



Biomasse – Energiequelle Der Zukunft ?!

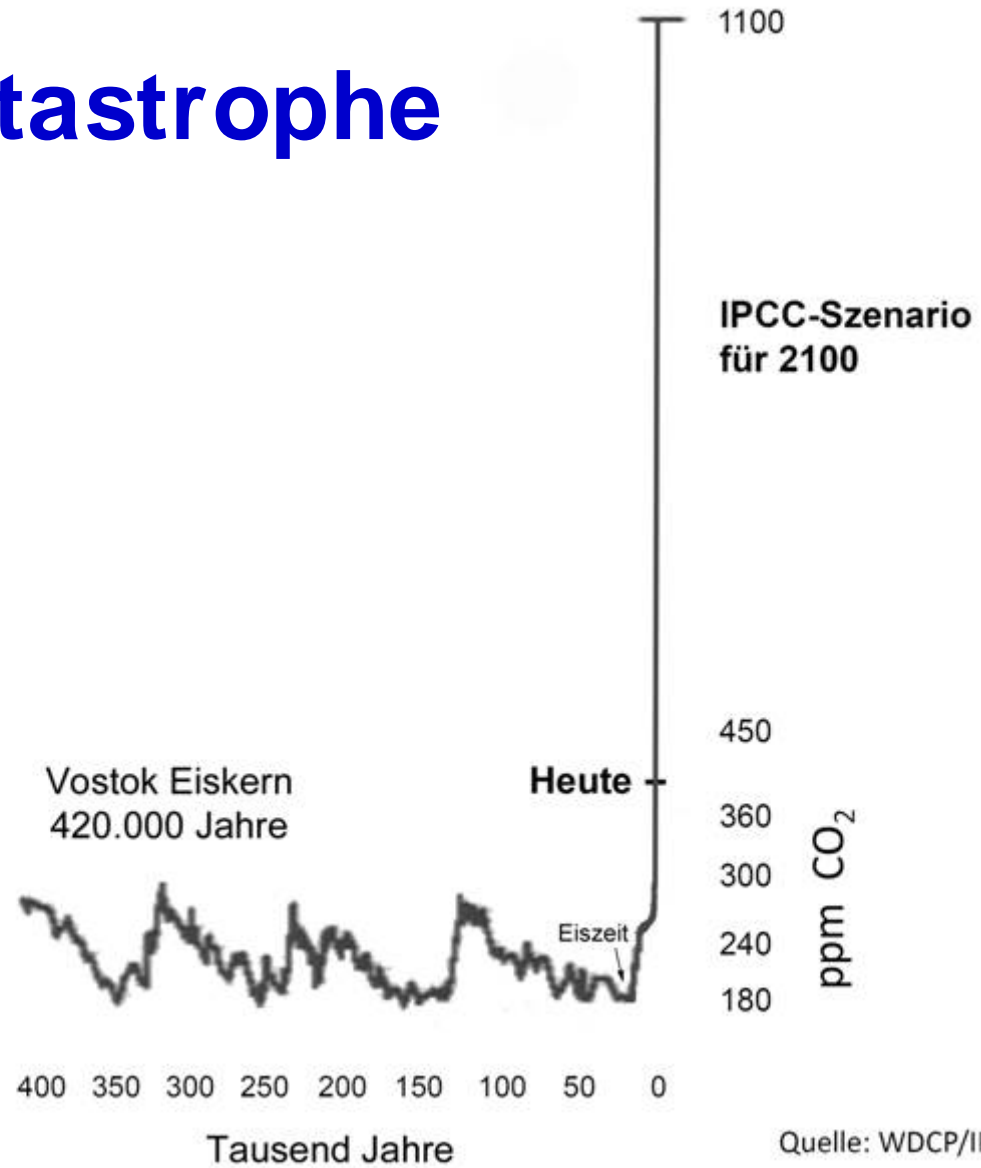
Können wir genügend Nahrungsmittel und
genügend Energie zugleich haben?

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

Veranstaltung der
Wählergemeinschaft Griesheim
am 21.05.2008 im Georg-
August-Zinn-Haus



Klimakatastrophe



Herr, wir haben da ein Problem



Die Lage

Es ist alles wahr, was die Boulevardpresse schreibt

**SCHOCKIERENDER
WELTKLIMA-
BERICHT**

**UNSER
PLANET
STIRBT!**

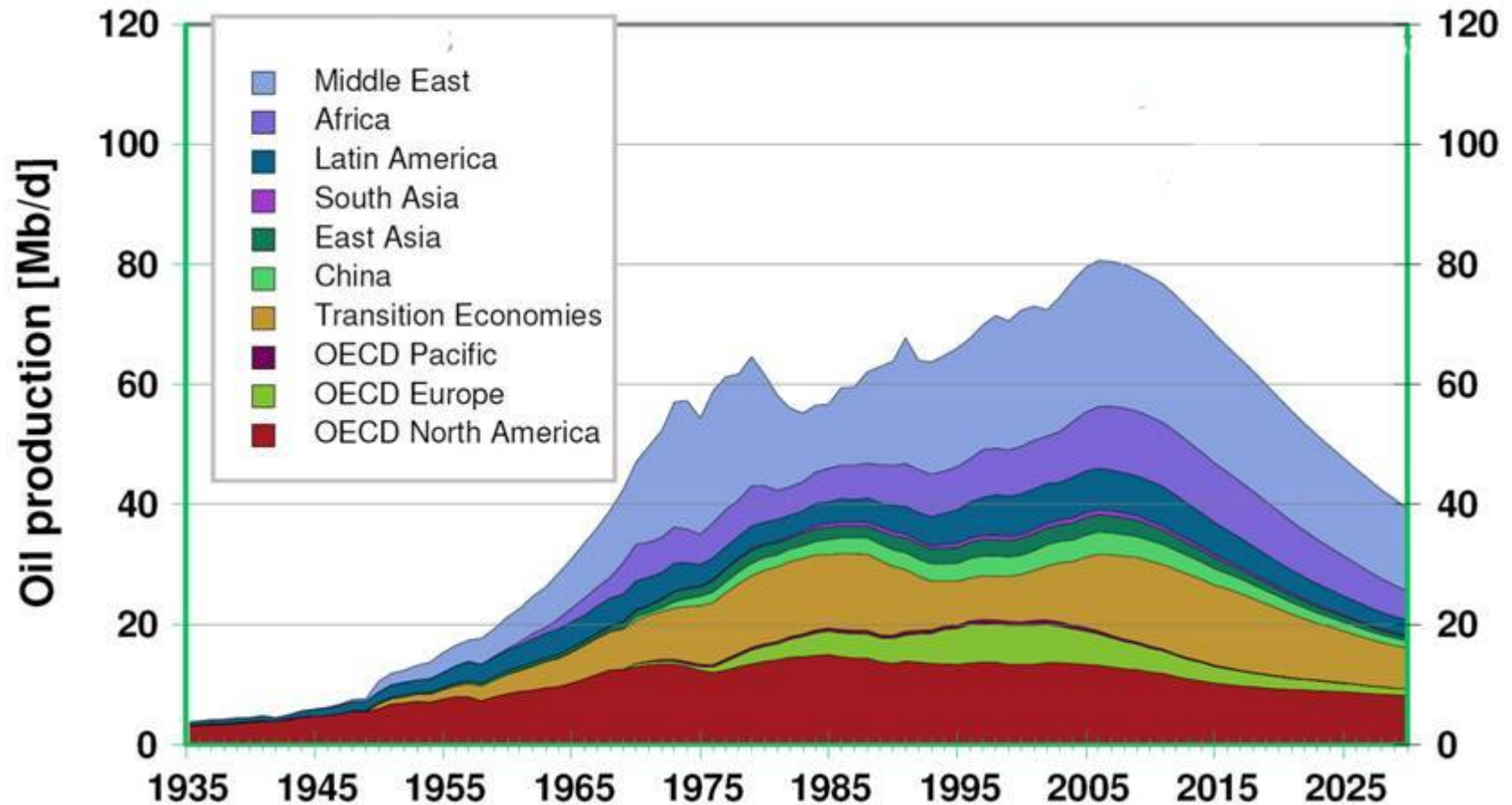
- Jetzt amtlich: Erde immer heißer!
- Schlimmste Kohlendioxid-Konzentration seit 650 000 Jahren
- Immer häufiger Hitze-Wellen und Katastrophen-Wetter
- Meeresspiegel steigt dramatisch!
- Kiel, Hamburg und Rostock in Gefahr
- **UND AN ALLEM IST NUR DER MENSCH SCHULD!**

Nach wie her es je: schon sind schief
russl. in „deutsch“ dazwisch
passog: „Unser Plc“: 2500 Wasserachth
del. sticht... wir Men: ter. aus 130 Ländern haben wir in unser
Klimawandel, die die
Verantwortung, Nationen
bezugstellen, die gee-
tern in Paris ablesen
wert... wurde... Das
Horror-Klima der Ze-
kurtz - Seite 9

Quelle: BILD



Wenn uns das Öl ausgeht



Quelle: EWG 2007

Die Nachfrage steigt jährlich um 2%
Die förderbare Menge sinkt jährlich um 4 %



Ist Energie vom Acker Ethisch vertretbar?



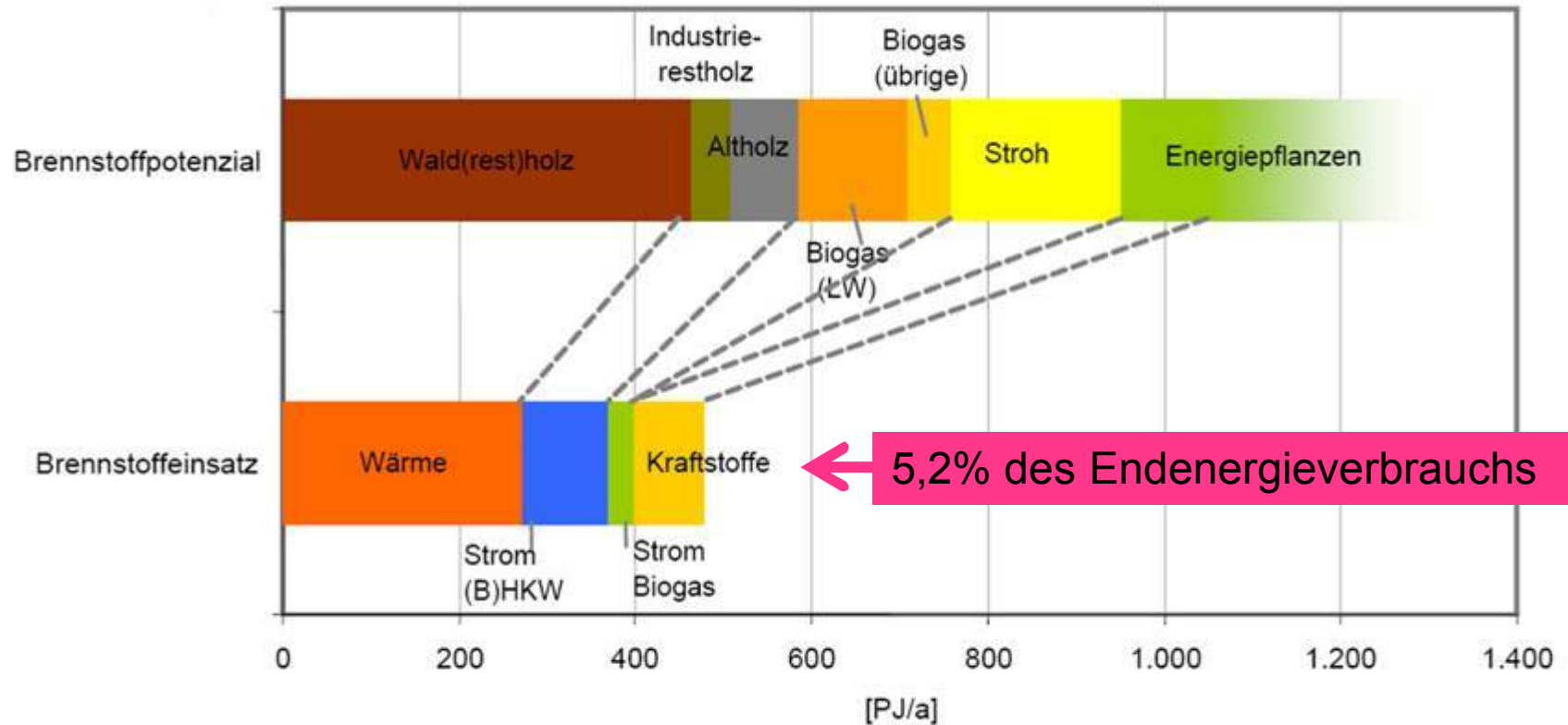
Ev. Sonntag-Zeitung 27.04.2008

Zeichnung: Gerhard Mester

Was sagen die Kirchen dazu?



Das Potenzial der Biomasse in der Real existierenden Energiewirtschaft



Brennstoffpotenziale und Brennstoffnutzung von Biomasse in Deutschland 2005

Quelle: Kaltschmitt, Thrän (IE), 2006



Ist Bioenergie eine Antwort Auf die Energiekrise?

Wenn wir die Biomasse mit heutigen Technologien in Nutzenergie umwandeln und verteilen, ist nur ein bescheidener Beitrag möglich.

Wir werden Nahrungsmittelmangel und Energiemangel zugleich haben.

