



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Energieaufwand in der Milchproduktion

5. Sitzung

des ÖKL-Arbeitskreises

„Technik im biologischen Landbau“

1. Juli 2009

LFZ Raumberg-Gumpenstein

Gerhard Moitzi

Inhalt



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

- Kumulierter Energieaufwand in der Grundfutterproduktion
- Direkter Energieaufwand und –kosten in der Milchproduktion

Exkurs:

- Vergleich Energiebilanzen von Bio- und konventionellen Betrieben

Energieeinsatz in der Landwirtschaft



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Direkter Energieeinsatz:

Einsatz von Sekundärenergie

z. B.: Kraftstoff, Elektrizität, Wärme

Kraftstoffautarkie ? – Pflanzenölkraftstoffe

Indirekte Energieeinsatz:

Sekundärenergie, die für die Herstellung von ldw. Betriebsmitteln erforderlich ist: z.B.: **Mineraldünger**, Pestizide, Saat- und Pflanzgut, Maschinen, Silofolie, Gebäude und Schmierstoffe



Wirtschaftsdüngermanagement
(Aufbereitung und Ausbringung mit
geringen Spurengasemissionen)

Biologische N-Fixierung

Kumulierter Energieaufwand (KEA)

- VDI-Richtlinie 4600
- $KEA = KEA_H + KEA_N + KEA_E$

KEA_H (Herstellung)

- Herstellung der Werkstoffe
- Aufbereitung und Montage

KEA_N (Nutzung)

- Unterhaltung (Wartung, Reparatur, Unterbringung)
- Betrieb (Kraftstoff, Strom, Wärme, Schmiermittel, Wickelfolie)

KEA_E (Entsorgung)

- Verschrottung und Deponierung
- Erforderlichen Betriebsmittel



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Annahmen für die Berechnungen



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

- Grundfutterfläche: 30 ha
- Nutzungsintensität: 3 Nutzungen
- Feldertrag: 85 dt TM/ha
- Nettoertrag - Konservierungsmethode
 - Bodenheu: 63,75 dt TM/ha (25 % Verluste)
 - Belüftungsheu: 72,25 dt TM/ha (15 % Verluste)
 - Silage: 76,50 dt TM/ha (10 % Verluste)

Quelle: Sima, D.: Kumulierter Energieaufwand in der ökologischen Grundfutterproduktion; Diplomarbeit (2007)

		TM-Gehalt	Ohne Aufbereiter	Mit Aufbereiter
Bodenheu	Loses Heu	86,0 %	L-HEU	L-HEU+A
	Rundballen	86,0 %	RB-HEU	RB-HEU+A
Belüftungsheu	Kaltbelüftung	70,0 %	K-HEU	K-HEU+A
	Solarbelüftung	70,0 %	S-HEU	S-HEU+A
	Solarbelüftung	55,0 %	G-HEU	G-HEU+A
Silage	Fahrsilo	38,4 %	F-SILO	F-SILO+A
	Rundballen	49,3 %	RB-SILO	RB-SILO+A

KEA (MJ) pro dt Trockenmasse

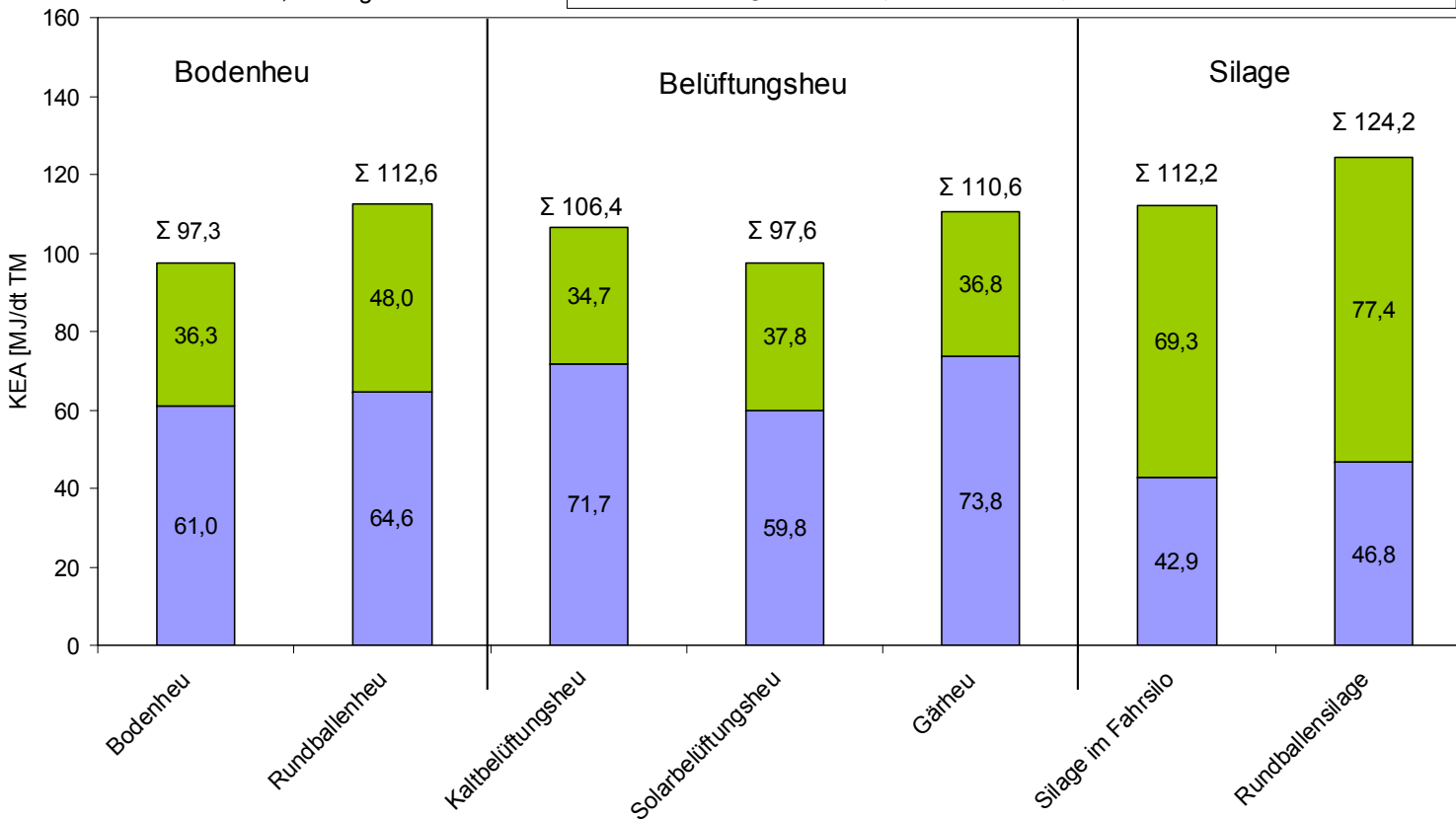


Futtergerste:

ökologisch: 247,8 MJ/kg TM

konventionell: 336,6 MJ/kg TM

■ indirekter Energieaufwand (Maschinen, bauliche Anlage, Wickelfolie, Saatgut)
