



# Revolutionäre Energiewirtschaft

Paradigmenwechsel:

In der Energiewirtschaft bleibt nichts so  
wie es heute ist

Karl-Heinz Tetzlaff  
Mörikestr. 6  
65779 Kelkheim  
[www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de)

Landesfachausschüsse  
der FDP Hessen  
Airport Frankfurt  
25 Februar 2006



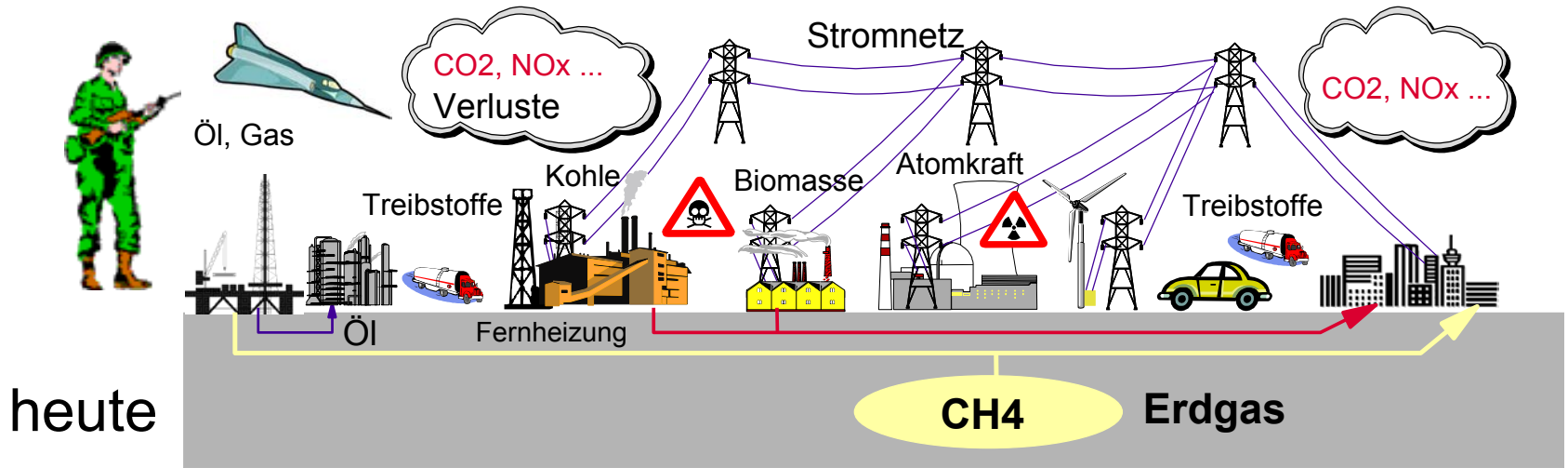
# Ziel des Vortrages

Es soll der Frage nachgegangen werden, ob eine „**grüne Wasserstoffwirtschaft**“ eine wünschenswerte Zukunft für uns ist?

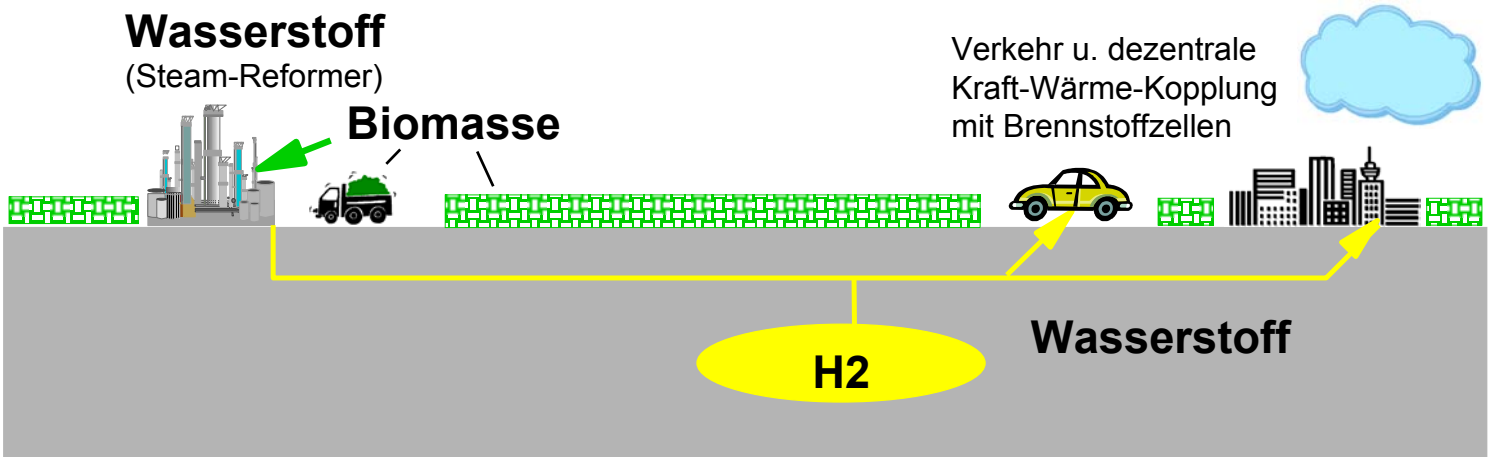
Alle erforderlichen Technologien sind bekannt und verfügbar.  
Neue Erfindungen sind nicht erforderlich



# Paradigmenwechsel



**Wasserstoff**  
(Steam-Reformer)





# Ausgedient



Dezentrale Stromerzeugung (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



Gestorben am kleinen Einmaleins



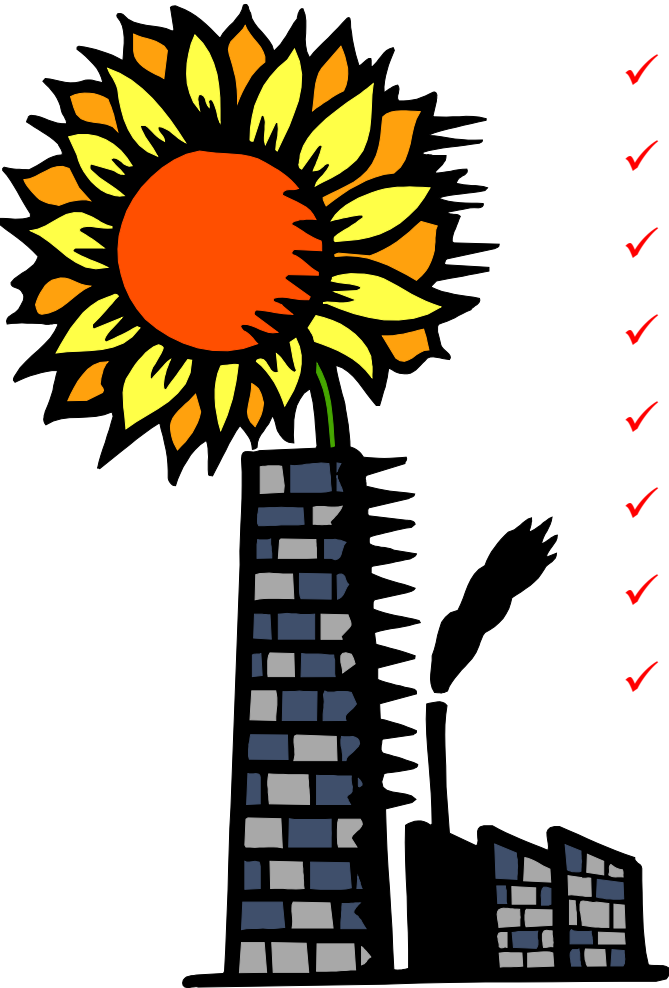
# Das Bessere ist des Guten Feind



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



# Revolution oder Evolution?

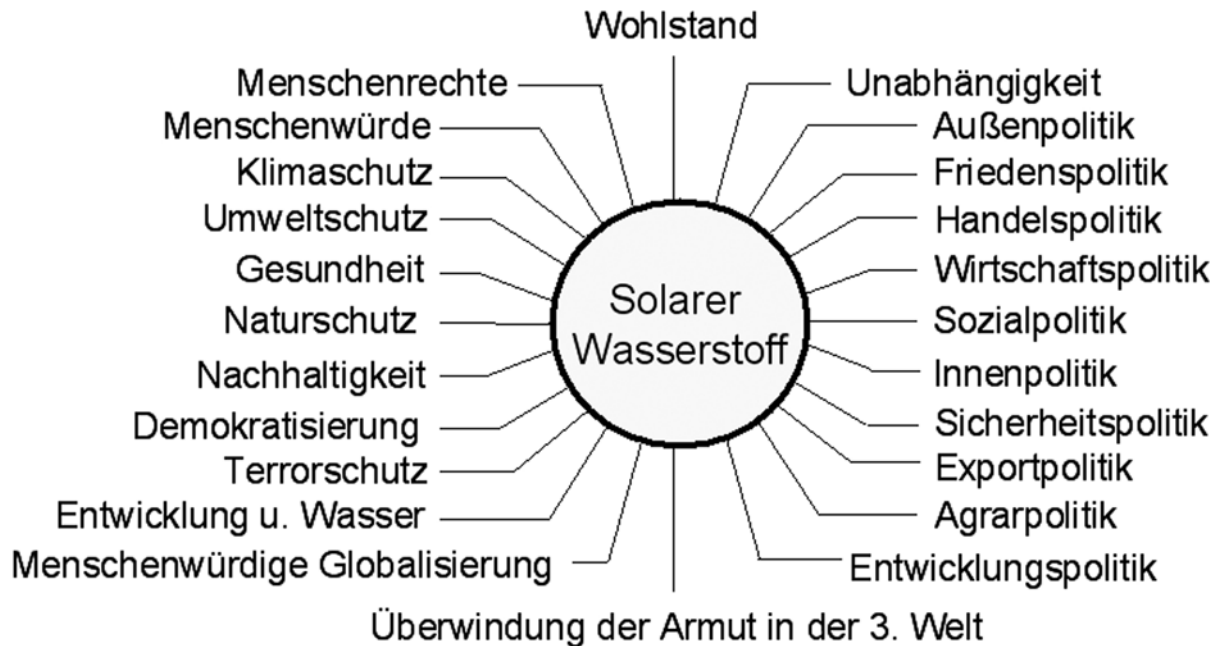


- ✓ Energiewirtschaft ohne fossile und atomare Energien
- ✓ Nachhaltig solar
- ✓ Keine Emissionen
- ✓ Energieautark
- ✓ Dezentral
- ✓ Halbierung der Energiepreise (im Vergleich zu heute bei 28 \$/bbl)
- ✓ Keine thermodynamische Maschinen
- ✓ Nahezu verlustfreie wärmegeführte Energiewirtschaft



# Energie ist der *nervus rerum*

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



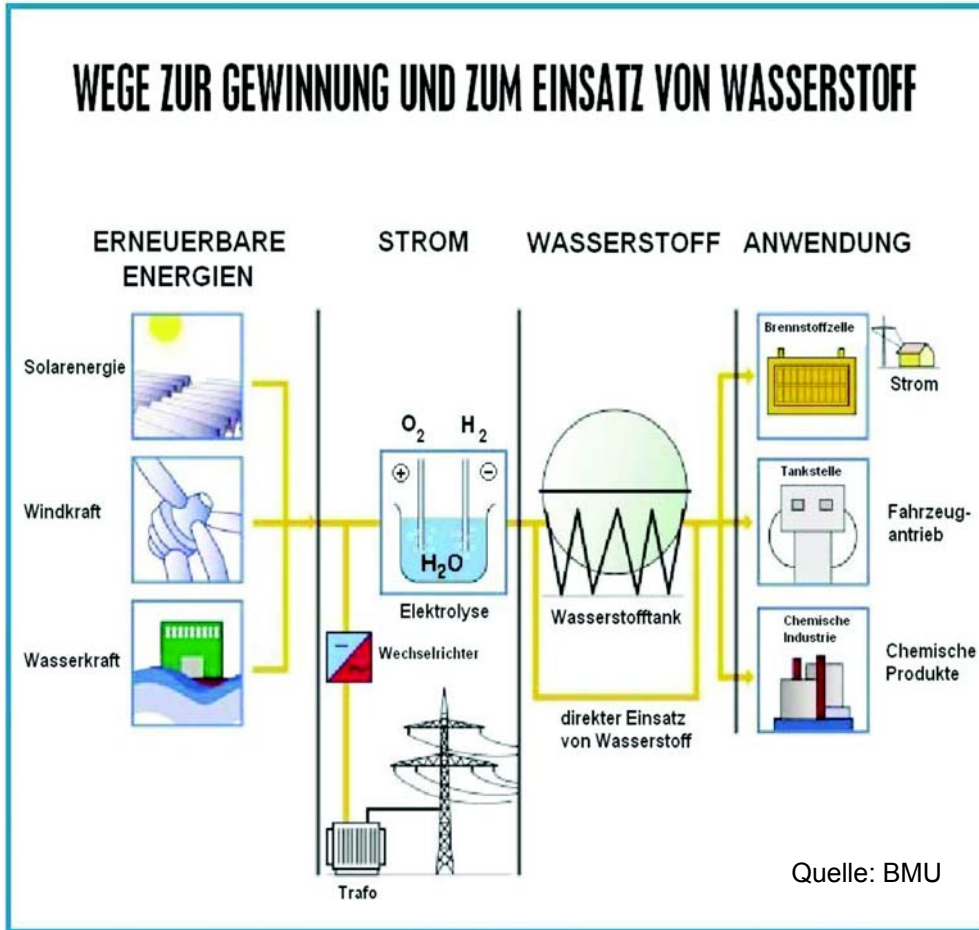
Mit der Strategie „weiter so“ passiert dieses:

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





# Regierungsamtliche unechte solare Wasserstoffwirtschaft



**Achtung Etikettenschwindel:**

Es handelt sich nicht um eine solare Wasserstoffwirtschaft sondern um eine Stromwirtschaft

← Stromwirtschaft

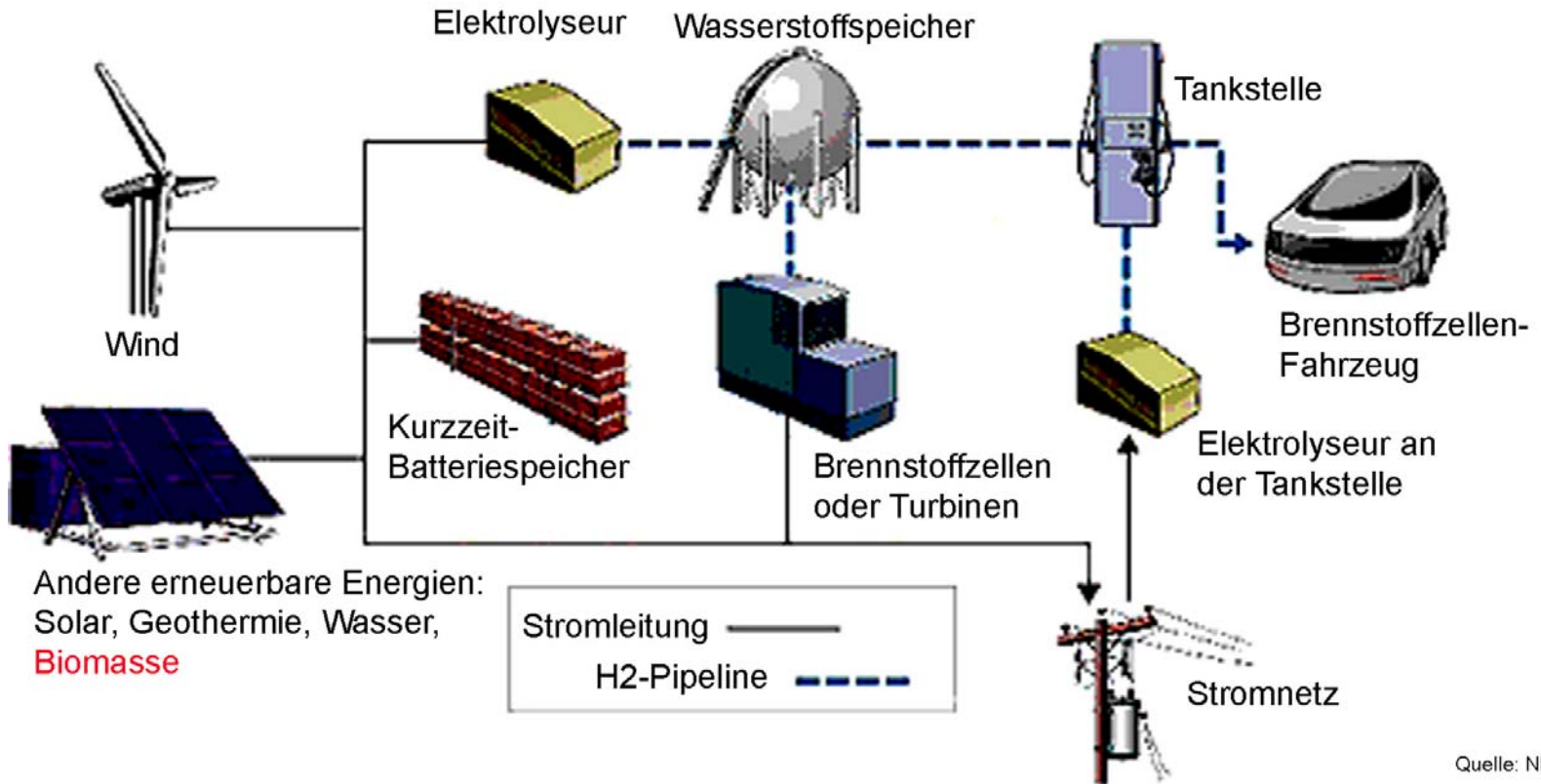
← Zusätzliche Infrastruktur für Tankstellen und Chemie

