



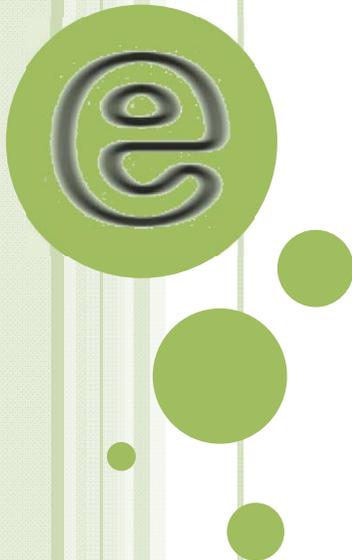
JOHANNES KEPLER  
UNIVERSITÄT LINZ

Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis



# Abschlussveranstaltung Gesunde Ernährung und Nachhaltigkeit 21.06.2011

**Energiebilanzen der österreichischen  
Landwirtschaft zum IST-Zustand und in den  
Szenarien**



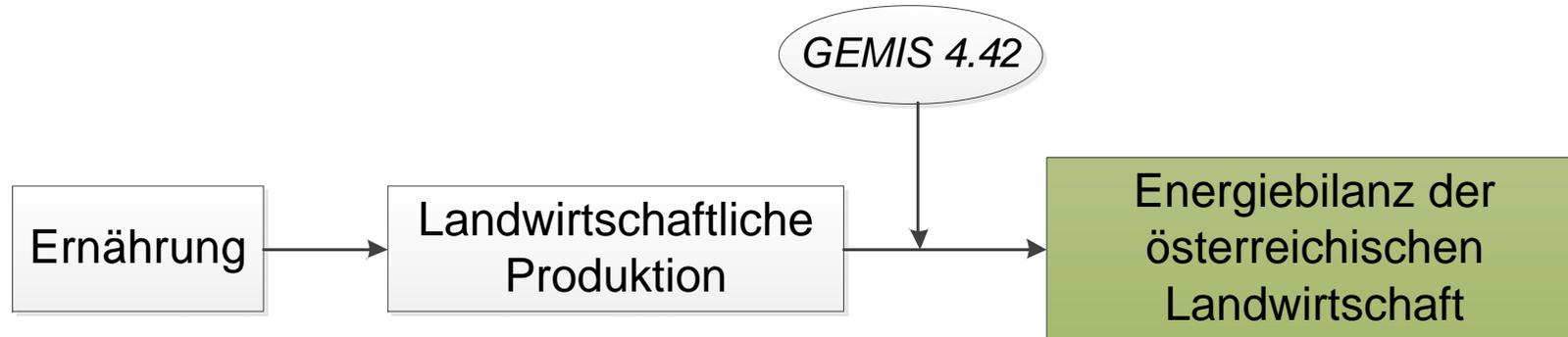
# Überblick

---

- ☒ Von der gesunden Ernährung zur Energiebilanz
- ☒ Überblick über die Szenarien
- ☒ Untersuchungsrahmen für die Energiebilanzierung
  
- ☒ Ergebnisse der Energiebilanzen:
  - ☒ Referenzzustand
  - ☒ Szenario Eigenversorgung konventionell
  - ☒ Szenario Import/Export konventionell
  - ☒ Bio-Szenario

# Von der gesunden Ernährung zur Energiebilanz

---



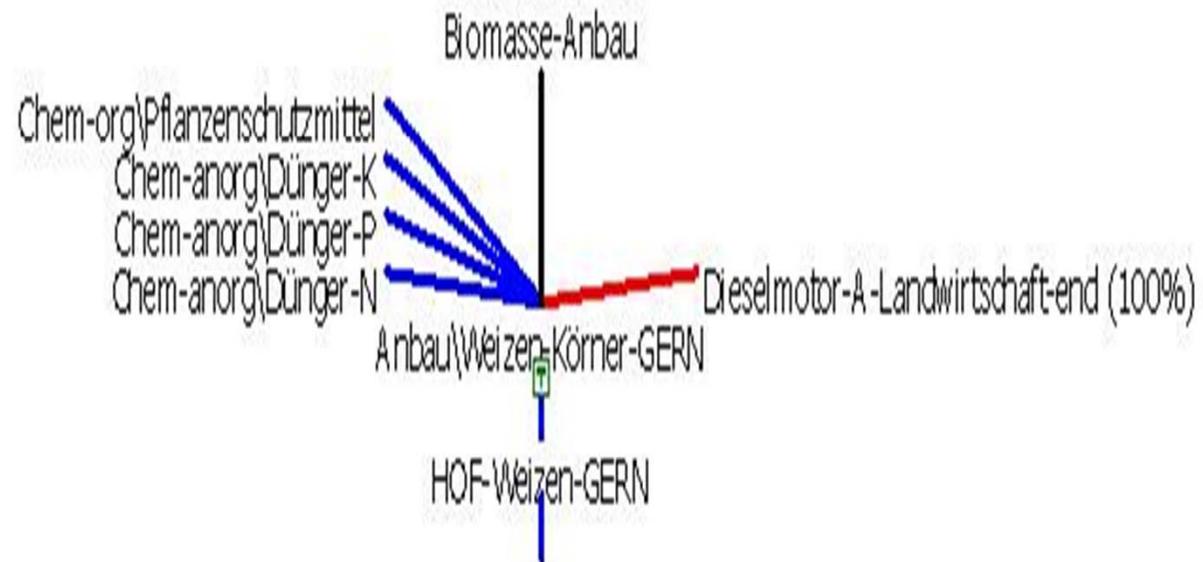
Die **Energiebilanz** setzt sich zusammen aus...  
...dem Kumulierten Energieaufwand  
...den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten

# Globale Emissionsmodell integrierter Systeme (GEMIS)

---

- ☒ Inventarisierung der für die LW relevanten Stoff- und Energieflüsse und damit verbundenen Emissionen
- ☒ Erstellung einer Prozesskettenanalyse
  - ☒ Analyse bildet sämtliche Inputs und Outputs entlang des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses ab
  - ☒ Sämtliche Vorketten finden Berücksichtigung, z.B.: Emissionen der Produktion von Mineraldüngern
- ☒ Es wurde mit der vom Umweltbundesamt entworfenen GEMIS-Österreich Version 4.42 gearbeitet
- ☒ Energiebilanz ergibt sich durch Verschneidung der Einzelprozessergebnisse mit den jeweiligen Gesamtproduktionsmengen und anschließender Aggregation

## BEISPIEL FÜR EINE GEMIS PROZESSKETTE



## BEGRIFFSDEFINITIONEN

---

### **Kumulierter Energieaufwand (KEA)**

→ Summe aller Primärenergieinputs, die für ein Produkt oder eine Dienstleistung aufewandt werden

### **CO<sub>2</sub>-Äquivalente**

→ Ergebnis der Aggregation von Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, etc.) nach ihrem Treibhauspotenzial und stellen einen Indikator für das Umweltproblemfeld "Klima" dar

### **Energiebilanz**

→ gemäß VDI-Richtlinie 4600: Gesamtheit des primärenergetisch bewerteten Aufwands im Zusammenhang mit Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines ökonomischen Gutes=KEA

## ZUM BEGRIFF ENERGIEBILANZ

---

***Auch wenn die Energiebilanz keine Bilanz im Sinne einer Gegenüberstellung von Input und Output darstellt sondern nur den kumulierten Energieaufwand, so hat sich doch der Begriff Energiebilanz nach der VDI Richtlinie eingebürgert...***

***... und wird im Projekt GERN auch so verwendet***

# Untersuchungsrahmen für die Energiebilanzierung

---

- ☒ Systemgrenzen:
  - ☒ Technische Systemgrenze: Landwirtschaftsbetrieb, keine Betrachtung der nachgelagerten Produktionsschritte der Verarbeitung
  - ☒ Geographische Systemgrenze: Österreich
  - ☒ Zeitliche Systemgrenze: 2001-2006
- ☒ In Energiebilanz berücksichtigte Parameter:
  - ☒ Bodenbearbeitung
  - ☒ Aussaat
  - ☒ Düngung (Wirtschaftsdünger und Mineraldünger)
  - ☒ Pflanzenschutz
  - ☒ Ernte
  - ☒ Transport bis zum Hof
  - ☒ Energieeinsatz Maschinen
- ☒ Ökologische „Rucksäcke“ der Vorketten

# Energiebilanz Referenzzustand

IST-Zustand: Mittelwert 2001 bis 2006

## Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Äquivalente der österreichischen Landwirtschaft:

CO <sub>2</sub> -Äquivalente [kg/EW/a]	KEA Summe [kWh/EW*a]
887	1.113

- Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus anderen Studien (z.B.: Freyer/Weik, 2008) problematisch aufgrund der Systemgrenzen
- Freyer/Weik 2008: 1.031 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente

# INPUTPARAMETER SZENARIO 1A UND 3A

---

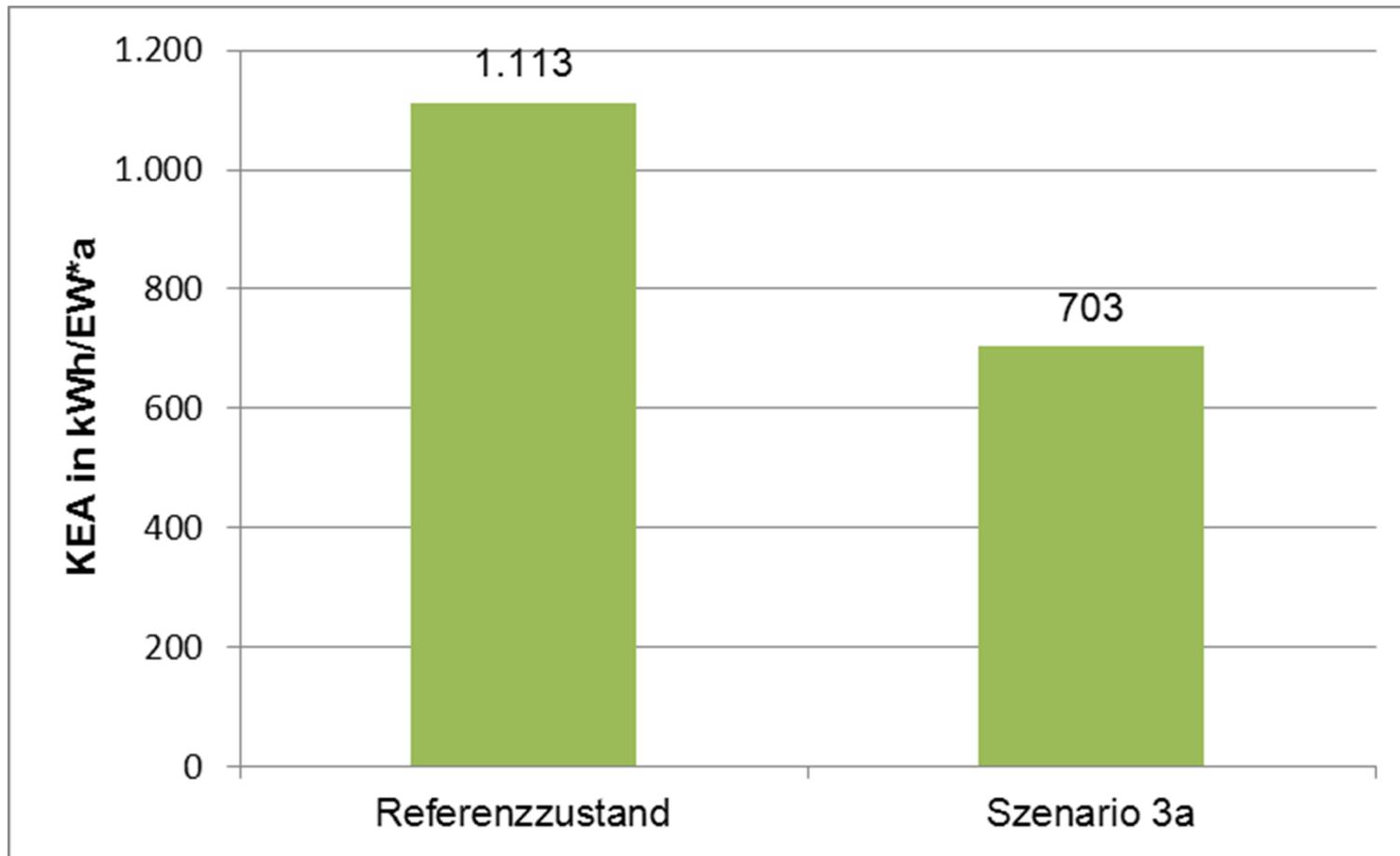
## **Szenario 1a:**

-  100 % Eigenversorgung Österreichs mit landwirtschaftlichen Produkten
-  Fleischproduktion ca. 60 % verringert
-  Starke Steigerung des Gemüse- und Obstbaus
-  Rückgang der Grünlandwirtschaft und des Futterbaus (Leguminosen, etc...)

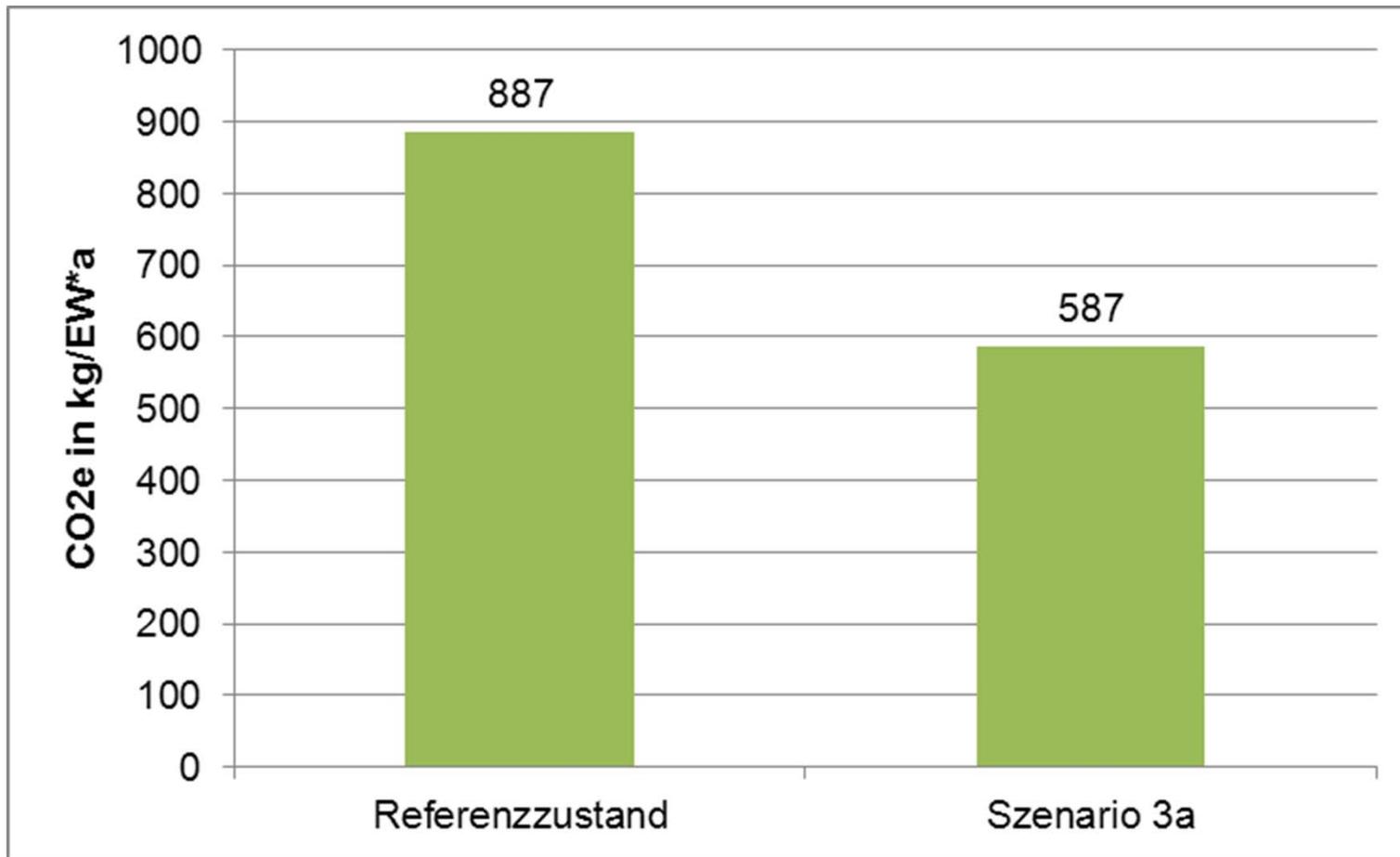
## **Szenario 3a:**

-  Import/Exportraten gleich zum Referenzzustand
-  Fleischproduktion bzw. Tierhaltung höher im Vergleich zu Szenario 1a → Produkte f. Export
-  Deshalb auch Grünlandwirtschaft und Futterbau etwas mehr
-  Inländische Gemüse- und Obstproduktion etwas geringer im Vergleich zu Szenario 3a
-  Aufgrund von Import und Export weniger freie Fläche als in Szenario 1a

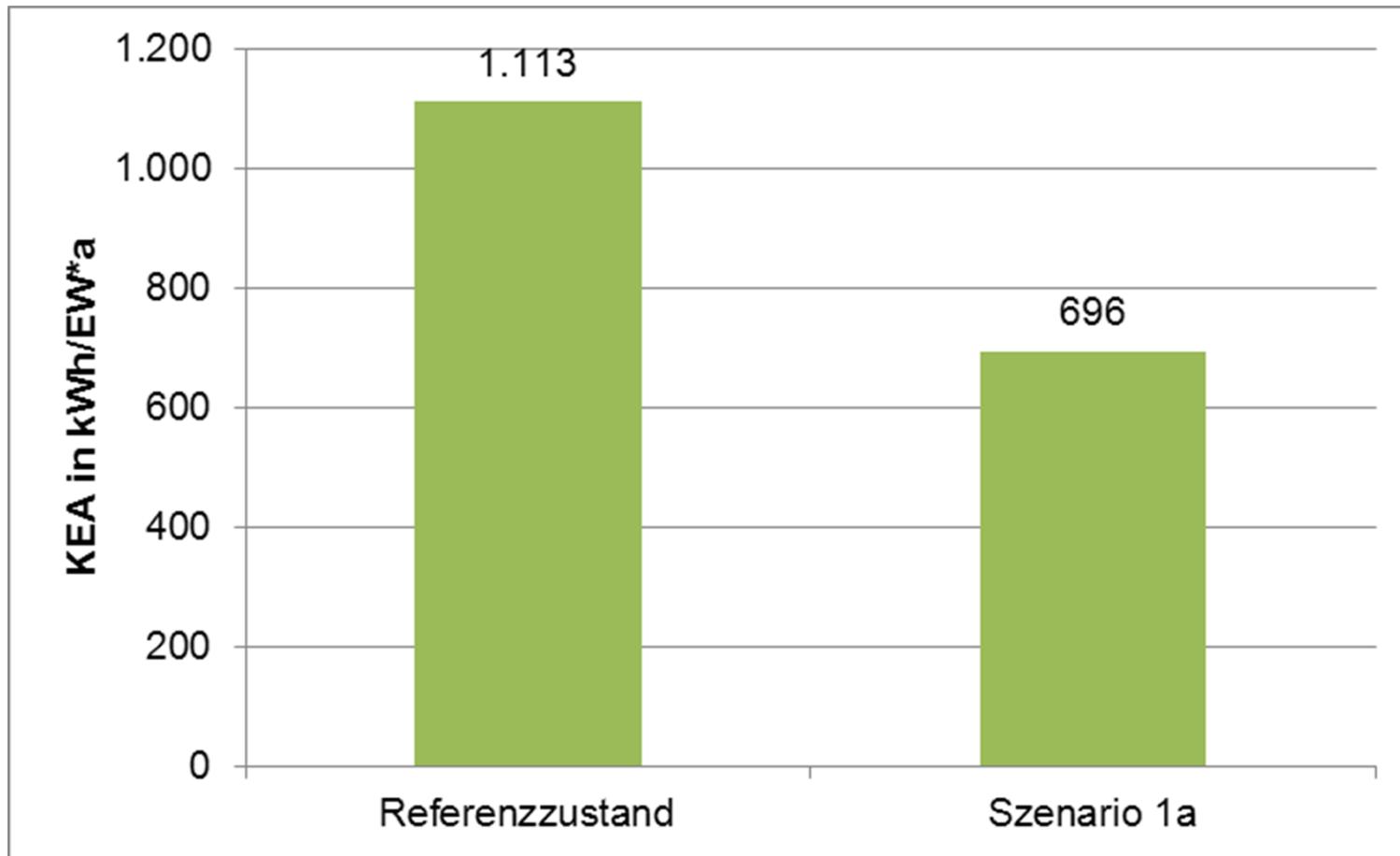
# ENERGIEBILANZ SZENARIO 3A IM VERGLEICH



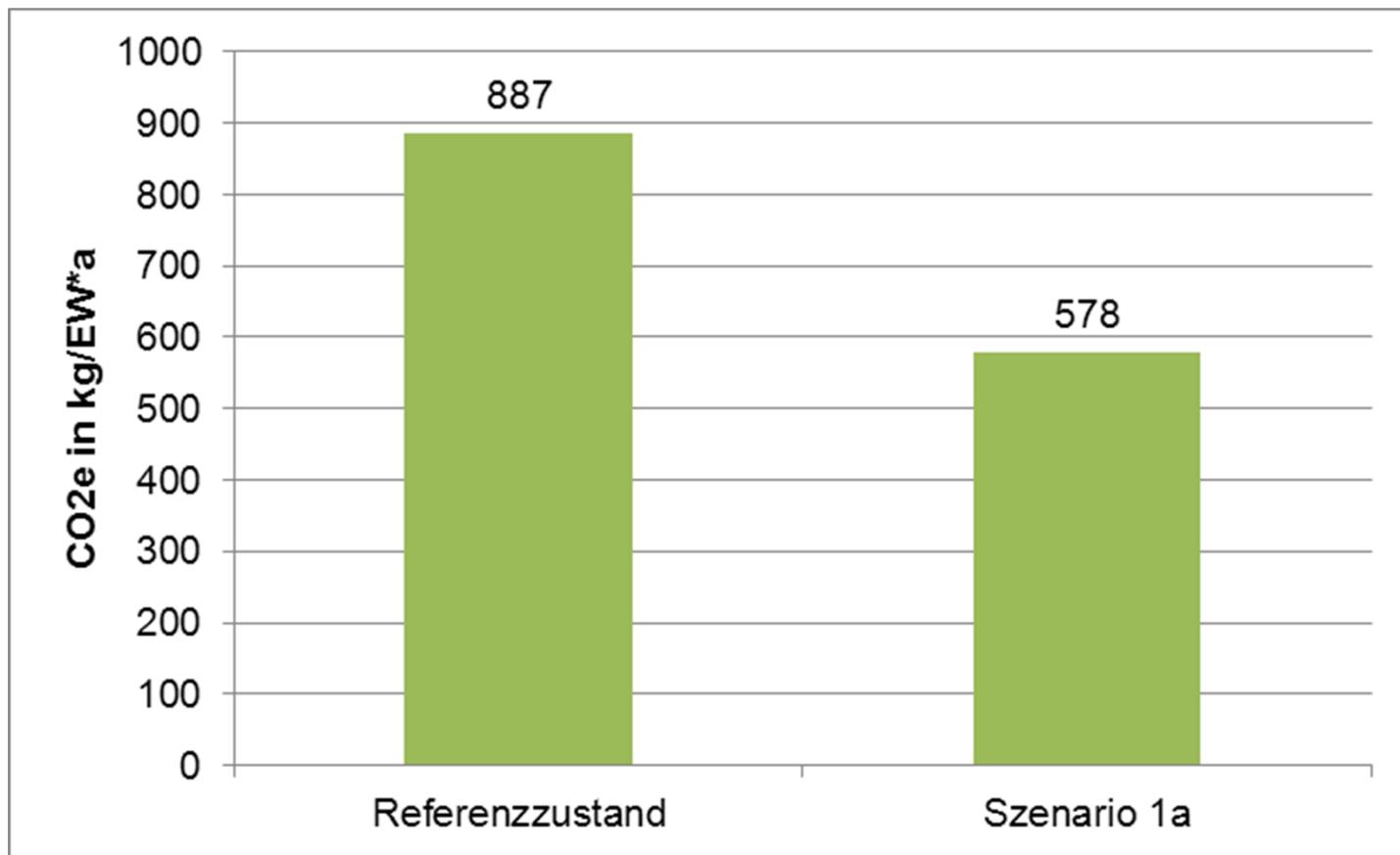
# CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENTE SZENARIO 3A IM VERGLEICH



# ENERGIEBILANZ SZENARIO 1A IM VERGLEICH



# CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENTE SZENARIO 3A IM VERGLEICH

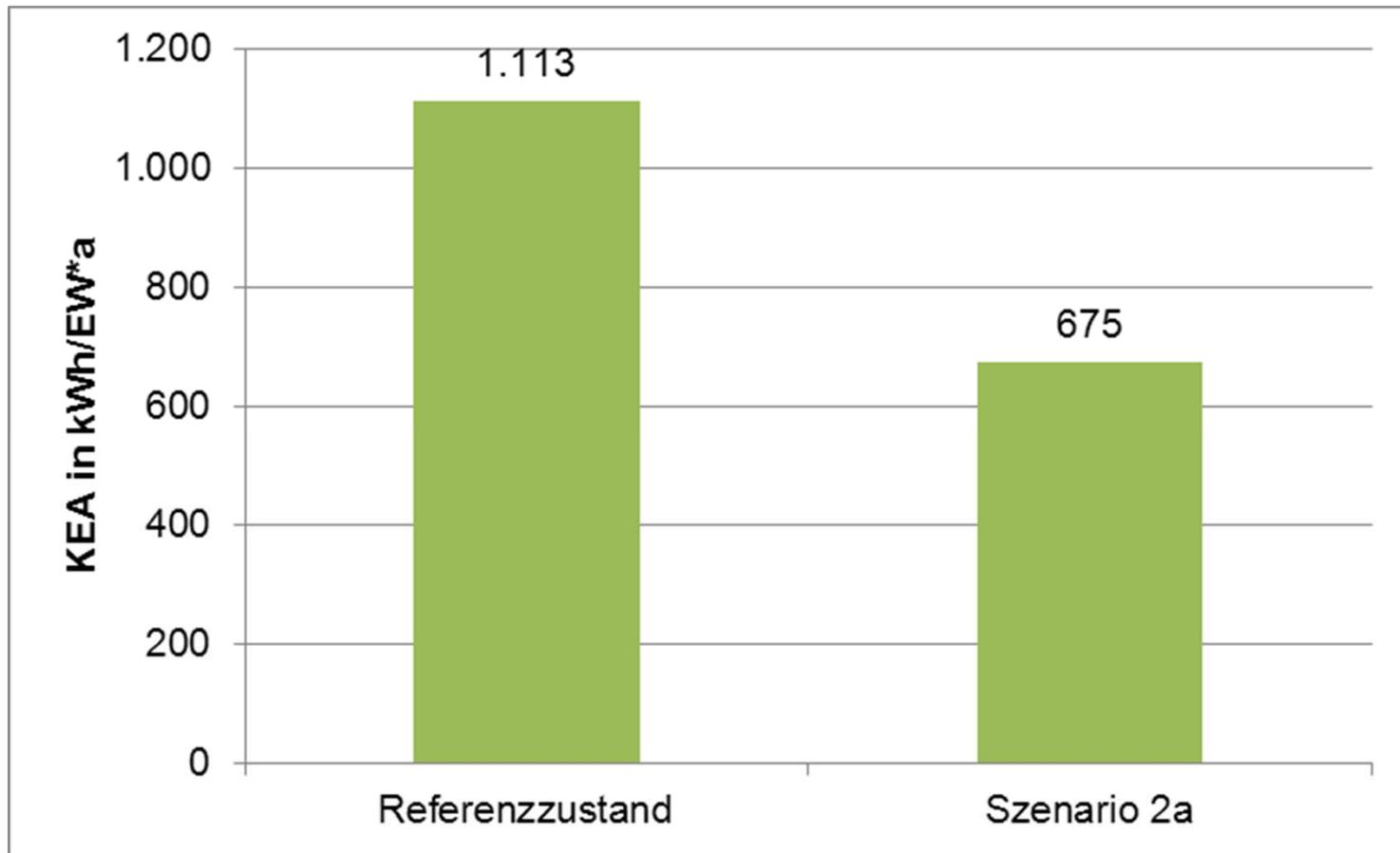


## INPUTPARAMETER SZENARIO 2A

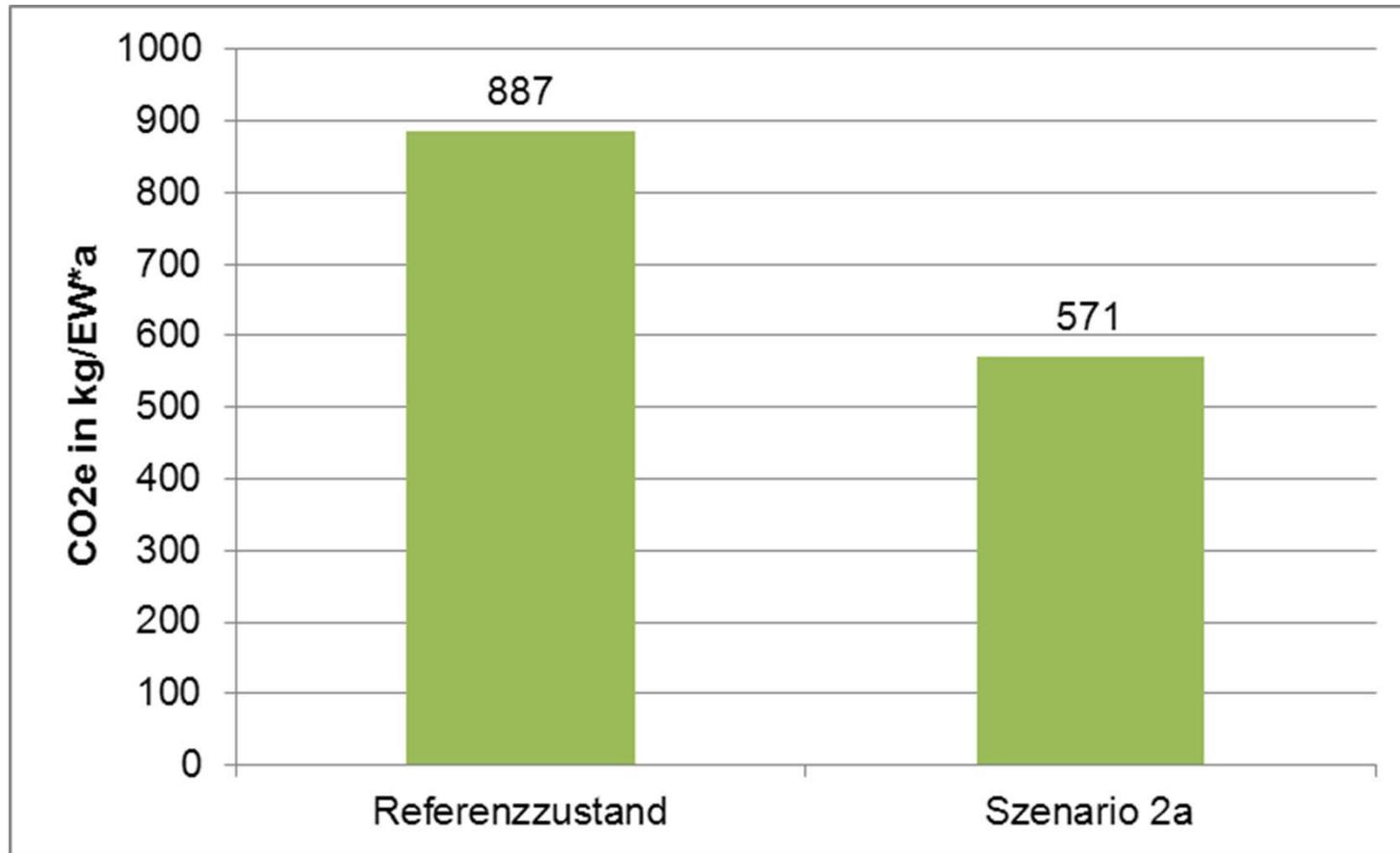
---

- ☉ 100 % biologische Produktion in Österreich
- ☉ Tierhaltung im Vergleich zu Szenarien 1a und 3a bei gleicher Ernährung höher, da geringere Tageszunahmen
- ☉ Mehr Ackerbau, da geringere Erträge
- ☉ Phosphordüngung zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit
- ☉ Keine freien Flächen für NAWAROs

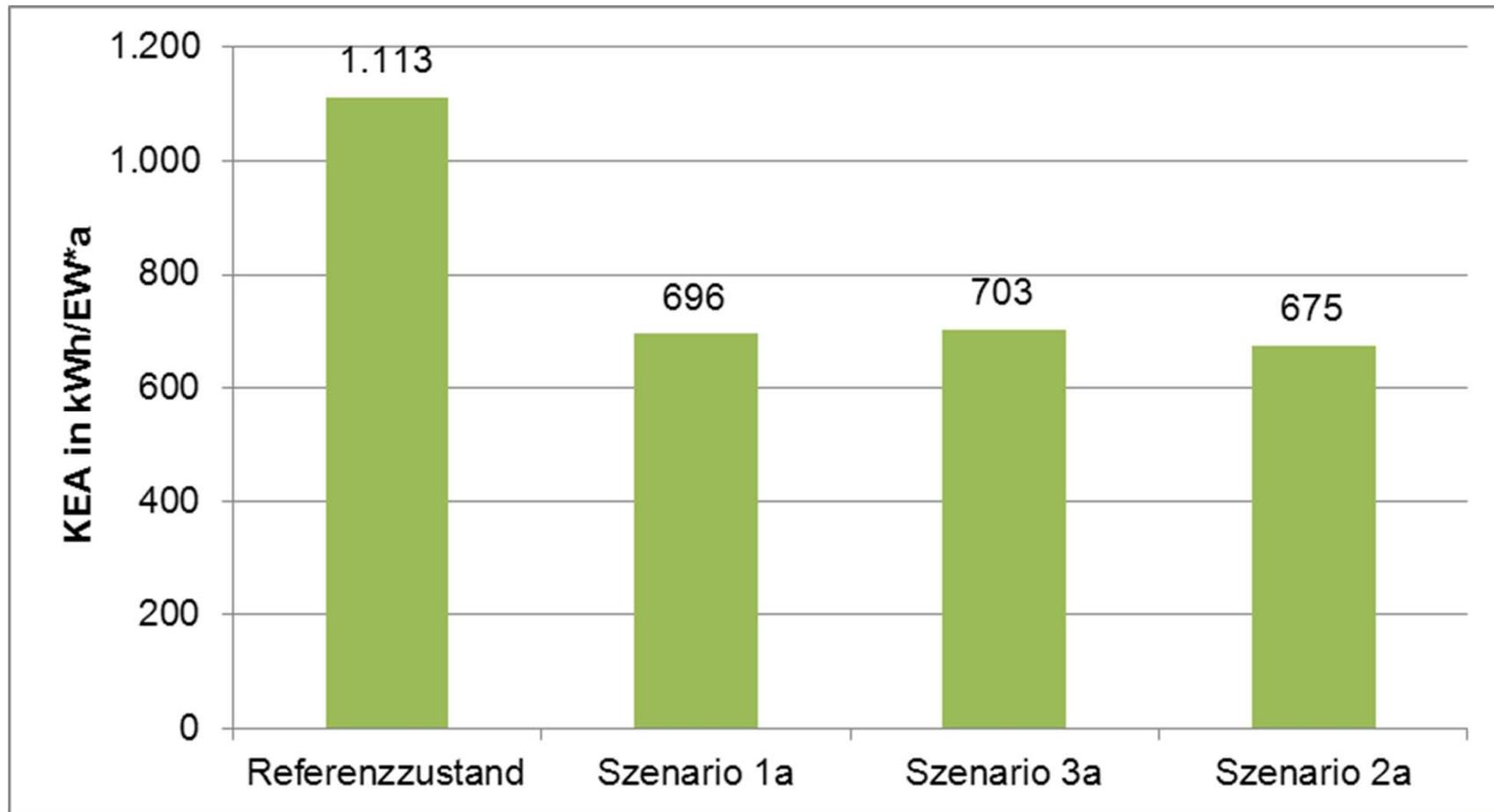
# ENERGIEBILANZ SZENARIO 2A IM VERGLEICH



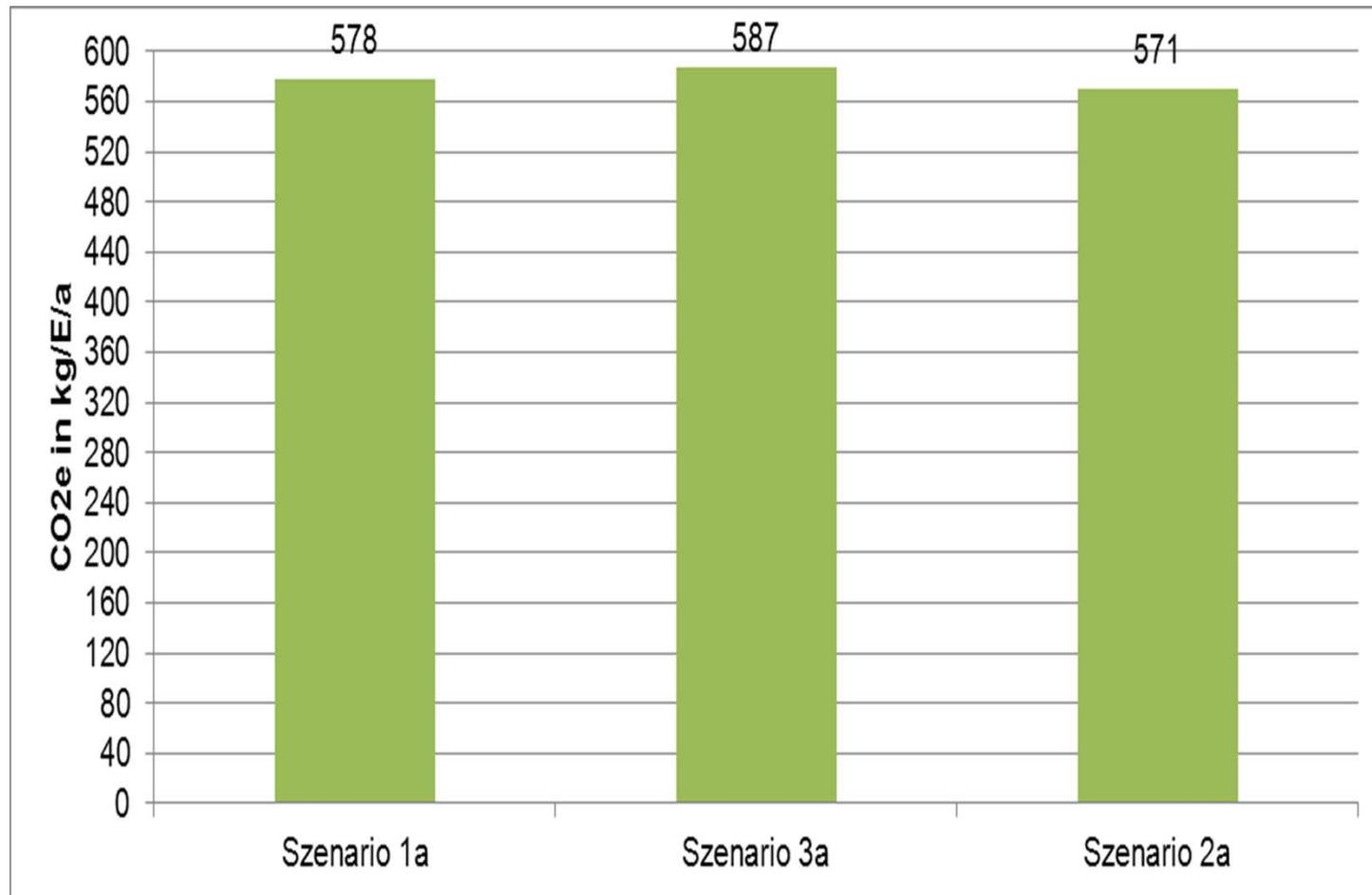
## CO<sub>2</sub>e SZENARIO 2A IM VERGLEICH



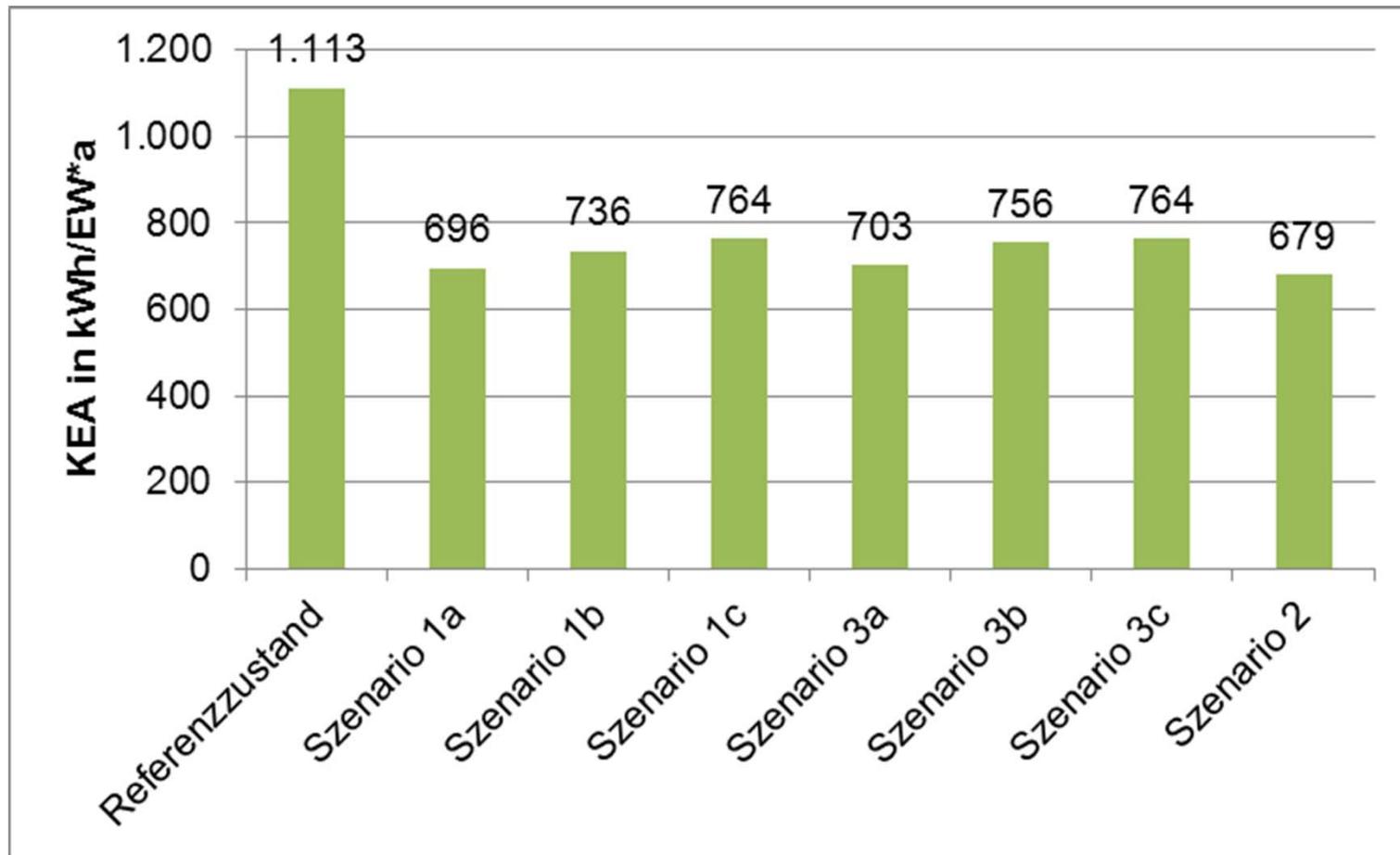
## VERGLEICH DER SZENARIEN-ENERGIEBILANZ



