



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

# FARMING FOR A BETTER CLIMATE BY IMPROVING NITROGEN USE EFFICIENCY AND REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS (FarmClim)

Klimatag, 04.04.2013

# Konsortium FarmClim I



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU)
- Dept. of Forest- and Soil Sciences, Institute of Soil Science (IBF)  
**Amon, B.; Zechmeister-Boltenstern, S.; Kasper, M.**
- Dept. of Economics and Social Sciences, Institute of Agricultural and Forestry Economics (AFO) **Kantelhardt, J.; Schaller, L.; Moser, T.; Sandbichler, M.**
- Dept. of Forest- and Soil Sciences, Institute of Silviculture (Waldbau)  
**Hasenauer, H.; Pötzensberger, E.**
- Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape (BFW) **Sigmund, E.; Kitzler, B.**



# Konsortium FarmClim II



- University of Graz **Winiwarter, W.; Schröck, A.**



- Austrian Agency for Health and Food Safety (AGES)  
**Baumgarten A.; Dersch, G.; Mechtler, K.**



- Environment Agency Austria (UBA) **Zethner, G.; Anderl, M.**



- Chamber of Agriculture of Lower Austria  
**Prosenbauer, M.; Lembacher, F.**



- Agricultural Research and Education Centre  
Raumberg-Gumpenstein **Guggenberger T.**

# FarmClim - Ziele



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Optimieren der Stickstoffnutzung in Österreich
- Minimieren von Stickstoffverlusten und Treibhausgasemissionen
- Was sind die ökonomischen Auswirkungen der Maßnahmen?
- Maßnahmen gemeinsam mit Vertretern der Landwirtschaft entwickeln, um Umsetzbarkeit zu verbessern
- Intensiver Dialog zwischen Wissenschaft, angewandter Forschung, Vertretern der Landwirtschaft und Umweltbundesamt

# FarmClim – Ablauf

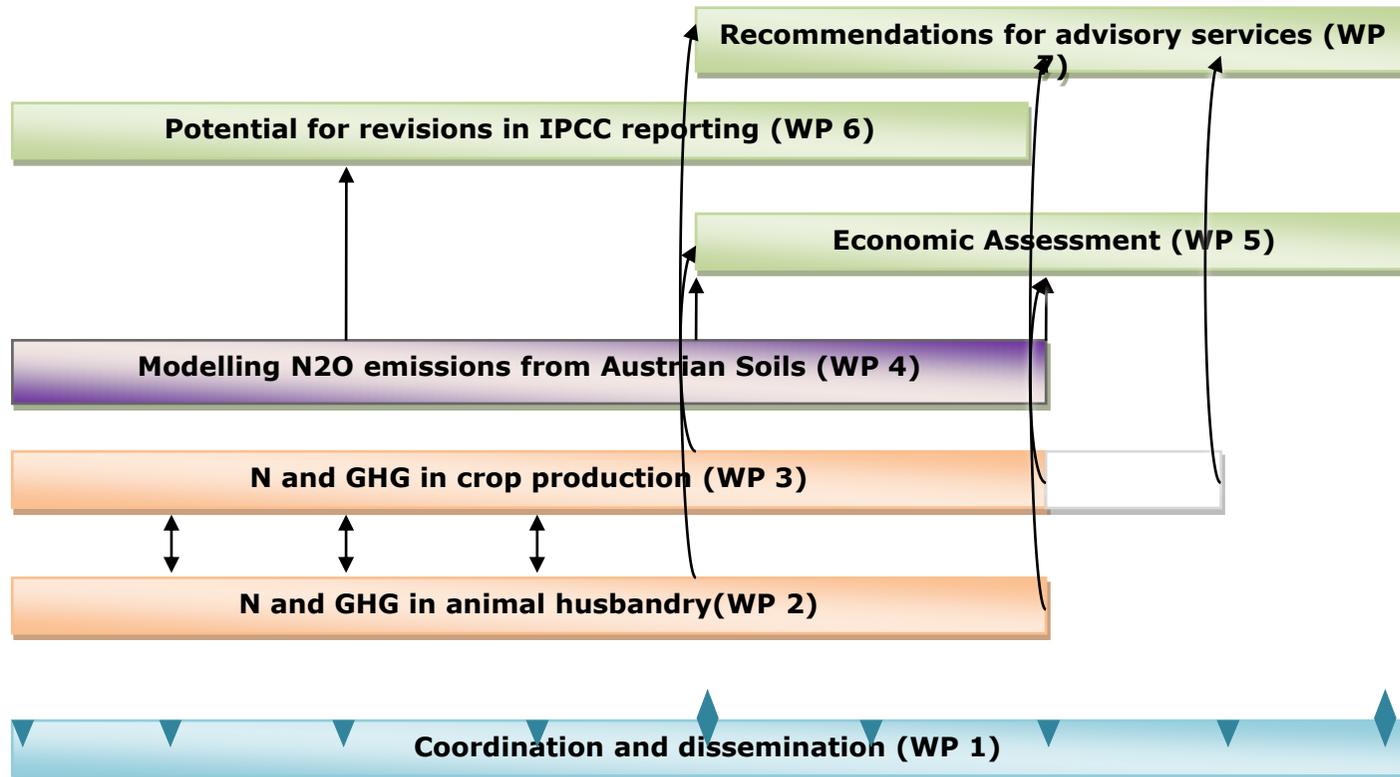


Projektdauer:

Mai 2012 bis April 2014



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

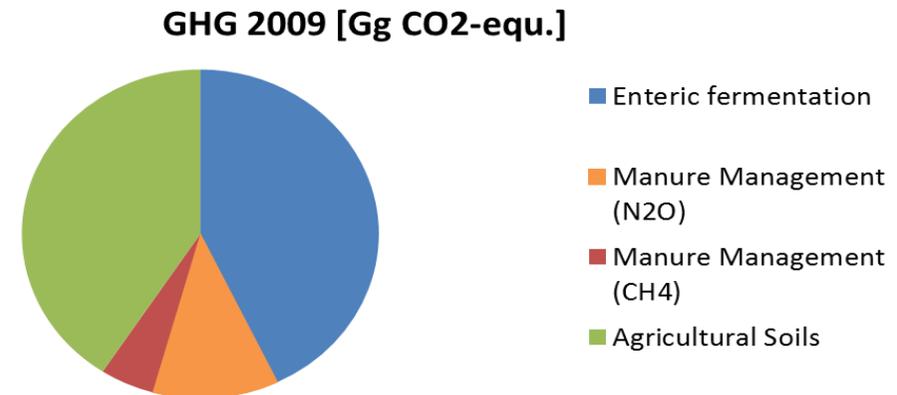


# WP2: Emissionen Tierhaltung



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Einflüsse auf N und THG Emissionen aus der Tierhaltung ermitteln



- Derzeitige Berechnung prüfen und Verbesserungen vorschlagen (=> WP6!)
- Optimierungsmöglichkeiten vorschlagen und deren ökonomische Auswirkungen prüfen (=> WP5!)

# Mögliche Minderungsmaßnahmen

## Bereich Tierhaltung



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- *Wiederkäuerverdauung:*
  - Erhöhung der Produktionseffizienz durch züchterische Maßnahmen
  - Leistungssteigerung und Erhöhung der Lebensleistung bei Milchkühen
  - Optimierung der Leistung aus Grundfutter, Erhöhung der Qualität, Optimierung der Grundfutterkonservierung
  - Futterzusatzstoffe
- *Bereich Wirtschaftsdüngermanagement:*
  - Haltungssysteme: emissionsarme Stallungen, Weidehaltung
  - Phasenfütterung bei Schweinen
  - Abdeckung der Güllebehälter
  - Biogaserzeugung und/oder Gülleseparierung
- *Bereich Wirtschaftsdüngeranwendung:*
  - bodennahe Gülleausbringung
  - Ausbringung auch in wachsende Bestände
  - rasche Einarbeitung der Gülle

# Minderungsmaßnahmen für ökonomische Analyse



**Universität für Bodenkultur Wien**  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Milchviehfütterung (Variation der Milchleistung)
- Phasenfütterung Schwein
- Güllevergärung

# WP3: Emissionen Pflanzenbau



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

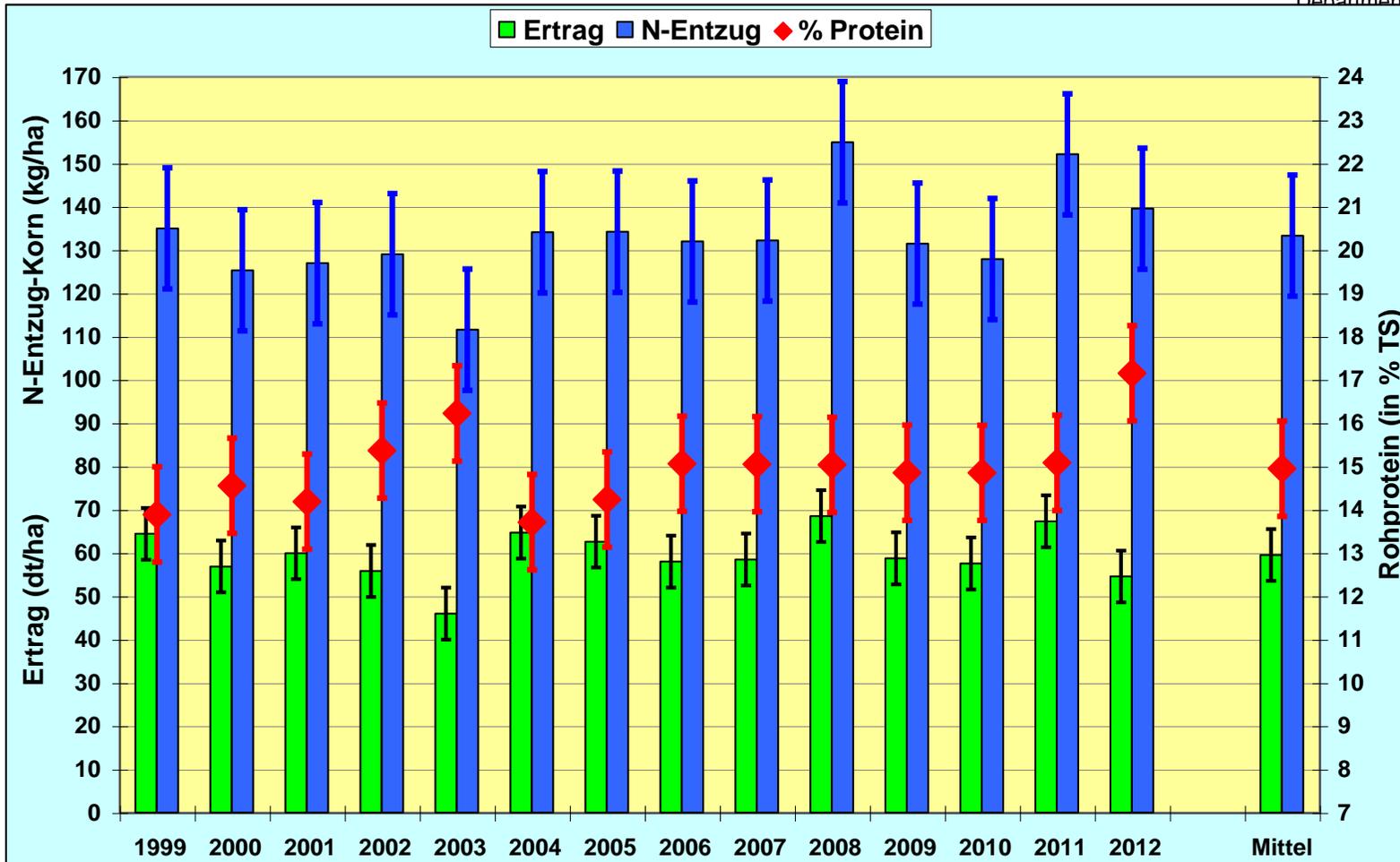
- Die vom N-Einsatz nach IPCC-Guidelines linear abhängigen Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ )-Emissionen sind die bedeutendsten THG-Emissionen auf Ackerland (=> WP6)
- „Sustainable Production Intensification“: Steigerung der N-Effizienz (höhere Ertragszunahme bzw. N-Aufnahme ins Erntegut pro kg Dünger-N) durch Optimierung der N-Düngungsintensität je nach regionaler, jährlich variierender Ertragslage
- Optimierungsmaßnahmen und ökonomische Analyse (=> WP 5)

# WP3: Ausgewähltes Ergebnis



Qualitätsweizen im Nordosten bei optimaler N-Intensität, Komprimierte Ergebnisdarstellung der letzten 14 Jahre aus den Versuchen im Rahmen der Sortenwertprüfung der AGES

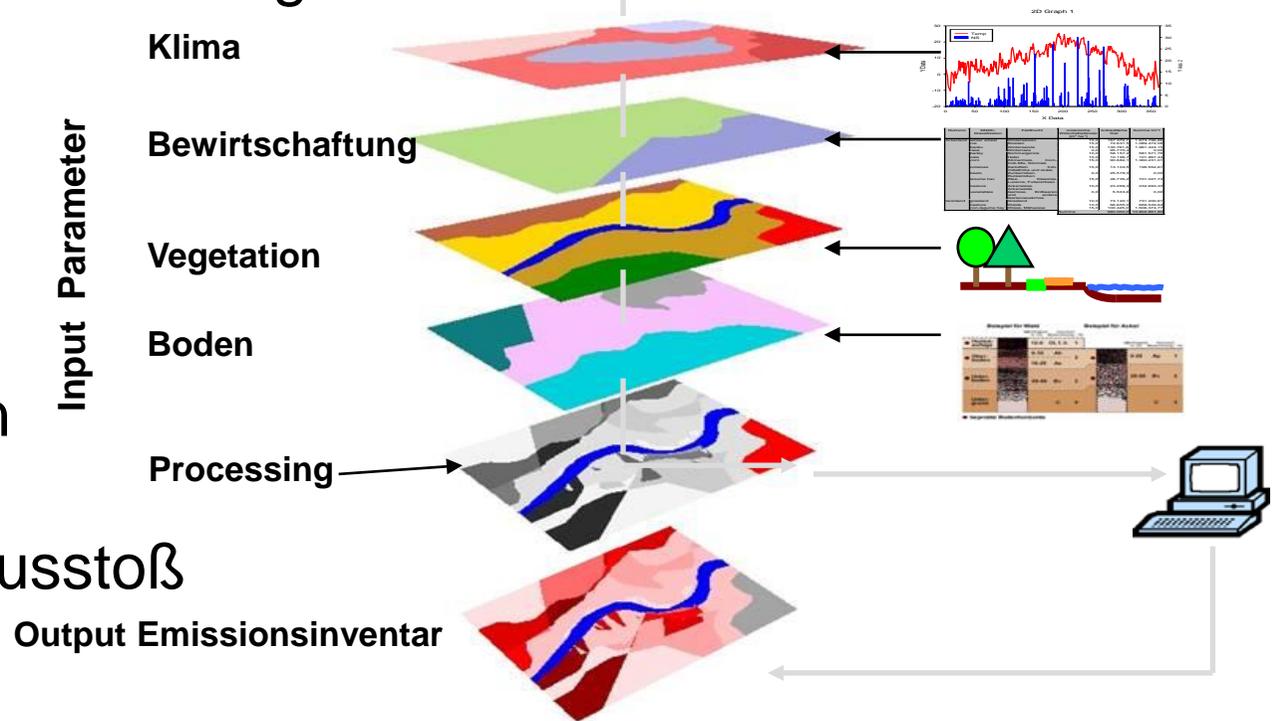
Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
ten



# WP4: N<sub>2</sub>O-Emissionen aus Böden



- Berechnen Österreich spezifischer Lachgas-Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden mit LandscapeDNDC-Model
- Vergleich berechneter Lachgas-Emissionen mit IPCC Emissionsfaktor
- Entwicklung von Maßnahmen zur Senkung von Lachgas-Emissionen in Regionen mit erhöhten Lachgas-Ausstoß

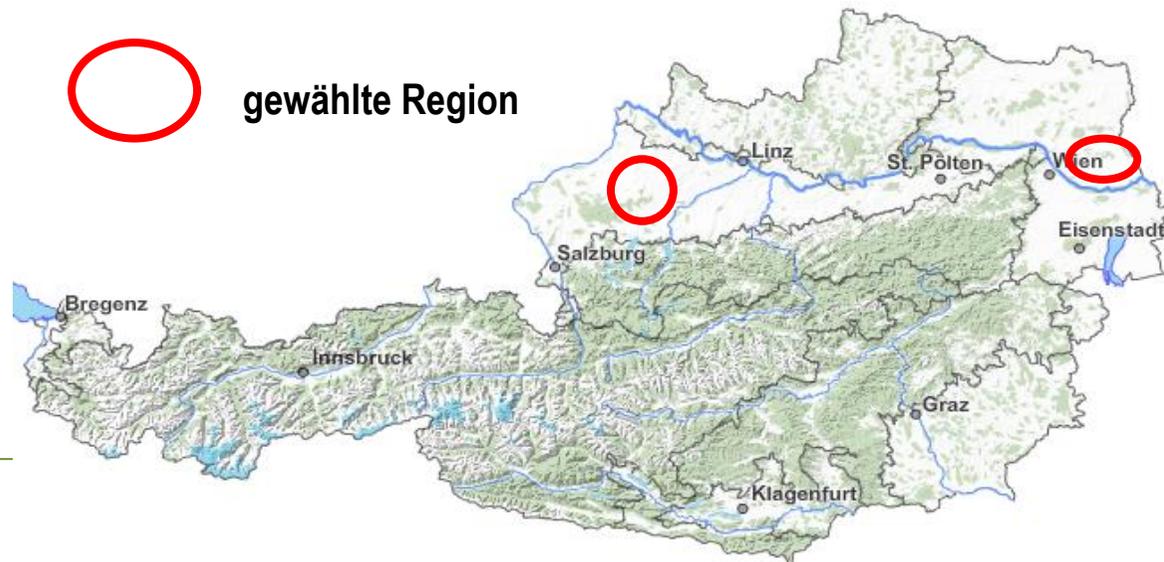


# WP 4 Aktueller Stand



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Betrachteter Zeitraum 2005-2011 (bei einzelnen Parametern nicht einheitlich!) → Homogenisierung
- Regionen für Modellierung der N<sub>2</sub>O-Emissionen in Bearbeitung:
  - Landwirtschaftlich intensiv genützte (Acker-)Böden
  - Trockenstandort: Annahme: reale Emissionen liegen unter IPCC Faktor
  - Schwere Böden (Pseudogley): Annahme: reale Emissionen liegen über IPCC Faktor
  - Region, wo ausreichend Daten vorhanden sind



# WP5: Ökonomische Bewertung



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

## Klimarelevanz

- CO<sub>2</sub>- Äquivalenz
- Veränderung in Produktion von N und GHG Emissionen



## Wirtschaftlichkeit

- Veränderungen in Arbeitsleistung-/kosten
- variable Kosten
- Fixkosten
- Faktorkosten
- Investitionskosten etc.



**LUC, ILUC, Systemgrenzen!**

# WP6: Verbessern des IPCC reporting



**Universität für Bodenkultur Wien**  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Ergebnisse von FarmClim werden in enger Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt erarbeitet
- Verbesserungen sollen sich unmittelbar in der Umweltberichterstattung wider spiegeln

# WP6: Vorgehen und Ergebnisse



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

IPCC **emission rates** and **losses** to be optimized on the basis of **new project results**:

## Organic Nitrogen:

- Analyses of the current N-flux model used in the Austrian emission inventory show that 20% of the N excreted by the Austrian livestock is lost during housing, storage and grazing, predominantly as  $\text{NH}_3\text{-N}$  and  $\text{N}_2\text{O-N}$ .
- Another 13% of total organic N is lost from manure application ( $\text{NH}_3\text{-N}$ )
- Another 1% is directly lost from agricultural soils ( $\text{N}_2\text{O-N}$ )

## Nitrogen from Mineral Fertilizers:

- Model results of the Austrian emission inventory show losses of about 4% of mineral fertilizer N during application, predominantly as  $\text{NH}_3\text{-N}$
- Another 1% is directly lost from agricultural soils ( $\text{N}_2\text{O-N}$ )

# WP6: Vorgehen und Ergebnisse



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

The following **key input data** are used in the **national GHG inventory**:

- N excretion values: derived from average feeding rations in Austria
- Waste management systems: based on representative studies (for 1990 and 2005)
- Mineral fertilizer application: yearly sales data
- N fractions of crops are obtained from the Austrian OECD balance

The **IPCC method** estimates GHG emissions applying **default N<sub>2</sub>O emission factors**

- **irrespective** on tpe of soils,
  - **irrespective** of land use (e.g. grassland and gropland)
  - **irrespective** of nitrogen compounds (organic – inorganic nitrogen)
- > **based on new project results specific improvement points of the IPCC methodology will be isolated in the light of the selected mitigation measures**

# WP7: “Science- Policy-Gap”



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Vertreter der Landwirtschaft bereits in die Projektentwicklung involviert
- Intensiver Dialog verbessert den Informationsfluss
- WP 7 entwickelt eine Grundlage, auf denen die landwirtschaftliche Beratung im weiteren Verlauf aufbauen kann

# FarmClim – Dissemination



**Universität für Bodenkultur Wien**  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Tagungen: Ramiran, Emili, GGAA, ÖGA, Kerner von Marilaun
- Pressemitteilungen
- Landwirtschaftliche Fachpresse
- BOKU Magazin

# FarmClim – zweite Projekthälfte



**Universität für Bodenkultur Wien**  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Optimierungsmaßnahmen konkretisieren
- Wirtschaftlichkeitsdaten ermitteln
- N<sub>2</sub>O Emissionsfaktoren prüfen und in Berichterstattung umsetzen
- Grundlage für Beratungsdokument schaffen



umweltbundesamt<sup>®</sup>



# FARMCLIM – WP 5



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- Beispiel: Maßnahme Güllevergärung
  - Verhältnismäßig schlechte Nährstoffkonzentration in der Gülle
  - Landwirtschaftliche Betriebsstruktur in Österreich zu klein um Güllevergärungsanlagen in wirtschaftlich sinnvollen Größenordnungen zu betreiben

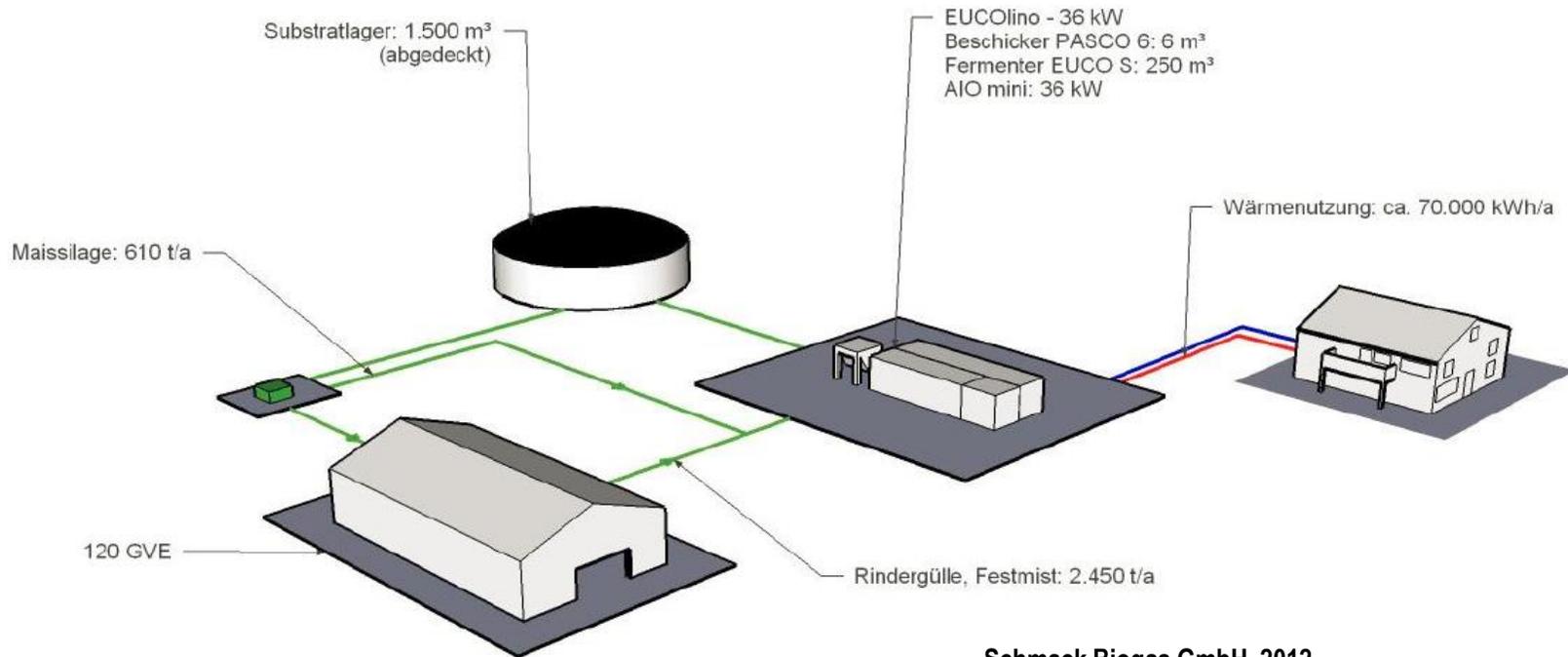
**Gemeinschaftsgüllever-**  
**deutschem**

**Ökonomische Betrachtung einer**  
**gärungsanlage für mehrere Betriebe nach**  
**Einspeisemodell**

# FARMCLIM – WP 5



Universität für Bodenkultur Wien



# WP4 Datengrundlagen für Modellierung



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Wald- und Boden-  
wissenschaften

- **Meteorologie:** Lufttemperatur, Niederschlag, atmosph. N-Deposition,...
- **Bodenparameter:** Höhe, Koordinaten, Hangneigung, Bodenart, Textur, nFK, pH...
- **Vegetationsdaten:** Fläche je Kultur auf Gemeindeebene, Ertrag auf Bezirksebene ,...
- **Bewirtschaftungsdaten:** Tierbesatz, Bodenbearbeitung, Düngung (Richtlinien für die sachgerechte Düngung), Bewässerung ....