



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

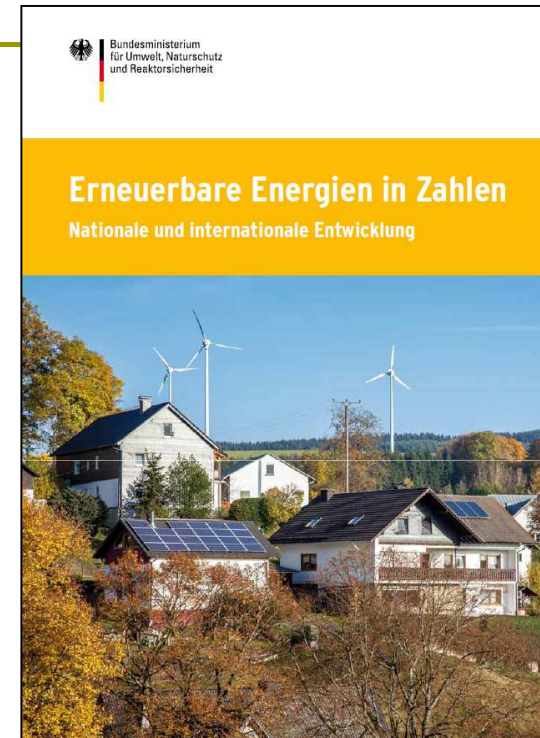
III. Ausblick

Anlass und Zweck der Emissionsbilanz EE

- Aufgabe des UBA im Rahmen der AGEE-Stat:
„Aktualisierung und Weiterentwicklung der Emissionsbilanzen erneuerbarer Energien“

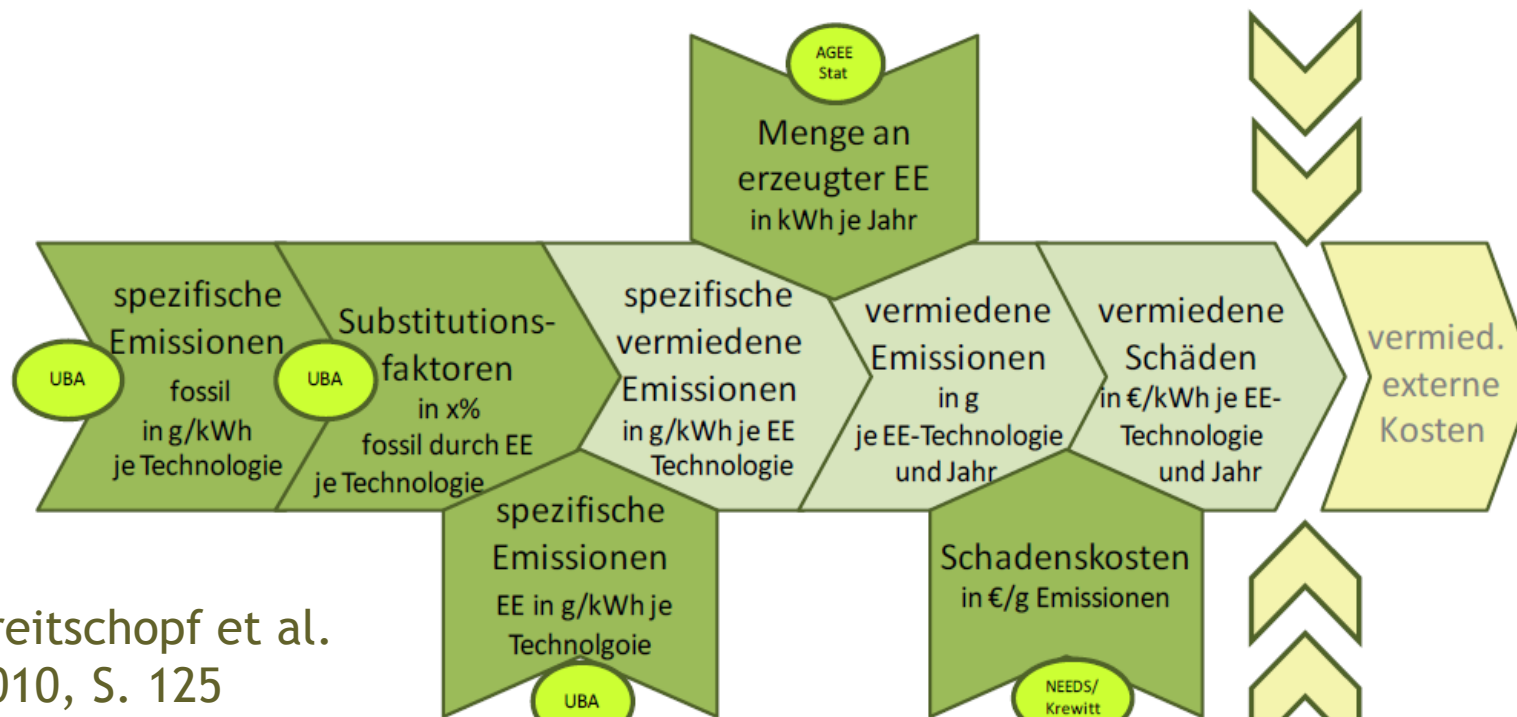
- Teil der zweijährigen Fortschrittsberichte nach RL 2009/28/EG Art. 22 k)

„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.)



Breitschopf et al.
2010, S. 125

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_{EE}

= vermiedene Emission_{EE} - verursachte Emission_{EE}

dabei

vermiedene Emission_{EE}

= Energieeinsatz_{EE} * Substitutionsfaktor * Em.faktor_{fossil}

verursachte Emission_{EE} = Energieeinsatz_{EE} * Em.faktor_{EE}

Methodischer Ansatz (2)

- Aus Gründen der Datenverfügbarkeit Beschränkung auf folgende Schadstoffe:
 - Treibhausgase: CO₂, CH₄ und N₂O
 - Säurebildner: SO₂, NO_x
 - 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	Wasserkraft ¹⁾	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
	biogener Anteil des Abfalls ²⁾	4.900
	Geothermie	25,4
	Summe	142.418
Wärme	biogene Festbrennstoffe (Haushalte) ³⁾	74.400
	biogene Festbrennstoffe (Industrie) ⁴⁾	21.800
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW) ⁵⁾	6.500
	biogene flüssige Brennstoffe	800
	Biogas	12.100
	Klärgas ⁶⁾	1.800
	Deponiegas	100
	biogener Anteil des Abfalls ²⁾	9.100
	Solarthermie	6.700
	tiefe Geothermie	340
	oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme ⁷⁾	6.730
	Summe	140.370
Kraftstoffe	Biodiesel	25.459
	Pflanzenöl	258
	Bioethanol	9.207
	Biomethan	350
	Summe	35.274

Eingangsdaten (2)

- Was ist neu?

□ *Substitutionsfaktoren*

Strom:

- ISI-Gutachten „CO₂-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

**CO₂-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)



- **Emissionsfaktoren für erneuerbare Energien**
 - „Aktualisierung von Ökobilanzdaten für EE im Bereich Treibhausgase und Luftschadstoffe“ (Öl et al. 2012)
 - Bei biogenen Brennstoffen angepasst an: Nationale Emissionsberichterstattung (direkte EF)
 - „Erweiterung der Treibhausgas-Bilanzen ausgewählter Biokraftstoffpfade“ (ifeu 2011)
 - weitere Forschungsvorhaben (DBFZ Biomasse)

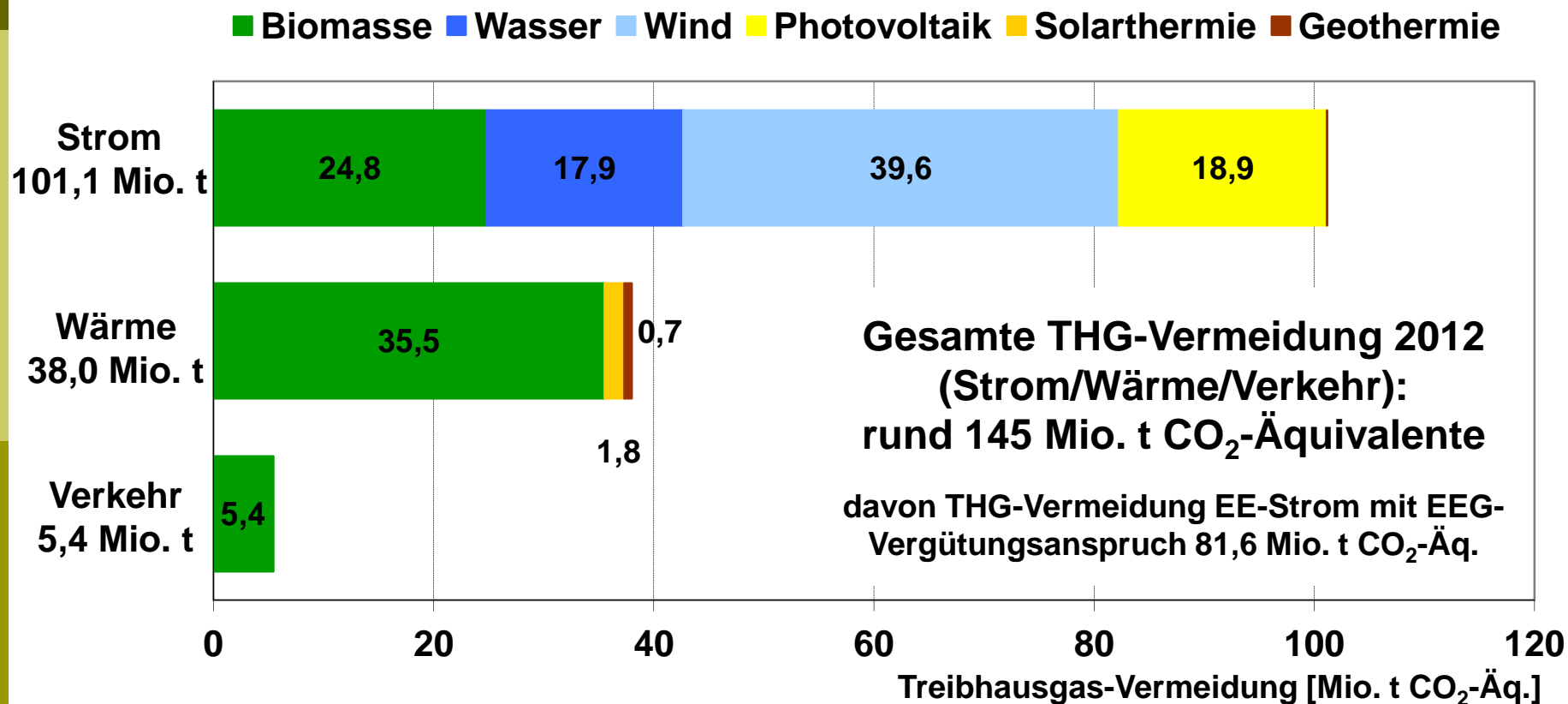


II. Ergebnisse der Emissionsbilanz EE

II Ergebnisse

- Treibhausgase nach Sektoren

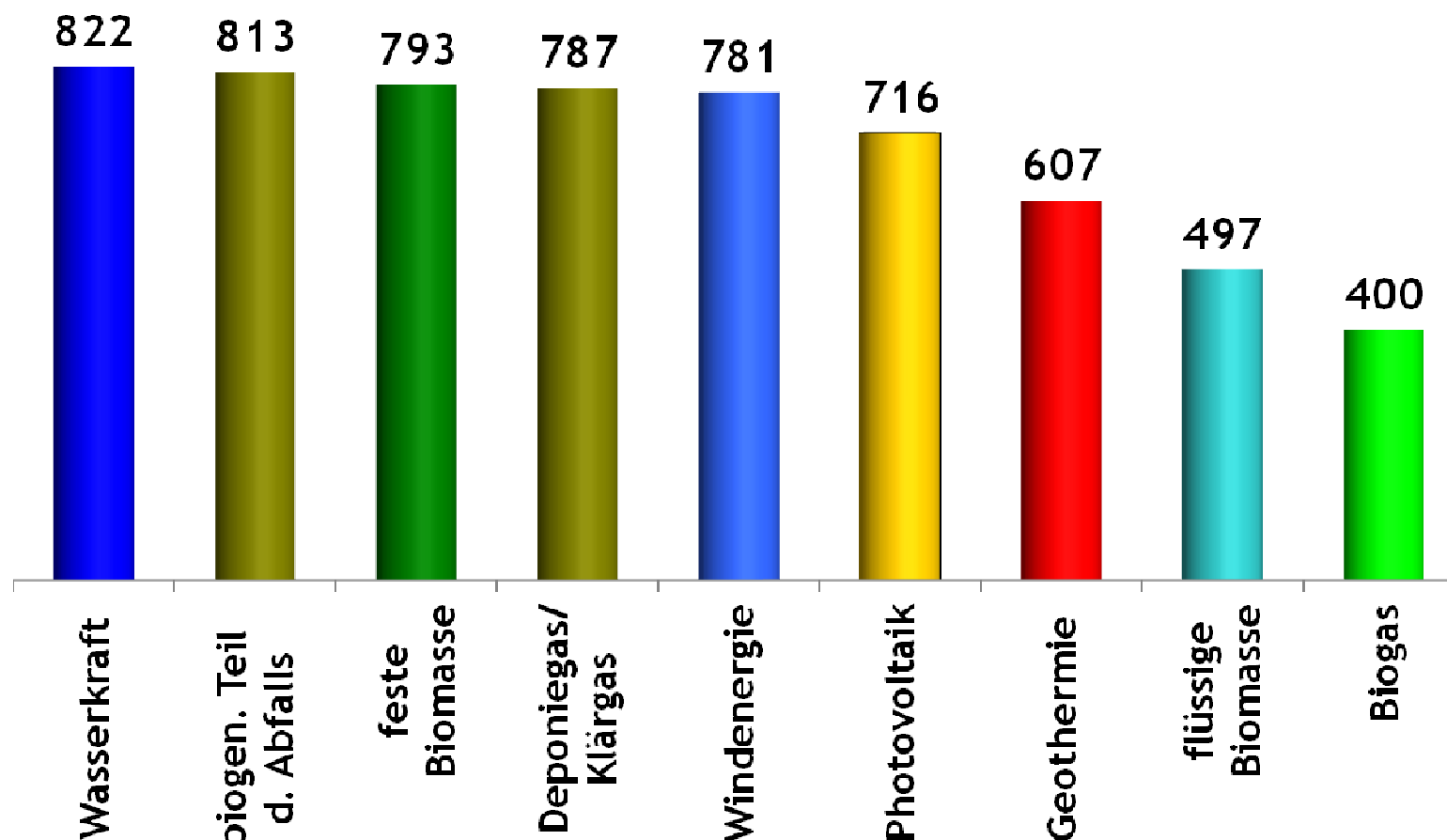
Vermiedene Treibhausgas-Emissionen 2012



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

II Ergebnisse

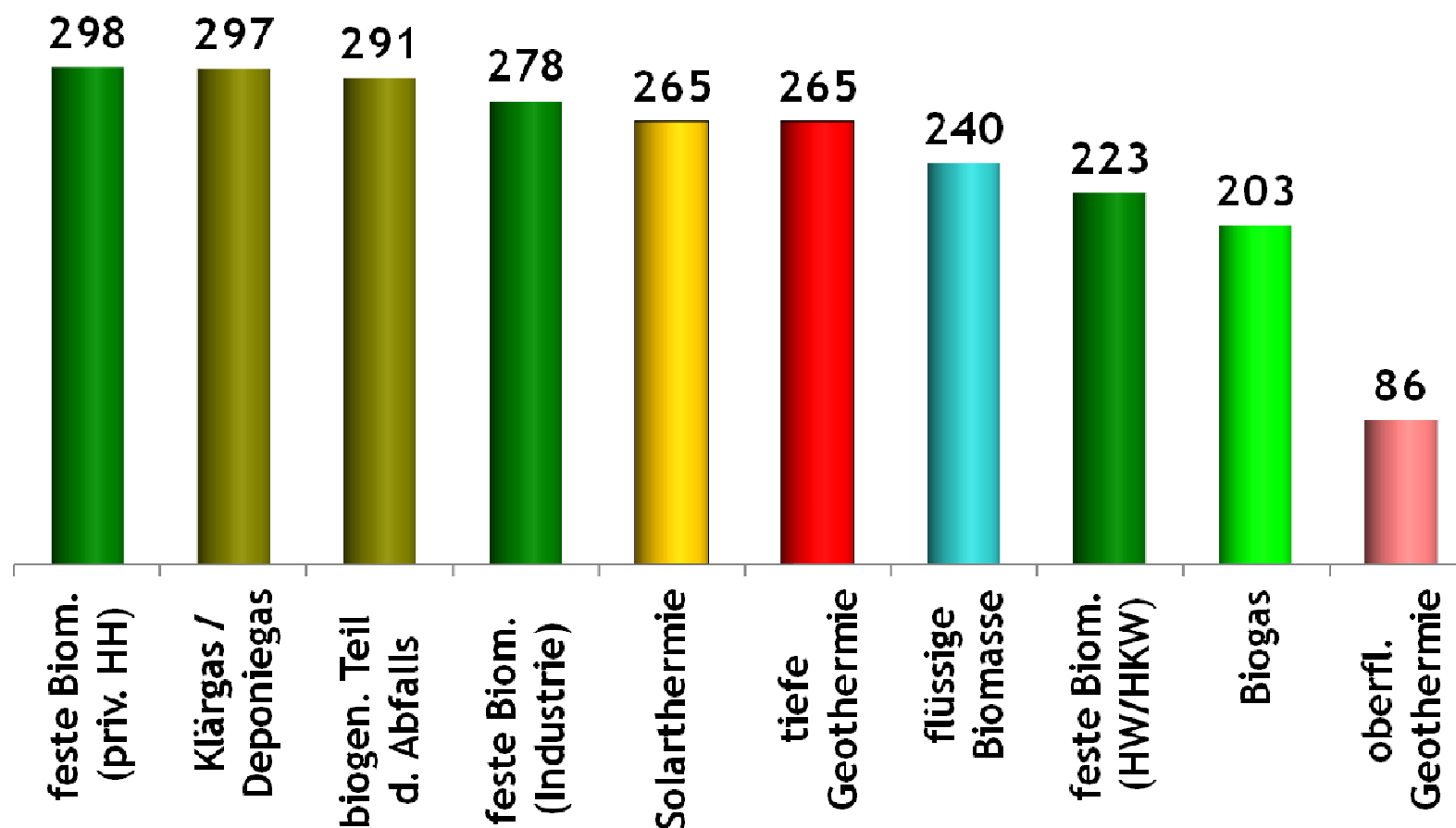
Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren von EE im Stromsektor im Vergleich (g CO₂-Äq./ kWh_{el})



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

II Ergebnisse

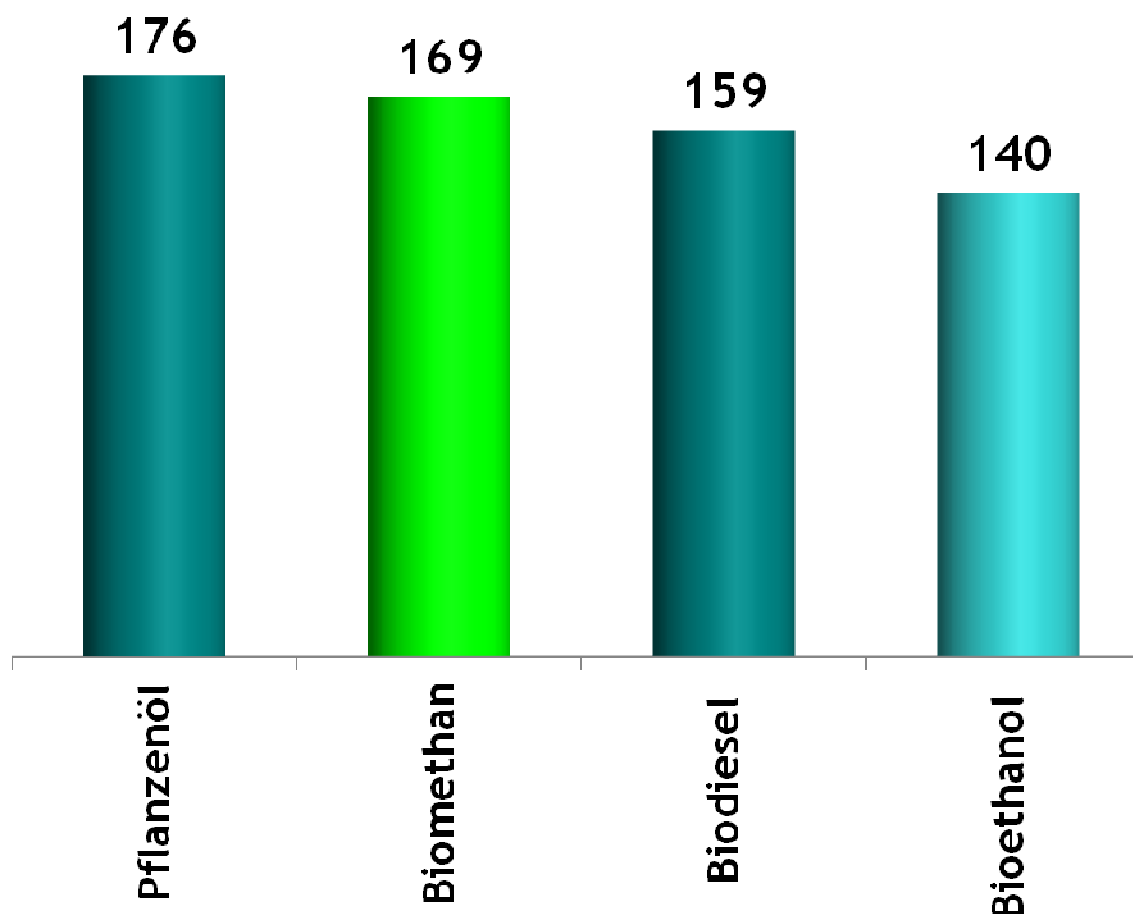
Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren von EE
im Wärmesektor im Vergleich ($\text{g CO}_2\text{-Äq.} / \text{kWh}_{\text{th}}$)



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

II Ergebnisse

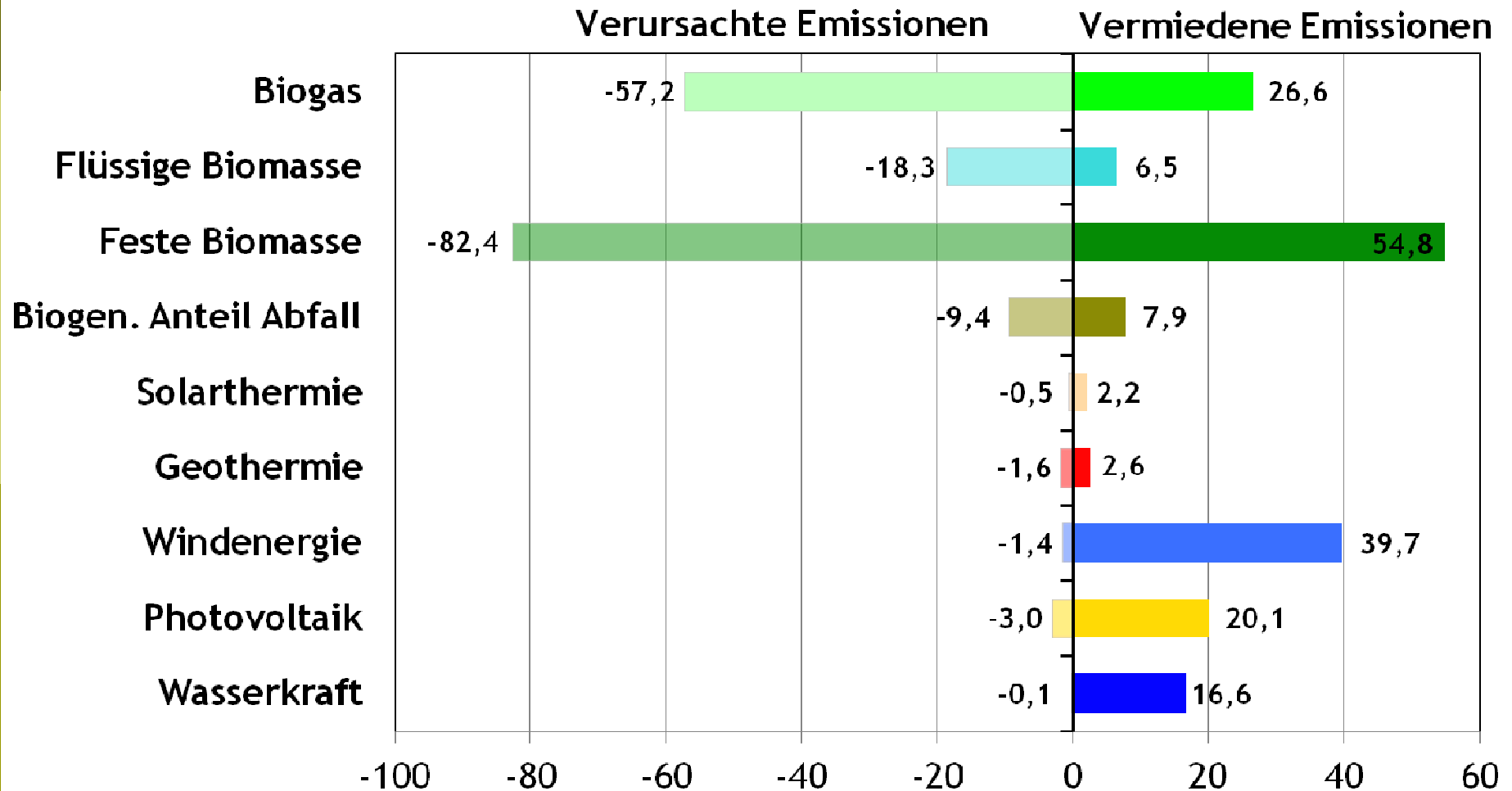
Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren von EE-Kraftstoffen im Vergleich (g CO₂-Äq./ kWh)



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

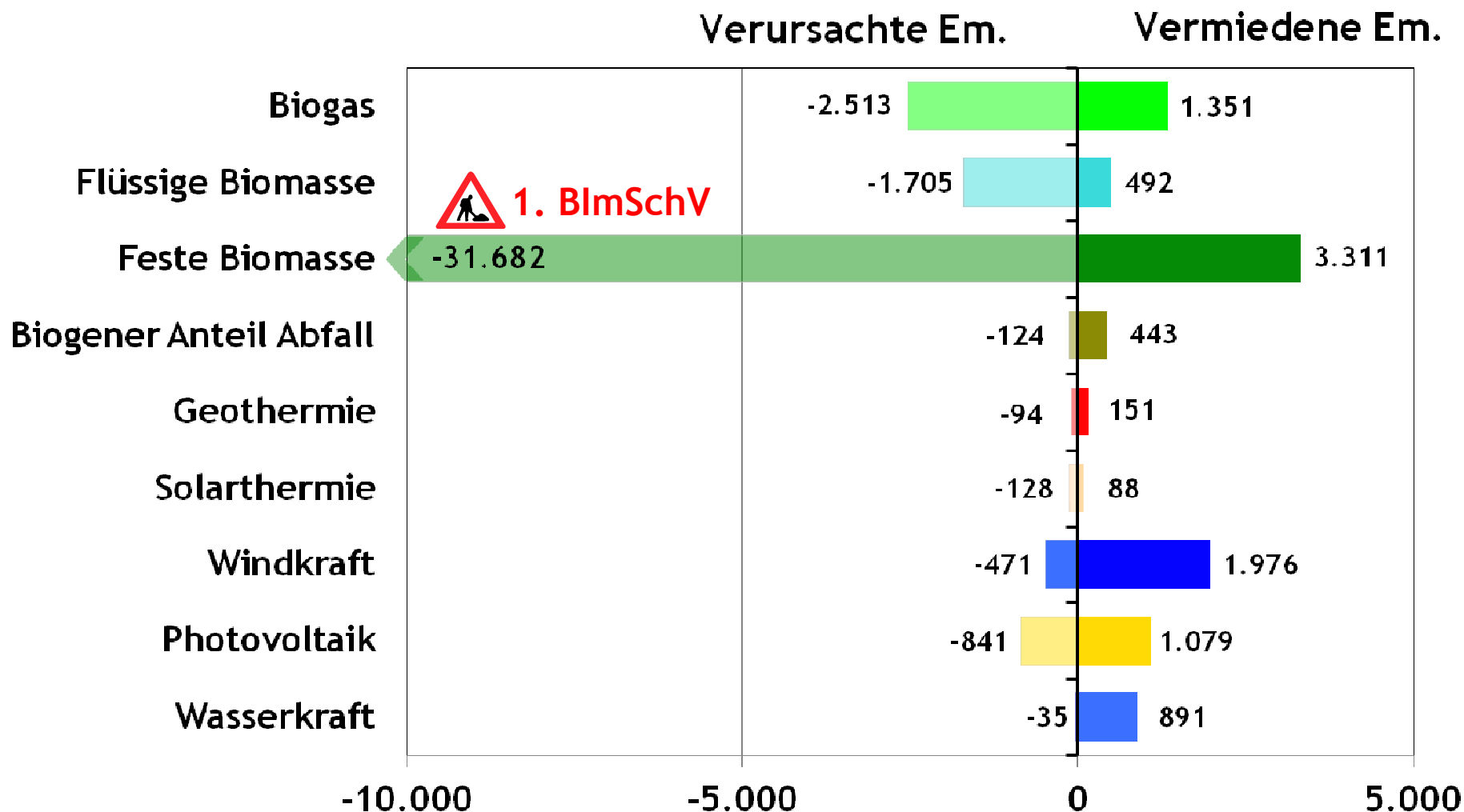
II Ergebnisse

Emissionsbilanz für Säurebildner (1.000 t SO₂-Äq./ a₂₀₁₂)



II Ergebnisse

Emissionsbilanz für Gesamtstaub (t/a₂₀₁₂)



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
www.umweltbundesamt.de