

# Wertschöpfung der energetischen Halmgutnutzung

**Regionalökonomische und ökologische  
Effekte von Strohheizungsanlagen**



Fachtagung „Heizen mit Halmgut“  
Ringsheim, 14.12.2017  
Katharina Heinbach  
IÖW – Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung, Berlin



## **1. Hintergrund**

Forschungsvorhaben “Heizen mit Stroh”

## **2. Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte von Strohheizungsanlagen auf regionaler Ebene**

Methodische Vorgehensweise (WeBEE-Modell) und Ergebnisse

## **3. Ökologische Bewertung der energetischen Strohnutzung**

Methodische Vorgehensweise (Ökobilanz) und Ergebnisse

## **4. Fazit**



# 1. Forschungsvorhaben „Heizen mit Stroh“

## Ziele des Vorhabens:

- Analyse der regionalökonomischen Effekte (Wertschöpfung und Beschäftigung) von Strohheizungen
- Ökologische Bewertung der energetischen Nutzung von Stroh

## Vorgehensweise:

- Befragung von Anlagenherstellern, Planern und Betreibern von Strohheizungen; Literaturrecherche
- Modellierung und Integration der Wertschöpfungsketten von Strohheizungen in das WeBEE-Modell des IÖW
- Ökobilanzierung mittels der Software SimaPro
- Erstellung der Ökobilanz und Berechnung der regionalökonomischen Effekte für ausgewählte Strohheizungsanlagen

## – Vorhaben:

„Heizen mit Stroh – eine Analyse der regionalökonomischen und ökologischen Effekte von Strohheizungen“

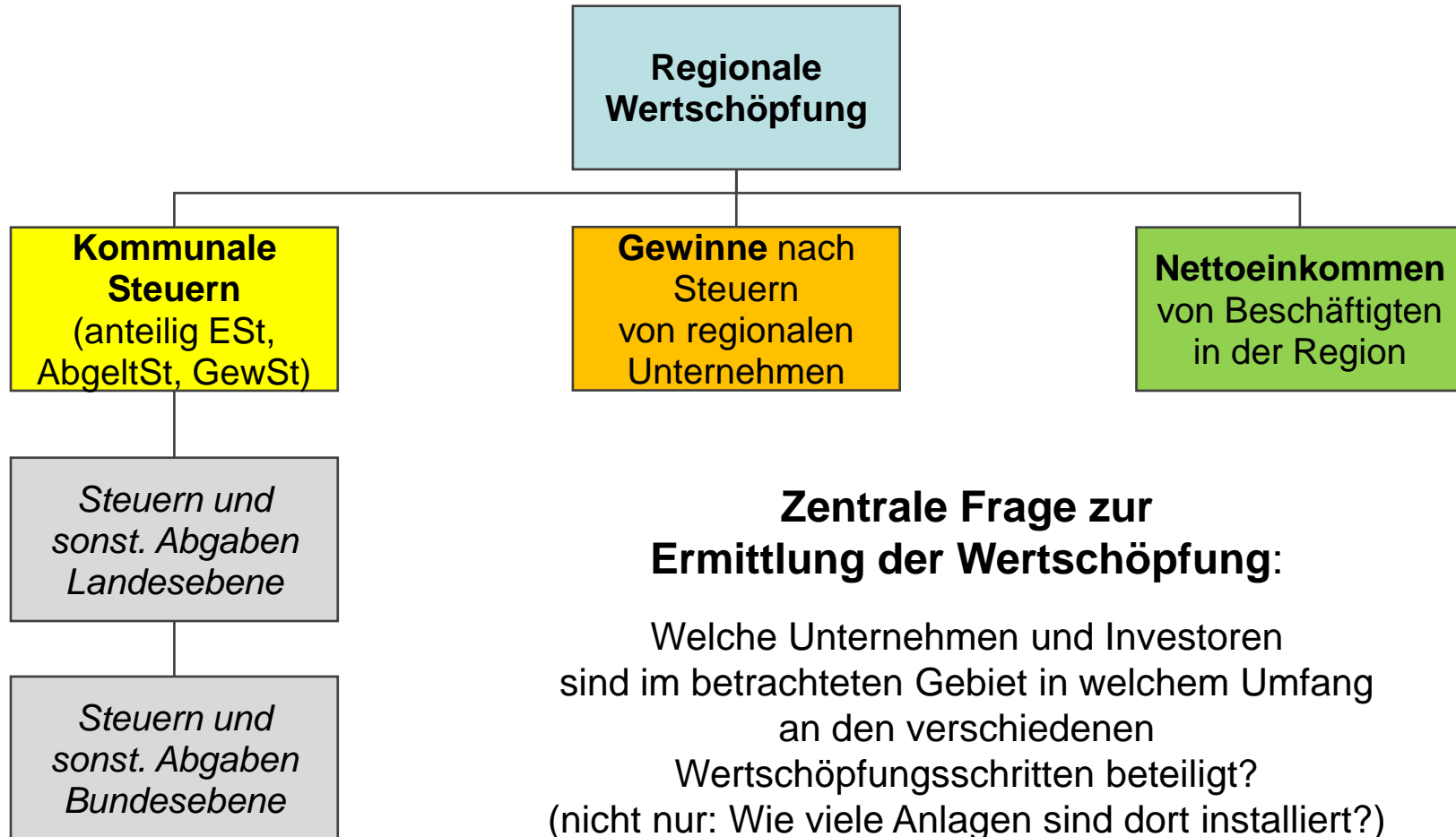
## – Laufzeit:

Juli 2016 bis März 2017

## – Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL);  
Projektträger Fachagentur  
Nachwachsende Rohstoffe  
e. V. (FNR)

## 2. Bestandteile der Wertschöpfung auf regionaler Ebene



## 2. WeBEE-Modell zur Ermittlung von Wertschöpfung und Beschäftigung durch EE

---



- **bildet mittlerweile über 50 EE-Wertschöpfungsketten ab** dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung, Biokraftstoffe, Holz-Brennstoffe, Wärmenetze
- **ist für unterschiedliche räumliche Ebenen anwendbar** kommunale/regionale, Bundesländer- und Bundes-Ebene
- **Ermittelt direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte** d.h. ohne indirekte Effekte (Vorleistungen) und ohne Betrachtung von Verdrängungs- und Substitutionseffekten
- **Aggregation in jeweils vier zentrale WS-Stufen**
  1. Anlagenherstellung
  2. Planung und Installation
  3. Anlagenbetrieb und Wartung
  4. Betreibergesellschaft (Gewinne zzgl. Steuern)

## 2. Annahmen für die Berechnung der regionalökonomischen Effekte

---



### Referenzanlagen:

#### 1. Strohheizungsanlage im Landwirtschaftsbetrieb

Nennleistung Feuerungsanlage: 500 kW<sub>th</sub>

Wärmenutzung: Nutzung der Wärme im landwirtschaftlichen Betrieb

Nutzung vorhandener Infrastruktur d.h. kein Neubau baulicher Anlagen (Lagerhalle, Heizhaus)

#### 2. Strohheizungsanlage im kommunalen Bereich

Nennleistung Feuerungsanlage: 900 kW<sub>th</sub>

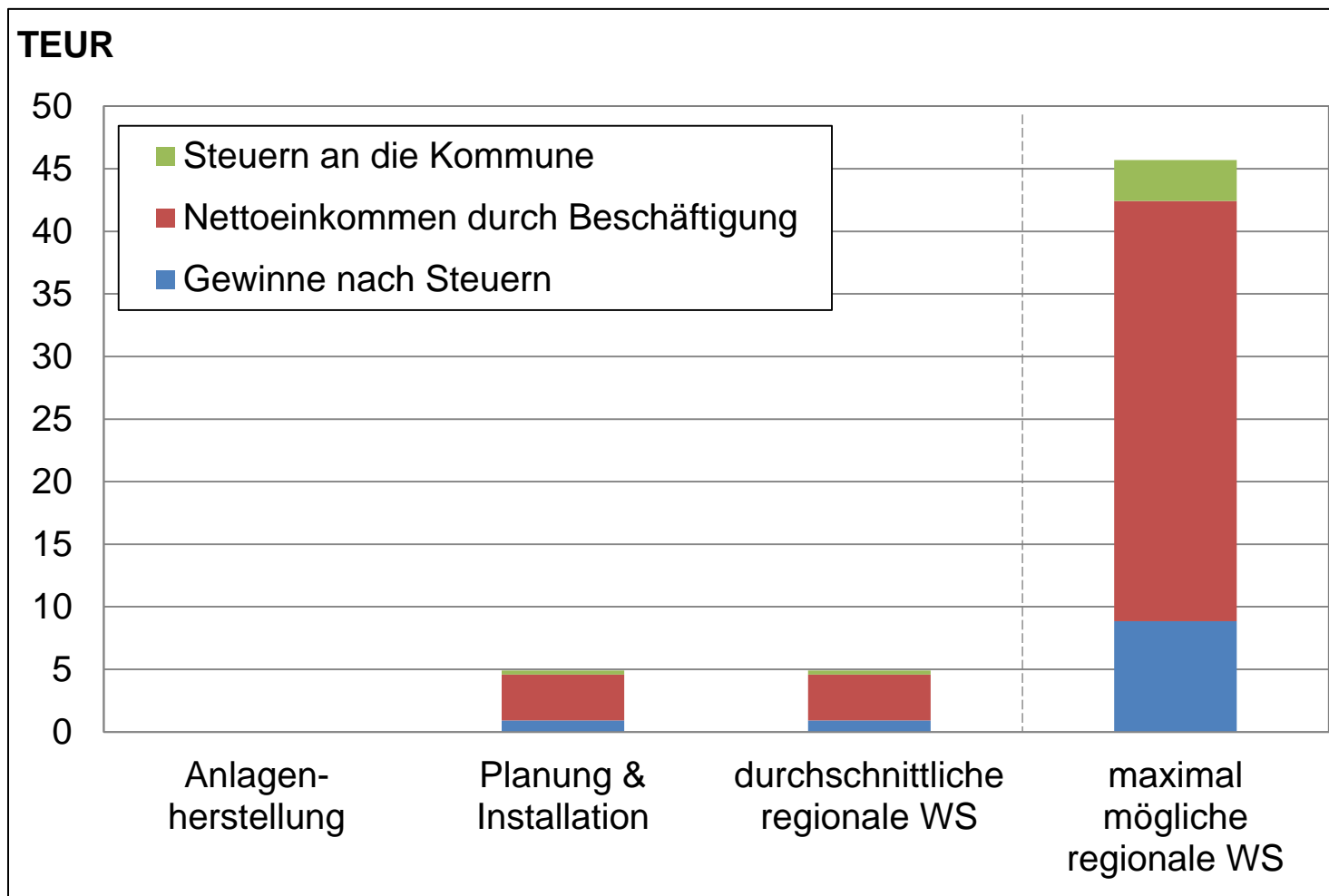
Wärmenutzung: Einspeisung der erzeugten Wärme in ein Nahwärmenetz

