

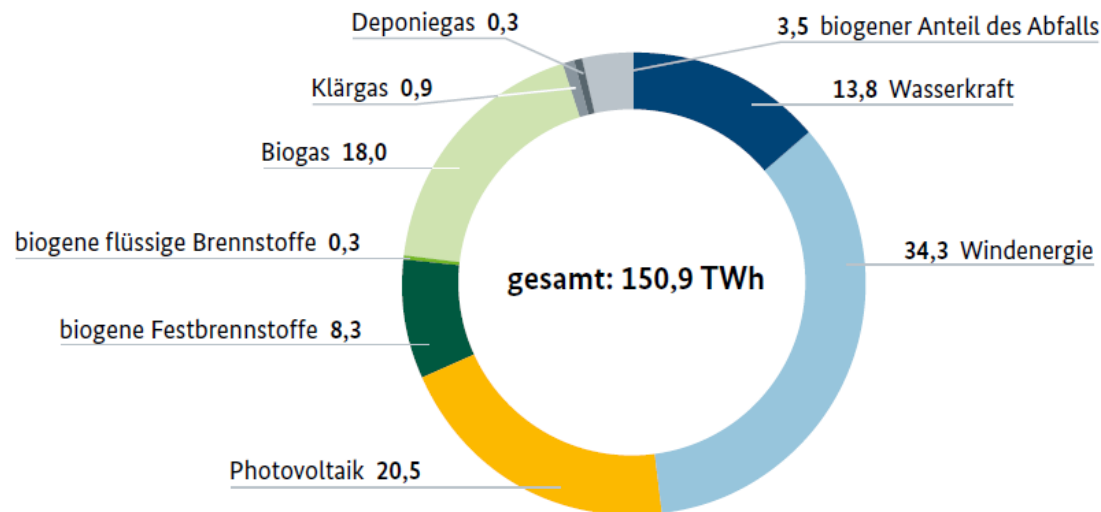
# **>> Rolle der Bioenergie in der Transformation des Strom- /Wärmesystems**

Bernhard Wern (IZES gGmbH)

Auf zu neuen Horizonten:  
Informationsveranstaltung zum Europäischen Forschungsrahmenprogramm  
„Horizon 2020“; Saarbrücken, den 09.02.2015

- 1 Aktuelle Spannungsfelder - der Status Quo
- 2 Bestehende Ausbauszenarien
- 3 Beitrag zur Transformation der Energiesysteme
- 4 Relevanz und Ansätze für biogene Ressourcen
- 5 Fazit

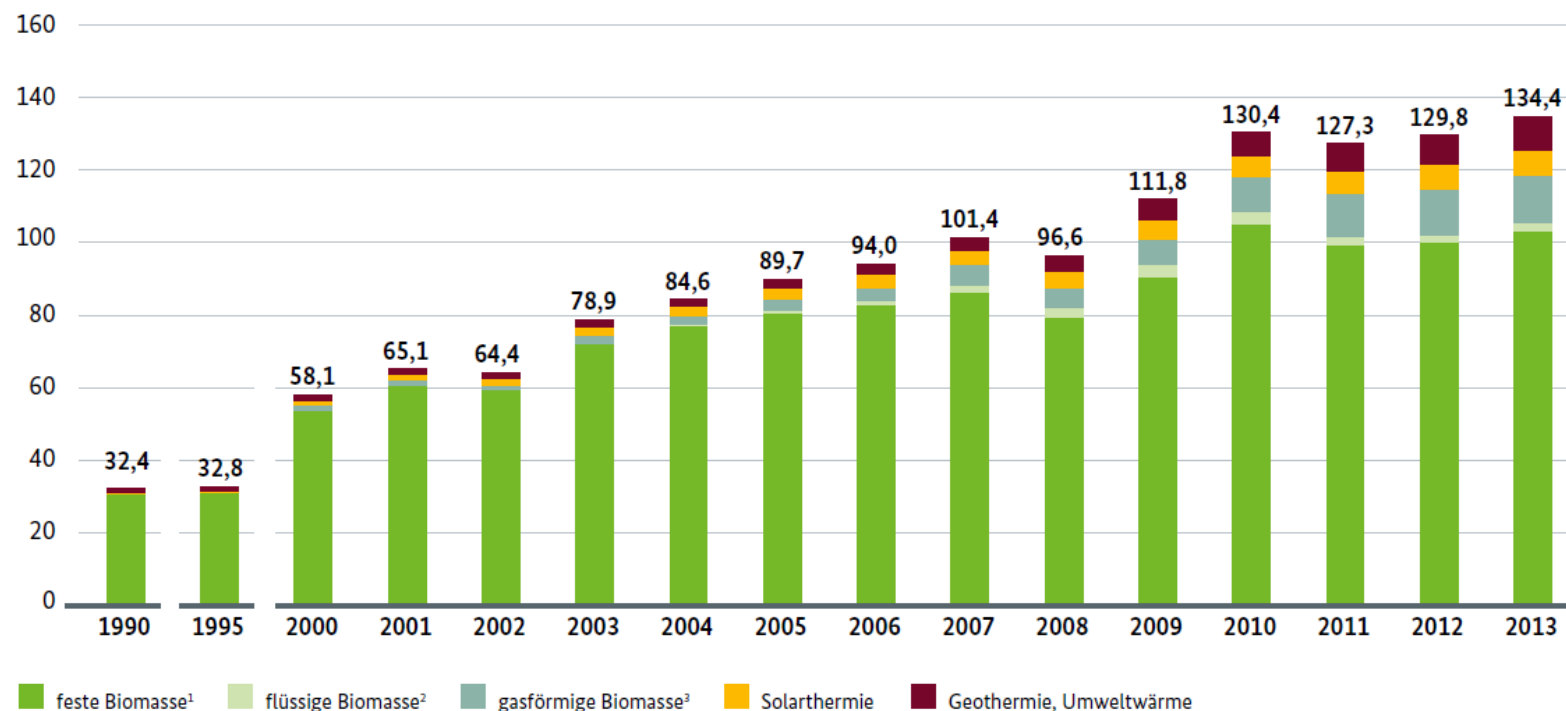
**Abbildung 6: Stromerzeugung durch erneuerbare Energien in Deutschland 2013**  
Anteile in Prozent



Geothermische Stromerzeugung aufgrund geringer Strommengen nicht dargestellt.

Quellen: BMWi auf Basis AGEE-Stat sowie weiterer Quellen, siehe Abbildung 8

**Abbildung 15: Entwicklung des Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energien in Deutschland**  
Endenergieverbrauch Wärme (in TWh)



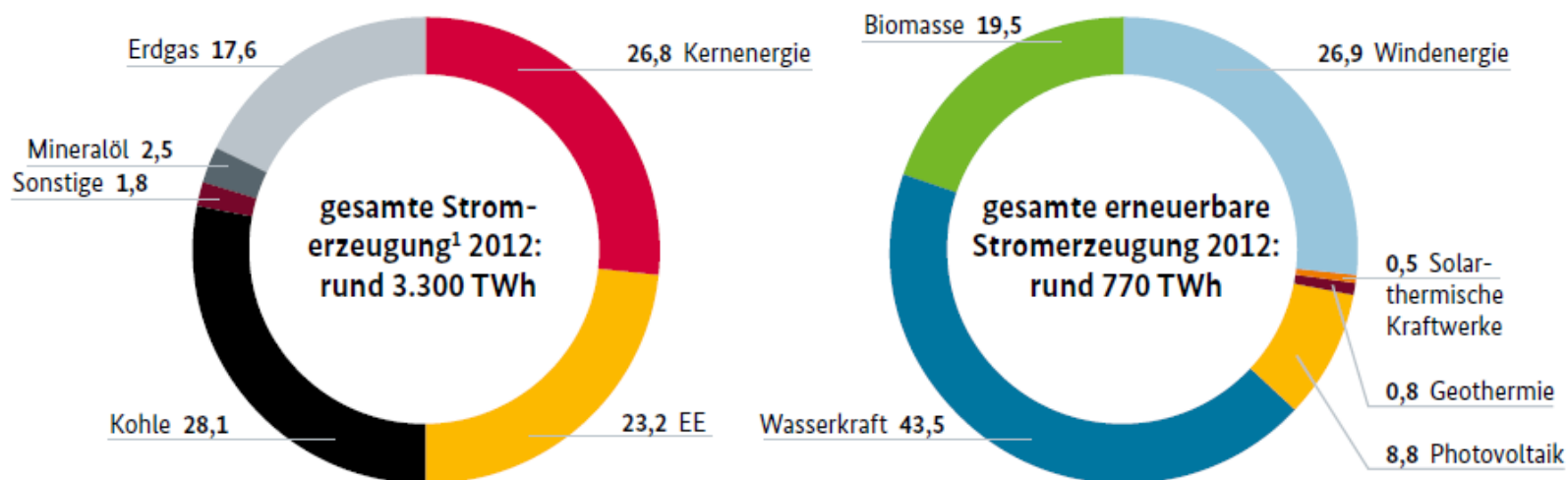
1 inkl. biogenem Anteil des Abfalls, ab 2013 inkl. Klärschlamm

2 inkl. Biodieselvebrauch in der Landwirtschaft

3 Biogas (inkl. Biomethan), Klär- und Deponiegas

Quellen: BMWi auf Basis AGEE-Stat sowie weiterer Quellen, siehe Abbildung 16

**Abbildung 54: Stromerzeugung in der EU im Jahr 2012**  
in Prozent



Sonstige = Industriemüll, nicht erneuerbarer kommunaler Abfall, Pumpspeicher etc.  
Meeresenergie ist aufgrund geringer Strommenge nicht dargestellt.

1 Ohne Berücksichtigung der Nettoimporte, deshalb wird der Anteil der Erneuerbaren um 0,1 Prozentpunkte höher ausgewiesen als in der folgenden Tabelle.

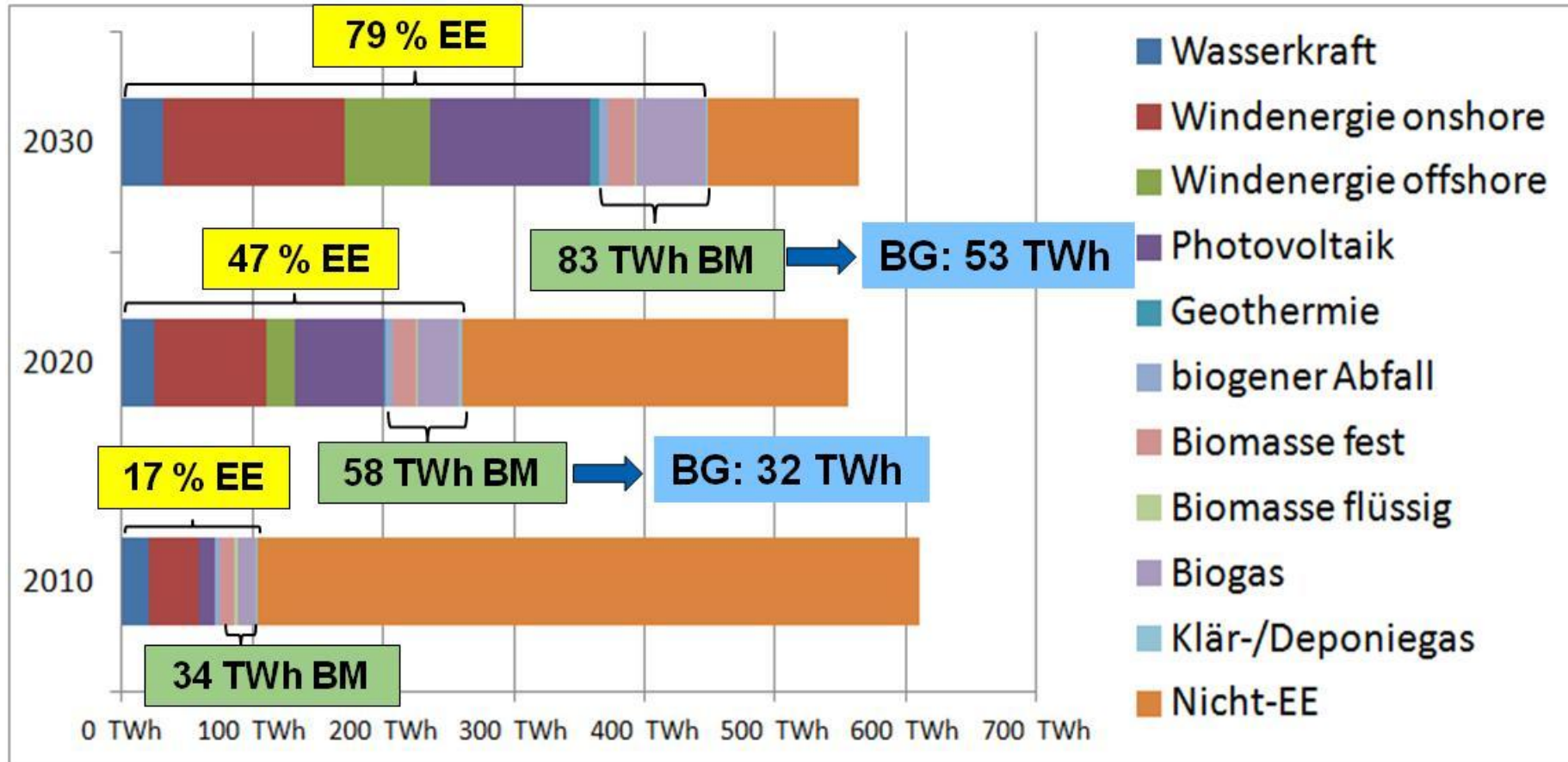
Quelle: ZSW nach Eurostat [32]

