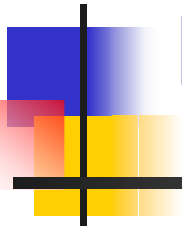


Die Landwirtschaft als Grundlage für eine umweltfreundliche, nachhaltige und kostengünstige Energieversorgung



Eine Friedens-Strategie



Wichtige Frage

In diesem Vortrag soll geklärt werden, ob eine solare Wasserstoffwirtschaft mit Biomasse eine wünschenswerte Zukunft für uns ist.

Auf der Grundlage gesicherter Daten und mit Hilfe anerkannter scale up Methoden werden ökonomische Daten für ein ganzes Land berechnet*. Die Daten beziehen sich auf Europa mit Fokus auf Deutschland. Sie sind generalisierbar auf alle Länder mit einer Landwirtschaft.

Die ersten Schritte zu dieser Wasserstoffwirtschaft sind nicht Gegenstand des Vortrages

* Die Fakten sind im Detail nachprüfbar im Buch des Autors mit dem Titel „Bio-Wasserstoff“



Wasserstoff und EU-Erweiterung

»Mit zwei Dingen möchte ich in Erinnerung bleiben«, sagte EU-Kommissions-Präsident Romano Prodi bei seinem Abschied, »mit der **Osterweiterung** und der **Wasserstoffenergie**.«

Da stimmen Reihenfolge und Gewichtung
und beides sind Friedens-Strategien



Pro- und Kontra Wasserstoff

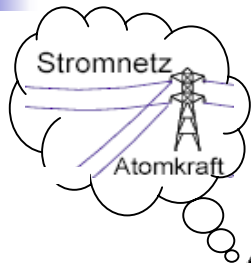
Top-Experten:

- Wasserstoff-Propheten täuschen die Öffentlichkeit über die Ineffizienz und die enormen Kosten einer Wasserstoffwirtschaft.
- Mit Erneuerbaren Energien können wir maximal 10-20% unseres Energiebedarfs decken

Tetzlaff:

- Wasserstoff-Technologien sind Systeminnovationen mit hoher Effizienz und geringen Kosten.
- Allein mit Biomasse können wir mehr als 100% unseres Energiebedarfs decken

Wer hat Recht?



Top-Experte



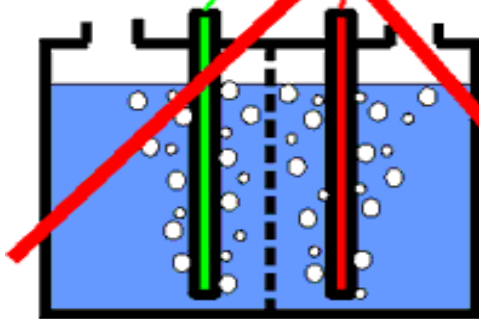
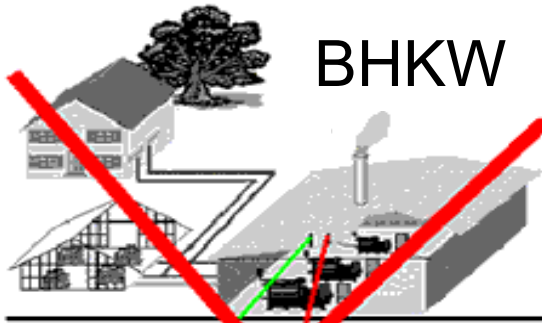
Tetzlaff

Recht haben beide

Es kommt nur darauf an, welche Infrastruktur man im Hinterkopf hat.

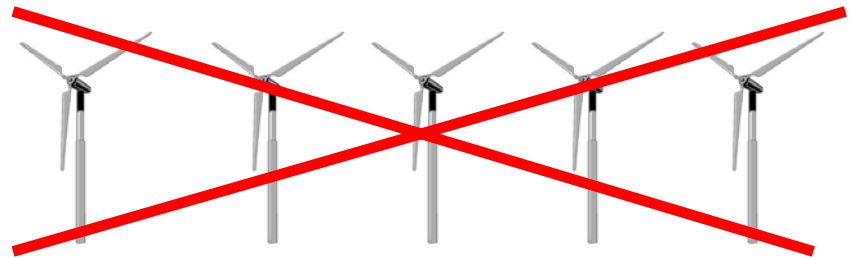
Beide Infrastrukturen - Stromnetz und Rohrnetz - sind vorhanden.

Strom-Wasserstoffwirtschaft

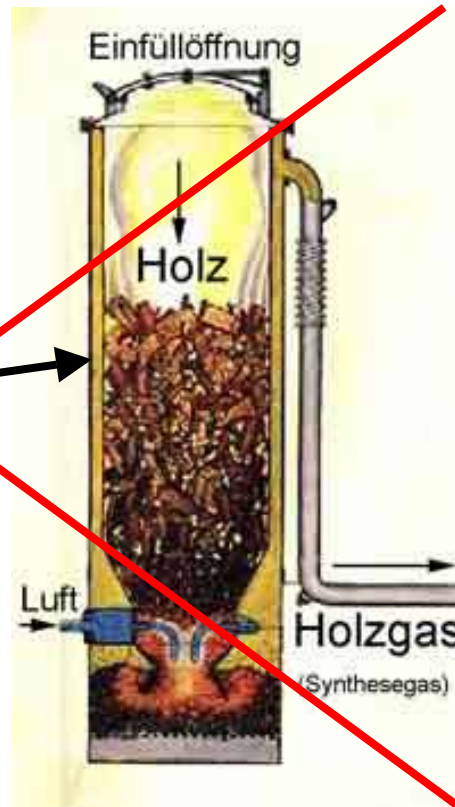


Die solare Wasserstoffwirtschaft wird nicht als Strom-Wasserstoffwirtschaft kommen.

Das ist zu ineffizient und zu teuer!



Holzvergaser

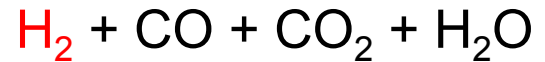
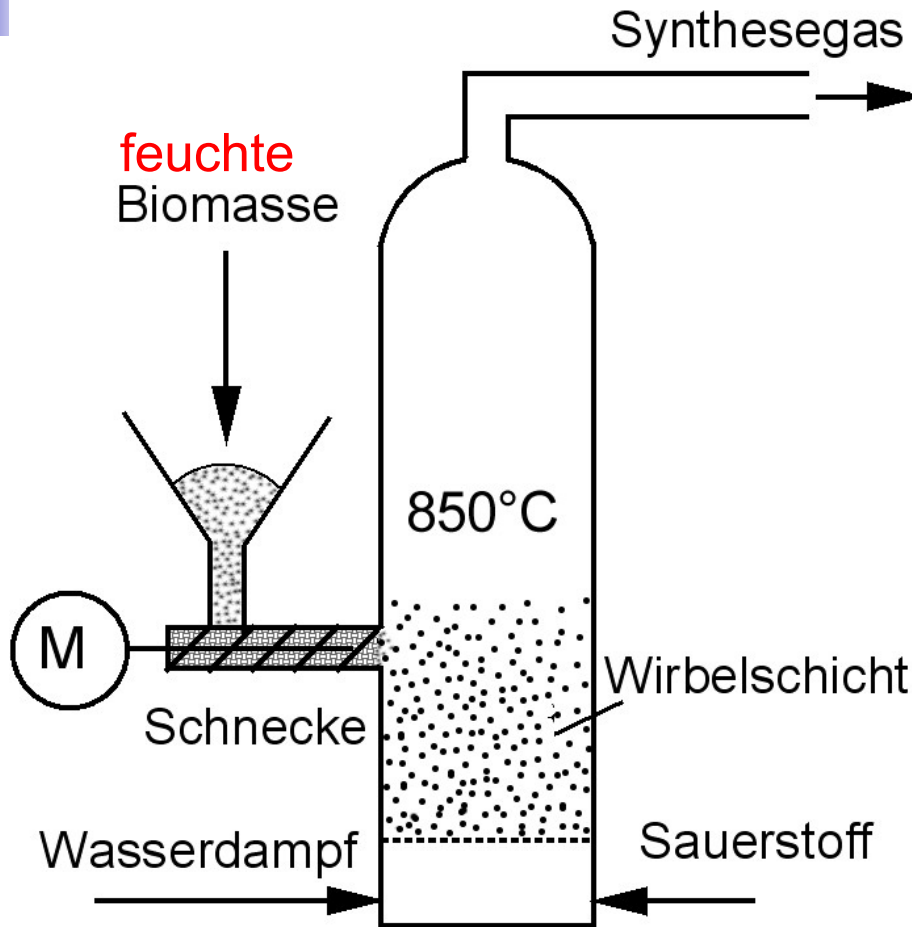


Biomasse kann direkt auf chemischem Wege in Wasserstoff umgewandelt werden. Bastellösungen sind aber ungeeignet.

