



ASUE

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und
umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



www.dvgw.de

Biogas Faktencheck

Gasfachliche Aussprachetagung – gat 2017

Jürgen Stefan Kukuk

**Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und
Umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. -ASUE-**

Inhalt

- I. Status: Zahlen Daten Fakten
- II. CO₂ – Reduktion durch Energiepflanzen
- III. Entwicklung der Biogas-Netzeinspeisung
- IV. Artenvielfalt und Entwicklungsmöglichkeiten
- V. Landwirtschaftliche Nutzflächen
- VI. Entwicklung der Nahrungsmittelpreise
- VII. Kosten und Wert von Biomethan
- VIII. Umwelteinfluss und Nachhaltigkeit
- X. Biogas in der Stromversorgung
- XI. Biogas in der direkten Verwendung / Inselversorgung
- XII. Energiepflanzen und Welternährung
- XIII. Zusammenfassung

Status Biogas - Anzahl der Anlage

Direktverstromung

8100 Anlagen

Netzeinspeisung

200 Anlagen

Sattelitenversorgung

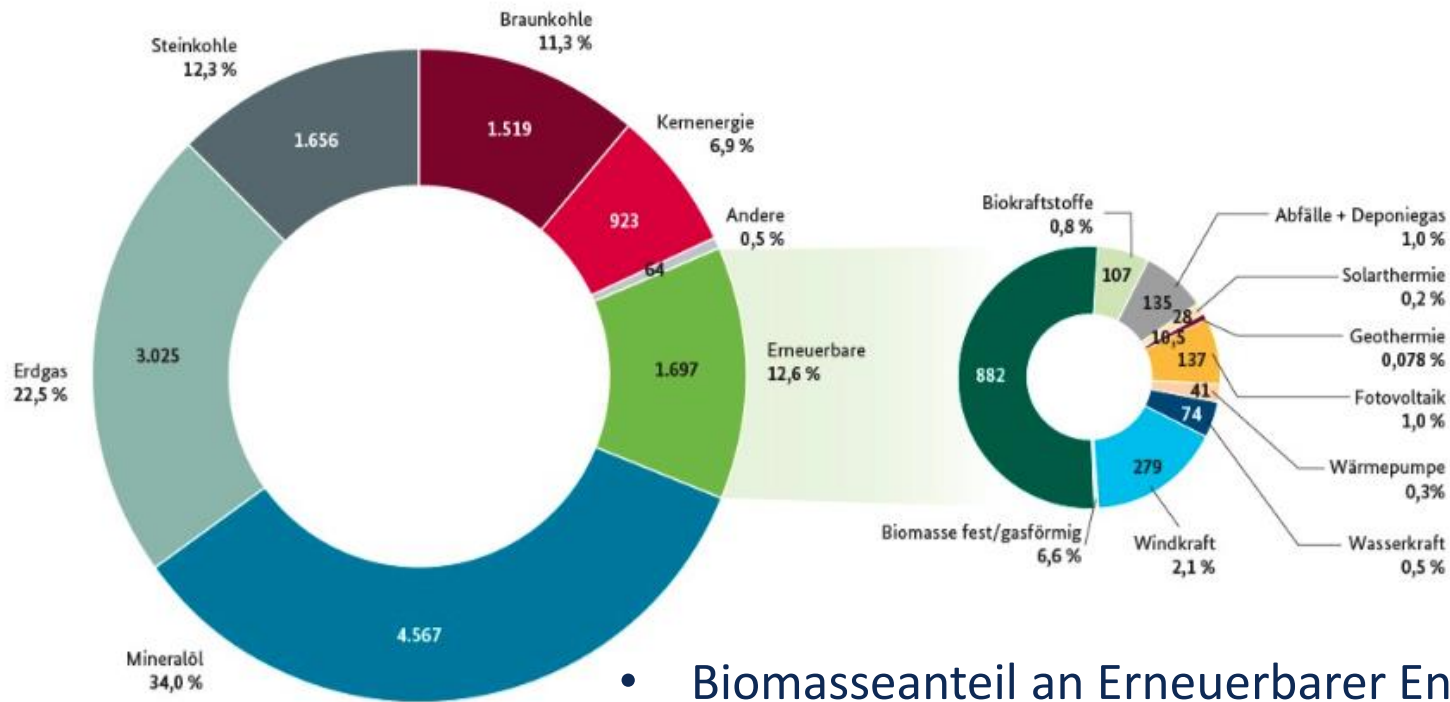
140 Anlagen



Status Biogas - Produktionsumfang

- Elektrische Netzeinspeisung: 32 TWh/a
7 % der Stromerzeugung
15 % des EE-Stroms
83 % der Photovoltaik
- (Vergleich)
- Gasnetzeinspeisung: 11 TWh/a
1,3 % Gasbereitstellung
- Wärmeerzeugung: 16 TWh/a
0,9 % des Wärmemarkts
- **Primärenergie aus Biogas 59 TWh/a**
1,5 % des Primärenergieverbrauchs
12,5 % der Erneuerbaren Energien

Status Biogas – Anteil der Biomasse

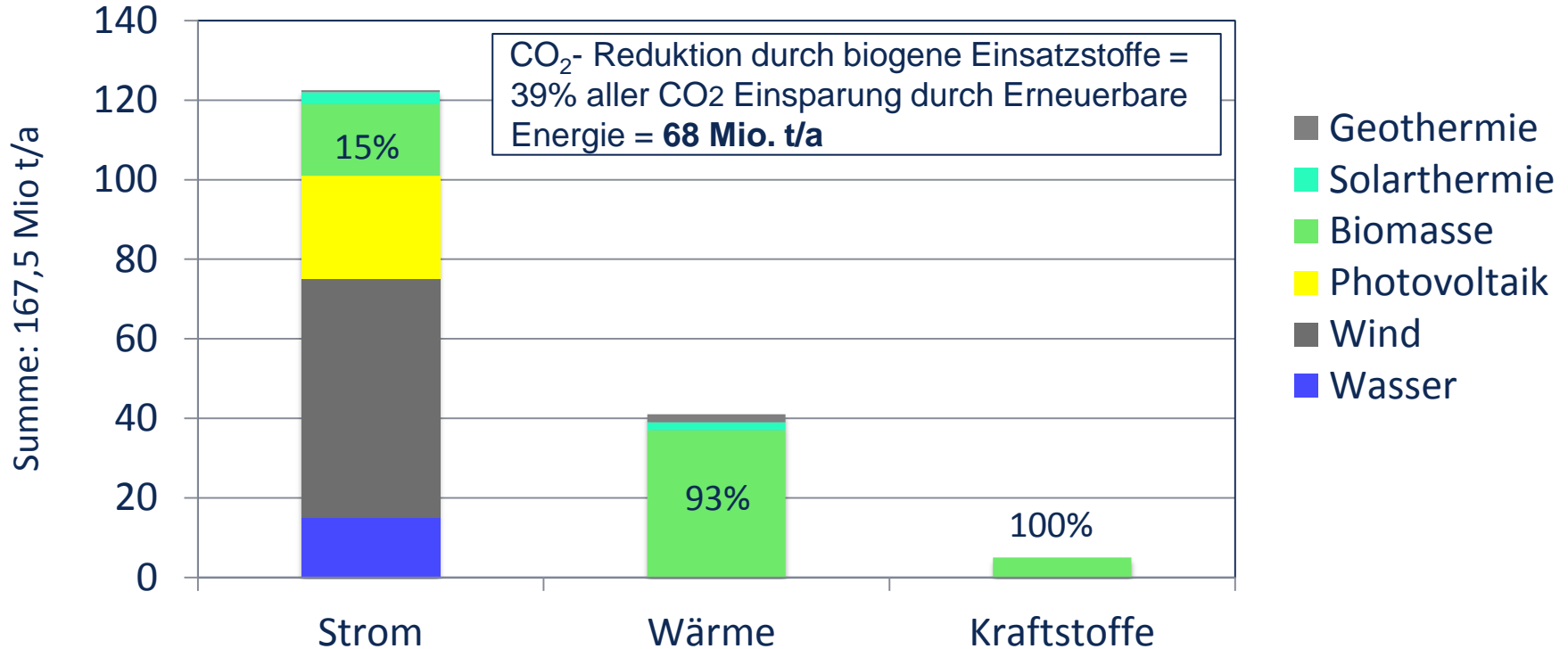


- Biomasseanteil an Erneuerbarer Energie = $245 / 471 \text{ TWh/a} = 52 \%$
- Biomasse-Anteil an der EEG-Zulage = 28 %