Neubau baulicher Anlagen (Lagerhalle, Heizhaus) und des Nahwärmenetzes

### Annahmen regionale Ansässigkeit:

- Planung, Genehmigung, Ascheentsorgung, Fremdkapitalfinanzierung, Bedienung und Verwaltung (100%), Reinigung & Wartung (25%)
- Strohheizungsanlage im kommunalen Bereich zusätzlich: Verlegung Nahwärmenetz, Errichtung baulicher Anlagen, Betreibergesellschaft (100%), Eigenkapitalgeber (75 %)

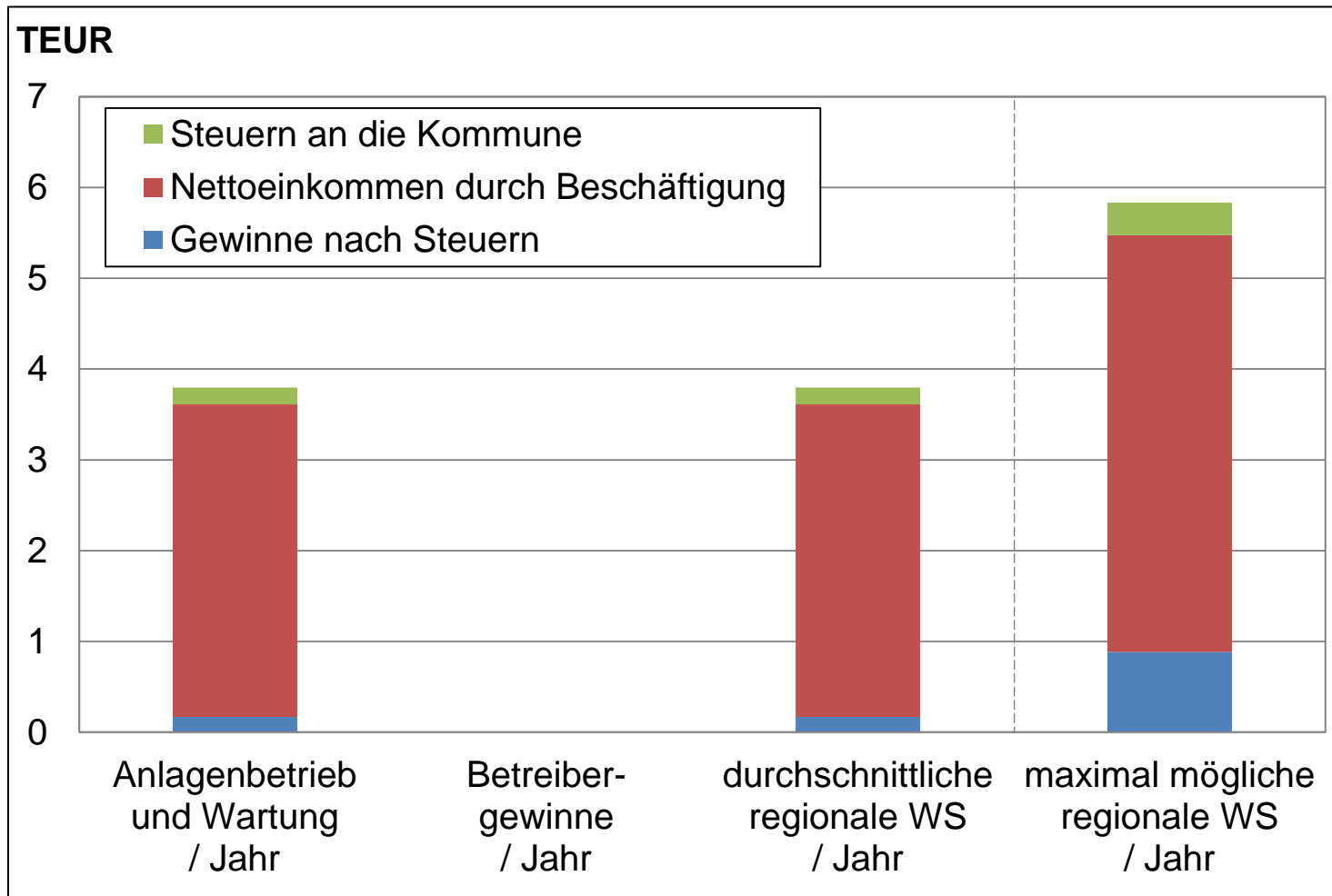
## 2. Ergebnisse Strohheizung im Landwirtschaftsbetrieb (einmalige Effekte)



### einmalige Effekte Strohheizwerk (Basisjahr 2015)

- regionale Wertschöpfung: rund 5.000 Euro
- max. mögliche regionale Wertschöpfung: rund 45.000 Euro
- Regionaler Beschäftigungseffekt: 0,1 Vollzeit-äquivalente (VZÄ)
- Maximaler Beschäftigungseffekt: 2,4 VZÄ

## 2. Ergebnisse Strohheizung im Landwirtschaftsbetrieb (jährliche Effekte)

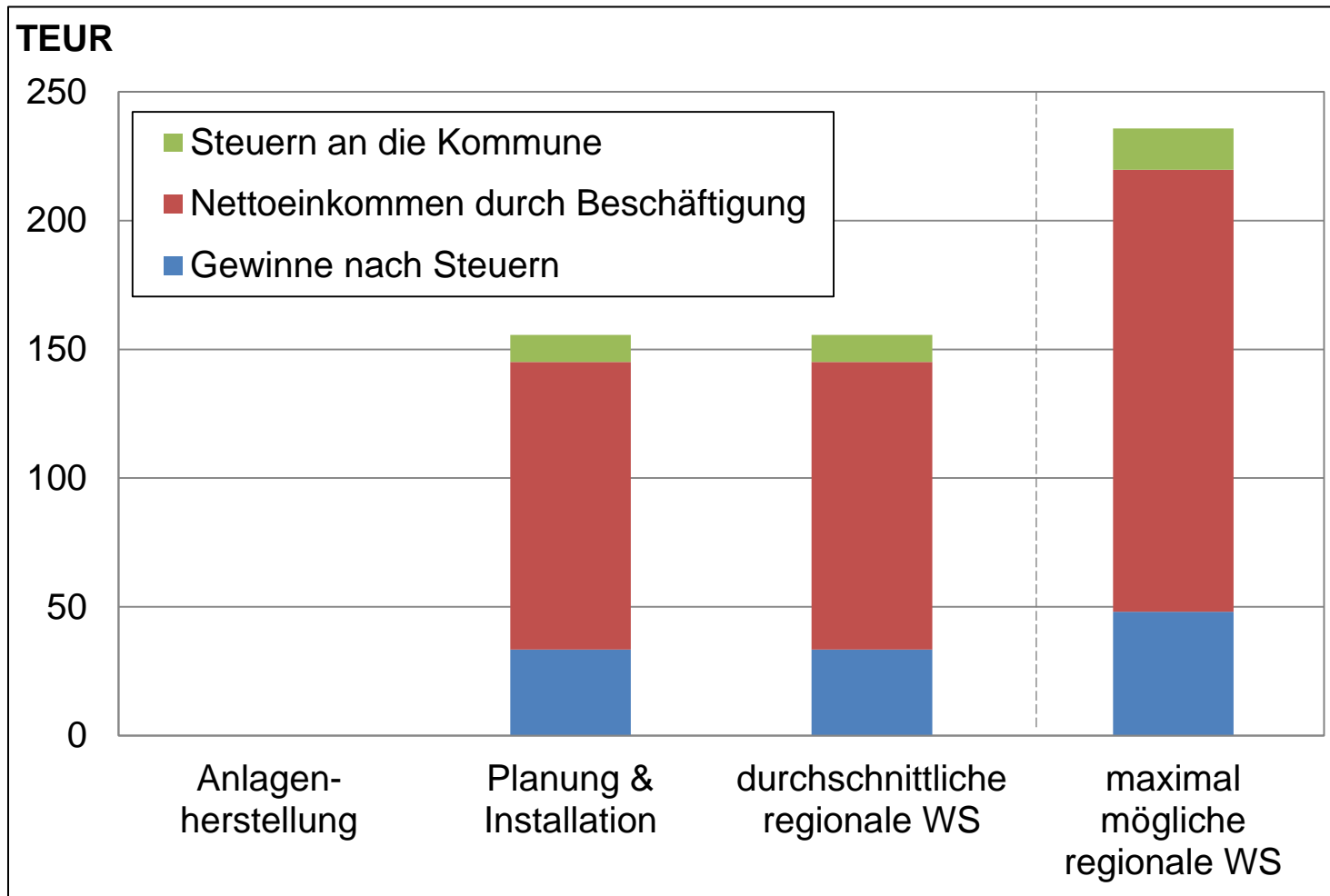


### jährliche Effekte Strohheizwerk (Basisjahr 2015)

- regionale Wertschöpfung: rund 4.000 Euro
- max. mögliche regionale Wertschöpfung: rund 6.000 Euro
- Regionaler Beschäftigungseffekt: 0,1 VZÄ
- Maximaler Beschäftigungseffekt: 0,3 VZÄ



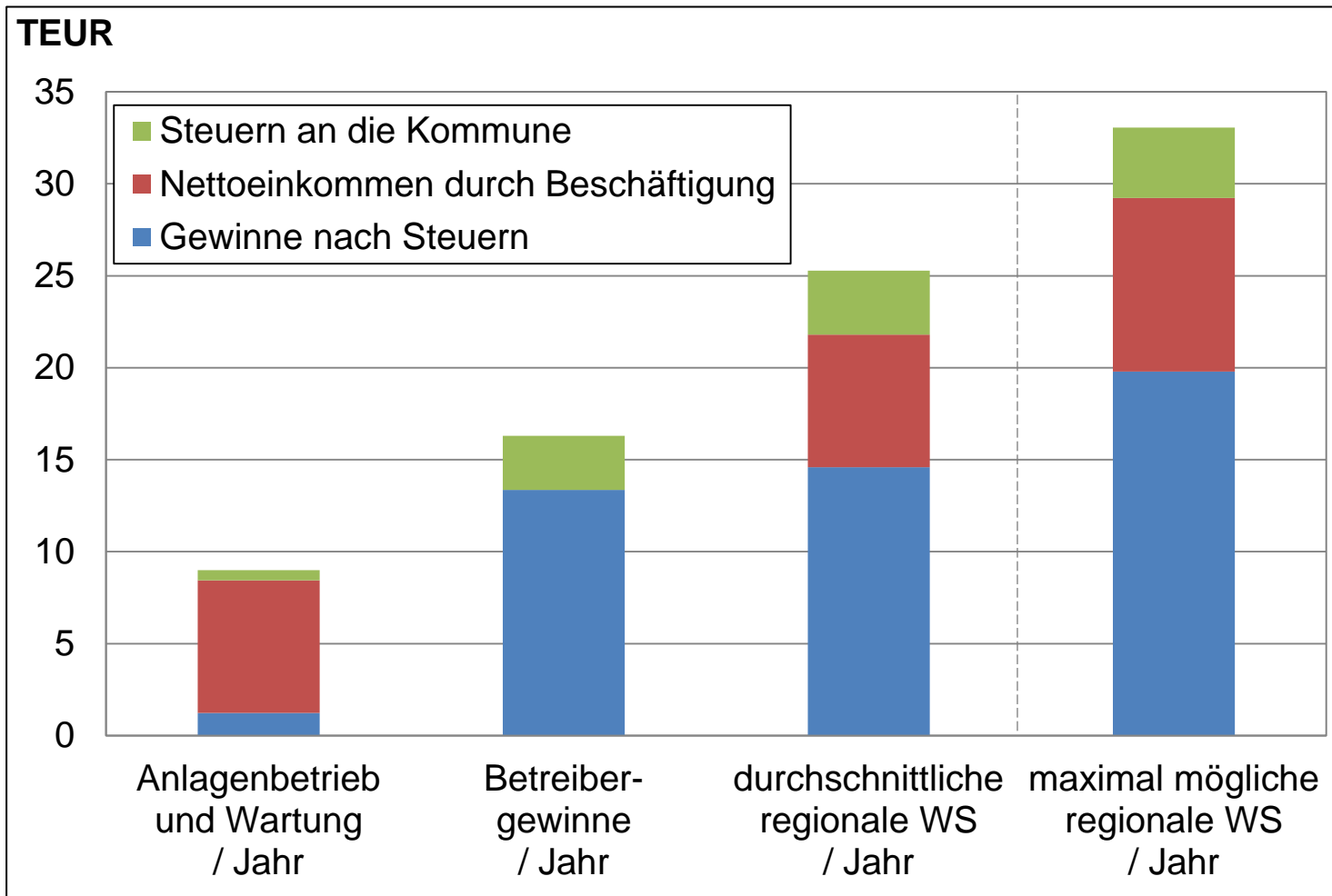
## 2. Ergebnisse Strohheizung im kommunalen Bereich (einmalige Effekte)



### einmalige Effekte Strohheizwerk + Nahwärmenetz (Basisjahr 2015)

- regionale Wertschöpfung: rund 155.000 Euro
- max. mögliche regionale Wertschöpfung: rund 235.000 Euro
- Regionaler Beschäftigungseffekt: 3,9 VZÄ
- maximaler Beschäftigungseffekt: 5,7 VZÄ

## 2. Ergebnisse Strohheizung im kommunalen Bereich (jährliche Effekte)



### Jährliche Effekte Strohheizwerk + Nahwärmenetz (Basisjahr 2015)

- regionale Wertschöpfung: rund 25.000 Euro
- max. mögliche regionale Wertschöpfung: rund 33.000 Euro
- Regionaler Beschäftigungseffekt: 0,2 VZÄ
- maximaler Beschäftigungseffekt: 0,3 VZÄ



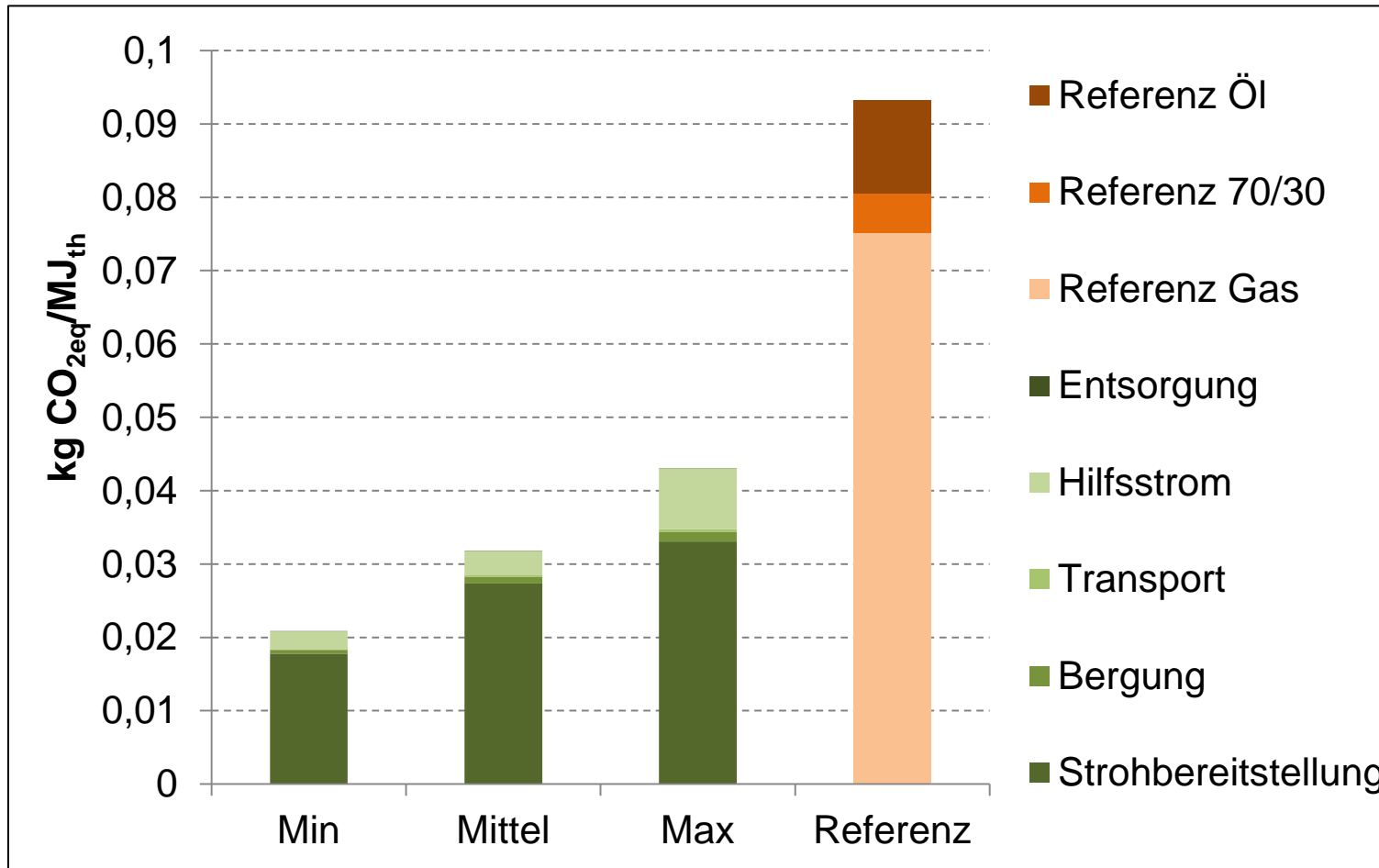
## 3. Ökobilanzierung

---

- **Erstellung einer Ökobilanz mit der Software SimaPro 8**
- **Sachbilanz über den gesamten Lebensweg** (Strohbereitstellung, Transport, Aufbereitung und Konversion, Bereitstellung eines Megajoules Wärme, Entsorgung der entstehenden Aschen, Ersatzdüngung für Strohentnahme)
- **drei Varianten möglicher Prozessketten**
  1. Basisvariante
  2. Variante 1: Pelletierung Stroh
  3. Variante 2: Ascherückführung auf den Acker (Düngung)
- **Wirkungsabschätzung nach der Methode CML mit Konzentration auf Wirkungskategorien**
  - globale Erwärmung (GWP)
  - photochemische Ozonbildung (POCP)
  - Versauerung von Boden und Wasser (AP)
  - Eutrophierung (EP)
- **Referenzsysteme:** Strohnutzung: Verbleib auf dem Acker; erzeugte Wärme: Bereitstellungsmix von 70 % Erdgas und 30 % Heizöl



### 3. Ergebnisse Treibhausgaspotenzial

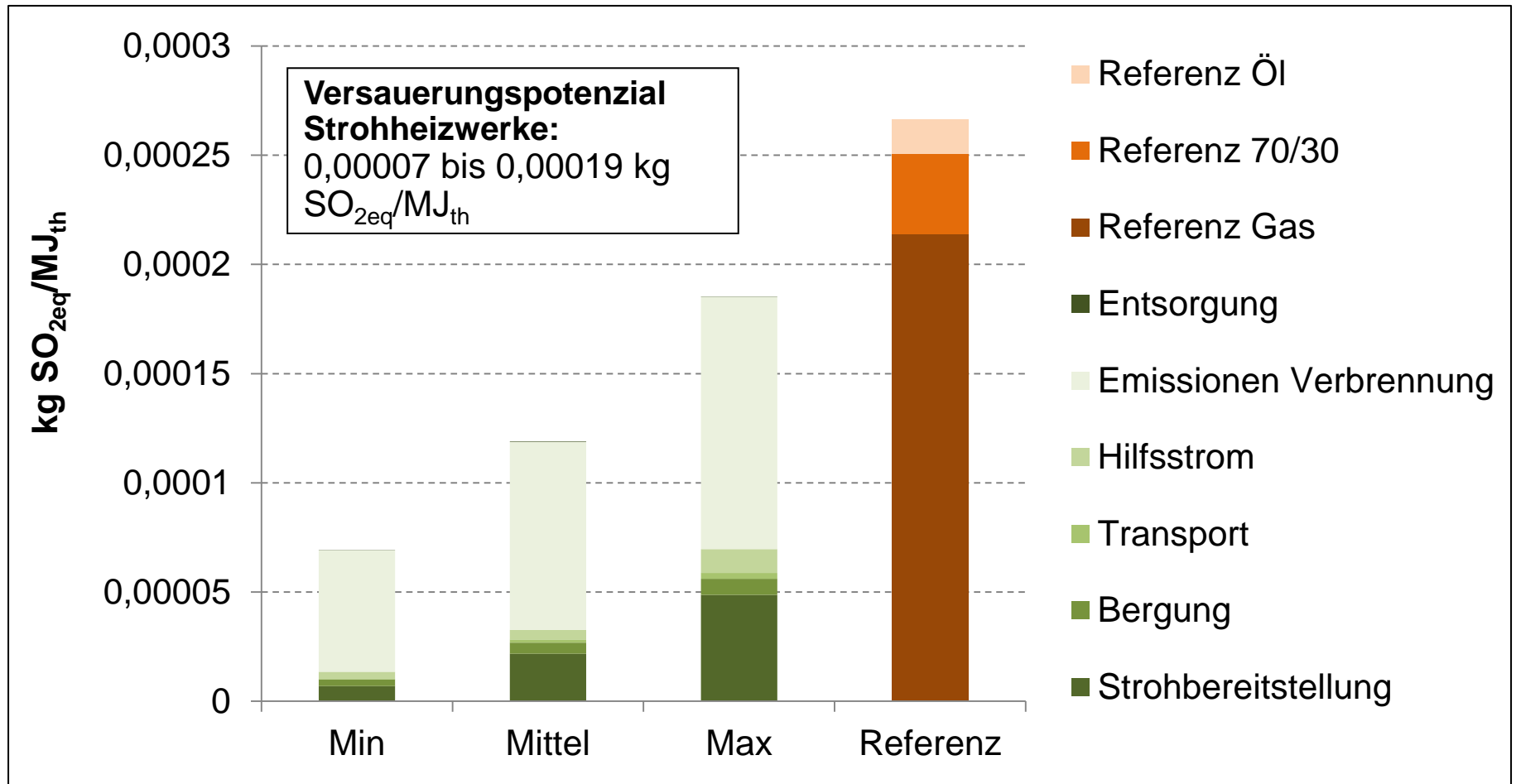


**Treibhausgaspotenzial  
Strohheizwerke:**  
0,020 bis 0,043  
kg CO<sub>2eq</sub>/MJ<sub>th</sub>

**Treibhausgasvermeidung  
Strohheizwerke  
gegenüber  
fossiler Referenz:**  
0,03 bis 0,07  
kg CO<sub>2eq</sub>/MJ<sub>th</sub>

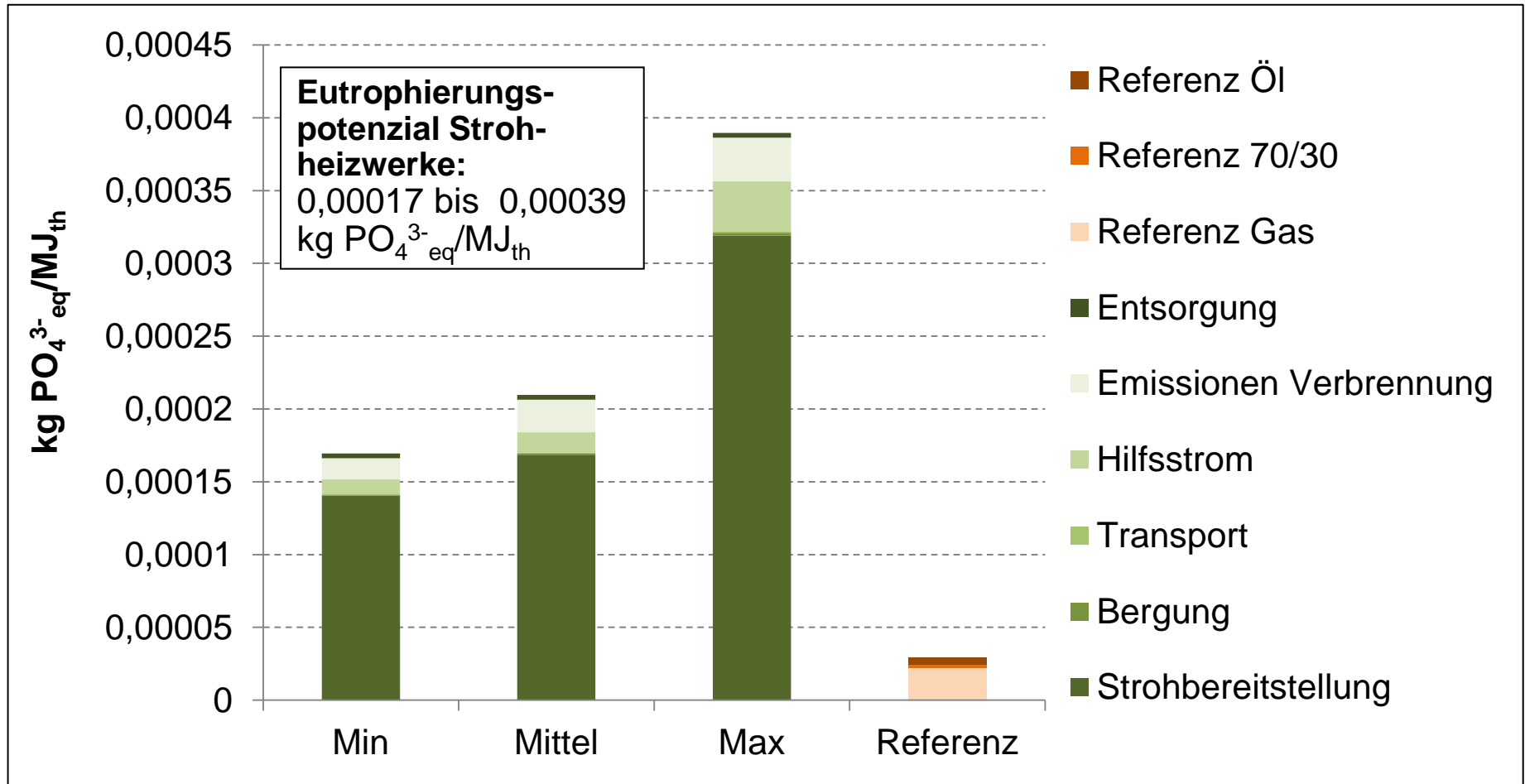


### 3. Ergebnisse Versauerungspotenzial



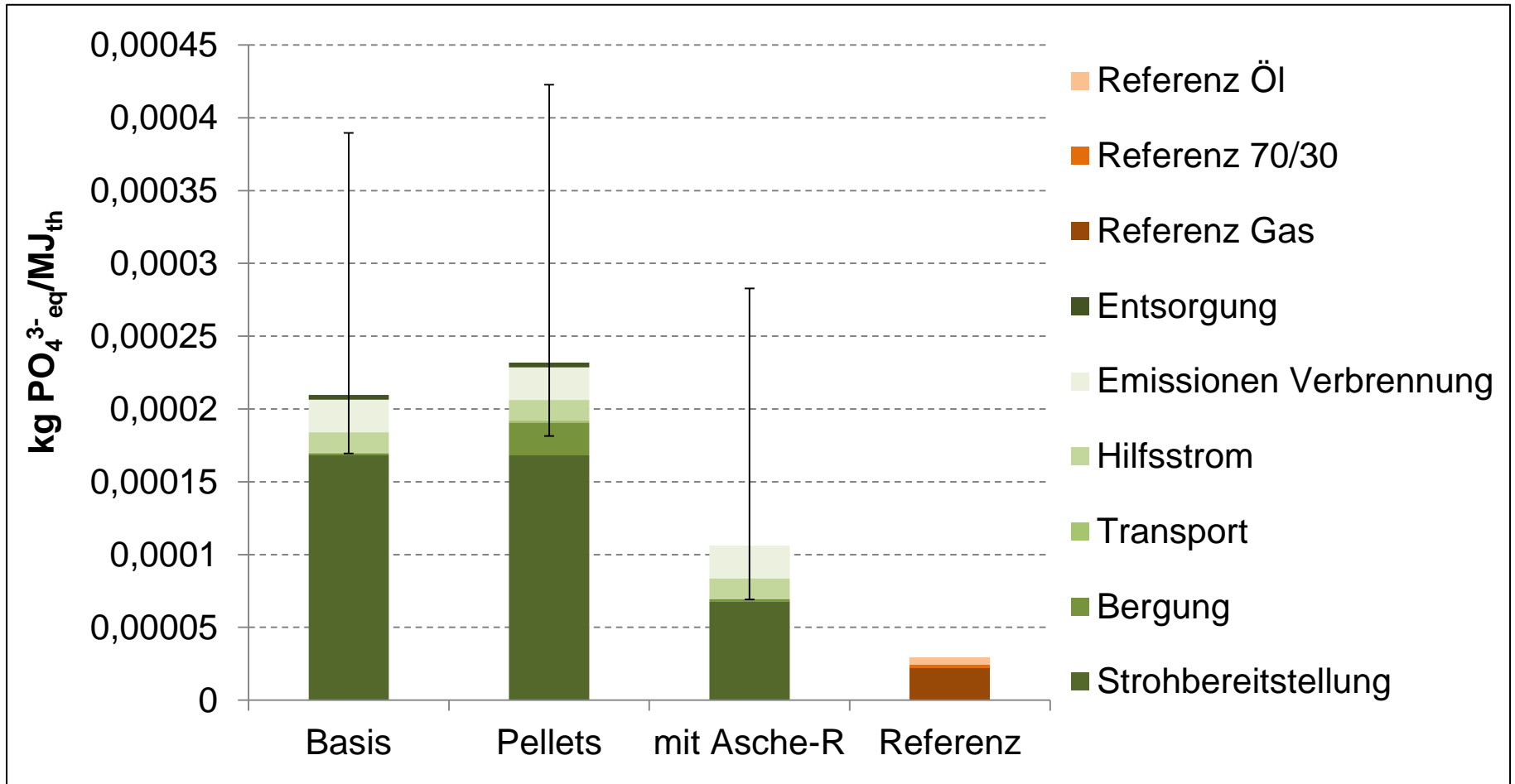


### 3. Ergebnisse Eutrophierungspotenzial





### 3. Ergebnisse Eutrophierungspotenzial - Varianten





## 4. Fazit

---

- **Koppelprodukt Stroh ist interessanter biogener Energieträger im Sinne einer effizienten Biomassenutzung**  
aber: Strohpotenziale regional unterschiedlich  
energetische Verwertung von Stroh sollte nur in Regionen erfolgen, in denen die Voraussetzung einer ausgeglichenen Humusbilanz erfüllt ist
- **energetische Nutzung von Stroh kann Wertschöpfung und Beschäftigung auf regionaler Ebene generieren**  
u.a. abhängig vom Grad der Einbindung lokaler Unternehmen und Akteure  
je nach Wertschöpfungsschritt sind die Möglichkeiten dafür unterschiedlich  
(Bsp.: Herstellung/Montage: regionale Ansässigkeit nicht wahrscheinlich;  
Errichtung baulicher Anlagen: regionale Ansässigkeit wahrscheinlich)
- **Im Vergleich zu fossilen Referenzsystemen ist eine Vermeidung von Treibhausgasen und eine Reduktion der Versauerung möglich**  
(Voraussetzung: ausgeglichene Humusbilanz)  
**Strohheizwerke zeigen jedoch ein höheres Eutrophierungspotenzial**  
dieses kann durch Ascherückführung auf den Acker reduziert werden



Vielen Dank.



Katharina Heinbach  
Nachhaltige Energiewirtschaft  
und Klimaschutz  
IÖW – Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung, Berlin  
[katharina.heinbach@ioew.de](mailto:katharina.heinbach@ioew.de)