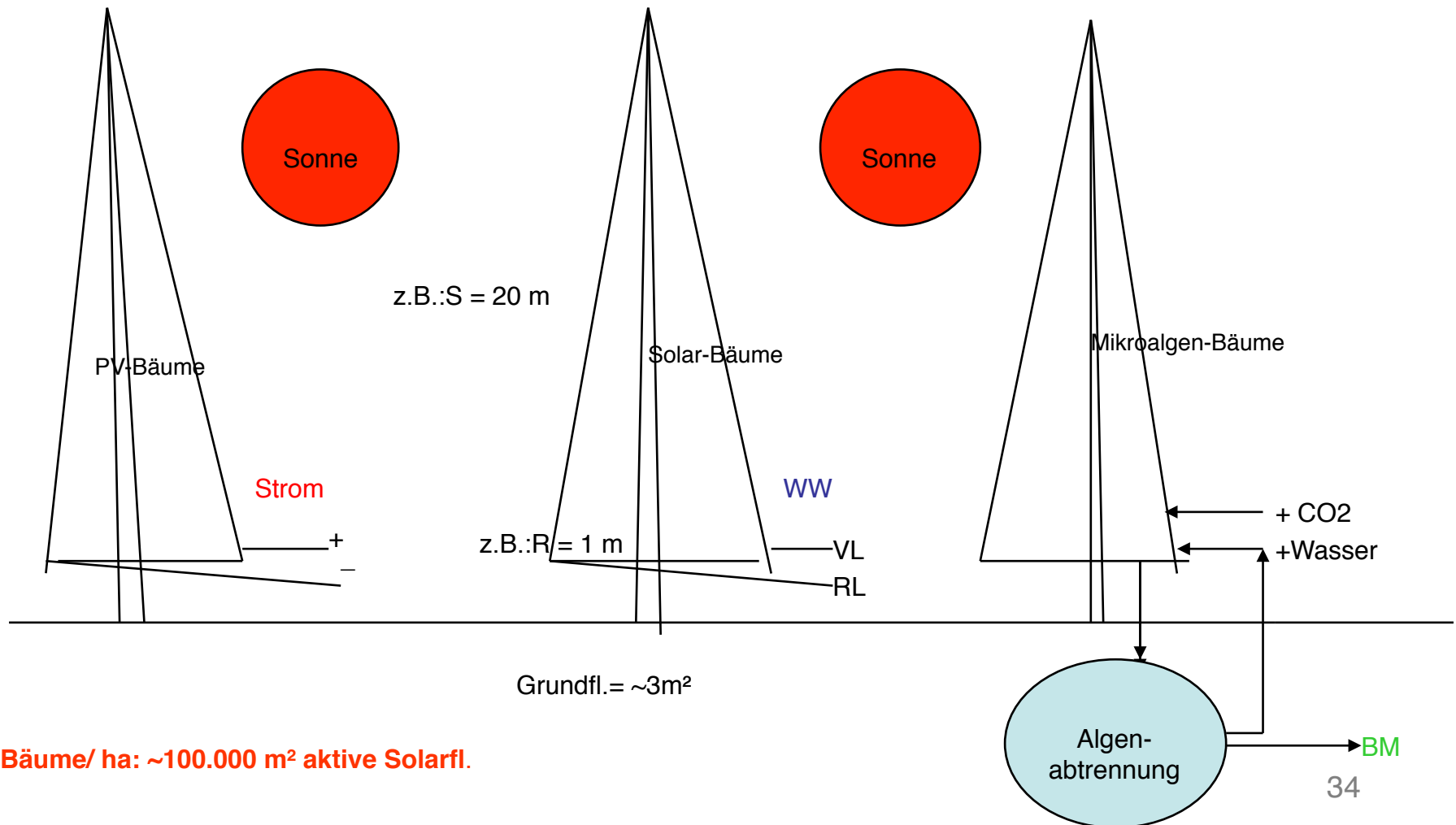
Prof. Burkhard Kayser

Genug Biomasse: Kanadische Pappel bewässert, DM:30 cm, H: 25m
0,6 t/B, 1100 B: 110 t atro/ha und Jahr!



PV-, Solar- und Mikroalgenbäume

F-Kegel = R.3,14.S = ~60 m², ~2/3 aktiv



2500 Bäume/ ha: ~100.000 m² aktive Solarfl.

Algenbäume : 100 m2 reichen für ein Haus



CO²

Algen als Brennstoff

Algenabscheider

Vergleich Deutschland– Österreich:
Flächenbedarf nach 50% Primärenergieeinsparung
Ein Mix - Beispiel



100 % Erneuerbare Energie!

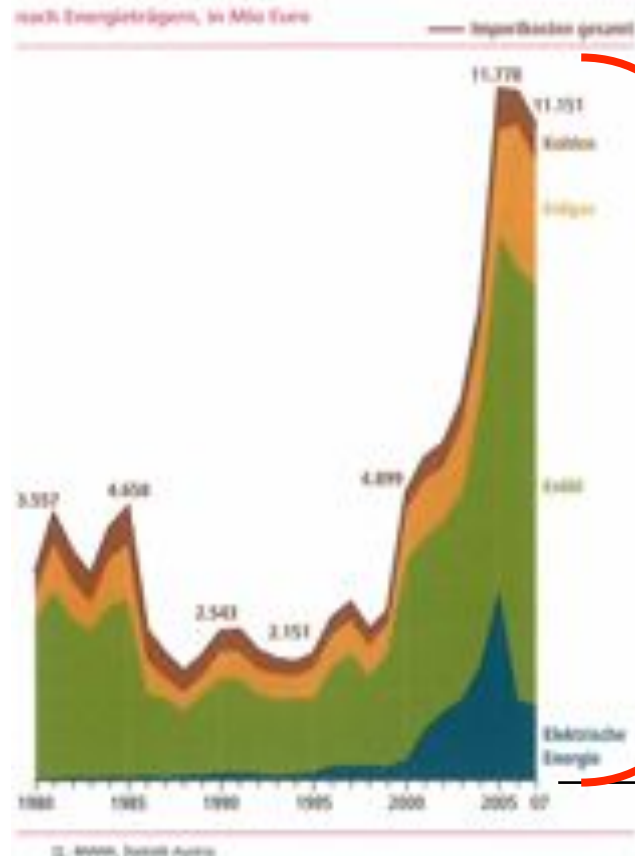
	Deutschland	Österreich
50% aus PV und Wind	0,5 Mio. ha	0,049 Mio. ha
25% E-Wald (Kurzum.)	2,5 Mio. ha	0,249 Mio. ha
25% BM, konv. LW, FW	8,0 Mio. ha	0,750 Mio. ha
100%	11,0 Mio. ha (31% F)	1,1 Mio. ha (13% F)