Eine Stromwirtschaft zur Beherrschung von überschüssigem fluktuierendem Strom mit zentralen Wasserstoffspeichern und Brennstoffzellenkraftwerken führt zu hohen Kosten und zu Energieverlusten von ca. 70% (rückgespeicherter Strom ist dann 4-mal teurer)



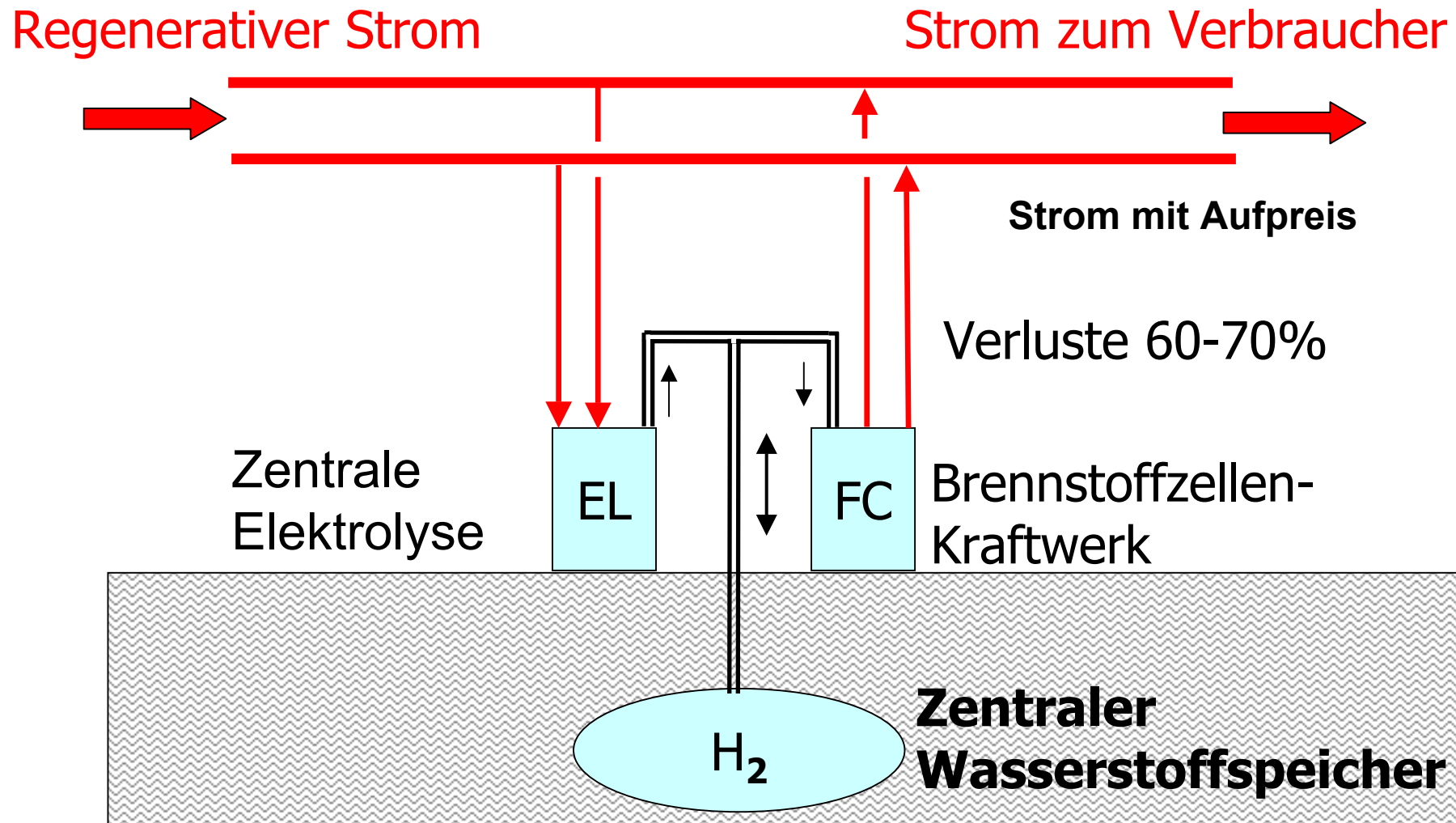
# Unechte Wasserstoffwirtschaft weltweit

## Solare Wasserstoffwirtschaft auf amerikanisch





# Das Prinzip





# Logische Schlüsse aus falschen Prämissen

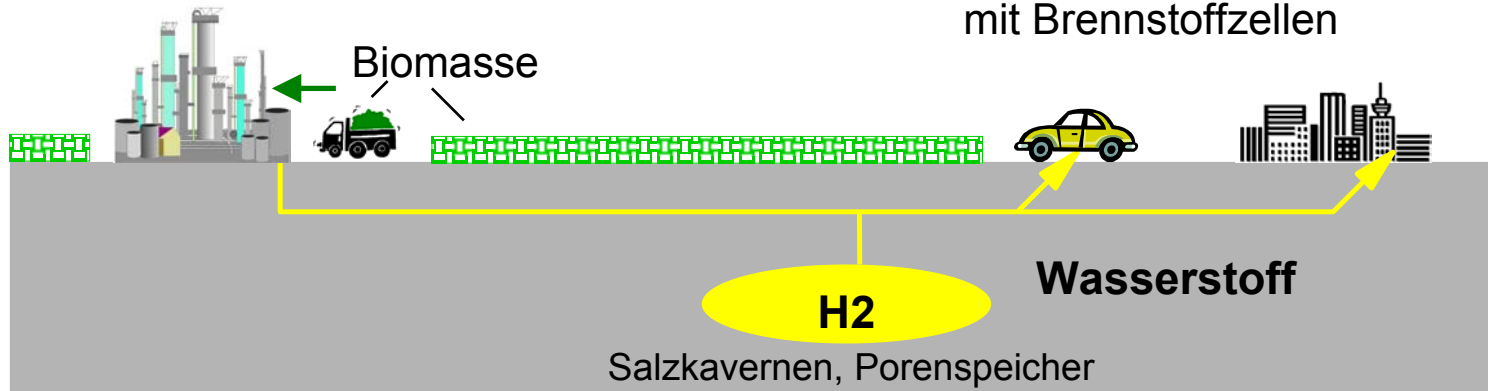
- Wasserstoff spielt in den nächsten 30-40 Jahren keine Rolle. [Bundesregierung \(rot/grün\)](#)
- Eine absolute und umfassende Wasserstoffwirtschaft wird es jedenfalls nie geben. Kein vernünftiger Mensch kann wollen, dass alle Energie erst in Wasserstoff umgewandelt wird und dieser dann wieder in Strom oder Wärme. [U. Schmidtchen, Geschäftsführer des Deutschen Wasserstoff-Verbandes e.V.](#)
- Wasserstoff wird nur *ein* Element der anzustrebenden Energieversorgung aus erneuerbaren Energien sein. [Hermann Scheer, Präsident EUROSOLAR, Träger des alternativen Nobelpreises](#)



# Echte solare Wasserstoffwirtschaft

**Konversion der Primärenergie**  
( Biomasse zu Wasserstoff)

Verkehr u. dezentrale  
Kraft-Wärme-Kopplung  
mit Brennstoffzellen



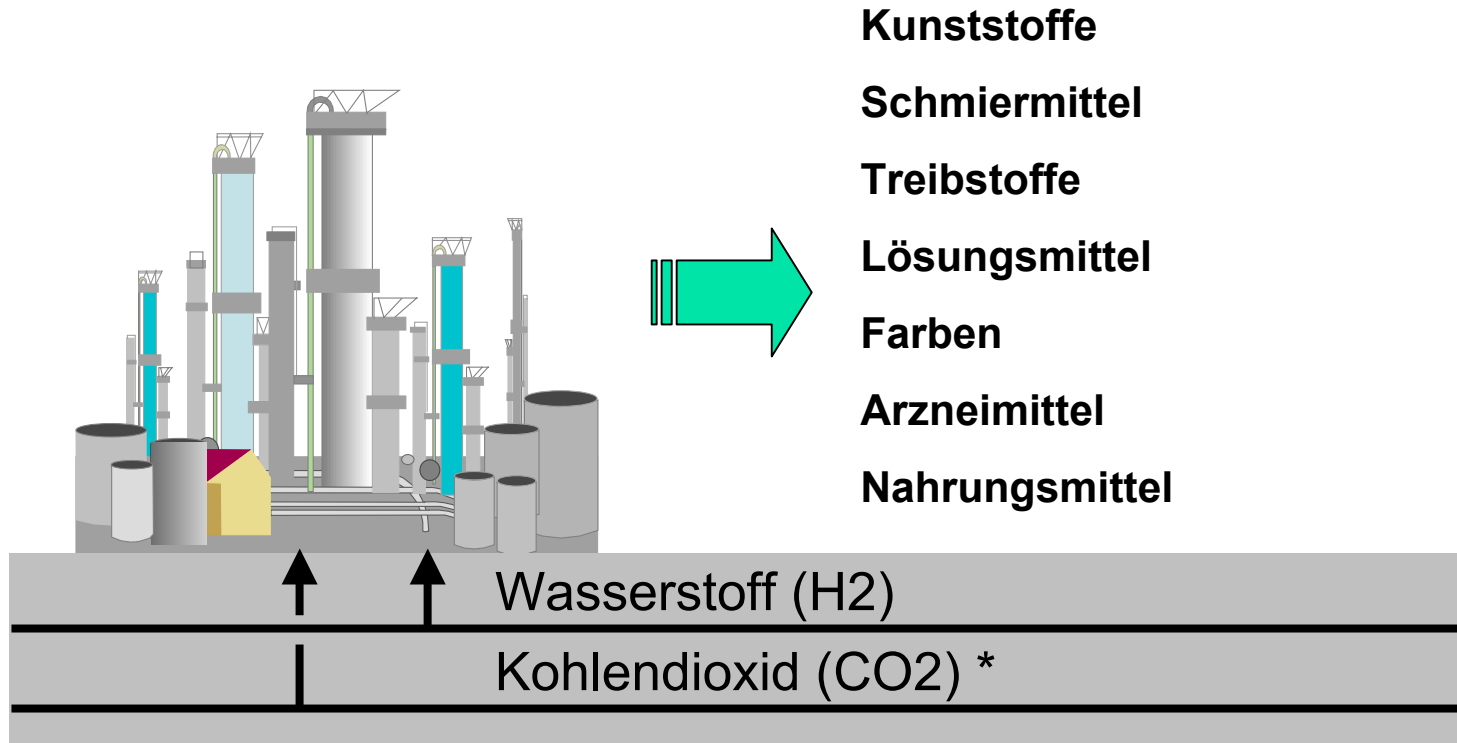
In einer echten solaren Wasserstoffwirtschaft wird auf allen Ebenen mit Wasserstoff **gewirtschaftet**

Die vorhandene Infrastruktur für Erdgas kann genutzt werden.

Der bessere Name: **Grüne Wasserstoffwirtschaft**



# Grüne Wasserstoff-Chemie



\* Kuppelprodukt bei der Herstellung von Wasserstoff

Ab 35 US \$/Barrel wirtschaftlich



# Warum Biomasse?

- Wasserstoff aus Biomasse kostet ca. 2,5 Cent/kWh (Hu), 2,1 Cent/kWh (Ho)\*
- Wir haben in Europa (EU-25) mehr Biomasse als wir brauchen
- Die als Strom geerntete Primärenergie müsste deutlich weniger als 2 Cent/kWh kosten, um gegen Bio-Wasserstoff konkurrenzfähig zu sein

\* Biomasse: 73 €/t (TM) = 1,5 Cent/kWh = 24 €/bbl Rohöl  
Der Landwirt kann damit gut leben – ohne Subventionen



# Energiepflanzen



Quelle: KWS

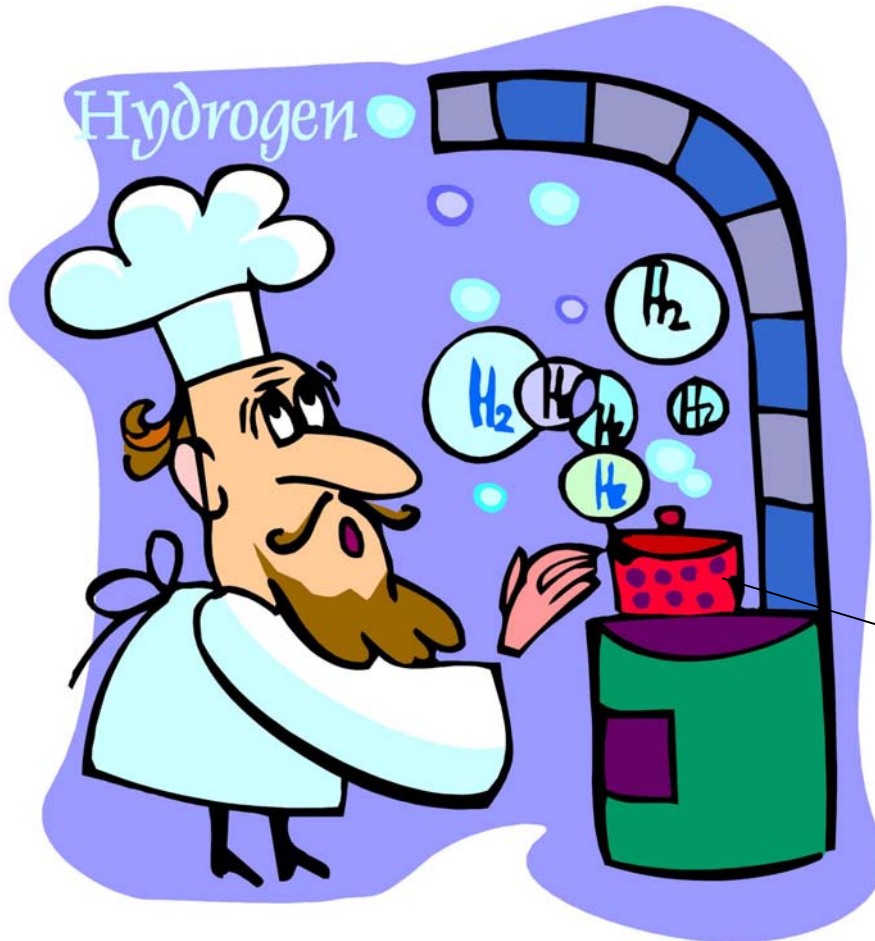
Geeignet ist jede Art von Pflanzen. Da diese zur Herstellung von Wasserstoff nicht verbrannt werden müssen, kann grüne Biomasse direkt oder als Silage genutzt werden.

