



# Ergebnisse der Emissionsbilanz 2012 und zukünftige Weiterentwicklung

*BMU / AGEE-Stat / UBA- Workshop  
„Aktuelle Entwicklungen in der Statistik und  
Emissionsbilanzierung der erneuerbaren  
Energien“, 17.10.2013, Berlin*

*Michael Memmler, Katja Merkel, Jeannette Pabst,  
Stefan Rother, Sven Schneider, Marion Dreher*

*Umweltbundesamt  
Fachgebiet I 2.5 - Energieversorgung und -daten*

# Gliederung

---

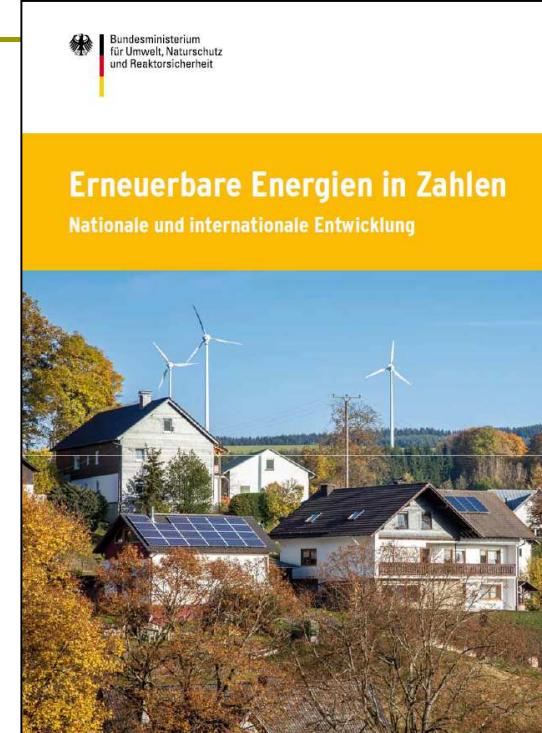
*I. Methodik der Emissionsbilanz EE*

*II. Ergebnisse der Emissionsbilanz EE*

*III. Ausblick*

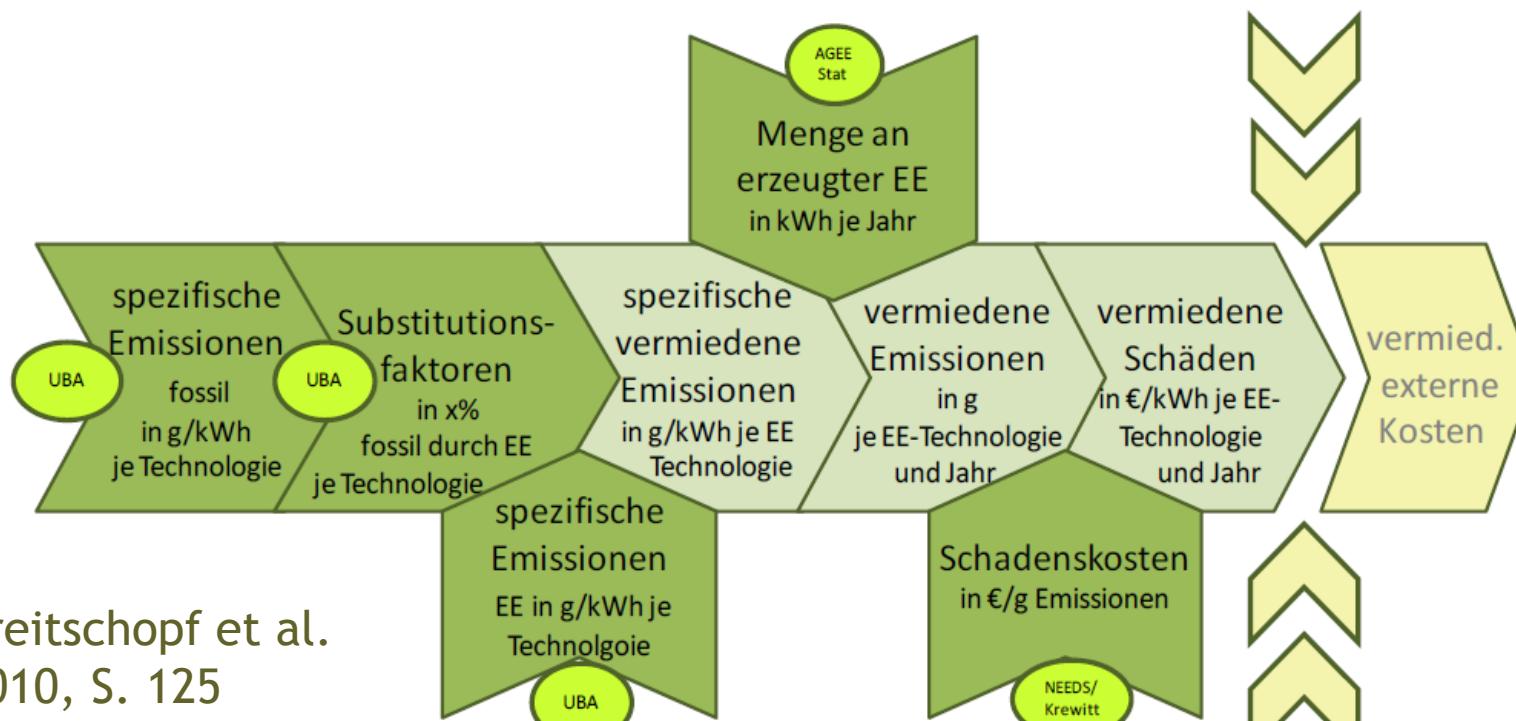
# Anlass und Zweck der Emissionsbilanz EE

