



Wasserstoffwirtschaft

Wie eine Technologie unser
Leben verändern wird

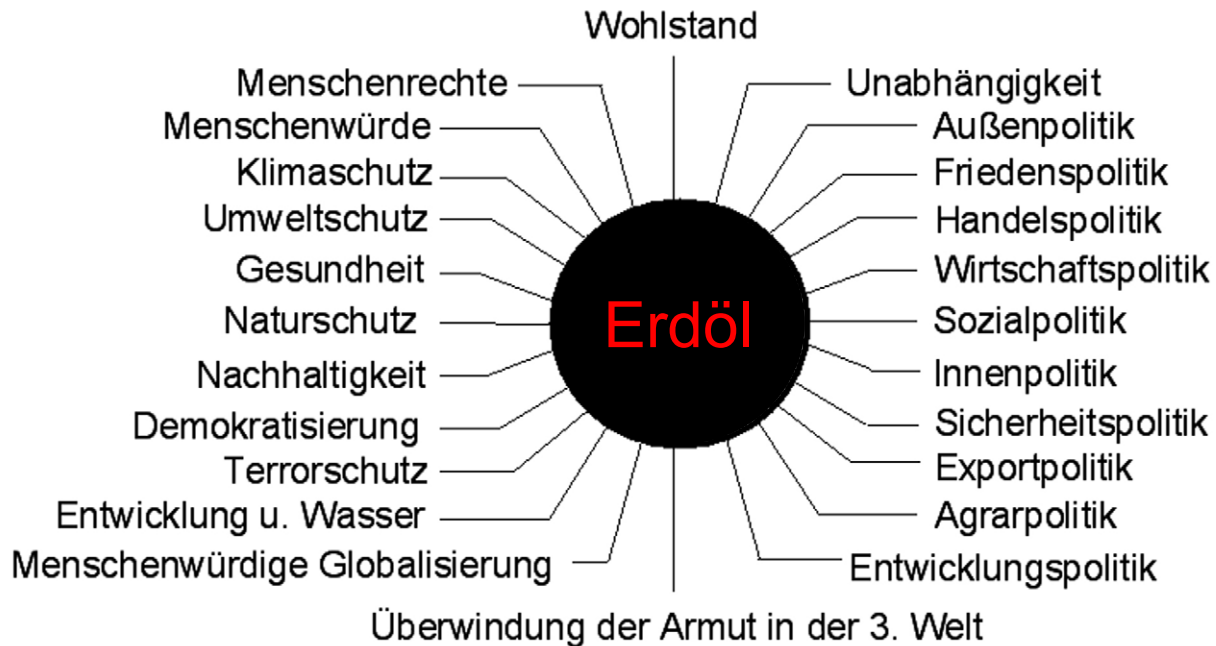
Karl-Heinz Tetzlaff
Mörikestr. 6
65779 Kelkheim
www.bio-wasserstoff.de

Universität Wismar
9. Nov. 2006



Energie ist der *nervus rerum*

Die Energiefrage ist der Nerv aller Dinge und die Existenzfrage der Menschheit schlechthin.



Zum Zwecke der Energiebeschaffung werden alle Regeln außer Kraft gesetzt und alle Verträge gebrochen: national, global, wirtschaftlich, kulturell, ethisch



Peak Oil

Nicht die Reichweite, sondern das Fördermaximum ist entscheidend

Ölscheich, Ölindustrie
Wissenschaftler
Kripo*



- Der Ölverbrauch steigt ungebrochen
- Die Förderkapazitäten können kaum noch ausgeweitet werden (Peak-Öl-Plateau)
- Die Nutzung von erneuerbaren Energien in der bisherigen Form, kann den Mehrbedarf nicht ersetzen - die Kernenergie auch nicht

Wir haben 3 Optionen:

- Aufgeben
- Krieg um Öl (verzögertes Aufgeben)
- Solare Wasserstoffwirtschaft

* Chefberater a. D. von Präsident Bush, M. Simmons : Die maximale Förderrate wird bis 2012 um 13% sinken.

IEA: Ölverbrauch steigt bis 2012 um 19% ⇒ Der Krieg um Öl wird eskalieren

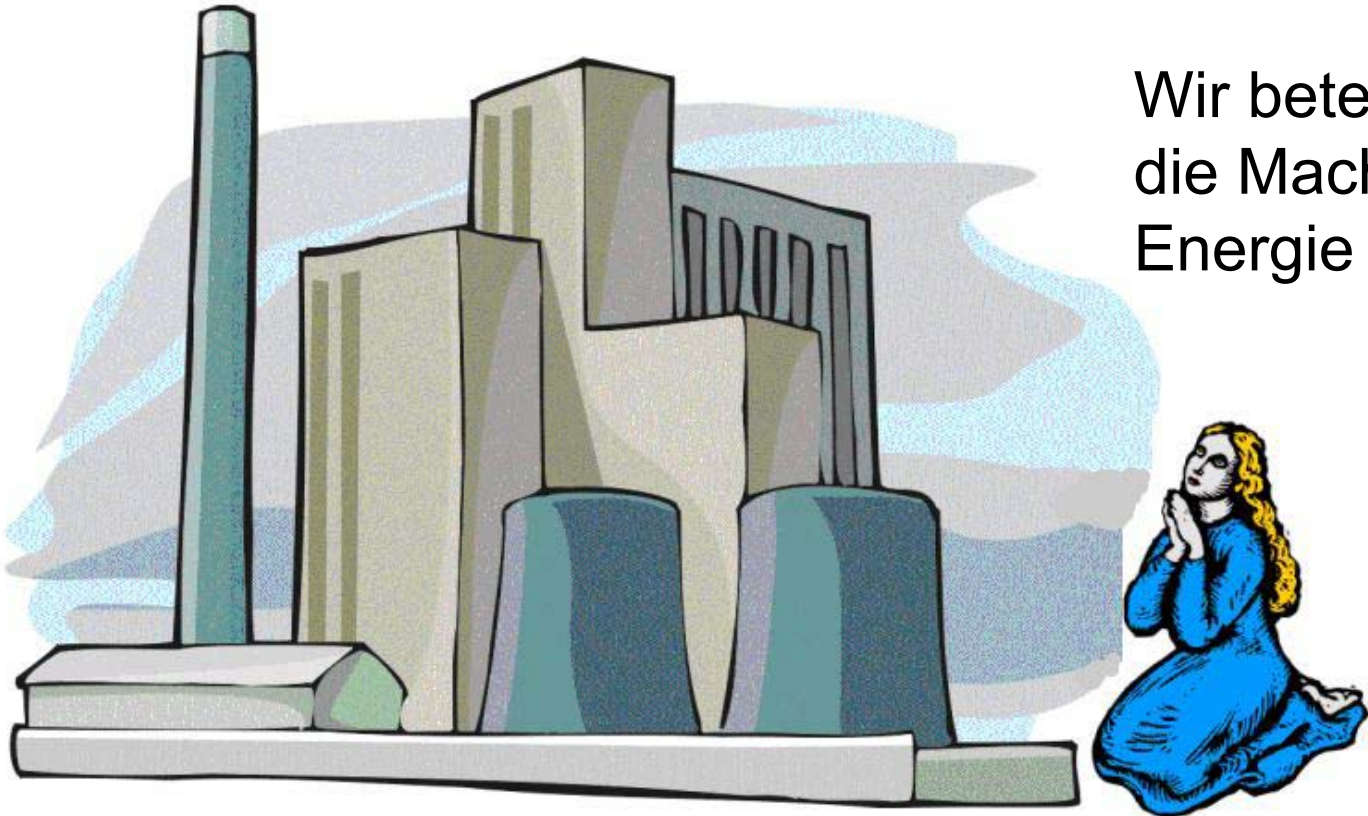


Zur Herrschaft des Öls gibt es
derzeit keine wirkliche
Alternative – glauben wir.

Warum?



Wir glauben an den falschen Gott



Wir beten an
die Macht der
Energie

Die Energiewirtschaft erfüllt unsere Gebete, wenn damit
mehr Geld zu machen ist.



Was wir außerdem glauben sollen

Die Errichtung einer solaren Wasserstoffwirtschaft ist eine sehr langfristige Vision mit einem Zeithorizont von 50-100 Jahren

© Energiewirtschaft

... und wir glauben das auch – alle !!!

Fakt ist:

Eine einzige kleine Brennstoffzellenfabrik kann die erforderliche Kraftwerkskapazität in ca. 3 Jahren herstellen. Das kostet, einschließlich Brennstoffzellenfabrik, weniger als ein einziges Großkraftwerk und geht schneller.

Die Installation der Wasserstoffinfrastruktur in 3 Jahren erfordert geringere Investitionen als die Aufrechterhaltung des Status quo!



Real existierende Energiepolitik

Die Energiewirtschaft behauptet: Gut für den Staat ist was gut für die Energiewirtschaft ist

Die Energiewirtschaft sitzt ohne Mandat am Tisch der Regierung und diktiert ihren Willen, den heute keine Regierung der Welt ignorieren kann.

Die Energiewirtschaft „überwacht“ die öffentliche Meinung.

Atomar/fossile Energiewirtschaft im Neoliberalismus ist unvereinbar mit Demokratie, Frieden, Gerechtigkeit und Bewahrung der Schöpfung.

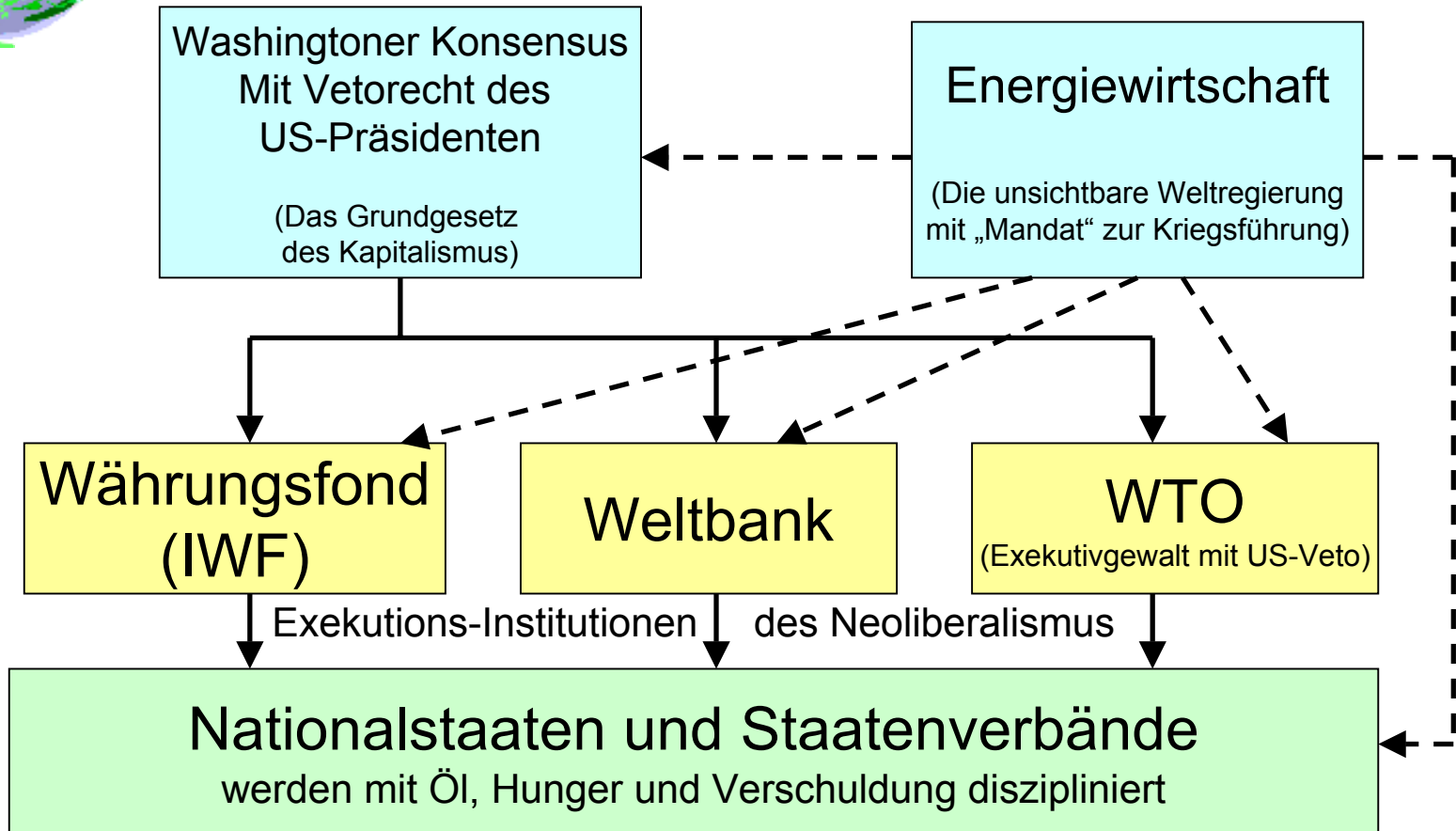
Wir machen uns mit dem „weiter so“ zu Komplizen im totalen Krieg um Öl

