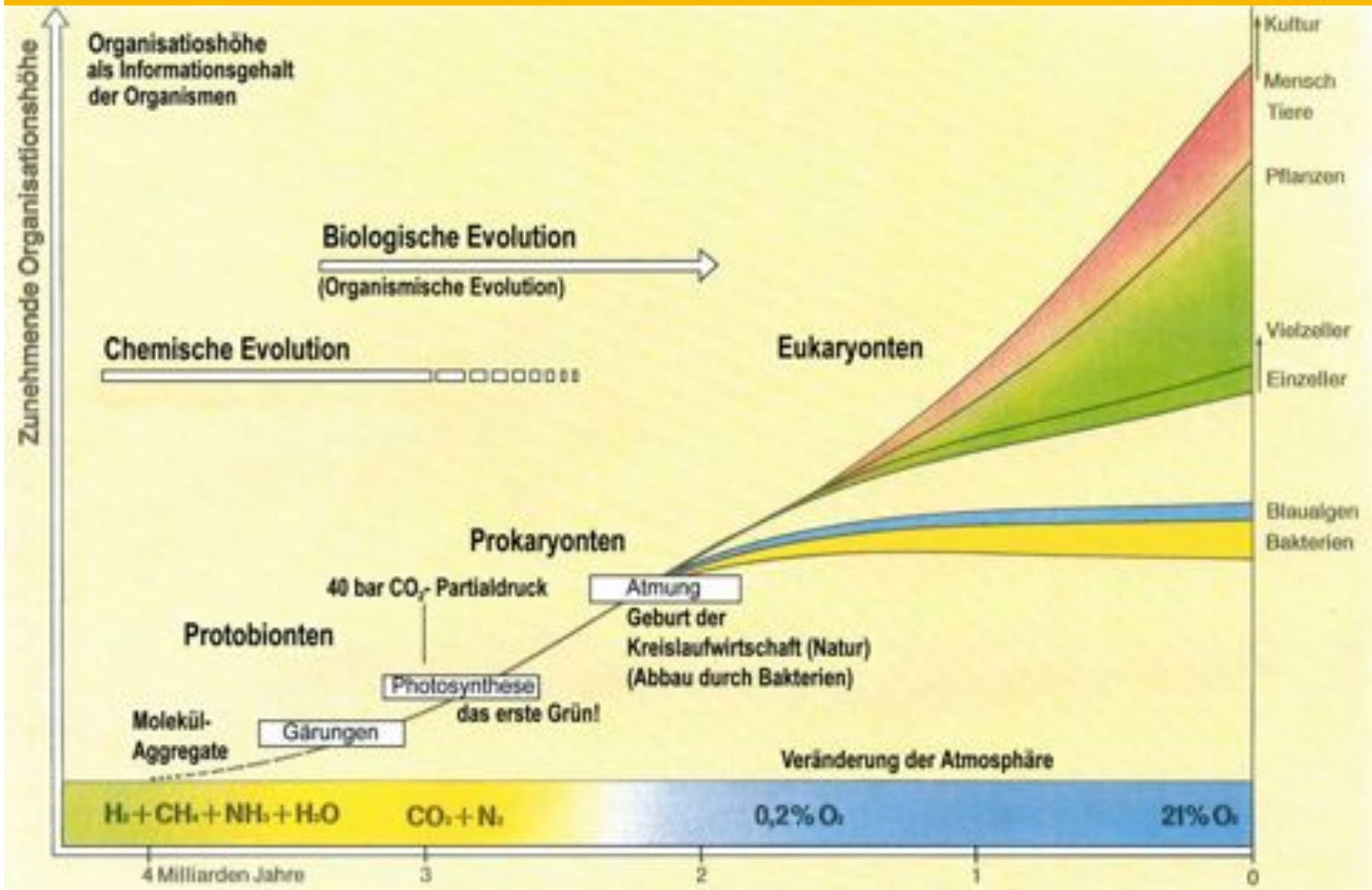


Klimarettung durch Entkohlung der Gesellschaft und Aufkohlung der Böden

**Einfache Herstellung von Holzkohle (HK)
mit einer konventionellen Hackschnitzelheizung**

August Raggam, am 11.2.2016 von 16³⁰ bis 18³⁰

Die Entwicklung unserer Atmosphäre.

