

Direktverflüssigung zur Produktion von Öl und Kraftstoff aus Biomasse

Prof. Dr.-Ing. Thomas Willner

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

CC4E - Competence Center für Erneuerbare Energien und Energie-Effizienz

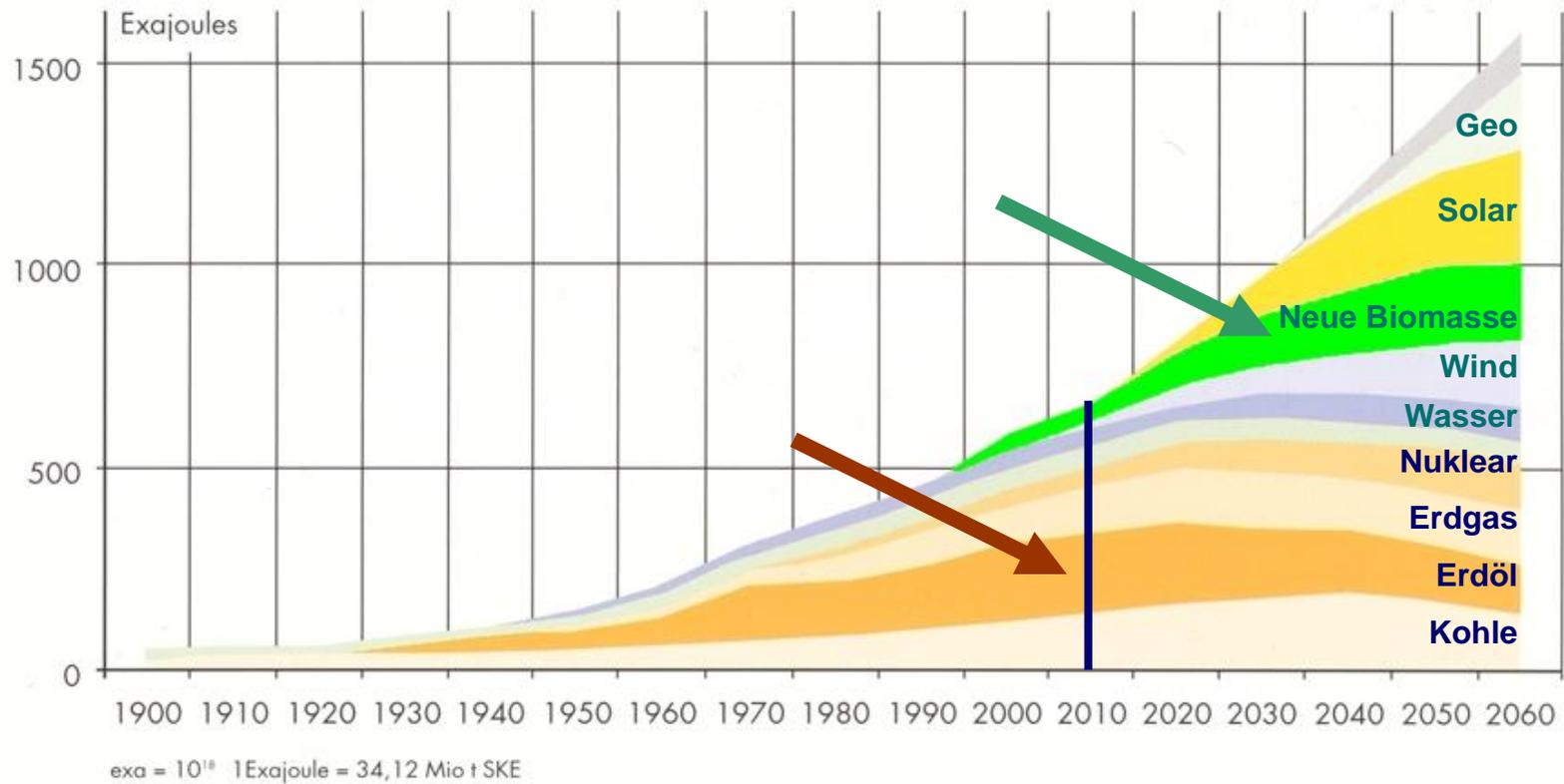
Fakultät Life Sciences / Campus Bergedorf

Department Verfahrenstechnik

Hamburg / Germany

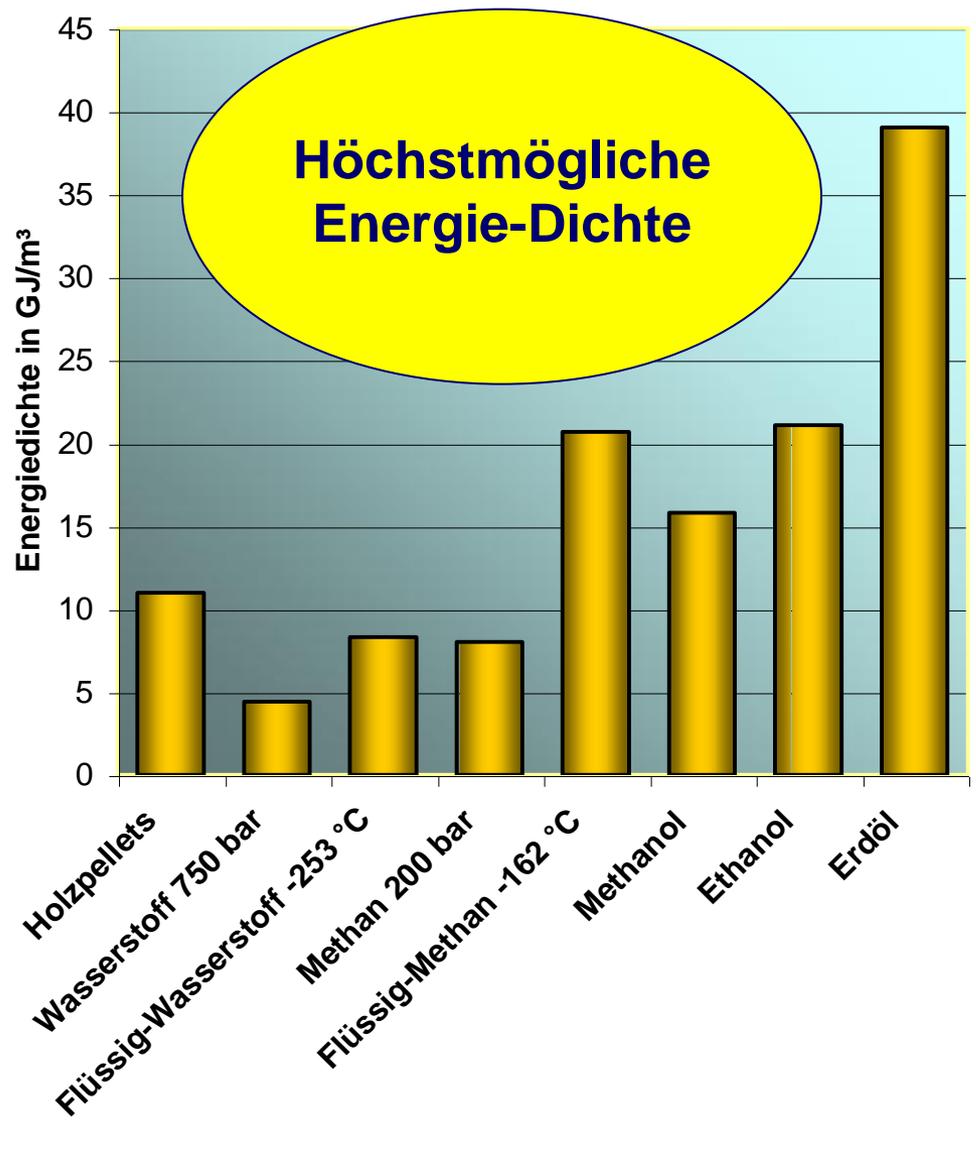
**ESPAN Enquete „Nachhaltige Energiestrategien“, Technologiezentrum Eisenstadt,
Eisenstadt, Österreich, 12. Nov. 2009**

Weltenergiebedarf - Prognose



Quelle: Shell 2003

Warum flüssige Kohlenwasserstoffe (Erdölersatz)?