**Armut, Arbeitslosigkeit, Auslandsabhängigkeit
und CO₂ – Emissionen gehen gegen Null !**

Entwicklung der Importenergiekosten

70 Mrd. Euro

durchschnittlich 15 cent/kWh



11 Mrd. Euro 2007 →

30 -70 Mrd. Euro 2015

Österreich (Deutschland x 10)

durchschnittlich 4 cent/kWh

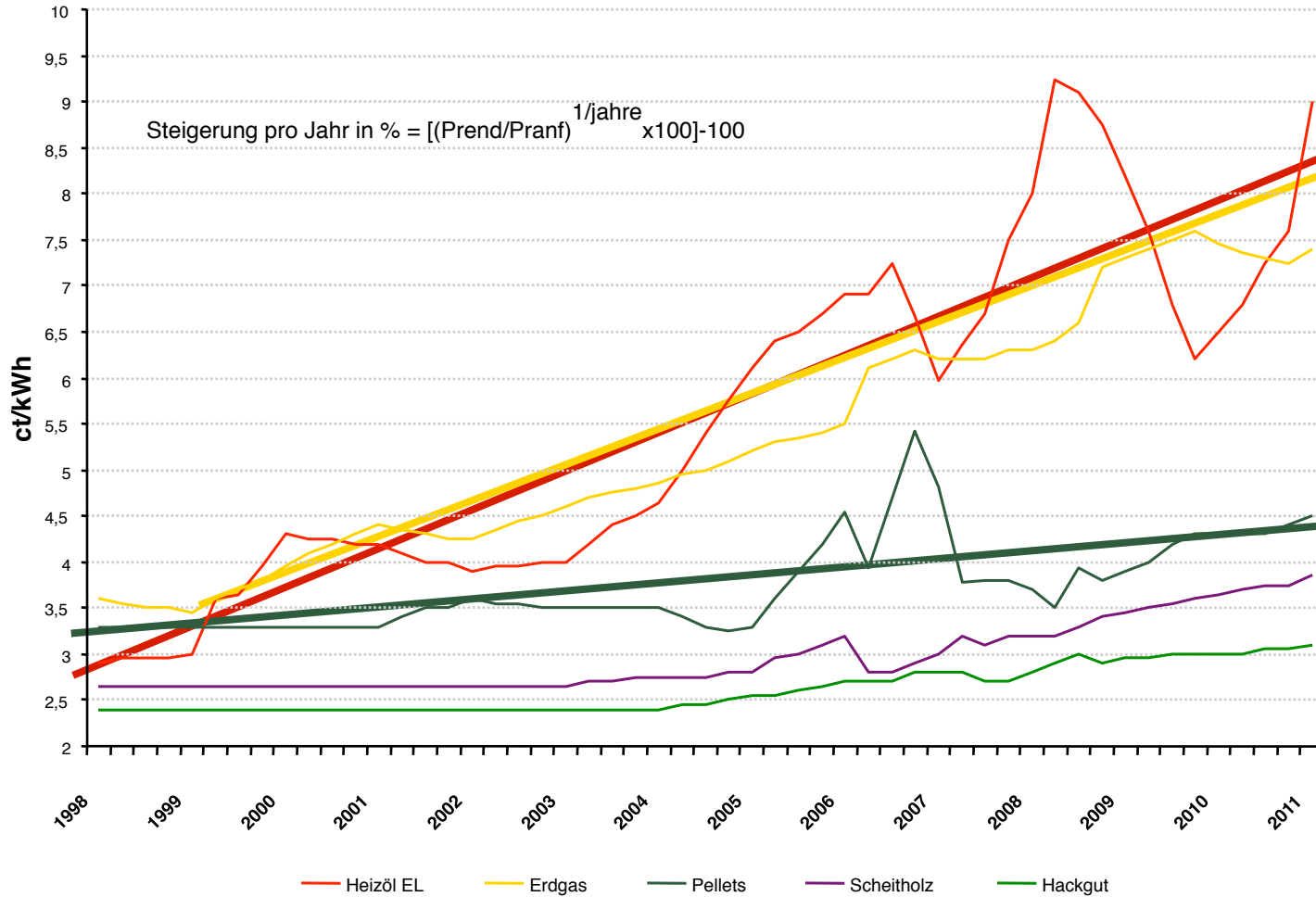
+10,4%/a +18%/a

68% 100%

Import Import

2015

Jahresdurchschnittspreise seit 1998



Heizöl Steigerung
jährlich 10,4 %



Erdgas Steigerung
jährlich 10,4 %

Pellets Steigerung
jährlich 2,3 %



Quelle: pro Pellets Austria, AK Steiermark, LK-Steiermark, Statistik Austria; Preise inkl. aller Abgaben u. Steuern. Datengrundlage: übliche Haushaltsmengen für EFH

Kosten E – Wende Haushalte und PKW



Haushalte Österreich: 3,5 Mio.x € 50.000 =

€ 175 Mrd. (D:1800 Mrd.)

Anteilmäßig je HH:

- **Wärmedämmung (200 m² a € 30):** € 6.000
 - **Neue Fenster (6 Stk. a € 500):** € 3.000
 - **WW-Solaranlage (5 m²):** € 4.000
 - **PV-Anlage (4 kW_p a € 5000):** € 20.000
 - **Pelletheizung:** € 6.000
 - **E-Auto:** € 10.000
-
- Summe:** € 50.000

Teures Weiterwursteln!



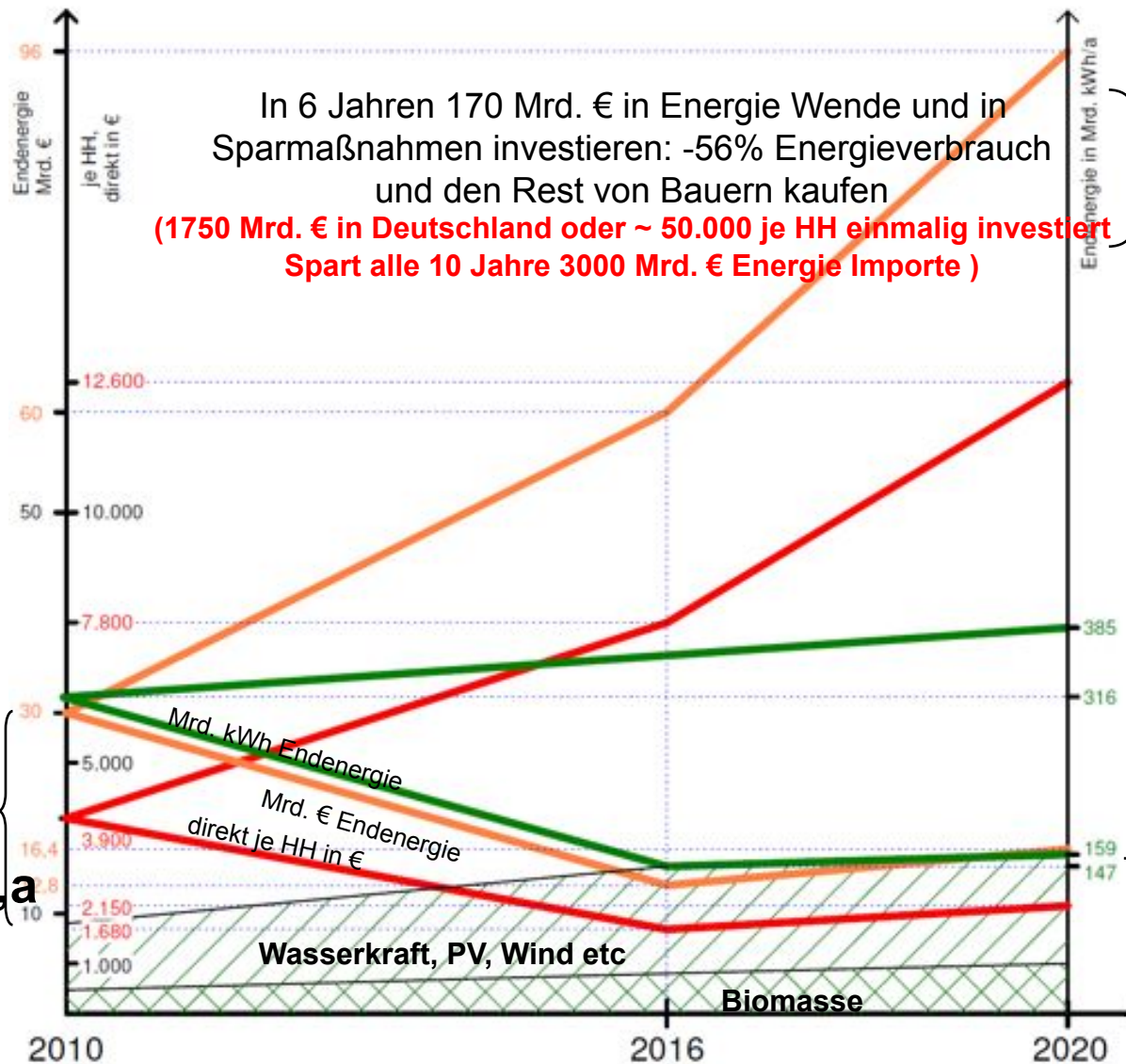
5	Haushalte: 3,4 Mio Energie: +2%/a Öl/Gas Preise: +10,4% pro Jahr Biomasse: 3%/a	1 Jahr für Über- zeu- gungs- arbeit	6 Jahre Umstellung von importierter fossiler Energie auf inländisch erneuerbar. 56 % Einsparung und Rest BM, Strom, und Treibstoffe von Bauern						nach Umstellung				Σ 10 Jahre	
			Jahr 2009	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Σ 2010- 2019
1	Primärenergie (PE) Weiterwursteln													
2	Mrd. kWh ges.	395	403	411	419	427	436	445	454	463	472	481	4411	
2	72% Import Mrd. €	14,5	16,4	18,4	20,8	23,4	26,3	29,6	33,3	37,6	42,4	47,7	296	
3	E-Importkosten, + 10,4%/a 100% Import, Mrd. €	20,1	22,8	25,6	28,9	32,5	36,5	41,1				66,3	411	
	Endverbraucher (EV) 20% Verl. v. PE zu EV Sparen: 56% und Rest BM, Strom und Treibstoffe von Bauern	Die Importkosten übersteigen bereits 2018 die ges. Mrd.												
4	Mrd. kWh ges.	316	292	262	232	202	179	159	139	126	112	98	2020	
5	Import in Mrd. kWh	228	194	155	112	71	30	0	0	0	0	0	582	
6	Inland Wasserkraft	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300	
7	Inland Fossil	28	23,3	18,6	13,9	9,2	4,5	0	0	0	0	0	69,8	
8	BM v. Bauern in Mrd. kWh	30,0	44,8	59,6	74,4	89,2	104,0	118,8	133,6	148,4	163,2	178,0	980	
9	Mrd. € an Bauern 2009: 3 c/kWh+3%/a	0,9	438	876	1314	1752	2190	2628	3066	3504	3942	4380	35,6	
10	Mrd. € f. Intl. Wasserkraft 2009: 19 c/kWh+7%/a	5,7	6,1	6,5	6,9	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	9,3	9,7	57,3	
11	Mrd. € f. fossil Inland; 2009: 8 c/kWh+10,4%/a	2,24	2,05	1,86	1,67	1,48	1,29	1,10	0,91	0,72	0,53	0,34	7,1	
12	Import Mrd. €, 2009: 9,3c/kWh+10,4 %/a		20,0	22,8	25,6	28,9	32,5	36,5	41,1	45,4	49,7	54,0	68,8	
13	Σ 9,10,11 u. 12 Energie-ausgabe Mrd. €		27,7	31,2	34,9	38,7	42,5	46,3	50,1	53,9	57,7	61,5	196	
	HH gesamt weiterwursteln	44,5 % direkt gerechnet! (Energie aus Biomasse Primärenergie, 2009: 316 Mrd. kWh)												
14	Mrd. kWh		329	335	342	349	356	363	370	378	385	392	3529	
15	Mrd. € (+10,4%)		37	42	47	53	60	67	76	86	96	107	597	
16	Je HH in €/a		11000	12300	13400	15700	17600	19800	22300	25200	28300	31400	164230	
17	56% sparen umstellen HH-Kosten ges. in Mrd. €		680	8150	7470	6560	5380	3760	4000	4260	4530	4800	57590	
	Direkte HH- Ausgaben	für Wärme, Strom und Treibstoffe (E-Auto) in € / a, generell mit 3,4 Mio. HH gerechnet!												
18	weiterwursteln: +10,4%/a, €/Jahr	3900	4300	4900	5500	6200	7000	7800	8800	9900	11200	12600	78200	
19	Sparen u. umstellen €/a	3900	3860	3630	3320	2920	2400	1680	1780	1900	2000	2150	4025640	

