



Grüne Wasserstoffwirtschaft mit Energiepflanzen

Eine ungeahnte Perspektive für
die Landwirtschaft

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

Landwirtschaftliche Woche
Landesverband Hessen VLF u. ALB
3.-5. Jan. 2006 in Baunatal



Die Land- und Forstwirtschaft kann uns alles geben:

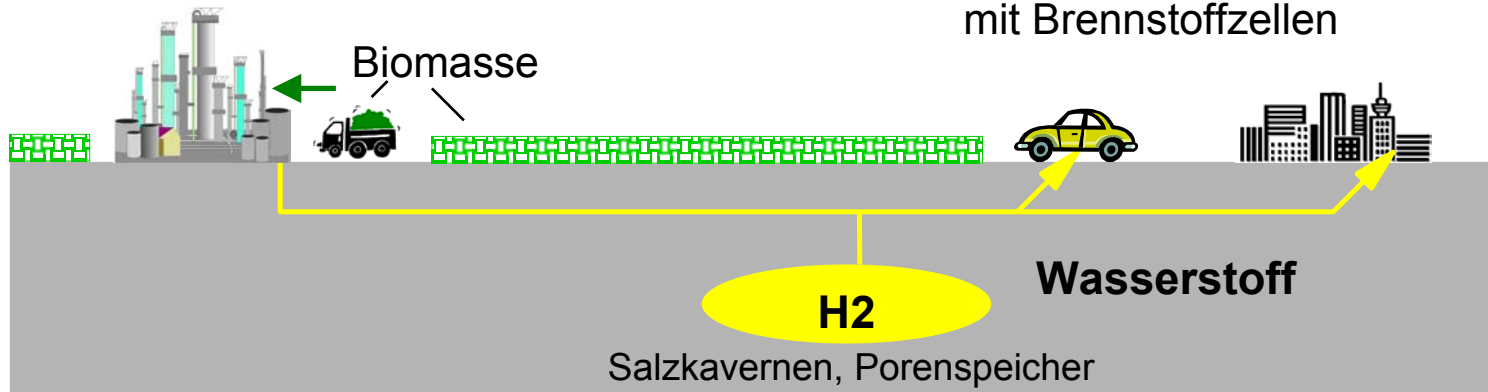
- 100% der benötigten Nahrungsmittel
- 100% der benötigten Energie
- Und was wir sonst noch so brauchen
 - Werkstoffe, Kleidung, Babybadewannen, Autos, Möbel, Arzneimittel, Farben ...



Grüne Wasserstoffwirtschaft

Konversion der Primärenergie
(Biomasse zu Wasserstoff)

Verkehr u. dezentrale
Kraft-Wärme-Kopplung
mit Brennstoffzellen



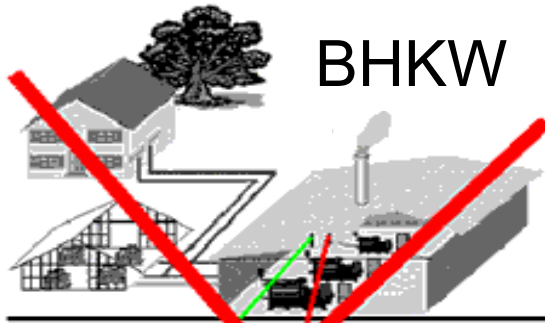
Eine emissionsfreie Energiewirtschaft

Achtung:

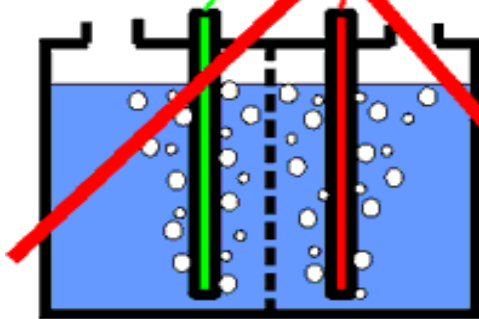
Die grüne Wasserstoffwirtschaft hat nichts mit der „solaren Wasserstoffwirtschaft“ der Regierung zu tun. Es handelt sich hier um eine solare Stromwirtschaft mit Stromspeicher in Form von Wasserstoff. Es wird kein Wasserstoff an den Endkunden geliefert, sondern Strom.



Die offizielle Wasserstoff-Politik ist grober Unfug



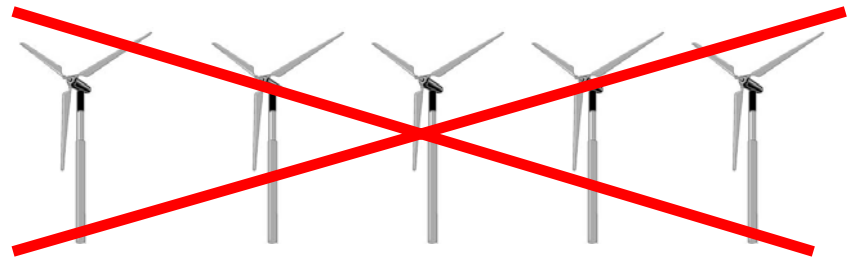
BHKW



Elektrolyse

Die solare Wasserstoffwirtschaft wird nicht als Strom-Wasserstoff-Strom-Wirtschaft kommen.

Das ist zu ineffizient und zu teuer!





Ziel des Vortrages

Diese Präsentation soll ein Urteil darüber ermöglichen, ob eine **grüne Wasserstoffwirtschaft** eine **wünschenswerte Zukunft** für uns wäre.

Die ersten Schritte zur Umsetzung werden hier nicht im Detail diskutiert.



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



Konversion der Biomasse zu Wasserstoff



vorher

Wasserstoff lässt sich aus allen Pflanzenarten und aus Reststoffen der Landwirtschaft gewinnen – auch als Silage.

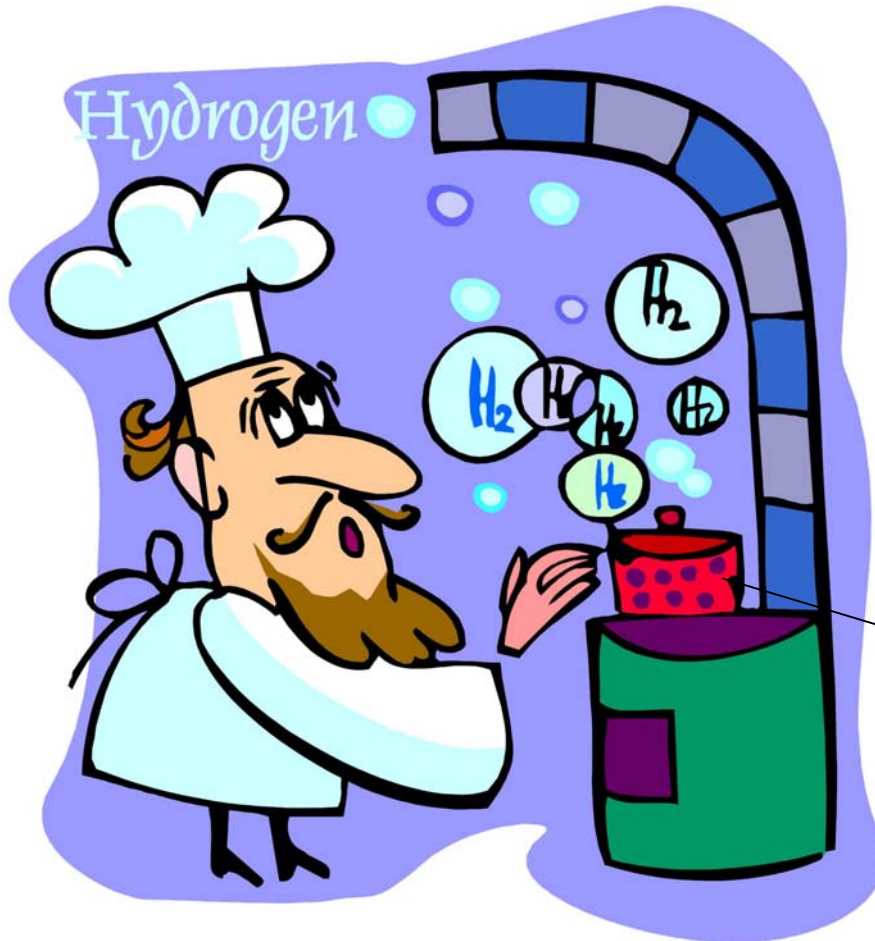
Durch eine chemische „Zauberformel“ wird daraus unsichtbarer Wasserstoff, der über 90% der Bio-Energie fortschleppt

nachher

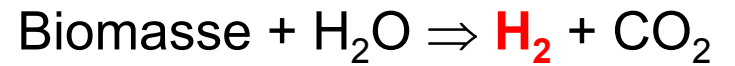
Wasserstoff ist weniger gefährlich als Erdgas. Er lässt sich vielseitig verwenden und über Ländergrenzen hinweg kostengünstig transportieren



Wasserstoff-Zauberformel



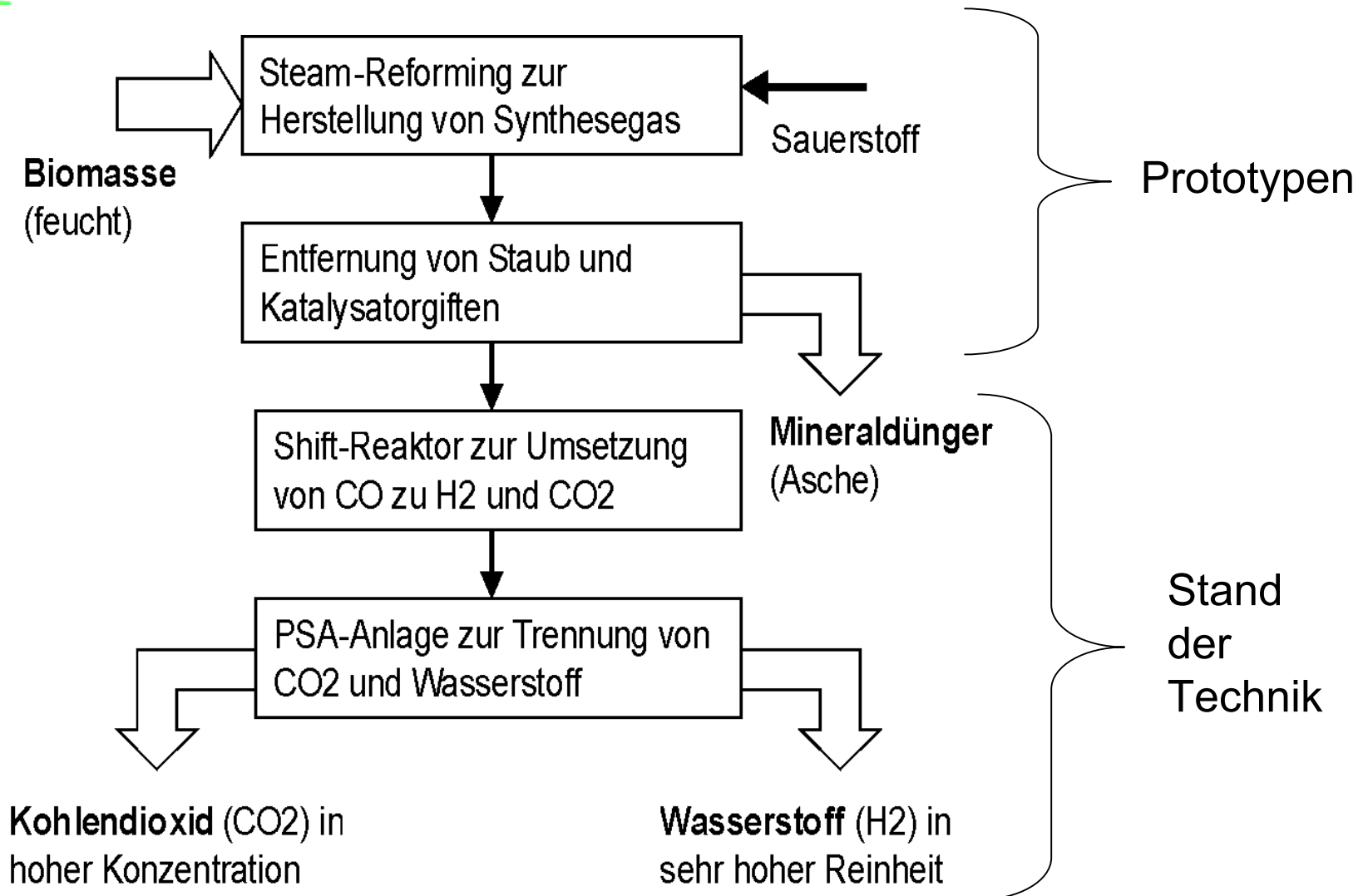
Chemischer Prozess:



350 bar
620 °C

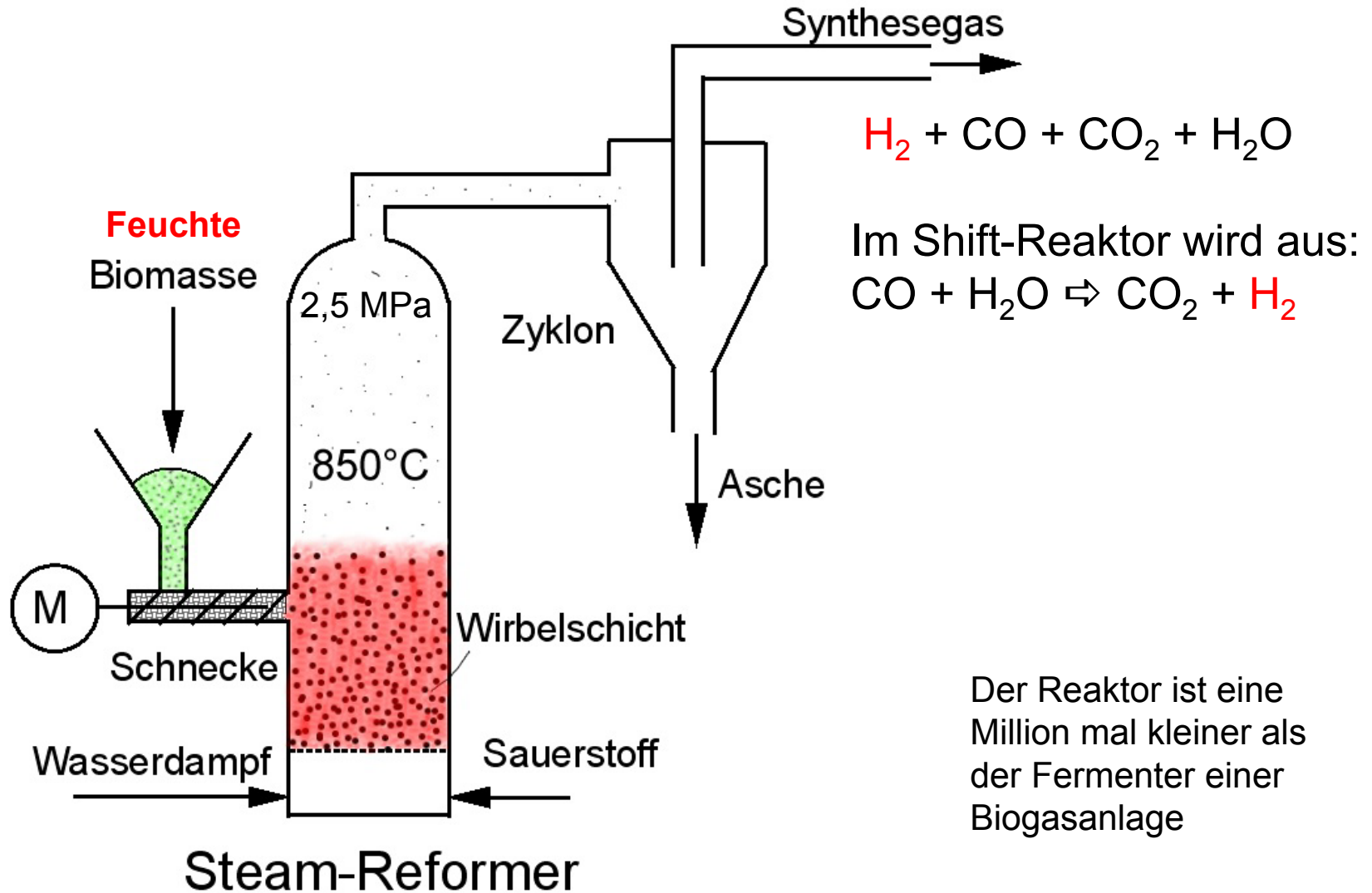


Herstellungs-Schema





Synthesegas-Herstellung





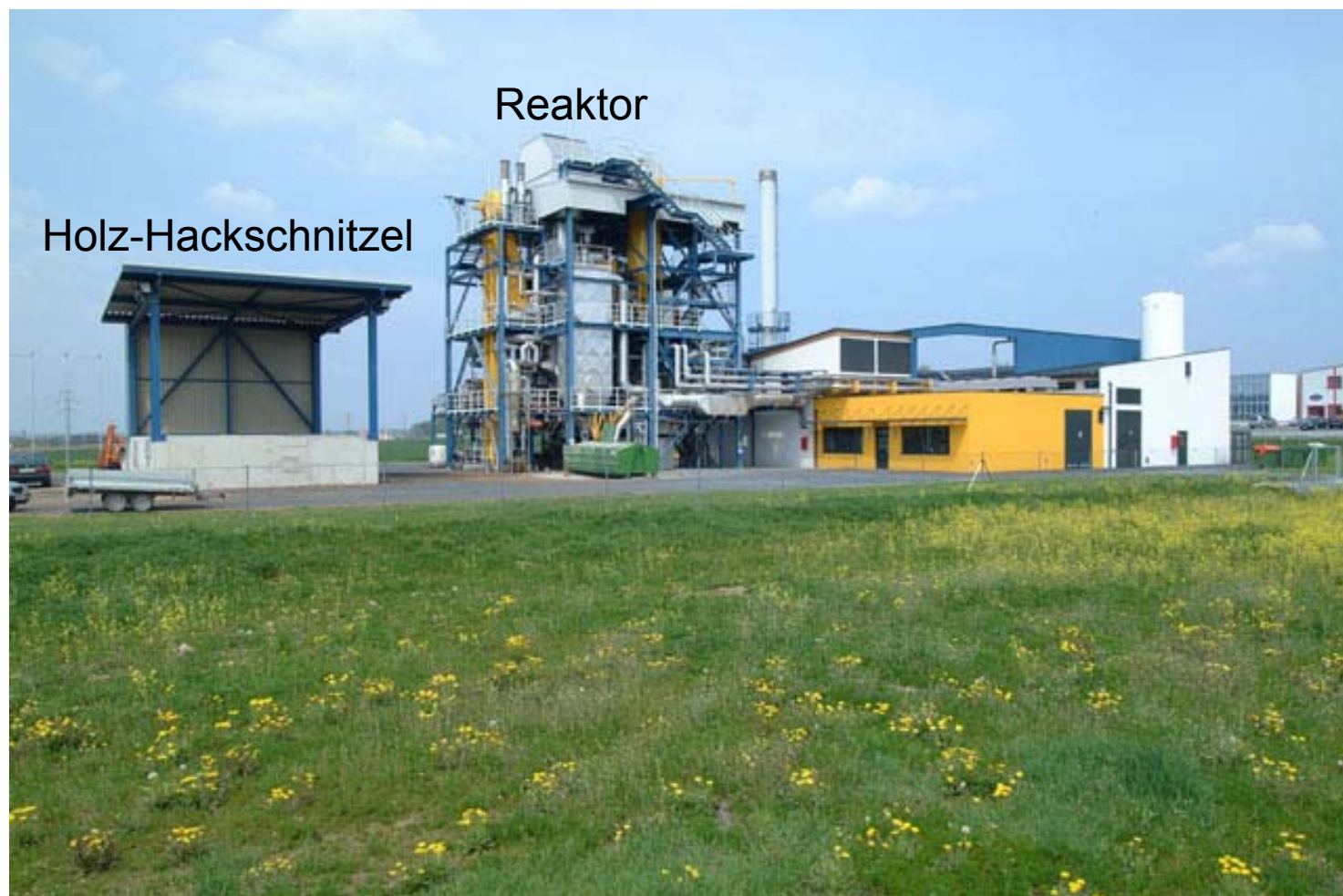
Steam-Reformer in Güssing

Reaktor

Holz-Hackschnitzel

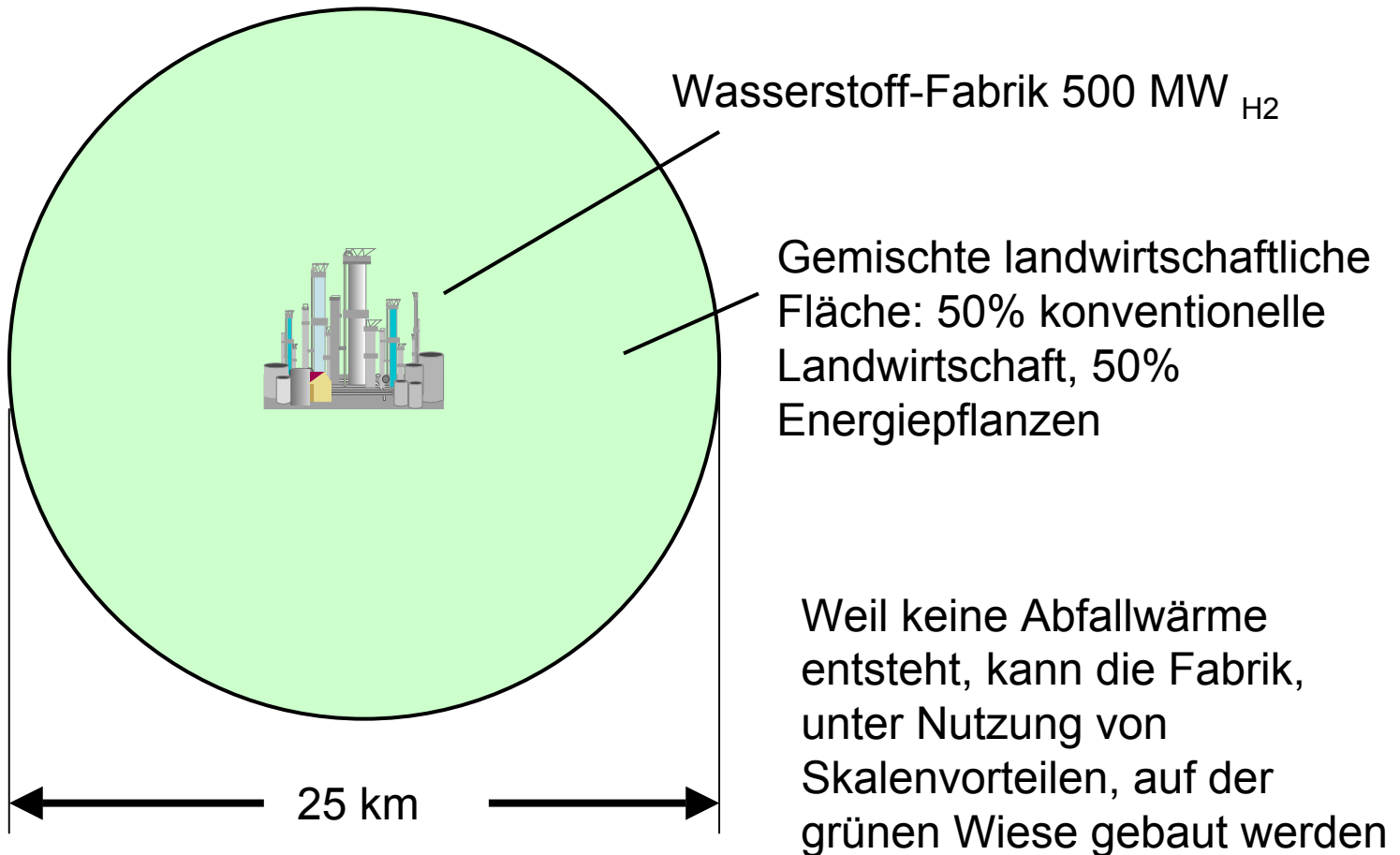
8 MW_{th},
bei 25 bar
ca. 200 MW
bei gleicher
Größe des
Reaktors

