

# „Zur Konkurrenz von Bioenergie- und Nahrungsmittelerzeugung“

A. Heißenhuber  
Weihenstephan

Stuttgart, 26. Januar 2008



Wirtschaftslehre des Landbaus



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

# Gliederung

## 1. Einleitung

## 2. Wirtschaftliche Aspekte

**Biotreibstoffe**

**Biogas**

## 3. Ökologische Aspekte

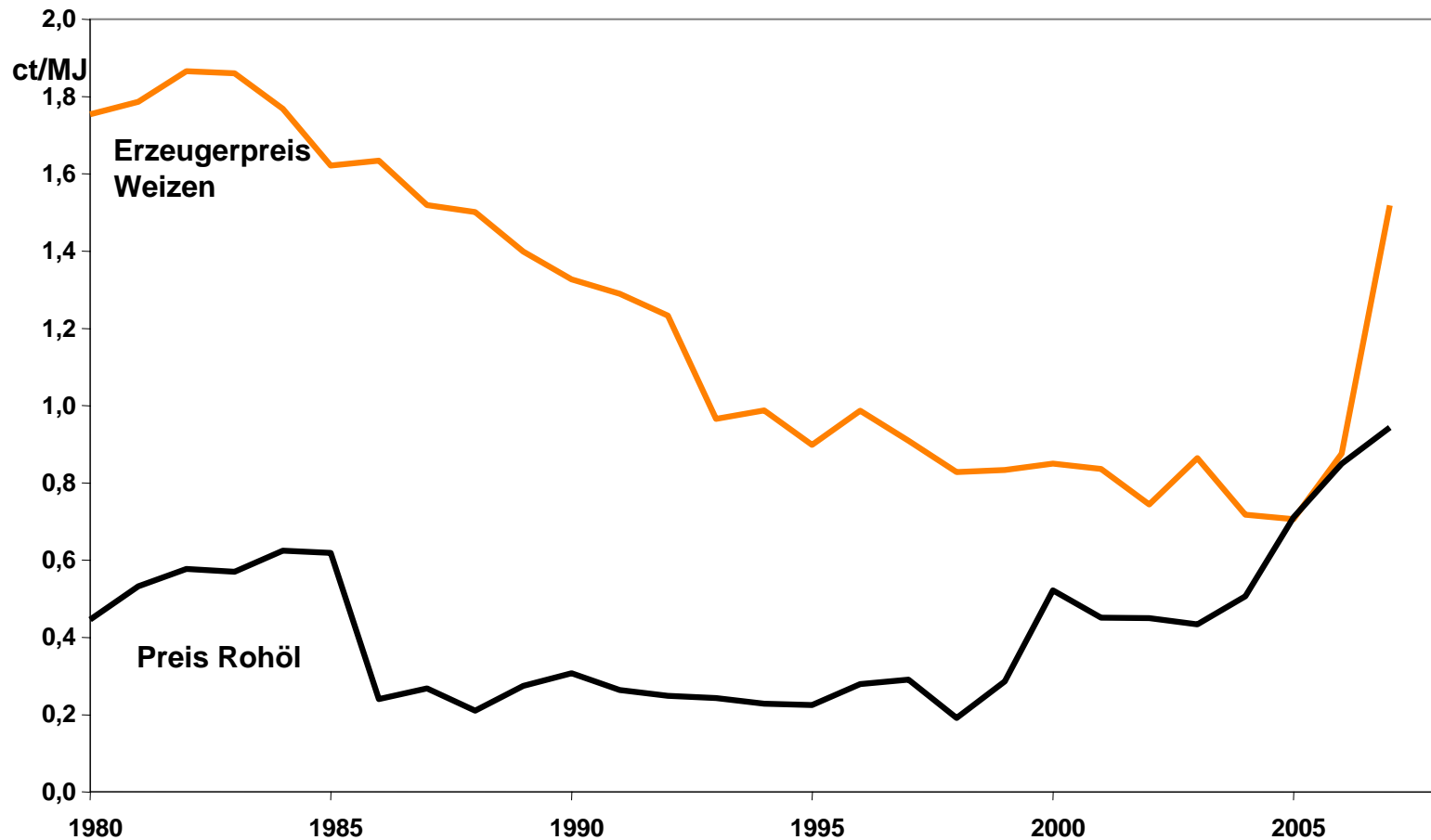
**Energiebilanz**

**Treibhausgasbilanz**

## 4. Konkurrenz Nahrung - Energie

## 5. Fazit

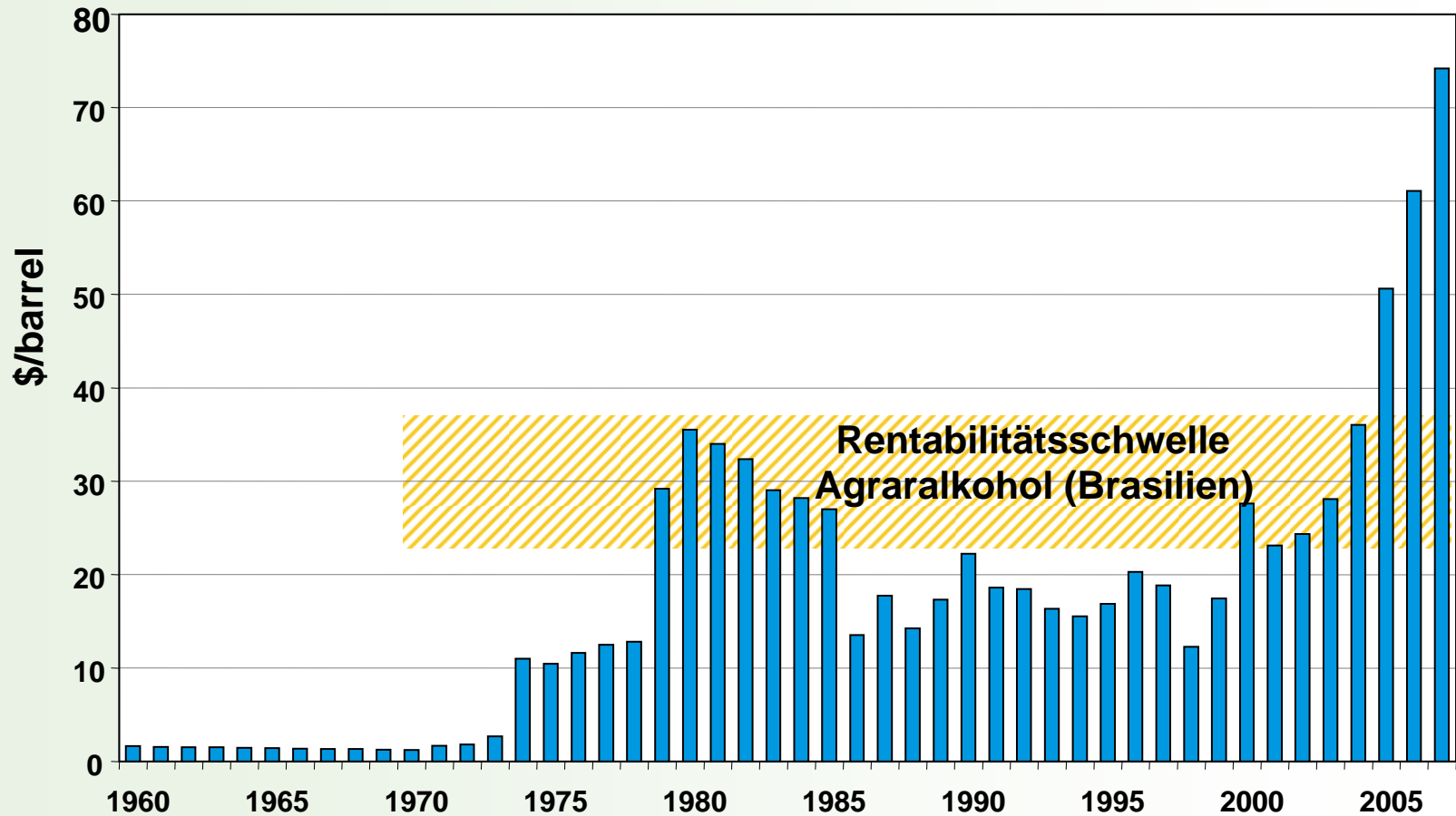
# Preise von Getreide und Öl nach Energiegehalt



Anmerkung: 2007 vorläufig

Quelle: eigene Berechnungen nach MWV, 2007; ZMP, versch. Jahrgänge

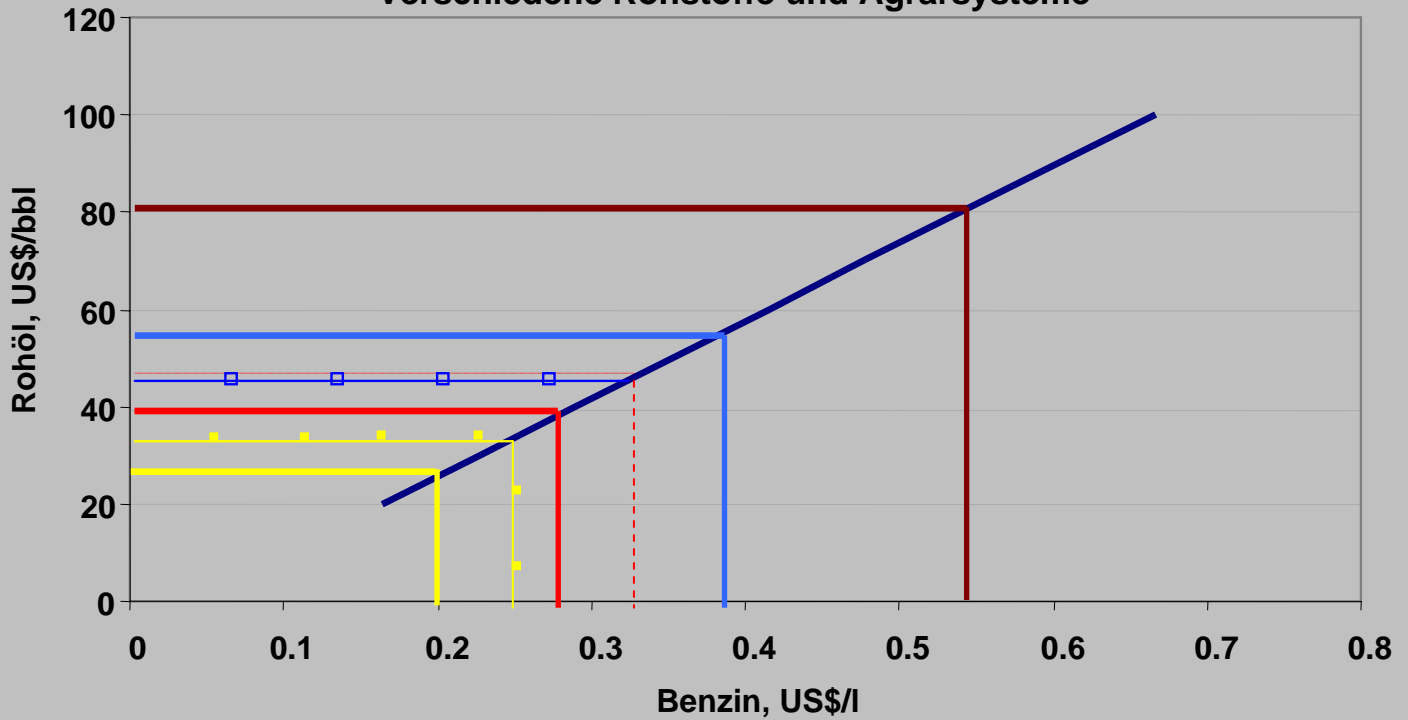
# Entwicklung des Rohölpreises 1960-2007



Anmerkungen: 1960-2006 Jahresdurchschnittspreise 2007 Preis Stand September  
Quelle: MWV, 2007

# Paritätspreise: Benzin – Rohöl – Ethanol

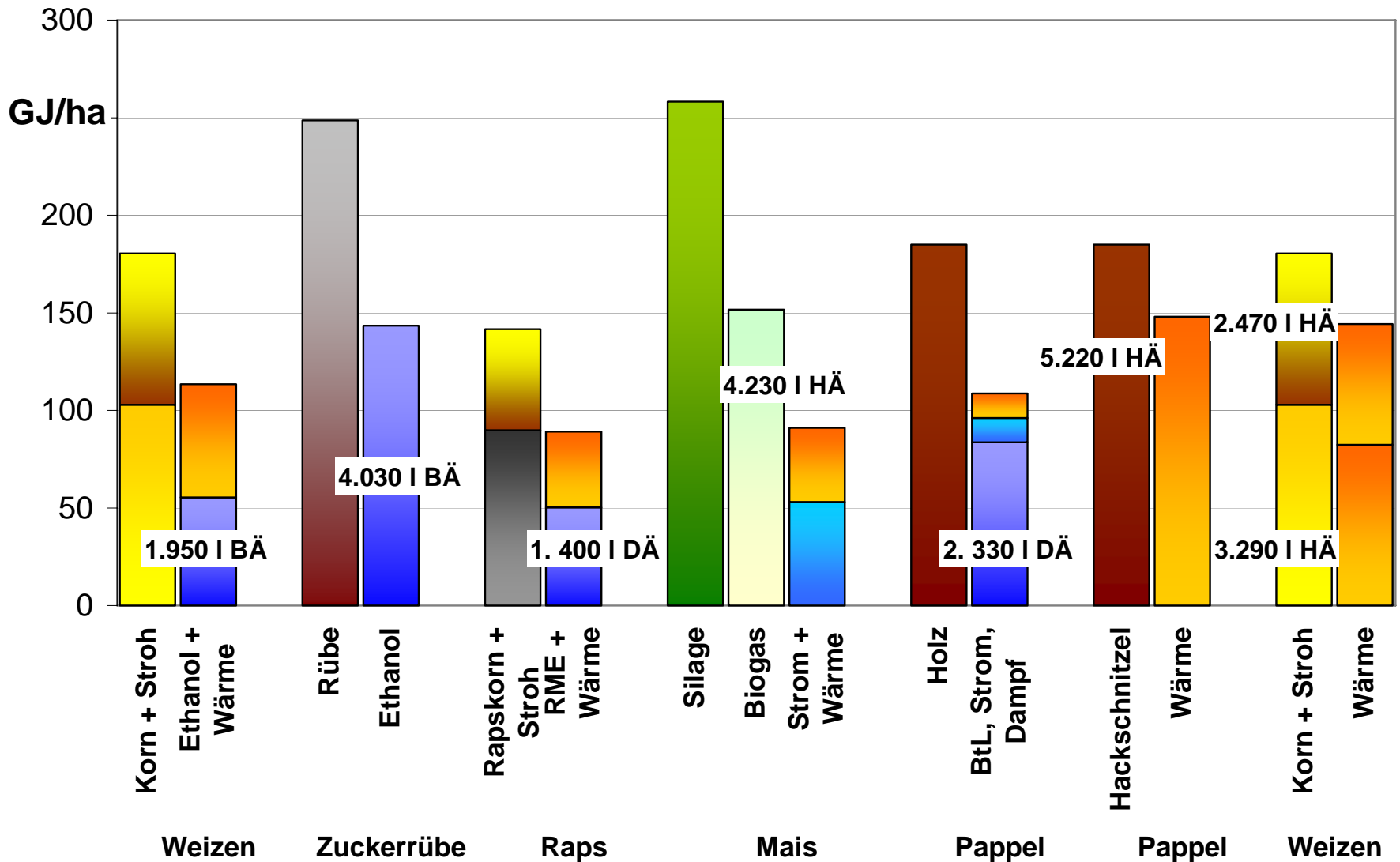
Verschiedene Rohstoffe und Agrarsysteme



- Benzin-Rohöl US\$
- Rohrzucker, Brasilien
- +— Cassava, Thailand, OTC joint venture
- Mischpreis, Europa, Ethanol
- Rohrzucker, Brasilien, Top
- Cassava, Thailand, 2 mio l/d
- Mais, USA
- Palmöl, MPOB Projekt



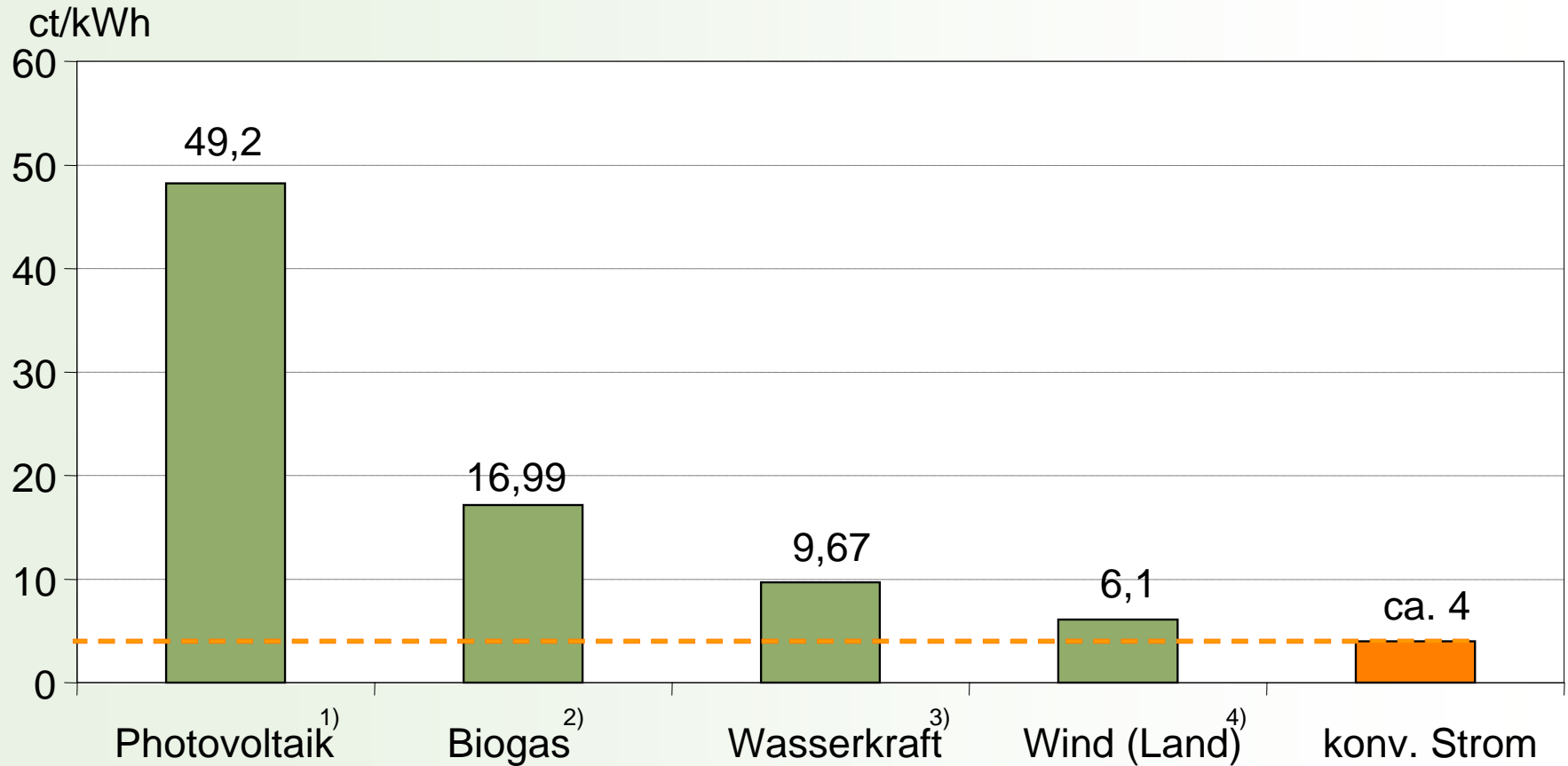
# Primär- und Endenergiegehalt ausgewählter Kulturen



BÄ: Benzinäquivalent, DÄ: Dieseläquivalent, HÄ: Heizöläquivalent

Weizenkorn: 7,7 t/ha, Rapssaar 3,5 t/ha, Mais: 45 t/ha, Zuckerrübe: 60 t/ha, Pappel: 10 t<sub>atro</sub>/ha