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

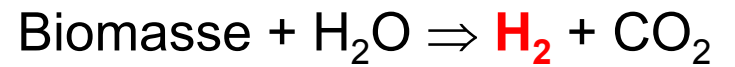




# Wasserstoff-Suppe



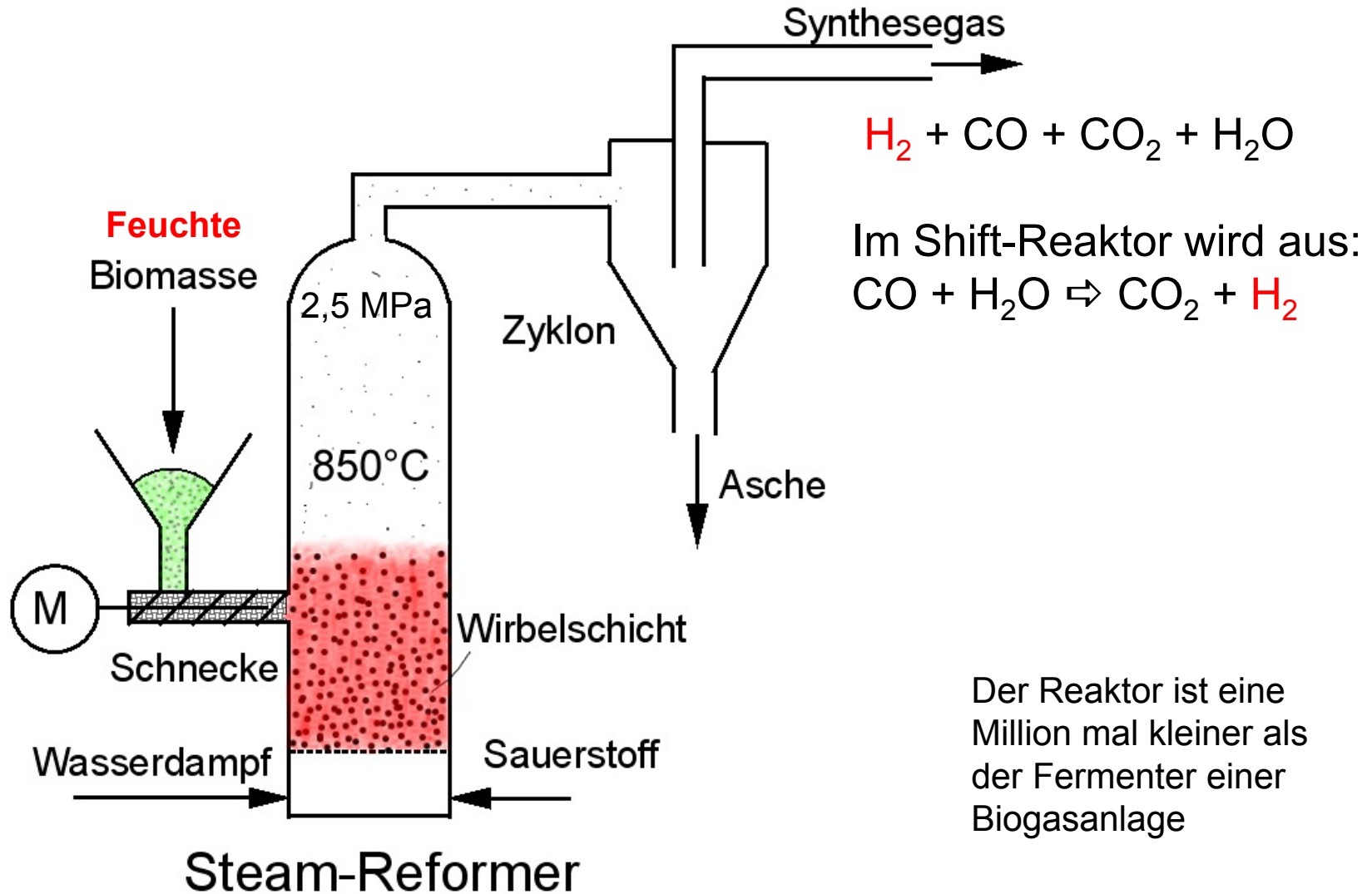
Chemischer Prozess:



350 bar  
620 °C



# Wasserstoff-Herstellung





# Industrielle Wasserstoff-Fabrik



Steam-Reformer in Güssing bei Wien

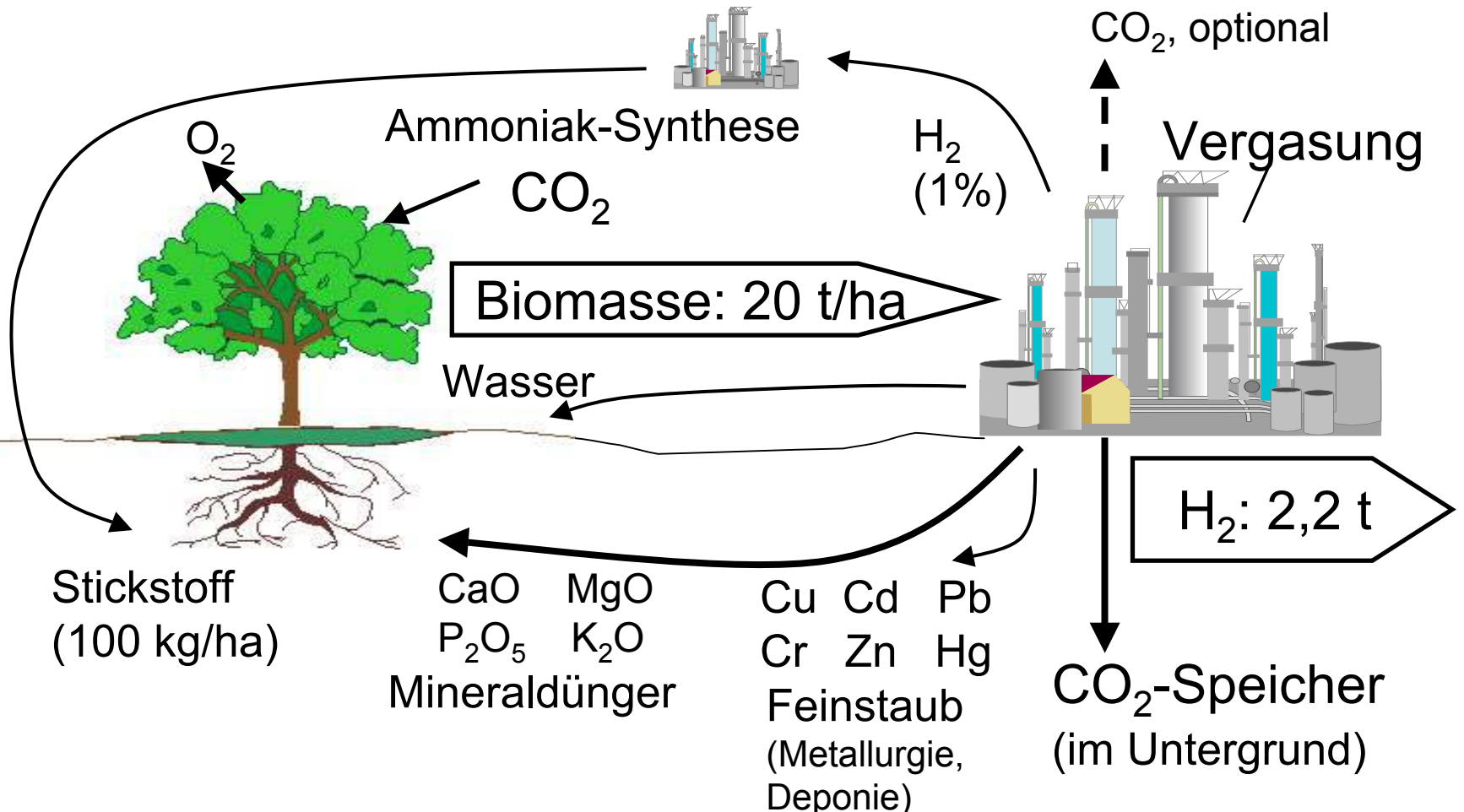
Aktuell drucklos: 8 MW<sub>(th)</sub>

Druckaufgeladen: 200 MW (Wasserstoff)

Optimale Größe: 200-500 MW

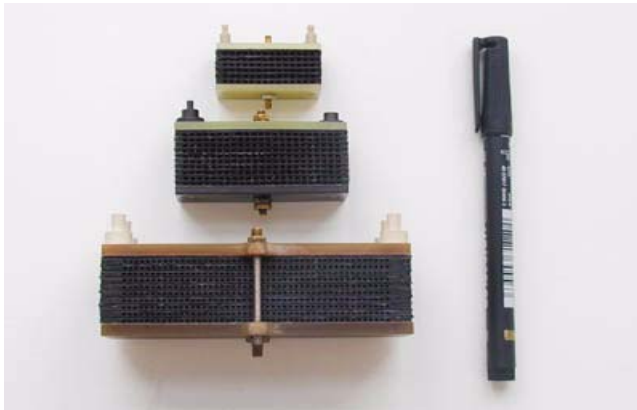


# Stoffkreislauf

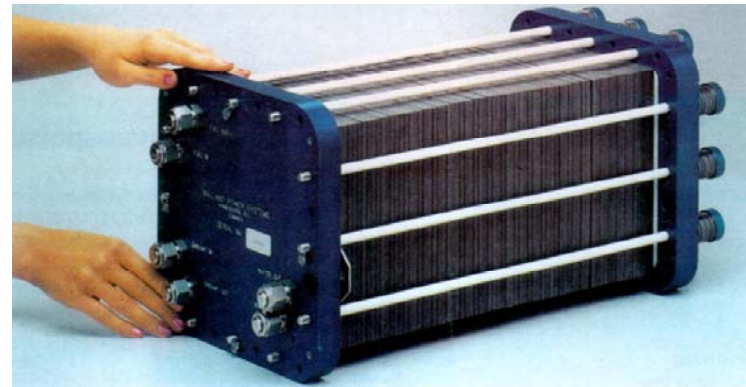




# Brennstoffzelle als Schlüsselelement



Portable Anwendungen



50 kW

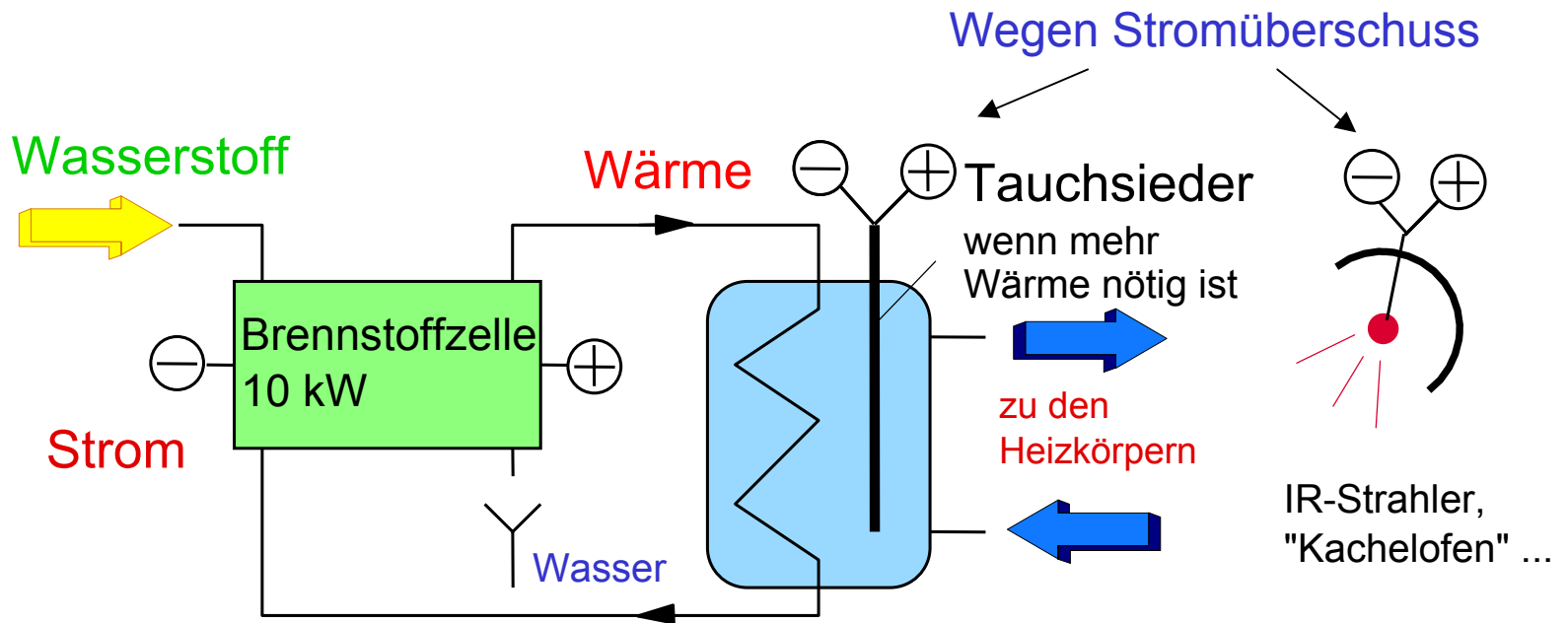
Mobile u. stationäre Anwendungen

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

Eine Wasserstoffwirtschaft ist eine dezentrale Energiewirtschaft



# 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

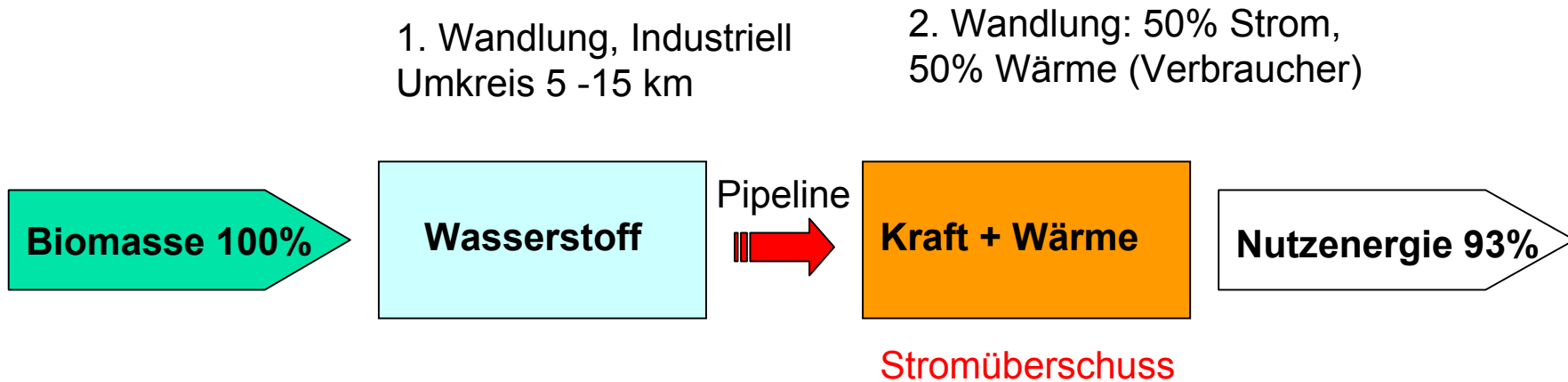


Die Heizkörper-Industrie wird eine ähnliche Bedeutung erlangen wie die Lampenindustrie – inklusive der modischen Vielfalt

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



# Energieketten



Alle Energiewandlungsprozesse sind chemisch bzw. elektrochemisch – wie im richtigen Leben.

Eine Energiewirtschaft mit **Stromüberschuss** ist prinzipiell **verlustfrei**.