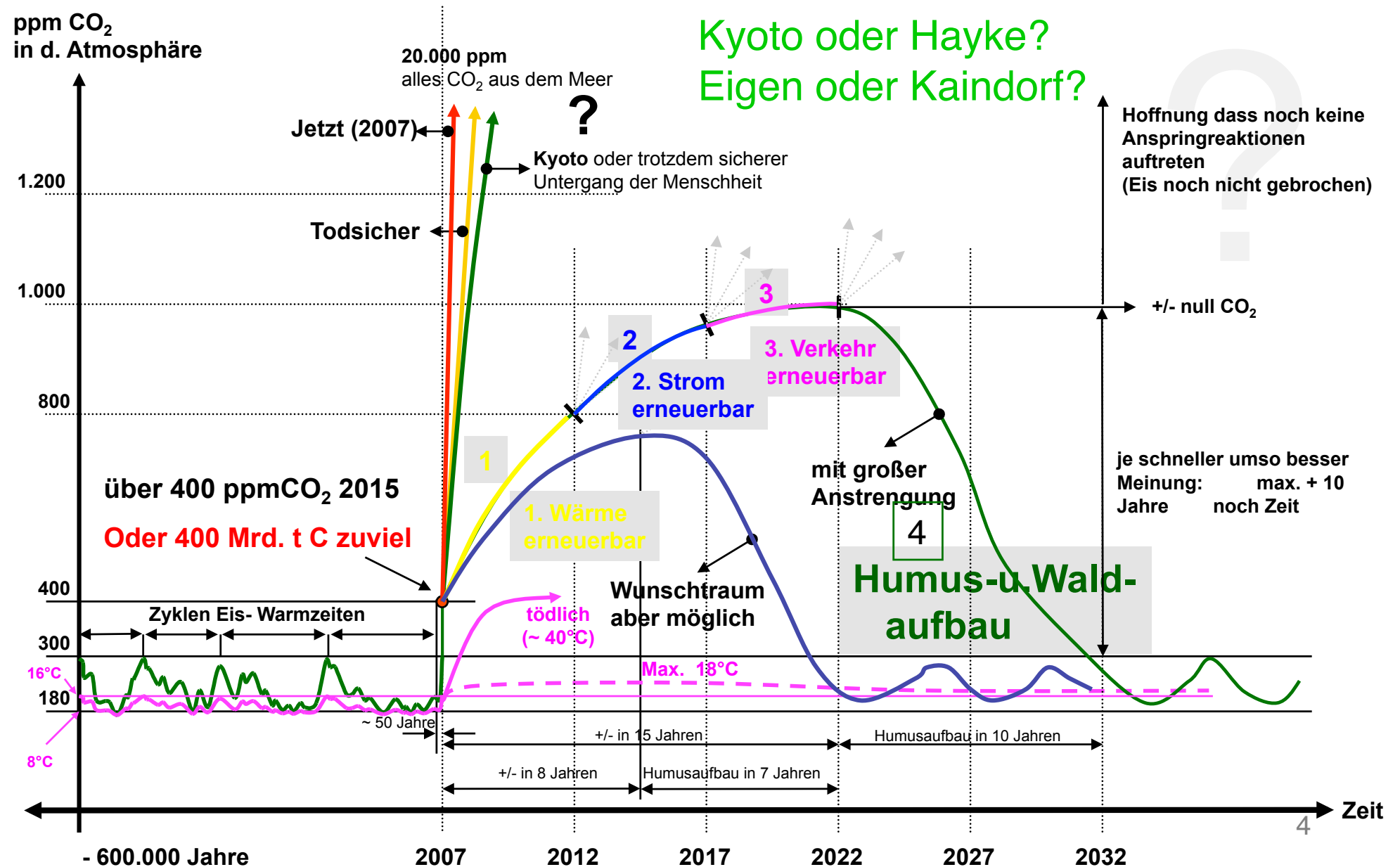


Grundlagen - Atmosphärenentwicklung



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 (vorm Kunstdüngerzeitalter)	~ 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 CO ₂ -Konzentration in der Atmosphäre verdoppeln.	
Die fossilen Lager reichen theoretisch für mehr als 1 Mio Jahre.	