Der Kampf um Nahrung und Energie vom Acker hat bereits begonnen.

Die Nahrungsmittelpreise explodieren.

Die hohen Nahrungsmittelpreise werden von den Agrar-Konzernen genutzt, um (unter tätiger Mitwirkung der industriegesteuerten Presse) **genmanipulierte Lebensmittel einzuführen**

Quelle: Horst Seehofer (April 2008)

Wussten Sie, dass zur Herstellung einer kg-Dose Mais das 6-fache des Energieinhaltes in Form von Öl aufgewendet wurde?

Wir essen Öl



Die Fortsetzung des Krieges mit anderen Mitteln



Die Herrschaft über Ölquellen garantiert nicht mehr die Weltherrschaft.
Herrsche über die Nahrung, und du wirst über die Völker herrschen.

Das Jahrhundert der Landwirtschaft hat begonnen.

Monsanto in Vorfreude



Ist eine Wasserstoffwirtschaft die Antwort auf die Energie- und Nahrungsmittelkrise?

Es kommt darauf an, was man unter „Wasserstoffwirtschaft“ versteht.

Die offizielle Wasserstoffpolitik ist keine Antwort.

Eine *echte* Wasserstoffwirtschaft, wäre eine Antwort.

Es geht um die Frage, wer die Deutungshoheit über den Begriff „Wasserstoffwirtschaft“ hat – die Wissenschaft oder die Wirtschaft.



Offizielle Wasserstoffpolitik

- Eine offizielle Wasserstoffpolitik gibt es nicht
 - Herstellung von Wasserstoff nicht im Förderkatalog
- Wasserstoff nur zur Verbesserung des Strommanagements
 - Wasserstoff als Stromspeicher
- Eigene Wasserstoffversorgung für Tankstellen
 - Tanklastzüge mit flüssigem Wasserstoff und Rohrnetz allein für Tankstellen

Dümmer geht's nimmer



Grundsätzliches

Wir können Probleme nicht mit den Denkmustern lösen, die zu ihnen geführt haben

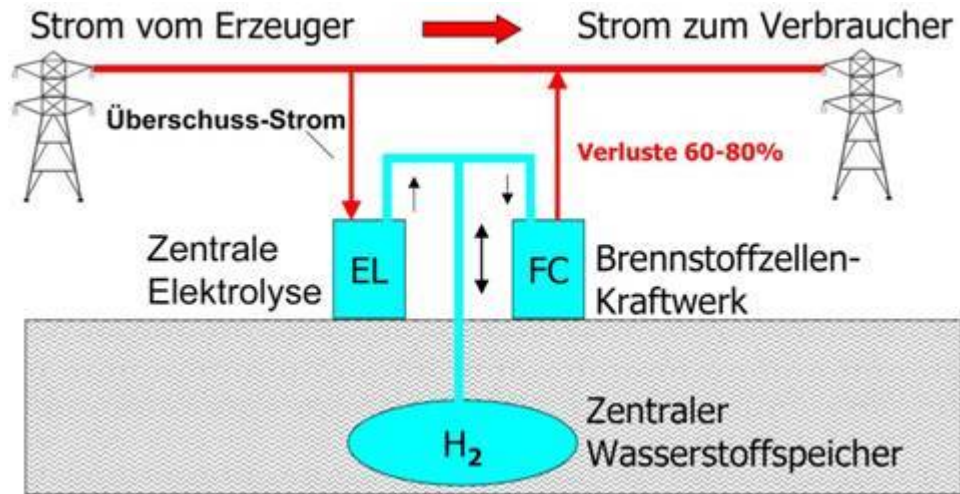
Albert Einstein

Die Einbindung von Bio-Energien in vorgefundenen Strukturen bringen uns nicht weiter.

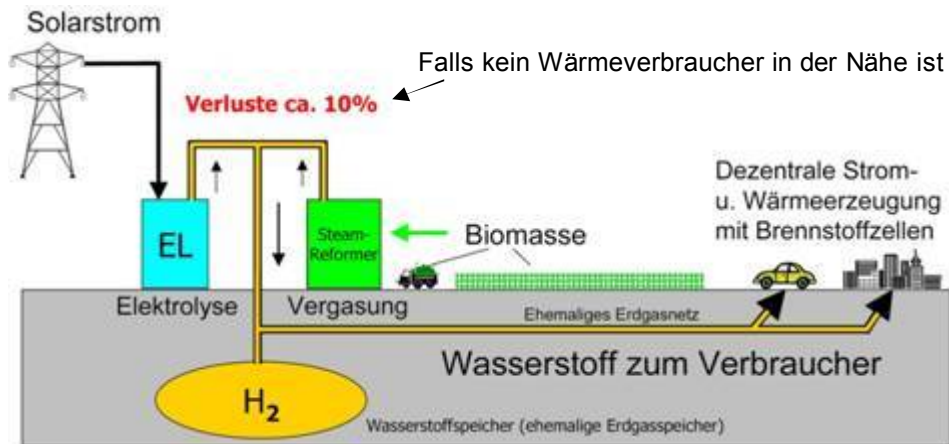
**Wir brauchen ein ganzheitliches neues Konzept aus einem Guss:
Eine echte Wasserstoffwirtschaft**



Strommanagement und Wasserstoffwirtschaft



Eine moderne **Stromwirtschaft** zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage ist **keine Wasserstoffwirtschaft**, obwohl sie so bezeichnet wird, denn letztlich wird Strom an den Endverbraucher geliefert.



In einer **echten Wasserstoffwirtschaft**, wird Wasserstoff an den Endverbraucher geliefert.

Eine Wasserstoffwirtschaft ist eine wärmegeführte Energiewirtschaft, die prinzipiell keine Verluste kennt.



Warum Bio-Wasserstoff und nicht WindWasserstoff?

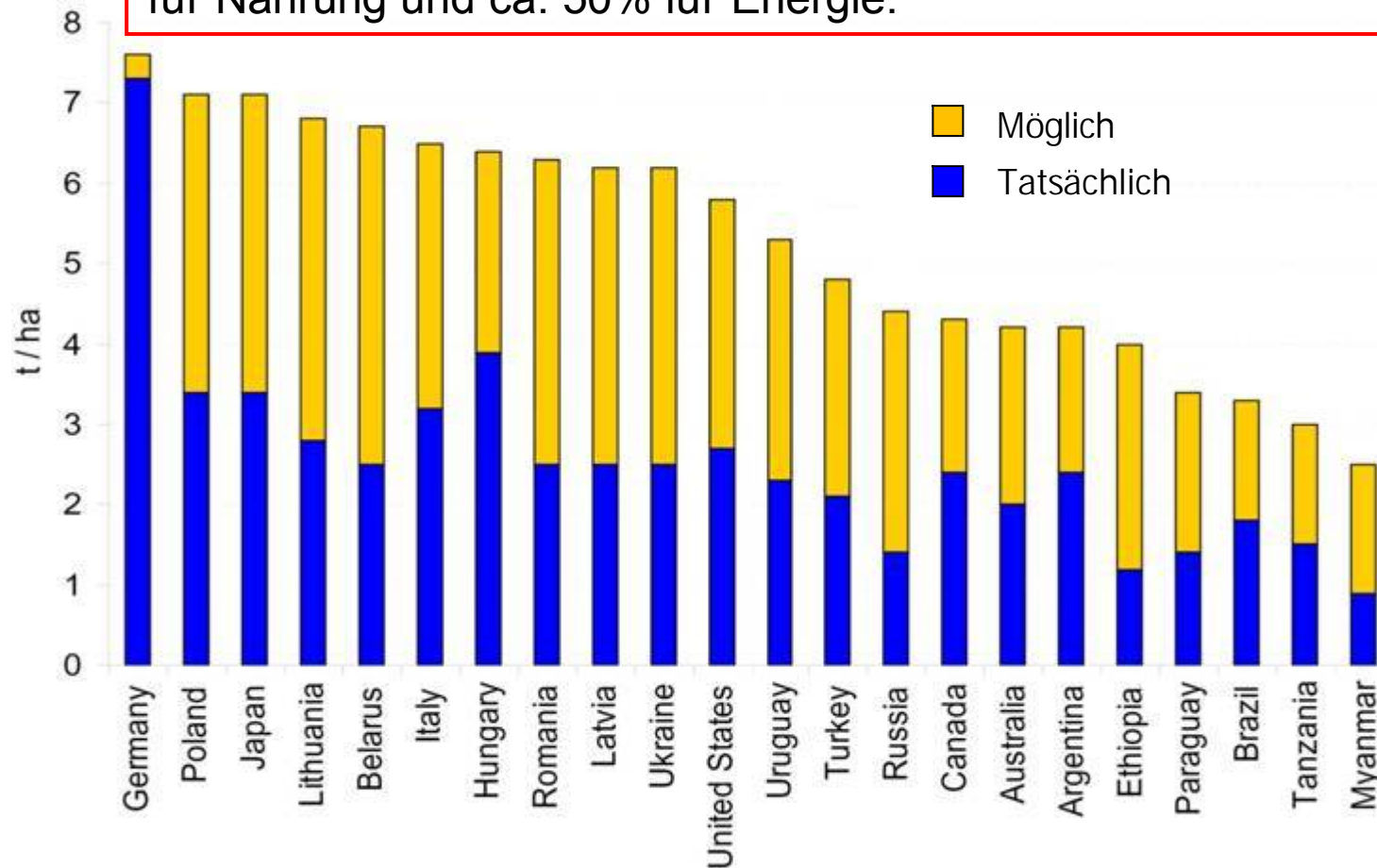
- Wasserstoff ist, wie Strom, aus allen Formen von Energie herstellbar.
- Wasserstoff aus Biomasse ist die billigste Ressource
- Wasserstoff aus Wind und Photovoltaik ist eine teure * minderwertige Abfallenergie, weil sie unzuverlässig fluktuiert und nicht wertvoller ist als Abfallwärme heute
 - Als Strom geerntete Solarenergien sind andererseits wertvoll, weil sie den für die Vergasung von Biomasse benötigten Sauerstoff, als Abfall der Elektrolyse liefern könnten
 - WindWasserstoff wäre in einer echten Wasserstoffwirtschaft billiger als Strom und Wärme aus fossilen Energien (ohne Subventionen)
 - Aber nicht billiger als Bio-Wasserstoff (ohne Subventionen)
 - WindWasserstoff und PV-Wasserstoff stehen nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion (jedenfalls nicht zwangsläufig)

* Der Solarstrom müsste etwa 1,5 ct/kWh kosten um gegen Biomasse konkurrenzfähig zu sein



Effizienz der Landwirtschaft

Um gut zu essen und sich mit 100% grüner Energie zu versorgen, braucht man in einer Wasserstoffwirtschaft ca. 50% der Ackerfläche für Nahrung und ca. 50% für Energie.

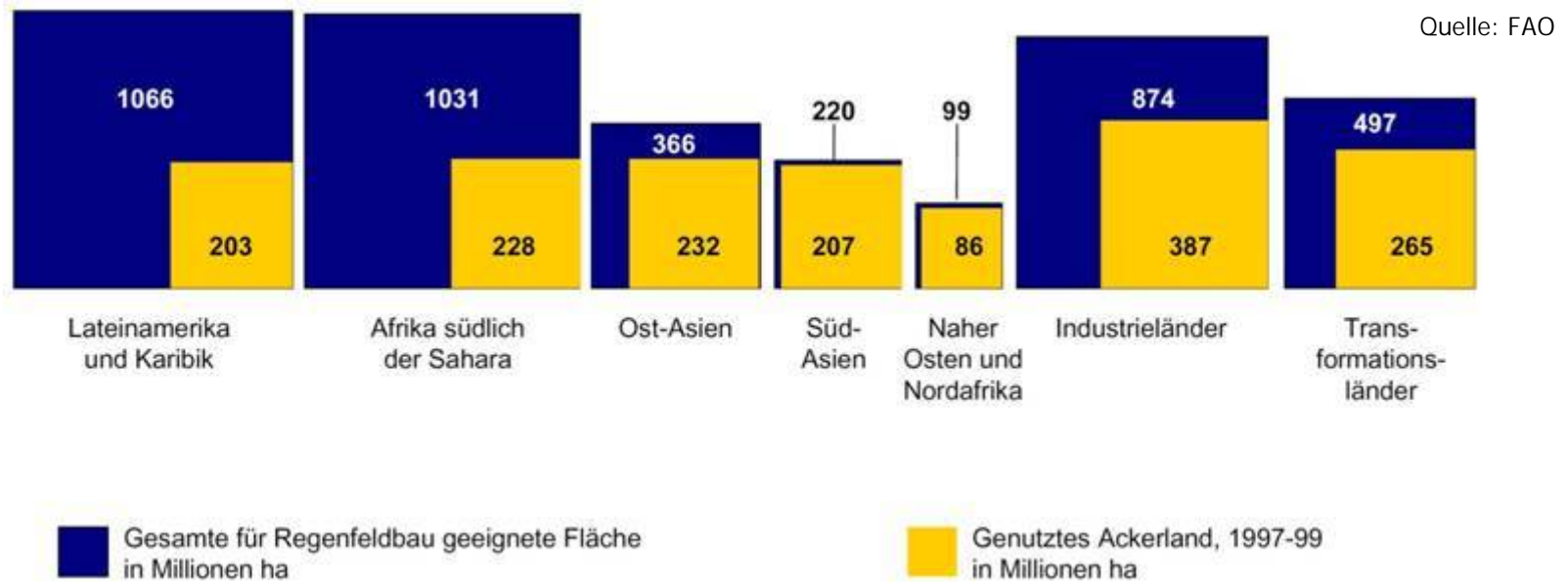


Hohe Intensität, gutes Ackerland, keine Bewässerung

Quelle: FAO



Ackerland: Nutzung und Potenzial

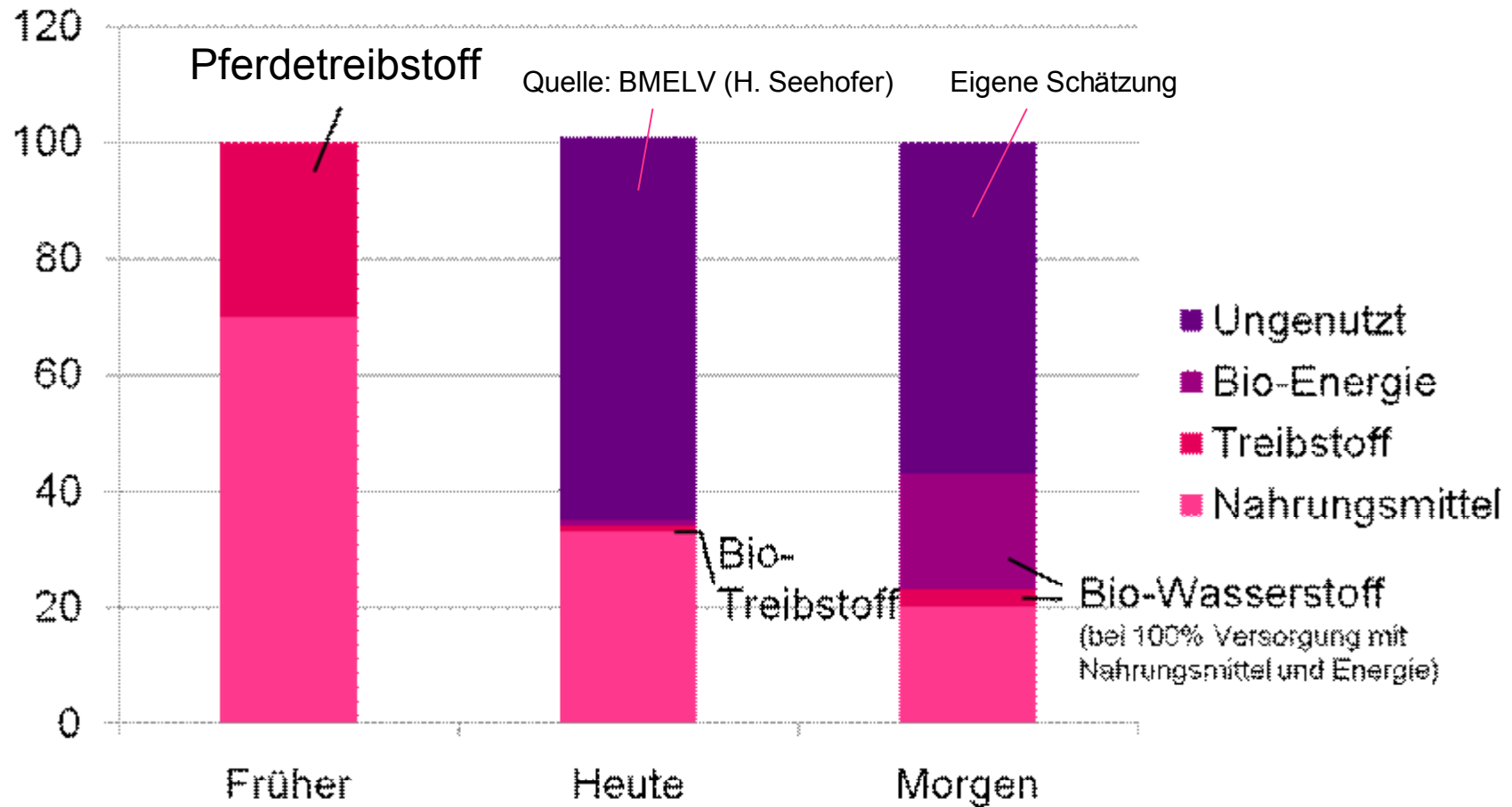


Mit künstlicher Bewässerung lässt sich das Potenzial überall steigern.

Die grüne Wasserstoffwirtschaft ist sogar mit Meerwasserentsalzung in Wüsten rentabel



Ackernutzung gestern, heute und morgen - weltweit



Es gibt eine Vielzahl von Gründen für die derzeit explodierenden Lebensmittelpreise. Die Landnutzung für Bio-Treibstoffe in Höhe von 1-2% der verfügbaren Ackerfläche, kann nicht der alleinige Grund sein.



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,



Mit 1 m³ Wasser kann man in ariden Gebieten ca. 5 kg Pflanzenmasse produzieren. Etwa 1,5 kg davon braucht man um 1 m³ Meerwasser zu entsalzen.

Falls man Biomasse mit Algen produziert, braucht man das Meerwasser nicht einmal zu entsalzen.

Bio-Hydrogen: a magic formula



Agrarexporte zu Dumpingpreisen



Die Industriestaaten geben **1 Milliarde US\$ 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



Landflucht und Verslumung der Städte

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

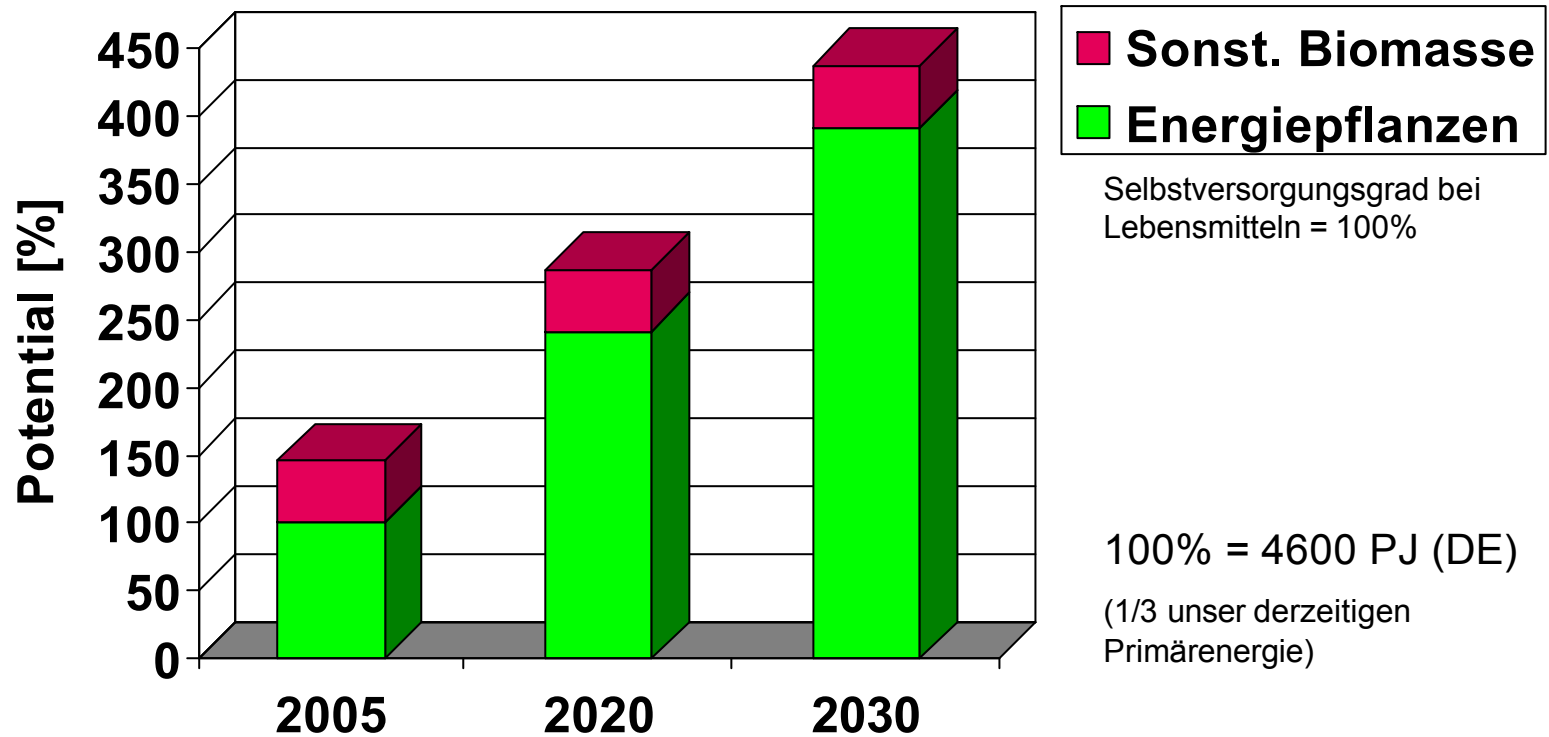
Die kleinen Steuerzahler in den westlichen Ländern finanzieren ihren wirtschaftlichen Niedergang also mit 1 Milliarde US\$/Tag.



Die offizielle Abhilfe



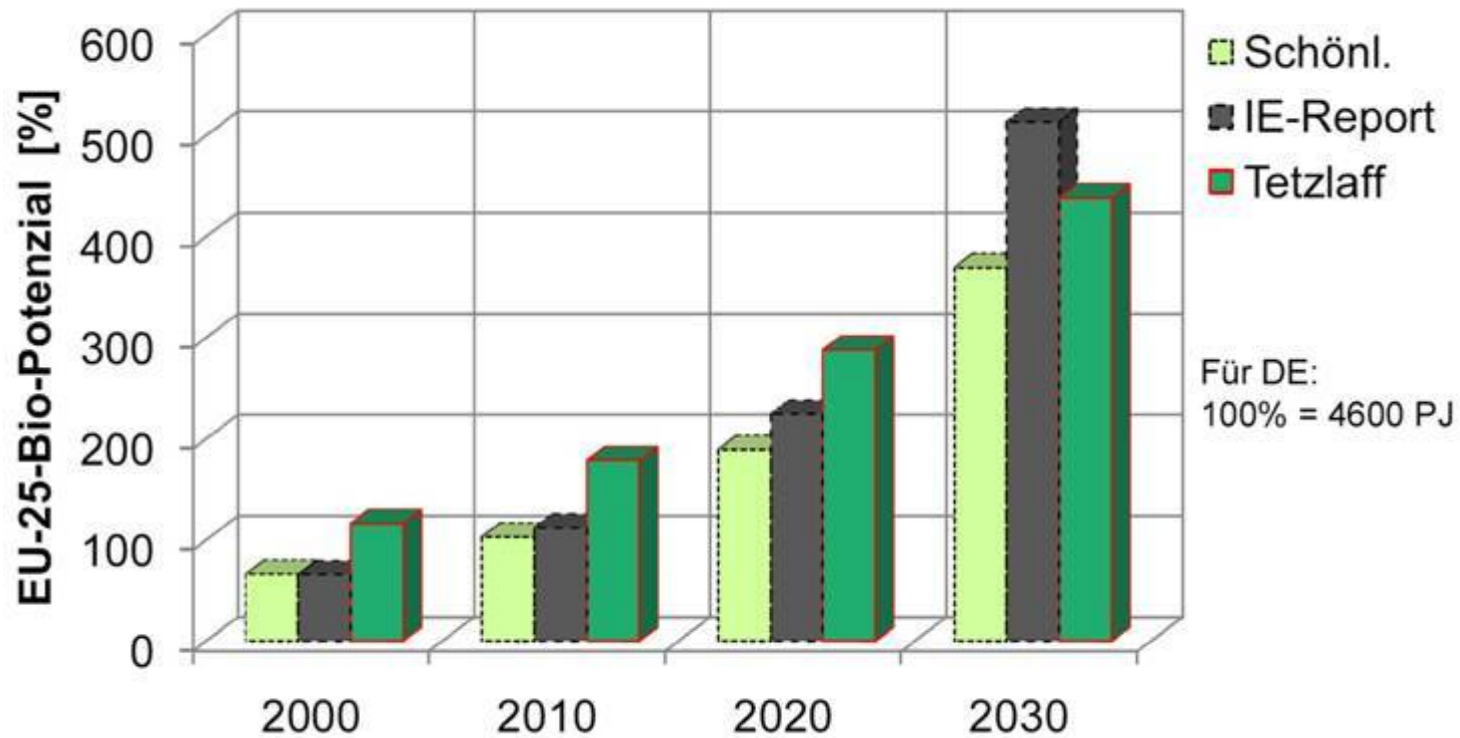
Bio-Potenziale für die Energieversorgung der EU



Auf den Feldern wächst mehr Energie nach als wir zum Ersatz aller atomaren und fossilen Energien benötigen

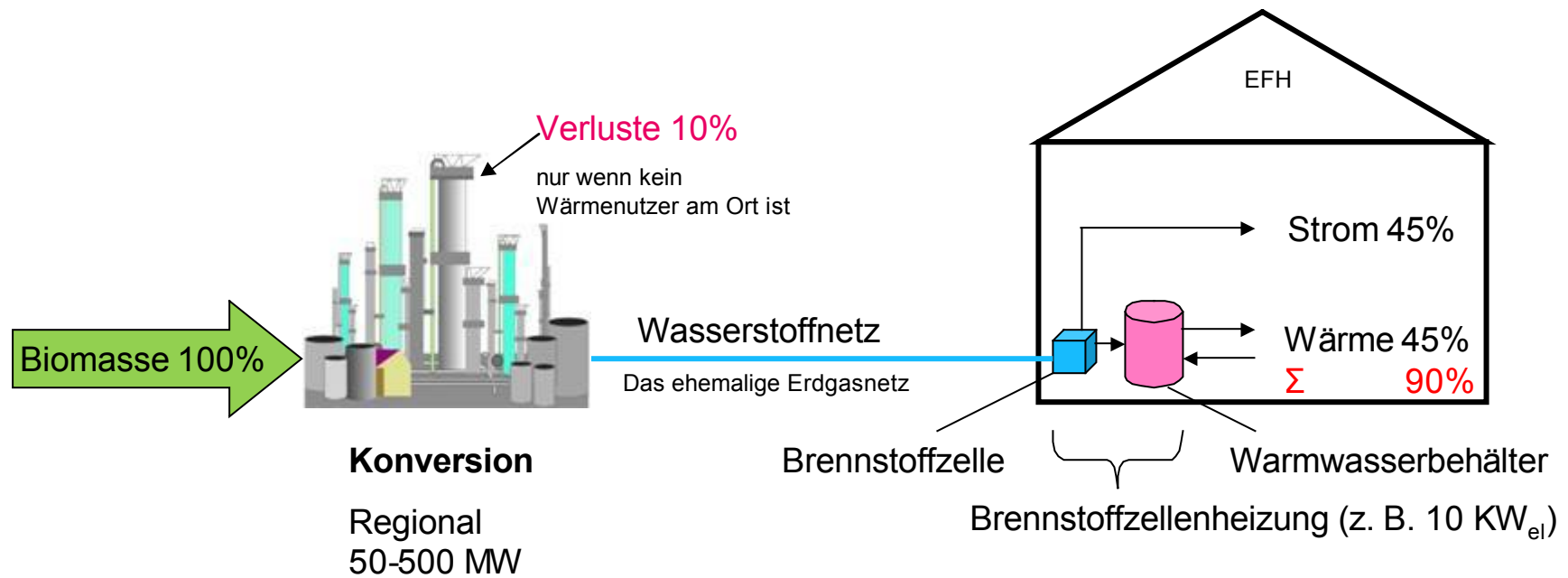


Potenzialabschätzungen in anderen Studien





Versorgungs-Schema



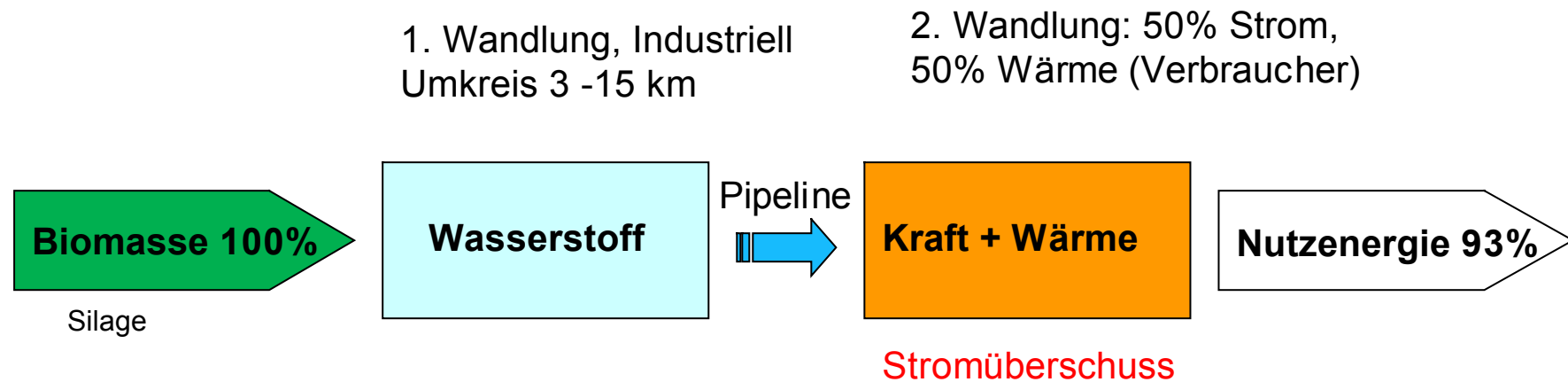
Mit 50 MW ¹⁾ kann man ca. 16.000 Haushalte ²⁾ versorgen

¹⁾ Landwirte im Umkreis von 4 km (5.000 ha) pflanzen zur Hälfte Energiepflanzen an und versorgen damit die Wasserstoff-Fabrik

²⁾ 3.500 kWh Strom, 15.000 kWh Wärme



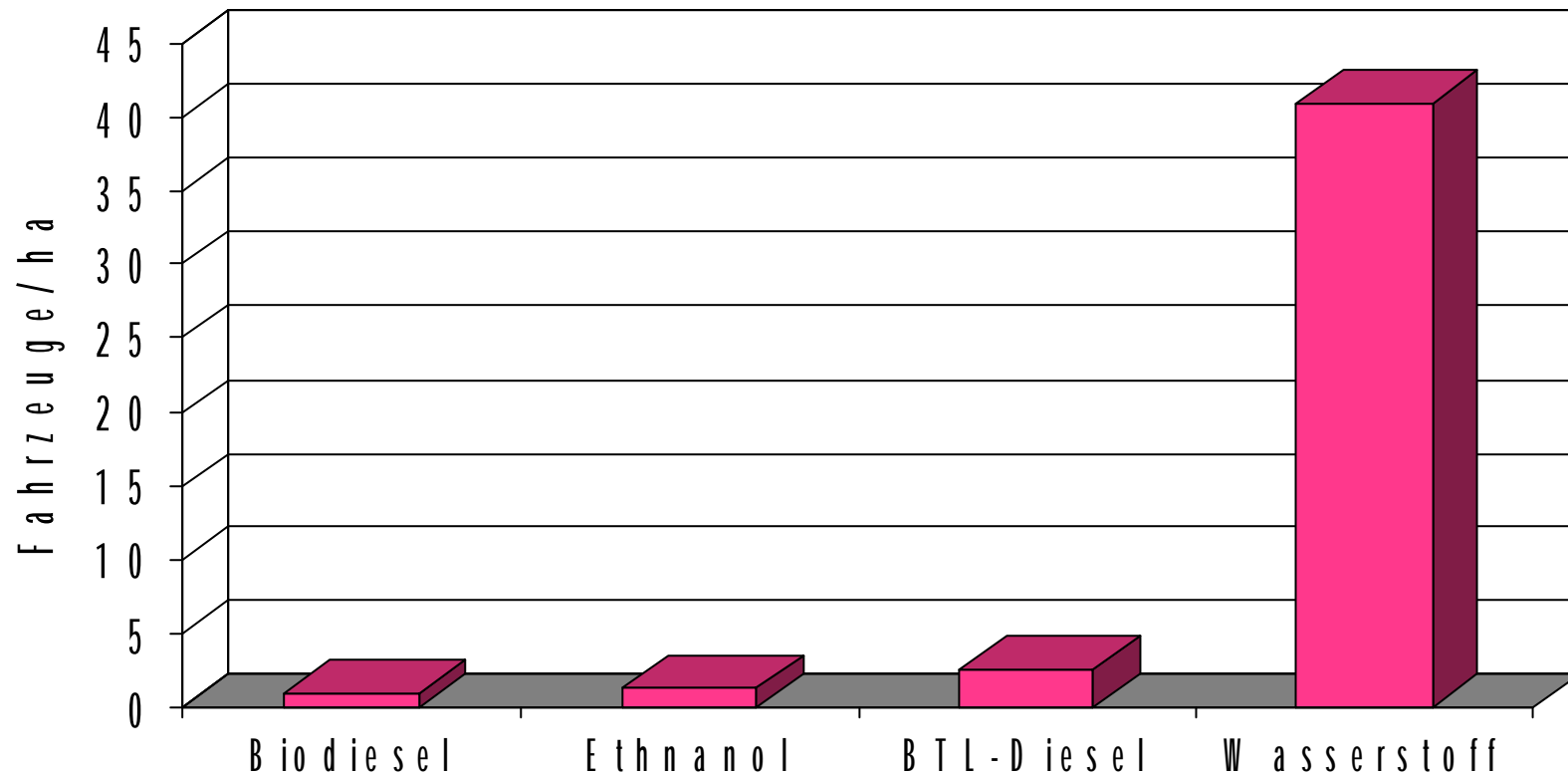
Effizienz der Energiekette



Der Handel mit Strom bricht zusammen, weil nahezu jeder zu viel davon hat.



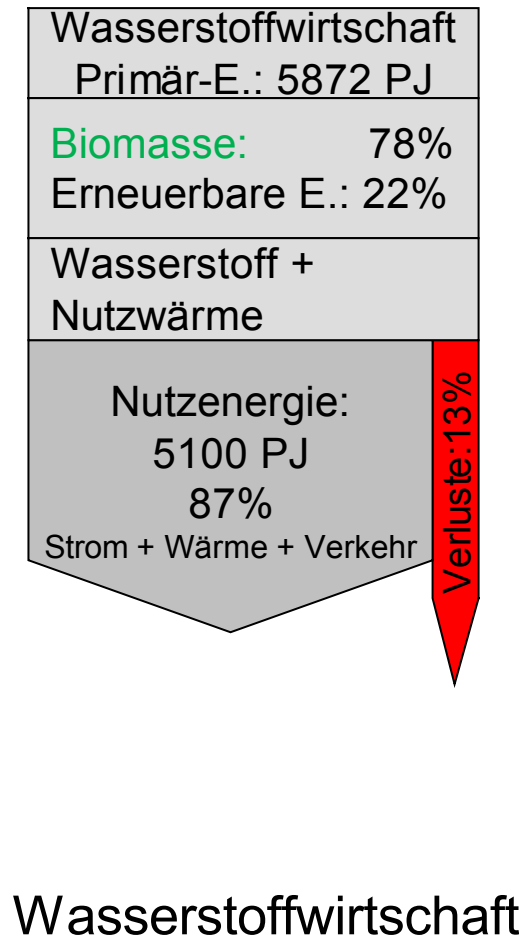
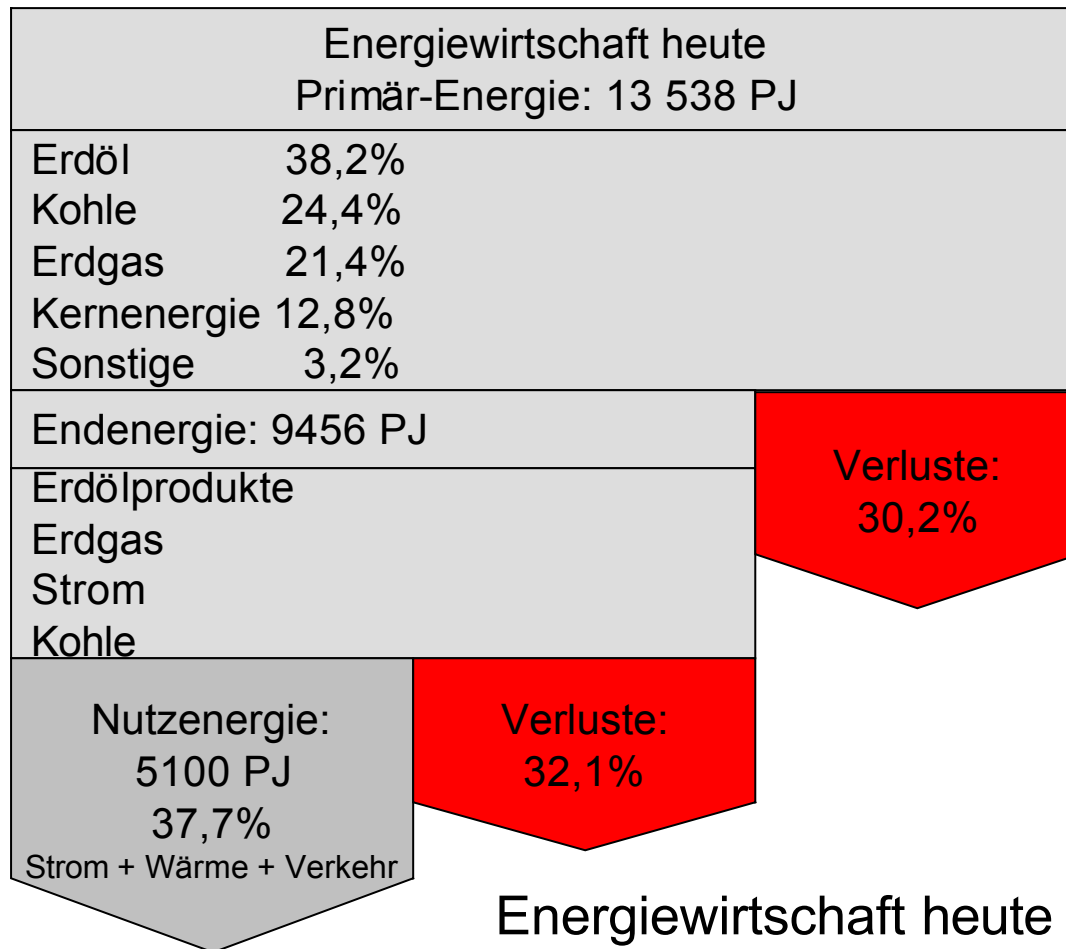
So viele Fahrzeuge je ha



20 000 km/a; Verbrauch: 6 l/100 km Dieseläquivalent; 0,26 kg/100 km H₂; (Quelle: Motortreibstoffe: VW, H₂: Tetzlaff)

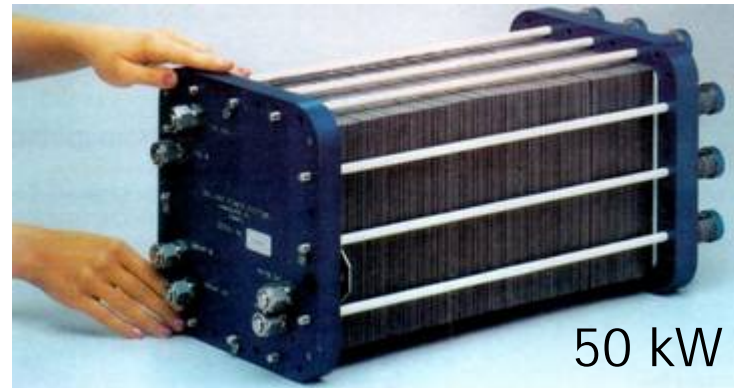
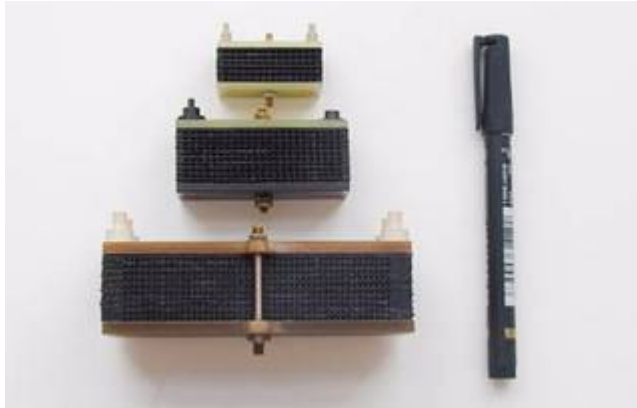


Energie-Effizienz





Brennstoffzellen als Schlüsselement



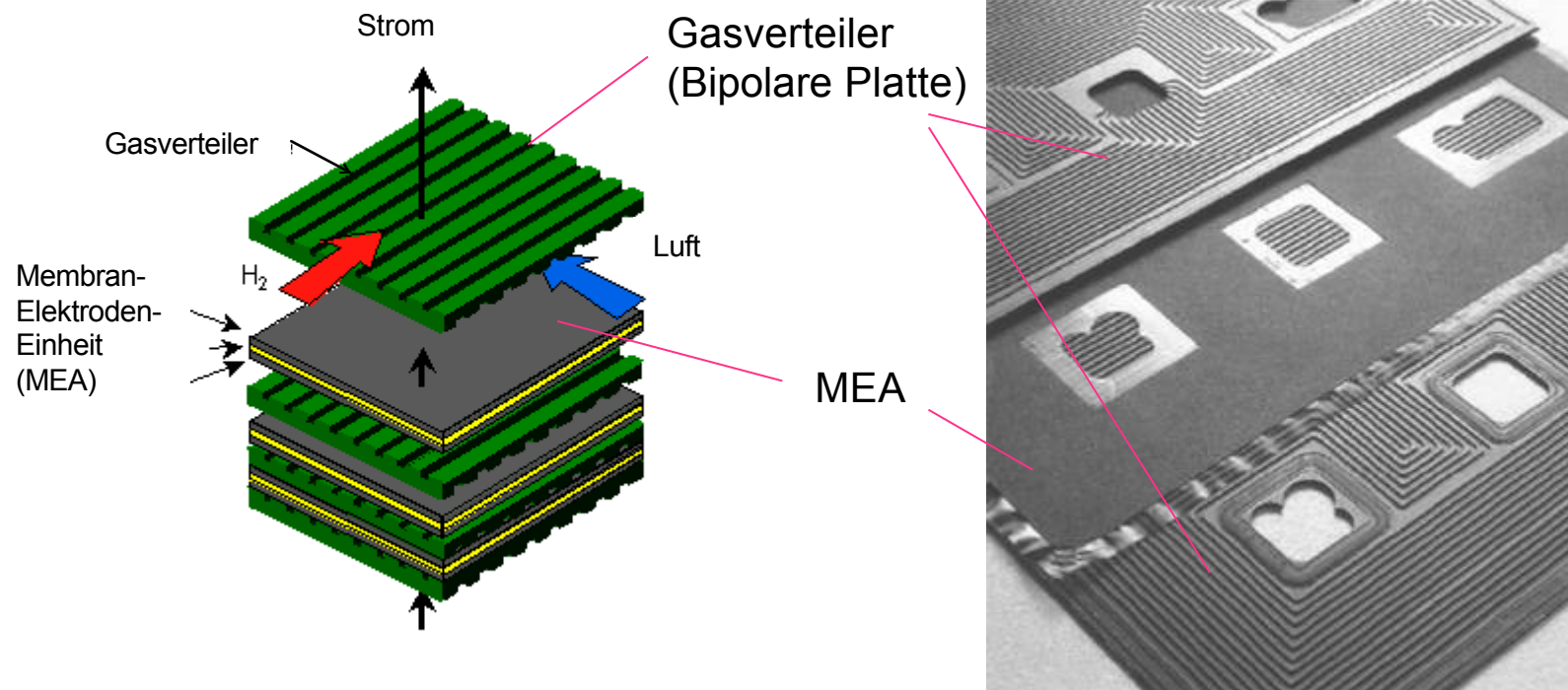
Eine Brennstoffzelle kostet heute (April 2008) bei einem Auftragsvolumen von ca. 4.000 Einheiten je 8 kW, ca. 500 US\$ je installiertes kW. Bei einer Verdoppelung des Auftragsvolumens wird sich der Preis halbieren.

Quelle: Ballard

Die spezifischen Kosten für ein Motor-BHKW sind 10-100-mal höher.



Aufbau einer Brennstoffzelle (PEMFC)



Das wichtigste und teuerste Teil ist die MEA.

Würde man eine bestehende deutsche Fertigungsanlage zur Beschichtung von Folien für 2 Tage für die Produktion von MEA's ausleihen, so könnte man eine Kraftwerkskapazität von 1.000 MW herstellen (Typ Biblis A). Und kosten würde das soviel wie der Bauzaun um das Atomkraftwerk.



Henne-und-Ei-Problem?



Nach Planungen von Regierung und Industrie soll die Brennstoffzelle zuerst in Fahrzeugen eingesetzt werden. Wasserstoff soll zunächst in flüssiger Form (-253°C) an die Tankstellen geliefert werden. Später (2050) soll ein zusätzliches Pipeline-System für Tankstellen installiert werden.

Die Automobilindustrie baut keinen Wasserstoffautos, weil es keine Wasserstofftankstellen gibt.
Wasserstofftankstellen werden nicht gebaut, weil es keine Wasserstoffautos gibt.

Woher der viele Wasserstoff kommen soll, ist ungeklärt.

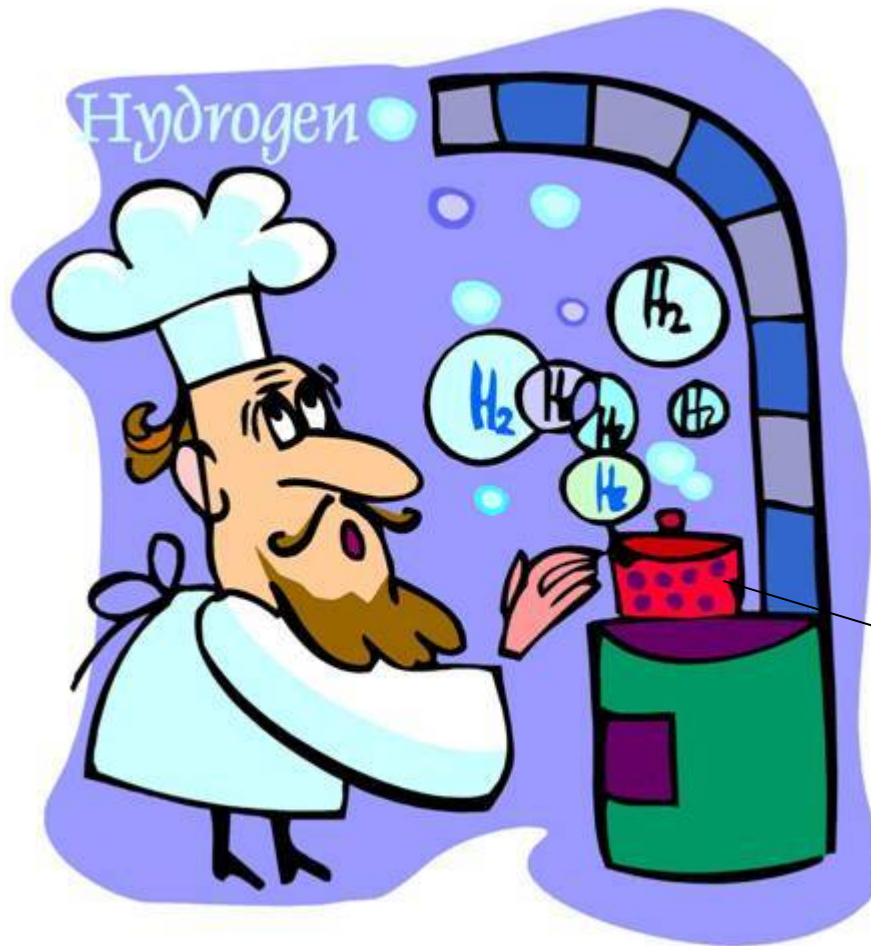
Wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen sind nur in Nischen vorstellbar (Camping, Laptops). Stationäre Brennstoffzellen sollen mit Erdgas arbeiten können, so der offizielle Plan des industriegeleiteten Strategierates der Bundesregierung

Vorschlag Tetzlaff:

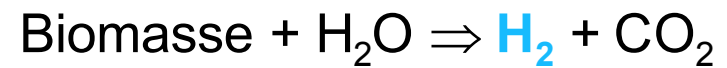
Man bringe zuerst Wasserstoff in das Erdgasnetz. Eine Tankstelle wird daran genauso angeschlossen wie ein Wohnhaus oder ein Industriebetrieb. Da Bio-Wasserstoff billiger ist als Erdgas und sich die Anschaffung von Brennstoffzellen lohnt, wird das Henne-und-Ei-Problem irrelevant.



Wasserstoff-Zauberformel



Chemischer Prozess:

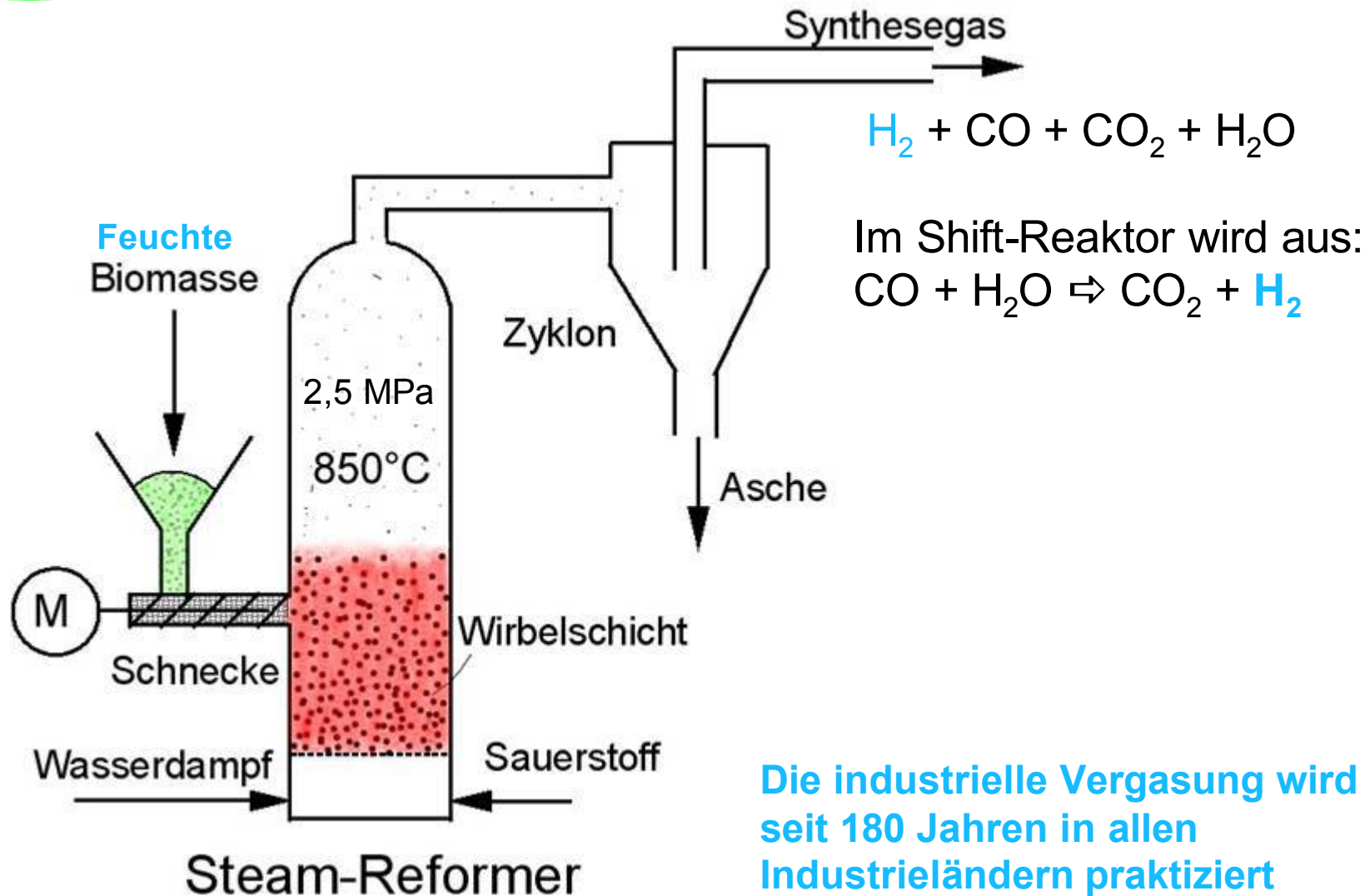


350 bar
620 °C

Diese Vergasung in überkritischen Wasser erfordert noch erhebliche F&E-Anstrengungen. Eine zuverlässige Kostenschätzung ist noch nicht möglich.



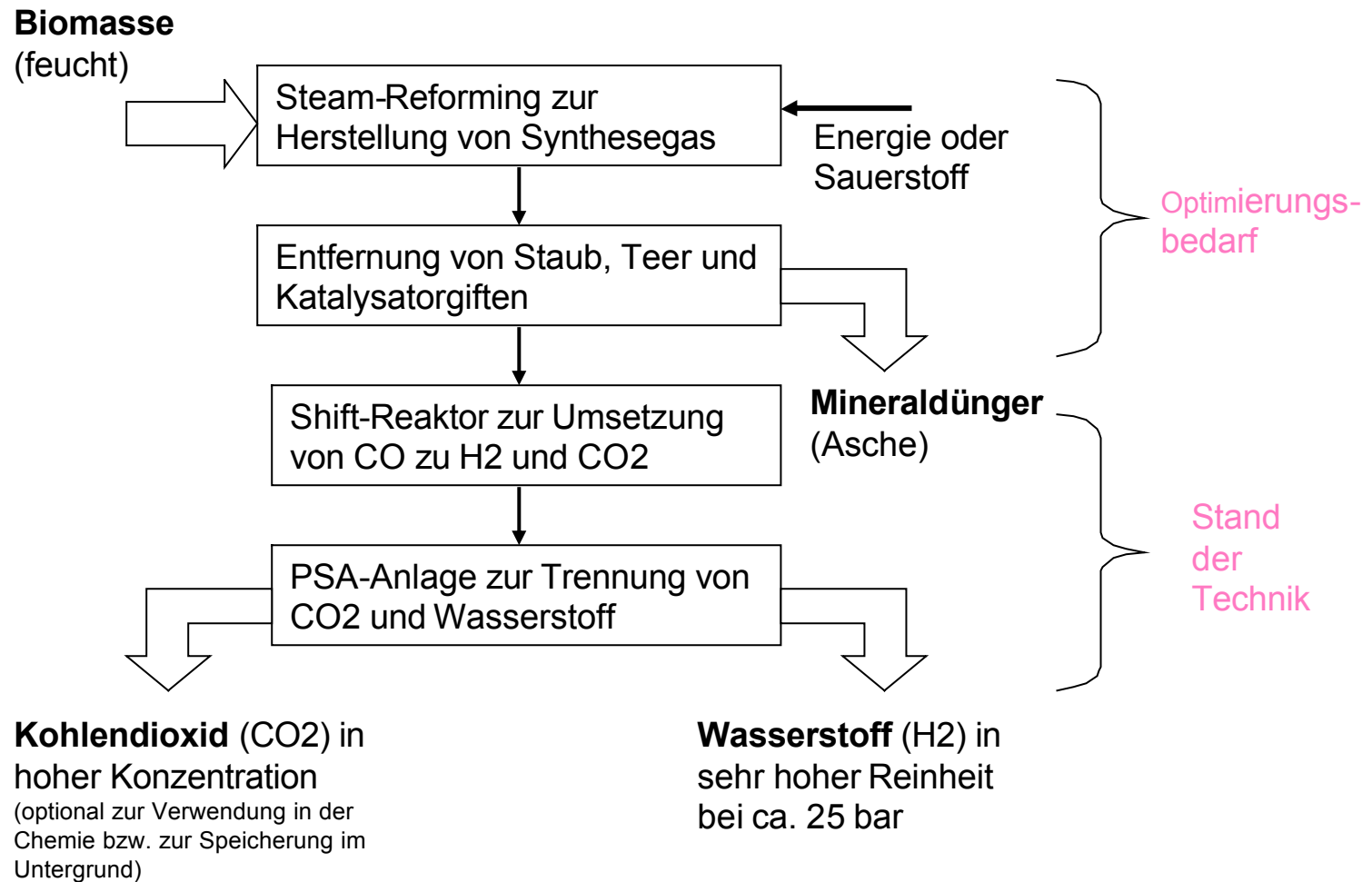
Wasserstoff-Herstellung



Die industrielle Vergasung wird seit 180 Jahren in allen Industrieländern praktiziert

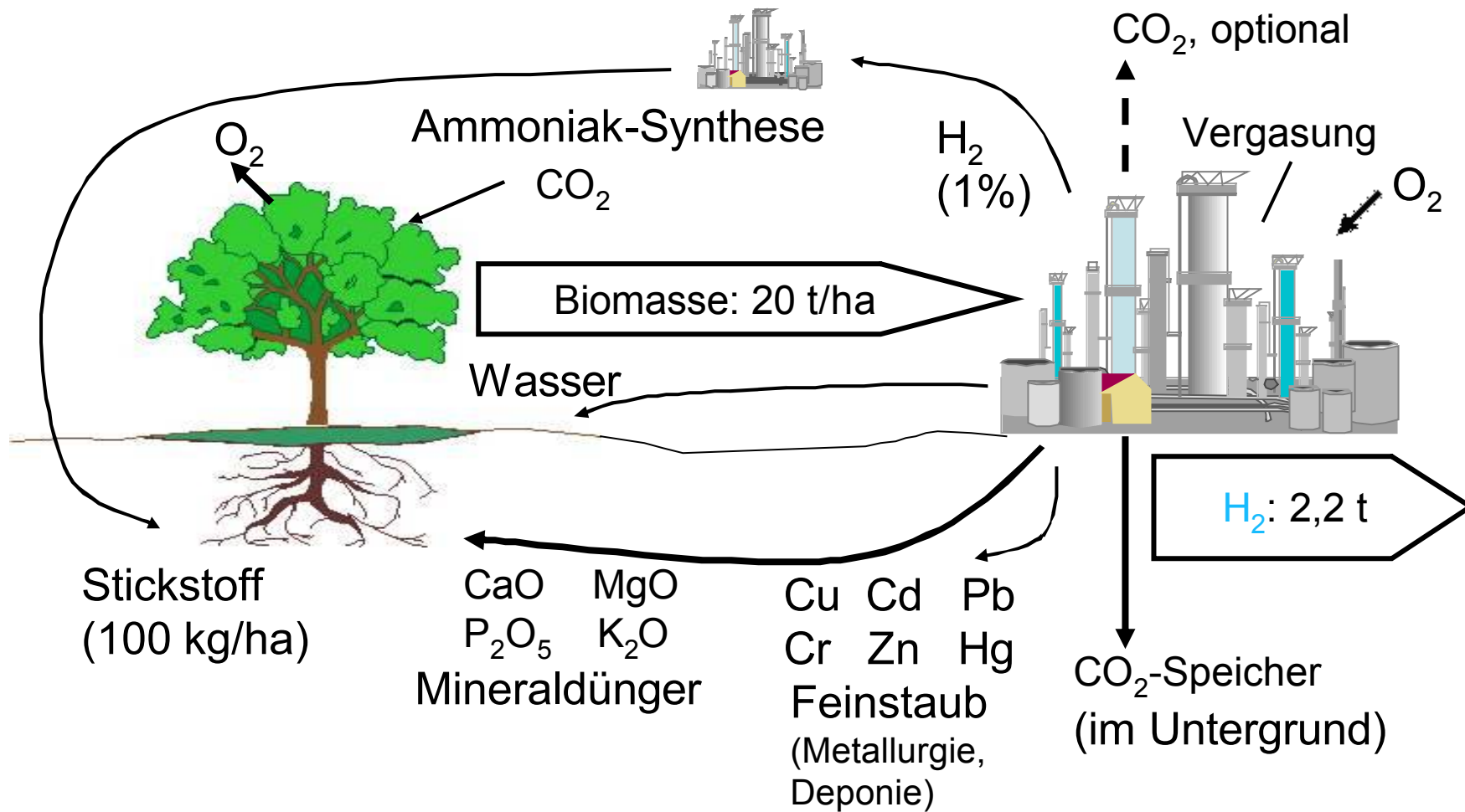


Wasserstoff-Herstellung mittels Steam-Reforming





Stoffkreislauf: thermische Vergasung





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



Vergleich biologisch / chemisch



Biologisch 5 MW

Biogas (Methan)



Hauptreaktor:
1,6 m
Durchmesser

Wasserstoff

Thermochemisch 200 MW



Wasserstoff-Tarife

	Bezogen auf Heizwert (netto)	Bezogen auf Brennwert* (netto)
Herstellkosten (500 MW)	2,5 Cent/kWh	2,1 Cent/kWh
Industrie-Tarif	2,8 Cent/kWh	2,4 Cent/kWh
Haushalts-Tarif	3,2 Cent/kWh	2,7 Cent/kWh
Tankstelle 700 bar	4,1 Cent/kWh	

* Die Gasversorger beziehen ihre Tarife auf den Brennwert

Wasserstoffpreis:

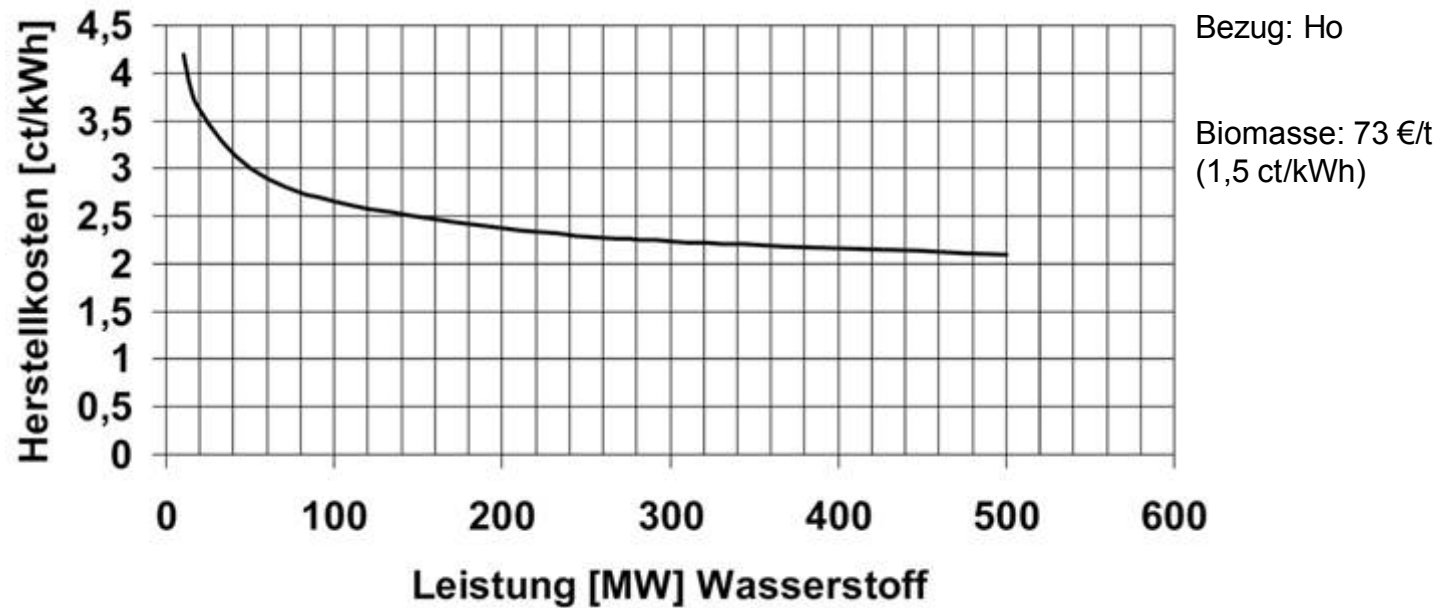
Landwirt =	1,5	} 80%
Verluste =	0,5	
Kapital =	<u>0,5</u>	

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

1,5 ct/kWh = 73€/t (Trockenmasse) = 24 €/bbl
Rohöl



Herstellkosten von Wasserstoff

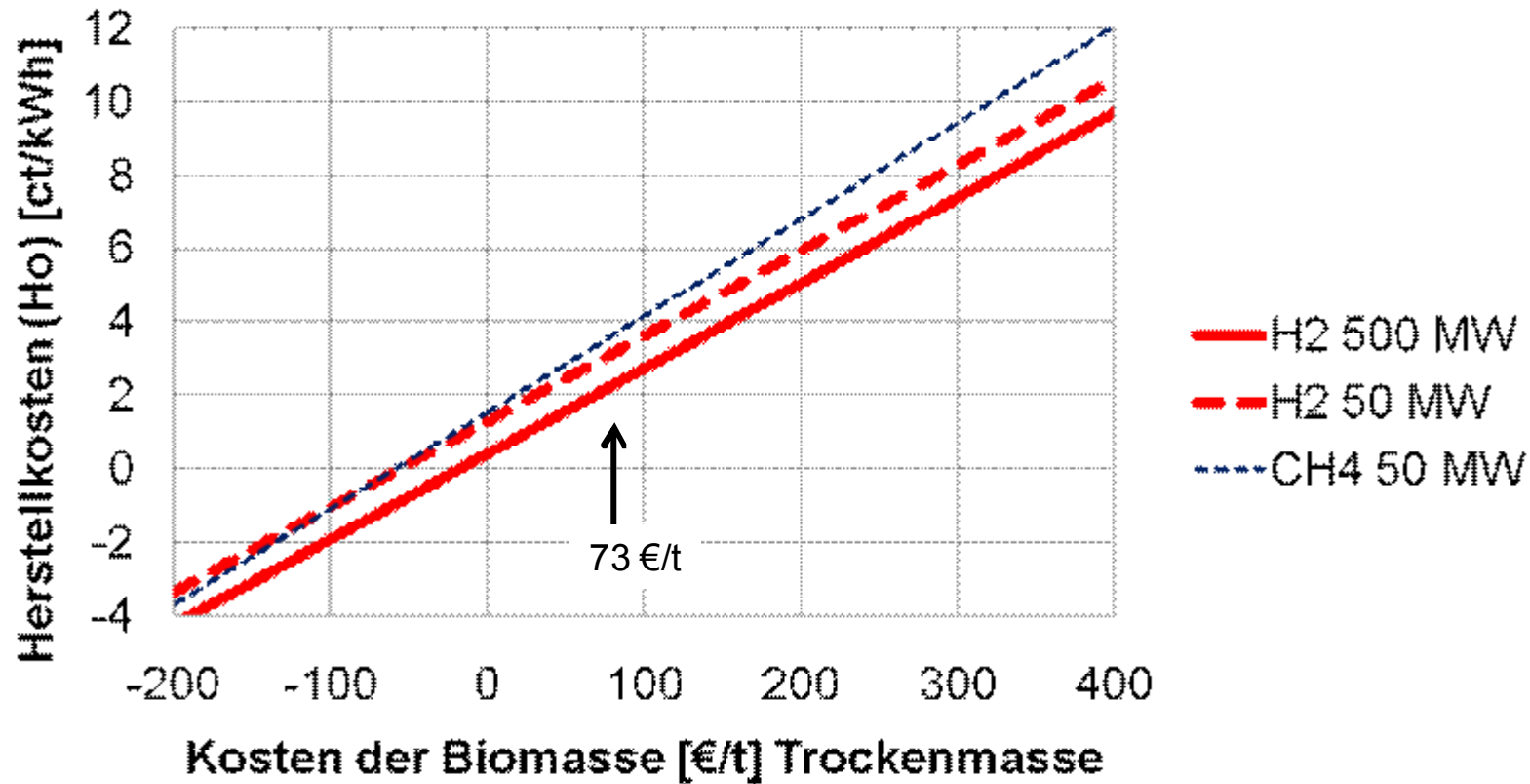


Haushaltstarif: Herstellkosten + 0,7 ct/kWh (Netzkosten, Messkosten, Vertriebskosten)

Zum Vergleich: Haushaltstarif für Erdgas in III/2006 ca. 6 ct/kWh (ohne MwSt.)

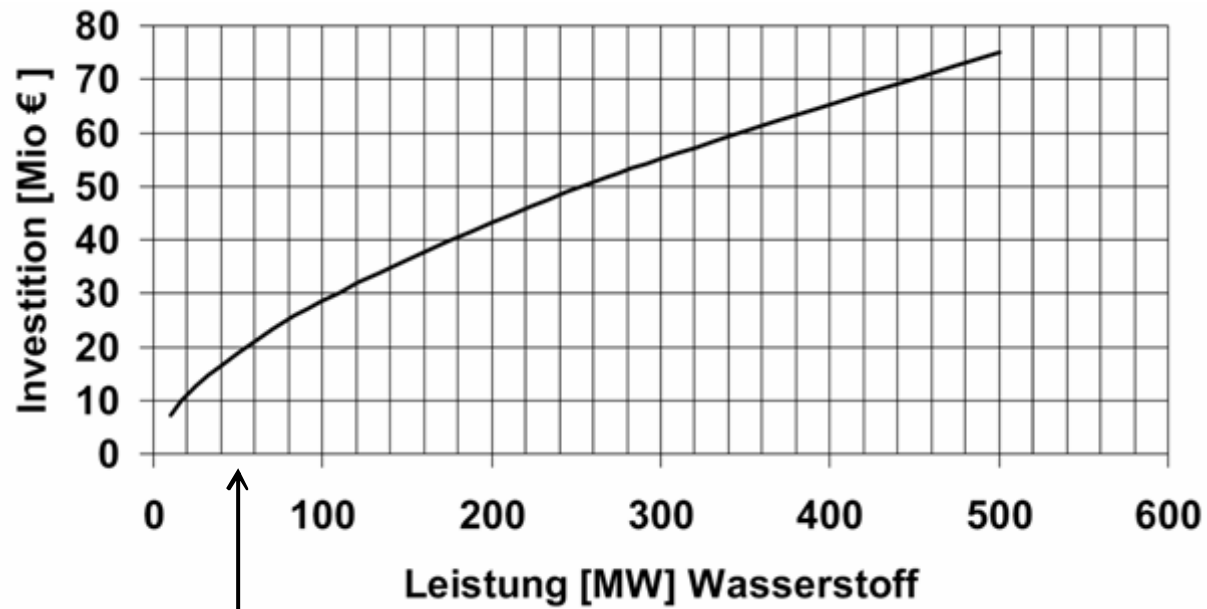


Einfluss der Rohstoffkosten





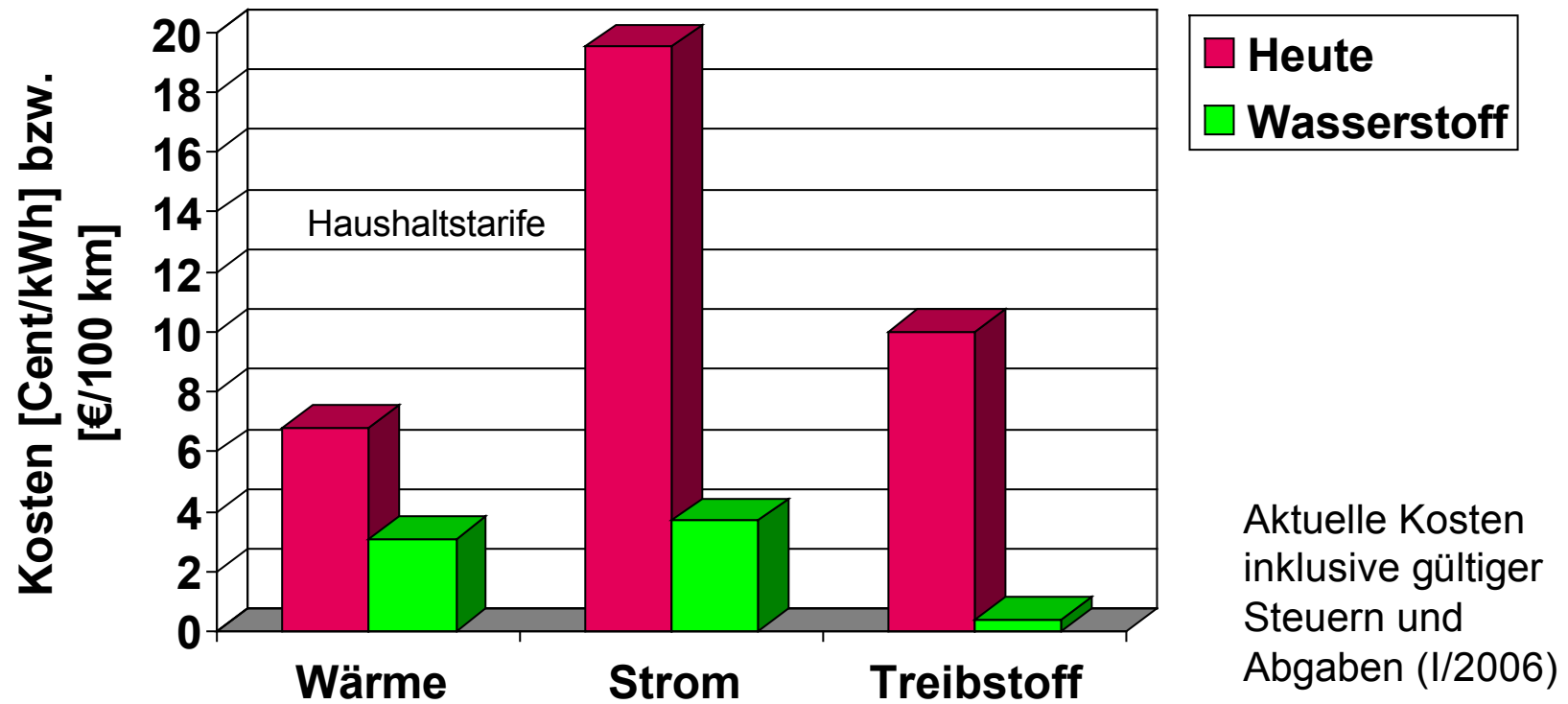
Investition Wasserstoff-Fabrik



Kleinste technisch
beherrschbare
Anlagengröße
(druckaufgeladen)



Energiepreise in Teilmärkten



Eine grüne Wasserstoffwirtschaft kann auch ohne Brennstoffzellen beginnen – durch Auswechseln der Brennerdüsen



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 (inklusive Brennstoffzellen)

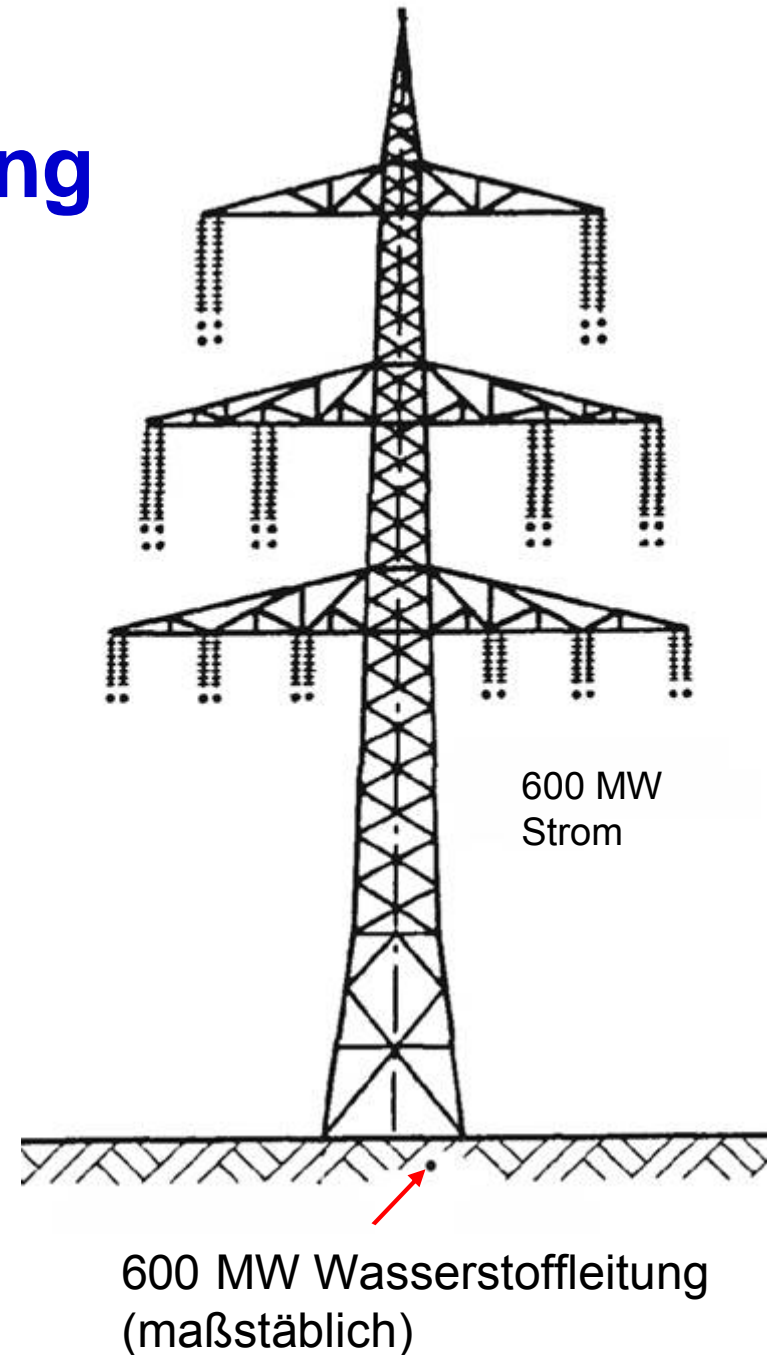


Energie-Verteilung

Ein einziges Netz ist für die Verteilung von Energie ausreichend: Wärme, Strom, Treibstoffe.

Im Vergleich zu einem Rohrnetz, ist die Energieverteilung über ein Stromnetz 10-mal teurer

Da bei fast jedem Endverbraucher ein hoher Überschuss von billigem Strom vorhanden ist, fehlt für einen Handel mit Strom die Geschäftsgrundlage.





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



Wie beginnen?

A

Mit Wasserstoff: 50 MW-Anlage ¹⁾

- Wasserstoff für 3 ct/kWh erzeugen und an die Endverbraucher für 3,7 ct/kWh verkaufen. ²⁾
- Der Endverbraucher erzeugt mit Brennstoffzellen daraus Strom für ca. 3,7 ct/kWh und „verkauft“ diesen für ca. 25 ct/kWh nach EEG. So viel er kann, bis die Netze glühen.

B

Mit synthetischem Erdgas (SNG): 50 MW-Anlage ¹⁾

- Methan für ca. 4 ct/kWh erzeugen und für 4,7 ct/kWh an netzferne Erdgas-BHKW verkaufen.
- Der Gasnetzbetreiber ist verpflichtet das Gas durchzuleiten.
- Die BHKW's können dann nach EEG abrechnen (≈ 15 ct/kWh)

¹⁾ 50 MW ist die kleinste noch gut beherrschbare Reaktorgröße (Reformer: 0,65 m Ø)

²⁾ Erfordert die Steuerung der Verbraucher und ein Back-up-System für die Heizung, beispielsweise Heizlüfter, um Stillstandszeiten einer einzigen Wasserstoff-Fabrik zu überbrücken.



Firma aus H2-Erzeuger und 2.500 Haushalten

	Invest. je Haushalt €	Invest. gesamt Mio. €
Wasserstoff-Fabrik 50 MW		20,0
20 m Rohrleitung je Haushalt (neues H2-Netz)	2.000	5,0
Brennstoffzellenheizung (FC:10 kW _{el} je 2.000 €)	5.000	12,5
Σ	7.000	37,5

	€ je Jahr u. Haushalt
Stromverkauf nach EEG (0,25 €/kWh)	21.812
H2-Einkauf (0,037 €/kWh, 8760 h/a)	- 6.482
Vermiedene Stromkosten (3500 kWh je 0,2 €/kWh)	700
Vermiedene Wärmekosten (15000 kWh je 7 ct/kWh)	1050
Gewinn	17.080

Allein die Haushalte erwirtschaften 42,7 Mio. € pro Jahr!
Derartige Gewinne können aber nur Einwohner von Pionier-Regionen einfahren. Wenn das jeder machen würde, bräche das EEG zusammen.

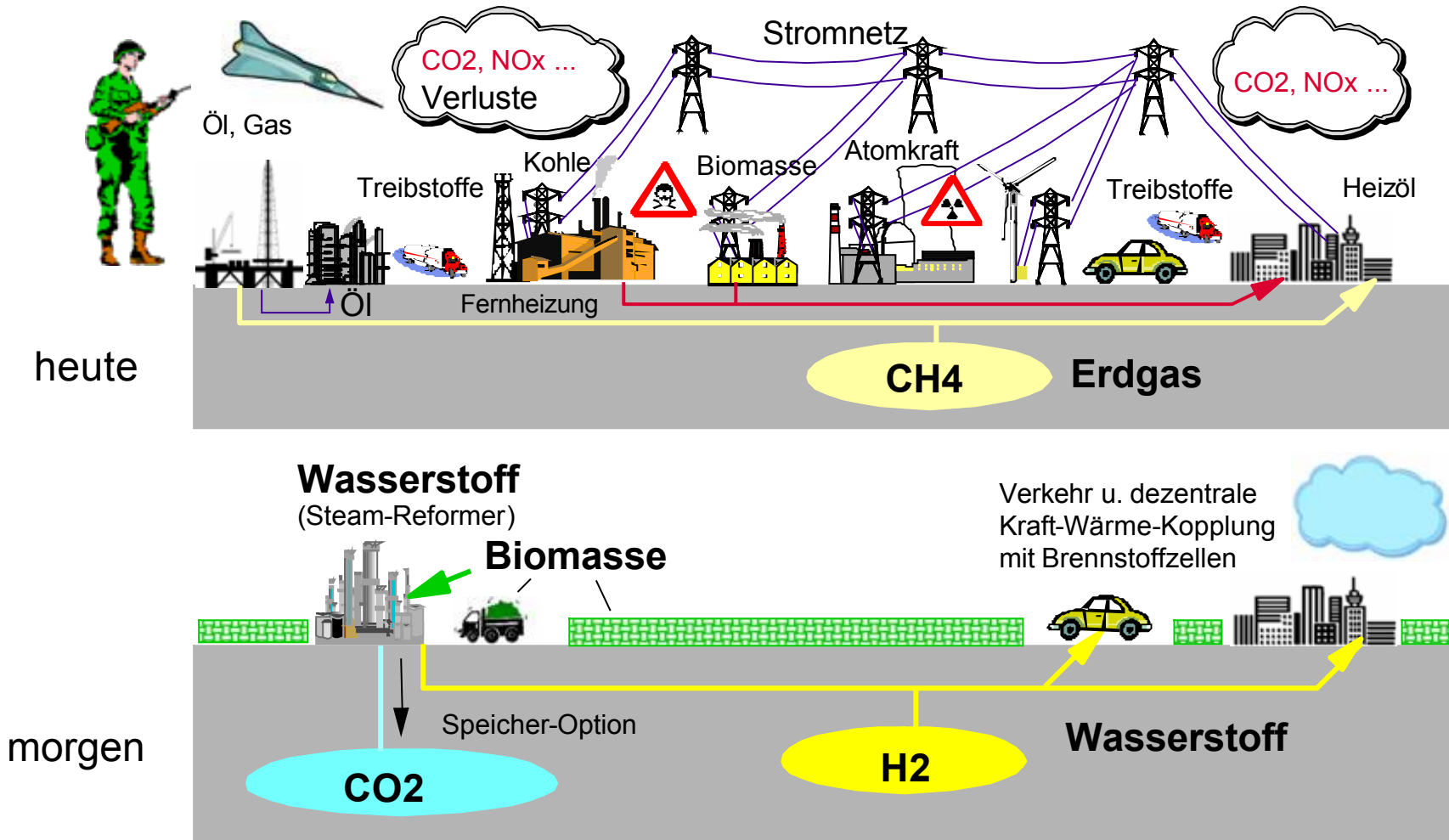


Dammbruch

Wenn man öffentlich damit wirbt, dass jeder Haushalt, der an das Wasserstoffnetz angeschlossen ist, mehr als 10.000 €/a dazuverdienen kann, wird es kein Politiker wagen, sich gegen die Wasserstoffwirtschaft auszusprechen.



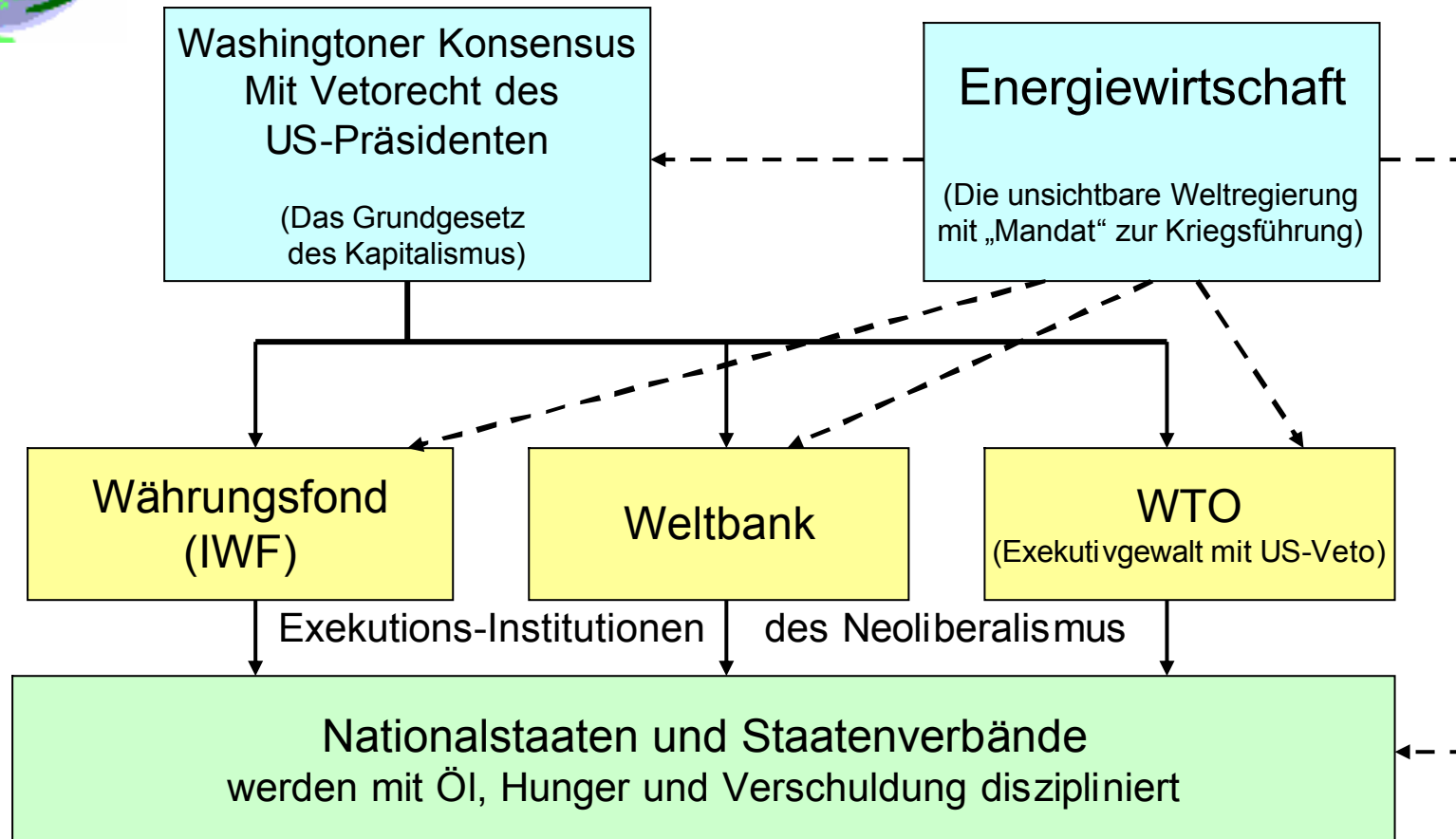
Die grüne Wasserstoffwirtschaft





Autistische Weltwirtschaft,

die wenig mit Wissenschaft und viel mit Ideologie zu tun hat

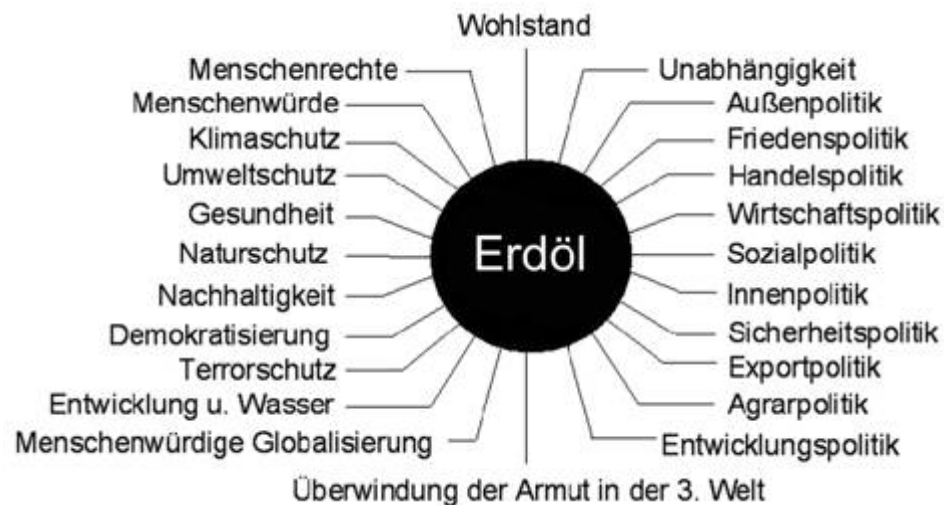


Wenn du brauchen Geld, wir dir leihen, wenn du machen dies und das – sonst Ohne Kredite für Öl stehen sofort alle Räder still. Deshalb werden auch brutalst mögliche Bedingungen der Liberalisierung durchgesetzt – mit verheerenden Folgen für die ganze Welt.



Energiepolitik = Friedenspolitik

Das schwarze Loch



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**

Eine Welt in Frieden



Die Einführung einer regionalen nachhaltigen Energiewirtschaft wird eine Welle der Prosperität auslösen. Sie ebnet den Weg zu Frieden, Gerechtigkeit und Bewahrung der Schöpfung.



Danke für die Aufmerksamkeit

Weitere Informationen:

Wasserstoff für alle – wie
wir der Öl-, Klima-, und
Kostenfalle entkommen

ISBN 978-3-837-6116-1

www.bio-wasserstoff.de

Blumen statt Blut für Öl

