

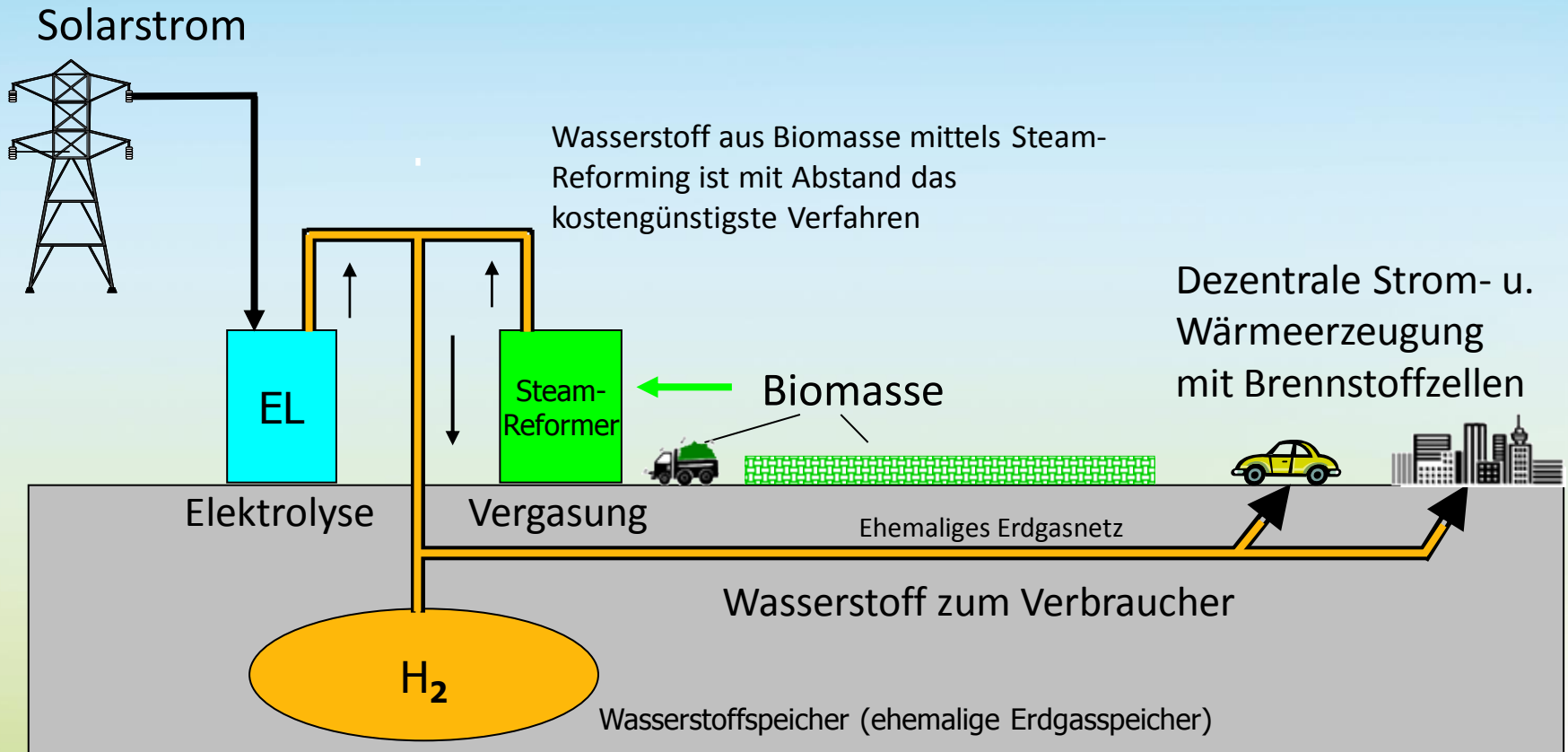
# Grün statt braun

Brauchen wir in einer grünen  
Wasserstoffwirtschaft die  
Braunkohle?

Wirtschaftsrat der CDU  
Leuna, den 26.05.2010  
Karl-Heinz Tetzlaff  
tetzlaff@bio-wasserstoff.de

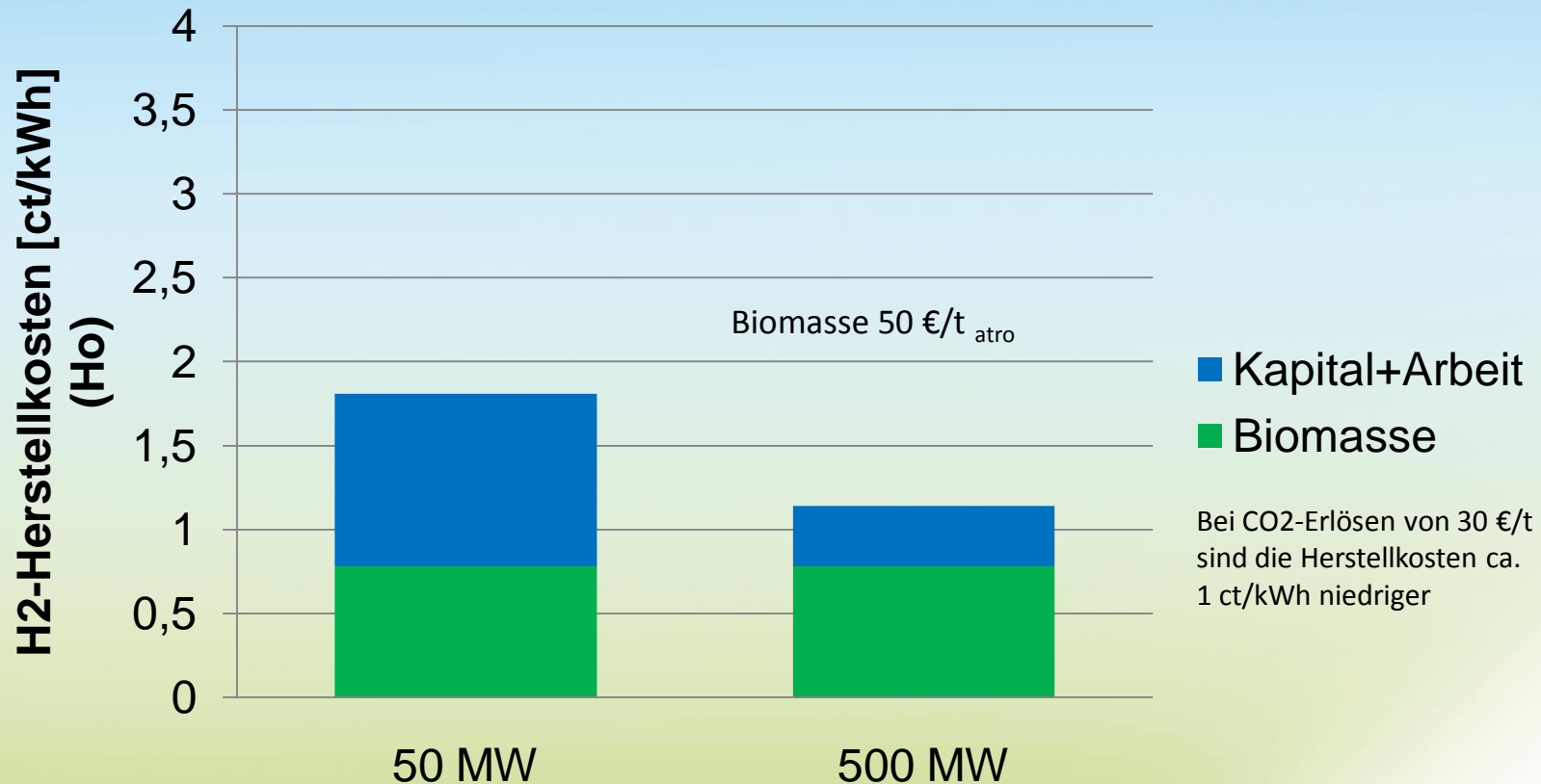


# Echte Wasserstoffwirtschaft



- Systembedingter Stromüberschuss, daher
- wärmegeführte Energiewirtschaft **ohne Energieverluste**

# Bio-Wasserstoff ist billiger als Erdgas



Die **Haushaltstarife** sind 0,7 ct/kWh höher als der Herstellpreis. **Strom** bzw. Wärme kostet dann **1,8-2,5 ct/kWh**. In 2006-2008 lag der Durchschnittspreis für Erdgas bei ca. 6 ct/kWh, der Strom bei 21 ct/kWh (mit Steuern)

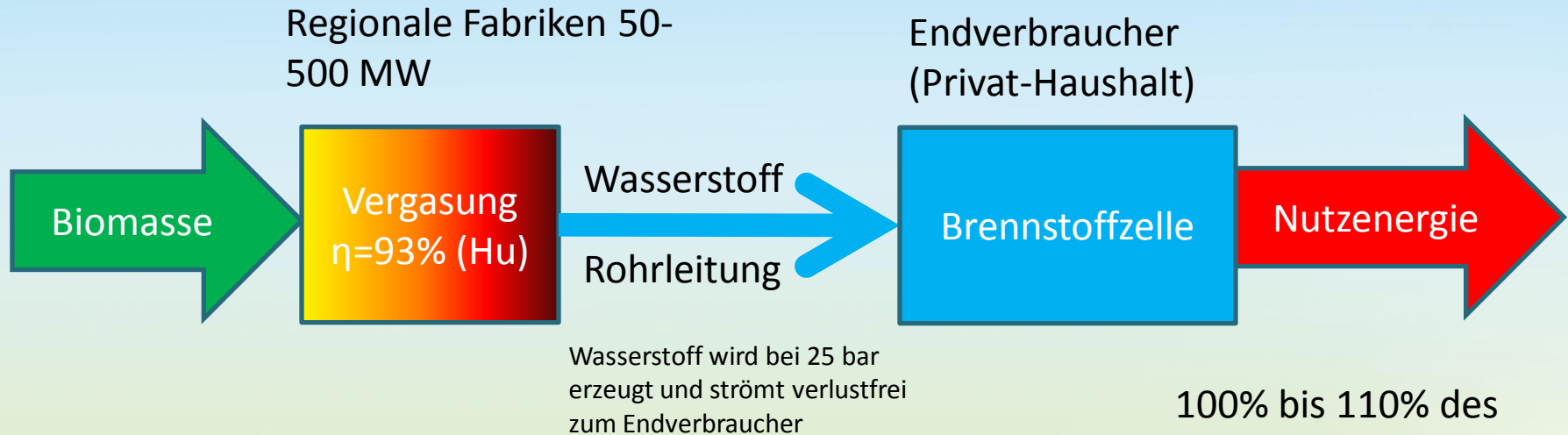


# Umbaukosten

Die Installation einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft kostet *einmalig* etwa 35 Mrd. €. Das ist so viel wie wir *jährlich* in die Energiewirtschaft investieren.



# Effizienz der Energiekette



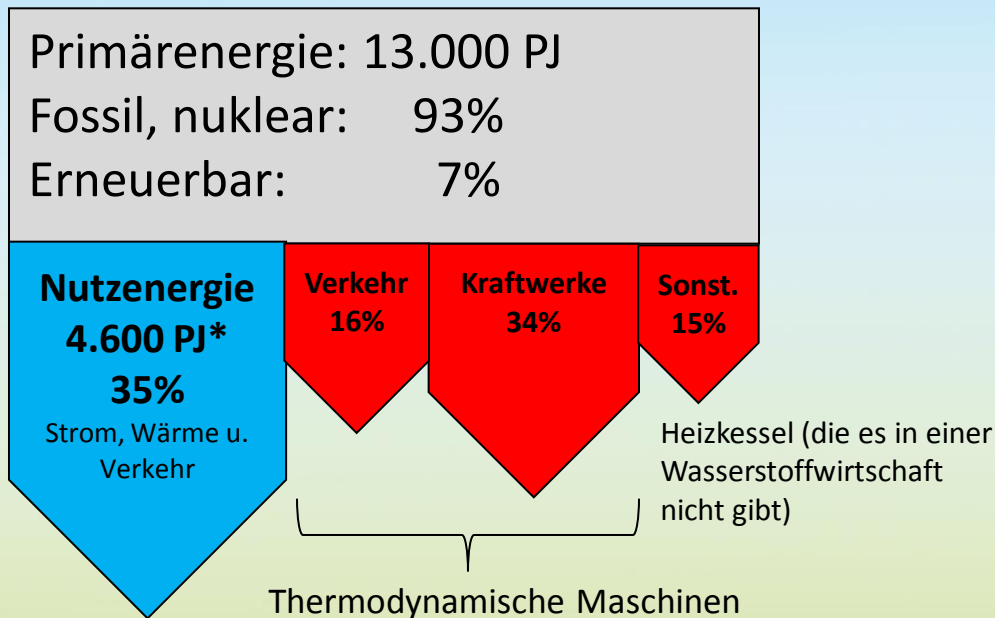
100% bis 110% des Heizwertes der Biomasse, davon ca. **50% als Strom** (Brennwerttechnik)

Durch den systembedingten hohen Stromüberschuss spricht man von einer wärmegeführten Energiewirtschaft, die prinzipiell verlustfrei ist. Strom und Wärme haben dann den gleichen Preis.



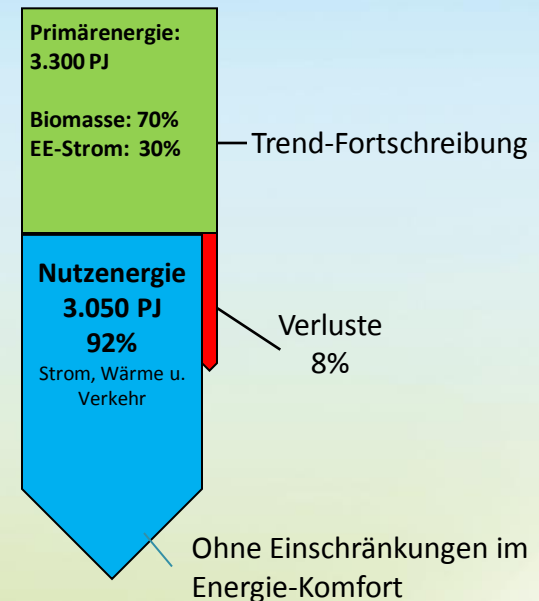
# Energiewirtschaft heute und morgen

## Energiewirtschaft DE 2007



heute

## Wasserstoff-Wirtschaft DE 2030



morgen



# Biomassepotenzial

Nutzenergie im Jahre 2030 [PJ] <sup>1)</sup>	3.900	Davon ca. die Hälfte als Raumwärme
Korrektur: Strom=Nutzenergie [PJ]	+200	
Minderverbrauch durch Energiesparlampen [PJ]	-100	EU-Verordnung
EE-und Wasserkraft-Strom (außer Biomasse-Strom) [PJ]	- 1.000	Wind, Photovoltaik, Wasser (Anteil von 17% auf 50% erhöht)
Raumwärme durch Wärmepumpen [PJ]	-700	500 bis 1.000
Absenkung der Raumtemp. + el. Heizung bei Bedarf [PJ]	-50	Bandbreite von 50 bis 200 PJ
Umstellung von Industrieprozessen [PJ]	-200	Steigerung der Effizienz von 65% auf 75%
<b>Von Biomasse aufzubringende Nutzenergie [PJ]</b>	<b>2.050</b>	

Aufzubringende Biomasse-Energie =  $2.050/0,92 = 2.230$  PJ

Reststoff aus dem Wald = 900 PJ (nachhaltig möglich sind 2.200 PJ \*)

Reststoffe u. Zwischenfrüchte vom Acker = 1.330 PJ (mit Energiepflanzen möglich 16.000 PJ \*\*)

$\Sigma = 2.230$  PJ

1) AG Energiebilanzen, zitiert in BWK61,6(2009) mit Korrektur: Strom=Nutzenergie (4.400+200=4.600 PJ), von 2007 bis 2030 Einsparung von 0,5%/a → 3900 PJ

\* Quelle: Johann, vTI

\*\* Quelle: Trän, IE (2205); Nachhaltige Biomasse Nutzungsstrategien im europäischen Kontext; ausgewiesene überschüssige Flächen der EU-25 auf das Jahr 2030 extrapoliert und auf DE umgerechnet, Energiepflanzen 40 t/ha TM ; vorausgesetzt ist hier die Streichung der Exportsubventionen für Lebensmittel



# Zusammenfassung

- Das Biomasse-Aufkommen ist viel höher als der Bedarf, um alle atomaren und fossilen Energien zu ersetzen
- Die Produktion von Lebensmitteln wird nicht tangiert
- Voller Umwelt- und Klimaschutz ohne Mehrkosten möglich
- Die sinkenden Energiekosten werden eine Welle der Prosperität auslösen

Wer braucht dann noch Braunkohle und wer würde für Braunkohle einen Preisaufschlag akzeptieren?



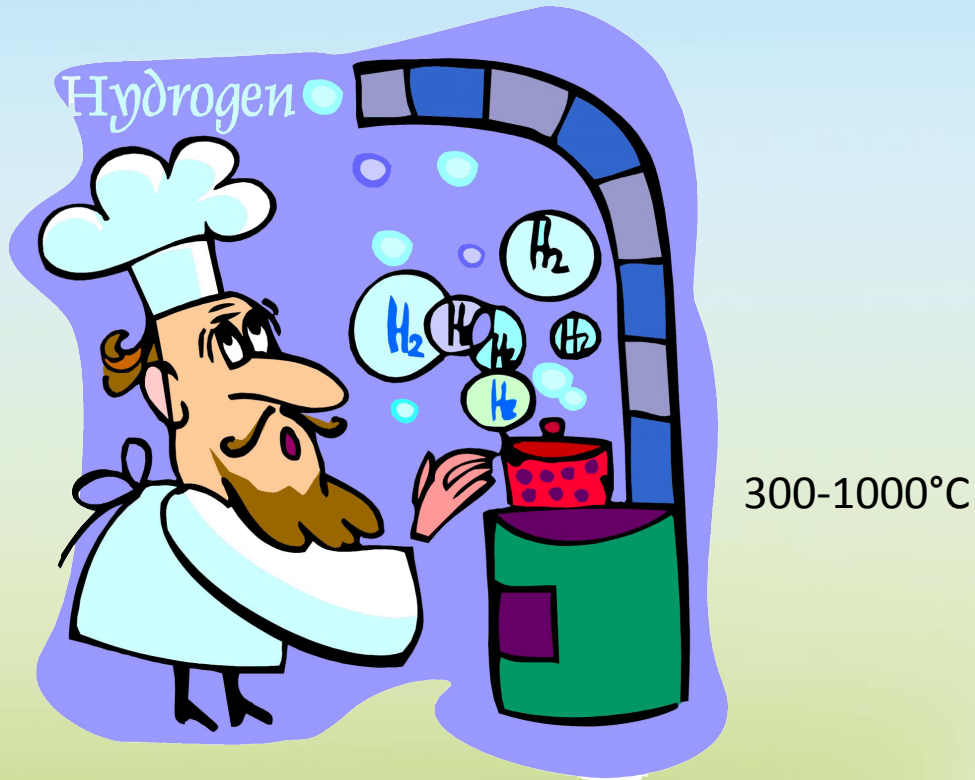
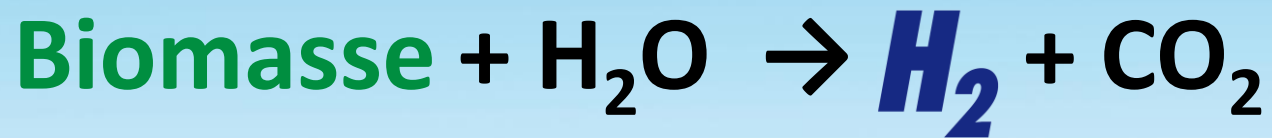
Vielen Dank  
für die  
Aufmerksamkeit



# Diskussion



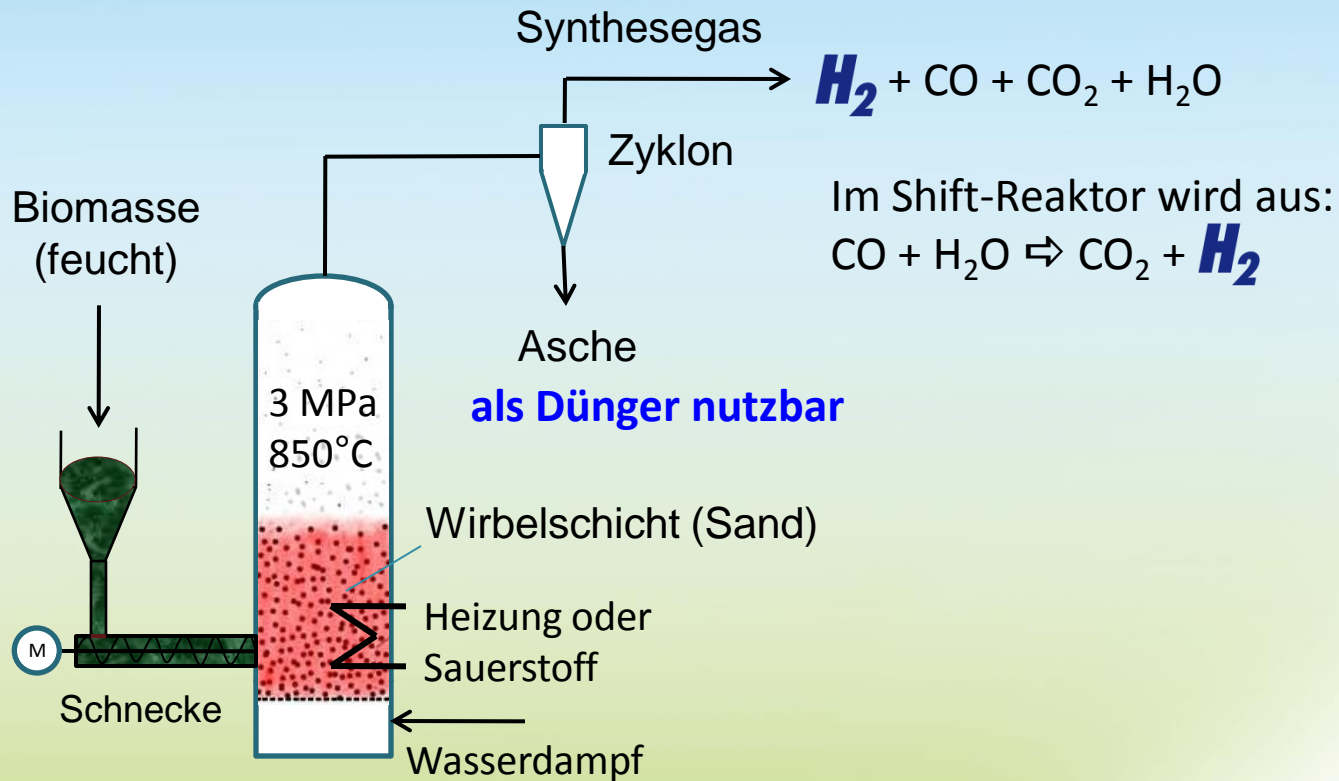
# Rezept



Es handelt sich um eine endotherme Reaktion, die prinzipiell keine Energieverluste kennt.