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



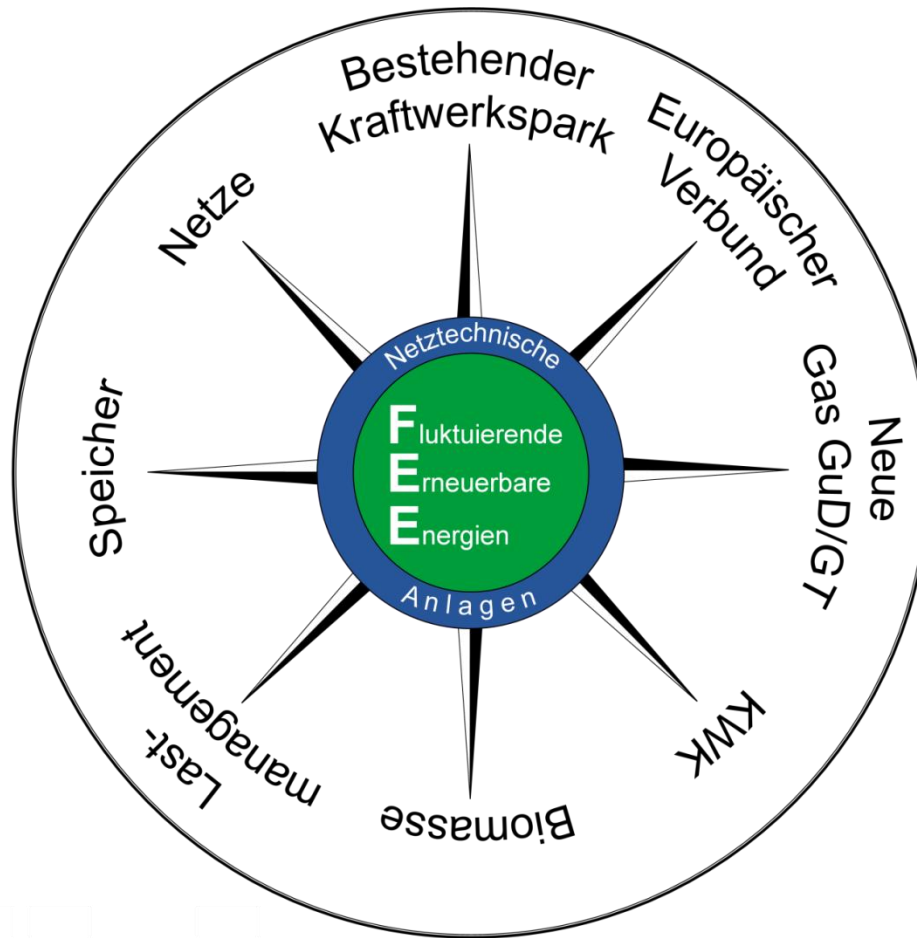
- Potenzialseitig besteht derzeit kein Grund an den bisherigen absoluten Festlegungen der bestehenden Szenarien zu rütteln (z.B. 4,2 Mio. ha nutzbarer Agrarfläche gem. Leitstudie)
- Die „Flexibilisierbarkeit“ und die multifunktionale Nutzbarkeit sind nach wie vor der große Vorteil der Bioenergie.
- Die 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.)





- Aktuell: 27 TWh<sub>el</sub>: 3,5 GW<sub>el</sub>
- IBN 2006 – 2009: ca. 1,2 GW<sub>el</sub> ➔ dort Erneuerungsbedarf/repowering





Quelle: BEE, IZES, 2012

Nutzung der Eigenschaft als *chemischer Speicher*.

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

Ausgleichsbedarf erst ab deutlichen EE-Anteilen.

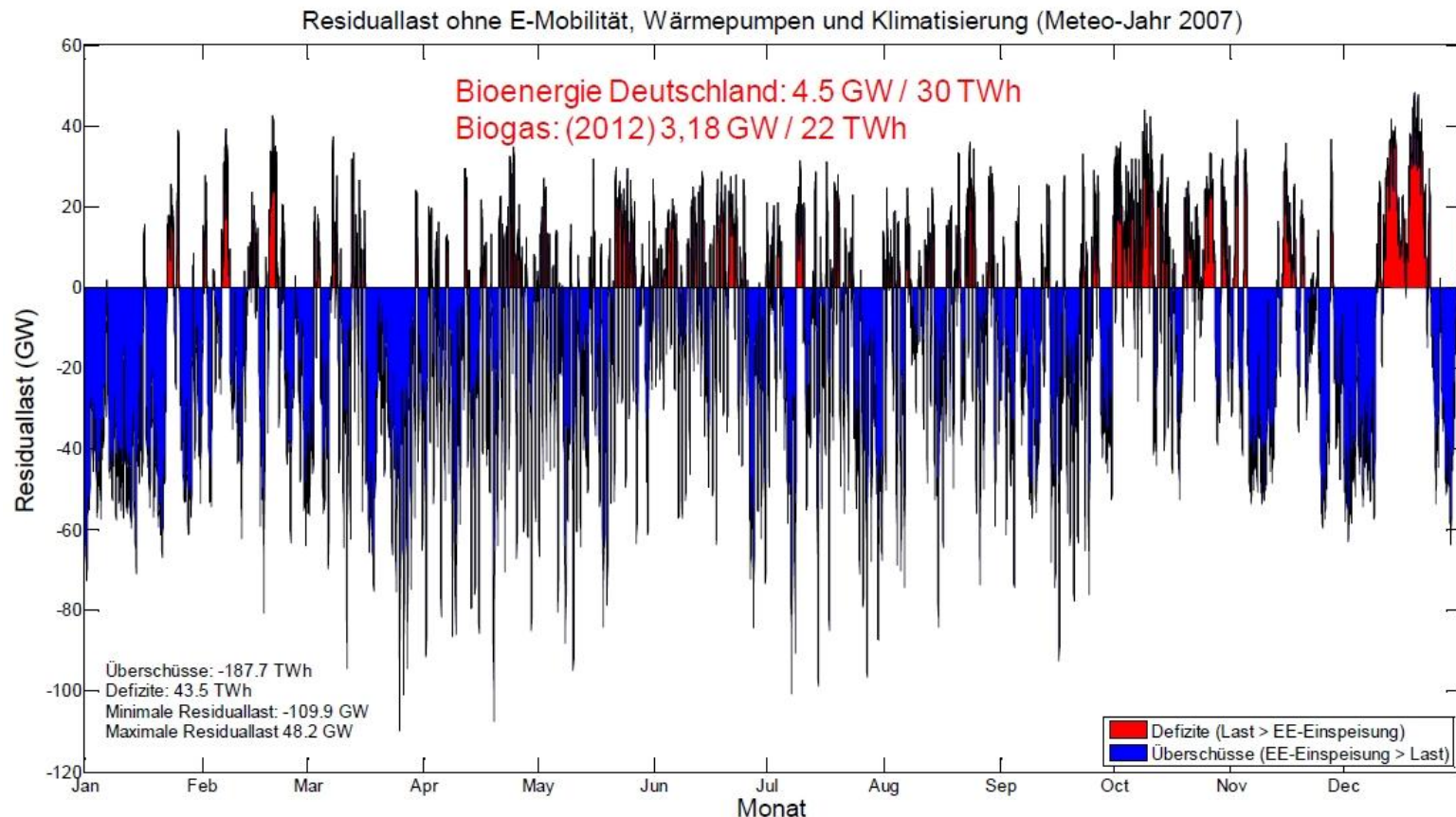
Zunächst Bedarf an kurzfristigem Ausgleich (Stunden bis 1-2 Tage)