Der Weltkrieg um Öl, den wir „Krieg gegen den Terror“ nennen, hat längst begonnen – überall auf der Welt



Autistische Weltwirtschaft,

die wenig mit Wissenschaft und viel mit Ideologie zu tun hat



Wenn du brauchen Geld, wir dir leihen, wenn du machen dies und das – sonst Ohne Kredite für Öl stehen sofort alle Räder still. Deshalb werden auch brutalst mögliche Bedingungen der Liberalisierung durchgesetzt – mit verheerenden Folgen für die ganze Welt.



Agrarexporte zu Dumpingpreisen



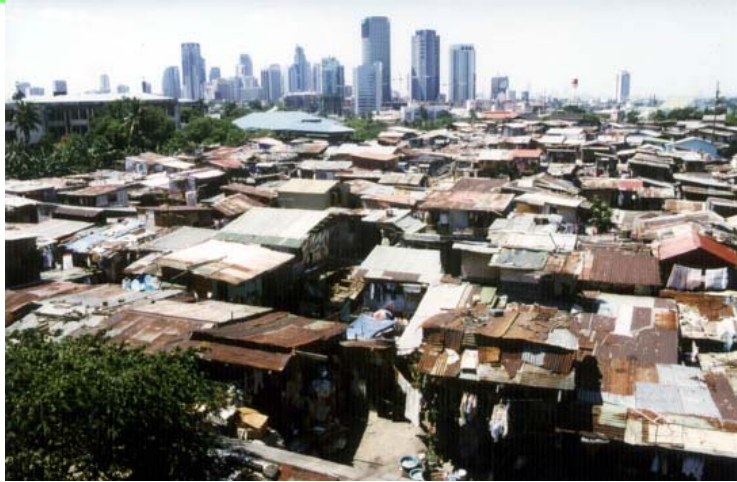
Die Industriestaaten geben **1 Milliarde € pro Tag** aus, um die Landwirtschaft in der 3. Welt zu zerstören

Niemand auf der Welt kann unsere Preise unterbieten.

Wenn ein afrikanischer Bauer 16 Stunden am Tag schuftet und sein Gemüse zum Markt bringt, stellt er fest, dass EU-Gemüse zu einem Drittel des Preises angeboten wird. ... **Wir sehen an das Elend, senken die Exportpreise und sammeln für „Brot für die Welt“.**



Die Folgen des Agrarterrors



Flucht und Verslummung der Städte

Verzicht auf Menschenrechte und Verkauf der Arbeitskraft zu Dumpinglöhnen, gegen die wir hierzulande konkurrieren müssen.

Die kleinen Steuerzahler in den westlichen Ländern finanzieren ihr eigenes Unglück also mit 1 Milliarde €/Tag.



Die offizielle Abhilfe



Statements zur Lage

Wo bleibt der Aufschrei Heiner Geissler, CDU-Politiker (DIE ZEIT 47/2004)

Nur eine Weltwirtschaft, die auf erneuerbare Energien fußt, kann langfristig die Selbstzerstörung aller Wirtschafts- und Lebensformen verhindern. H. G. Noske, Geschäftsführer der Stadtwerke Peine

Jetzt findet eine brutale, massive Reufeudalisierung statt. Die neuen Kolonialherren, die multinationalen Konzerne, eignen sich die Reichtümer der Welt an. Diese neue Feudalherrschaft ist 1000-mal brutaler als die aristokratische zu Zeiten der Französischen Revolution. Jean Ziegler, UN-Sonderberichterstatter für das Recht auf Nahrung

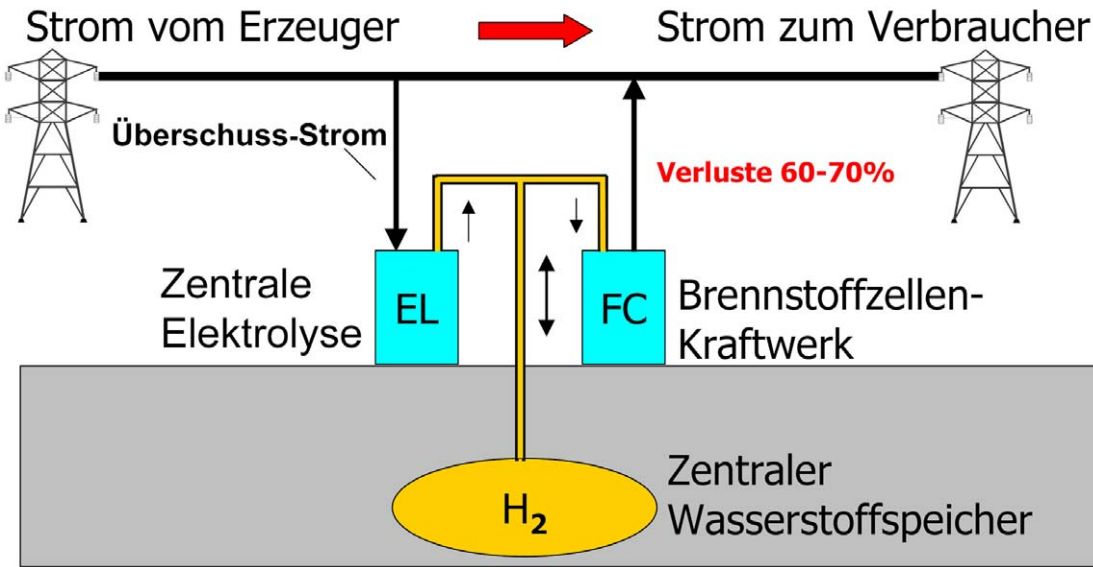


Menschheitsaufgaben

- Weg vom Öl
- Lösung des Klimaproblems
- Installation einer menschenwürdigen Weltwirtschaft (Ratsvorsitzender der EKD i. R. Kock)

Alle drei Aufgaben hängen eng zusammen: Eine grüne Wasserstoffwirtschaft ist der Schlüssel für alle drei. Man kann sie **kurzfristig** installieren

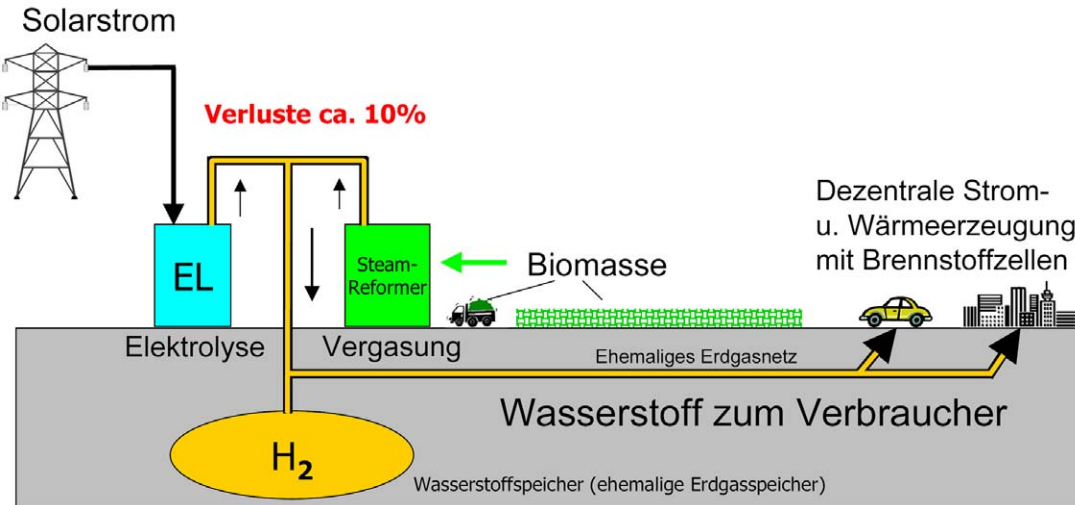
Bei der Energiefrage geht es im Kern um die soziale Kontrolle von physischer und struktureller Gewalt. (Die zentrale Aufgabe jeder Staatlichkeit)



Stromwirtschaft,

keine Wasserstoffwirtschaft

(Von offizieller Seite aber als Wasserstoffwirtschaft ausgegeben)



Wasserstoffwirtschaft

Weil in einer Wasserstoffwirtschaft Stromüberschuss herrscht, entsehen beim Verbraucher keine Energieverluste

