



# Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft (LULUCF) und Biomasse

Dr. Klaus Hennenberg

Margarethe Scheffler

Kirsten Wiegmann

BERLIN, 17. DEZEMBER 2020

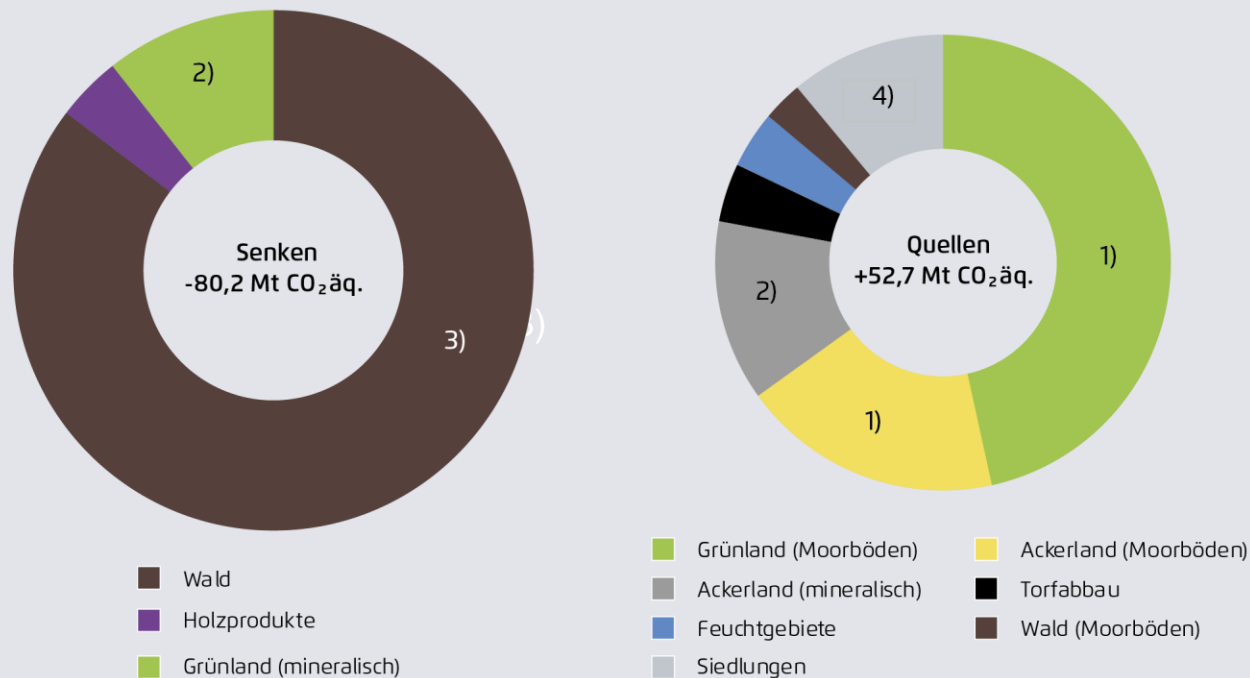


# LULUCF



## 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

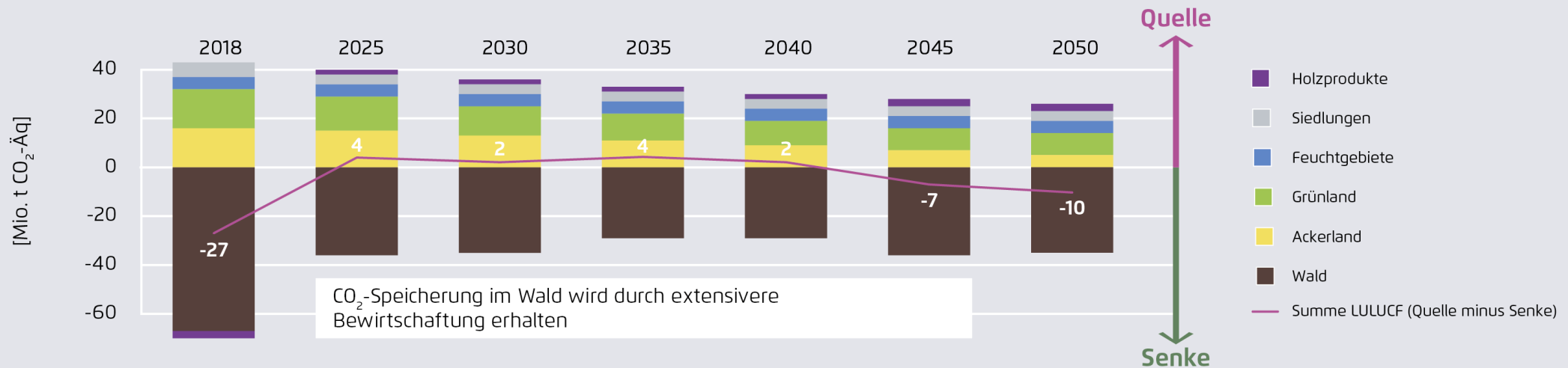
# Landnutzung: Nettosenke bleibt erhalten. Waldsenke wird bis 2050 kleiner, auf Moorstandorten wird der Wasserstand erhöht

