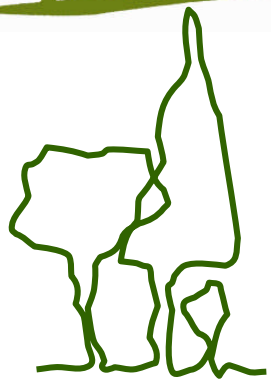
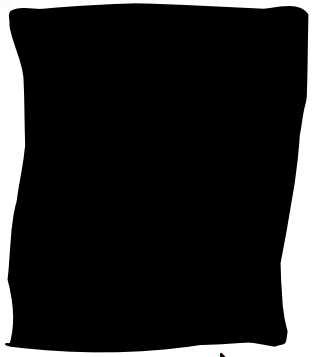
Strategische Überlegungen zum Biokraftstoffmarkt und zur Bereitstellung von Feldholz

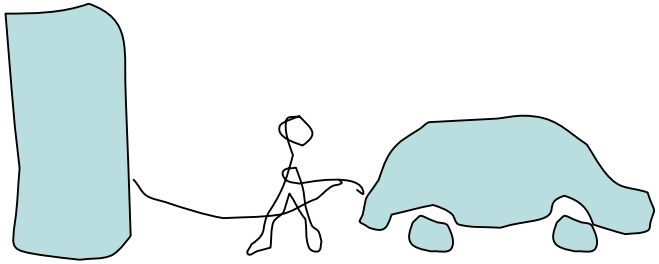
Eberhard Oettel
Dipl.-Ing. Dieter Bräkow
FEE – Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e.V.
Innovationspark Wuhlheide
DE-12555 Berlin
Tel. +49-(0)30 65 76 27 06; Fax +49-(0)30 65 76 27 08,
info@fee-ev.de, www.fee-ev.de

Freiburg, 2. Juli 2007

Wo liegen die Probleme?







Biomasse → **über Biokraftstoffe** → **zu Mobilität**

Gliederung

- **Rolle der FEE im DENDROM**
- **Biokraftstoffe im System der Mobilität**
- **Energiemarktentwicklung – Biokraftstoffe**
- **Neue Konkurrenzlage**
- **Feldholzanbau als EINE Lösungsvariante**
- **Schlussfolgerungen und Vorschläge**

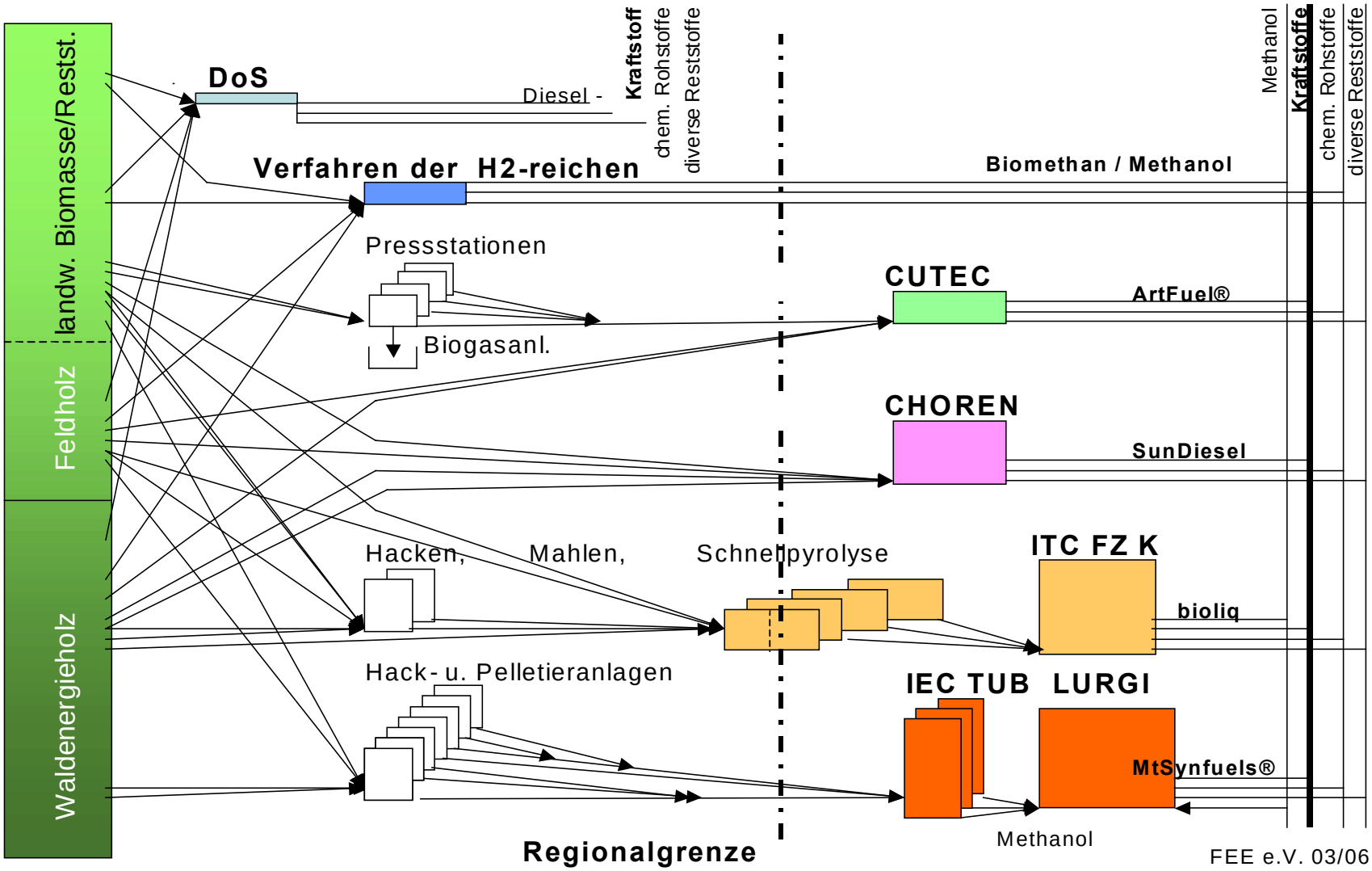
Aufgaben der FEE im Projekt

Nachaltige Produktion von DENDROMasse	Technik und Logistik	Ökologie und Naturschutz	Ökonomie und Gesellschaft	Querschnittsprojekte und Integration
Gesetzliche + administrative **Rahmenbedingungen (FHE)**	**Betriebswirtschaftliche Bewertung und Optimierung** von Pflanz-, Ernte-, + Lagerungstechnologien (**LFE**, ATB)	**Landschaftsökologische Aspekte** der DENDROMasseproduktion (**BTU**, Zalf)	**Clusteranalyse** (**IIWH**, IÖW)	**Szenarien und Leitbilder** einer nachhaltigen DENDROMasse Bereitstellung (**FHE**, BTU, IÖW)
Anbau + Nutzungsstrategien von DENDROMasse (**BTU**, FHE, LFE, HeRo)	**Nutzungsorientierte Konditionierung** von DENDROMasse (**FEE**, IÖW, VW, CHOREN)	**LifeCycleAnalyse – basierter Vergleich** von DENDROMasse mit landwirtschaftlicher Biomasse (**IÖW**)	**Betriebliche und regionale Entscheidungsmodelle** zur DENDROMasseproduktion (**ATB**, BTU)	**Information, Kommunikation, Dialog** (**ETI**, FEE, Projektpartner, Stakeholder)
Nachaltige Potenziale von DENDROMasse (**LFE**, FHE, BTU)	**Modelle zur integrierten Bereitstellung von DENDROMasse** im regionalen Maßstab (**TFHW**)		**Ökonomisch-ökologische Bewertung** der DENDROMasseproduktion (**IÖW**)	**Verbundkoordination** und zielgruppenorientierte Aufarbeitung der Ergebnisse (**FHE**, IÖW, BTU)
Ertragsmodelle für landwirtschaftliche DENDROMasse (**FHE/BTU**, HeRo, PIK)			**DENDROMasse – Zukunftsprodukte** (**IÖW/FEE**, VW, Choren)	
			Internationale Aspekte einer nachhaltigen Bereitstellung von DENDROMasse (**IÖW**, IIWH, VW, CHOREN)	

*Modulverantwortliche hervorgehoben

Rolle der FEE im DENDROM
BtL-Konzepte in Bezug auf eine Region

Mögliche Konstellationen th/ch. BtL-Konzepte



Rolle der FEE im DENDROM
Bilanzenvergleich
Vergasungsstoffe - BtL-Konzepte - Region