Vorstufe zum Wasserstoff

Den Kleinvergasern liegt das falsche „Weltbild“ zu Grunde (das Strom-Weltbild)

Wasserstoffproduktion im industriellen Wirbelschichtreaktor



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

Die Weiterverarbeitung von
Synthesegas zu reinem Wasserstoff ist
Stand der Technik (welt: $700 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{a}$)

Standardreaktor in
der Energie- u.
Verfahrenstechnik

Steam-Reformer

Steam-Reformer in Güssing

Reaktor

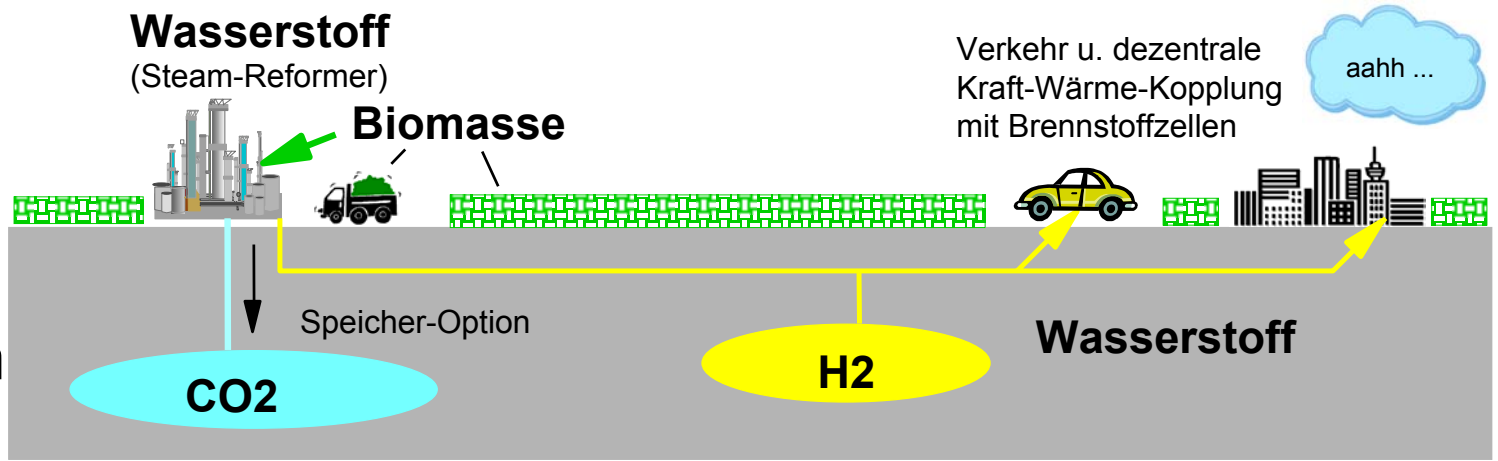
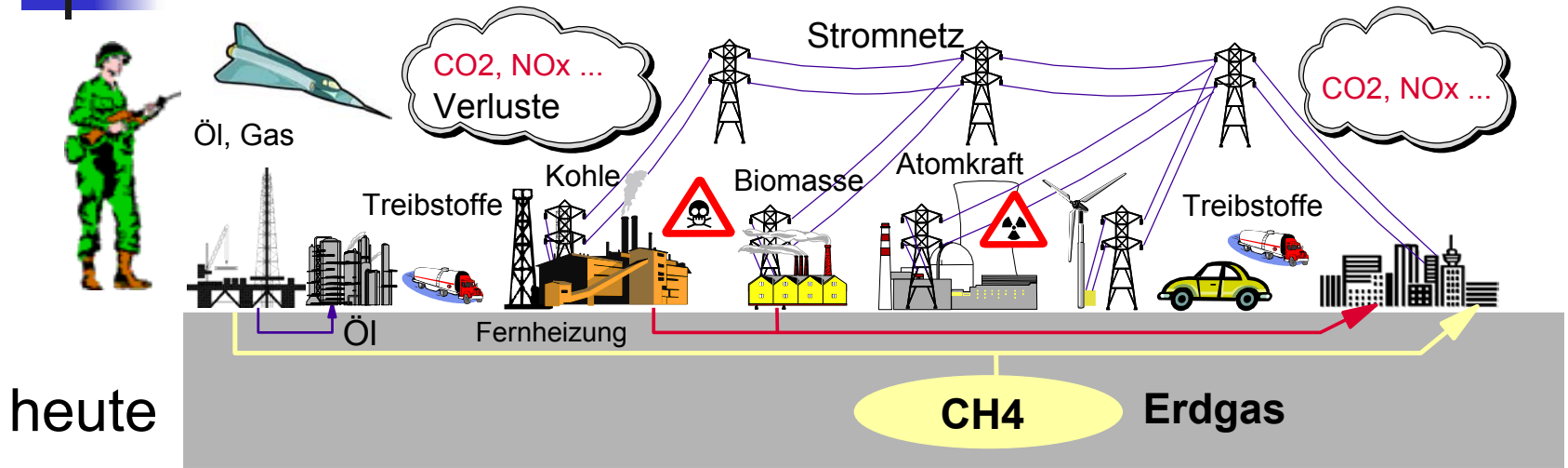
Holz-Hackschnitzel