# Stromvergütung für erneuerbare Energien

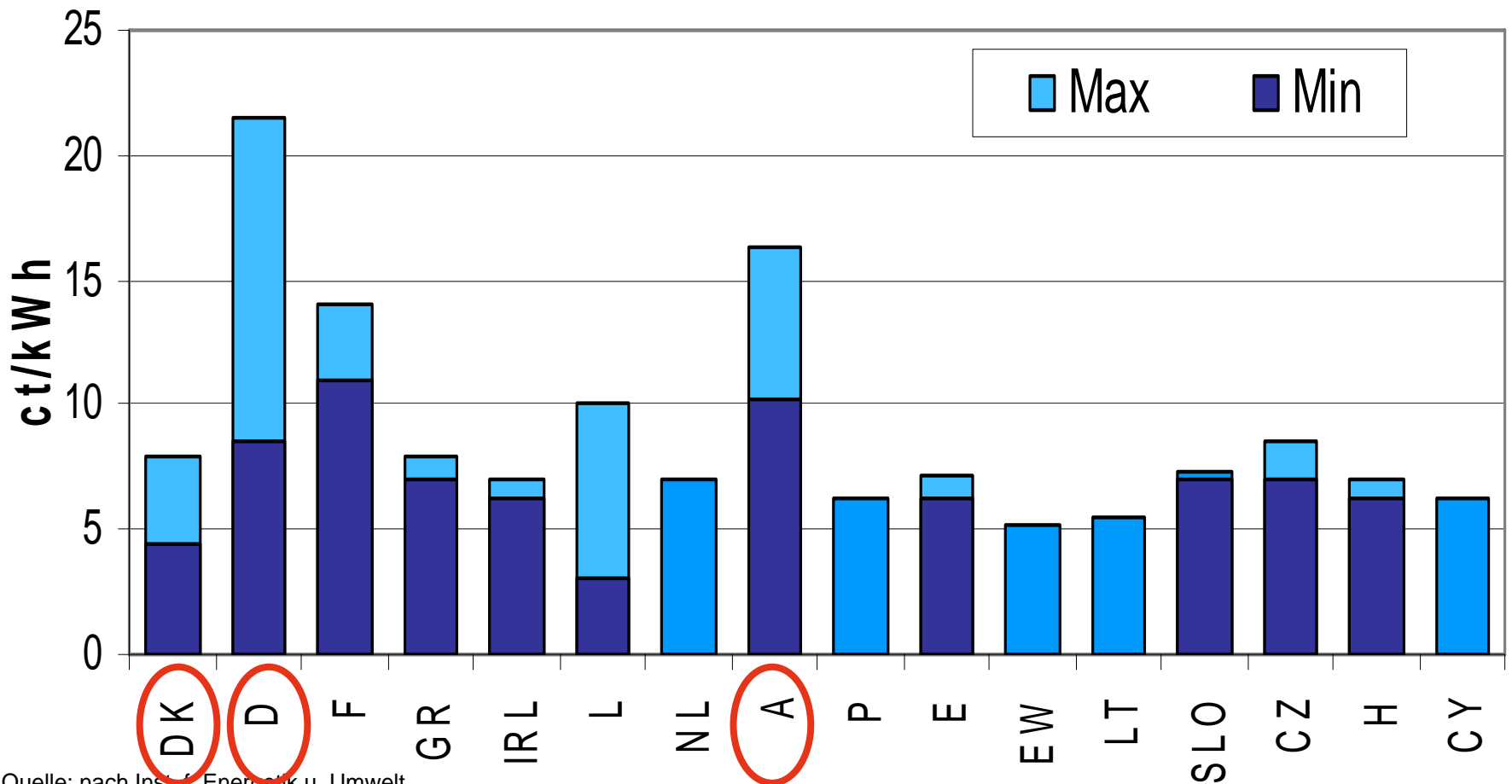


<sup>1)</sup> bis 30 kW <sup>2)</sup> bis 150 kW, incl. NaWaRo - Bonus <sup>3)</sup> bis 500 kW

<sup>4)</sup> Mittel aus erhöhter Anfangs- und Basisvergütung

Quelle: EEG, 2004

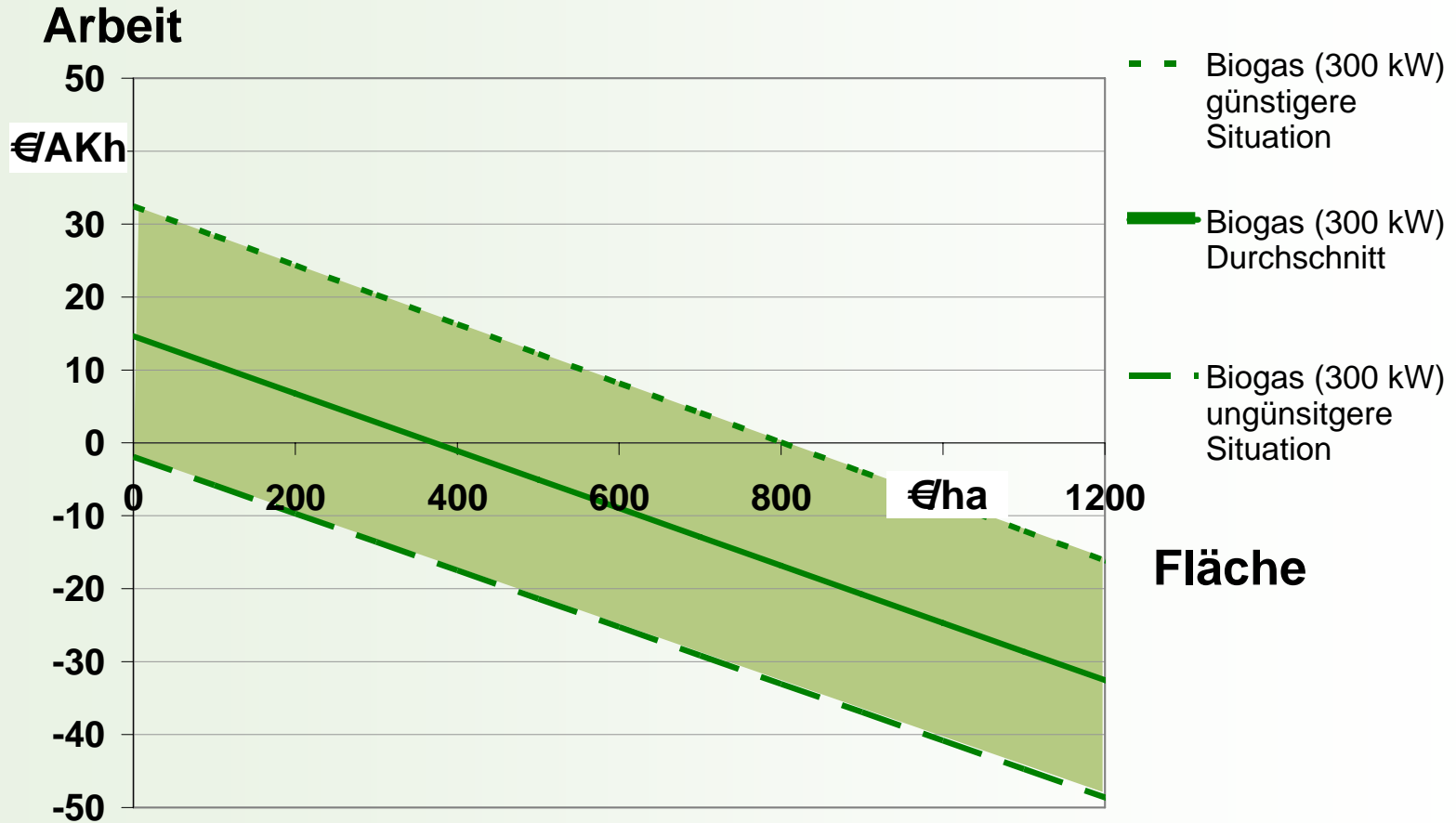
# Einspeisevergütung für Strom aus Biomasse in ausgewählten EU-Ländern



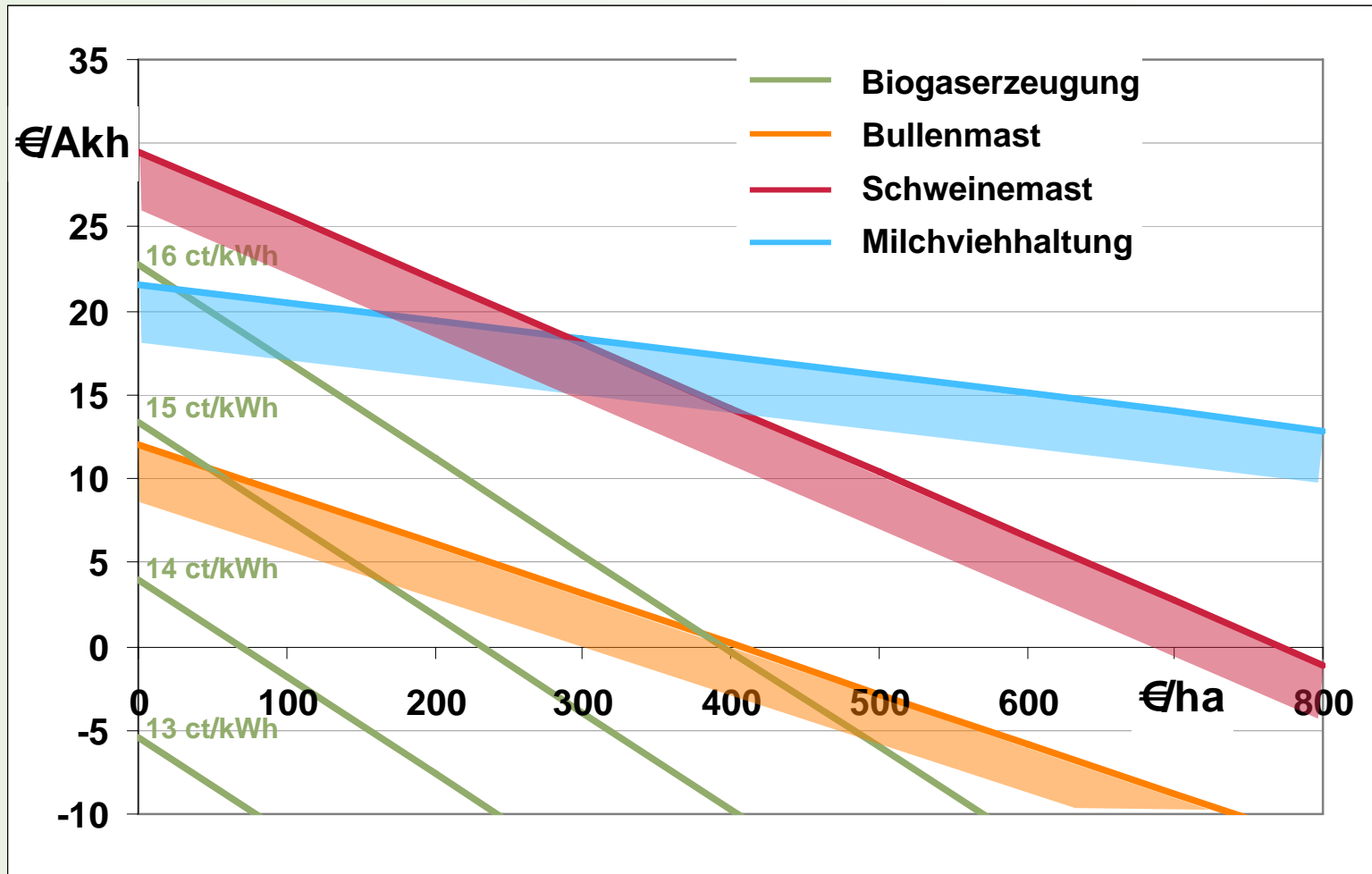
Quelle: nach Inst. f. Energetik u. Umwelt,



