

Emissionen aus der Tierhaltung

- klimarelevante Gase und Ammoniak

29.04.2016

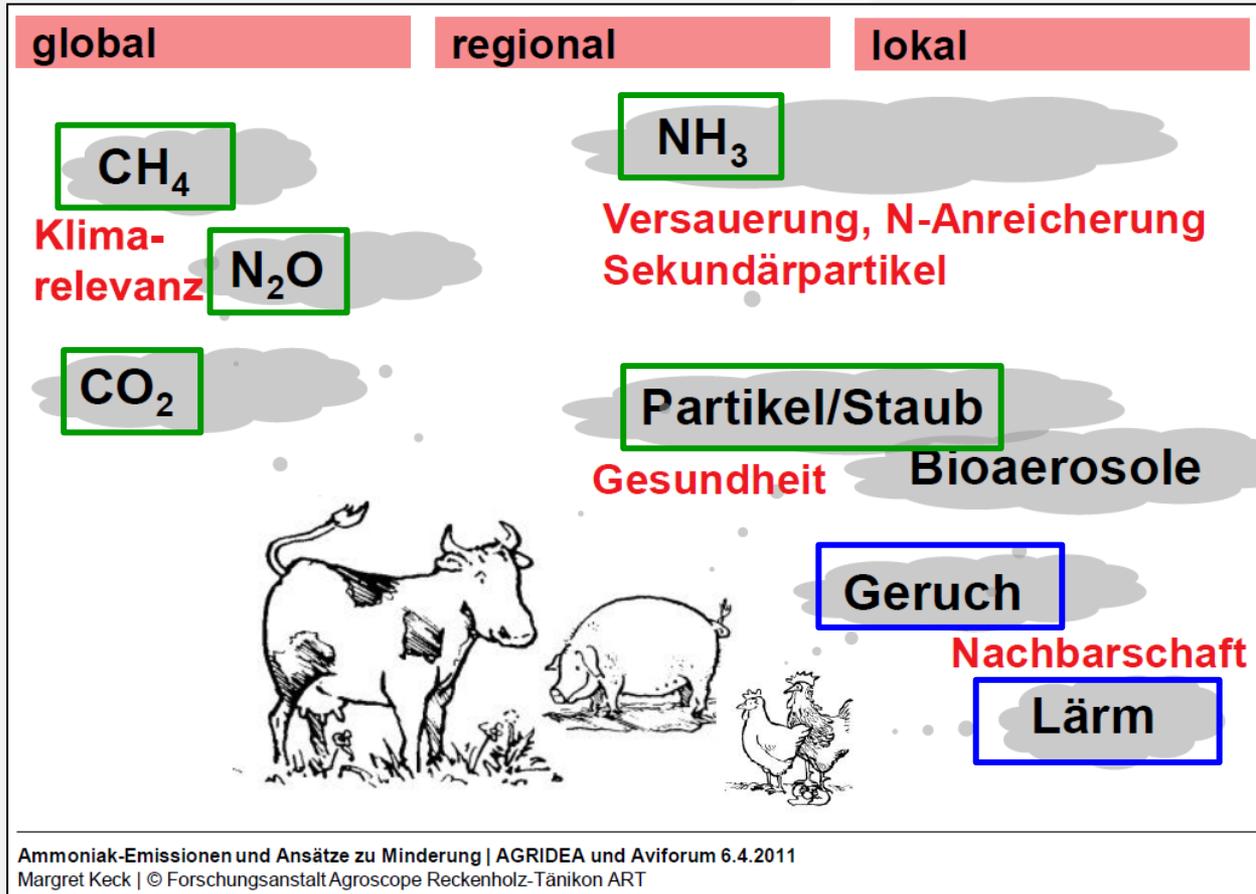
Michael Kropsch, BMA
HBLFA für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

■ Übersicht

- Emissionen aus der Tierhaltung
- Klimarelevante Gase
- Ammoniak
- Minderungsmöglichkeiten
- Internationale Ziele zur Emissionsreduktion



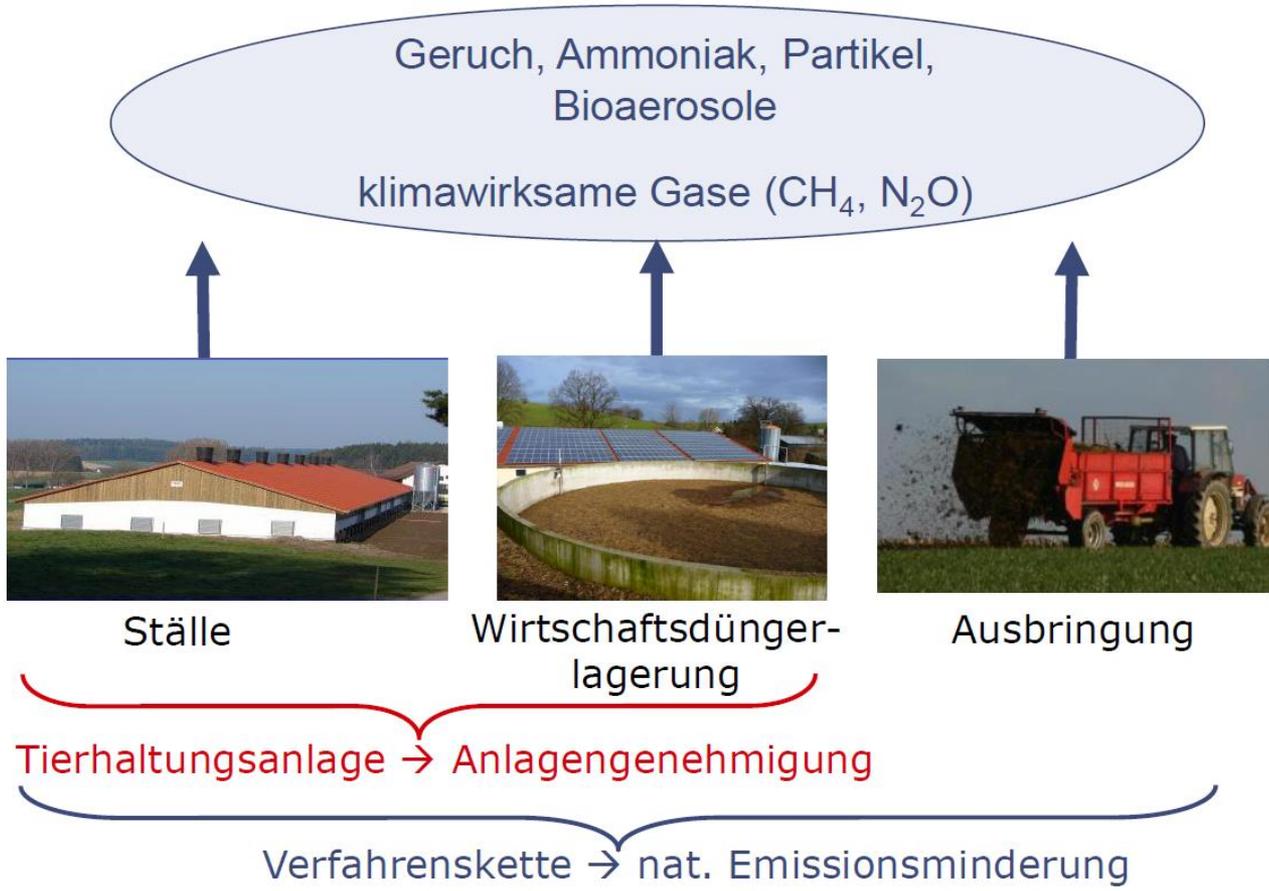
Emissionen aus der Tierhaltung



Emissionen aus der Tierhaltung

KTBL

Luftreinhaltung und Landwirtschaft - Emissionen der Tierhaltung



Klimarelevante Gase



Klimarelevante Gase

• Methan (CH₄)

- ca. 66% in Österreich aus der Landwirtschaft (2011)
- aus Emissionen der Tierhaltung
 - ♦ 90% aus Verdauungsvorgängen im Pansen
 - ♦ 10% bei Lagerung/Ausbringung von Wirtschaftsdünger
- 21 mal höheres Treibhausgaspotenzial als CO₂

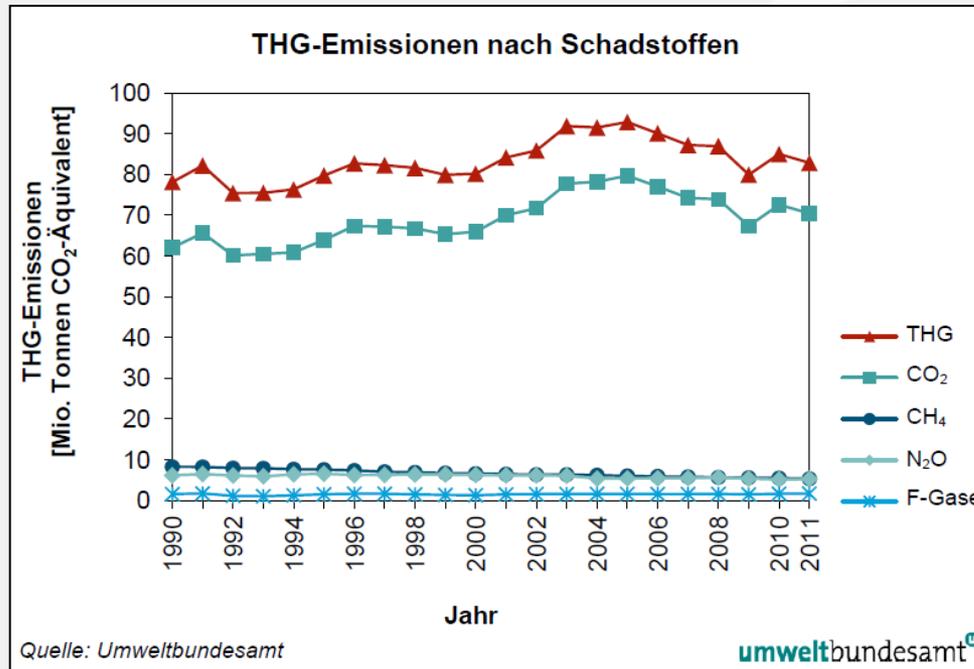
• Lachgas, Distickstoffmonoxid (N₂O)

- NH₃ Nitrifikation – NO₃ Denitrifikation
- aus: Lagerung von Wirtschaftsdünger, Stickstoffdüngung
- Stroheinstreu: artgerechte Tierhaltung vs. Emissionsminderung
- 310 mal höheres Treibhausgaspotenzial als CO₂

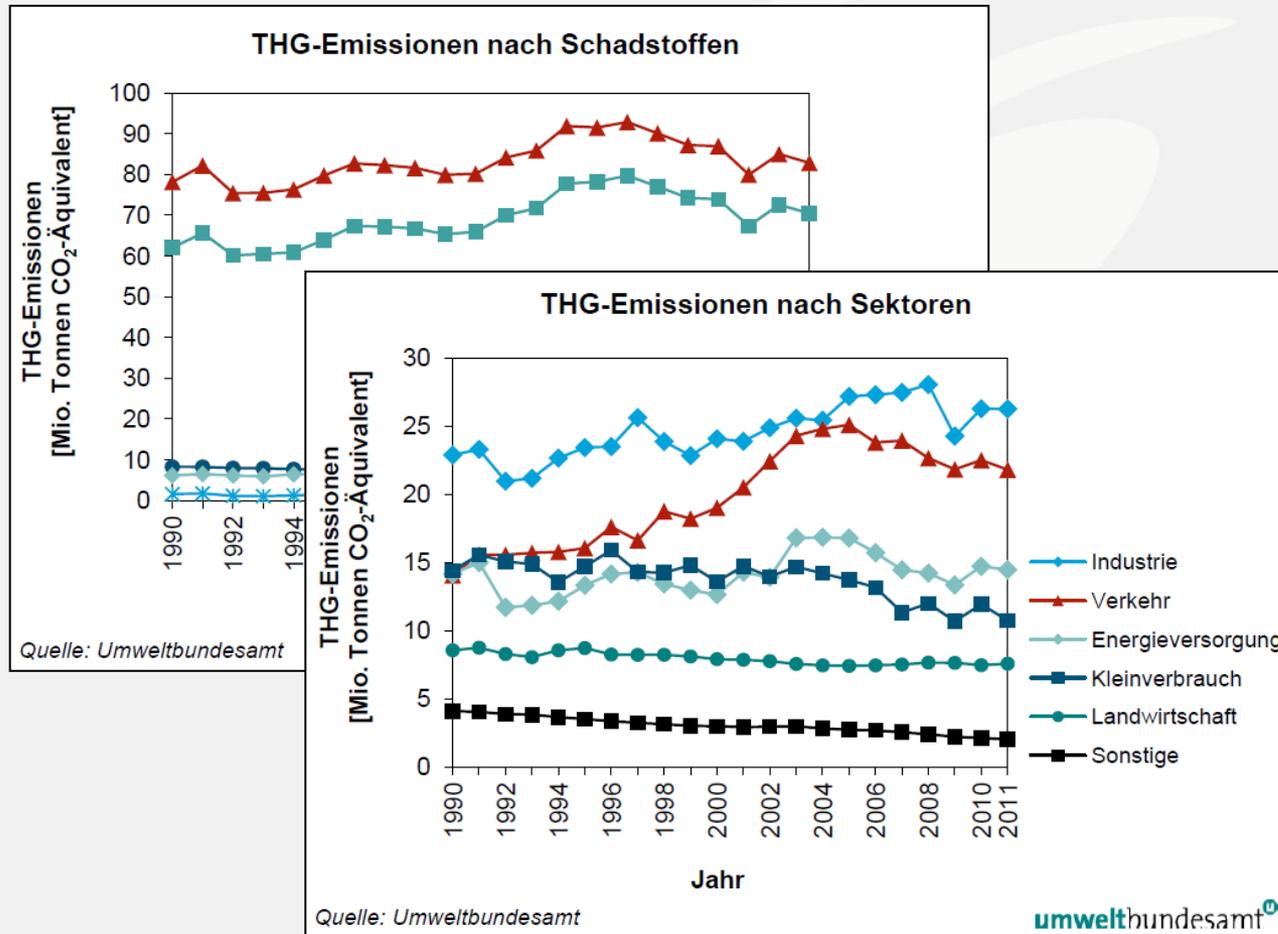
• Kohlendioxid (CO₂)

- Atmungsgas, Traktorfahrten, Herstellung von Düngemittel
- Mengen gering → gegenüber CH₄ und N₂O kaum relevant
- 25% aus Abholzung von Regenwald → Land für Landwirtschaft
- durch Bodenbewirtschaftung positiver Beitrag zur CO₂-Bindung

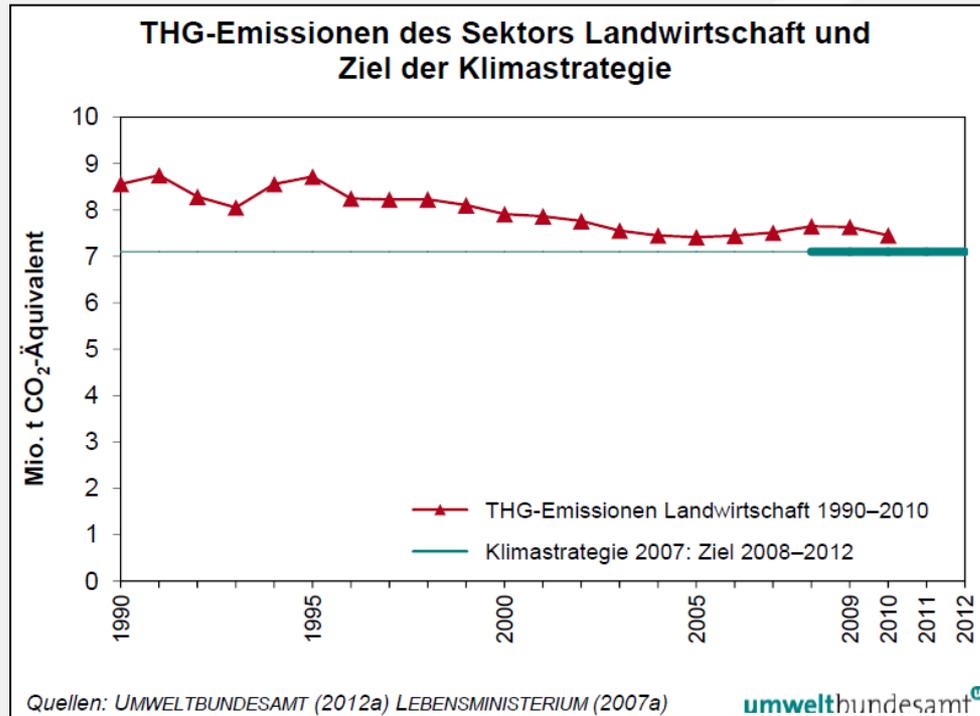
Klimarelevante Gase



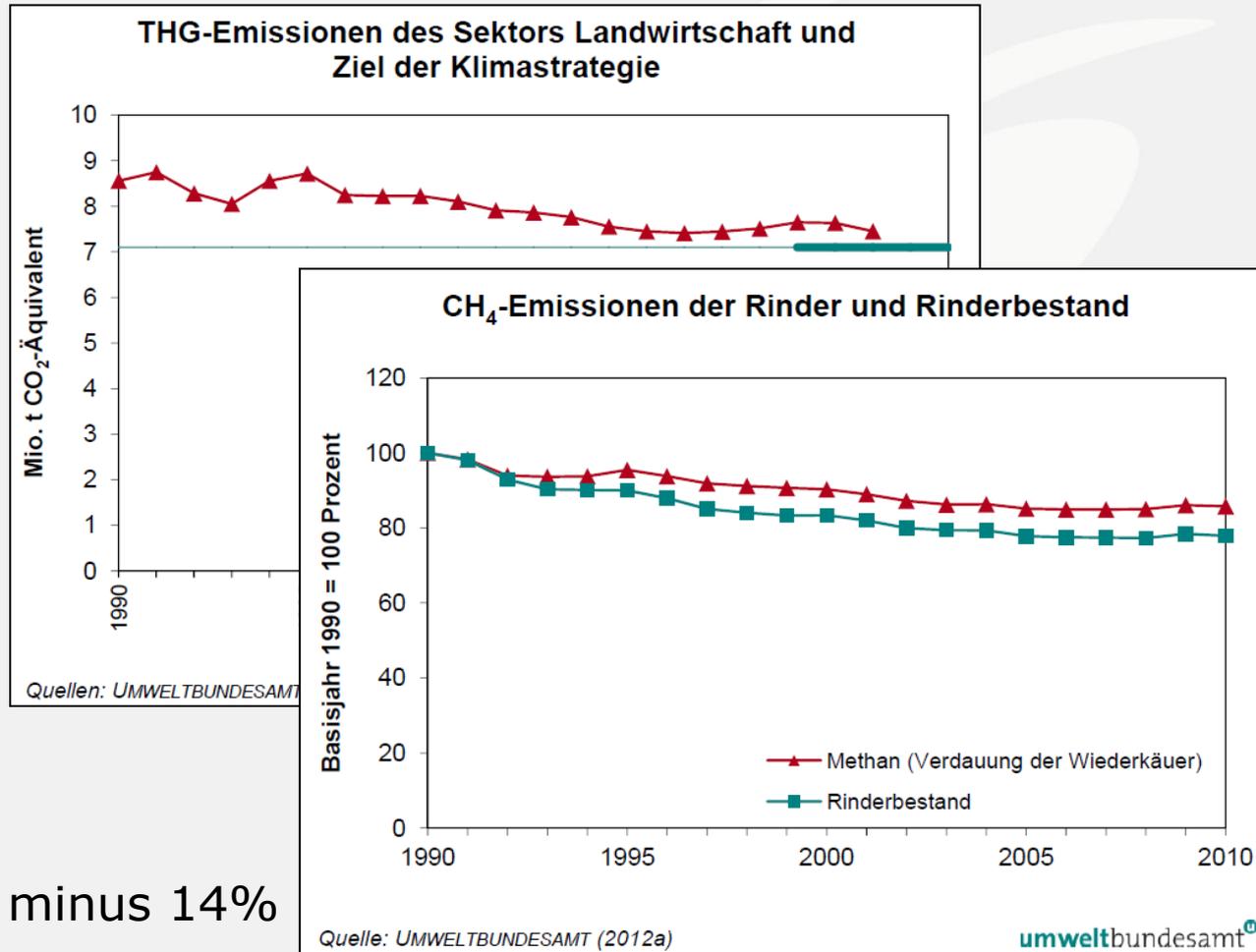
Klimarelevante Gase



Klimarelevante Gase

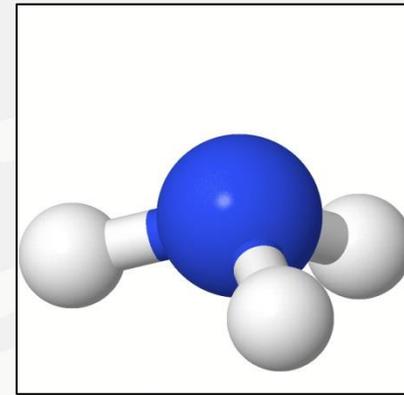


Klimarelevante Gase



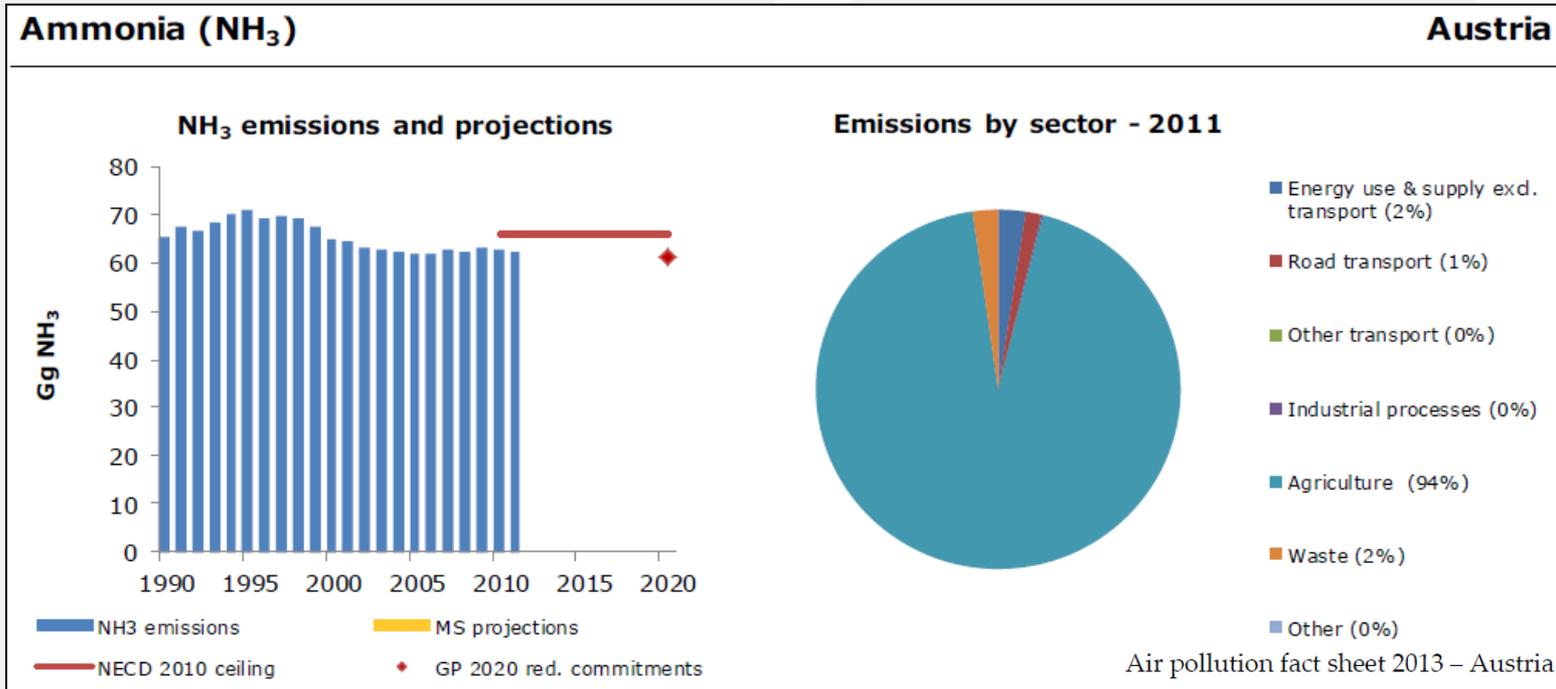
- minus 14%
- durch Rückgang des Rinderbestandes um 22%

■ NH₃ - Ammoniak



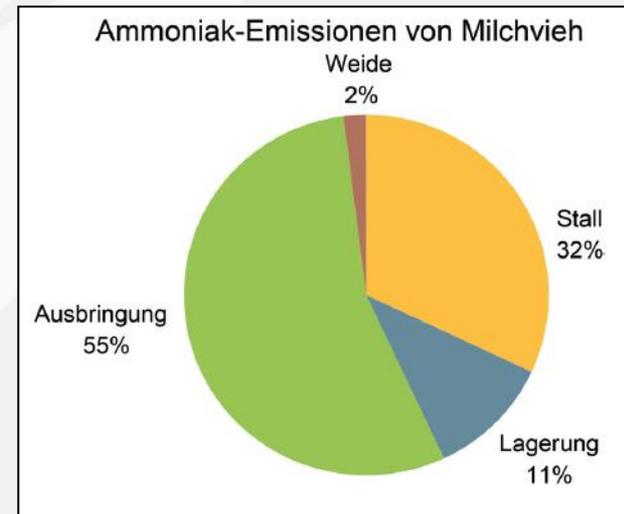
- wasserlöslich
- farbloses Gas
- industrielle Verwendung zur Herstellung von ...
 - Dünge-, Pflanzenschutz- und Reinigungsmittel
- entsteht in der Tierhaltung bei enzymatischer Spaltung (Urease) des Harnstoffes in den Exkrementen
- assoziiert mit Geruchsemissionen (Leitsubstanz)
 - jedoch keine feste und quantifizierbare Beziehung
- durch Transmission rasche Verdünnung
 - am Immissionsort keine Assoziation mit Geruchswirkung

NH₃ - Emissionen Österreich



NH₃ - Emissionen Österreich

- 80% der Gesamtemissionen aus der Tierhaltung
- 75% aus der Rinderhaltung
- 20% aus der Schweinehaltung
- 5% andere Tierarten



UBA 2012, Rösemann et al. 2013

NH₃ – Wirkungen auf die Umwelt

- **Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung)**
 - stickstoffliebende Arten überwuchern kleinere
 - Verlagerung von Nitrat ins Grundwasser
- **versauernde Wirkung auf Böden**
 - Aktivität der Bodenlebewesen verringert sich
 - Verschlechterung der Bodenstruktur
 - Auswaschung von Nährstoffen durch sauren Regen
 - Schädigung der Vegetation
- **indirektes Treibhausgas**
 - beeinflusst Vorgänge zur Bildung klimawirksamer Gase
- **Vorläufersubstanz von sekundären Feinstaubpartikeln**
 - Reaktion mit SO₂ und NO_x zu Ammoniumsalzen
 - Beitrag zu erhöhten Feinstaubwerten in kalter Jahreszeit

Exkurs - Feinstaub

Feinstaub - Problem

PM10:

- IG-L Grenzwert für Tagesmittelwert oft überschritten

PM2.5:

- IG-L JMW Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ großflächig eingehalten
- WHO Grenzwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ großflächig überschritten

B(a)P:

- IG-L JMW Grenzwert oft überschritten (Stadt und Land)

Exkurs - Feinstaub

Feinstaub - Quellen

Primäre Quellen:

- Verkehr (Verbrennungsvorgang, Aufwirbelungen)
- Hausbrand
- natürliche Quellen
- ...