8 MW_{th},
bei 25 bar
ca. 200 MW
bei gleicher
Größe des
Reaktors

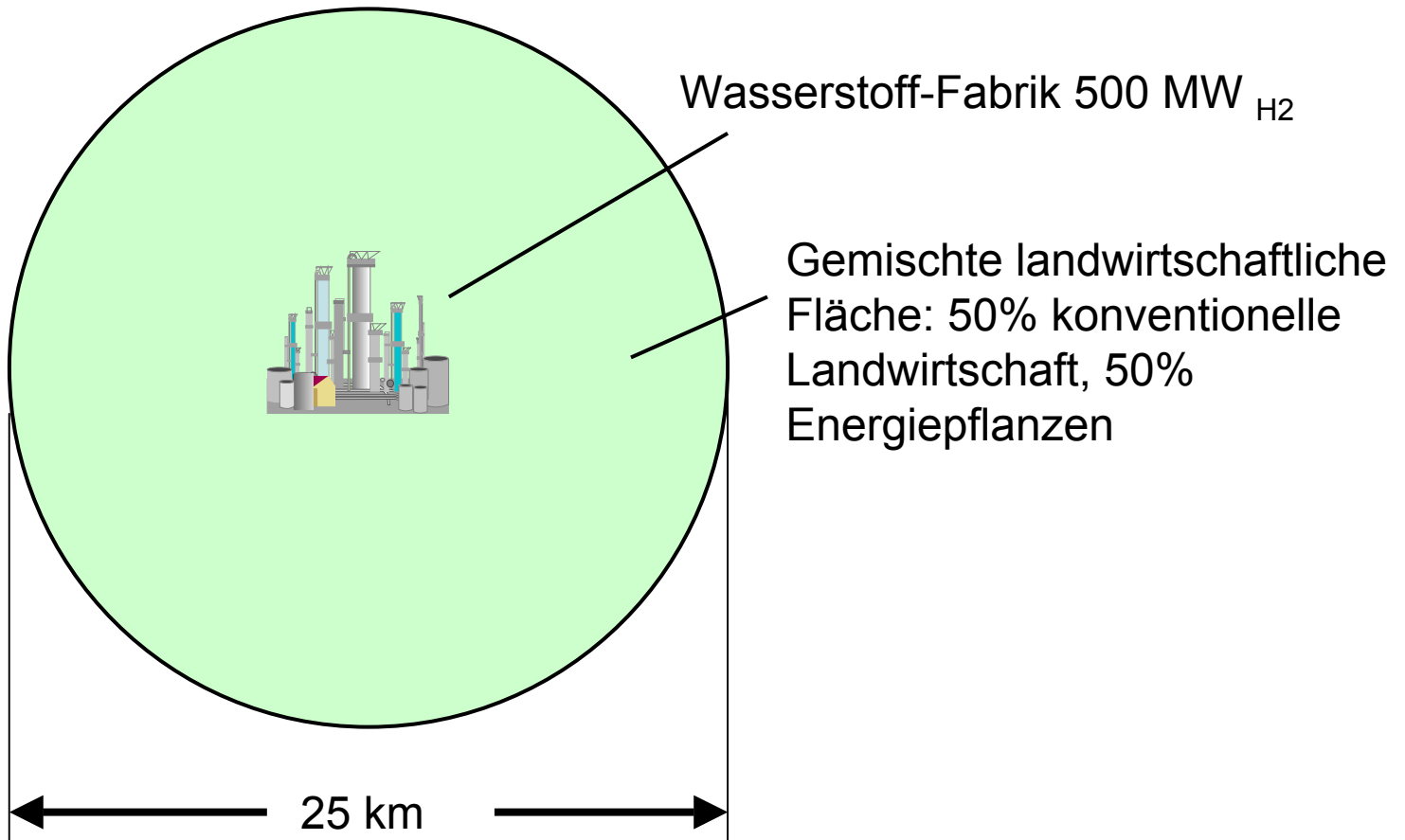
Es besteht
noch
Optimierungs-
Bedarf



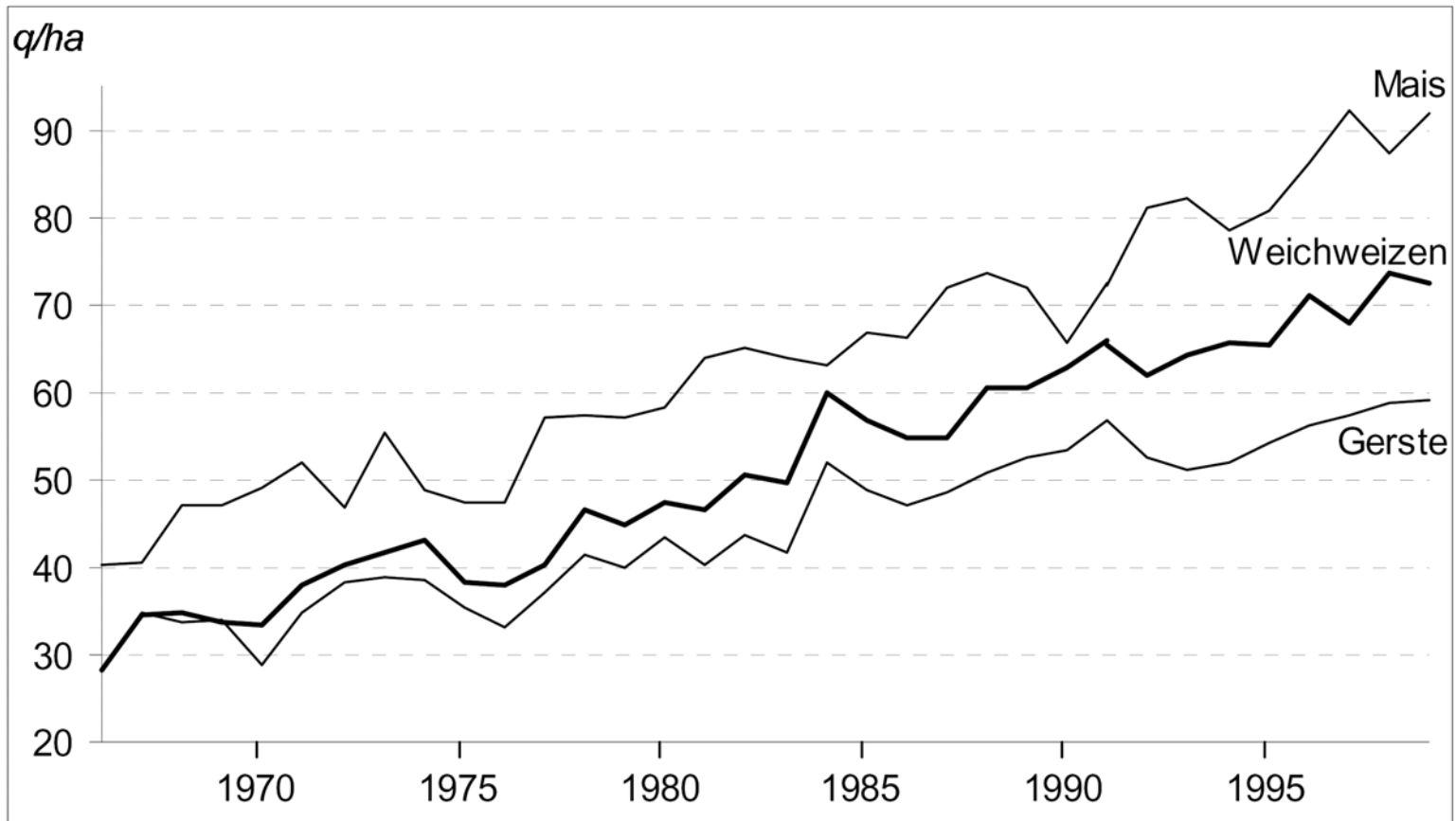
Infrastruktur heute u. morgen



Einzugsgebiet einer H₂-Fabrik