- Aufgabe des UBA im Rahmen der AGEE-Stat:  
*„Aktualisierung und Weiterentwicklung der Emissionsbilanzen erneuerbarer Energien“*
  
- Teil der zweijährigen Fortschrittsberichte nach RL 2009/28/EG Art. 22 k)  
*„die voraussichtlichen Netto-Treibhausgaseinsparungen aufgrund der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen“*



# Anlass und Zweck der Emissionsbilanz EE

- Bereitstellung von Basisdaten u.a. für
  - Erfahrungsberichte n. EEG / EEWärmeG, Evaluation MAP
  - „Monitoring der Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien“ (ImpRES) (ISI et al.)



---

# I. *Methodik der Emissionsbilanz EE*

## Methodischer Ansatz (1)

---

Ziel: Netto-Bilanzierung der durch EE vermiedenen bzw. zusätzlich emittierten THG und Luftschadstoffe auf Basis für Deutschland einheitlicher und abgestimmter Daten - jeweils für Strom, Wärme, Kraftstoffe:

Netto-Emissionsbilanz<sub>EE</sub>

= vermiedene Emission<sub>EE</sub> - verursachte Emission<sub>EE</sub>

dabei

vermiedene Emission<sub>EE</sub>

= Energieeinsatz<sub>EE</sub> \* Substitutionsfaktor \* Em.faktor<sub>fossil</sub>

verursachte Emission<sub>EE</sub> = Energieeinsatz<sub>EE</sub> \* Em.faktor<sub>EE</sub>

## Methodischer Ansatz (2)

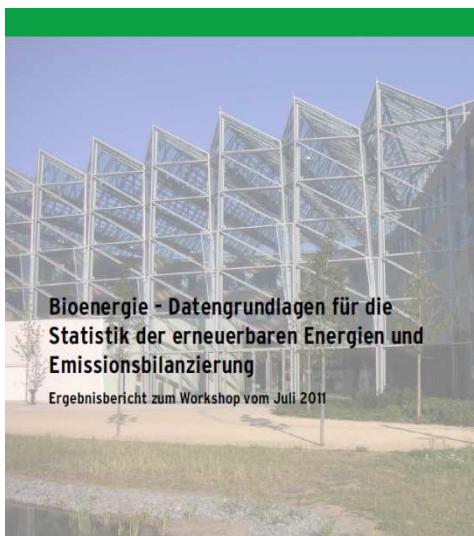
---

- Aus Gründen der Datenverfügbarkeit Beschränkung auf folgende Schadstoffe:
  - Treibhausgase: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O
  - Säurebildner: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>
  - Vorläuferstoffe für bodennahes Ozon: CO, NMVOC
  - Staub (PM)
- Keine Landnutzungsänderungen (d/iLUC) berücksichtigt
- Allokation bei KWK-Prozessen entsprechend der „Finnischen Methode“ (2012/27/EU)
- Treibhausgaspotenzial berechnet analog Nationalem Treibhausgasinventar nach IPCC 1995 / 2007 (Biokraftst.)

## *Methodischer Ansatz (3)*

Kontinuierliche Aktualisierung und Weiterentwicklung u.a. auch durch Workshops

2009 Konzeption der Emissionsbilanz und Abstimmung auf Expertenworkshop



2011 „Bioenergie - Datengrundlagen für die Statistik der erneuerbaren Energien und Emissionsbilanzierung“

# Eingangsdaten (1)

## - Was ist neu?

---

### □ **Endenergie** im Strom-, Wärme- und Verkehrssektor

Aktuelles Mengengerüst  
der AGEE-Stat, u.a.

- neue Energieträger  
(Offshore, Biomethan)
- Wärmeauskopplung aus  
dezentraler Biomasse-KWK
- Aktualisierung der Zeitreihen

		Endenergie 2012
		[GWh]
Strom	Wasser <b>kraft</b> <sup>1)</sup>	21.793
	Windenergie	50.670
	an Land	49.948
	auf See (Offshore)	722
	Photovoltaik	26.380
	biogene Festbrennstoffe	11.600
	biogene flüssige Brennstoffe	400
	Biogas	24.800
	Klärgas	1.300
	Deponiegas	550
Wärme	biogener Anteil des Abfalls <sup>2)</sup>	4.900
	Geothermie	25,4
	Summe	142.418
	biogene Festbrennstoffe (Haushalte) <sup>3)</sup>	74.400
	biogene Festbrennstoffe (Industrie) <sup>4)</sup>	21.800
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW) <sup>5)</sup>	6.500
	biogene flüssige Brennstoffe	800
	Biogas	12.100
	Klärgas <sup>6)</sup>	1.800
	Deponiegas	100
Kraftstoffe	biogener Anteil des Abfalls <sup>2)</sup>	9.100
	Solarthermie	6.700
	tiefe Geothermie	340
	oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme <sup>7)</sup>	6.730
	Summe	140.370
	Biodiesel	25.459
	Pflanzenöl	258
	Bioethanol	9.207
	Biomethan	350
	Summe	35.274

# *Eingangsdaten (2)*

## *- Was ist neu?*

### *Substitutionsfaktoren*

#### *Strom:*

- ISI-Gutachten „CO<sub>2</sub>-Minderung im Stromsektor durch den Einsatz EE im Jahr 2010 und 2011“

#### *Wärme:*

- Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für das Jahr 2005 (RWI / Forsa 2008)
- Energiebilanz v.a. für Industrie (AGEB)
- Nationales Treibhausgasinventar UBA v.a. für Lawi
- Expertenschätzungen; eigene Recherchen



**Fraunhofer**  
ISI

Marian Klobasa, Frank Sensfuß

**CO<sub>2</sub>-Minderung im Stromsektor  
durch den Einsatz erneuerbarer  
Energien im Jahr 2010 und 2011  
– Gutachten –**

Bericht für die Arbeitsgruppe  
Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)  
im Auftrag des  
Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-  
Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

# *Eingangsdaten (3)*

## *- Was ist neu?*

### *□ Emissionsfaktoren der fossilen Energien*

- Nationale Emissionsberichterstatt. (direkte EF)
- GEMIS 4.8 (Vorkette)



IINAS

Internationales Institut  
für Nachhaltigkeitsanalysen  
und -strategien



Oko-Institut e.V.  
Institut für angewandte Ökologie  
Institute for Applied Ecology



CLIMATE CHANGE  
08/2013

Berichterstattung unter  
der Klimarahmenkon-  
vention der Vereinten  
Nationen und dem Kyoto-  
Protokoll 2013

Nationaler Inventarbericht zum Deutschen  
Treibhausgasinventar 1990 - 2011

Umwelt  
Bundesamt

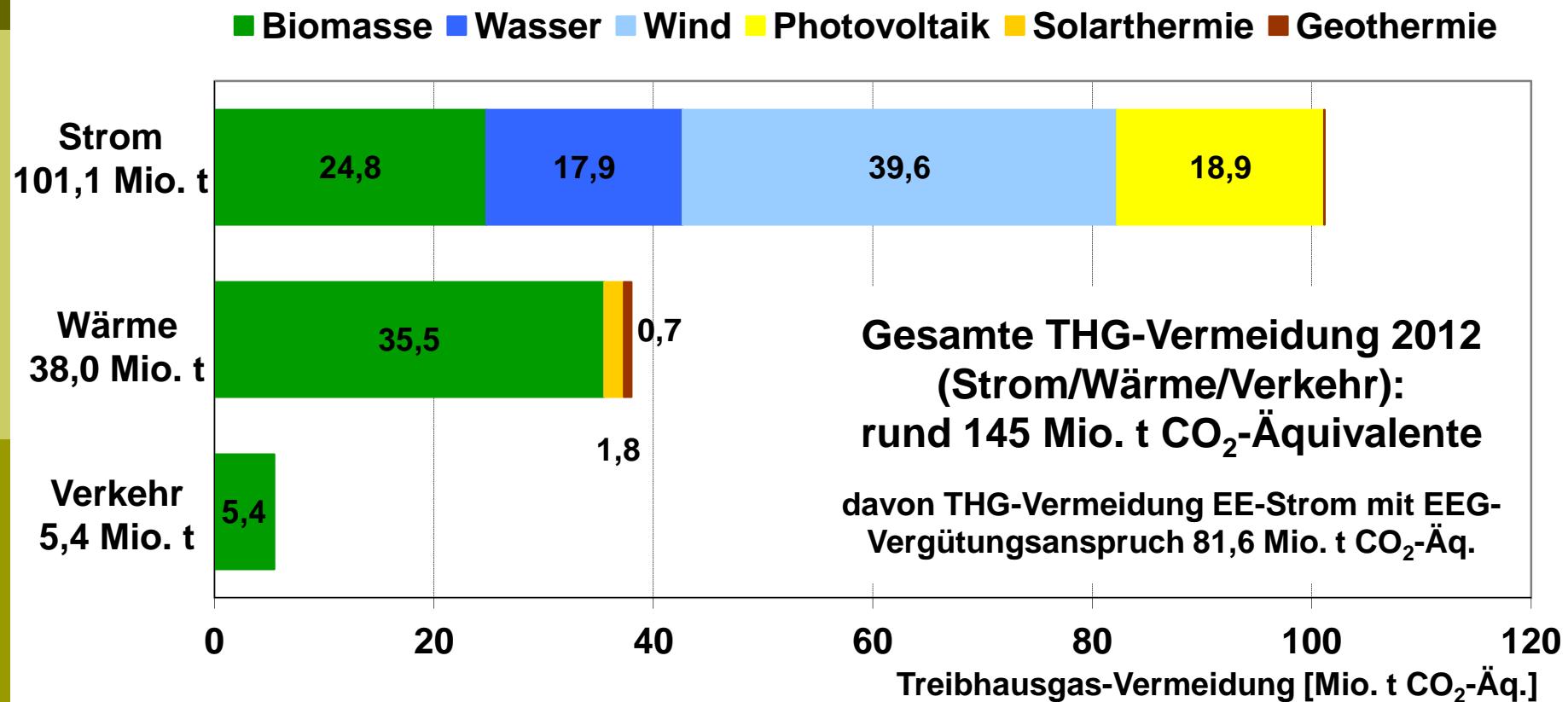
---

## *II. Ergebnisse der Emissionsbilanz EE*

## II Ergebnisse

### - Treibhausgase nach Sektoren

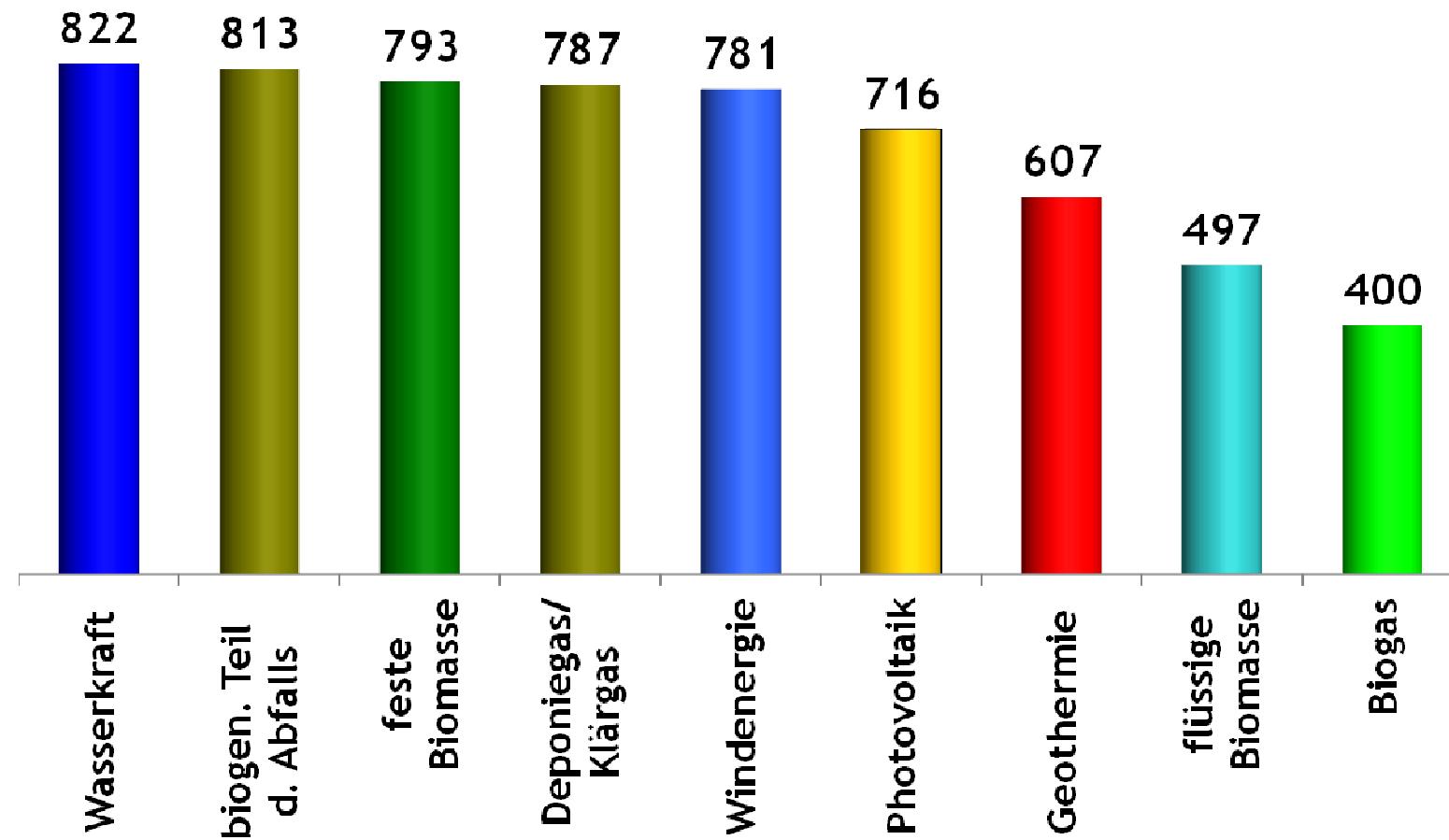
#### Vermiedene Treibhausgas-Emissionen 2012



Landnutzungsänderungen durch den Anbau von Energiepflanzen v.a. für Biogas und Biokraftstoffe sind gem. RL 2009/28/EG (noch) nicht berücksichtigt! 13

## II Ergebnisse

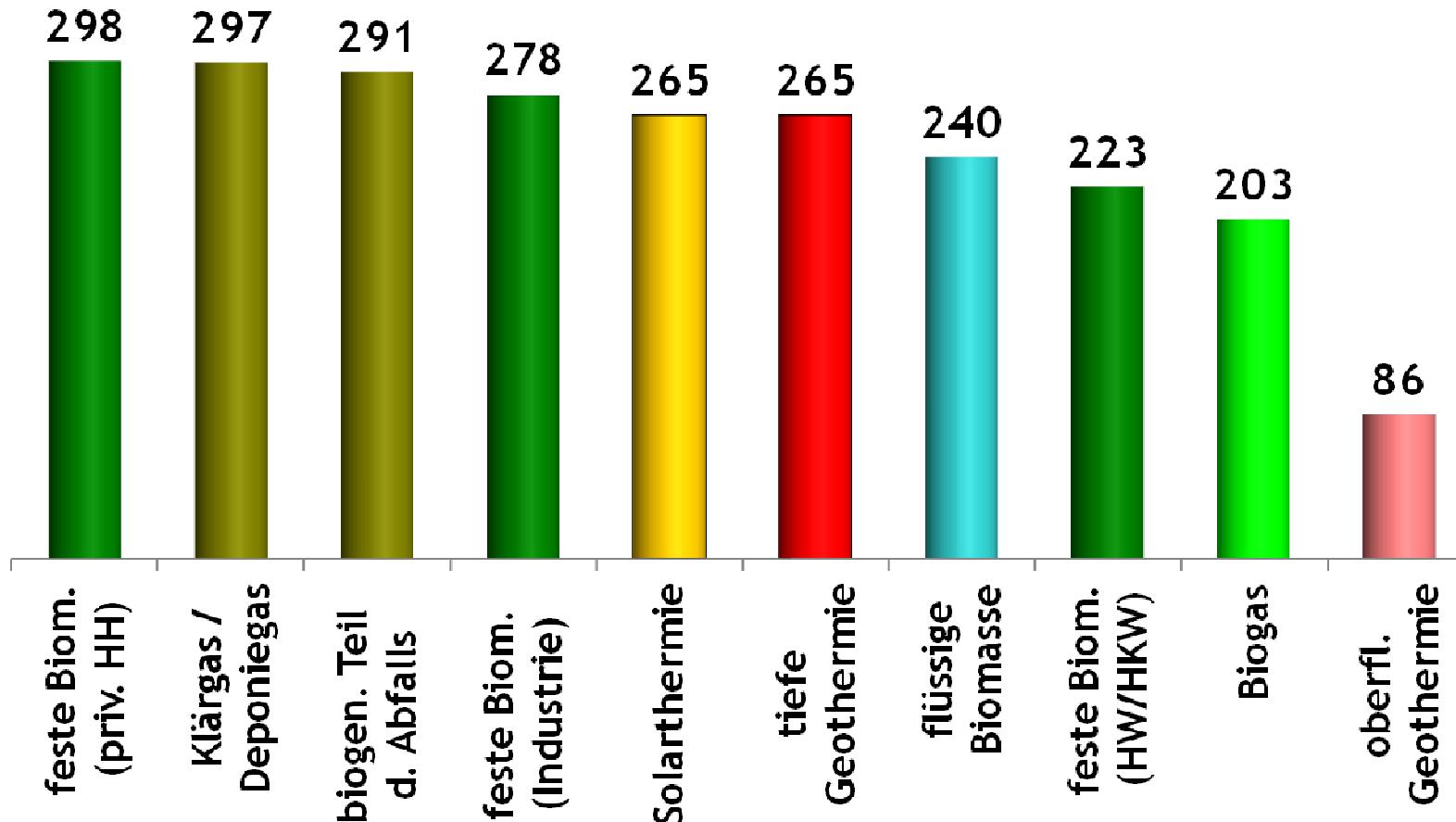
### Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren von EE im Stromsektor im Vergleich (g CO<sub>2</sub>-Äq./ kWh<sub>el</sub>)



Landnutzungsänderungen durch den Anbau von Energiepflanzen v.a. für Biogas und Biokraftstoffe sind gem. RL 2009/28/EG (noch) nicht berücksichtigt!

## *II Ergebnisse*

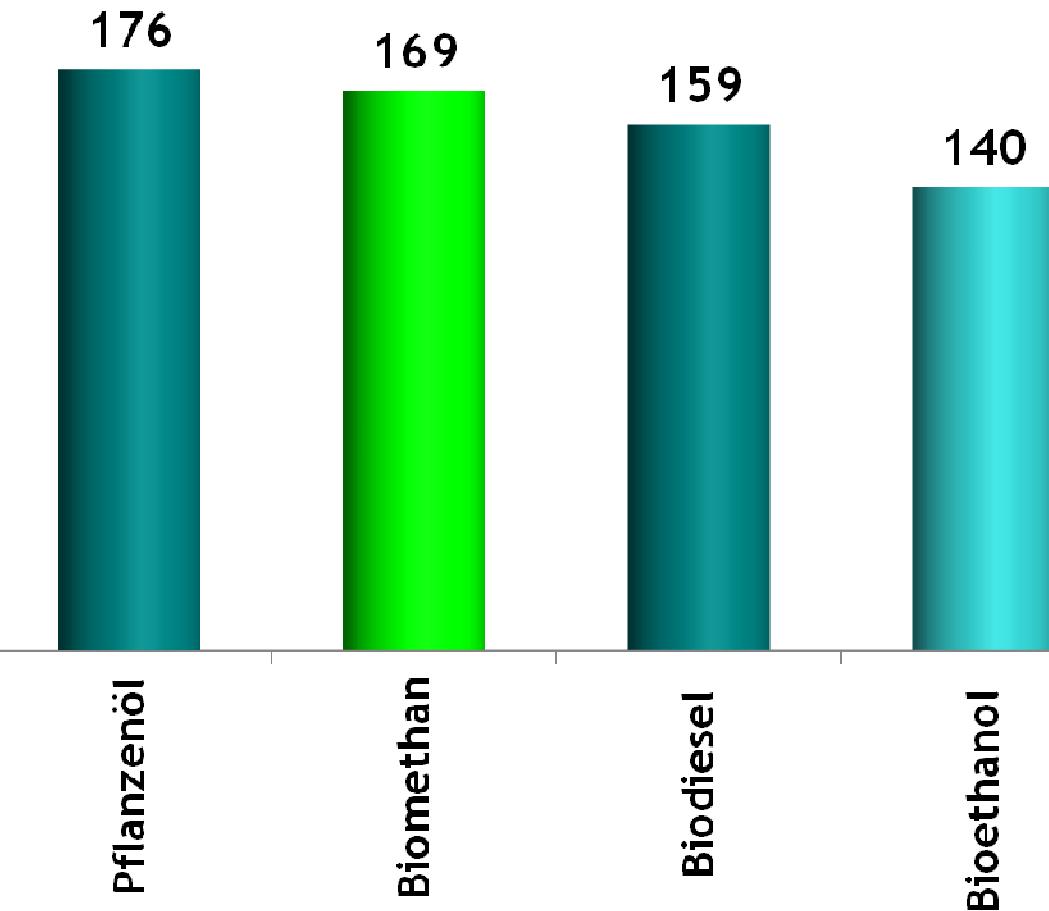
### Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren von EE im Wärmesektor im Vergleich (g CO<sub>2</sub>-Äq./ kWh<sub>th</sub>)



Landnutzungsänderungen durch den Anbau von Energiepflanzen v.a. für Biogas und Biokraftstoffe sind gem. RL 2009/28/EG (noch) nicht berücksichtigt! 15

## II Ergebnisse

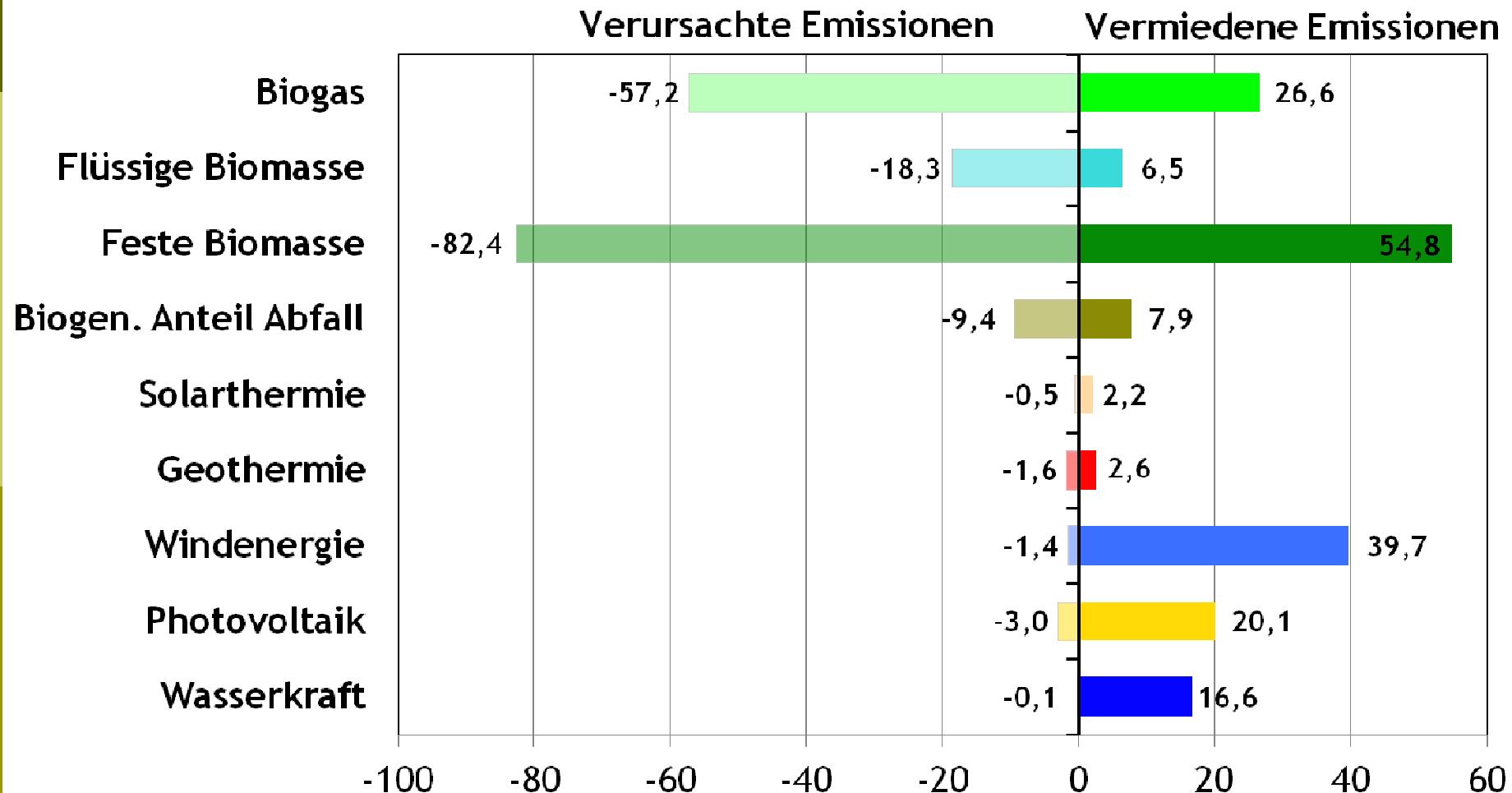
### Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren von EE-Kraftstoffen im Vergleich (g CO<sub>2</sub>-Äq./ kWh)



Landnutzungsänderungen durch den Anbau von Energiepflanzen v.a. für Biogas und Biokraftstoffe sind gem. RL 2009/28/EG (noch) nicht berücksichtigt! 16

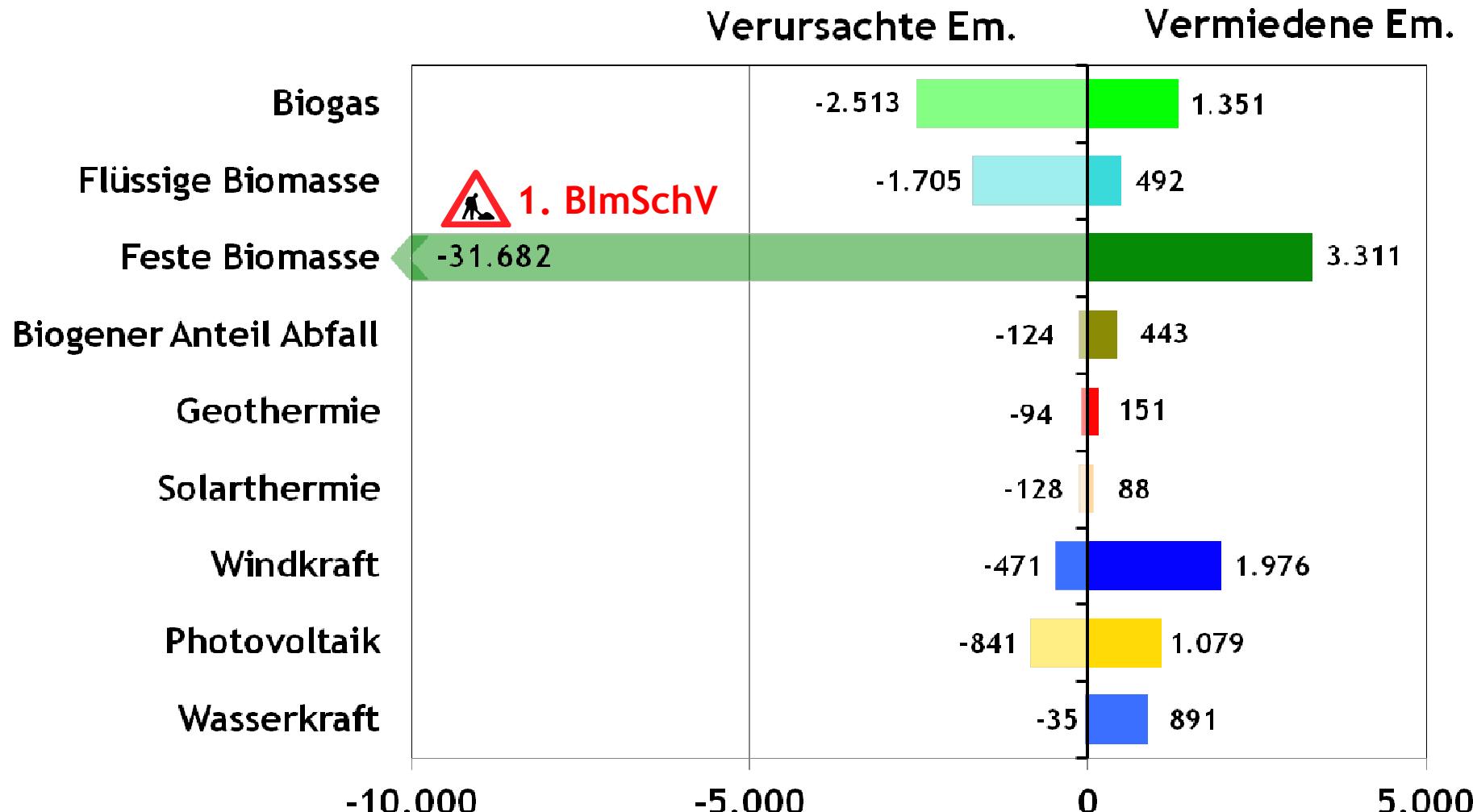
## II Ergebnisse

### Emissionsbilanz für Säurebildner (1.000 t SO<sub>2</sub>-Äq./ a<sub>2012</sub>)



## II Ergebnisse

### Emissionsbilanz für Gesamtstaub (t/a<sub>2012</sub>)



## *II Ergebnisse*

### *Forschungsbericht wurde aktualisiert*



- Neue Struktur, insbesondere Einzeldokumentation für jeden erneuerbaren Energieträger von
  - Aktivitätsrate (Endenergie)
  - Substitutionsbeziehung
  - Emissionsfaktoren
  - Emissionsbilanz (netto)
- Bessere Übersichtlichkeit
- Anhänge mit vollständiger Bilanz für Strom, Wärme und Verkehr

## II Ergebnisse Unsicherheiten

---

### Unsicherheiten v.a. bei den Emissionen von Biomasse

- Geringer Kenntnisstand bei Vorketten von Anbaubiomasse (z. B. Lachgasemissionen) und bei iLUC
  - Keine repräsentativen empirische Erhebungen zum Anlagenbestand / keine systematischen Messungen anlagenbezogener Emissionen
  - Ökobilanzen mit z.T. nicht-repräsentativen Annahmen, z.B. Verbrennungstechnik, Wirkungsgrade / KWK-Anteil, Leistungsgröße, Abgasreinigung, Eigenbedarf („Best of“)
- Eigene Anpassungen
- der Anlagenparameter an statistischen Durchschnitt
  - der direkten EF an das Emissionsinventar des UBA

---

### *III. Ausblick*

### **III Ausblick**

## **Methodische Weiterentwicklungen (1)**

---

Kontinuierliche Anpassung an aktuelle Entwicklungen im Anlagenbestand und an die neuesten Erkenntnisse zum Emissionsverhalten des Anlagenbestands.

- Substitutionsfaktoren:
  - Substitutionsbeziehungen im Wärmesektor:  
Validierung und Aktualisierung der Datengrundlagen
  - Substitutionseffekte des  
EE-getriebenen Stromaußenhandels

### **III Ausblick**

## **Methodische Weiterentwicklungen (2)**

---

- Emissionsfaktoren:
  - Aktualisierung und Erweiterung der Biokraftstoff-Daten entsprechend Annex V der RL 2009/28/EG
  - EU-Standardwerte für gasförmige und feste Biomasse (?)
  - Anbaubiomasse (insb. Methodik für Lachgas-EF)
  - iLUC-Faktoren (für Berichterstattung)
  - Ggf. Änderung Allokationsmethode (Carnot)
  - Weitere Ausdifferenzierung der Nutzungspfade/-techniken
- Workshop 2015

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Kontakt:

Umweltbundesamt  
Fachgebiet I 2.5 Energieversorgung und -daten  
Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau  
Tel. 0340 / 2103 2447  
Fax 0340 / 2104 2447  
[michael.memmler@uba.de](mailto:michael.memmler@uba.de)  
[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)