

Mit erneuerbaren Energien Geld verdienen?

Informationsveranstaltung der Raiffeisenbank Erding
am 23. Oktober 2006

Stefan Berenz

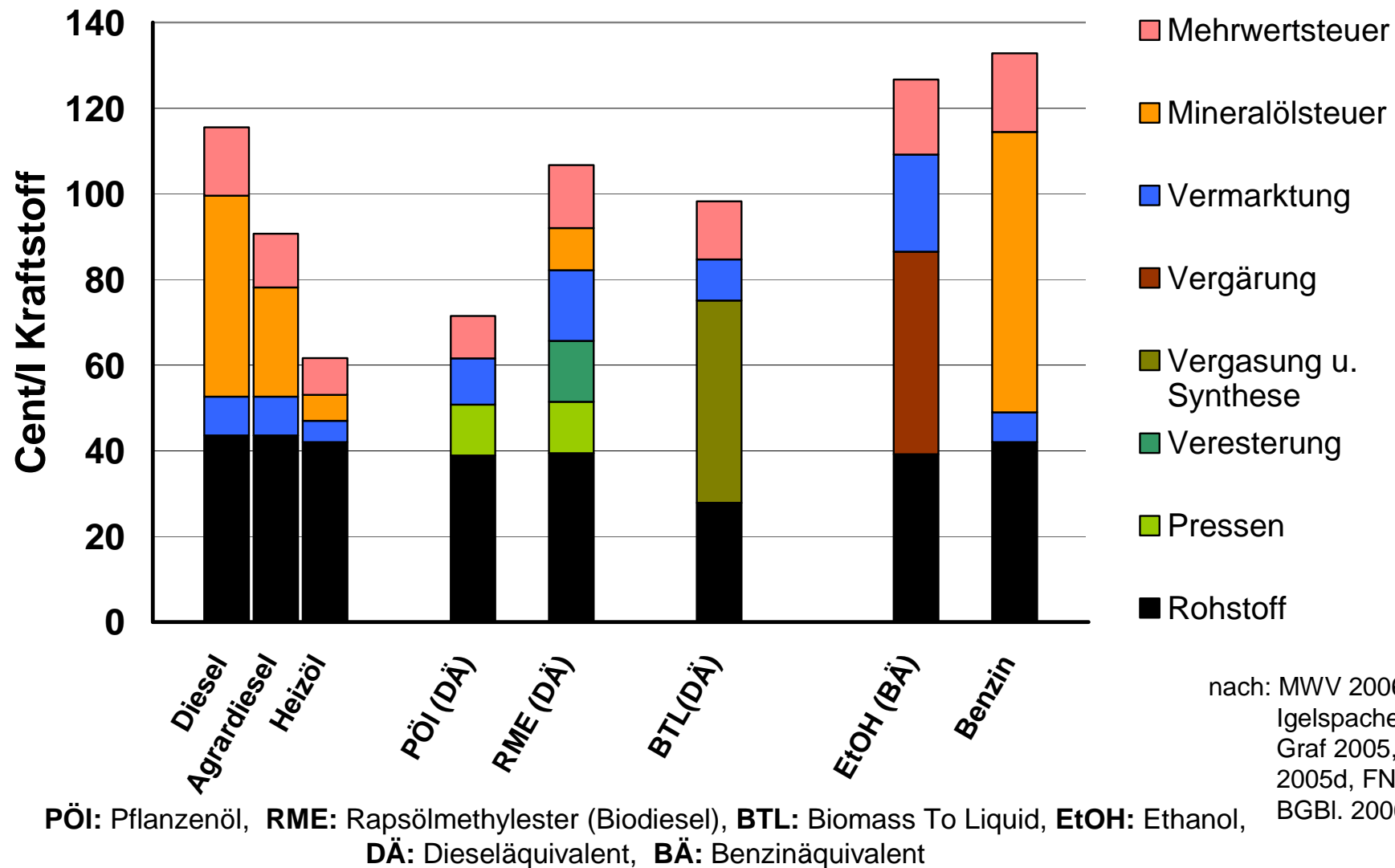
Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Freising – Weißenstephan
Technische Universität München



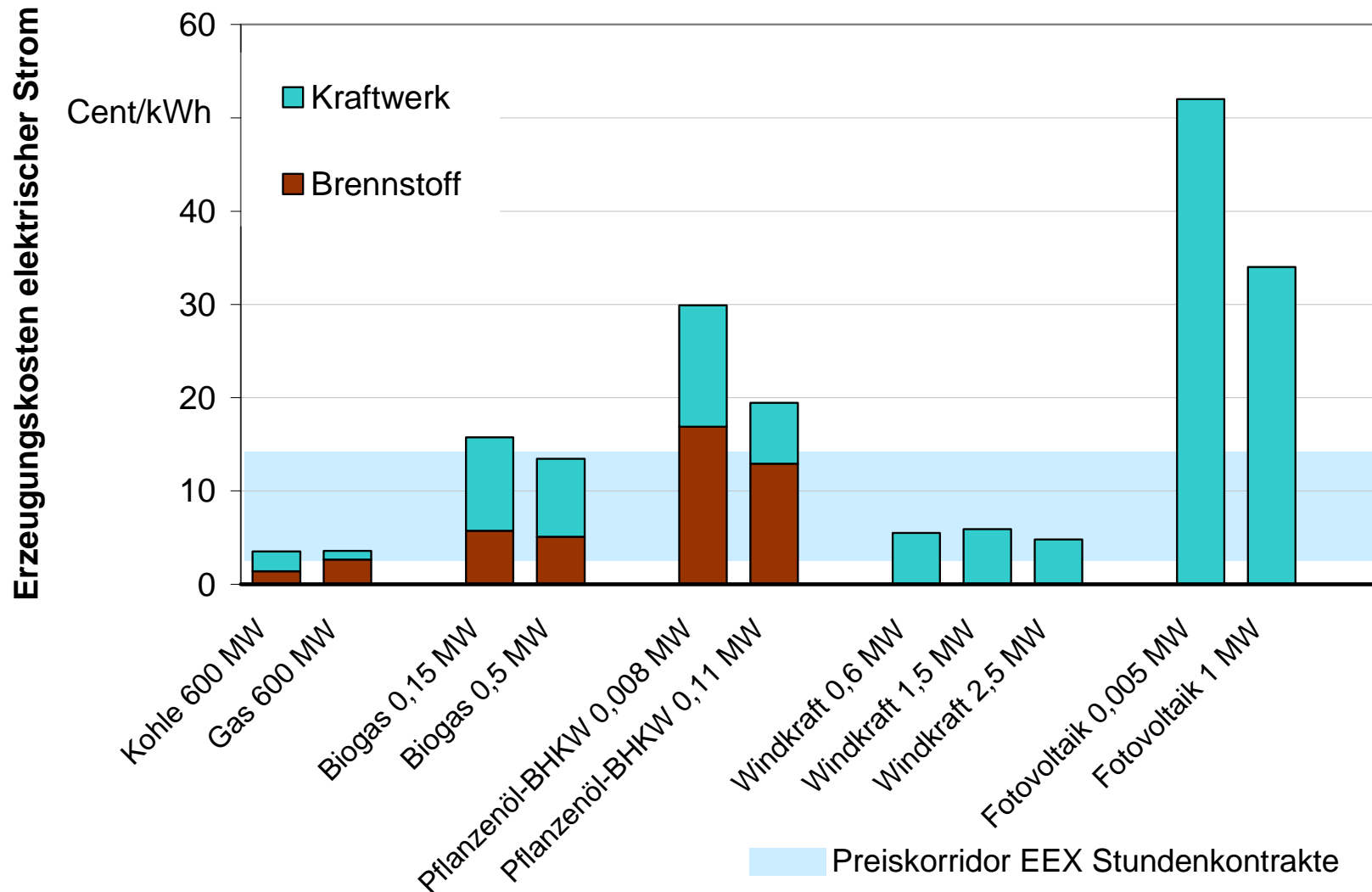
Schwerpunkte

1. Wettbewerbskraft der erneuerbaren Energien
 - Wer bezahlt?
2. Der Landwirt als Energiewirt
 - Rohstofflieferant
 - **Energieerzeuger**
 - Biogas
 - Fotovoltaik
3. Zusammenfassung - Ausblick

