

Was kann uns die Klimaschutzberichterstattung über die Wirkungen politischer Maßnahmen sagen?

Bernhard Osterburg
Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, Stabsstelle Klima und Boden

Frühjahrsworkshop des AK-Strukturpolitik der DeGEval, 29.-30. Juni 2023 in Hannover



Klimapolitische Ziele

International: Übereinkommen von Paris

- Klimaübereinkommen von Paris: Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter begrenzen (**1,5 Grad-Ziel**)
- Treibhausgasneutralität in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts
=> **Netto-Treibhausgasausstoß von Null oder negativ**
- Freiwillige Beiträge mit steigendem Ambitionsniveau, Industrieländer sollen vorangehen
- Keine verbindlichen Klimaziele, sondern **freiwillige Beiträge** und **Berichtspflichten**
- Im UNFCCC-Rahmen berichtete THG-Inventare sind
(a) **national** und (b) **Quellgruppen-bezogen** -> **keine Konsum-bezogene Betrachtung**
-> Gefahr von Fehlschlüssen bzgl. der globalen Klimawirkung, „Leakage-Effekte“
- **Aber - was ist denn dann der „Motor“ für den internationalen Klimaschutz???**
Klimapolitische Reputation („naming and shaming“); Klimafinanzierung und „Fossil fuel divestment“; Technologiewettbewerb; Technologietransfer

Klimapolitische Ziele

International: EU

- Bisher **drei Säulen der EU-Klimapolitik**:
 1. Emissionshandelssystem (EU-ETS) = Energie-/Industrie
 2. Lastenteilungssäule (non-ETS, ESR) = Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft, Abfall)
 3. LULUCF = Landnutzung, -sänderung und Forstwirtschaft
- 7/2021: Vorstellung des **EU “fit-for-55” package**
 - Emissionssenkung um $\geq 55\%$ (statt 40%) bis 2030 auf Basis 1990
 - Bepreisung fossiler Energie in Sektoren Gebäude und Verkehr
 - Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)
 - Sektorziel LULUCF (Deutschland): -30,8 Mt CO₂-Äq. in 2030
 - AFOLU-Sektor (Land- & Forstwirtschaft, Landnutzung) der EU THG-neutral in 2035
 - THG-Neutralität der EU bis 2050
- Gemeinsame Agrarpolitik: 40% des Budgets für Klimamaßnahmen (“Klima-Tracking”)

Klimapolitische Ziele Deutschland

- **2016: Klimaschutzplan 2050**, Sektorziel auch für Landwirtschaft, LULUCF soll als Senke erhalten werden
 - **2019: Bundes-Klimaschutzgesetz & Klimaschutzprogramm 2030**
 - **2021: Änderung des KSG** nach Urteil des Bundesverfassungsgerichts
-> Generationengerechtigkeit:
 - Emissionssenkung um 65% (statt 55%) bis 2030 auf Basis 1990
 - Sektorziel Landwirtschaft: 56 Mt CO₂-Äq. in 2030
 - Sektorziel LULUCF: -25 Mt CO₂-Äq. in 2030, -35 Mt in 2040, -40 Mt in 2045 (Ø 4Jahre)
 - **THG-Netto-Neutralität in Deutschland in 2045**
- > LULUCF-Kohlenstoffsenken sollen Rest-Emissionen kompensieren – “**negative Emissionen**”
- Negative Emissionen = Erhöhung der C-Festlegung und nicht Substitution fossiler Energien
 - **2023: Geplante Änderung des KSG nach Kabinettsbeschluss, Aufhebung der Sektorziele**

Berichterstattungspflichten

- Deutschland muss jährlich über Treibhausgasemissionen berichten

- als Annex I- Unterzeichner der UNFCCC



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

- gemäß Verordnung (EU) 2018/841



- gemäß Bundesklimaschutzgesetz



- Berichterstattung für nationale THG-Emission nach Quellgruppen (Energie, Industrie, Landwirtschaft, Abfall, LULUCF) (**Territorial- und Quellgruppen-Prinzip**)
- Internationale methodische Vorgaben (IPCC Guidelines)
- Regelmäßige internationale Reviews im Auftrag von UNFCCC und EU-Kommission, Behebung von Defiziten mit kurzen Reaktionszeiten
- Auf Grundlage der Reviews und zahlreicher Forschungsprojekte wurde und wird die Qualität des deutschen Inventars ständig verbessert.

Submissionen

- Alle Zeitreihen werden für jede Submission komplett neu berechnet.
- Dies sichert methodische Konsistenz der Zeitreihen
- UNFCCC und EU: jährlich berichtetes Inventar über alle THG-Emissionen von 1990 bis zwei Jahre vor der Submission ($n - 2$)
- Bundesklimaschutzgesetz: Zusätzliche Schätzung für das Vorjahr ($n - 1$), methodisch identisch mit der Submission desselben Jahres



15. Januar (Resubmission möglich bis 15. März)

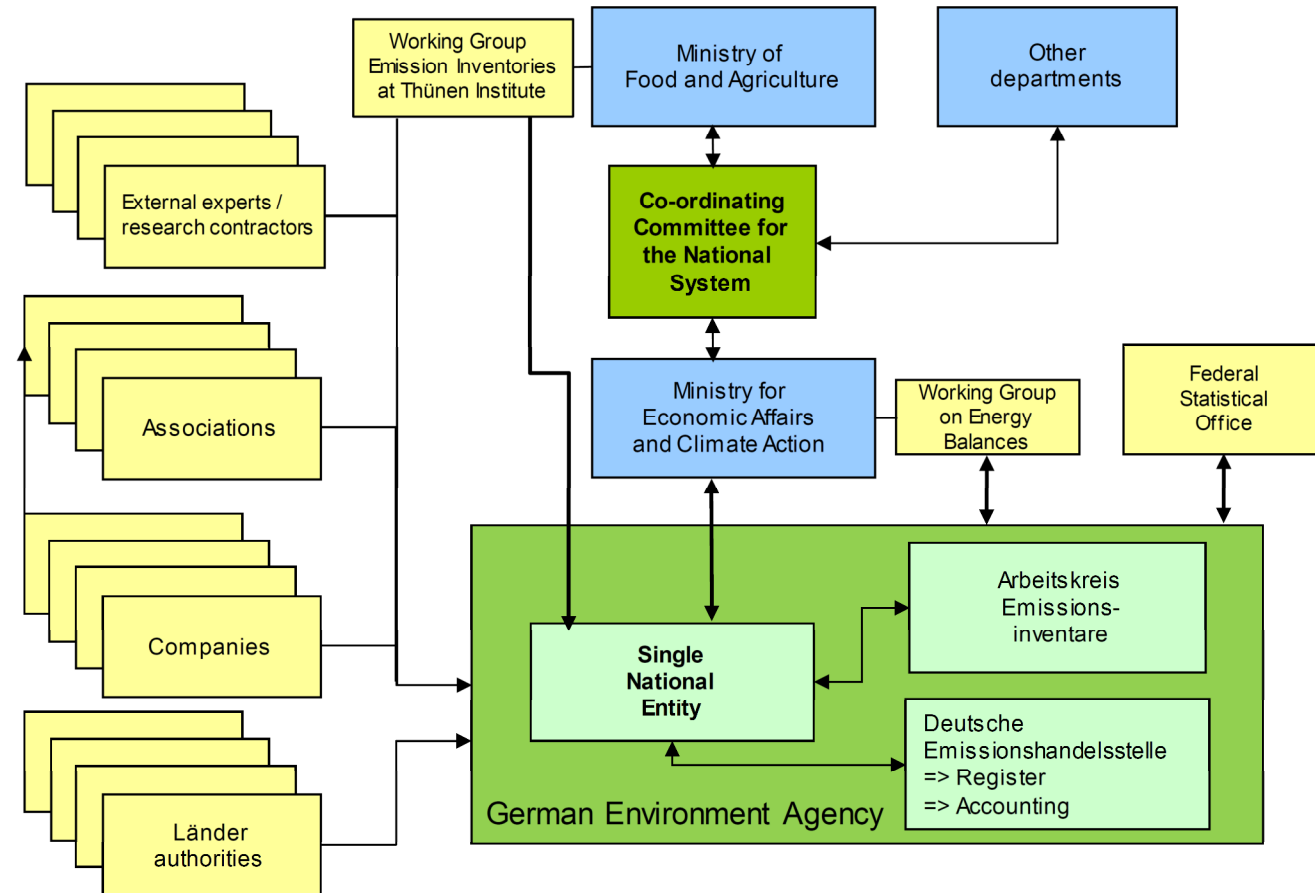
15. März (Bundesklimaschutzgesetz, nur für Vorjahr)



15. April

Das Nationale System Emissionsinventare (NaSE)

UNFCCC-Annex I-Staaten müssen ein nationales Berichterstattungssystem und eine "Single National Entity" als Kontakt etablieren



IPCC Guidelines und EU-Vorgaben

- Verträge und Entscheidungen der Conference of the Parties (COP)
- 2000 IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines: Wetlands
- 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance arising from the Kyoto Protocol (“KP Supplement”)
- 2019 Refinement to the 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- EU Regulation 2018/1999 („Governance Verordnung“) und 2018/841 („LULUCF Verordnung“) sowie 2023/839 zur Änderung der Regulations 2018/1999 und 2018/841

Emissionsberechnung und methodische Stufen („tier“)

$$\mathbf{AD} \cdot \mathbf{EF} = \mathbf{Emission}$$

AD: Aktivitätsdaten, quantifizieren die Emissionsquelle

EF: Emissionsfaktor, Emission je Einheit der Emissionsquelle

Tier 1: Globale Emissionsfaktoren (Default)

Tier 2: Emissionen aus landes-spezifischen AD und EF berechnet (z.B. aus Forschungsprojekten, Monitoringprogrammen, Inventuren, Erhebungen)

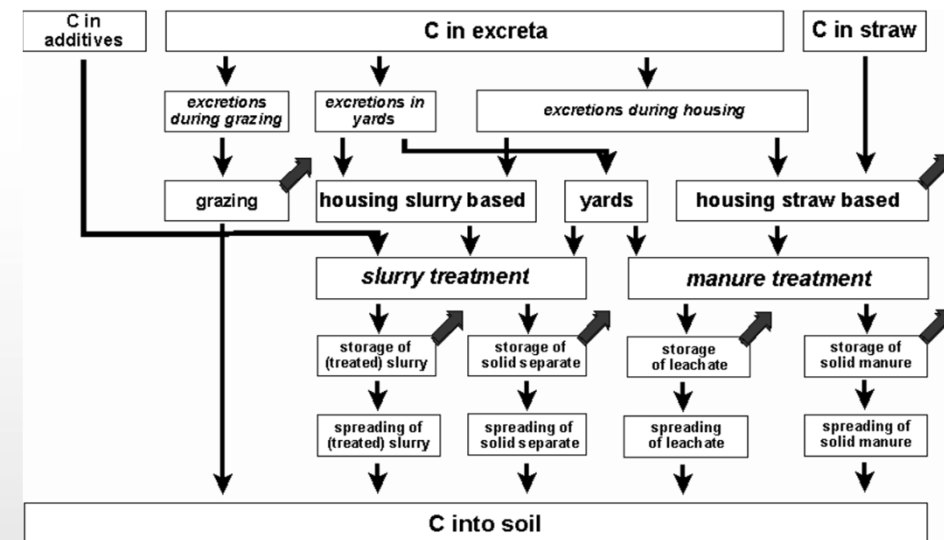
Tier 3: oder aus komplexeren Modellen (z.B. Prozessmodellen)

Geforderte Tiers hängen ab von

- Reporting Framework (welcher Vertrag) → LULUCF-Verordnung
- Beitrag zum National Total sowie der Trend der Emissionen → Key Categories
- Verfügbare Daten und wissenschaftliche Erkenntnisse

Differenzierung der Emissionsberechnungen

- ‚tier 1‘: Einfaches Verfahren
THG = Aktivitätsumfang * E-Faktor
- ‚tier 2‘: Verbessertes Verfahren
THG = ‚Subaktivitäten‘ * (landes- und ‚Subaktivitäts‘-) spezifische E-Faktoren
- Herausforderungen:
Bestimmung spezifischer E-Faktoren,
Abgrenzung von ‚Subaktivitäten‘,
Daten über ‚Subaktivitäten‘,
Abbildung von Stoffströmen,
komplexe Bestimmungsgründe,
Modellierung



Anforderungen an Klimaschutzmaßnahmen

Emissionsinventar

- Differenzierte Abbildung der THG-Entstehung
- Vollständige Abbildung, kein „Rosinenpicken“

Maßnahme & Wirkung

- umsetzbare und akzeptable Maßnahmen
- Wirkungen und Wirkungssicherheit nachweisen

Umsetzung & Upscaling

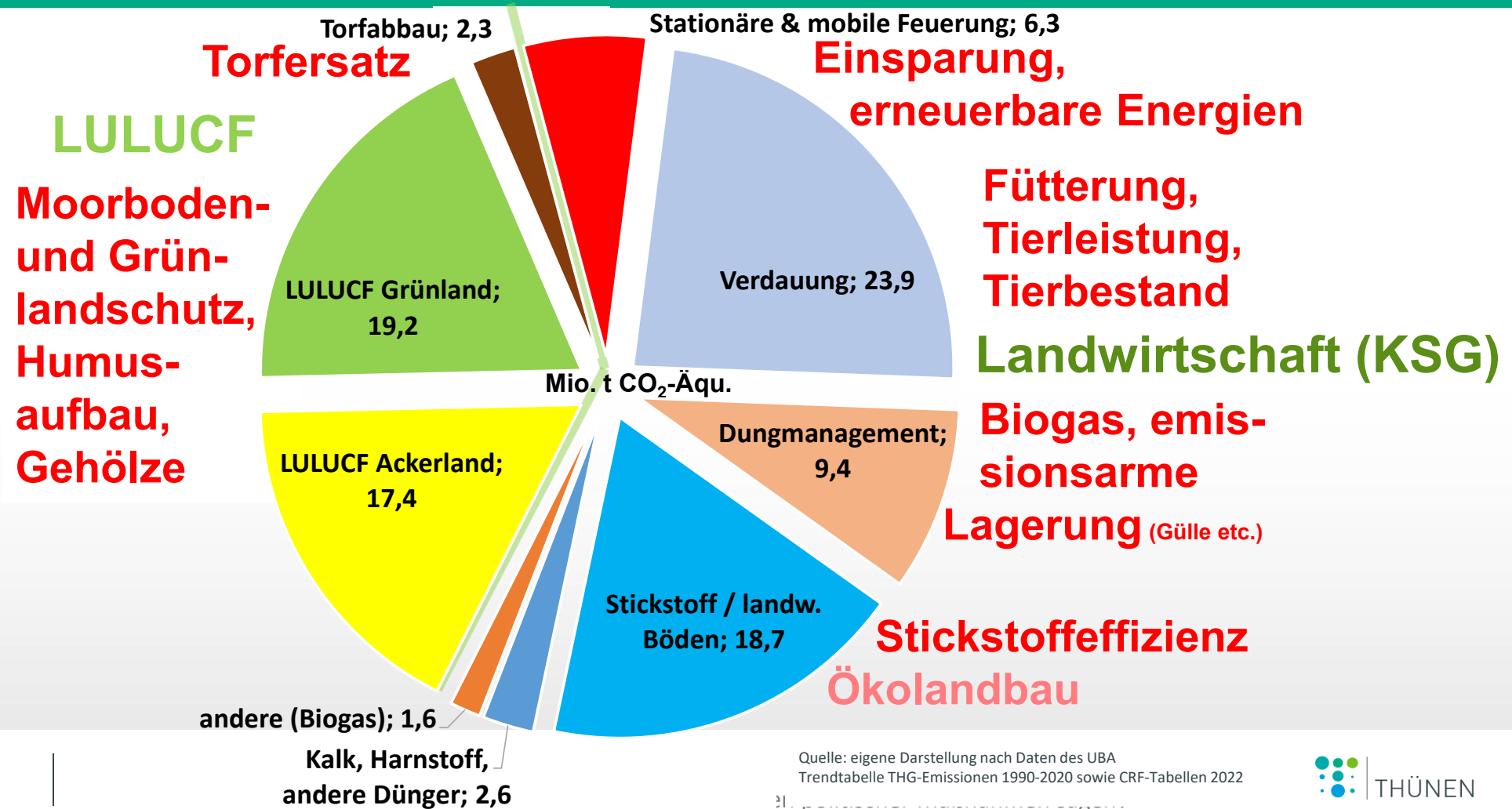
- Maßnahmen in großer Breite umsetzen
- Langfristige Beibehaltung

Monitoring

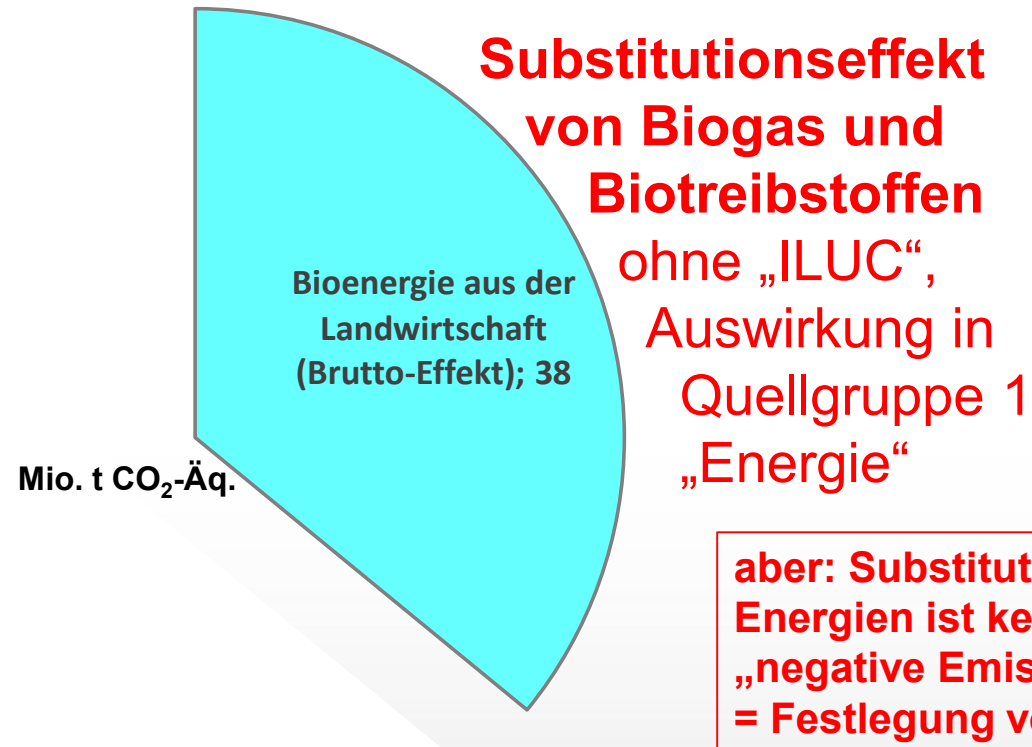
- Daten zur Maßnahmenumsetzung erfassen ...
- ... für differenzierte Abbildung im THG-Inventar

THG-Emissionen der deutschen Landwirtschaft 2020

(= 101 Mio. t CO₂-Äqu.; 14% der dt. Gesamtemissionen)



Brutto-Substitutionseffekte durch Ersatz von fossilen Energieträgern durch landwirtschaftliche Bioenergie (geschätzt)



Quelle: Lauf, T., Memmler, M., Schneider, S.(2019), Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2018. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Climate Change 37/2019.

Abbildung von Maßnahmenwirkungen im THG-Inventar (ex-post)

- **Energie:** Einsparung und Substitution fossiler Energieträger
- **Verdauung:** Statistik über Tierzahlen und Tierleistung, fehlende Daten zu Futterrationen und Futterzusatzstoffen
- **Wirtschaftsdüngerlagerung und Biogasanlagen:** Statistik zu Güllelagerung, fehlende Daten zu Stoffströmen von Biogasanlagen, gasdichter Lagerung und Leckagen)
- **Stickstoff/landw. Böden:** Statistik über Düngerabsatz, Flächennutzung, Erträge, Tierzahlen sowie Ausscheidungskoeffizienten, fehlende Daten zu regionaler N-Düngung
- **Kalk, Harnstoff:** Statistik über Düngerabsatz
- **Bodenhumus:** BZE Landwirtschaft, künftig InVeKoS-Daten, fehlende Daten zu org. Düngung
- **Dauergrünland:** DLM-Karten, Statistik über Flächennutzung, künftig InVeKoS-Daten
- **Moorböden:** Moorbodenkarte, Schätzung zu Wasserständen, künftig InVeKoS-Daten, fehlende Daten über Wasserstände und Moorschutzprojekte

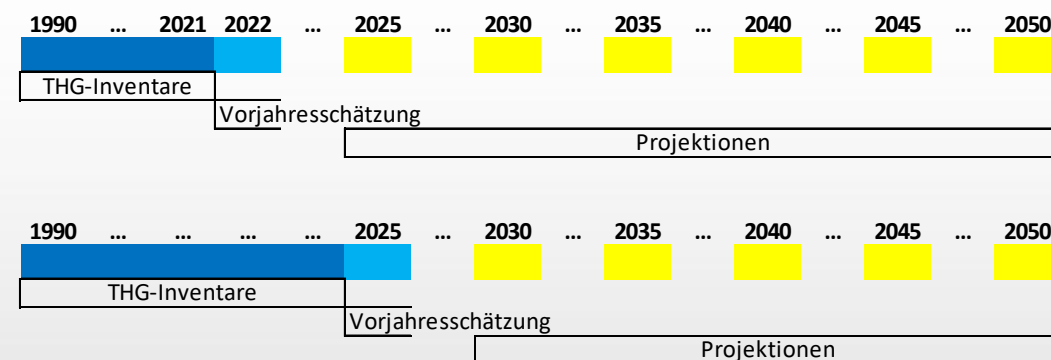
Wie sollen die Ziele erreicht werden?

- **Förderung:** „Klimafinanzierung“ in der Gemeinsamen Agrarpolitik (z.B. Ökolandbau)
„Sofort“-Programme des Klima- und Transformationsfonds (z.B. Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz)
- **Rechtliche Vorgaben:**
z. B. Düngerecht, TA Luft
- **Erneuerbare Energie:** Moor-Photovoltaik
- **Private Initiativen:** Label und „grüne Geschäftsmodelle“ auf Basis privater CO₂-Zertifikate („Carbon Farming“)
- **Bepreisung:** bisher nur fossile Energieträger
- Landwirtschaft einer der letzten Bereiche **ohne** Bepreisung der Emissionen



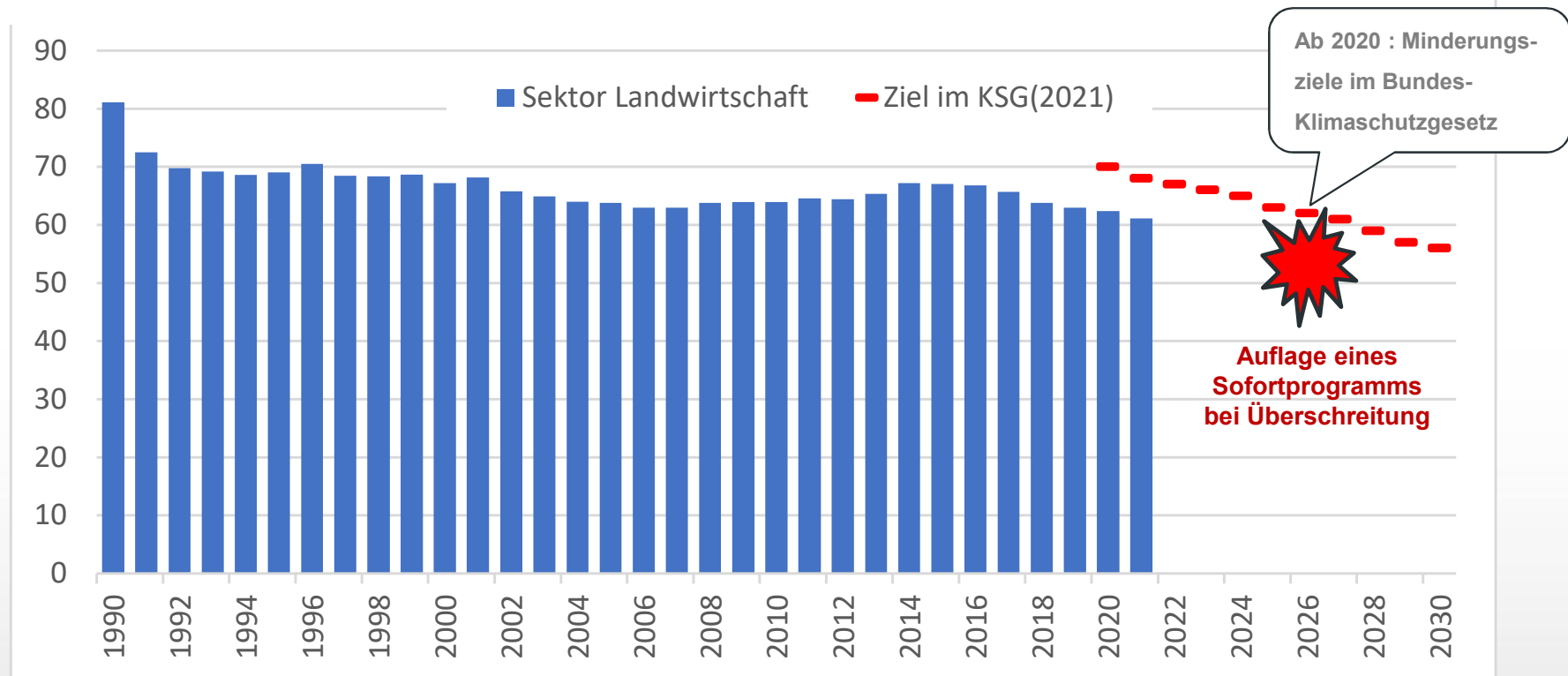
Abbildung von Maßnahmenwirkungen im THG-Inventar (ex-ante)

- Projektionsberichte alle 2 Jahre (UNFCCC Biennial Report, Governance Verordnung Projection Report, Klimaschutzgesetz) über Entwicklung der THG-Emissionen und die erwartete Wirkung von Maßnahmen, Projektionen bis 2050, alle 5 Jahr (5 und 0)
- Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS) bildet aktuelle Politik und Maßnahmen ab
- Mit-Weiteren-Maßnahmen-Szenario (MWMS): MMS plus geplante, noch nicht implementierte Maßnahmen
- Grundlage: Agrarökonomische Baseline-Szenarien (EU-Kommission, Thünen-Institut)
- Maßnahmen werden mit Annahmen über Umsetzungsgrad und Wirkung berechnet
- Berechnung mit THG-Inventarmodellen
- Schrittweise, um ohne Doppelzählungen die jeweils zusätzliche Wirkung zu ermitteln



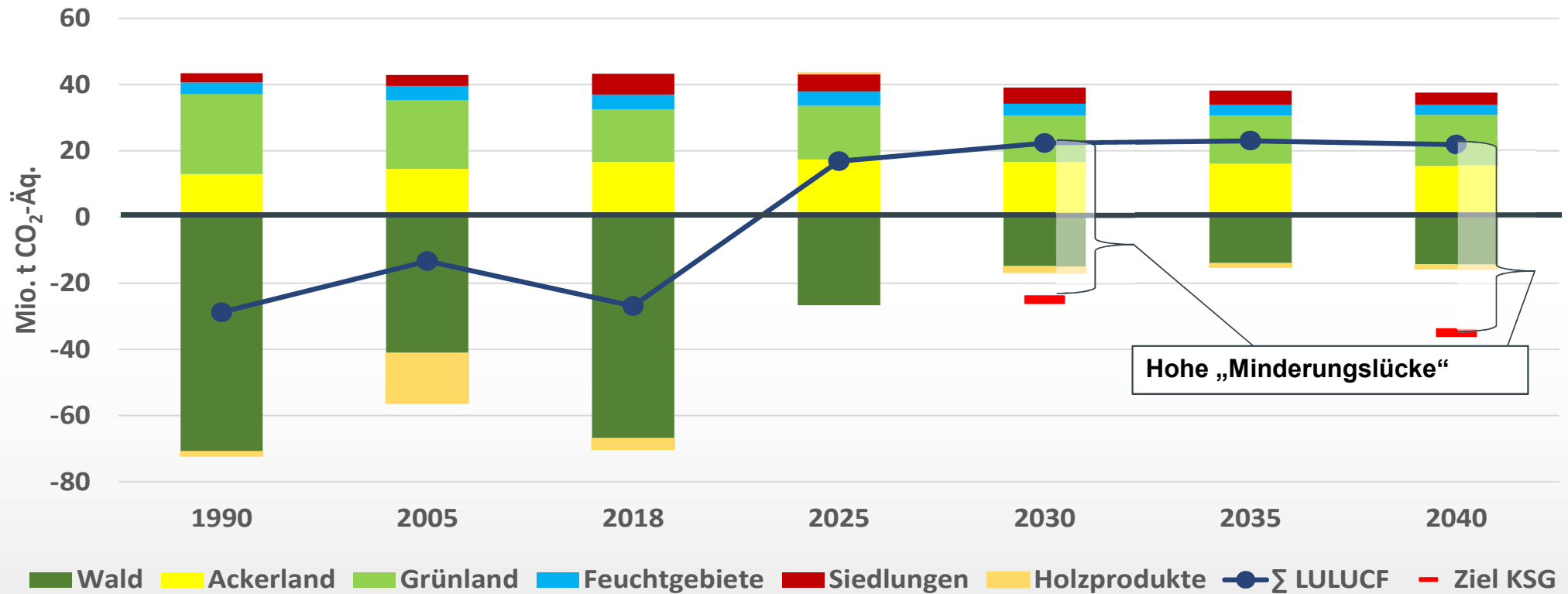
Emissionsentwicklung (Stand 2022) und Ziele des KSG (2021) bis 2030 für die Landwirtschaft

Neue Emissionsfaktoren für N₂O und absolute zulässige Jahresemissionsmengen



Quelle: Eigene Abbildung basierend auf dem Bundes-Klimaschutzgesetzes, Anlage 2, Daten des UBA
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/2022_03_15_trendtabellen_thg_nach_sektoren_v1.0.xlsx

Emissions- und Senkenentwicklung im Bereich LULUCF und Ziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes bis 2030



Fazit: Abbildung von Maßnahmen in den THG-Inventaren

- **Ex-post:** THG-Inventar bildet Emissionen und ihre Entwicklung aggregiert ab
- Basierend auf Aktivitätsdaten und E-Faktoren
- Aktivitätsdaten ändern sich aufgrund verschiedener Faktoren (Markt, Strukturwandel, politischer Rahmen und gezielte Umwelt-/Klimamaßnahmen)
- Eingangsdaten entscheidend, Daten nicht für Maßnahmen, sondern für Agrarsektor insges.
- Neue Statistiken (Fütterung, Wirtschaftsdüngerlagerung, Wasserstände, Moorschutzprojekte) und Zugang zu vorhandenen Daten (InVeKoS, Stoffstromtagebücher, düngerechtliche Aufzeichnungen etc.) zur Verbesserung der Inventare
- **Ex-ante** werden Maßnahmen abgebildet: Grad der Umsetzung z.B. aus Förderbudgets, Annahmen über Änderung von Aktivitätsdaten, Wirkungen ohne Doppelzählung abbilden, gegenüber definierter Referenz ohne Maßnahme
- Ausweisung von Vermeidungskosten? Fehlende Methoden, multifunktionale Wirkungen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

bernhard.osterburg@thuenen.de

www.thuenen.de

Thünen-Institut, Stabsstelle Klima und Boden