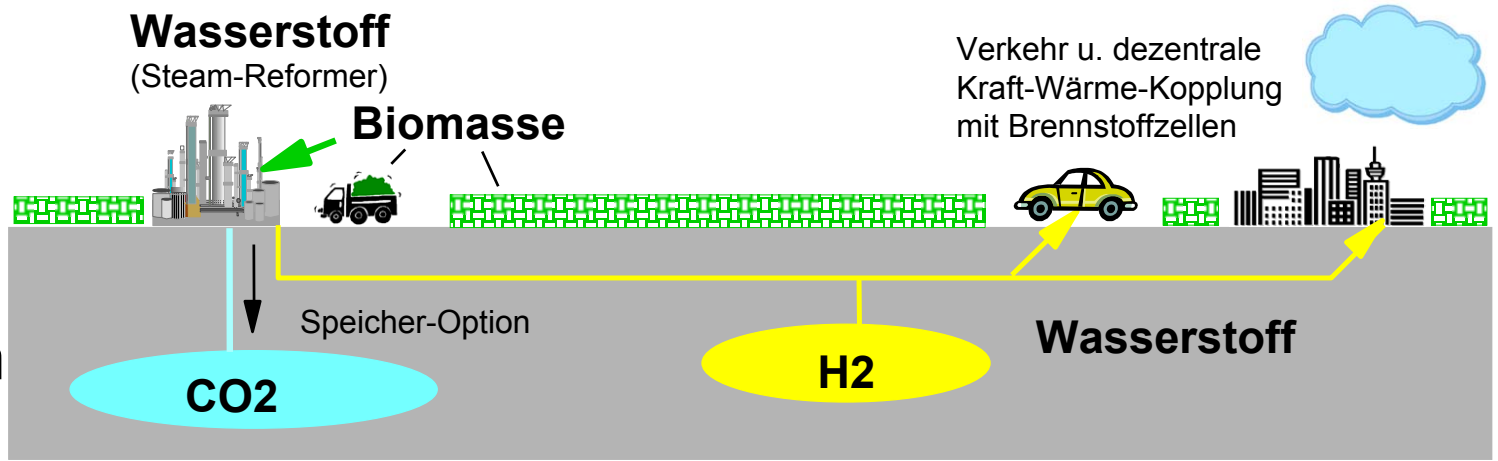
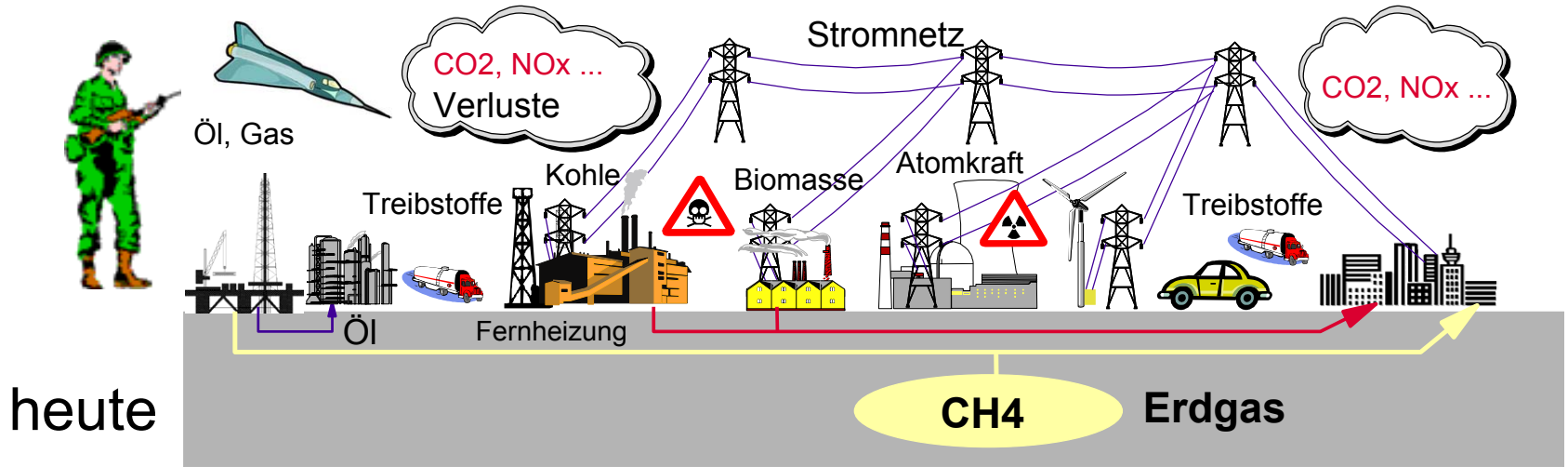
Wasserstoff wird an den Endverbraucher geliefert.

Die mit Abstand billigste Primärenergie ist Biomasse



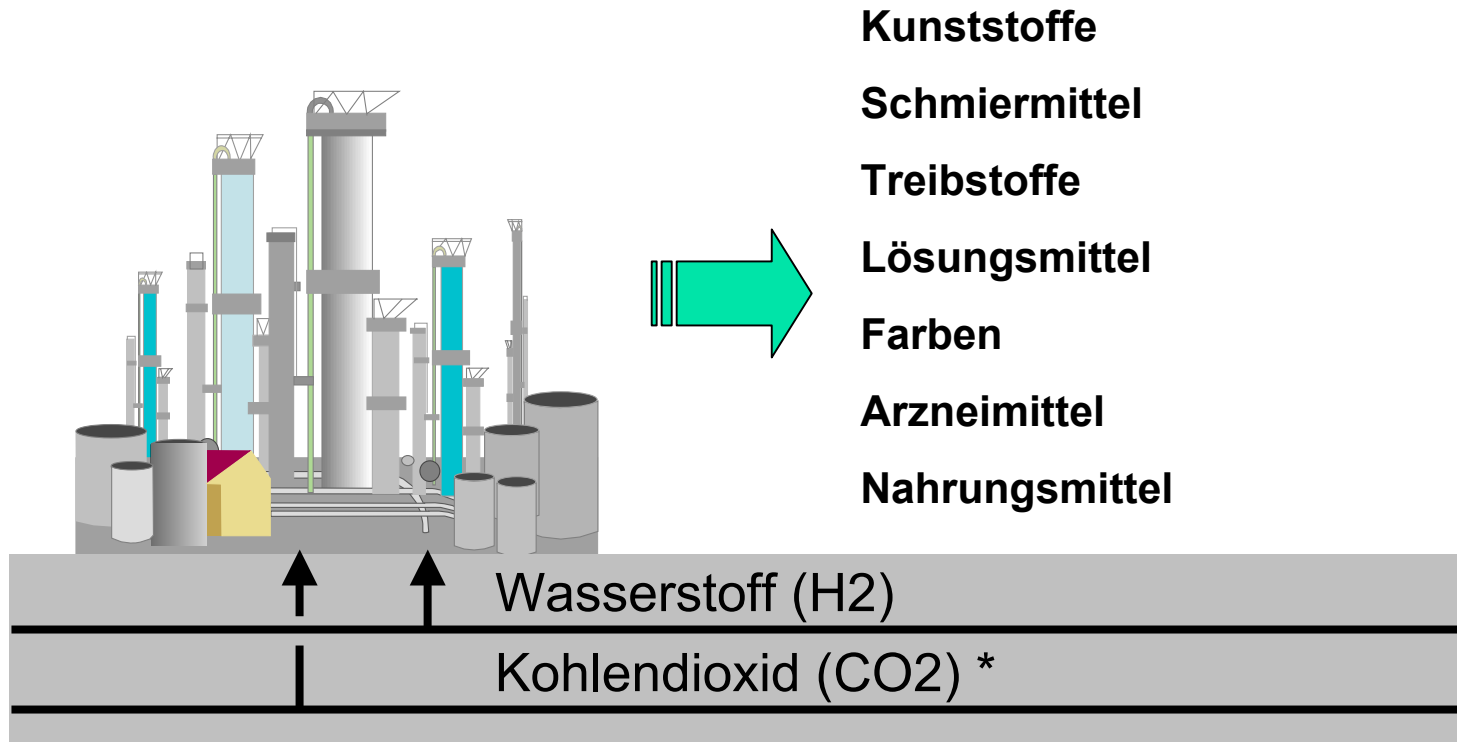
Die grüne Wasserstoffwirtschaft

ist eine Alternative und keine Ergänzung zur real existierenden Energiewirtschaft





Grüne Wasserstoff-Chemie



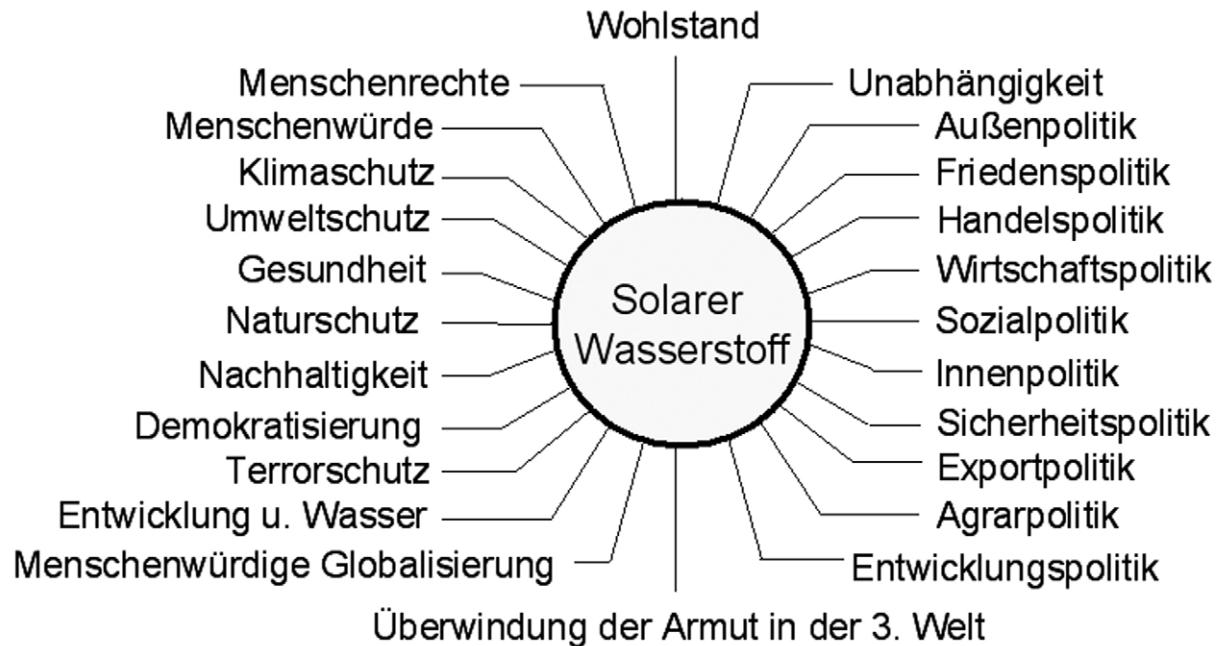
* Kuppelprodukt bei der Herstellung von Wasserstoff

Ab 35 US \$/Barrel wirtschaftlich



Autonome Energieversorgung

Falls moderne Wasserstofftechnologien genutzt werden, hat jedes Land Energie und Nahrungsmittel in Fülle



Niemand muss einem anderen etwas wegnehmen



Energiepflanzen



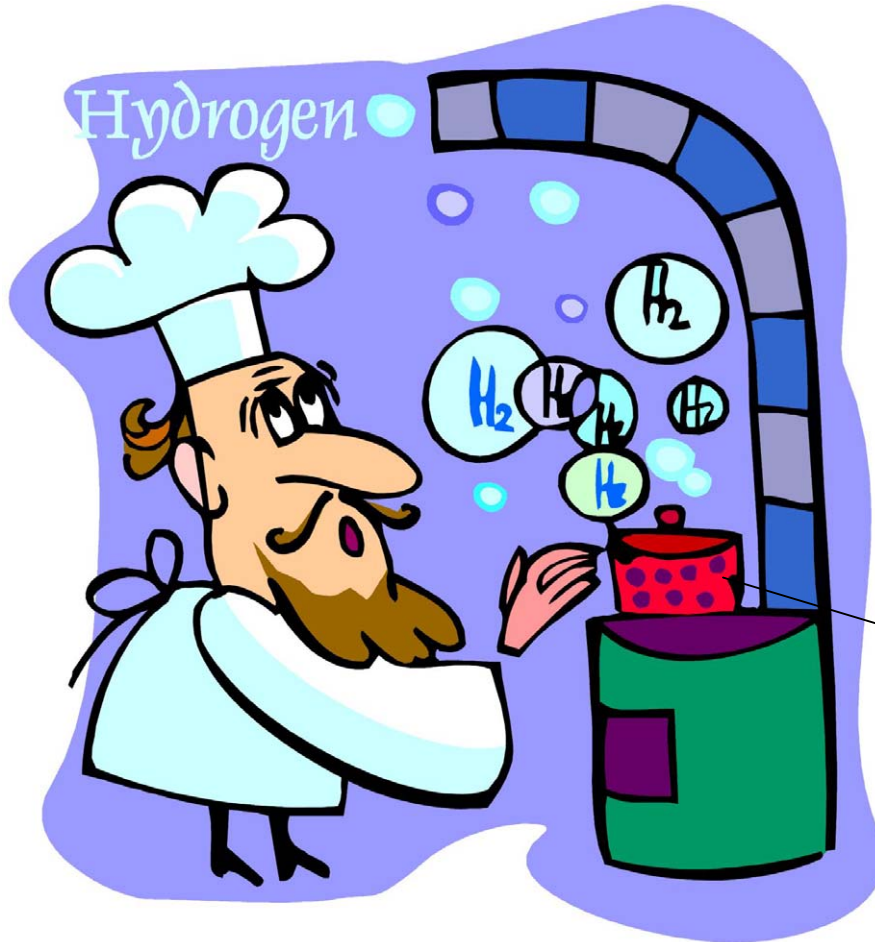
Quelle: KWS

Geeignet ist jede Art von Pflanzen. Da diese zur Herstellung von Wasserstoff nicht verbrannt werden müssen, kann grüne Biomasse direkt oder als Silage genutzt werden.