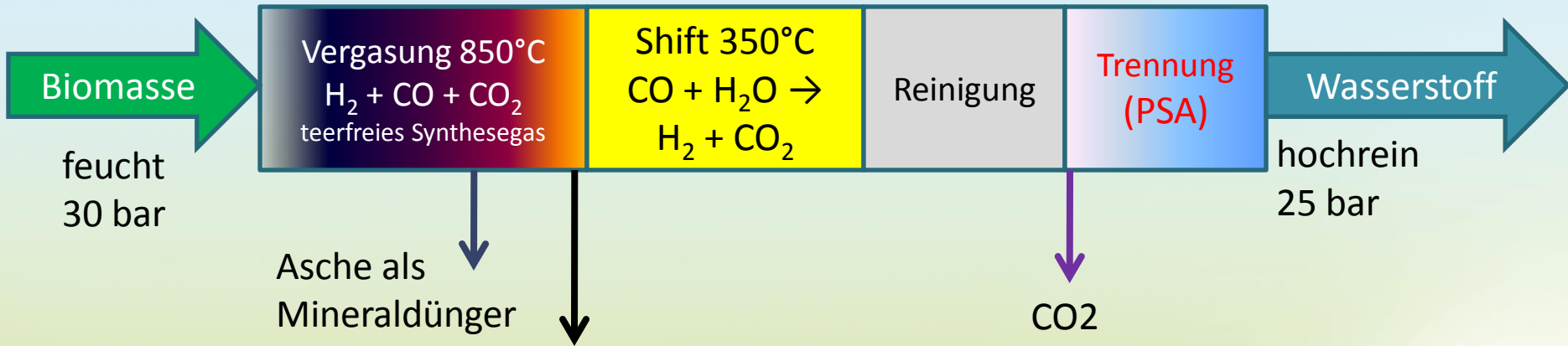
# H<sub>2</sub> – Herstellung / Schema



Steam-Reformer



# Druckaufgeladene kaskadierte Wirbelschichtvergasung – ein innovativer Prozess



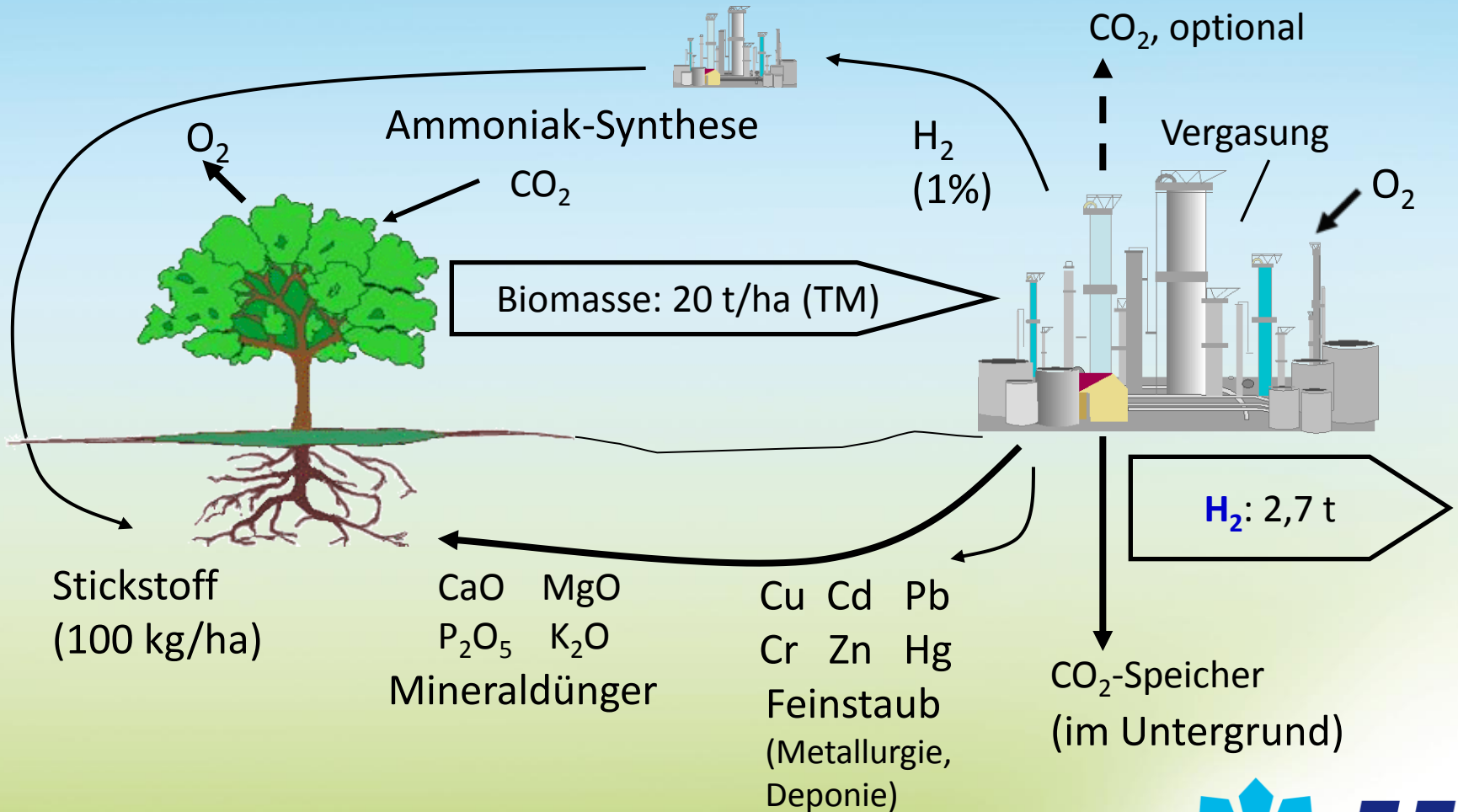
Option:

Holzkohle als Bodenverbesserer (Terra Preta)

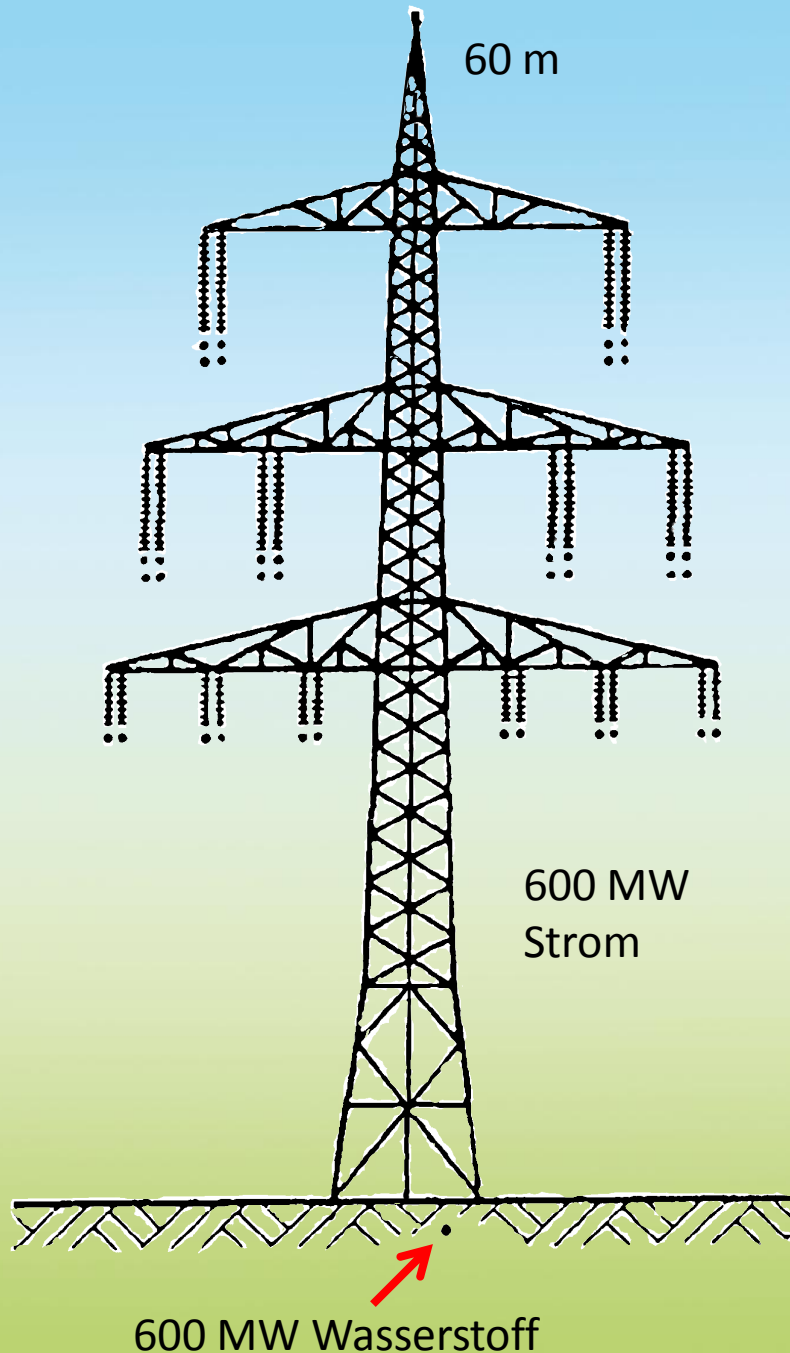
- macht Wüsten grün
- macht den Treibhauseffekt rückgängig



# Stoffkreislauf: thermische Vergasung







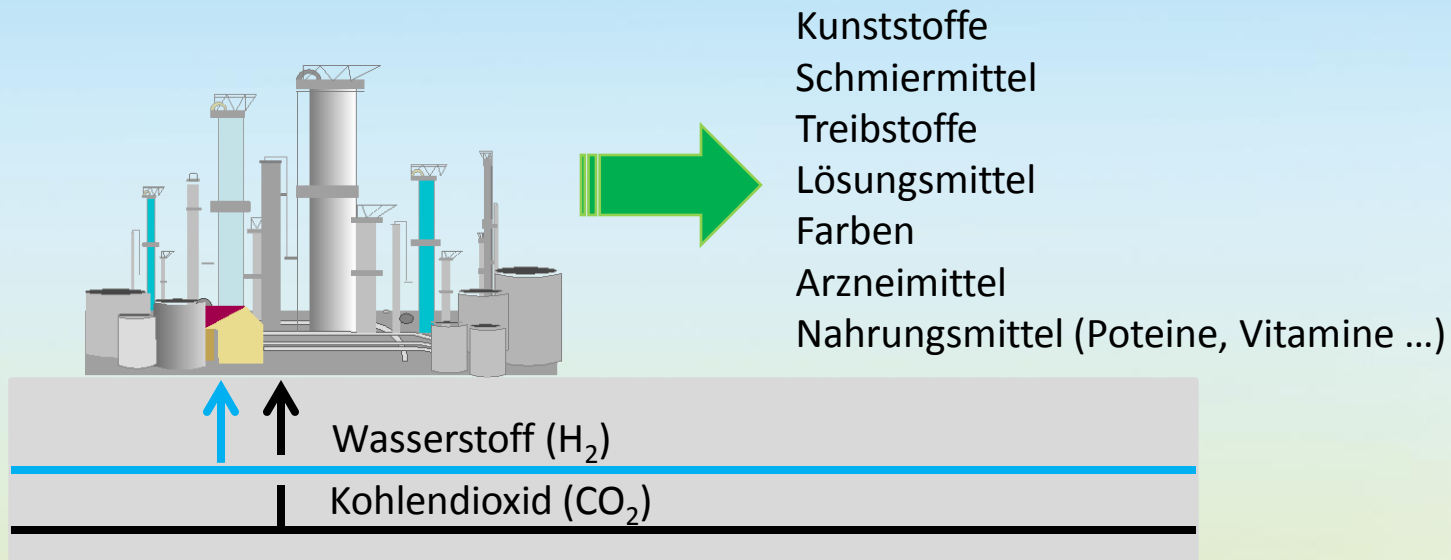
# Infrastruktur

Die Verteilung von Strom, Wärme und Treibstoff in Form von Wasserstoff durch ein einziges Rohrnetz ist viel kostengünstiger als die Verteilung von Strom über ein Stromnetz (0,2 ct/kWh zu 7 ct/kWh)

Wenn nahezu jeder Verbraucher mehr Strom erzeugt als er nutzen kann, bricht der Handel über das Stromnetz zusammen.



