

Die Rolle der Bioenergie für das Strom-Wärme-System

Frank Baur, IZES gGmbH

Dr. Bernd Krautkremer, Fraunhofer IWES

Dr. Antje Wörner, DLR

FVEE-Jahrestagung 2013 in Freiburg

Inhalte

- 1 Aktuelle Spannungsfelder
- 2 Ausbauszenarien
- 3 Beitrag zur Transformation des Stromsystems
- 4 Externe ökonomische Effekte
- 5 Fazit

Spannungsfelder der Biomasse-Nutzung

- die stoffliche Dimension
- die energiewirtschaftliche Dimension
- die technische Dimension
- die gesellschaftspolitische Dimension



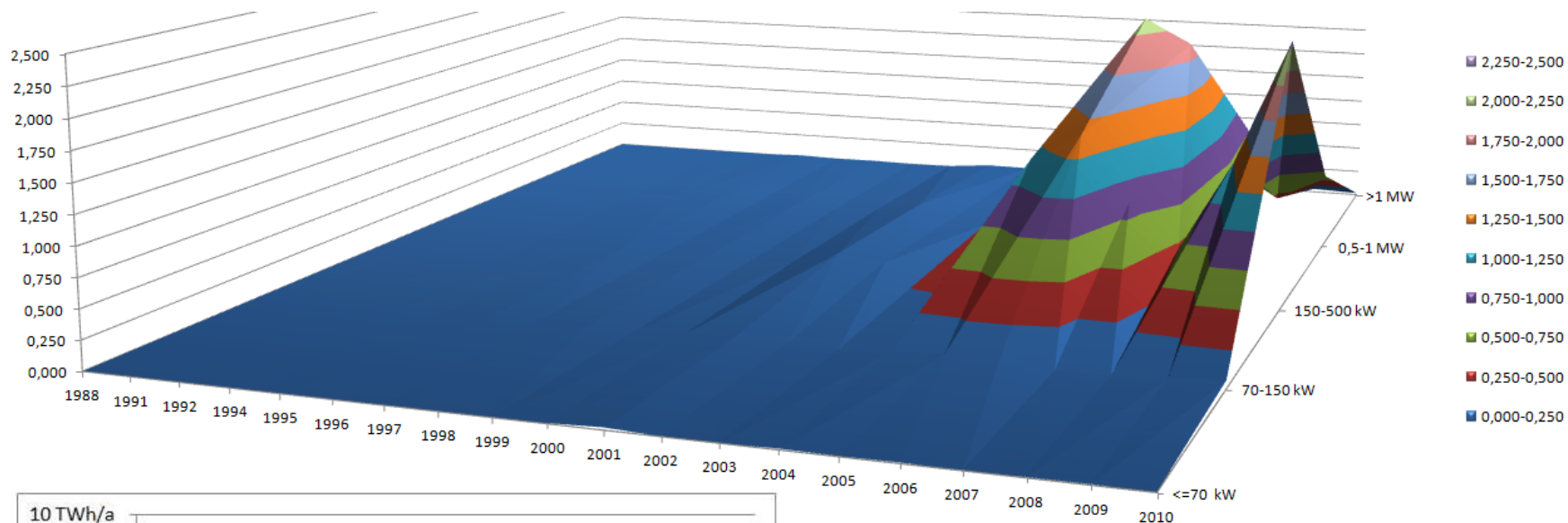
Thesen zur Biomasse-Nutzung

- Potenziell besteht derzeit kein Grund an den bisherigen absoluten Festlegungen der bestehenden Szenarien zu rütteln (z.B. 4,2 Mio. ha nutzbarer Agrarfläche gem. Leitstudie).
- Klärungsbedarf ergibt sich hinsichtlich der Widmung von Agrarflächen für die Mobilität (2,3 Mio. ha), den Biogasbereich (0,9 Mio. ha, Stand 2012) und KUF (ca. 1 Mio. ha).
- Über eine regionale Differenzierung kann grundsätzlich diskutiert werden (u.a. Nutzungsansätze für Grünland-starke Regionen)
- Zukünftige Marktentwicklungen im stofflichen Sektor sind sehr schwer zu prognostizieren und können positive und negative Effekte haben (z.B. Abwanderung der Holzveredelung nach Osteuropa)

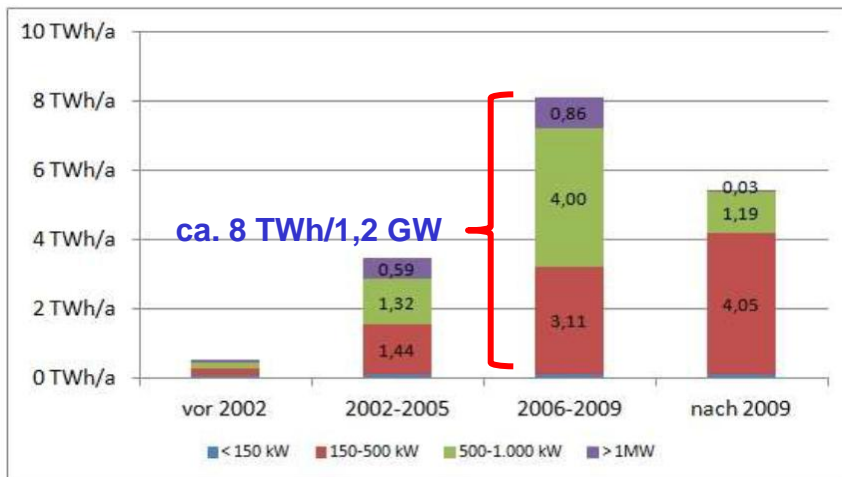
Thesen zur Biomasse-Nutzung

- Die „Flexibilisierbarkeit“ und die multifunktionale Nutzbarkeit sind nach wie vor der große Vorteil der Bioenergie.
- Die zukünftige Rolle von Biomethan sowie von Biomasse im Wärmemarkt sowie im Kraftstoffsektor wird kontrovers diskutiert und bedarf dringend einer Klarstellung.
- Es bedarf einer stärkeren Verzahnung von Strom- und Wärmebereitstellung; diesbezüglich sind ergänzende lenkende Effekte zur Realisierung von z.B. Wärmenetzen erforderlich (Wärmekataster).
- Die Kostendiskussion im Bereich der Bioenergie muss dringend die zusätzlichen Effekte aufgreifen, welche abseits der Strombereitstellung durch die Biomasse initiiert werden (Klimaschutz im Agrarsektor, Abfallwirtschaft, Entwicklung ländlicher Räume, etc.)