Es besteht
noch
Optimierungs-
Bedarf



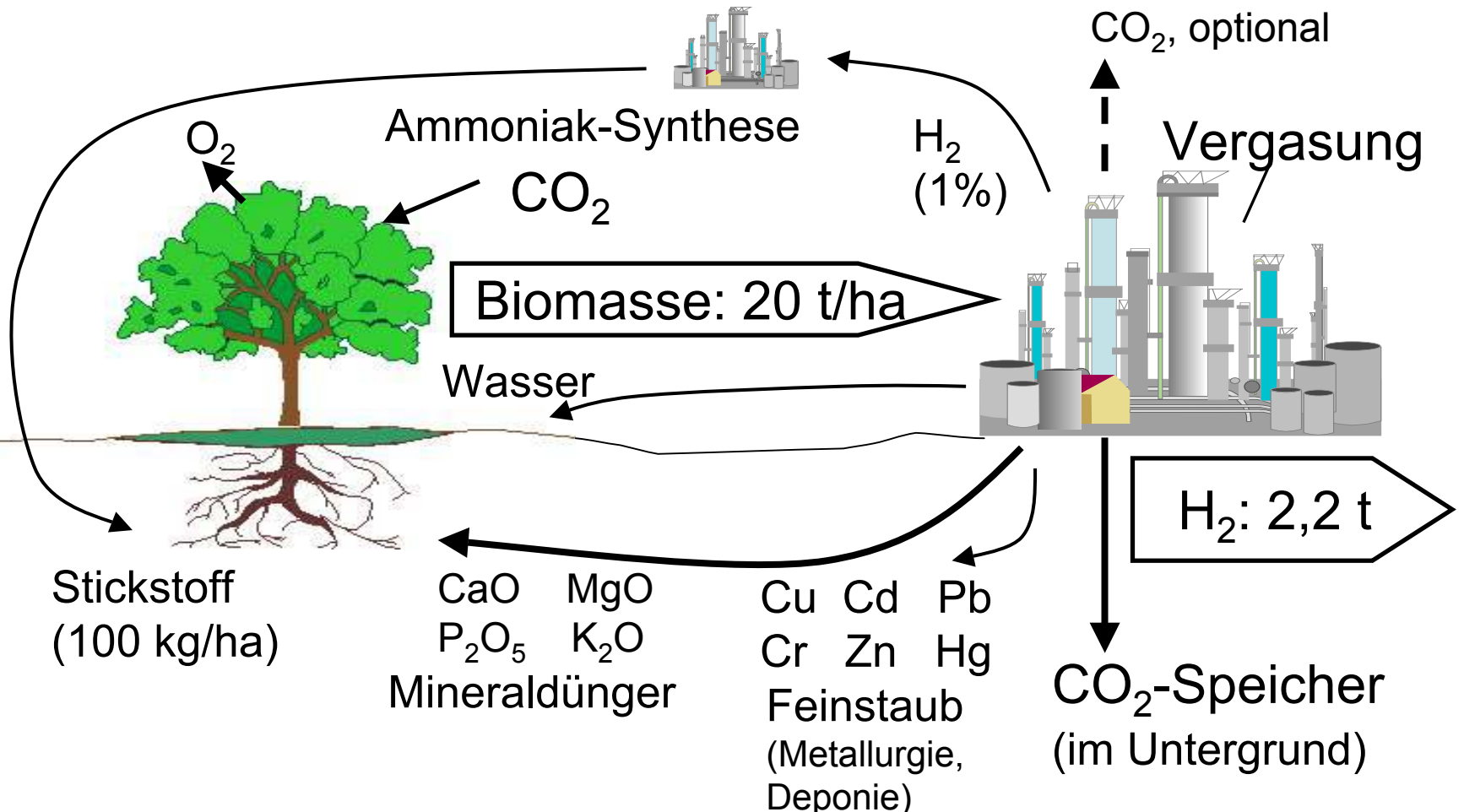


Einzugsgebiet einer Wasserstoff-Fabrik



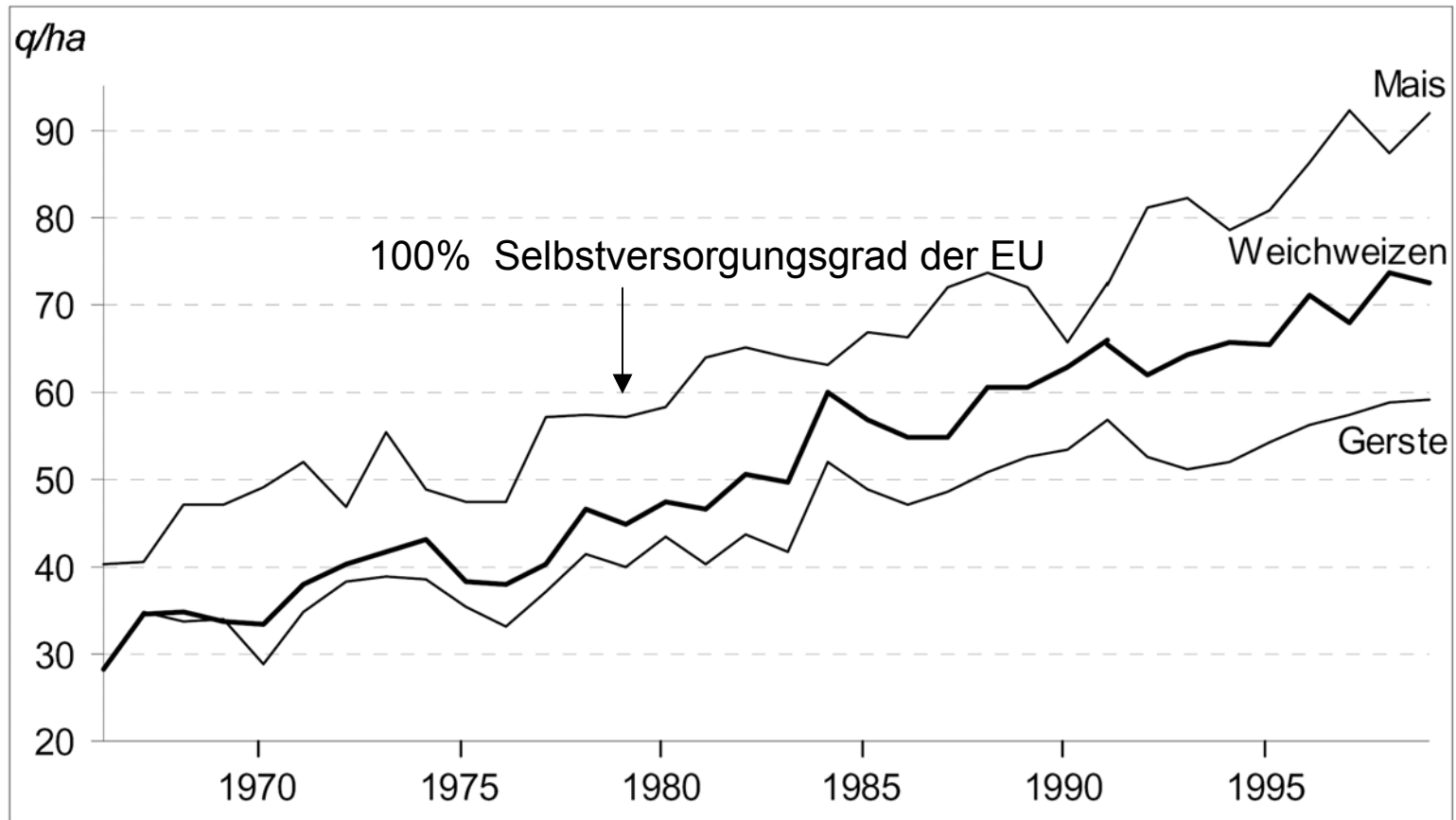


Stoffkreislauf





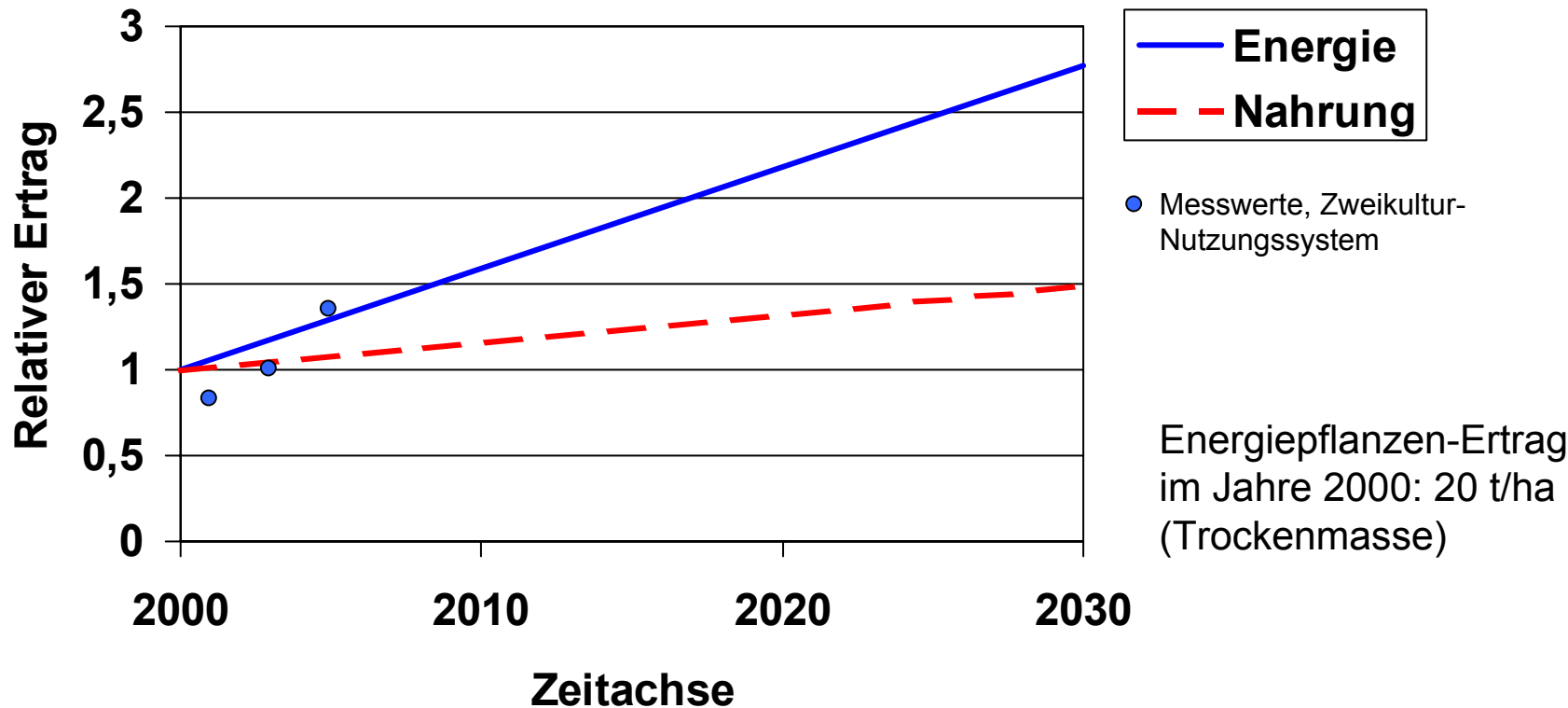
Ertragssteigerungen in der EU



q/ha = Dezitonnen / Hektar



Extrapolation von Erträgen



Die Entwicklung der Energiepflanzen befinden sich noch ganz im Anfang



Verfügbare Anbauflächen für Energiepflanzen

Im Jahre 1979 Erreichte Europa einen Selbstversorgungsgrad bei Lebensmitteln von 100%. Wenn wir auf Agrarexporte verzichten, haben wir mehr als genug Energie.

