



Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft (LULUCF) und Biomasse

Dr. Klaus Hennenberg

Margarethe Scheffler

Kirsten Wiegmann

BERLIN, 17. DEZEMBER 2020

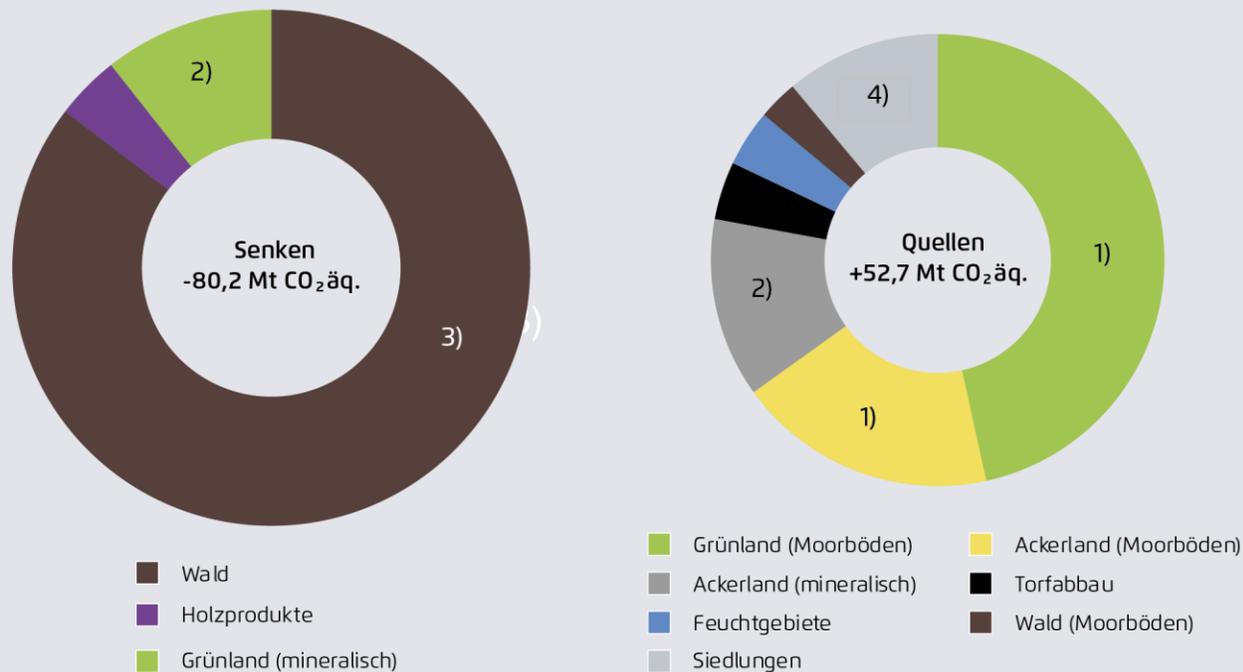


LULUCF



LULUCF – Quellen versus Senken und Modellannahmen

Treibhausgasemissionen der Quellen und Senken im LULUCF-Sektor in 2018



Eigene Darstellung nach UBA 2020 (CRF-Tabellen)

1) Moorböden: Landwirtschaftliche Nutzung von Moorböden ist für 2/3 der Quellen im LULUCF-Sektor verantwortlich.

Annahme: 50% Vernässung bis 2050

2) Grünland: Die Netto-Fläche an Dauergrünland ist seit 2015 stabil.

Annahme: Netto-Fläche an Dauergrünland wird erhalten

3) Wald: Die Waldfläche ist eine starke Senke.

Annahme: die Senke wird durch eine Naturschutz-bezogene Bewirtschaftung erhalten

4) Siedlungen: Emissionen durch Neuanlage von Siedlungen und Siedlung auf Moorböden.

Annahme: Abnahme neuer Siedlungen auf 30ha/Tag bis 2030

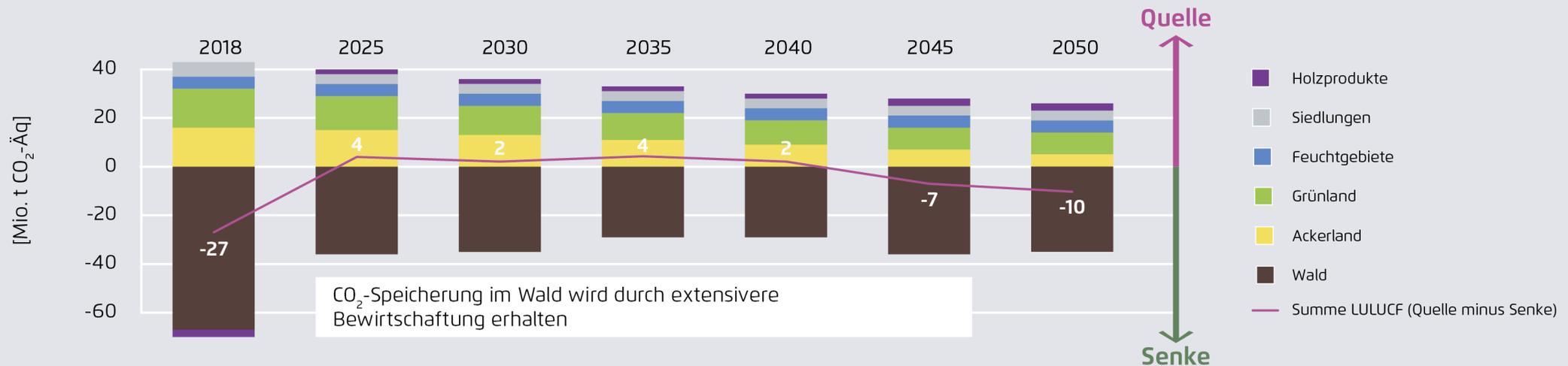
Landnutzung: Nettosenke bleibt erhalten. Waldsenke wird bis 2050 kleiner, auf Moorstandorten wird der Wasserstand erhöht

Emissionen im LULUCF-Sektor

Darstellung des Saldos der Emissionen auf Flächen, die Treibhausgase emittieren (Quellen) oder CO₂ speichern (Senken)

Hohe Emissionen durch Acker- und Grünland auf Moorböden und durch Torfabbau

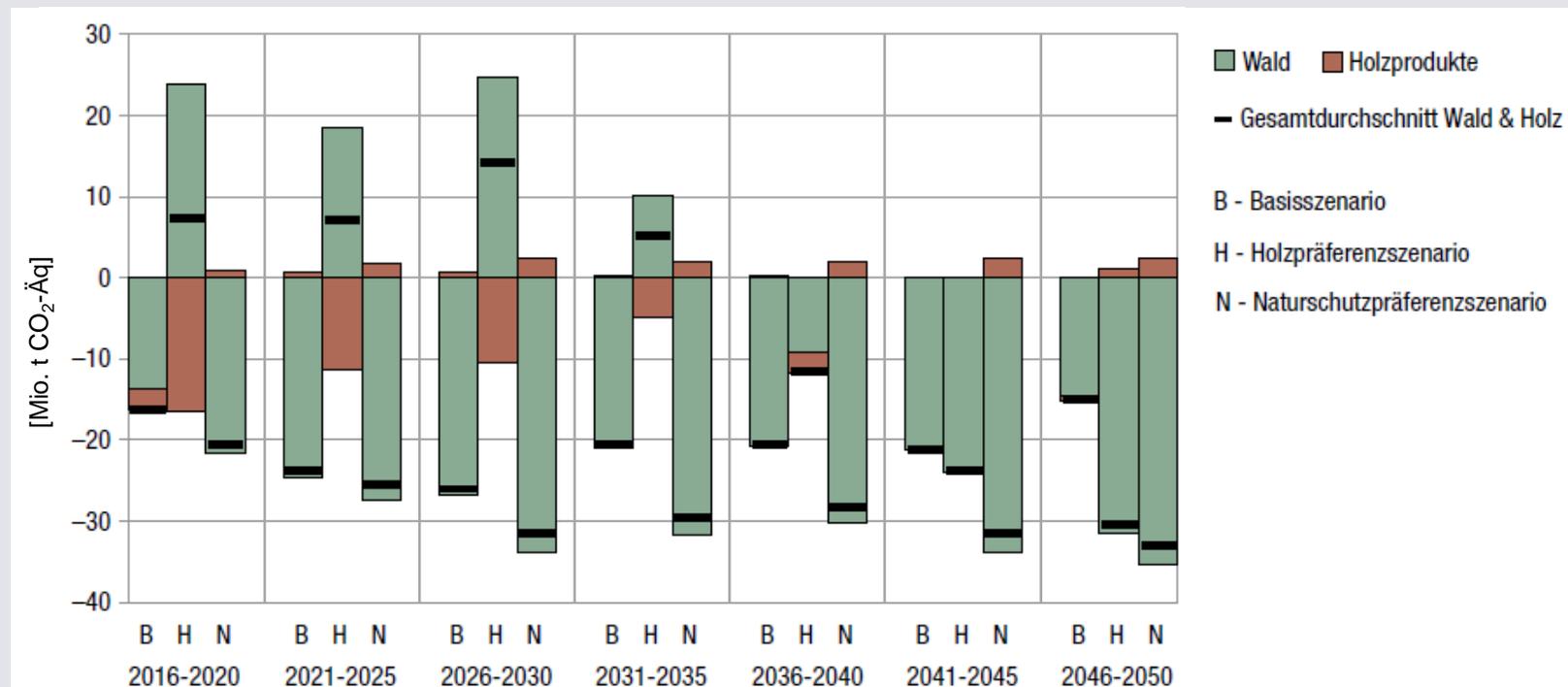
Wiedervernässung von Moorböden



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020)

Waldmodellierung:

Emissionen in Abhängigkeit von der Waldbewirtschaftung



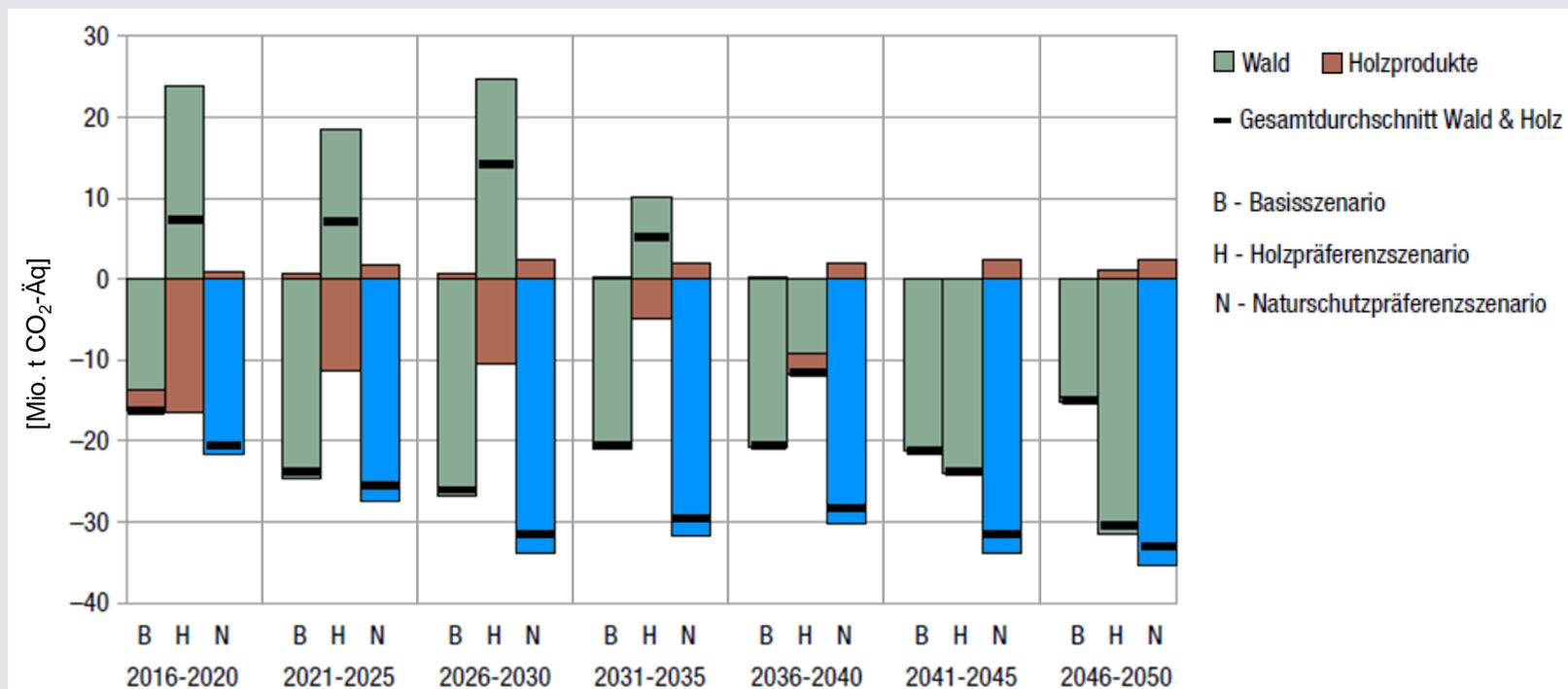
Naturschutzbezogene Waldbewirtschaftung (NPS gegenüber BS):

- Laubholzanteils +
- Nicht-heimische Baumarten +/-
- Umtriebszeiten +
- Vorräte +
- Naturschutz-einschränkungen +
- Anzahl an Habitat-bäumen +
- Totholzanteile +

Rüter (2017)

Waldmodellierung:

Emissionen in Abhängigkeit von der Waldbewirtschaftung



Naturschutzbezogene Waldbewirtschaftung (NPS gegenüber BS):

- Laubholzanteils +
- Nicht-heimische Baumarten +/-
- Umtriebszeiten +
- Vorräte +
- Naturschutz-einschränkungen +
- Anzahl an Habitat-bäumen +
- Totholzanteile +

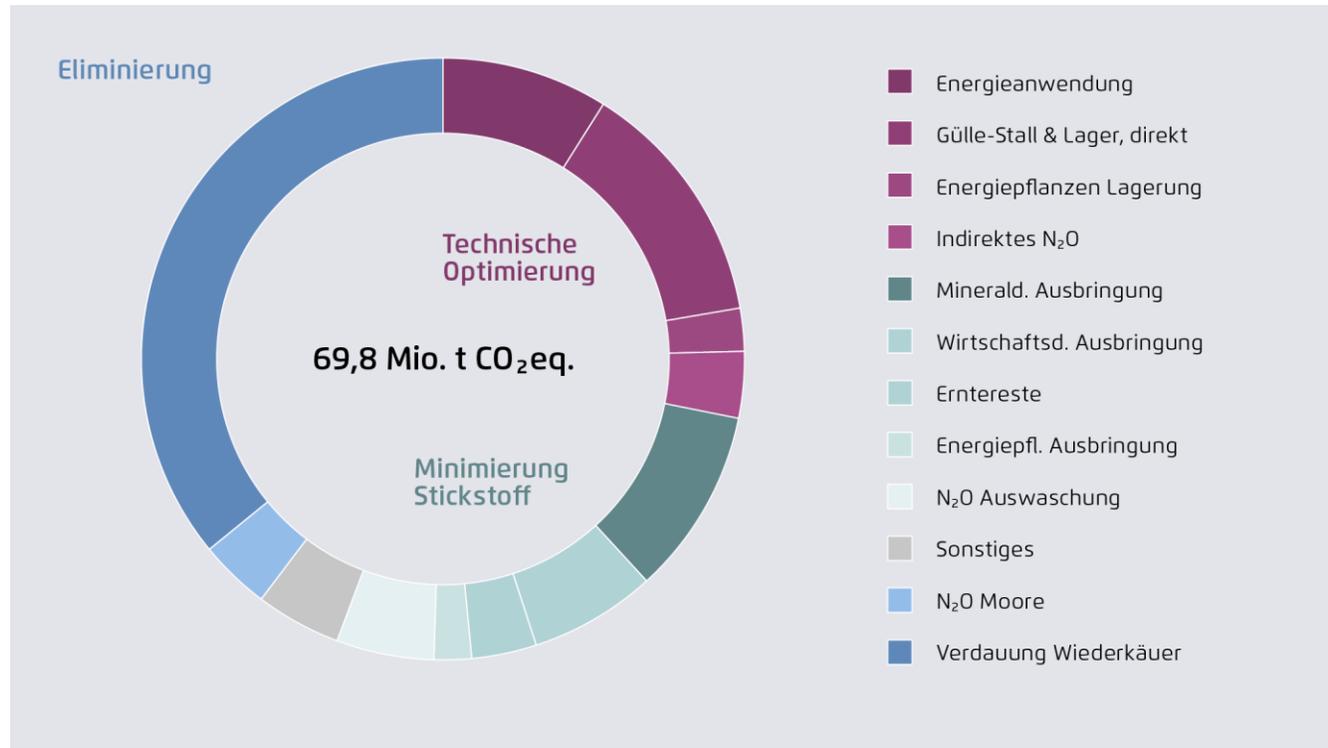
Rüter (2017)

Landwirtschaft



Emissionen und Minderungen in der Landwirtschaft

Emissionen aus der Landwirtschaft im Jahr 2018



Optimierung: Technische Optionen wie Effizienzverbesserung (z.B. Gülleausbringung) und Minderungs-technologien (z.B. Vergärung, optimierte Fütterung)

Minimierung der Stickstoffeinträge: veränderte Kulturen und Fruchtfolgen, Extensivierung

Eliminierung: schwer vermeidbare Emissionen, durch Abbau von Produktionskapazitäten reduzierbar (v.a. enterische Verdauung)

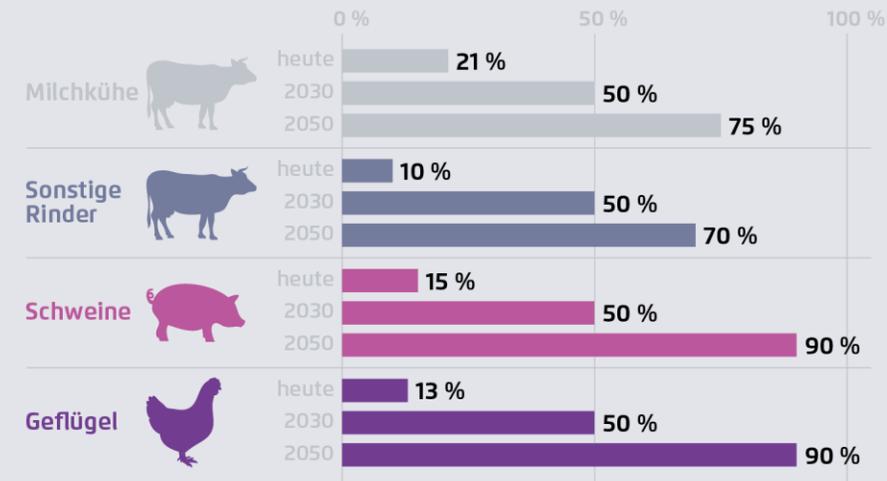
Eigene Darstellung Öko-Institut auf Basis UBA 2020

Wesentliche Annahmen des KNDE Szenarios

Annahmen für den Landwirtschaftssektor und die Nachfrage nach Milch und Fleisch

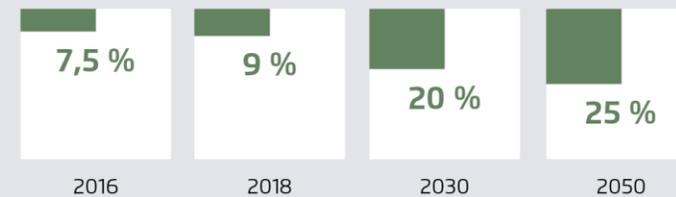
Wirtschaftsdüngervergärung

Anteil des vergorenen Wirtschaftsdüngers am gesamten Wirtschaftsdüngeraufkommen.



Ökolandbau

Anteil des **Ökolandbaus** an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche.



Entwicklung des Fleisch und Milchkonsums bis 2050 nach Fortschreibung des aktuellen Konsumtrends

Entwicklung der Weizenerträge

Dezitonnen pro Hektar



Entwicklung der Milchleistung

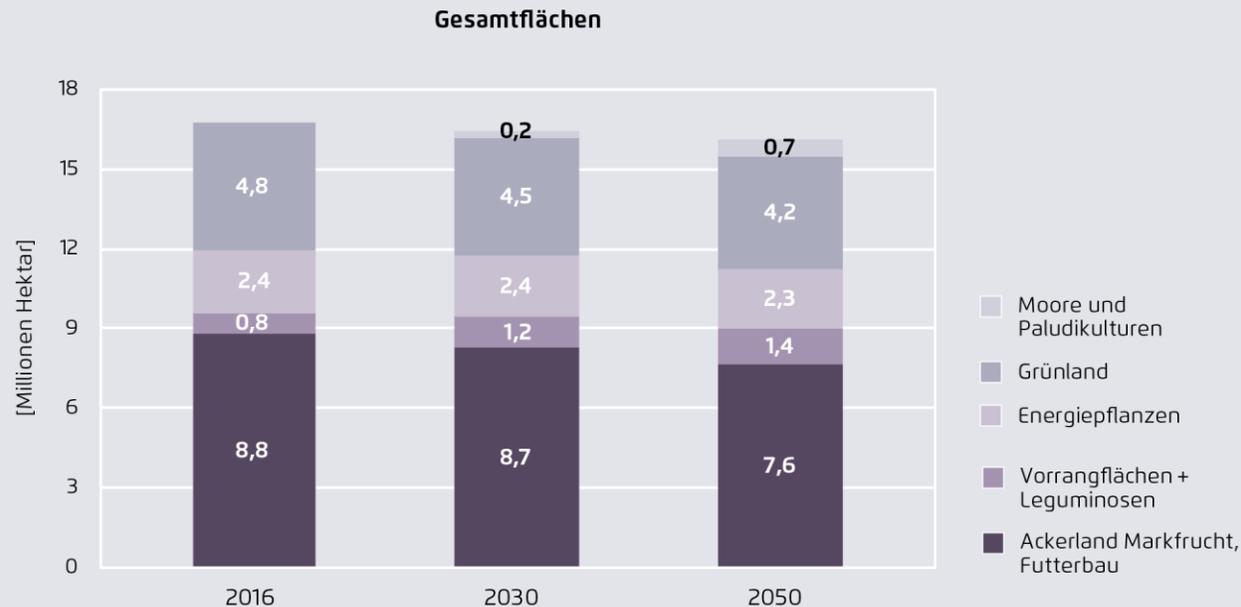
Liter pro Kuh und Jahr



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020)

Einflüsse auf die Flächennutzung

Entwicklung der heutigen landwirtschaftlichen Nutzfläche im KNDE



Eigene Berechnungen Öko-Institut

Rückkopplung mit LULUCF Sektor

- Rückgang der gesamten LF durch Ausweitung von Siedlungen und Verkehrsinfrastruktur (0,5 Mio. ha = 3% der LF)
- Wiedervernässung von Mooren: Erhöhung von Wasserstufen und Nutzungsänderungen und –aufgaben

Rückkopplung mit Tierhaltung

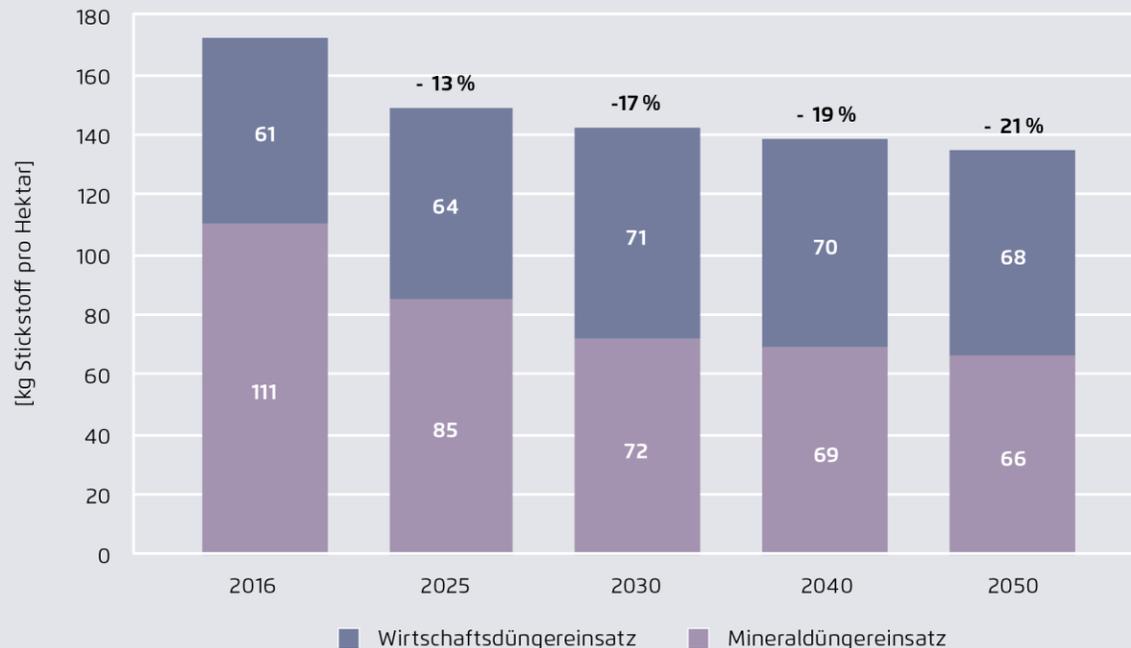
- Flächennachfrage nach Tierfutter (Ackerland und Grünland)

Rückkopplung mit Bioenergienachfrage

- Flächenbedarf für Energiepflanzen und zusätzlich auch Paludikulturen (feuchte Moornutzung)

Vorgehen Stickstoffeinsatz

Konventionelle Fläche: Wirtschaftsdünger und Mineraldünger pro Hektar



Eigene Berechnungen Öko-Institut

Ermittlung des Stickstoffbedarfs

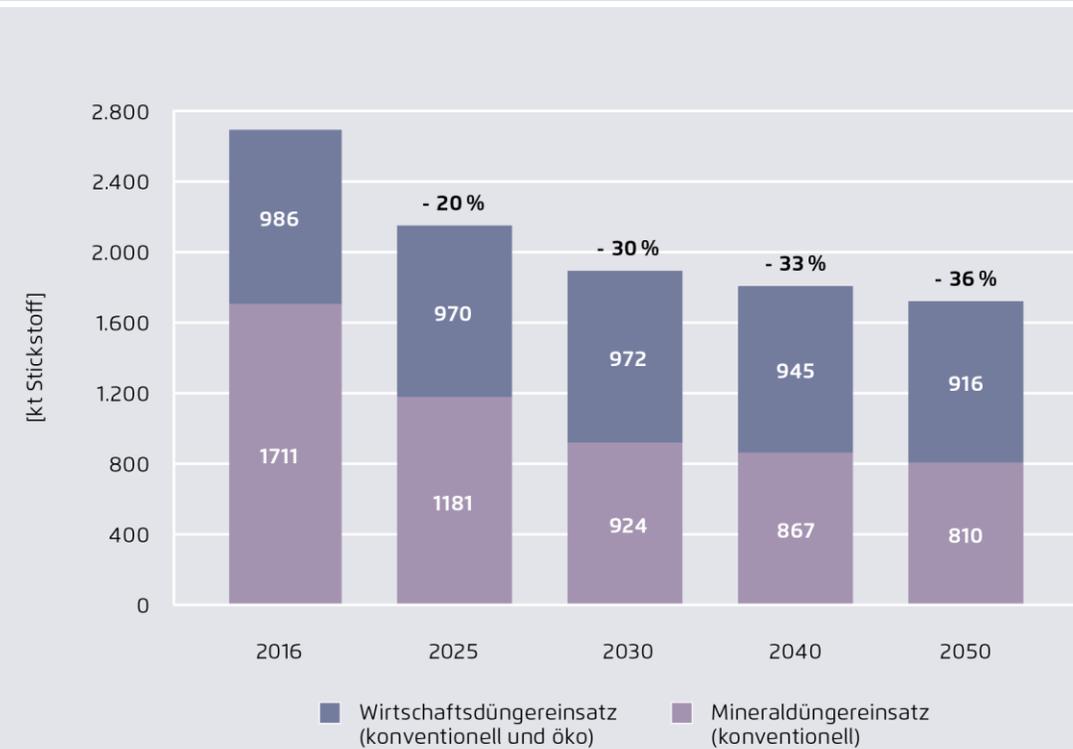
- Reduktion der landwirtschaftlichen Nutzfläche nach LULUCF Modell (-1,2 Mio. ha bis 2050)
- Änderung des Anbauspektrums durch veränderte Nachfrage Tierfutter, Bioenergie,
- Ausweitung Ökolandbau auf 20% in 2030, 25% in 2050
- Deckung des Düngedarfs der angebauten Kulturen

Technische Optionen

- Steigerung Wirtschaftsdüngerwirksamkeit von Stickstoff: heute 50%, 2050: 70-80%
- Einsatz von emissionsarmen Ausbringungstechnologien für Gülle und Gärreste

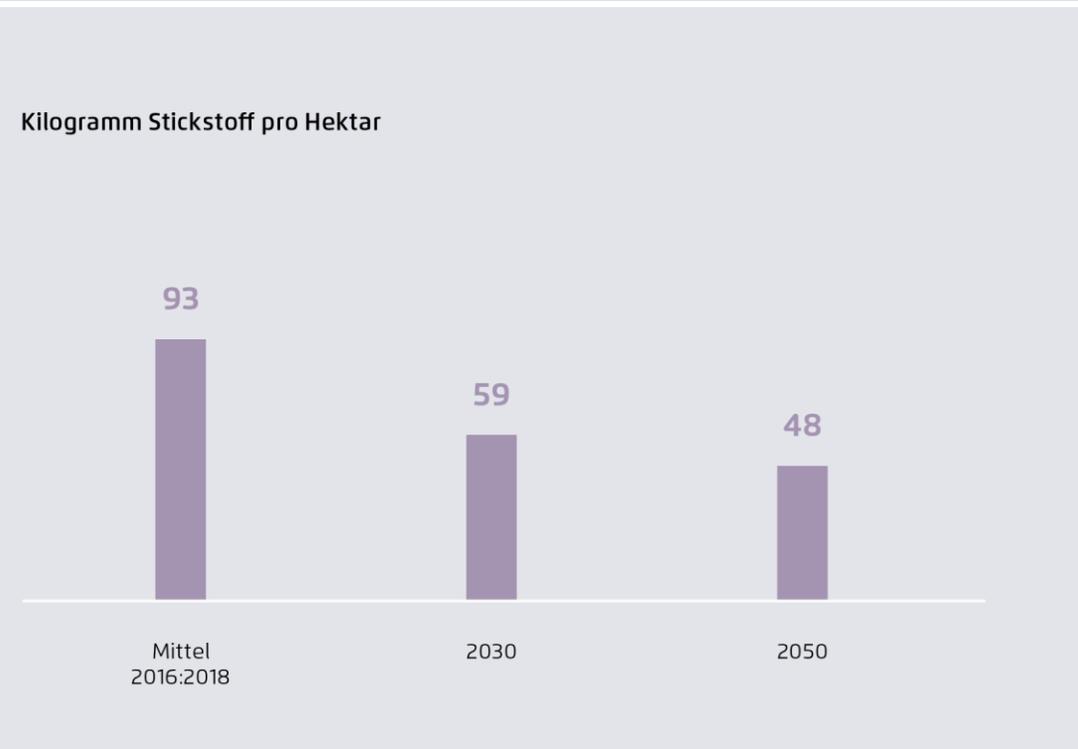
Entwicklung von Stickstoffeinsatz und Saldo

Gesamte LF: Mineraldünger und Wirtschaftsdünger



Eigene Berechnungen Öko-Institut

Entwicklung der Stickstoffüberschüsse nach der Gesamtbilanz



Eigene Berechnungen Öko-Institut

Entwicklung der Nutztiere

Tierbestände in Großvieheinheiten



Eigene Berechnungen Öko-Institut

Ermittlung von Tierbeständen

- Ermittlung von Produktionsmengen 2050 basierend auf Bevölkerung, Konsumtrends und konstanten Selbstversorgungsgraden
- Festlegung von Anteilen von Öko-Tieren
- Übersetzung in Tierbestände

Technische Vermeidungsoptionen

- Hohe Vergärungsraten von Wirtschaftsdüngern, gasdichte Verfahren
- Rest: Abgedeckte Güllelagerung
- Stickstoffoptimierte Fütterung

Klimaschutz in der Landwirtschaft braucht Fläche

Flächenspielräume von heutigen Futterflächen in 1000 ha



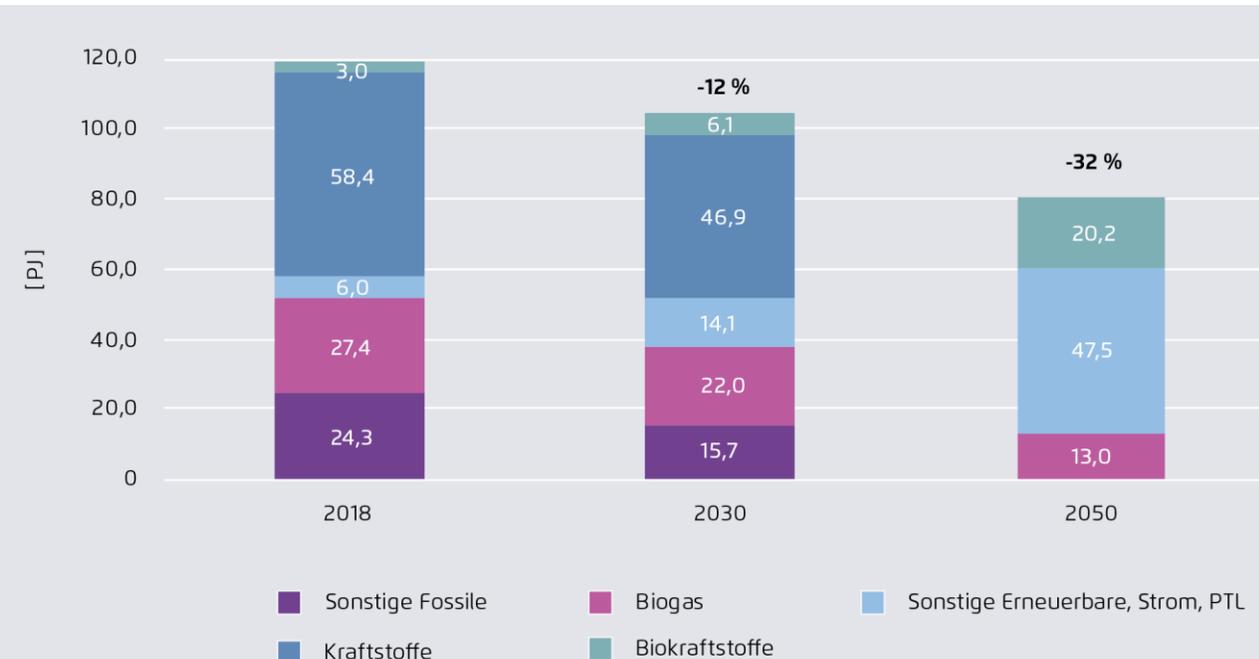
Eigene Berechnungen Öko-Institut

Zukünftige Nutzung Futterflächen

- Wiedervernässung von Mooren und Umstellung der Bewirtschaftung auf Paludikulturen
- Ausweitung der Brachflächen auf Ackerland
- Extensivierung von Grünland (geringere Schnitthäufigkeit)
- Teile davon gehen durch Flächenumwandlung in Siedlungen und Verkehrsinfrastruktur verloren

Entwicklung Energienutzung (nach Klimaschutzgesetz)

Landwirtschaftlicher Energieverbrauch (Wärme und Kraftstoffe)



Annahmen:

- Ausweitung der Energieeffizienz im Wärmebereich (Gewächshäuser, Stallheizungen, Trocknungsanlagen)
- Einsatz von erneuerbarer Energie für Strom und Wärme
- Mobile Nutzung: Elektrifizierung der Innenwirtschaft und der leichten Zugmaschinen

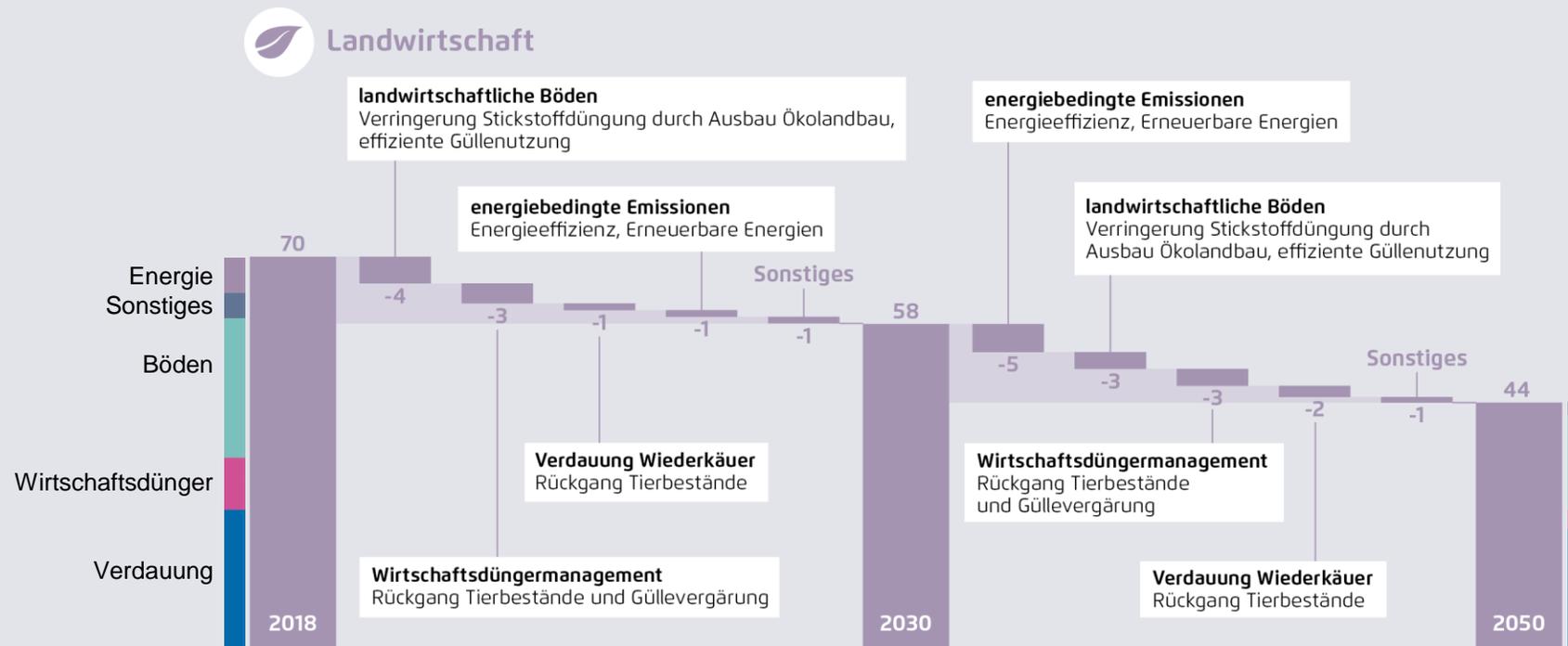
Unsicherheiten:

- Daten: Hoher Biogasverbrauch ohne konkrete Anwendung
- Technologieentwicklung: Für schwere Zugmaschinen unklar
Optionen: Biokraftstoffe, PTL, Wasserstoff (?)

UBA 2020, Eigene Berechnungen Öko-Institut

Restemissionen im Jahr 2050: 44 Mio. t CO₂-e

Emissionen aus der Landwirtschaft (Treibhausgas-Emissionen in Mio. t CO₂-Äq.)



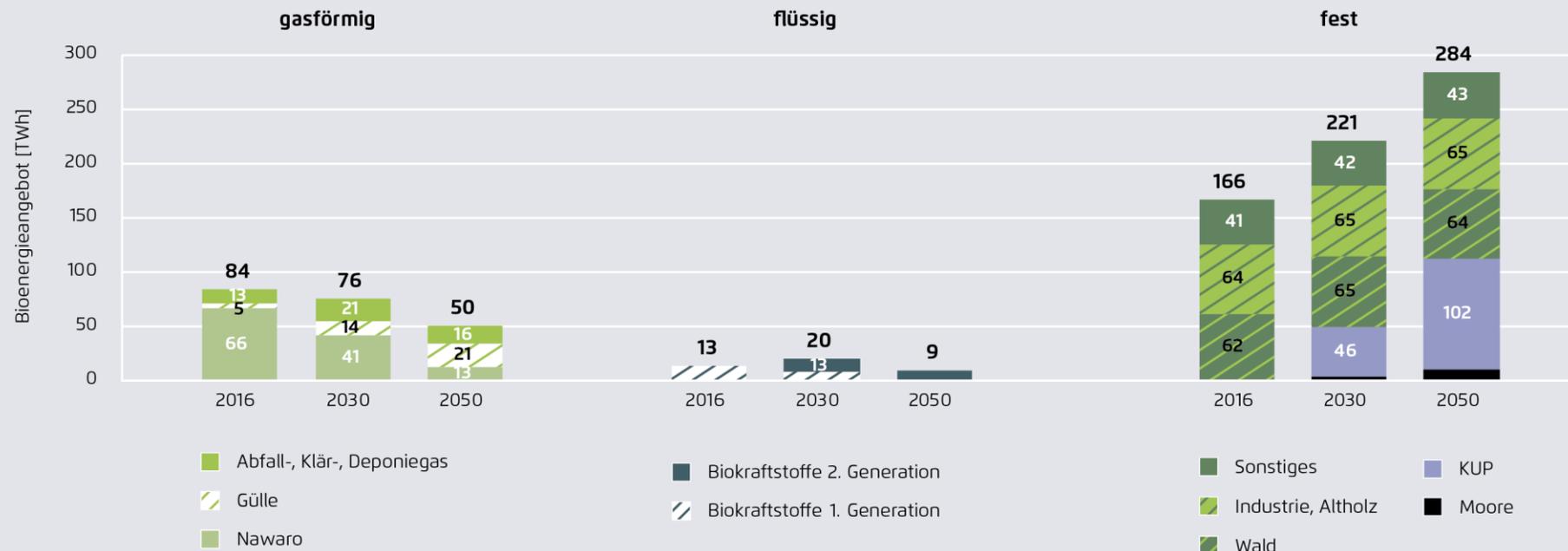
Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020)

Biomasse



Bioenergie: Inländisches Angebot kann Nachfrage decken

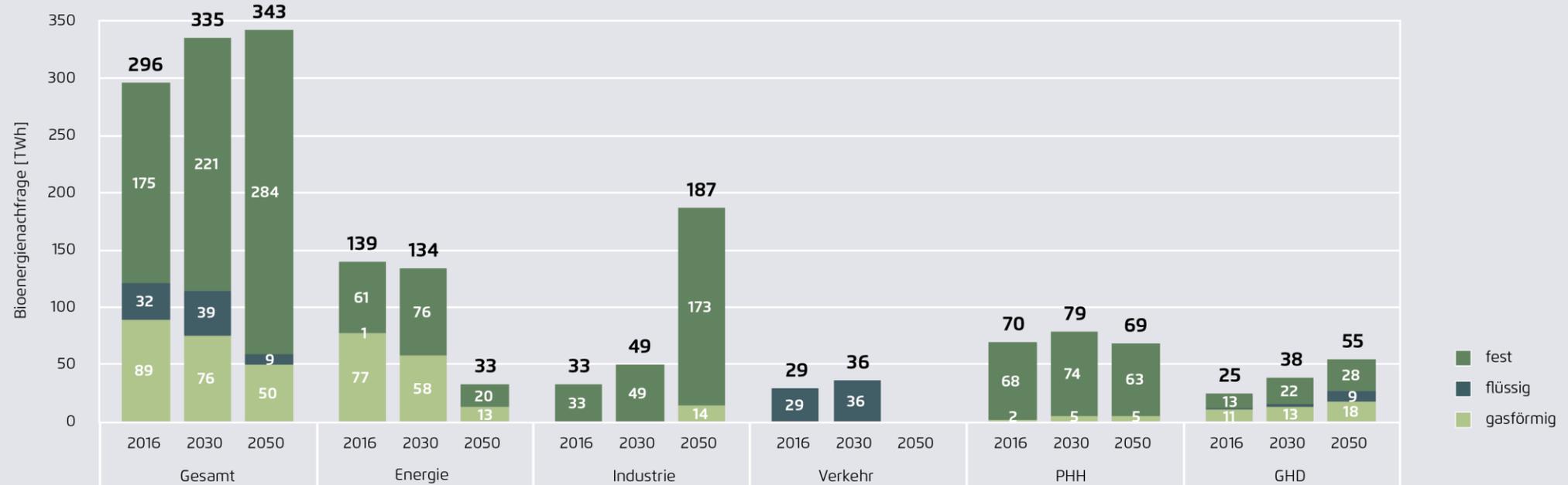
Inländisches Biomasseangebot für die Energienutzung



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020)

Bioenergie: Nachfrage verschiebt sich weg vom Strom

Energetischer Biomasseeinsatz in den einzelnen Sektoren in TWh Biomasseangebot für die Energienutzung



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020)

Agora Energiewende
Anna-Louisa-Karsch-Str.2
10178 Berlin

T +49 (0)30 700 1435 - 000
F +49 (0)30 700 1435 - 129

www.agora-energiewende.de

✉ Abonnieren sie unseren Newsletter unter
www.agora-energiewende.de
🐦 www.twitter.com/AgoraEW



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen oder Kommentare?
Kontaktieren Sie mich gerne:

k.hennenberg@oeko.de
k.wiegmann@oeko.de
m.scheffler@oeko.de

Agora Energiewende ist eine gemeinsame Initiative der
Stiftung Mercator und der European Climate Foundation.

