

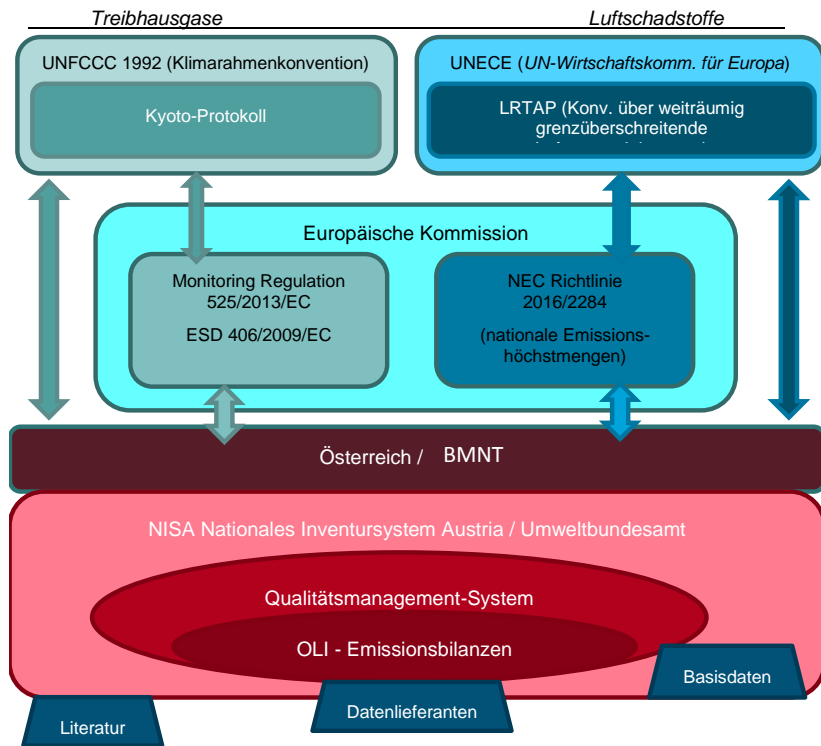


Wie werden (Ammoniak-) Emissionen aus der Landwirtschaft berechnet?

INHALT

- Die Österreichische Luftschadstoff-Inventur (OLI)
- Ammoniak (NH₃): Trends und Ziele (2010, 2020, 2030) für Österreich
- Der Sektor Landwirtschaft – Ammoniak
 - Emissionsquellen und Berechnungsmethodik
 - Sektor 3.B Wirtschaftsdüngermanagement
 - Sektor 3.D Landwirtschaftliche Böden
 - Sektor 5.B.2 Ammoniak aus Biogasanlagen

ÖSTERREICHISCHE LUFTSCHADSTOFFINVENTUR



Österreich hat jährlich eine Reihe von gesetzlich und völkerrechtlich verankerten **Berichtspflichten** zu Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen zu erfüllen.

- UNFCCC
- UNECE
- EU
- National

Das Umweltbundesamt ist seit 2006 für die Erstellung der nationalen Luftschadstoffinventur nach **EN/ISO/IEC 17020** akkreditiert

Emissionsberechnung und Berichterstattung nach detailliert festgelegten Regelwerken (IPCC Guidelines, EMEP/EEA Guidebooks, Reporting Guidelines)

DIE NATIONALE LUFTSCHADSTOFF-INVENTUR

- Akkreditierte Überwachungsstelle
- Umweltbundesamt für die Erstellung einer nationalen THG- und Luftschadstoff-Inventur nach ISO 17020 zertifiziert.
- Nachweis eines funktionierenden QM-Systems;
- der technischen Kompetenz der beteiligten Personen;
- der Unabhängigkeit, Unparteilichkeit & Integrität der Überwachungsstelle bzw. der Mitarbeiter.



DIE NATIONALE LUFTSCHADSTOFF-INVENTUR

Die österreichische Luftschadstoff-Inventur

- basiert auf der SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) Nomenklatur, die einen hohen Detaillierungsgrad zulässt
- wird konvertiert ins
 - UNFCCC Common Reporting Format (CRF) - Berichtspflicht UNFCCC & EC MM
 - Nomenclature for Reporting (NFR) - Berichtspflicht UNECE/LRTAP und NEC

Sektoren:

- Energy (stationary and mobile combustion; fugitive emissions)
- IPPU (Industrial Processes and other product use)
- Agriculture
- LULUCF (nur THG relevant)
- Waste

ÖSTERREICHISCHE LUFTSCHADSTOFF-INVENTUR (OLI)

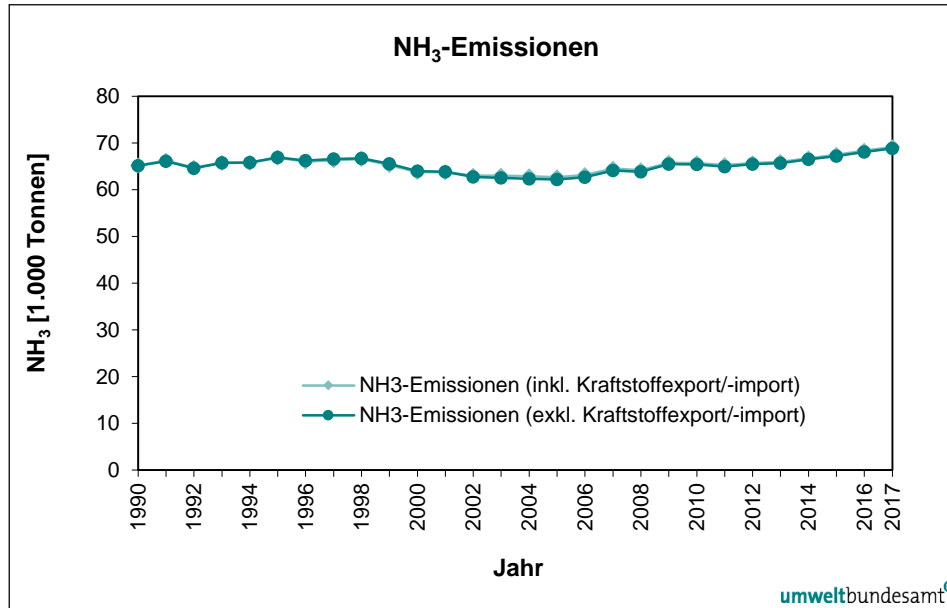
- **Detaillierte Vorgaben** im Rahmen der internationalen Emissions-Berichterstattung
 - THG: 2006 IPCC Guidelines (Methodik & Dokumentation)
 - NEC: EMEP/EEA GB 2016 (Methodik & Dokumentation)
- **Jährliche Tiefenprüfungen** der Inventur
 - Für THG: im Rahmen der UNFCCC Reviews und durch die EU (ESD Review)
 - Für NEC: unter UNECE/CLRTAP und im Rahmen der EU NEC-RL
- **Findings & Significant Issues:**
 - Recommendations im Review Report
 - Revised Estimates durch den Mitgliedsstaat
 - Technical Corrections durch EU Technical Expert Review Team (TERT)
 - Adjustments durch das UN Expert Review Team (ERT)
- Nationaler **Inventurverbesserungsplan:** Aufnahme der Anmerkungen des Reviews („Recommendations“) in die THG-und Luftschadstoff-Inventur mit Umsetzungszeitplan

ÖSTERREICHISCHE LUFTSCHADSTOFF-INVENTUR (OLI)

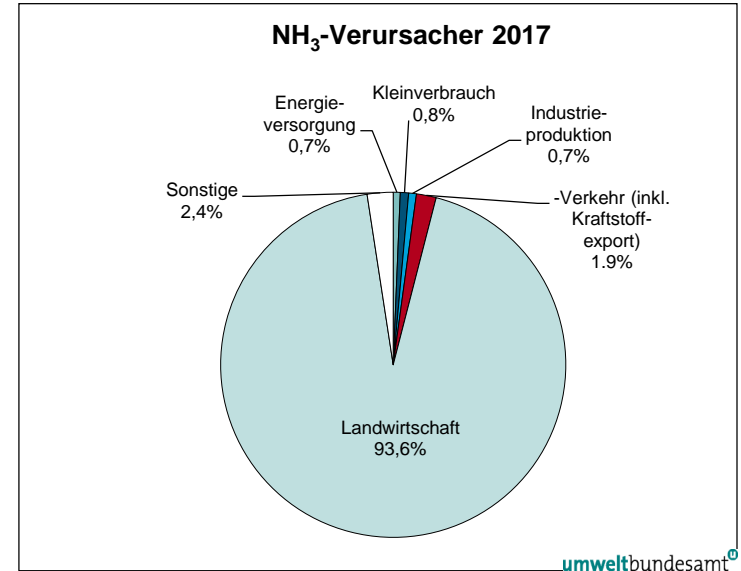
Ausgewählte Publikationen

- THG: Inventurbericht (Short-NIR) zur Monitoring Mechanism Berichtspflicht: 15. Jänner
- IIR: detaillierter Methodenbericht zur UNECE/CLRTAP und EU-NEC Berichtspflicht (Luftschadstoffe): 15. März
- NIR: detaillierter Methodenbericht zur UNFCCC-Berichtspflicht (THG): 15. April
- THG-Projektionen: 15. März (in den „ungeraden Jahren“, also 2019)
- NEC-Projektionen: 15. März (in den „ungeraden Jahren“, also 2019)
- Klimaschutzbericht & Emissionstrendbericht: Sommer
- Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI): Herbst

AMMONIAKEMISSIONEN IN ÖSTERREICH



Der Trend zeigt von 1990–2017 einen zunehmenden Verlauf (+5,7%). Grund: vermehrte Haltung in Laufställen, Trend zu Flüssigmistsystemen, die Zunahme von leistungsstärkeren Milchkühen sowie ein verstärkter Einsatz von Harnstoff als Stickstoffdünger



Sektoren nach LR-Programm

AMMONIAKEMISSIONEN IN ÖSTERREICH

NEC-Zielerreichung

Österreich hat gemäß NEC-Richtlinie (EU) 2016/2284 eine **NH₃ Emissionshöchstmenge von 66 kt für die Jahre ab 2010** einzuhalten.

Hintergrund: die **grenzüberschreitenden Umweltprobleme** Versauerung und bodennahes Ozon gemeinsam und EU-weit zu bekämpfen sowie das **Gesundheitsziel der EU**, die Halbierung der Zahl der vorzeitigen Todesfälle durch Luftschadstoffe im Jahr 2005 bis zum Jahr 2030, zu erreichen.

Bei Zielüberschreitung gibt es für die EU Mitgliedsstaaten die Möglichkeit, sogenannte **Flexibilitätsregelungen** („Adjustments“ unter NEC) in Anspruch zu nehmen (NEC-RL, Art. 5 (1)). Diese Regelung ermöglicht den MS ihre nationalen Inventuren für den Zielvergleich nach genau festgelegten Kriterien anzupassen.

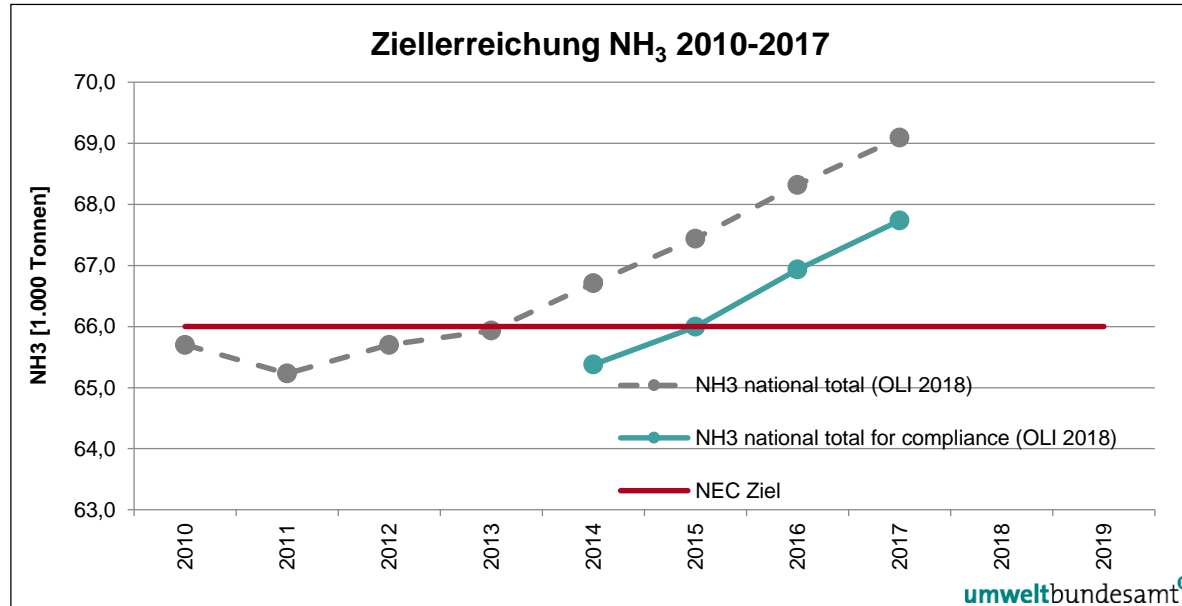
Diese Anpassungsvorschläge werden von den MS eingereicht, von der EK geprüft, akzeptiert oder abgelehnt.

Österreich reichte für ausgewählte Emissionskategorien **NH₃-Anpassungsvorschläge ein**, die genehmigt wurden. Folgende Emissionskategorien (sogenannte „new sources“, die bei der Zielfestlegung Ende der 1990er Jahre nicht inkludiert waren) können nun **für die Compliance abgezogen** werden:

- Ausbringung von Klärschlamm, Ausbringung pflanzl. Substrat aus Biogasanlagen, Kompostanwendung

AMMONIAKEMISSIONEN IN ÖSTERREICH

Die Nationale NH₃ Emissionshöchstmenge von 66 kt gemäß NEC-RL ist seit 2010 einzuhalten



Datenbasis:

NEC-Submission 2019

Werte für 2017:

Total (fuel sold): 69,1 kt

Total (for compliance): 67,7 kt

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT

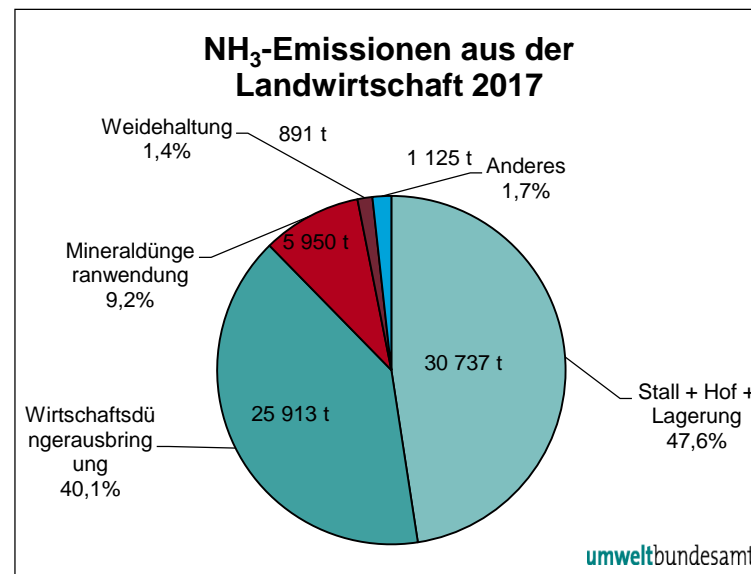
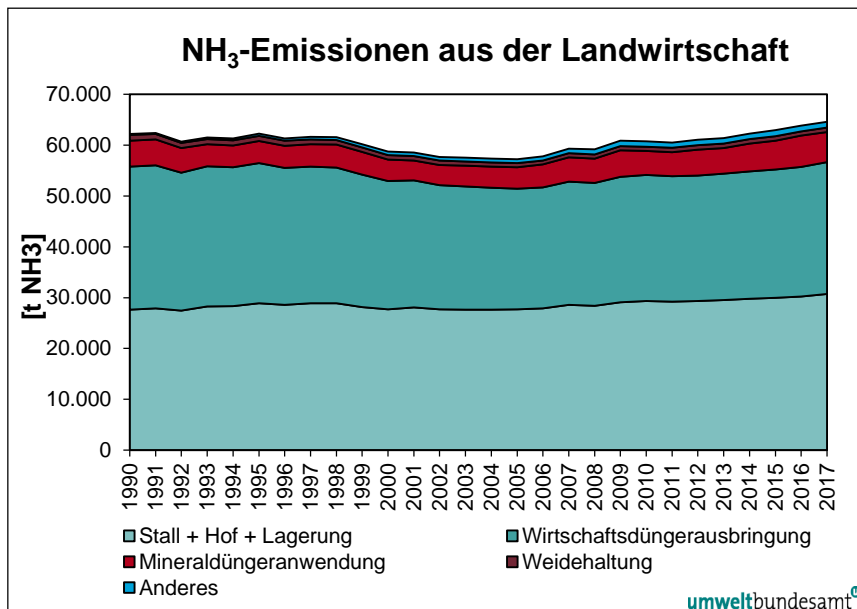
- Emissionsquellen in der Landwirtschaft für Luftschadstoffe
 - 3.B Wirtschaftsdüngermanagement (**NH₃**, NO_x, NMVOC, PM)
 - Stall, Hof, Lagerung
 - 3.D Landwirtschaftliche Böden (**NH₃**, NO_x, NMVOC, PM)
 - Ausbringung organischer Dünger (WiDü, Klärschlamm, Kompost, Biogasgülle)
 - Tierische Ausscheidungen auf Weide
 - Mineraldüngerausbringung
 - 3.F Strohverbrennung am Feld (NEC-Gase, Schwermetalle, POPs)

Gemäß Systematik des KSG und Luftreinhalteprogramm zusätzlich inkludiert:

- 1.A.4.c Other Sectors- Agriculture/Forestry/Fisheries (vorwiegend Maschineneinsatz)

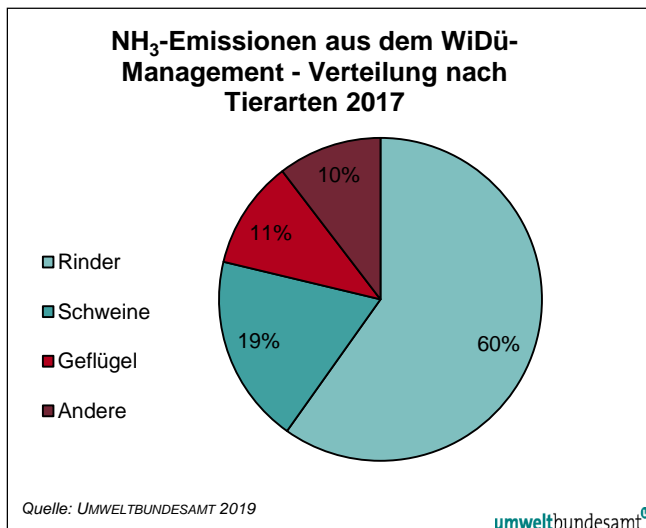
LANDWIRTSCHAFT: AMMONIAKEMISSIONEN

Vom Sektor LW (ohne energetische Emissionen) wurden im Jahr 2017 rd. 64 600 t NH₃ emittiert. Seit 1990 stiegen die Emissionen um 3,8%, seit 2005 um 12,9% an. Die Zunahme 2016 auf 2017 beträgt 1,2%.

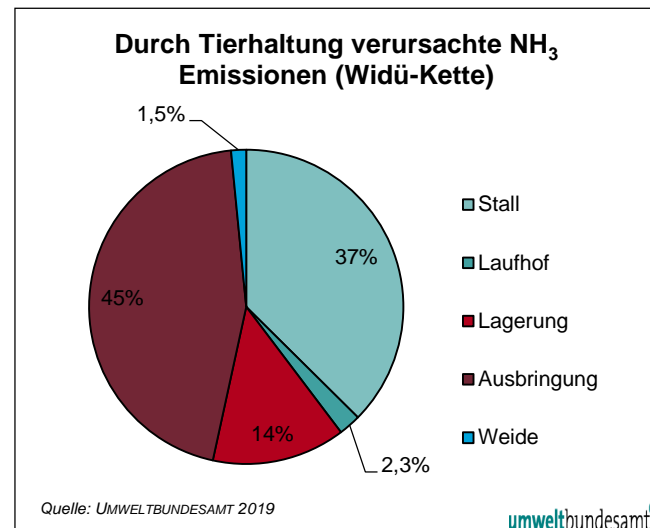


AMMONIAKEMISSIONEN AUS TIERHALTUNG (2017)

Tierhaltung: Auswertung nach Tierarten und N-Anfall



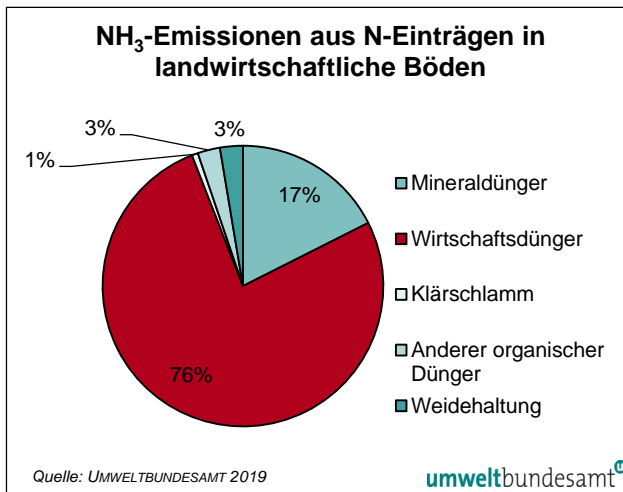
NH₃ Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (Stall, Laufhof und Widü-Lager) nach Tierarten (NFR Sektor 3.B)



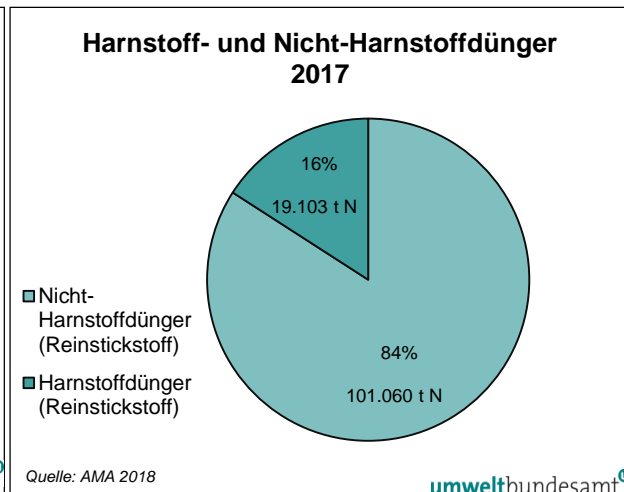
NH₃ Emissionen aus Stall, Auslauf und Lager (NFR Sektor 3.B) sowie Weide und Widü-Ausbringung (NFR Sektor 3.D „Lw. Böden“, siehe auch nächste Folie)

AMMONIAKEMISSIONEN AUS LW. BÖDEN (2017)

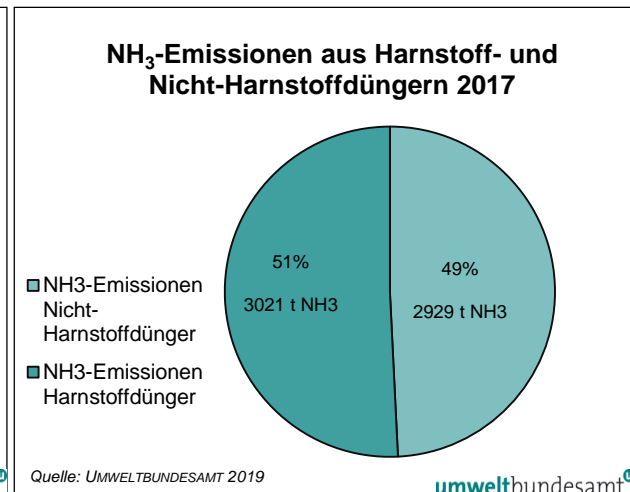
Lw. Böden: N-Einträge und Düngung



NH₃-Emissionen aus dem NFR Sektor
3.D Landwirtschaftliche Böden



Anteile Harnstoff- und Nicht-Harnstoffdünger in Tonnen N
Reinstickstoff (2-Jahresmittel) für 2017



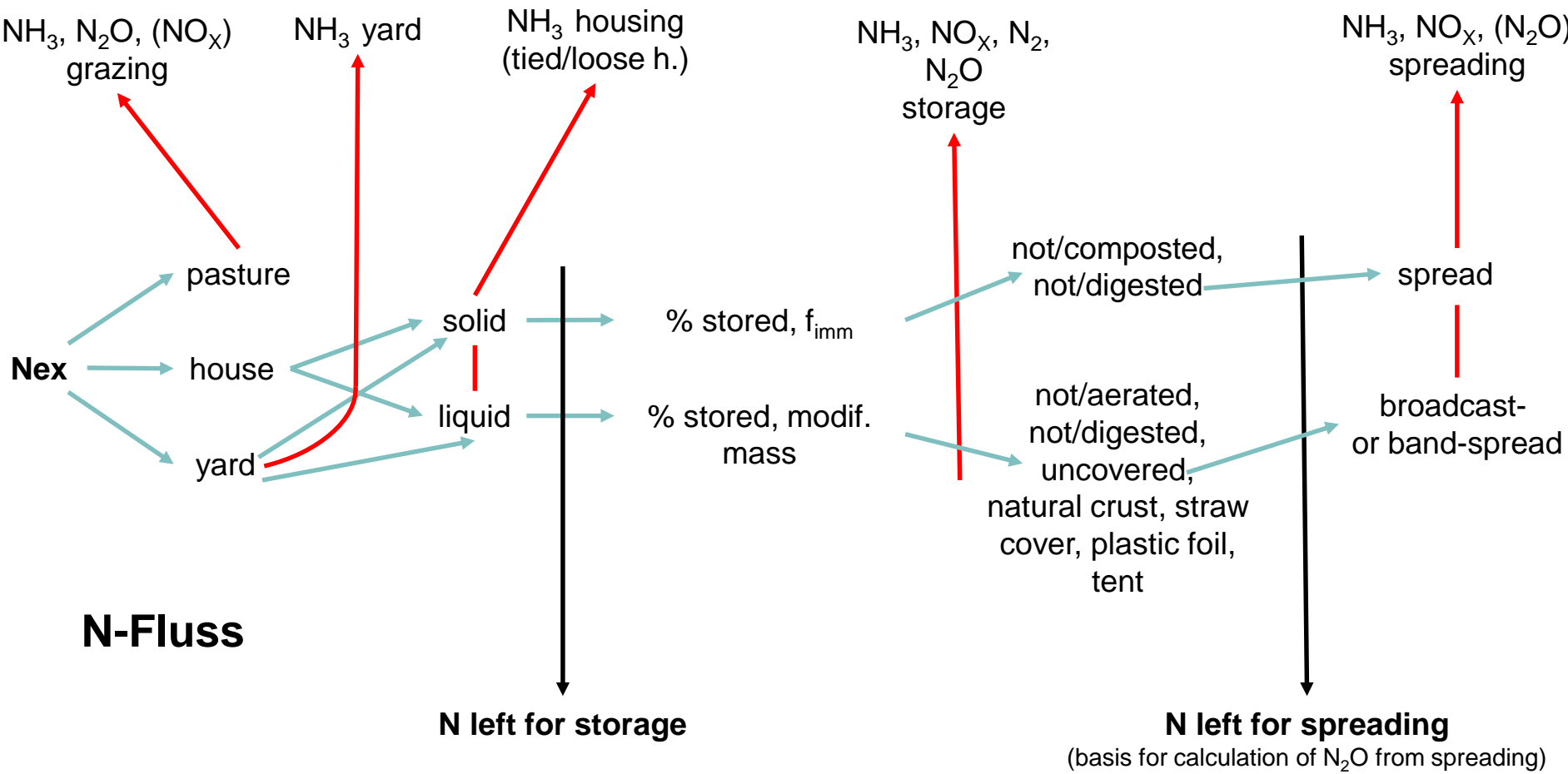
NH₃-Emissionen aus Mineraldünger:
Harnstoff, Nicht-Harnstoff 2017