Bisheriger Ausbau – Bestand Biogas



eigene Darstellung nach DGS, 2013

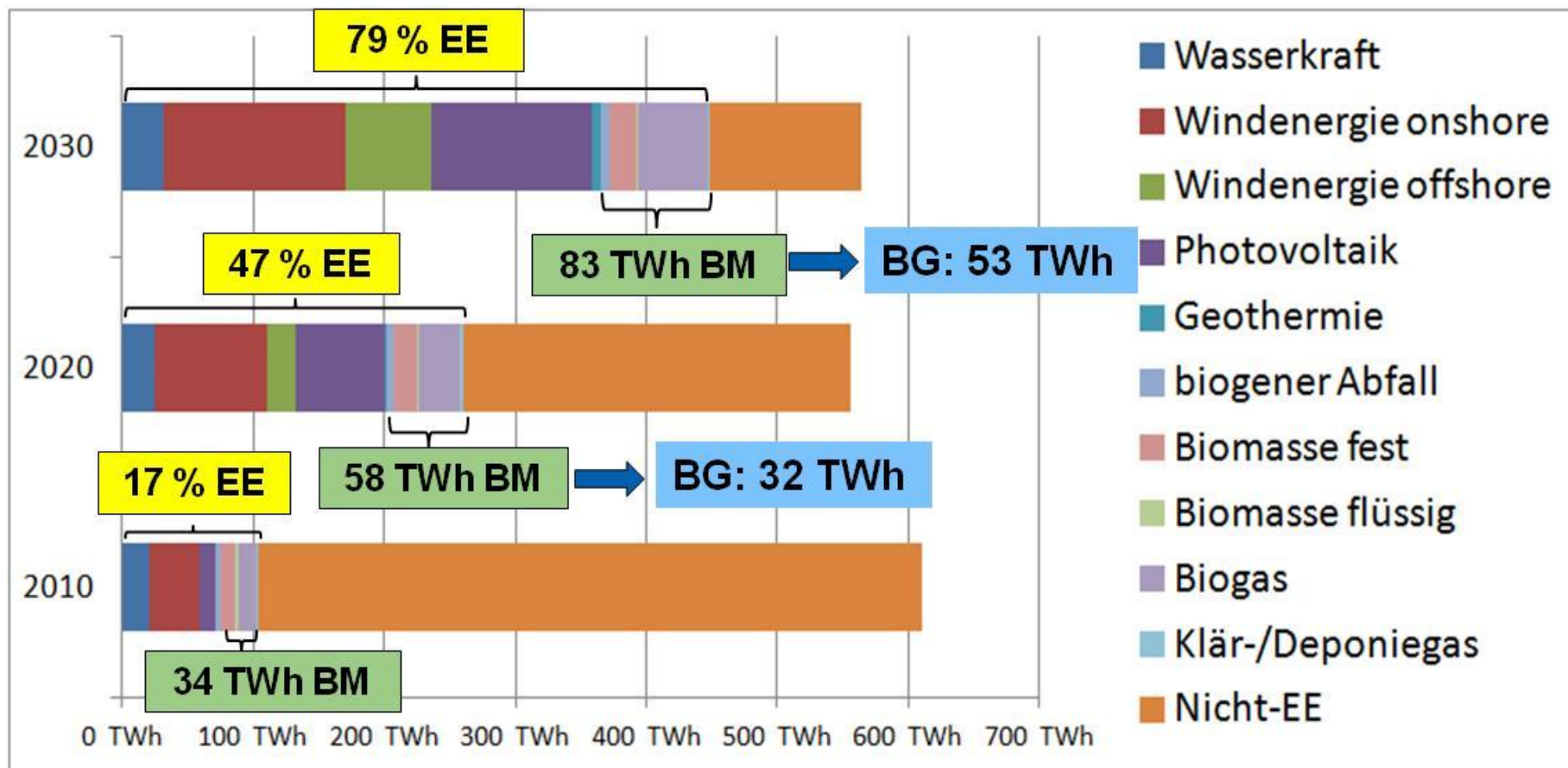


Anlagenzubau

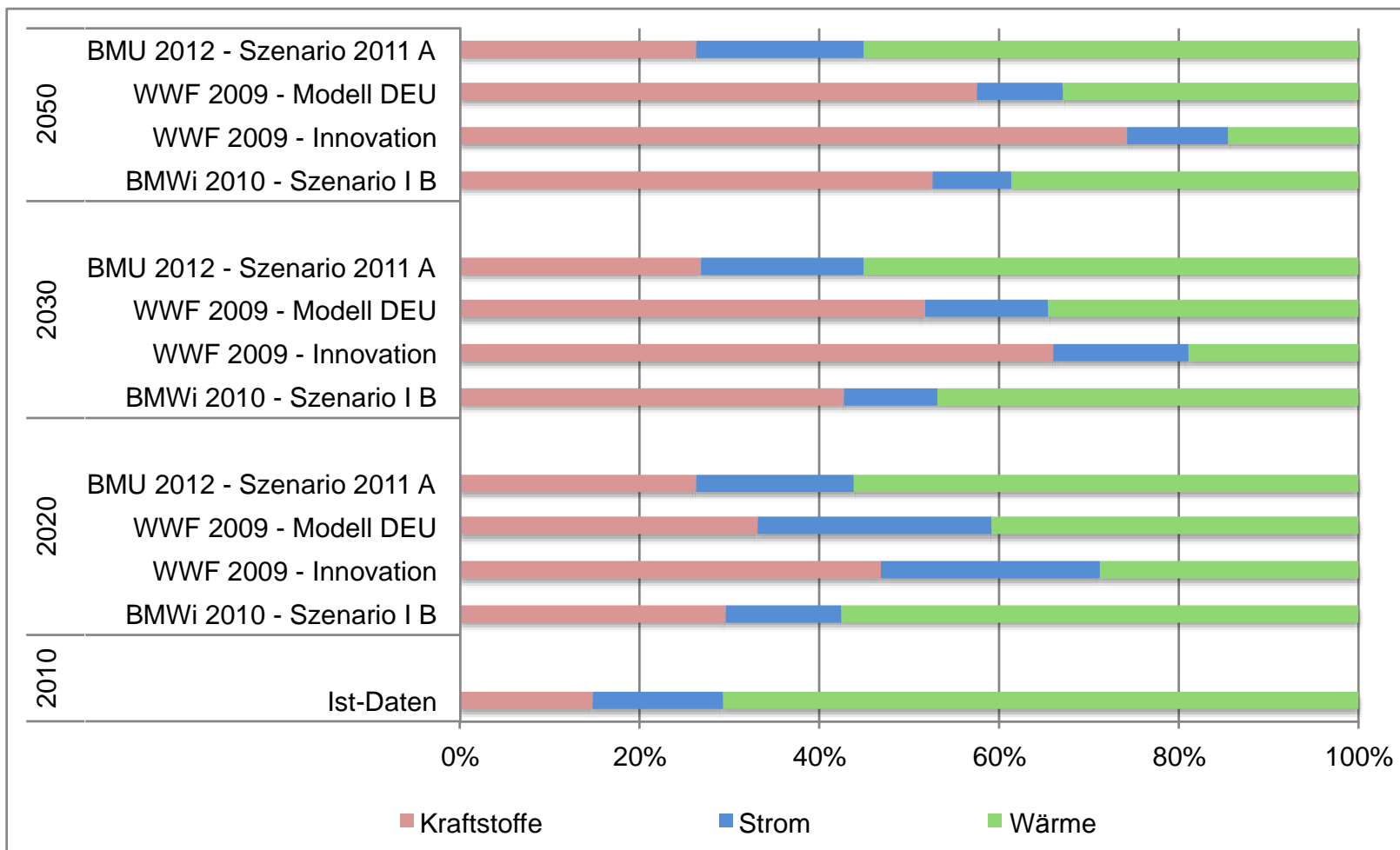
- Zubau größtenteils im Leistungsbereich zwischen 150 kW und 500 kW
- etwa 50 % der Stromeinspeisung im Leistungsbereich 150-500 kW und etwa 40 % im Leistungsbereich 0,5-1 MW