Sekundäre Quellen:

- über Gasphase aus Vorläufersubstanzen (VOC, SO₂, NO_x, NH₃,...)
- organische Aerosole
- anorganische Aerosole

Exkurs - Feinstaub

Maßnahmen zur Reduktion

Primäre Quellen

- am Verursacher ansetzbar
- mehr oder weniger direkte (lokale) Auswirkungen

Sekundäre Quellen:

- betreffen die Vorläufersubstanzen
- luftchemische Vorgänge laufen zeitversetzt ab
- Auswirkungen daher meist an anderen Orten als am Ort der Emissionsveränderung

Exkurs - Feinstaub

Sekundär gebildete anorganische Aerosole

Ammoniumnitrat

- Stickstoff aus z.B. Verkehr
- Ammoniak aus Landwirtschaft (98% des ges. NH_3 kommt aus Landwirtschaft)
- Bildungsprodukt Ammoniumnitrat

Ammoniumsulfat

- Schwefel aus Verbrennungen (vornehmlich Energieerzeugung – Osteuropa)
- Ammoniak aus Landwirtschaft (98% des ges. NH_3 kommt aus Landwirtschaft)
- Bildungsprodukt Ammoniumsulfat

Exkurs - Feinstaub

Zusammenfassung

- Sekundär gebildete anorganische Aerosole haben im Winter eine große Bedeutung
- Sekundäre Aerosole tragen 25 bis 40% zur Belastung im Vergleichszeitraum (Jänner 2010) bei
- Reduktionsszenarien
 - Szenario – 35% NH₃ → PM₁₀ Reduktion bis 3 µg/m³
 - Szenario – 35% NO_x → nur geringfügige PM₁₀ Reduktion
- Maßnahmen zur Reduktion der NH₃ Emissionen (ländliches Gebiet) sind effektiv
- PM Reduktion vor allem in städtischen Gebieten merkbar

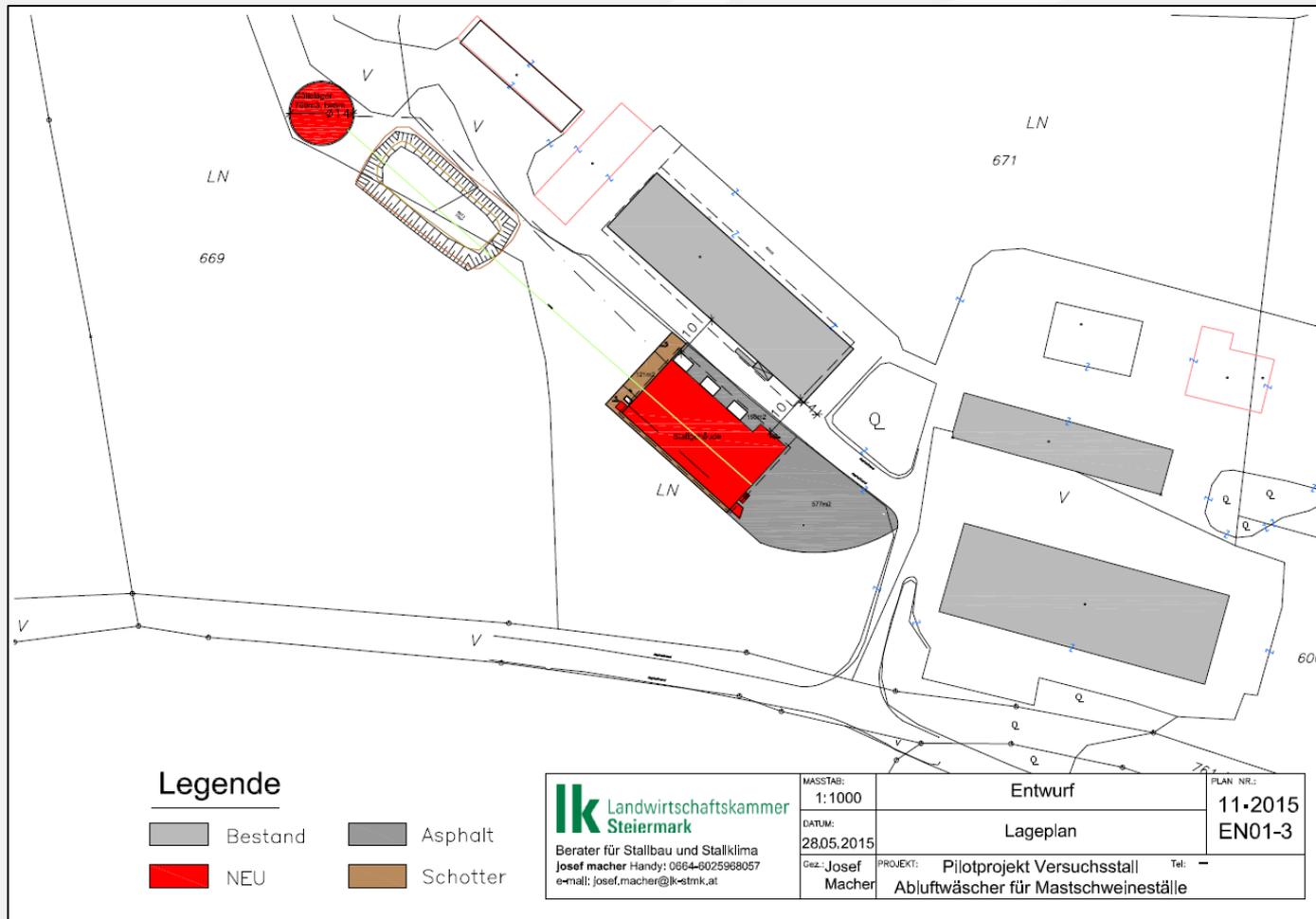
Exkurs - Feinstaub

- **Abluftreinigungsanlagen** als mögliche Abhilfe
- Szenario: Feinstaubsanierungsgebiet Mittelsteiermark
- pot. Reduktion der NH_3 -Emissionen um ca. 20 – 30% bei Nachrüstung von Schweinebetrieben ab 500 Tierplätzen



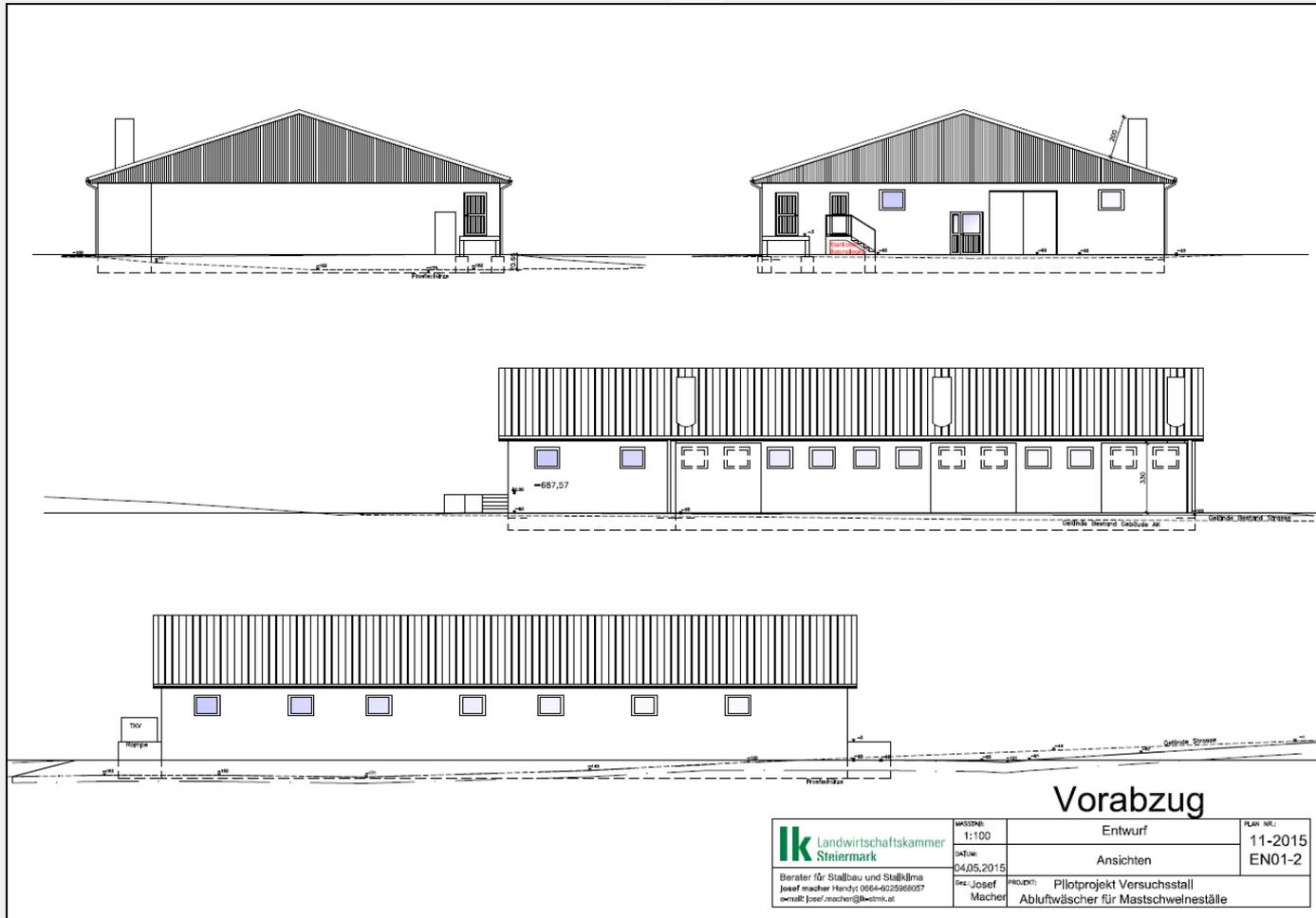
Abluftreinigungsanlagen

- **vor Praxiseinsatz:** eingehende Untersuchung



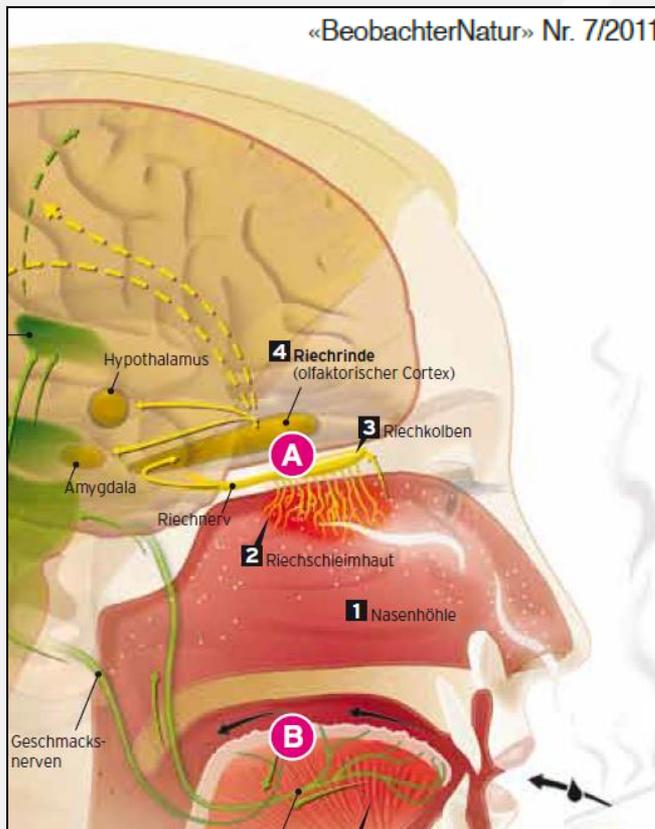
Abluftreinigungsanlagen

- **vor Praxiseinsatz:** eingehende Untersuchung



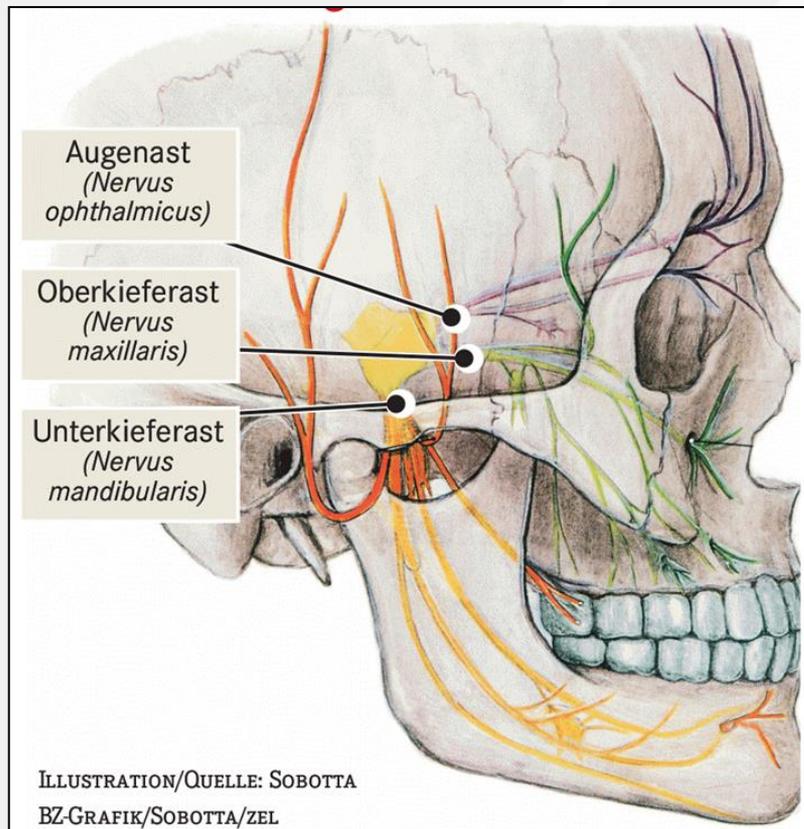
NH₃ – Wirkungen auf den Menschen

- bei geringen Konzentrationen:
 - über Riehzellen und N. olfactorius (Riechnerv)
 - stechender Geruch: Geruchswahrnehmung 1-20 ppm
→ Toleranzentwicklung möglich



NH₃ – Wirkungen auf den Menschen

- bei höheren Konzentrationen:
 - Sinnesreize über N. trigeminus (5. Hirnnerv)
 - innerviert Augenbereich und Nasenhöhle



- ◆ Brennen von Nase und Rachen
- ◆ Augenbrennen
- ◆ Husten, Tränenfluss
- ◆ Atembeschwerden
- ◆ Steigerung der Atemfrequenz

NH₃ – Wirkungen auf das Rind

- andauernde hohe NH₃-Konzentrationen in der Luft
 - Störung der Zilienfunktion in der Trachea
 - keine Entfernung der Mikroorganismen
 - Befall der Luftröhre möglich
- Reizwirkung von NH₃ häufig durch Staub verstärkt
 - pathogene Keime können am Staub haften
- wenn Staubgehalt in der Luft hoch
 - geringe Mengen NH₃ können Pneumonie auslösen
- NH₃-Vergiftung beim Rind
 - andauernder Tränenfluss
 - schleimiger Nasenausfluss
 - schnelle, oberflächliche Atmung
- Grenzwert: max. 20 ppm (0,002 vol %)
 - besser Werte unter 10 ppm



NH₃ – Prinzipien zur Minderung

- Minimierung des Stoffeintrages
 - Fütterung, Minimierung der N-Ausscheidung
- Freisetzung im Stall reduzieren
 - Minimierung der verschmutzten Fläche
 - rasches Abführen des Harns
 - saubere, trockene Aktivitäts- und Liegeflächen
 - möglichst niedrige Innenraumtemperatur
 - niedrige Luftgeschwindigkeit
- Abluftreinigung
- Lagerung
 - emissionsarme Lagerung (Abdeckung)
- Emissionsarme Ausbringung
 - bodennahe Ausbringung
 - Einarbeitung in den Boden

NH₃ – Minderung in der Rinderhaltung

Minderung der Ammoniakemissionen – Rinder		
Maßnahme	Reduktionspotential	Anmerkungen
Bedarfsgerechte Fütterung	in Summe bis 25 %	gut kontrollierbar durch Harnstoffgehalt in der Milch
Bauliche Ausführung der Laufflächen	bis 20 %	plan befestigt, 3 % Gefälle zur Gangmitte, Rinne zur Harnableitung plan befestigt, Rinnen und Löcher zum Flüssigmistkanal, kammartiger Schrapper, häufiges Abschieben
Weide	bis 15 %	mind. 6 Stunden pro Tag
Spülen der Laufflächen mit Wasser	bis 20 %	hoher Wasserverbrauch, höhere Kosten Lagerung und Ausbringung
Säurezusätze zu Flüssigmist	bis 40 %	hohe Kosten (organische Säuren); Risiken bei Handhabung, Korrosion, erhöhte Kosten (anorg. Säuren)

(Eurich-Menden et al. 2010, VDI 3894/1)

■ Literatur / Quellen

- Bayerisches Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
- Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich
- European Environment Agency, Kopenhagen
- Forschungsanstalt Agroscope, Reckenholz-Tänikon
- KTBL, Darmstadt
- LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning
- Österreichisches Umweltbundesamt, Wien
- World Health Organisation, Genf