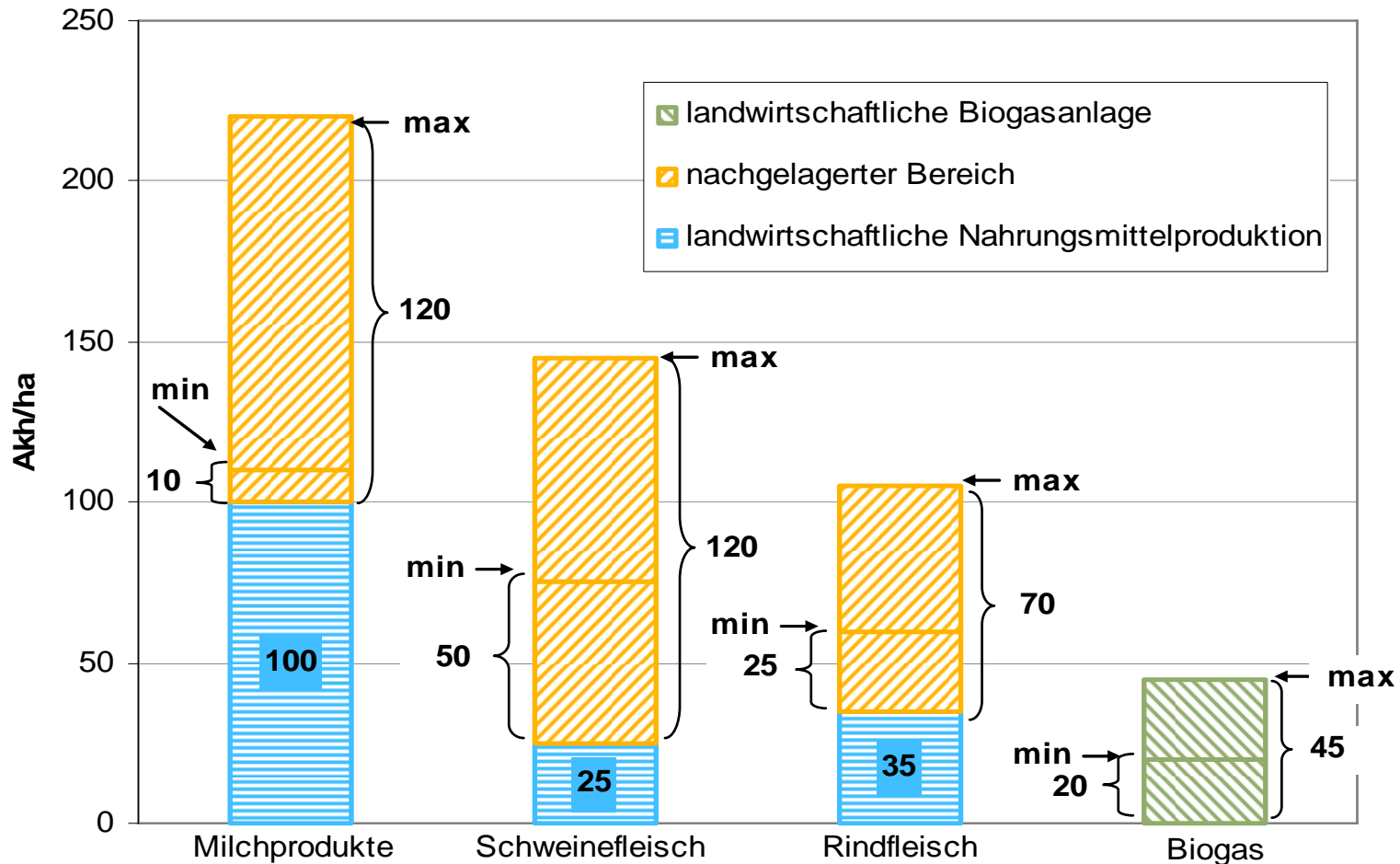
# Gewinnverteilung einer Biogasanlage



# Gewinnsituation ausgewählter Verfahren

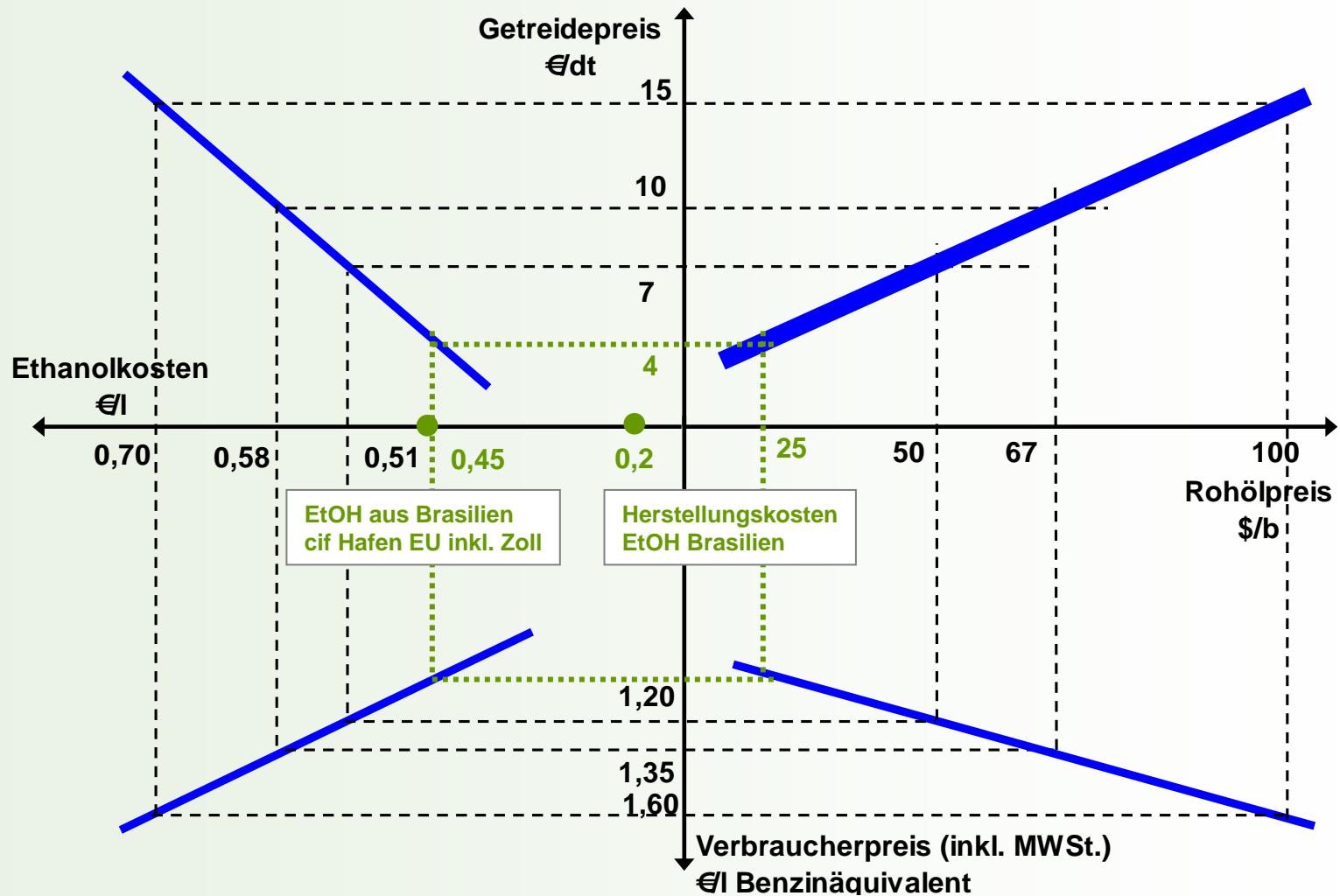


# Arbeitsaufwand für Nahrungs- bzw. Energieerzeugung

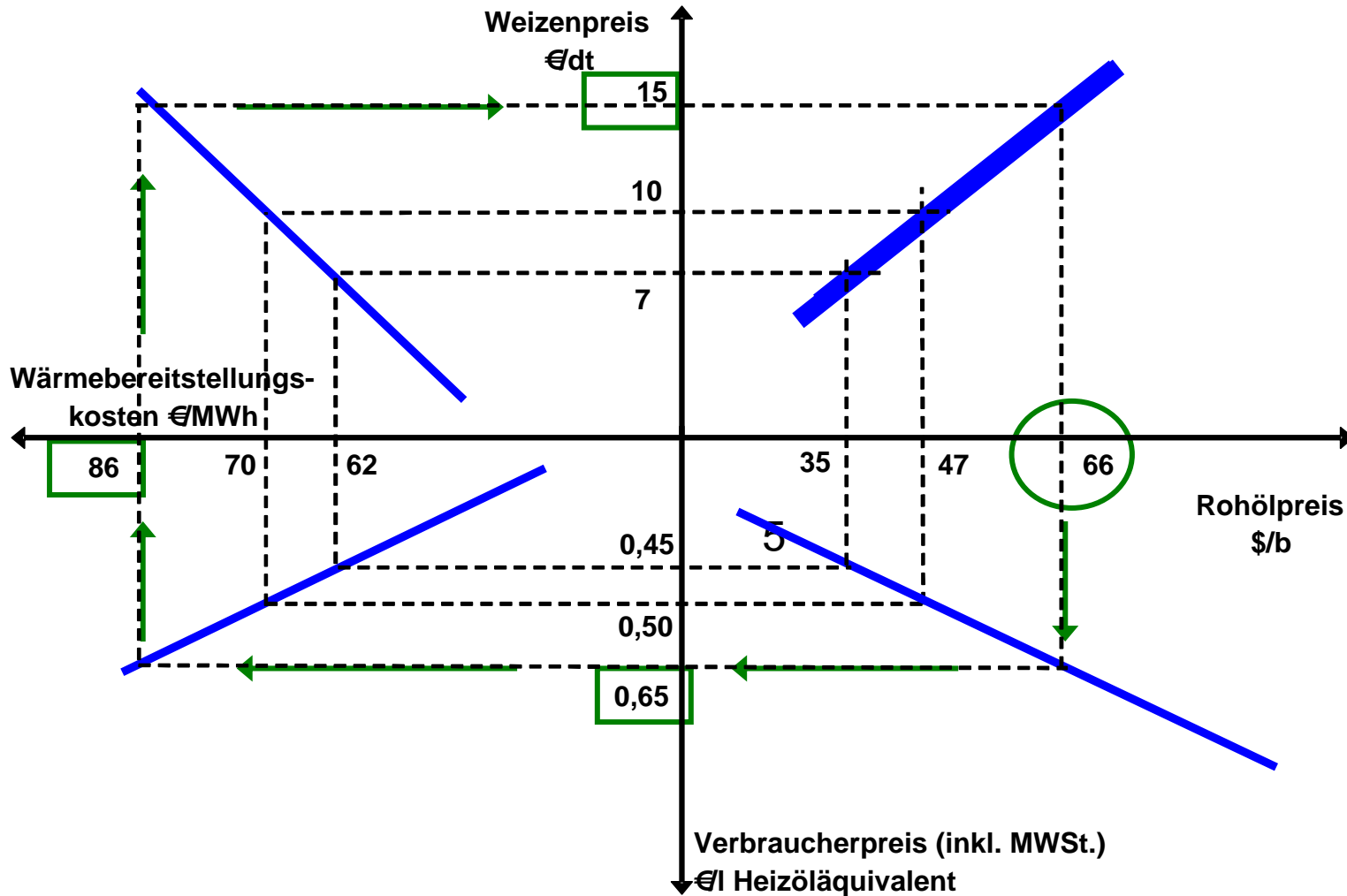


Rauh, S. nach Auer 2007, Berenz et al. 2007, BVDF 2007, Müller 2007, BMELV 2006, KTBL 2006ab, Weindlmaier 2006, FNR 2005, LfL 2003

# Bioethanol aus Weizen als Benzinersatz

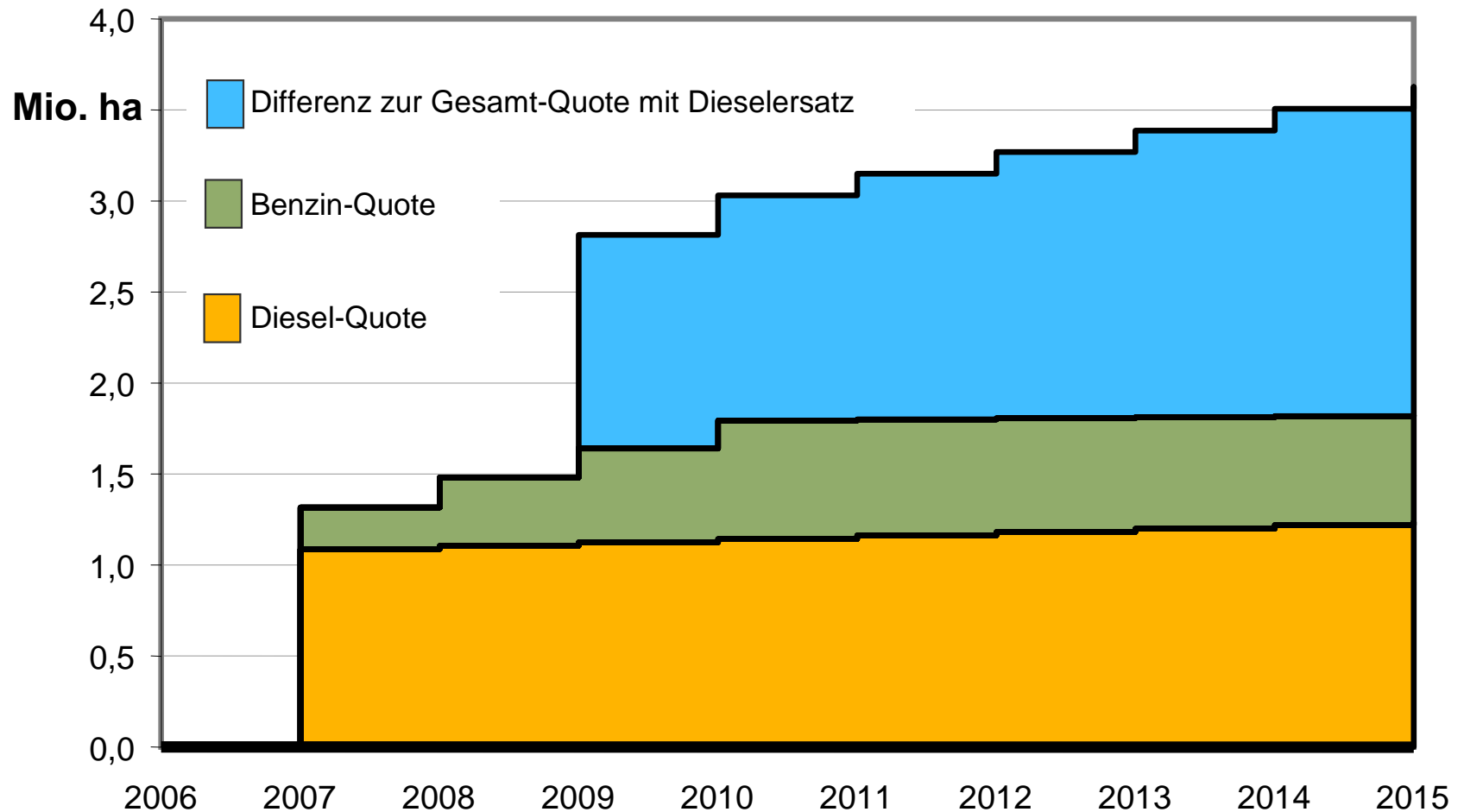


# Wärme aus Getreide als Heizölersatz



eigene Darstellung nach LFL 2006,  
C.A.R.M.E.N. e.V. 2006, MWV 2006

# Flächen für Biotreibstoffe entsprechend der Beimischungsverpflichtung

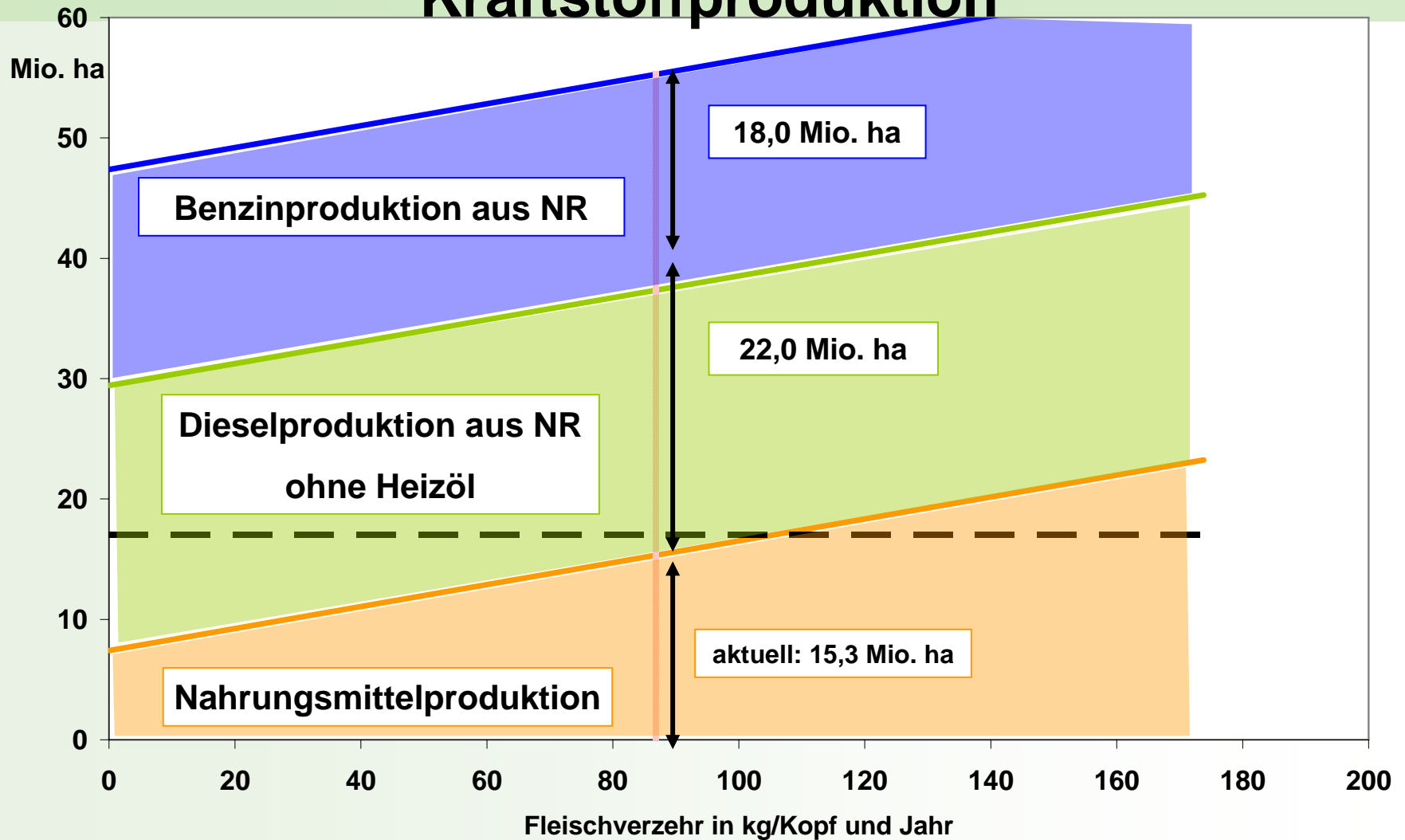


lineare Fortschreibung der Verbräuche von Diesel und Benzin in Deutschland von 1990 bis 2015  
Dieselquote: Raps zu RME (1.400 l DÄ/ha); Benzinquote: Weizen zu Ethanol (1.950 l BÄ/ha);  
Differenz zur Gesamtquote: Raps zu RME (1.400 l DÄ/ha)

# Flächenverbrauch zur Versorgung eines Einwohners mit Nahrung und Energie aus Biomasse

	Flächenbedarf Bioenergieträger aus je Einwohner Biomasserohstoff		theoretischer Flächenbedarf
<b>Nahrung</b>	<b>0,2 ha</b>		<b>16 Mio. ha</b>
<b>Energie</b>			
Benzin	0,22 ha	Ethanol aus Getreide	18 Mio. ha
Diesel	0,27 ha	RME aus Raps	22 Mio. ha
Heizöl	0,08 ha	Ganzpflanzen als Festbrennstoffe	7 Mio. ha
Gase	0,22 ha	Biogas aus Silomais	18 Mio. ha
el. Strom	0,41 ha	el. Strom aus Silomais über Biogas	34 Mio. ha
Kohlen u. sonstige	0,08 ha	Ganzpflanzen als Festbrennstoff	7 Mio. ha
<b>Summe Energie</b>	<b>1,3 ha</b>		<b>106 Mio. ha</b>
<b>Nahrung und Energie</b>	<b>1,5 ha</b>		<b>122 Mio. ha</b>

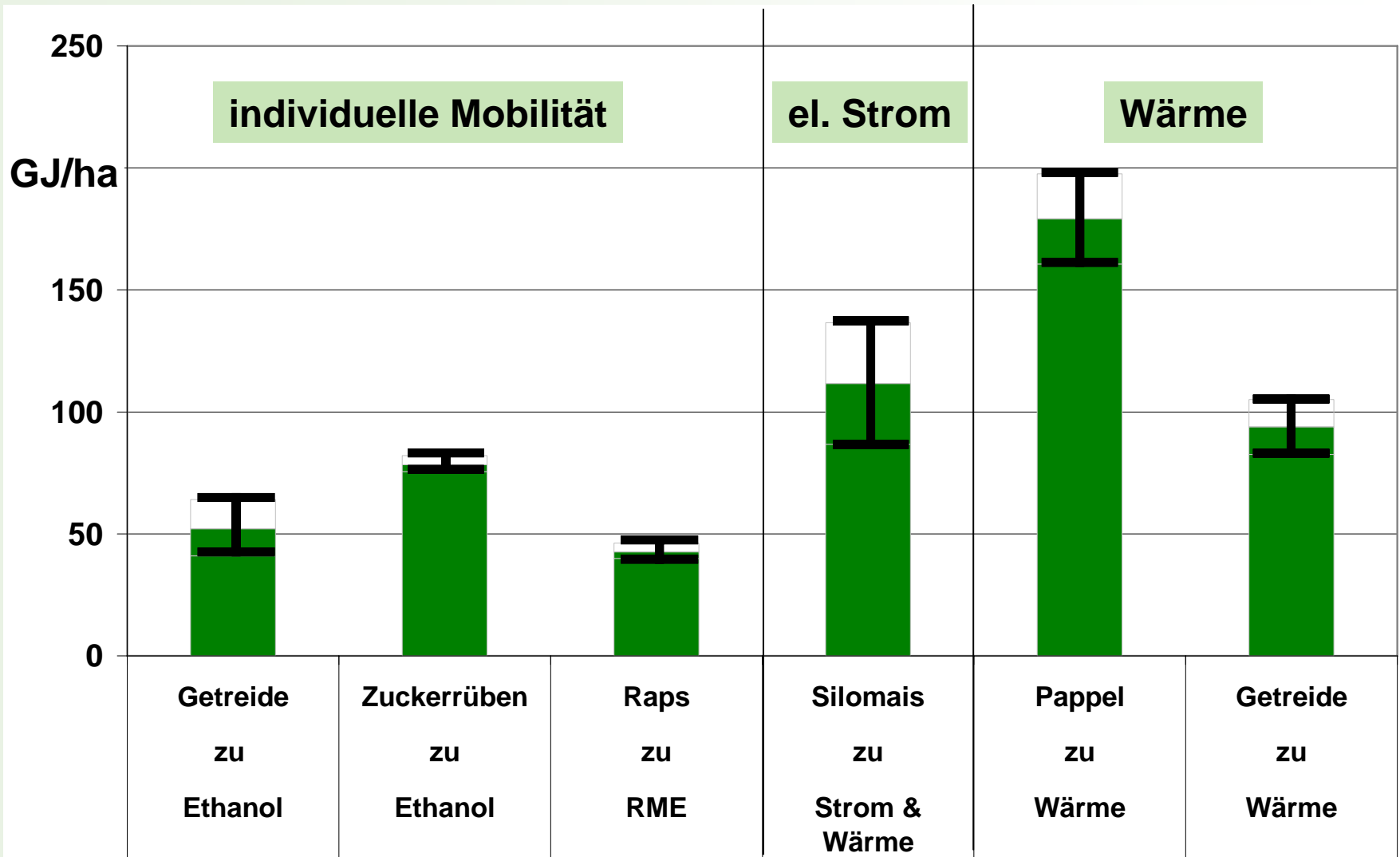
# Flächenbedarf zur Nahrungsmittel- und Kraftstoffproduktion



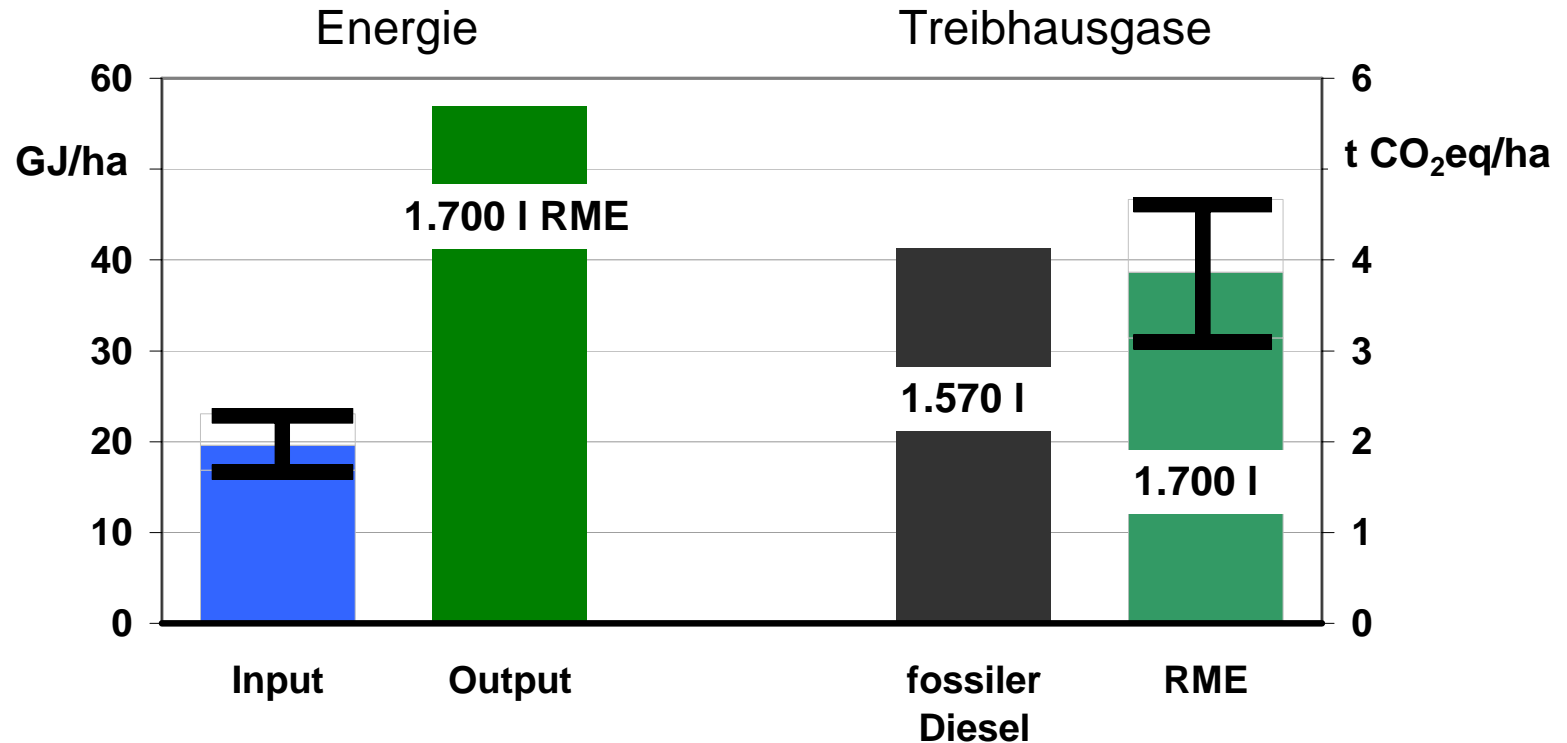
Anmerkungen: Dieselproduktion: 24,8 Mio. ha Raps zu RME (1.575 l DÄ/ha) oder 14,9 Mio. ha KuP zu BtL (2.330 l DÄ/ha); Benzin Produktion: 7,3 Mio. ha Zuckerrüben zu Ethanol (4.030 l BÄ/ha) oder 15,2 Mio. ha Getreide zu Ethanol (1.650 l BÄ/ha); Wärmeproduktion: 6,0 Mio. ha Kup zu Brennstoff (5.220 l HÄ/ha)  
 Quelle: Eigene Berechnungen nach Berenz, 2006; BMELV, 2006; Seemüller, 1999; MWV, 2007



# Netto-Energieertrag ausgewählter Kulturen



# Vereinfachte Energie- und Treibhausgasbilanz zu RME



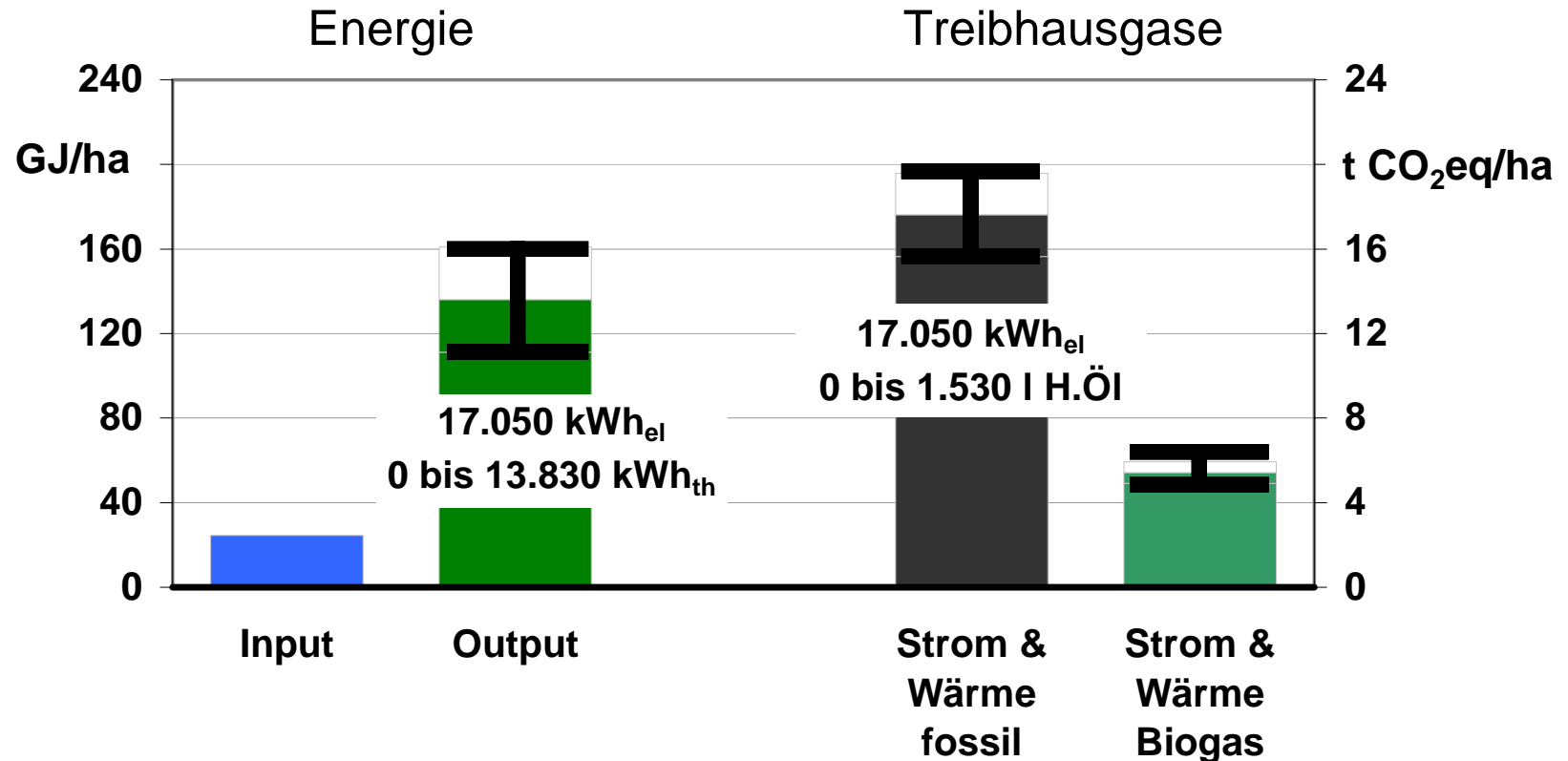
## Berücksichtigt:

Saatgut  
 Düngung (0% bis 60% Nährstoffrücklieferung)  
 Pflanzenschutz  
 Diesel  
 Mechanisierung  
 Lachgas (4,0 bis 6,5 kg N<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>)  
 Energieträger Pflanzenölgewinnung bis RME-Erzeugung

## Nicht berücksichtigt:

Koppelprodukt Rapsschrot  
 Koppelprodukt Glycerin  
 Hexan, Bleicherde, Säuren und Laugen, Methanol  
 Pflanzenölpresse und RME-Anlage

# Vereinfachte Energie- und Treibhausgasbilanz zu elektrischem Strom und Wärme aus Biogas



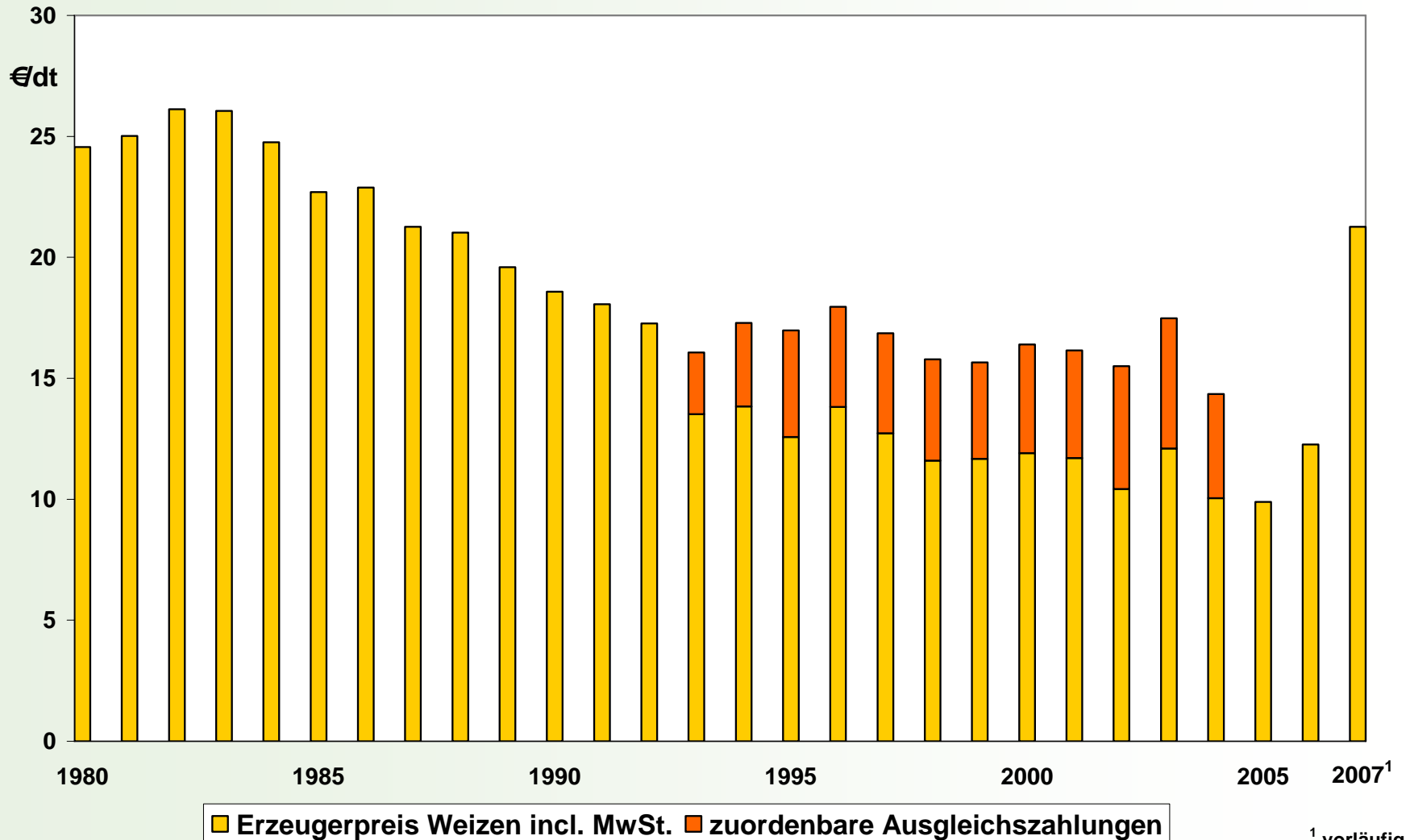
**Berücksichtigt:**

- Saatgut
- Düngung (60% Nährstoffrücklieferung)
- Pflanzenschutz
- Diesel
- Mechanisierung
- Lachgas (5,0 bis 8,5 kg N<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>)
- Energieträger zur Biogaserzeugung und Nutzung
- Output el. Strom und Wärme (Ersatz für fossiles Heizöl)

**Nicht berücksichtigt:**

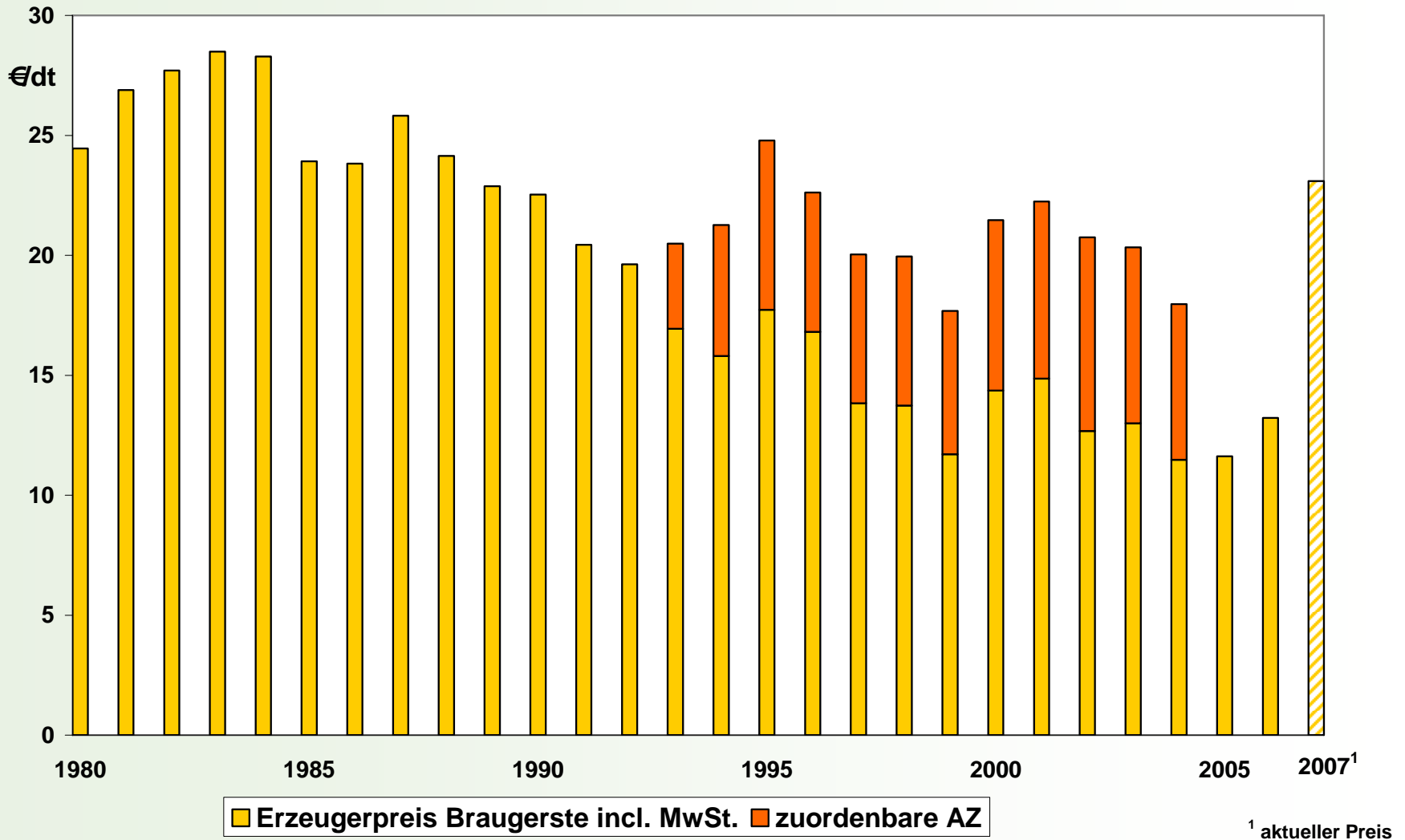
- Biogasanlage

# Entwicklung des Erzeugerpreises für Weizen

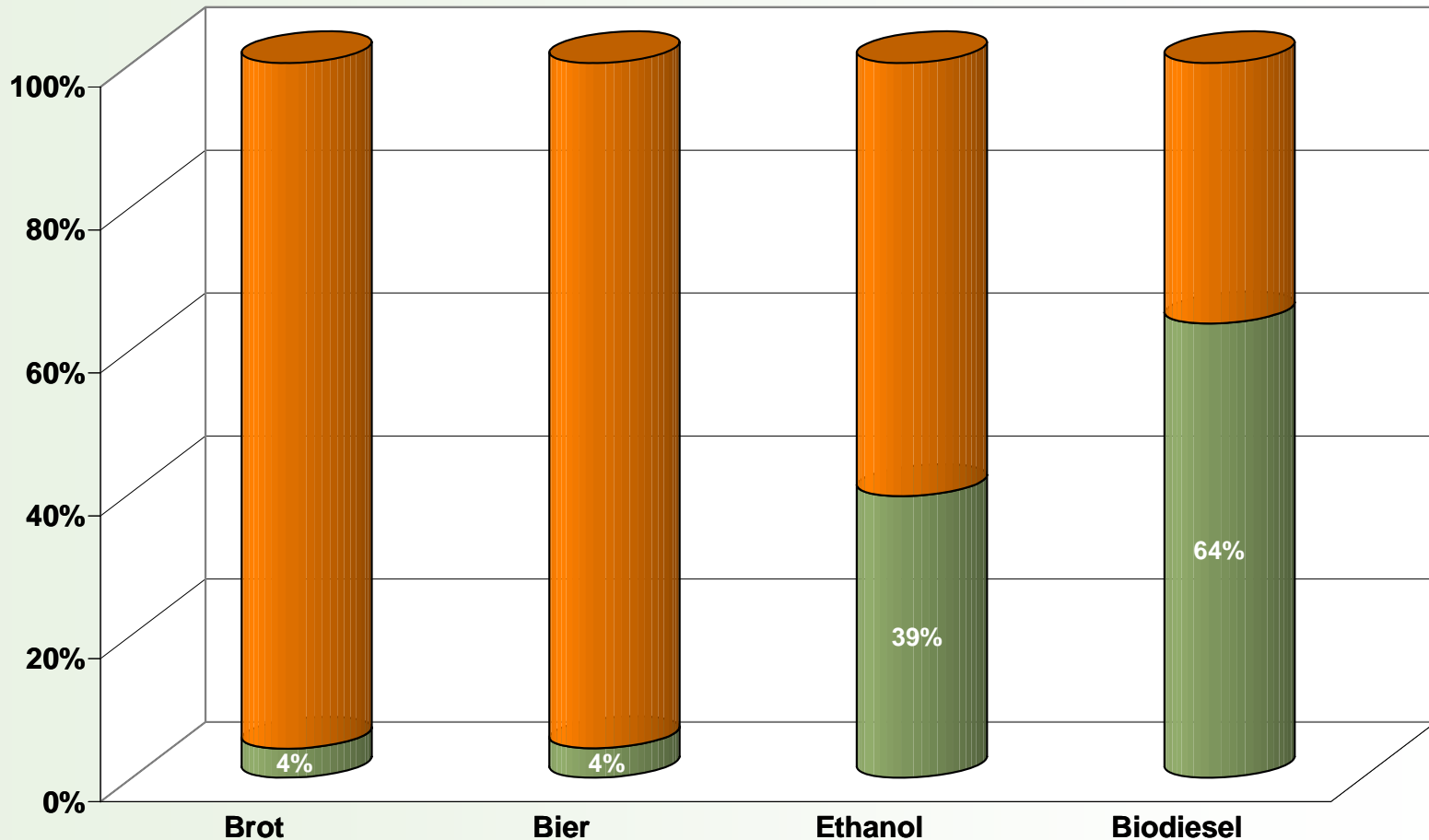


<sup>1</sup> vorläufig

# Entwicklung des Braugerstenpreises



# Anteil der Idw. Rohstoffkosten am Produktpreis



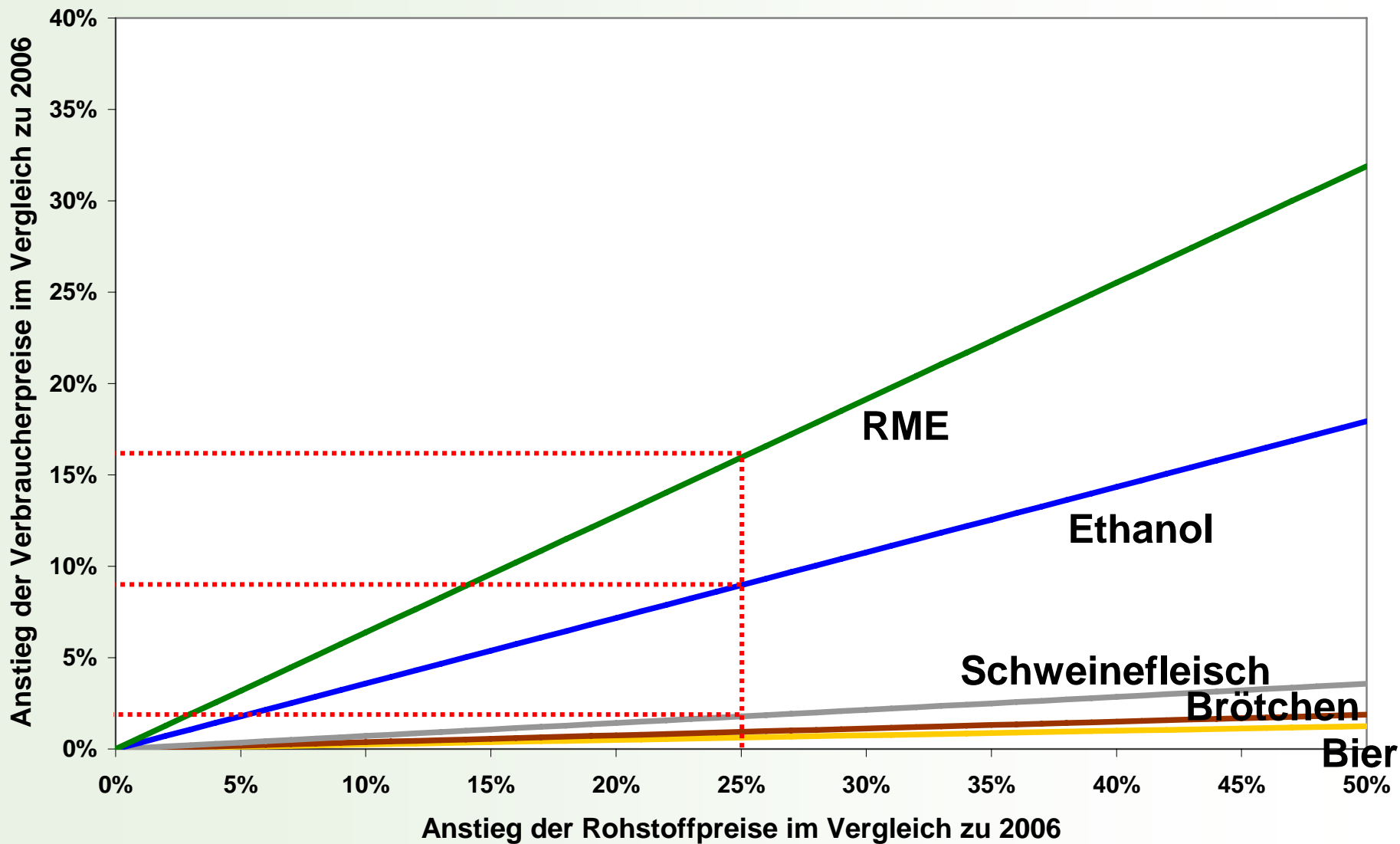
■ landwirtschaftlicher Rohstoff ■ Verarbeitung

Anmerkungen:

Wert der Koppelprodukte (Schlempe, Rapskuchen) bei Ethanol und Biodiesel berücksichtigt

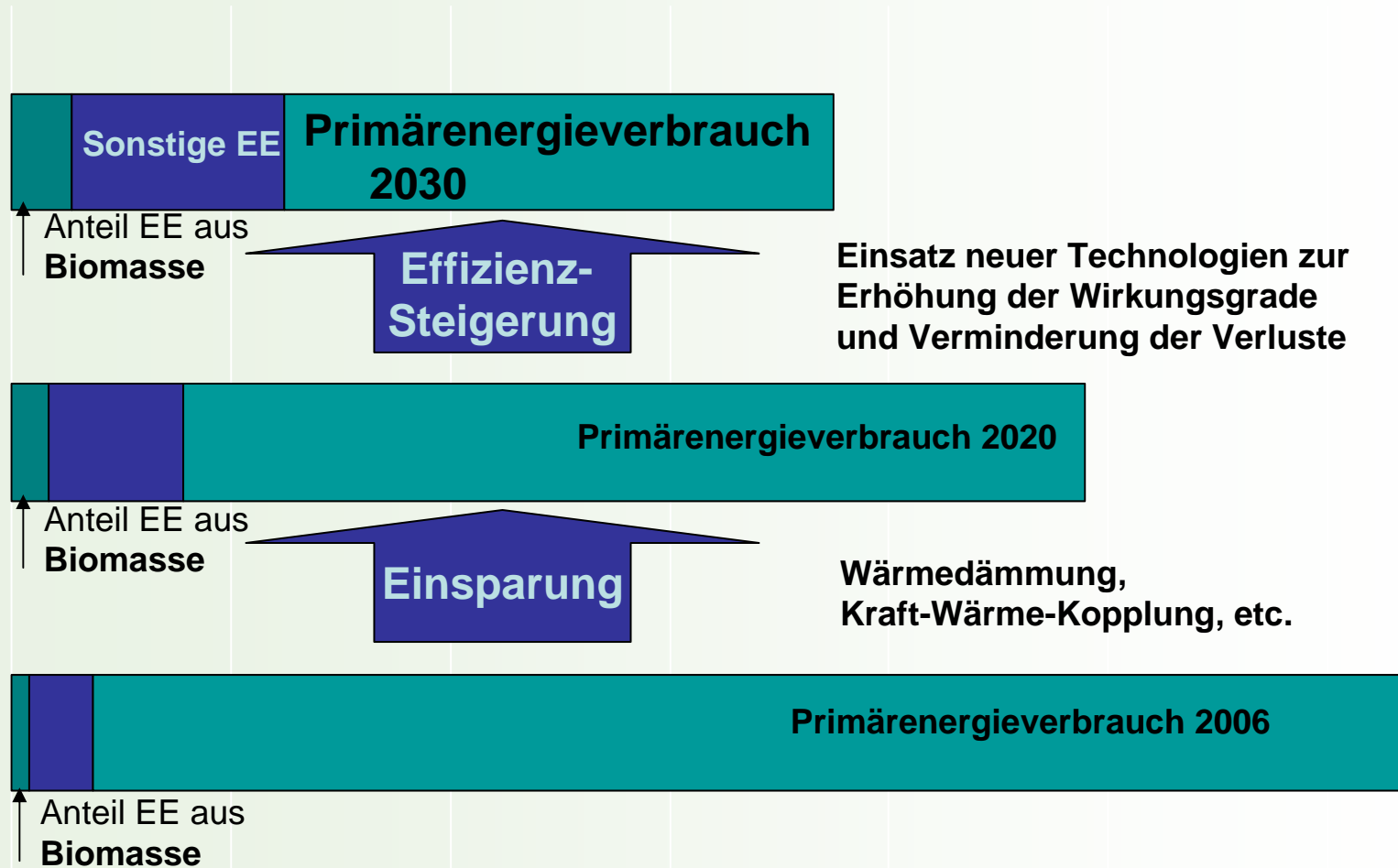
Rauh, S. nach LfL, 2006; ZMP, 2006; FNR, 2005; oekotec, 2006; RWE, 2006; EDEKA, 2006; REWE, 2006

# Einfluss der Idw. Rohstoffpreise auf den Verbraucherpreis



Quellen: eigene Berechnungen nach LfL, 2006; ZMP, 2006; FNR, 2005; oekotec, 2006; RWE, 2006; EDEKA, 2006; REWE, 2006

# Der Stellenwert der Biomasse in der Energieversorgung





# Zusammenfassung

- **Energiepreise stützen die Agrarpreise**
- **Agrarpreise belasten die Bioenergie**
- **Agrarpreise und Energiepreise belasten den Konsumenten**
- **Einfluß der Bioenergie auf die Lebensmittelpreise differenziert sehen**
- **Konkurrenz Nahrung und Energie ist nicht vermeidbar**
- **Eigenerzeugung oder Importe**
- **Vermehrte Nutzung biogener Reststoffe**
- **Wärmenutzung ausweiten**

**Danke für die Aufmerksamkeit**