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT - METHODIK

- Emissionsberechnungen erfolgen im N-Fluss
 - gemäß EMEP/EEA GB 2016 und IPCC 2006 GL
- Eingangsdaten
 - Tierzahlen: detailliertere Tierkategorien
 - N-Ausscheidungen je Tier(kategorie)
 - Milchleistung (Milchkühe)
 - Mineraldünger, Klärschlamm, Kompost
 - Daten zu lw. Flächen und Erträgen
 - Daten zur lw. Praxis (Stallsysteme, Güllelagerung, Weidehaltung, Ausbringungstechnik etc.): aus TIHALO I-Studie (AMON et al. 2007) und TIHALO II-Studie (PÖLLINGER et al. 2018)
- N-Modell wurde von der BOKU entwickelt
 - Letzte größere Revision war im Herbst 2018 (Submission 2019)

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT – 3.B WIDÜ-MANAGEMENT

- Sektor 3.B Wirtschaftsdüngermanagement
 - Berechnungen erfolgen im N-Fluss (siehe Graphik nächste Folie) basierend auf dem Konzept von TAN (total ammonia nitrogen)
 - TAN ist die Gesamtmenge an Stickstoff in Form von NH_3 und NH_4^+ in den Ausscheidungen und stellt denjenigen Anteil der gesamten N-Ausscheidungen dar, aus dem Ammoniakemissionen erfolgen
 - Emissionen entstehen in Stall, Auslauf, Lagerung, WiDü-Ausbringung und Weide
 - Ausgangspunkt: Stickstoffausscheidung je Tierkategorie
 - Multiplikation der N-Mengen bzw. TAN-Mengen mit entsprechender Emissionsrate (Emissionsfaktor)
 - Einrechnung der Emissionsverluste an der jeweiligen Stelle – Verringerung des verfügbaren Stickstoffs und TAN von Bereich zu Bereich entlang der Kette
 - Emissionen aus Ausbringung und Weide werden unter 3.B Manure Management berechnet, jedoch unter 3.D Landwirtschaftliche Böden berichtet
 - Anwendung einer detaillierteren Berechnungsmethode für Rinder und Schweine als für Geflügel, Schafe, Ziegen, Pferde und Wild, da mehr Informationen zu Haltungssystemen, Lagerung und Ausbringung zur Verfügung stehen



DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT –

3.B WIDÜ- MANAGEMENT - STALL

● Stallsysteme - Rinder und Schweine

Animal category	Animal Waste Management Systems 2017					
	Buildings – tied systems		Buildings – loose housing systems		Excreted outside the buildings	
	liquid slurry [%]	solid manure [%]	liquid slurry [%]	solid manure [%]	yards [%]	pasture [%]
Dairy cows	7.3	26.5	48.4	9.1	5.0	3.7
Suckling cows	3.0	15.9	25.7	31.0	6.5	18.7
Cattle < 1 year	0.0	0.0	21.6	70.4	1.8	6.2
Breeding heifers 1–2 years	3.6	19.9	38.0	28.9	5.6	4.0
Fattening heifers, bulls & oxen, 1–2 years	3.7	14.0	49.4	28.8	0.7	3.4
(other) cattle > 2 years	4.5	24.7	36.9	23.9	2.6	7.4
Breeding sows plus litter	--	--	82.3	16.7	1.0	--
Fattening pigs	--	--	91.2	8.0	0.8	--

Unterscheidung in Anbinde- und Freilaufhaltung sowie in Flüssig- und Festmist

Entwicklung seit 1990:

- Anbindehaltung ist für alle Rinderkategorien stark zurückgegangen
- Starke Zunahme bei Laufstallhaltung, insbesondere auf Flüssigmist
- Kontinuierliche Zunahme von Laufhöfen
- Emissionserhöhende Wirkung bei NH_3 insbesondere aufgrund der höheren EF für die Laufstallhaltung bei Rindern

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT – 3.B WIDÜ- MANAGEMENT - STALL

- Emissionsfaktoren Stallsysteme Rinder und Schweine

	EF Anbindehaltung - Festmist	EF Anbindehaltung - Flüssigmist	EF Laufstallhaltung - Festmist	EF Laufstallhaltung - Flüssigmist	EF Laufhof	EF Weide
Rinder	0,039 kg NH ₃ -N/ kg Nex	0,04 kg NH ₃ -N/ kg Nex	0,118 kg NH ₃ -N/ kg Nex	0,118 kg NH ₃ -N/ kg Nex	0,30 kg (Dairy) 0,53 kg (other Cattle) NH ₃ -N/ kg TAN	0,05 kg NH ₃ -N/ kg Nex
Schweine	-	-	15% of total N + 30% of the remaining TAN (Mastschweine) 0,167 kg NH ₃ -N/ kg Nex (Sauen)	0,150 kg NH ₃ -N/ kg Nex (Mastschweine) 0,167 kg NH ₃ -N/ kg Nex (Sauen)	-	-

- TAN-Werte Rinder und Schweine

	TAN-Gehalt – Festmist [kg NH ₄ -N per kg Nex]	TAN-Gehalt – Flüssigmist [kg NH ₄ -N per kg Nex]
Rinder	0,15	0,50
Schweine	0,15	0,65

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT –

3.B WIDÜ- MANAGEMENT - STALL

- Minderungsfaktoren Rinder und Schweine
 - Gummilippen beim Flüssigmist-Laufstall (Rinder) → -25%
 - Teilspaltenboden (Schweine) → -15%

Livestock category		Housing system	Share in liquid systems* 2017	AF**
Cattle	Dairy cattle	Grooved floor	8.1%	0.75
	Suckling cows		3.4%	
	Cattle < 1 year		2.0%	
	Breeding heifers 1–2 years		2.2%	
	Fattening heifers, bulls & oxen, 1–2 years		2.8%	
	Cattle > 2 years		1.1%	
Swine	Breeding sows plus litter	Partly slatted floor	47.0%	0.85
	Fattening pigs		9.0%	

* for cattle: share in liquid loose housing systems

** abatement factor (AF) gemäß UNECE Framework Code for Good Agricultural Practice for Reducing Ammonia Emissions

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT – 3.B WIDÜ- MANAGEMENT - LAGER

• Minderungsfaktoren Rinder und Schweine

Manure storage	[AF*]
Uncomposted solid manure	1
Composted solid manure	1,2
Uncovered tank	1
Solid cover – liquid system	0,2
Aerated open tank – liquid system	1,1
Straw cover – liquid system	0,6
Plastic foil cover – liquid system	0,4
Natural crust – liquid system	0,6

** abatement factor (AF) gemäß UNECE Framework Code for Good Agricultural Practice for Reducing Ammonia Emissions

• Minderungsfaktoren Hühner

- Kotbandentmischung und abgedeckte Lagerung → -70%

Livestock category	Housing system	Share in solid systems 2017	AF (UNECE 2015)	AF 2017 (applied in Austria)
Layers	systems with manure belt and covered storage	27.7%	0.3	0.58*
Broilers	systems with manure belt and covered storage	28.5%	0.3	0.65**

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT – 3.B WIDÜ- MANAGEMENT - LAGER

● WiDü-Lagerung - Gülle

	Dairy cows	Suckling cows	Cattle < 1 year	Breeding heifers 1–2 years	Fattening heifers, bulls & oxen, 1–2 years	(Other) cattle > 2 years	Breeding Sows plus litter	(Young & Fattening Pigs
2017								
Solid cover	71.0	83.0	73.0	72.0	73.0	72.0	75.0	70.0
Uncovered and not aerated	9.9	5.5	9.4	9.6	10.2	6.7	9.9	14.1
Uncovered and aerated	1.2	0.7	1.2	1.2	1.3	0.8	0.9	1.2
Straw cover	1.0	0	0.5	1.0	0	1.0	1.0	1.0
Plastic foil	0	0	0	0	0.1	0	2.0	2.0
Natural crust	16.9	10.8	15.9	16.2	15.4	19.5	11.2	11.7

● Emissionsfaktoren Rinder und Schweine

	EF [kg NH ₃ -N (kg TAN)-1]
Rinder - Flüssigmist	0,15
Rinder - Festmist	0,30
Schweine - Flüssigmist	0,12
Schweine - Festmist	0,30

WiDü-Lagerung - Festmist

	1990		2005		2017	
	Composted solid manure [%]	Untreated solid manure [%]	Composted solid manure [%]	Untreated solid manure [%]	Composted solid manure [%]	Untreated solid manure [%]
Dairy cows	6.0	94.1	11.9	88.1	6.0	94.0
Suckling cows	5.9	94.2	11.7	88.3	7.0	93.0
Cattle < 1 year	5.9	94.1	11.8	88.2	6.6	93.4
Breeding heifers 1–2 years	5.9	94.1	11.8	88.2	6.0	94.0
Fattening heifers, bulls & oxen, 1–2 years	4.4	95.6	8.8	91.2	6.1	93.9
Cattle > 2 years	5.7	94.3	11.4	88.6	5.4	94.6
Breeding sows plus litter	6.4	93.7	12.7	87.3	5.2	94.8
Fattening pigs	4.2	95.8	8.4	91.6	7.4	92.6

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT - BIOGAS

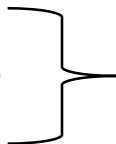
- **NH₃-Emissionen aus Biogasanlagen**

- Im Sektor Landwirtschaft berechnet, jedoch gemäß internationaler Berichterstattung (UNECE – NFR Nomenklatur) dem Sektor Abfall zugeordnet
- Aktivitätsdaten:
 - N-Mengen des vergorenen Wirtschaftsdüngers: Berechnung im OLI-Stickstoffflussmodell (unter „WiDü-Lagerung“ berechnet)
 - pflanzliche N-Mengen: mittels Rohstoffbilanzen aus den Ökostromberichten ermittelt
- Tier 1 Methode gemäß EMEP/EEA GB: N-Menge (Summe aus N-Widü + N aus pflanzlichen Rohstoffmengen) multipliziert mit einem Standard-EF
- Die zur Ausbringung zur Verfügung stehende N-Menge an Gärsubstraten + die Emissionen daraus werden wieder dem Sektor Landwirtschaft zugerechnet (Sektor 3.D landwirtschaftl. Böden).

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT - BIOGAS

- Anteil tierischer N-Anfall in Biogasanlagen 2017:

- Rinder: 0,5%
- Schweine: 4,3%
- Hühner: 7,2%

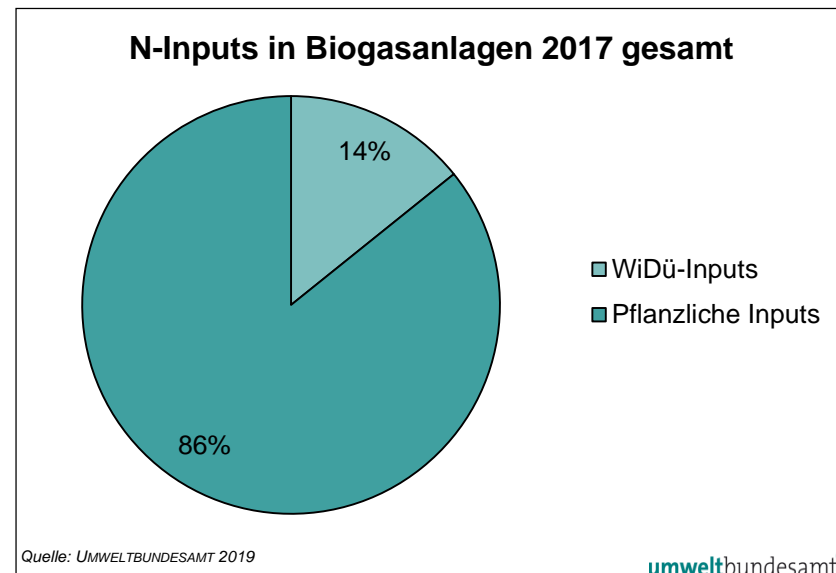


Biogasanlagen

- Gesamt-N-Input (tierisch + pflanzlich): rund 10.800 Tonnen N

- Pflanzlicher N-Input macht den Großteil aus (86%)

- NH₃-Emissionen aus Biogasanlagen 2017: 375 Tonnen



DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT – 3.D LW. BÖDEN - WIDÜ-AUSBRINGUNG

- Wirtschaftsdüngerausbringung
 - Wird unter 3.B Wirtschaftsdüngermanagement im N-Fluss berechnet, jedoch unter 3.D landwirtschaftliche Böden berichtet
 - Emissionsfaktoren Rinder und Schweine

	EF [kg NH ₃ -N (kg TAN)-1]
spreading solid manure cattle	0.79
spreading solid manure pigs	0.81
broadcast spreading liquid manure cattle	0.50
broadcast spreading liquid manure pigs	0.25

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT –

3.D LW. BÖDEN - WIDÜ-AUSBRINGUNG

- Wirtschaftsdüngerausbringung

- Ausbringungstechnik ist relevant, denn bodennahe Ausbringungstechniken wirken sich emissionsmindernd aus
 - Prallteller: Referenzsystem
 - Schleppschlauch: Korrekturfaktor -30%
 - Schleppschuh: Korrekturfaktor -50%
 - Injektor: Korrekturfaktor -80%
- Weitere emissionsmindernde Maßnahmen, die in der Inventur erfasst sind
 - Verdünnung von Gülle mit Wasser (Verdünnungsgrad mindestens 1:1): Korrekturfaktor -30%
 - Einarbeitung des Wirtschaftsdüngers (Festmist und Gülle) innerhalb 4 bzw. 12 Stunden nach der Ausbringung: Korrekturfaktoren zwischen -30 und -55%
 - Ausbringung bei günstiger Witterung: Korrekturfaktor -10%
- Minderungsfaktoren kommen aus dem UNECE Framework Code for Good Agricultural Practice for Reducing Ammonia Emissions

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT – 3.D LW. BÖDEN

- Sektor 3.D Landwirtschaftliche Böden
 - Mineraldüngeranwendung auf lw. Böden: detailliertere Tier 2 Methodik gemäß EMEP/EEA GB 2016; Berechnung erfolgt auf Basis spezifischer Düngemittelgruppen
 - WiDü-Ausbringung: wird im N-Fluss unter 3.B berechnet (siehe Folien 17 und 24)
 - Klärschlammausbringung: einfache Methode gemäß EMEP/EEA GB 2016 (0,13 kg NH₃/kg fertilizer N)
 - Energiekorn und Kompost ausgebracht auf lw. Böden: einfache Methode gemäß EMEP/EEA GB 2016 (0,08 kg NH₃ per kg N)
 - Weidehaltung: wird unter 3.B berechnet (siehe Folie 17)

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT - MINERALDÜNGER

- Mineraldüngeranwendung auf landwirtschaftlichen Böden

EMEP/EEA Guidebook 2016 Methodik (NH₃-Emissionsberechnung)

N-Mineraldünger_AMA	Mineraldünger_OLI	Emissionsfaktoren (EMEP GB 2016) g NH ₃ (kg N applied)-1	Emissionsfaktoren (EMEP GB 2016) g NH ₃ (kg N applied)-1	Gewichtete Emissionsfaktoren g NH ₃ (kg N applied)-1
ph-Wert		normal (ph <=7)	high (ph >7)	65% normal, 35% high
ph Anteil in Österreich		0,65	0,35	in kg NH ₃ /kg N
(KAS) Kalkammonsalpeter	Calcium ammonium nitrate (CAN)	8	17	0,011
AHL - Lösung (Ammoniumnitrat)	N solutions (Urea AN)	98	95	0,097
Ammoniumsulfat (AS)	Ammonium sulphate (AS)	90	165	0,116
Einzeldünger (N-stabilisiert)	other straight N compounds	10	19	0,013
Kalksalpeter (CN)	Calcium nitrate (CN)	10	19	0,013
Mehrnährstoffdünger (N-stabilisiert)	other straight N compounds	10	19	0,013
Mineralische Mehrnährstoffdünger	NPK mixtures	50	91	0,064
Harnstoff	Urea	155	164	0,158
Sonstige				0,050

ph-Wert: auf Basis BORIS-Auswertung

Tier 1 default EF

DER SEKTOR LANDWIRTSCHAFT – ANSÄTZE ZUR NH₃-MINDERUNG

Damit die gesetzten Maßnahmen in der nationalen Inventur auch abgebildet werden können sind regelmäßige (z.B. alle 5 Jahre) repräsentative Erhebungen zur lw. Praxis in Ö notwendig

Generell ist die Wirkung **am Beginn** und **am Ende** der **Stickstoffkette** (Fütterung bzw. Ausbringung) am größten

- Proteinreduzierte Fütterungsstrategien
- Verschmutzte Flächen im Stall reduzieren, z.B. durch:
 - Rinder: Harn ableiten, Kot regelmäßig entfernen
 - Schweine: Funktionsbereiche trennen (Liegen/Fressen/Misten), mehrmals täglich entmisten
 - Geflügel: Kotbandentmistung, trockene Lagerung
- Weidehaltung bei Rindern ausweiten
- Wirtschaftsdünger geschlossen lagern
- Wirtschaftsdünger verlustarm ausbringen
 - Schleppschlauch, Schleppschuh, Schlitzgerät
- Einarbeitung des Wirtschaftsdüngers (Festmist) innerhalb 4 bzw. 12 Stunden nach der Ausbringung
- Verdünnung von Gülle mit Wasser (Verdünnungsgrad mindestens 1:1)
- Ausbringung bei günstiger Witterung

KONTAKT & INFORMATION

DI Michael Anderl

01-313 04/ 5955

michael.anderl@umweltbundesamt.at

Umweltbundesamt
www.umweltbundesamt.at

ÖKL Kolloquium
Wels ● 20. November 2019