Die Erträge nehmen seither stetig zu, so dass immer mehr Ackerflächen für Energiepflanzen zur Verfügung stehen auf denen Energiepflanzen mit stetig wachsenden Erträgen angebaut werden können.

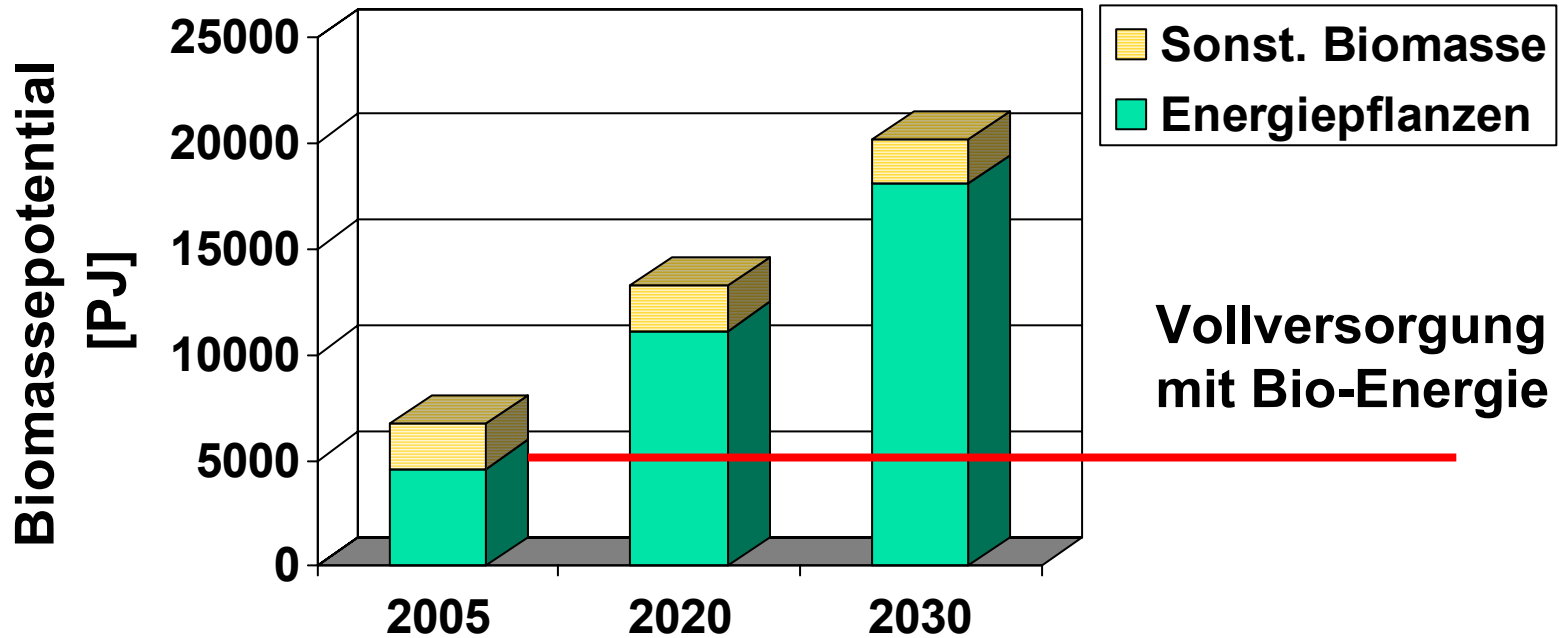
EU-25 Durchschnitt, Bezogen auf DE	2005	2020	2030
LF für Nahrungsmittel [Mio. ha]	11,8	8,7	6,4
LF für Energiepflanzen [Mio. ha]	10,2	13,3	15,6
Bio-Energie [PJ]	4.600	11.000	18.000

Bedarf: 4600 PJ

Die überschüssigen landwirtschaftlichen Flächen (LF) sind solidarisch auf alle EU-Bürger aufgeteilt.
Die Relationen gelten also für alle Länder der EU.



Biomassepotential





Energiegewinnung

Die Pflanzenproduktion kann in traditioneller Weise mit ein- und mehrjährigen Pflanzen erfolgen. Da Pflanzen für das Vergasungsverfahren aber nicht ausreifen müssen, kann man mehrmals im Jahr ernten. Mit dem Zweikulturnutzungssystem 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
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



Der Sonne entgegen



Quelle: KWS



Reiche Ernte



30 t/ha
TM

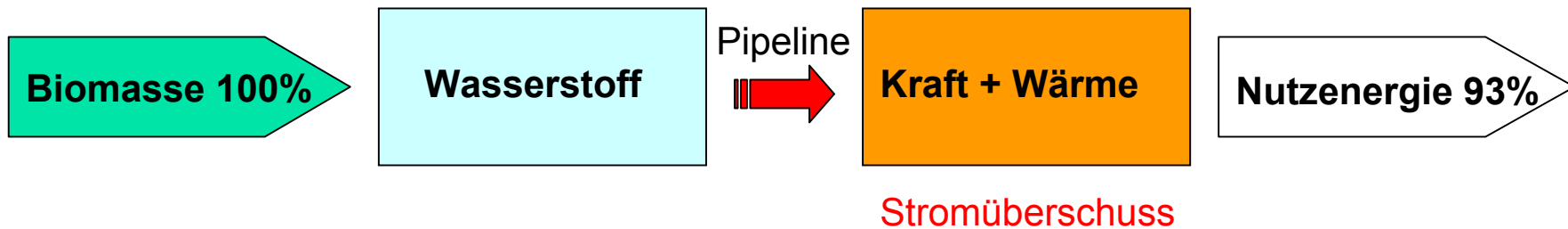
Energiemais, Quelle: KWS



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.

Eine Energiewirtschaft mit Stromüberschuss ist prinzipiell verlustfrei.



Brennstoffzellenauto



Quelle: Mitsubishi

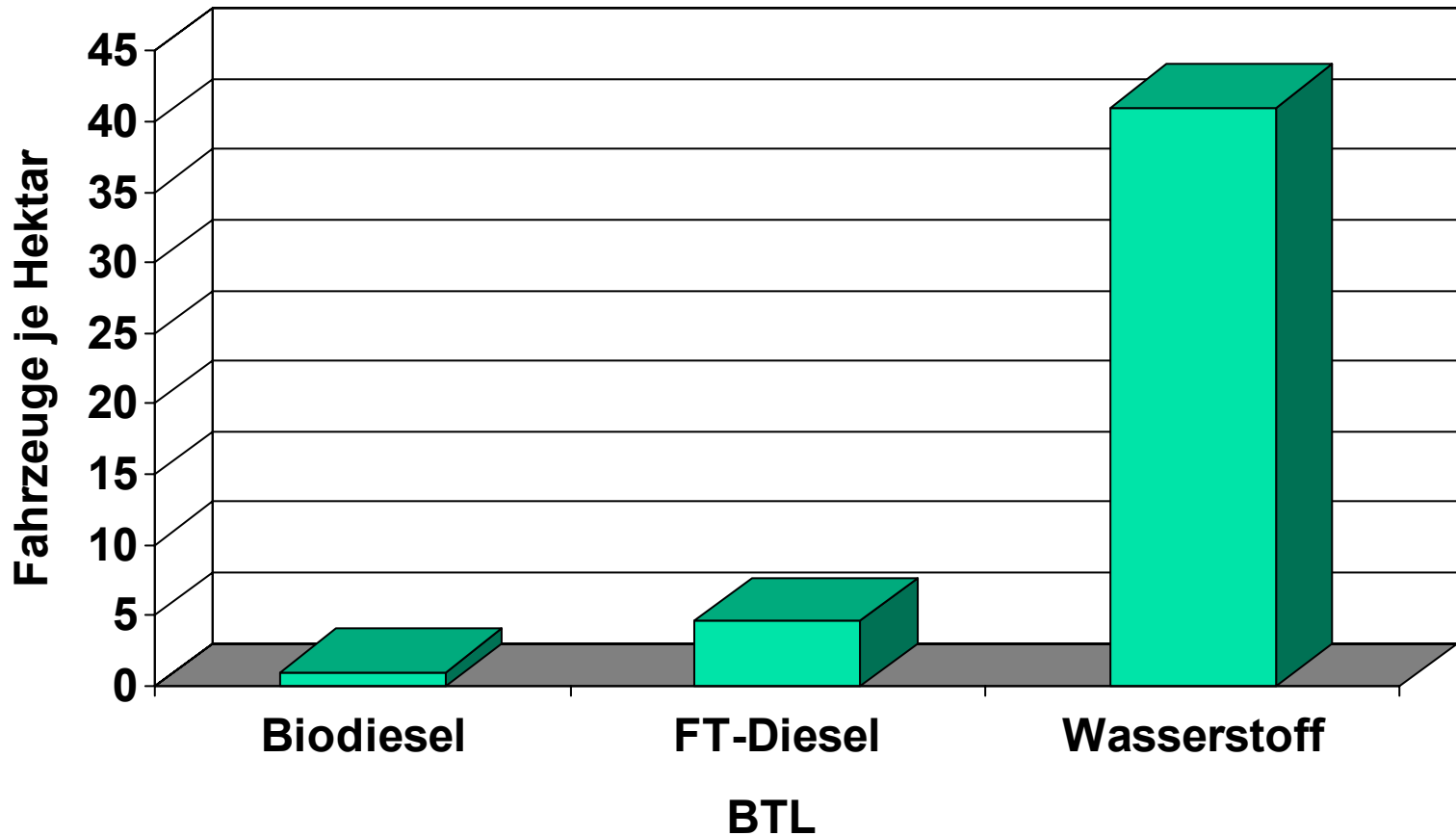
Ein Brennstoffzellenauto fährt mit der gleichen Primärenergie **6 mal weiter als der beste Diesel**

	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.

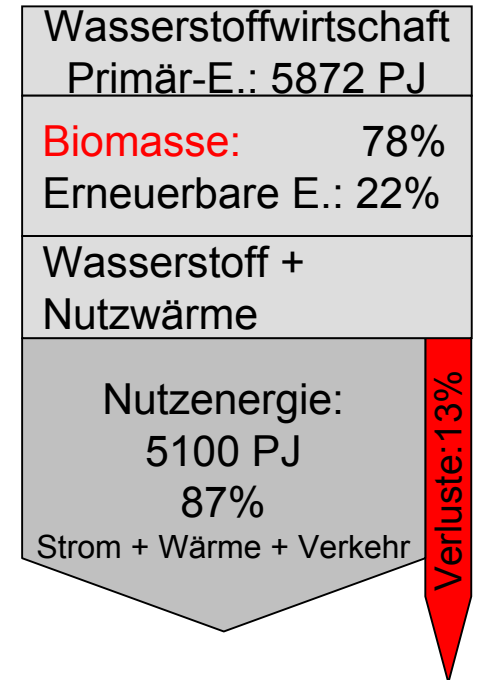
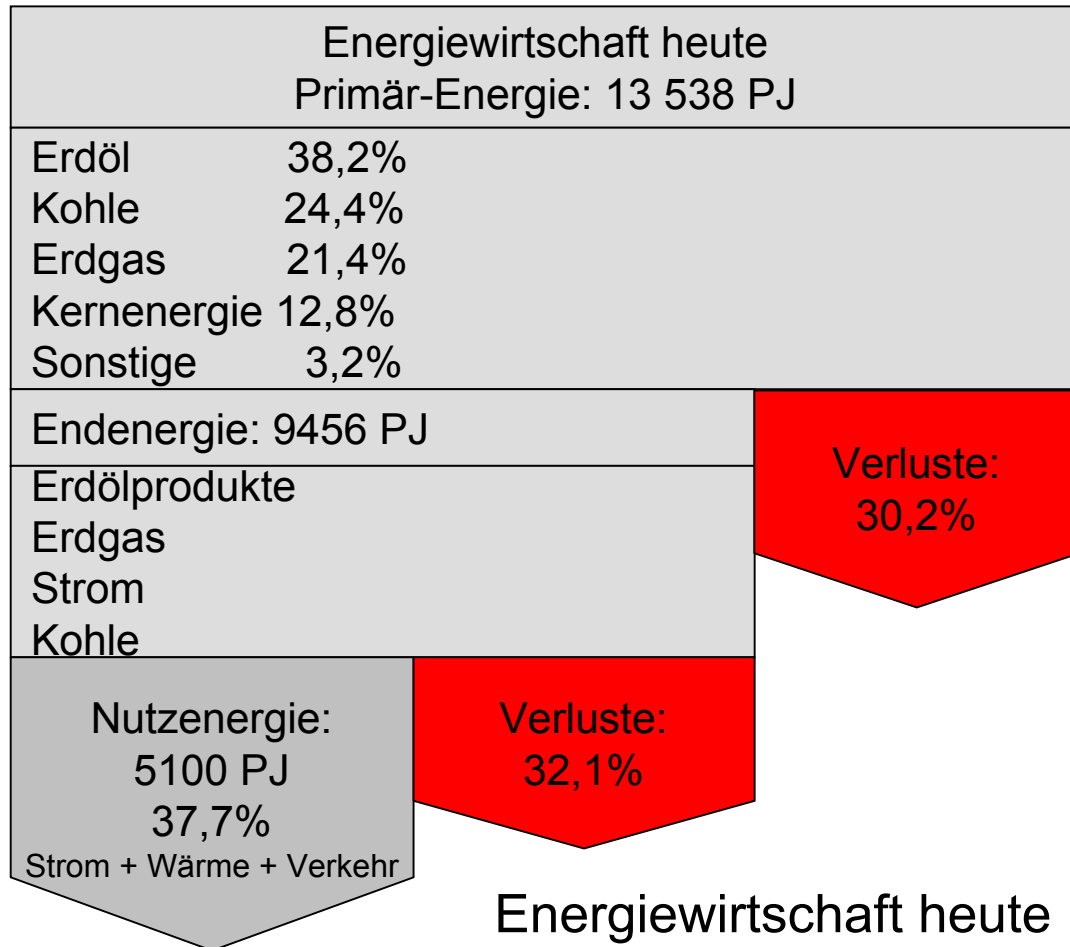


So viele Fahrzeuge je ha



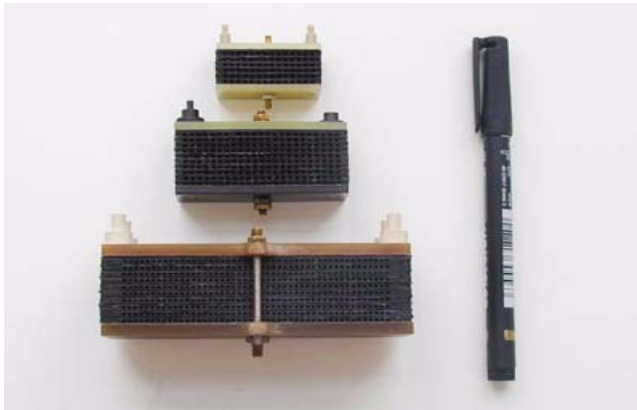


Energie-Effizienz



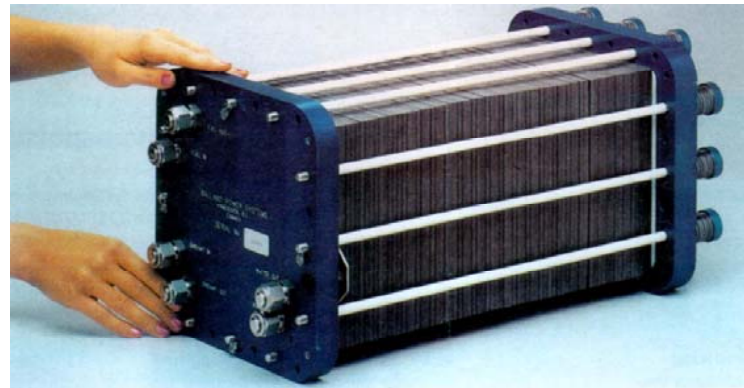


Brennstoffzelle als Schlüsselement



Portable Anwendungen

50 kW



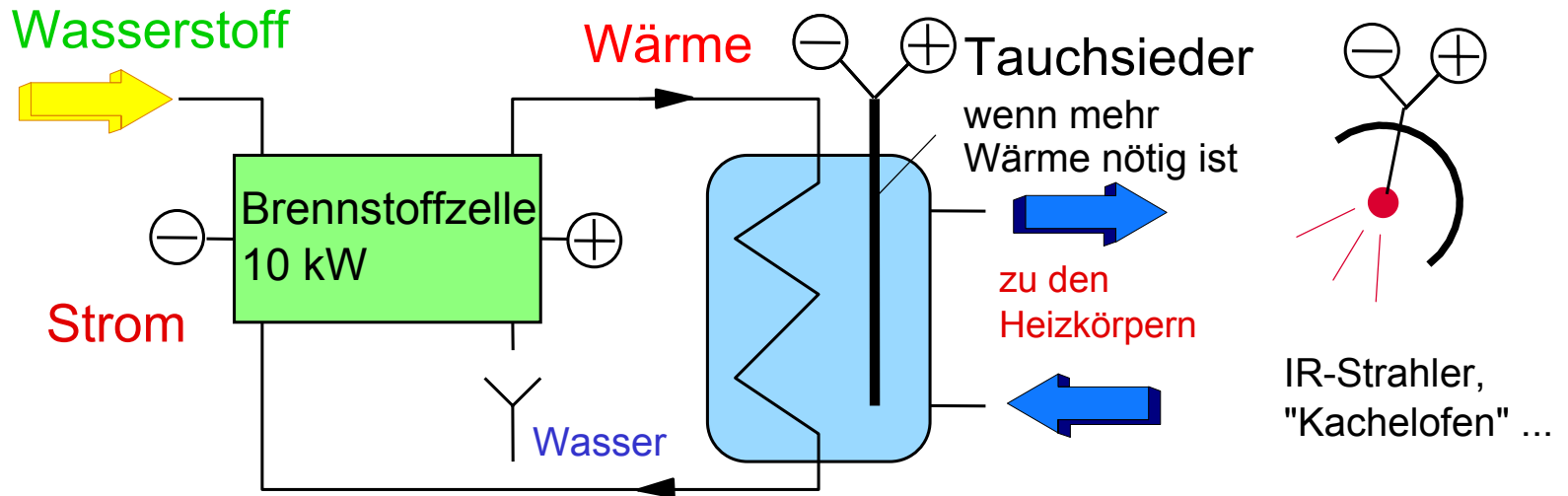
Mobile u. stationäre Anwendungen

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

Einige Räume werden bei Bedarf elektrisch beheizt



Elektro-Kachelofen

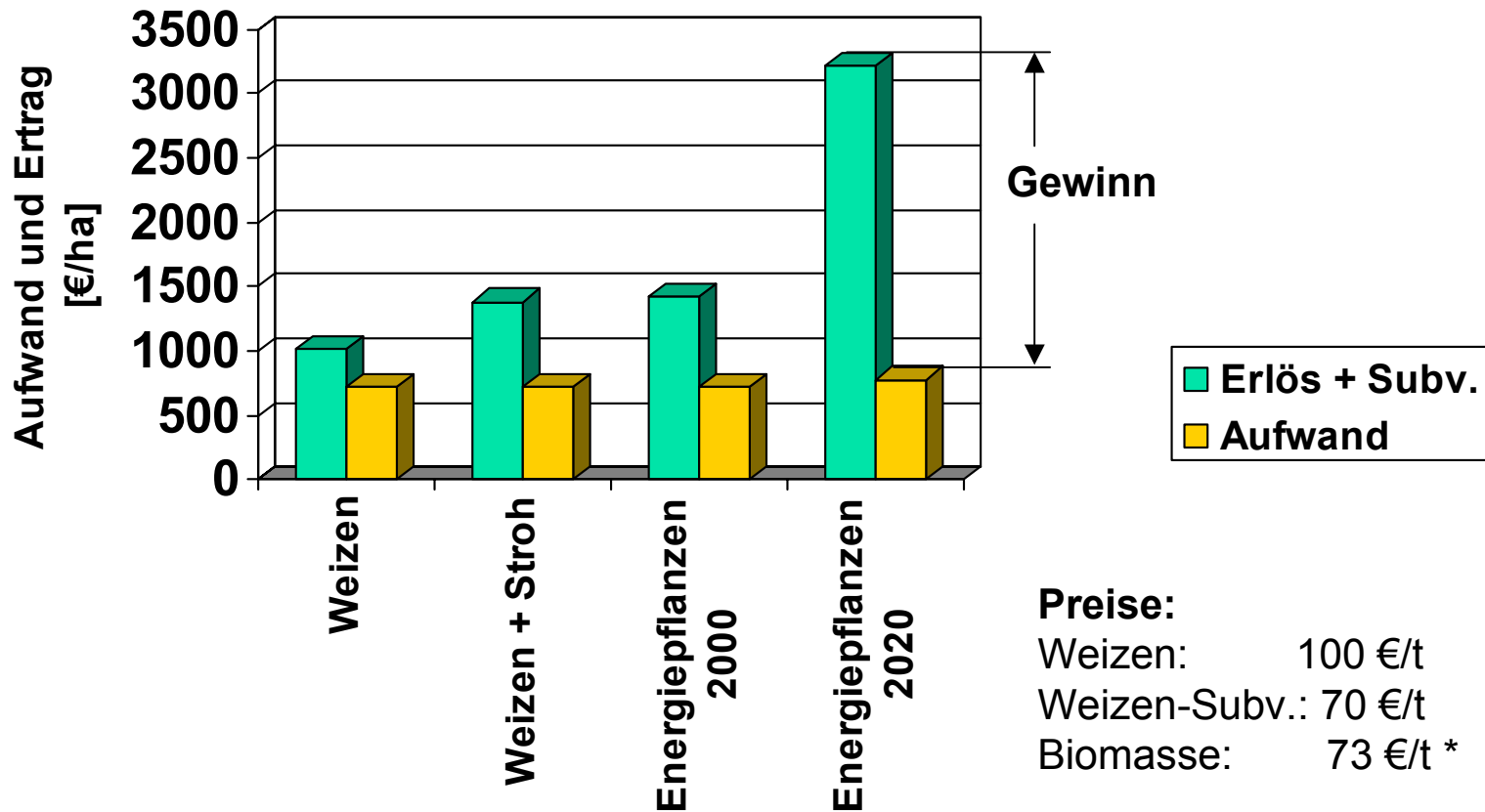


Die Heizkörper-Industrie wird eine ähnliche Bedeutung erlangen wie die Lampenindustrie – inklusive der modischen Vielfalt