In 10 Jahren
€ 296 Mrd.
E-Importe
D: €3000Mrd.

Haushalte zahlen bei:
weiterwursteln € 8800/a
sparen € 1780/a

Jetzt
€ 3900/HH,a

Weiterwursteln oder Energie Wende bedeutet Elend oder Wohlstand



Weiterwursteln
 Elend
 € 8000/HH,a

oder

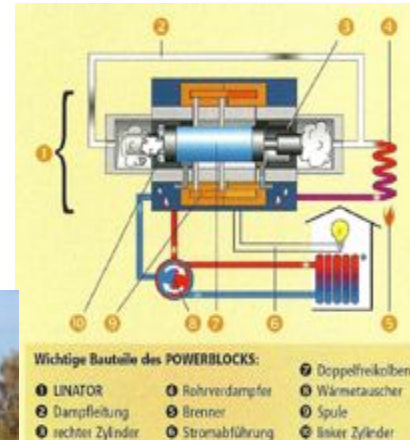
100% Erneuerbar
 Wohlstand
 € 2000/HH,a

Fossil,
 € 4000/HH,a

Konkret und rasch: Haushalte werden unabhängig (50 % vom ges. CO₂ Ausstoß werden gespart)

Je Haushalt:

- Eine KWB-WKK, 10/1 kW_{th/el}
- Eine Photovoltaikanlage, ~3kWp
- 1 E – Auto
- 10 m² Solarkoll.

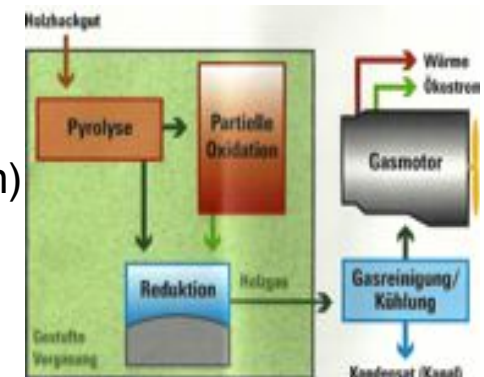


Je 1000 Haushalte:

- Ein 1.000 m³ Biomasse-Trockenturm
- Eine Hackgutsortieranlage
- Eine 300/150 kW_{th/el} Holzgasanlage (600 kW_{Br})**
- Eine Pelletieranlage mit 1 t/h (oder ~ 5000 Jahrestonnen)
- Einen Pumpwagen (Pelletslager nur in Haushalten)
- Max. 5 km Transportwege

Flächenbedarf:

0,13 ha pro Person (+ weitere 0,13 ha pro Person für Industrie, und LKW Verkehr **ges. also ca. 0,2 bis 0,3 ha pro Person**)



Kraftwerke

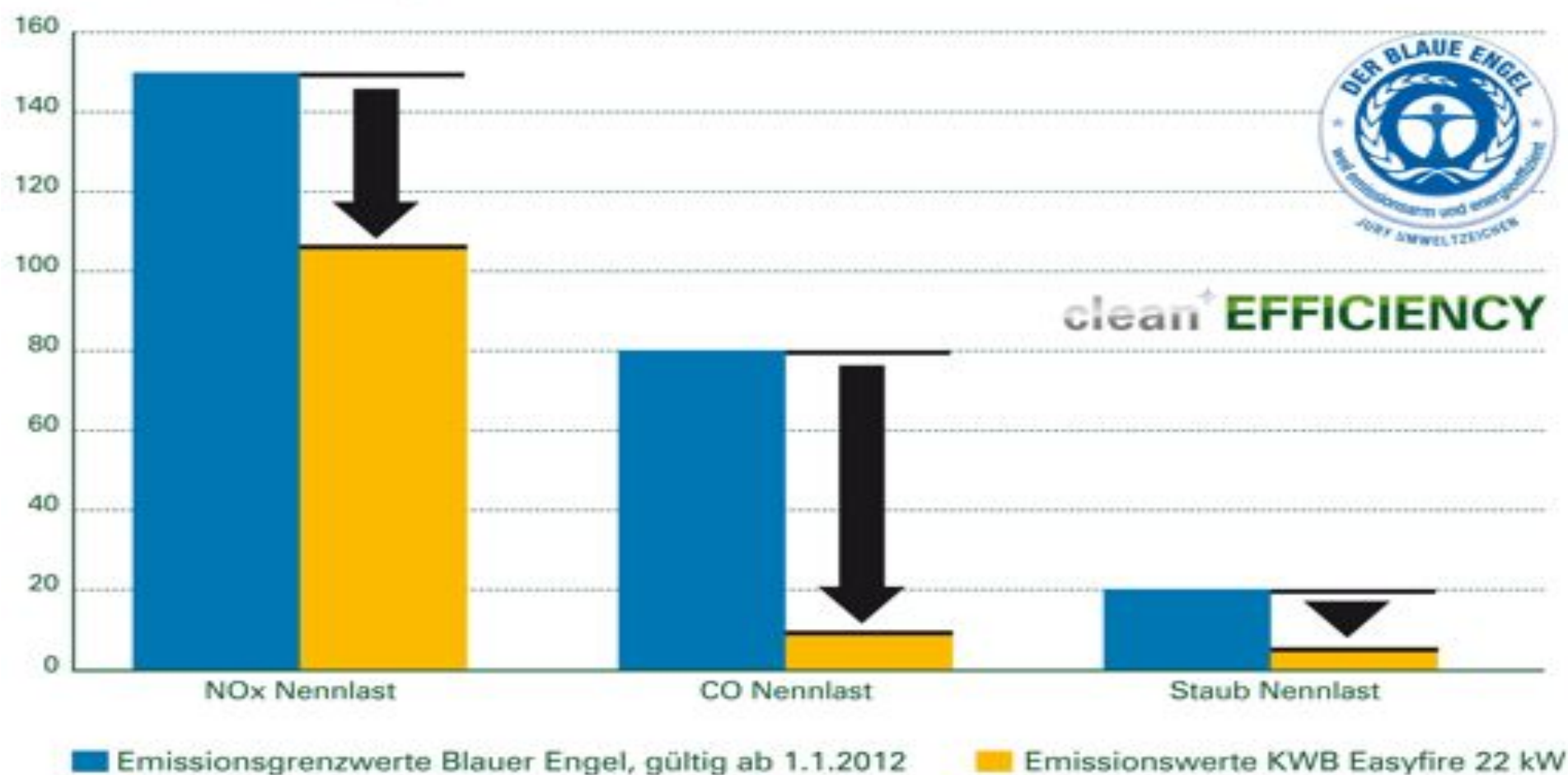
Die neue
KWB Easyfire
clean⁺ EFFICIENCY



...macht das Heizen einfach und sauber

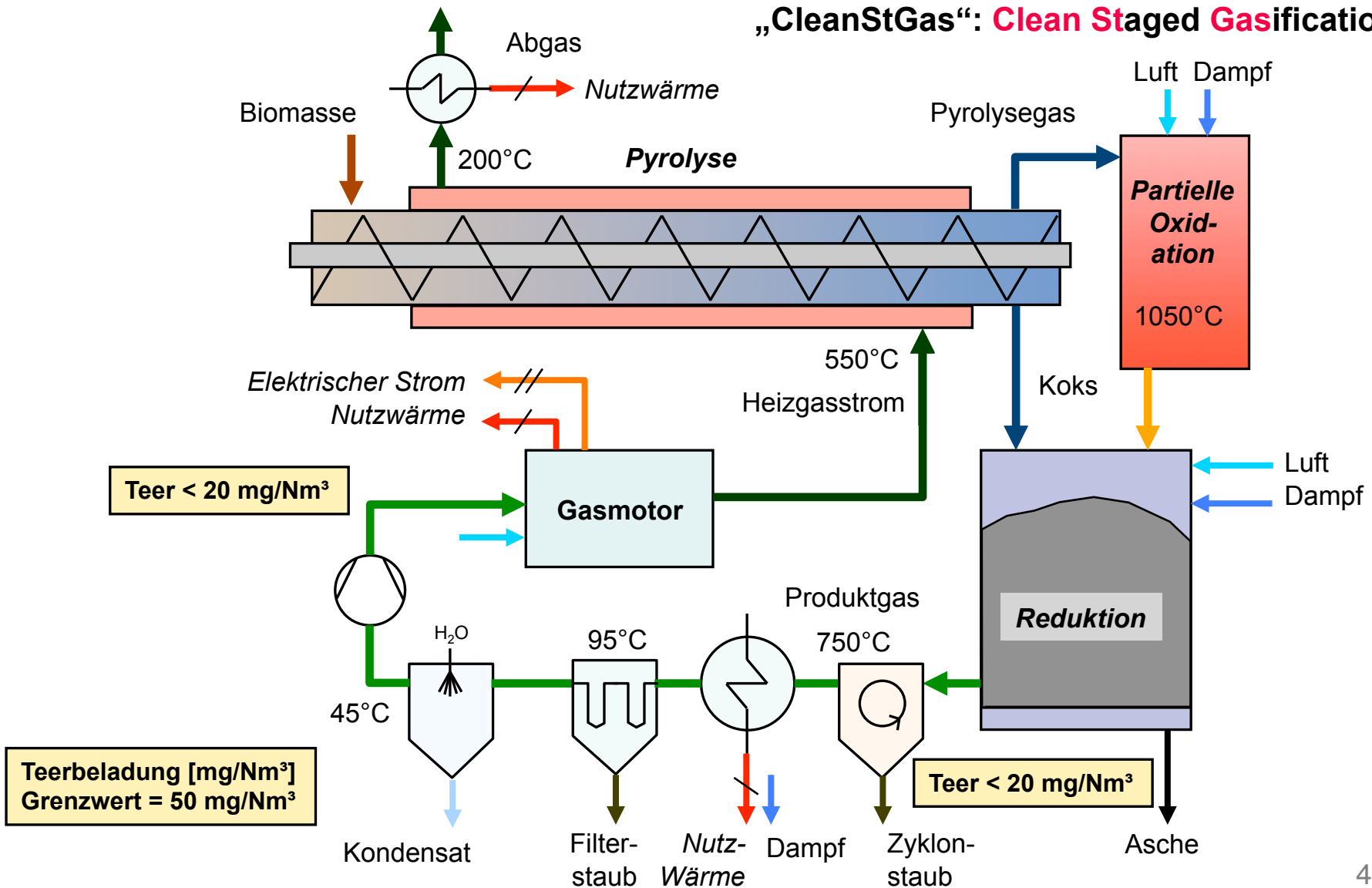
Emissionsprüfung Nennlast

(mg/Nm³) bezogen auf 13% O₂

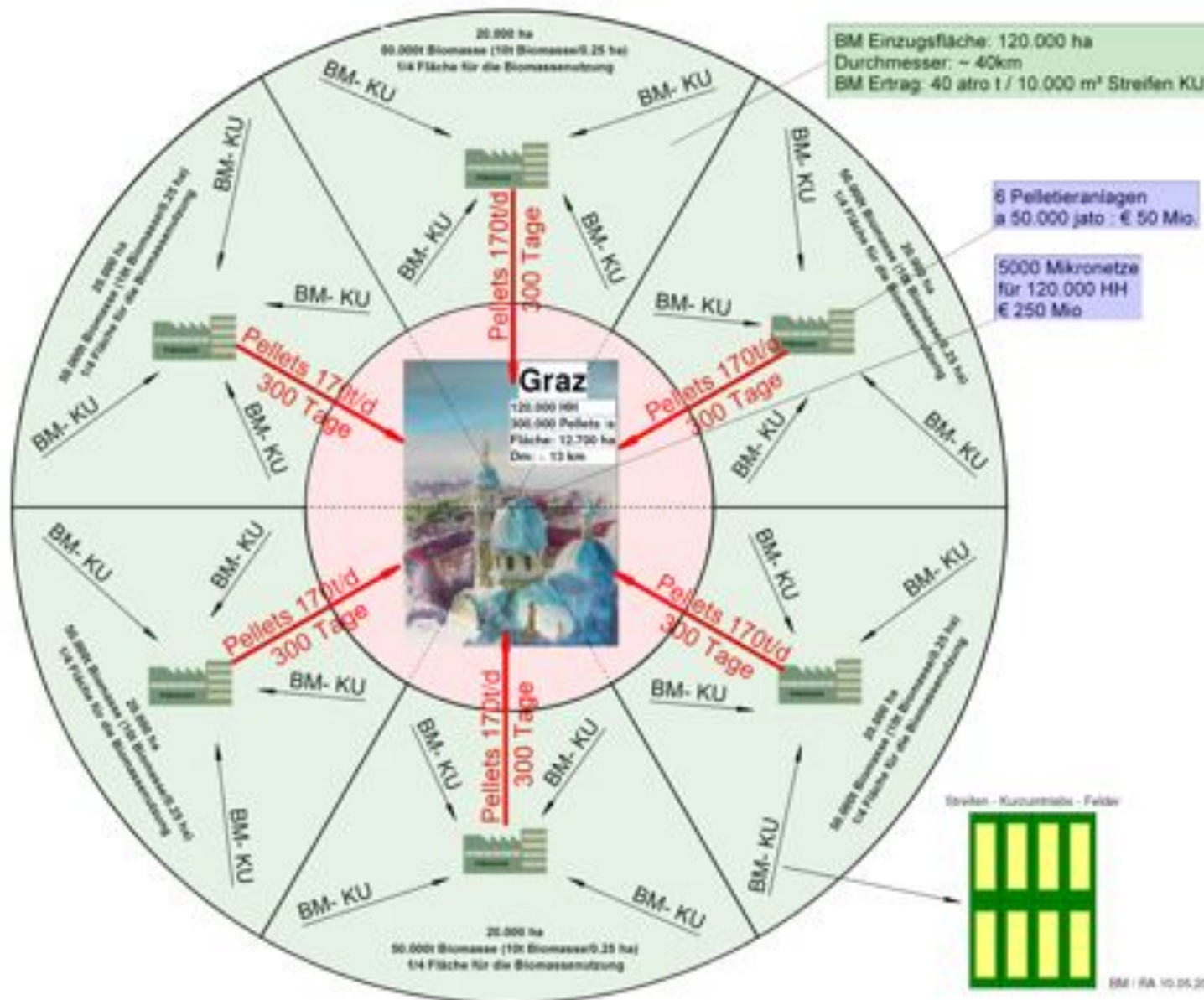


Gestufte Biomassevergasung – Das CLEANSTGAS®-Verfahren

„CleanStGas“: **Clean Staged Gasification**



5000 Mikronetze, versorgt mit Biomasse (Pellets) aus der nahen Umgebung heizen Graz (1/50 von Seoul)

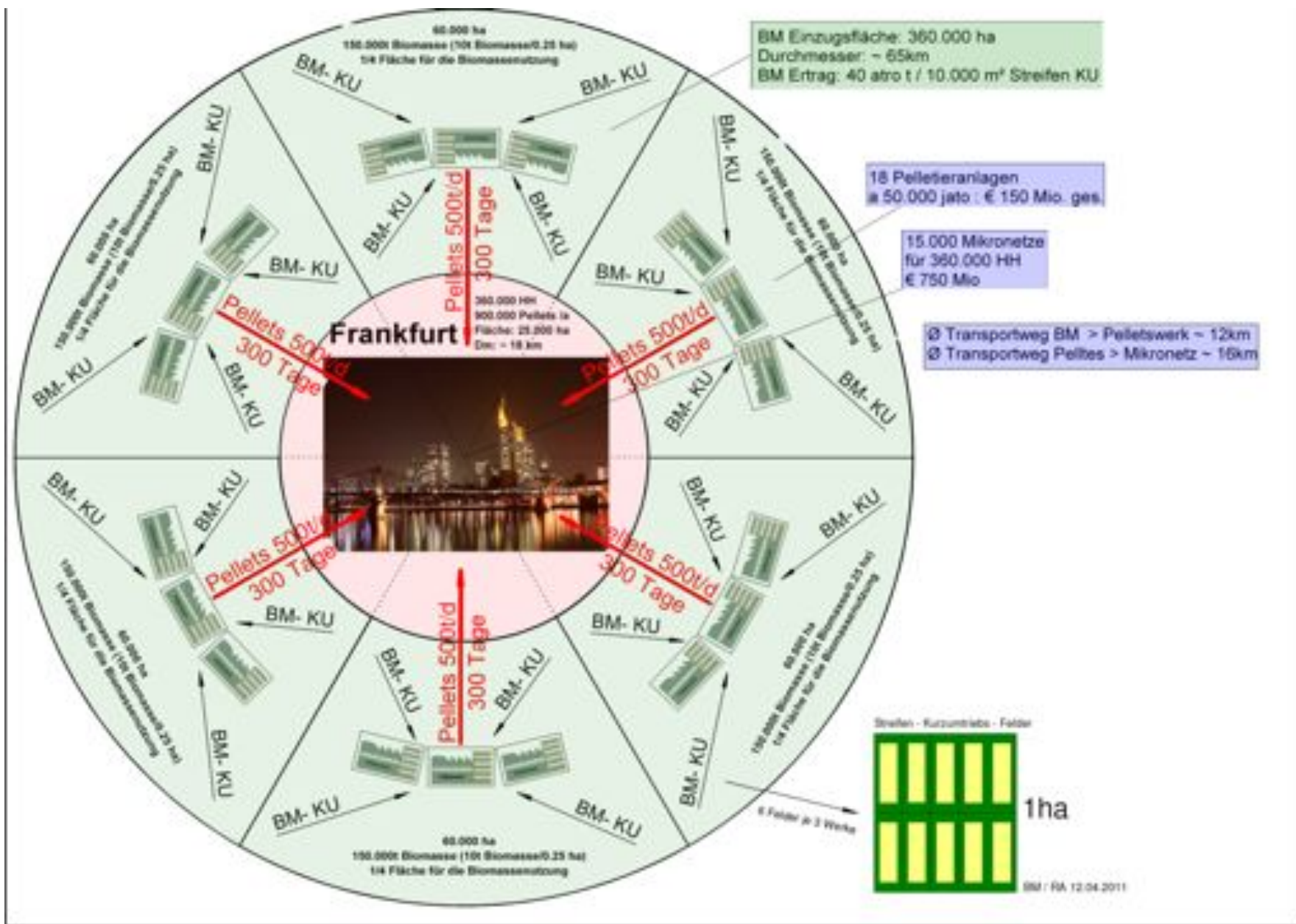


Lösung des Staubproblems in Graz (Leibnitz)

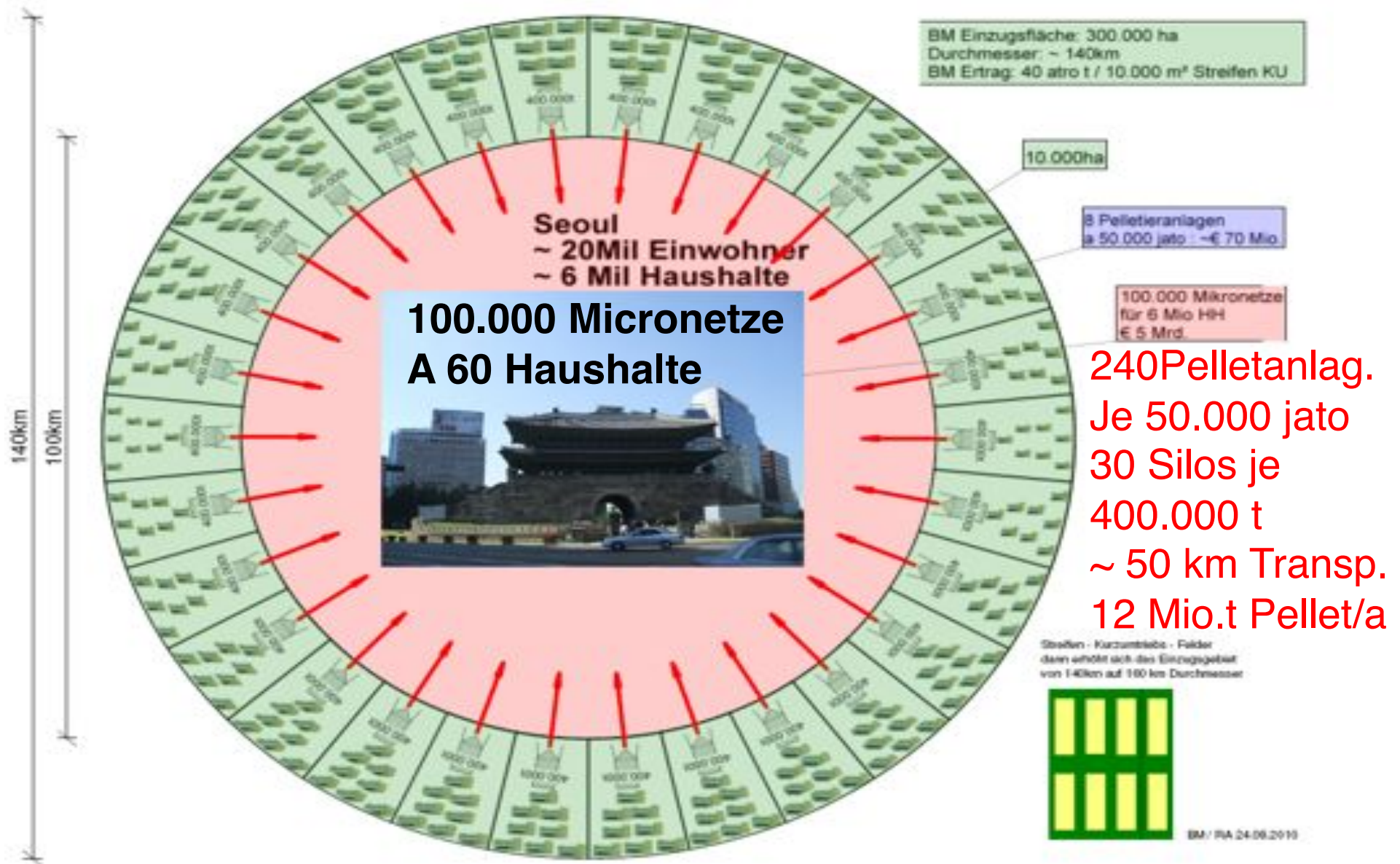
Ziel: halber Grenzwert durch 100% Pelletheizungen.



1. Alle Staubquellen erfassen: Verkehr, Heizungen, Verwitterung, Abrieb, **Winderosion**, Aufwirbelung, Industrie, Ferntransporte. Ges. größer 1000 t Staub/Jahr.
2. **Problem Inversionswetterlage (1 t ergibt über Graz bereits 100 µg Staub/m³)** : Es wirken nur Verkehr, Industrie, Abrieb, Aufwirbelung, alte Feststoff-, Öl- und Gasheizungen. Ges. ca. 300 t Staub/a oder 30 t Staub/1 Monat Inversionswetterlage.
3. **Problemlösung:**
 - a.) **Wärmedämmung u. Straßenreinigung!**
 - b.) **Verkehr beruhigen u. E-Verkehr!**
 - c.) **100% Pelletheizungen senken bei 1 Mo. Inversion den Staubanteil der Heizungen auf 250kg. Das sind dann 25 Mikrogramm Feinstaub/m³ Luft in Graz. (12,5 Mio.kg/Mo., 10 m³ RG/kg, 2 mg Staub/m³ RG) oder auf 1% des Gesamtstaubanteiles und das CO₂ neutral ! Fernwärme und Gas sind keine Lösung für Staub u. CO₂.**



Seoul mit Pellet über 100.000 Mikronetze und 300.000 ha Energiewälder mit Wärme versorgt



Graz: 100% der Wärme erneuerbar mit Pellet!

Seoul = 50 x Graz!



- 120.000 HH, a 2,5 t Pellets/a → 300.000 t Pellets/a → 1,5 Mrd. kWh/a → 1000 MW (Nordseiten isoliert!)

5000 Mikronetze mit Pelletsheizungen a 200 kW, 24 HH/ Heizung:

Kosten Heizungen,	a € 30.000.....	€ 150 Mio.
120.000 Wärme-Zähler,	a € 50.....	€ 6 Mio.
5000 FW-Anschlüsse,	a € 1000.....	€ 5 Mio.
5000 Heiz-Räume,	a € 1000.....	€ 5 Mio.
5000 Modem,	a € 600.....	€ 3 Mio.
5000 H ₂ O Speicher	a € 600.....	€ 3 Mio.
120.000 Ha.nord-Isol.	a € 650.....	€ 78 Mio.

- Kosten gesamt Graz € 250 Mio.
- **Kosten gesamt Seoul € 12,5 Mrd.!**
- Einsparung gegen Gas, FW oder Öl: 2,4 Mrd. kWh pro Jahr, a ~ € 0,04 = € 96 Mio./a in Graz
- **Einsparung pro Jahr in Seoul € 4,8 Mrd./a**
- **Amortisationszeit: 2,6 Jahre (auch in Seoul!)**

Südkorea investiert € 23 Mrd. in grüne Technologien

**Das Konjunkturprogramm
Südkorea = Nr.1 der Welt**



Friedensregeln



- Für Massengüter nur **kurze Transportwege!** Niemandem Rohstoffe **wegnehmen** und Überschüsse **andrehen**.
- Wenn ein Land für Energie Geld ins Ausland gibt (Öl, Gas, Uran), obwohl es diese ohnehin im Inland hätte (BM, PV, Wind, Wasser), wird es exakt um diesen Betrag ärmer“.
- Nur eine **Kreislaufwirtschaft** („clean technology“) schafft **Gerechtigkeit** als Voraussetzung für **Frieden** und für die **Bewahrung der Schöpfung**.

**Gerechtigkeit verhindert Terror und macht Militärs
überflüssig!**

Biomasse ist Energie für´s Leben!



**Die Welt hat genug für jedermanns
Bedürfnisse, aber nicht für
jedermanns Gier!**

(Mahatma Gandhi)

Danke!