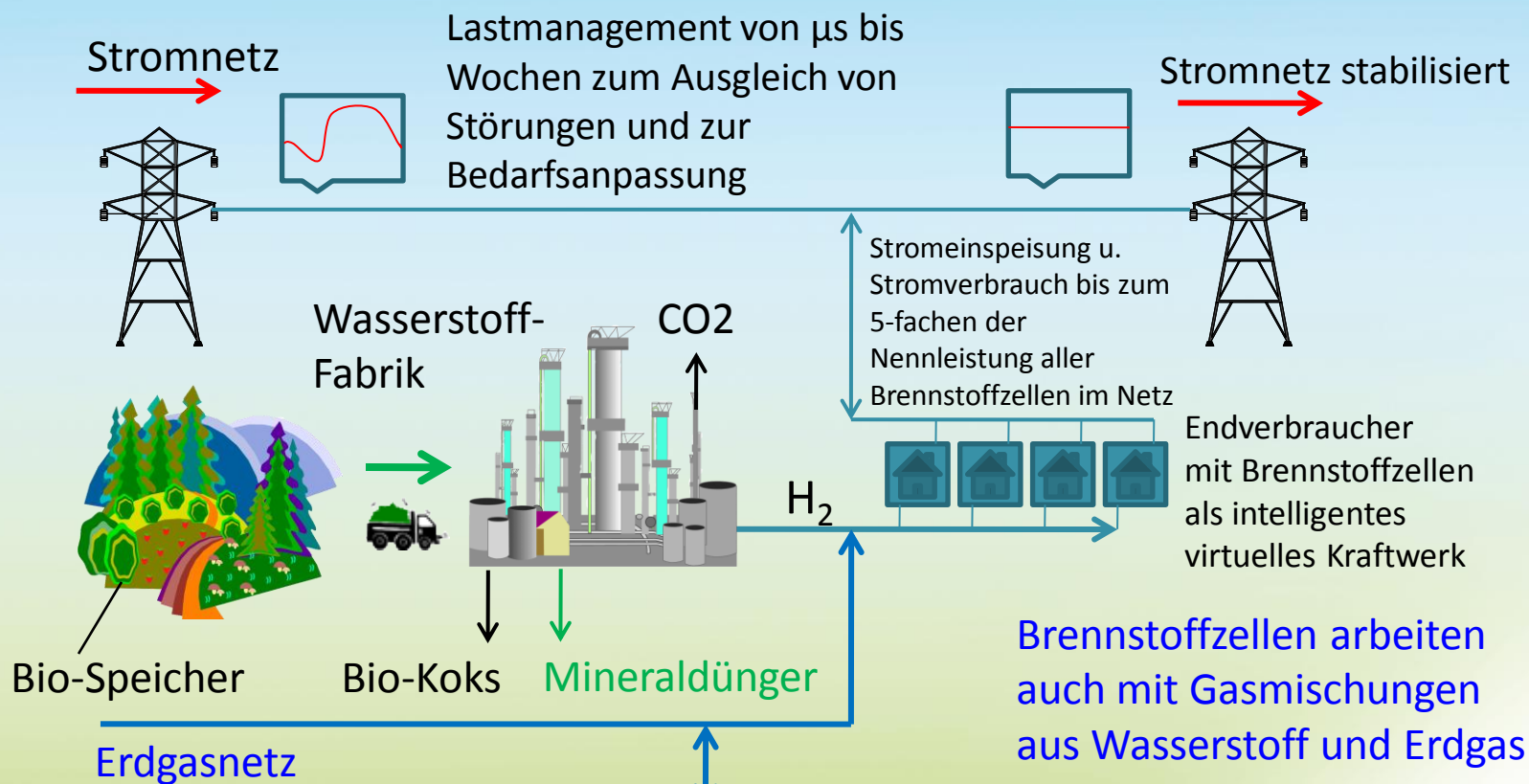
# Grüne Chemie durch grünen Wasserstoff



Autos aus Blech waren gestern,  
Autos aus Kohlefasern kommen morgen



# Verlustfreies Strommanagement mit Bio-Wasserstoff



Lastmanagement durch Einspeisen und Ausspeisen von Erdgas:

- Ausgleich für fluktuierenden Strom
- Anpassung an fluktuierenden Wärmebedarf



# Investitionsalternativen bis 2025

<b>Business as usual</b>	Mrd. €	<b>Grüne Wasserstoffwirtschaft</b>	Mrd. €
Reparatur und Erneuerung von konventionellen Kraftwerken und Stromnetzen	200	Wasserstofffabriken	25
Anteil der Erneuerbaren Energien bis 2020 auf ca. 20% anheben (Essener Deklaration)	200	Gasnetzausbau	10
Sanierung von Gebäuden zur Reduzierung des Energieverbrauchs	1000	Energiesparen nicht erforderlich	
<b>Summe</b>	<b>1400</b>	<b>Summe</b>	<b>35</b>

Eine Investition von 35 Mrd. € für die Installation der kompletten Wasserstoff-Infrastruktur ist in wenigen Jahren zu leisten (inklusive Brennstoffzellen)



# Kalkulation

Anlagengröße bez. auf thermische Leistung Biomassepreis TM	50 MW 50 €/t	50 MW 100 €/t	500 MW 50 €/t	500 MW 100 €/t
Abschreibung 10%	-2	-2	-8	-8
Reparatur 5%	-1	-1	-4	-4
Zins 5% + Versicherung 1%	-1,2	-1,2	-4,8	-4,8
Personal	-0,8	-0,8	-1,2	-1,2
Biomasse	-3,9	-7,7	-38,4	-76,8
Gasverteilung an Haushalte 0,7 ct/kWh <sup>1)</sup>	-3,4	-3,4	-34,1	-34,1
Erlös für Strom 21 ct/kWh (EEG oder eigen)	42,5	42,5	425	425
Erlös für Wärme 6,4 ct/kWh	15,3	15,3	153	153
Unternehmergewinn	45,5	41,7	487,5	449,1
Kapitalverzinsung (Gewinn+Zins)/Invest	<b>233%</b>	<b>214%</b>	<b>614%</b>	<b>567%</b>

Angaben in Mio. €/a

<sup>1)</sup> Gilt nur unter marktwirtschaftliche Bedingungen. Nach § 20a der GasNEV ist es genau umgekehrt: Der Betrag wird vom Netzbetreiber an den Investor gezahlt.



Investition H2-Fabrik: 50 MW = 20 Mio. €; 500 MW = 80 Mio. €

Die Brennstoffzellenheizungen werden durch Mini-BHKW-Programm des BMU voll finanziert, bzw. bei Renovierung ohne Mehrkosten ausgetauscht. Heizstrom für die H2-Fabrik wird verlustlos und kostenlos von Kunden bezogen.

# Klimaschutzverhandlungen?



Nach Überzeugung der Medien (und der Politiker) kostet Klima- und Umweltschutz extra.

Deshalb gibt es nun globale Verhandlungen zur Lastenteilung, bei der eifersüchtig darauf geachtet wird, dass die Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Standortes nicht gefährdet wird.

Die Welt ist seitdem nicht besser geworden.

Wozu brauchen wir noch Klimaschutzverhandlungen, wenn wir ein Konzept wählen, bei dem die Energie billiger ist als heute und der Umwelt- und Klimaschutz keine Extrakosten verursacht?



# Stadtwasserstoff



Eine zukunftsfähige Energieversorgung muss auch große Städte vollständig mit Strom, Wärme und Treibstoffen versorgen können.

Eine grüne Wasserstoffwirtschaft kann das. Sie ist emissionsfrei, billiger und leistungsfähiger als die heutige Energieversorgung.

Das heutige Erdgasnetz bietet schon die notwendige Infrastruktur