Bioenergie-Szenario des BEE

Strom im **BEE-Bioenergie-Szenario** (baut auf BMU-Leitstudie 2010 und DBFZ-Report Nr.4 2011 auf)

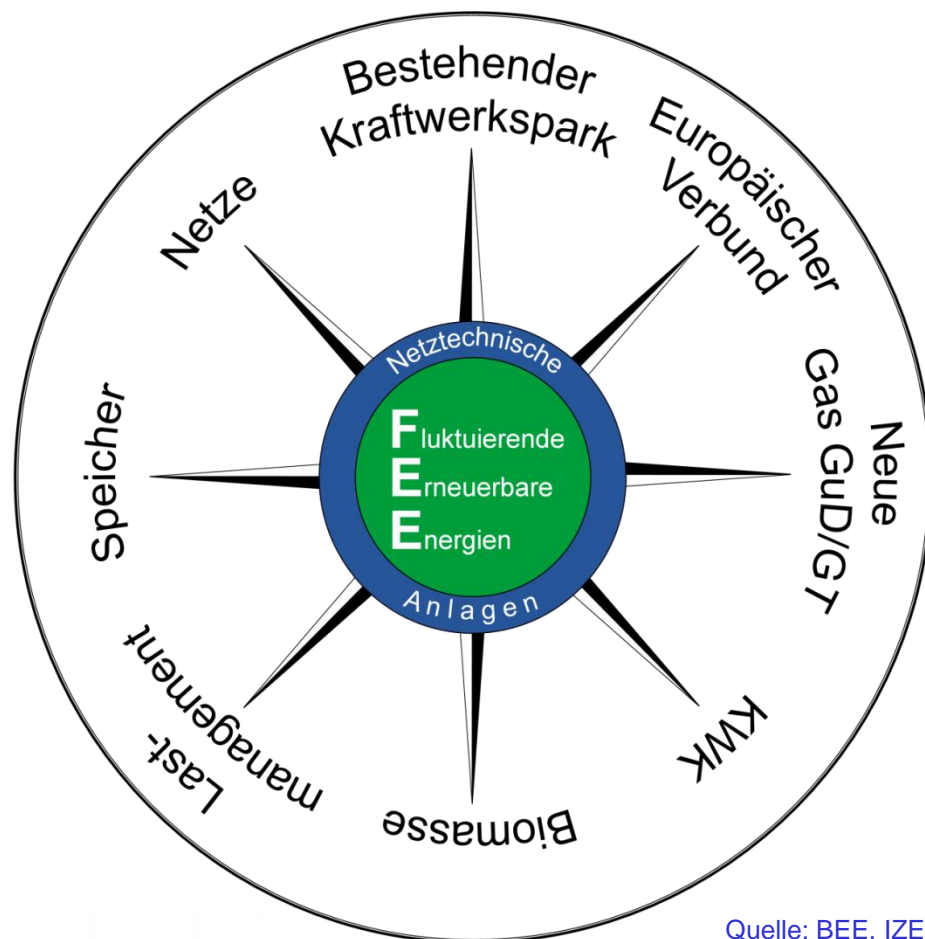


Varianzen des Biomasse-Einsatzes



Quelle: BMU-Projekt ‚KomInteg‘, Wuppertal-Institut, 2013

Transformation des Stromsystems – Beitrag Bioenergie



Quelle: BEE, IZES, 2012

Nutzung der Eigenschaft als **chemischer Speicher**:

- zur Erbringung von Systemdienstleistungen
- zum Tagesausgleich und/oder zum Ausgleich saisonaler Schwankungen

Ausgleichsbedarf erst ab deutlichen EE-Anteilen.