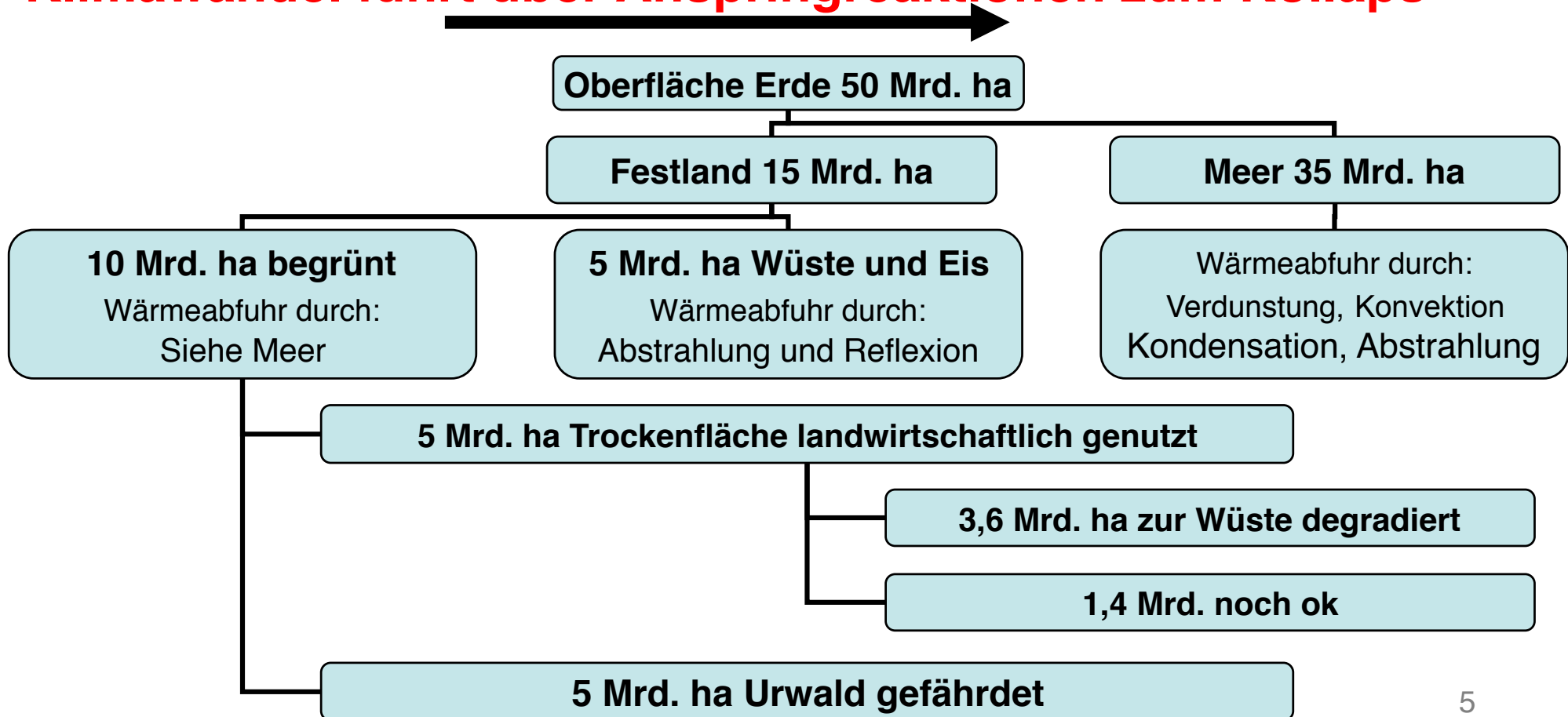
Lösung: Wärme, Strom und Treibstoffe erneuerbar (Entkohlung der Gesellschaft) sowie Humusaufbau (Aufkohlung der Böden)



Albedo (Wärmeabfuhrvermögen) oder wie kühlt sich die Erde?

Durch lösliche Dünger und Rodung von Urwäldern
entkohlten wir 50% der begrünten Fläche der Welt

Klimawandel führt über Anspringreaktionen zum Kollaps



Was Pflanzen brauchen:

- 1. Wasser**
- 2. CO₂**
- 3. Licht**
- 4. Wärme**
- 5. Mineralien**

Konkrete Lösung: Aufkohlung der Böden



400 Mrd.t C zuviel in der Atmosphäre!

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 Deutschland und Österreich: je 1€ bleiben 2€ in der Staatskasse



Pos.	Deutschland	Österreich
Fl. LW in ha	25 Mio.	4 Mio.
Kosten/a, ha	€ 3000	€ 3000
Kosten ges./a (%BIP)	€ -75 Mrd. (2.8)	€ - 12 Mrd. (3,7)
U-Kosten Mrd. €/a Importeinsparung Ges.+ (DS 10Jahr)	+ca. 35 + € 200 Mrd./a +160 Mrd. (80)	+6 + € 30 Mrd./a + 24Mrd.€ (12)

**Jedes Land mit min. 0,2 ha/Eiw. kann seine Energie inkl. HK
100 % aus BM abdecken, bei 13(40 bei HK) t Ertrag/ha, 50%
sparen und 25% aus PV, Wind und Wasser in Stromform)**



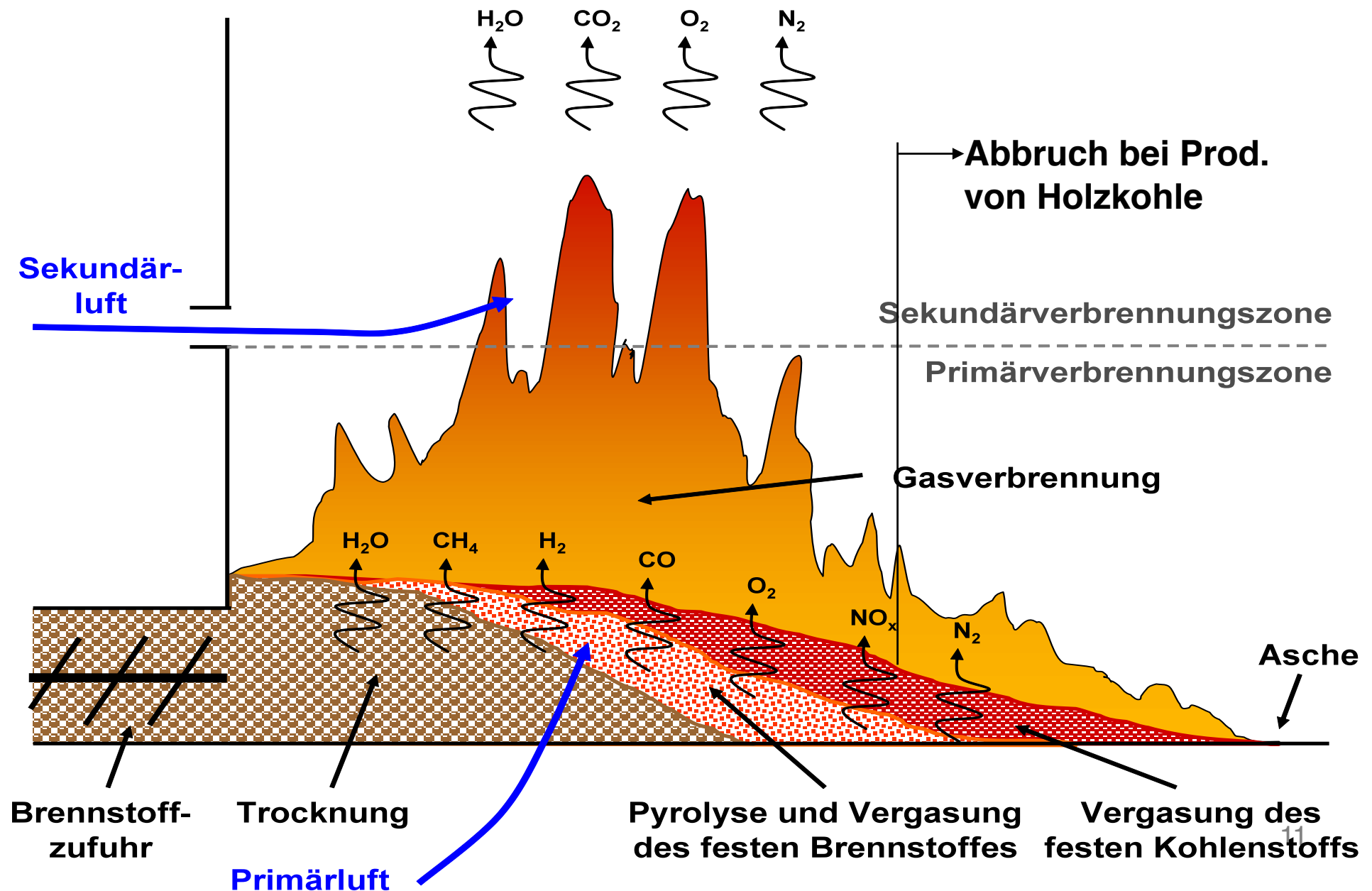
	Mio. Eiw.	Fläche in Mio. ha	Anteil Wald in %	ha/Eiw.	BM könnte Primärenergie abdecken in %
Österreich	8,4	8,4	47	1	400
Frankreich	65	63	31	0,97	388
Deutschland	82	36	30	0,44	176
Japan	127	37	66	0,29	116
Südkorea Bei 17t/ha,a	50	10	67	0,2	100