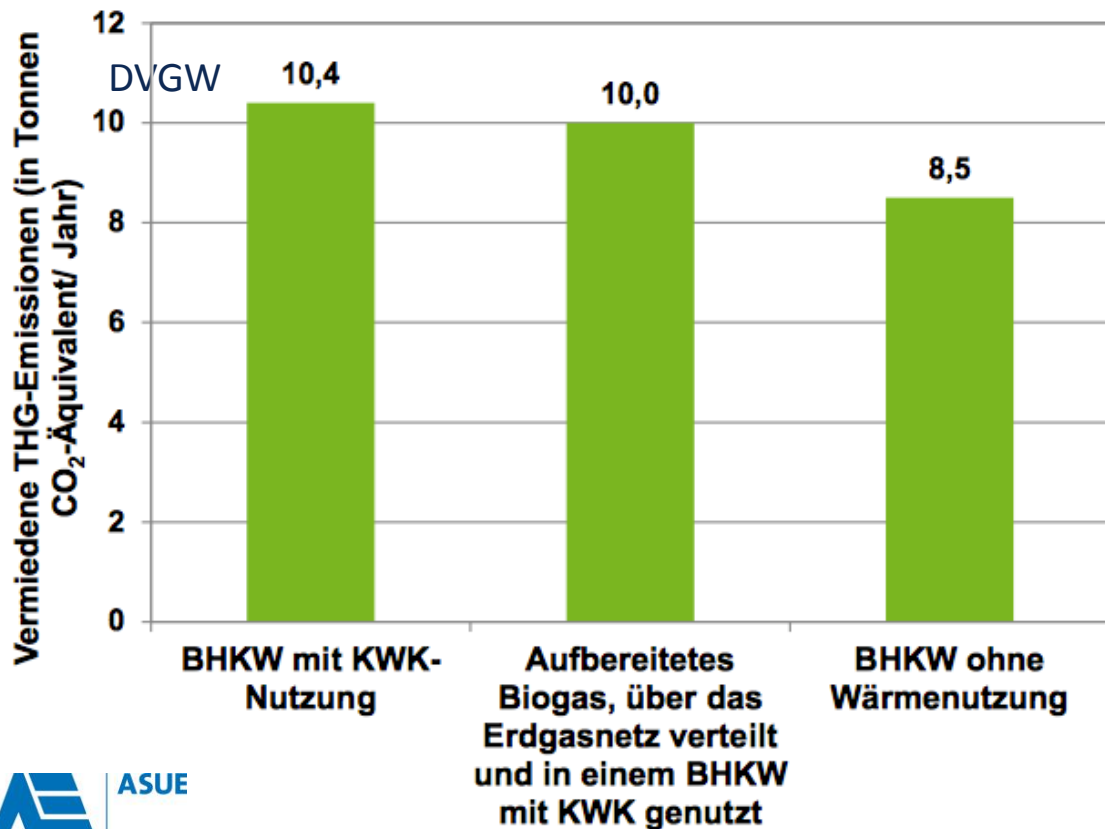
* Vorläufig

Anteil der Treibhausgas-Einsparung durch biogene Treibstoffe in den Sektoren

in Mio t CO₂/a



Biogas in der Verstromung; flächenspezifisches Vermeidungspotential



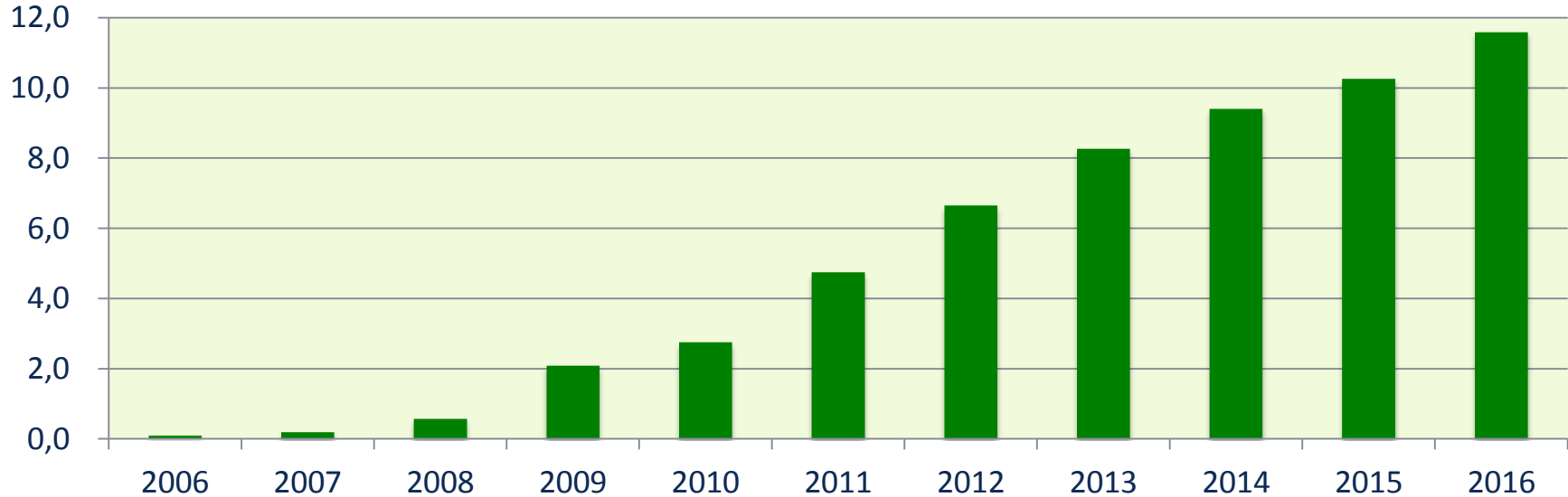
Vermiedene THG-Emissionen (in Tonnen CO₂-Äqui./a; Ertrag von einem ha im Vergleich zum deutschen Strommix

...oder wäre der Vergleich zur Kohleverstromung angebrachter?

Bei derzeit 2 Mio. ha Anbaufläche beträgt das Einsparpotential in der Verstromung 20 Mio. t CO₂.

Biomethan in der Einspeisung in das Erdgasnetz

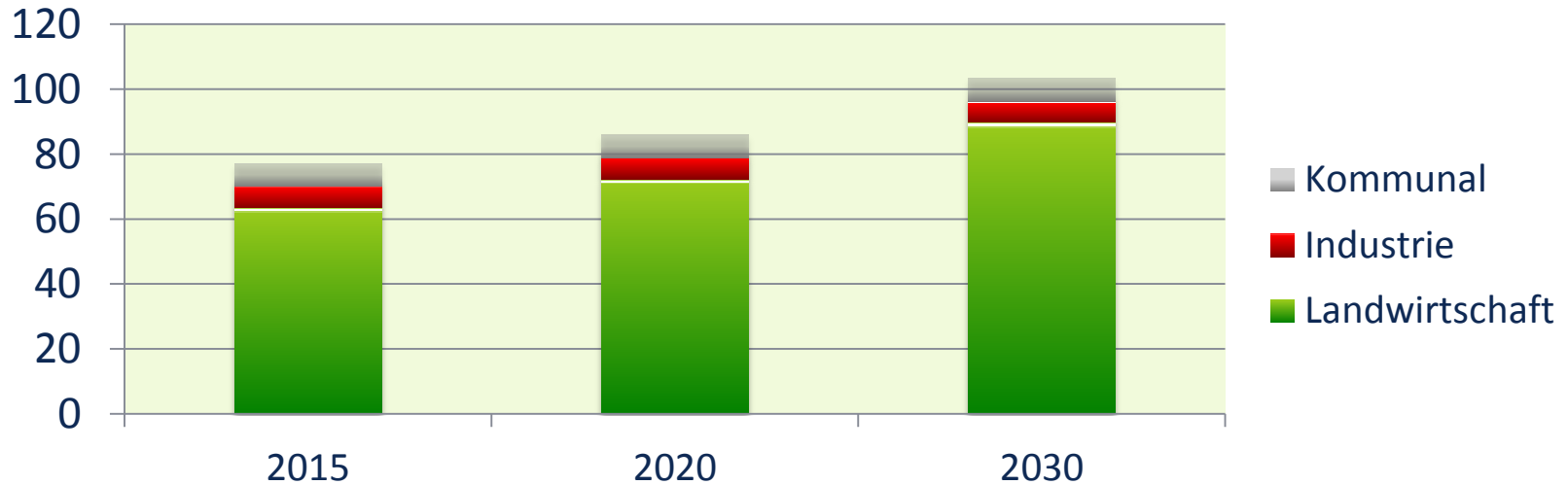
Einspeisung ins Erdgasnetz in TWh/a



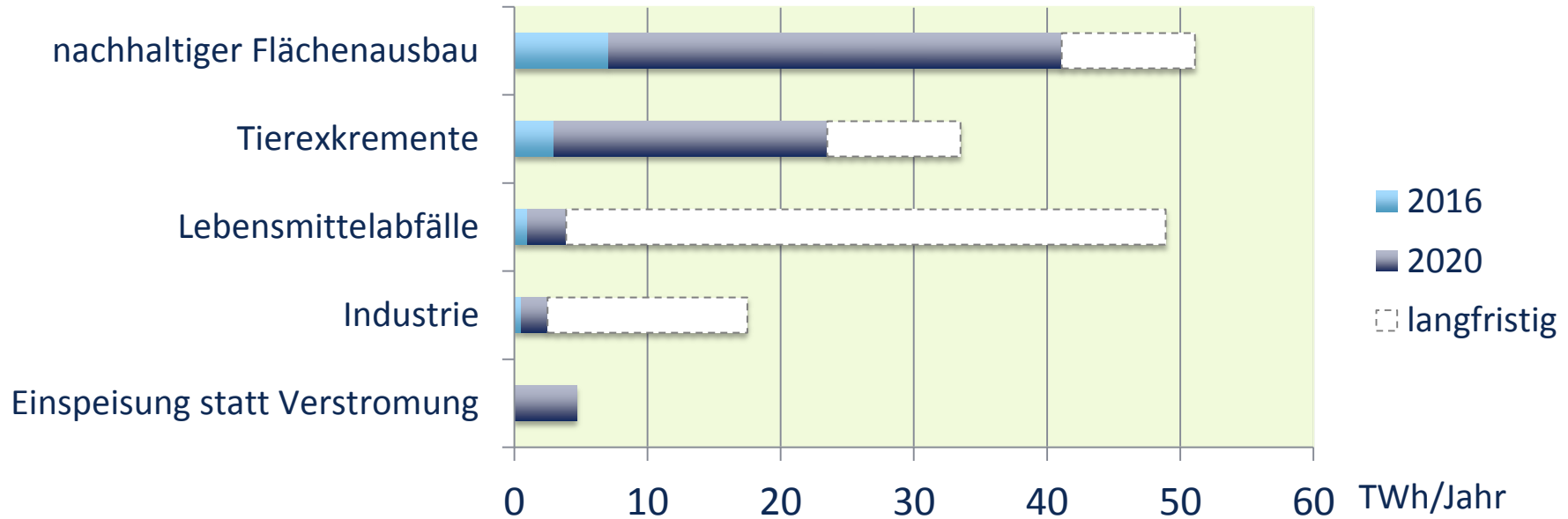
2016 waren 196 einspeisende Biogasanlagen in Betrieb. Die eingespeiste Menge an Biomethan macht mit 11,6 TWh ca. 1,3 % des Erdgasmarktes aus.

Ausbaupfade zur Erhöhung der Methaneinspeisung

0. Status der derzeitigen Methaneinspeisung = 11,6 TWh/a
1. Ausbaupotential bis 2030 bei Einhaltung aller Nachhaltigkeitsziele 103 TWh/a
2. Unter Anwendung heutiger Technik wären sogar 170 TWh/a möglich



Biomethan-Potenziale nach DENA



Dena prognostiziert das Biomethan-Potential kurzfristig auf 76 TWh, langfristig auf 155 TWh/Jahr, insbesondere durch Einbindung nicht erschlossener Lebensmittel- und Industriereststoffe

Vermaisung oder Artenvielfalt:



Ackergras



Roggen



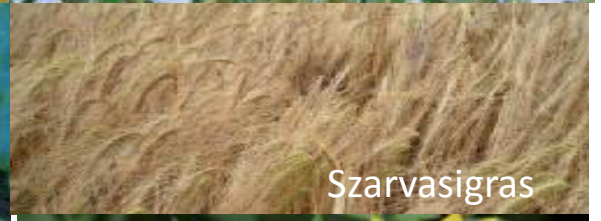
Sudangras



Silphie



Futterrübe



Szarvasgras



Mais



Weizen



Topinambur

Für die Erzeugung von Biogas kommen eine Vielzahl von Pflanzen infrage, neu eingeführte Energiepflanzen benötigen keine Pflanzenschutzmittel und schützen vor Bodenerosion.

Quellen: Energiepflanzen: FNR, OVID, WWF, proplanta.de, KTBL, USDA, FAO

Zunehmende Artenvielfalt durch Energiepflanzen:

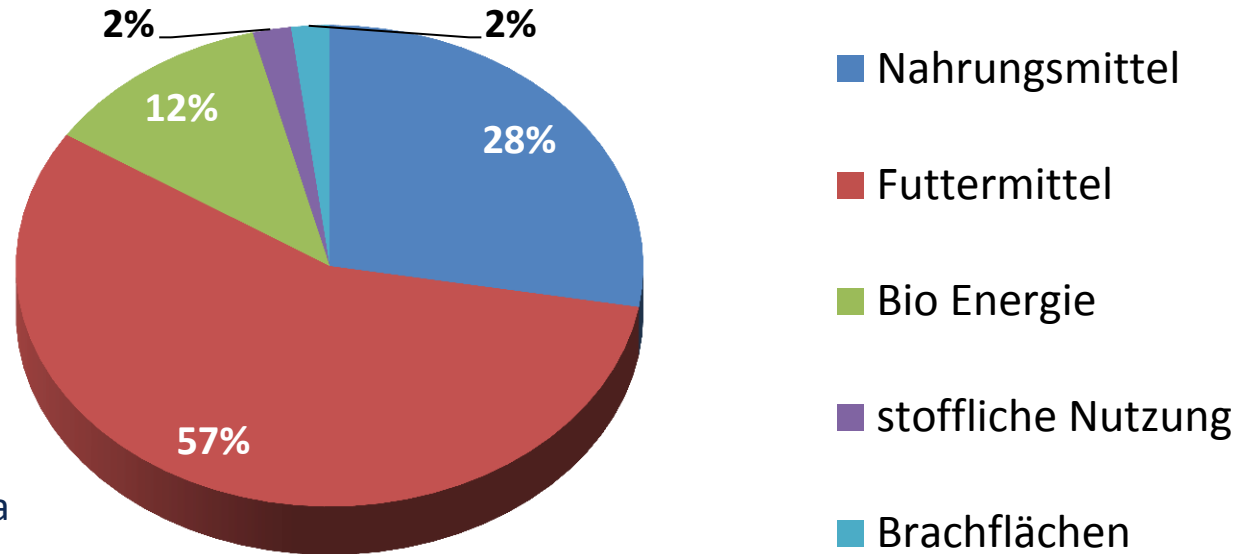
Pflanzenart	Gesamtfläche in D	Energiedichte/Reichweite / ha	
Futtermübe	9.000 ha	105.400 MJ	75.000 km
Szarvasigras	gering	88.400 MJ	55.800 km
Mais	2,6 Mio. ha	82.950 MJ	52.000 km
Silphie	200 ha	79.200 MJ	50.500 km
Weizen	3,3 Mio. ha	76.000 MJ	53.600 km
Sudangras	730 ha	74.300 MJ	52.800 km
Topinambur	z.Z. nur Forschung	72.600 MJ	51.500 km
Gerste	1,6 Mio. ha	72.500 MJ	51.400 km
Ackergras	0,4 Mio. ha	69.200 MJ	49.000 km
Roggen	0,6 Mio. ha	65.600 MJ	46,200 km

Gesamt landwirtschaftliche Nutzfläche: 16,7 Mio. ha

Neben Futtermüben und Mais gibt es energiereiche Kulturpflanzen, die der Artenvielfalt und der Natur zuträglich sind.

Energiepflanzen Anteil an den Ackerflächen

Wie verteilen sich die landwirtschaftlichen Nutzflächen in Deutschland?

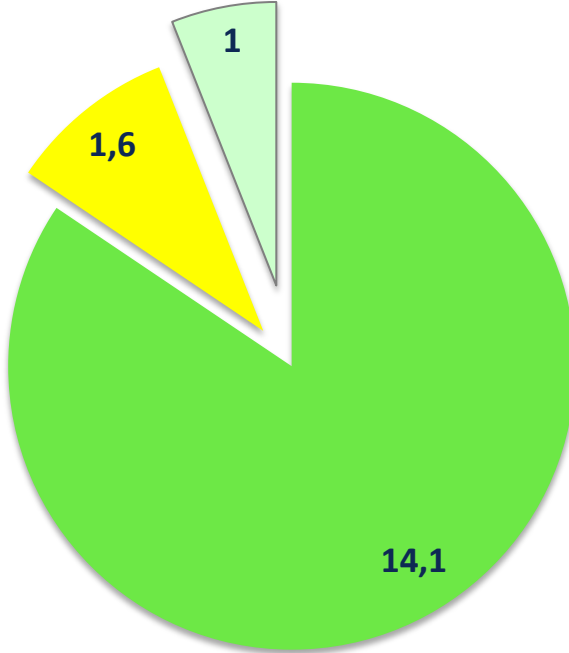


Summe: 16,7 Mio. ha

Nur zwölf Prozent der landwirtschaftlichen Nutzflächen werden durch den Anbau von Energiepflanzen in Anspruch genommen, weitaus der größte Teil dient dem Anbau von Futtermitteln und der Tierhaltung.

