

AG Einzelbetriebliche THG-Bilanzierung Stand der Arbeiten

Sebastian Wulf



Arbeitsforum THG-Bilanzen und Klimaschutz in der Landwirtschaft
Nossen, 6.-7. Oktober 2014



Hintergründe in der Emissionsberechnung

Verwendet von	Modell	Entwickelt von
	ACCT (landwirtschaftliche Beratung, Politikberatung)	
	GAS-EM (Emissionsberichterstattung, Politikberatung)	
	Klimabilanz Landwirtschaft und Biogas (landwirtschaftliche Beratung)	
	KSNL (landwirtschaftliche Beratung)	
	Landwirtschaftliche Betriebs(zweig)modelle (Ableitung von Empfehlungen, Politikberatung)	
	Landwirtschaftliches Bilanzierungstool (landwirtschaftliche Beratung)	
	REPRO (landwirtschaftliche Beratung, Politikberatung)	
	Treibhausgasbilanzierung von Einzelbetrieben (landwirtschaftliche Beratung, Politikberatung)	

Ziele der Arbeitsgruppe

Einheitliche Berechnungsstandards für die Berechnung von THG-Emissionen einzelner landwirtschaftlicher Betriebe

- Vereinheitlichung von Faktoren und Parametern
- Abstimmung von Systemgrenzen
- prinzipiellen Berechnungsansätze
- Ansätze zur Zuordnung von Emissionen auf Haupt- und Nebenprodukte

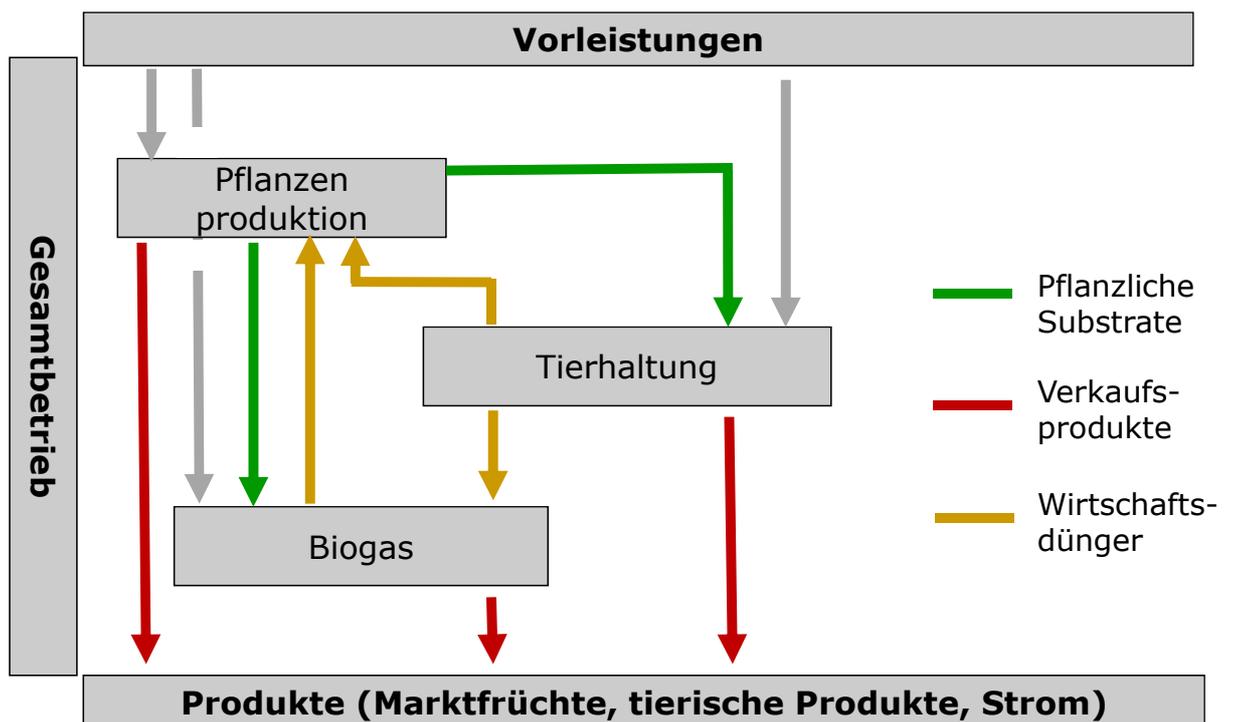


- Nachvollziehbarkeit der Berechnungen
- Vergleichbarkeit von Berechnungsergebnissen



- Erstellung einer Parameterliste
- Grundlage: Emissionsfaktoren aus Emissionsinventar
- Anpassung an Verfügbarkeit betrieblicher Daten
- Erweiterung um Faktoren und Parameter (z.B. Vorleistungswerte...)

Gesamtüberblick:



Emissionsquellgruppe/Senke	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NH ₃
Pflanzenbau (Mineraldüngung, Pflanzen, LULUC)	-	x	x	x
Tierhaltung (Verdauung, Stall, Lager, Weide)	x	-	x	x
Energieerzeugung aus Biogas (Vorgrube, Fermenter, Gärrestlager)	x		x	x
Indirekte Emissionen (Auswaschung, Deposition)	-	-	x	-
Vorleistung (Tierzukauf, Düngemittel, PSM,...)	(x)	(x) x*	(x)	(x)

x* : als CO₂-Äquivalente

Pflanzenbau

Differenzierung
z.B.

- Art Düngemittel
- Ausbringtechnik
- Kulturen

Emissionsquelle/Senke Pflanzenbau	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NH ₃
N aus: Mineraldünger	-	-	x	x
Wirtschaftsdünger	-	-	x	x
Ernterückständen, Stroh und Wurzeln	-	-	x	-
Kalkung	-	x	-	-
Humus Auf- und Abbau (Kulturart)	-	x	x	-
Landnutzungsänderung	-	x	x	-
Betriebsmittel: - Düngemittel - Saatgut - Pflanzenschutzmittel - Energie (Kraft- und Heizstoffe, Strom) - Maschinen	(x)	(x) x*	(x)	(x)

x* : als CO₂-Äquivalente

Tierhaltung

Differenzierung

z.B.

- Tierart
- Leistung
- Art der Lagerung

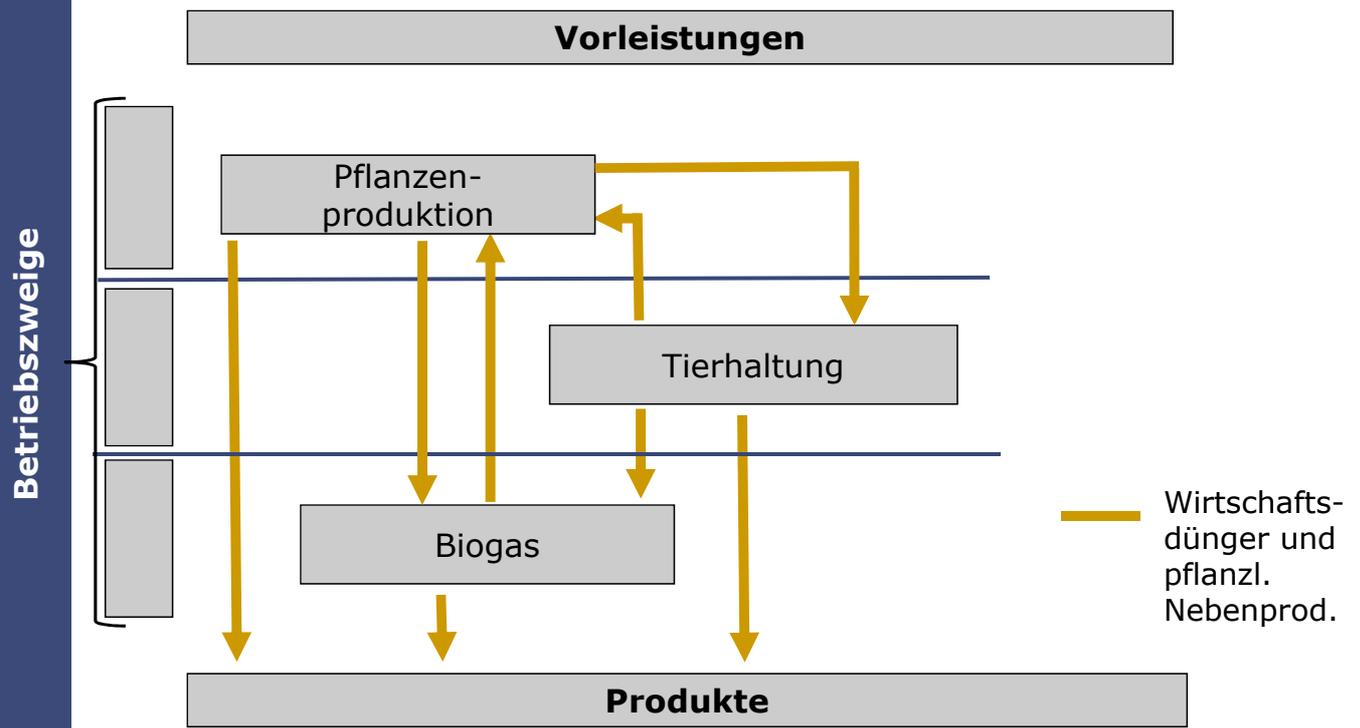
Emissionsquellen Tierhaltung	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NH ₃
Verdauung	x	-	-	-
Ausscheidungen im Stall	-	-	-	x
Ausscheidungen auf der Weide	x	-	x	x
Wirtschaftsdüngerlager	x	-	x	x
Betriebsmittel: - Bestandsergänzung - Futter - Einstreu - Wasser - Energie (Kraft- und Heizstoffe, Strom) - Maschinen	(x)	(x) x*	(x)	(x)

x* : als CO₂-Äquivalente

Stromerzeugung aus Biogas

Emissionsquelle Stromerzeugung aus Biogas	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NH ₃
Vorgrube	x	-	-	-
Fermenter (Leckagen)	x	-	-	-
Gärrestlager	x	-	x	x
BHKW-Schlupf	x	-	x	x
Betriebsmittel: - Substrate - Energie (Kraft- und Heizstoffe, Strom) - Anlagenherstellung	(x)	(x) x*	(x)	(x)

x* : als CO₂-Äquivalente



Anspruch an Berechnungen:

- Realistische Darstellung von Betrieben und Betriebszweigen
- Möglichst auch: Zuordnung von Emissionen auf einzelne Kulturen (Fruchtfolgeeffekte)
- Abbildung von Minderungsoptionen
- Ermittlung von Schwachstellen
- Möglichst deutliches Aufzeigen von Minderungspotenzialen



- Bewertung von Nebenprodukten muss dies ermöglichen

Emissionsgutschrift bei Verlassen der Systemgrenzen	CO ₂ äq
Tiere bzw. Fleisch als Nebenprodukt (z.B. bei Milcherz.)	x
Wärme (bei Stromerzeugung aus Biogas)	x
Nebenernteprodukte (z.B. Stroh)	x
Wirtschaftsdünger	x

Art und Höhe der Bewertung von Nebenleistungen (Allokation) kann Ergebnis für einzelne Produktionsrichtungen stark beeinflussen

Beispiel: THGE-Berechnung von Biokraftstoffen

BIOGRACE
Harmonised Calculations of Biofuel Greenhouse Gas Emissions in Europe

www.biog

Version 4 - Public

parameter: unit:	GWP gCO _{2,eq} / g	GHG emission coefficient					
		gCO ₂ /kg	gCH ₄ /kg	gN ₂ O/kg	gCO _{2-_{eq}} /kg	gCO ₂ /MJ	gCH ₄
Seeds- sugarbeet		2187,7	4,60	4,2120			
Seeds- sugarcane		1,6	0,00	0,0000			
Seeds- sunflower		412,1	0,91	1,0028			
Seeds- wheat		151,1	0,28	0,4003			
<i>Residues (feedstock or input)</i>							
EFB compost (palm oil)		0,0	0,00	0,0000	0,0		
Filter mud cake		0,0	0,00	0,0000	0,0		
Manure		0,0	0,00	0,0000	0,0		
Vinasse		0,0	0,00	0,0000	0,0		

Gülle als Abfallprodukt ohne „Emissionsrucksack“

Substitutionswert von Gülle

Wenn Wirtschaftsdünger ohne Vorleistungs-Emissionswert:

- Emissionen aus der Vorkette müssten als Konsequenz vollständig auf die Tierhaltung angerechnet (analog Gärreste auf die Biogasproduktion)
- Anwendung von Wirtschaftsdüngern im Pflanzenbau führt immer zu geringeren THG-Emissionen, als Mineraldüngung
- Pflanzenbau in Regionen mit hoher Viehdichte alleine durch Lage erhöhtes Potenzial zu geringeren THG-Emissionen