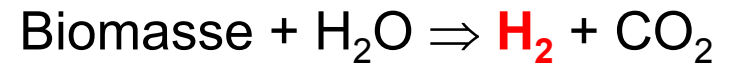
Mit einer Vielzahl von Pflanzenarten sind auch bei uns mehrere Ernten im Jahr möglich – mit besserem Umwelt- und Naturschutz als der Öko-Landbau.



Wasserstoff-Zauberformel



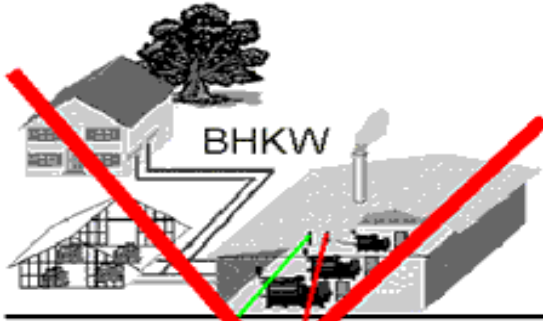
Chemischer Prozess:



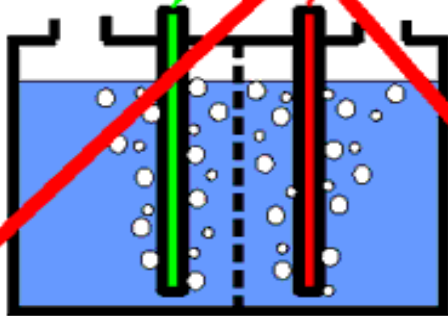
350 bar
620 °C



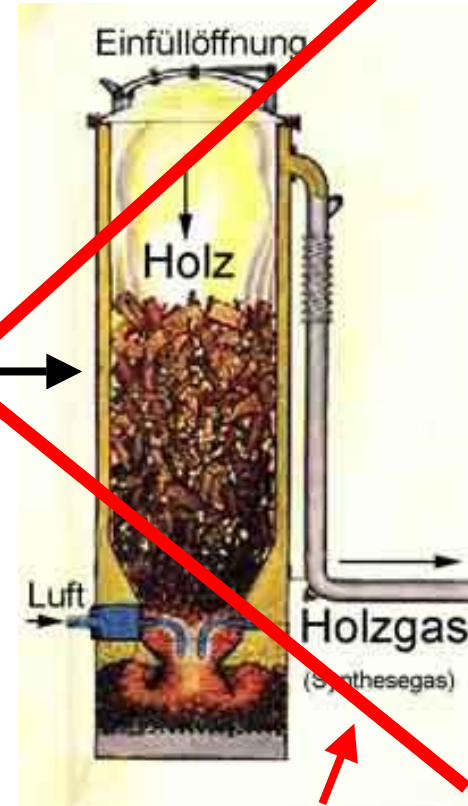
Wie es nicht geht



Wasserstoff Sauerstoff



Wasser-Elektrolyse



Vorstufe zu Wasserstoff

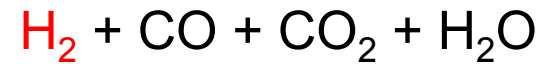
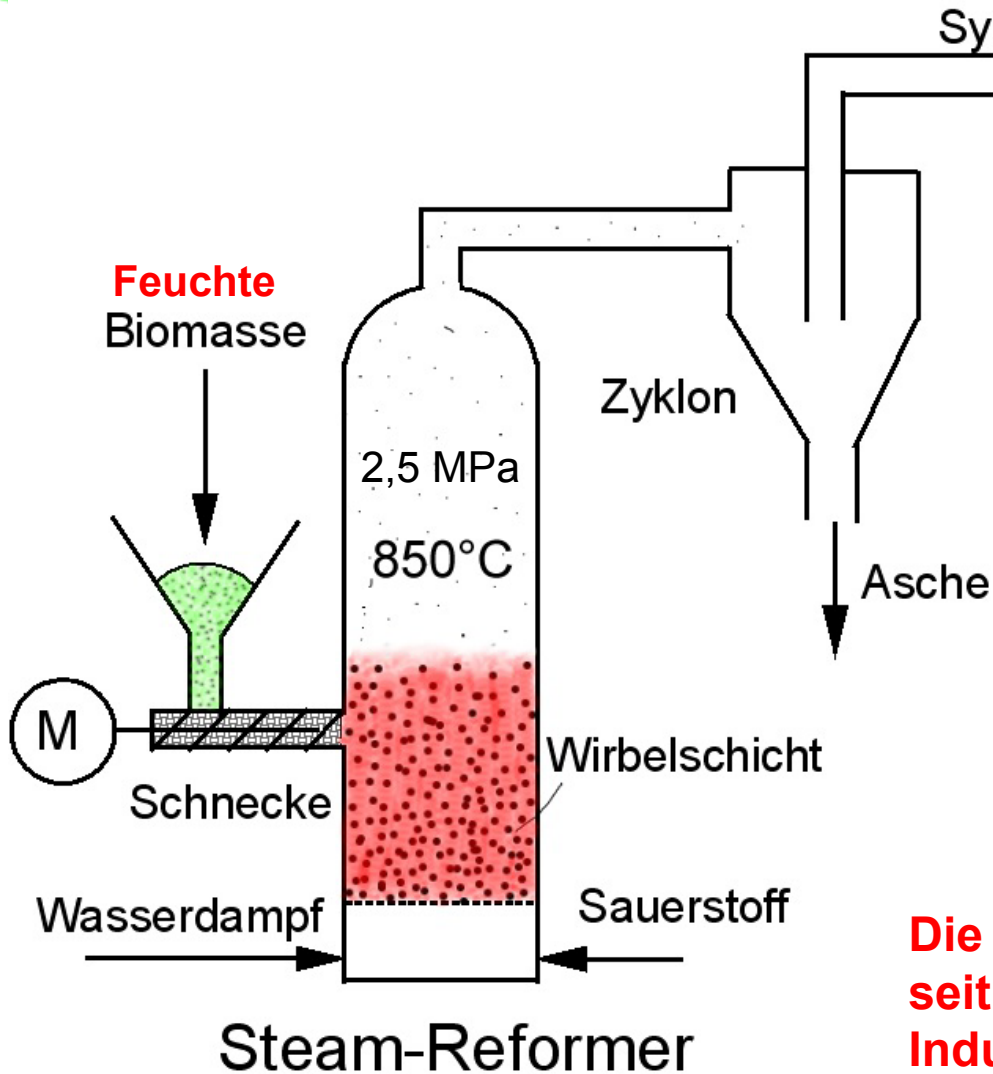


Industrielle Vergasung

Weil industrielle Vergaser kaum „Abfallwärme“ produzieren, können Wasserstoff-Fabriken auf der „grünen Wiese“ gebaut werden



Wasserstoff-Herstellung



Im Shift-Reaktor wird aus:
 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$

Das Schema zeigt den einfachsten Fall einer autothermen Vergasung.

Dieser Reaktortyp wird auch in Kohlekraftwerken eingesetzt.

Vergasung und Verbrennung unterscheiden sich nur in der Menge des zugeführten Sauerstoffs.

Die industrielle Vergasung wird seit 180 Jahren in allen Industrieländern praktiziert



Industrielle Wasserstoff-Fabrik



Steam-Reformer in Güssing bei Wien

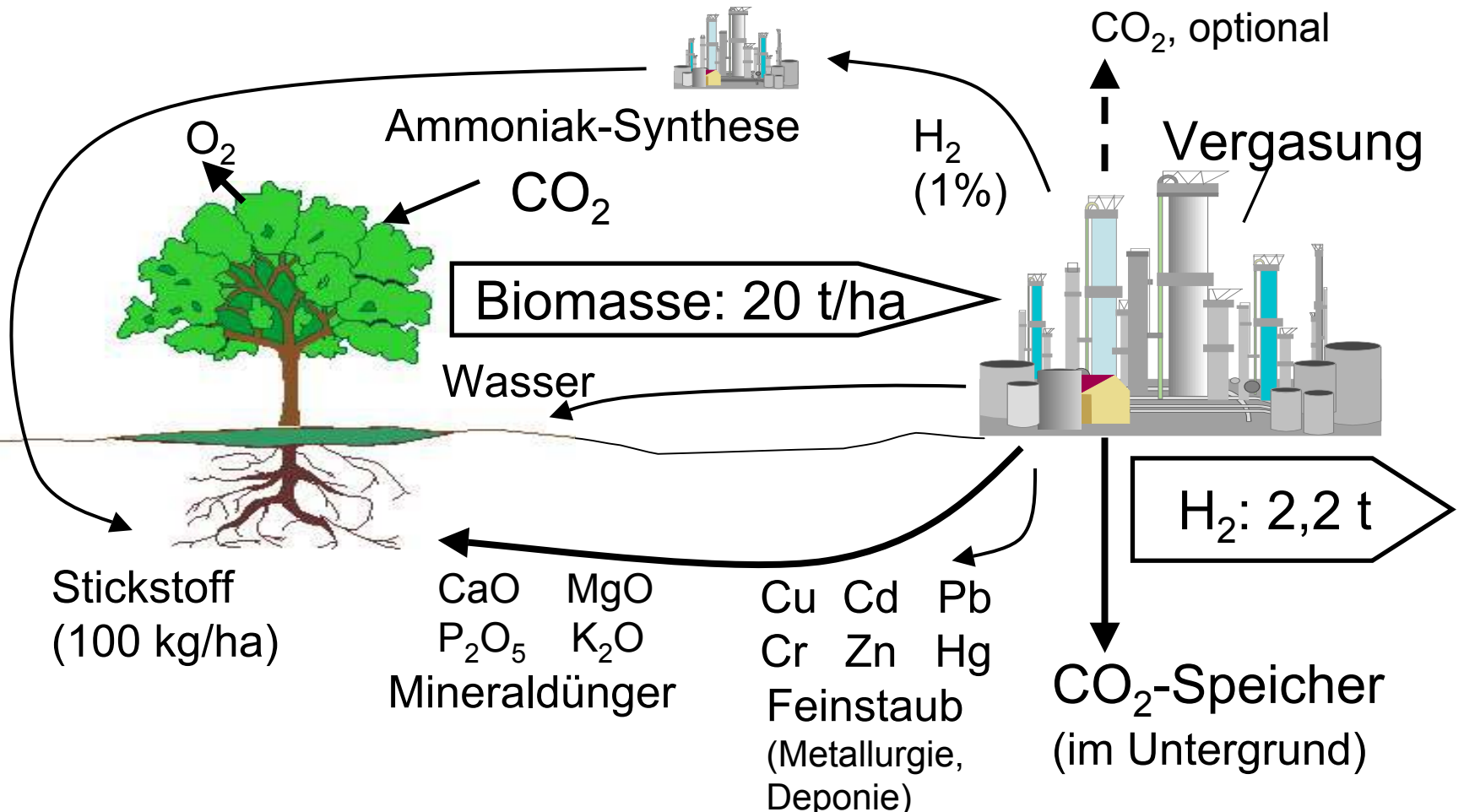
Aktuell drucklos: 8 MW_(th)