Anteil des Ackerfläche im Mais am der Gesamtfläche

Gesamtanbaufläche 16,7 Mio. ha



■ Weizen, Gerste

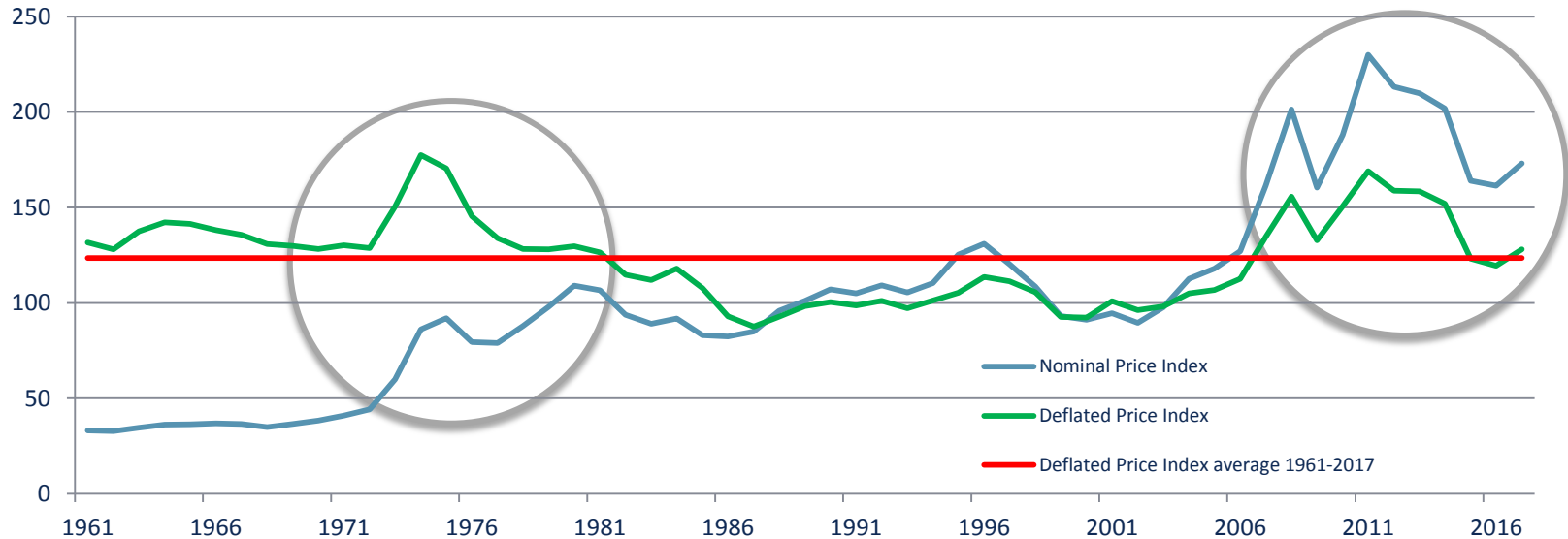
■ Mais

■ Mais für Biogas

- Anteil Biogas-Pflanzen an der Ackerfläche = 12 %
- Biogas-Mais an der Ackerfläche = 6 %
- Anteil von Mais = 15%
- Einsatz von Mais = 35% der angebauten Maismenge
- Maisanteil am Substrateinsatz = 73%

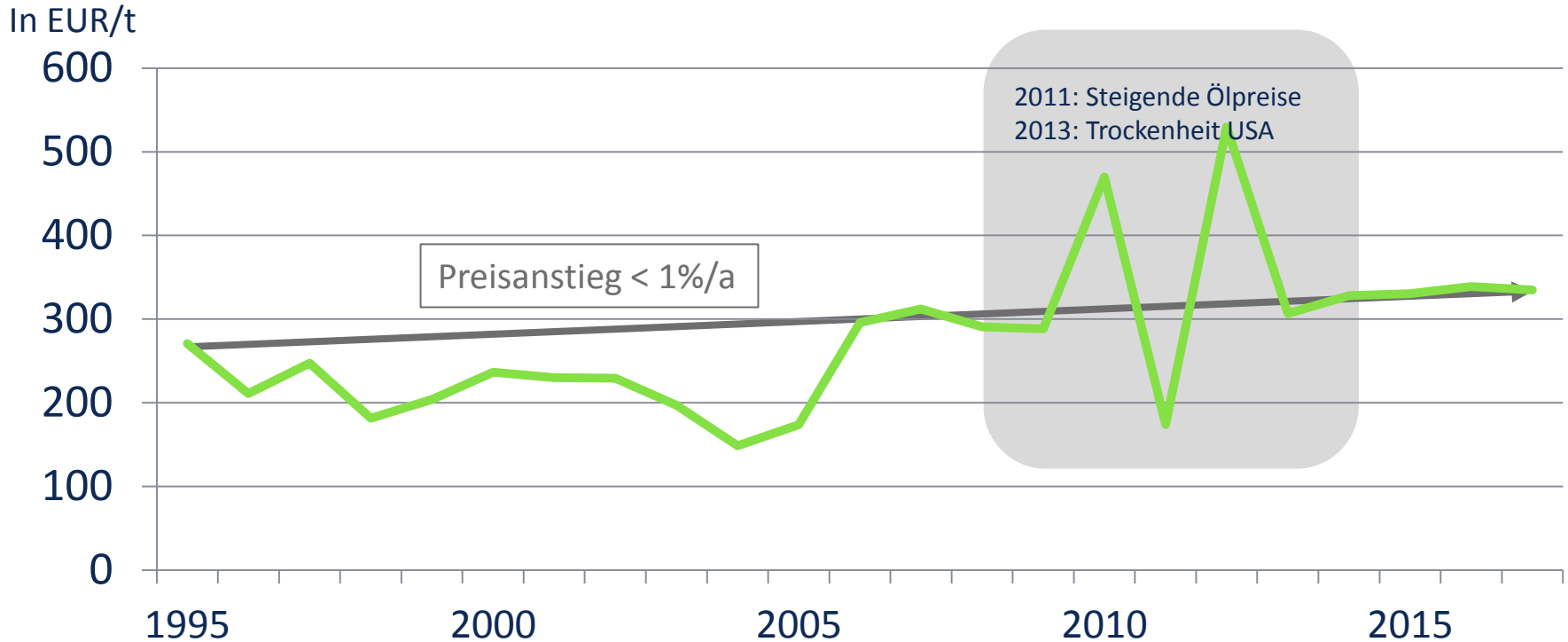
6% der Ackerfläche werden für Biogas Mais in Anspruch genommen

Weltmarktpreise bleiben auch mit Bioenergie stabil



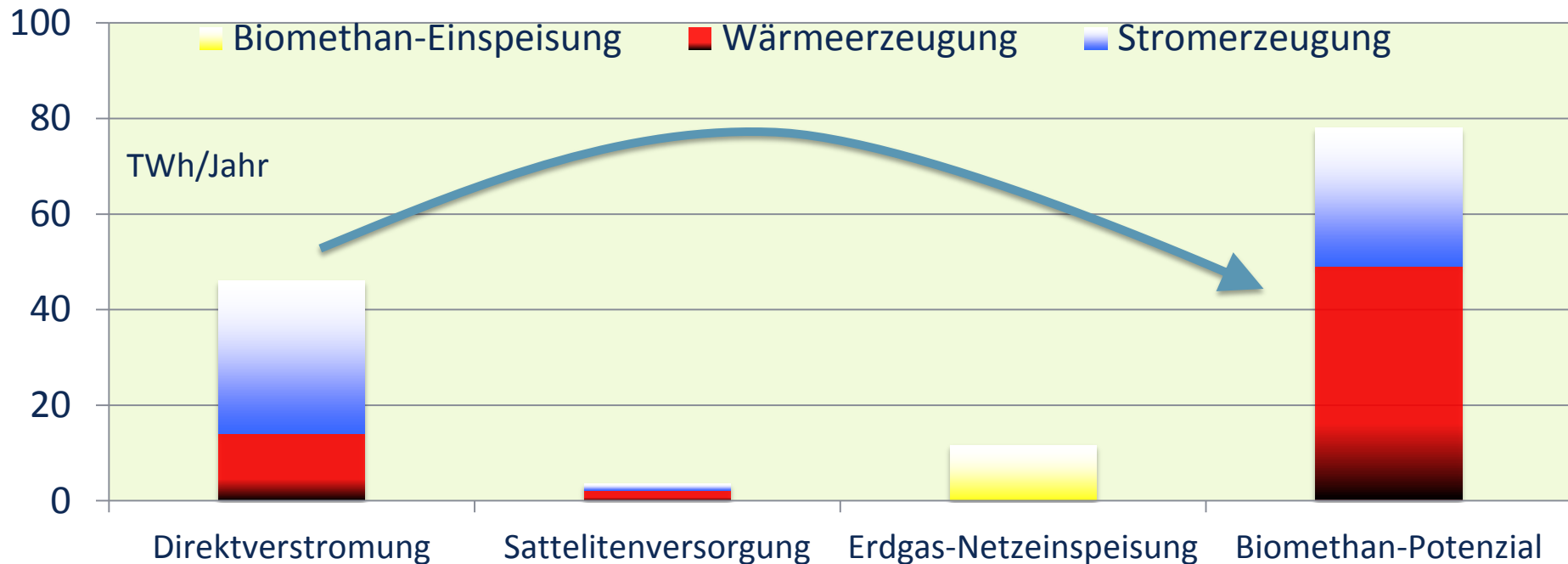
- Verteuerung der Nahrungsmittel wurde 1973 und 2011 durch die stark steigenden Erdölpreise ausgelöst
- Langfristig bleiben die Lebensmittelpreise inflationsbereinigt stabil
- Ein langfristiger Preisanstieg durch die Herstellung von Bioenergie ist nicht erkennbar
- Langfristig stabile Preise fördern die Produktivität der Landwirtschaft

Stabilisierender Einfluss auf Maispreise (Jahresschlusskurse)



Die langfristige Maispreissteigerung verbleibt unter der Inflationsrate.