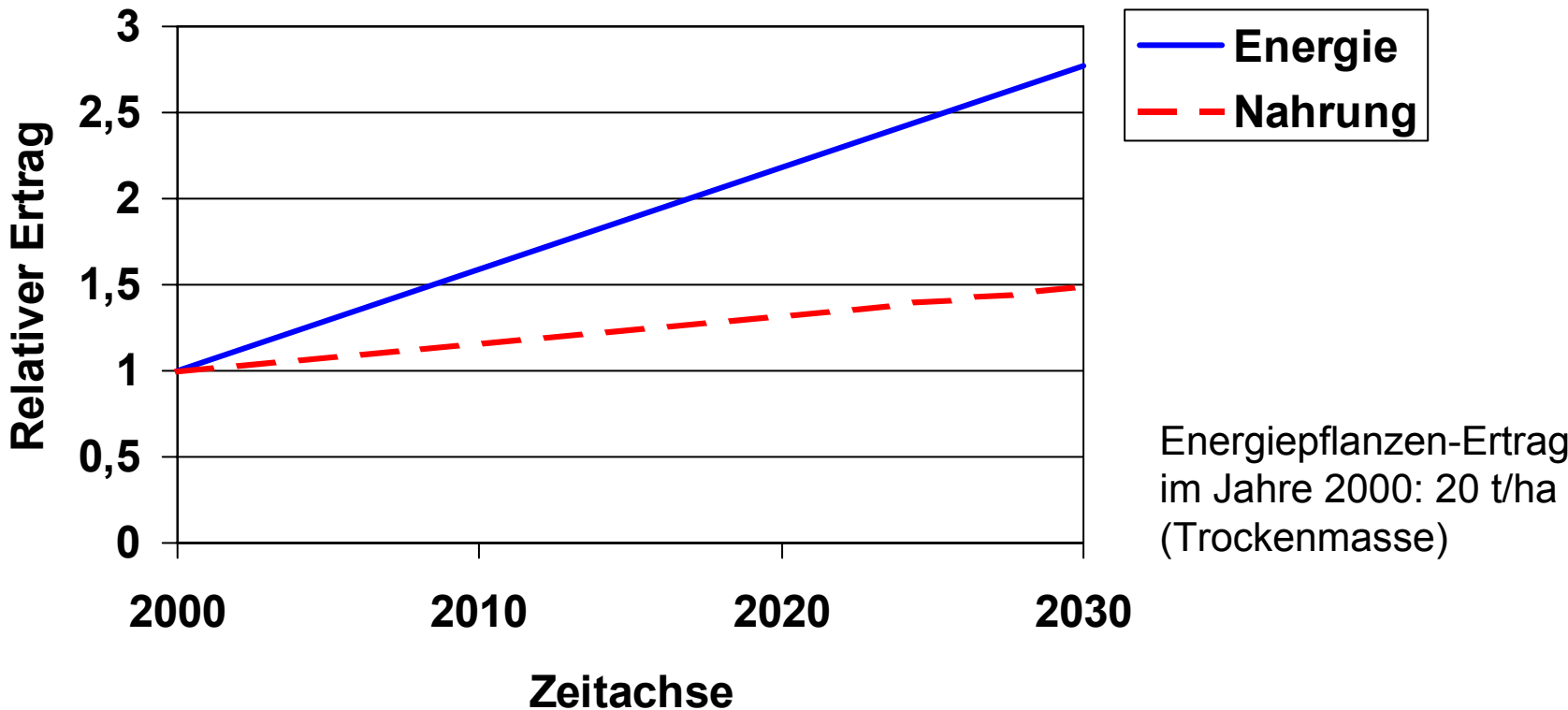


Ertragssteigerungen in der EU



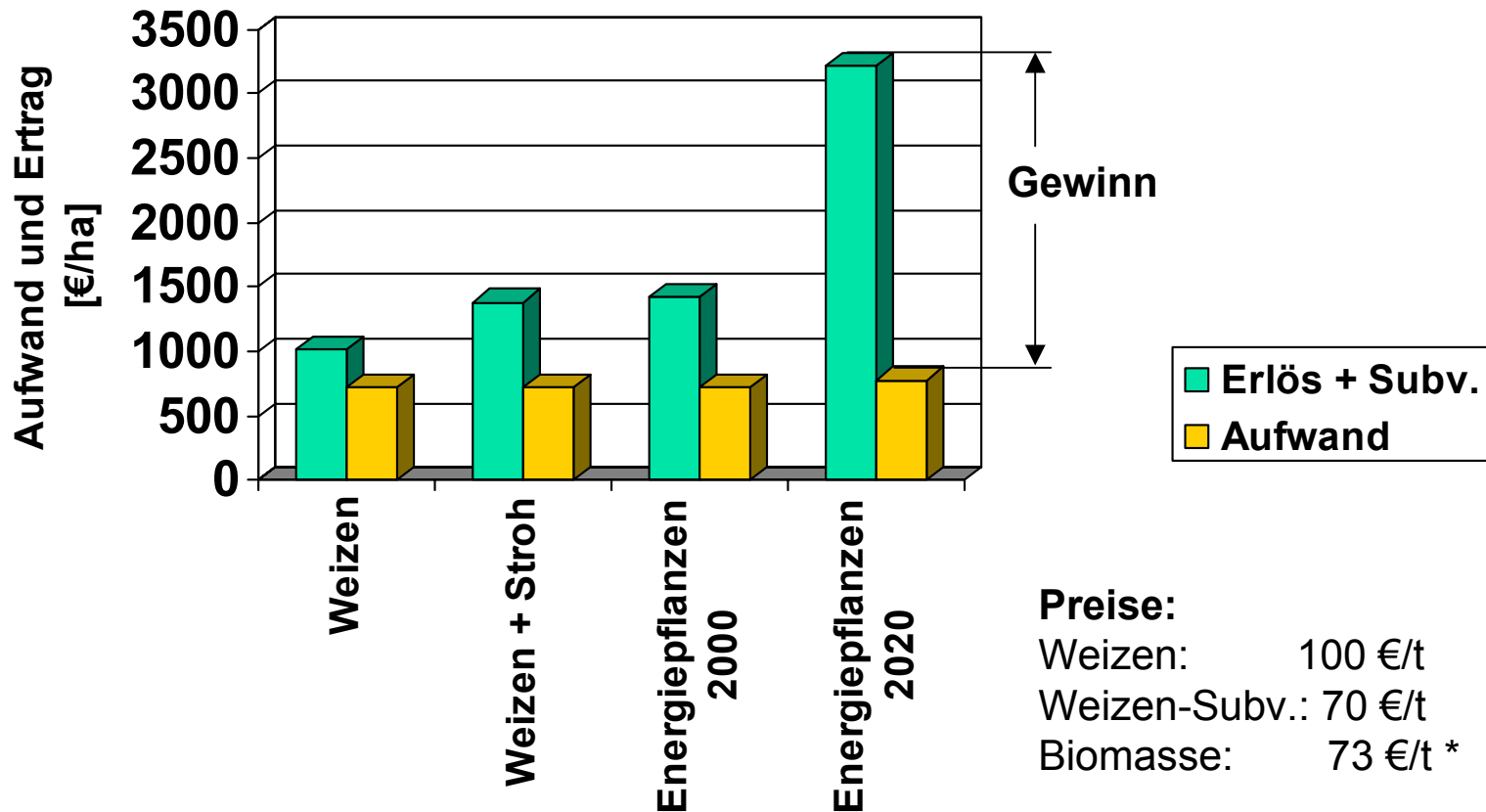
q/ha = Dezitonnen / Hektar

Extrapolation von Erträgen



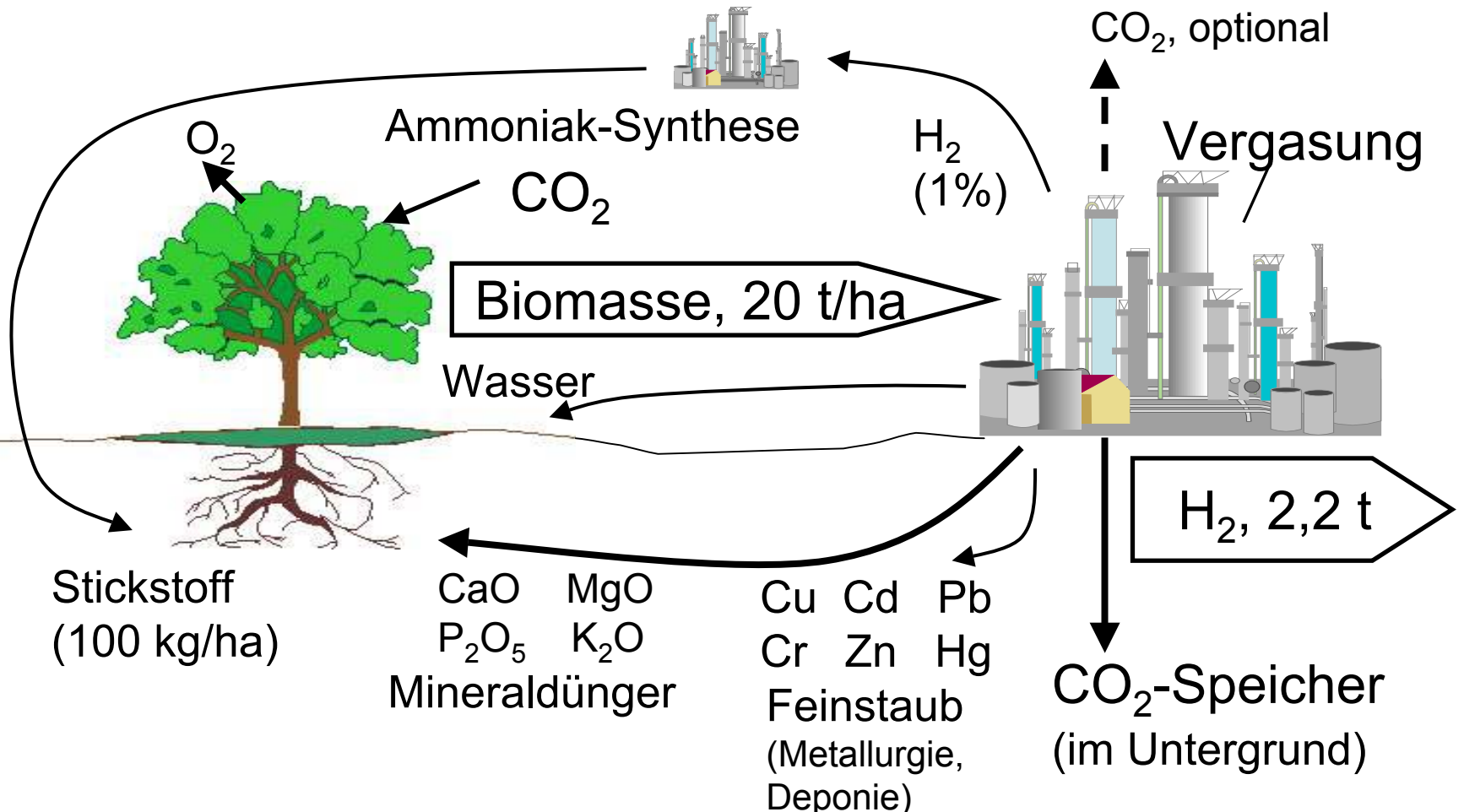
Die Energiepflanzen befinden sich noch in einem embryonalen Zustand