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 ₁₂

Schematische Darstellung der Abläufe bei der Verbrennung von fester Biomasse

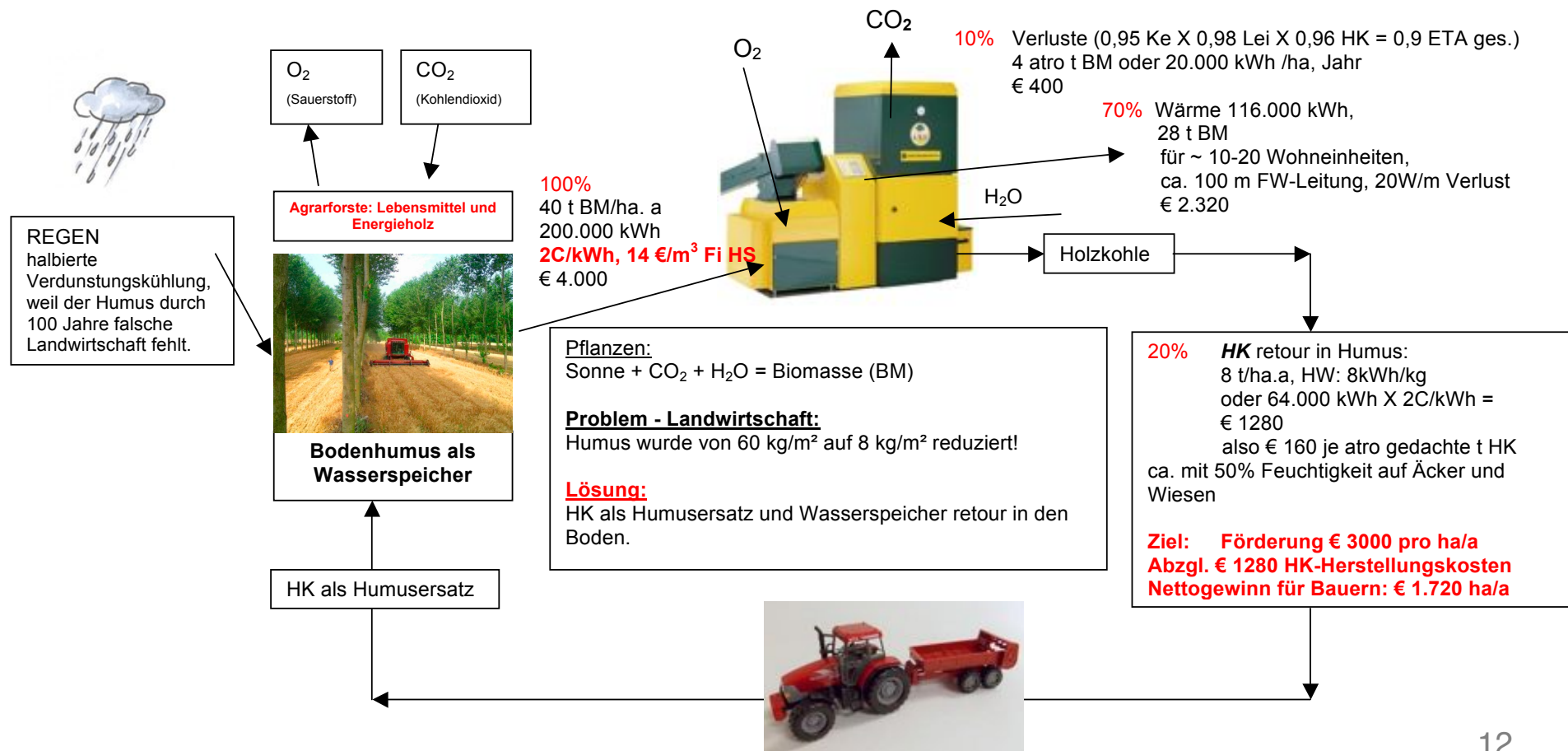


Bauern retten das Klima

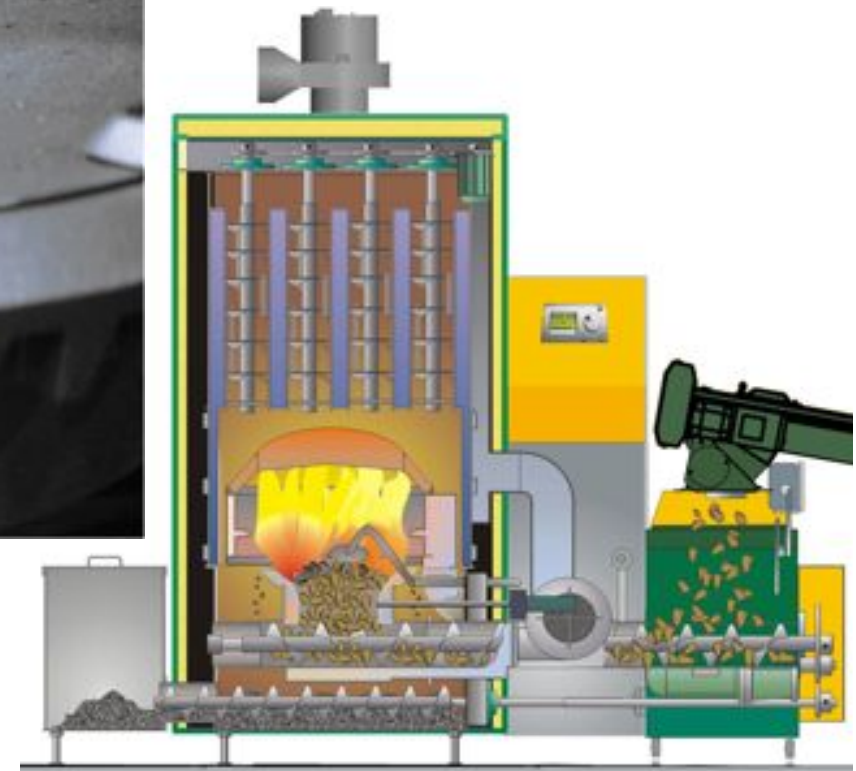
Holzkohle (HK) rettet das Klima

Atmosphäre: 400 Mrd. t C zuviel: 400 