Direktverstromung, Satellitenversorgung oder Erdgas-Netzeinspeisung



Durch eine Umstellung auf eine Biomethan-Einspeisung können durch die bessere Wärmenutzung Effizienzen gehoben werden

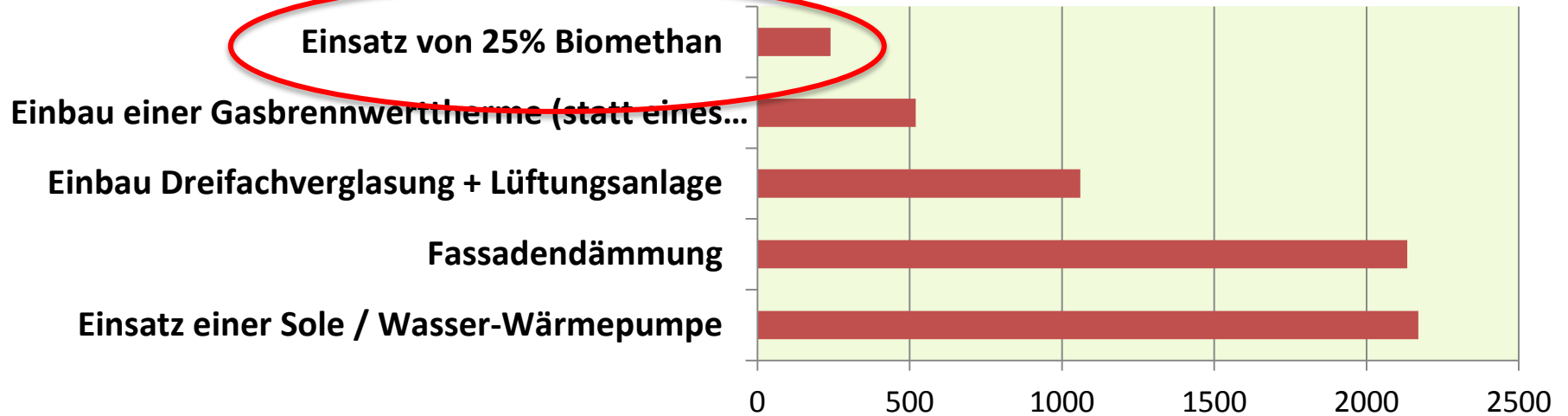
Biomethan in der Einspeisung in das Erdgasnetz



Biomethan ist zurzeit der einzige Energieträger, der in dichten Ballungsgebieten erneuerbare Energie für den Wärmemarkt ermöglicht.

Biomethan in der Einspeisung in das Erdgasnetz

Kosten für Betrieb und Amortisation in EUR/a



Kosten zur Einsparung von 25% der CO₂-Emission beim Heizen*. Die Mehrkosten des Biomethans rechtfertigen sich gegenüber anderen Maßnahmen.

* Einfamilienhaus mit 150 m² und 16.000 kWh/a = 4,48 t CO₂/a

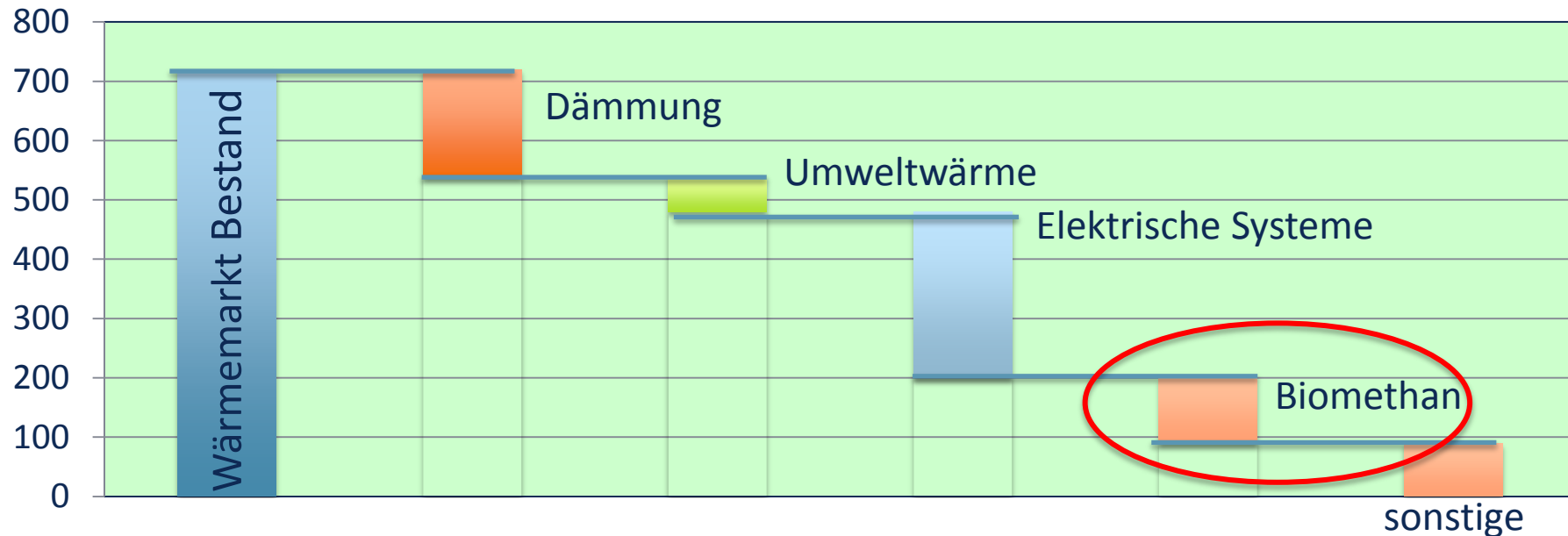
Biomethan in der Bewertung der Bauvorschriften (EnEV, DIN V 18599, Primärenergiefaktoren)

- Standard-Wärmeerzeuger: PEF = 1,1 (wie Erdgas)
- KWK-Betrieb PEF = 1,1 (im GEG auf 0,7 angepasst)
- KWK-Betrieb im ortsnahen Zusammenhang PEF = 0,5
- Fern- und Nahwärme: PEF = 0,0

- **EEWärmeG:** 30 % Wärmeanteil aus der KWK-Anlage mit 100 % Biogas
In öffentlichen Gebäuden 25%iges Biomethan in GBWT/KWK

- **EwärmeG** in Baden-Württemberg:
Durch eine 10 % Biogasbeimischung kann 2/3 der Pflicht zum Einsatz erneuerbarer Energien erfüllt werden.

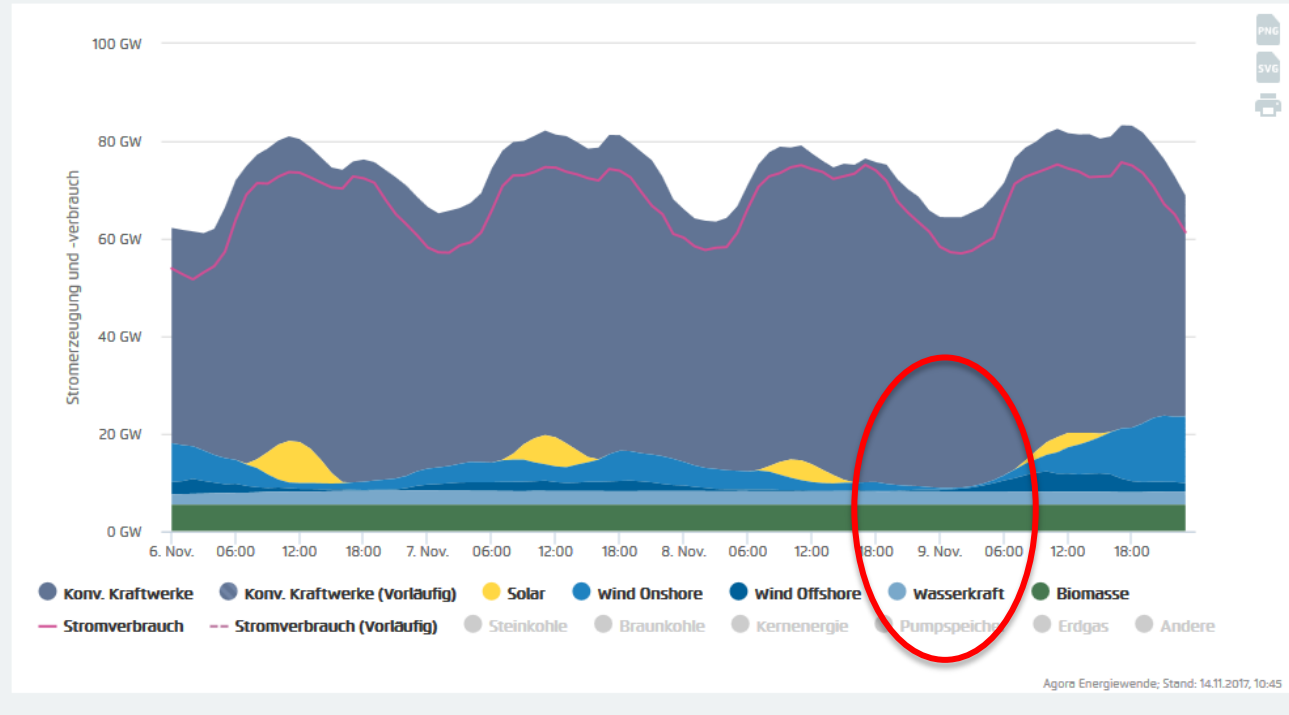
Bedarf an klimaneutralen Gasen im Wärmemarkt bis 2050



Biomethan kann mit 120 TWh/Jahr einen bedeutenden Beitrag zum Wärmemarkt leisten; Wettbewerb wird zu den elektrischen Systemen bestehen.

