



Block 1: Landwirtschaft

Klimavisionär:in Ausbildung Session 7

Themen der Ausbildung: Jede Session wird aus 2 Blöcken bestehen

- Session 1: Generelle Einordnung Klimaneutralität sowie Geschichte der Klimavision
- Session 2: Produkte der Klimavision sowie Generelles Konzept der Klimavision
- Session 3: Territoriale THG-Bilanzierung sowie Bilanz 2018 und Bilanz 203X
- Session 4: Industrie sowie Wärme
- Session 5: Private Haushalte sowie GHD
- Session 6: Verkehr sowie Kraftstoffe
- **Session 7: Landwirtschaft sowie LULUCF**
- Session 8: Strom sowie Abfallwirtschaft
- Session 9: THG-Budget sowie Finanzierung
- Session 10: Abschlussprüfung
- Session 11: Zielgruppenspezifische Kommunikation sowie Ausblick
- Session 12: FAQ aufbauen sowie Basis-Workshop aufbauen

Anwesenheitspflicht 10/12 Sessions

Struktur der Klimavisionär:innen (Hauptexpert:in links)



Strom



Daniel Seiffert Sascha Pfaffmann

Private Haushalte



Wolfgang Teichert Marius Wehinger

Industrie



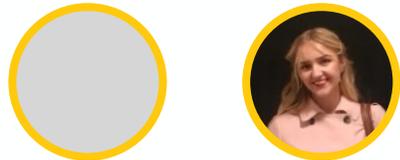
Norbert Kubesch Elias Singer

Abfallwirtschaft



Tobias Berger Maraike Geißelhart

Wärme



Sascha Pfaffmann Alica Moni

GHD



Alica Moni Norbert Kubesch

Landwirtschaft



Johannes Hofmann Tobias Berger

THG-Bilanz



Vera Middendorf Leon Schomburg

Kraftstoffe



Elias Singer Daniel Seiffert

Verkehr



Leon Schomburg Wolfgang Teichert

LULUCF



Maraike Geißelhart Johannes Hofmann

THG-Budget



Marius Wehinger Vera Middendorf

Stadt- oder Dorfkind?

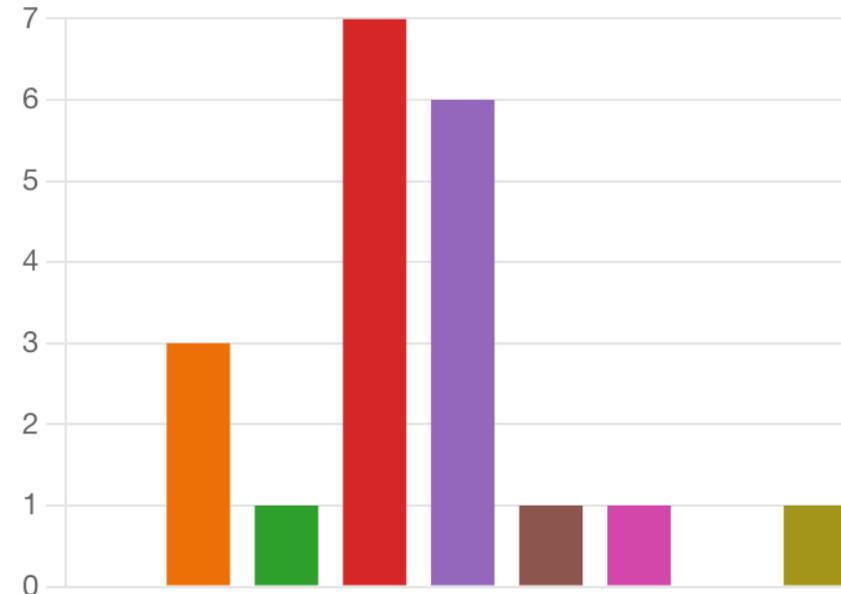
5 Minuten Warmup in 4er Breakouts

Highlight vom letzten Quiz zu Session 5

4. In der Klimavision werden zunächst Gebäude mit welchen Heizungs-Energieträgern saniert? (1 point)
13% of respondents (1 of 8) answered this question correctly.

[More Details](#)

 Biomasse	0	
 Erdgas	3	✓
 Fernwärme	1	
 Heizöl	7	✓
 Kohle	6	✓
 LPG	1	✓
 Solarthermie	1	
 Strom-Direktheizung	0	
 Wärmepumpe	1	



Ohne groß Überlegen:

[https://forms.office.com/r/cUjPKGi
pCu](https://forms.office.com/r/cUjPKGi
pCu)

3 Minuten Quiz zu Session 6



Landwirtschaft

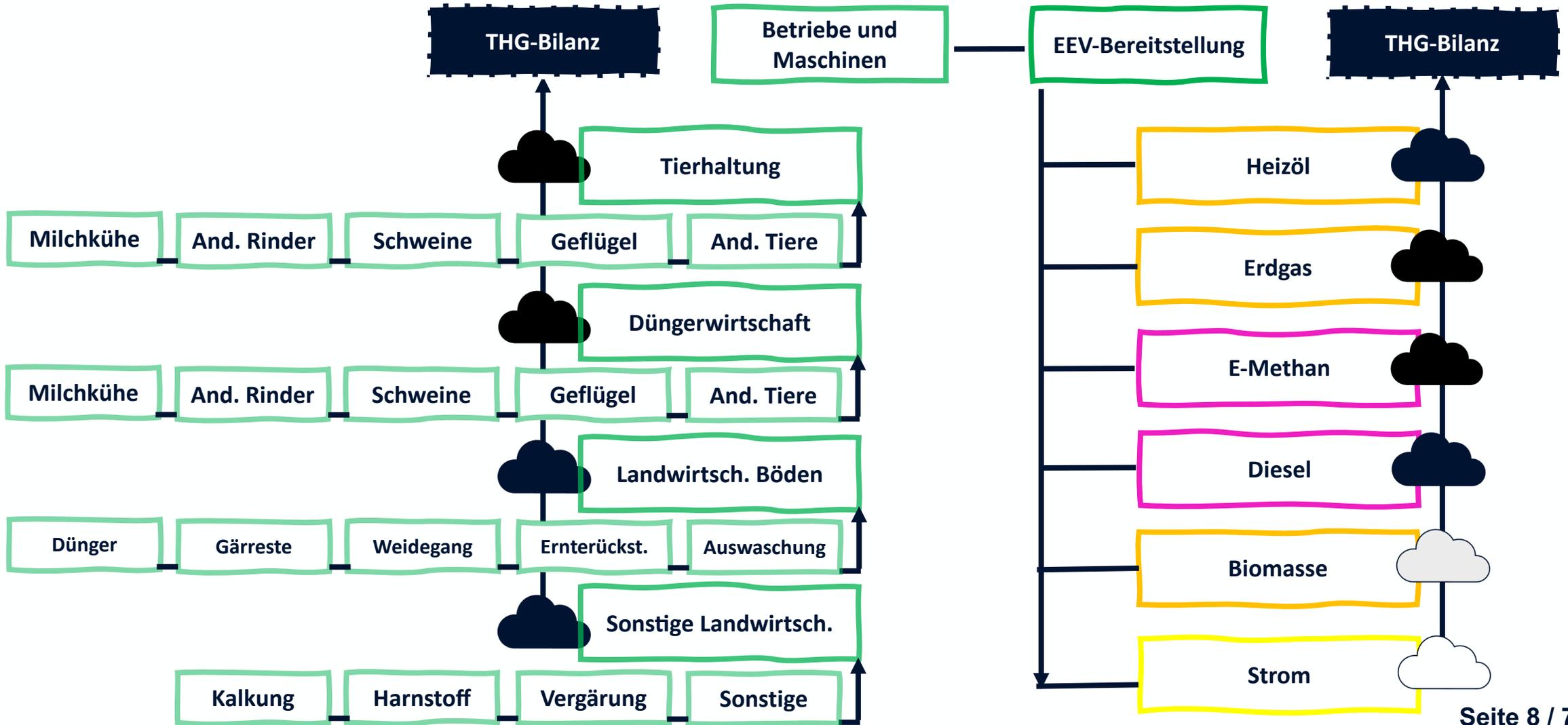
Emissionen 2018:

7 Mt CO₂e cb, 64 Mt CO₂e pb

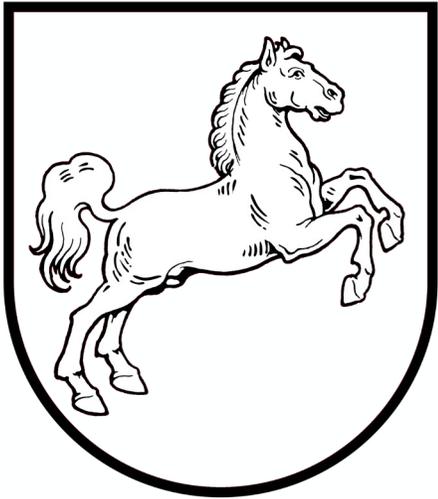
Block 1

Struktur Landwirtschaft

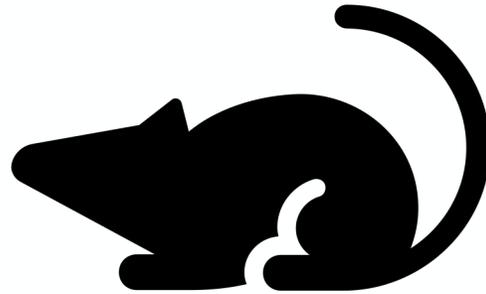
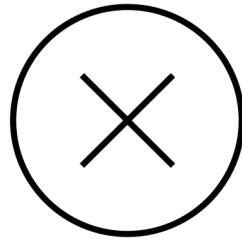
Wurde in GHD in Session 5 betrachtet



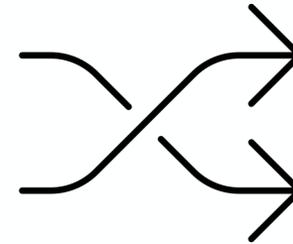
Wie beginnen die Rechnungen in der Landwirtschaft?



Tierzahlen
(bundeslandfein)
849.200 Milchkühe



Landwirtschaftliche
Flächen



Geschätzte Tierzahlen
in der Kommune
10.000 Milchkühe

Beispiel Milchkühe < Tierhaltung + Düngewirtschaft Bilanz 2018

- Der kommunal geschätzte Bestand an 10.000 Milchkühen in 2018 wird mit dem Emissionsfaktor von 3,444 t CO₂e/(a*Tierplatz) der Haltung multipliziert, also entstehen **34.440 t CO₂e/a**
- Die nachgelagerten N₂O aus der Lagerung und CH₄ aus der Zersetzung des Dungs werden mit dem Emissionsfaktor 0,712 t CO₂e/(a*Tierplatz) multipliziert, also entstehen **7.120 t CO₂e/a**
- Die gesamten Emissionen betragen also **41.560 t CO₂e/a**

Beispiel Milchkühe < Tierhaltung + Düngewirtschaft Bilanz Zieljahr

- Der kommunale Bestand an Milchkühen verändert sich um -55,4%, also zu **4.460 Milchkühe**
- Der Bestand an 4.460 Milchkühen im Zieljahr wird mit dem Emissionsfaktor von 3,444 t CO₂e/(a*Tierplatz) der Haltung multipliziert, also entstehen **15.360 t CO₂e/a**
- Der Emissionsfaktor aus der Lagerung und Zersetzung des Dungs verändert sich durch Verbesserung im Wirtschaftsdüngermanagement um -60,8% zu 0,279 t CO₂e/(a*Tierplatz), also entstehen nachgelagert nur noch **1.244 t CO₂e/a**
- Die gesamten Emissionen betragen also **16.604 t CO₂e/a (-6 %)**

Beispiel Milchkühe < Tierhaltung + Düngewirtschaft Maßnahme, Investitionen und Personal

- Die Maßnahme „Reduktion des Tierbestands“ selbst erfordert keine Investitionen
- Stattdessen wird generisch Beratung für die Umstellung der Betriebe angeboten, diese kostet 9.520€ pro Betrieb, davon sind 100% Personalkosten mit 114.400€/a pro Stelle
- Zudem wird die (bauliche) Umstellung auf Öko-Landwirtschaft mit 367€/ha gefördert, davon sind 25,5% Personalkosten mit 47.195€/a pro Stelle