## Emissionen im LULUCF-Sektor

Darstellung des Saldos der Emissionen auf Flächen, die Treibhausgase emittieren (Quellen) oder CO<sub>2</sub> speichern (Senken)

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

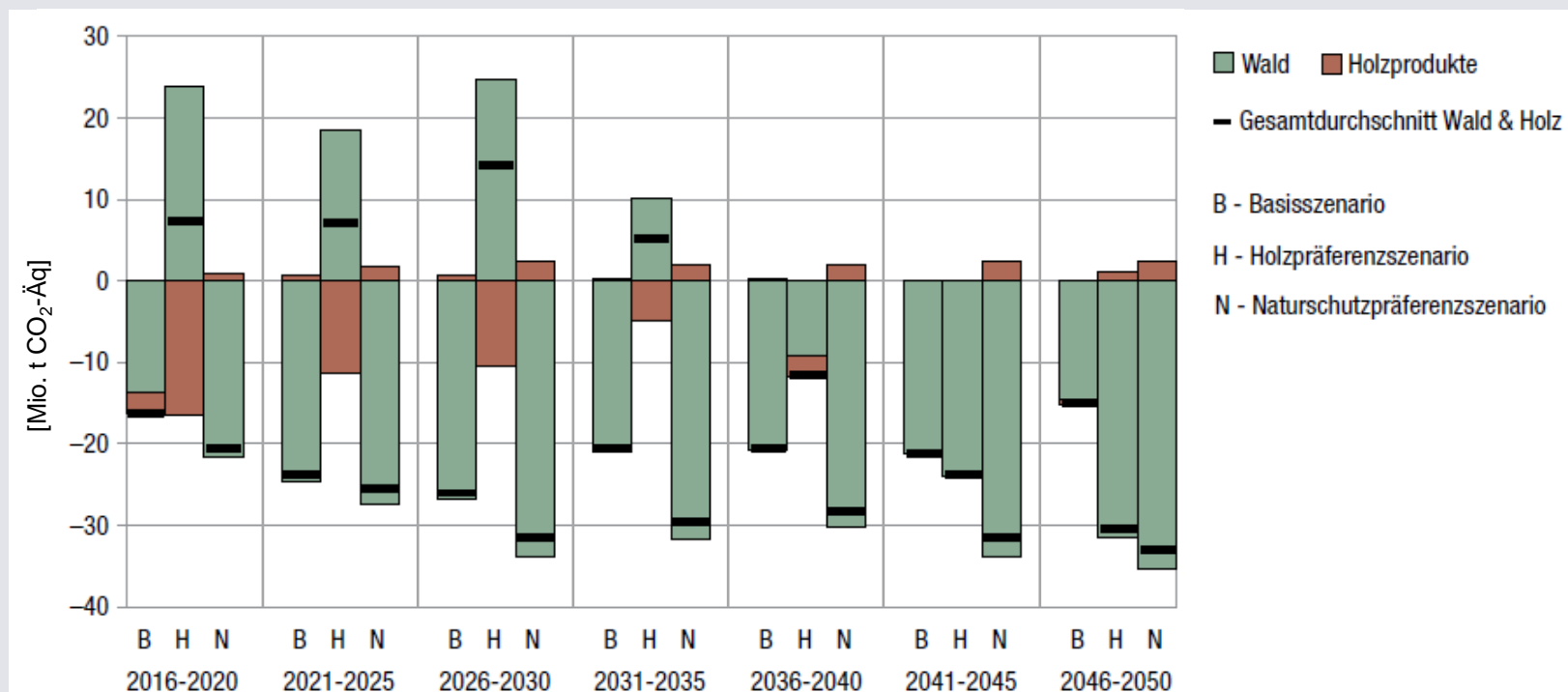
Wiedervernässung von Moorböden



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020)

## Waldmodellierung:

### Emissionen in Abhängigkeit von der Waldbewirtschaftung



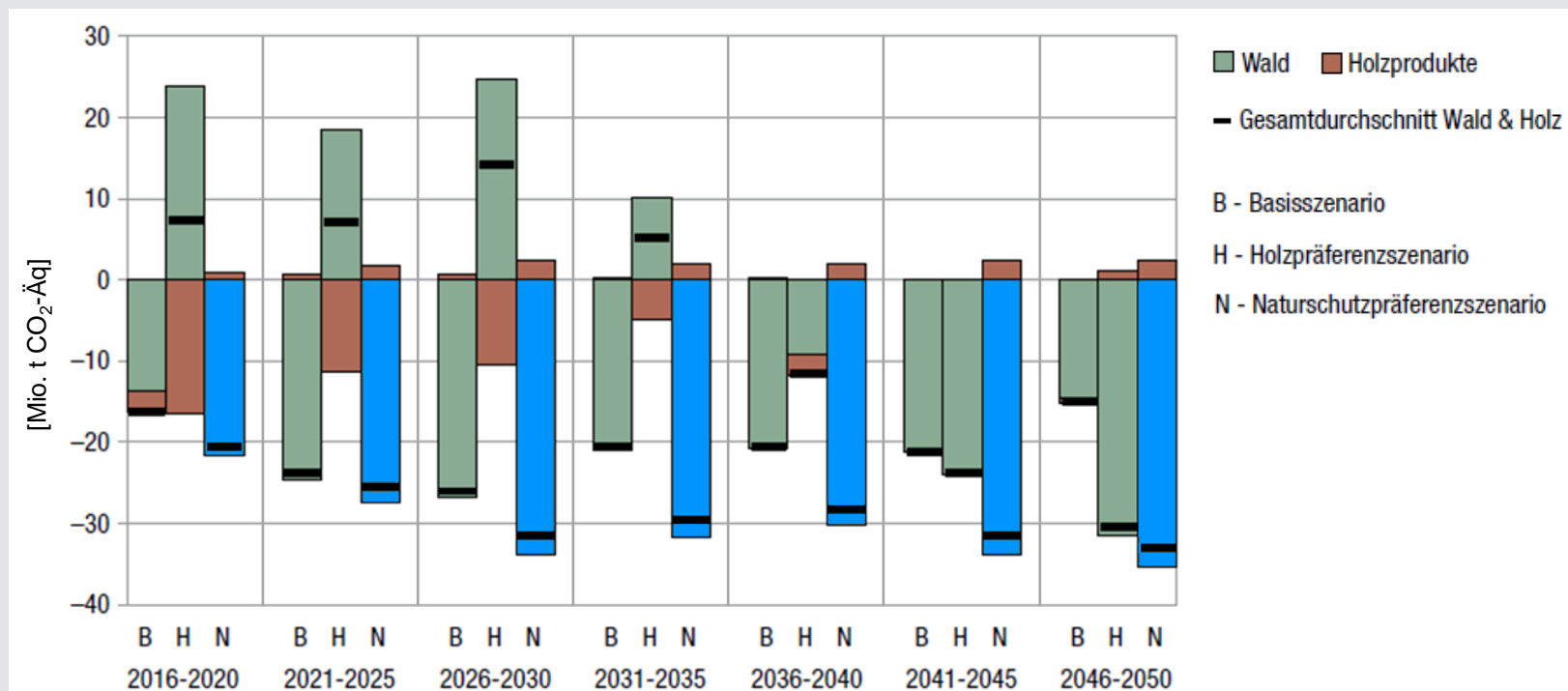
#### Naturschutzbezogene Waldbewirtschaftung (NPS gegenüber BS):

- 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 +

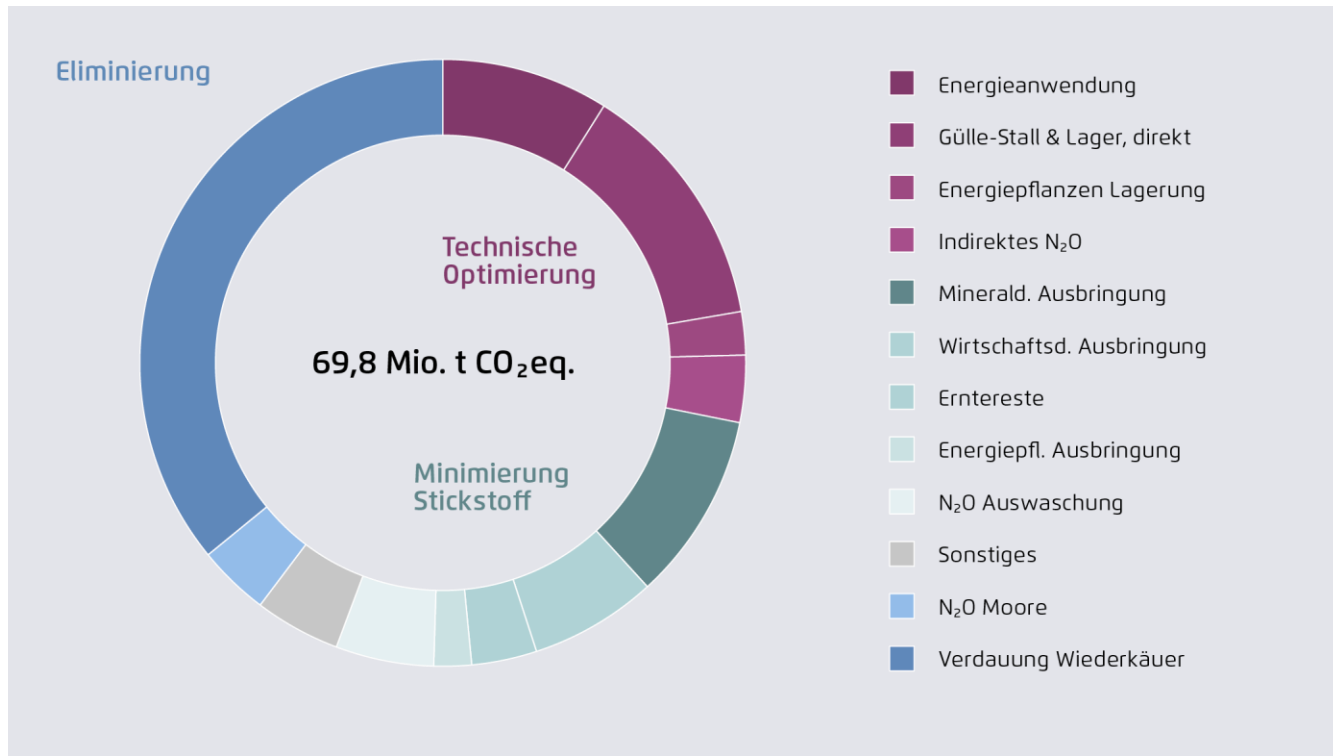
Rüter (2017)