 ■ direkter Energieaufwand (Strom; Kraftstoff)



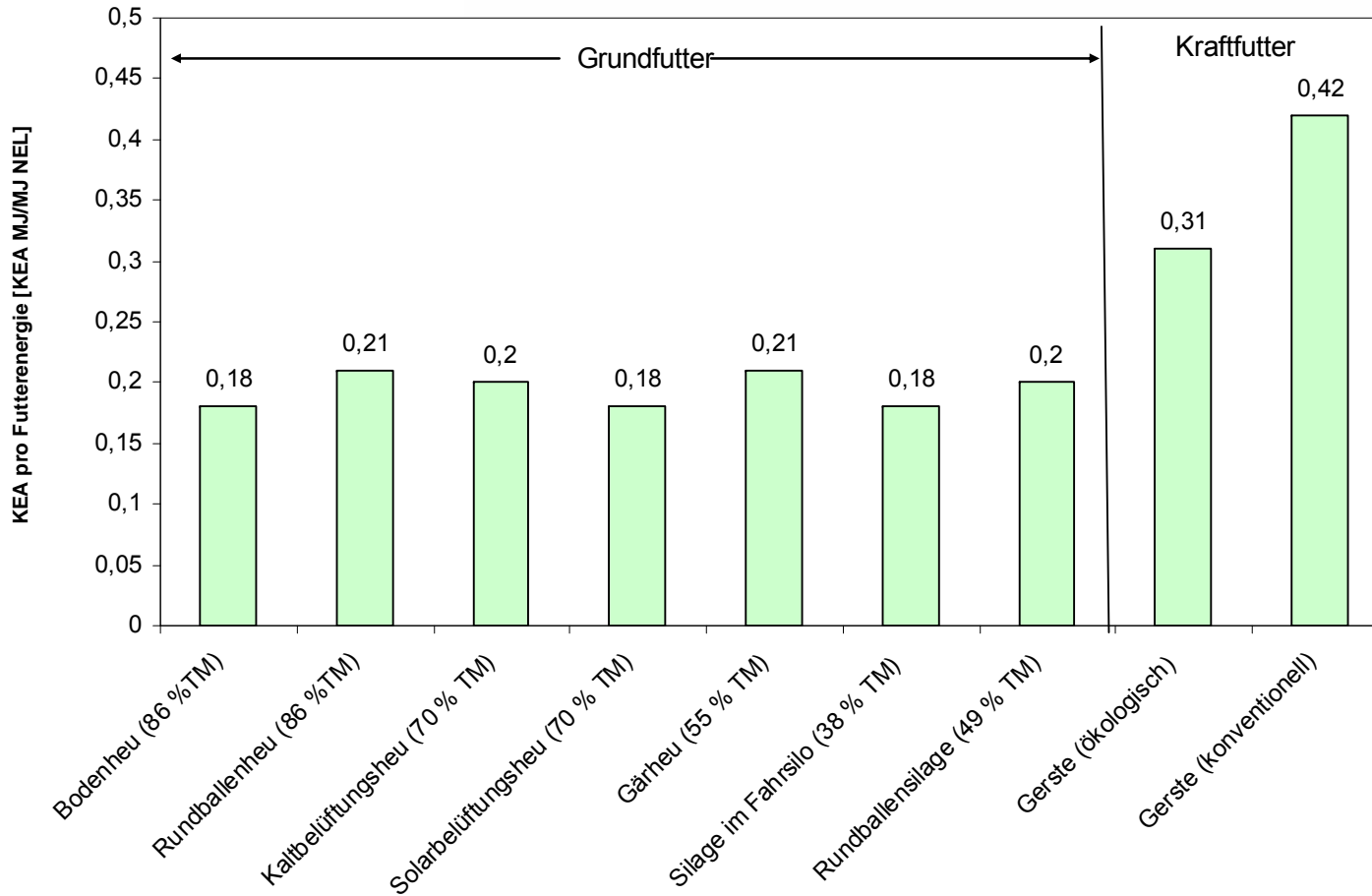
Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Nachhaltige
 Agrarsysteme

Quelle: Sima, D.: Kumulierter Energieaufwand in der ökologischen Grundfutterproduktion; Diplomarbeit (2007)

KEA (MJ) pro MJ NEL



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

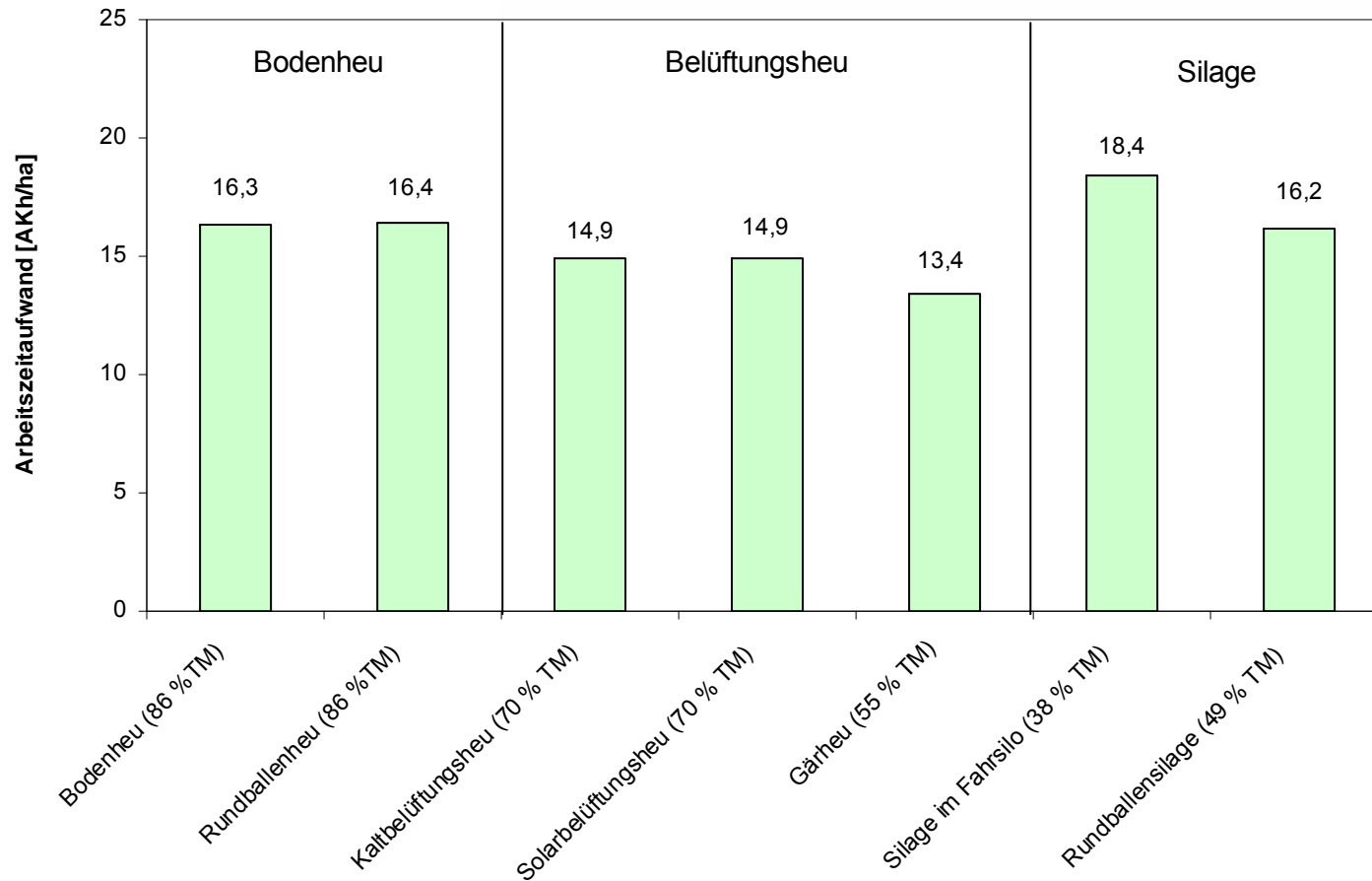


Quelle: Sima, D.: Kumulierter Energieaufwand in der ökologischen Grundfutterproduktion; Diplomarbeit (2007)

Arbeitszeitaufwand (AKh)



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme



Quelle: Sima, D.: Kumulierter Energieaufwand in der ökologischen Grundfutterproduktion; Diplomarbeit (2007)

Direkter Energieaufwand und –kosten in der Milchproduktion



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

- **FV-Zuchtbetrieb mit 12 Milchkühe: 199 BHK-Punkte**
 - Anbindehaltung mit Rohrmelkanlage
 - Sommerfütterung: Grünfutter und Heu
 - Winterfütterung: Grassilage und Heu
 - 6.344 kg Milch/Kuh

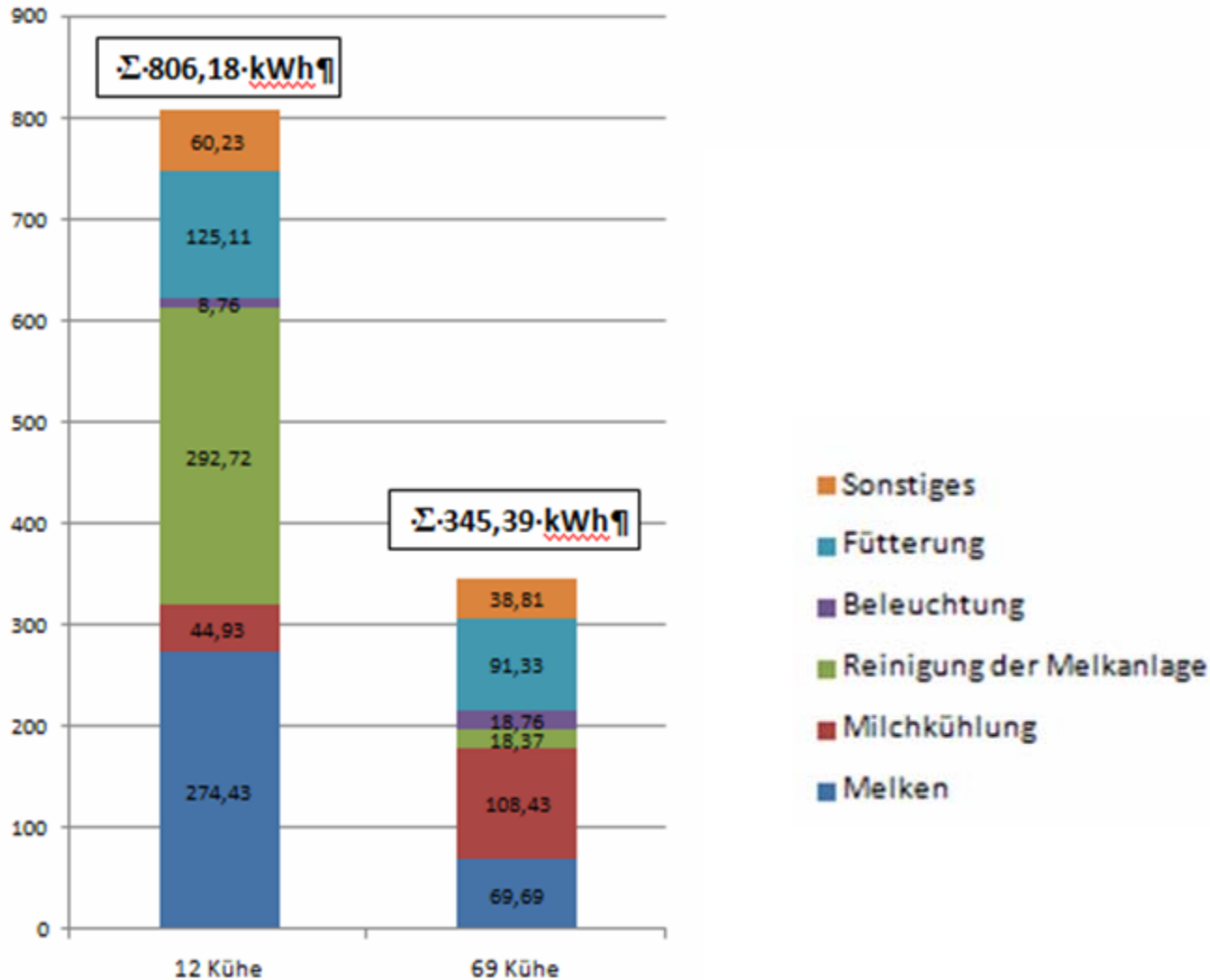
- **FV-Zuchtbetrieb mit 69 Milchkühe: 116 BHK-Punkte**
 - Liegeboxenlaufstall mit 8er-Fischgrätenmelkstand
 - Fütterung: 55 % Grassilage, 40 % Maissilage, 5 % Biertrebern
 - Krafftutterautomat
 - 10.690 kg Milch/Kuh

Quelle: Damm, D. Diplomarbeit LFZ-Raumberg-Gumpenstein 2009

Energieverbrauch in der Innenwirtschaft in kWh pro Kuh und Jahr



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

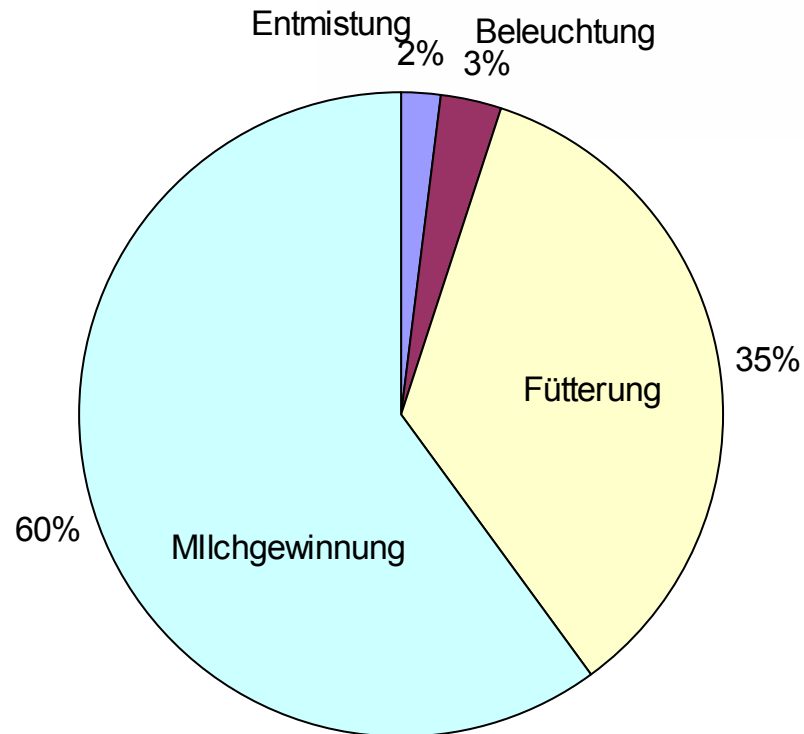


Quelle: Damm, D. Diplomarbeit LFZ-Raumberg-Gumpenstein 2009

Stromverbrauch im Milchviehstall



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme



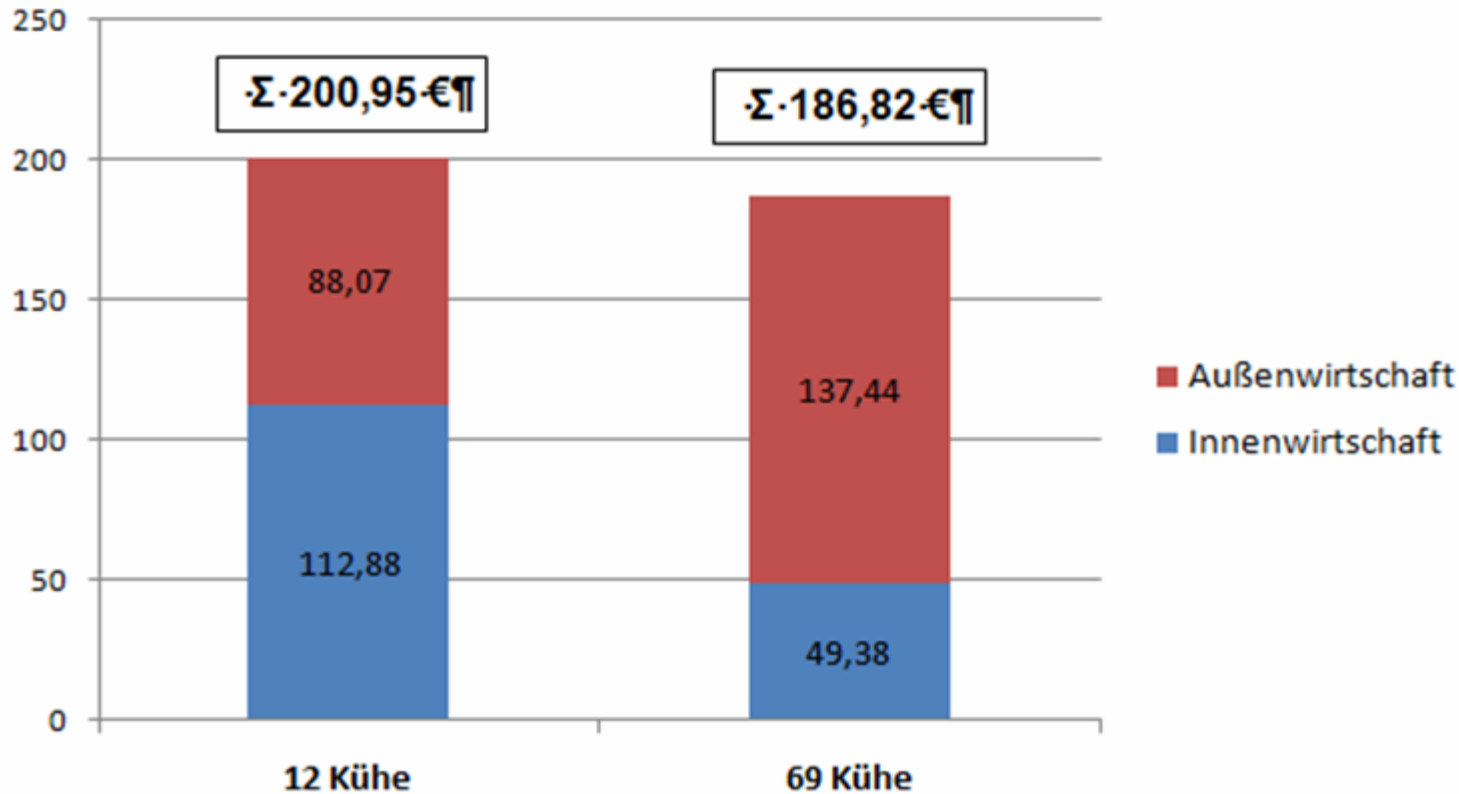
Quelle: LWK Steiermark, Jauschnegg 2008

	Betriebsgröße, Anzahl der Rinder			
	1 – 9	10 - 29	30 - 49	50 - 99
Ø Stromverbrauch pro Rind [kWh]	1.500	650	370	300

Energiekosten in € pro Kuh und Jahr



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

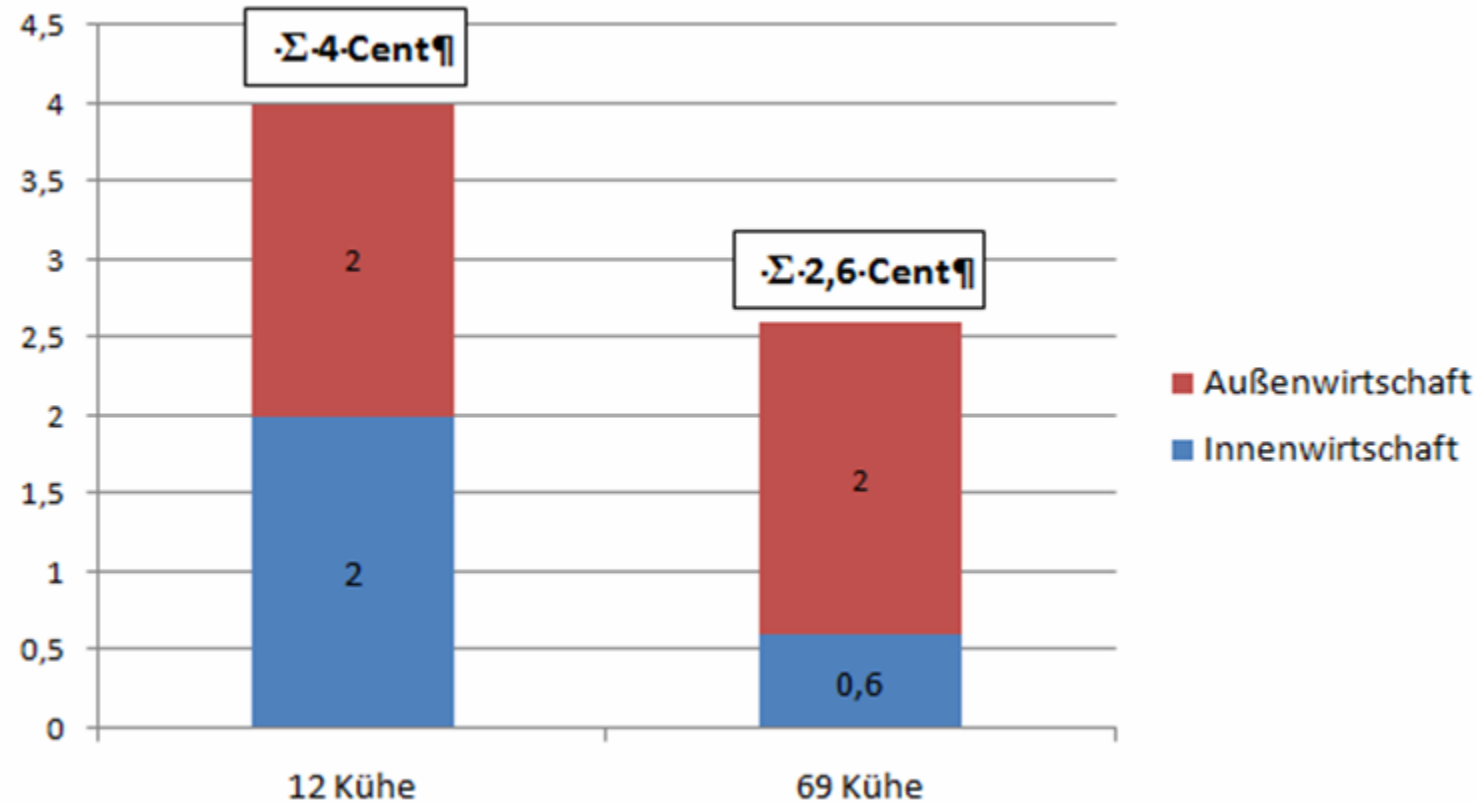


Quelle: Damm, D. Diplomarbeit LFZ-Raumberg-Gumpenstein 2009

Energiekosten in Cent pro Liter Milch



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme



Quelle: Damm, D. Diplomarbeit LFZ-Rauberg-Gumpenstein 2009



Exkurs:

Energiebilanzierung (Input/Output) von Idw. Betrieben

LV: Verfahrenstechnik in der pflanzlichen Produktion – Seminar
(SS2008;)

LV: Technik in der Ökologischen Landwirtschaft (WS 2008/09)

Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft (KSNL)



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
entwickelt und erprobt

Bestehend aus drei Kriteriensystemen:

Kriteriensystem für umweltgerechte Landwirtschaft (KUL): 14 Prüfkriterien
(KUL)_http://www.tll.de//kul/kul_idx.htm

Kriteriensystem für wirtschaftsverträgliche Landwirtschaft (KWL): 11 Prüfkriterien

Kriteriensysteme für sozialverträgliche Landwirtschaft (KSL): 9 Prüfkriterien

Category „energy balance“



Standard values

Focus: total farm

Energy balance: (minimum)

- arable farm without grassland: **+ 50 GJ/ha**
- farm with animal husbandry: **- 20 GJ/ha**

Energie input:

Range depending on farm type and grassland shar: **between 1 und 70 GJ/ha**

Maximal tolerable:

- farms without animals: **15 GJ/ha**
- farms with animals: **35 GJ/ha**



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Farm branch: **crop production**



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme



Input energy



Output energy

Direct

fuel, heating oil, electricity

indirect:

process energy in „annual“
production facilities (fertilizers,
pesticides, seeds)

**Crops for food and feed
straw**

balance = Output - Input

minimum: 50 GJ/ha

Tolerable range:

between: 5 und 15 GJ/ha

Extensive: < 8 GJ/ha

Intensive: > 8 GJ/ha

Farm branch: **animal husbandry**



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme



Input energie

Direct:

fuel, heating oil, electricity

indirekt:

process energy in „annual“
production facilities:

=> selfproduced or imported feeds

=> fertilizers, pesticides, seeds

Tolerable range:

between 15 und 25 GJ/LU

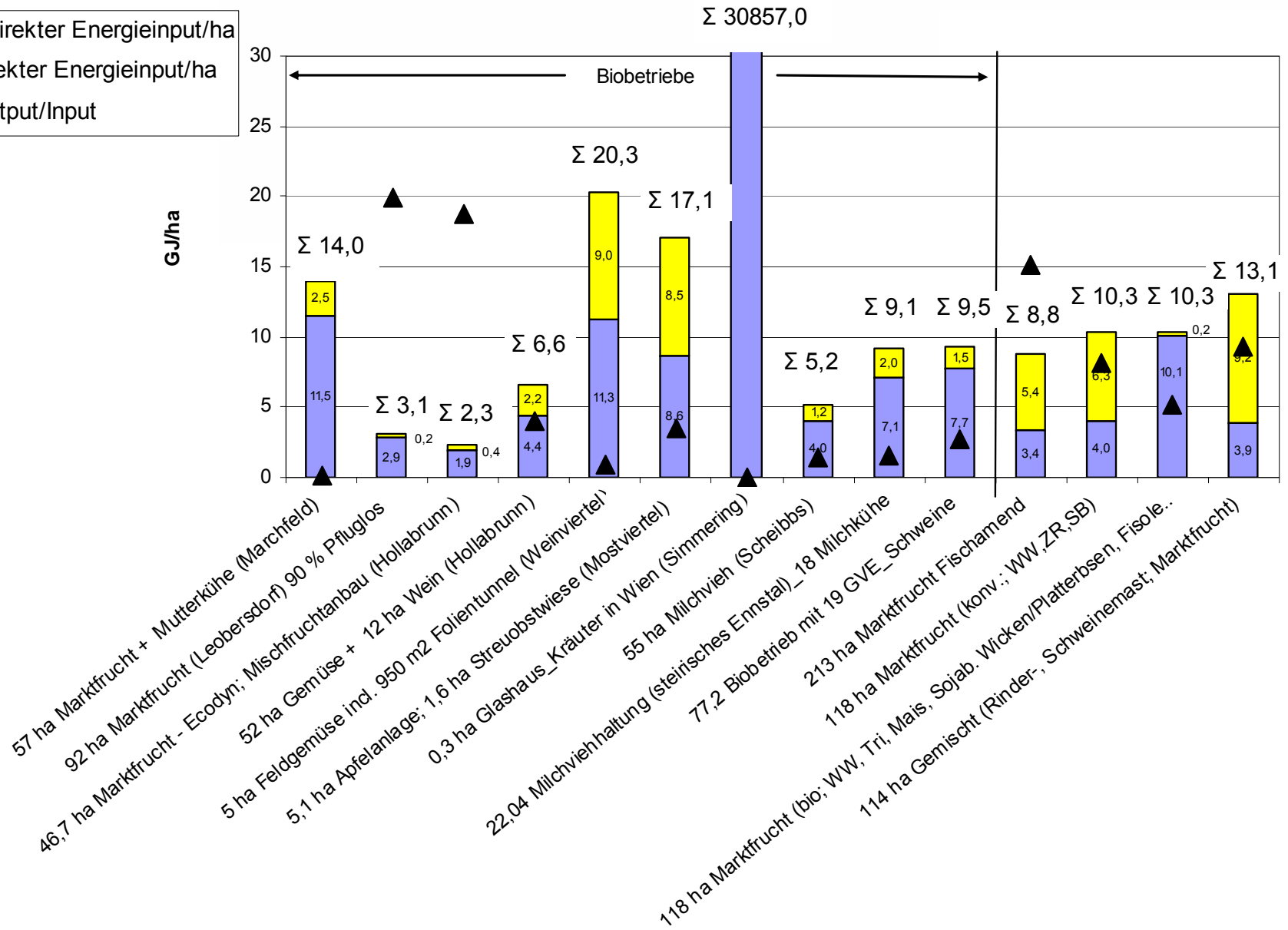
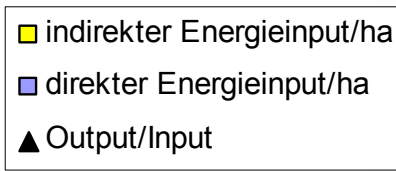
Output energie

milk, meat, eggs etc.

balance = Output - Input

Minimum: -10 GJ/LU

LU: livestock unit





Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit

Gerhard Moitzi

Peter Jordan Straße 82, A-1190 Wien
Tel.: +43 1 47654-3503, Fax: +43 1 47654-3527
gerhard.moitzi@boku.ac.at, www.boku.ac.at/ilt