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



Landwirt als Energiewirt



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



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 liegen und dauerhaft von der Mineralölsteuer befreit sein
 - Bei einem volkswirtschaftlichen Vergleich wären fossile und atomare Energien auch geschenkt zu teuer



Kosten von Bio-Wasserstoff 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:

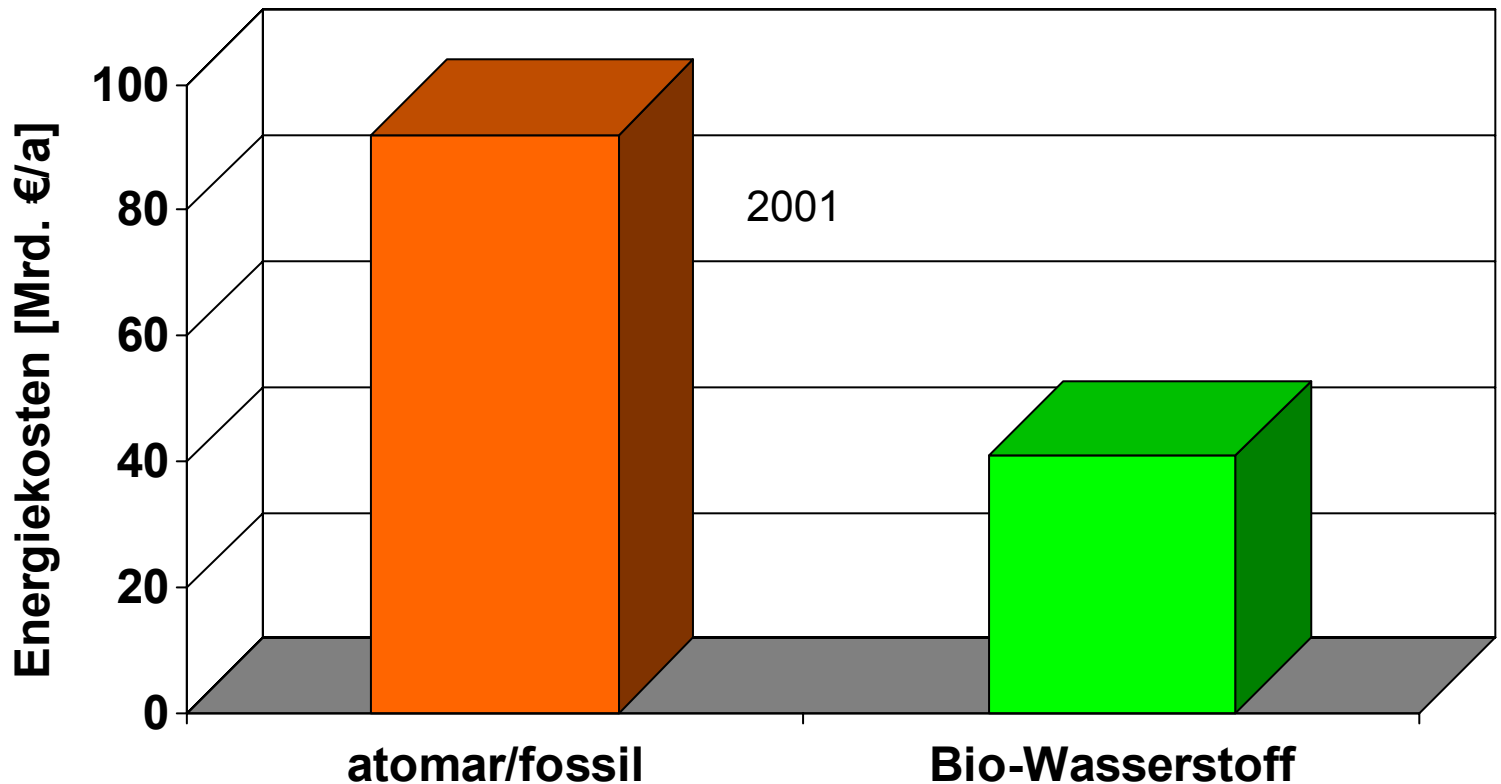
Landwirt =	1,5	} 80%
Verluste =	0,5	
Kapital =	<u>0,5</u>	

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

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



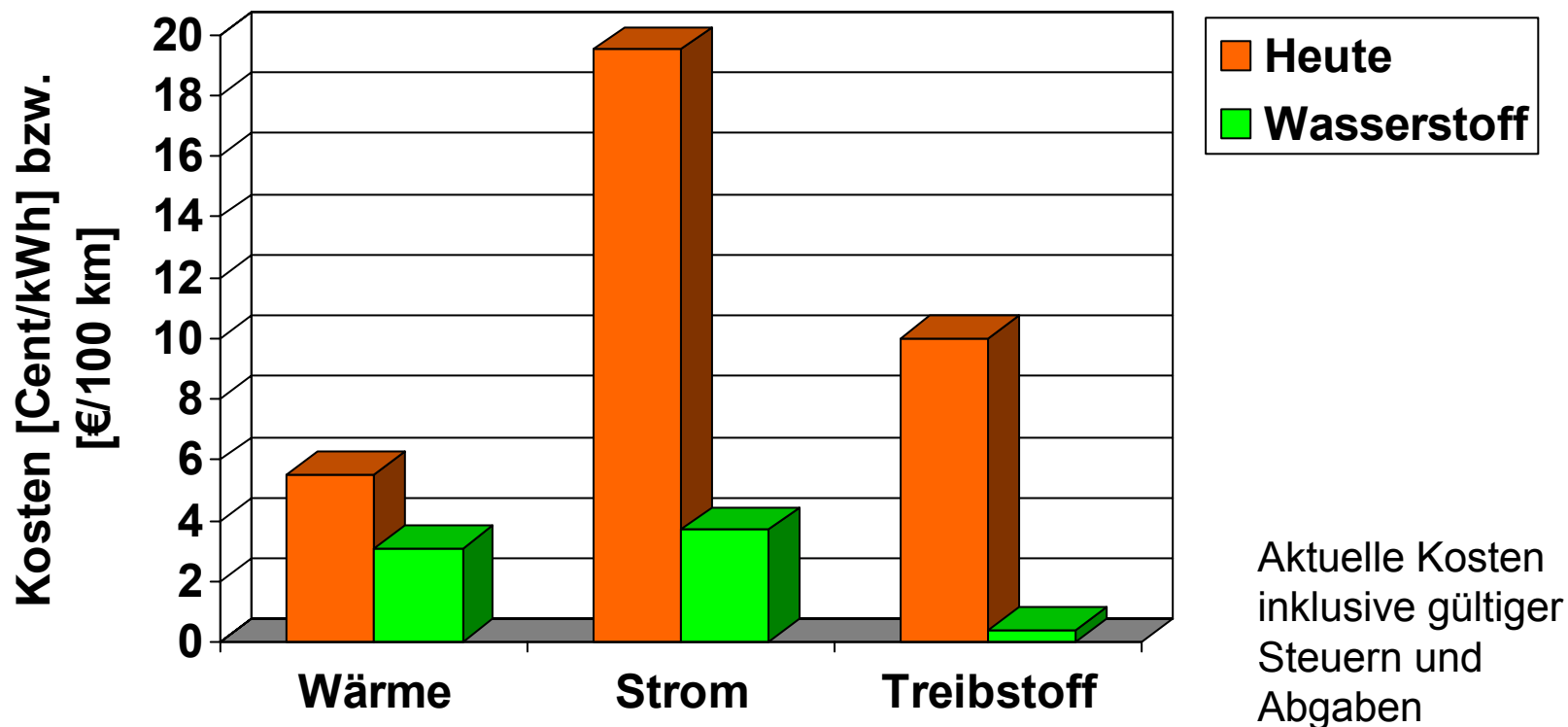
Energiekosten insgesamt DE (ohne Steuern)



Die Kosten für fossile Energieträger im Vergleichsjahr orientierten sich an einem Rohölpreis von ca. 28 \$/bbl, Tendenz steigend, Biomasse mit einem Äquivalentpreis von 28 \$/bbl, Tendenz gleichbleibend.