- Ersatz einer mineralische Düngung in der Praxis
- Bei Zuweisung eines N-Wertes wird Anreiz zur Steigerung der N-Effizienz im Wirtschaftsdünger-management erhöht (Pflanzenbau und Tierhaltung)



- ? Gesamt-Nährstoffgehalte
- ? Mineralische N-Gehalte
- ? Mineraldüngeräquivalente

Substitutionswerte

Substitutionswert für Gülle soll die Nährstoffmenge abbilden, die bei Anwendung des Standes der Technik nährstoffverfügbar wird

	Substituierter Prozess
Wirtschaftsdünger/Gärreste	Mineraldüngeräquivalent (Herstellung von Harnstoff-N)
Wurzelrückstände und Nebenernteprodukte	Humusaufbauwirkung (C-Festlegung als CO ₂)
Wärme	Wärmebereitstellung (aus Erdgas)

Annahme:
substituierter Prozess jeweils der mit geringsten THG-Emissionen

Noch in Diskussion: Substitutionswert für Stroh

- Konsequentes Vorgehen: Humusaufbauwirkung als Gutschrift
- Für innerbetriebliche Ansätze anwendbar (z.B. Stroh zur Einstreu mit anschließender Düngung des Mist)



aber: THG-Bilanz eines Betriebes ist dieselbe, egal ob Stroh zum Humusaufbau verwendet wird, oder abgegeben wird.

Stand der Arbeiten

Parameterliste (bis auf wenige Einzelpunkte) in Excel fertiggestellt (>600 Einzel-Parameter)

Konsolidierte Quelldatei_2c - Excel

Sebastian Wulf

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
13	Alle	Alle Tiere	Begleitwert	NH ₃ ; N ₂ O; NO; N ₂	Wirtschaftsdünger	Schweinstapelmist	TAN-	0,190528577	kg TAN (kg Ngesamt)-	EigenerVo
14	Alle	Alle Tiere	Begleitwert	NH ₃ ; N ₂ O; NO; N ₂	Wirtschaftsdünger	Hühnermist/ -kot	TAN-	0,488602311	kg TAN (kg Ngesamt)-	EigenerVo
15	Alle	Alle Tiere	Begleitwert	NH ₃ ; N ₂ O; NO; N ₂	Wirtschaftsdünger	Pekingentemist	TAN-	0,283950617	kg TAN (kg Ngesamt)-	EigenerVo
16	Alle	Alle Tiere	Begleitwert	NH ₃ ; N ₂ O; NO; N ₂	Wirtschaftsdünger	Masthähnchenmist	TAN-	0,187984233	kg TAN (kg Ngesamt)-	EigenerVo
17	Alle	Alle Tiere	Begleitwert	NH ₃ ; N ₂ O; NO; N ₂	Wirtschaftsdünger	Mastputenmist	TAN-	0,300406377	kg TAN (kg Ngesamt)-	EigenerVo
18	Alle	Alle Tiere	Begleitwert	NH ₃ ; N ₂ O; NO; N ₂	Wirtschaftsdünger	Pferdemist	TAN-	0,163873251	kg TAN (kg Ngesamt)-	EigenerVo
19	Alle	Alle Tiere	Begleitwert	NH ₃ ; N ₂ O; NO; N ₂	Wirtschaftsdünger	Schafmist	TAN-	0,343836661	kg TAN (kg Ngesamt)-	EigenerVo
20	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	CH ₄	Wirtschaftsdünger, Lager	Güllelager allgemein	MCF	0,17	m ³ CH ₄ m-3CH ₄	EigenerVo
21	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	CH ₄	Wirtschaftsdünger, Lager	Güllelager unter Spaltenboden < 1 Monat	MCF	0,03	m ³ CH ₄ m-3CH ₄	EigenerVo
22	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	CH ₄	Wirtschaftsdünger, Lager	Rindergülle in Biogasanlage inkl. Lagerung	MCF	s Biogasanlage-	m ³ CH ₄ m-3CH ₄	EigenerVo
23	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	CH ₄	Wirtschaftsdünger, Stall und Lager	Alle Festmistsysteme (Lagerdauer <= 1 Monat)	MCF	0,02	m ³ CH ₄ m-3CH ₄	EigenerVo
24	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	CH ₄	Wirtschaftsdünger, Stall und Lager	Alle Festmistsysteme (Lagerdauer > 1 Monat)	MCF	0,17	m ³ CH ₄ m-3CH ₄	EigenerVo
25	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	CH ₄	Weide	Weide, Paddock	MCF	0,01	m ³ CH ₄ m-3CH ₄	Inventar
26	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Stall	Anbindehaltung, güllebasiert	EF	0,066	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
27	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Stall	Anbindehaltung, strohbasiert	EF	0,066	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
28	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Stall	Laufstall, güllebasiert	EF	0,197	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
29	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Stall	Vollspaltenboden, güllebasiert	EF	0,099	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
30	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Stall	Tiefstreu, strohbasiert	EF	0,197	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
31	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Stall	Tretmist, strohbasiert	EF	0,213	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
32	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Lager	Güllelager ohne natürliche Schwimmdecke	EF	0,15	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
33	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Lager	Güllelager mit fester Abdeckung	EF	0,015	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
34	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Lager	Güllelager mit natürlicher Schwimmdecke	EF	0,045	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
35	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Lager	Güllelager mit Schwimmdecke (Strohhäcksel)	EF	0,03	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar
36	Rind	Rinder allg	Emissionsfakto	NH ₃	Wirtschaftsdünger, Lager	Güllelager mit Schwimmdecke (Folie)	EF	0,023	kg NH ₃ -N (kg TAN)-1	Inventar

Erläuterungen Auswahl FaktorenlisteKurz Auswahllisten BedingteAuswahllisten Tabelle3

Datenbankabfrage über KTBL-Server

- Übersichtlichkeit durch mehrstufige Abfragemöglichkeit
- Aktualisierung und Eliminierung von Fehlern jederzeit möglich

Parameterliste THG-Emissionsberechnungen

Mehrstufige Abfragemöglichkeit nach

- Kategorie (z.B. Rind, Schwein...)
- Unterkategorie (z.B. Mastschwein, Ferkelaufzucht, Sauen..)
- Emissionsquelle (z.B. Stall, Lager, Ausbringung...)
- Evtl. Unterscheidung Emissionsfaktor und übrige Parameter

Datenbankabfrage über KTBL-Server

- Übersichtlichkeit durch mehrstufige Abfragemöglichkeit
- Aktualisierung und Eliminierung von Fehlern jederzeit möglich

Begleitende Handreichung

- Erläuterungen zum methodischen Vorgehen bei der Emissionsberechnung
- Hinweise zu Nutzung der Parameterliste

Im Rohentwurf fertig, wird bis Mitte Januar von Arbeitsgruppe fertiggestellt

Ausblick

- Weiterführender Abstimmungsbedarf?
- Arbeiten zur Bilanzierung/Berechnungsalgorithmen?



Mitglieder der Arbeitsgruppe

Bodensee - Stiftung	Nyfelner-Brunner, Aurelia	Aurelia.nyfelner-brunner[at]bodensee-stiftung.org
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft	Häußermann, Uwe	u.haeussermann[at]ktbl.de
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft	Wulf, Sebastian	s.wulf[at]ktbl.de
Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern	Effenberger, Mathias	Mathias.Effenberger[at]lfl.bayern.de
Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern	Zerhusen, Bianca	Bianca.zerhusen[at]lfl.bayern.de
Landwirtschaftskammer Niedersachsen	Lasar, Ansgar	Ansgar.lasar[at]lwk-niedersachsen.de
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen	Paffrath, Petra	petra.paffrath[at]lwk.nrw.de
Lehrstuhl f. Ökol. Landbau und Pflanzenbausysteme, TUM	Schmid, Harald	Harald.schmid[at]wzw.tum.de
Leibnitz-Institut für Agrartechnik Bornim	Hansen, Anja	Ahansen[at]atb-potsdam.de
Thünen – Institut Agrarklimaschutz	Haenel, Hans-Dieter	Dieter.haenel[at]ti.bund.de
Thünen – Institut für Ländliche Räume	Kätsch, Stephanie	stephanie.kaetsch[at]vti.bund.de
Thünen – Institut Ländliche Räume	Osterburg, Bernhard	Bernhard.osterburg[at]vti.bund.de
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft	Gödeke, Katja	Katja.goedeke[at]tll.thueringen.de
VDLUFA	Schraml, Martine	Schraml[at]vdlufa.eu
	Poddey, Eike	Eike.poddey[at]sunfeeds.de