Druckaufgeladen: 200 MW (Wasserstoff)

Optimale Größe: 200-500 MW



Stoffkreislauf





Ökologische Bewertung

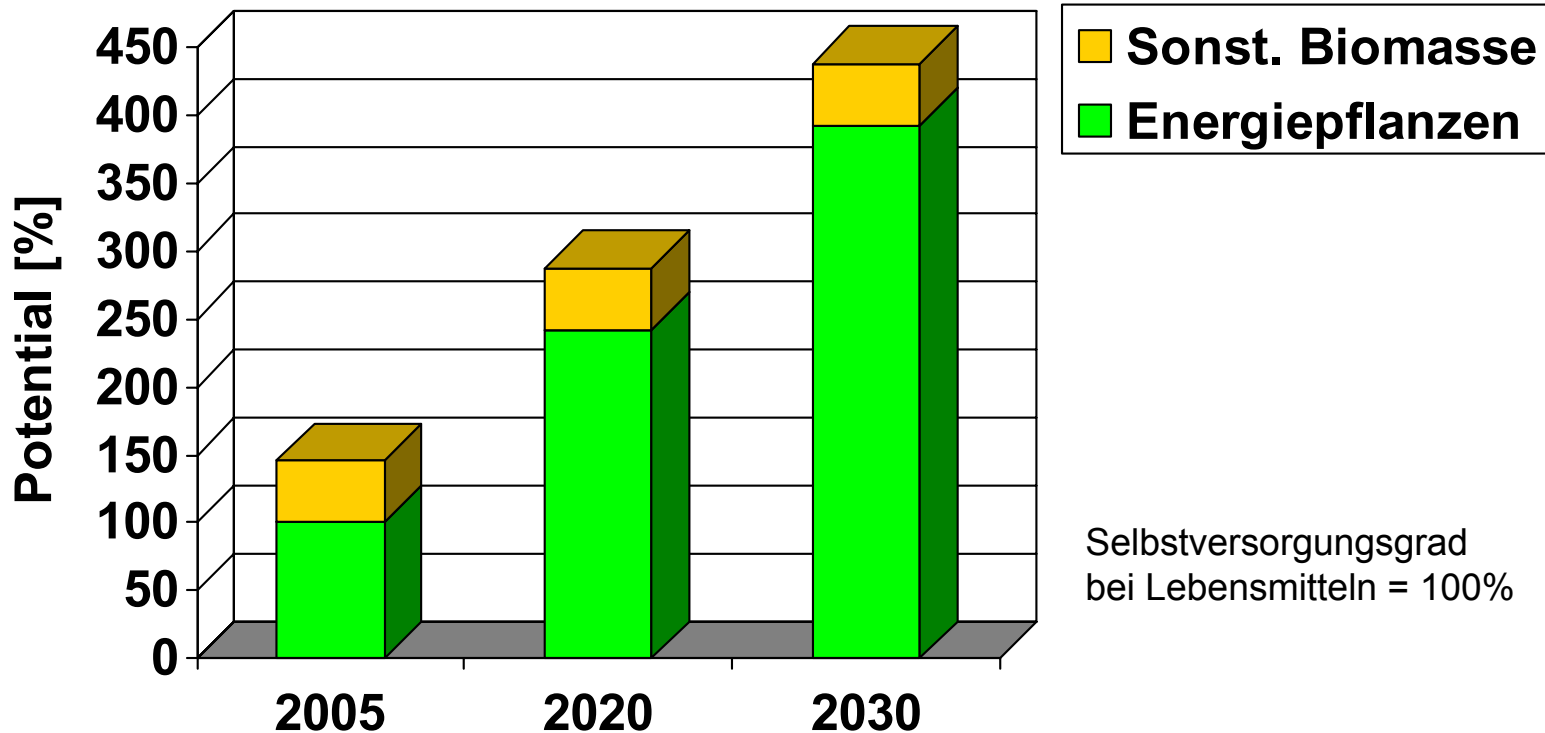
Zweikulturnutzungssystem:

Natürliches Öko-System	Konventionelles Agrar-System	Ökologischer Landbau	Energiepflanzen Ökosystem
Artenvielfalt	Monokulturen	Monokulturen, Pflanzenschutz durch mech. Bearbeitung	Artenvielfalt , Arten- u. Sortenmischung, Tolerierung v. Wildpfl.
Biotop-Verbundsystem	Keine Biotope, offene Nährstoffkreisläufe	Keine Biotope	Biotope wieder herstellbar
Geschütztes Grundwasser	Grundwasser-Gefährdung	Grundwasser-Gefährdung	Grundwasserschutz Verzicht auf Pestizide, Dauerbegrünung
Geschützter Boden	Bodenbearbeitung , Humusabbau und geringe Biodiversität	Intensive Bodenbearbeitung zur Unkrautkontrolle, gute Humuswirtschaft	Bodenschutz durch minimale Bodenbearbeitung u. Direktsaat, geringer Humusabbau

Der Anbau von Energiepflanzen nach dem Zweikulturnutzungssystem führt zu einem besseren Umwelt- u. Naturschutz als der Öko-Landbau



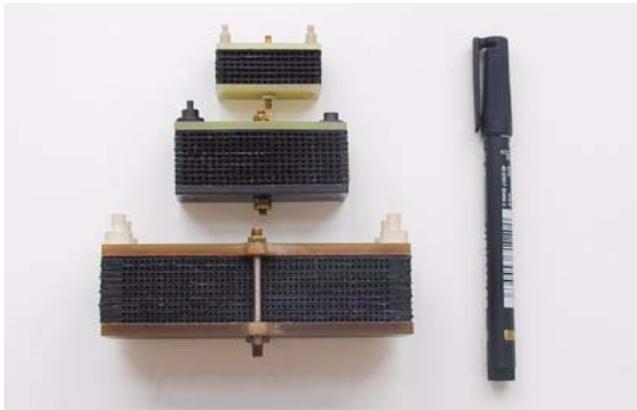
Bio-Potentiale für die Energieversorgung Europas