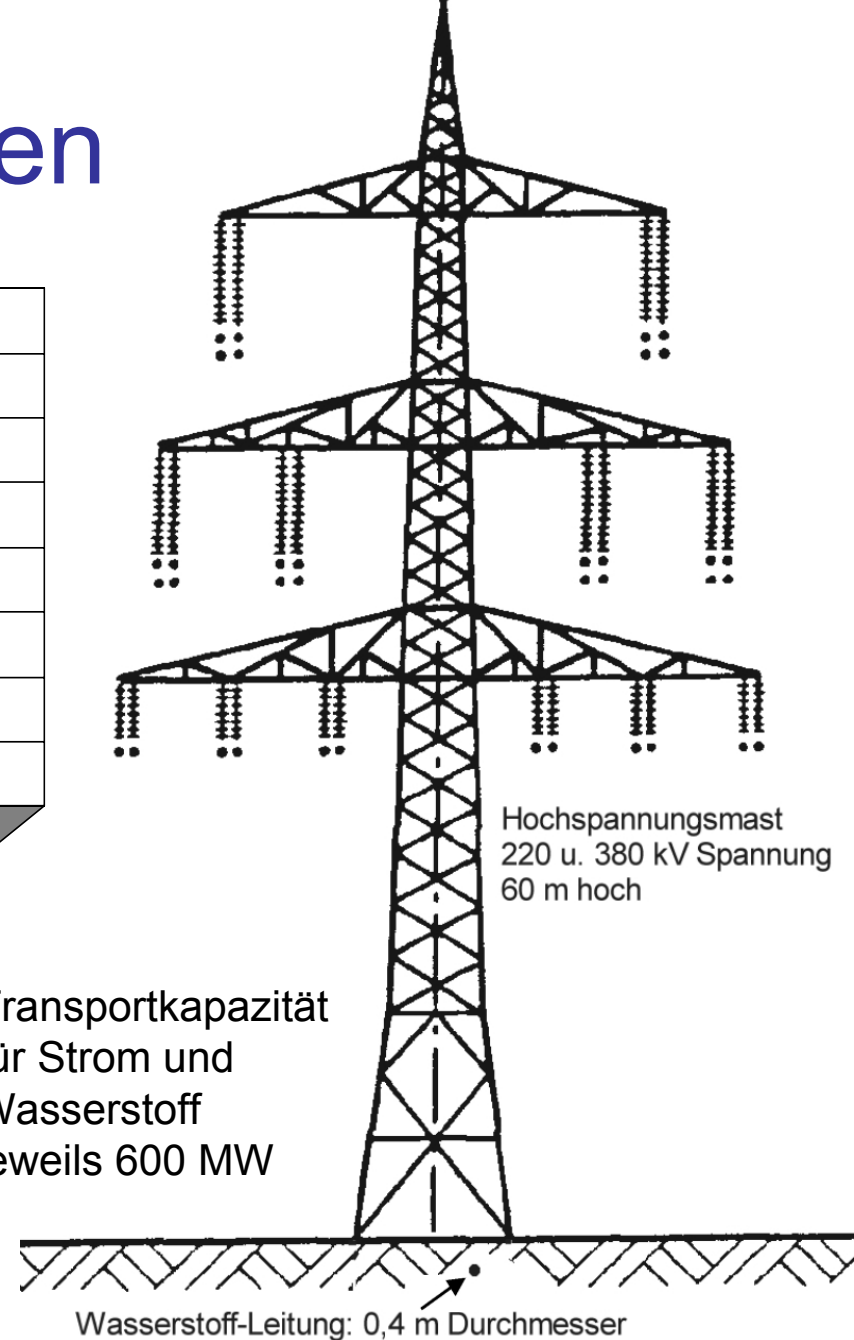
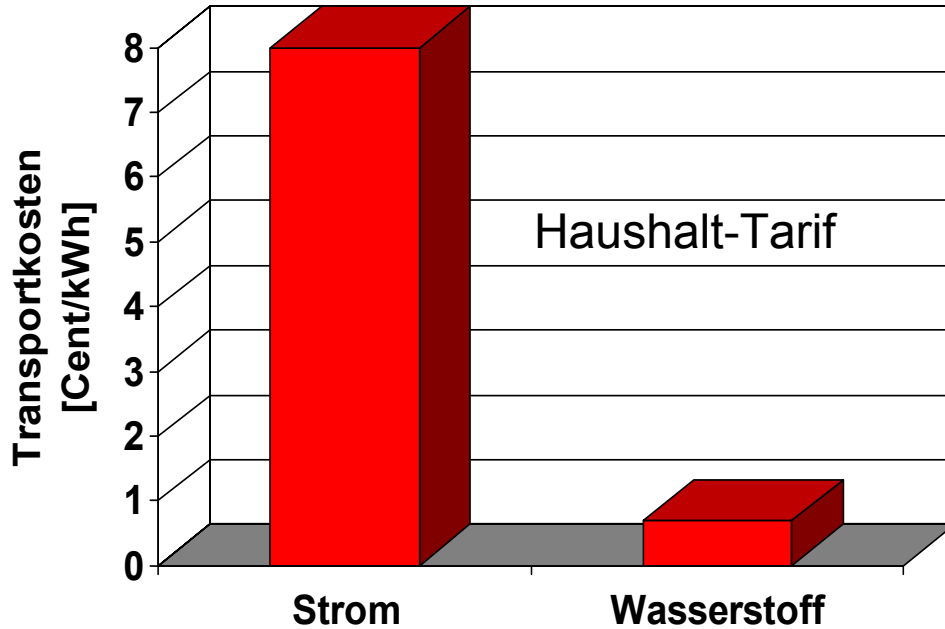
Energiekosten nach Teilmärkten



Eine grüne Wasserstoffwirtschaft kann auch ohne Brennstoffzellen beginnen



Transportkosten



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



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)



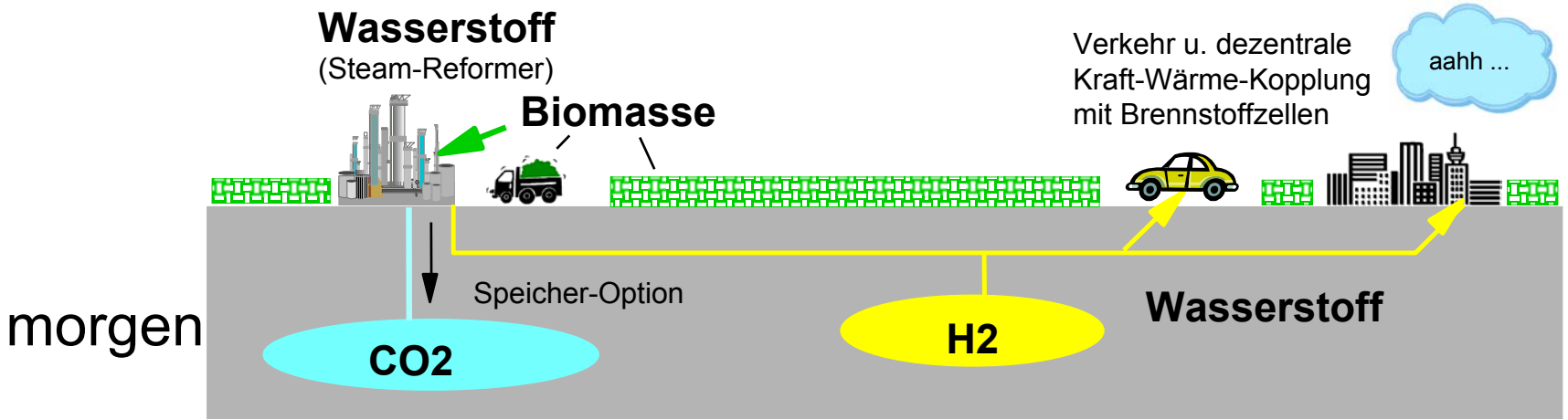
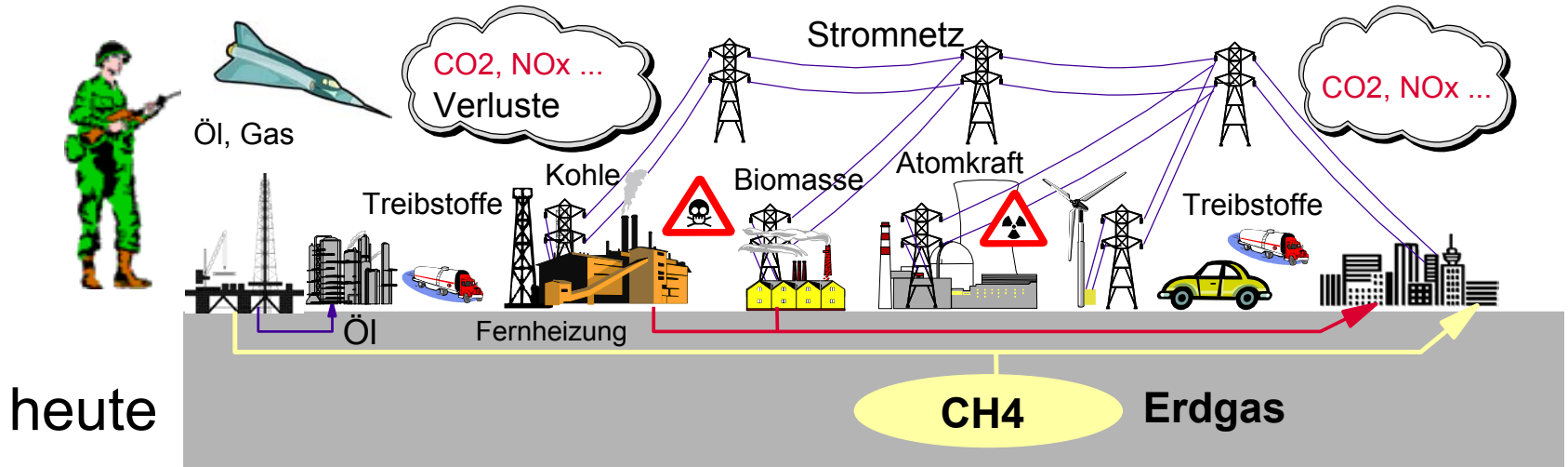
In stiller Trauer



Beerdigung 1. Klasse

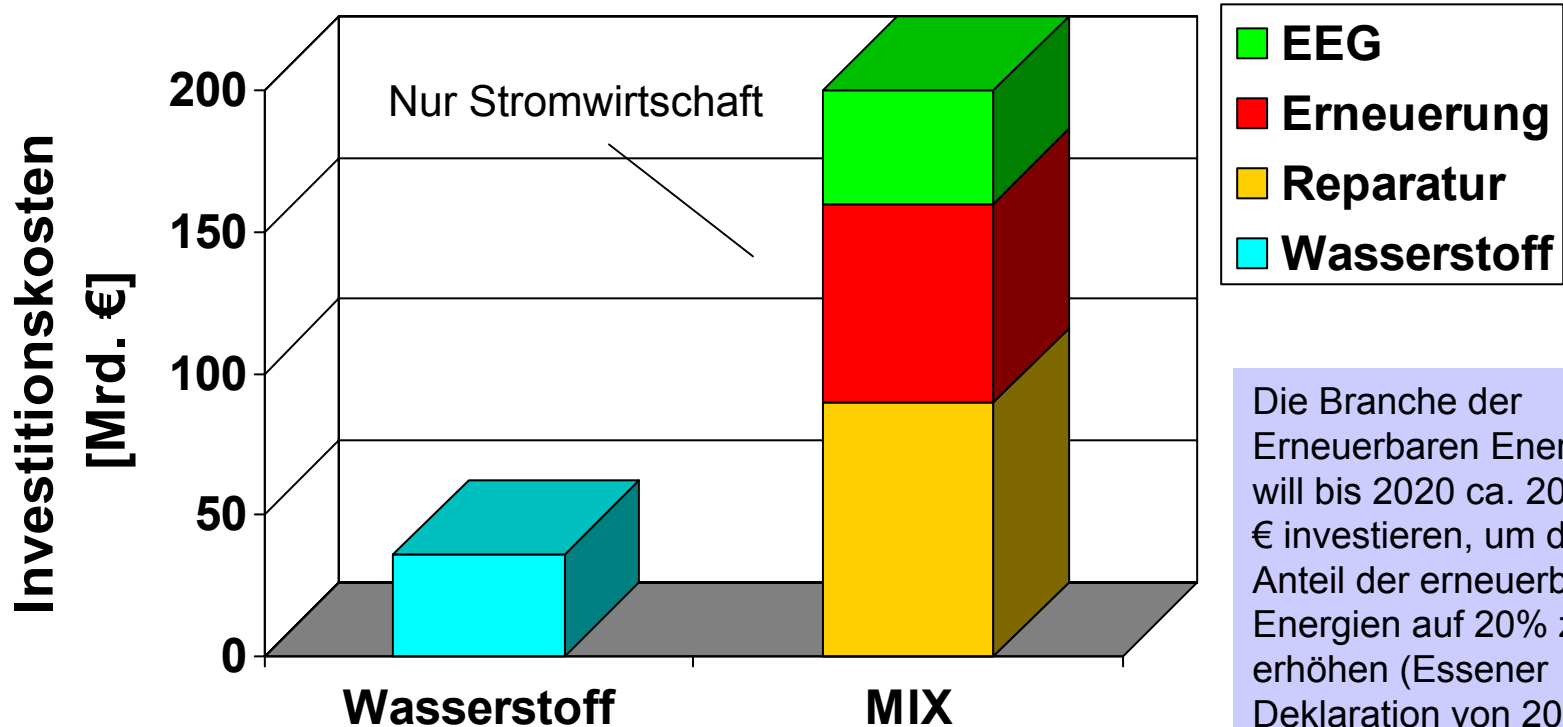


Infrastruktur heute u. morgen





Anstehende Investitionen im nächsten Jahrzehnt



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



Nutzen für die Landwirtschaft

- Alle Gelder, die heute zu den Energiekonzernen und „Ölscheichs“ transferiert werden, bleiben in der Region.
- Der Landwirt kann sich an dieser Wertschöpfung mit 60 bis 100% beteiligen
- Der Landwirt ist nicht mehr auf Subventionen angewiesen
- Der Landwirt wird auch zum Herren über die Lebensmittelpreise



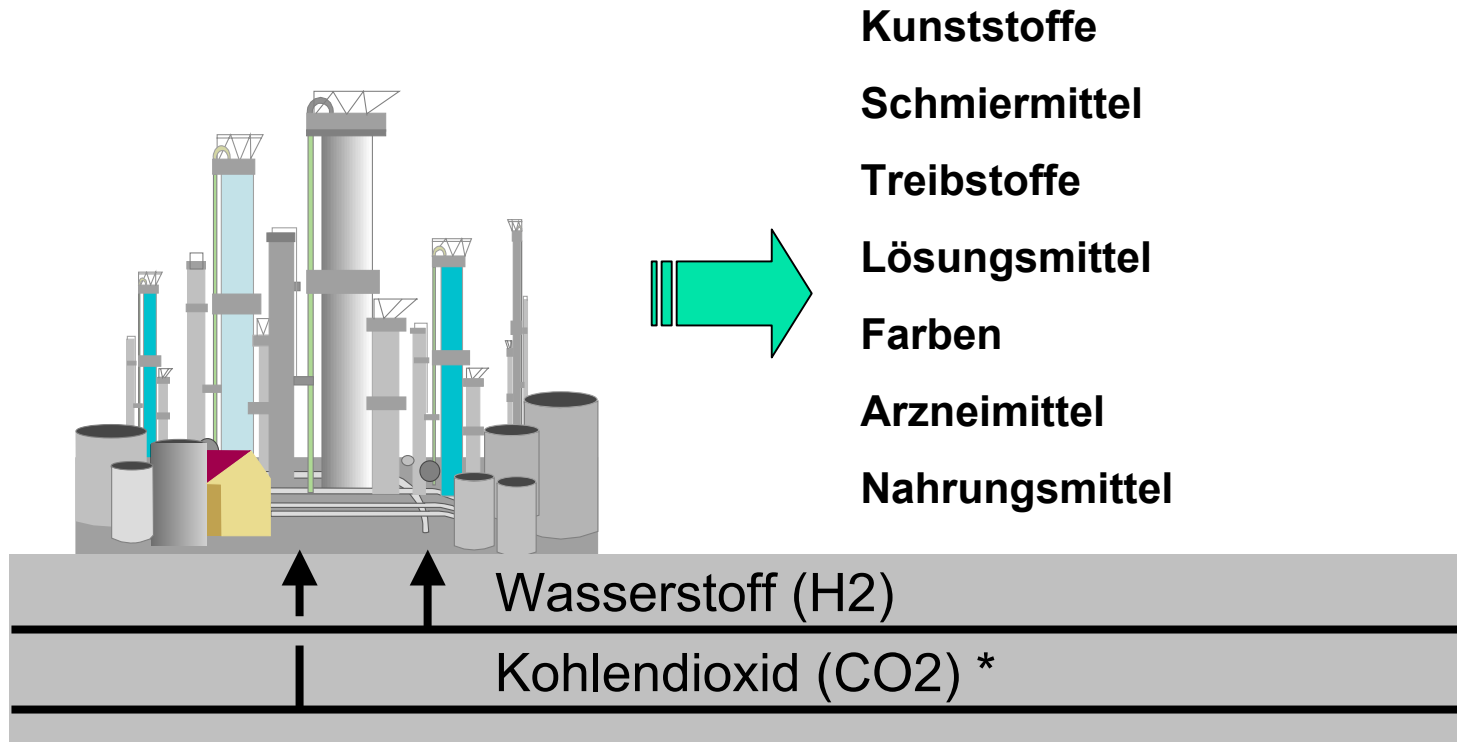
Die Landwirtschaft wird wieder primär

Die Landwirtschaft als Grundlage für:

- 100% unserer Nahrungsmittel
- 100% unseres gesamten Energiebedarfs
- **Fast alle unserer industriellen Produkte**



Grüne Wasserstoff-Chemie



* Kuppelprodukt bei der Herstellung von Wasserstoff

Ab 35 US \$/Barrel wirtschaftlich



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



Was jeder tun kann

Veränderung braucht Mehrheiten.

Reden Sie darüber bis es die Spatzen von den Dächern pfeifen

Verbandsvertreter und Politiker hören auf Spatzen!

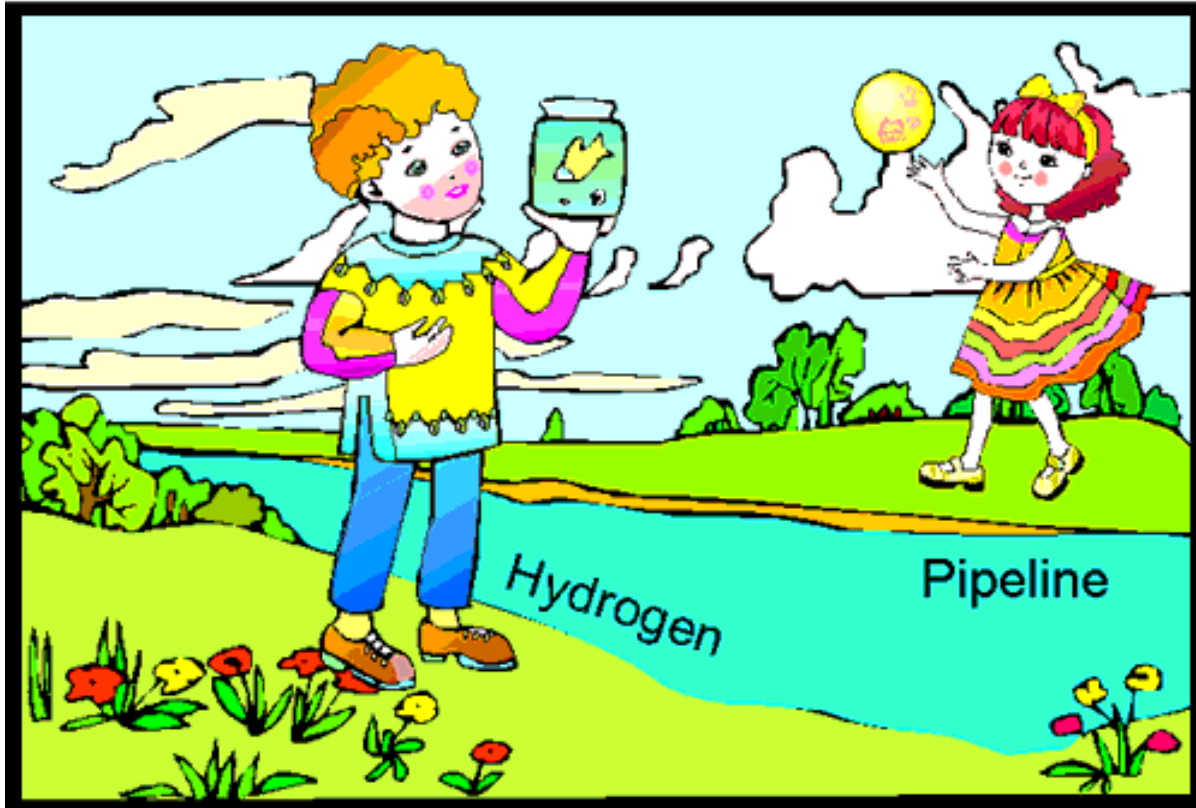


Wie beginnen?

- 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



Wasserstoff im Erdgasnetz



Es waren zwei Königskinder ...

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



Warum macht das keiner?

- Die Vorteile sind weitgehend unbekannt
- 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)
- Es gibt ein massives Henne-und-Ei-Problem
- Das EEG erstickt alle Versuche, Wasserstoff zu erzeugen, im Keim



Strategische Entscheidung

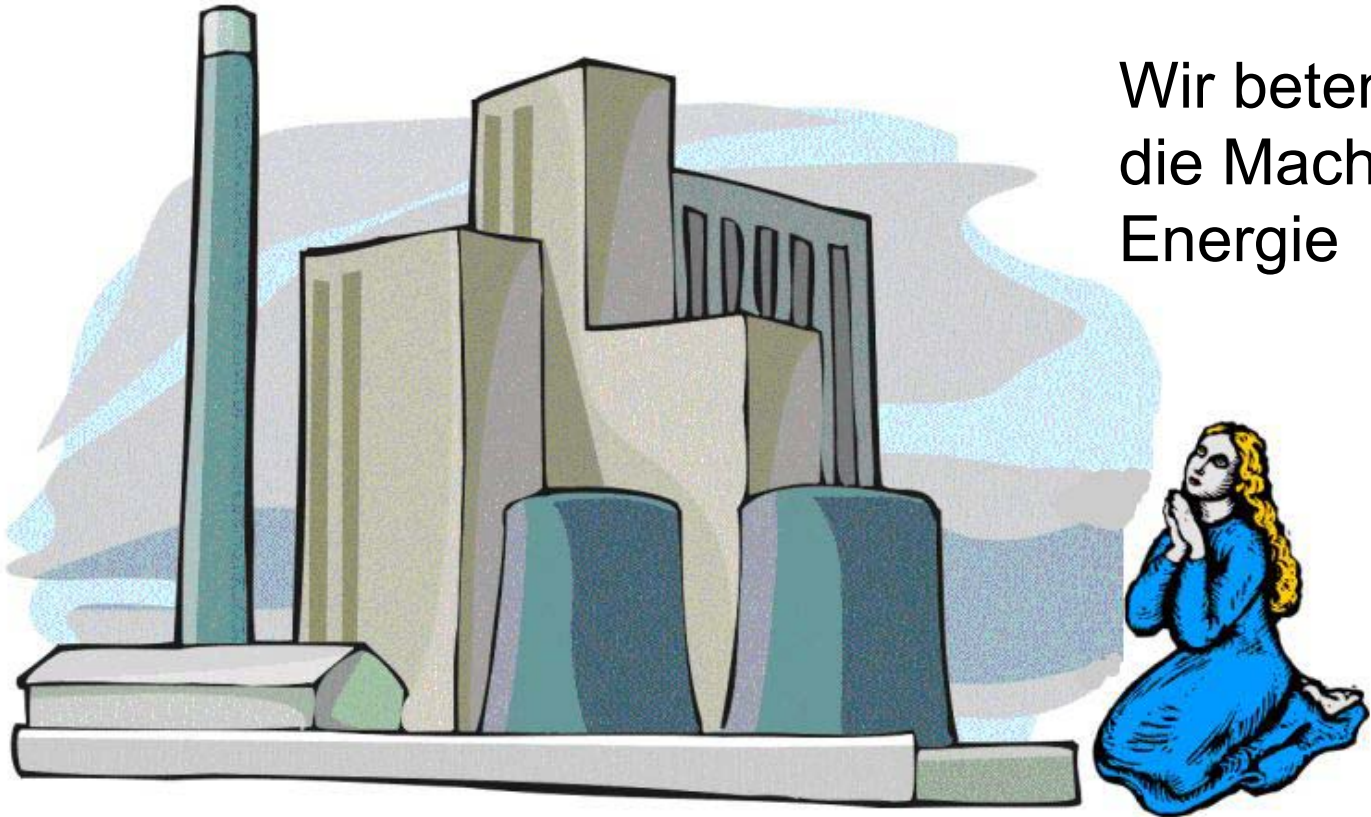
Ein bisschen Wasserstoff geht nicht.

Gefordert ist eine Richtungs-Entscheidung zwischen Stromwirtschaft und Wasserstoffwirtschaft

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



Unsere Erwartungshaltung



Wir beten an
die Macht der
Energie

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



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

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



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.

Die Feudalherren von heute sind die Energiemultis, die aber durch Ignorieren besiegt sind. **Es geht um Meinungsführerschaft.**

„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)



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

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