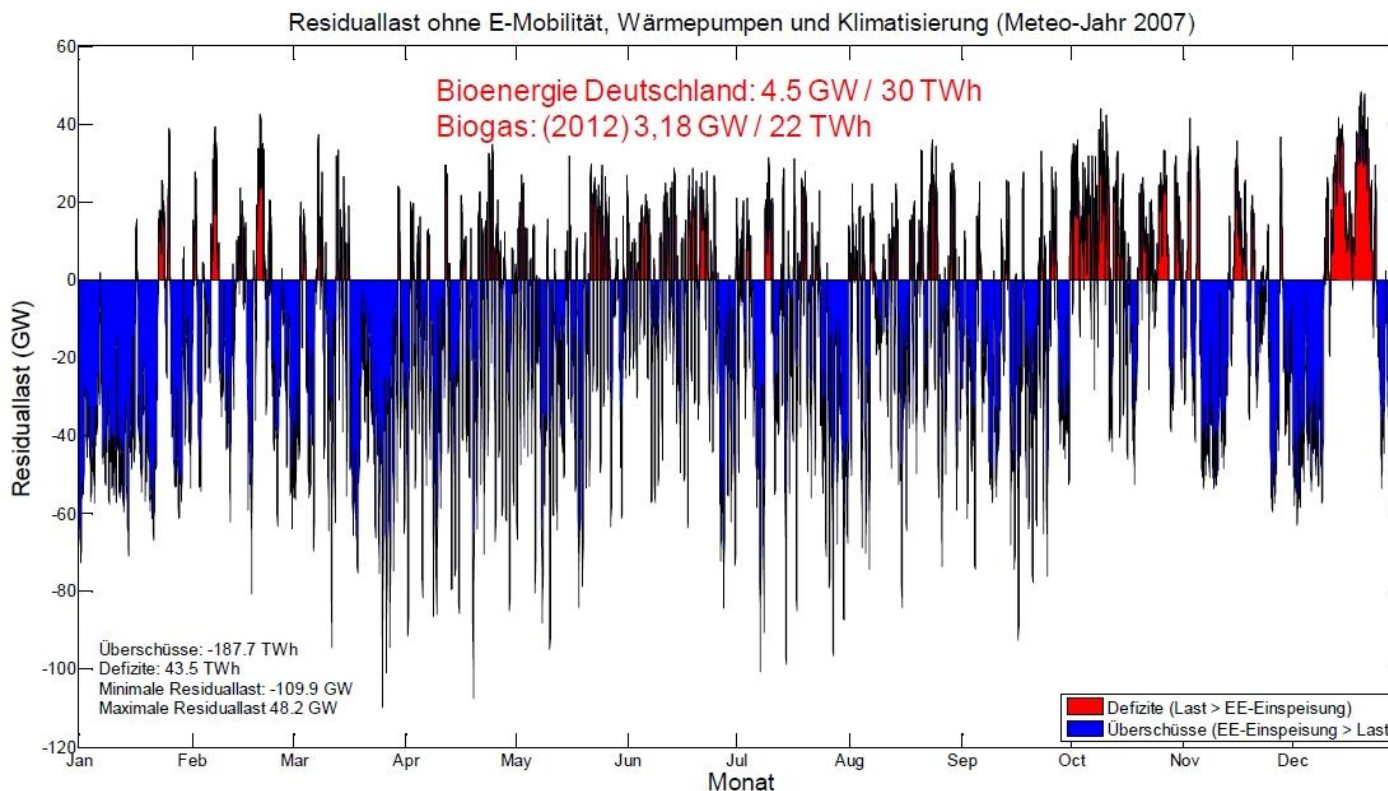
Zunächst Bedarf an kurzfristigem Ausgleich (Stunden bis 1-2 Tage)

Biogas/Biomethan als Vorzugstechnologie

Residuallast für ein 100% EE-Szenario

Ausgleichbedarf Arbeit: 45 TWh pro Jahr → Biogas 25 TWh (IST) bis zu 53 TWh perspektivisch

Ausgleichbedarf Leistung: 50 GW → Biogas ca. 3,5 GW (IST)



Flexibilisierung der Biogasanlagen

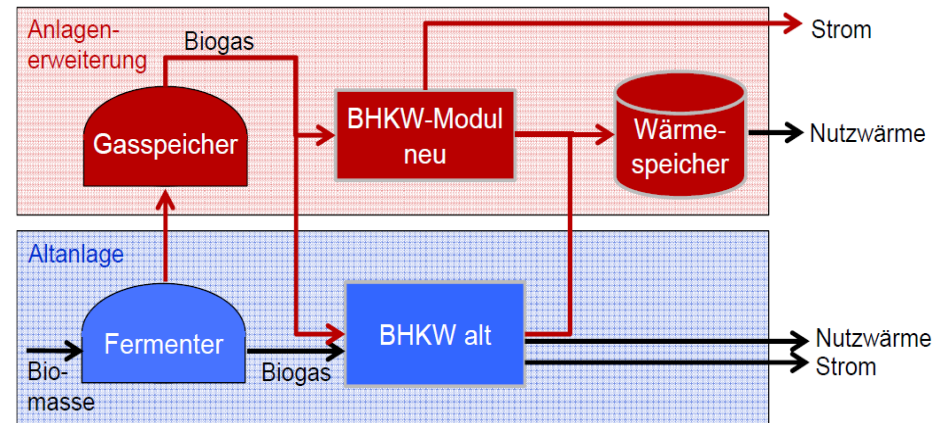
Quelle: BET, 2012

Erweiterung der Biogasanlagen durch:

- ein zweites BHKW oder
- Austausch altes BHKW durch größeres neues BHKW (dadurch zus. Effizienzgewinn)
- zusätzlicher Biogasspeicher
- zusätzlicher Wärmespeicher

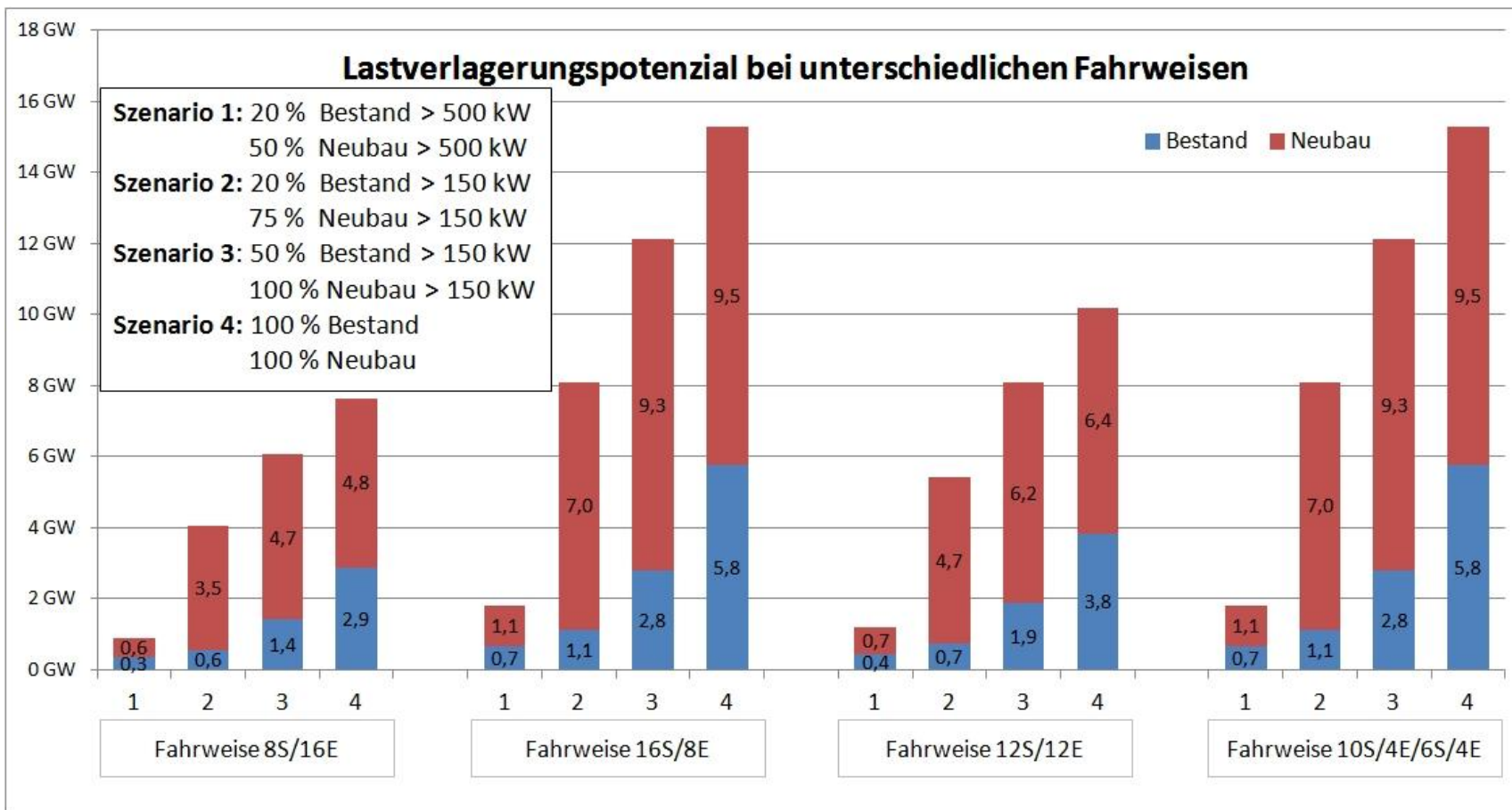
Je nach Überbauung **Mehrkosten** von 2 – 4 ct/kWh

Option **Biomethan** mit Nutzung des Gasnetzes als Speicher



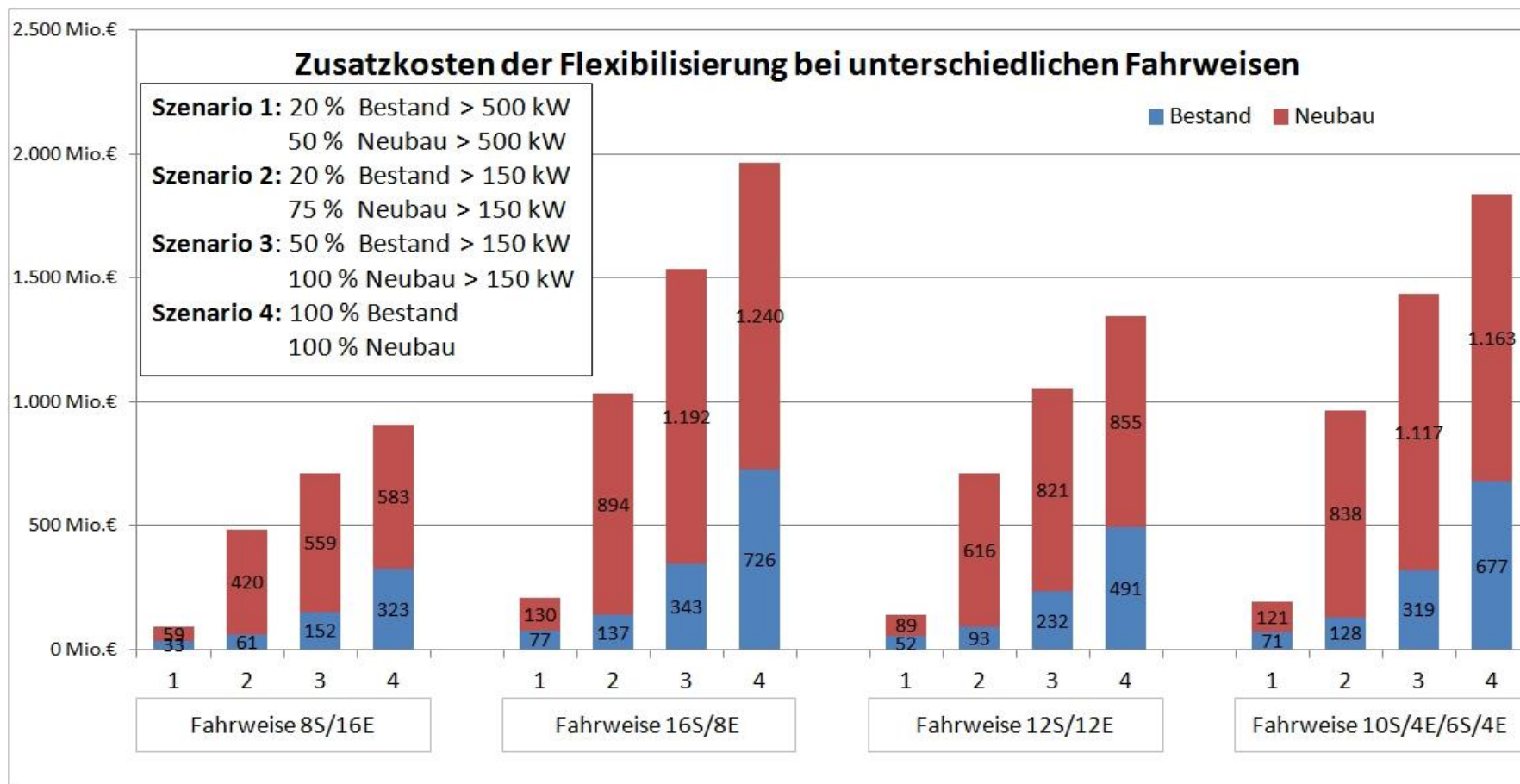
Quelle: LEE, S.à.r.l., 2013

Lastverlagerungspotenzial Biogas bei unterschiedlichen Fahrweisen



Beispiel: Fahrweise 16S/8E = 16 h Speicherung / 8 h Einspeisung

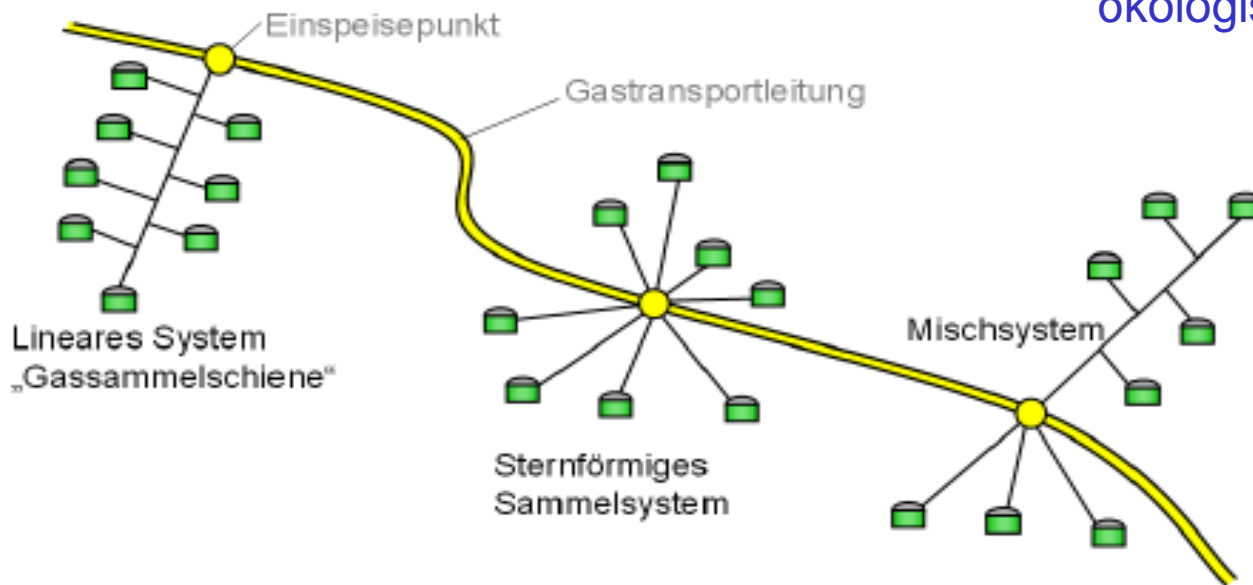
Zusatzinvestitionen für die Flexibilisierung je nach Ansatz 0,1 bis ca. 2 Mrd. €



Effizienzgewinne durch Anlagenbündelung

Nachhaltiges Biogas – Bündelung von Anlagen

Strukturen von Einspeisesystemen



Biomethan ist ab einem Wärmenutzungsanteil von $< 50\%$ der auskoppelbaren Wärme ökologisch werthaltiger

* Gefördert von:
Ministerium für Wirtschaft,
Innovation und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen

Europäische Union



GELSENWASSER

GAS, STROM, NATÜRLICH WASSER.



PlanET
Biogastechnik
planning, project & service

Fachhochschule
Münster

University of
Applied Sciences



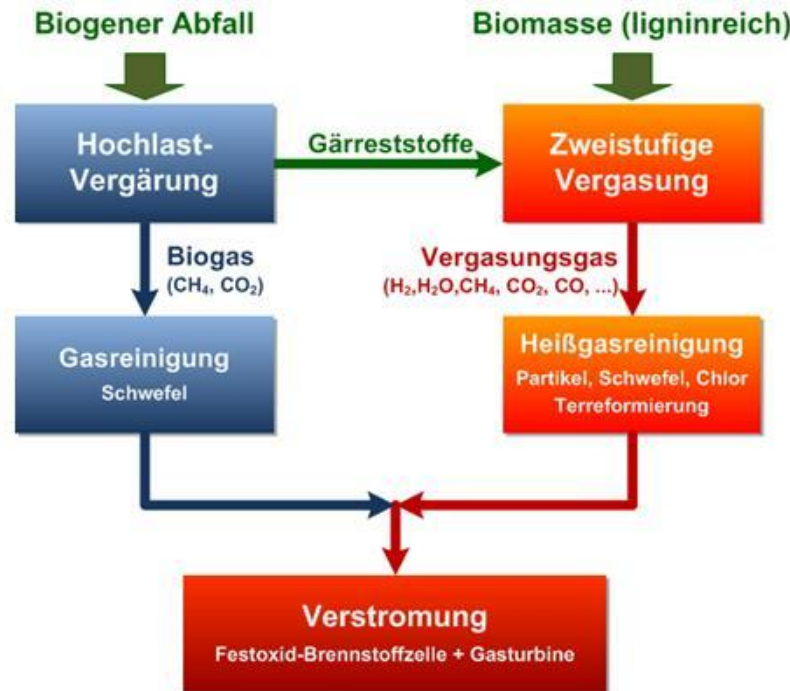
Fraunhofer
UMSICHT

Effizienzgewinne durch integrierte Konzepte

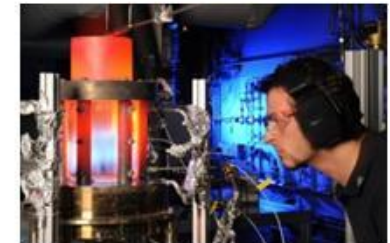
Projekt zur dezentralen Stromerzeugung aus Biomasse mit einem möglichst hohen elektrischen Wirkungsgrad



Quelle: IGVP



Quelle: IFK



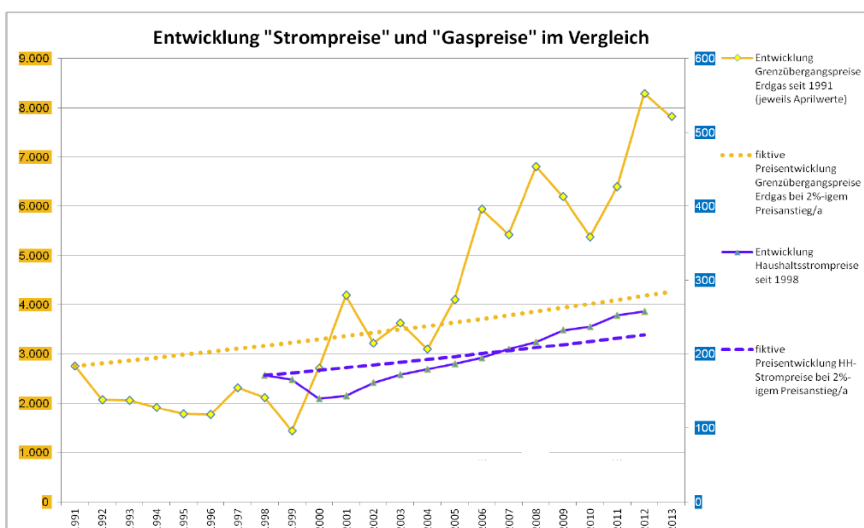
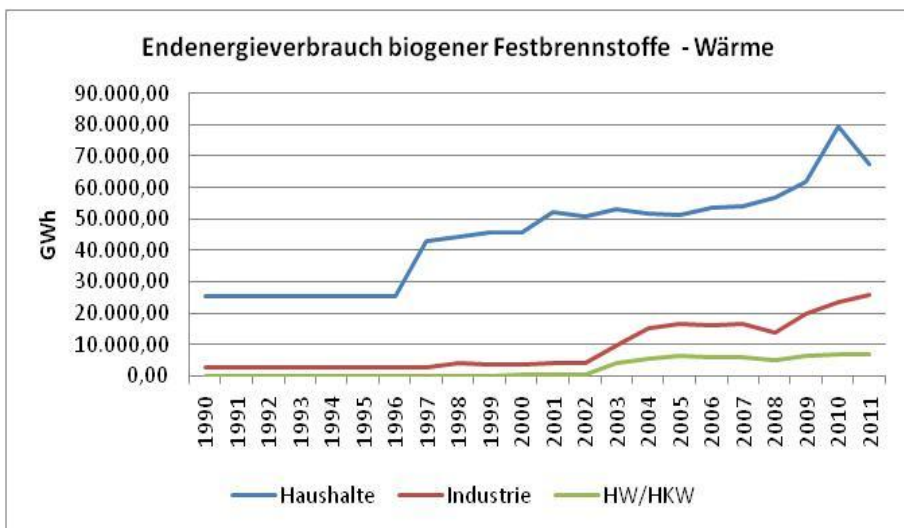
Effizienzgewinne durch integrierte Konzepte

Innovatives hocheffizientes Prozesskonzept

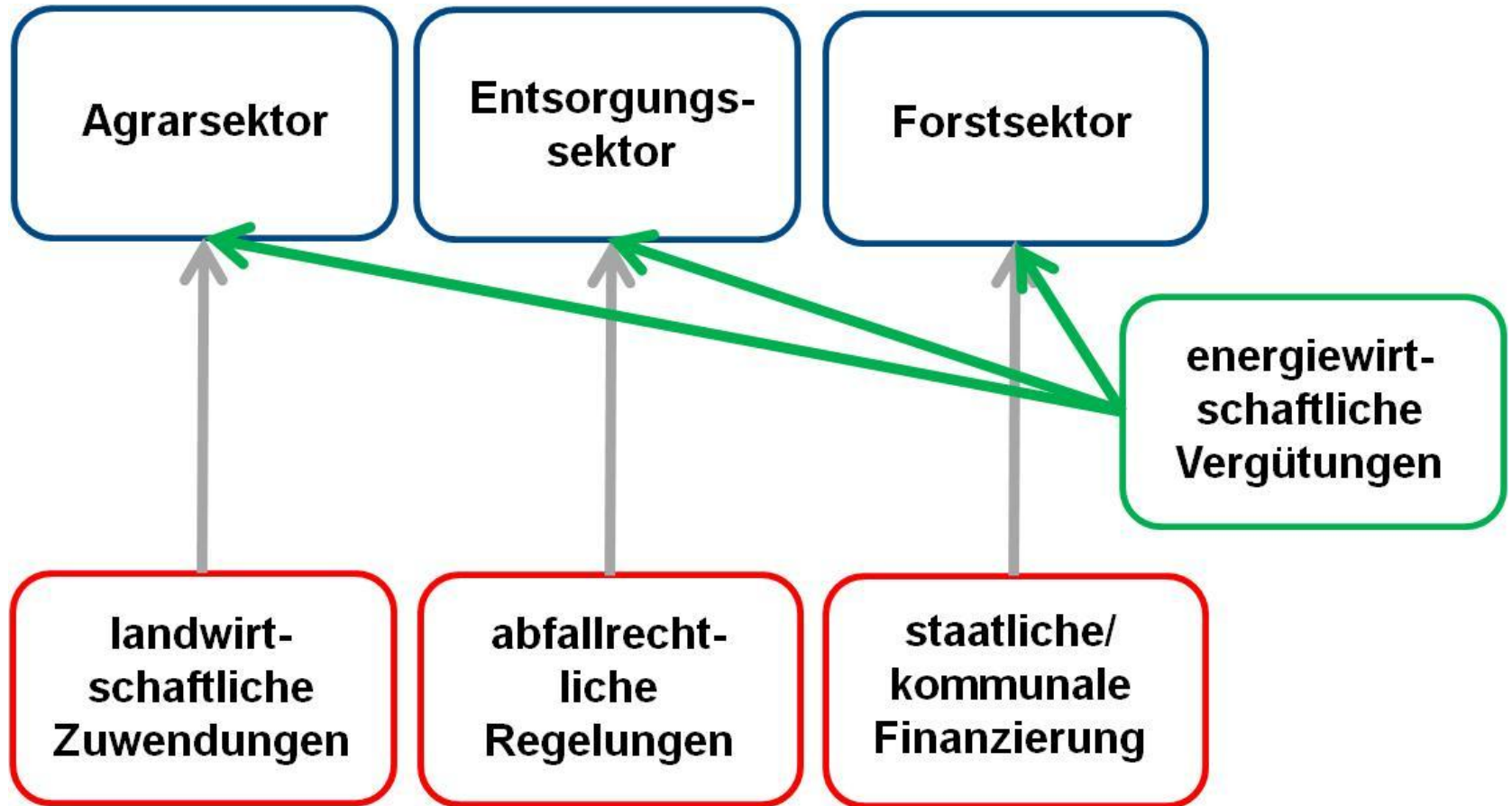
- Nach wärmetechnischer und stofflicher Integration ergibt sich ein Potenzial für den **elektrischen Wirkungsgrad von 43 %**
- Klärschlamm als biogener Abfall für die **Vergärung** identifiziert, vollständige energetische Nutzung durch Vergasung der Gärreste
- Zweistufige **Vergasung** von Holzpellets und Gärreststoffen mit hoher H_2 -Ausbeute ermöglicht effiziente Verstromung in einer Kombination aus HT-Brennstoffzelle und Gasturbine (Hybridkraftwerk)
- **Heißgasreinigung** mit Teerreformierung zur Aufreinigung der Bio- und Vergasungsgase.

Bioenergie im Wärmemarkt

- Die EE leisten derzeit einen Anteil von ca. 10,4 % an der gesamten Wärmebereitstellung (91 % Biomasse)
- Hinsichtlich der Umsetzung der KWK-Ziele für 2020 (25 % bzw. ca. 160 TWh) → > ¼ alleine durch Biogas (Festbrennstoff-KWK stagniert)
- Durch Ausbau EE partiell Entkopplung der Strompreise von Preisen für fossile Energieträger
- Das Problem ist nicht der Strom sondern die Preise für Wärme und Mobilität!



Externe ökonomische Effekte der Nutzung von Bioenergie



Kostendämpfung im Bereich der Abfallwirtschaft

- ➔ EEG setzt Impuls zur Implementierung hochwertiger Verwertungsstrukturen.

Neuer Grundsatz gem. KrWG:

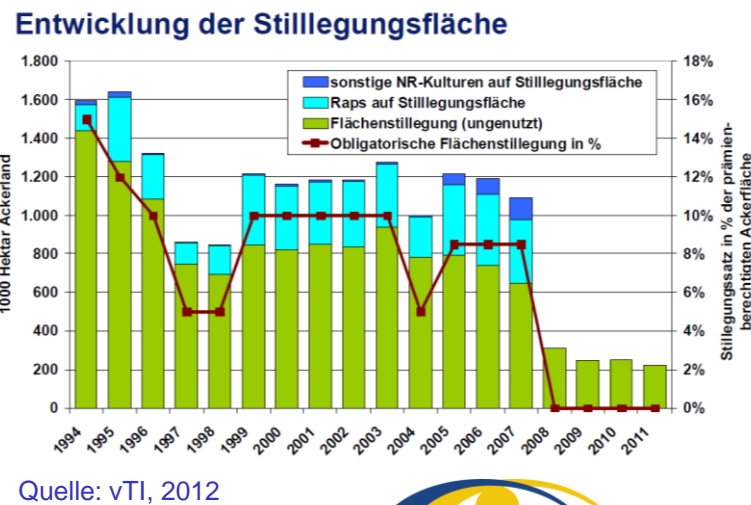
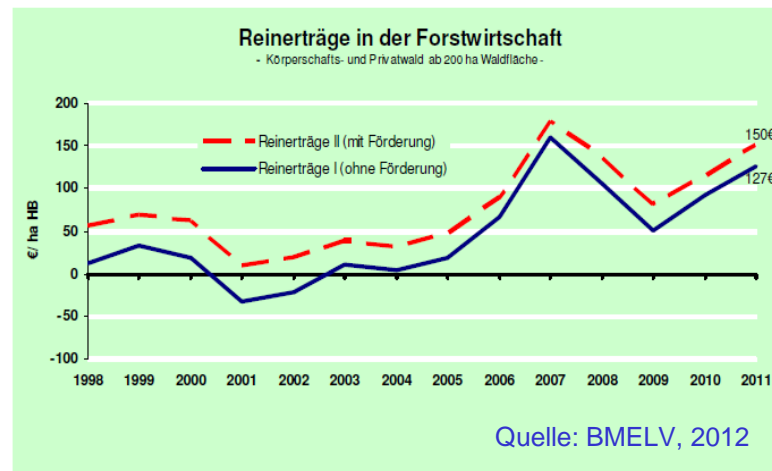
- im Rahmen einer Ökobilanzierung Auswahl der Verwertungsmaßnahme, welche die beste Option zum Schutz für Mensch und Umwelt darstellt.

Rechtsfolge und Effekte:

- Grundlage für behördliche Einzelfallregelung:
Verordnungsermächtigung
- *Die Vergütungssätze des EEG reduzieren die Behandlungskosten für Bioabfall um ca. 32 €/Mg (ca. 1/3) bzw. ca. 2,5 € / Einwohner und Jahr*

Sonstige kostendämpfende Effekte

- **Forstwirtschaft:** 2000 – 2002 noch negative Reinerträge, ab 2003/04 deutlicher Aufschwung
- Verschiebungen im **Agrarsektor:** Zahlungen/Subsidien werden weniger zur Stützung von Einkommen bzw. Erzeuger- und Verbraucherpreisen und mehr zur Vergütung von Gemeinwohleleistungen und der Sicherstellung höherer Standards eingesetzt.
- Klimaschutz im **Güllesektor**



Fazit

- Die Teilnahme der Bioenergie in den Märkten des Stromsektors ist kein Selbstzweck, sondern ein relevantes Instrument zur Gestaltung des zukünftigen Stromsystems.
- Die durch die Bioenergie erbringbaren Systemdienstleistungen ermöglichen eine – zumindest anteilig – förderunabhängige Refinanzierung
- Die Entwicklungen im Wärmemarkt sind noch unscharf. Die Biomasse wird dort jedoch in den nächsten Dekaden insbesondere im Bestand noch eine relevante Rolle spielen.
- Es bedarf einer stärkeren Verzahnung des Strom- und Wärmemarktes.
- Die Bioenergie erbringt abseits der reinen Strompreise in anderen Sektoren (z.B. Entsorgungs-, Land-, Forstwirtschaft) in einem signifikanten Maße ökonomische Effekte im Sinne einer Kostendämpfung, welche im Rahmen einer gesamtökonomischen Betrachtung zu berücksichtigen bzw. zu würdigen sind.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Frank Baur, IZES gGmbH

Dr. Bernd Krautkremer, Fraunhofer IWES

Dr. Antje Wörner, DLR