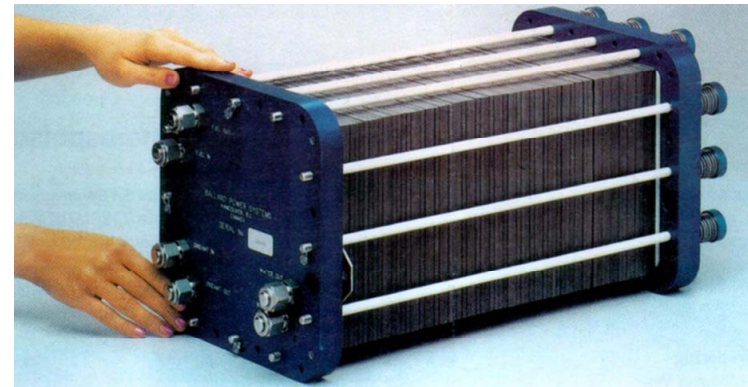
Wir haben mehr Energie als wir brauchen



Brennstoffzelle als Schlüsselelement



Portable Anwendungen



50 kW

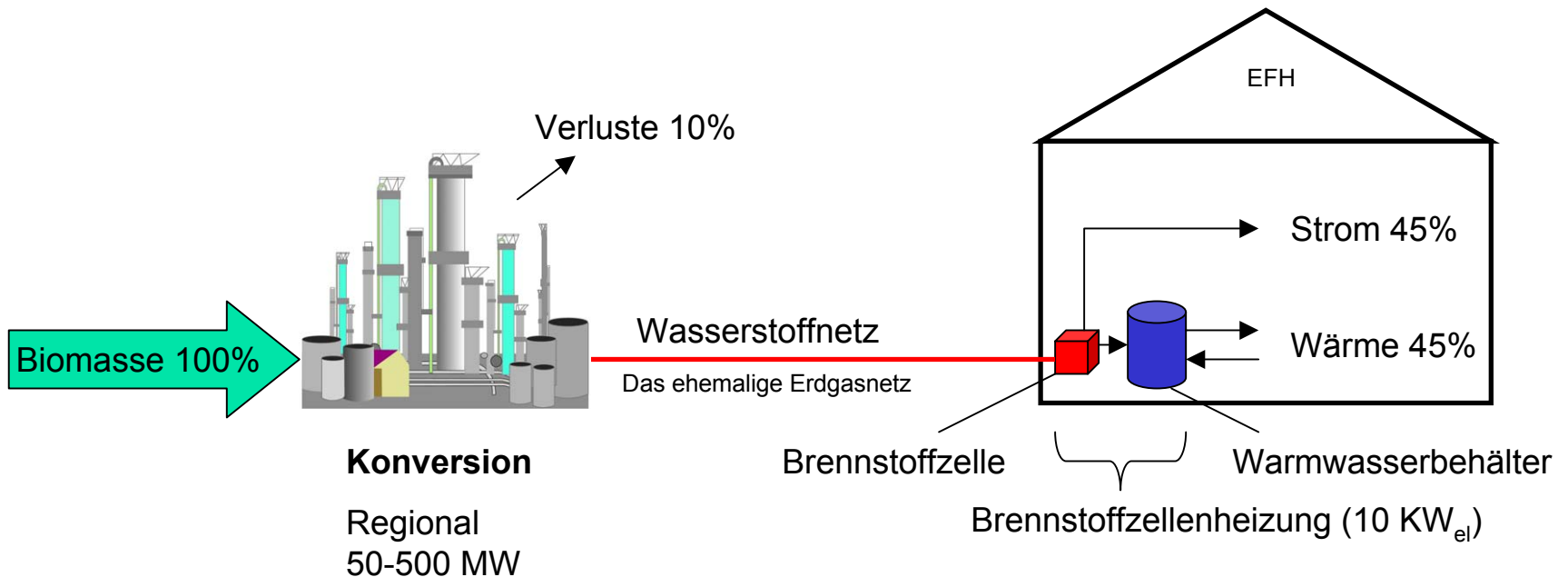
Mobile u. stationäre Anwendungen

Herstellkosten ca. 10 €/kW, bei
ca. 0,3 Mio. Stück/a je 80 kW

Eine Wasserstoffwirtschaft ist eine dezentrale Energiewirtschaft



Versorgungs-Schema



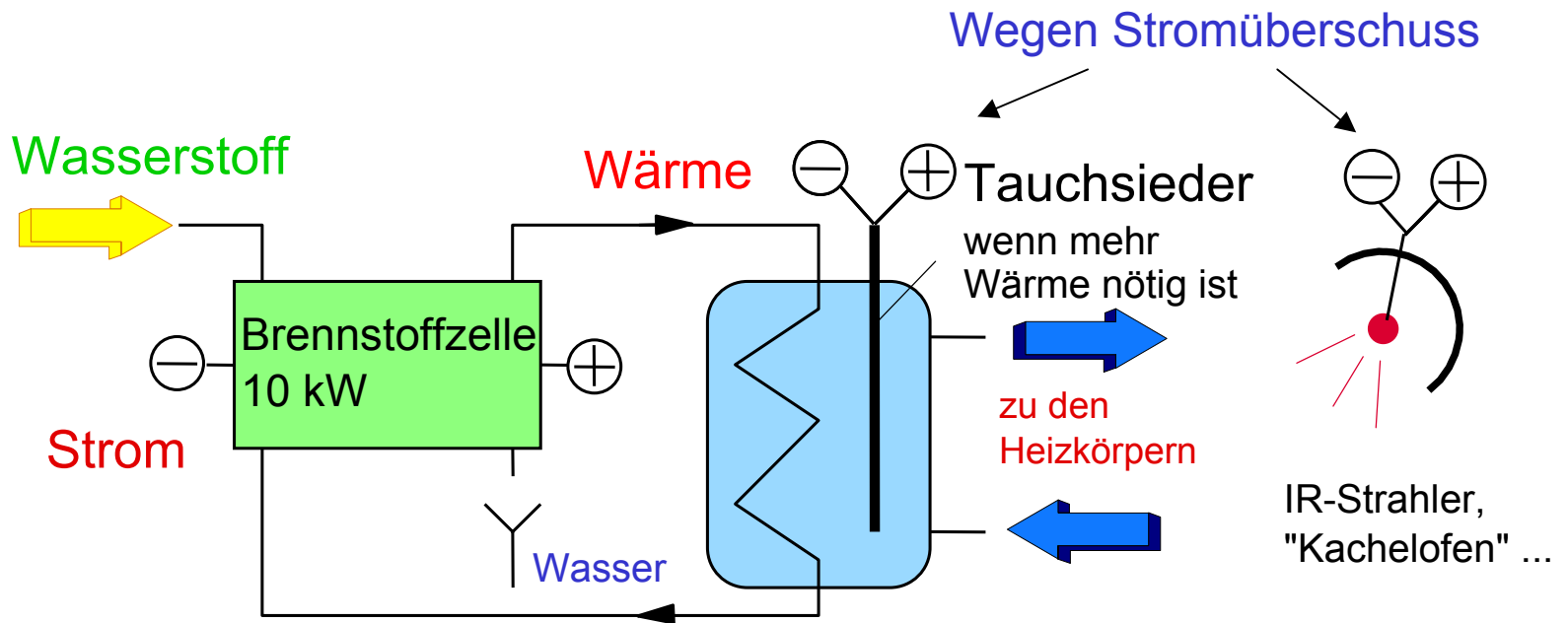
Mit 50 MW ¹⁾ kann man ca. 16.000 Haushalte ²⁾ versorgen ¹⁾

Landwirte im Umkreis von 4 km versorgen die Wasserstoff-Fabrik mit Biomasse aus Energiepflanzen (ø 16 t/ha TM)

²⁾ 3.500 kWh Strom, 15.000 kWh Wärme



Brennstoffzellenheizung



Die Brennstoffzelle hat die Funktion eines Brenners, der den Wasserstoff je zur Hälfte in Strom und Wärme umwandelt.

Einige Räume werden bei Bedarf elektrisch beheizt



Elektro-Kachelofen



Die Heizkörper-Industrie wird eine ähnliche Bedeutung erlangen wie die Lampenindustrie – inklusive der modischen Vielfalt

Heizungen wird man an- und ausschalten wie man Licht an- und ausschaltet



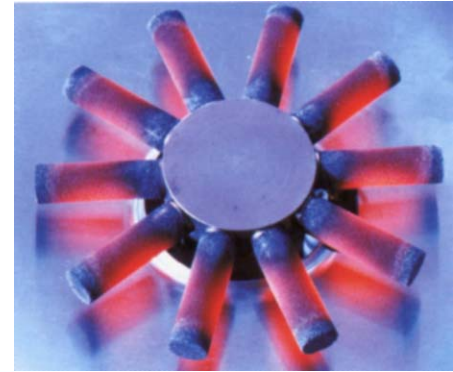
Heizen mit Wasserstoff ist anders



Typische Flamme
bei
kohlenstoffhaltigen
Brennstoffen



Wasserstoff-Flamme
hat nur 10% der
Strahlung einer
Kohlenstoff-Flamme



Katalytischer
Wasserstoffheizer,
hier für ein Kochfeld

Eine Wasserstoffheizung emittiert keine gesundheitsgefährdende Gase und benötigt daher keine Heizkörper und keinen Schornstein.

Das Reaktionswasser muss aber durch einen hohen Luftwechsel oder durch Kondensation (0,27kg/kWh) abgeführt werden.

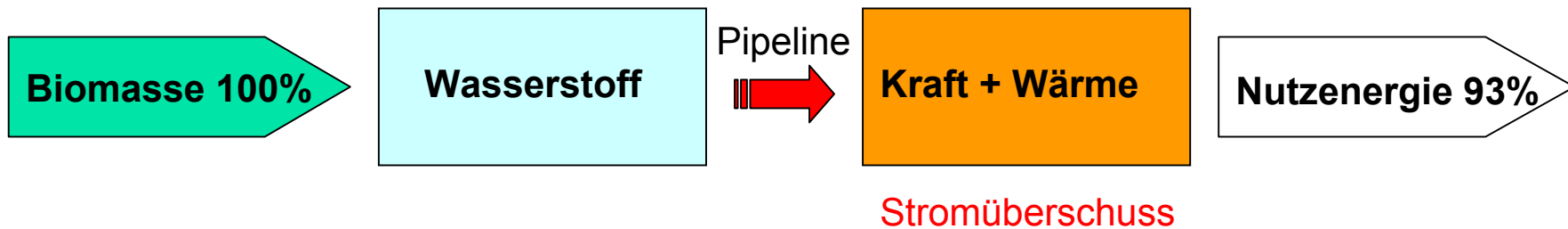
Ein übertrieben sparsamer Umgang mit Energie ist nicht erforderlich, weil Bioenergie nachhaltig und reichlich vorhanden ist. Maßgebend sind Wirtschaftlichkeit und Behaglichkeit.



Energieketten

1. Wandlung, Industriell
Umkreis 5 -15 km

2. Wandlung: 50% Strom,
50% Wärme (Verbraucher)

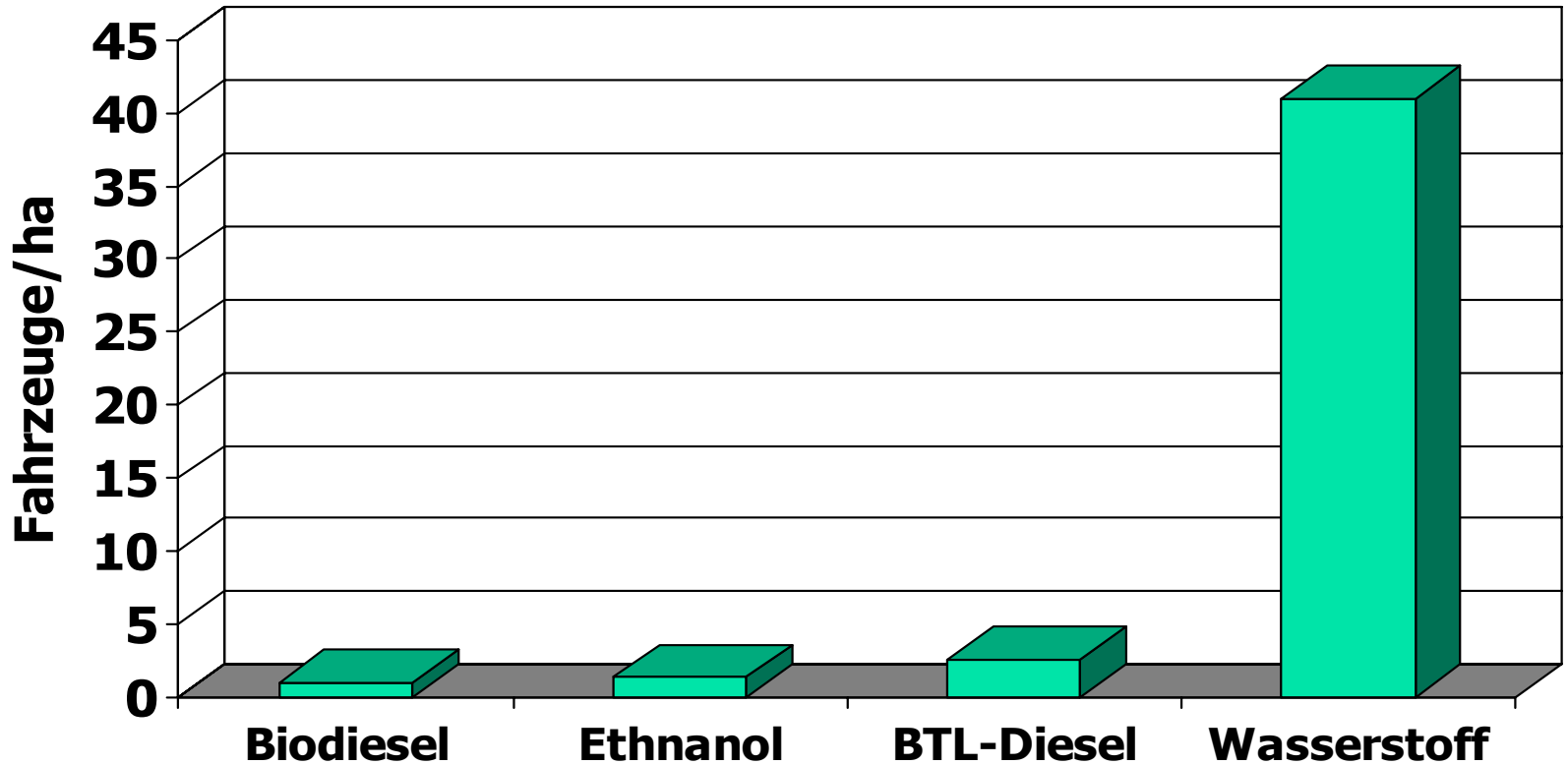


Alle Energiewandlungsprozesse sind chemisch bzw. elektrochemisch – wie im richtigen Leben. Thermodynamische Maschinen sind also nicht mehr nötig.

Eine Energiewirtschaft mit Stromüberschuss ist prinzipiell verlustfrei.

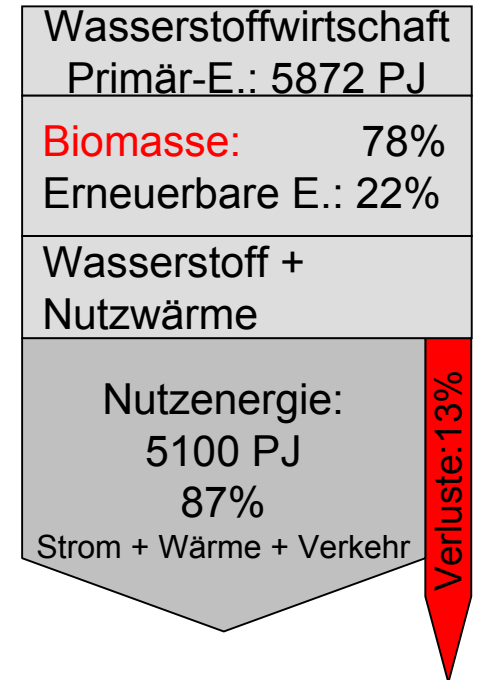
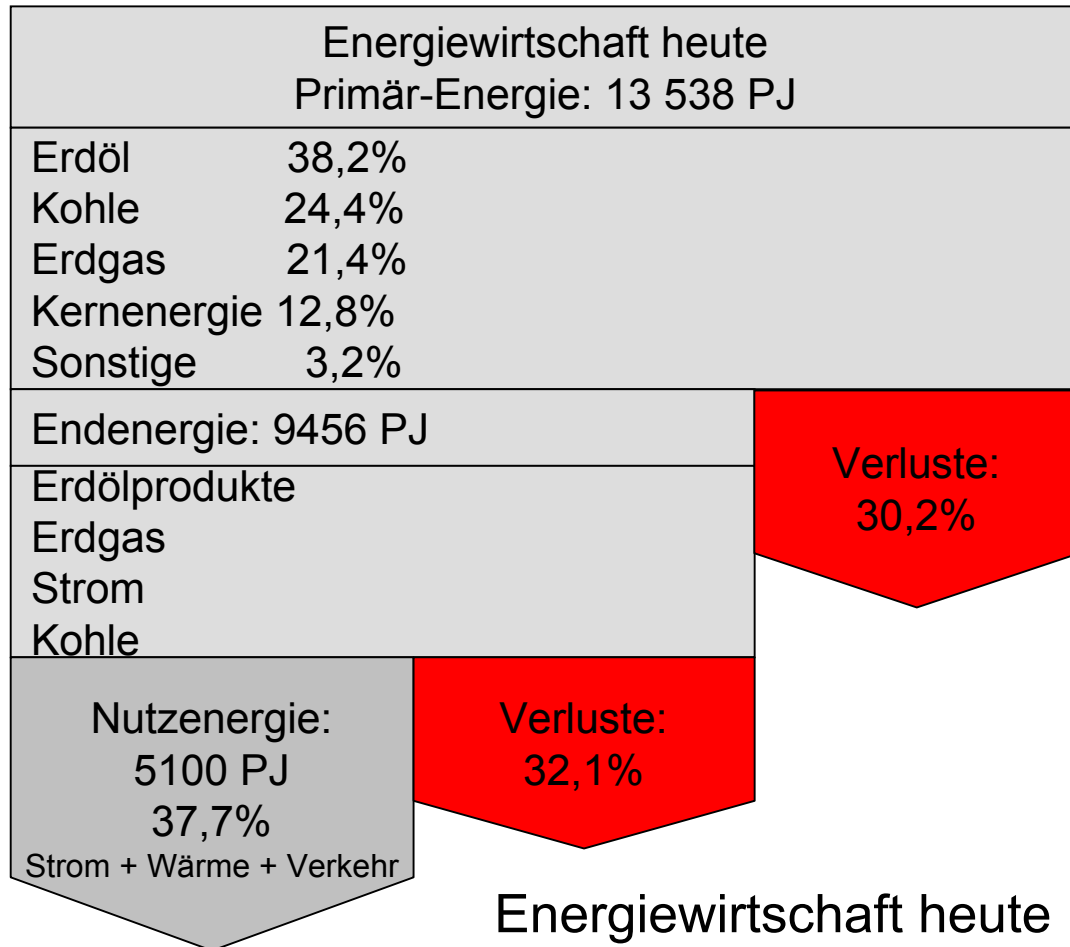


So viele Fahrzeuge je ha





Energie-Effizienz



Wasserstoffwirtschaft



Kosten von Bio-Wasserstoff in einer Wasserstoffwelt

Herstellkosten (500 MW)	2,5 Cent/kWh
Industrie-Tarif	2,8 Cent/kWh*
Haushalts-Tarif	3,2 Cent/kWh*
Tankstelle 700 bar	4,1 Cent/kWh*

* Inklusive Konzessionsabgaben

Wasserstoffpreis:

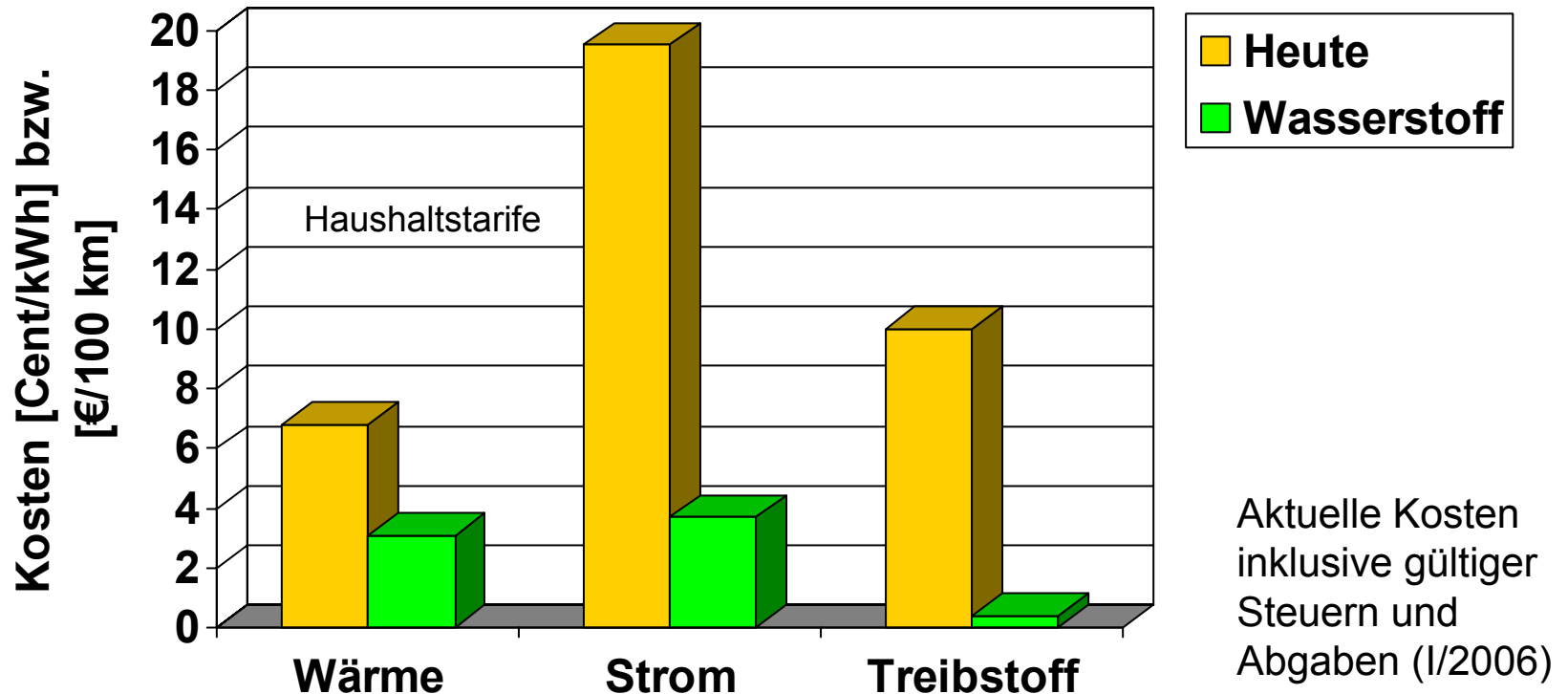
Landwirt =	1,5	} 80%
Verluste =	0,5	
Kapital =	<u>0,5</u>	

Preise : netto, ohne MWSt, Bezug: Heizwert (Hu).
Preise enthalten keine Subventionen

2,5 Cent/kWh = 80% Wertschöpfung durch den Landwirt allein



Energiekosten nach Teilmärkten



Eine grüne Wasserstoffwirtschaft kann auch ohne Brennstoffzellen beginnen



Ausgedient



Brennstoffzellenstrom (Herst.+Transport) = $2,5 + 0,7 = 3,2$ Cent/kWh

Netzstrom (Herst.+Transport) = $4 + 8 = 12,0$ Cent/kWh

(Haushaltstarif, jeweils ohne Steuern und Abgaben)



In stiller Trauer



Beerdigung 1. Klasse mit dem letzten € aus den Rücklagen.
Für die Entsorgung sorgt der Steuerzahler



Das Bessere ist des Guten Feind



Abschied von allen „grünen“ Stromerzeugungstechnologien und Motortreibstoffen (Wind, Biodiesel, BTL usw.)

Strom müsste weniger als 1,5 ct/kWh kosten und die Treibstoffe weniger als 0,5 €/100 km (ohne Steuern), um gegen Wasserstoff aus Biomasse konkurrenzfähig zu sein



Investitionsalternativen 2005-2020

Business as usual	Mrd. €	Grüne Wasserstoffwirtschaft	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	
Summe	1400	Summe	35

Eine Investition von 35 Mrd. € für die Installation der kompletten Wasserstoff-Infrastruktur ist in wenigen Jahren zu leisten – auch ohne die Energiewirtschaft



Wie beginnen?

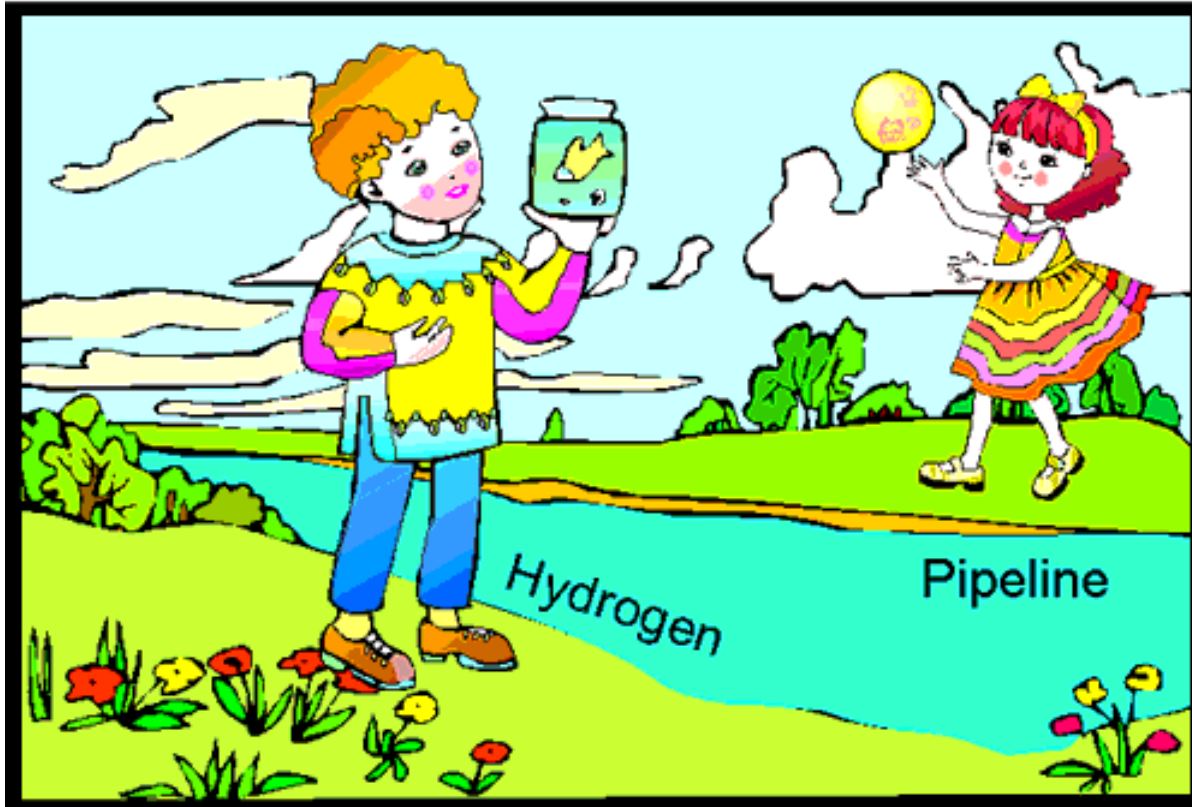
Eine solare Wasserstoffwirtschaft startet nicht mit Kleinvergasern auf Hinterhöfen oder mit einer Förderung nach dem Gießkannenprinzip analog zum EEG, sondern beginnt ihren Siegeszug von einzelnen regionalen Gasversorgern. Diese haben die Infrastruktur und die Kunden, bei denen im ersten Schritt nur die Brennerdüsen auszuwechseln sind.

Wenn diese Stadtwerke ihre Anteile an Kraftwerken und Stromnetzen verkaufen, haben sie mehr als genug Geld zur Finanzierung von Wasserstoff-Fabriken.

Eine regionale Wasserstoffwirtschaft ist in 3 Jahren installierbar – zum Vorbild für die Welt!



Wasserstoff im Erdgasnetz



Es waren zwei Königskinder ...

Regionale Gasversorger könnten sich mit Wasserstoff sanieren –wenn sie dürften.
Ferngasgesellschaften und Ölfirmen werden aber in den Ruin getrieben



Wirkungen

- **Wohlstand durch billige Energie**
 - Neue Kondratieff-Welle
- Wertschöpfung in der Region
- Nachhaltige Energieversorgung
- Nachhaltige Rohstoffversorgung
- Voller Umwelt- u. Klimaschutz
- **Beendigung unseres Agrarerrors**
- Kein Blut für Öl
- Austrocknung des islamischen Terrors
- Unabhängigkeit



Nebenwirkungen

Eine weltweite solare Wasserstoffwirtschaft ist mehr als eine technische Anleitung zur Senkung der Energiekosten und der Erschließung neuer Potentiale

Mit der Installation einer autonomen Energieversorgung werden Weltmächte vom Sockel gestoßen und die Institutionen des Washingtoner Konsensus (WTO) zu Papiertigern gemacht

Die zerstörerische Gewaltherrschaft kann durch eine Globalisierung mit menschlichem Antlitz abgelöst werden, weil die Staaten nicht mehr erpressbar sind (Wiedererlangung der Handlungsfähigkeit)



Die Land- und Forstwirtschaft kann uns alles geben:

- 100% der benötigten Nahrungsmittel
- **100% der benötigten Energie**
- 100% der Produkte der org. Chemie
 - Kunststoffe, Farben, Treibstoffe, Schmiermittel, Nahrungsmittel, Arzneimittel, Autos ...
- 100% Umwelt- und Klimaschutz
- XXL Frieden und Prosperität



Wasser = Energie = Wasser =

Falls man Wasser hat, kann man Bio-Energie produzieren.

Falls man Bio-Energie hat, kann man Wasser produzieren.

Falls man Wasser hat,



Bio-Hydrogen: a magic formula



Wasserkraftwerk oder dezentrale Biowasserstoff-Kraftwerke?



Turbinen oder
Brennstoffzellen



Strom aus Wasserturbinen: 0,1 GW

Strom aus Brennstoffzellen: 1-10 GW

Wärme aus Brennstoffzellen: 1-10 GW

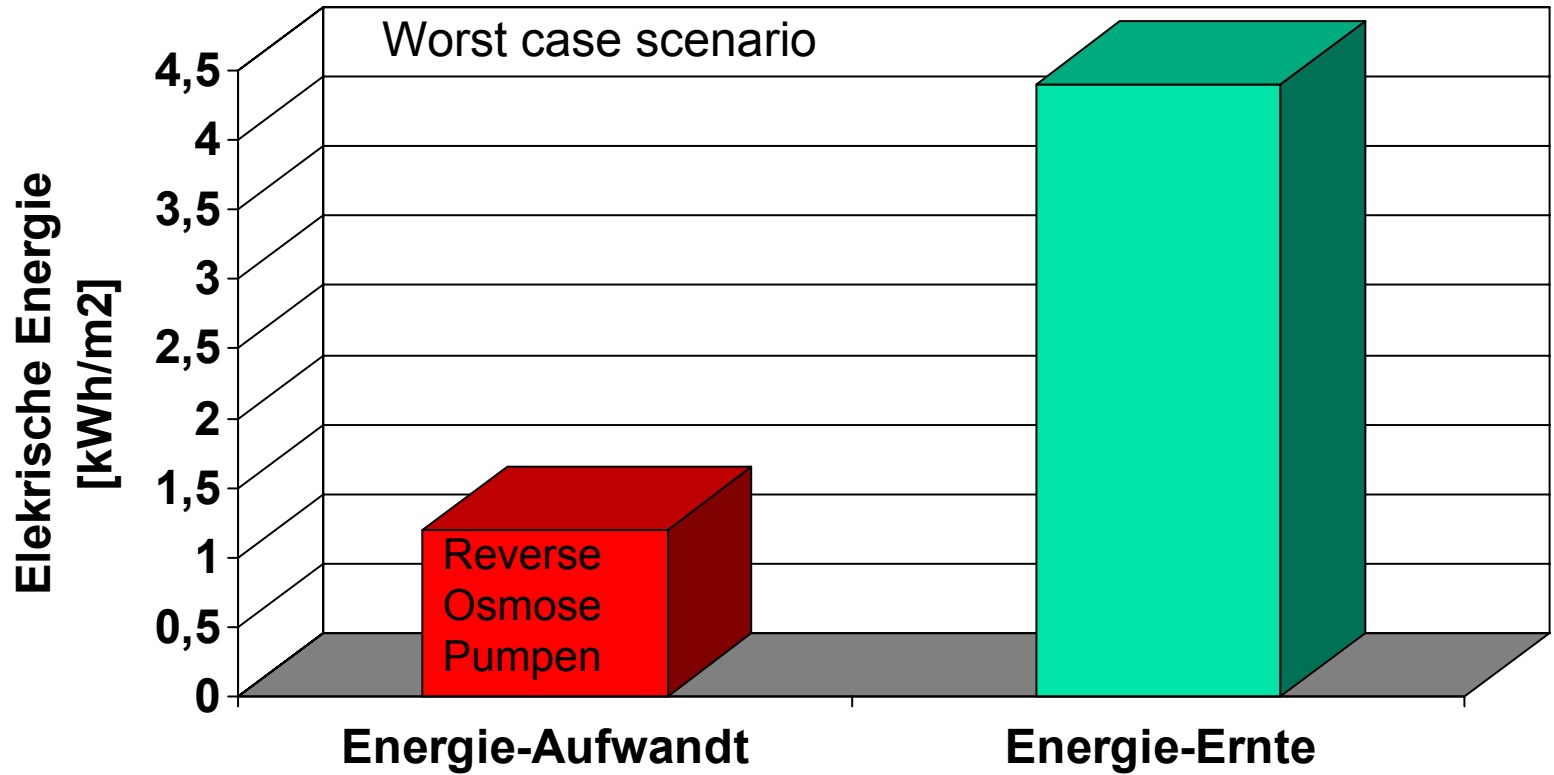
Strom aus Wasserturbinen: 0.01 GW

Lebensmittel: mehr als genug

Durch den Umweg über die Bewässerung von Energiepflanzen kann zehnh- bis hundert mal so viel Energie erzeugt werden wie mit Wasserturbinen



Energiegewinnung durch Meerwasserentsalzung



Einwohner von Halbwüsten können den gleichen Lebensstandard erreichen wie Europäer

Irrigation water: 0,3 m/y (corresponds to 0,75 m/y additional rain); high 700 m over ocean; harvest 2kg/m² (20t/ha). Please notice: water is not more expensive than water from most big dam reservoirs

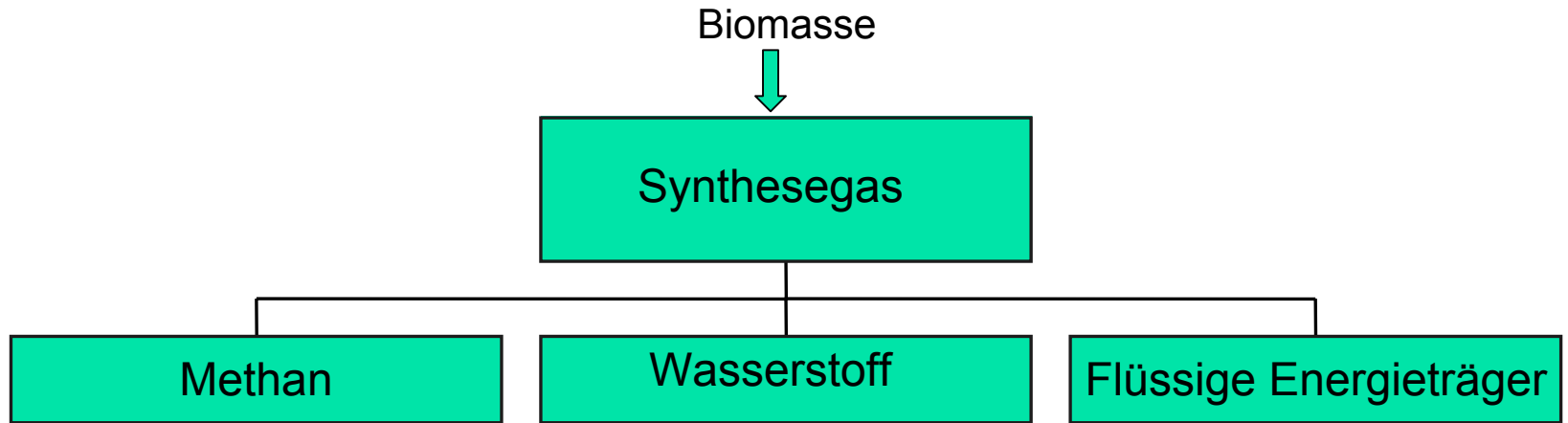


Grüne Wüsten





Wege und Irrwege



Wasserstoff hat den höchsten Umwandlungsgrad und **bei seiner Nutzung entstehen keine weiteren Energieverluste.**

Kohlenstoffhaltige Sekundärenergieträger sind dagegen überwiegend an ineffiziente thermodynamische Prozesse gekoppelt

Andere Volkswirtschaften werden keine Zeit mit Zwischenlösungen vergeuden, sondern gleich mit dem Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur beginnen – die unausweichlich kommen wird



Mut zum Streit



Die Situation erinnert an den Vorabend der Französischen Revolution.

Der Verstand erkennt klar, was zu tun ist. Uns fehlt aber der Mut ihn zu gebrauchen.

Es geht um Meinungsführerschaft.
(z. B. was eine Wasserstoffwirtschaft ist oder nicht ist)

„Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbstverschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht im Mangel des Verstandes, sondern in der Entschließung und des Mutes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen.“

Immanuel Kant (1724-1804)



Die Gretchenfrage

Sag, wie hältst du's mit dem „Gemeinwohl?“

„Wir sind die erste Generation, die durch ihre ethischen Entscheidungen bestimmen muss, ob sie zugleich auch die Letzte sein wird.“

Jonathan Granoff, Friedensnobelpreisträger

„Wir haben vielleicht noch 20 Jahre Zeit, durch eine solare Wasserstoffwirtschaft der Öl- und Klimafalle zu entkommen. Danach sind wir in massive kriegerische Auseinandersetzungen involviert. Für die Lösung von Menschheitsaufgaben fehlt uns dann Zeit und Geld.“

Karl-Heinz Tetzlaff, Energie-Experte

„Nicht der Krieg - der Frieden ist der Ernstfall, in dem wir uns zu bewähren Haben.“

Gustav Heinemann†, Bundespräsident



Danke für die Aufmerksamkeit

Blumen statt Blut für Öl

Weitere Informationen:

Bio-Wasserstoff – Eine Strategie zur Befreiung aus der selbstverschuldeten Abhängigkeit vom Öl;
(ISBN 3-8334-2616-0)

www.bio-wasserstoff.de