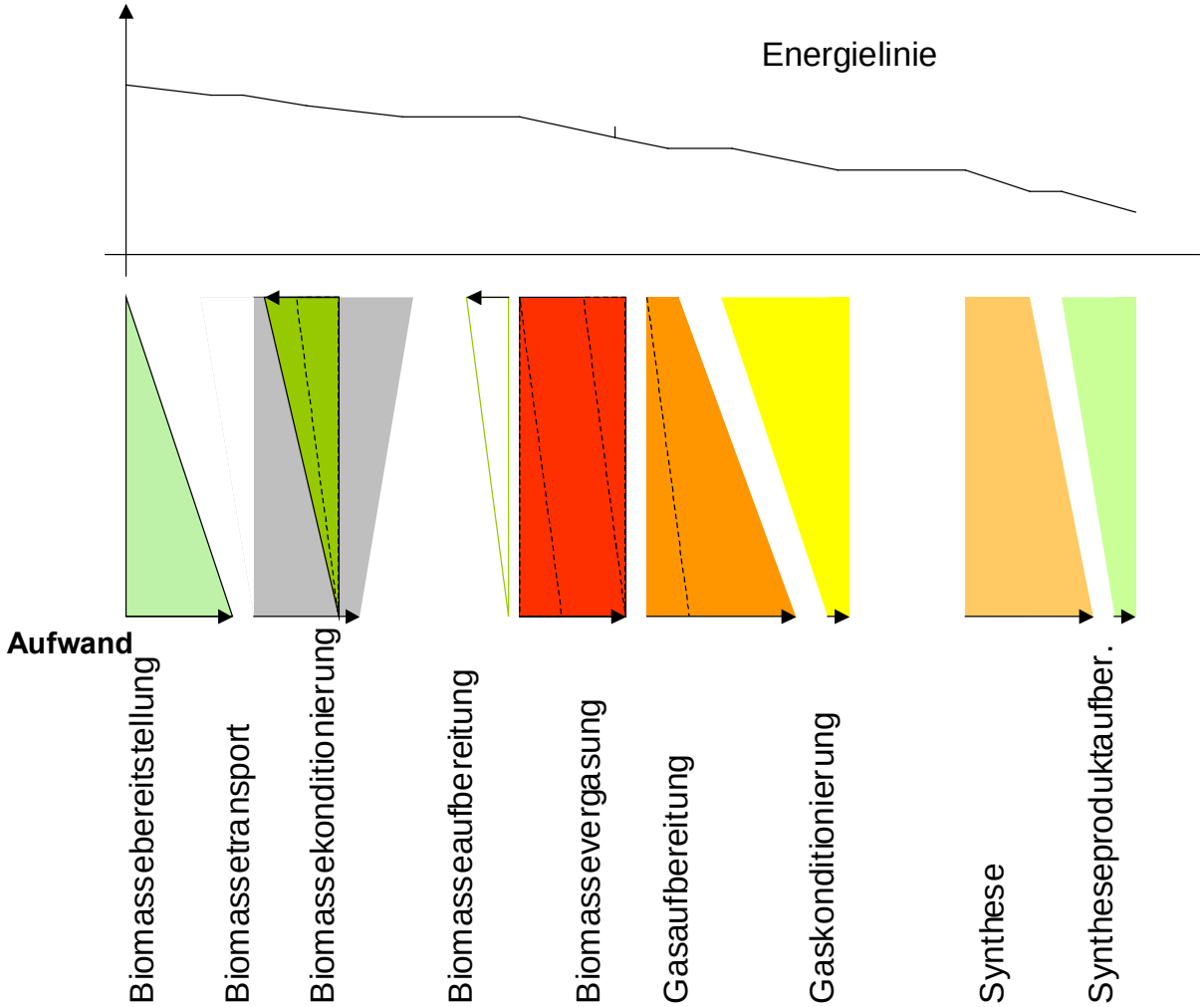
Grundlagen für Entscheidungsfindung

*** Energetische,**
*** stoffliche,**
*** ökologische,**
*** ökonomische Bilanzen**

→ Kriterien, wie

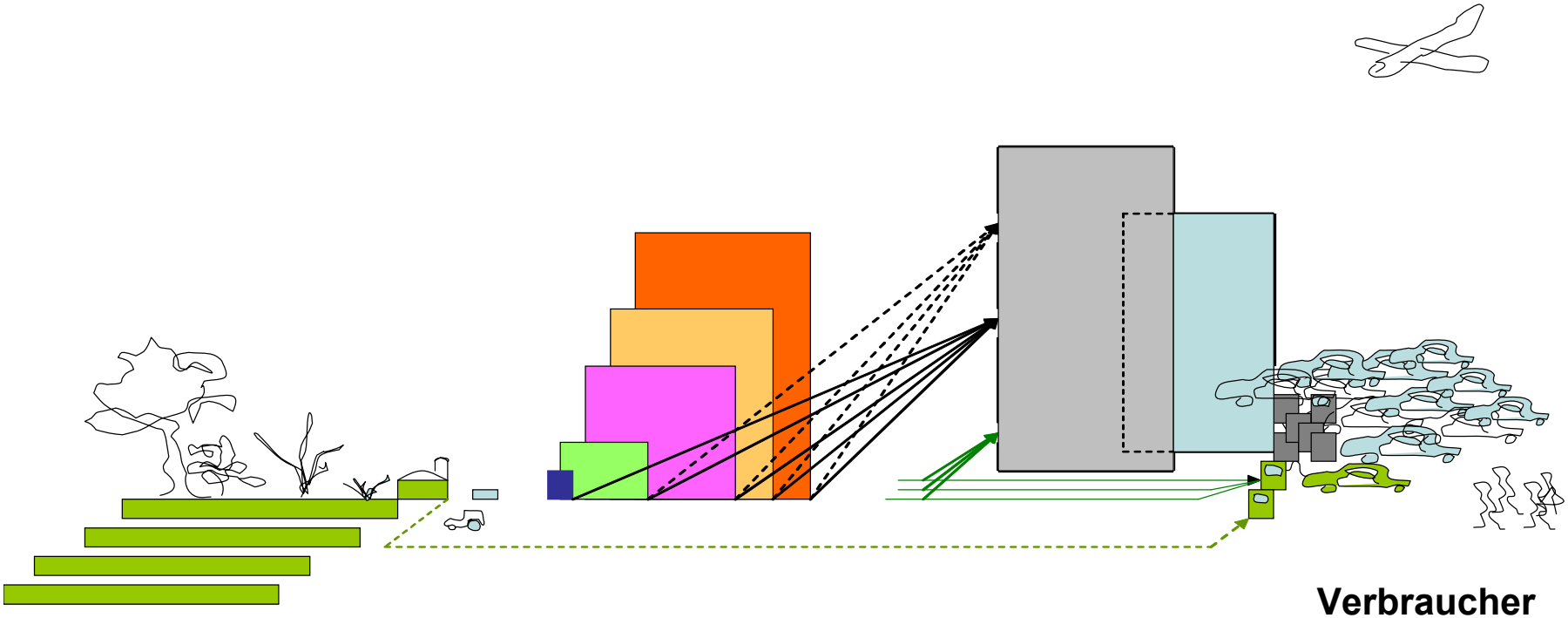
*** BM-Verfügbarkeit**
*** VSt-Flexibilität**
*** VSt-Aufbereitung**
*** Logistik**
*** Strategieentw.**

zugunsten Politik, Industrie, Land-, Forstwirtschaft, Vergasungsbranche



Biokraftstoffe im System der Mobilität
Ein gesellschaftliches Problem

Land- u. Forstwirte **BtL-Technologien** **Mineralölwirtschaft** **Motoren- u. Mobilitätsindustrie**



Verbraucher

Biomasse auf

Teil der fixen Bodenfläche

→

Mobilität

(Nur) ein Element im System technischer Hilfsmittel, u.a. dem Auto, um Mobilität den Menschen zu ermöglichen (eine Variantenauswahl)

Solarstrahlung

	Solarzelle	Strom	Elektromotorischer Antrieb	
Feuchte Biomasse	Biogas	Aufber.	Motor-Getriebe-Welle-Rad	
	$BioCH_4$	Erdgas	Motor-Getriebe-Welle-Rad	
	$BioH_2$		BZ-Hybridmotor-Antrieb	
Trockene Biomasse	Synthesegas			Mobilität
	FT- Kraftstoff		Motor-Getriebe-Welle-Rad	
	Methanol/Ethanol		BZ/Hybridmotor-Welle-Rad	
	Wasserstoff		BZ-Radnabenmotor	

Fossile Energieträger

Erdgas	Autogas	Motor/Getriebe/Welle/Rad
Erdöl / Kohle?	Diesel/Benzin	Motor/Getriebe/Welle/Rad

Energiemarktentwicklung – Biokraftstoffe
Rohölpreisentwicklung seit 1976
(Volatiles Preishoch seit 2005)

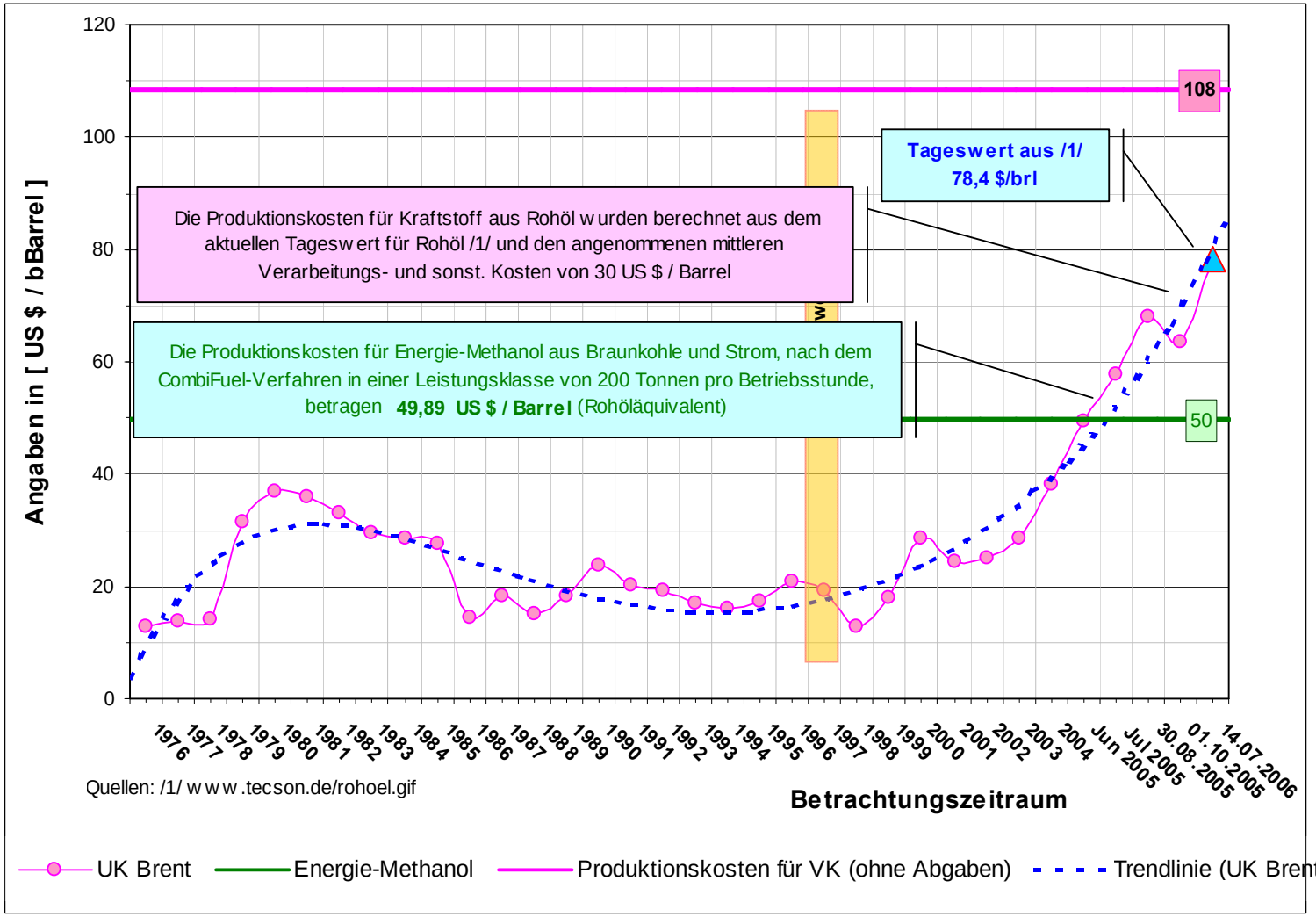
Quelle:

Dipl.-Ing.

Norbert Topf,

Verändert durch FEE

→ Seit 1998 von ca. 10 US$ /Fass rasanter Anstieg auf seit 2005 neuen Schwankungs-korridor zwischen 50 ... 80 US$/Fass mit Tendenz zur weiteren Verteuerung



Energiemarktentwicklung – Biokraftstoffe
2007 – Jahr am Erdölscheitelpunkt

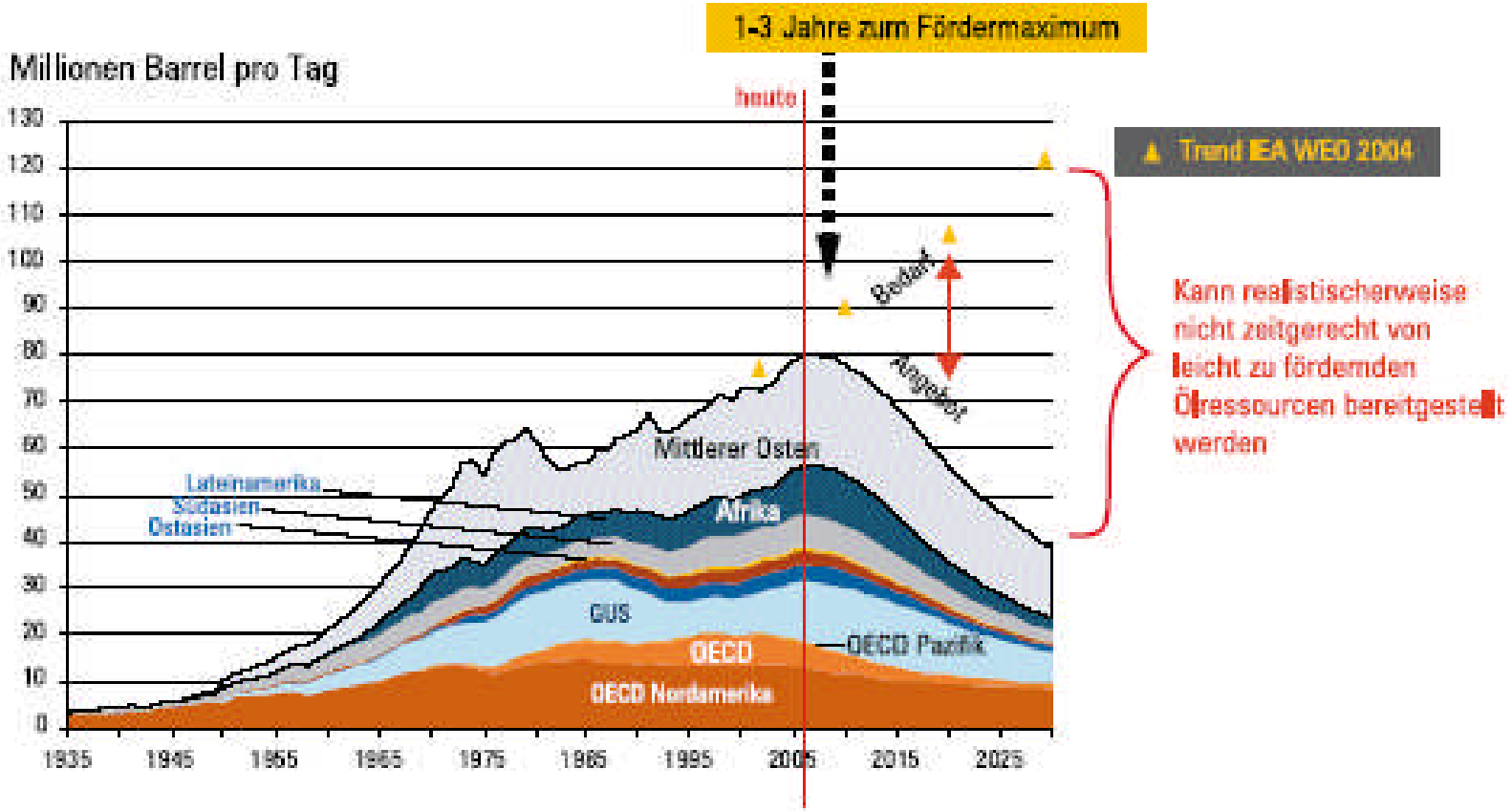
Mai 2007:

Globale Ölförderung

84,9 Mt/d

Bedarfsprognose IEA für IV/2007

88 Mt/d



Quellen: Daten – IHS Energy, BP 2005
Prognose – LBST 2005 (basierend auf ASPO* Szenario)

*)ASPO = Association for the Study of Peak Oil & Gas; eine Vereinigung vornehmlich von Geologen, die ehemals in der Öl- und Gas-Exploration tätig waren

Energiemarktentwicklung – Biokraftstoffe
2007 – 1. Jahr des Zeitfensters bis 2017

Sir Nicholas Stern

Ehem. Chefökonom Weltbank

Mitglied der Royal Society

Leiter einer Studie im Auftrag des Schatzkanzlers Georg Brown für die Regierung Ihrer Majestät

„The Economics of Climate Change“

Veröffentlicht am 31.10.2006

http://www.hm-treasury.gov.uk/ independent reviews/stern review/economics climate change/stern review report.cfm

→Lebensgrundlagen Weltbevölkerung betroffen: Wasser, Ernährung, Gesundheit, Umwelt (Meere)

→Flucht Hunderter Millionen Menschen vor Hunger, Wasser-mangel, Überflutungen

→Kosten: Min. 5 … 20 % BSP /a weltweit . 5 % > globalwirt-schaftliche Verluste beider Weltkriege. Zeitfenster 10 Jahre!!

→Klimawandel in nächsten drei Dezennien kann schon nicht mehr abgewendet, aber schlimmste Auswirkungen könnten mit ca. 1 % des globalen BSP pro Jahr vermieden werden.

→Elektrizität bis 2050 mindestens 60 % frei von Kohlenstoff erzeugen.

→Techn. Zusammenarbeit (F&E min. Faktor 2)

→ Forschungsbedarf und Nachfrage für neue Technologien wachsen enorm

Energiemarktentwicklung – Biokraftstoffe
Ungebremster Kraftstoffbedarf

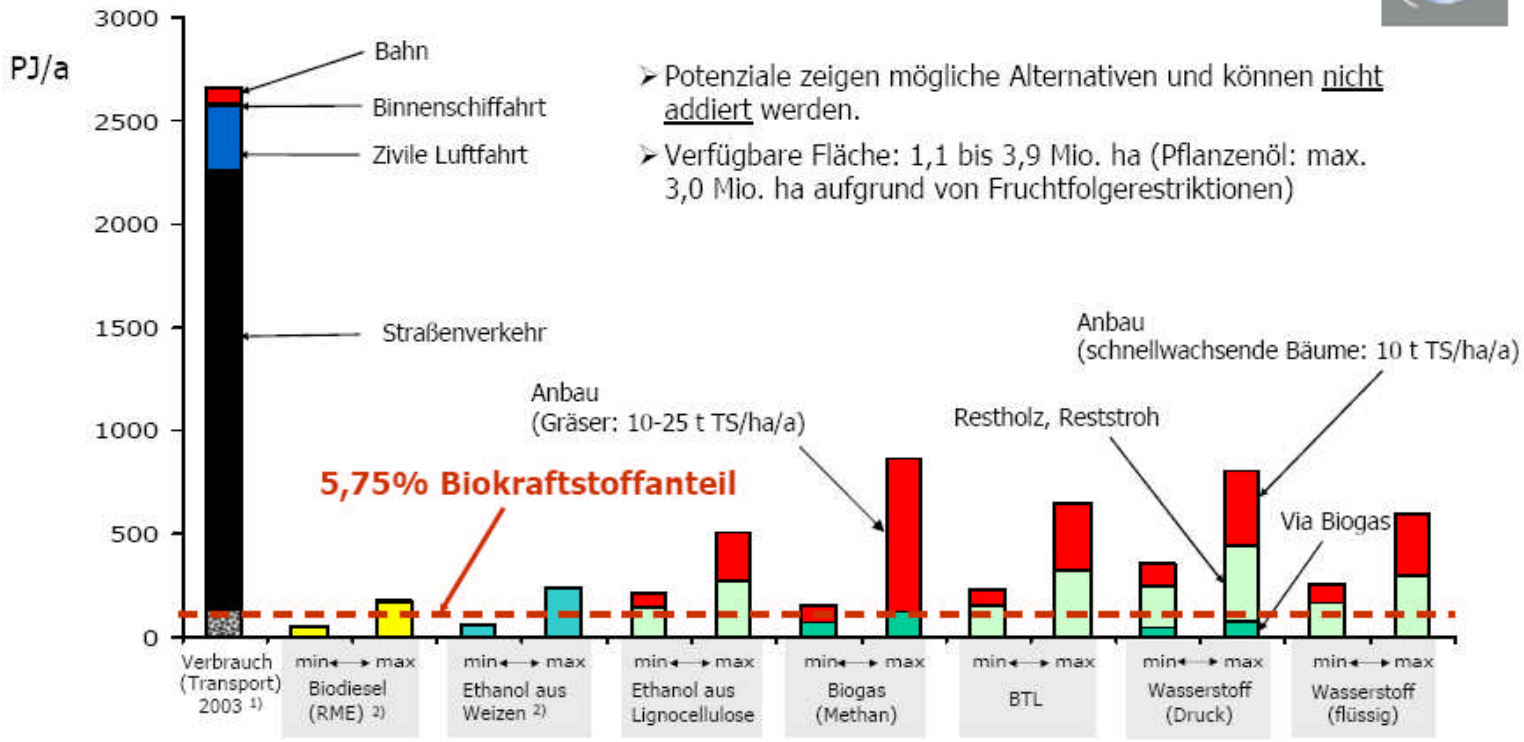
Noch immer in Erwartung der Veröffentlichung der „dena-Geheimstudie“!!!

Quelle:

Schindler, J.: Vortrag „Biokraftstoffe der Zukunft“, Berlin 16.03.2006!!!

- **BtL können theoretisch max. ca. 10 bis 30 % des heutigen Kraftstoffbedarfs decken.**
- **EU: Bis 2009 wachsen Personen- und Güterverkehr mit allen Transportmitteln**

Technische Kraftstofferzeugungspotenziale Deutschland

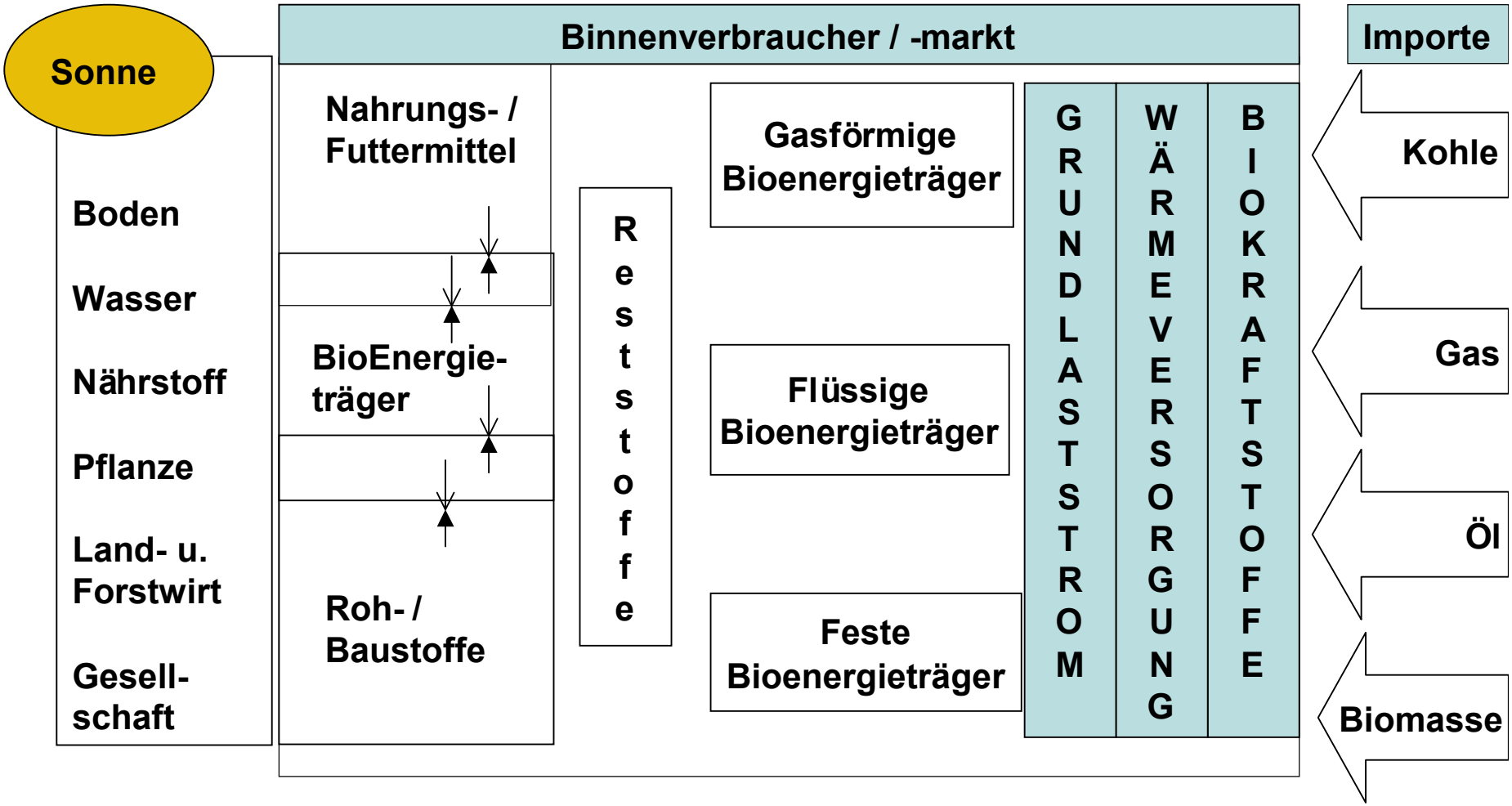


- Potenziale zeigen mögliche Alternativen und können nicht addiert werden.
- Verfügbare Fläche: 1,1 bis 3,9 Mio. ha (Pflanzenöl: max. 3,0 Mio. ha aufgrund von Fruchtfolgerestriktionen)

1) Quelle: IEA-Statistics, Energy Balances of OECD Countries; 2005 Edition
2) Brutto (ohne Berücksichtigung des Energieaufwandes für die Bereitstellung)

L-B-Systemtechnik

Neue Konkurrenzlage
Biokraftstoffe sind konkurrierende Teilsysteme im Gesamtsystem



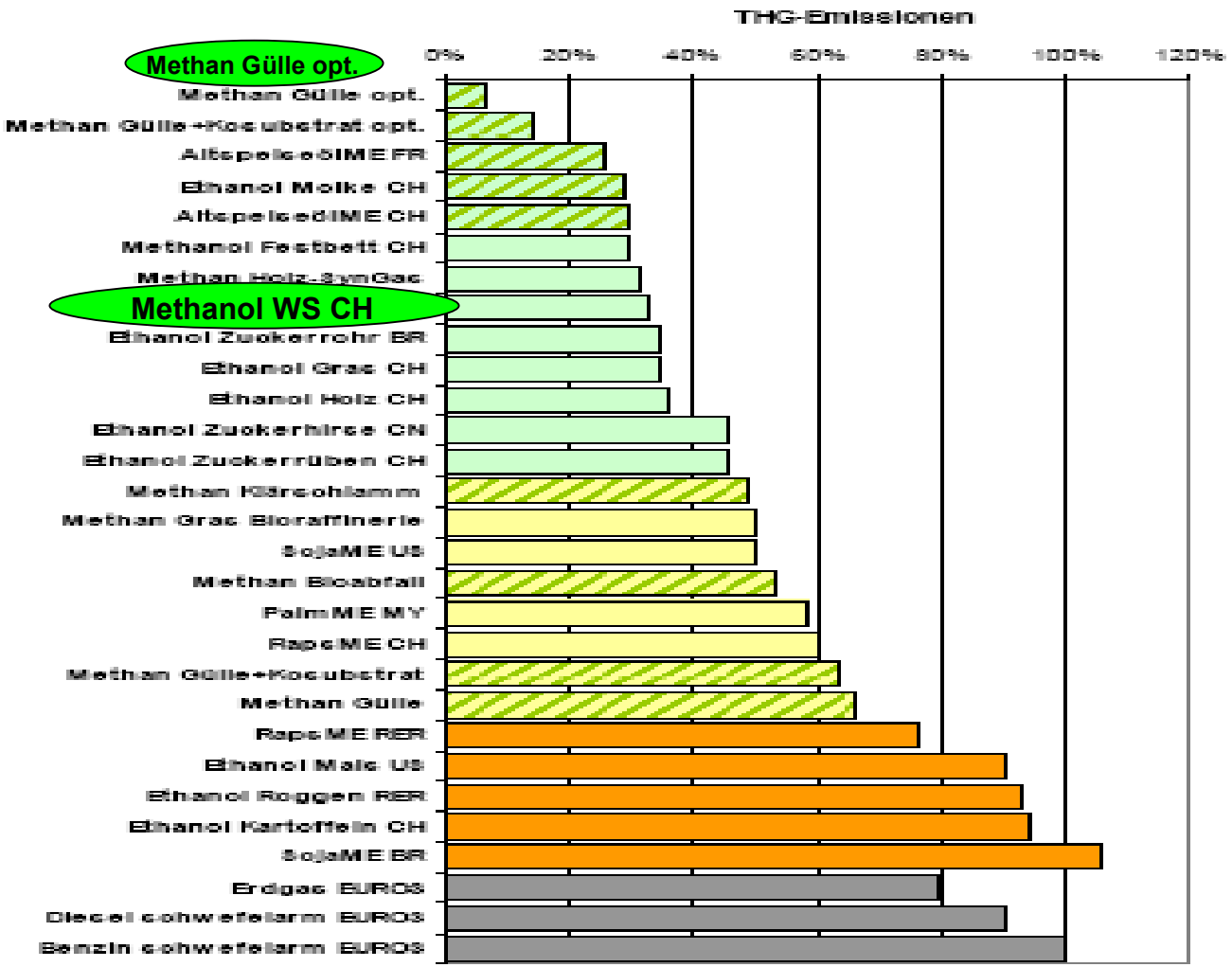
→ **Die meisten technologischen Biokraftstoffpfade sind im Wettbewerb untereinander und in Konkurrenz um Anbauflächen und Wasser**

Neue Konkurrenzlage
Vergleich der Umweltfreundlichkeit
von mineralischen und Bio-Kraft- sowie -Treibstoffen

Quelle:
Bundesämter für Energie, Umwelt und Landwirtschaft der Schweiz:

Zah, R. et al: Ökobilanz von Energieprodukten. Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen

Bern, 22.05.2007



Neue Konkurrenzlage
Vergleich der Erträge von Bio-Kraftstoffen bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche

Quelle:
FNR. meo: Biokraftstoffe – eine vergleichende Analyse. 2006. Darstellung modifiziert von FEE

→ Künftige Kriteria:
- Personen- und Frachtkilometer pro Energieertrag je Hektar
- Kohlenstoffbilanz
- Kohlendioxidaquivalenzbilanz (Kosten pro Tonne CO2)

Art Biokraft-stoff	Brutto-ertrag Biokraft-stoff [GJ/ha] 2005 | 2015	Ertrag Bio-kraft-stoff [l/ha] 2005 | 2015	Ertrag Netto-ener-gie [GJ/ha] 2005 | 2015	CO_2-Ein-spa-rung [t/ha] 2005 | 2015	Kosten CO2-Vermei-dung [€/t CO2] 2005 | 2015
Biodiesel	51| 60	1.408 | 1.656	38 | 45	3,4 | 4	154 | 145
Bioethanol (Lignocel-lulose)	21 | 25	640 | 756	18 | 21	1,6 | 2,1	295 | 179
Bioethanol (Stärke)	54 | 68	1.660 | 2.089	30 | 38	2,9 | 3,7	252 | 220
Bioethanol (Zucker)	132 | 156	4.054 | 4.776	88 | 104	7,2 | 8,5	290 | 276
Biogas (Silomais)	178 | k.A.	4.977 | k.A.	113 | k.A.	8 | k.A.	273 | k.A.
BtL	135 | 158	3.907 | 4.558	118 | 138	10 | 12	272 | 115
Bio-Was-serstoff	160 | k.A.	4.742 | k.A.	120 | k.A.	k.A. | k.A.	k.A. | k.A.
Pflanzenöl	51 | 60	1.420 | 1.670	35 | 41	3,3 | 3,8	83 | 78

Bisheriger Bedarf an Vergasungsstoffmengen für das Erreichen der Wirtschaftlichkeitsgrenze

- **bei bereits heute nahezu vollständigem Einsatz von Altholz in (Biomasse-heiz- und –heizkraftwerken), naturbelassenem Industrierestholz (Pellets) sowie regional erreichter Nachhaltigkeitsgrenze und des technisch-wirtschaftlichen Limits für die Werbung von Waldenergieholz**
- **bei längst erreichter Marktfähigkeit von Konkurrenzverfahren und ihrer rasch zunehmenden Effizienz**
- **bei häufig noch nicht gelöster Vergasungsstoffflexibilität**
- **bei Einführung von Biokraftstoffstrategien vorrangig für den Eigenbedarf in zahlreichen Ländern überall in der Welt**
- **bei unterbrochenem Nährstoffkreislauf im Falle der Bildung nichteluierbarer Schlacken in Hochtemperatur-Vergasungsprozessen**

Neue Konkurrenzlage
Absurditäten….? Und ihre Folgen

Biokraftstoffe der <u>auf dem Markt verfügbaren</u> 1. Generation als Kraftstoffe vorwiegend regionaler Wertschöpfung mit nachgewiesener Motortauglichkeit, Emissionsminderung und etablierten Vertriebsketten werden besteuert, während:

- **Beimengungsquoten schenken globalen Mineralölkonzernen Wettbewerbsvorteile,**
- **durch hohe Staatssubventionen ausländischer Importe heimische Produkte chancenlos,**
- **fossiles Erdgas, über welches Kaufkraft abfließt, als Kraftstoff bis 2015 begünstigt,**
- **Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse : Zur teilweisen Sicherung der Mobilität ist Mix aus Biokraftstoffen geeigneter als einseitige Orientierung auf „Designerkraftstoff“**
- **Deutschlands Industriezweig Nr. 1, Automobilindustrie, überlässt Konkurrenz Neumarkt**
- **<u>Haupttechnologien der 2. Generation wahrscheinlich erst ab 2015 marktverfügbar</u>**

→ der EU-Ministerrat am 09.03.2007 bereits für 2020 aber 10 % Biokraftstoffe zur Pflicht macht.

ungesteuerte Kaufkraft der Autofahrer frisst Tortillas, führt zu Hungerrevolten, rodet Regenwälder und verursacht (heart) breaking news wie

„Biokraftstoffe lassen Bierpreise steigen“.

→ Biokraftstoffe erfordern globales und <u>volkswirtschaftliches</u> Denken und Handeln

Biokraftstofftechnologien der II. Generation werden potentiell Ganzpflanzen verwerten können zu

flüssigen Kraftstoffen, wie

- **Bioethanol (bisher aus Stärke und Zucker, künftig auch Lignozellulose),**
- **Fischer-Tropsch-Kraftstoffen (lange Zeit synonym für BtL gebraucht),**
- **Methanol**

gasförmigen Kraftstoffen, wie

- **Biogas, Biomethan**
- **Bio-SNG (substitute natural gas)**
- **Dimethylether**
- **Wasserstoff**

→ **Auch sie verbindet (zukünftig), u.a. abhängig vom Ligningehalt, Konkurrenz um Ausgangsmaterial und Primärressourcen, damit u.a. um Anbauflächen und Wasser.**

→ **Die Zukunft hat schon begonnen.**

Feldholzanbau als EINE Lösungsvariante
Das Beispiel Sachsen

- **Sächsischer Staatswald: Waldenergieholz vollständig und mittelfristig vergeben**
- **Verfügbare LNF für NWR steigen von 18,6 % (2005) auf 38,3 % 2020 (271.400 ha)**

Mindestbedarf an Biokraftstoffen in Sachsen entsprechend der Zielstellung bis 2020

Jahr	Kraftstoff-verbrauch Mio. t	Biokraftstoffquote (kal%)			1000 m³ nach Gesamtquote		Rohstoffbedarf (1000 t)		Flächenbedarf 1000 ha (Ges.: Weizen und Raps)
		VK	DK	Gesamt	Bioethanol	Biodiesel	Bioethanol (Weizen)	Biodiesel (Raps)	
2007	2,11	1,20%	4,40%		23	67	54	133	53
2008	2,09	2,00%	4,40%		37	67	88	134	59
2009	2,09	2,80%	4,40%	6,25%	114	97	268	193	111
2010	2,07	3,60%	4,40%	6,75%	120	105	283	209	116
2015	1,93	3,60%	4,40%	8,00%	124	121	292	242	118
2020	1,76	3,60%	4,40%	10%	136	142	319	283	125