Biogas in der Stromerzeugung

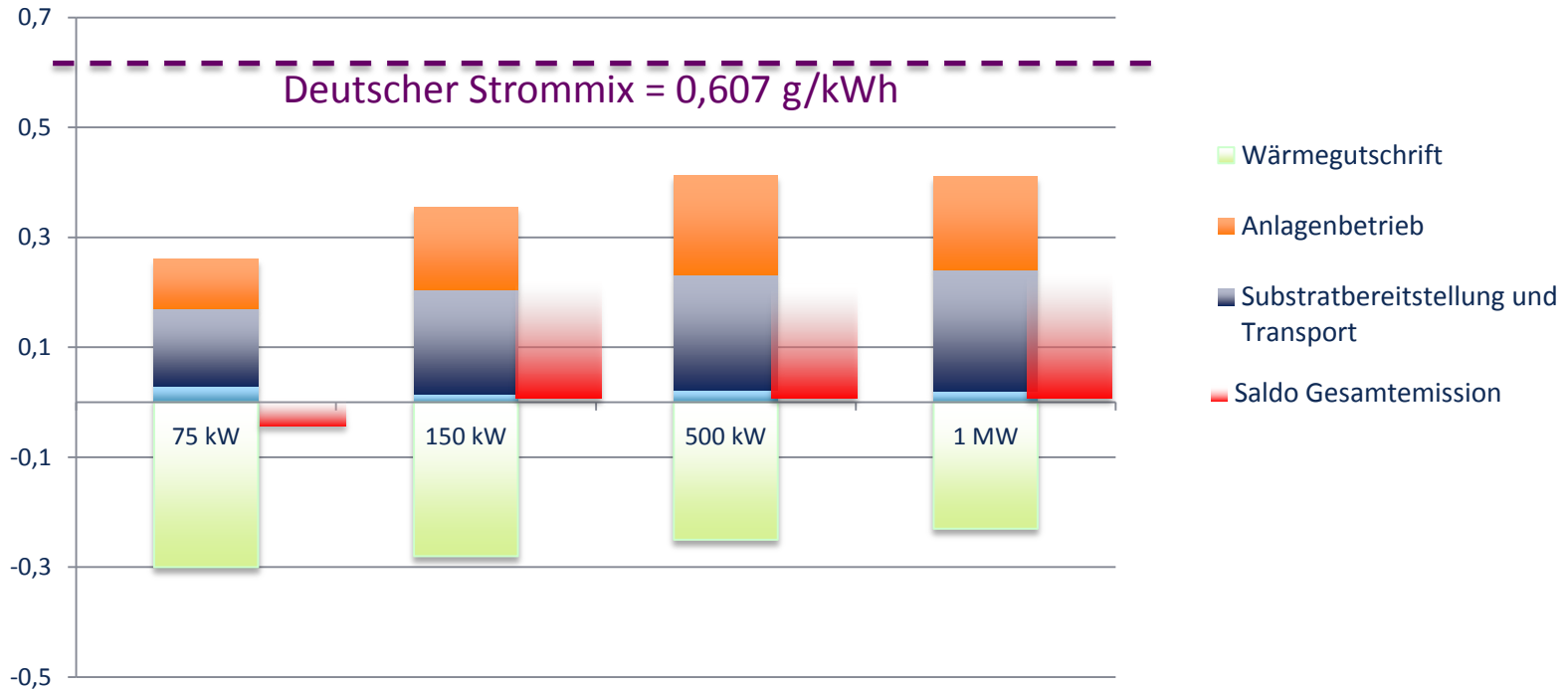
Stromerzeugung und Stromverbrauch



Die Grundlastenerzeugung durch Biogas beträgt
Die Flexibilitätsreserve beträgt

5,3 GW
1,43 GW

Bewertung der Biogasverstromung in Bezug auf die THG-Emission



Der Nutzen der Biogasverstromung ist wegen der Grundlastfähigkeit und Regelbarkeit hoch einzustufen; die resultierenden Emissionen liegen bei 40% des deutschen Strommixes.

Emissionsfaktoren:

Luft

Geringere Geruchsbelästigung durch Verwendung der Gülle in der Biogasanlage. Große Biogasanlagen haben geschlossene Silage-Lager

Boden

Die Verwendung von Gärresten als Dünger hat Vorteile für den Boden das Grundwasser; Einsparungen von bis zu 90 % des Mineraldüngers

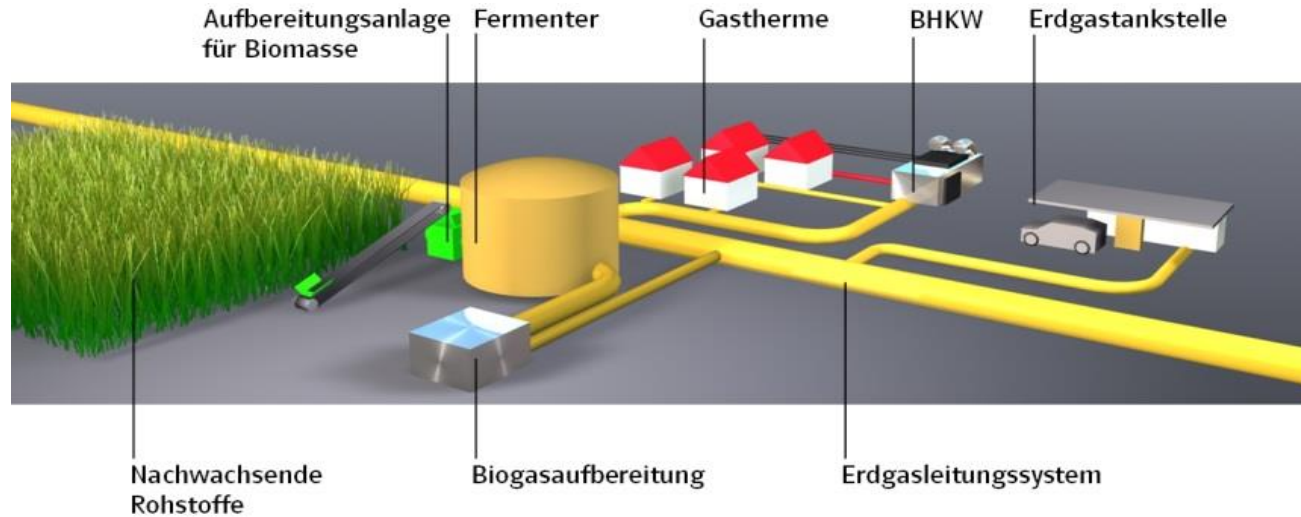
Wasser

Verringerung des Gülle Austrags; eingebrachte Krankheitserreger werden in der Regel im der Prozess inaktiviert. Gärprodukte werden regelmäßig auf Krankheitserreger untersucht;

Lärm

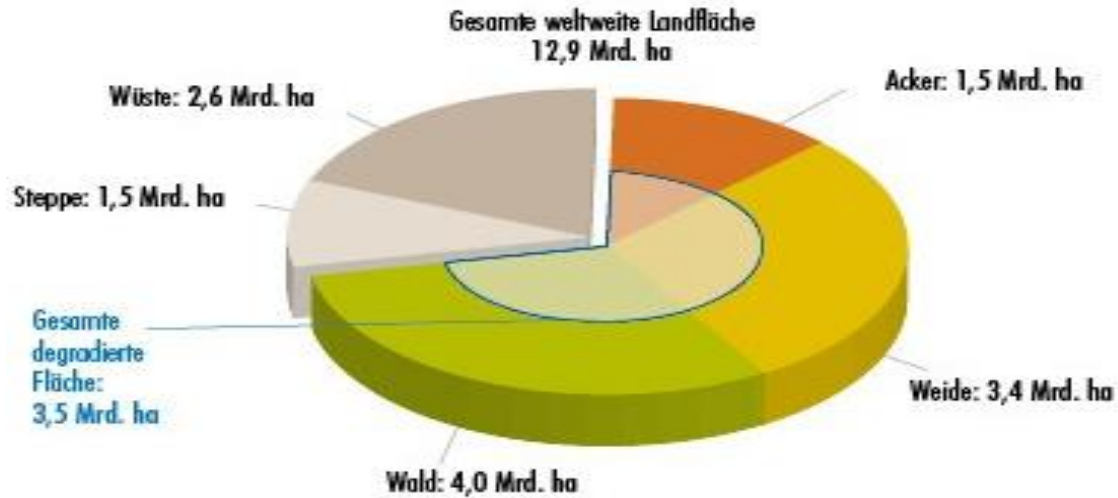
Kein Anstieg der Lärmemissionen gegenüber dem landwirtschaftlichen Betrieb ohne Biogas; LKW-Anlieferungen auch beim Einsatz als Viehfutter gegeben.