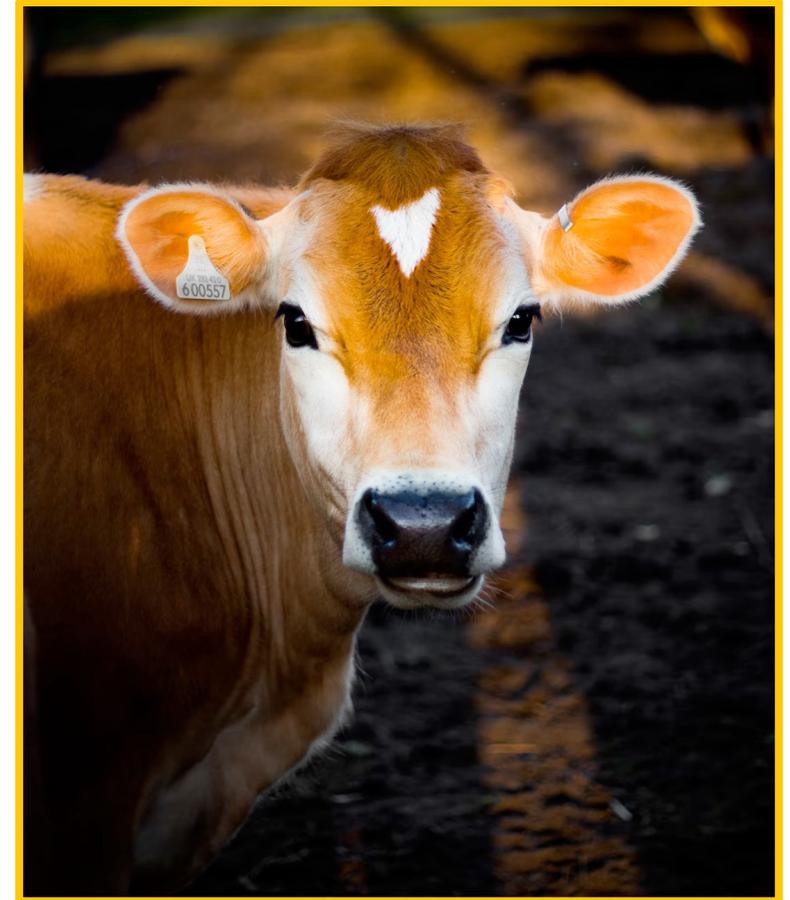


Photo by [Luke Stackpoole](#) on [Unsplash](#)

Thünen-Report 77 und Quantifizierung von Maßnahmenvorschlägen Weitere wichtige Quellen



Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2018 („Thünen Report 77“) vom Thünen-Institut (2020, 448 Seiten +Excel)

- „Begleitdokument zum National Inventory Report (NIR) über die deutschen Treibhausgas-Emissionen sowie zum Informative Inventory Report (IIR) über die deutschen Schadstoffemissionen (insbesondere Ammoniak)“
- „Emissionen aus der Tierhaltung und der Nutzung landwirtschaftlicher Böden sowie aus der Vergärung von Energiepflanzen“
- Enthält u.a. bundeslandfeine Tabellen zu Bestand und Emissionen aller Tierarten

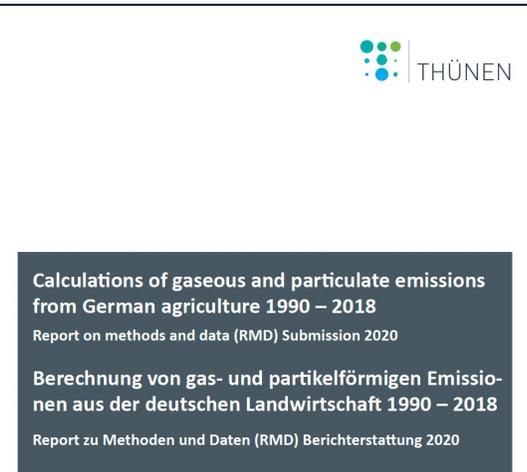


Table AC1005.001 Dairy cows, heads, in 1000
Milchkühe, Anzahl, in 1000

Status:	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
BW	357,0	347,4	340,4	342,6	349,1	333,6	343,7	341,5	334,1
BY	1250,5	1235,5	1219,4	1218,1	1216,2	1208,2	1198,4	1185,3	1154,4
BB	161,2	157,6	158,8	162,6	163,9	162,8	151,8	151,0	148,8
HE	150,6	146,1	143,5	146,1	146,9	145,2	140,2	139,4	134,4
MV	171,9	175,7	177,9	179,9	182,5	181,5	172,1	170,2	164,5
NI	774,0	791,8	804,1	838,5	845,3	865,4	860,9	865,2	849,2
NW	396,0	400,4	403,0	417,7	420,6	423,0	417,2	417,6	409,4
RP	118,2	117,8	116,8	119,4	119,9	118,1	113,6	112,2	108,2
SL	14,3	14,3	14,6	14,9	15,0	14,7	14,2	13,9	13,5
SN	188,5	186,9	186,7	188,1	192,5	190,0	183,4	181,7	177,4
ST	124,0	123,8	124,3	125,0	127,0	125,7	119,8	119,4	116,4
SH	360,9	379,2	388,3	399,6	398,6	400,1	393,7	393,8	385,3
TH	111,2	108,8	108,0	110,0	113,0	110,8	103,6	102,8	100,5
StSt	4,8	4,8	4,9	5,0	5,2	5,3	5,0	5,0	4,8
D in 1000 St.	4183,1	4190,1	4190,5	4267,6	4295,7	4284,6	4217,7	4199,0	4100,9

Deutsches landwirtschaftliches Inventarmodell GAS-EM (GASeous Emissions) 1990-2018 veröffentlicht im Thünen Report 77 und NIR 2020 (S. 451f)

Abbildung 48: Logik der nationalen Methodik für die Emissionsberechnungen in der Tierhaltung am Beispiel der Milchkuh. („Leistungsindikator“ steht hier für die Summe aus leistungs- und erhaltungsbedingtem Bedarf.)

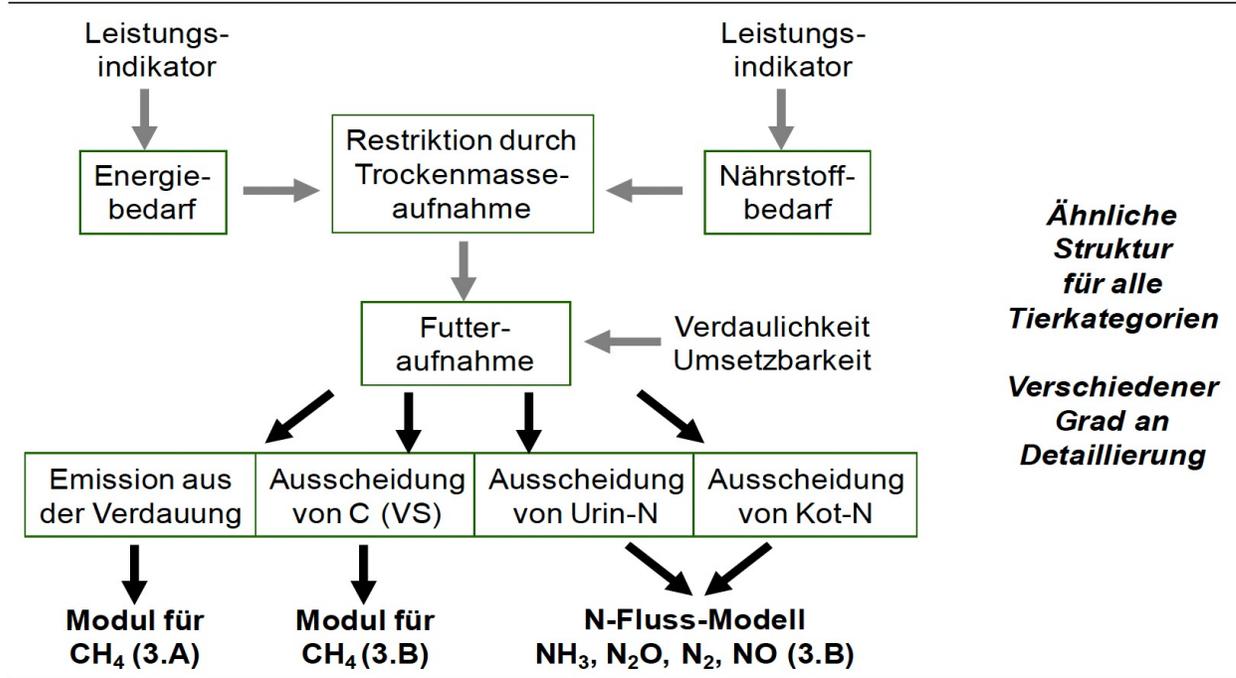
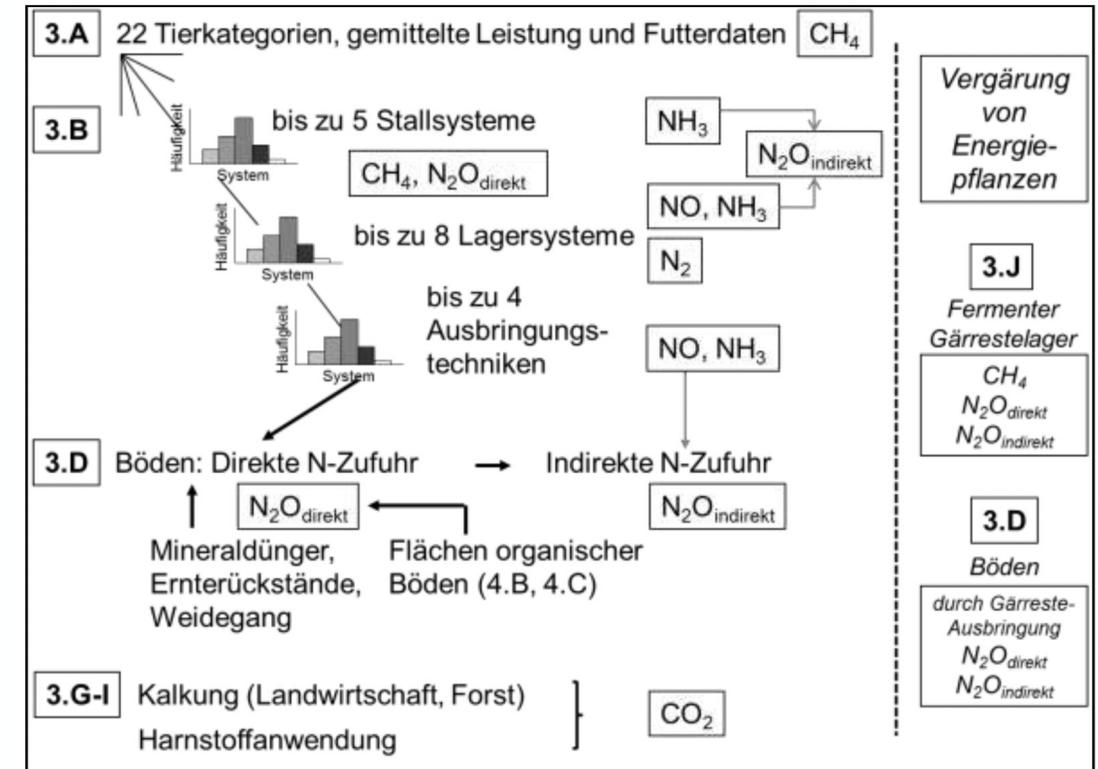


Abbildung 49: Konzept und thematische Inhalte des GAS-EM-Modells



Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2019 von AG Energiebilanzen (28 Seiten und Excel)



- Entwicklung der Bilanz-Zahlen von AG Energiebilanzen seit 1990
- Eigentlich als schneller Überblick über Energiestatistik gedacht
- Mehrinformationen über Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- Mehrinformationen über Endenergieverbrauch in Landwirtschaft



Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland

Daten für die Jahre von 1990 bis 2019

Stand: September 2020 (endgültige Ergebnisse bis 2018, vorläufige Daten für 2019)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019													
6.5 Endenergieverbrauch Landwirtschaft, Fischerei, Bauwirtschaft nach Energieträgern																																												
Endenergieverbrauch Landwirtschaft in PJ																																												
1	Ökostrom	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																																	
2	Dieselmotoren	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																															
3	Heizöl, Licht	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
4	Flüssiggas	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
5	Erdsch, Erdgas	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
6	Biodiesel	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
7	Bioethanol	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
8	Sonstige Biomasse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
9	Strom	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
10	Insgesamt	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
Endenergieverbrauch Fischerei in PJ																																												
11	Ökostrom	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																													
12	Dieselmotoren	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																													
13	Heizöl, Licht	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																													
14	Flüssiggas	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
15	Erdsch, Erdgas	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
16	Biodiesel	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
17	Bioethanol	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
18	Sonstige Biomasse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
19	Strom	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
20	Insgesamt	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
Endenergieverbrauch Bauwirtschaft in PJ																																												
21	Ökostrom	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																													
22	Dieselmotoren	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
23	Heizöl, Licht	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
24	Flüssiggas	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
25	Erdsch, Erdgas	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
26	Biodiesel	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
27	Bioethanol	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
28	Sonstige Biomasse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
29	Strom	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														
30	Insgesamt	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a																														

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Quantifizierung von Maßnahmenvorschlägen der deutschen Zivilgesellschaft zu THG–Minderungspotenzialen in der Landwirtschaft bis 2030 vom Öko-Institut (2019, 41 Seiten)



- Kurzstudie zur Quantifizierung von Maßnahmenvorschlägen wie Reduktion Tierbestände und Stickstoffüberschüsse oder Förderung ökologischer Landbau und Leguminosenanbau
- Enthält u.a. veränderte Emissionsfaktoren aus Stickstoffeintrag durch Dünger

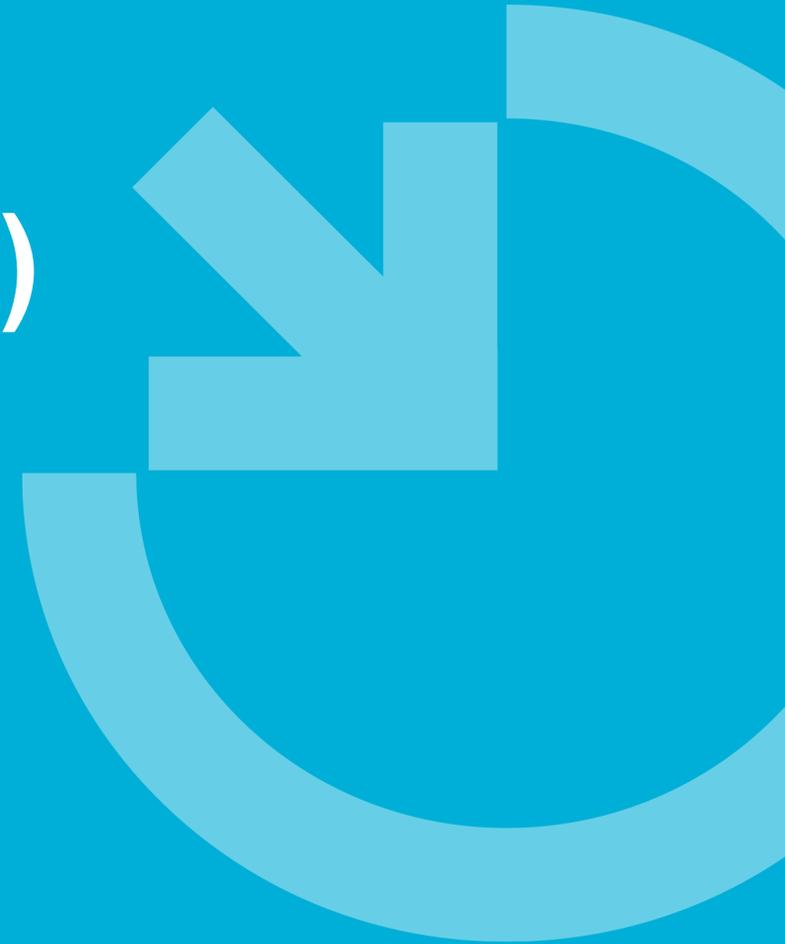


Tabelle 2-6: THG-Minderungswirkungen durch die Einsparung von Stickstoffdüngern

Reduktion der N-Überschüsse auf	Reduktion in kg N/ha	Eingesparter N gesamt in kt	Eingesparte THG in Mio. t CO ₂ eq.
70 kg N/ha	28 kg	467	3,54
50 kg N/ha	48 kg	800	4,89

Quelle: Eigene Berechnungen (Öko-Institut)

Tierhaltung (Fermentation)
Emissionen 2018:
25 Mt CO₂e pb



Milchkühe (CRF 3.A.1, AG EB -)

pb Emissionen (14 Mt CO₂e aus CH₄):

- Emissionen aus der Verdauung (Rülpsen durch Wiederkäuer-Magen)

Maßnahmen:

- -55% Bestand (4,1 Mio. 2018)



Milchkuh mit einem am späten Nachmittag prall gefüllten Euter,
Photo By 4028mdk09 - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11723564>

Andere Rinder (Kälber, Färsen, Mastbullen, Mutterkühe) (CRF 3.A.1, AG EB -)

pb Emissionen (10 Mt CO₂e aus CH₄):

- Emissionen aus der Verdauung (Rülpsen durch Wiederkäuer-Magen)

Maßnahmen:

- -79% Bestand (7,8 Mio. 2018)



Limousin bull on a pasture in Lower Saxony, Germany,
Photo By JoachimKohler-HB - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=120319037>

Schweine (CRF 3.A.3, AG EB -)

pb Emissionen (0,6 Mt CO₂e aus CH₄):

- Emissionen aus der Verdauung

Maßnahmen:

- -85% Bestand (26,4 Mio. 2018)



Bundesarchiv, Bild 183-49248-0001
Foto: Biscan | 25. August 1957

Hundisburg, Bauer mit Sauen,
Photo By Bundesarchiv, Bild 183-49248-0001 / CC-BY-SA 3.0, CC BY-SA 3.0 de,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5354319>

Geflügel (Hühner, Gänse, Enten, Puten) (Teil von CRF 3.A.4, AG EB -)

pb Emissionen (-):

- Keine Emissionen aus der Verdauung

Maßnahmen:

- -65% Bestand (175 Mio. 2018)



Puten Zucht Freilandhaltung,
Photo By Mayer Richard, CC BY 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53667821>

Andere Tiere (Schafe, Ziegen, Equiden) (Teil von CRF 3.A.4+3.A.2, AG EB -)

pb Emissionen (0,5 Mt CO₂e aus CH₄):

- Emissionen aus der Verdauung (teilweise Rülpsen durch Wiederkäuer-Magen)

Maßnahmen:

- -45% Bestand (2,4 Mio. 2018)



Sonnige Esel / Sunning donkeys
Photo By to.wi

<https://www.flickr.com/photos/w-tommerdich/6840193173>

Düngerwirtschaft
Emissionen 2018:
9 Mt CO₂e pb



Düngerwirtschaft = Emissionen tierischer Ausscheidungen aus Lagerung von Gülle, Jauche, Mist (Wirtschaftsdünger) (CRF 3.B, AG EB -)

Ausscheidung von C (VS = volatile solids):

- CH_4 wird auf Basis des unverdauten C (VS) berechnet
- anaerobe Vergärung von Wirtschaftsdünger und Energiepflanzen in Biogasanlagen wird in die Berechnungen einbezogen

Ausscheidung von N aus Urin und Kot:

- N_2O wird für die Kategorien 3.B (Stall) und 3.D (Weide) auf der Basis eines N-Fluss-Konzeptes berechnet
- Direkte N_2O -Emissionen bei Nitrifikations- und Denitrifikationsprozessen während der Lagerung von Wirtschaftsdünger und Gärresten. NO entsteht durch Nitrifikation in den Oberflächenschichten im Lager. NMVOC-Emissionen aus Silage-Futter und Wirtschaftsdüngerlager freigesetzt.

Maßnahmen:

- Konsequente Abdeckung von Lagern (heute 62% gasdicht), dadurch -61% Emissionsfaktor (alle Tiere)



Festmist aus Stroh und Pferdeäpfeln,
Photo By Von Rasbak - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=103662>

Milchkühe (CRF 3.B, AG EB -)

pb Emissionen (3 Mt CO₂e aus CH₄ und N₂O):

- Emissionen aus der Lagerung von Wirtschaftsdünger, der in der Tierhaltung entsteht

Maßnahmen:

- -55% Bestand (4,1 Mio. 2018)
- -61% Emissionsfaktor durch konsequente Abdeckung von Lagern



Milchkuh mit einem am späten Nachmittag prall gefüllten Euter,
Photo By 4028mdk09 - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11723564>

Andere Rinder (Kälber, Färsen, Mastbullen, Mutterkühe) (CRF 3.B, AG EB -)

pb Emissionen (2 Mt CO₂e aus CH₄ und N₂O):

- Emissionen aus der Lagerung von Wirtschaftsdünger, der in der Tierhaltung entsteht

Maßnahmen:

- -79% Bestand (7,8 Mio. 2018)
- -61% Emissionsfaktor durch konsequente Abdeckung von Lagern



Limousin bull on a pasture in Lower Saxony, Germany,
Photo By JoachimKohler-HB - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=120319037>

Schweine (CRF 3.B, AG EB -)

pb Emissionen (3 Mt CO₂e aus CH₄ und N₂O):

- Emissionen aus der Lagerung von Wirtschaftsdünger, der in der Tierhaltung entsteht

Maßnahmen:

- -85% Bestand (26,4 Mio. 2018)
- -61% Emissionsfaktor durch konsequente Abdeckung von Lagern



Bundesarchiv, Bild 183-49248-0001
Foto: Biscan | 25. August 1957

Hundisburg, Bauer mit Sauen,
Photo By Bundesarchiv, Bild 183-49248-0001 / CC-BY-SA 3.0, CC BY-SA 3.0 de,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5354319>

Geflügel (Hühner, Gänse, Enten, Puten) (Teil von CRF 3.B, AG EB -)

pb Emissionen (0,2 Mt CO₂e aus CH₄ und N₂O):

- Emissionen aus der Lagerung von Wirtschaftsdünger, der in der Tierhaltung entsteht

Maßnahmen:

- -65% Bestand (175 Mio. 2018)
- -61% Emissionsfaktor durch konsequente Abdeckung von Lagern



Puten Zucht Freilandhaltung,
Photo By Mayer Richard, CC BY 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53667821>

Andere Tiere (Schafe, Ziegen, Equiden) (Teil von CRF 3.B, AG EB -)

pb Emissionen (0,1 Mt CO₂e aus CH₄ und N₂O):

- Emissionen aus der Lagerung von Wirtschaftsdünger, der in der Tierhaltung entsteht

Maßnahmen:

- -45% Bestand (2,4 Mio. 2018)
- -61% Emissionsfaktor durch konsequente Abdeckung von Lagern



Sonnige Esel / Sunning donkeys
Photo By to.wi

<https://www.flickr.com/photos/w-tommerdich/6840193173>

Deposition reaktiven Stickstoffs (Lagerung) (Teil von CRF 3.B, AG EB -)

pb Emissionen (1 Mt CO₂e aus N₂O):

- Bei der Lagerung von N-Verbindungen im Wirtschaftsdünger- und Gärrestemanagement kommt es u.a. zur Deposition (Ablagerung von gelösten Stoffen auf Oberfläche) von reaktivem Stickstoff (NH₃ und NO), der durch Umsetzungsprozessen zu N₂O wird

Maßnahmen:

- -79% Bestand (alle Tiere ohne Geflügel)
- -61% Emissionsfaktor



Landwirtschaftliche Böden
Emissionen 2018:
25 Mt CO₂e pb



Landwirtschaftliche Böden = N₂O-Emissionen aus der mikrobiellen Umsetzung ausgebrachter N-Verbindungen (CRF 3.D, AG EB -)

Direkte N₂O-Emissionen:

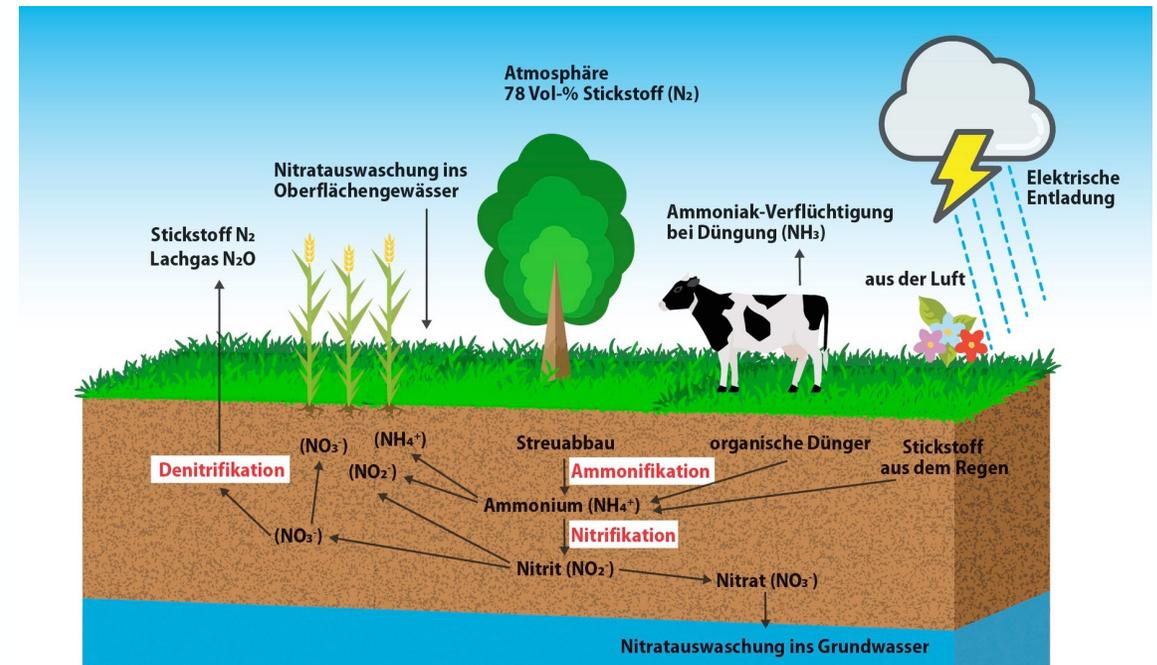
- Kategorie bezeichnet Material, welches Emissionen aus dem Boden verursacht und ausgebracht wurde (1-6)
- Kategorie bezeichnet Entstehung durch Abbauprozesse (7,8)

Indirekte N₂O-Emissionen:

- Deposition von reaktivem Stickstoff als Folge der Ausbringung von N-Verbindungen (9)
- N₂O aus ausgewaschener N-Menge (30 %) als Folge von ausgebrachten N-Verbindungen (10)

Maßnahmen:

- Jährlicher Stickstoffüberschuss wird von 98 kg/ha auf 50 kg/ha gesenkt (-49% Emissionsfaktor)



Der Stickstoffkreislauf,
Photo By duengerfuchs.de,
<https://www.duengerfuchs.de/wissenswertes/stickstoffduengung/der-stickstoffkreislauf/>

1 Mineraldünger (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (7 Mt CO₂e aus N₂O):

- Ausbringung von Mineraldünger (anorganischer Dünger, also aus Bergbau, z.B. Kalisalze, oder aus chemischer Synthese, z.B. Nitrat (NO₃⁻) und Ammoniak (NH₃))

Maßnahmen:

- -49% Emissionsfaktor (Stickstoffüberschuss halbiert)



ammonium nitrate/fuel oil (ANFO). Explosive used by the K+S AG.),
Photo By Firsthuman - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8049005>

2 Wirtschaftsdünger (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (5 Mt CO₂e aus N₂O):

- Ausbringung von Wirtschaftsdünger (Dünger, der in der Land- und Forstwirtschaft anfällt, z.B. Gülle, Jauche, Mist, Gärreste aus der Biogaserzeugung)

Maßnahmen:

- -49% Emissionsfaktor (Stickstoffüberschuss halbiert)



Festmist aus Stroh und Pferdeäpfeln,
Photo By Von Rasbak - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=103662>

3 Klärschlamm (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (0,1 Mt CO₂e aus N₂O):

- Ausbringung von Klärschlamm (Abfall aus der abgeschlossenen Behandlung von Abwasser in Kläranlagen, der aus Wasser sowie aus organischen und mineralischen Stoffen)

Maßnahmen:

- -49% Emissionsfaktor (Stickstoffüberschuss halbiert)



Bei der ERZO in Oftringen angelieferter Faulschlamm mit einem Trockensubstanzgehalt von 25–30 %, Photo By Sebastian Wälti - aarelauf.ch, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=78011162>

4 Energiepflanzen-Gärreste (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (1 Mt CO₂e aus N₂O):

- Ausbringung von Energiepflanzen-Gärresten (Maissilage, Grassilage, Ganzpflanzensilage, Weizenkorn, Roggenkorn und Corn-Cob-Mix (CCM))

Maßnahmen:

- -49% Emissionsfaktor (Stickstoffüberschuss halbiert)



Getrocknete Gärreste,
Photo Von Elke Wetzig (elya) - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8383532>

5 Weidegang (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (1 Mt CO₂e aus N₂O):

- Ausscheidung von N aus Urin und Kot auf der Weide (nicht im Stall, vgl. Düngewirtschaft)

Maßnahmen:

- -67% Bestand (Milchkühe, Andere Rinder, Andere Tiere)



Ein Kuhfladen in den Alpen auf einer Alm,
Photo By Thomas Steiner in the mountains of de:Gesäuse, Austria, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=281169>

6 Ernterückstände (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (2 Mt CO₂e aus N₂O):

- Verbleiben von Ernterückständen
(Pflanzenteile, die nach der Ernte auf dem Feld oder im Boden verbleiben, also Wurzeln, Stoppelreste, ungenutzte Blattmasse)

Maßnahmen:

- Bleibt konstant, da Teil der Bewirtschaftung



Winter wheat field, canton of Bern, Switzerland,
Photo By Volker Prasuhn, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8362261>

7 Bewirtschaftung (drainierter) organischer Böden (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (3 Mt CO₂e aus N₂O):

- Degradation (Verschlechterung der Ökosystemdienstleistungen) organischer (mind. 30% C) Böden, die für die Landwirtschaft drainiert (entwässert) wurden

Maßnahmen:

- -80% Rückgang der bewirtschafteten organischen Böden (1,2 Mio. ha 2018) gemäß LULUCF



Potato field with soil erosion,
Photo By USDA, Herb Rees and Sylvie Lavoie / Agriculture and Agri-Food Canada -
<https://www.flickr.com/photos/usdagov/24825809879>, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=57043836>

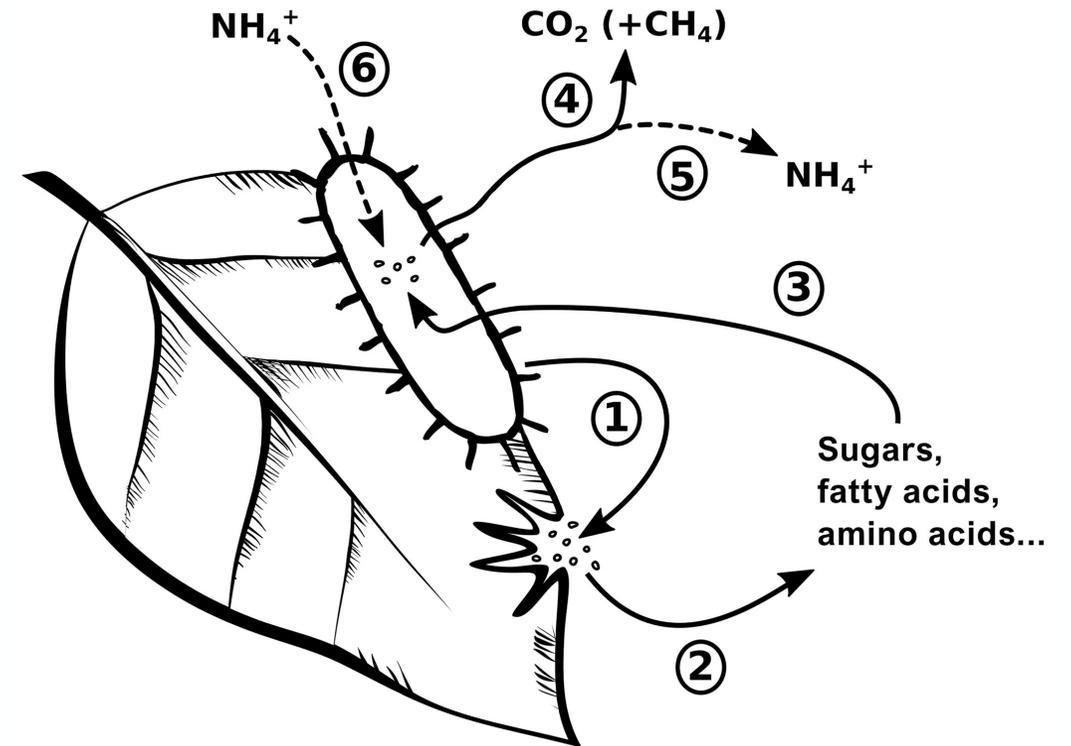
8 Mineralisierung (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (0 Mt CO₂e aus N₂O):

- Mineralisierung (Zersetzung organischer Verbindungen durch Bakterien zu reinen Elementen und anorganischen Verbindungen) organischer Böden

Maßnahmen:

- -80% Rückgang der organischen Böden für Ackerland (0,3 Mio. ha 2018) gemäß LULUCF



A conceptual view of C cycling and N cycling during organic matter decomposition,
Photo By By Saltamonte85 - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=86470243>

9 Deposition reaktiven Stickstoffs (Ausbringung) (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (1 Mt CO₂e aus N₂O):

- Bei der Ausbringung von N-Verbindungen (Kategorien 1-5) kommt es u.a. zur Deposition (Ablagerung von gelösten Stoffen auf Oberfläche) von reaktivem Stickstoff (NH₃ und NO), der durch Umsetzungsprozesse in Böden zu N₂O wird

Maßnahmen:

- -49% Emissionsfaktor (Stickstoffüberschuss halbiert)



10 Stickstoff-Auswaschung (CRF 3.D, AG EB -)

pb Emissionen (4 Mt CO₂e aus N₂O):

- Von ausgebrachten N-Verbindungen wird eine N-Menge gemäß Auswaschungsfaktor 30% ins Oberflächen- und Grundwasser ausgewaschen und dort als N₂O freigesetzt

Maßnahmen:

- -49% Emissionsfaktor (Stickstoffüberschuss halbiert)



Water leaching through the Critical Zone,
Photo By Justin Richardson in Adventures in the Critical Zone – What is leaching?,
<https://czo-archive.criticalzone.org/national/blogs/post/what-is-leaching/>

Sonstige Landwirtschaft
Emissionen 2018:
5 Mt CO₂e pb



Kalkung (Calcit, Dolomit) (CRF 3.G, AG EB -)

pb Emissionen (2 Mt CO₂e aus CO₂):

- Kalkdüngung (die Zuführung von Carbonaten wie Calciumcarbonat (CaCO₃)) verringert den Säuregehalt des Bodens und verbessert das Pflanzenwachstum, wobei CO₂ freigesetzt wird

Maßnahmen:

- Bleibt konstant, da Kalkung im gleichen Umfang notwendig bleiben wird



Dolomit (weiß) und Magnesit (goldbraun),
Fundort : Azcárate-Steinbruch, Eugui, Esteribar, Navarra, Spanien Größe : 10,2x6,7 cm,
Photo Von Didier Descouens - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8868415>

Sonstige/KAS (Andere kalkhaltige Dünger) (CRF 3.I, AG EB -)

pb Emissionen (0,2 Mt CO₂e aus CO₂):

- Kalkdüngung (die Zuführung von Carbonaten wie Calciumcarbonat (CaCO₃)) verringert den Säuregehalt des Bodens und verbessert das Pflanzenwachstum, wobei CO₂ freigesetzt wird

Maßnahmen:

- Bleibt konstant, da Kalkung im gleichen Umfang notwendig bleiben wird



Kalkammonsalpeter (KAS),
Photo By User:Rasbak - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1734558>

Harnstoff (CRF 3.H, AG EB -)

pb Emissionen (0,6 Mt CO₂e aus CO₂):

- Bei der Stickstoffdüngung mit Harnstoff(CH₄N₂O) entsteht unter Einwirkung von Urease und Wasser CO₂ (das bei der industriellen Herstellung von Harnstoffdünger zuvor gebunden wurde)

Maßnahmen:

- -49% Emissionsfaktor (Stickstoffüberschuss halbiert)



Sample of urea in the form of granules,
Photo By LHcheM - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18673771>

Vergärung Energiepflanzen (CRF 3.J, AG EB -)

pb Emissionen (2 Mt CO₂e aus CH₄):

- Vergärung von Energiepflanzen in Fermentern dient der Gewinnung von Biokraftstoffen (siehe Biogas, Bioethanol und Biogas im Sektor Kraftstoffe). Dabei entstehen vor allem Methan-Emissionen durch Leckagen, ebenso bei der anschließenden Gärreste-Lagerung.
- Die pb Emissionen aus der Ausbringung von Gärresten auf Feldern werden wie beschrieben in CRF 3.D bilanziert.

Maßnahmen:

- Ausstieg aus der Energiepflanzennutzung



Raps zur Produktion von [Biodiesel](#) gehört zu den wichtigsten Energiepflanzen Mitteleuropas.
Photo Von Ch.Pagenkopf - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4178153>

<https://germanzero.sharepoint.com/:w:/g/EZUAtu3-UEVPjy9Hid2o2tgBny4iTzQghsXML0kWvAGBOQ?e=a5bvdT>

Füllt die Nomenklatur für LW auf mithilfe der Excel Generator v2 in 7 Minuten in 2er Breakouts



Fragen?

Block 1



Super, du wirst Klimavisionär:in!
Feedback zur siebten Session?

Danke und schönen Abend 😊

Hauke Schmüling, Projektmanager LocalZero