# Brennstoffzellenauto



Quelle: Mitsubishi

Ein Brennstoffzellenauto fährt mit der gleichen Primärenergie **6 mal weiter als der beste Diesel**

Die deutschamerikanische Automobilindustrie will 2017 entscheiden, ob eine Serienproduktion starten soll (die Produktion wird dann 2024 anlaufen)

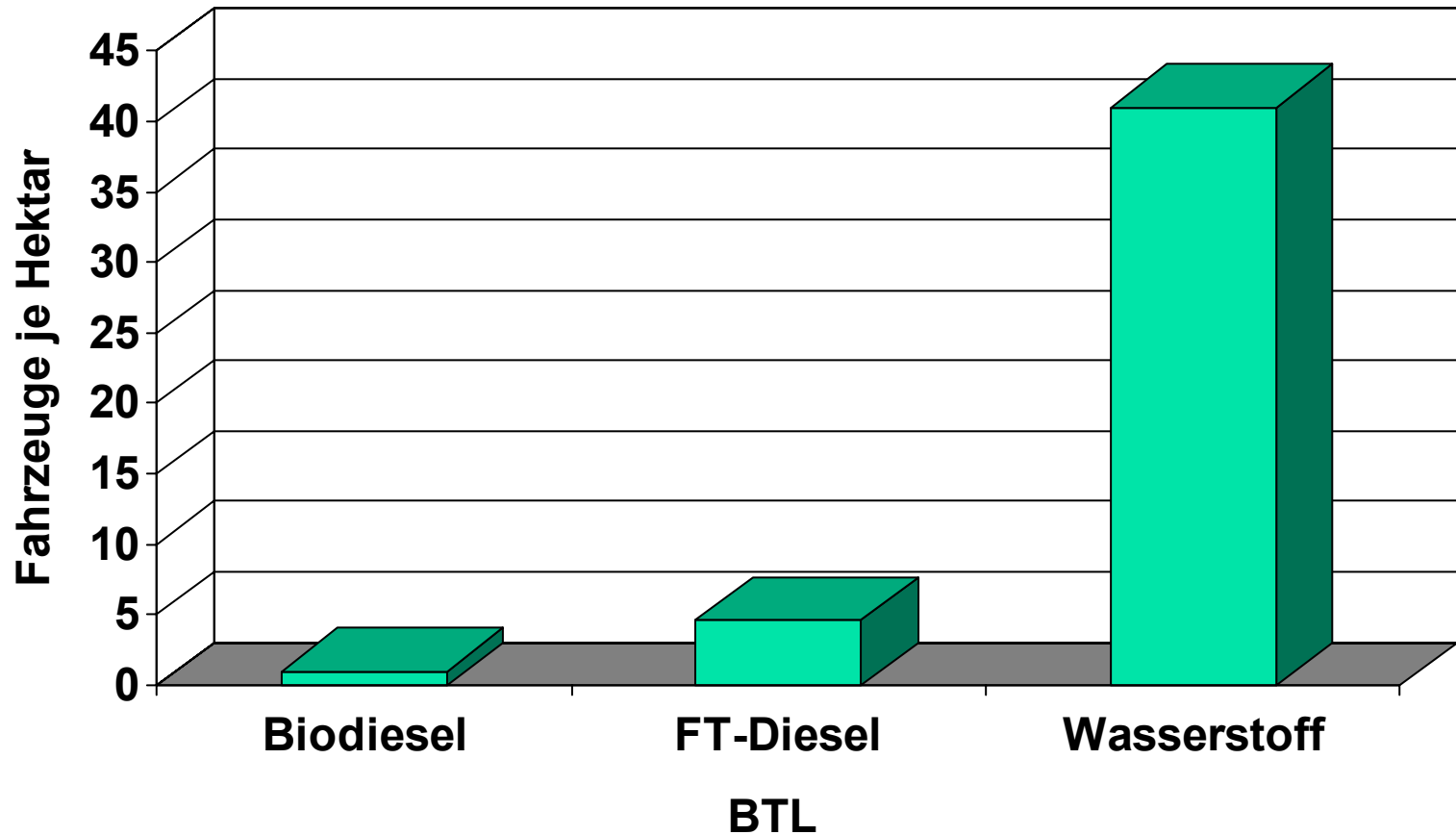


	2010	2020	2030
Brennstoffzellenfahrzeuge auf Japans Straßen	50.000	5 Mio	15 Mio

Ihr nächstes Auto kommt aus Japan – wie Ihre Camera, Fernseher usw. Das hat Folgen.

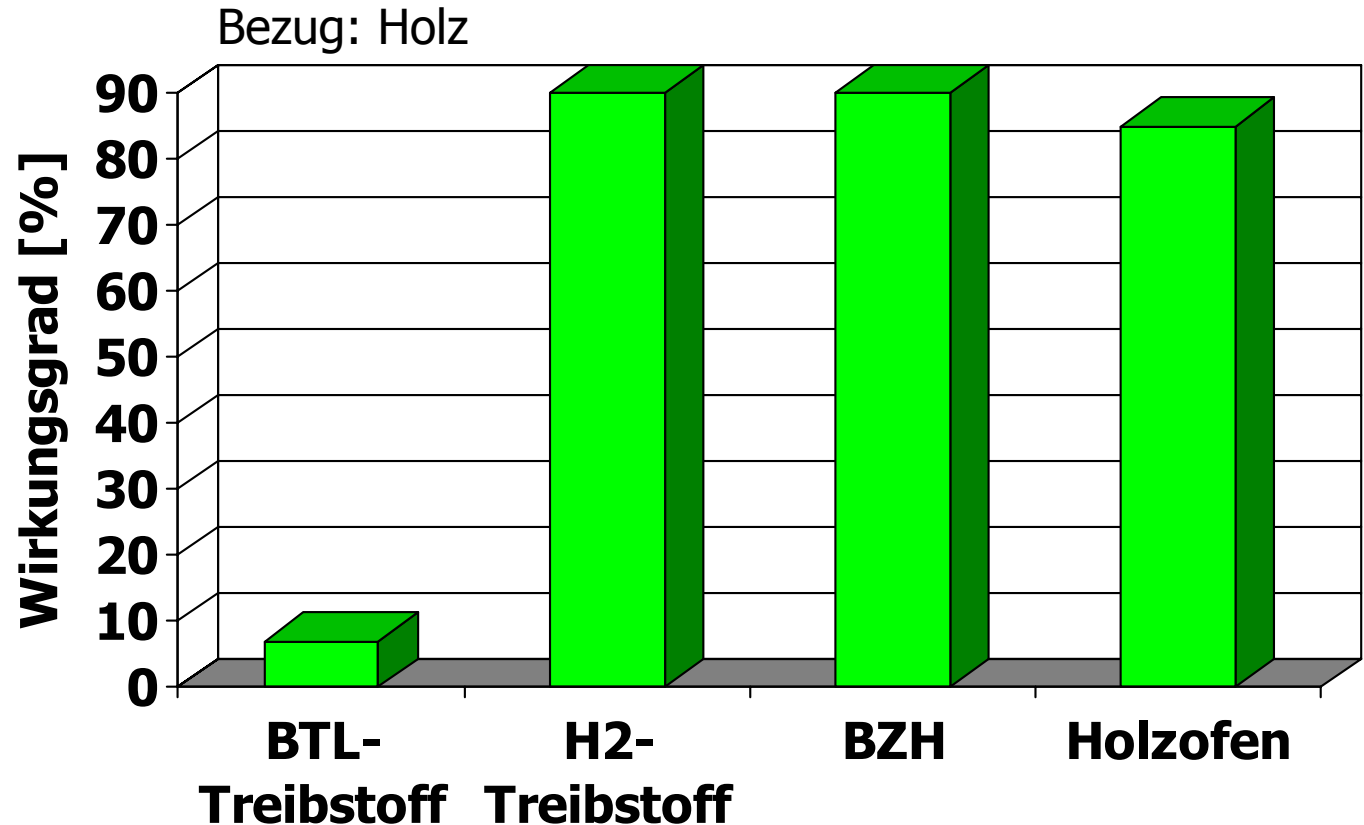


# So viele Fahrzeuge je ha





# Energieverschwendung mit BTL



BTL = Biomass To Liquid

H2 = Wasserstoff

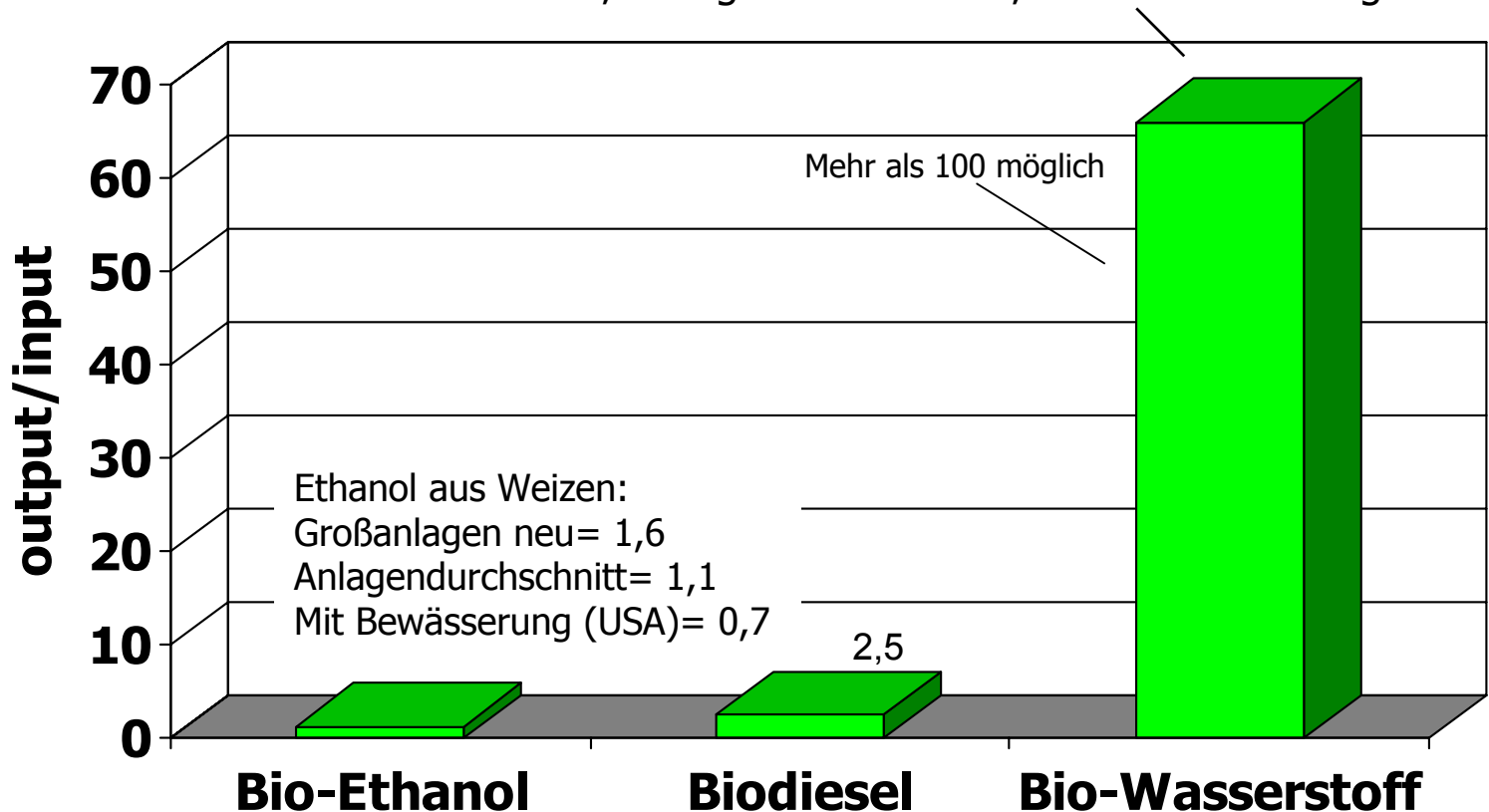
BZH = Brennstoffzellenheizung

Verschwendung von Energie und Steuergeldern mit BTL



# Energie: Nutzen/Aufwand

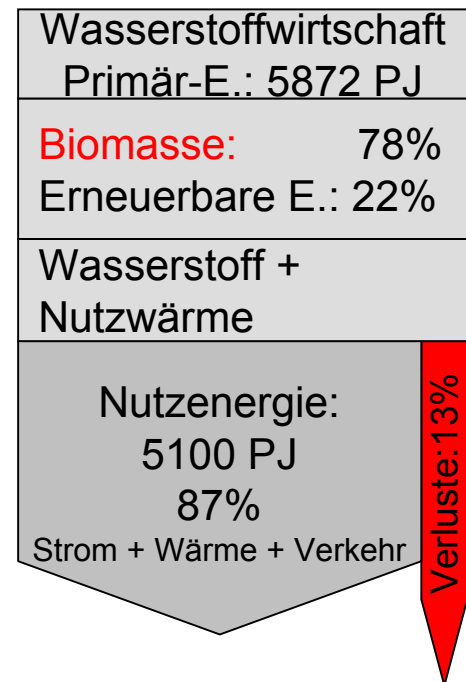
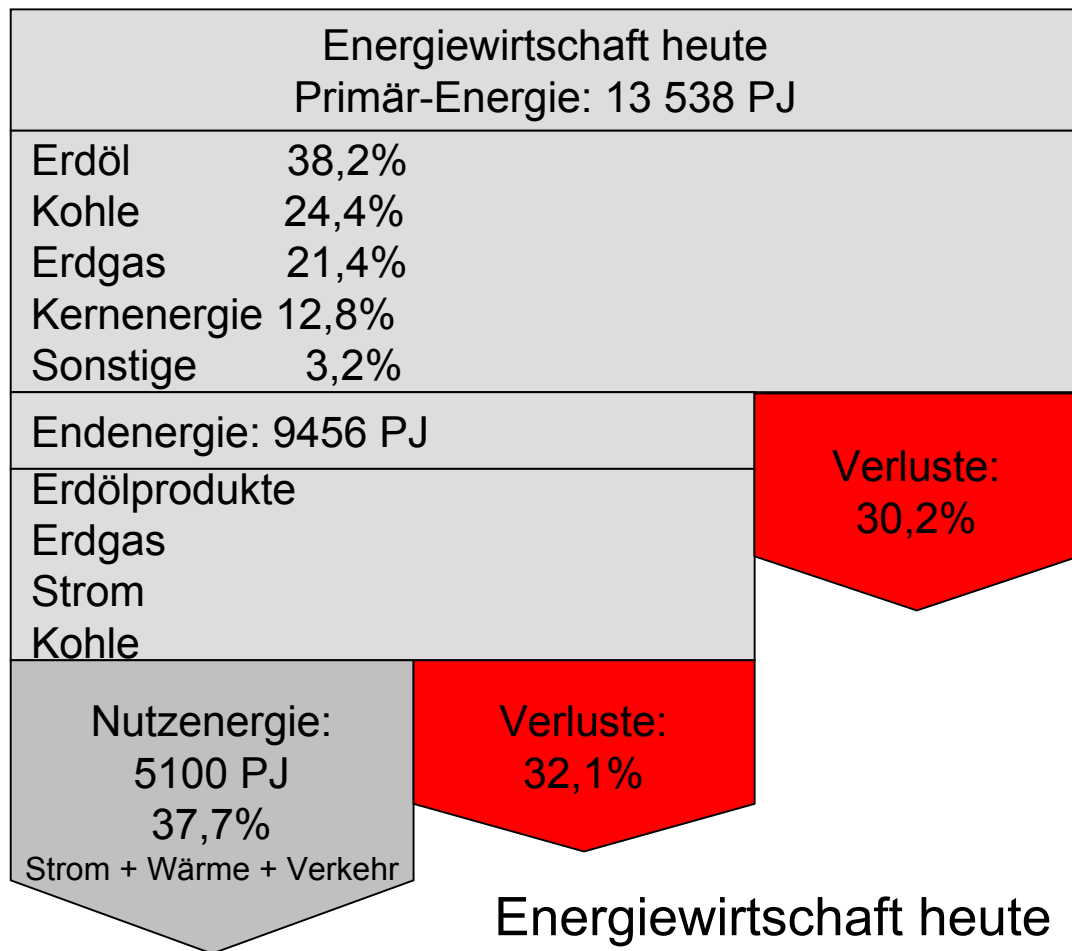
Beim Bio-Wasserstoff ist der Nutzen, bezogen auf den km, nochmals 6-fach größer



Die Ethanol-Offensive von Präsident Bush, wird Amerikas Abhängigkeit vom Öl nicht verringern.



# Energie-Effizienz





# Energiegewinnung

Da Pflanzen für das Vergasungsverfahren nicht ausreifen müssen, kann man mehrmals im Jahr ernten. Mit dem Zweikulturnutzungssystem (2-Ernten/a) lassen sich hohe Erträge und ökologische Aspekte in Einklang bringen.

## Zweikulturnutzungssystem:

Erstkultur (C3)	Zweitkultur (C4)
Weizen	Mais
Roggen	Sonnenblumen
Triticale	Zuckerhirse



# Ökologische Bewertung

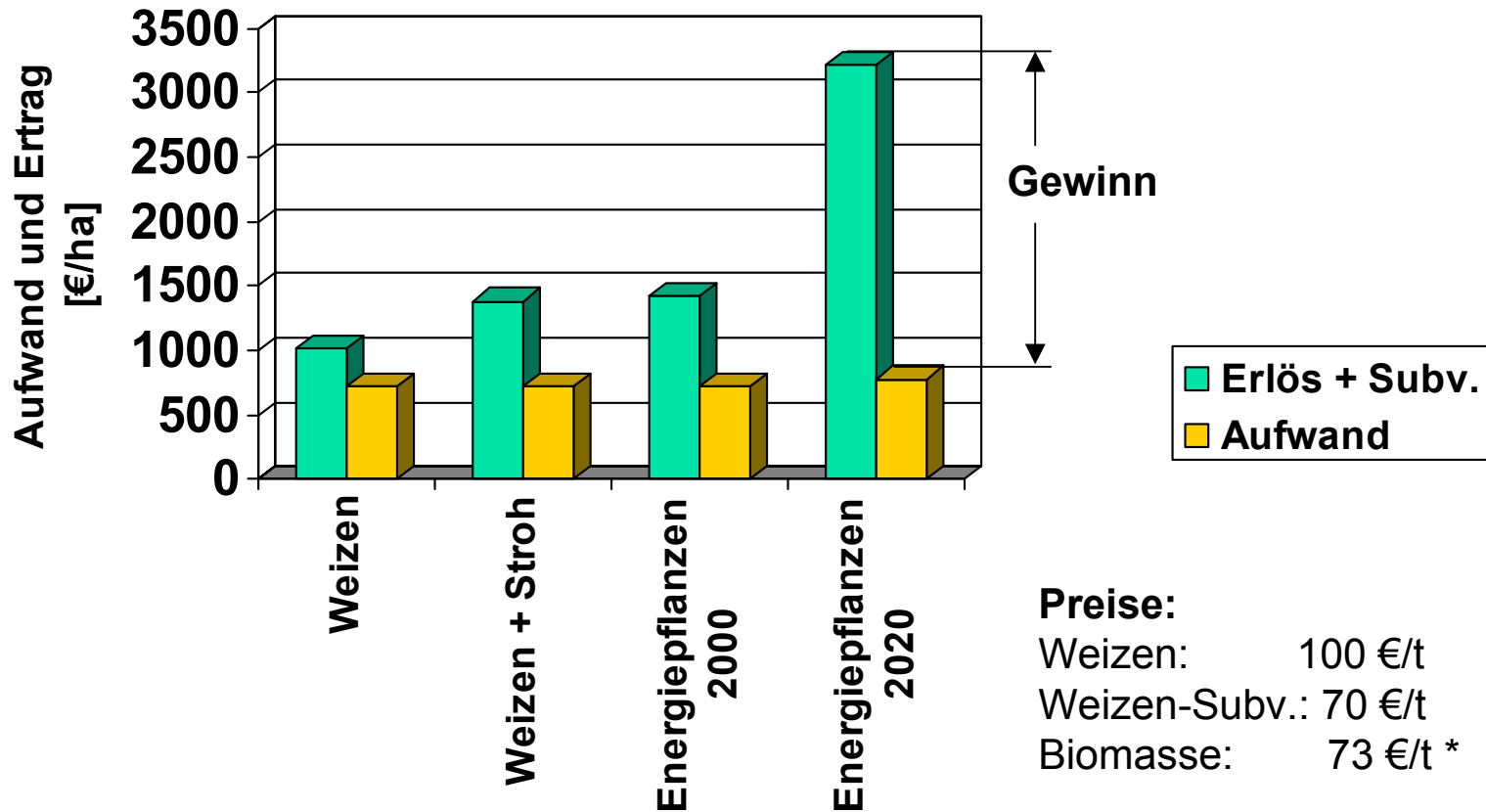
## Zweikulturnutzungssystem:

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



# Landwirt als Energiewirt

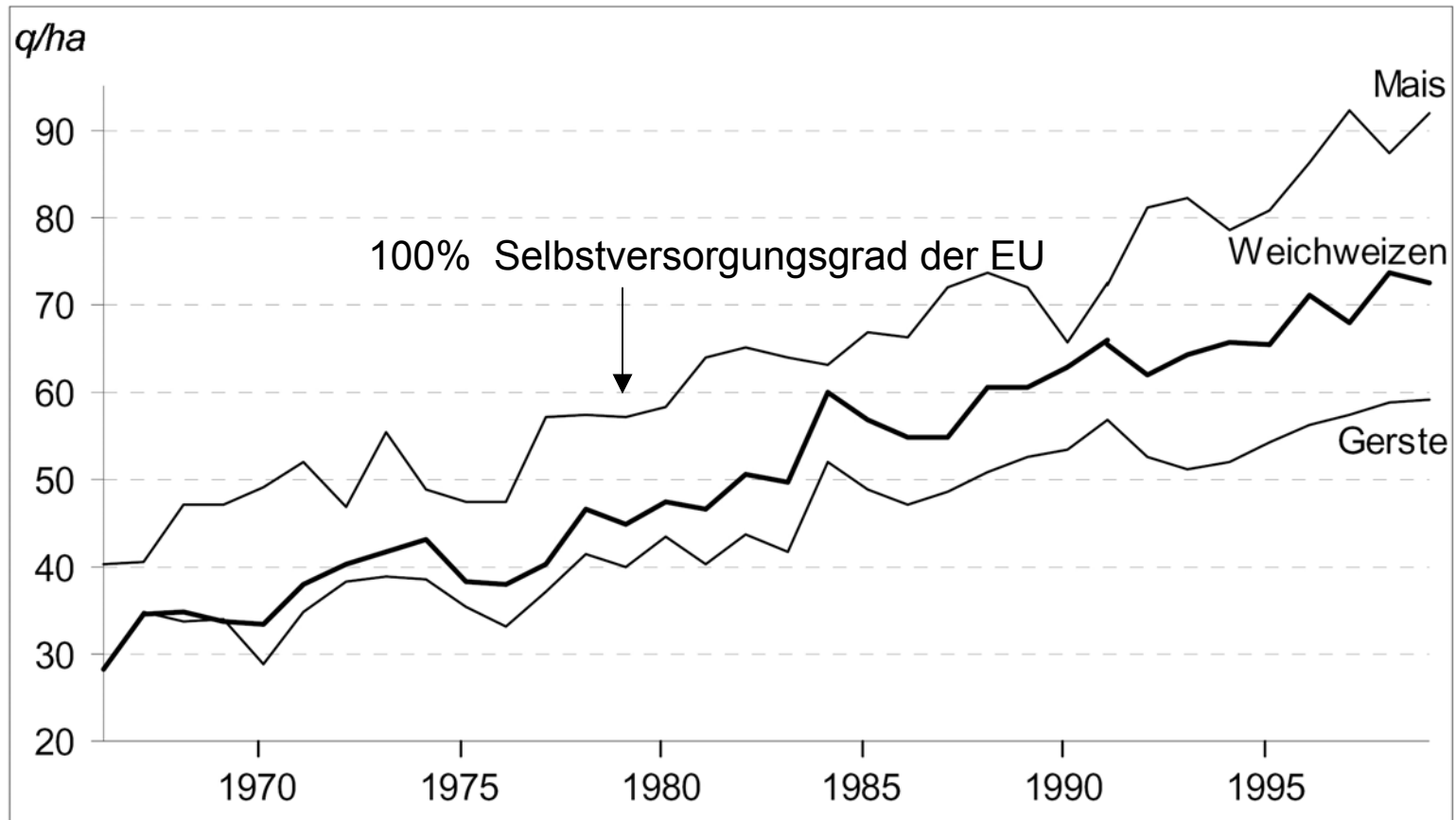


\* 73 €/t Biomasse entspricht einem Erdöl-Äquivalent von 24 €/bbl = 1,5 Cent/kWh





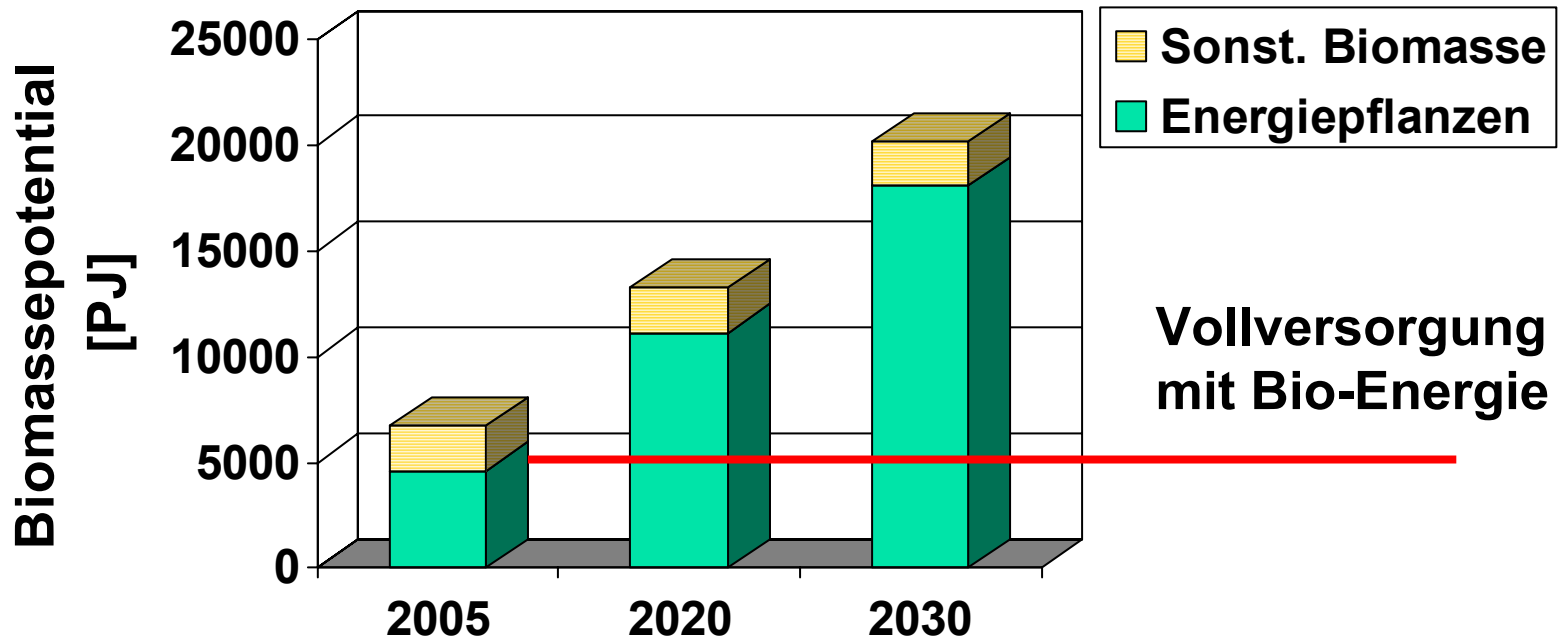
# Ertragssteigerungen in der EU



q/ha = Dezitonnen / Hektar



# Biomasse-Potential für Deutschland



Landwirtschaftliche Überschussfläche solidarisch auf EU-25 verteilt; Selbstversorgungsgrad 100%.

Die Relationen gelten deshalb für jedes Land in Europa!



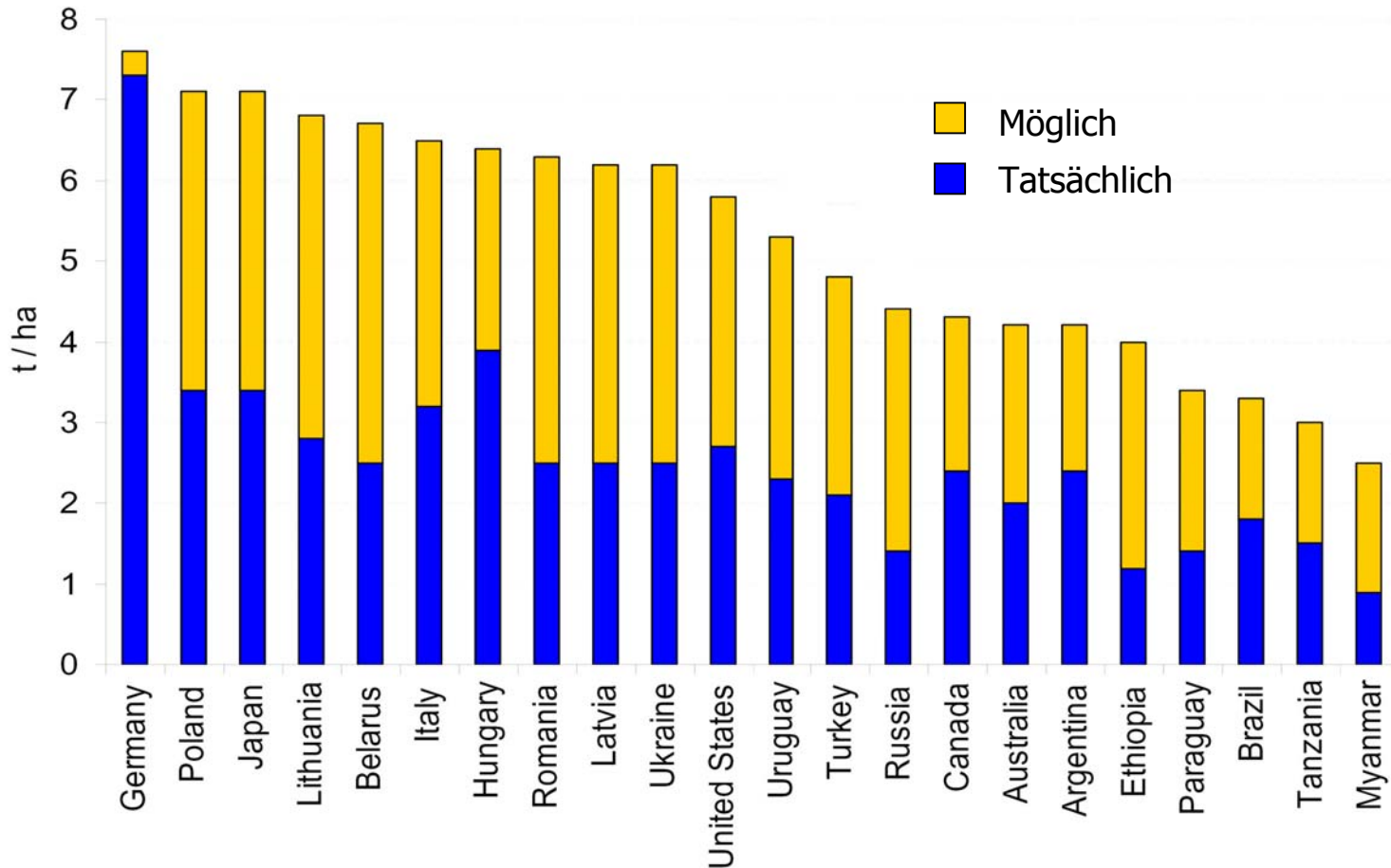
# Wasserstoffwirtschaft weltweit

- Mit wenigen Ausnahmen ist eine grüne Wasserstoffwirtschaft in jedem Land der Welt möglich
- Die Kosten für die Erzeugung von Wasserstoff hängen u. a. vom Lohnniveau ab. Das ist eine gute Bedingung für Entwicklung
- Die Industrieländer müssen nicht mehr durch Schuldenerlass die Ölrechnung der armen Länder bezahlen
- Der Transport von Wasserstoff über Kontinente hinweg ist nur eingeschränkt möglich, weil die Verflüssigung von Wasserstoff sehr aufwändig ist und der Energieverlust in Rohrleitungen erheblich ist. Das ist gut für die Entwicklung von Kulturen
- Kriege um Öl müssen nicht mehr geführt werden, weil niemand einem anderen etwas wegnehmen muss

Energieautarkie zu niedrigen Kosten ist der Schlüssel für  
Frieden, Gerechtigkeit und Bewahrung der Schöpfung



# Ertrag und Potential am Beispiel Weizen

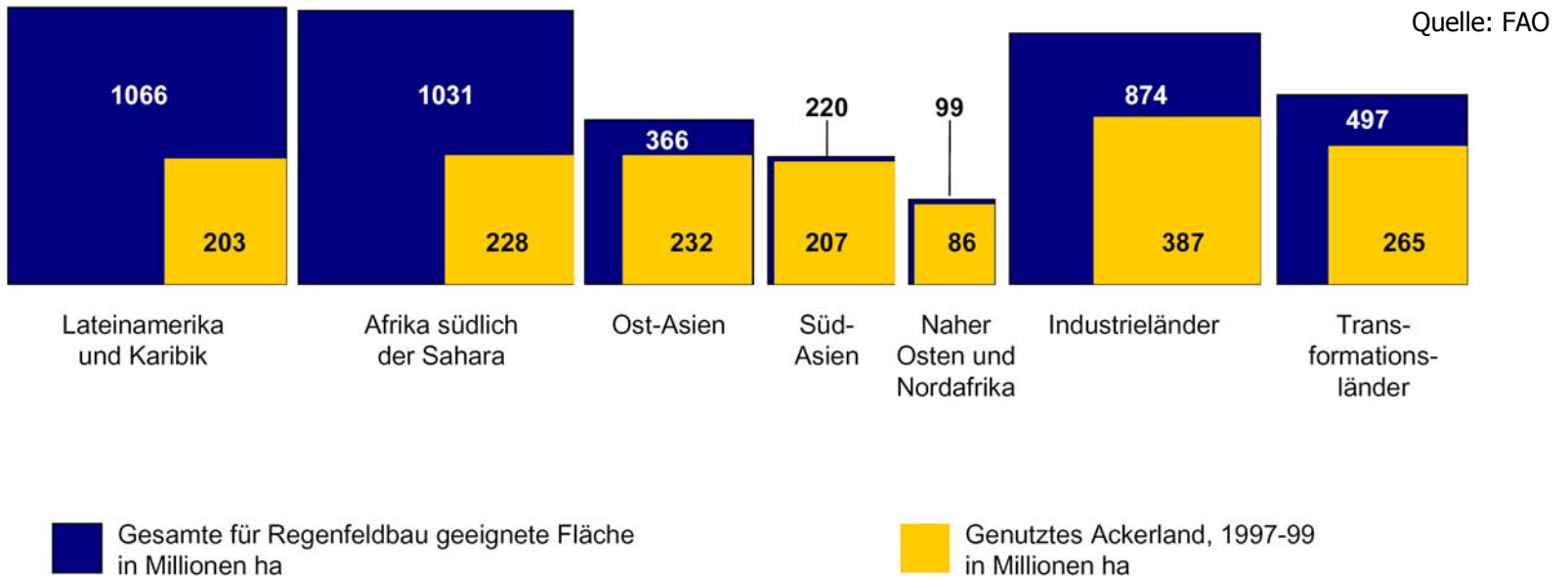


Hohe Intensität, gutes Ackerland, keine Bewässerung

Quelle: FAO



# Ackerland: Nutzung und Potential

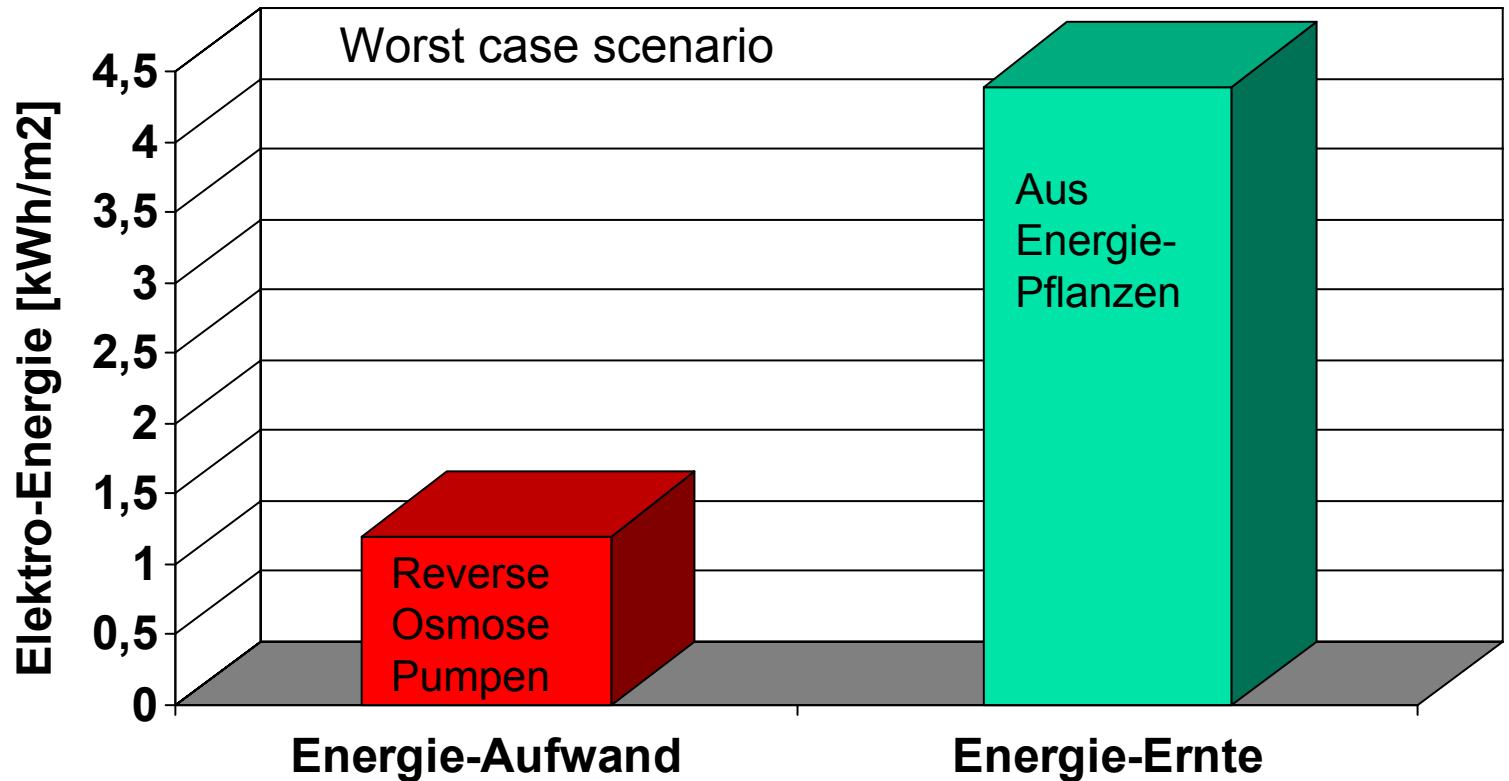


Mit künstlicher Bewässerung lässt sich das Potential überall steigern.

Die grüne Wasserstoffwirtschaft ist sogar mit Meerwasserentsalzung in Wüsten rentabel



# Meerwasserentsalzung zur Energiegewinnung



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



# Die Wüste grünt





# Kosten von Bio-Wasserstoff und Tarife in Deutschland

Herstellkosten	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  
Verluste = 0,5 } 80%  
Kapital = 0,5 +/- 0,2

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

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



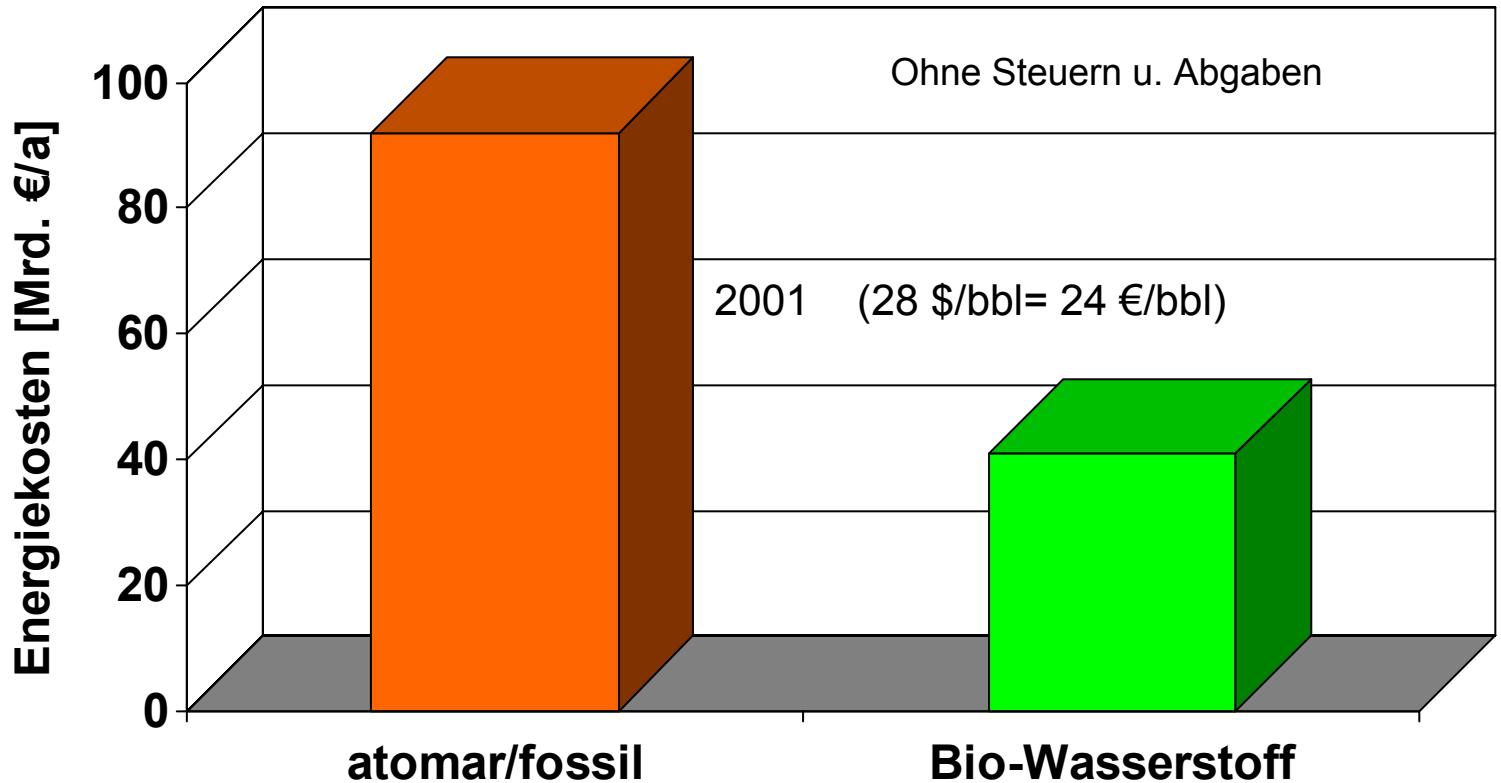


# Schwarzer Wasserstoff als Konkurrenz?

- Wenn Öl zum gleichen Preis wie Biomasse angeboten würde (28 \$/bbl), könnte schwarzer Wasserstoff zum gleichen Preis wie grüner Wasserstoff hergestellt werden.
  - Der Ölpreis müsste aber in der gesamten Lebenszeit der Konversionsanlage (40 Jahre) unter 28 \$/bbl bleiben und dauerhaft von der Mineralölsteuer befreit sein
  - Bei einem volkswirtschaftlichen Vergleich wären fossile und atomare Energien auch geschenkt zu teuer



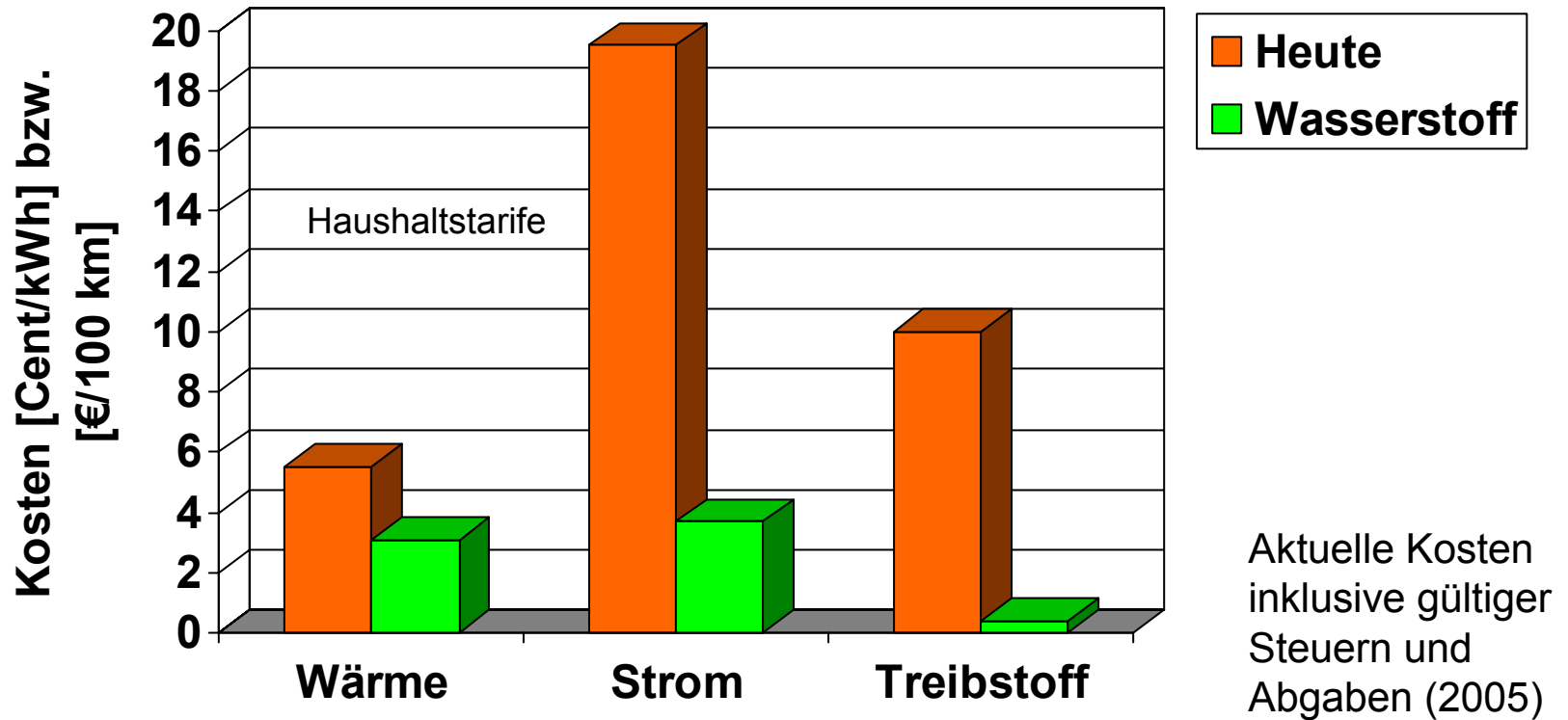
# Energiekosten Deutschland



Mit Energie aus der Landwirtschaft werden die Energiepreise deutlich sinken – bei vollem Umwelt- und Klimaschutz



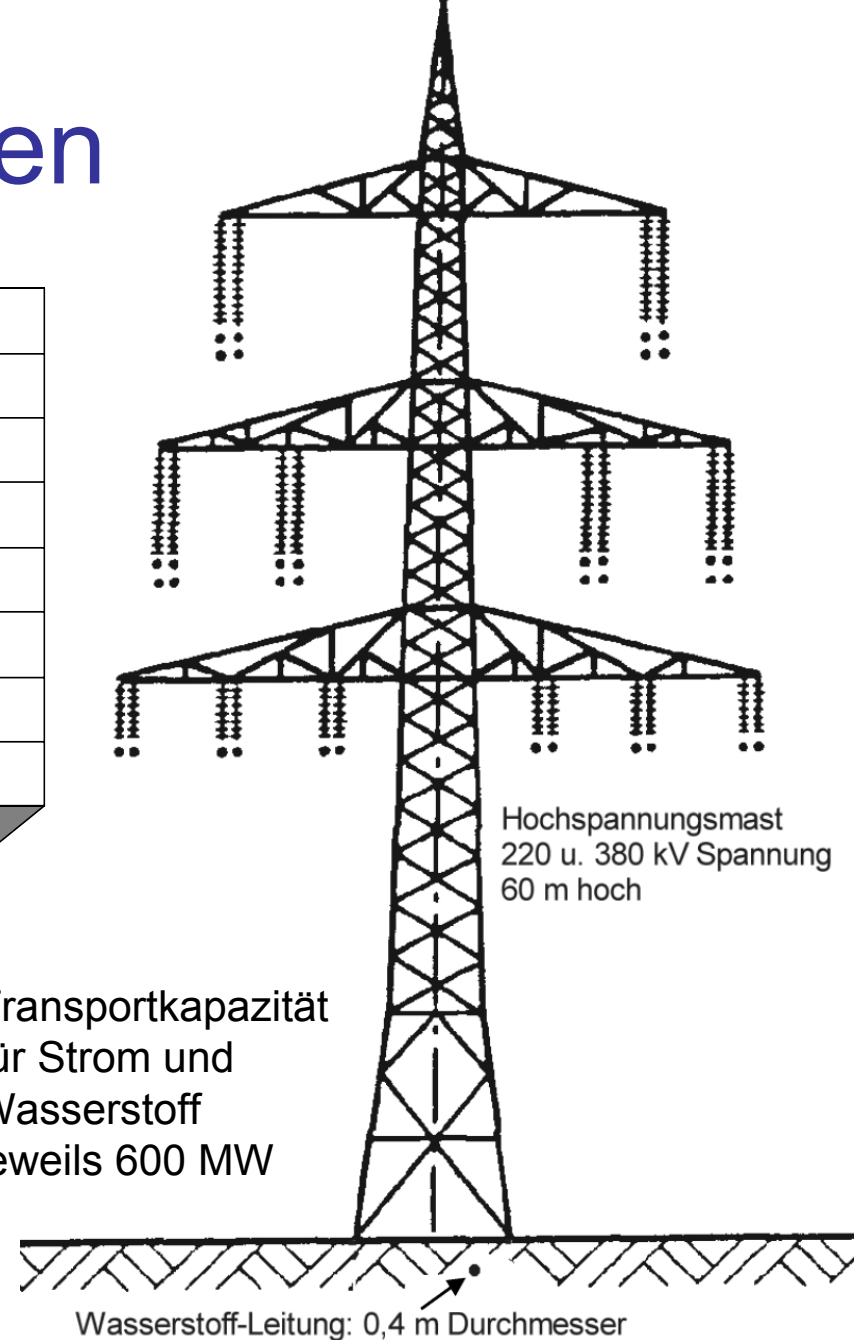
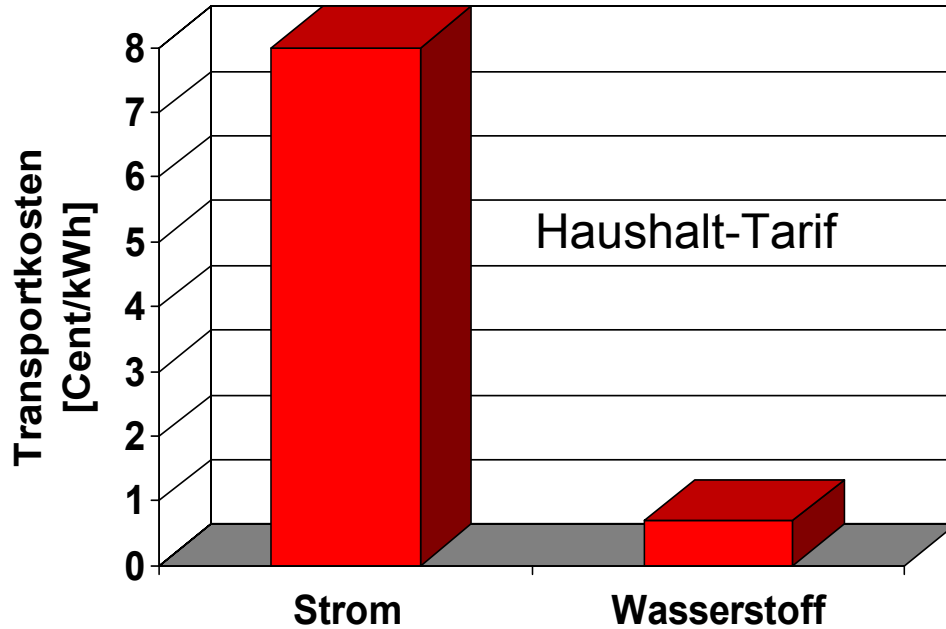
# Energiekosten nach Teilmärkten



Eine grüne Wasserstoffwirtschaft kann auch ohne Brennstoffzellen beginnen



# Transportkosten



Netzstrom-Entgelte allein: 6,37-13,88 Cent/kWh (VIK 2005)



# Nicht wettbewerbsfähig



Brennstoffzellenheizung (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)



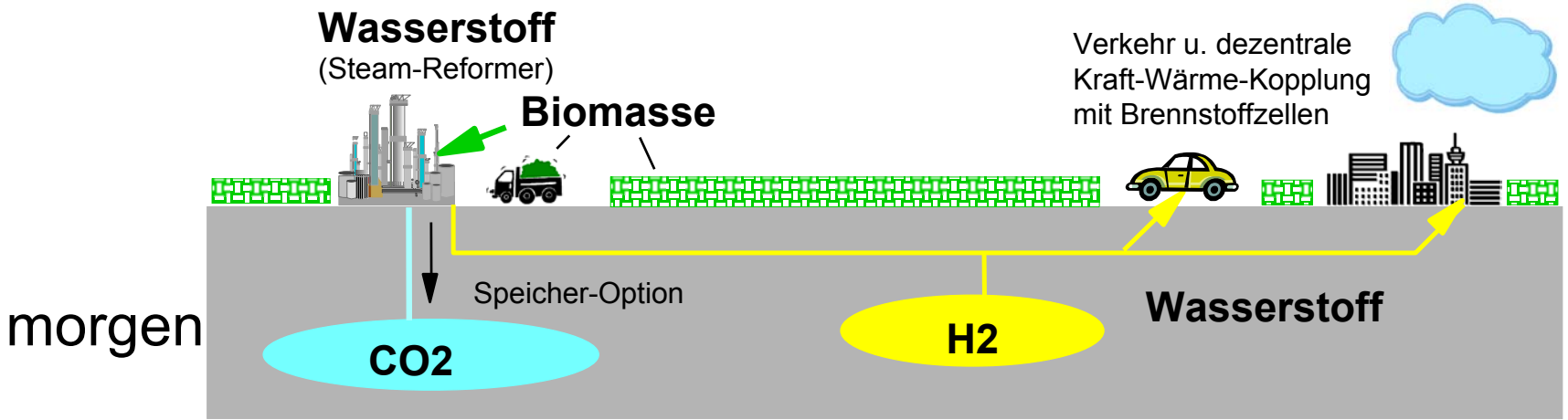
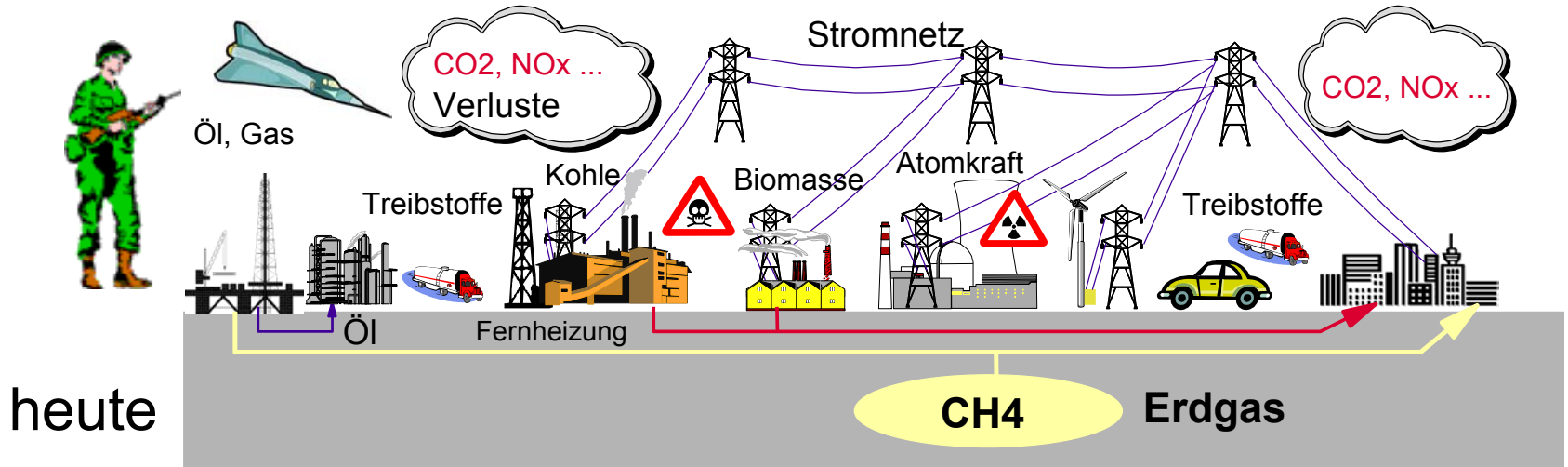
# In stiller Trauer



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

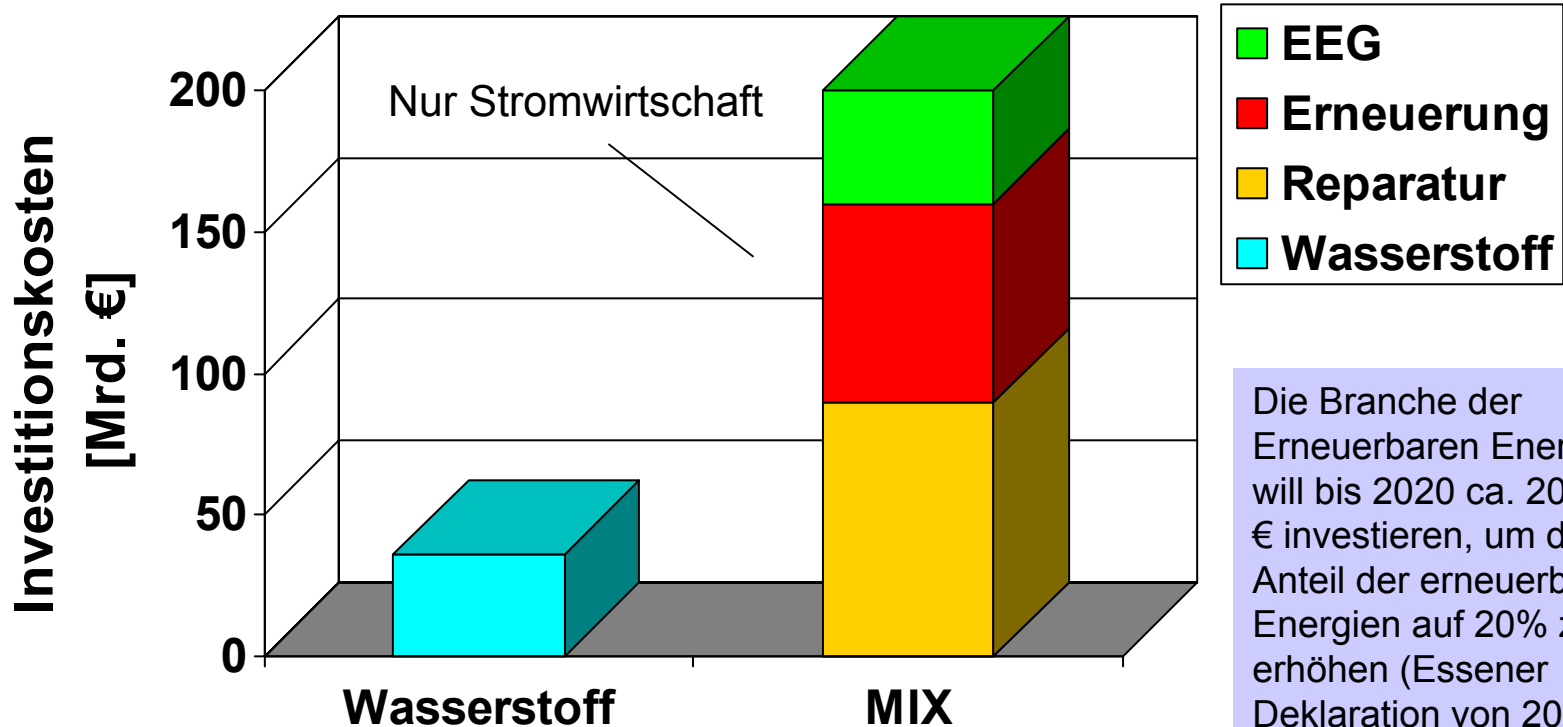


# Infrastruktur heute u. morgen





# Anstehende Investitionen im nächsten Jahrzehnt



Die Installation einer kompletten Wasserstoff-Infrastruktur wirkt wie die Befreiung von einer großen Last.





# Alte Dogmen gelten nicht mehr

- Nachhaltigkeit gibt es nicht umsonst
- Umweltschutz kostet extra
- Klimaschutz kostet extra
- Eine Wasserstoffwirtschaft ist wegen der hohen Energiekosten und der „immensen“ Investitionen für die Infrastruktur politisch nicht durchsetzbar

Das ist das Ende aller Ausreden



# Erreichbare Ziele

- 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

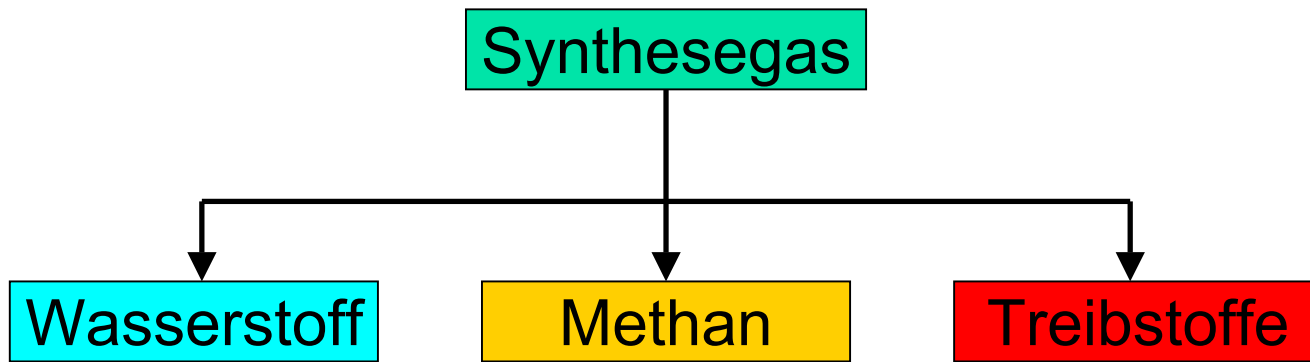


# Wie beginnen?

- Großer marktwirtschaftlicher Einstieg
  - Einen regionalen Gasversorger gewinnen
  - Konzertierte Aktion mit Heizgeräteindustrie, Automobilindustrie und Brennstoffzellenindustrie
  - Erfordert Investitionen wie Neubau eines Großkraftwerkes
- Mit staatlicher Unterstützung beginnen
  - Leichtere und schnellere Optimierung aller Technologien mit weniger Geld
  - Damit Politiker aufwachen, ist öffentlicher Druck erforderlich
- Mit Wärmeversorgung beginnen, mit und ohne Stütze
  - Erdgas durch Wasserstoff ersetzen.
    - Durch auswechseln der kleinen Brennerdüse wird aus Ihrer alten Heizung eine Wasserstoffheizung, die Sie später mit Brennstoffzellen ergänzen können
  - Heizkosten, jeweils inklusive Steuern u. Abgaben:
    - Bio-Wasserstoff = 3,2 (+ x) Cent/kWh, Tendenz: gleichbleibend
    - Erdgas = 5 Cent/kWh, Tendenz: steigend



# Zwischenschritte?

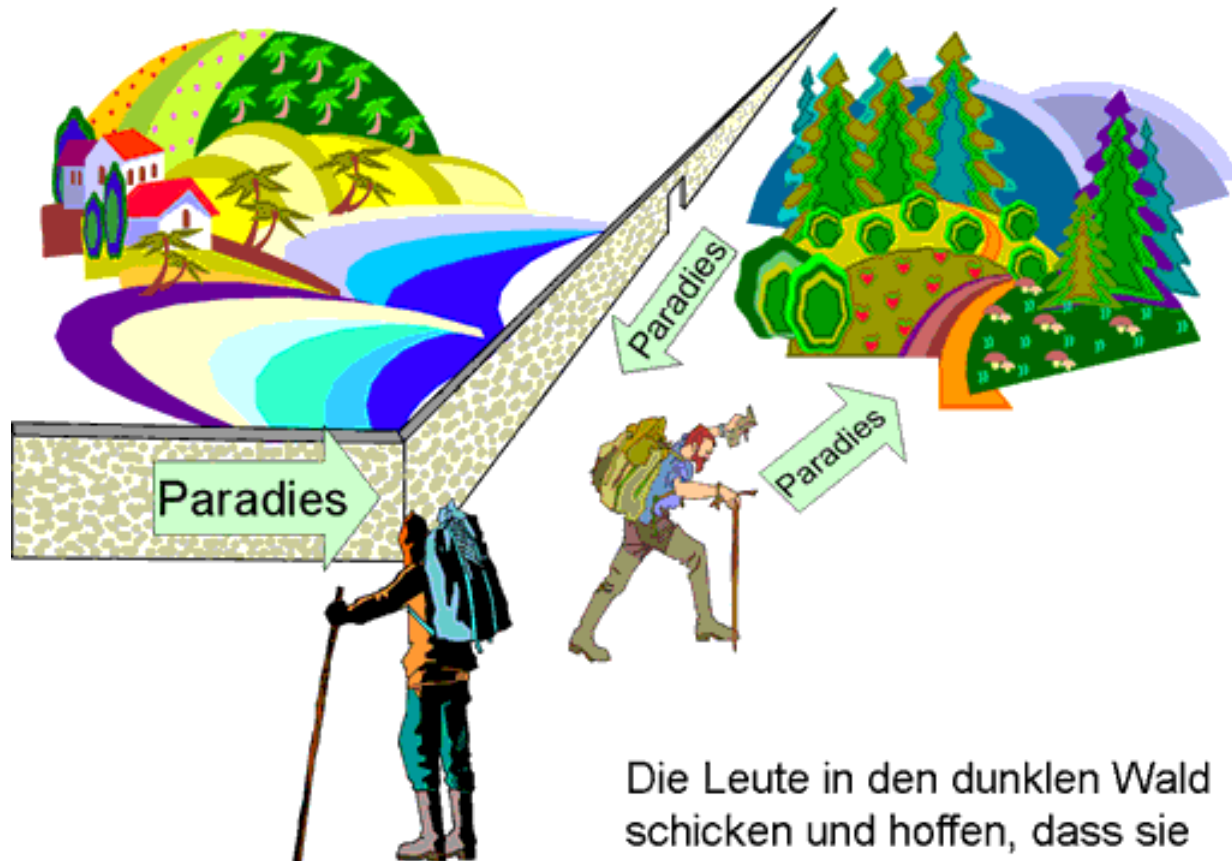


**Wasserstoff** hat die höchste Energieausbeute und die höchste Effizienz in der Energiekette bis zum Kunden. Die Nutzung anderer Energieträger ist an ineffiziente Technologien gekoppelt.

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



# Interessengeleitete Hinweise



Die Leute in den dunklen Wald  
schicken und hoffen, dass sie  
da nicht wieder heraus finden

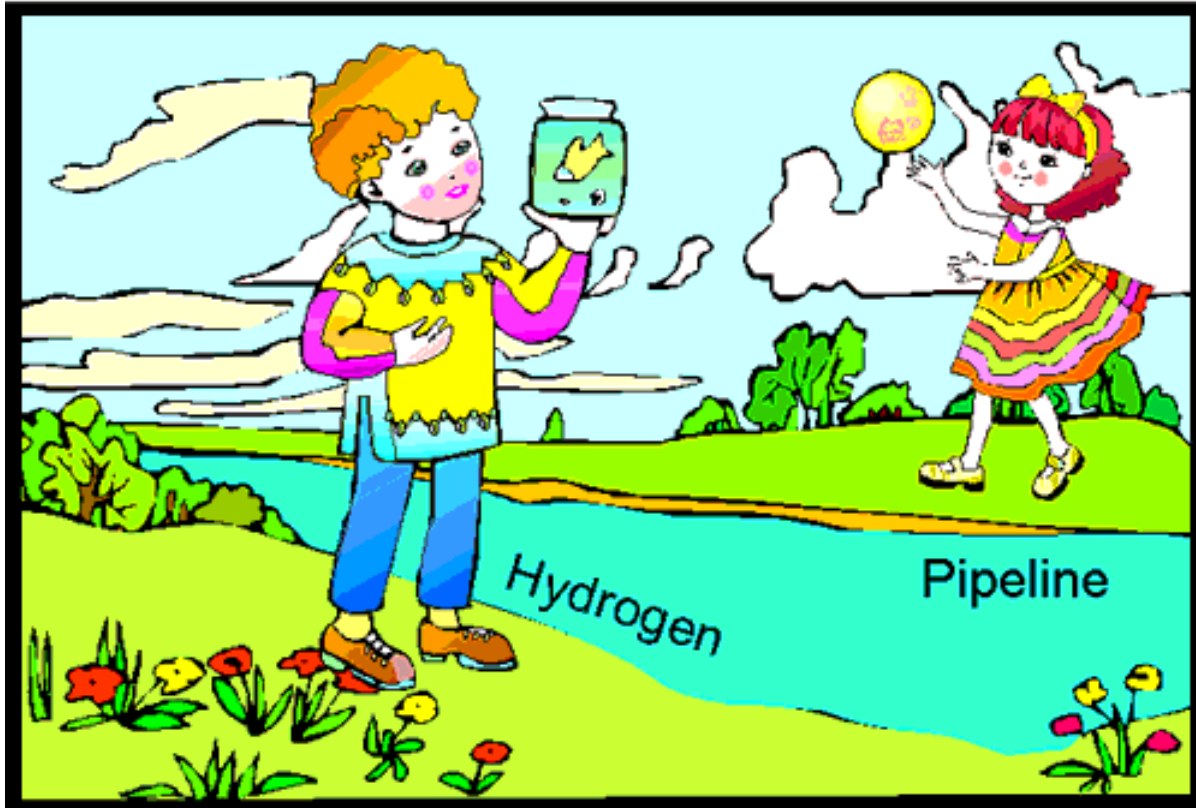


# Warum macht das keiner?

- Die Vorteile sind weitgehend unbekannt
- Ungenaueres Denken (im Sinne von C. F. von Weizsäcker)
- Die (Welt)Politik ist auf Strom fokussiert
- Die Energiekonzerne sind „not amused“
  - Sie verlieren ihre gesamte Geschäftsbasis
- Die Grünstrombranche ist „not amused“
  - Ihnen kommt die Basis abhanden (das Stromnetz)
- Biodiesel, Ethanol und BTL verlieren Kunden
  - Fahren mit Bio-Wasserstoff ist billiger und komfortabler
- Es gibt ein massives Henne-und-Ei-Problem
- Das EEG erstickt alle Versuche, Wasserstoff zu erzeugen, im Keim



# Wasserstoff im Erdgasnetz



Es waren zwei Königskinder ...

Regionale Gasversorger könnten sich mit Wasserstoff sanieren,  
Ferngasgesellschaften und Ölfirmer werden aber in den Ruin getrieben



# Strategische Entscheidung

Man kann nicht die Stromherstellung durch das EEG, und gleichzeitig die solare Wasserstoffwirtschaft fördern, denn eine Wasserstoffwirtschaft würde alle Technologien zur Herstellung und Verteilung von Strom überflüssig machen

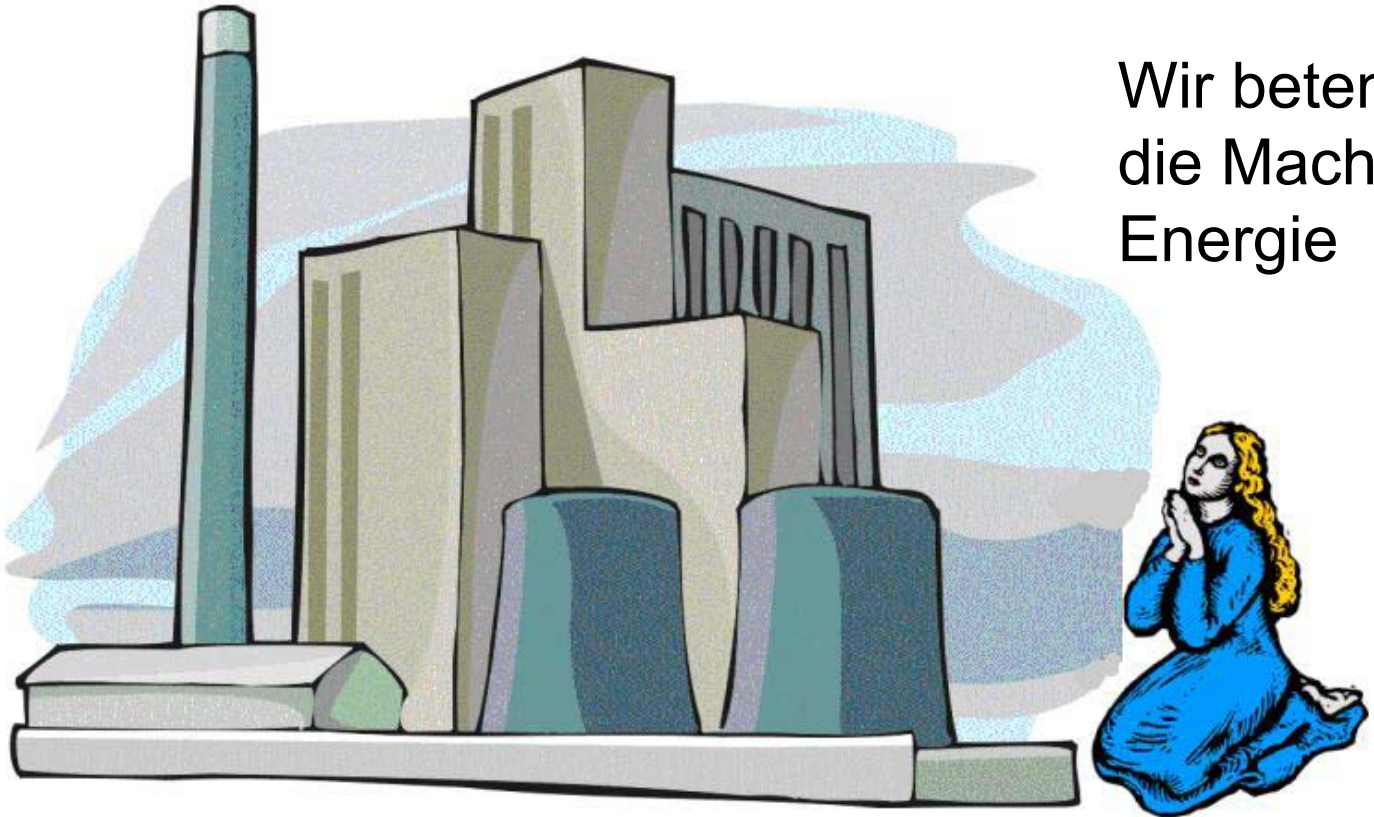
**Gefordert ist eine Richtungs-Entscheidung zwischen Stromwirtschaft und Wasserstoffwirtschaft**

(oder viel Mut und Geld um der Energiemafia Paroli zu bieten).





# 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, Freund und Feind !!!  
Das hat die gleiche Wirkung wie eine strikte Ablehnung

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.

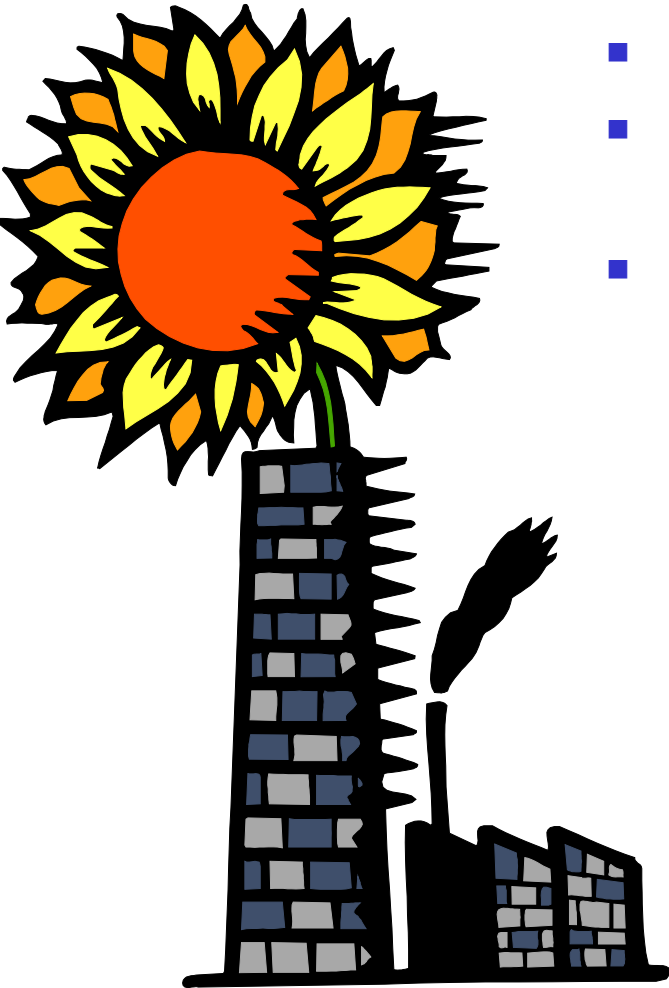


# Realpolitik aus dem Tollhaus

- Ein Fass Erdöl kostet heute deutlich mehr als 24 €/bbl. Damit wir es kriegen, geben wir zusätzlich 100 €/bbl für die militärische Sicherung aus
- Weil wir so viel überschüssige Ackerflächen haben, produzieren wir überflüssige Nahrungsmittel, die wir zu Dumpingpreisen in die 3. Welt exportieren, um deren Landwirtschaft zu ruinieren. Das lässt sich die westliche Welt 1 Mrd. \$/Tag kosten. Das ist mehr als alle heißen Kriege zusammen



## 5 vor 12?



- Der Ölverbrauch steigt ungebrochen, trotz Kioto
- 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

Eine Energie-Evolution kann uns nicht vor dem Kollaps der Weltwirtschaft retten. Wir brauchen eine Energie-Revolution



# 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.**  
Dann haben plötzlich alle Mut zum Handeln.

„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)*



# Zusammenfassung

Die Landwirtschaft kann uns alles geben:

- 100% der benötigten Nahrungsmittel
- 100% der benötigten Energie
- 100% Rohstoffe für die org. Chemie

Und alles zu wettbewerbsfähigen Preisen, ohne versteckte Subventionen

**Eine Renaissance der Kernenergie ist unbegründet**

Bitte beachten: Das Konzept ist nicht widerlegbar, nur über die Genauigkeit einiger Aussagen lässt sich streiten



# Das Öl und die Steinzeit

Die Steinzeit ging nicht zu Ende, weil es keine Steine mehr gab und die Ölzeit wird nicht zu Ende gehen, weil uns das Öl ausgeht

Scheich Achmed Yamani (sinngemäß zitiert)



# Hannemann geh' du voran

Durch eine abwartende Haltung nehmen Sie billigend in Kauf, dass Sie oder Ihre Kinder in den nächsten Krieg geschickt werden

Die Welt befindet sich wegen Öl bereits auf dem Kriegspfad. Beten wir, dass die Krieger noch vor dem finalen atomaren Ende umkehren

Frieden ist der Ernstfall. In ihm müssen wir uns bewähren



# Danke für die Aufmerksamkeit

Blumen statt Blut für Öl



Weitere Informationen:

**Bio-Wasserstoff** – Eine Strategie zur Befreiung aus der selbstverschuldeten Abhängigkeit vom Öl; BoD Verlag (2005) ISBN 3-8334-2616-0

[www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de)