Produktionskosten und Abgaben ausgewählter Kraftstoffe in Deutschland

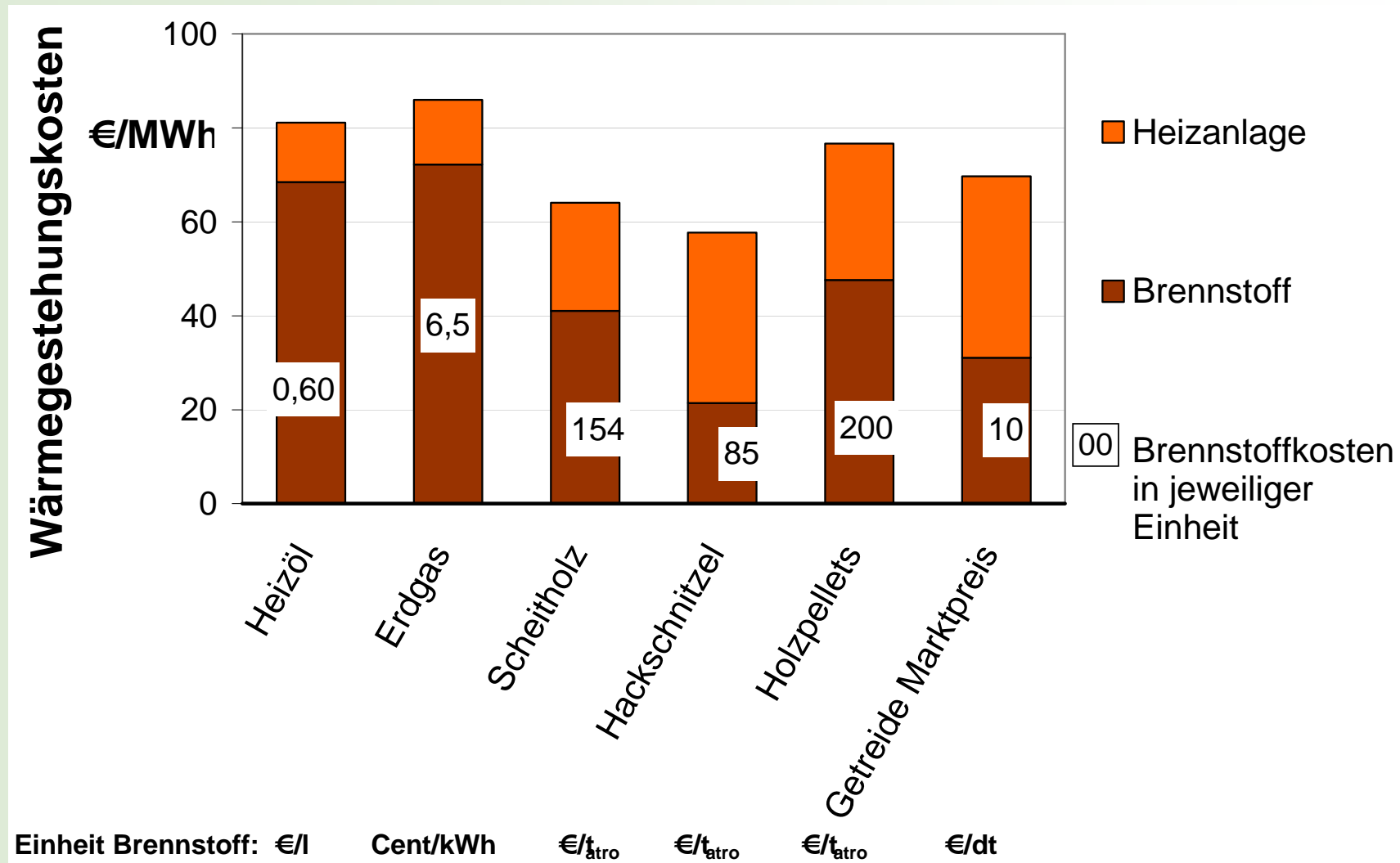


Erzeugungskosten für elektrischen Strom



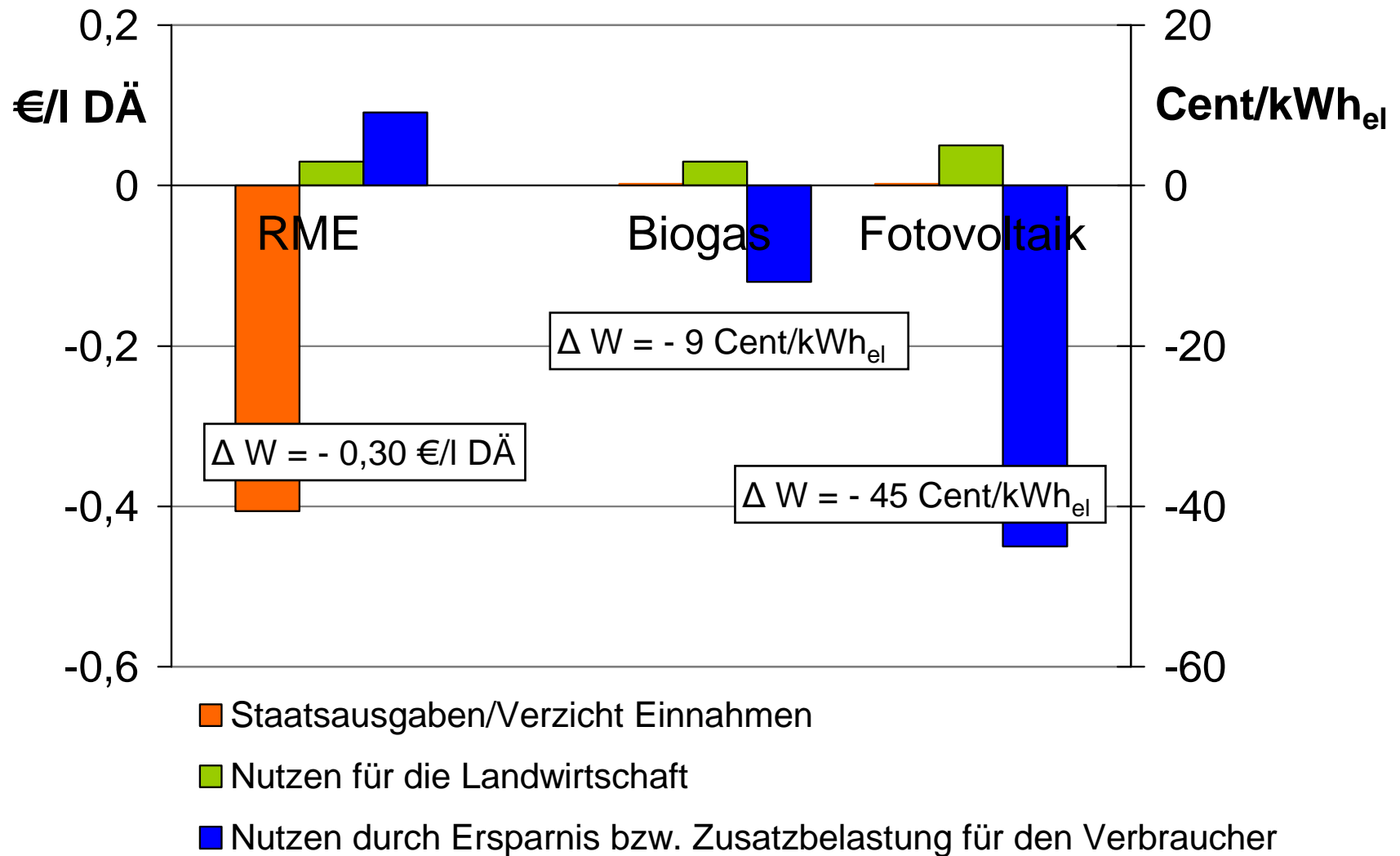
Quelle: eigene Darstellung nach Kaltschmitt 2006, StMLU 2002, EEX 2006

Wärmebereitstellungskosten aus verschiedenen Energieträgern

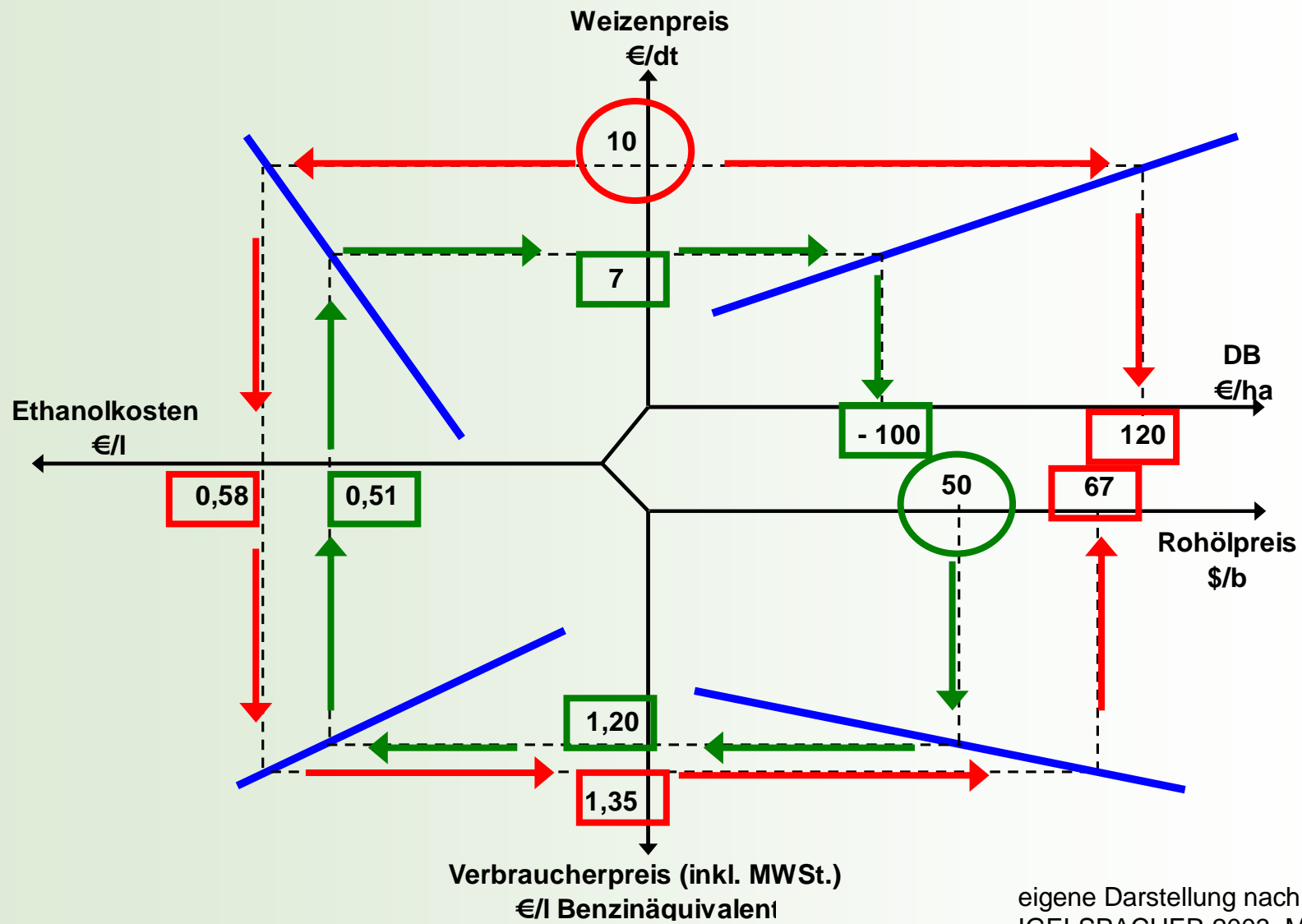


nach C.A.R.M.E.N. e.V. 2006, MWV 2006, EUROSTAT 2006

Wohlfahrtsanalyse



Bioethanol aus Weizen



eigene Darstellung nach LFL 2006,
IGELSPACHER 2003, MWV 2006

Der Weg vom Substrat zum Strom am Beispiel 1 Hektar Silomais

Silomais: 45 t FM/ha, TS-Gehalt 32%

175 m³ Biogas/t FM, 52% CH₄

Biogas: 7.875 m³ Biogas, 40.950 kWh

$\eta_{el} = 37\%$ $\eta_{th} = 45\%$

Strom: 15.150 kWh_{el}

16 Cent/kWh_{el}

Erlös: 2.400 €/ha

Wärme: 18.400 kWh_{th}

mind. 30% für
Fermenter

max. 50% nutzbar
4 Cent/kWh_{th}

Einsparung: bis zu
350 €/ha

Energiegehalt Methan (CH₄): 10 kWh/m³, Energiegehalt Heizöl: 10 kWh/l

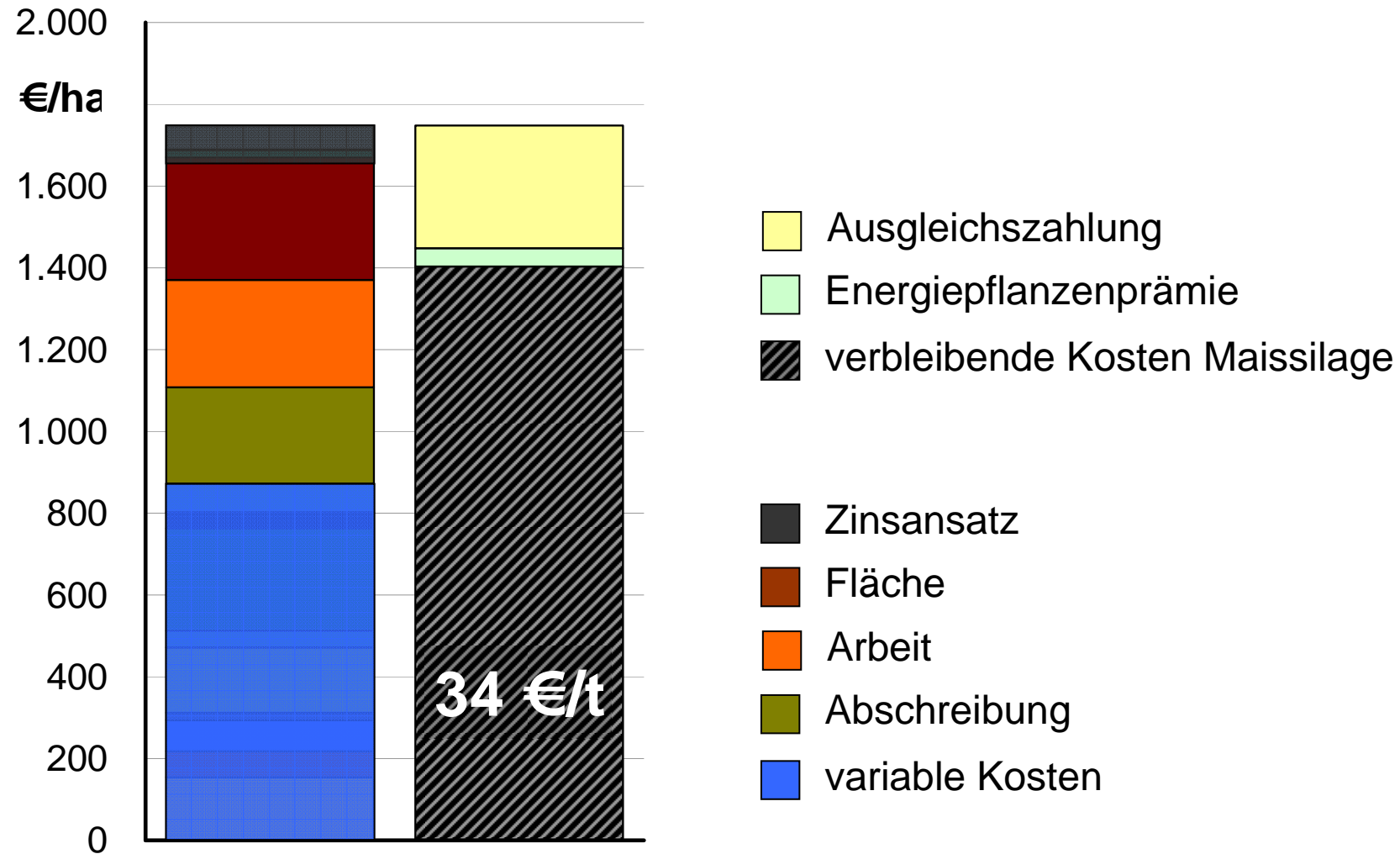
Projekt Biogasanlage

Idee – Projektskizze - Wirtschaftlichkeit

- 1. Substrate:** Verfügbarkeit, Sicherheit, Kosten
1.000 Schweinemastplätze, 200 ha Silomais
- 2. Größenordnung Biogasanlage**
450 kW_{el}, Fermenter 3.000 bis 3.500 m³
Investitionsvolumen
- 3. Massenströme – Arbeitszeitbedarf**
hin: 3.000 m³ Gülle, 9.000 t Silomais
weg: 10.000 m³ Gärrest
Substratbeschaffung mind. 2.000 AKh
Betrieb und Wartung der Anlage mind. 1.000 AKh
- 4. Wirtschaftlichkeit**

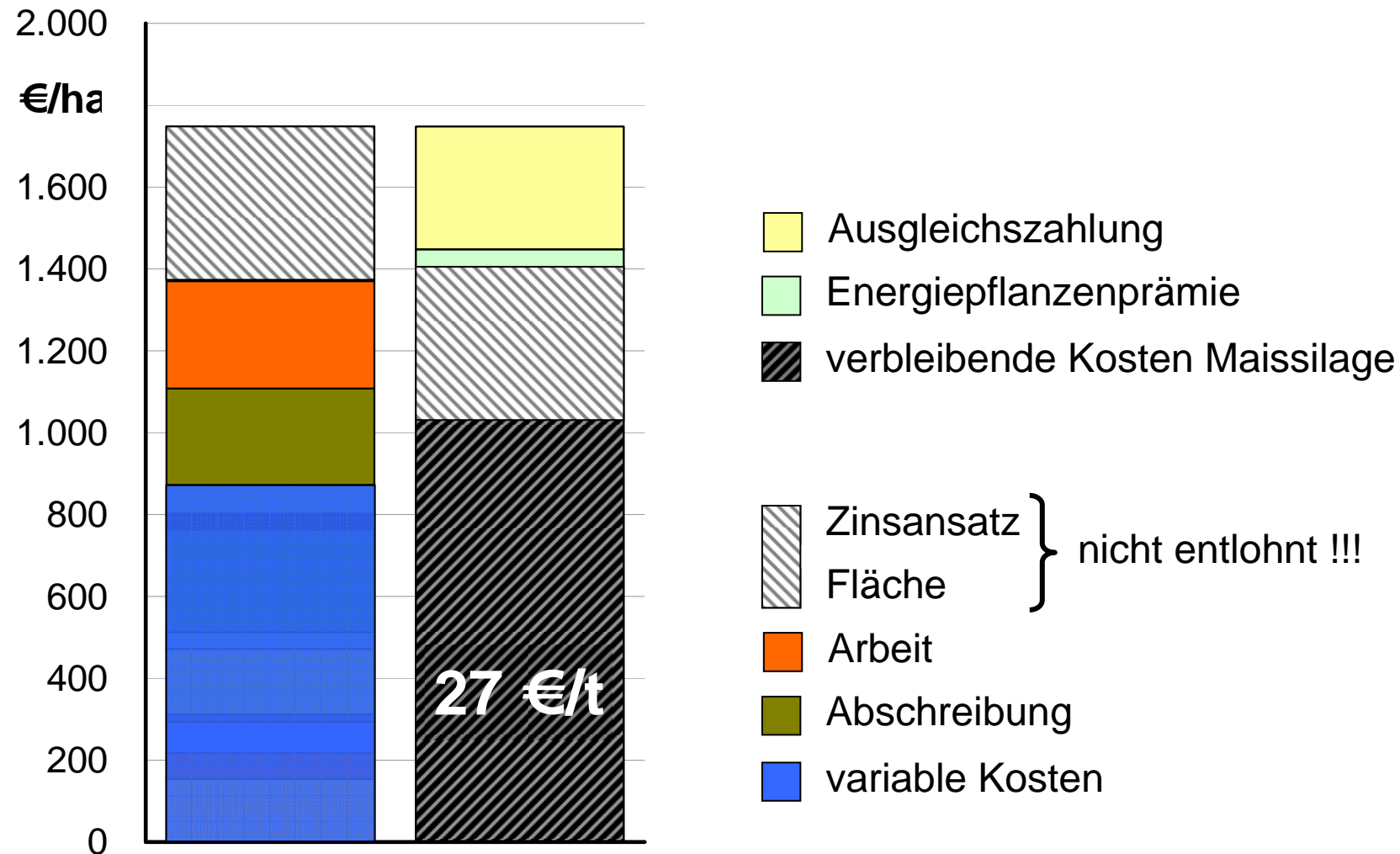
Ableitung der Kosten für Maissilage frei Fermenter

Ertrag: 45 t FM/ha, 12% Lagerverluste im Silo



Ableitung der Kosten für Maissilage frei Fermenter

Ertrag: 45 t FM/ha, 12% Lagerverluste im Silo

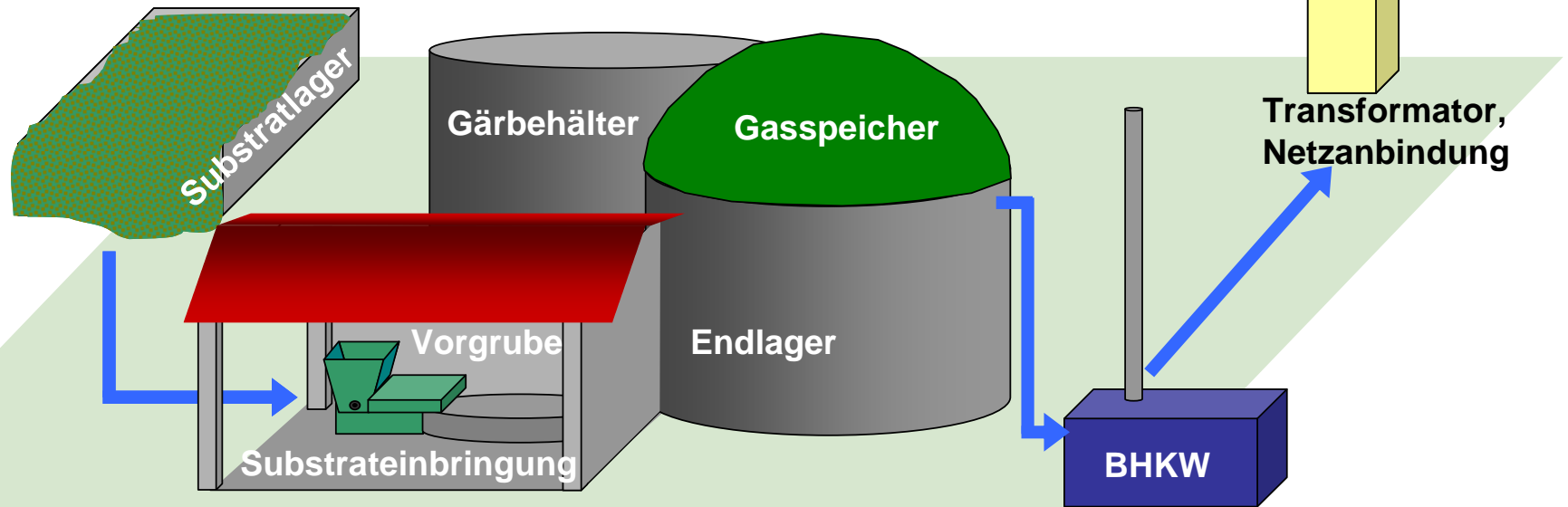


Betrieb einer Biogasanlage

450 kW_{el}

3,2 Mio. kWh_{el}

jährliche Stromerlöse von 515.000 €



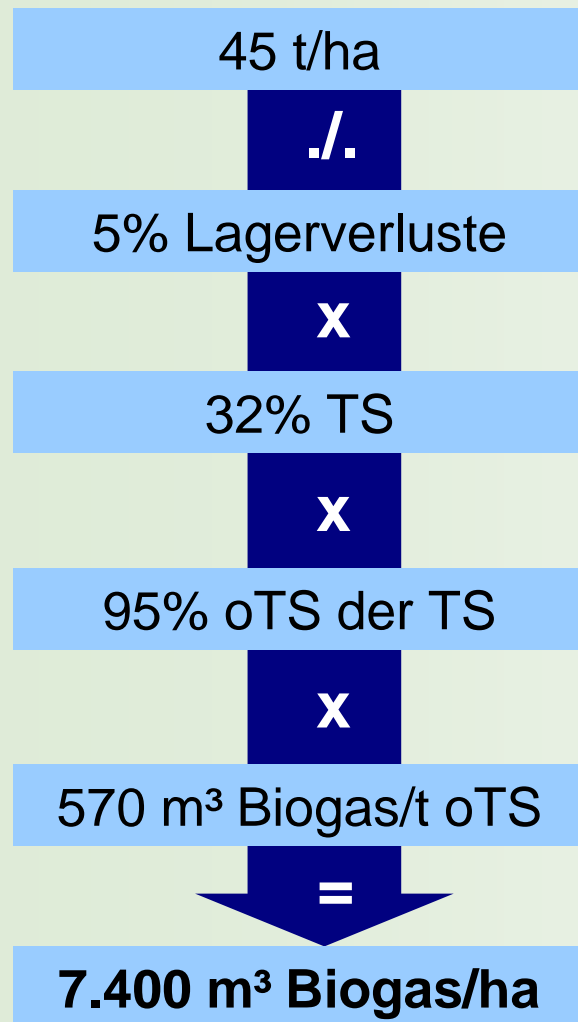
**40% des Wärmeüberschusses =
Einsparungspotenzial von 100.000 l Heizöl**

plus KWK-Bonus von rund 15.000 € pro Jahr

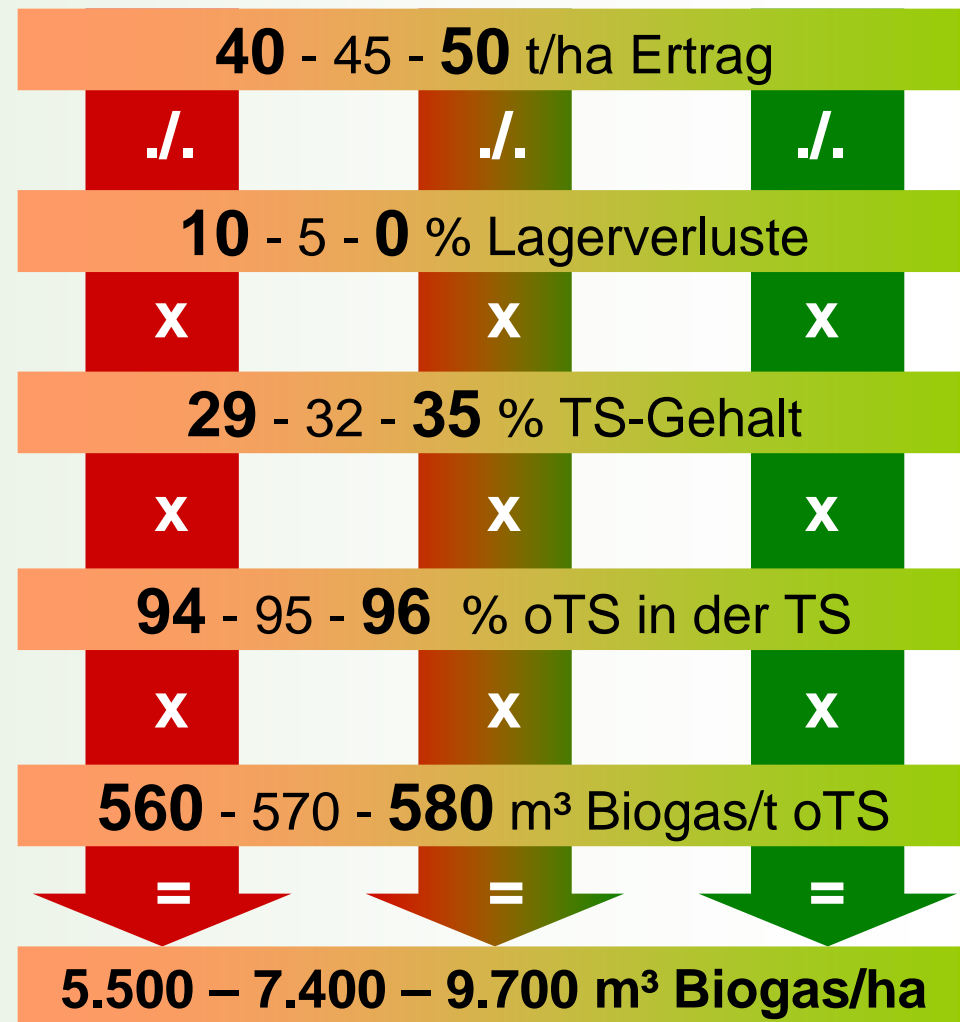
Wärmekonzept

Zur Methode der Monte-Carlo-Simulation am Beispiel Biogasausbeute je Hektar Silomais

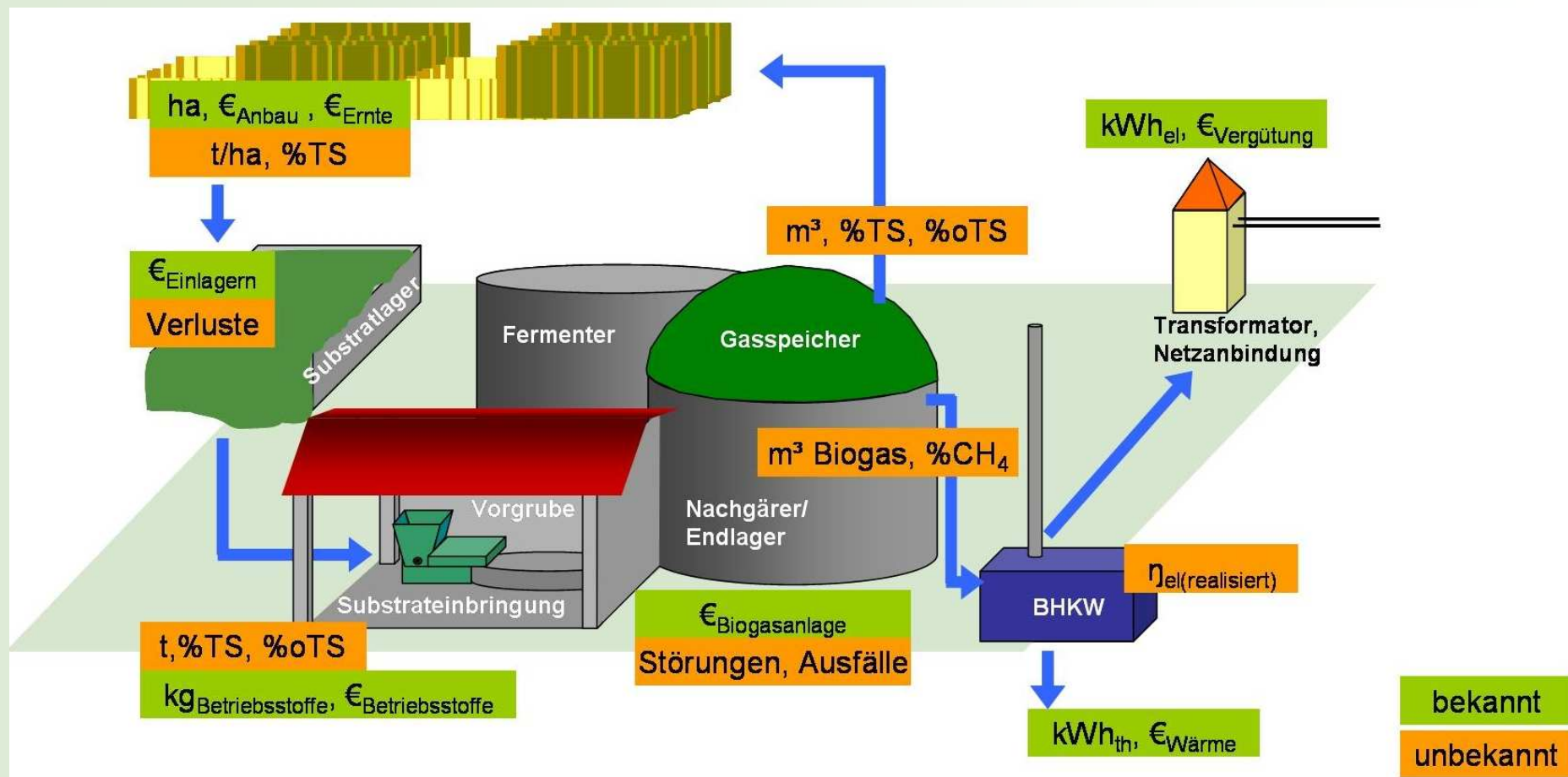
statischer Rechengang



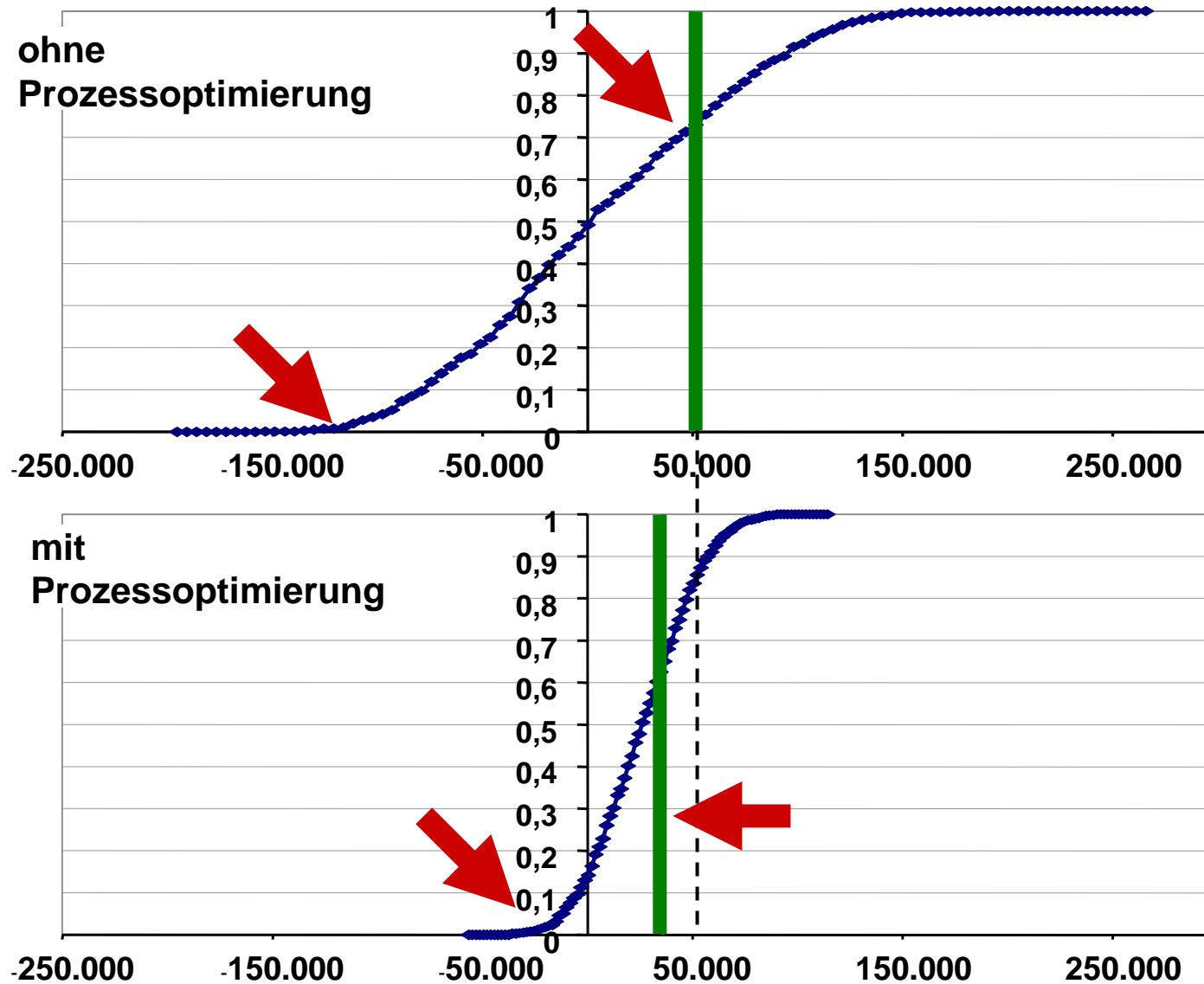
Rechengang mit Bandbreiten



Bekannte und unbekannte Parameter der Biogaserzeugung und -nutzung

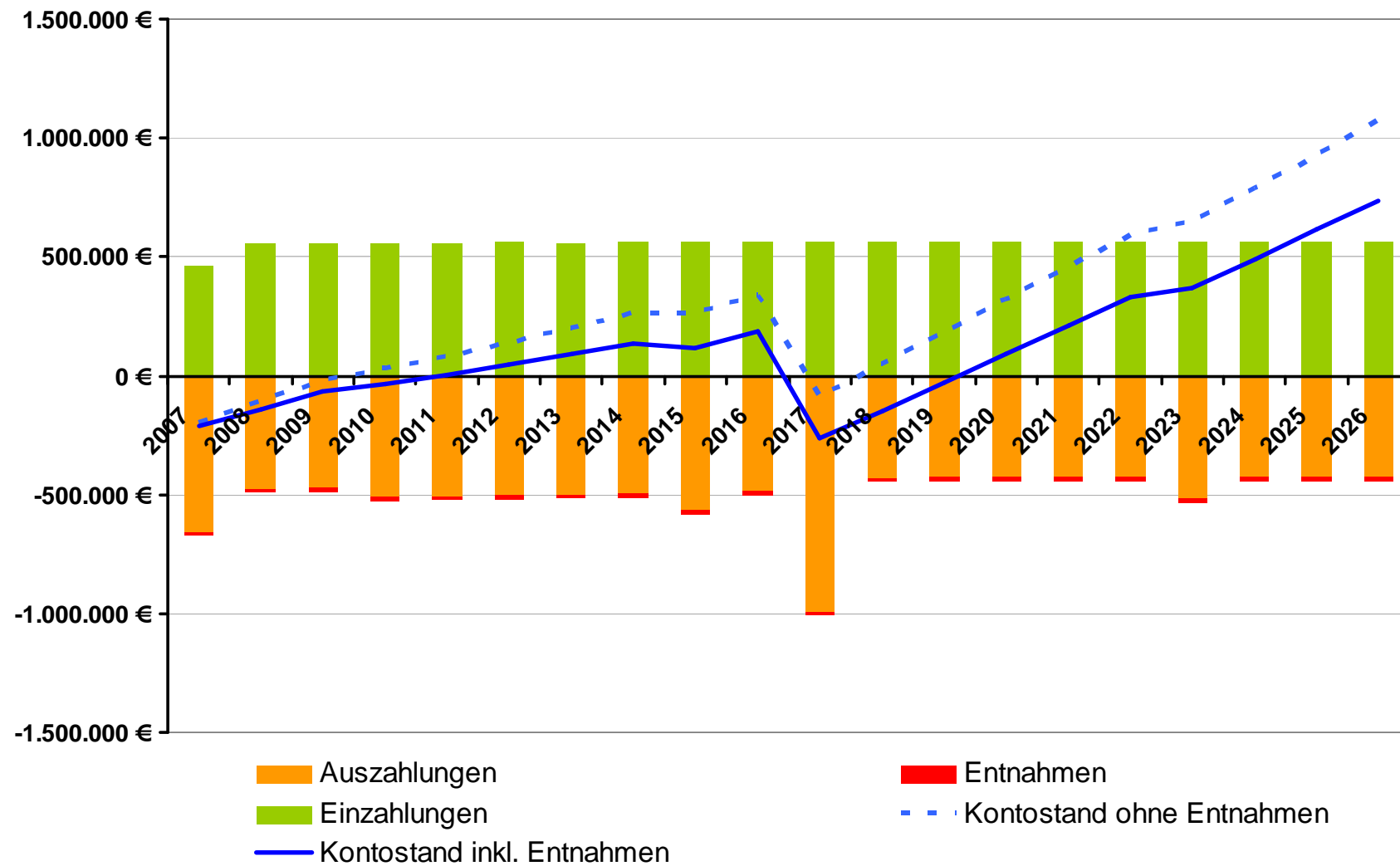


Verteilungsfunktionen für Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Gewinnhöhen beim Betrieb einer Biogasanlage



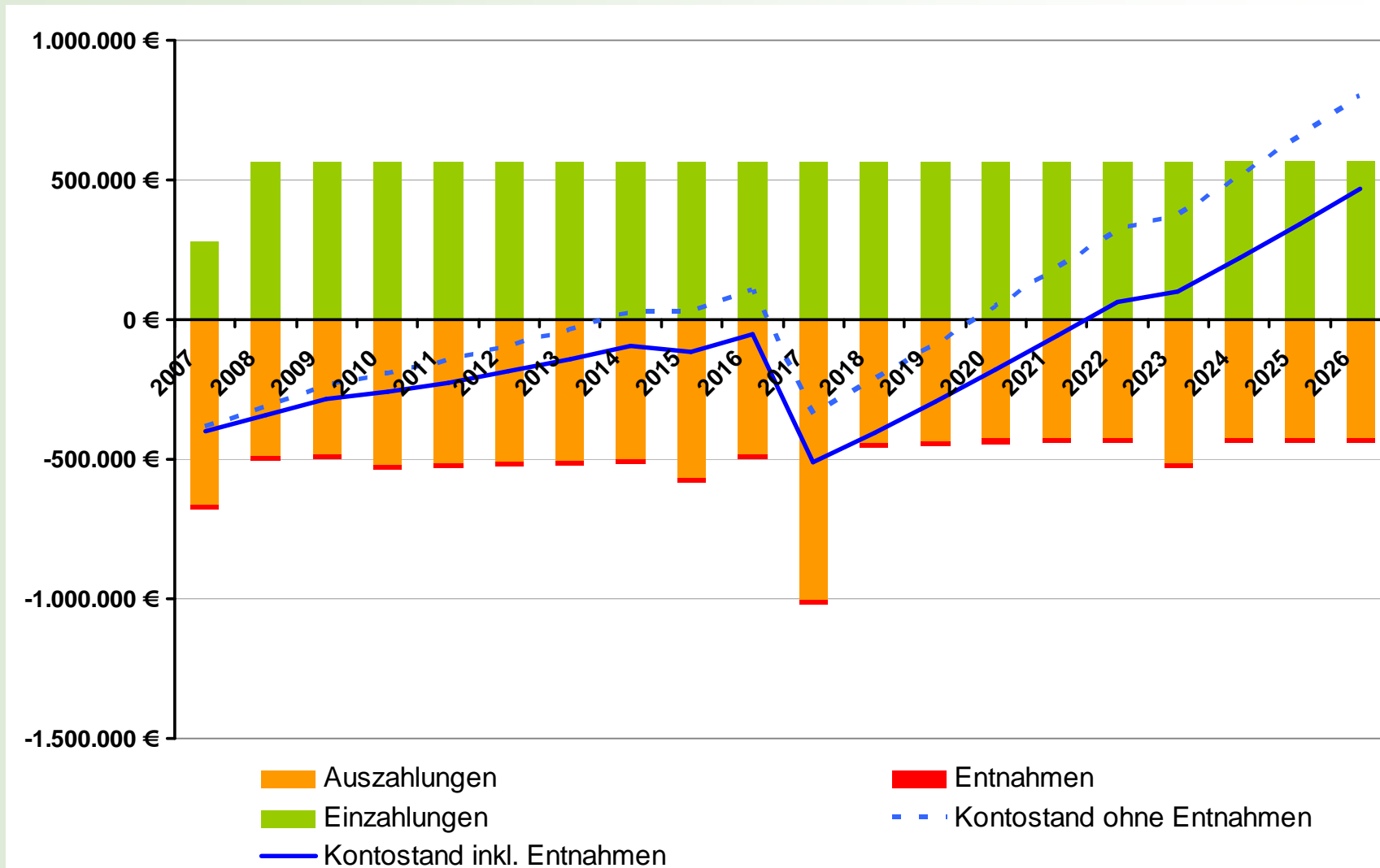
Liquiditätsvorschau

optimale Anlaufphase, nach 2 Monaten Volllastbetrieb

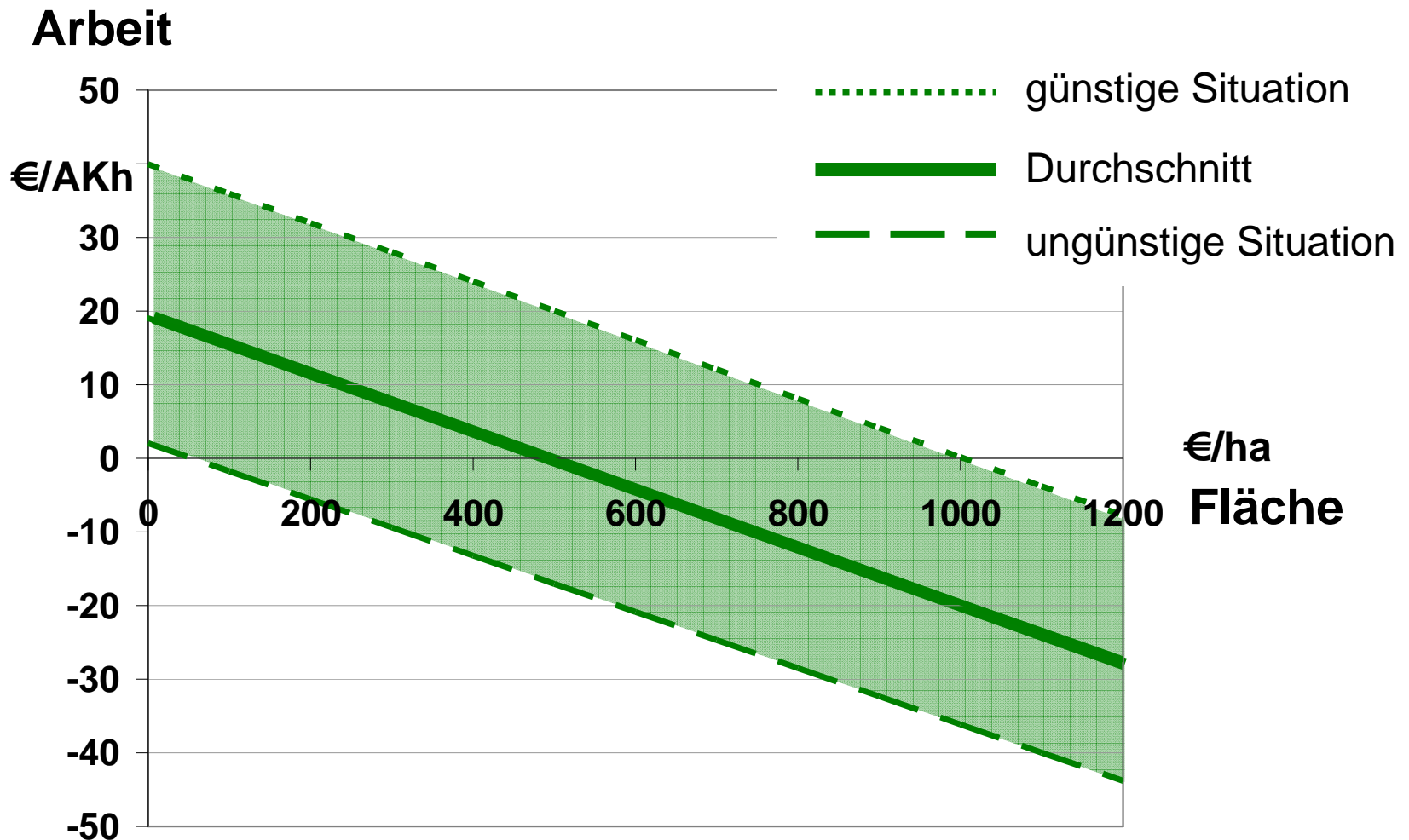


Liquiditätsvorschau

Experimentier-Anlaufphase, nach 6 Monaten Volllastbetrieb

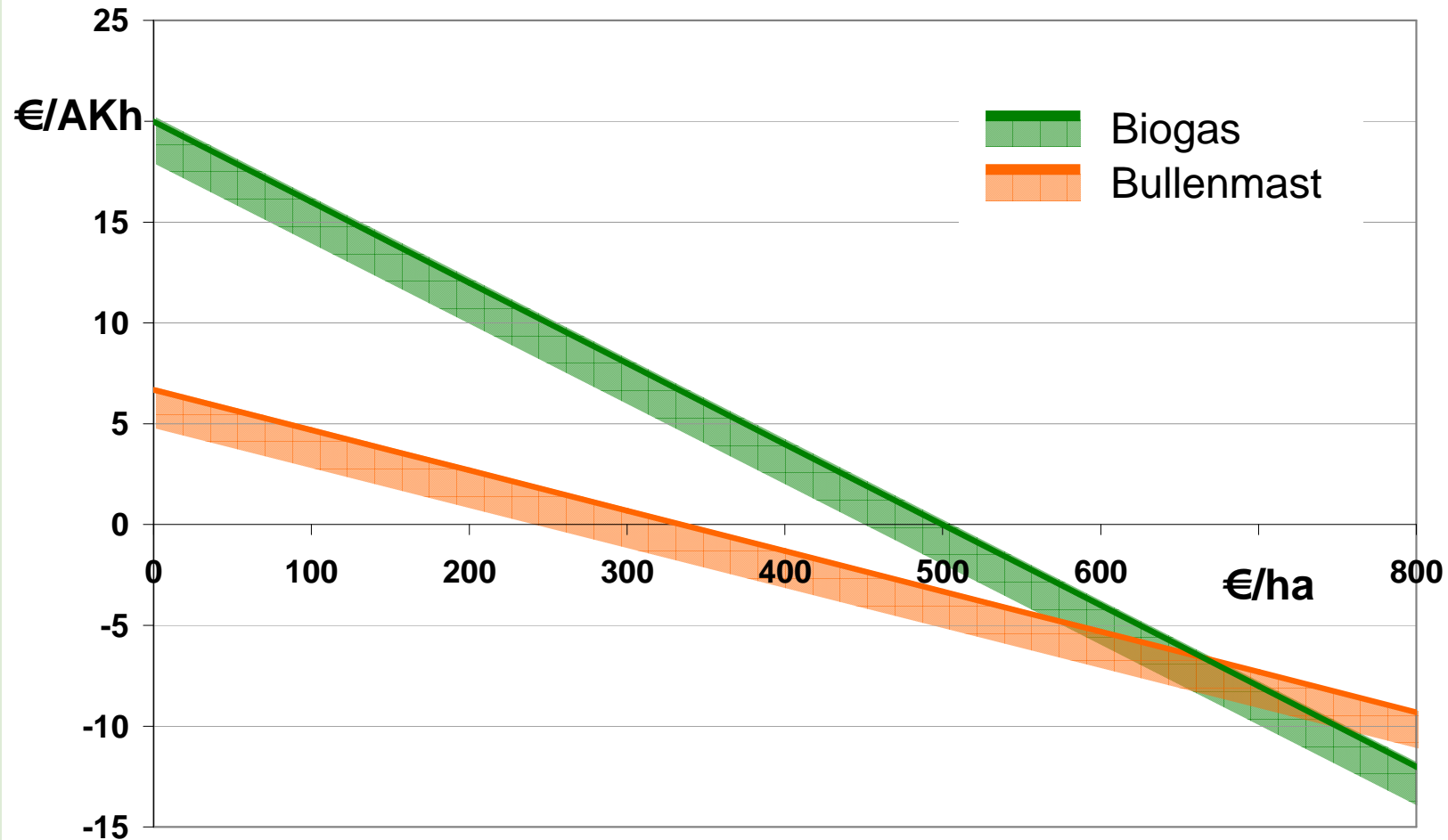