ppm CO₂ Istwert, 180 – 300 ppm CO₂ Sollwert

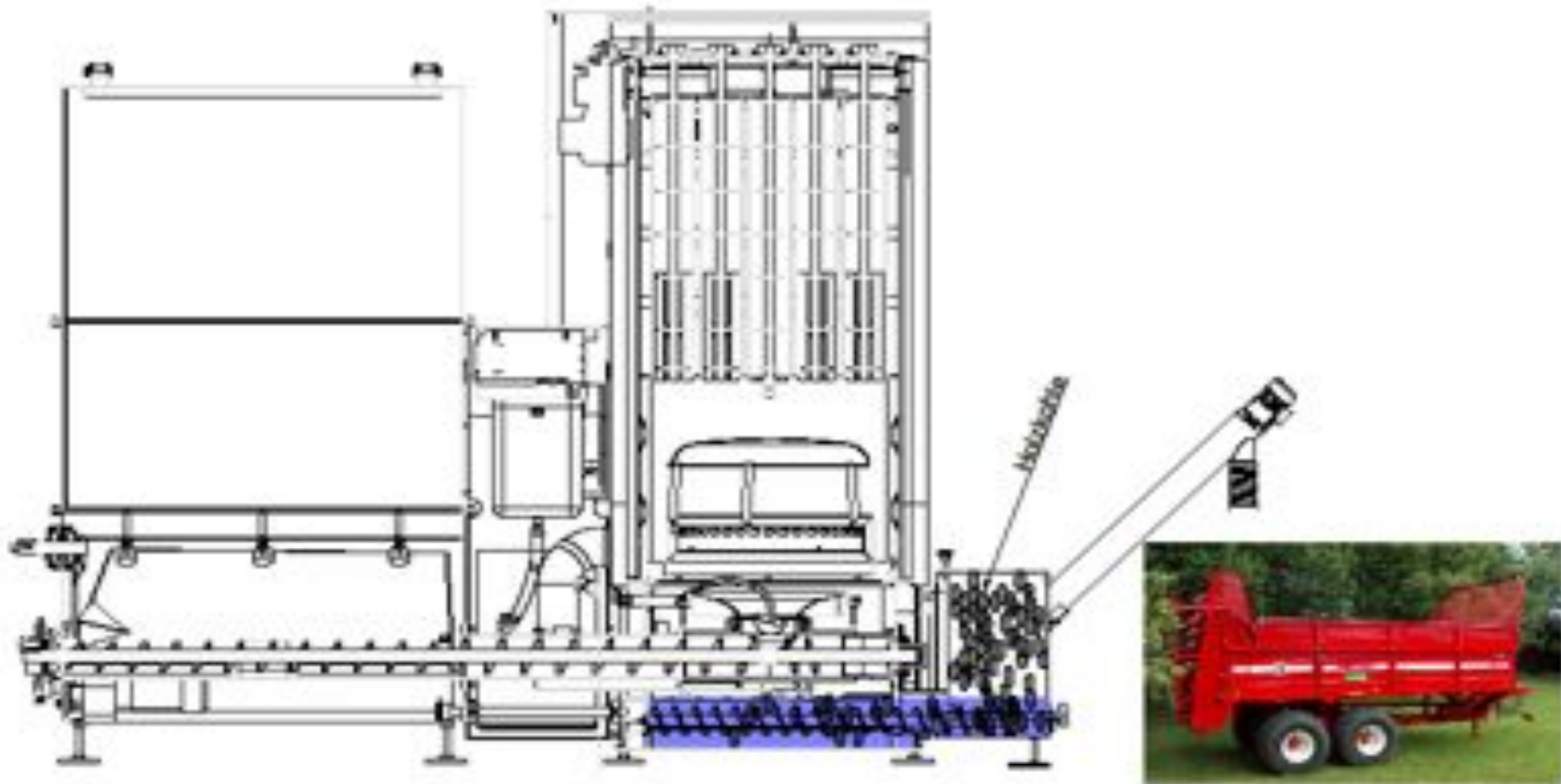
100 kW Biomasseheizung, 2000 Volllaststunden/Jahr, 20% HK-Ausbeute



**Pellets oder Hackgut wird von unten eingeschoben
WT und Brennsystem = selbstreinigend u. - denkend**



Holzkohlenherstellung mit KWB-Multifire







Parameter	Einheit	ISO	Probenbezeichnung	Kohle groß - Holzverstromung Warburg	Kohle fein - Holzverstromung Warburg	Holzpellets KWB
			Labornummer	114034803	114034804	114034805
			Methode			

Messwert bezogen auf Anlieferungszustand

Gesamtstaub	Wt.-% (S)	0.1	EN 15174	44.2	4.0	40.2
-------------	-----------	-----	----------	------	-----	------

Bestimmung aus dem Totschmelzextrakt

Naphthalin (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	23	1308	1.2
Acenaphthylen (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	3.7	208	0.3
Acenaphthen (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	0.7	75	< 0.1
Fuoren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	< 0.1	27	< 0.1
Phenanthren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	15	180	0.3
Anthracen (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	3.7	36	< 0.1
Fluoranthren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	4.4	38	0.1
Pyren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	3.7	23	< 0.1
Benzo(a)anthracen (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	1.6	2.8	< 0.1
Chrysen (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	2.3	4.4	< 0.1
Benzo(b)fluoranthren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	1.0	1.3	< 0.1
Benzo(k)fluoranthren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	0.9	1.2	< 0.1
Benzo(g)pyren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	0.9	1.0	< 0.1
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	0.1	< 0.1	< 0.1
Dibenz(a,h)anthracen (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Benzo(e)pyren (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS	0.1	analog DIN EN 15527	0.1	< 0.1	< 0.1
Summe PAH (EPK) (Totschmelz Extr.)	mg/kg TS		berechnet	85.1	1879	1.80

Bisherige HK- Versuchsergebnisse



HK-Ausbeute: 10,5%

PAK: 1,8 mg/ kg atro HK, in LW erlaubt 4mg/kgHK

Handelsware häufige über 1000mg/kgHK

Jahresproduktion bei 20 kW Heizung und
normalem Heizbetrieb von 1500 Volllaststunden:

ca. 1 Tonne atro HK mit 50% Anfallsfeuchtigkeit

Bei 100 kW und Dauerbetrieb sind dann 20 t HK/a möglich wobei sich
Umbaukosten von bestehenden oder neuen Heizungen für den HK
Betrieb ohne Fördereinrichtungen und bezogen auf 10 Jahre von :

€ 10 je t HK ergeben.

Mögliche Preise in € für 1 t trockene Tonne Holzkohle



- € 2000 als Beimengung zu Tierfutter
- € 1000 bei der Biogasherstellung
- € 600 Beimengung zur Gartenerde
- € 500 zur Klimarettung bei € 200 je eingesparter Tonne CO₂
- € 250 zur Klimarettung bei € 100 je eingesparter Tonne CO₂
- € 100 zur Klimarettung bei € 30 privater Förderung wie in der ÖR Kaindorf

Spanne der Anlagenkosten und Holzkosten



Abhängig von der Lebensdauer, den Betriebsstunden pro Jahr, ob nur Umbau oder Neuanlage, der Heizleistung und der HK-Ausbeute liegen die

Anlagenkosten zwischen € 3 und € 200 je t HK.

Die **Holzkosten** können sich abhängig von der HK-Ausbeute, vom Zuwachs je ha und Jahr, dem Arbeitsaufwand und der Holz(Biomasse)art von

€ 21 und € 2500 bewegen

Die gesamten Kosten je Tonne HK können dann zwischen € 25 und € 2700 liegen.

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

Biomassemenge? = Kernfrage!!

Aber das ist eine andere Geschichte.

2 bis 120 tZuwachs/ha und Jahr

stehen im Raum.

1m

2cm

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



**Alt ist, wer keine Visionen
mehr hat**

(Paul Zuhlechner)

Danke