Biogas/Biomethan als Vorzugstechnologie

# Residuallast für ein 100% EE-Szenario

Ausgleichbedarf **Arbeit**: 45 TWh pro Jahr → Biogas 27 TWh (IST) bis zu 53 TWh perspektivisch

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



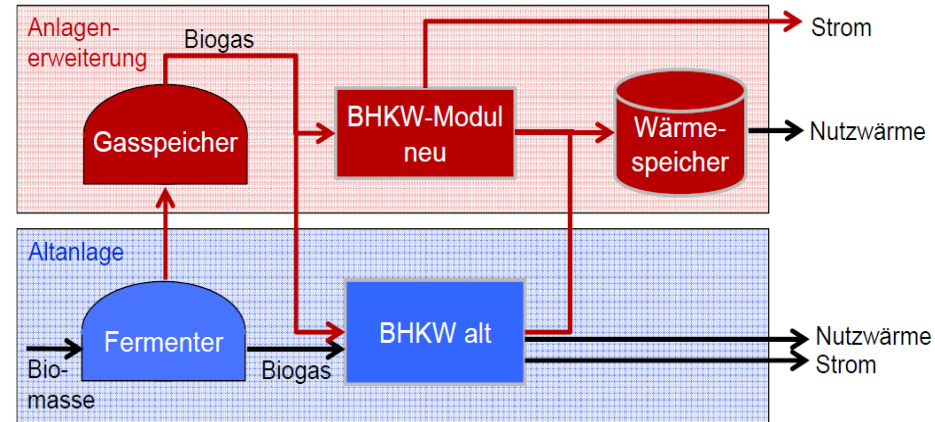
## Erweiterung der Biogasanlagen durch:

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

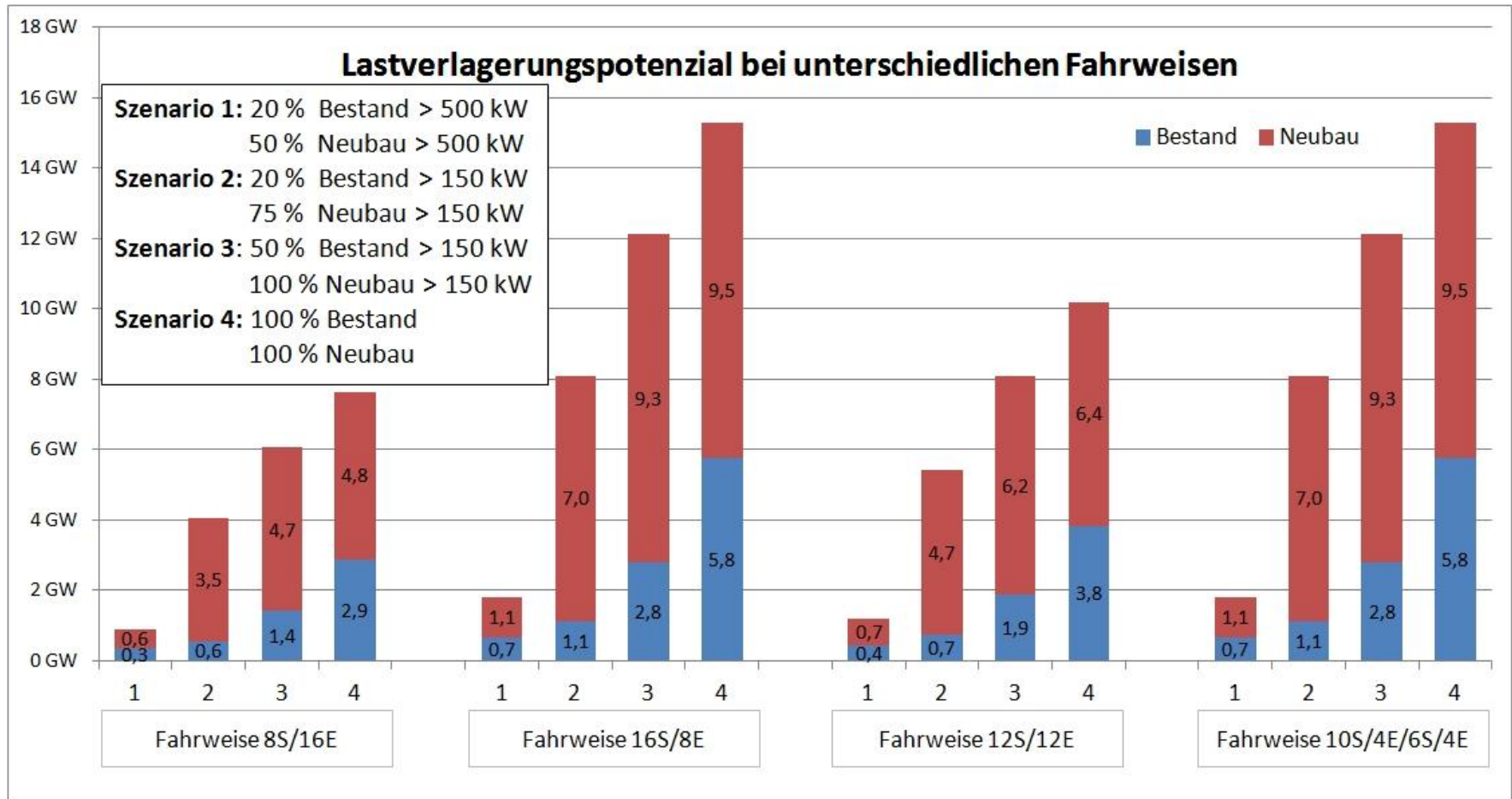
Je nach Überbauung *Mehrkosten* von 1 – 4 ct/kWh (bis 2.400 €/kW<sub>el</sub>: Krautkremer, 2014)

Option *Biomethan* mit Nutzung des Gasnetzes als Speicher

Quelle: BET, 2012



Quelle: LEE, S.à.r.l., 2013

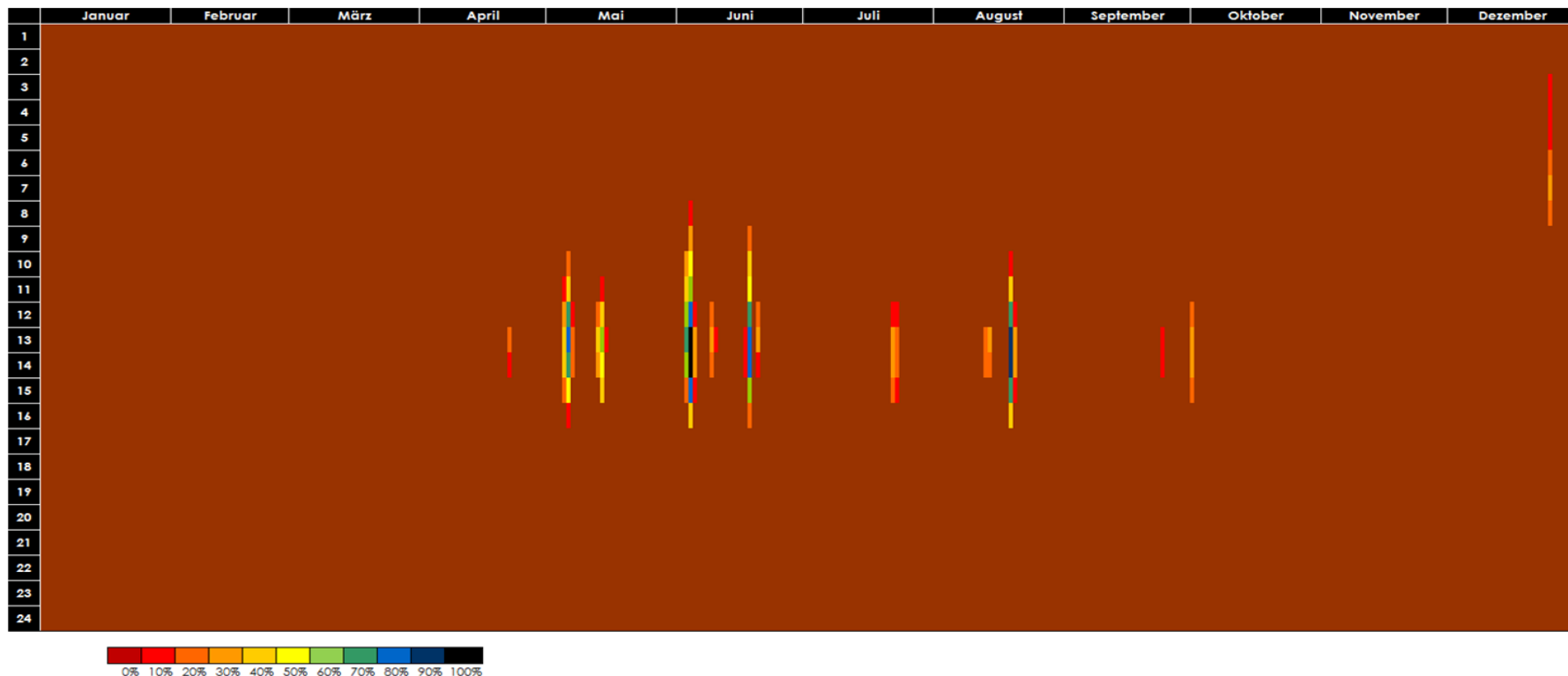


Beispiel: Fahrweise 16S/8E = 16 h Speicherung / 8 h Einspeisung

➔ je nach Ansatz Zusatzinvestitionen von 0,1 bis ca. 2 Mrd. €



- Jede Betrachtung der Transformation des Stromsystems sollte eine ganzheitliche Sicht der Kosten der Systemtransformation beinhalten und nicht nur die Kosten der Flexibilisierung eines spezifischen Energieträgers berücksichtigen.
- **Flexibilisierungsziele für Bioenergieanlagen** inkl. der potenziell korrespondierenden Finanzierungsquellen:
  - Erbringung von Residuallast (positiv und negativ)
  - Bereitstellung von Flexibilität im Falle negativer Börsenpreise
  - Bereitstellung von Primärregelenergie
  - Bereitstellung von Sekundärregelenergie
  - Bereitstellung von Minutenregelenergie
  - Bereitstellung weiterer Systemdienstleistungen (Verlustenergie, Blindleistung, Schwarzstartfähigkeit, etc.)



Gemäß BET treten im Jahr 2020 94 Stunden mit FEE-bedingten negativen Residuallasten (farblich abgestuft) auf. Diese verteilen sich auf 23 ein- oder mehrstündige Intervalle an 23 Tagen im Jahr. Dies entspricht 0,12 % der Stunden und 6,3% der Tage.

Maßnahmen zur bedarfsgerechten Stromerzeugung gewinnen erst bei signifikant höheren EE-Anteilen an Bedeutung.

***Entsprechende Weichenstellungen sind jedoch bereits heute erforderlich!***

Beitrag zur Umsetzung der **KWK-Ziele** für 2020 (25 % bzw. ca. 160 TWh)  
➔ > ¼ alleine durch Biogas (Festbrennst.-KWK stagniert)

Holz als nicht leitungsgebundene Wärmemöglichkeit auch in Zukunft wichtig.

## **Aber ....:**

- Unsicherheiten hinsichtlich des Wärmebedarfes (Gebäudesanierung, Bevölkerungsentwicklung, industrielle Abnehmer, ...)
- Unsicherheiten im Kontext innovativer Konzepte (Speicher bei Flexibilisierungskonzepten, power-to-gas, power-to-heat)
- Unsicherheiten hinsichtlich der langfristigen Verlagerung von Biomasse-Roh-/Reststoffen hin zu Biokraftstoffen der 2./3. Generation oder gar als Basischemikalie.
- Hochchalarische Biomasse ist eigentlich zu schade zur Verbrennung.



Biomasse erfüllt in den nächsten Dekaden eine **Brückenfunktion**; daher:

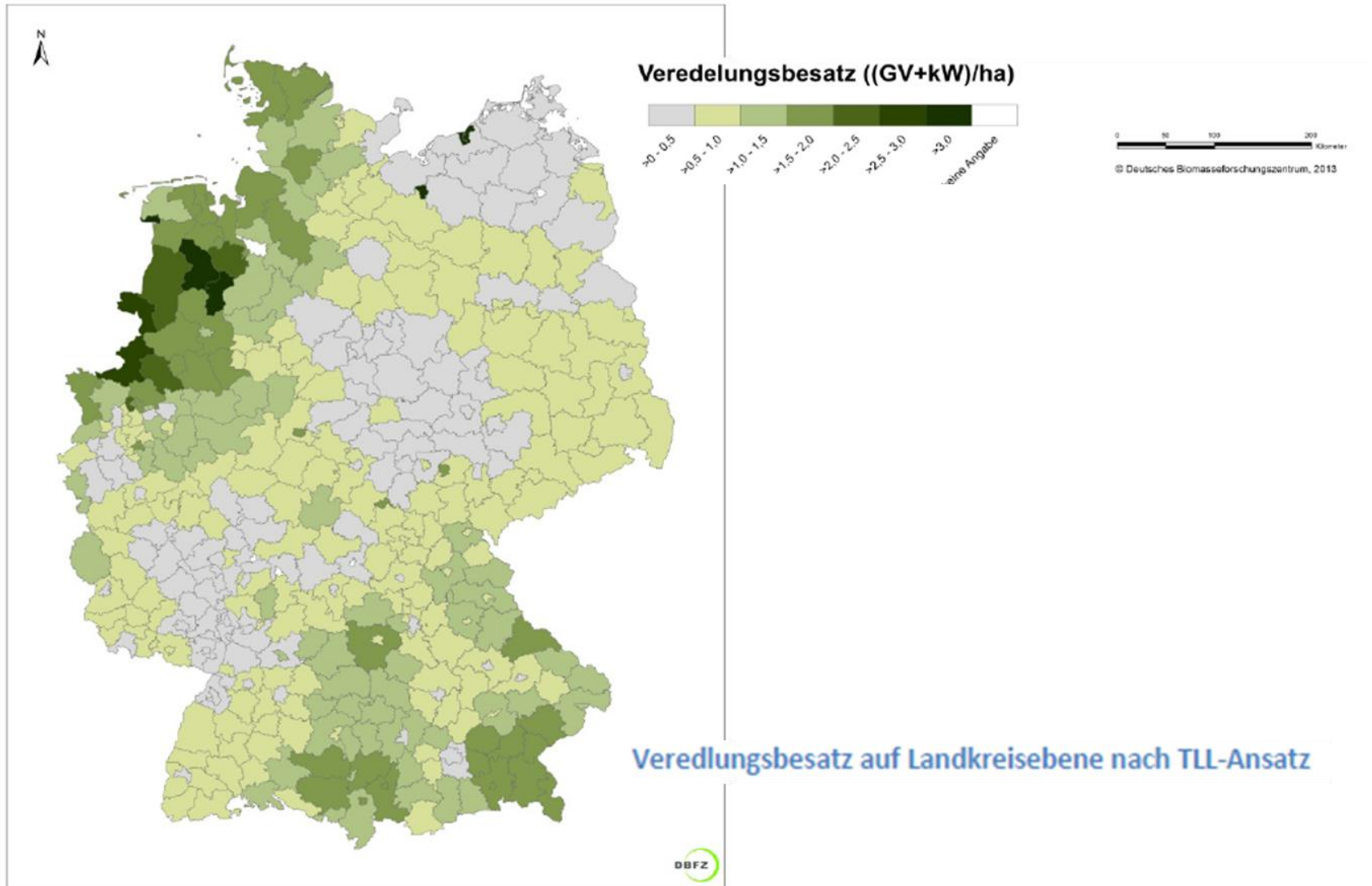
- Notwendigkeit zur kurzfristigen Umsetzung effizienter, leitungsgelbundener Wärmesysteme; Gewährleistung einer Flexibilität hinsichtlich langfristiger Entwicklungen (power-to-heat, Einbindung Solarthermie, etc.)
- Klärung der folgenden Fragen:
  - Wie kann bei einer Flexibilisierung der Biogasanlagen die Wärmeversorgung sicher gestellt werden?
  - Wie kann der Weiterbetrieb existierender Biogasanlagen sicher gestellt werden?
- Basis: regionale Wärmekataster mit räumlich differenzierter Feststellung
  - des Wärmebedarfes
  - der Bevölkerungsentwicklung
  - der Abwärmepotenziale

## ***Zusätzlich erschließbare Biogaspotenziale bis 2020 (Basis 2012)***

<b>Biomasseherkunft</b>	<b>Zus. Potenzial bis 2020 (Min. – Max.)</b>
Industrielle Abfälle	0,0 – X TWh <sub>HS</sub> /a <sup>1</sup>
Kommunale Abfälle	1,1 TWh <sub>HS</sub> /a <sup>2</sup>
Klärgas/Deponiegas	1,0 TWh <sub>HS</sub> /a
Tierische Exkremente	10,0 TWh <sub>HS</sub> /a
Energiepflanzen	17,5 – 35,0 TWh <sub>HS</sub> /a
<b>Gesamt</b>	<b>29,6 – 47,1 TWh<sub>HS</sub>/a</b>

<sup>1</sup> schlechte Datenverfügbarkeit, Grauzone zur anaeroben Abwasserbehandlung, prioritäre Nutzung im Futtermittelsektor

<sup>2</sup> in etwa eine Verdreifachung; entspricht somit dem ASA-Ansatz in EUWID 36/2014



***Biogene Reststoffe insbesondere aus dem Abfallregime sind nicht die zentrale Stellgröße zur Umsetzung der Energiewende!***

***....aber:***

Der Ausbau von BGA in diesem Sektor ist aus folgenden Gründen geboten:

- Hohes THG-Minderungspotenzial und keine Nutzungskonkurrenzen
- Vorhandene Finanzierungsmechanismen im Kontext der Erfüllung der Zielvorgaben z.B. des KrWG

***Frage:***

Inwieweit lassen sich energiewirtschaftliche Zielsetzungen in einer stringenten Form in andere Rechtsbereiche (z.B. ins Abfallrecht) übertragen?

***z.B.: KrWG, Vergaberecht, KWK-Flex-G***

- Biomasse und insbesondere Biogas ist generell zur Erbringung der notwendigen Systemdienstleistungen geeignet. Hierfür müssen jedoch von den Akteuren selbst (Verhaltens)-Änderungen vorgenommen werden, die von der Politik flankiert werden müssen.
- Die Teilnahme der Bioenergie in den Märkten des Stromsektors (Direktvermarktung) ist kein Selbstzweck, sondern ein relevantes Instrument zur Gestaltung des zukünftigen Stromsystems.
- Biogas braucht hierfür eine verlässliche Erlösperspektive, die durchaus breiter als heute angelegt sein kann (z.B. innov. KWK-Flex-G, verbessertes EEG).
- Die durch die Bioenergie erbringbaren Systemdienstleistungen ermöglichen eine – zumindest anteilig – förderunabhängige Refinanzierung, eine generelle „Marktfähigkeit“ ist jedoch nicht gegeben.
- Die umfängliche Umwandlung der Biogasanlagen zu einer Flexibilitätsoption ist langfristig anzulegen (Zeithorizont 2030). Die Weichenstellungen hierfür sind jedoch heute notwendig!

- 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 gesamtwirtschaftlichen Betrachtung zu berücksichtigen bzw. zu würdigen sind.