# 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

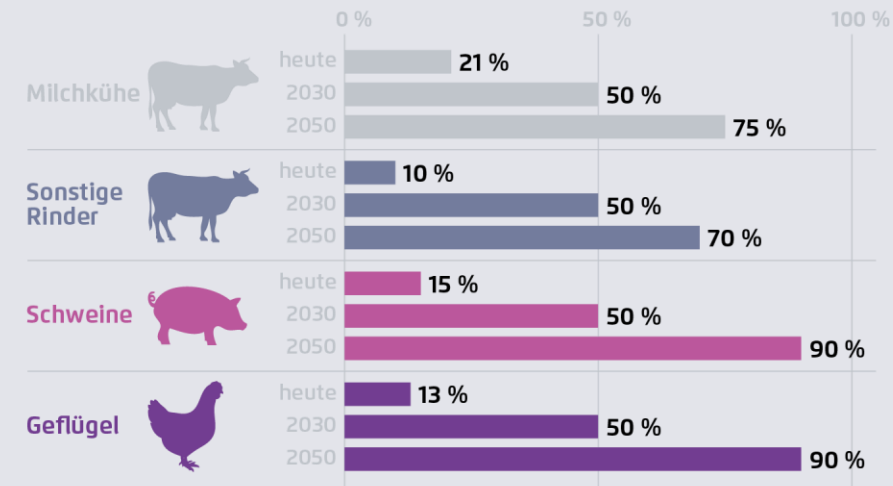


# Wesentliche Annahmen des KNDE Szenarios

## Annahmen für den Landwirtschaftssektor und die Nachfrage nach Milch und Fleisch

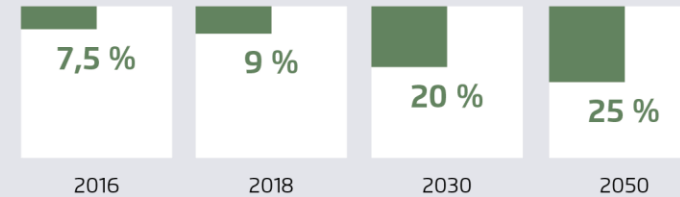
### Wirtschaftsdüngervergärung

Anteil des vergorenen Wirtschaftsdüngers am gesamten Wirtschaftsdüngeraufkommen.



### Ökolandbau

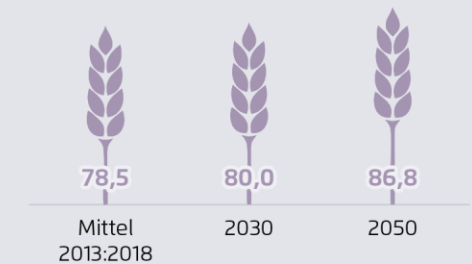
Anteil des **Ökolandbaus** an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche.



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

### Entwicklung der Weizenerträge

Dezitonnen pro Hektar



### Entwicklung der Milchleistung

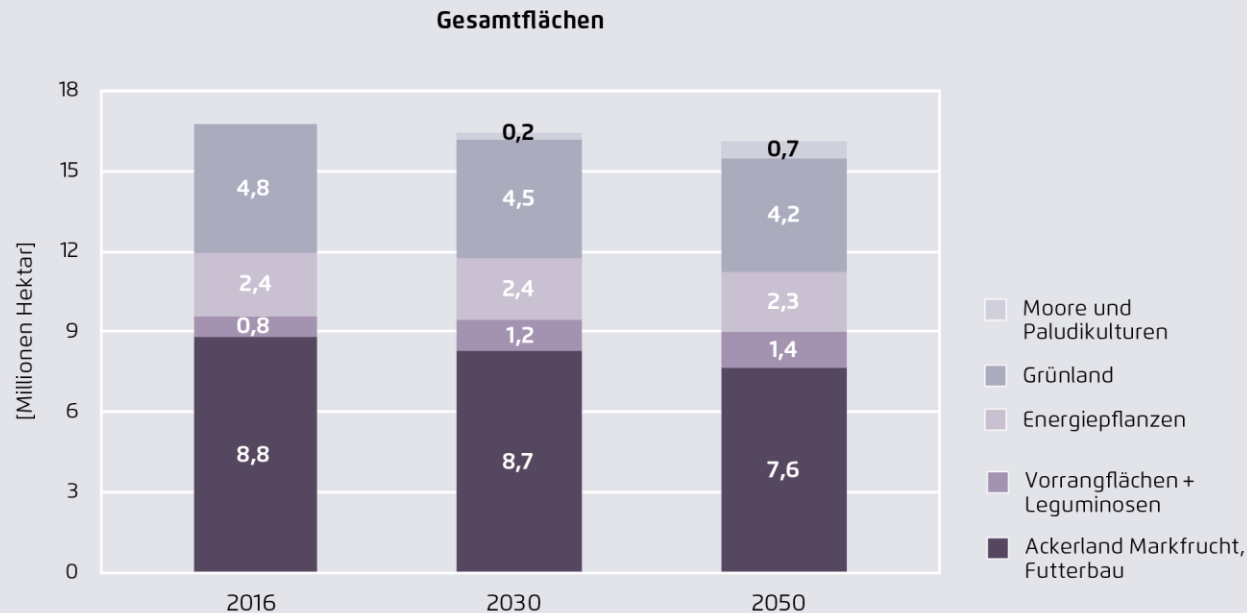
Liter pro Kuh und Jahr



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

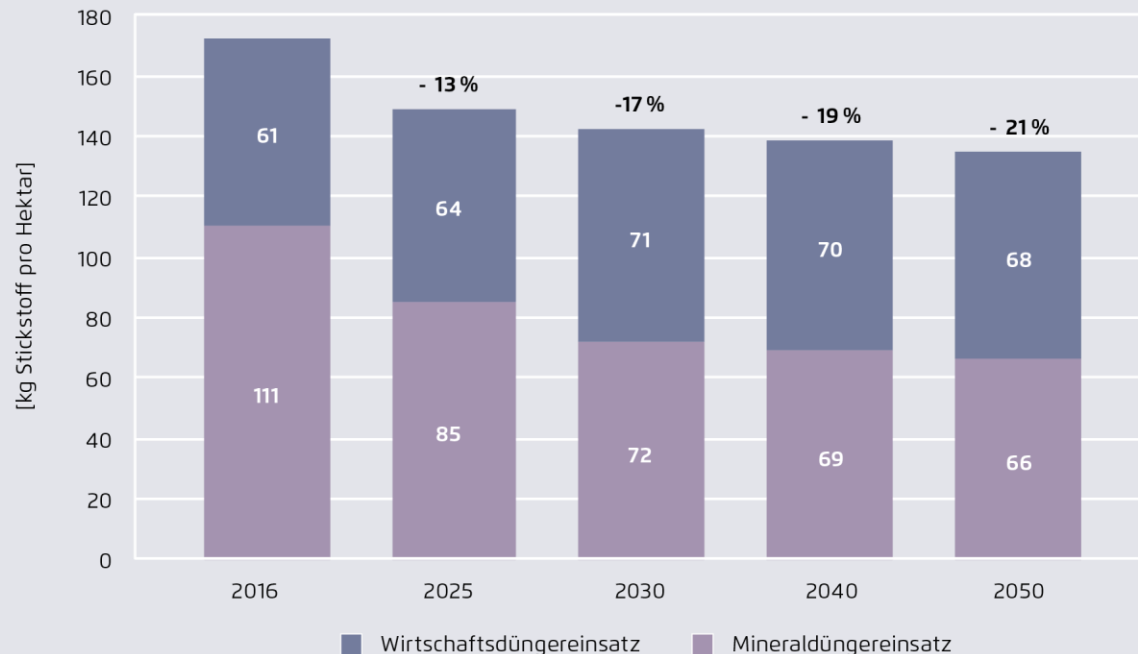
- Flächennachfrage nach Tierfutter (Ackerland und Grünland)

### 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

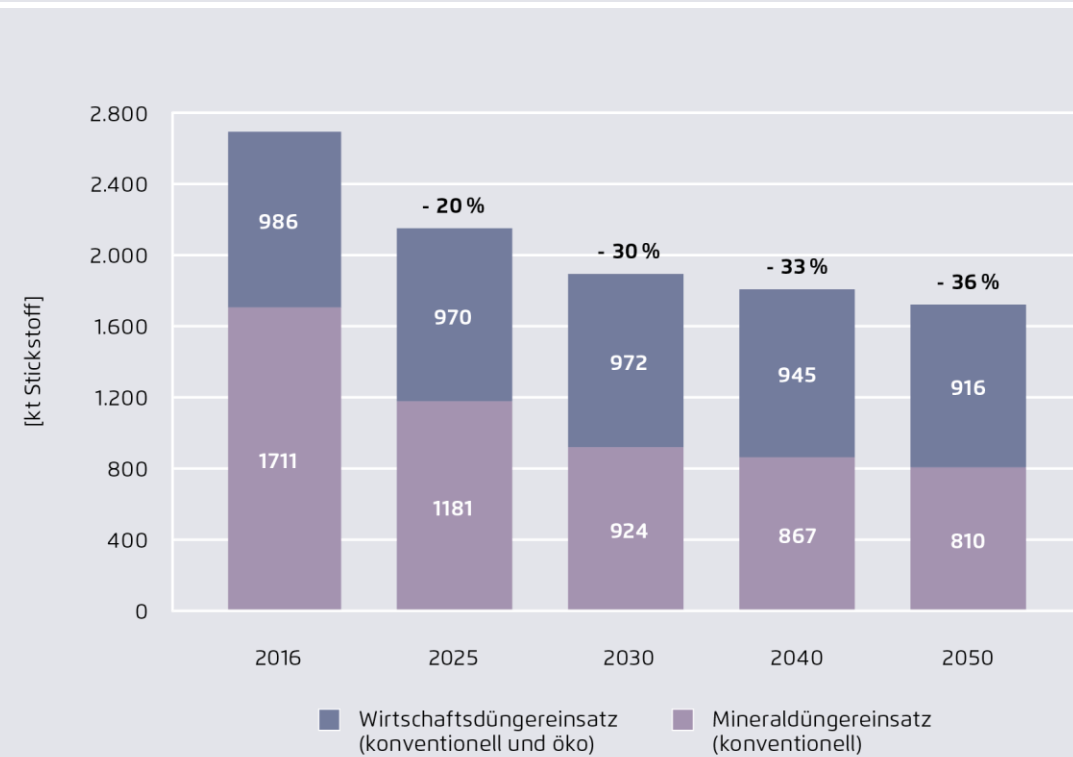
- Reduktion der landwirtschaftlichen Nutzfläche nach LULUCF Modell (-1,2 Mio. ha bis 2050)
- Änderung des Anbauspektrums durch veränderte Nachfrage Tierfutter, Bioenergie,
- Ausweitung Ökolandbau auf 20% in 2030, 25% in 2050
- Deckung des Düngedarfs der angebauten Kulturen

### Technische Optionen

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

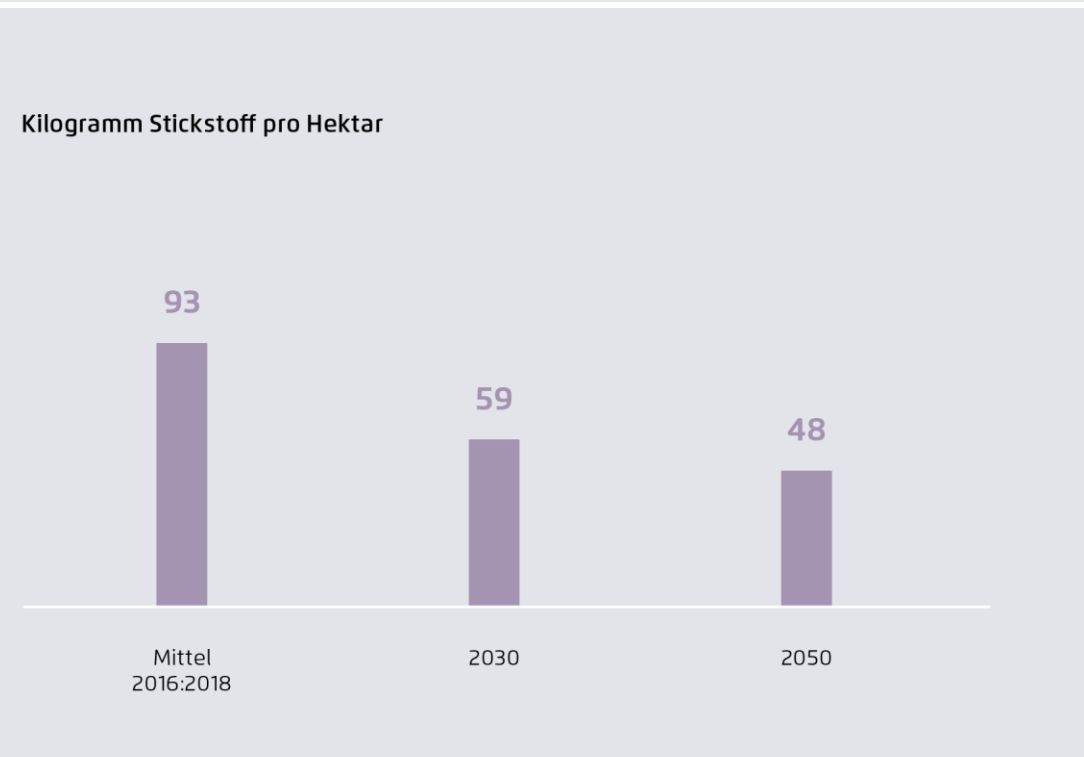
## Entwicklung von Stickstoffeinsatz und Saldo

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



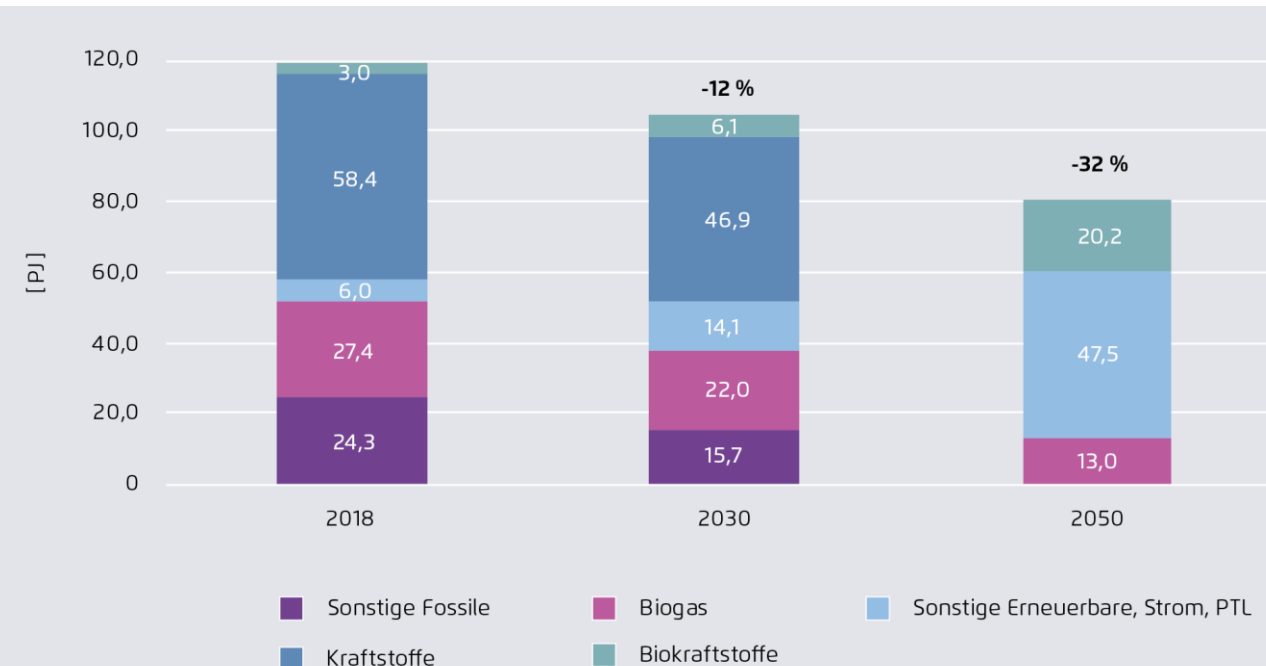
### Zukünftige Nutzung Futterflächen

- 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

Eigene Berechnungen Öko-Institut

## 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

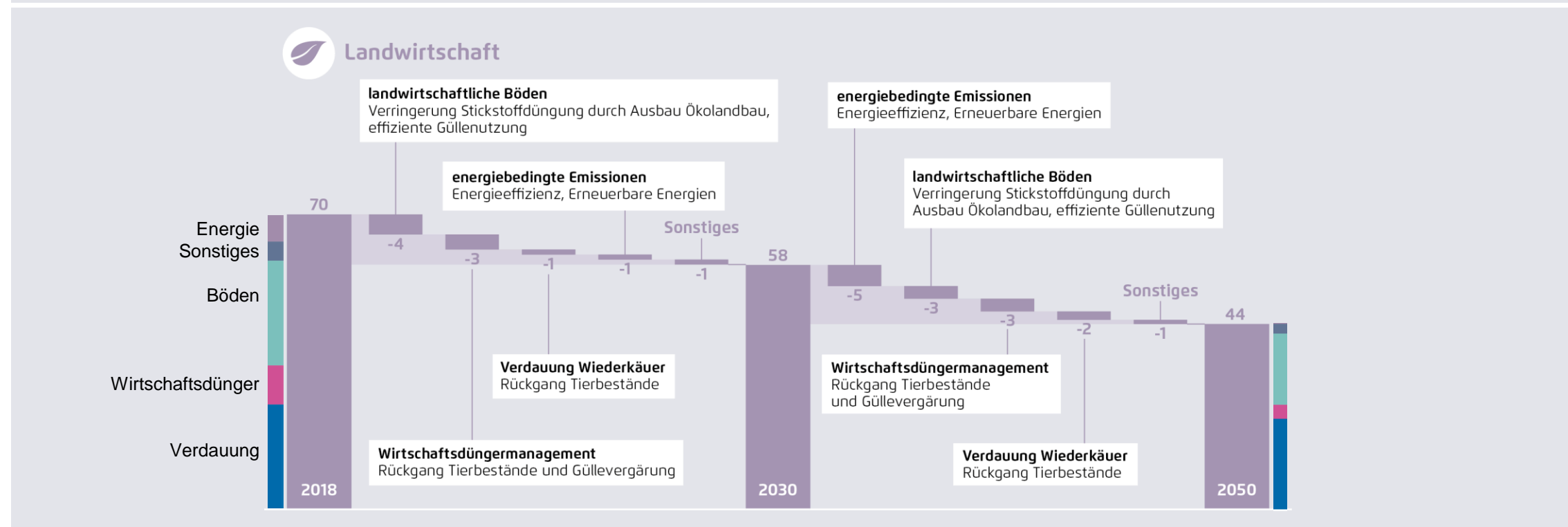
### Unsicherheiten:

- 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 CO<sub>2</sub>-e

Emissionen aus der Landwirtschaft (Treibhausgas-Emissionen in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.)



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2020)

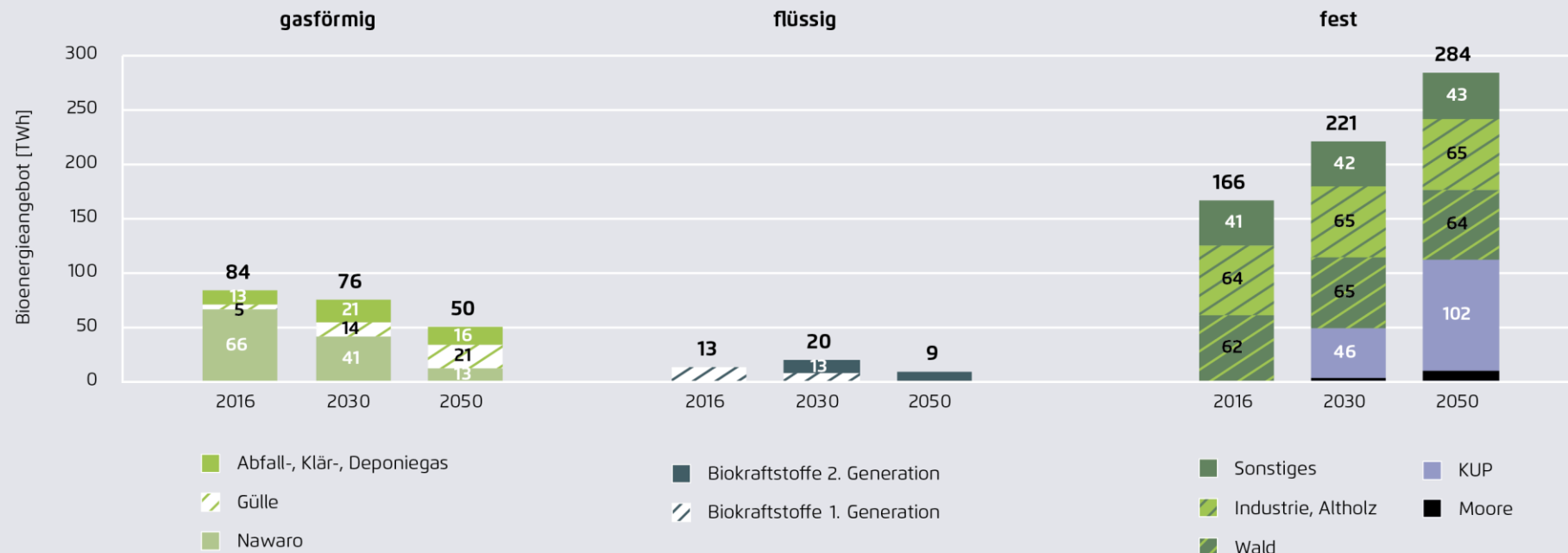


# Biomasse



## Bioenergie: Inländisches Angebot kann Nachfrage decken

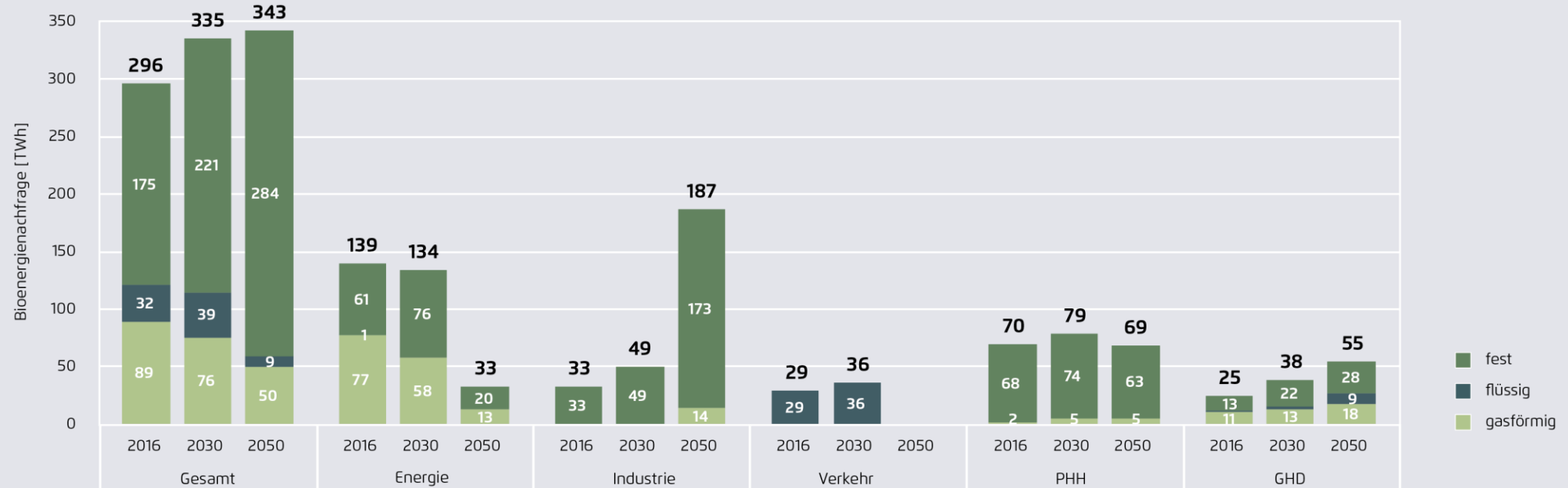
### Inländisches Biomasseangebot für die Energienutzung



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](http://www.agora-energiewende.de)

✉ Abonnieren sie unseren Newsletter unter  
[www.agora-energiewende.de](http://www.agora-energiewende.de)  
🐦 [www.twitter.com/AgoraEW](https://www.twitter.com/AgoraEW)



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

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

[k.hennenberg@oeko.de](mailto:k.hennenberg@oeko.de)  
[k.wiegmann@oeko.de](mailto:k.wiegmann@oeko.de)  
[m.scheffler@oeko.de](mailto:m.scheffler@oeko.de)

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