Einfaches
Handhaben,
Transportieren,
Lagern

Höchste
Anwendungs-
Flexibilität

Flüssige Biokraftstoffe (3 Generationen)

1. Gen.

**Biodiesel
aus Pflanzenöl**

**Bioethanol
aus Zucker**

2. Gen.

**BtL-Diesel
(Vergasung + Synthese)
aus Biomasse**

**Bioethanol
aus Biomasse-
Kohlenhydraten**

3. Gen.

**Erdölersatz über
Direktverflüssigung
aus Biomasse u. Abfall**

Flüssige Biokraftstoffe (3 Generationen)

1. Gen.

~~Biodiesel
aus Pflanzenöl~~

~~Bioethanol
aus Zucker~~

2. Gen.

BtL-Diesel
(Vergasung + Synthese)
aus Biomasse

Bioethanol
aus Biomasse-
Kohlenhydraten

3. Gen.

Erdölersatz über
Direktverflüssigung
aus Biomasse u. Abfall

• keine Nahrungsmittelkonkurrenz

Flüssige Biokraftstoffe (3 Generationen)

1. Gen.

~~Biodiesel
aus Pflanzenöl~~

~~Bioethanol
aus Zucker~~

2. Gen.

BtL-Diesel
(Vergasung + Synthese)
aus Biomasse

~~Bioethanol
aus Biomasse-
Kohlenhydraten~~

3. Gen.

Erdölersatz über
Direktverflüssigung
aus Biomasse u. Abfall

- keine Nahrungsmittelkonkurrenz
- vollständige Materialnutzung
- Kohlenwasserstoffe als Produkt

Flüssige Biokraftstoffe (2. + 3. Generation)

2. Gen.

**BtL-Diesel
(Vergasung + Synthese)
aus Biomasse**

• **Energie-Effizienz 30-40 %**

3. Gen.

**Erdölersatz über
Direktverflüssigung
aus Biomasse u. Abfall**

• **Energie-Effizienz 50-60 %**

Flüssige Biokraftstoffe (3. Generation)

3. Gen.

**Erdölersatz über
Direktverflüssigung
aus Biomasse u. Abfall**

**Direktverflüssigung =
Thermochemische
Niedertemperatur-
verflüssigung
bei 300 – 500 °C**

• Energie-Effizienz 50-60 %

Ölphasen-Direktverflüssigung (HAW-Verfahren)



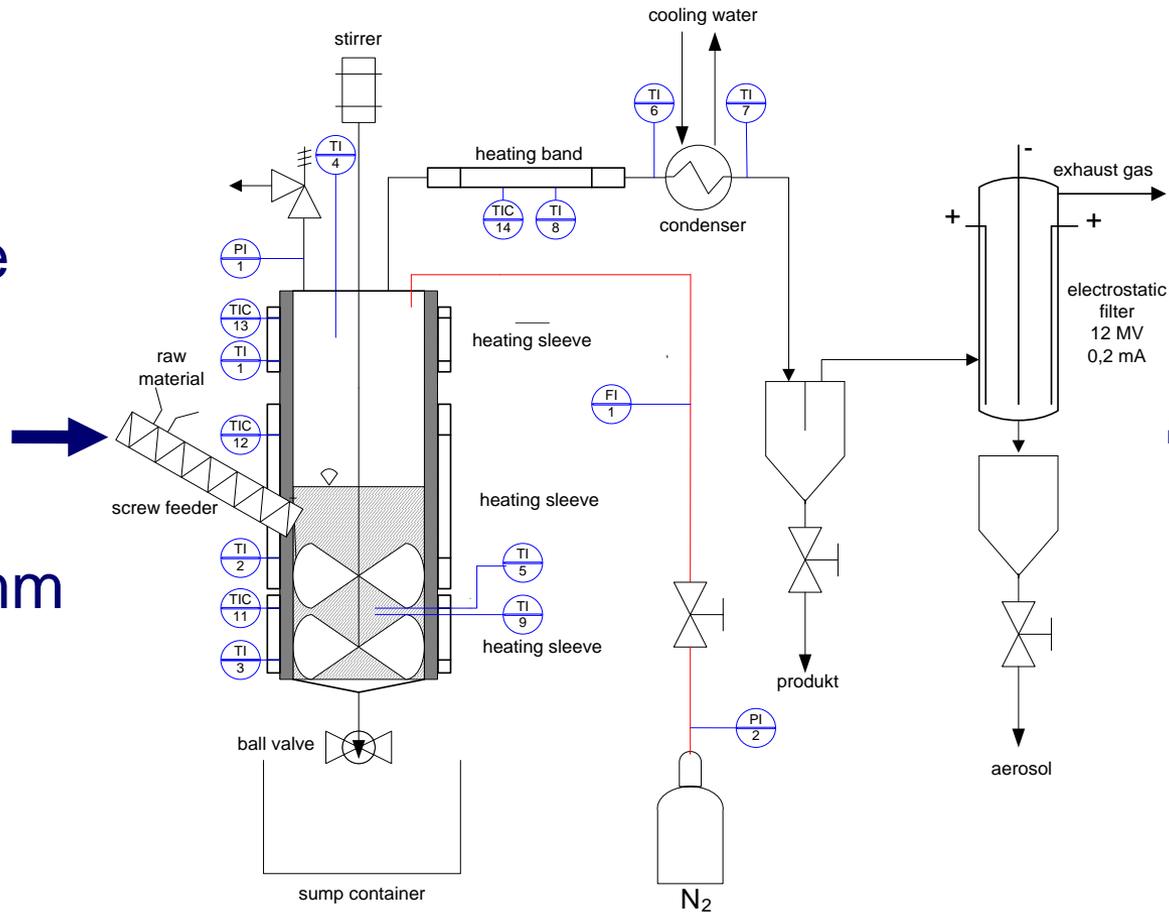
Biomasse



Klärschlamm



Abfall



Rohöl



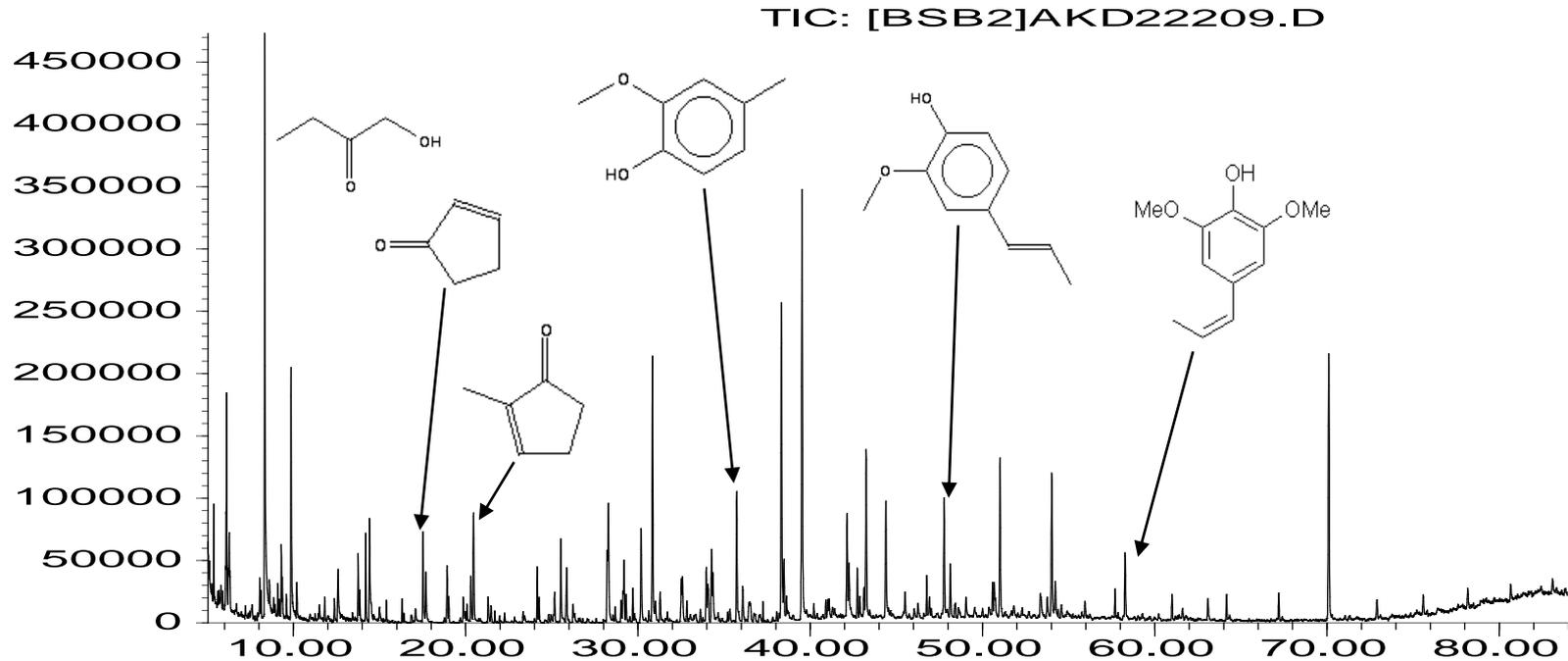
**1 kg/h Testanlage der HAW Hamburg
Atmosphärendruck, Reaktiv-Destillation**



1 kg/h Testanlage der HAW Hamburg

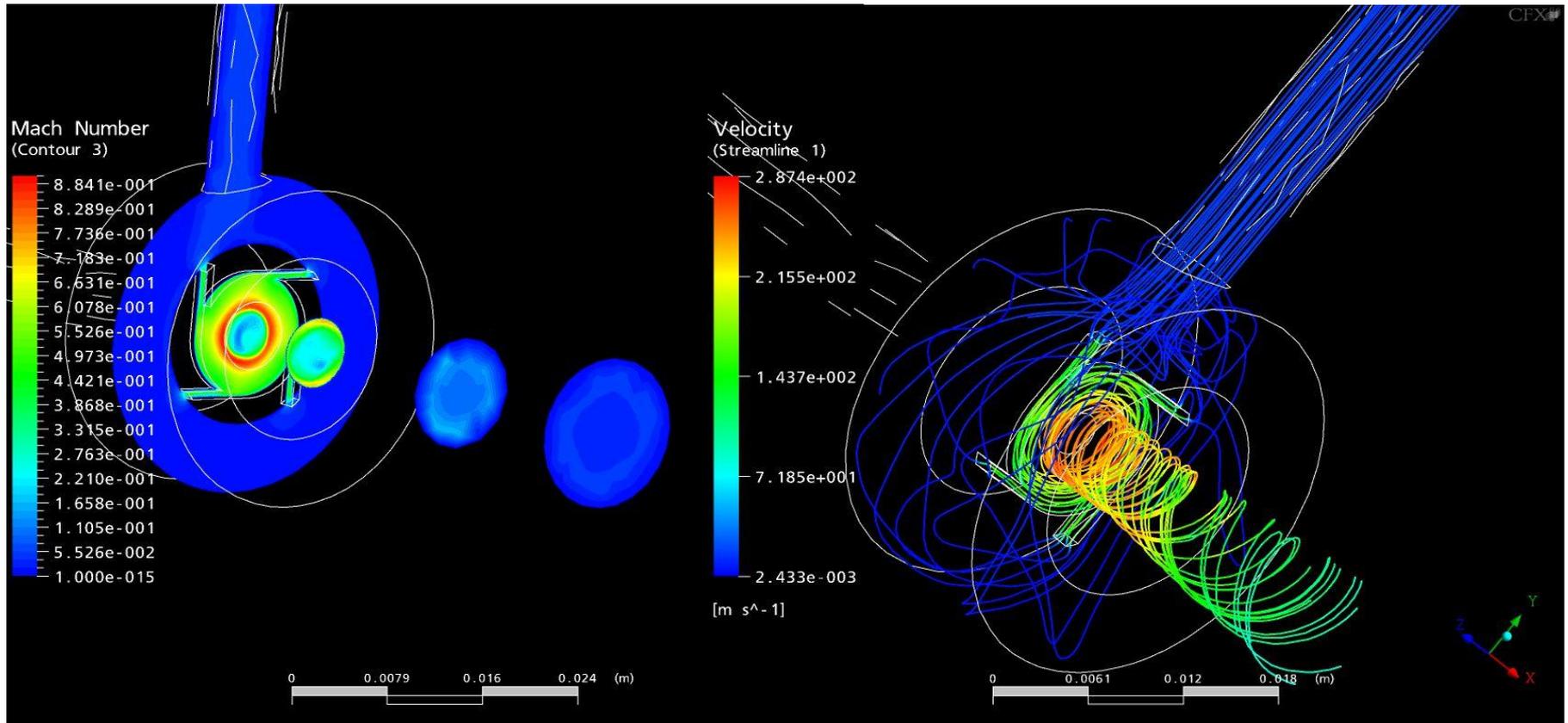


Kondensat-Produkte aus Miscanthus (HAW-Verfahren)



GC-MS-Analyse eines Rohöles aus Stroh (HAW-Verfahren)

Hochskalierung von Testanlagen



Numerische Simulation durch CFD zur Auslegung von Prozesseinheiten

CFD = Computational Fluid Dynamics



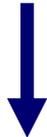
HAW-Konzept zur Produktion von Erdölersatz aus Biomasse



Biomasse (z.B. Holz, Stroh, Miscanthus etc.)



Rohöl + Wasserphase + fester Rückstand + Gas



Wasserstoff



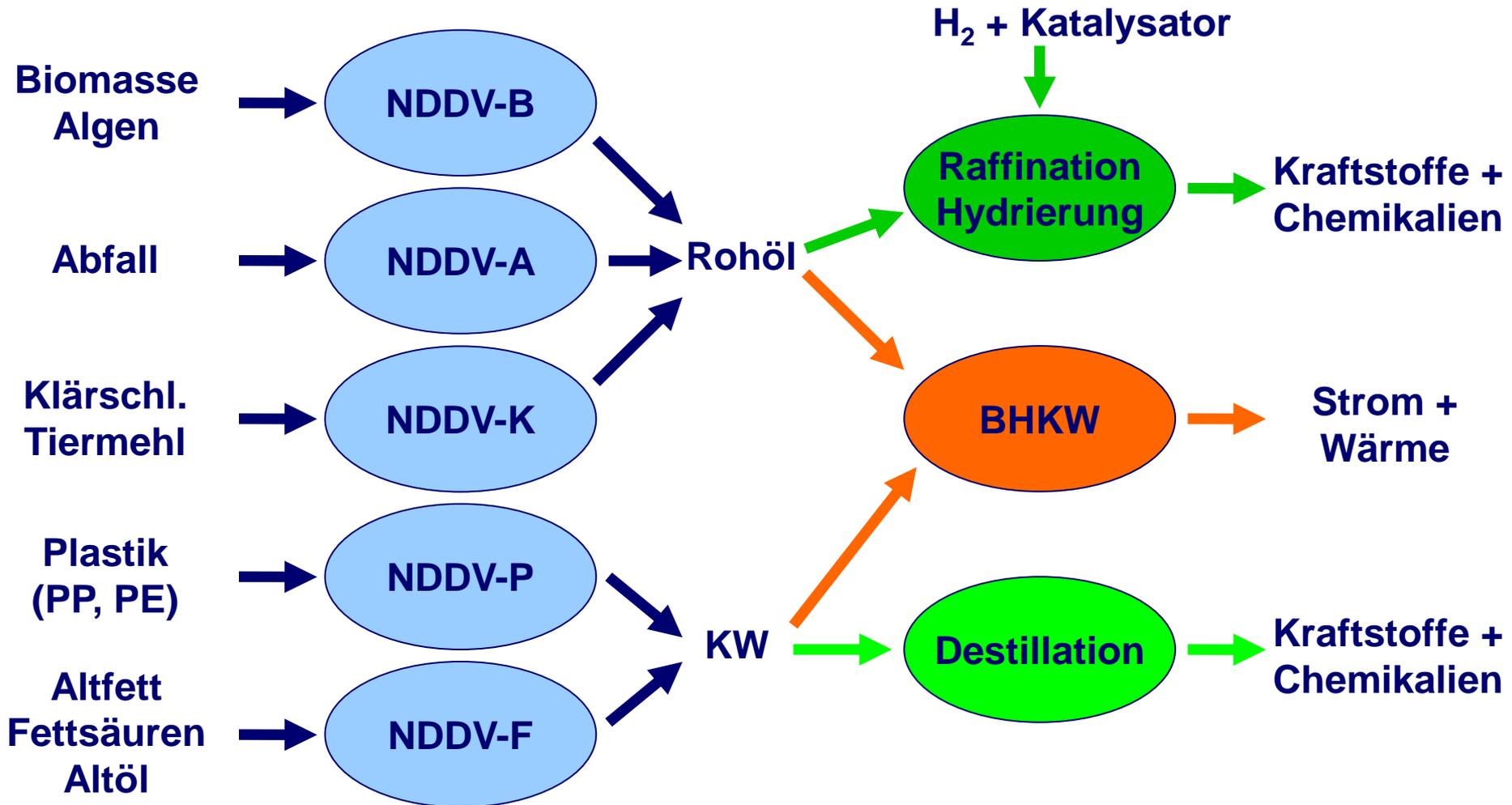
Erdölersatz
(Kohlenwasserstoffe)



Kraftstoffe + Petrochemikalien



Anwendungsspektrum der Niederdruck-Ölphasendirektverflüssigung (NDDV) (HAW-Verfahren)



NDDV = Niederdruck-Direktverfl., PP = Polypropylen, PE = Polyethylen, KW = Kohlenwasserstoffe, BHKW = Blockheizkraftwerk

Direktverflüssigungskraftstoff-Potential für 60 % Energie-Effizienz

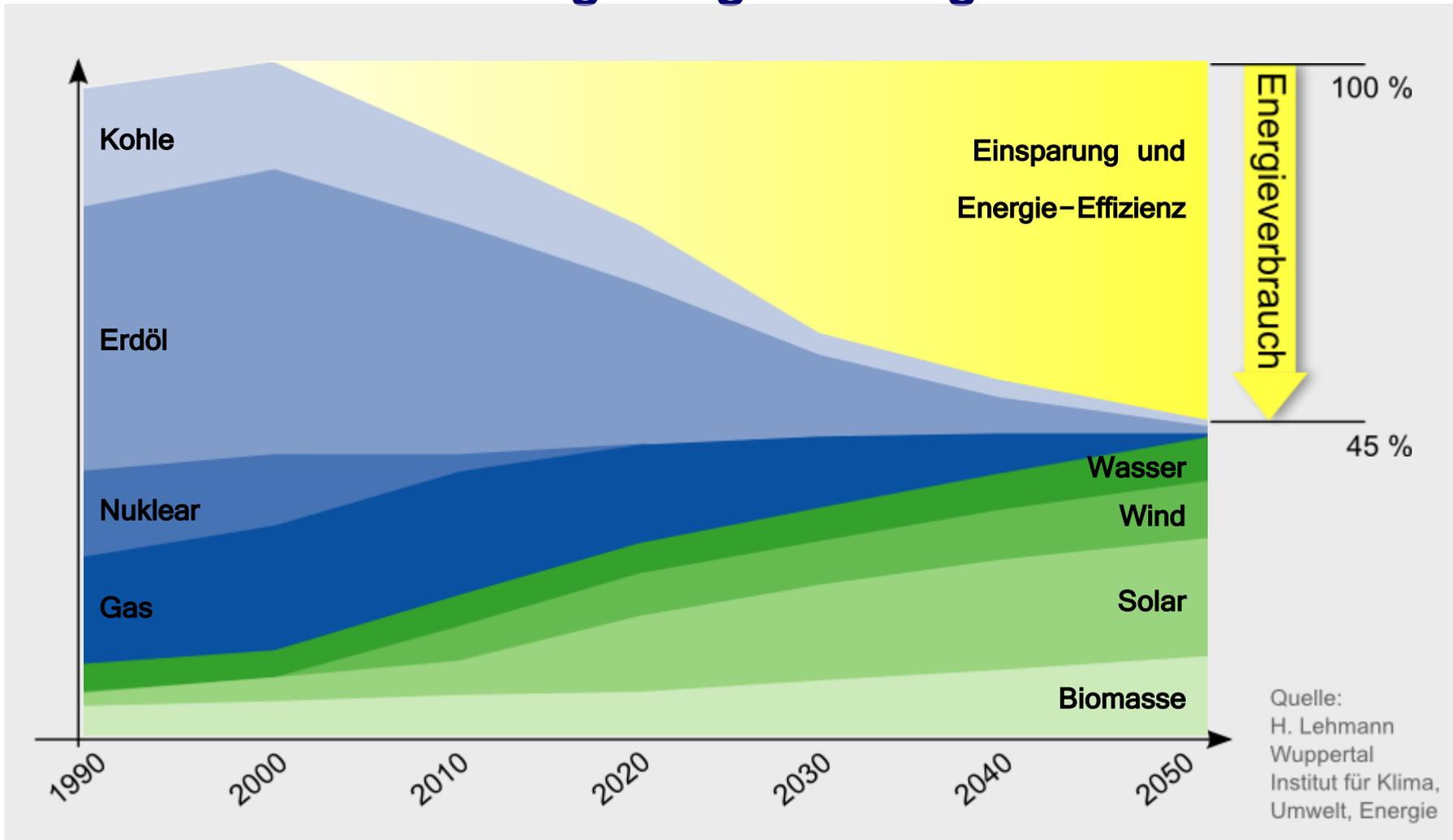
		Deutschland	Österreich
Bedarf:	Erdöl	5200 PJ/a	580 PJ/a
	davon: Kraftstoffe	2500 PJ/a	360 PJ/a
Potential:	Biomasse ¹⁾	830 PJ/a	150 PJ/a
	Abfall-Stroh ²⁾	190 PJ/a	30 PJ/a
	Abfall- od. Energieholz ³⁾	170 PJ/a	60 PJ/a
	Abfall (Siedl.. + Ind.)	300 PJ/a	30 PJ/a
	Klärschlamm	17 PJ/a	2 PJ/a

1) 25 % der Landwirtschaftsfläche mit 17 t trockener Biomasse/ha/a

2) 50 % des gesamten Strohs (ohne Mais)

3) 60 % der Holz-Produktion

Langfristige Lösung



Unsere Vision

Höchstmögliche Effizienz bei der Gewinnung von Erdölersatz aus Biomasse und Abfällen

- Erneuerbar und nachhaltig erzeugte Kraftstoffe, Petrochemikalien, Energie- und Wasserstoffspeicher
- Geschlossene Kreisläufe incl. Abfälle zur Stabilisierung von Klima, Politik, energieunabhängiger Wirtschaft
- Dezentrale Produktion als Chance für Ländliche Räume, Entwicklungsländer, Industrieländer nach signifikanter Energieeinsparung



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg / Campus Bergedorf

Verfahrenstechnik
Prof. Dr.-Ing. Thomas Willner
12. November 2009



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences