

Humus die letzte Chance für das Klima

11. Symposium Energieinnovation „Alte Ziele neue Wege“
TU Graz

Am 11. und 12. 2. 2010
August Raggam

Neu: 2.Auflage, Dez. 2008: €18,80



Neue Klimatheorie
und BM – Menge!

Oktober 2008; Preis: €19,90



August Raggam
Klaus Faißner



Verkehr und
E-Versorgungs-
modelle

Falsche Lösungsansätze und Fehlmeinungen



- 1. Der Klimawandel sei langsam und wir haben für die Energiewende gut 50 Jahre Zeit.
- **2. Wir müssen uns Anpassen** (Wegener Zentrum).
- **3. + 2°C sind nicht mehr zu vermeiden!** (alle bekannten Klimatologen).
- **4. Wir haben zu wenig Biomasse** (Beispiel Stmk., Graz).
- **5. Die Klimarettung ist** teuer, belastet die Wirtschaft und ist also **nur im internationalen Gleichklang möglich.**
- **6. Gas** sei die rascheste Lösung um das **Kyotoziel** zu erreichen (Beispiel GUD Werndorf).
- 7. Die Kernspaltung und Kernfusion sei CO₂-neutral.
- 8. Das CO₂-freie Kohlekraftwerk sei eine Zukunftschance.
- 9. Mit nur 3% CO₂ sind wir unschuldig!

zu 1. Wann E-Wende?



**Wegen Unsicherheit der
Anspringreaktionen!**



**Welt: in 10 Jahren
Vorbildländer: in max. 5 Jahren**

Zu 2. Anpassen



Auswirkungen Klimawandel ?



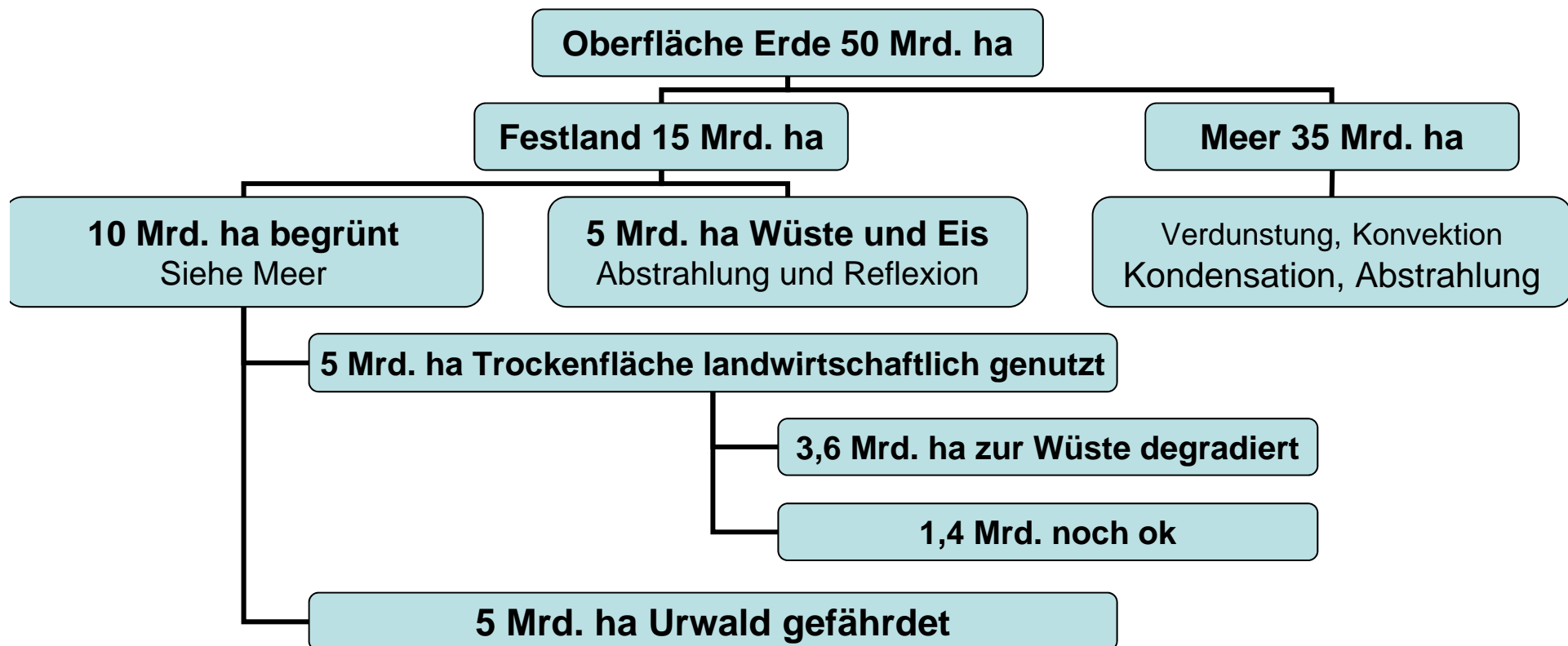
Grundlagen: Albedo (Abstrahlung) oder wie kühlt sich die Erde?



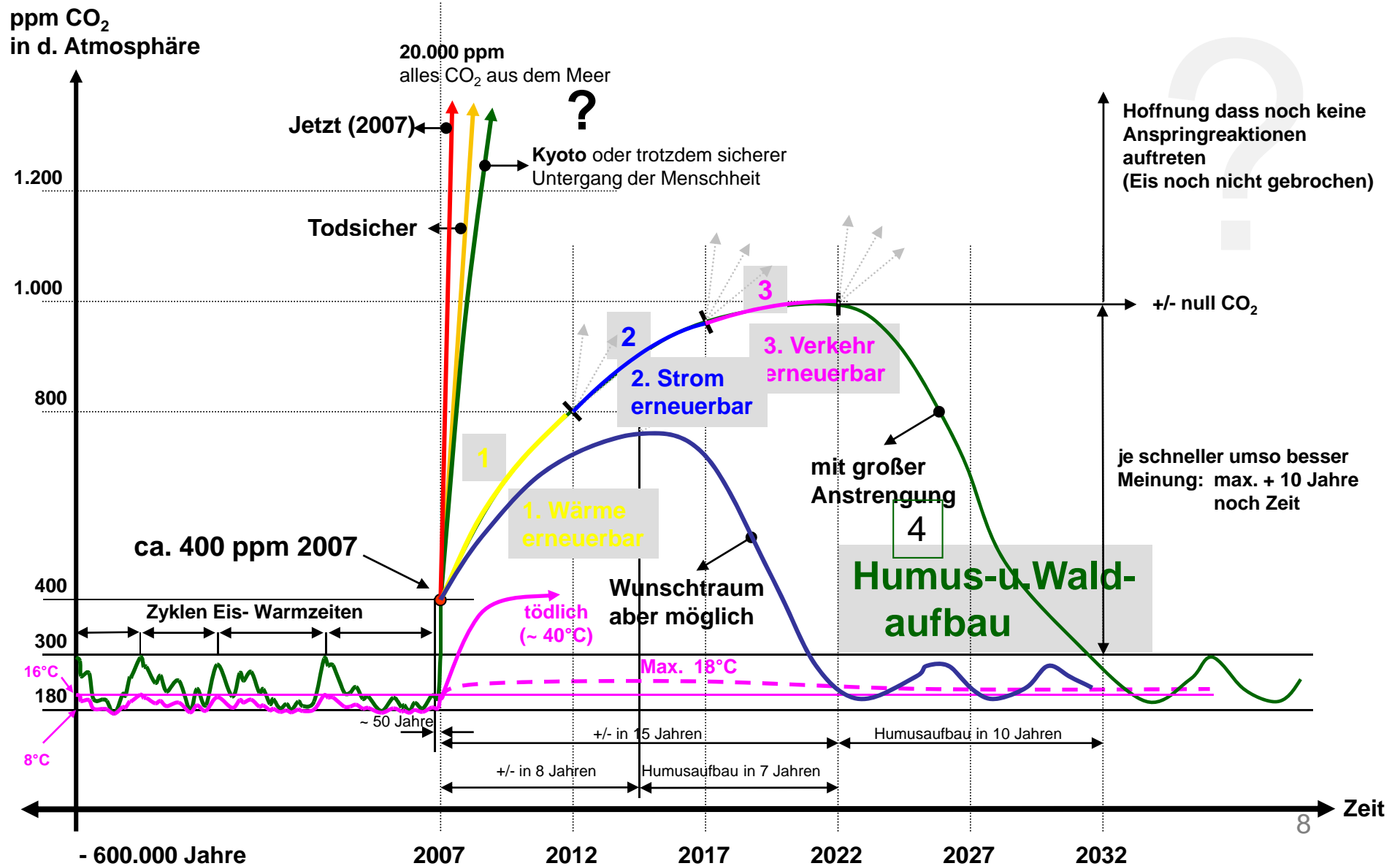
Durch lösliche Dünger und Urwaldrodung verändern wir das Rückstrahlvermögen (Albedo) auf über 50% der begrüneten Fläche.

Klimawandel?

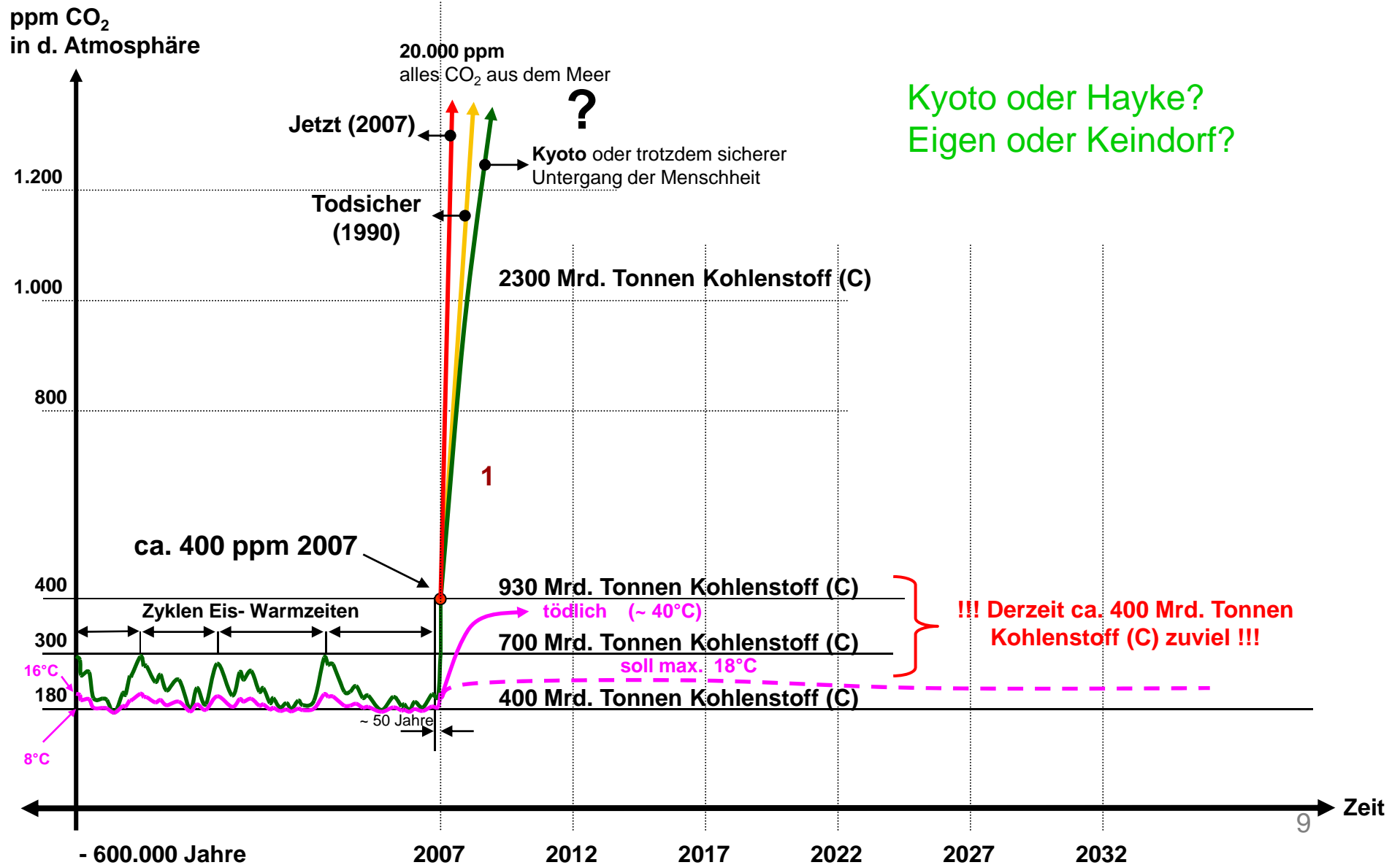
Klimakollaps?



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



Zu 3.: + 2°C?, Problemursachenerkennung: CO₂-Schwankung in der Atmosphäre über 600.000 Jahre – das Regelglied Humus



Kyoto oder Hayke?
Eigen oder Keindorf?

Humusaufbau: +2°C können vermieden werden!



400 Mrd.t C zuviel in der Luft!

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

Wie?: Über hohe Kompostgaben und Bodenverdichtung oder sicherer durch Einbringung von Holzkohle in den Boden.

Bedingung: Genug Biomasse für Lebensmittel, Heizungen und Holzkohle!

+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**.

Bei nur 100 Euro CO₂-Senkungsprämie je t CO₂ ergibt sich ein Zusatzeinkommen für Bauern von €3.000/ha und Jahr über 10 Jahre.

Keine Angst vor reichen Bauern! Alle Bauern werden Biobauern!

Flächenbedarf inklusive Humusaufbau mit HoKo

Flächenbedarf je Person (2kW Ges., 10t BM/m²,a) für:

Nahrung: **500 m²** (Fleischesser)

Energie: **700 m²** (80% PV, 20% BM)

Holzindustrie: **1500 m²** (P+Z, Bau u. Möbel,
Export(?) Schnittware, Papier)

W,A,V,E: **300 m²** (Wohnung, Arbeit,
Verkehr, Erholung)

**Für Humusaufbau (für 50% der Fläche werden 8000 m² um
4 t Holzkohle zu produzieren) benötigt, wobei aber für 4000
m² (4t BM) Wärme anfällt: 4000 m²**

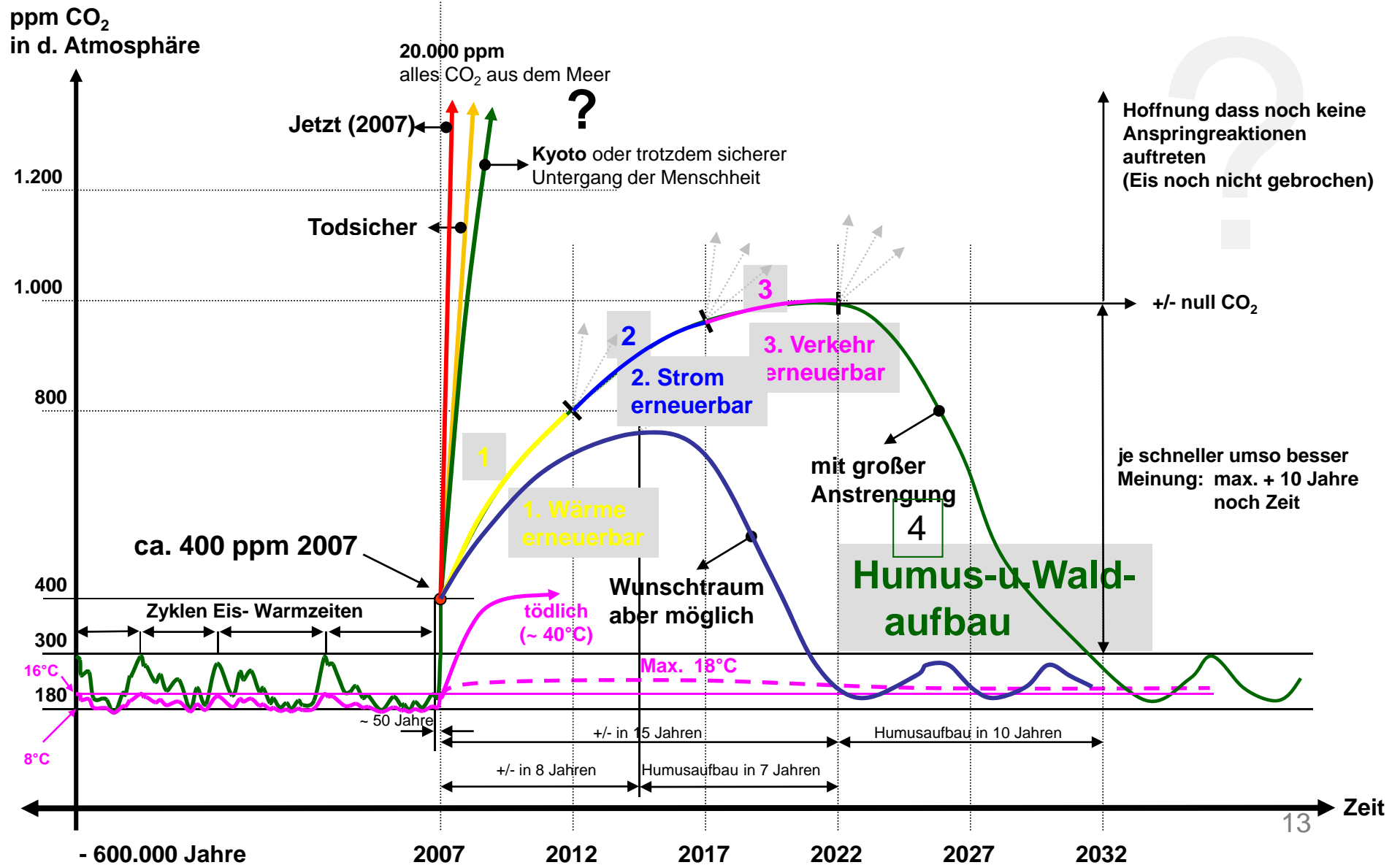
**Also: bei 10 t BM/ha,a werden 0,7 ha/ Person gebraucht,
bei 20 t BM/ha,a 0,35 ha/ Person und
bei 40 t BM/ha,a 0,17ha/ Person**

Bio-Kohle über Mikroalgen (400 t/ha) produzieren?

40 Jahre (eigene) Terra Preta Erfahrung



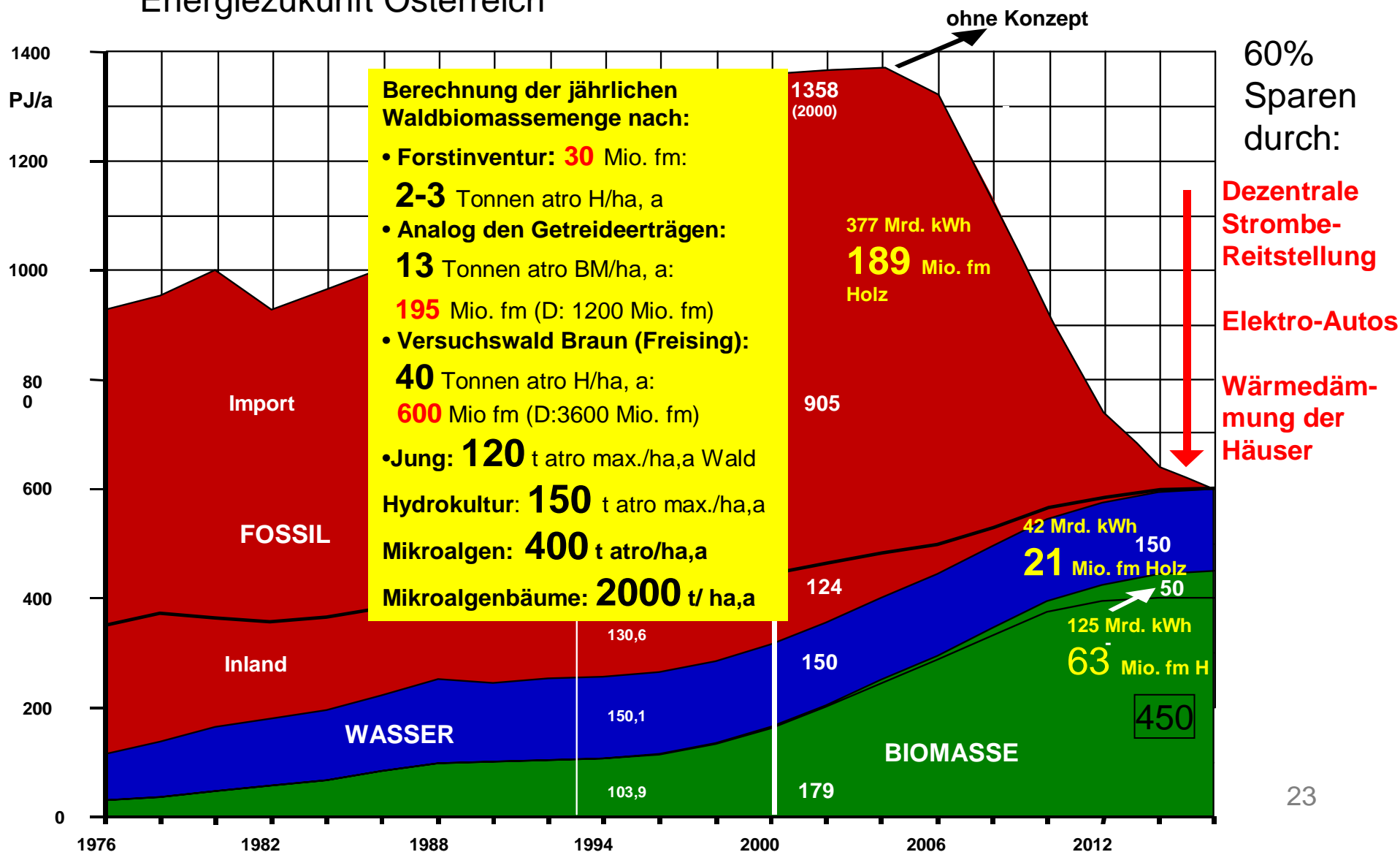
Lösung: Wärme, Strom und Treibstoffe erneuerbar sowie Humusaufbau retten das Klima



Zu 4. Die mögliche BM-Menge wird um einen Faktor 1000 unterschätzt!



Energiezukunft Österreich

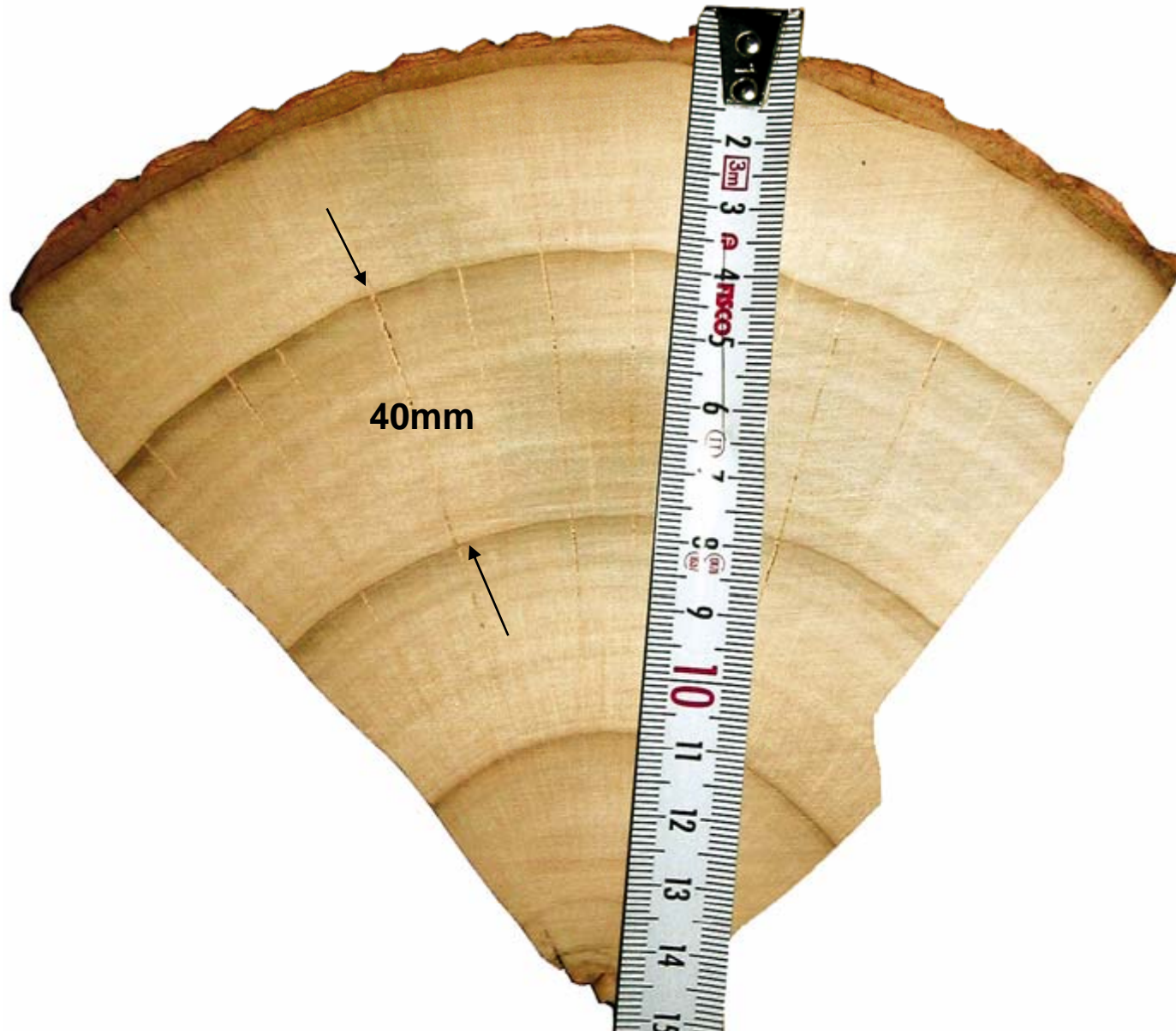


Zu 4. So nutzen wir die Sonne



	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 ₁₂

Genug Biomasse: Kanadische Pappel bewässert, >33 t atro/ha



Genug Biomasse: Fichte >90 t atro/ha möglich



Kurzumtrieb: bis zu 40 t/ha, a



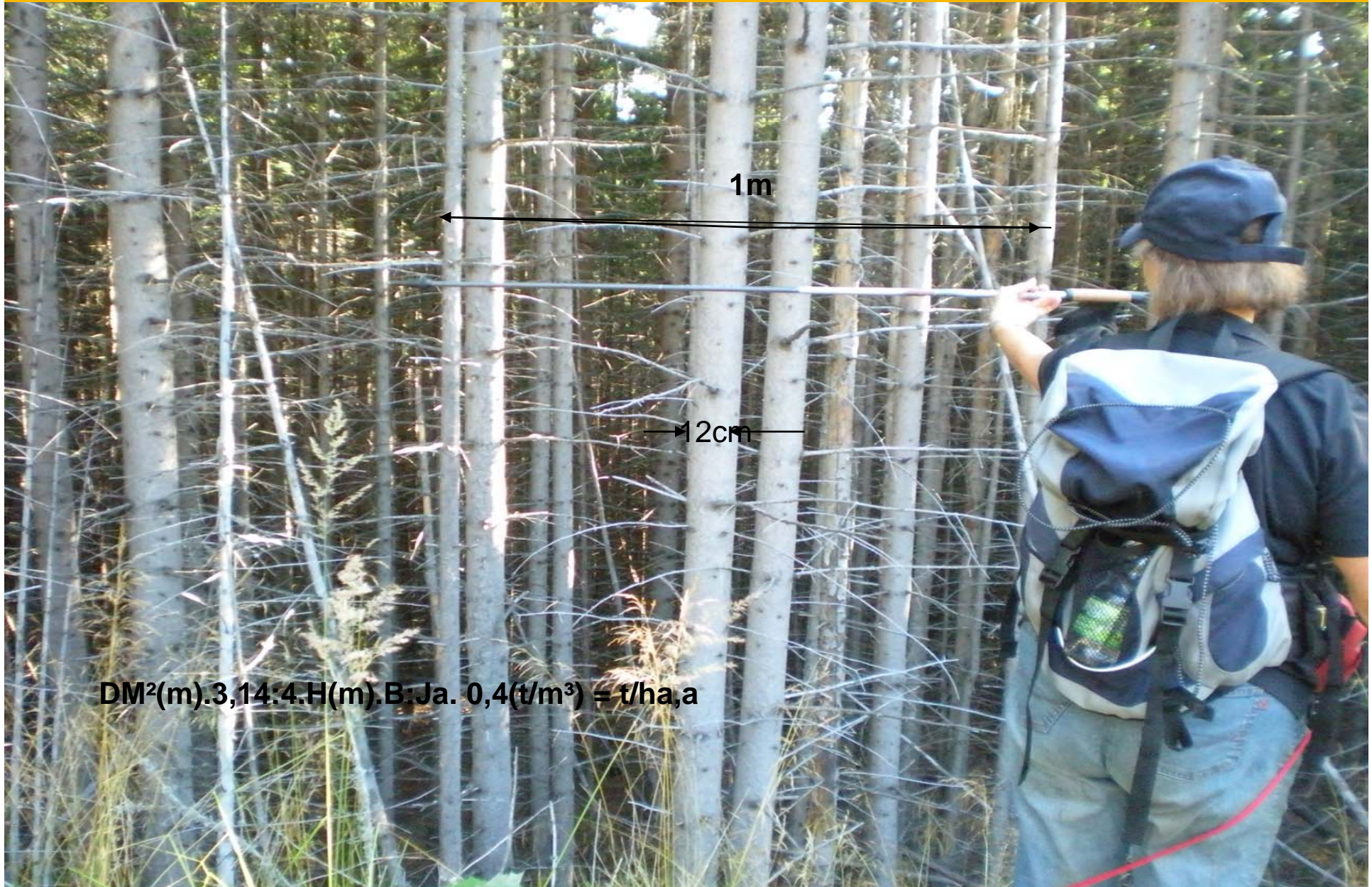
Naturverjüngung, 1Mio. Bäume je ha



Naturverjüngung in Vielfalt



40.000 B/ha, 12 cm DM, 30 Jahre, 15m H: 90 t/ha,a



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

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



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

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



~6m

~6m

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

Vergleich Deutschland – Österreich: ~10:1
Flächenbedarf nach 50% Primärenergieeinsparung
Ein Mix - Beispiel



	Deutschland	Österreich
50% aus PV und Wind	1 Mio. ha	0,1 Mio. ha
25% E-Wald (Braun)	2,5 Mio. ha	0,25 Mio. ha
25% BM, konv. LW, FW	8,0 Mio. ha	0,8 Mio. ha
100%	11,5 Mio. ha	1,15 Mio. ha
	(32% F)	(14,4% F)

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

Blindleistungen und teure Klimarettung



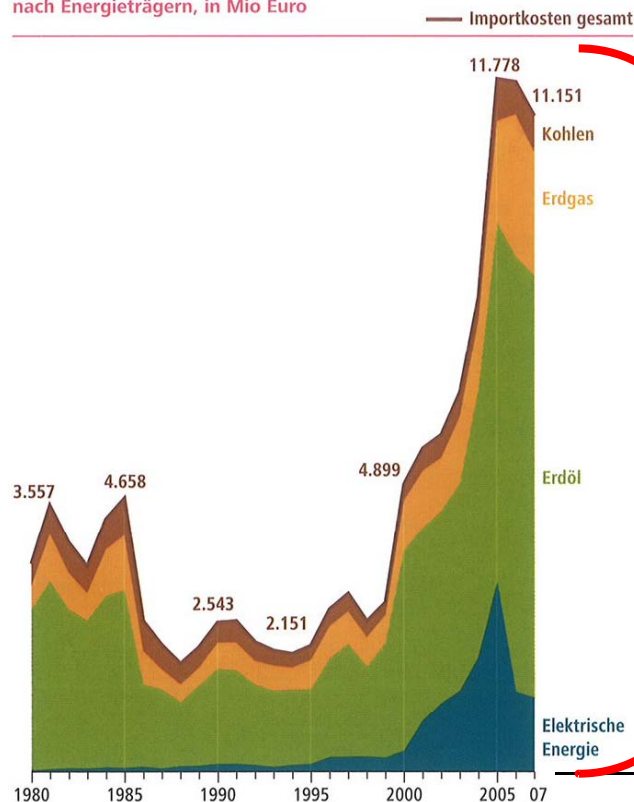
Zinsen für Staatsverschuldung (€ 160 Mrd.)/Jahr	~ 7 Mrd. €/a
300.000 Arbeitslose (a € 20.000/Jahr)	~ 6 Mrd. €/a
E-Importe 2010 – 2015: ~275 Mrd. €	~ 46 Mrd. €/a
Umweltkosten (90 Mio. t CO ₂ /Jahr a 1500 €)	135 Mrd. €/a
Gesamtsumme/Jahr	194 Mrd. € D: x 10!

Entwicklung der Importenergiekosten

70 Mrd. Euro

durchschnittlich
15
cent/kWh

nach Energieträgern, in Mio Euro



11 Mrd. Euro 2007 →
30 -70 Mrd. Euro 2015

durchschnittlich
4
cent/kWh

+10,4%/a

+18%/a

68% Import

100% Import

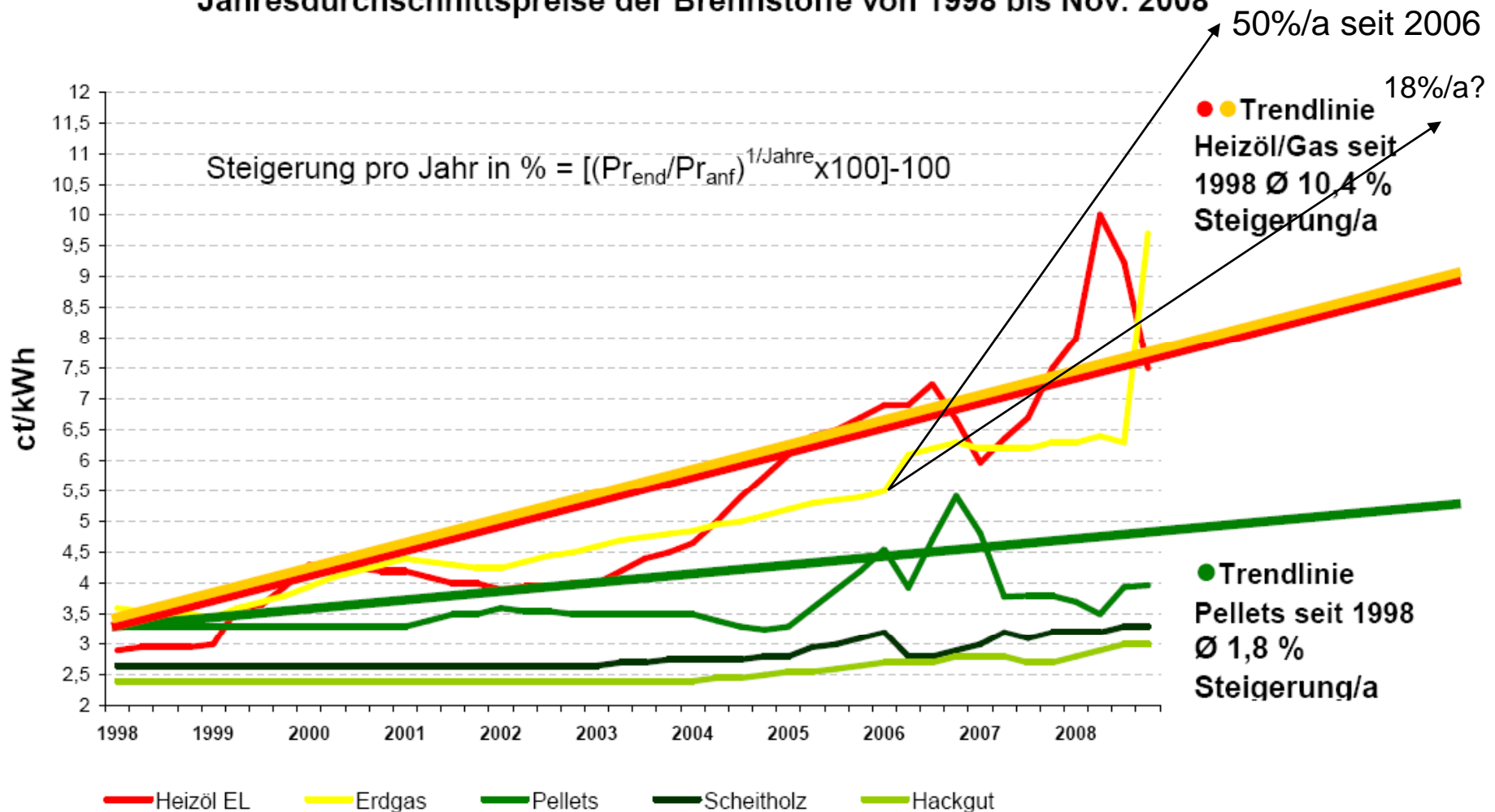
2015

26

Trendlinie Öl, Gas, Pelletspreise 1998 bis 08



Jahresdurchschnittspreise der Brennstoffe von 1998 bis Nov. 2008



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

zu 5. 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
	Primärenergie (PE) Weiterwursteln	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	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	46,3			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 gesamten Mrd.											
4	Mrd. kWh ges.	316	292	262	232	202	179	147				59	2020
5	Import in Mrd. kWh	228	194	155	112	72	47	0				0	582
6	Inland Wasserkraft	30	30	30	30	30	30	30				30	300
7	Inland Fossil	28	23,3	18,6	13,7	8,8	3,9	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	120			129	980
9	Mrd. € an Bauern 2009: 3 c/kWh +3% /a	0,9	4,38	5,84	7,30	8,76	10,22	11,68	4,43	4,67	4,93	5,20	35,6
10	Mrd. € f. Inl. Wasserkraft 2009: 19 c/kWh +7% /a	5,7	6,1	6,5	6,9	7,3	7,7	8,1	8,2	9,8	10,5	11,2	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	0	0	0	7,1
12	Import Mrd. €, 2009: 9,3c/kWh +10,4 % /a	21,2	20,0	18,8	17,6	16,4	15,2	14,0	0	0	0	0	68,8
13	Σ 9,10,11 u. 12 ges. Energie-ausgaben in Mrd. €	30	29,5	27,7	25,9	24,1	22,3	20,5	13,6	14,5	15,4	16,4	196
	HH gesamt bei weiterwursteln:	Endenergie: 44,5 % direkt, 55,5 % über Primärenergie, 2009: 316 Mrd. kWh bzw. in Mrd. €/a, generell nur mit 3,4 Mio. HH gerechnet!											
14	Mrd. kWh	316	322	329	335	342	349	356	363	370	378	385	3529
15	Mrd. € (+10,4% /a)	30	33	37	42	47	53	60	67	76	86	96	597
16	Je HH in €/a	8800	9700	11000	12300	13400	15700	17600	19800	22300	25200	28300	164230
17	56% sparen u. umstellen HH-Kosten ges. in €/a	8800	8680	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	2825640

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

In 10 Jahren
€ 296 Mrd.
E-Importe

1780

Kosten E – Wende Graz, HH und PKW



ganz Österreich: € 170 Mrd.

Anteilmäßig je HH:

- **Wärmedämmung (200 m² a €30):** € 7.000
- **Neue Fenster (6 Stk. a €500):** € 4.000
- **WW-Solaranlage (5 m²):** € 4.000
- **PV-Anlage (4 kW_p a €5000):** € 16.000
- **Pelletheizung (30 HH):** € 4.000
- **E-Auto:** € 15.000
- **Summe:** € 50.000

Schenken ist besser als weiterwursteln!

CO₂ Emissionen der Stmk. durch Gasausbau



- Der CO₂ – Ausstoß in der Steiermark beträgt derzeit **12 Mio Tonnen** pro Jahr. Wir wollen diesen bis 2020 auf 8 Mio t / Jahr zu senken. Wie soll das geschehen, wenn die erste Ausbaustufe des bereits in Bau befindlichen **Gaskraftwerks in Werndorf zusätzlich 2,4 Mio t/Jahr** und **Voitsberg, mit Kohle betrieben, weitere 1,3 Mio t/Jahr** ausstoßen wird ?
- **Die Steiermark wird wieder zum Leuchtturm:**
- Eine Lösung wäre: **Mellach und Voitsberg mit Biomasse beheizen und mit der Abwärme 50.000 Haushalte in Graz versorgen, die restlichen 420.000 Haushalte der Steiermark möglichst dezentral mit Hackgut und Pellets beheizen.** Und natürlich den **Bau des Gaskraftwerks Werndorf stoppen.** Dies würde die heutige **CO₂ – Menge der Steiermark auf 6 Mio t/Jahr halbieren** und die drohenden CO₂ – Strafzahlungen vermeiden. Wir haben hierzu genug Biomasse in der Steiermark und den Stromzuwachs decken wir locker mit Wasser, Wind, PV-Anlagen und Biomasse – Kraft-Wärme-Kupplungen ab. Mit den derzeitigen Stromausbauplänen bereichern sich die Elektroversorgungsunternehmen auf Kosten der Haushalte.

Graz als Leuchtturm? (Beispiel für Städte)



- Betreff: Kleine, 5.1.2010, Seite 20, Nagl: Anschluss der Fernwärme zum Nulltarif.
- Wer soll die geplanten weiteren 20.000 Fernwärmeanschlüsse zum Nulltarif finanzieren?
- Um ein fünftel der Abwärme vom im Bau befindlichen und völlig unnötigen Gaskraftwerk in Werndorf zu 20.000 Haushalten in Graz zu bringen sind Investitionen von 300 Millionen Euro notwendig. Eine kWh Wärme wird dann mindestens 8 Cent kosten. Jeder Haushalt wird also einmalig mit € 15.000 belastet und jährlich mit € 1.600 für die Wärme. Bei mindestens dem doppelten Betrag für die Wärme über 10 Jahre könnte der Anschluss auch zum Nulltarif erfolgen.
- Das Gaskraftwerk bläst dann jährlich zusätzlich 2,4 Millionen Tonnen CO₂ in die Luft wofür uns wieder jährlich € 60 Mio. Strafzahlungen erwarten.
- **Die 20.000 Haushalte aber über 700 Biomasse Mikronetze CO₂ neutral mit Wärme zu versorgen würde nur Investitionen von € 50 Mio. verursachen, also nur € 2.500 einmalig je Haushalt und max. 4 Cent je kWh Wärme oder € 800 pro Jahr und Haushalt.**
- Die Investition von € 250 Mio., um alle 120.000 Grazer Haushalte über Biomassemikronetze mit Wärme zu versorgen, würden sich gegenüber den Variante mit Öl, Gas oder Gaskraftwerksabwärme unter zwei Jahren amortisieren.
- Die Kosten der derzeitigen teuren Fehlplanungen in der Steiermark bei der Strom- und Wärmeversorgung werden letztlich die Haushalte zu tragen haben und nicht die hierfür verantwortlichen Politiker.
- Ich bin sicher dass Bürgermeister Nagl Wohlstand für alle Steirer und vor allem für seine Grazer anstrebt. Dieser kann aber nicht mit Öl- und Gasimporten, sondern nur mit der Nutzung der inländischen Sonnenenergieformen erreicht werden.

Agroforstsysteme : RGT - Regel



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

Prof. Burkhard Kayser

Wir geben Energie für´s Leben!



Energiewende: genug Biomasse!
+2°C durch Humusaufbau und
Holzkohle vermeiden.
Wer rasch beginnt gewinnt!

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!