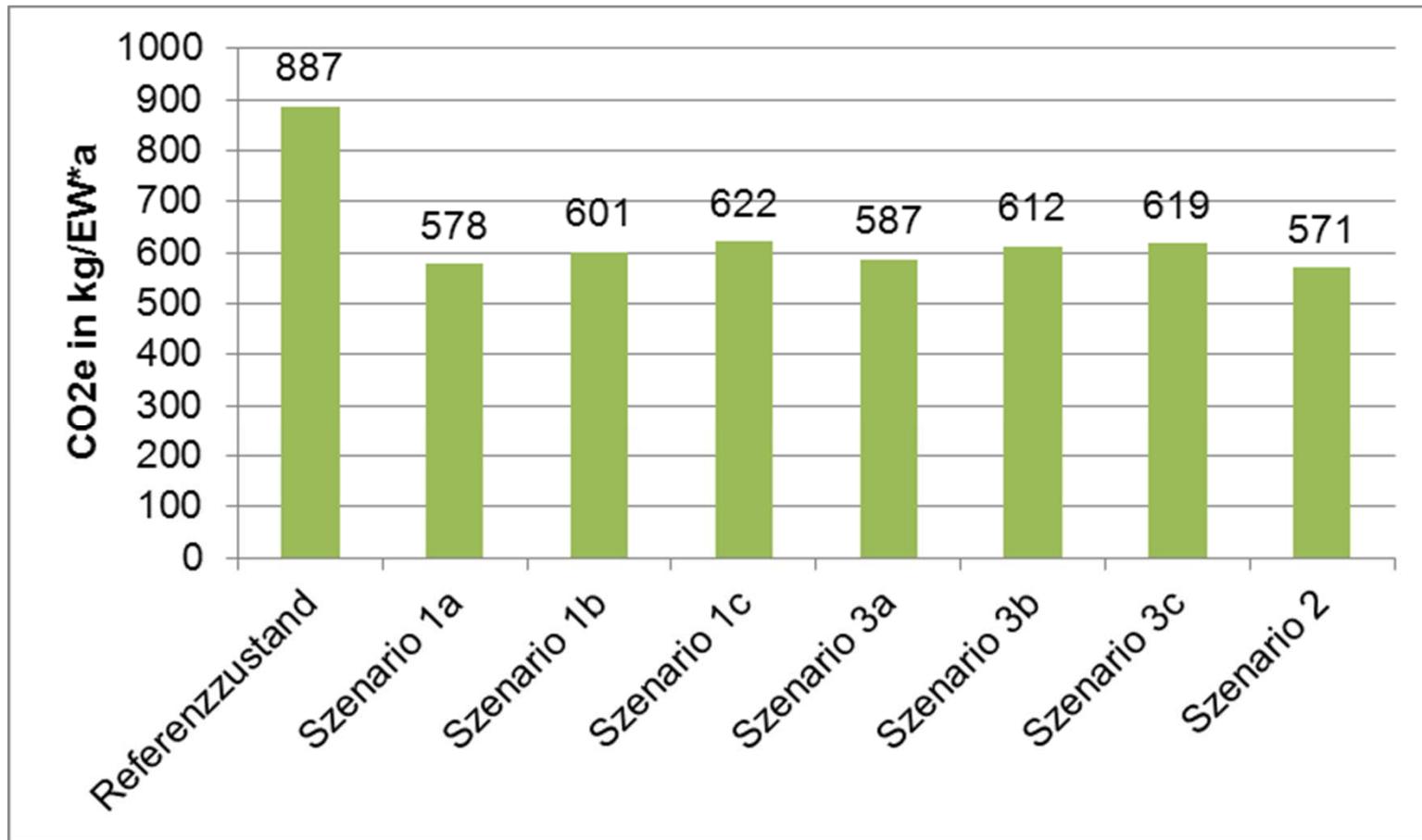
## Vergleich der Szenarien CO<sub>2</sub>e



# ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE I



## Zusammenfassung der Ergebnisse II



# ANBAUFLÄCHEN UND ENERGIEPRODUKTION IN DEN SZENARIEN → NAWAROS

	Mais [ha]	Weizen [ha]	Silomais [ha]	Raps [ha]	Wirtschaftsgrünland [ha]
<b>Szenario 1b</b>	24.685	51.563	10.393	0	45.143
<b>Szenario 1c</b>	24.685	51.563	10.393	0	356.452
<b>Szenario 3b</b>	6.949	14.515	0	142.317	82.074
<b>Szenario 3c</b>	6.949	14.515	0	142.317	187.360

zusätzliches **Ackerland** in Szenario 1: 86.641 ha

Zusätzliches **Ackerland** in Szenario 3: 21.464 ha

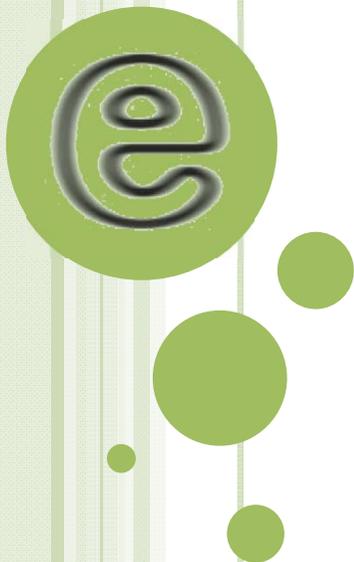
zusätzliches **Wirtschaftsgrünland** Szenario 1: 356.452 ha

zusätzliches **Wirtschaftsgrünland** Szenario 3: 187.360 ha



JOHANNES KEPLER  
UNIVERSITÄT LINZ

Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis



**HERZLICHEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT**