Klimawandel und Landwirtschaft:
Wie groß sind die Beiträge der Landwirtschaft, wie wird gemessen, Ansätze zur Emissionsminderung

Heinz Flessa
Thünen-Institut für Agrarklimaschutz, Braunschweig

6. Nachhaltigkeitstagung Agroscope

Zürich, Reckenholz, 24.01.2019

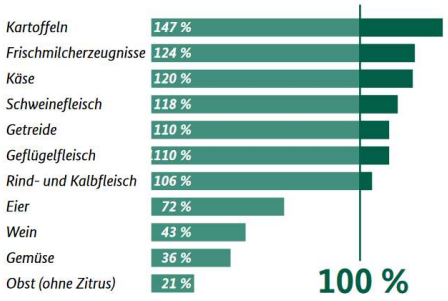
Landwirtschaft und Klimawandel

Die Landwirtschaft ist sowohl betroffen vom Klimawandel als auch eine Ursache des Klimawandels

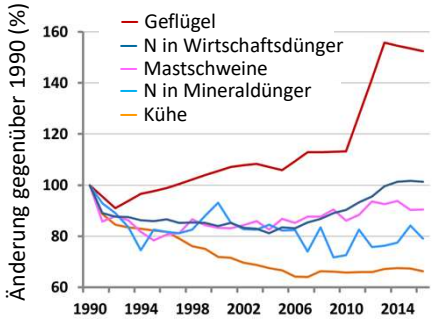
- Sie ist gefordert, Anpassungsstrategien an den Klimawandel zu entwickeln
- Sie ist gefordert, eine wachsende Weltbevölkerung zu ernähren
- Sie ist gefordert, klimawirksame Emissionen zu verringern

Landwirtschaft in Deutschland - Faktencheck

- Selbstversorgungsgrad



- Relative Produktionsänderung



- Landw. Nutzfläche: 28% Grünland, 58% Futter, 26% Nahrung, 13% Energie
- 8,2% der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit ökologischem Landbau

 BMEL (2018) Nationaler Inventarbericht (2018) THÜNEN

Internationale Abkommen und nationale Ziele zum Klimaschutz

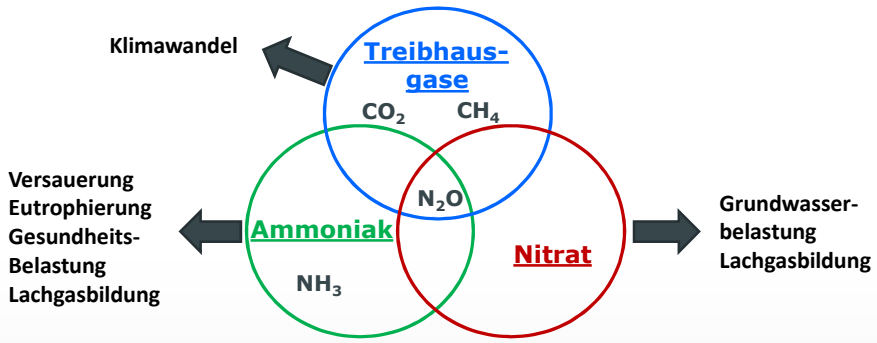
- Minderung der Treibhausgasemission in Deutschland gegenüber 1990:
  - ~~minus 40 % bis 2020~~
  - minus 55 % bis 2030
  - minus 80-95 % bis 2050

- Erstmals sektorale Minderungsziele im **Klimaschutzplan 2050**

Handlungsfeld	Ziel in 2030 -- Minderung in % gegenüber 1990 --	Stand in 2014 -- Minderung in % gegenüber 1990 --
Energiewirtschaft	61-62 %	23 %
Gebäude	66-67 %	43 %
Verkehr	40-42 %	2 %
Industrie	49-51 %	36 %
Landwirtschaft	**31-34 %**	**18 %**
Über alle Sektoren	55 %	28 %

 Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung (2016) THÜNEN

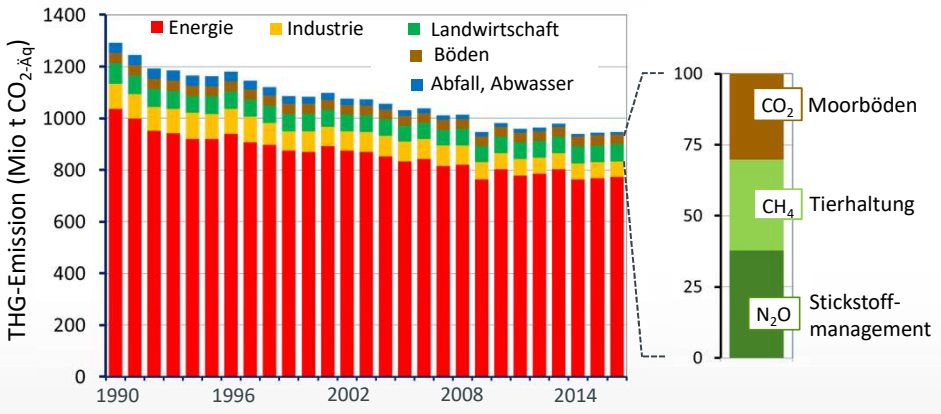
Emission von Treibhausgasen und Luftschadstoffen



Die Minderung von Treibhausgasemissionen sollte Synergien mit anderen Umweltzielen und Nachhaltigkeitsindikatoren berücksichtigen

THÜNEN

Treibhausgasemissionen in Deutschland

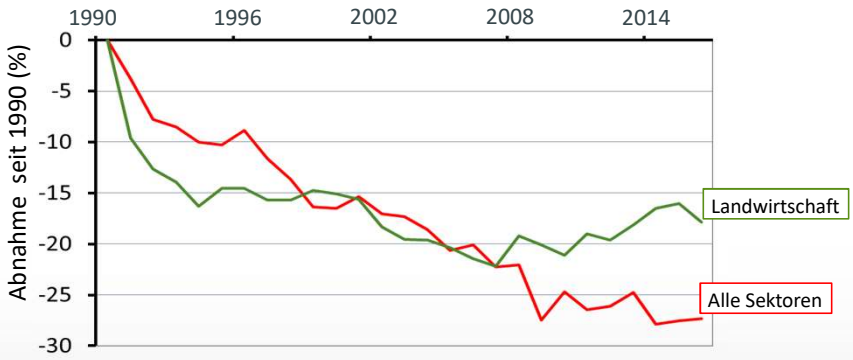


- Die Treibhausgasemission ist seit 1990 um rund ein Viertel gesunken (Systemgrenzen der internationalen Emissionsberichterstattung)
- Landwirtschaft verursacht rund 11% der gesamten Treibhausgasemission

Nationaler Inventarbericht (2018)

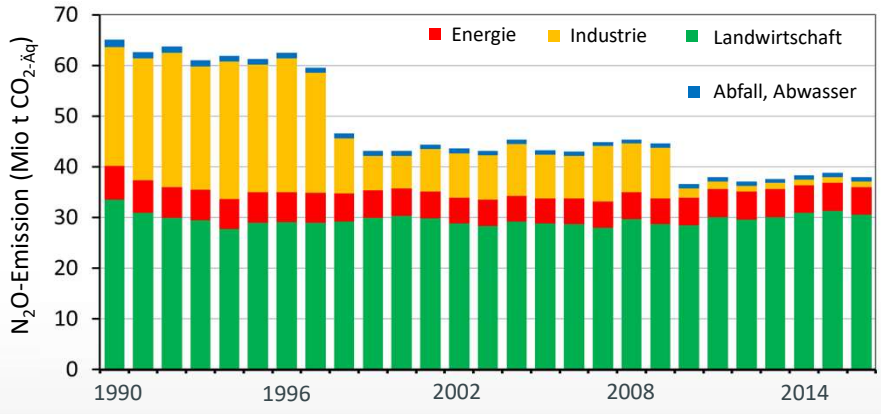
THÜNEN

Relative Änderung der Treibhausgasemission seit 1990



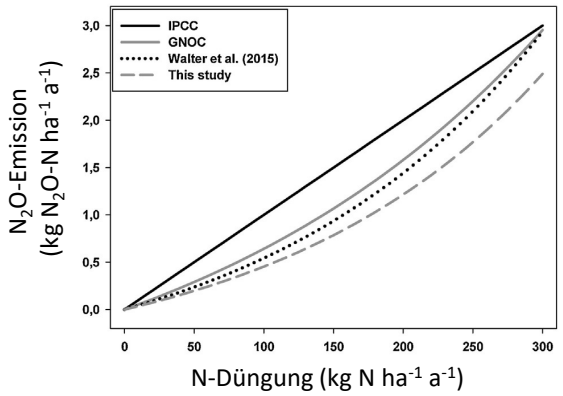
- Seit 8 Jahren Trend zu ansteigende Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft
- Der öffentlich-politische Druck auf den Sektor Landwirtschaft steigt

N_2O-Emission in Deutschland von 1990 bis 2016



- Die Landwirtschaft ist der Hauptemittent des Treibhausgases N_2O
- Ihr Anteil an der N_2O-Gesamtemission ist von 60% (1990) auf ca. 80% (2016) gestiegen

N_2O-Emissionsmessung und Abbildung im Inventar



- Abschätzung der N_2O-Emission auf der Basis des N-Eintrags und der Austräge reaktiver N-Verbindungen

 Ruser et al. 2017 THÜNEN

Emissionsberichterstattung Landwirtschaft

Nutztierhaltung

Anzahl der Tiere
Produktionsstatistiken
Daten aus Erhebungen

GasEM
Energie-, Massenbilanz
22 Tierkategorien
Leistungsdaten
Haltungssysteme

Wichtige Emissionen: CH_4, N_2O, NH_3

Pflanzenbau

N Ausbringung aus GasEM
Daten aus Erhebungen
Verkaufsstatistiken synth. Dünger

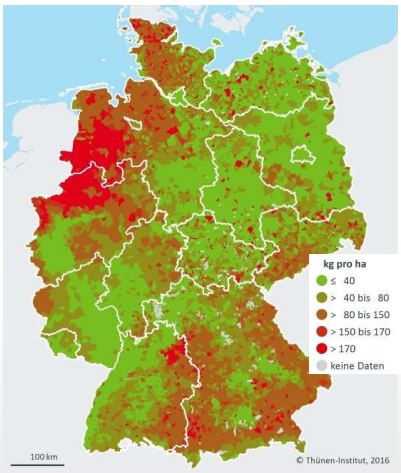
EFs

Wichige Emissionen: N_2O, NH_3

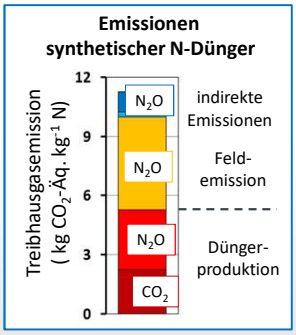
- Problem: Aktivitätsdaten sind nur stark aggregiert verfügbar (Datenschutz!)

 THÜNEN

Stickstoffüberschüsse sind klimabelastend



- Stickstoffaufkommen in organischen Wirtschaftsdüngern und Gärresten nach Abzug von Stall- und Lagerverlusten (ohne Düngerexporte)
- Regionale Nährstoffüberschüsse führen zu Klima- und Umweltbelastungen



Osterburg, Schüler und Klages, 2016

KTBL, 2017

BioGrace 2011; IPCC 2006; EMEP Guidebook 2013; NIR 2015

THÜNEN

Klimaschutz durch Steigerung der N-Produktivität

N-Produktivität verbessern, N-Überschüsse verringern

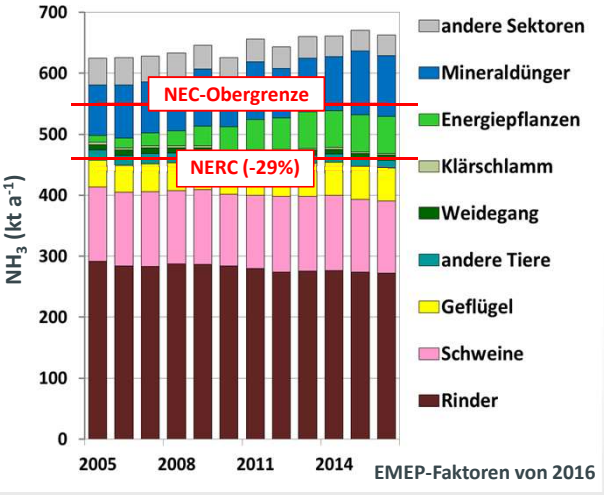
- leistungsgerechte, proteinoptimierte Fütterung
- effizientes Recycling von Wirtschaftsdünger-N, Erntereste-N, Leguminosen-N in der Fruchtfolge
- bedarfsgerechte Düngung

Einsparung von synthetischen N-Düngern

Steuerung der agrarstrukturellen Entwicklung
überbetriebliche Wirtschaftsdüngerverwertung
regionale Nährstoffkonzepte

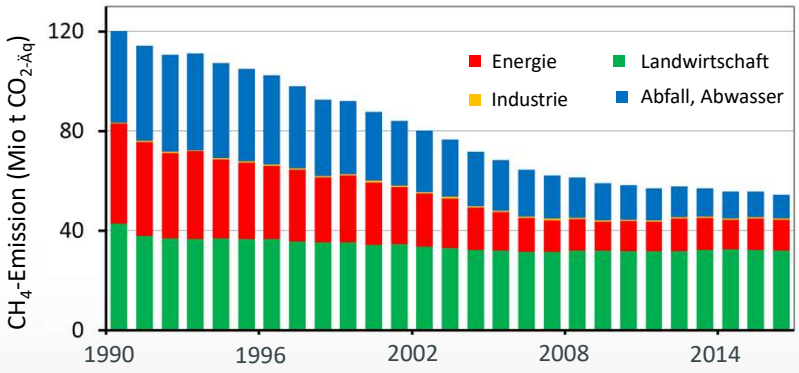
THÜNEN

NH_3-Emissionsbilanz für Deutschland



- **NH_3-Minderungsziel**
  - -29% bis 2030 (Ref. 2005)
- **Gesamtemission: 663 kt NH_3**
  - ca. 95% stammen aus der Landwirtschaft
- **Seit 2005 steigt die Emission der Landwirtschaft**
  - Gärreste aus Energiepflanzen
  - Geflügelhaltung
  - Harnstoffeinsatz

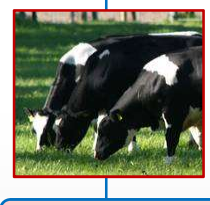
CH_4-Emission in Deutschland von 1990 bis 2016



- Die Methanemission hat sich seit 1990 ungefähr halbiert
- Die Landwirtschaft ist aktuell mit rund 60 % der größte CH_4-Emittent

CH_4-Emission der Landwirtschaft

CH_4-Emissionen der Landwirtschaft



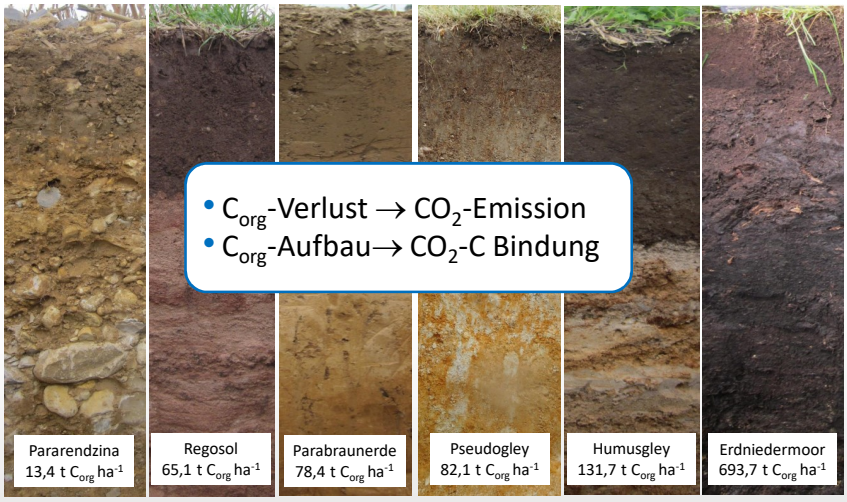
Direkte Emission von Rindern

Wirtschaftsdüngerlagerung Biogasproduktion

- Die Methanemissionen stammen zu ca. 80% aus der Verdauung der Rinder und zu ca. 20% aus der Lagerung organischer Dünger aus der Nutztierhaltung + Biogasproduktion
- CH_4-Emissionsminderung durch:
  - Leistungssteigerung, Zuchtfortschritt
  - leistungs- und artgerechte Fütterung
  - Tiergesundheit, Lebensleistung
  - Biogasproduktion aus tierischen Wirtschaftsdüngern
- neue CH_4-Quelle:
  - Biogasproduktion aus Energiepflanzen

THÜNEN

Vorratsänderungen organischer Bodensubstanz sind klimawirksam

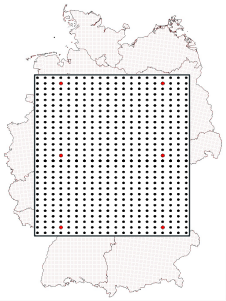


- C_{org}-Verlust → CO_2-Emission
- C_{org}-Aufbau→ CO_2-C Bindung

THÜNEN

Emissionen durch die Art der Landnutzung

Nutzungsänderungen erfassen

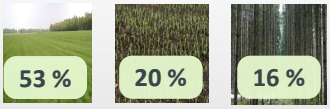


Nutzungseinflüsse bewerten

ca. 1.8 Mio. ha Moorböden, moorähnliche Böden

Hochmoortorf
Niedermoortorf
sonstige kohlenstoffreiche Böden

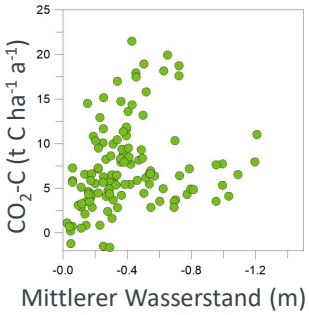
- Landnutzung an 0,53 Mio. Punkten (Umstellung auf 3,7 Mio. Punkte)
- Waldinventur, ATKIS-DLM, CORINE, CIR-Luftbilder, …….



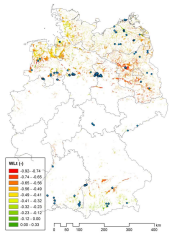
nach Roßkopf et al. 2014 THÜNEN

Hohe Emissionen aus entwässerten Moorböden

- Treibhausgasemission aus Moorböden steigt mit der Entwässerungstiefe

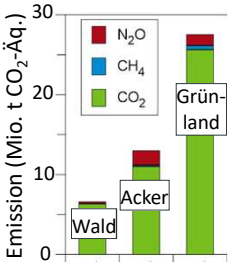


+



Wasserstands-Karte + Nutzung

→



Gesamtemission in D

- Klimaschutz durch Anheben des Wasserstands:
  - Renaturierung, Paludikulturen, nasses Grünland, gezielte Wasserstandsregulierung

Moorschutz nur bei vollständiger Vernässung

Tiemeyer et al. (Verbundprojekte „Organische Böden“) Bechtold et al. 2014 THÜNEN

Klimaschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft

Bewertungskriterien

- Emissionsminderung
- Ertragswirksamkeit (leakage)
- Nachweisbarkeit
- Dauerhaftigkeit der Wirkung
- Emissionsvermeidungskosten
- Wirkung auf andere Umwelt- und Nachhaltigkeitsziele
- Umsetzbarkeit, Akzeptanz

Emission pro Ertrag

CO_2-Äqu. kg^{-1}

THÜNEN

Fazit

- Die Landwirtschaft verursacht ca. 11% der Treibhausgasemission in Deutschland (Systemgrenze der THG-Berichterstattung)
  - Sie ist verantwortlich für 80% der N_2O- und 60% der CH_4-Emission
- Es gibt keine emissionsfreie landwirtschaftliche Produktion, aber Möglichkeiten zur Emissionsminderung
- Klimaschutz in der Landwirtschaft durch:
  - Steigerung der N-Effizienz, Minderung von N-Verlusten
  - Wiedervernässung von Mooren
  - Biogas aus Gülle, Tiergesundheit, optimierte Fütterung
- **Klimaschonender Lebensmittelkonsum**
  - Weniger tierische Produkte, Vermeidung von Lebensmittelabfällen

THÜNEN

Vielen Dank

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

THÜNEN