Gewinnverteilung bei Biogas



eigene Darstellung nach LBA 2001, LBA 2002, LfL 2003, LfL 2004, LfL 2005, FNR 2005

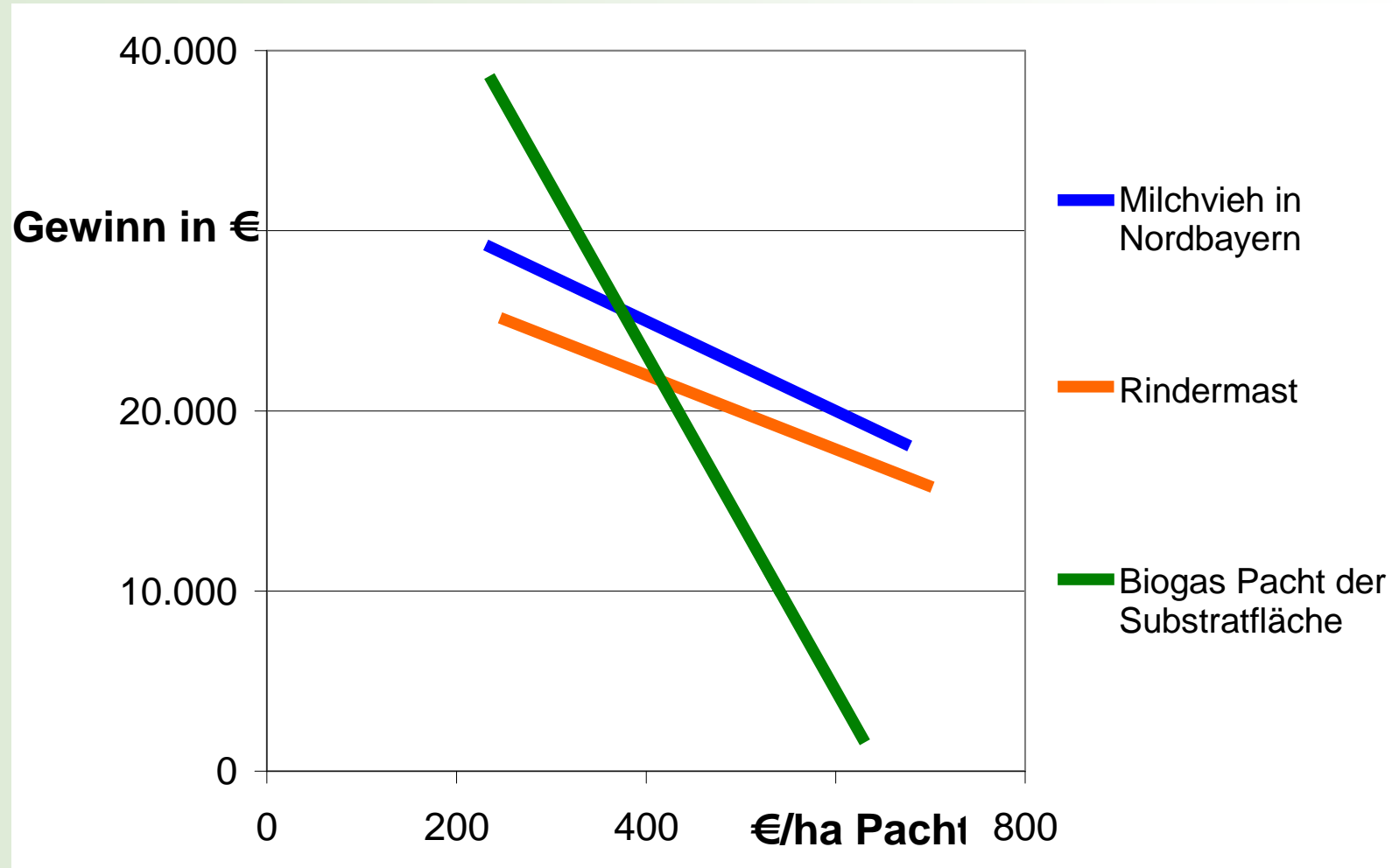
Gewinnverteilung bei Biogas und Bullenmast



eigene Darstellung nach LBA 2001, LBA 2002, LfL 2003, LfL 2004, LfL 2005, FNR 2005

Einfluss des Pachtpreises auf den Gewinn je Betrieb

Basis für Biogas-Betrieb: Milchviehbetrieb Nordbayern aus LfL Buchführungsergebnissen



eigene Darstellung nach LBA 2001, LBA 2002, LfL 2003, LfL 2004, LfL 2005, FNR 2005

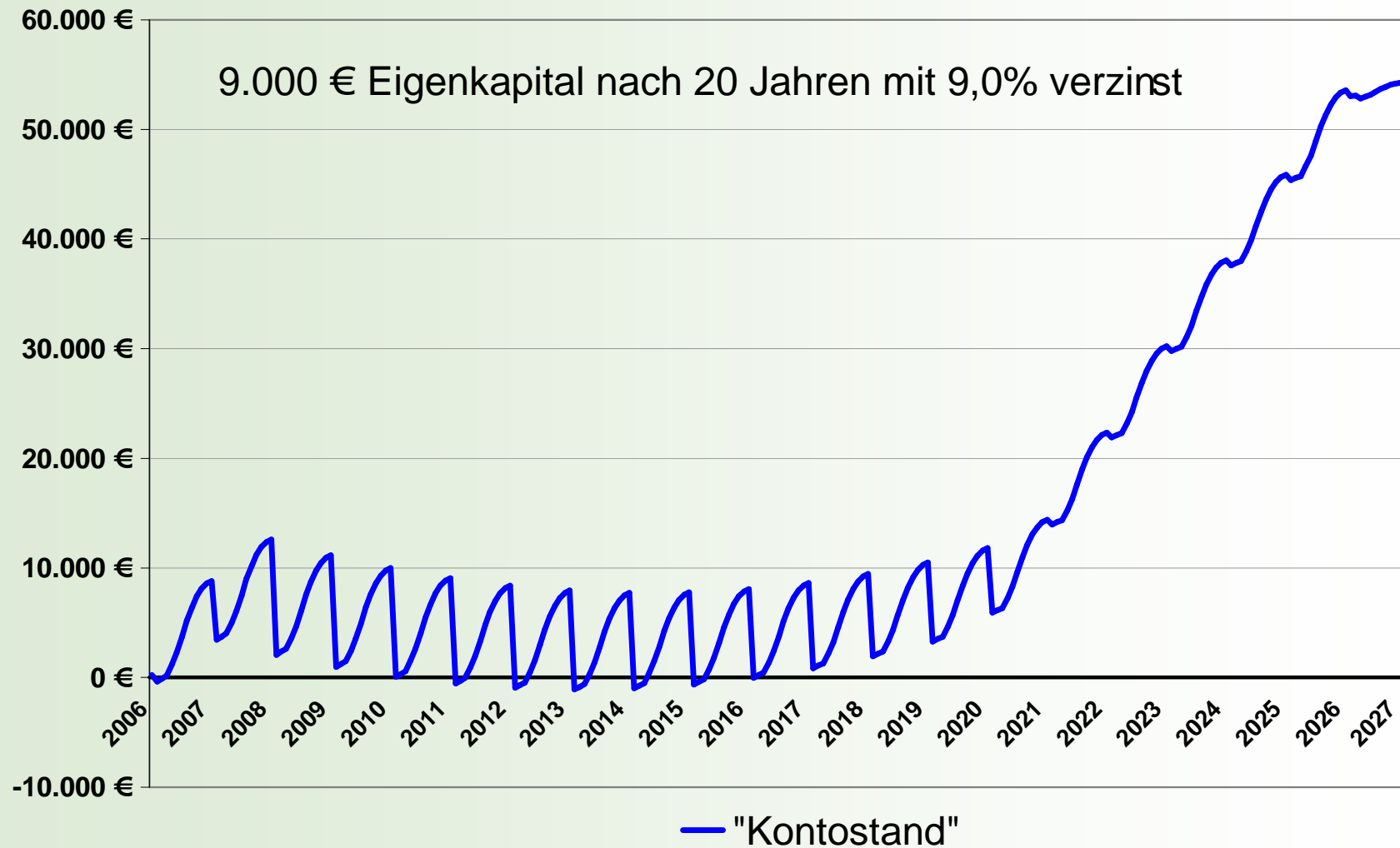
Betrieb einer Fotovoltaikanlage



- **Beispiel 20 kWp, Inbetriebnahme 1. Nov. 2006**
- **Angebot: 90.000 € Anlage, Montage u. Inbetriebnahme**
- **Finanzierung mit 90% Fremdkapital, Zins 5%**

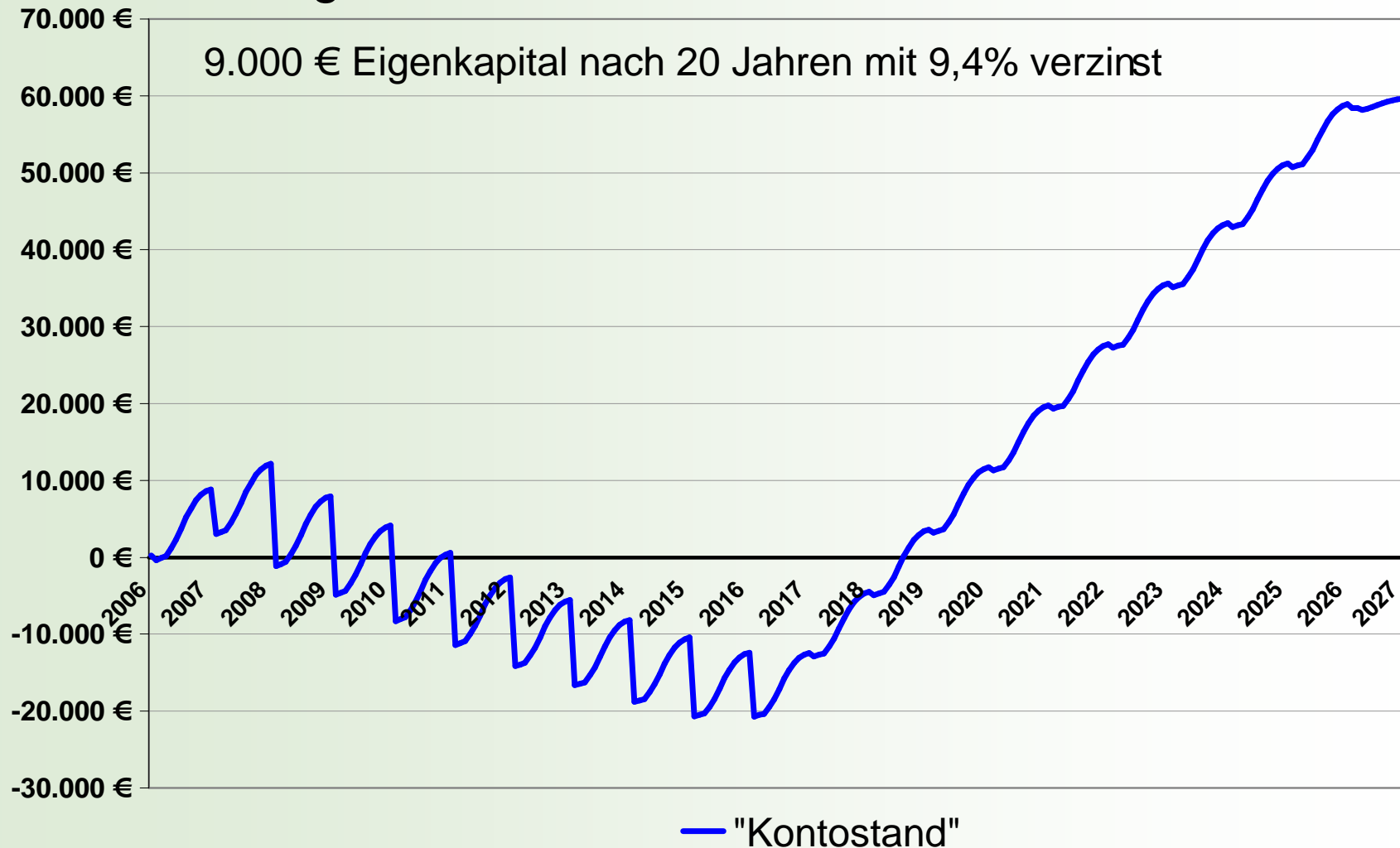
Fotovoltaik – Kontostandsimulation 21 Jahre

Finanzierung 14 Jahre, 1. Jahr tilgungsfrei



Fotovoltaik – Kontostandsimulation 21 Jahre

Finanzierung 10 Jahre, 1. Jahr tilgungsfrei, Umlage aus Privatvermögen = Verzicht auf 3% Haben-Zinsen



Zusammenfassung

- Wärme aus Biomasse heute wettbewerbsfähig
- EEG belastet nicht den Staatshaushalt
- Biotreibstoffe erzeugen Nachfrage nach landw. Rohstoffen
- Biogas: betriebsindividuell rechnen !
 professionelle Hilfe u. U. lohnenswert
 Wärme nutzen !
- Fotovoltaik: Kreditlinie nicht überstrapazieren !
 Risiken ausschließen

Ausblick

- Getreide als Regelbrennstoff ?
- Biogas-Einspeisung ?
- Energie-Dauerkulturen (Kurzumtriebsplantagen) ?
- Stroh als Rohstoff für Treibstoffe der 2. Generation ?
- klassische landwirtschaftliche Produktion nicht vergessen !
(nachgelagerter Bereich)