Landwirt als Energiewirt



* 73 €/t Biomasse entspricht einem Erdöl-Äquivalent von 24 €/bbl

Stoffkreislauf

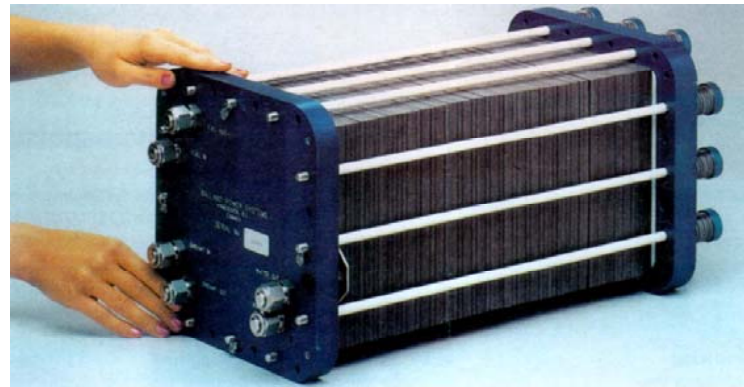


Brennstoffzelle als Schlüsselement



Portable Anwendungen

50 kW

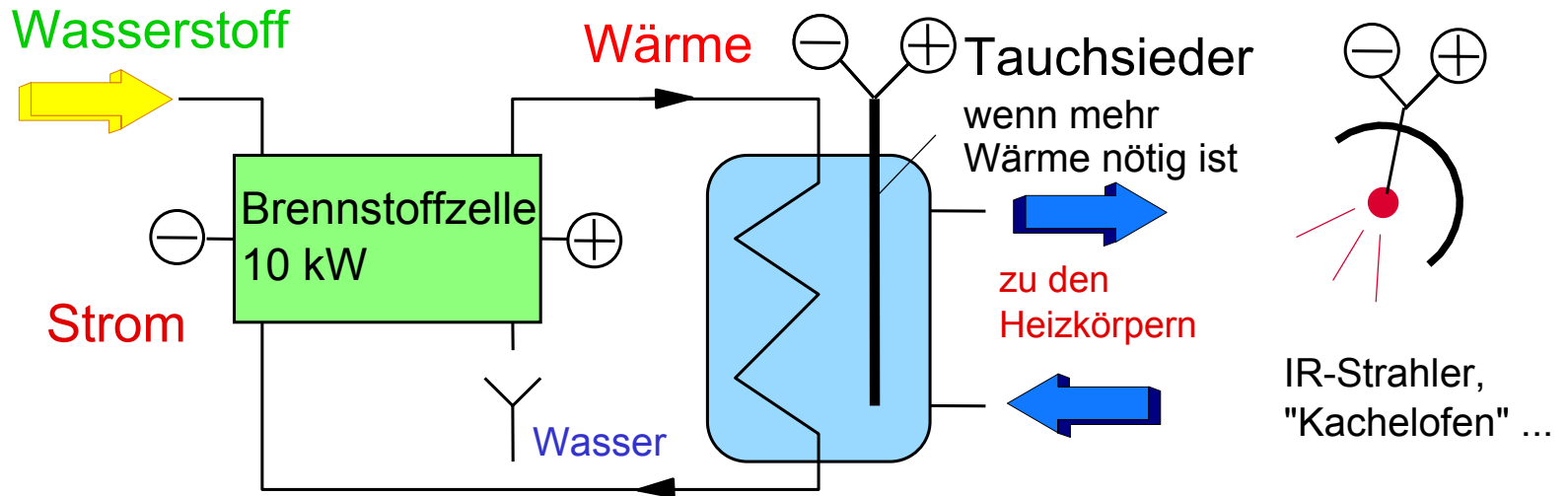


Mobile u. stationäre Anwendungen

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

Eine Wasserstoffwirtschaft ist eine dezentrale Energiewirtschaft

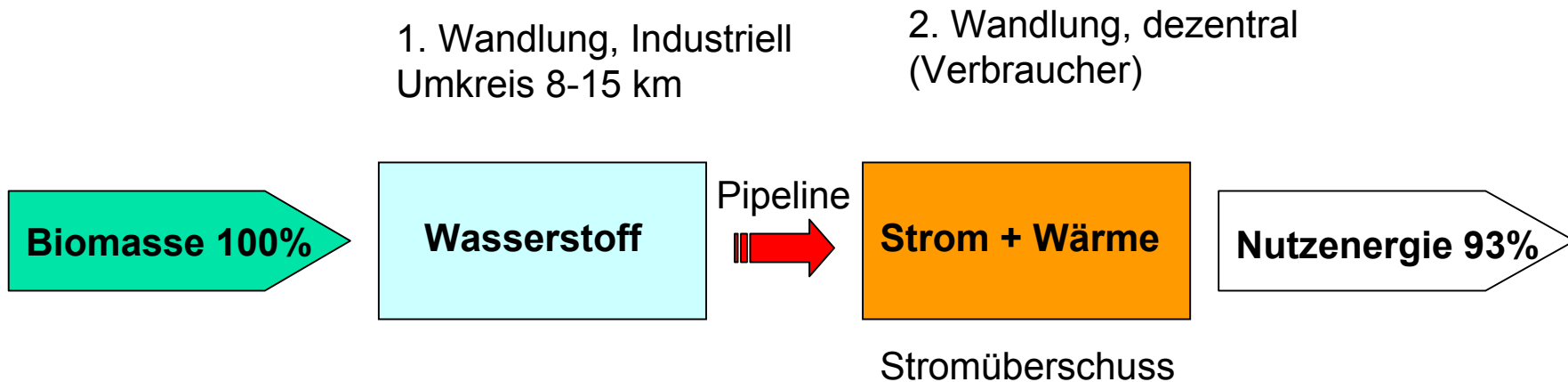
Brennstoffzellenheizung



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

Strom wird es künftig im Überschuss geben

Energieketten



Die Wasserstoffwirtschaft ist eine wärmegeführte Energiewirtschaft.

Daher gibt es praktisch keine Energieverluste bei der Energie-Umwandlung.

Gilt für stationäre Anwendungen

Energie-Effizienz DE

Energiewirtschaft heute
Primär-Energie: 13 538 PJ

Erdöl	38,2%
Kohle	24,4%
Erdgas	21,4%
Kernenergie	12,8%
Sonstige	3,2%

Endenergie: 9456 PJ

Erdölprodukte
Erdgas
Strom
Kohle

Verluste:
30,2%

Nutzenergie:
5100 PJ
37,7%
Strom +
Wärme

Verluste:
32,1%

Energiewirtschaft heute

Bio-Wasserstoff
Primär-E.: 5872 PJ

Biomasse: 78%
Erneuerbare E.: 22%

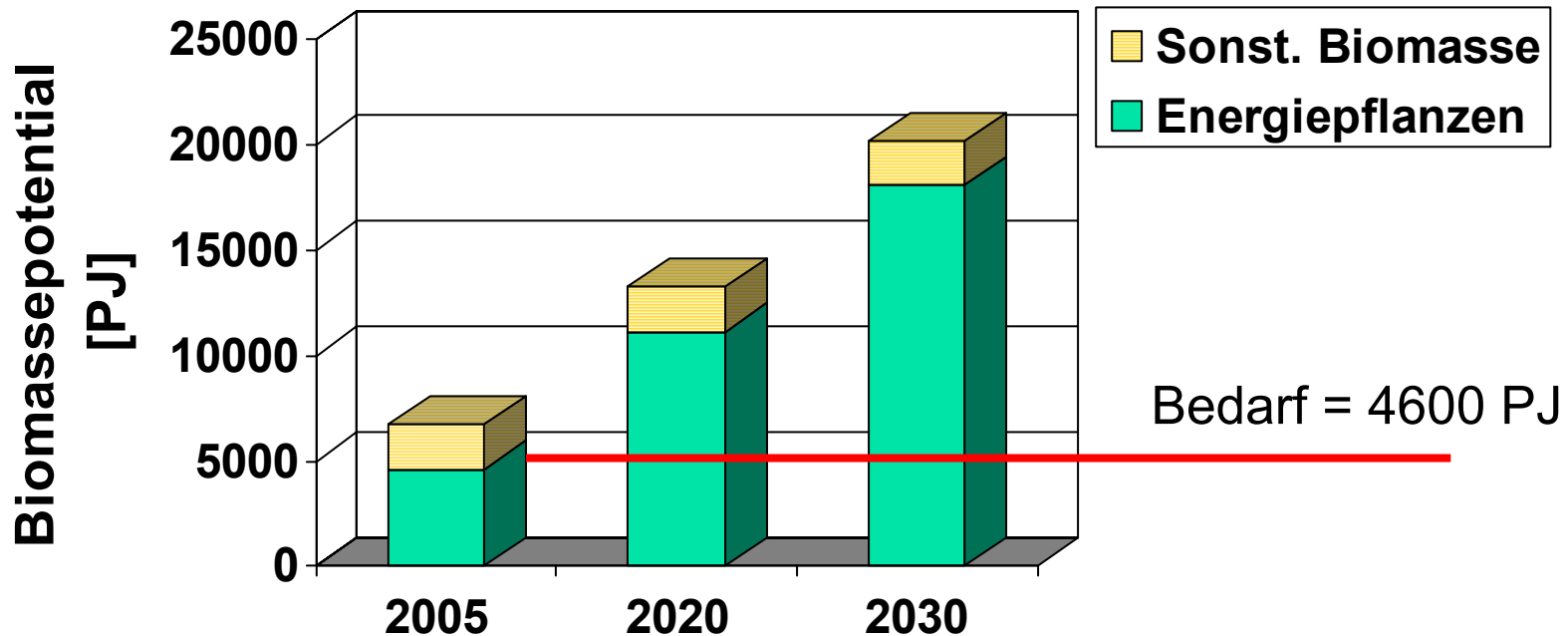
Wasserstoff +
Nutzwärme

Nutzenergie:
5100 PJ
87%
Strom +
Wärme

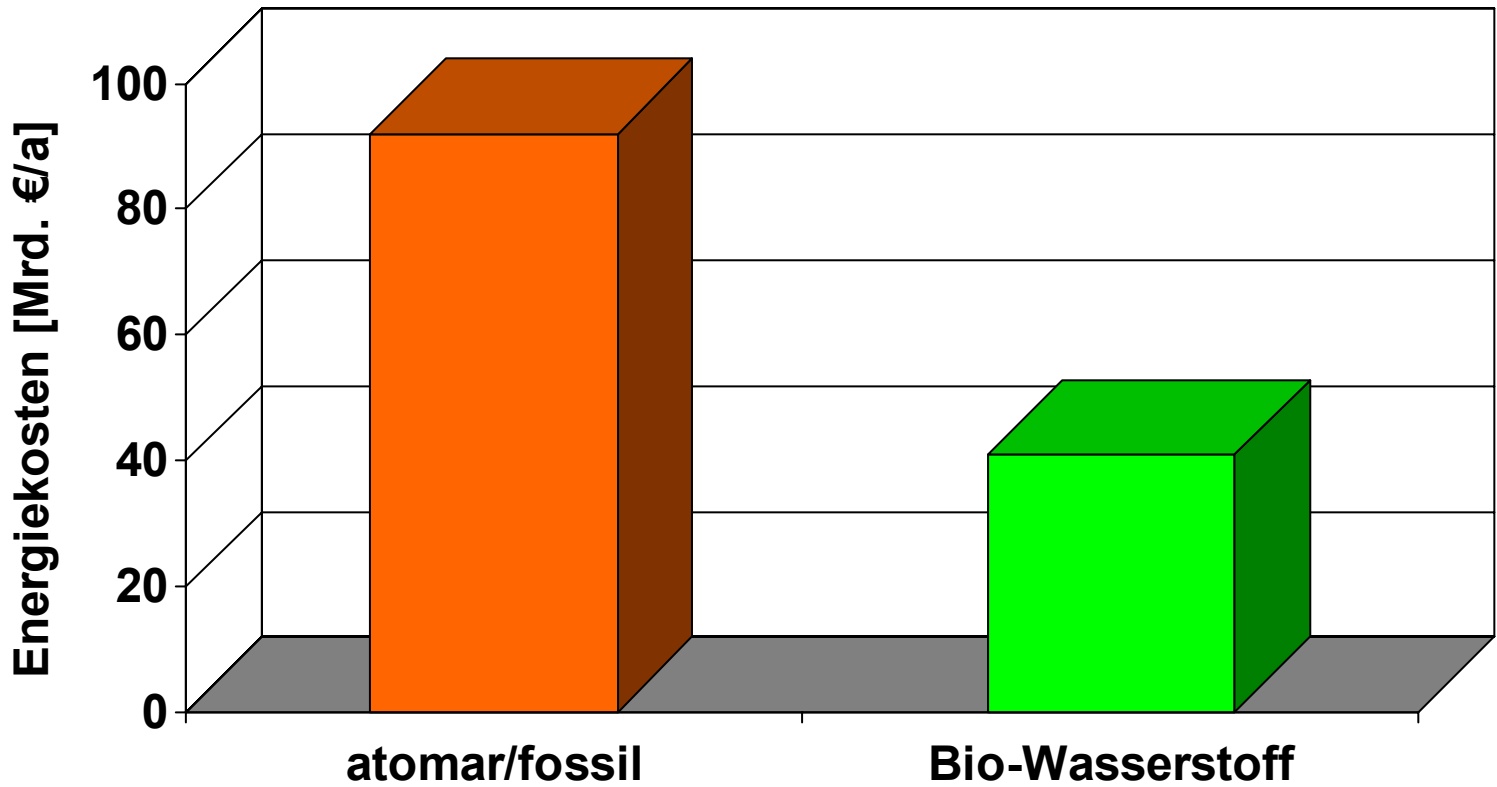
Verluste: 13%

Wasserstoffwirtschaft

Biomassepotential für DE



Energiekosten DE

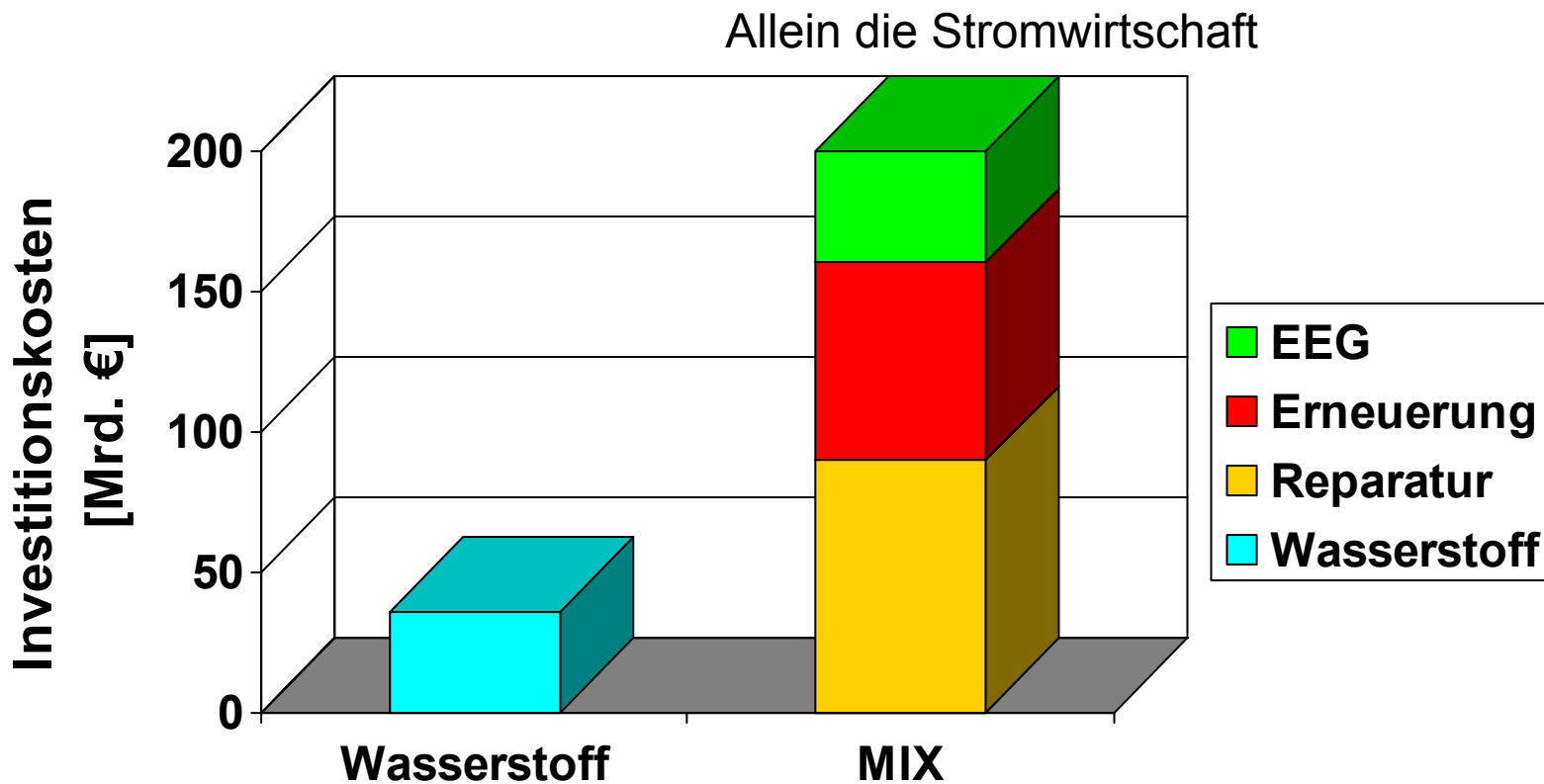


Ohne Steuern

2001

↑
Inklusive doppeltem Klimaschutz

Anstehende Investitionen im nächsten Jahrzehnt (DE)



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



Zusammenfassung der Fakten

- Das Potential der Biomasse ist $>100\%$ (EU)
- Die Energiekosten werden halbiert
- Die Investitionskosten sind vergleichsweise niedrig



Wasserstoffkosten und Tarife

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

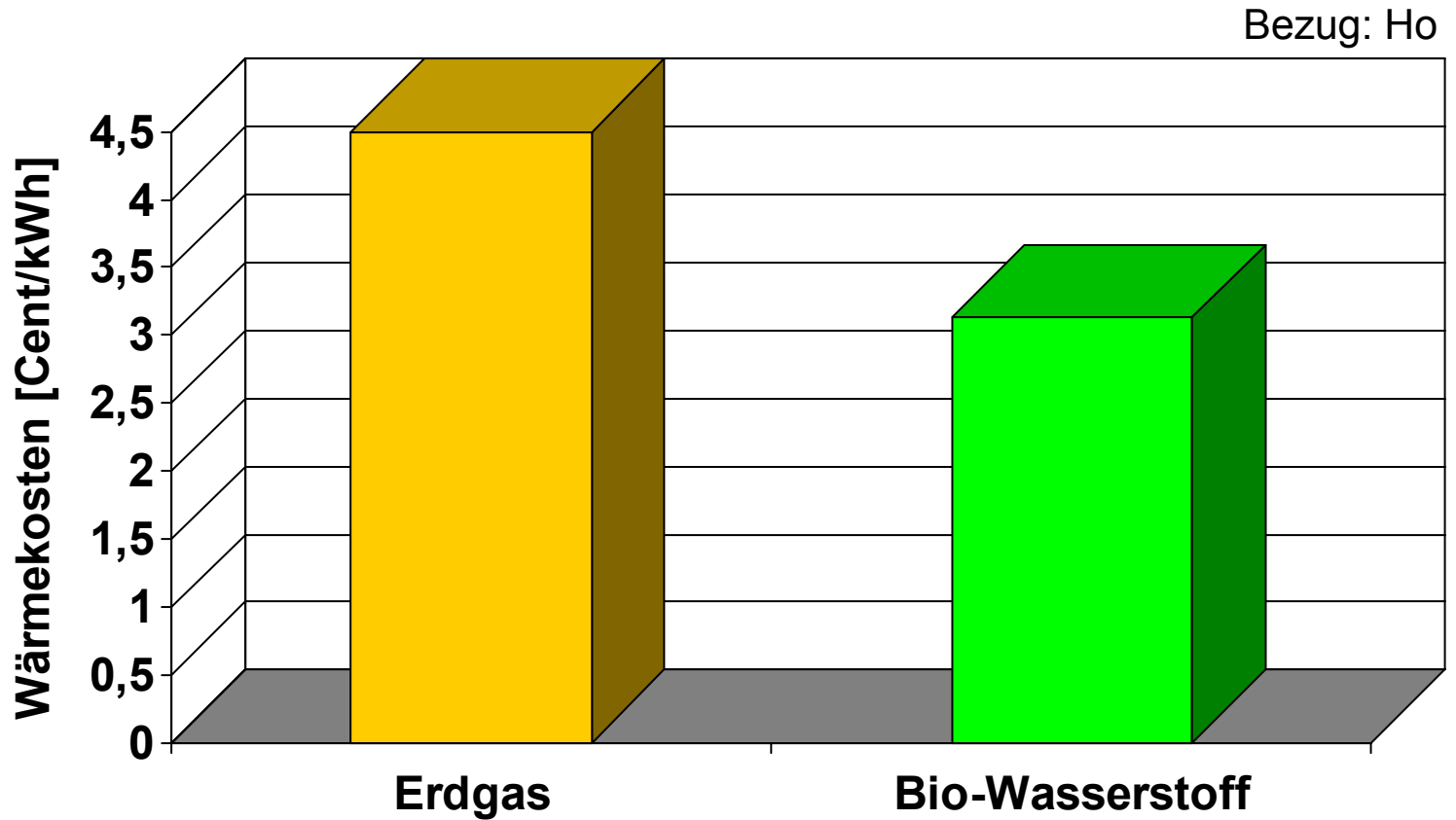
Kapital 0,5

2,5 Cent/kWh

Preise (DE): netto, ohne MWSt, Bezug: Heizwert (Hu)

Die Preise sind in Niedriglohnländern niedriger

Wärmekosten, Haushaltstarif DE

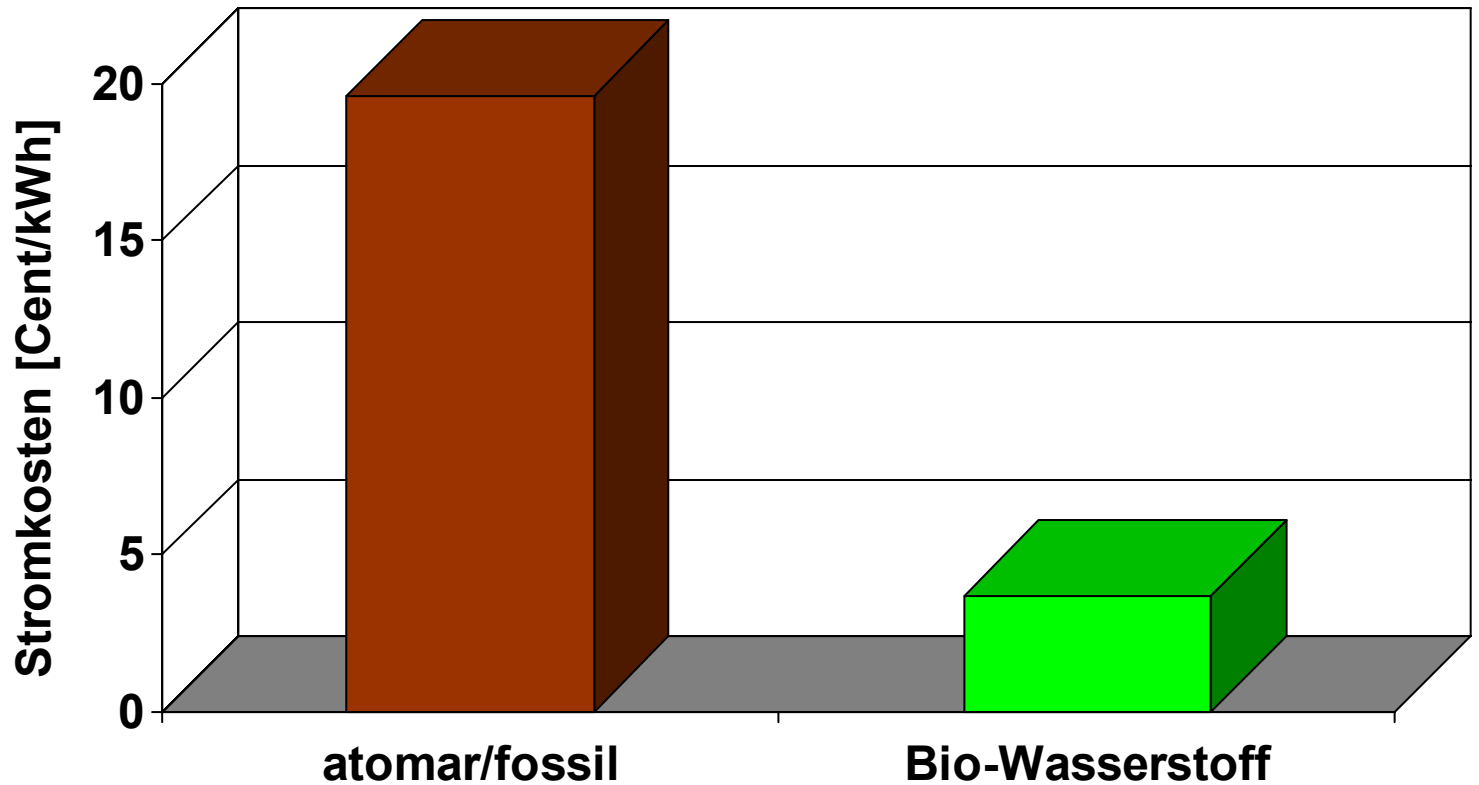


Quelle: Bund der Energieverbraucher, Juli 2004

Inklusive Abgaben und Steuern

Auf dem Wärmemarkt ist eine Wasserstoffwirtschaft ohne Brennstoffzellen möglich

Stromkosten, Haushaltstarif DE



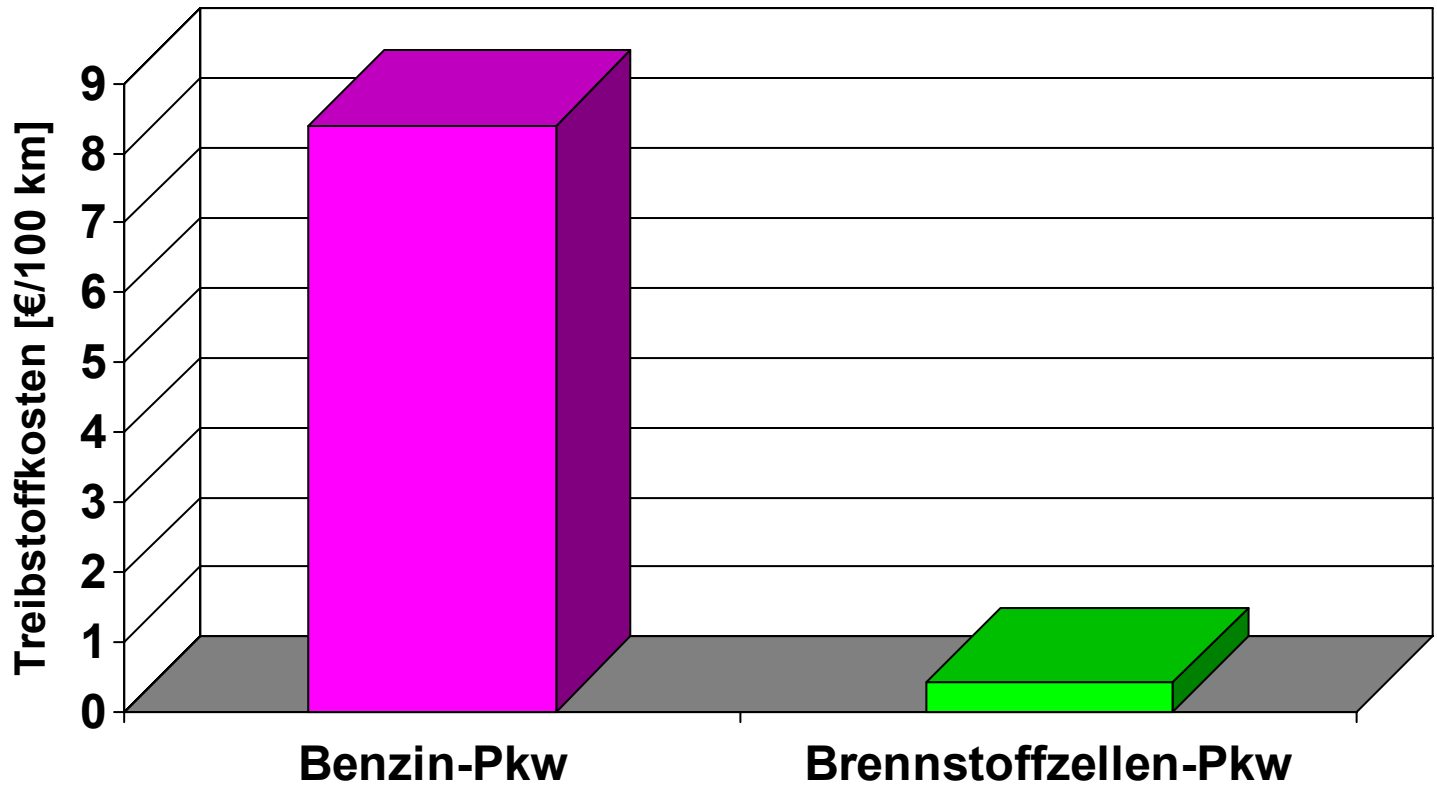
Inklusive Abgaben und Steuern

Überflüssig



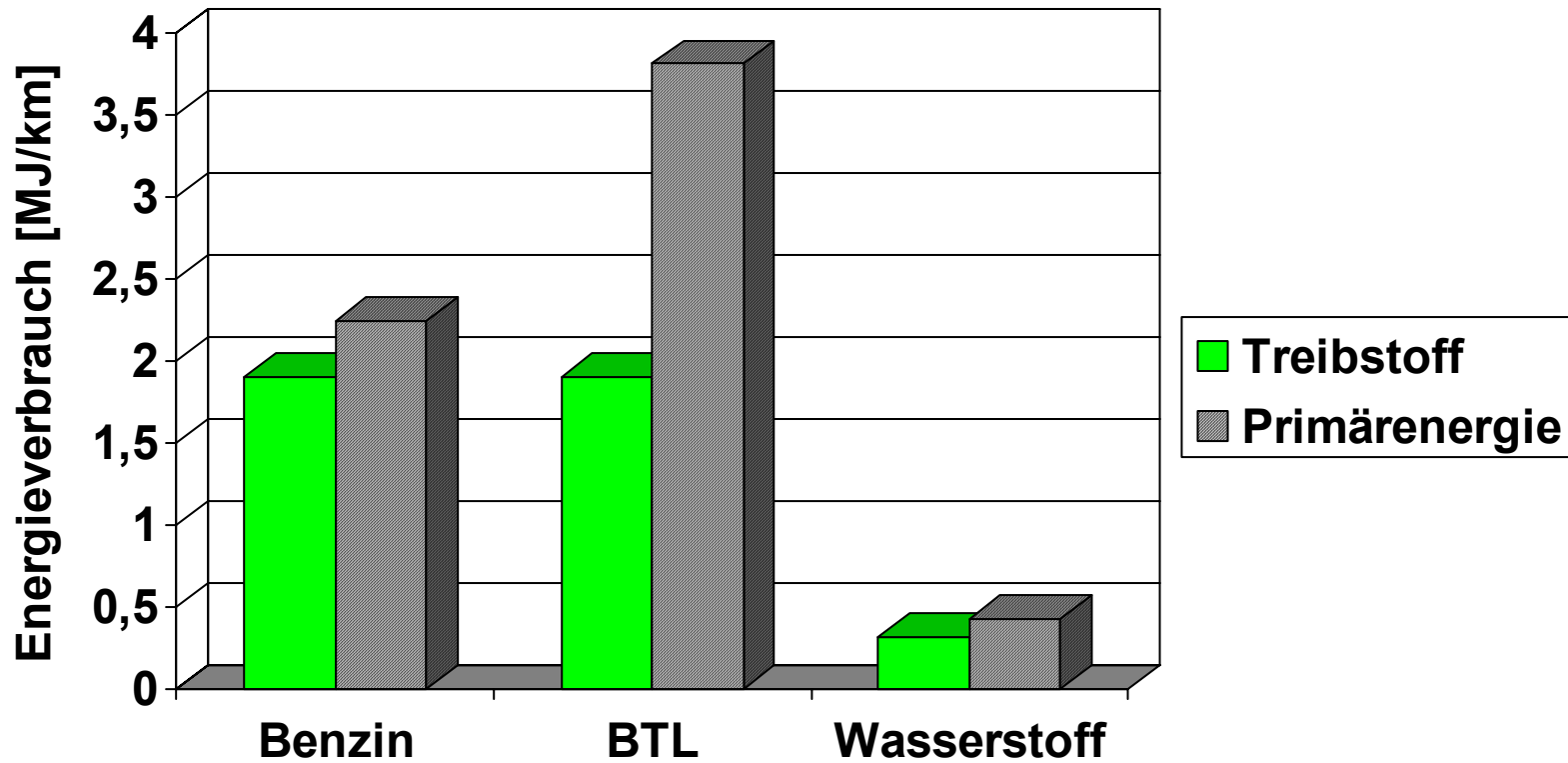
Großkraftwerke sind gegen Strom aus Bio-Wasserstoff nicht wettbewerbsfähig - auch dann nicht, wenn diese den Strom kostenlos an das Netz liefern.

Treibstoffkosten pro 100 km (DE)



bei geltendem Steuerrecht in Deutschland

Pkw-Primärenergieverbrauch





Grün gewinnt

Bio-Wasserstoff gegen Großkraftwerke

Die konventionelle Energiewirtschaft ist gegenüber einer grünen Wasserstoffwirtschaft nicht wettbewerbsfähig. Das gilt unabhängig von Agrar- und Ölpreisen. Die Strom-Infrastruktur ist einfach zu teuer.

Bio-Wasserstoff gegen schwarzen Wasserstoff

Wenn für die Nutzungsdauer einer Großinvestition (40 Jahre) der Ölpreis unter 25 US\$/bbl* bleibt, hat schwarzer Wasserstoff betriebswirtschaftliche Vorteile, Bei volkswirtschaftlicher Betrachtung gewinnt meistens der grüne Wasserstoff. Für die Industrieländer ist selbst geschenktes Öl zu teuer, weil die Stützung der Landwirtschaft und die militärische Sicherung der Ölwege einfach zu teuer sind.

Länder mit eigenen *billigen* Öl- und Gasquellen können eine schwarze Wasserstoffwirtschaft installieren. Durch CO₂-Speicherung ist auch dabei ein voller Klimaschutz möglich.

* Für Länder mit geringem Lohnniveau ist die Schwelle niedriger



Erreichbare Ziele

- Wohlstand durch billige Energie
- Nachhaltige Energieversorgung
- Wertschöpfung in der Region
- Voller Umwelt- u. Klimaschutz
- Demokratisierung der Energie
- Beendigung des Agrarerrors
- Kein Blut für Öl
- Austrocknung des islamischen Terrors



Der kluge Ölscheich

„In 30 Jahren wird es keine Ölprobleme mehr geben. Das Öl wird in der Erde gelassen werden. Die Steinzeit endete nicht, weil wir keine Steine mehr hatten, und die Ölzeit wird nicht enden, weil uns das Öl ausgeht“.

Achmed Yamani, Sundry Telegraph v. 25.07.2000

Ein Fass Erdöl kostet heute deutlich mehr als 24 €. Damit wir es kriegen, geben wir 100 € für die militärische Sicherung zusätzlich aus.

Das ist kein Stück aus dem Tollhaus, sondern real existierende Machtpolitik.

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

Blumen statt Blut für Öl

„Schwarze Energie“ ist für die Industrieländer auch geschenkt zu teuer. Sie wissen's aber noch nicht.



Damit wir nicht schuldig werden an unseren Kindern und Enkeln

Weitere Informationen: www.bio-wasserstoff.de