Der Kraftstoffbedarf in Sachsen wurde an Hand des jeweiligen Anteils des sächsichen Diesel- bzw- Ottokraftstoffverbrauchs am deutschen Gesamtverbrauch im Jahr 2004 und der Mineralölwirtschaftsverband-Prognose für die Bundesrepublik Deutschland (MWV, 2006) berechnet.-

Berechnung der in Sachsen verfügbaren Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft bis zum Jahr 2020, Zusammenfassung

Jahr; für NR verfügbare max. Ackerfläche [1]	Ackerfläche für NR	Kraftstoffe		Energiepflanzen		land wirts. Reststoffe Energieinhalt	Summe Energiepflanzen + Reststoffe	ersetzte fossile Energieträger		
		Erfüllung Quote	ersetzte Energie	Ertrag	Energieinhalt			Heizöl durch Energiepflanzen (bei 70% Wirk.grad)	DK durch Biodiesel/ Pflanzenöl	VK durch Bioethanol
	%	%	PJ	t TM	PJ	PJ	PJ	t	t	t
2010	Szen. 1	**100**	6,0	**795.000**	13,8	23,9	**37,7**	619.000	80.200	59.600
25,8%	Szen. 2	**100**	6,0	**1.392.000**	13,8	23,9	**48,1**	789.000	80.200	59.600
	Szen. 3	**67**	4,0	**682.000**	12,0	23,9	**36,0**	590.000	53.800	39.900
2015	Szen. 1	**100**	6,6	**1.380.000**	24,0	23,9	**47,9**	785.000	92.600	61.600
32,3%	Szen. 2	**100**	6,6	**2.244.000**	39,0	23,9	**62,9**	1.032.000	92.600	61.600
	Szen. 3	**100**	6,6	**743.000**	13,1	23,9	**37,0**	607.000	92.600	61.600
2020	Szen. 1	**100**	7,5	**1.944.000**	33,7	23,9	**57,7**	946.000	108.600	67.100
38,3	Szen. 2	**100**	7,5	**2.934.000**	51,0	23,9	**74,9**	1.228.000	108.600	67.100
	Szen. 3	**100**	7,5	**1.207.000**	21,1	23,9	**54,1**	739.000	108.600	67.100

1) bei Szenarium 3 jeweils incl. 5 % Stilllegung mit Nutzung des Aufwuchses und 10 % extensiver Energiepflanzenanbau

→ Sachsen: Große Potenziale landwirtschaftlicher Biomasse, Reststoffe teilweise ungenutzt
→ Alleinige Konzentration auf eine Verwertungstechnologie wird nicht empfohlen

Feldholzanbau als EINE Lösungsvariante
Einige Aspekte der gegenwärtigen Situation

- **Starke Abhängigkeit von inneren und äußeren Faktoren, z.B. Biogaseinspei--sung in das Erdgasnetz, Forderungen der Vergasungsbranche, Erlöse, Klimaentwicklung**
- **Anbaubedarf jetzt, aber wissenschaftlicher Vorlauf 90er Jahre aufgezehrt, u.a. wegen Kürzung Etat FNR Anfang 2000er Forschungskontinuität dahin**
- **Landwirte brauchen Zahlen und Fakten für Entscheidungsgrundlagen für oder gegen Feldholzanbau, diese fehlen weitgehend**
- **Erhebliche Unklarheiten und Risiken, wie Einnahmen bis zur ersten Ernte, Kosten, doppelschneidige Vertragsbindung, Stecklinge, Mischpflanzenan-bau (Feldgehölze, Mehrertragsgehölze, C4-Pflanzen, wie Mais, Miscanthus, Hanf !…)**
- **Vergasungsstoffe auf Feldholzbasis schon vor Verfügbarkeit im Wettbewerb mit Biogasmais und Bioethanolpflanzen auf Stilllegungsflächen**

→ **Vorteile nachweisen: Stoff-, Energie-, Umwelt- und Wirtschaftsbilanzen, besonders auch Wasser-, Humus-, Mineralstoffhaushalt (Phosphat)**

→ **Gesamte technologische Kette, Landwirtschaft – Logistik - Industrie**

Schlussfolgerungen und Vorschläge (1)

- **Deutschlands führende Position bei der Entwicklung mehrerer Biokraftstoff-technologien als globale Durchbruchstechnologien, der Entwicklung der Land- und Forstwirtschaft nachwachsender Rohstoffe und des Aufbaus einer mittelständisch geprägten Regionalwirtschaft darf nicht wieder verspielt werden**

- **Aufgaben dieser Dimension bedürfen des komplexen strategischen Heran-gehens, der Mitwirkung und Bündelung aller betroffenen Kräfte sowie einer zielgerichteten, kontinuierlichen, weit vorausschauenden Forschung und keine „Projekthüpferei“**
  (Beispiel: Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff-, Brennstoffzellen-technologie)

- **Prioritäten festlegen für die Nutzung von Biomassen. Land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Boden und Wasser erhalten eine Schlüssel-position im Gesamtsystem Mobilität**

- **Neuer Schwerpunkt in F & E und internationaler Zusammenarbeit: Suche nach Nicht-Nahrungs- und Futtermittelpflanzen für die energetische Verwertung**

Schlussfolgerungen und Vorschläge (2)

- **Stand der Konkurrenz der Biokraftstofftechnologien der II. Generation hat Erwartung der Öffentlichkeit an die Technologien zur Erzeugung synthetischer Kraftstoffe relativiert**

- **Zur Vermeidung von Fehlentwicklungen mit großen volkswirtschaftlichen Auswirkungen sind Bewertungskriterien erforderlich, wie**

  * **Kohlenstoffumsetzungs- und Energieverwertungsgrad**
  * **Biomassebedarf zur Entwicklung des Biomassewirtschaft**
  * **Entwicklungsbedarf der gesamten Prozesskette**

- **Bilanzierung vernetzter Prozessketten und Primärressourcen zur Substitution fossiler durch nachwachsende Rohstoffe und Transparenz des derzeitigen unübersichtlichen Geflechts an Haupt-, Zusatz- und Reststoffströmen (Vorschlag der „Bilanzierer“ auf Initiative der FEE und TU Dresden)**

- **Das existenzgefährdende Biokraftstoffquotengesetz muss weg! Sofort!**

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich GmbH

Vielen Dank
an Sie für Ihre Aufmerksamkeit und
(hoffentlich wohlmeinende) Kritik
sowie an unsere Auftraggeberin
und die DENDROM-Förderer

FEE *– **F**ördergesellschaft **E**rneuerbare **E**nergien e.V.*
Innovationspark Wuhlheide
DE-12555 Berlin
Tel. +49-(0)30 65 76 27 06; Fax +49-(0)30 65 76 27 08,
info@fee-ev.de, www.fee-ev.de

Ausblick

Danke www.fee-ev.de