Bedeutung für Energieautarkie



- Biomethan kann nach der Einspeisung wie Erdgas gespeichert werden
- Biogas ist neben Wasserkraft einzige EE, die ein volles Lastprofil eine Versorgungssicherheit bieten kann
- Direktversorgung von Wärme- und Stromnetzen mit hoher Effizienz
- Interessante Option für Drittländer und autarke Energiesysteme

Bedeutung für Entwicklungsländer - Verteilung der weltweiten Landflächen



Degradierte Flächen und Steppen könnten für Energiepflanzen mit 5 Mrd. ha erschlossen werden

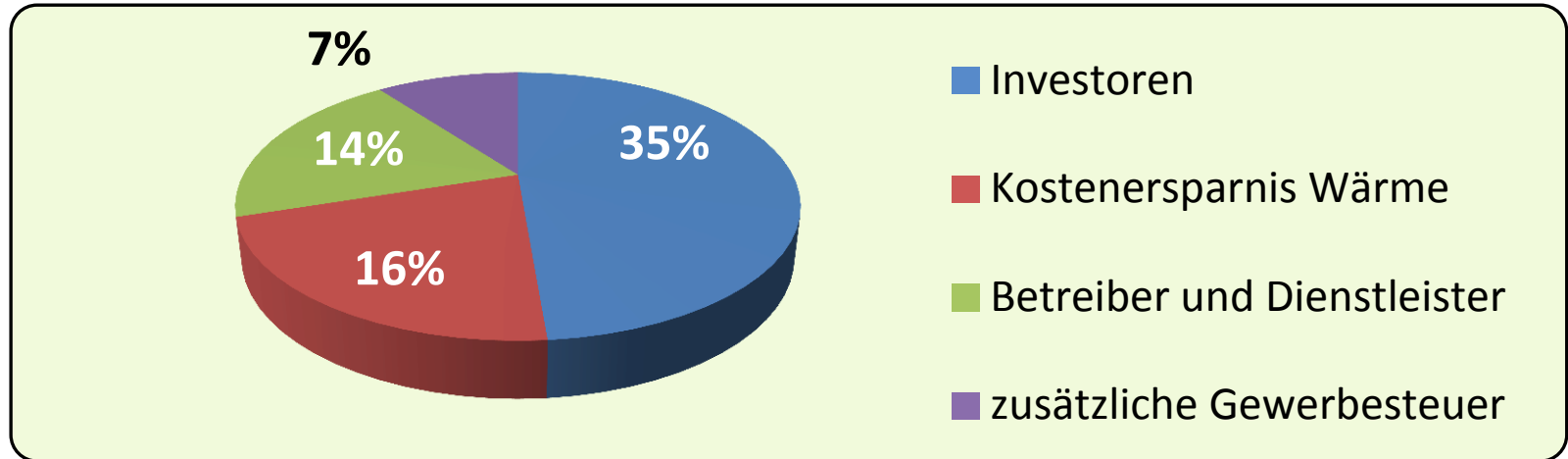
Bedeutung für Entwicklungsländer - Verteilung der weltweiten Landflächen



- Degradierete Flächen können durch Energiepflanzen wieder aktiviert werden.
 - Biogas verringert Abhängigkeit von Energieimporten.
 - Biogas vergrößert die heimische Wertschöpfung.
 - Biogas bildet den Grundstock einer industriellen Infrastruktur.
-
- Biomethan kann gegebenenfalls exportiert werden.
 - Stabile Einkommensquelle für größere Teile der Bevölkerung

Bedeutung für Landwirtschaft und regionale Entwicklung

Wie verteilt sich die regionale Wertschöpfung?

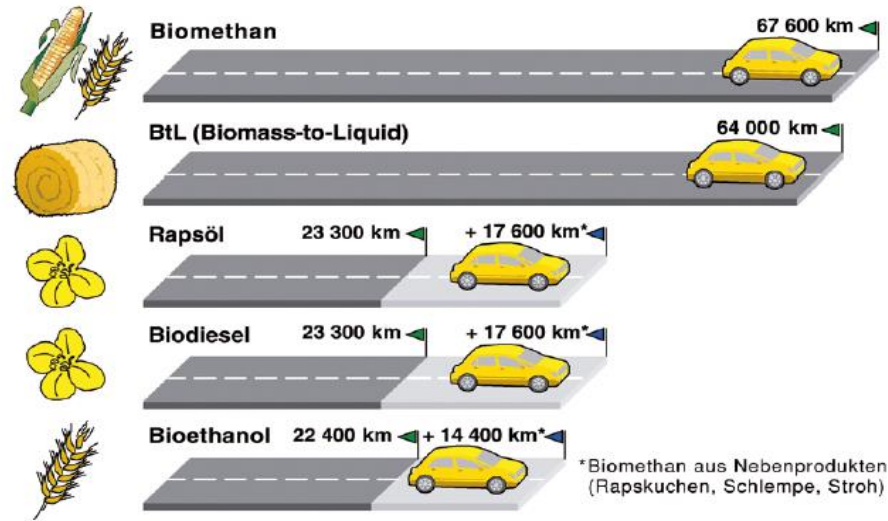


- Biogas bildet ein zweites Standbein hoher Wertschöpfung
- Dauerkulturen wie Szarvasi-Gras oder Silphien verringern den Arbeitseinsatz
- Aufwertung der Arbeit in der Landwirtschaft
- Schaffung neuer Dienstleistungsbereiche und Steuereinnahmen
- Durchschnittliche Wertschöpfung liegt bei 300.000 Euro/a



- Weniger Einsatz von Pestiziden und Insektiziden
- Durch die Rückfuhr von Gärresten kann Mineraldünger gespart werden.
- Gärreste sind stickstoffreich, der Eintrag in den Boden erfolgt langsam dosiert.
- Krankheitserreger und Unkrautsamen werden im Gärprozess getötet.
- Gärreste sind weniger geruchsintensiv.
- Die Gärreste haben ein sehr hohes Düngerpotenzial.

Biomethan und Mobilität – Reichweite bei einem ha Anbaufläche



Pkw Kraftstoffverbrauch: Otto 7,4 l/100 km, Diesel 5,1 l/100 km

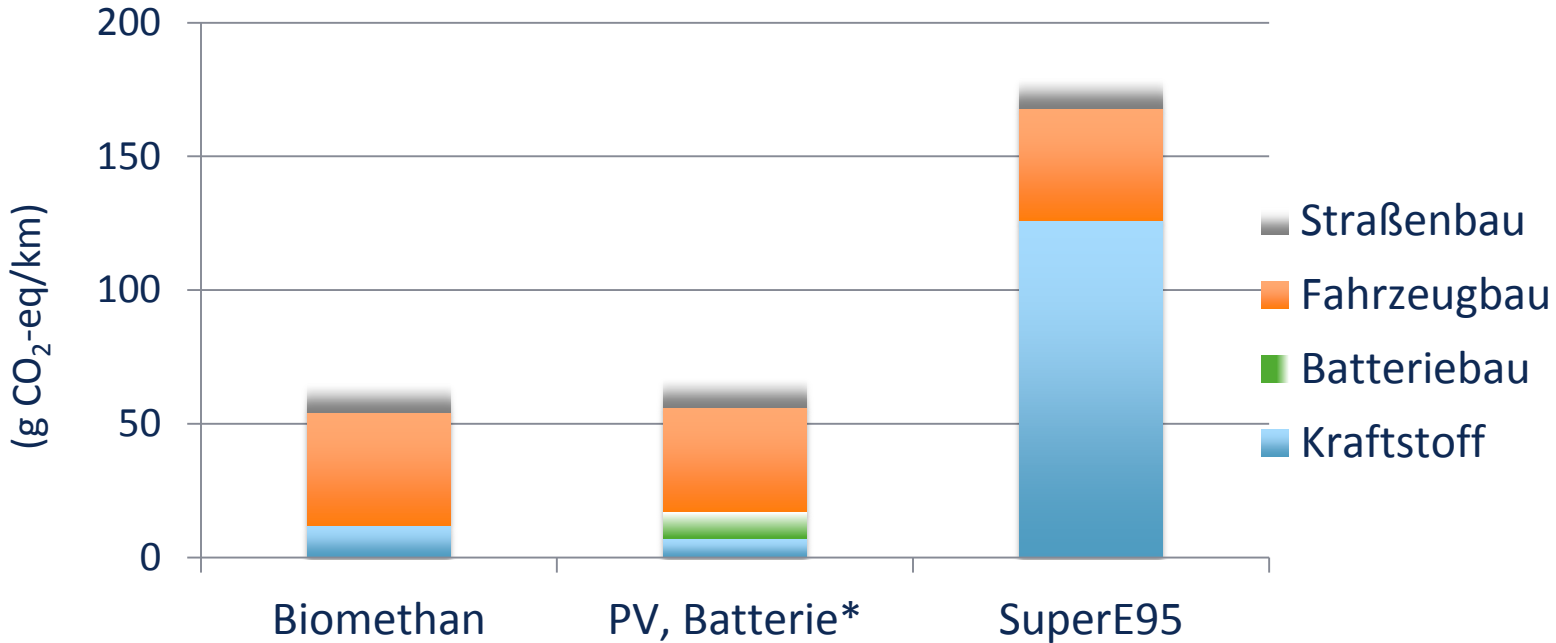
Quelle: FNR

© FNR 2011

- Biomethan hat höchste Flächeneffizienz – weit mehr als Bioethanol
- In Bezug auf Feinstaub und Stickoxide hat Biomethan als CNG den größten Umweltvorteil
- Biomethan kann kontinuierlich der bestehenden Erdgasinfrastruktur zugesetzt werden

Biomethan und Mobilität:

Lifecycle eines VW up! bei 200.000 km Laufleistung

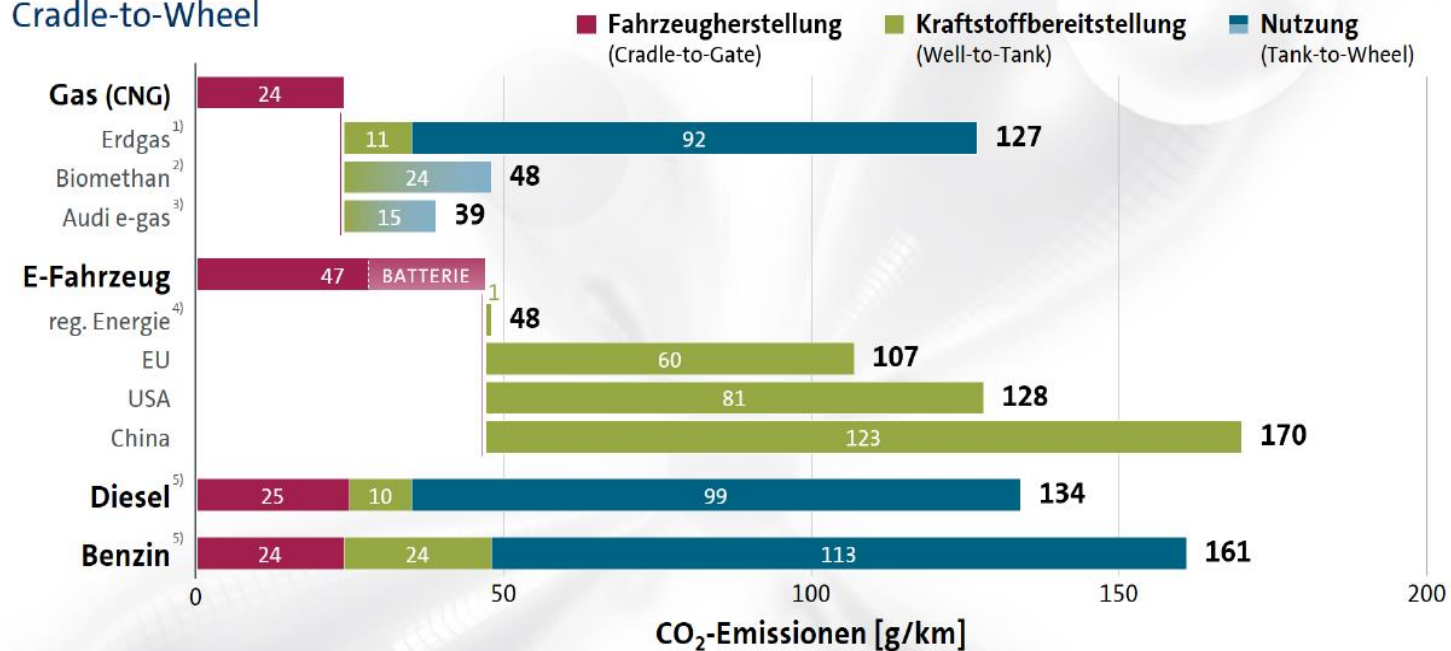


Biomethan und Mobilität:

CO₂-Emissionen

Cradle-to-Wheel

Vergleichsfahrzeug Volkswagen Golf (Laufleistung 200.000 km)



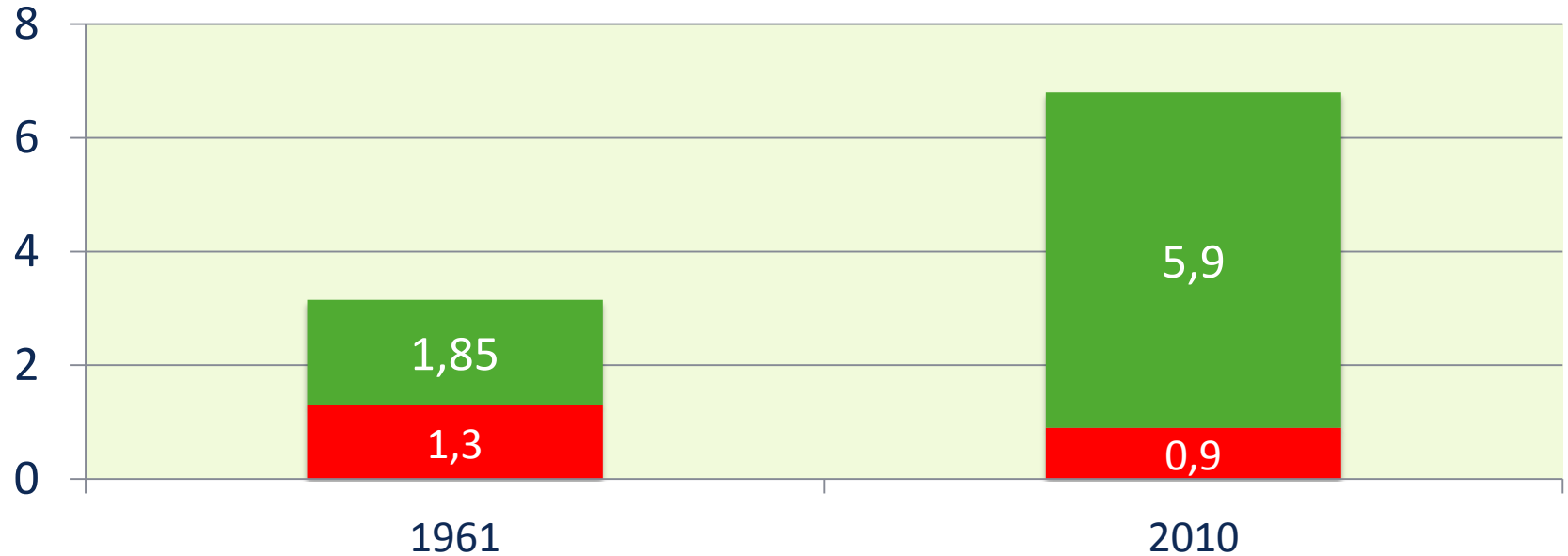
Quelle: Konzernforschung Volkswagen

¹⁾ Annahme BAT: Erdgas aus Norwegen ohne Biogasanteil ²⁾ Renewable Energy Directive (EU) ³⁾ Methan aus Windstrom am Bsp. der Audi e-gas Anlage in Werlte ⁴⁾ berechnet mit Windstrom

⁵⁾ WTW-Bilanz mit 7% Biodiesel bzw. 5% Bioethanol gemäß EN 590 und EN 228, spez. CO₂-Reduktion der Biokraftstoffe beträgt 35% gemäß EU-Direktive 2009/28/EC

Biogas und Welternährung

Anzahl in Mrd.



■ Anzahl der hungernden Menschen

■ Menschen ohne Hunger

6 wichtige Gründe für Biogas

- ✓ Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ist neben anderen Maßnahmen zur CO₂ Vermeidung dringend geboten.
- ✓ Die Erzeugung von Biomethan lässt den Einsatz erneuerbarer Energien unabhängig vom Ort der Erzeugung zu (in Ballungsgebieten, in der Mobilität).
- ✓ Durch zunehmende Artenvielfalt werden der Natur neue Rückzugsgebiete zugewiesen; blütenreiche, aber anspruchslose Energiepflanzen fördern die Wiederansiedlung von Bienen, Insekten und Vögeln.

6 wichtige Gründe für Biogas

- ✓ Brachflächen, Uferböschungen und Wegrand-Zonen können sinnvoll bewirtschaftet werden. Weltweit stehen in großem Maße Flächen degradierten Bodens zur Verfügung.
- ✓ Der Biogasanbau schafft in der Landwirtschaft eine anspruchsvolle Wertschöpfung, die gegenüber Ackerbau und Tierhaltung das Ertragsrisiko begrenzt. Gärreste unterstützen die biologische Landwirtschaft
- ✓ Eine Verteuerung oder Verknappung von Lebensmitteln kann nicht nachgewiesen werden, ein positiver Einfluß auf die Welternährung erscheint durch Biogas als Wirtschaftsmotor aussichtsreich;

TECHNIK
EFFIZIENZ
INNOVATION



ASUE

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und
umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.

www.asue.de

kukuk@asue.de