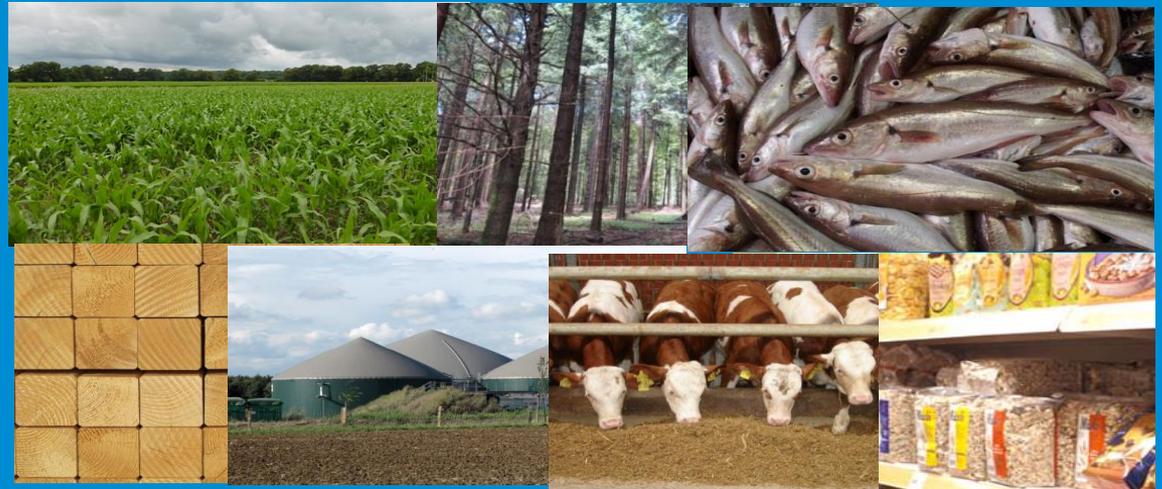


# Aufbau eines systematischen Monitorings der Bioökonomie – Dimension 1: Ressourcenbasis und Nachhaltigkeit / Erzeugung der Biomasse

Thünen-Institut und Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH

Martin Banse	André Brosowski
Jörg Berkenhagen	Tim Krause
Simone Brüning	Udo Mantau
Ralf Döring	Bernd Mahro
Natalia Geng	Anja Noke
Susanne Iost	Felix Richter
Dominik Jochem	Thomas Raussen
Andrea Machmüller	Roland Bischof
Jörg Schweinle	Thomas Hering
Sascha Weber	Christian Blanke
Holger Weimar	Daniela Thrän



# Monitoring Bioökonomie: Einleitung

Martin Banse  
Thünen-Institut



19.09.2019

© BLE: [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

# Monitoring Bioökonomie - Abbildungsbereich

## Landwirtschaft



## Forst-/Holzwirtschaft



## Fischerei/Aquakultur



## Stoffliche und energetische Nutzungen



## Futtermittel

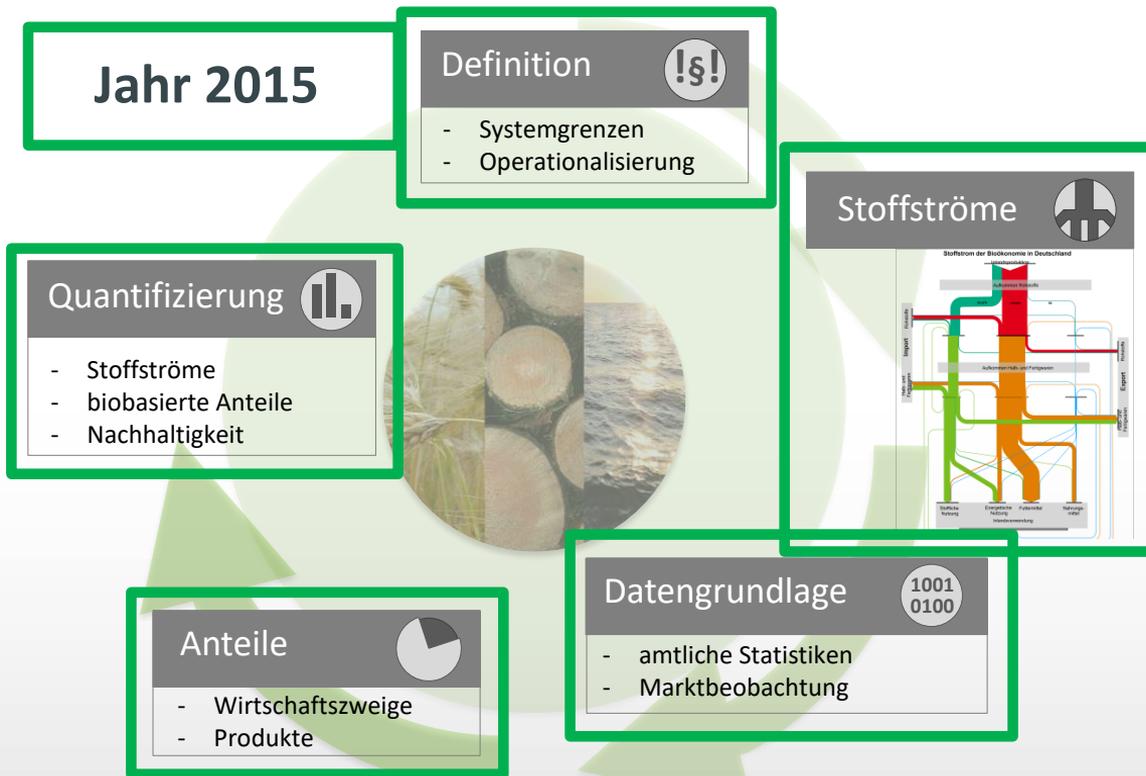


## Nahrungsmittel



## Reststoffe

# Konzept: Aufbau eines systematischen Monitorings der Bioökonomie



# Definition Bioökonomie

## Biobasierte Dienstleistungen

Logistik

Transport

Handel

Forschung

Tourismus

## Verarbeitung v. Biomasse

Nahrungs- u.  
Futtermittel

Stoffliche  
Nutzung

Energetische  
Nutzung

## Produktion v. Biomasse

Landwirtschaft

Forstwirtschaft

Fischerei

die  
lukten  
en und die

nisse und  
n (i)  
ereich, (iii)  
lutzung.

ist ein  
lnung zur  
e **Effekte**  
n Biomasse

entstehen.

# Monitoring Stoffströme

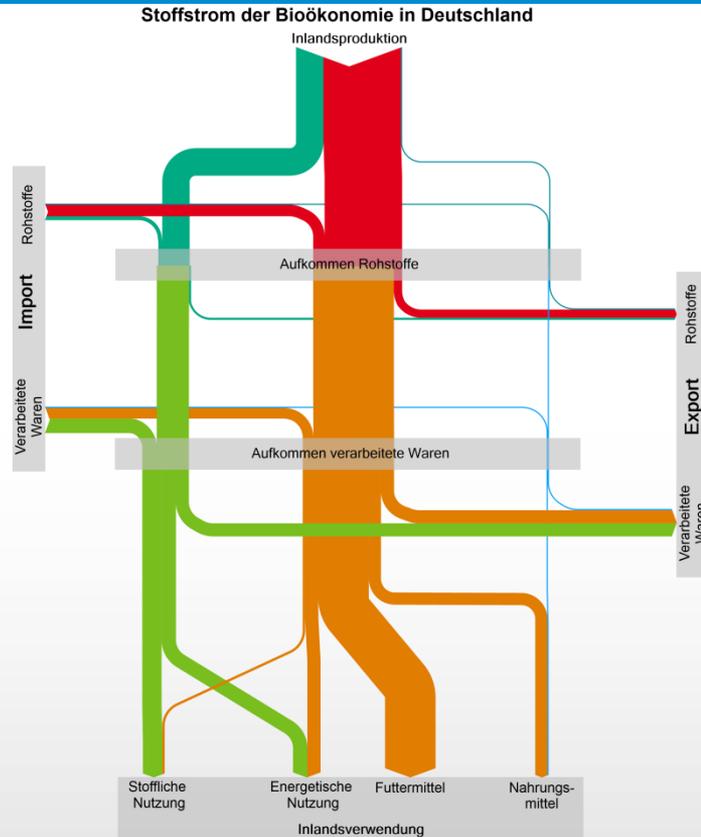
Holger Weimar, Simone Brüning, Susanne Iost, Andrea Machmüller  
Thünen-Institut



19.09.2019

© BLE: [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

# Monitoring Stoffströme: Einführung



→ Stoffströme sind Grundlage, um den Weg der biobasierten Rohstoffe über alle Wertschöpfungsketten und Verarbeitungsstufen bis hin zur Endverwendung nachvollziehen zu können.

→ Kenntnis zu Stoffströmen muss in regelmäßig verfügbare (statistische) Daten übertragbar sein:

- Orientierung am System der amtlichen Statistik
- Identifizierung relevanter Datenquellen
- Ableiten der biobasierten Anteile in den Stoffströmen

# Stoffstrom Holz

Holger Weimar, Susanne Iost, Dominik Jochem

Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie



19.09.2019

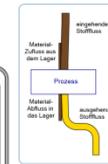
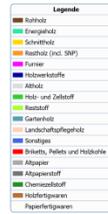
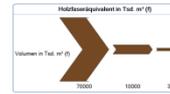
© Thünen-Institut Dr. Markus Dög





# Stoffstrom Holz

Holzfluss in der Bundesrepublik Deutschland 2015\*



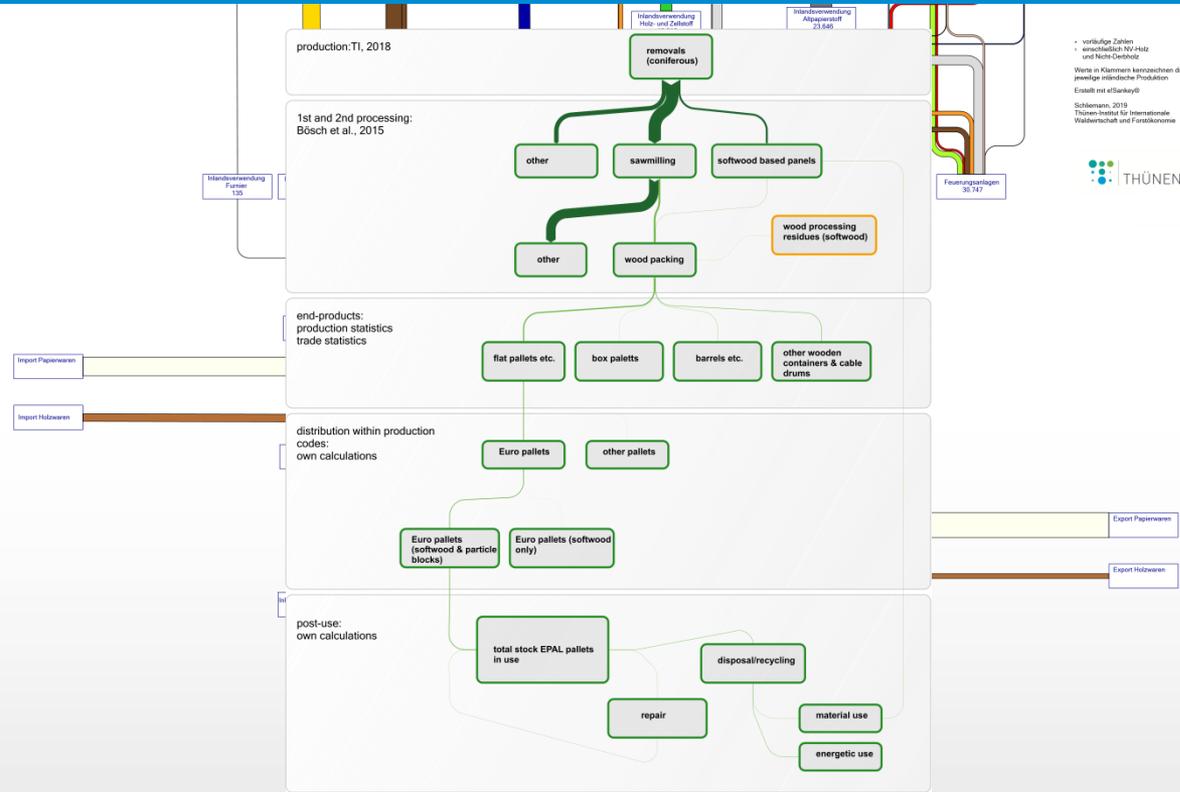
\* vorläufige Zahlen  
 \* einschließlich MW-Holz und Nicht-Deutlich  
 Werte in Klammern berücksichtigen die jeweilige inländische Produktion  
 Erstattet mit e!BankKey®  
 Schlämman, 2018  
 Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie



- Gute Datengrundlage durch das seit vielen Jahren durchgeführte Rohstoffmonitoring Holz im Rohstoffbereich und die Thünen-Einschlagsrückrechnung
- Daten für 2015 werden aktuell in das Stoffstrommodell integriert
- Ergänzungen:
  - Aufteilung des Außenhandels
  - Cellulosebasierte Fasern und Derivate
- „Gute Datenlage“ bezieht sich auf Stoffströme bis zu ersten Verarbeitungsstufe, nachfolgende Prozessstufen sind deutlich schwieriger nachzuvollziehen



# Stoffstrom Holz: Leitprodukt



- Aufgrund der Fülle möglicher Zwischen- und Endprodukte ist die Berechnung des vollständigen/kompletten Stoffstroms Holz bis zur Endverwendung kaum umsetzbar
- Daher Auswahl sog. Leitprodukte und Berechnung der damit verbundenen Stoffströme (abgeschlossen für das Bsp. Leitprodukt Schnittholz-Palette)
- Leitproduktanalyse als Grundlage für stoffstrombasierte Nachhaltigkeitsbewertung
- Diese Detailanalyse dient der Beobachtung von Marktentwicklungen und Identifizierung möglicher Datenquellen bzw. -lücken im Rahmen eines Monitoring

# Stoffstrom Agrar

Andrea Machmüller, Sascha Weber, Martin Banse  
Thünen-Institut für Marktanalyse



19.09.2019

© BLE: [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

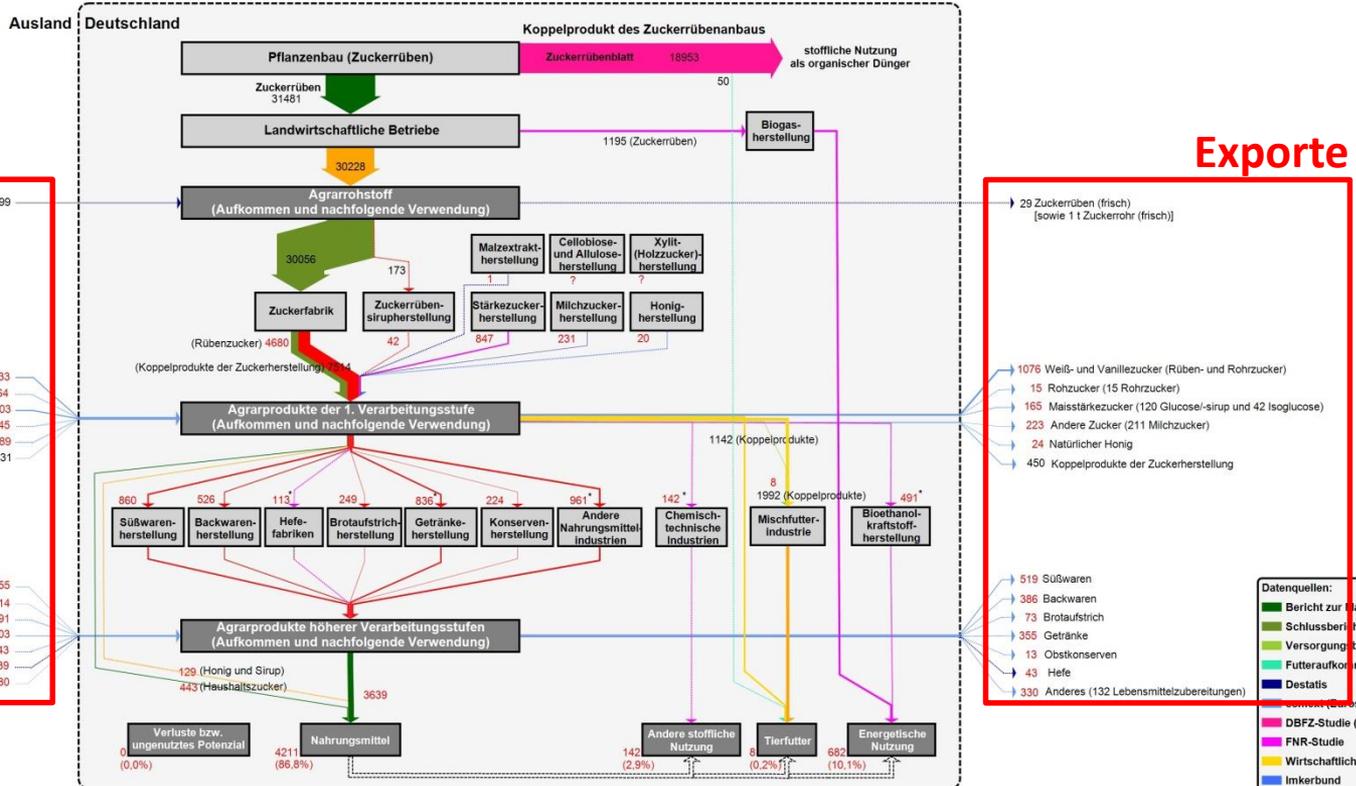
## Aufgabe:

- Darstellen des Stoffstroms agrarischer Rohstoffe bis zur inländischen Endverwendung als *Nahrungsmittel und Tierfutter* oder für *andere stoffliche und energetische Nutzung*

## Umsetzung:

- Entwicklung eines Stoffstrommodells Agrar

# Stoffstrom Zucker für Wirtschaftsjahr 2014/15



Darstellung für das Wirtschaftsjahr 2014/15 (1.10.2014 bis 30.9.2015)  
 Mengenangaben: 1.000 t Weißzuckerwert (rote Zahlen) bzw. 1.000 t Produktmenge (schwarze Zahlen); Mengen unter 200 mit gepunkteter Linie  
 \* auch Verwendung von Koppelprodukten

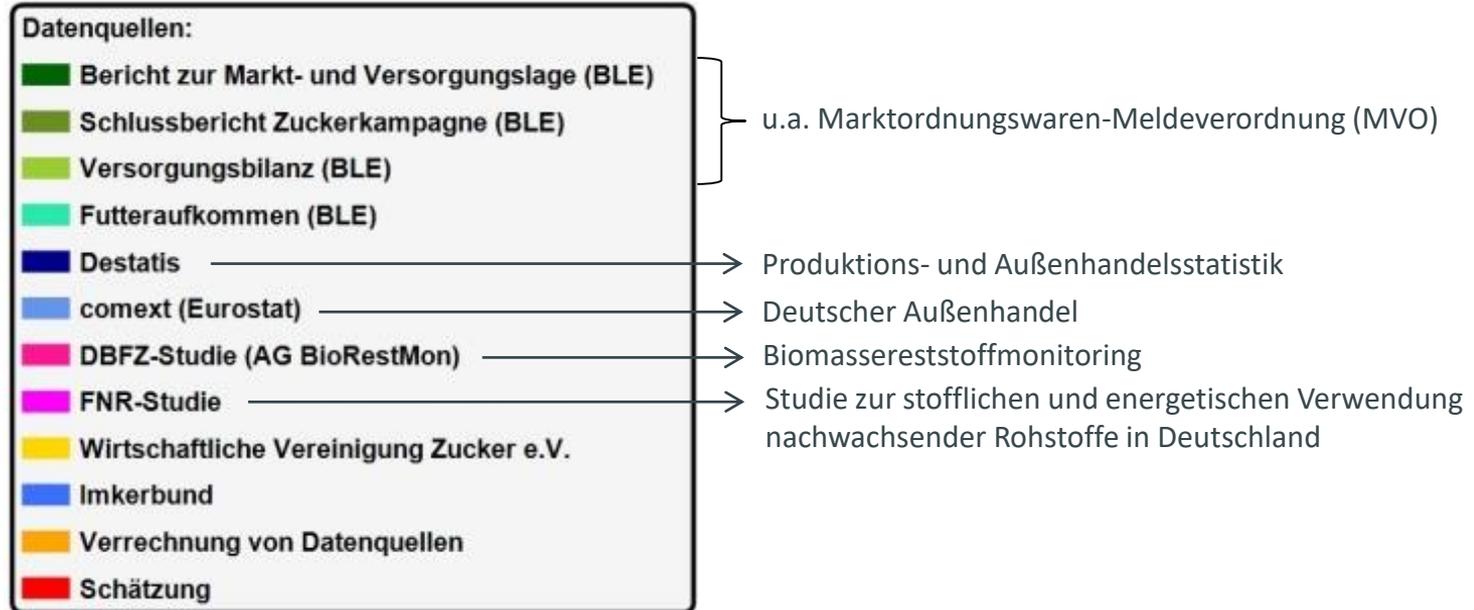
## Importe

- Zuckerrüben (frisch) 299 [sowie 17 t Zuckerrohr (frisch)]
- Weiß- und Vanillezucker (Rüben- und Rohrzucker) 633
- Rohrzucker (7 Rüben- und 57 Rohrzucker) 64
- Maisstärkezucker (573 Glucose-/sirup und 66 Isoglucose) 703
- Andere Zucker (33 Milchzucker) 45
- Natürlicher Honig 89
- Koppelprodukte der Zuckerherstellung 231
- Süßwaren 255
- Backwaren 214
- Brotaufstrich 91
- Getränke 403
- Obstkonserven 43
- Hefe 39
- Anderes (58 Lebensmittelzubereitungen) 180

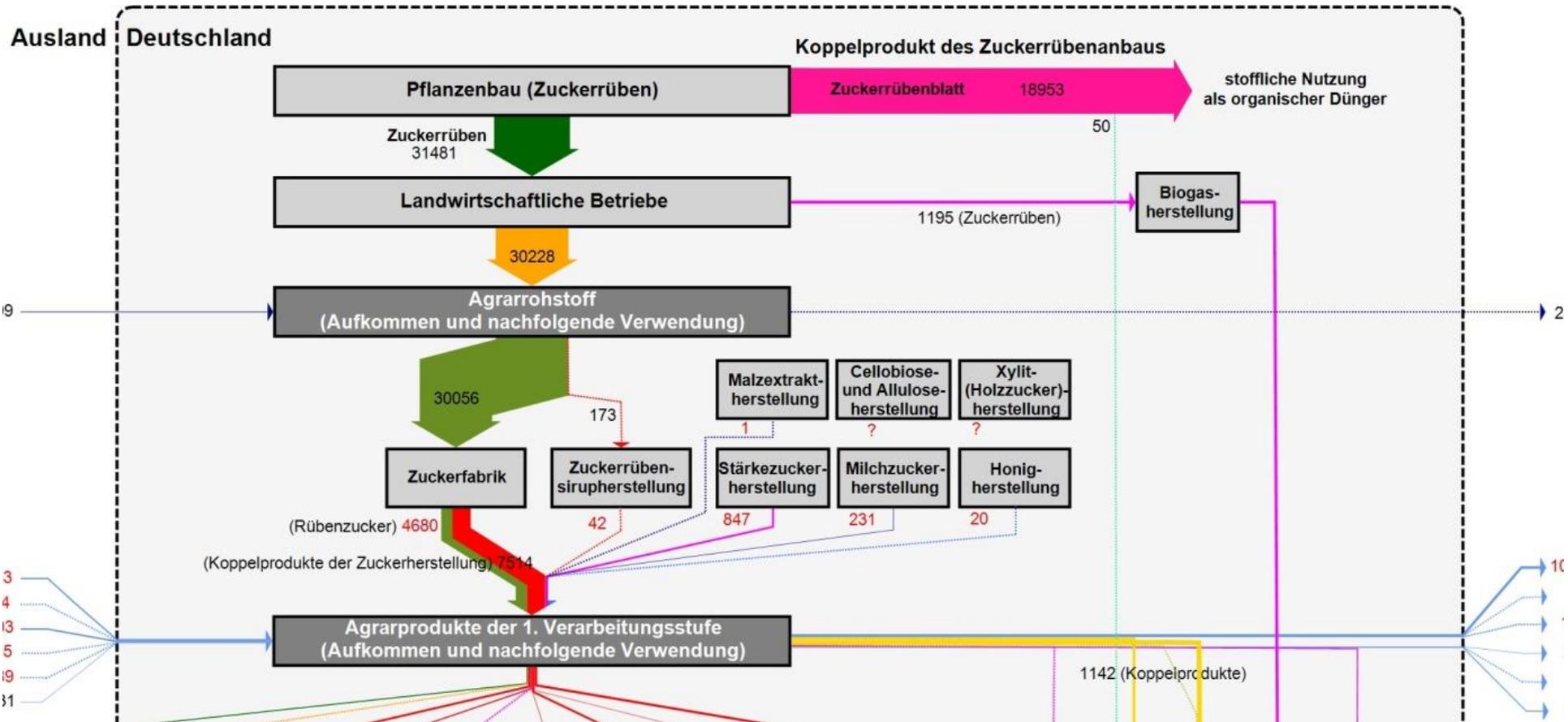
## Exporte

- 29 Zuckerrüben (frisch) [sowie 1 t Zuckerrohr (frisch)]
- 1076 Weiß- und Vanillezucker (Rüben- und Rohrzucker)
- 15 Rohrzucker (15 Rohrzucker)
- 165 Maisstärkezucker (120 Glucose-/sirup und 42 Isoglucose)
- 223 Andere Zucker (211 Milchzucker)
- 24 Natürlicher Honig
- 450 Koppelprodukte der Zuckerherstellung
- 519 Süßwaren
- 386 Backwaren
- 73 Brotaufstrich
- 355 Getränke
- 13 Obstkonserven
- 43 Hefe
- 330 Anderes (132 Lebensmittelzubereitungen)

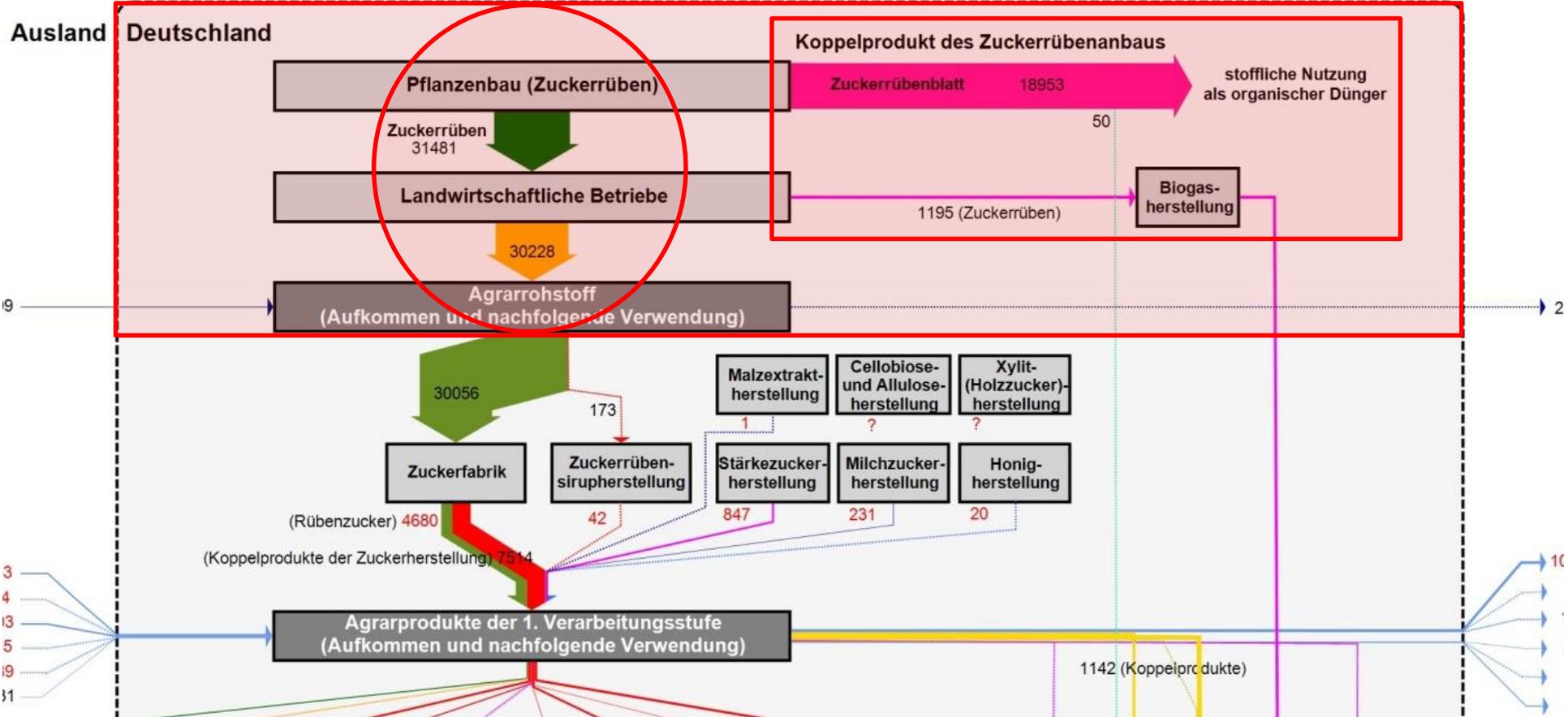
# Stoffstrom Zucker – Datenquellen



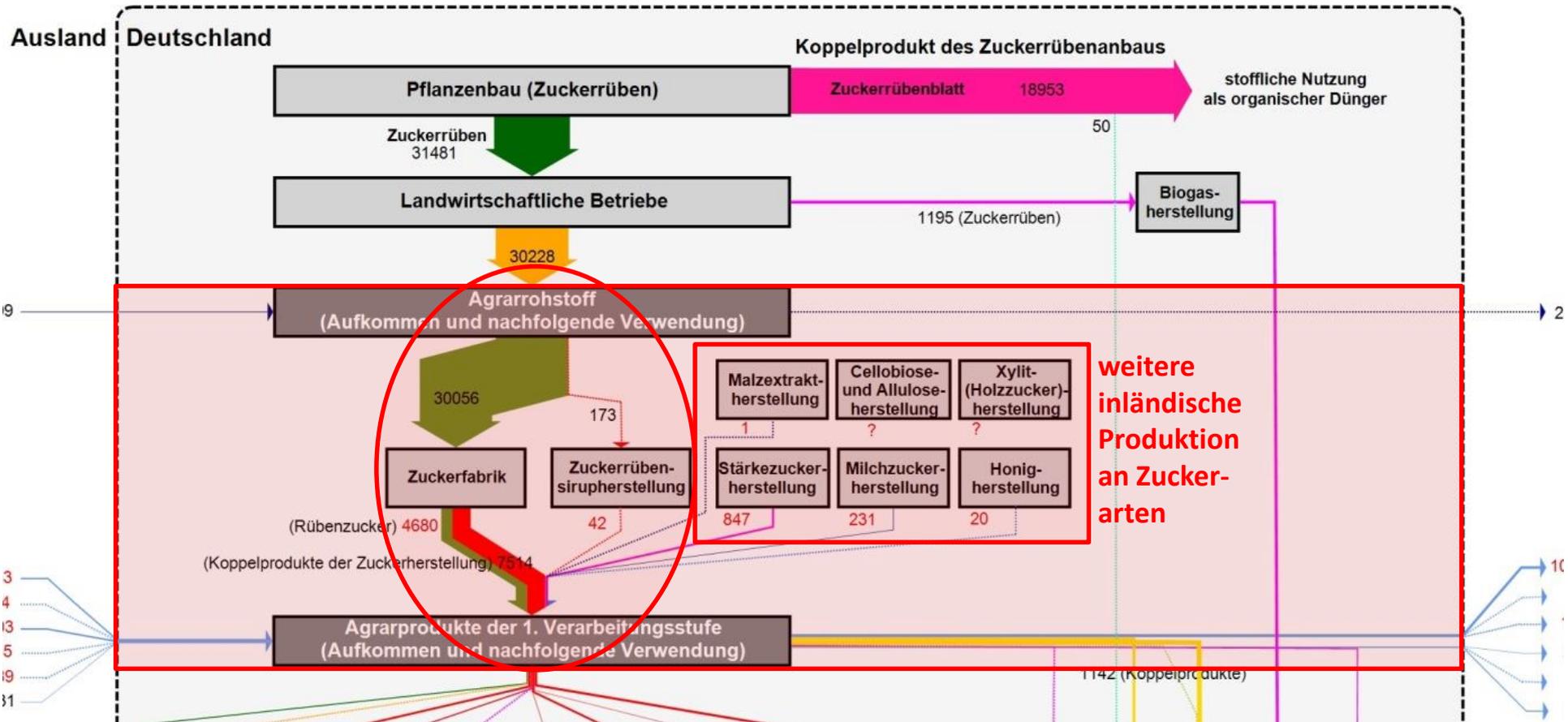
# Stoffstrom Zucker



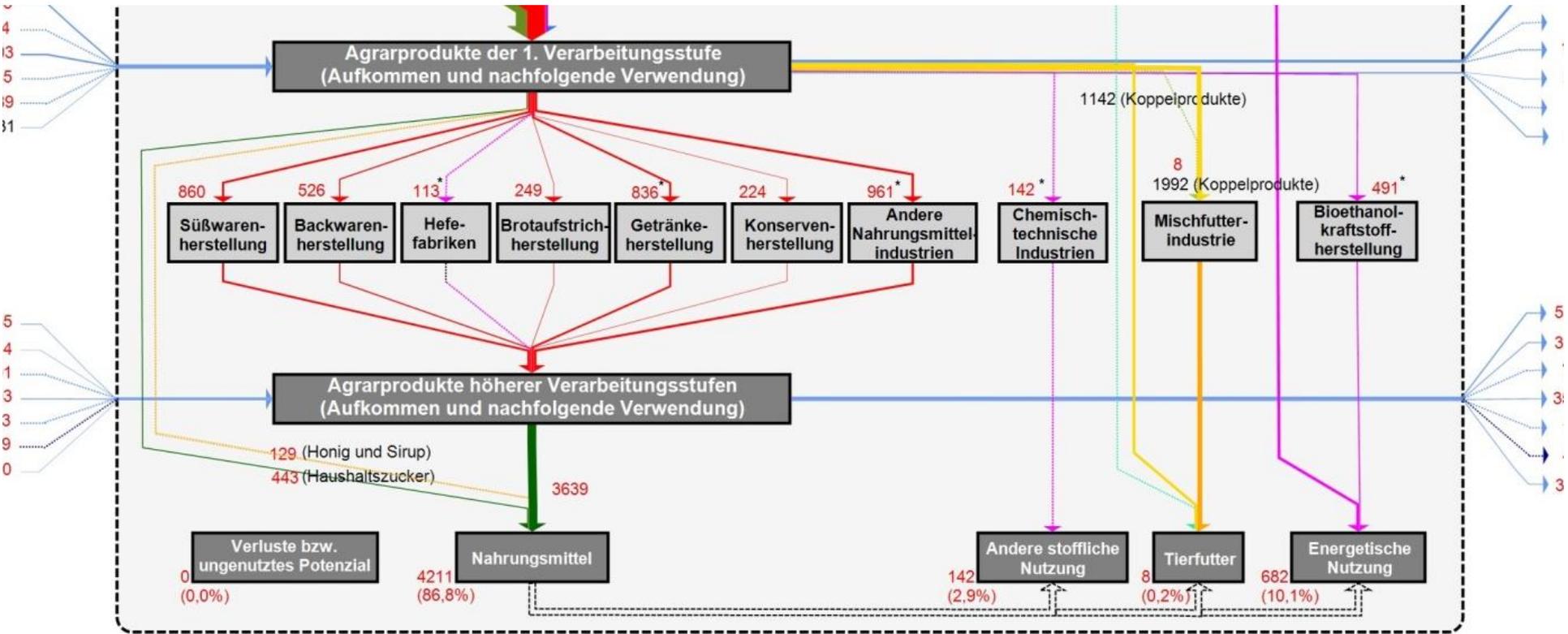
# Stoffstrom Zucker – Inländische Erzeugung an Zuckerrüben



# Stoffstrom Zucker – 1. Verarbeitungstufe der Zuckerrüben



# Stoffstrom Zucker

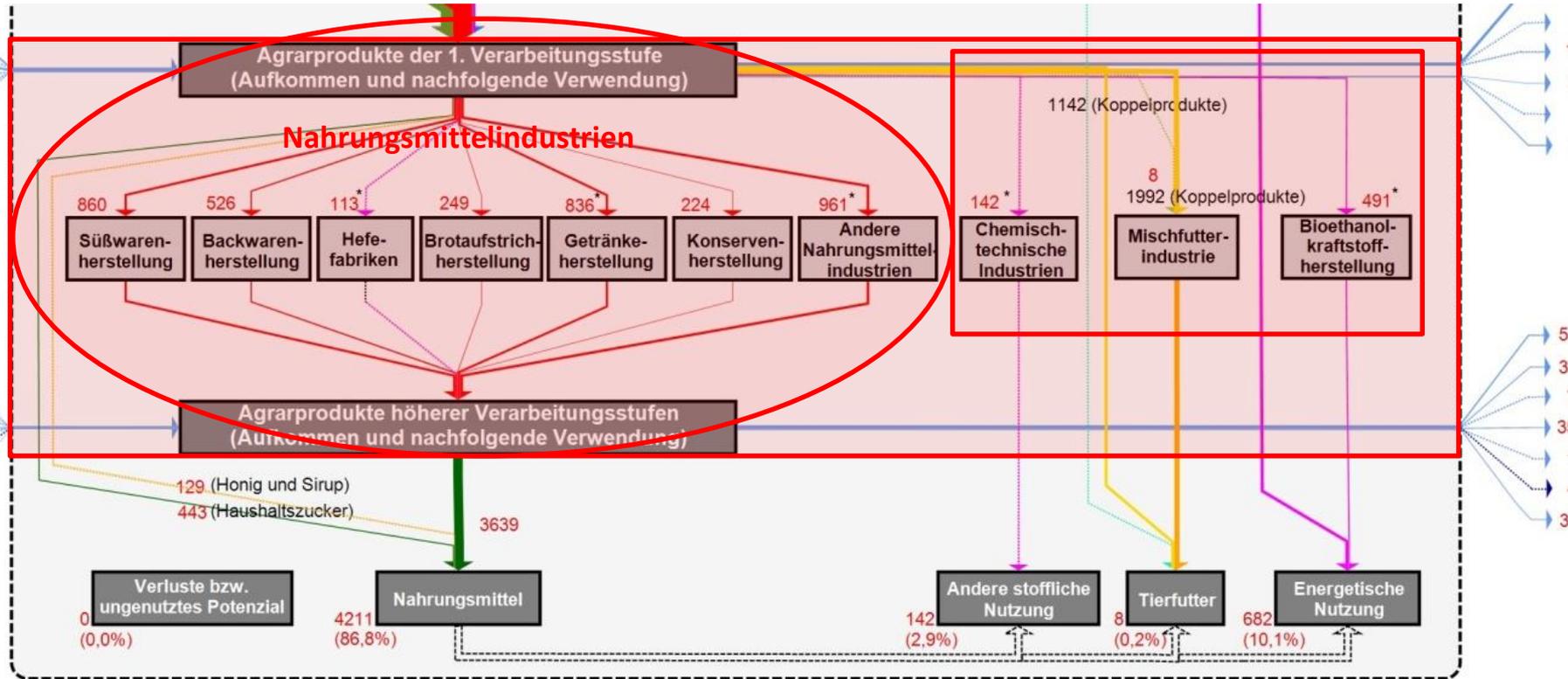


Darstellung für das Wirtschaftsjahr 2014/15 (1.10.2014 bis 30.9.2015)

Mengenangaben: 1.000 t Weißzuckerwert (rote Zahlen) bzw. 1.000 t Produktmenge (schwarze Zahlen); Mengen unter 200 mit gepunkteter Linie

\* auch Verwendung von Koppelprodukten

# Stoffstrom Zucker – Weiterverarbeitung von Zucker

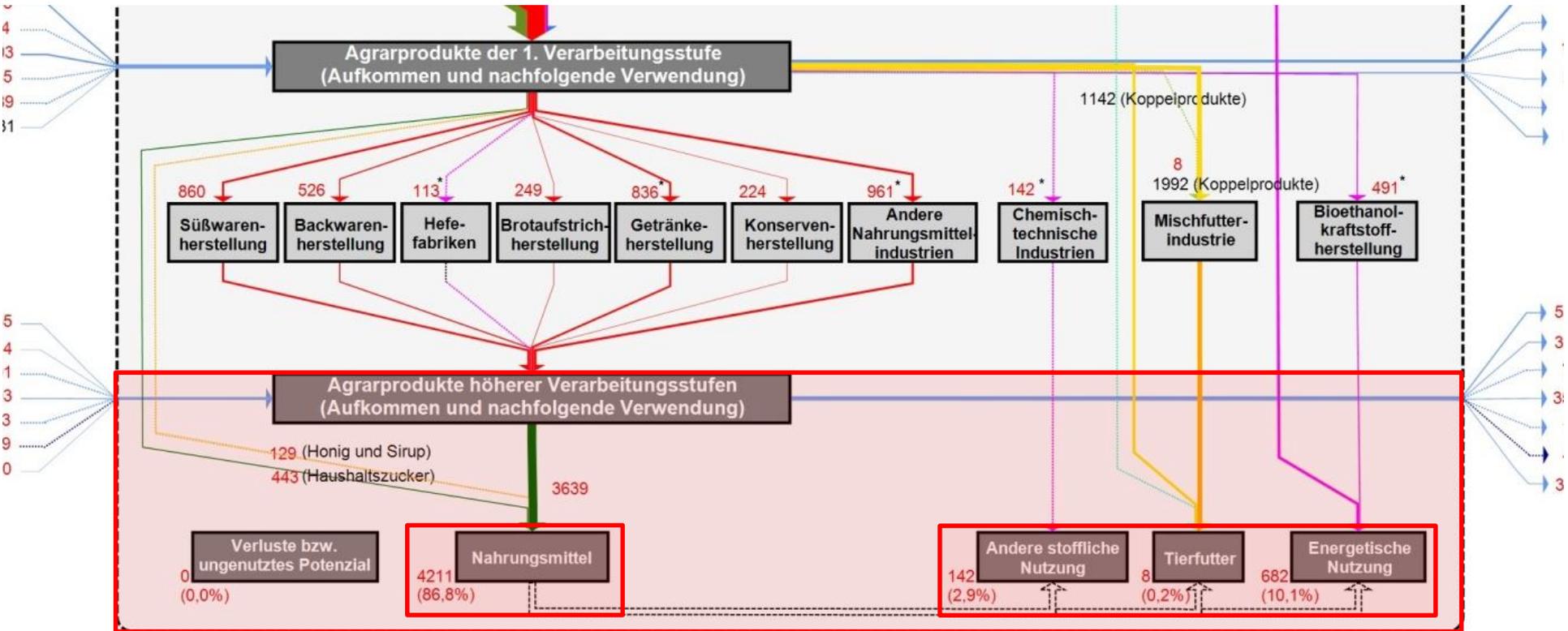


Darstellung für das Wirtschaftsjahr 2014/15 (1.10.2014 bis 30.9.2015)

Mengenangaben: 1.000 t Weißzuckerwert (rote Zahlen) bzw. 1.000 t Produktmenge (schwarze Zahlen); Mengen unter 200 mit gepunkteter Linie

\* auch Verwendung von Koppelprodukten

# Stoffstrom Zucker – Inländischer Endverbrauch an Zucker



Darstellung für das Wirtschaftsjahr 2014/15 (1.10.2014 bis 30.9.2015)

Mengenangaben: 1.000 t Weißzuckerwert (rote Zahlen) bzw. 1.000 t Produktmenge (schwarze Zahlen); Mengen unter 200 mit gepunkteter Linie

\* auch Verwendung von Koppelprodukten

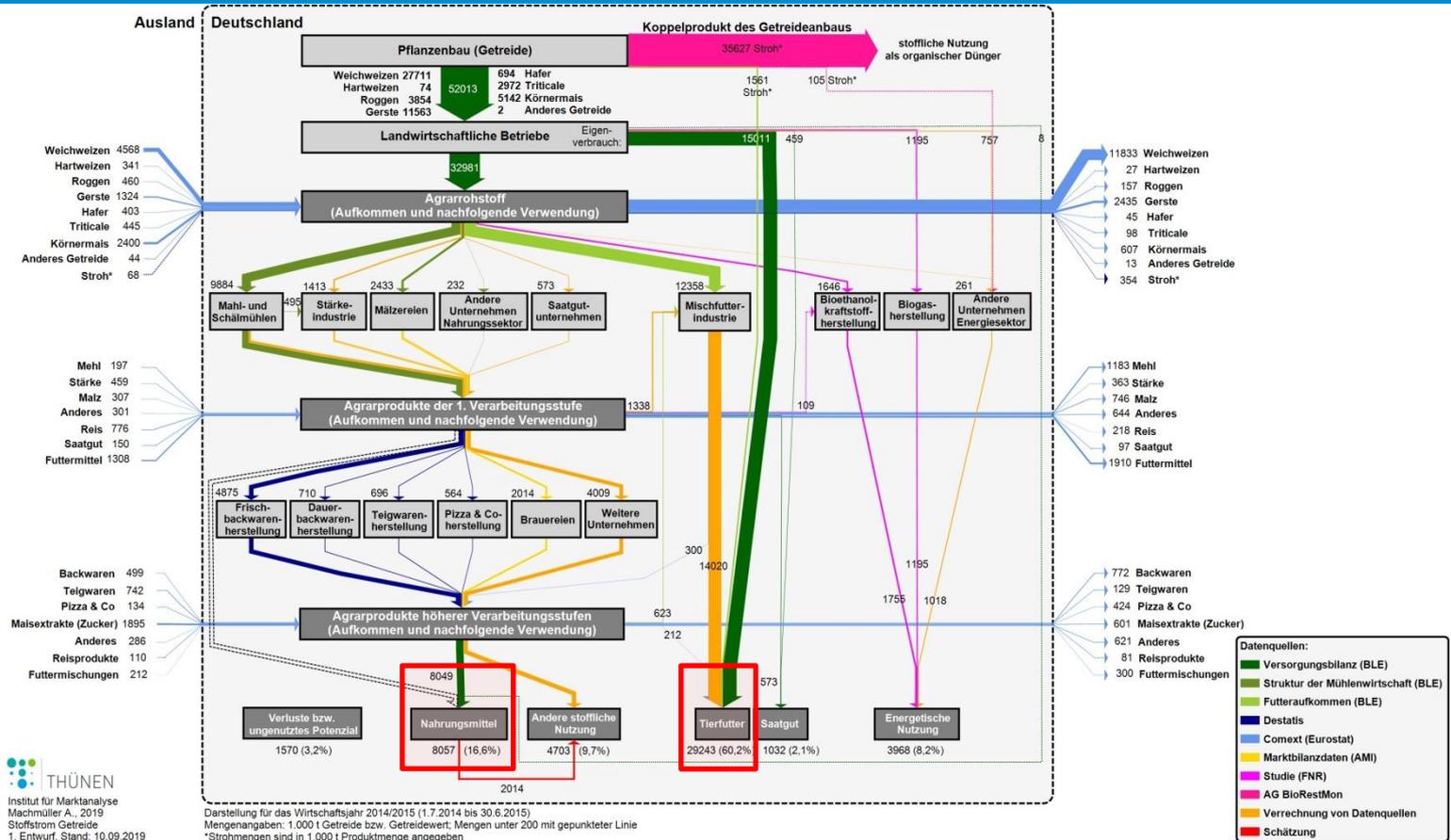
# Insgesamt 11 agrarische Stoffströme

- **Pflanzliche Erzeugung:**
  - Zucker
  - Getreide
  - Pflanzenöle und –fette
  - Hülsenfrüchte
  - Kartoffeln
  - Obst und Gemüse
  - pflanzliche Futtermittel
- **Tierische Erzeugung:**
  - Milch
  - Fleisch
  - Eier
- **sowie Rest- und Abfallstoffe**

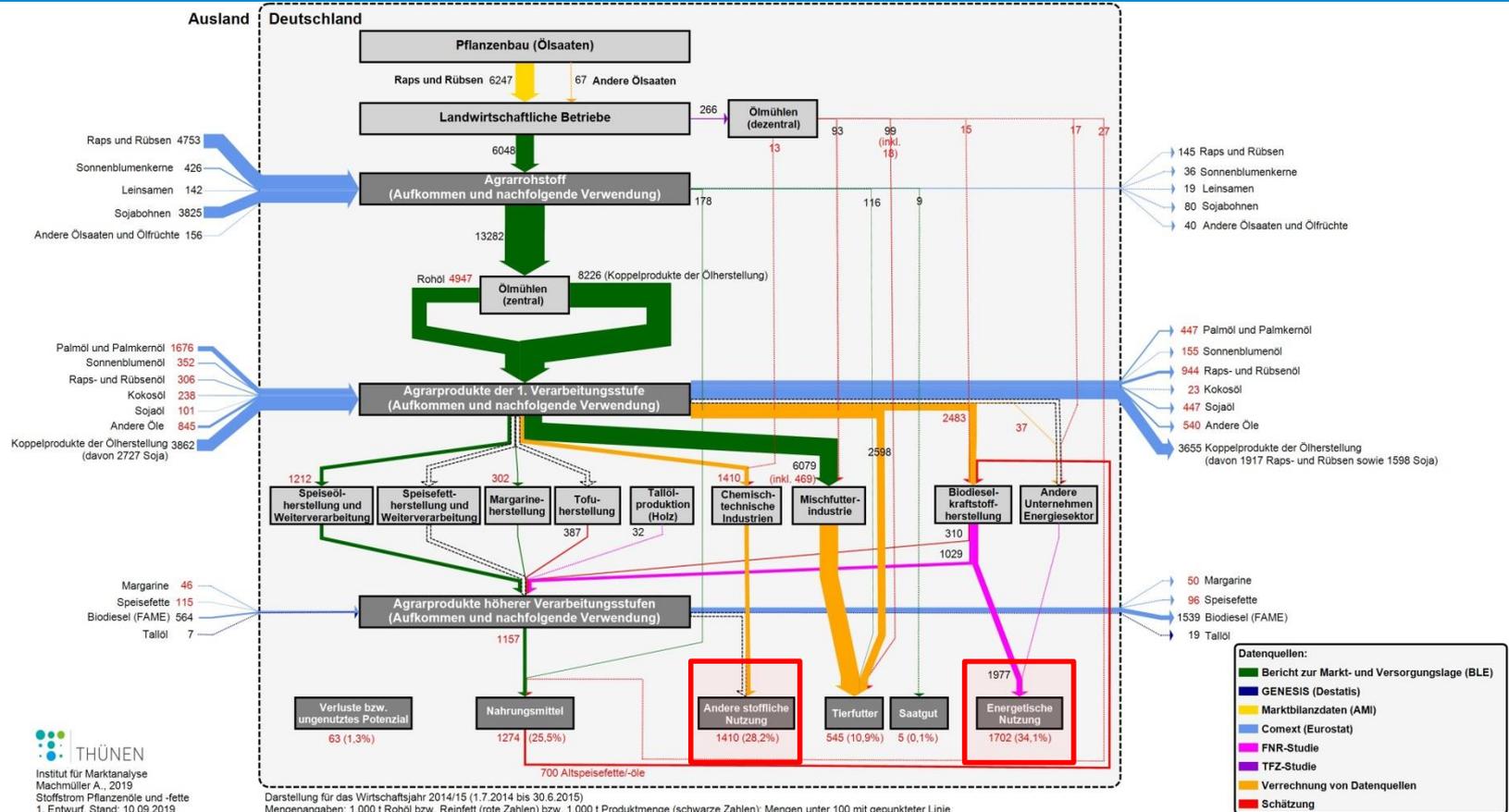
# Insgesamt 11 agrarische Stoffströme

- **Pflanzliche Erzeugung:**
  - Zucker
  - Getreide
  - Pflanzenöle und -fette
  - Hülsenfrüchte
  - Kartoffeln
  - Obst und Gemüse
  - pflanzliche Futtermittel
- **Tierische Erzeugung:**
  - Milch
  - Fleisch
  - Eier
- **sowie Rest- und Abfallstoffe**

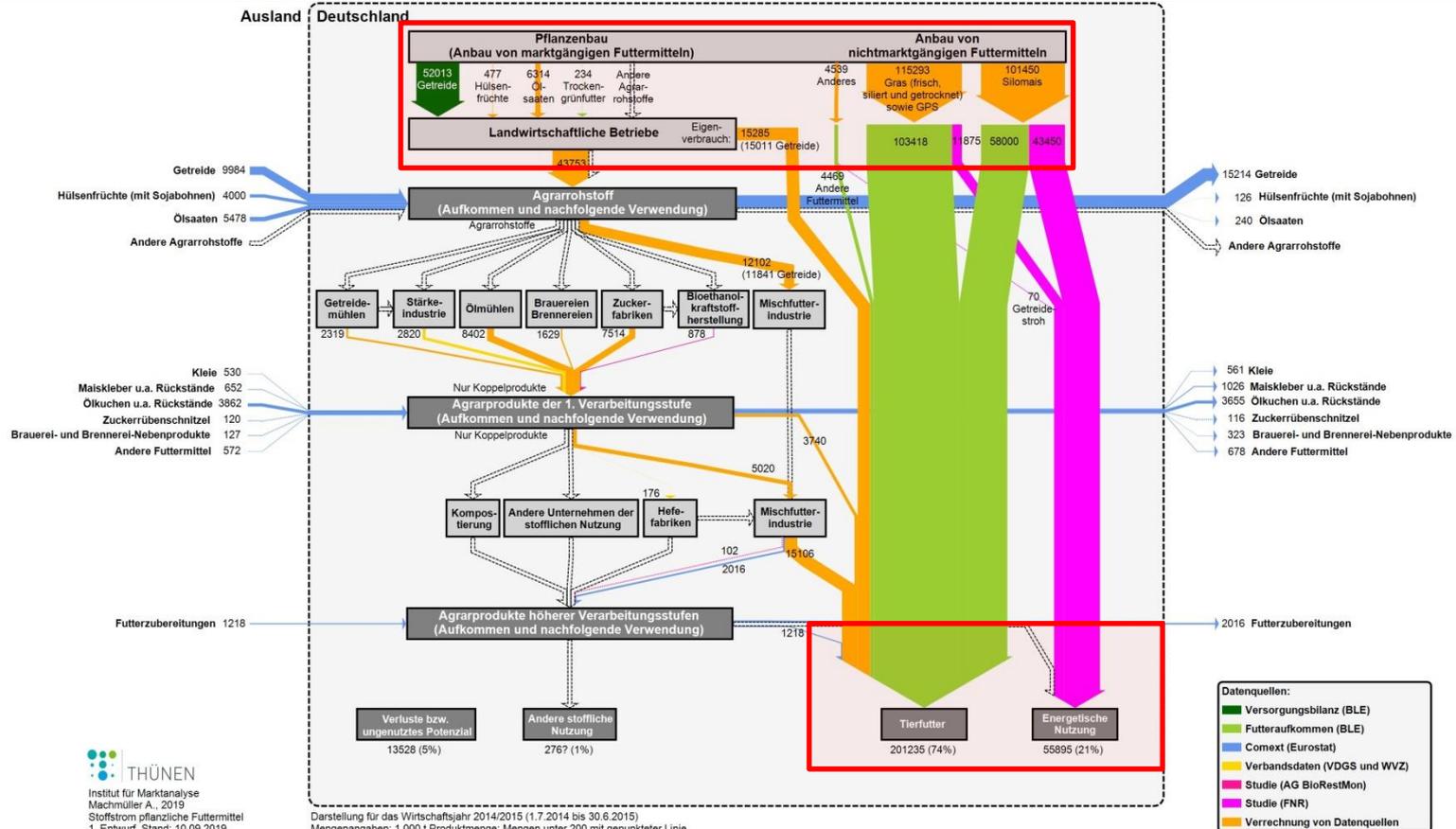
# Stoffstrom Getreide



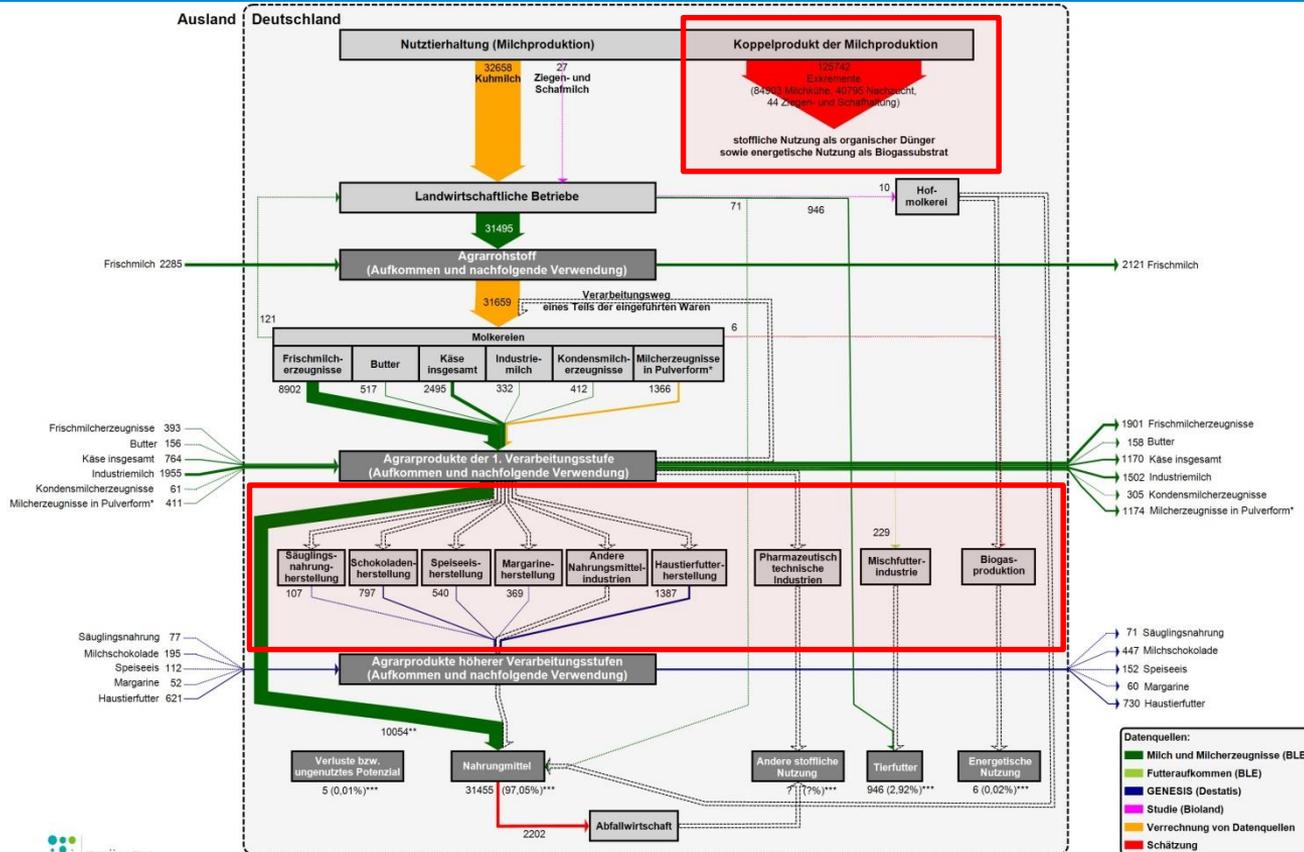
# Stoffstrom Pflanzenöle und -fette



# Stoffstrom pflanzliche Futtermittel



# Stoffstrom Milch



# Stoffstrom Agrar – Zusammenfassung

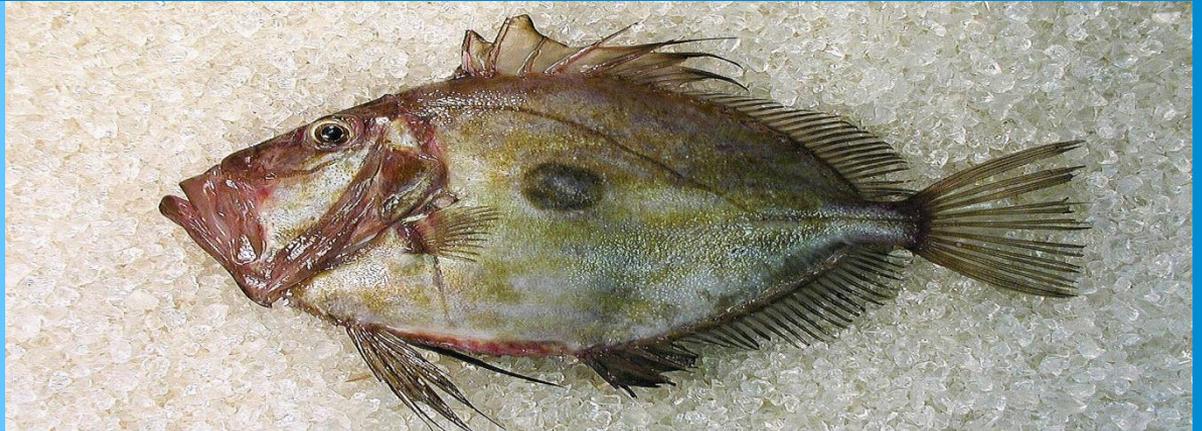
- **Abhängig vom agrarischen Rohstoff:**
  - heterogene Endnutzung der Rohstoffe und Produkte
  - erkennbare Datenlücken
  - unterschiedliche Anzahl vorhandener Datenquellen
- **Vielzahl an Datenquellen:**
  - zeigt die Komplexität der Stoffströme
  - ermöglicht die Überprüfung der Plausibilität

# Stoffstrom Agrar – Fazit

- **Eine Visualisierung agrarischer Stoffströme ist möglich und hilfreich**
  - bringt Orientierung
  - schafft Transparenz
  - lässt die Datenlage erkennen
  - zeigt bioökonomische Zusammenhänge und mögliche Ansatzpunkte auf
  - wird bei einer Verstetigung Entwicklungstendenzen erkennbar machen können

# Stoffstrom Fisch

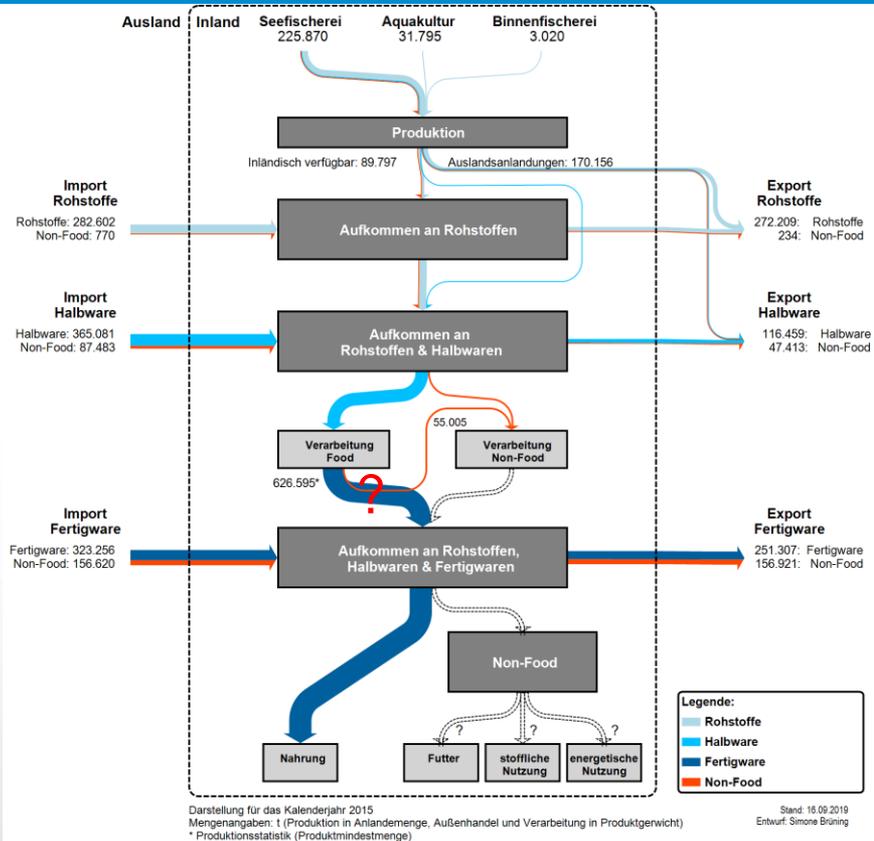
Simone Brüning, Jörg Berkenhagen, Ralf Döring  
Thünen-Institut für Seefischerei



19.09.2019

© Thünen-Institut

# Stoffstrom Fisch (& Meeresfrüchte): Übersicht



## Rohstoffe:

ganze, unverarbeitete Ware, inkl. ausgenommene Fische

ungenießbare Algen

## Halbware:

Filets, Fleisch, Fischteile, Fischmilch und –rogen

Fischnebenprodukte (Köpfe, Eingeweide, ...), Fischmilch und –rogen ungenießbar

## Fertigware:

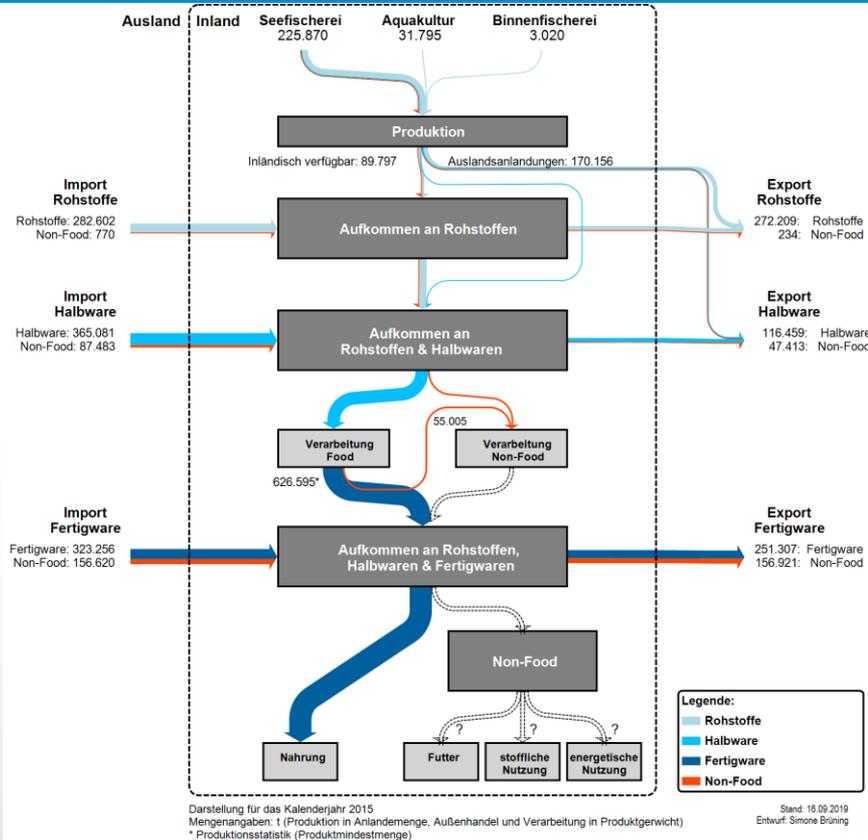
z.B. Räucherware, Tiefkühlerzeugnisse, Konserven, Marinaden, Fertiggerichte, Brühen und Extrakte

Fischmehl, Fette und Öle, Waren ungenießbar

## Datenquellen

BLE: Anlandestatistik; DESTATIS: Erzeugung in Aquakulturbetrieben, Außenhandelsstatistik, Produktionsstatistik; Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Aquakultur

# Stoffstrom Fisch (& Meeresfrüchte): Übersicht



Wie viele Fische und Meeresfrüchte hat Deutschland produziert und wieviel davon steht dem deutschen Markt zur Verfügung?

Auf welchem Grand der Verarbeitung wird Ware importiert bzw. exportiert?

Welche Mengen an Fischerzeugnissen stehen dem Endverbraucher zur Verfügung?

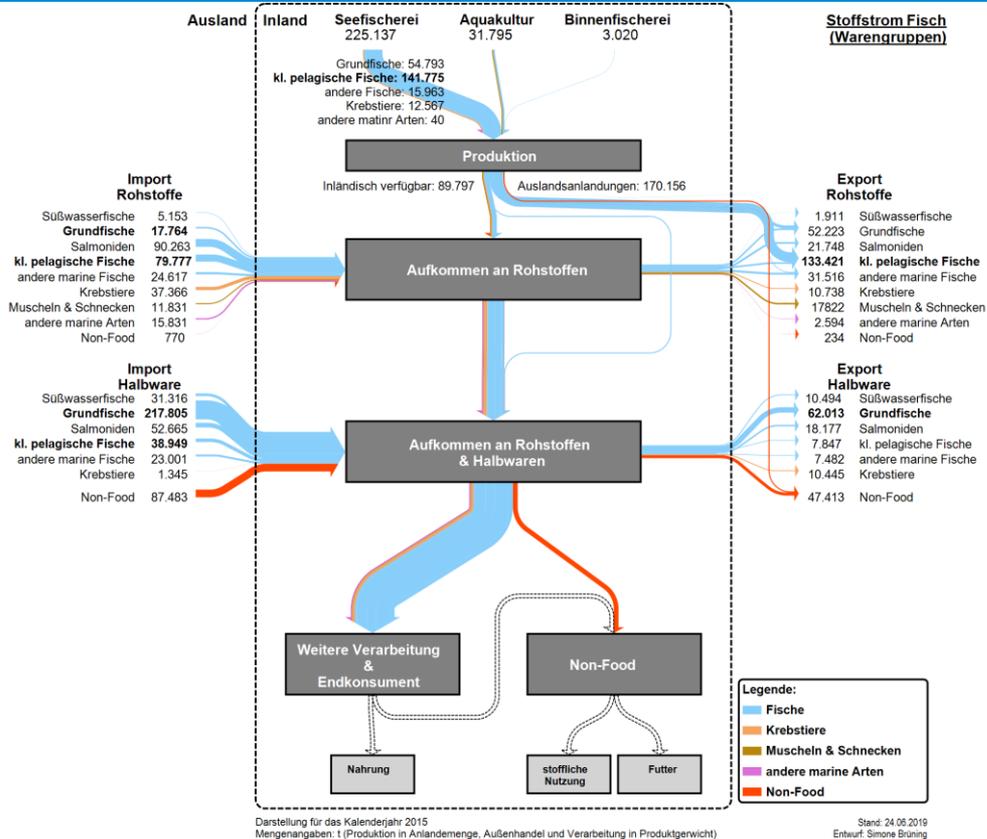
→ Vollständige Darstellung des Stoffstroms Fisch nicht praktikabel

→ Vollständige Darstellung nur für Leitprodukte

## Datenquellen

BLE: Anlandestatistik; DESTATIS: Erzeugung in Aquakulturbetrieben, Außenhandelsstatistik, Produktionsstatistik; Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Aquakultur

# Stoffstrom Fisch (& Meeresfrüchte): Warengruppen



Relevante Warengruppen sind  
**kleine pelagische Fische, Grundfische, Salmoniden und Non-Food**

→ **Stoffströme für Leitprodukte:**

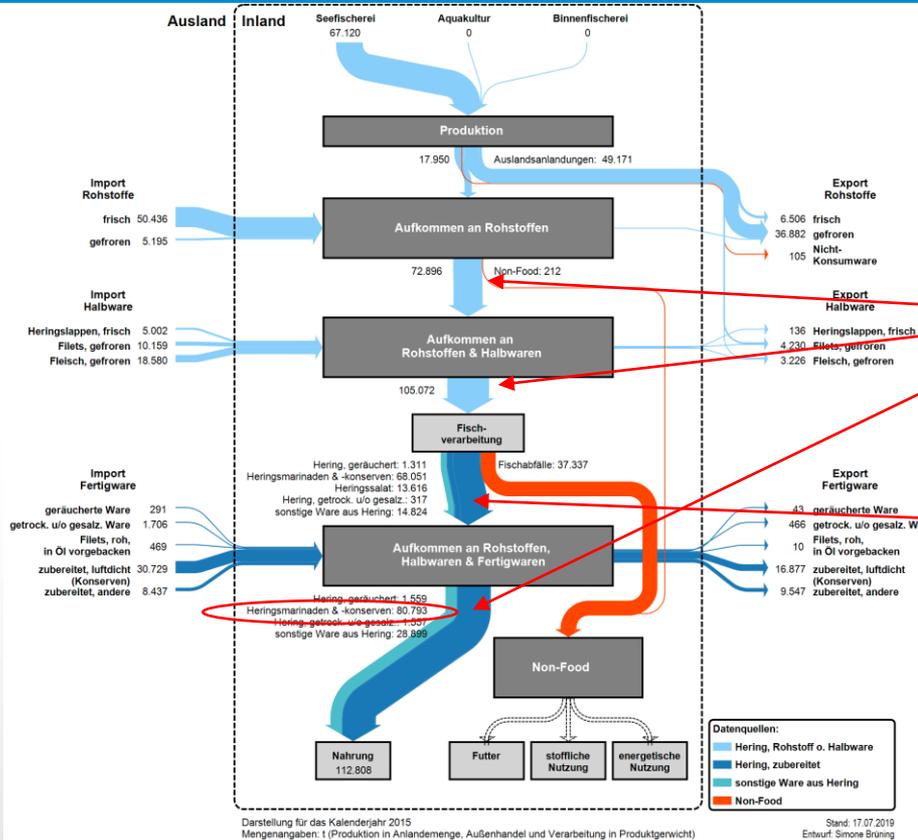
- Marinaden & Konserven mit Hering
- Produkte aus Alaska-Seelachs
- Non-Food

Datenquellen:

BLE: Anlandestatistik; DESTATIS: Erzeugung in Aquakulturbetrieben, Außenhandelsstatistik; Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Aquakultur

Einteilung der Warengruppen nach EUMOFA

# Stoffstrom Fisch (& Meeresfrüchte): Leitprodukt „Marinaden & Konserven mit Hering“

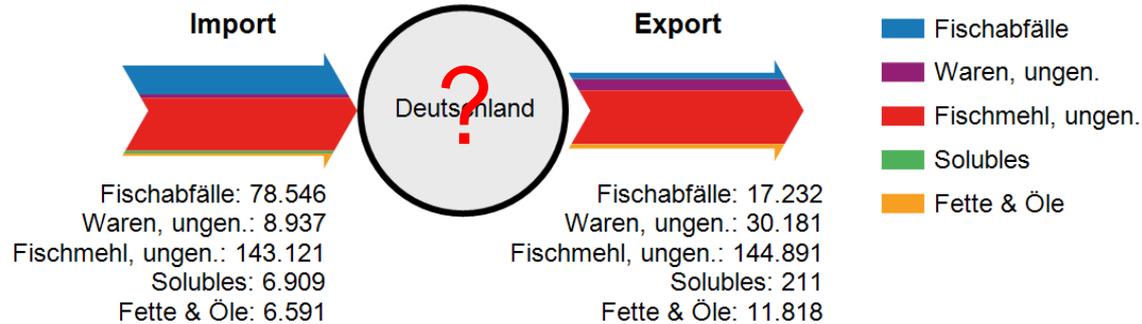


Mengenabschätzung durch Bilanzierung

Mengenabschätzung durch Produktionsstatistik und eigene Berechnungen

Datenquellen:  
BLE: Anlandestatistik; DESTATIS: Erzeugung in Aquakulturbetrieben, Außenhandelsstatistik, Produktionsstatistik; Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Aquakultur

# Stoffstrom Fisch (& Meeresfrüchte): Non-Food

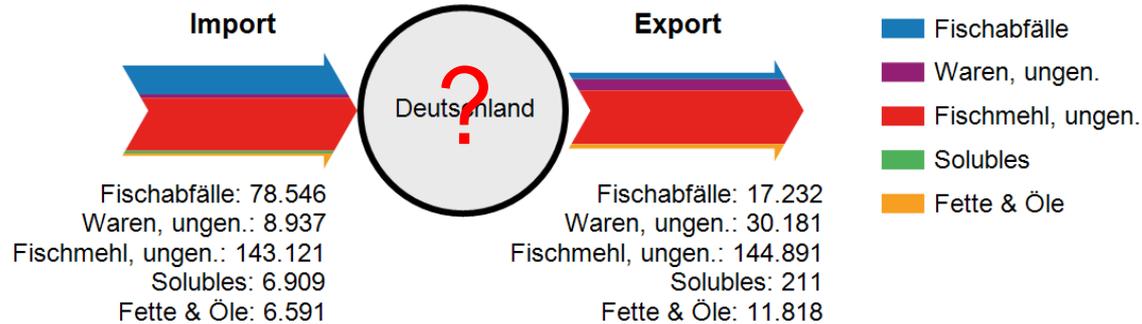


Außenhandelsaktivitäten von Non-Food Ware  
Darstellung für das Kalenderjahr 2015 in t  
Quelle: Comext

Stand: 05.09.2019  
Entwurf: Simone Brüning

- **Datenverfügbarkeit ist auf Grund des Datenschutzes stark begrenzt.**
- **Informationen aus Expertengesprächen:**
  - In Deutschland erzeugtes Fischmehl und Fischöl stammt aus Fischnebenprodukten
  - Die Zusammensetzung der Fischnebenprodukte schwankt
  - Der Marktanteil der Exporteure variiert stark

# Stoffstrom Fisch (& Meeresfrüchte): Non-Food



Außenhandelsaktivitäten von Non-Food Ware  
Darstellung für das Kalenderjahr 2015 in t  
Quelle: Comext

Stand: 05.09.2019  
Entwurf: Simone Brüning

- **Entwicklung eines Konzepts zur Abschätzung des Aufkommens an Non-Food**
- **Entwicklung eines Konzepts zur Abschätzung der Verwendung als Futtermittel (insbesondere in der Aquakultur) bzw. der stofflichen Nutzung**

# Stoffstrom Fisch (& Meeresfrüchte): Fazit

- **Datenlage über Produktion und Außenhandel gut**
- **Datenlücken in der Verarbeitung (Produktionsstatistik) sowie Verwendung, insbesondere bei Non-Food-Ware**
- **Vollständiger Stoffstrom Fisch bis zur Endnutzung nicht praktikabel**
- **Stoffströme von Leitprodukten prinzipiell möglich, insbesondere für Lebensmitteln**

# Arbeitsgruppe Biomassereststoffmonitoring (AG BioRestMon)

André Brosowski, Tim Krause, Udo Mantau, Bernd Mahro, Anja Noke, Felix Richter, Thomas Raussen, Roland Bischof, Thomas Hering, Christian Blanke, Daniela Thrän

Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ)



19.09.2019

- ✓ Sektorenübergreifende **Bilanzierung von Ressourcenangebot und –nutzung** von biogenen Reststoffen, Nebenprodukten, Abfällen
- ✓ Entwicklung von institutionenübergreifenden **Kommunikations- und Datenstrukturen**
- ✓ **Datenbereitstellung** für das aktuellste Bezugsjahr

### Arbeitsgruppe

#### Biomassereststoffmonitoring (AG BioRestMon)

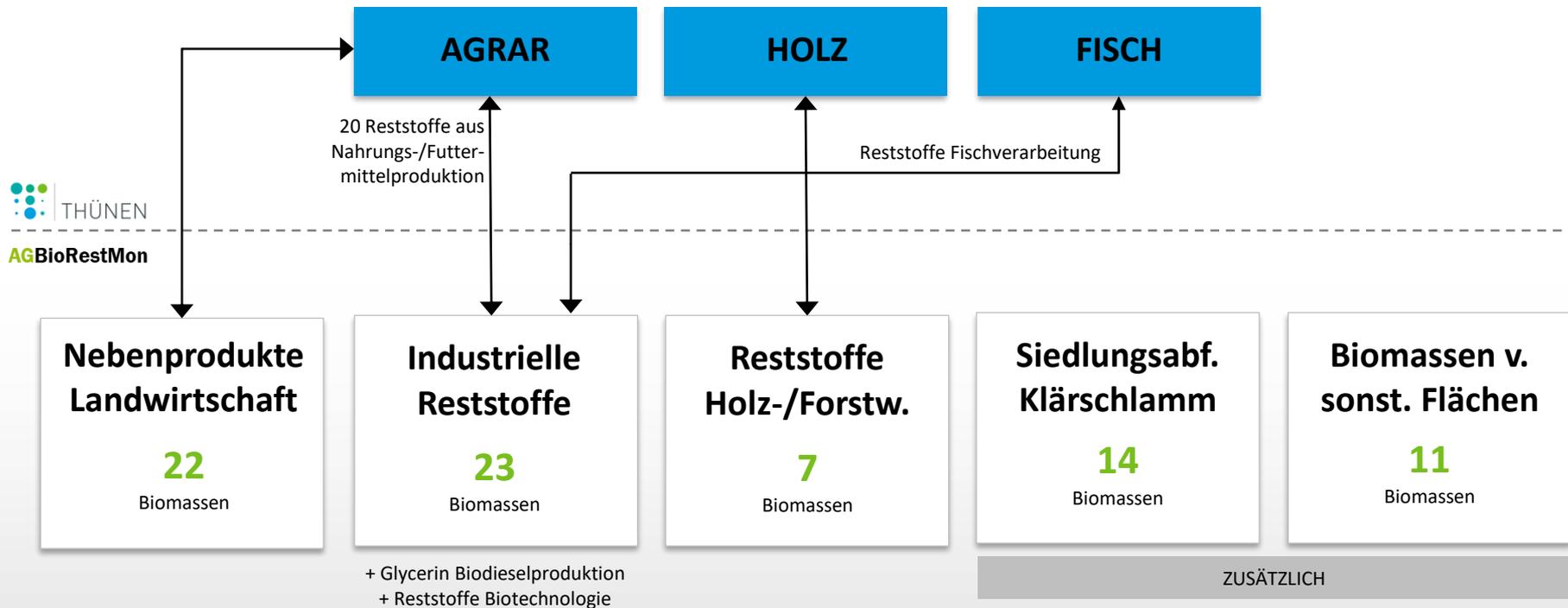
FKZ 22019215

Laufzeit: 01.07.2016 bis 30.03.2019

Partner: 5

# Einbettung in DIM1

## Kooperation TI und DBFZ



### Datenbasis

77

Biomassen

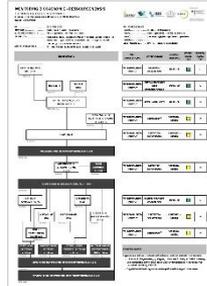
5

Sektoren

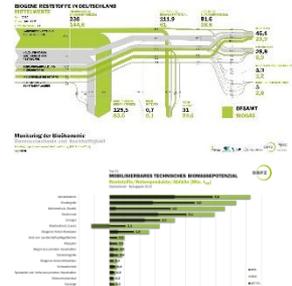
1.113

Berechnungselemente

### Flowcharts



### Abbildungen



### Schlussbericht

20 Seiten + Anhang

### Webapp



Biomass and Bioenergy, 2016  
Brosowski et al.: “A review of biomass potential and current utilisation [...]”

- #Identifikation Reststoffe
- #Biomassekategorisierung
- #Erste Bilanzierung



Biomass and Bioenergy, 2019  
Brosowski et al.: “How to measure the impact of biogenic residues, wastes and by-products [...]”

- #Systematik Monitoring
- #Konsistente Daten für Bezugsjahr 2015
- #Internationale Übertragbarkeit

**Download Alle Daten**

**Auswahl Biomasse**

**Auswahl Jahr**

**Auswahl Kontext**

**Min/Max**

**Schlüsselinformationen Ressourcenangebot/-nutzung**  
Tonnen Trockenmasse & Einheit Kontext

08 Nutzung nicht differenzierbar	3.171.305	8
09 Genutztes technisches Biomaspotenzial	71.730.468	240
10 Mobilisierbares technisches Biomaspotenzial	13.803.003	106

Screenshot DBFZ-Ressourcendatenbank

**Impactanalyse**  
Wenige Bedeutung hat Ihre Auswahl!  
Bitte wählen Sie einen Anwendungsbereich: Bunkerung steigender Schiffe  
Bitte wählen Sie eine Schlüsselinformation: Ungerutztes technisches Biomaspotenzial

**Ergebnis**  
**Relevanz in einem Zielmarkt**

**Sankey-Diagramm**  
v0.3 BETA (Darstellung in Entwicklung)

**Information**  
**Dynamische Visualisierung**

01, 02, 09, 05, 06, 07, 08, 04, 03, 10

Screenshot DBFZ-Ressourcendatenbank

- Kontinuierliche **Zusammenführung/Harmonisierung** institutionsübergreifender Ergebnisse
- Etablierung von **technischen Datenschnittstellen** zur Nachnutzung von Daten
- Kontinuierliche **Aktualisierung des Datenbestandes**
  - Zeitreihen
  - Evaluierung der Berechnungsmethoden bei prioritären Rohstoffen
- Erweiterung des Online-Datenangebots zur **Bewertung von Relevanzen** von biomassebasierten Produkten in verschiedenen Zielmärkten

# Aggregierte Stoffströme

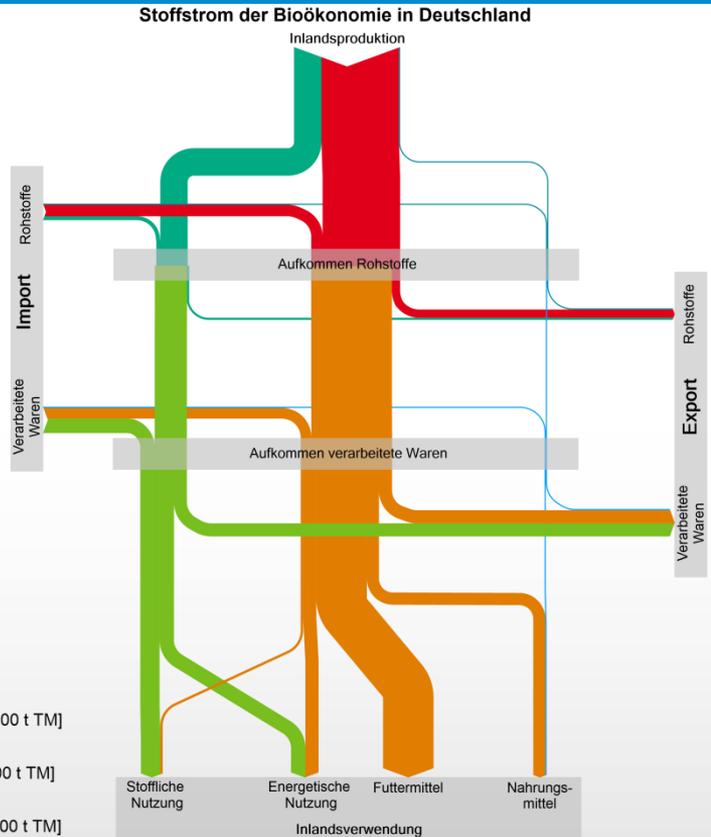
Holger Weimar, Simone Brüning, Susanne Iost, Andrea Machmüller, Johanna Schliemann  
Thünen-Institut



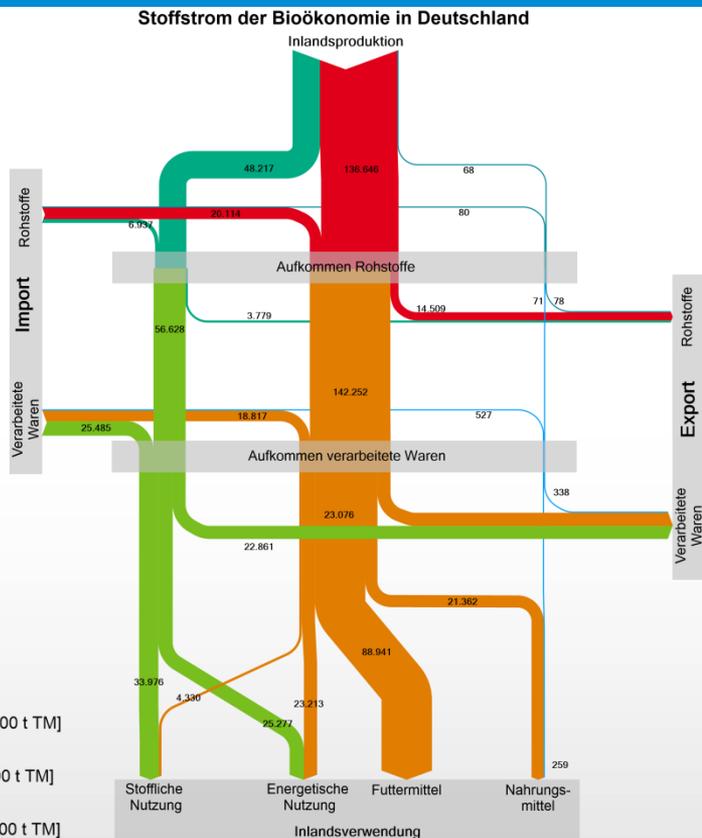
19.09.2019

© Thünen-Institut Dr. Markus Dög

# Monitoring Stoffströme: Ergebnisse



# Monitoring Stoffströme: Ergebnisse

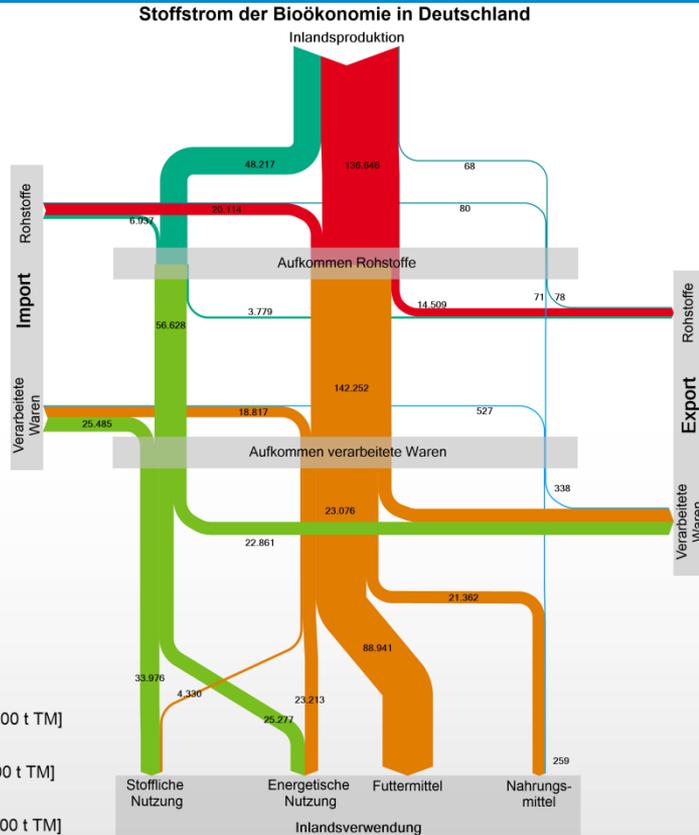


## Übersichtstabelle\*

[Mio. t TM]	Holz	Agrar	Fisch	Gesamt
<b>Inländische Produktion</b>	48,2	136,6	0,1	184,9
<b>Importe</b>	32,4	38,9	0,6	72,0
<b>Exporte</b>	26,6	37,6	0,4	64,6
<b>Stofflich</b>	34,0	4,3	0,02	38,3
<b>Energetisch</b>	25,3	23,2	0	48,5
<b>Futtermittel</b>	0	88,9	<0,01	88,9
<b>Nahrungsmittel</b>	0	21,4	0,3	21,6
<b>Inlandsverwendung Gesamt</b>	59,3	137,8	0,3	197,4

\* Vorläufige Werte

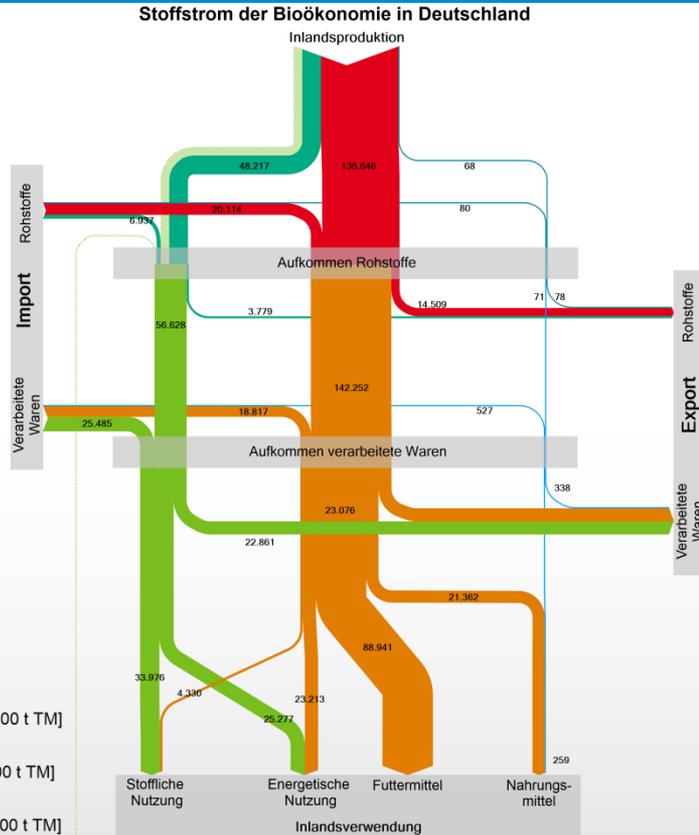
# Monitoring Stoffströme: Ergebnisse



## Status Stoffströme am 19.09.:

- Identifizierung, Berechnung und Darstellung der Stoffströme für 2015 ist in finalem Stadium
- Konzept und Berechnung für Beispiel Leitprodukt ist abgeschlossen
- Rest- und Abfallströme werden derzeit in das Gesamtbild integriert

# Monitoring Stoffströme: Ergebnisse

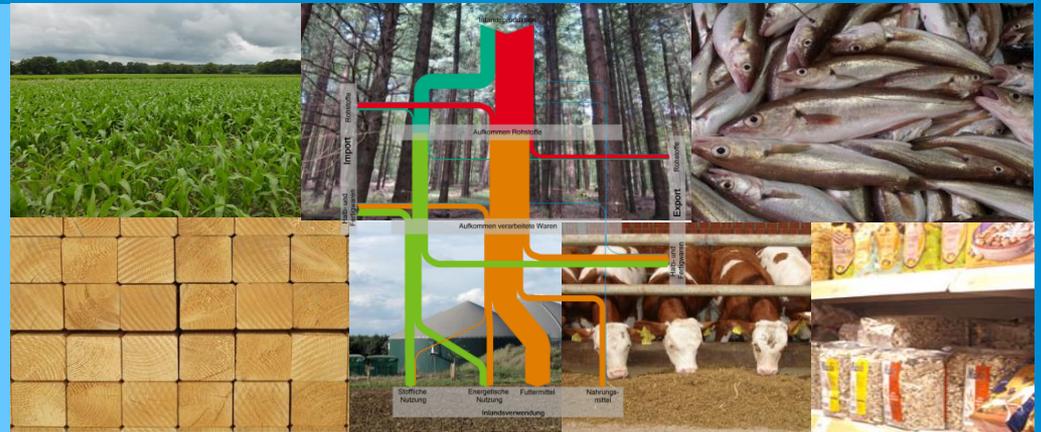


## Status Stoffströme am 19.09.:

- Identifizierung, Berechnung und Darstellung der Stoffströme für 2015 ist in finalem Stadium
- Konzept und Berechnung für Beispiel Leitprodukt ist abgeschlossen
- Rest- und Abfallströme werden derzeit in das Gesamtbild integriert
- Zusammenstellen verwendeter Datenquellen, Umrechnungsfaktoren, Annahmen

# Monitoring Stoffströme: Fragen u. Diskussion

Holger Weimar, Simone Brüning, Susanne Iost, Dominik Jochem, Andrea Machmüller  
Thünen-Institut



19.09.2019

# Biobasierte Anteile und Verstetigung

Susanne Iost und Holger Weimar

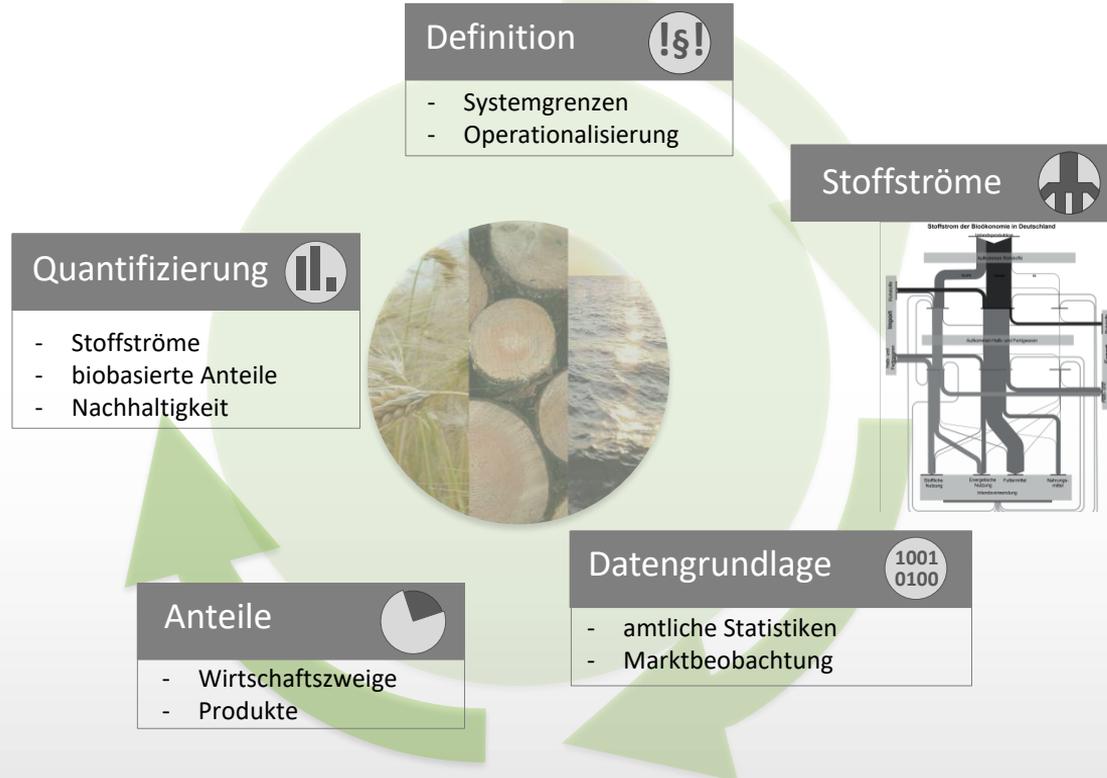
Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie



19.09.2019

© BLE:[www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de); © Thünen-Institut Dr. Markus Dög

# Monitoringkonzept: Übersicht



# Monitoringkonzept: Betrachtete WZ

WZ Codierung	Beschreibung
A (01, 02, 03)	Landwirtschaft & Jagd, Forstwirtschaft & Holzeinschlag, Fischerei & Aquakultur
C	Verarbeitendes Gewerbe
D	Energieversorgung
F	Baugewerbe
41.20.1	Bau von Gebäuden (ohne Fertigteilbau)
41.20.2	Errichtung von Fertigteilbauten
43.32.0	Bautischlerei
43.91.2	Zimmerei und Ingenieurholzbau
I	Gastgewerbe
56.1	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés, Eissalons u.Ä.
56.2	Caterer und Erbringung sonst. Verpflegungs-dienstleistungen,
56.3	Ausschank von Getränken
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
72.11.0	Forschung & Entwicklung im Bereich Biotechnologie
72.19.0	Sonst. F&E Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin

# Monitoringkonzept: Betrachtete WZ

WZ Codierung	Beschreibung	Biobasierter Anteil	Datenquelle zur Bestimmung
A (01, 02, 03)	Landwirtschaft & Jagd, Forstwirtschaft & Holzeinschlag, Fischerei & Aquakultur	100%	
C	Verarbeitendes Gewerbe		
D	Energieversorgung		
F	Baugewerbe		
41.20.1	Bau von Gebäuden (ohne Fertigteilbau)		
41.20.2	Errichtung von Fertigteilbauten		
43.32.0	Bautischlerei	100%	
43.91.2	Zimmerei und Ingenieurholzbau		
I	Gastgewerbe		
56.1	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés, Eissalons u.Ä.	100%	
56.2	Caterer und Erbringung sonst. Verpflegungs-dienstleistungen,		
56.3	Ausschank von Getränken		
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen		
72.11.0	Forschung & Entwicklung im Bereich Biotechnologie	100%	
72.19.0	Sonst. F&E Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin		

# Monitoringkonzept: Betrachtete WZ

WZ Codierung	Beschreibung	Biobasierter Anteil	Datenquelle zur Bestimmung
A (01, 02, 03)	Landwirtschaft & Jagd, Forstwirtschaft & Holzeinschlag, Fischerei & Aquakultur	100%	
C	Verarbeitendes Gewerbe	Biobasierte Inputs in die Wirtschaftszweige	Material- und Wareneingangsstatistik; Produktionsstatistik
D	Energieversorgung	Prozentualer Einsatz von Biomasse an allen Energiequellen	AG Energiebilanzen
F	Baugewerbe		
41.20.1 41.20.2	Bau von Gebäuden (ohne Fertigteilbau) Errichtung von Fertigteilbauten	Holzbauquote	Amtliche Statistik zu Baugenehmigungen
43.32.0 43.91.2	Bautischlerei Zimmerei und Ingenieurholzbau	100%	
I	Gastgewerbe		
56.1 56.2 56.3	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés, Eissalons u.Ä. Caterer und Erbringung sonst. Verpflegungs-dienstleistungen, Ausschank von Getränken	100%	
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen		
72.11.0	Forschung & Entwicklung im Bereich Biotechnologie	100%	
72.19.0	Sonst. F&E Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	Interne Ausgaben in naturwissenschaftlicher und Agrarforschung	Amtliche Statistik zu Ausgaben der öffentlichen Einrichtungen

# Monitoringkonzept: Betrachtete WZ

WZ Codierung	Beschreibung	Biobasierter Anteil	Datenquelle
A (01, 02, 03)	Landwirtschaft & Jagd, Forstwirtschaft & Holzeinschlag, Fischerei & Aquakultur	100%	
C	Verarbeitendes Gewerbe	Biobasierter Anteil	Nahrungs- u. Futtermittel (10) Getränke (11) Tabak (12)
D	Energieversorgung	Pro alle	Textilien (13) Bekleidung (14) Leder, Lederwaren, Schuhe (15)
F	Baugewerbe		Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (o. Möbel) (16) Papier, Pappe, Waren daraus (17) Druckerzeugnisse (18)
41.20.1	Bau von Gebäuden (ohne Fertigteilbau)	Hol	
41.20.2	Errichtung von Fertigteilbauten		
43.32.0	Bautischlerei	100	
43.91.2	Zimmerei und Ingenieurholzbau		
I	Gastgewerbe		Chem. Erzeugnisse (20) Pharmaz. Erzeugnisse (21) Gummi- u. Kunststoffwaren (22)
56.1	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés, Eissalons u.Ä.	100	
56.2	Caterer und Erbringung sonst. Verpflegungs-dienstleistungen,		
56.3	Ausschank von Getränken		
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen D		Möbel (31) Sonstige Waren (32)
72.11.0	Forschung & Entwicklung im Bereich Biotechnologie	100%	
72.19.0	Sonst. F&E Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	Interne Ausgaben in naturwissenschaftlicher und Agrarforschung	Amtliche Statistik zu Ausgaben der öffentlichen Einrichtungen

# Monitoringkonzept: Berechnungen

## Bsp. WZ 1610 Säge-, Hobel- u. Holzimprägnierwerke

1610 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke  
I. Bezogene Rohstoffe und sonstige fremdbezogene Vorprodukte sowie Hilfsstoffe (einschl. Handelsware jedoch ohne Anlageinvestitionen)

		Beschaffungs- kosten	
022	Rohholz	2 517 109	62,8
161	Holz gesägt gehobelt	806 552	20,1
1621	Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- u -spanplatte	204 536	5,1
1623	Konstrukt. Ausbelemen- te Fertigteilbaut a Holz	47 979	1,2
1624	Verpackgsm Lagerbehälter u Ladungsträger a Holz	3 114	0,1
1629	Holzwaren ang Kork- etc	-	-
25	Korbwarenwaren oh Möbel	46 731	1,2
222	Metallanzugnisse	4 037	0,1
171	Kunststoffwaren	10 795	0,3
20	Holzstoff Zellstoff Pa- pier Karton und Pappe	20 380	0,5
23	Chemische Erzeugnisse	-	-
24	Glas u -waren, Keramik, bearb. Steine und Erden	2 867	0,1
27	Metalle	311	0,0
900	Elektrische Ausrüstungen	-	-
911	Übrige Material- und Wareneingänge	16 031	0,4
911	Summe der bezogenen Rohstoffe	3 727 936	93,0
921	Betriebsstoffe (ohne Verpackungsmaterial)	67 384	1,7
922	Verpackungsmaterial z.B. aus Holz, Papier, Pappe	22 990	0,6
920	Bezogene Betriebsstoffe (ohne Brenn- u.Treibst.)	90 373	2,3
931	Feste Brennstoffe	22 564	0,6
932	Flüssige Brenn- und Treibstoffe	41 867	1,0
933	Gas, z.B. Erdgas, Flüssiggas	1 215	0,0
934	Elektrischer Strom	118 415	3,0
935	Fernwärme (Dampf) und Preßluft	6 147	0,2
930	Brenn- und Treibstoffe sowie Energie	190 207	4,7
990	Gesamter Material- und Wareneingang	4 008 517	100,0

II. Bezogene Betriebsstoffe (einschl. Verpackungsmaterial und Küchen- u. Kantinewaren jedoch ohne Brenn u. Treibstoffe)

III. Bezogene Brenn- und Treibstoffe sowie Energie

IV. Gesamter Material- und Wareneingang

## Biobasierte Anteile der WZ:

$$bb\text{Anteil}_{WZ} = \frac{\text{Rohstoffkosten}_{biobasiert}}{\text{Rohstoffkosten}_{gesamt}}$$

## Biobasierte Anteile der Inputs (Prod.stat.):

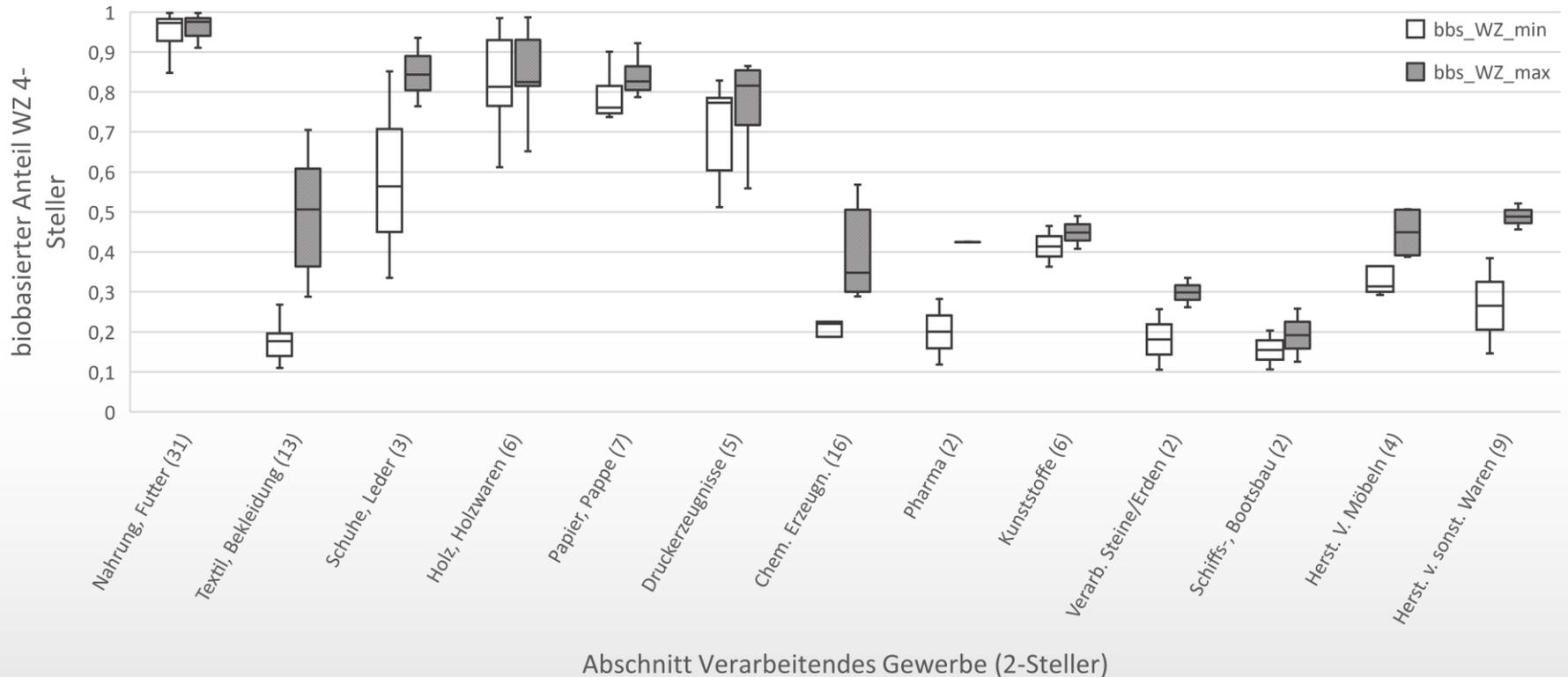
$$bb\text{Anteil}_{Input} = \frac{\text{Produktionswert}_{gp9}_{biobasiert}}{\text{Produktionswert}_{gp4}_{gesamt}}$$

## Biobasierte Anteile Min/Max:

$$bb\text{Wert}_{min} = \sum \text{biobasierte Produkte (100\%)}$$

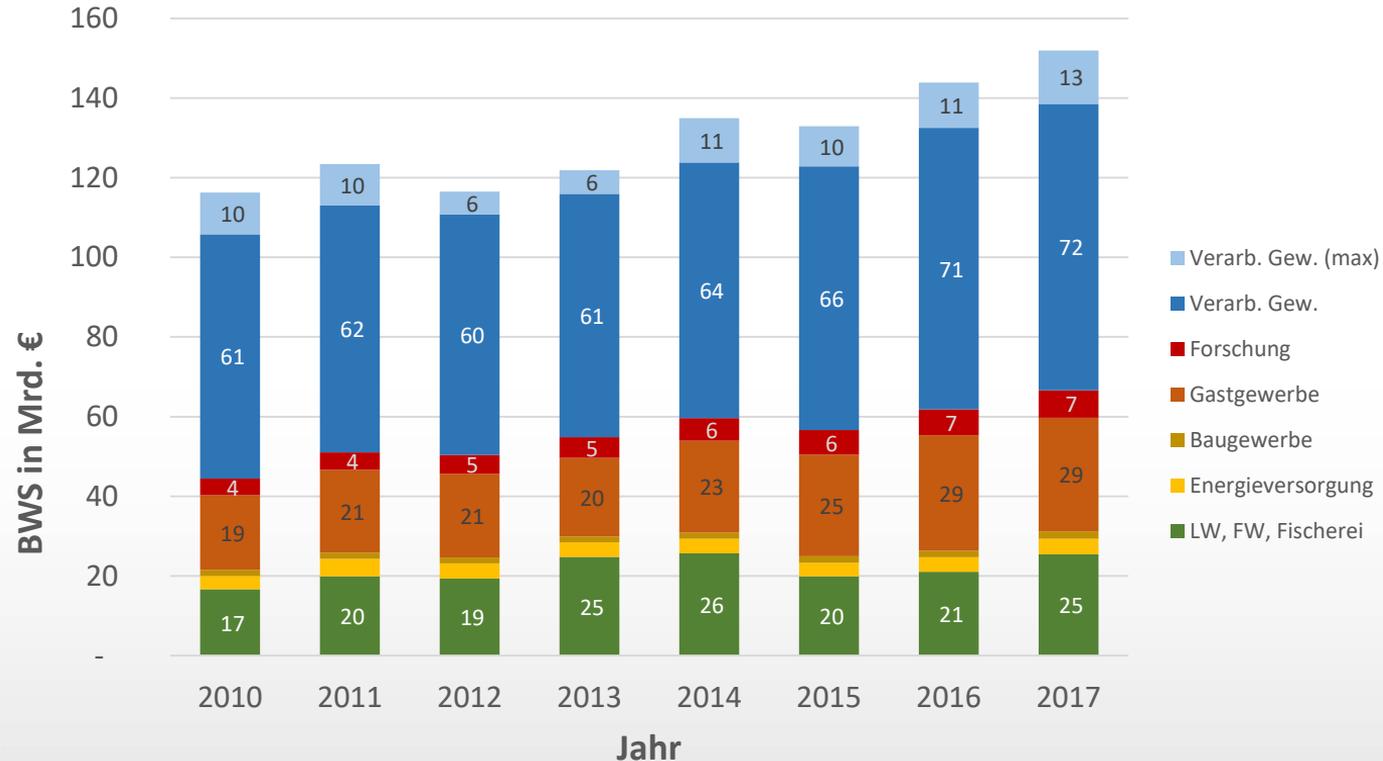
$$bb\text{Wert}_{max} = \sum \text{biobasierte Produkte (100\%)} + \sum \text{anteilig biobasierte Produkte}$$

# Monitoringkonzept: Ergebnisse für das verarbeitende Gewerbe



# Monitoringkonzept: Verstetigung biobasierte Anteile

- Jährlich  
Kostenstrukturerhebung:  
Gesamter MWE bekannt
- Annahme: im MWE-  
Zeitraum Verteilung  
Inputs konstant
- Produktionsstatistik:  
Zuordnung biobasiert  
aktualisieren (Verbands-  
u. Marktdaten, andere  
Studien (Dim 2,  
RoadToBio))
- Biobasierte Anteile WZ  
anwendbar auf  
verschiedene Indikatoren



# Monitoringkonzept: Schlussfolgerungen & Ausblick

- Entwickelte Methode als Grundlage zur Quantifizierung der Bioökonomie
- Gemeinsames Verständnis für Definition von Bioökonomie weiterentwickeln
- Regelmäßige Überprüfung + Aktualisierung der WZ und der biobasierten Anteile
- Der Datenbedarf der amtlichen Statistik, aber auch anderer Quellen stößt derzeit an Grenzen:
  - Geheimhaltung bei amtlicher Statistik
  - Umgang mit Informationen aus neuen Studien -> Wie damit im Zeitlauf umgehen?
  - Im Rahmen der Weiterführung der Methode zur Verstetigung muss hierfür Vorgehensweise erarbeitet werden
- Berechnungen zu biobasierten Anteilen sind notwendige Grundlage für Nachhaltigkeitsbewertungen

# Monitoring Nachhaltigkeit

Natalia Geng und Jörg Schweinle

Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie



19.09.2019

© BLE: [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de); © Thünen-Institut Dr. Markus Dög

**Aufgabe** → Erstellung des Konzepts zur stoffstrombasierten sowie einer Sektor übergreifenden Nachhaltigkeitsbewertung der Bioökonomie

**Teilaufgabe 1:**

Stoffstrombasierte  
Nachhaltigkeitsbewertung der  
Bioökonomie

Ziel der Bewertung:

Eine möglichst umfassende Bewertung  
von biobasierten Stoffströmen für die  
gesamte Produktionskette bis hin zur  
End-of-Life Phase

**Teilaufgabe 2:**

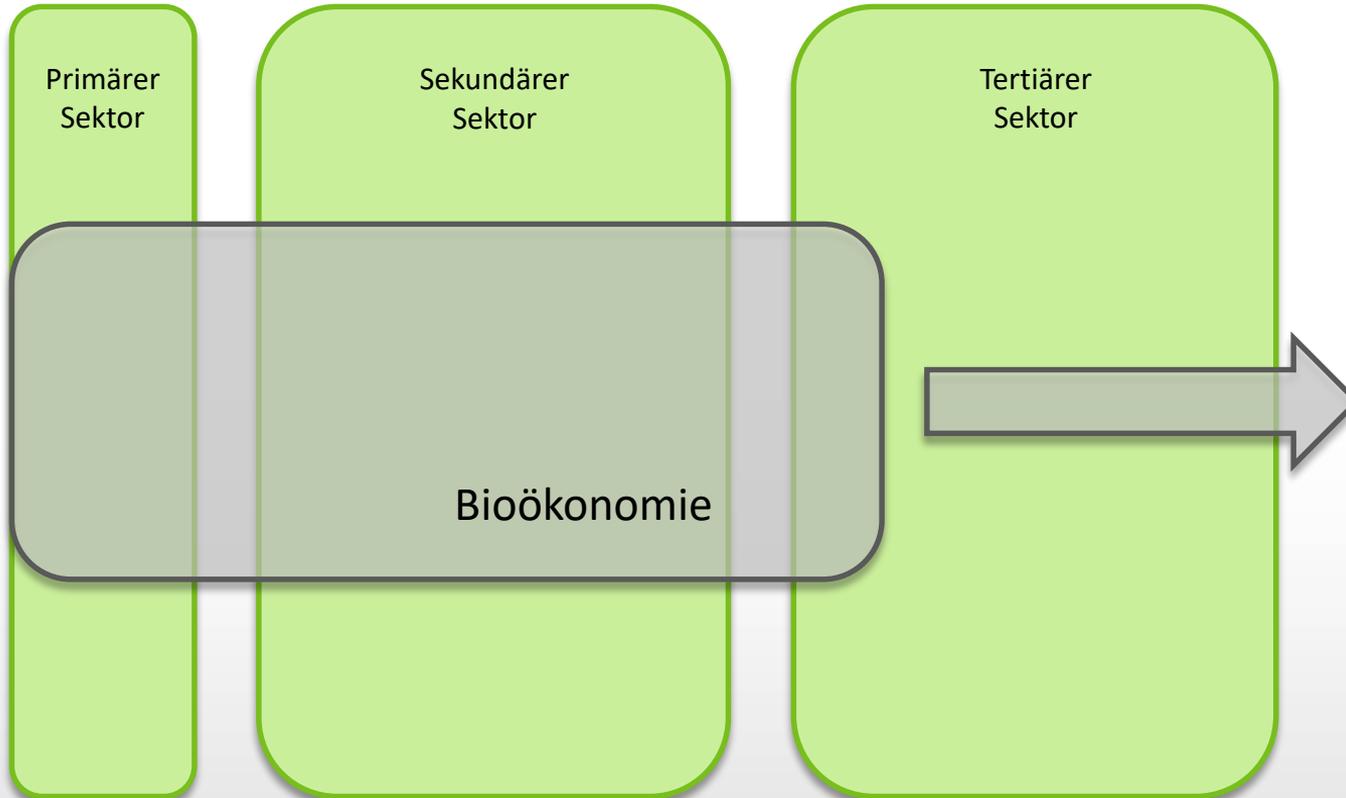
Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

Ziel der Bewertung:

Darstellung der Bedeutung und  
Entwicklung der Bioökonomie im  
gesamtwirtschaftlichen bzw.  
nationalen Kontext

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Ansatz



### Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie



1. Welche Indikatoren stehen in Zusammenhang mit Bioökonomie?
2. Welche Indikatoren lassen sich auf Basis bestehender Informationsquellen quantifizieren?

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Ansatz

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



66 (Sub)indikatoren um den Fortschritt der 17 SDGs zu  
monitoren.



27 der 66 (Sub)indikatoren können der Bioökonomie  
zugeordnet werden.

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Ansatz

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



Direkte Zuordnung der Bioökonomie für 8 Indikatoren

Beispiele:

- Ökologischer Landbau
- Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft
- Anteil der nachhaltig befischten Fischbestände

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Ansatz

Datenquellen sind Indikator-spezifisch. Jedoch basiert die Mehrheit der Indikatoren auf folgenden Datenquellen

Volkswirtschaftliche  
Gesamtrechnungen



Daten des  
Umweltbundesamtes



Umweltökonomische  
Gesamtrechnungen



# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Ansatz

Ansatz: Ermittlung des BÖ-Beitrags basierend auf der Quantifizierung biobasierter Anteile je Wirtschaftszweig auf 4 Steller Ebene (Thünen)

Statistische Datenquellen verfügen nicht über eine ausreichende Tiefengliederung (UGR: 55 Bereiche, VGR: 64 Bereiche)

- ➔ Nutzung zusätzlicher statistischer und anderer Basisdatenquellen (z.B. Energiestatistik, Kostenstrukturerhebungen)
- ➔ Vergrößerung der MIN-MAX Spannweite

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Ansatz

Wirtschaftszweig	Erwerbstätige, Anzahl	bb Anteil, MIN	bb Anteil, MAX
22.11 Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	n/a	43 %	48 %
22.19 Herstellung von sonstigen Gummiwaren	n/a	28 %	35 %
<b>22.1 Herstellung von Gummiwaren</b>	310		

Erwerbstätige BÖ MIN =  $310 * 0,28 = 87$

Erwerbstätige BÖ MAX =  $310 * 0,48 = 149$

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Ansatz

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



## SDG 8. Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum

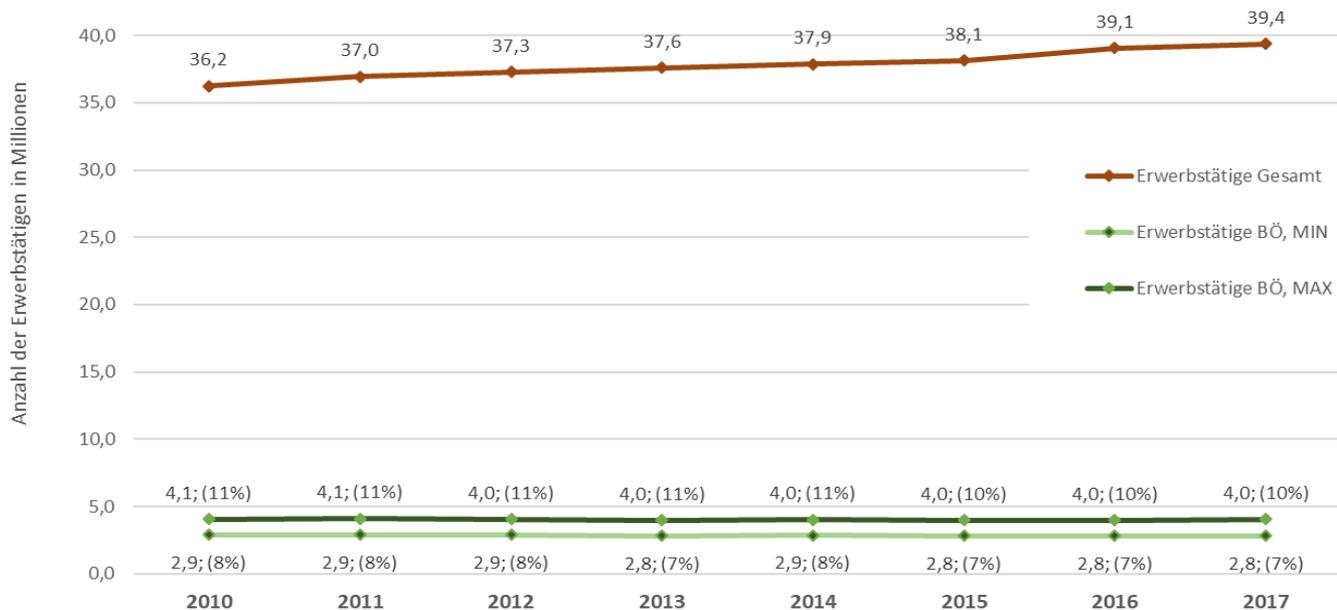
Indikator 8.5a. Erwerbstätigenquote insgesamt  
(Alter 20 – 64 Jahre)

Ziel des Indikators: Erhöhung auf 78 % bis 2030

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Erwerbstätigenquote

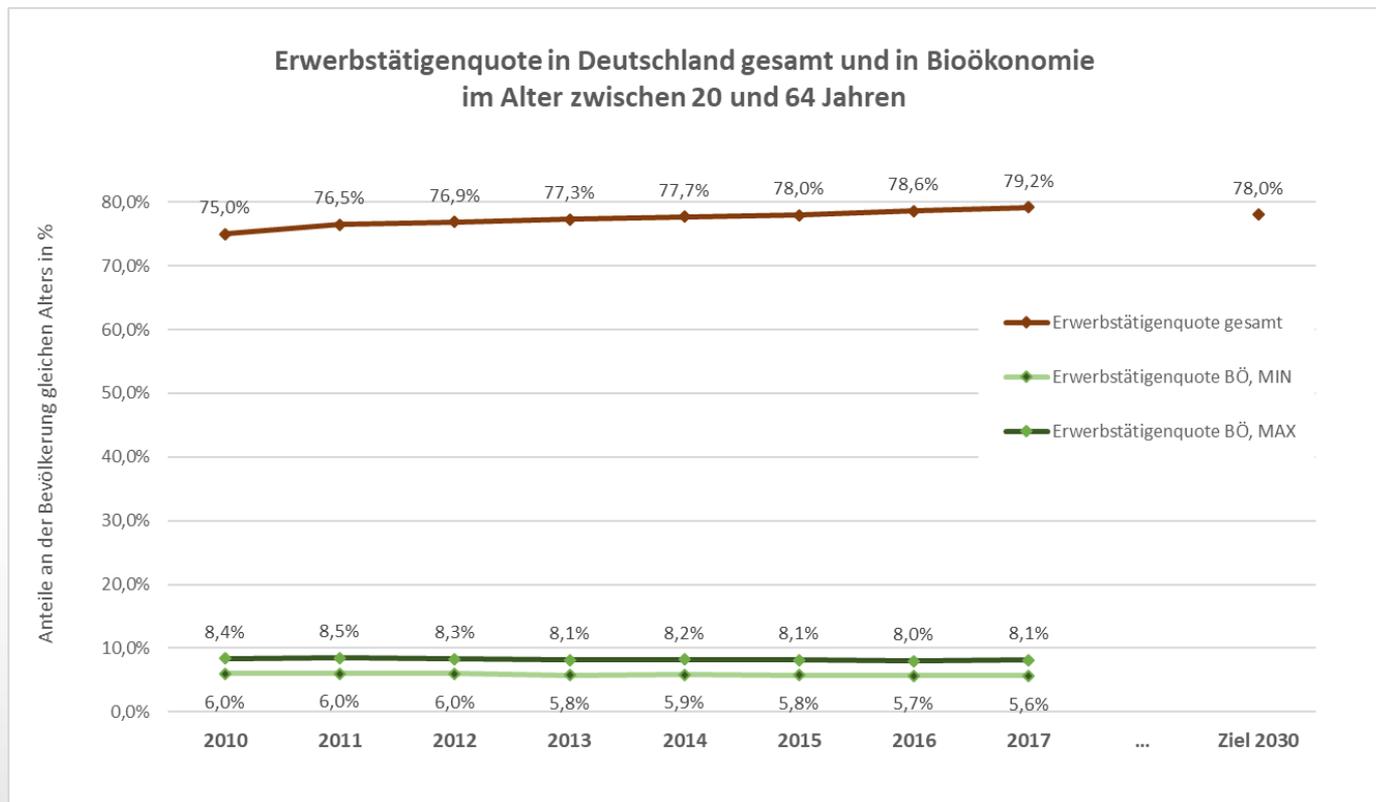
Erwerbstätige in Deutschland gesamt und in Bioökonomie  
im Alter zwischen 20 und 64 Jahren



Quelle:  
eigene Berechnungen,  
Arbeitskräfteerhebung  
(Eurostat)

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Erwerbstätigenquote



Quelle:  
eigene Berechnungen,  
Arbeitskräfteerhebung (Eurostat)

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Bruttoanlageninvestitionsquote

Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie



## SDG 8.3 Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum

Indikator 8.3 Verhältnis der Bruttoanlageinvestitionen zum BIP

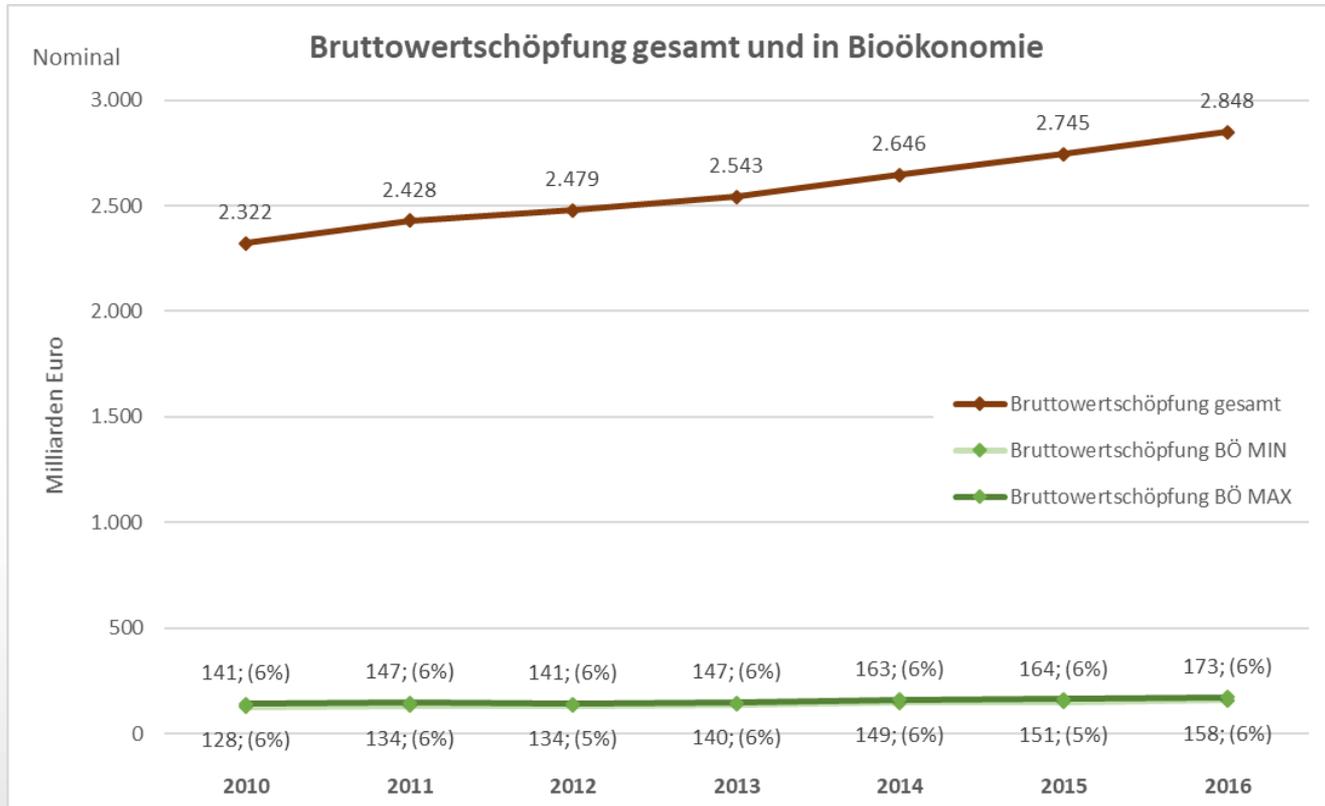
➔ Abgewandelter Indikator:

Verhältnis der Bruttoanlageinvestitionen zur Bruttowertschöpfung

Ziel des Indikators: Angemessene Entwicklung. Beibehaltung bis 2030

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

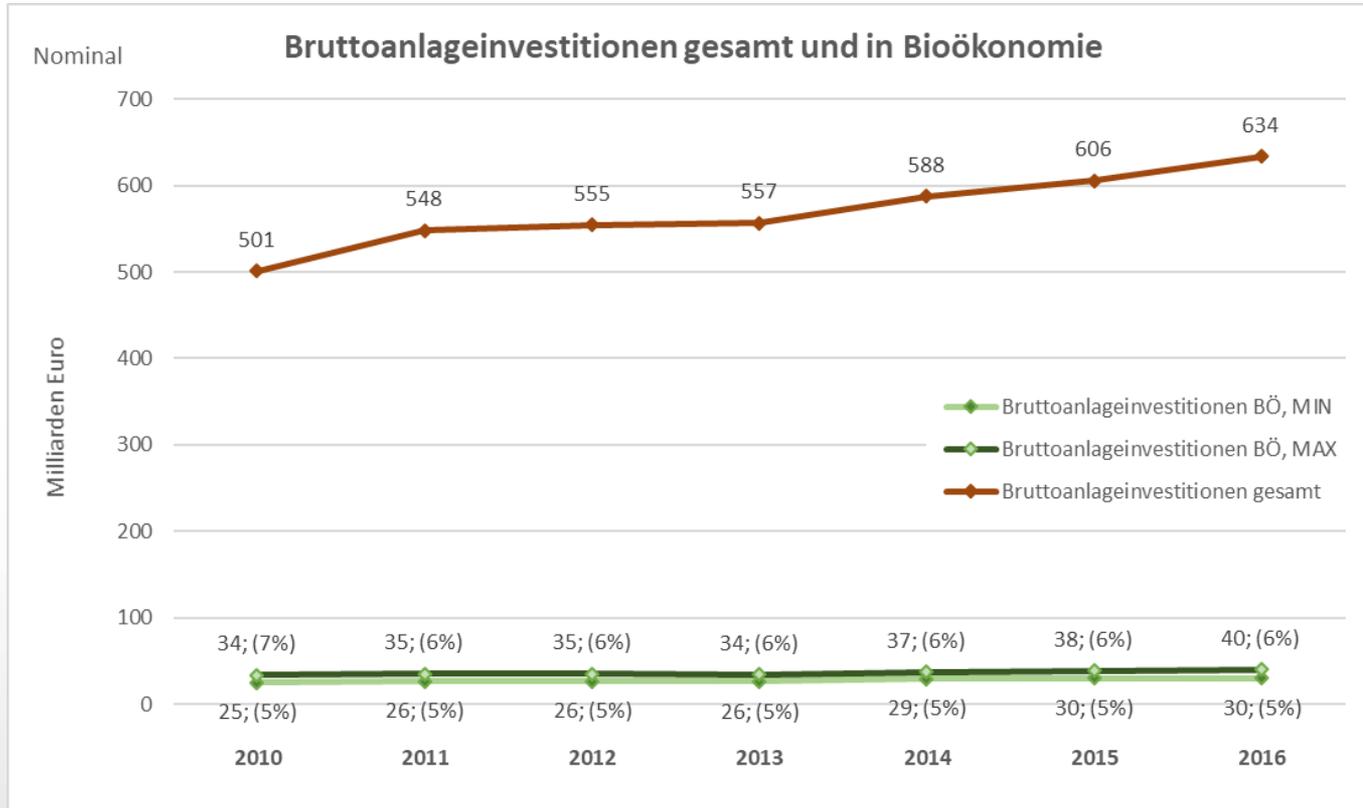
## Beispiel: Bruttoanlageninvestitionsquote



Quelle: eigene Berechnungen  
VGR, Kostenstrukturerhebungen,  
Umsatzsteuerstatistik

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

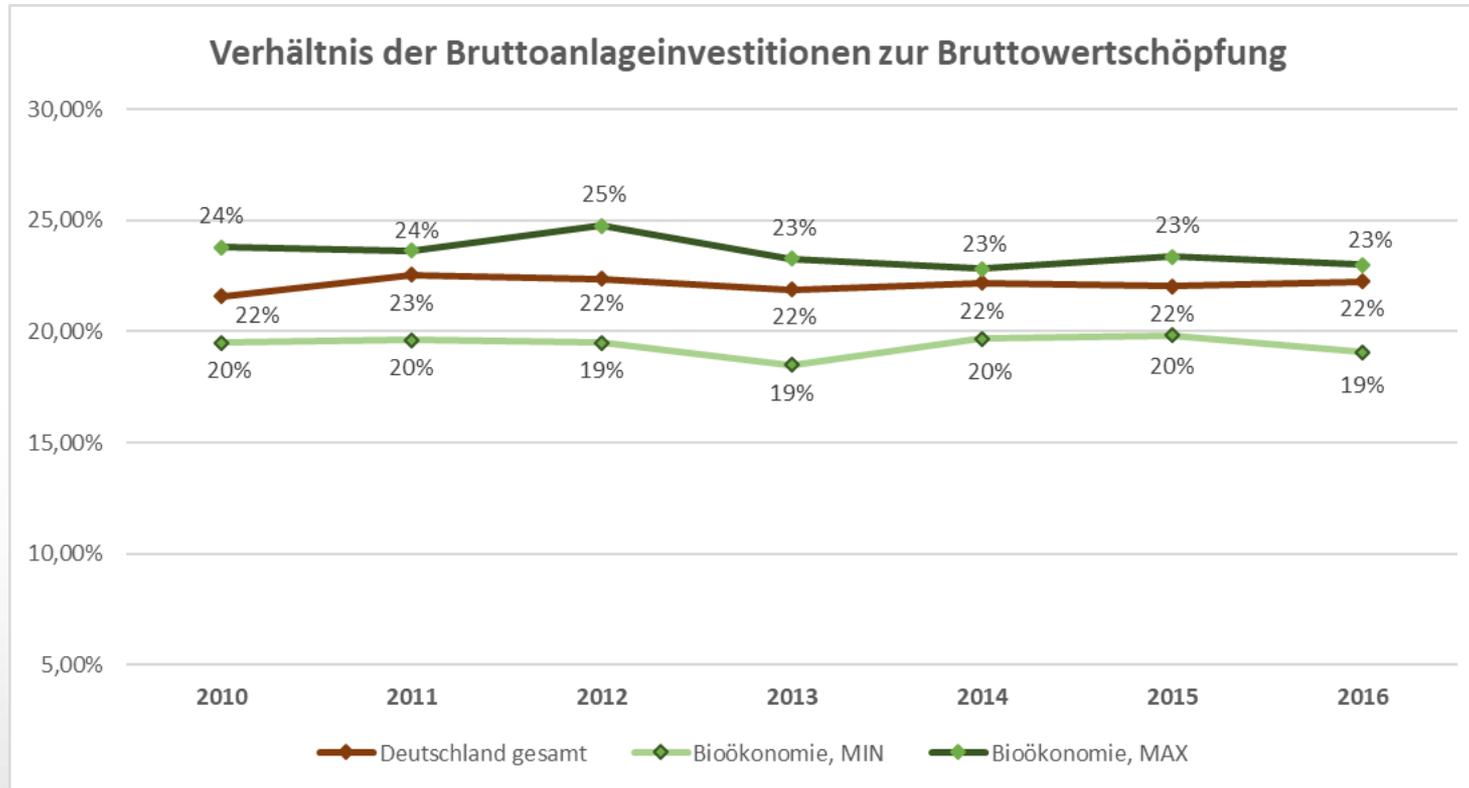
## Beispiel: Bruttoanlageninvestitionsquote



Quelle: eigene Berechnungen  
VGR, Kostenstrukturerhebungen

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Bruttoanlageninvestitionsquote



# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Primärenergieverbrauch

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



## SDG 7 Bezahlbare und saubere Energie

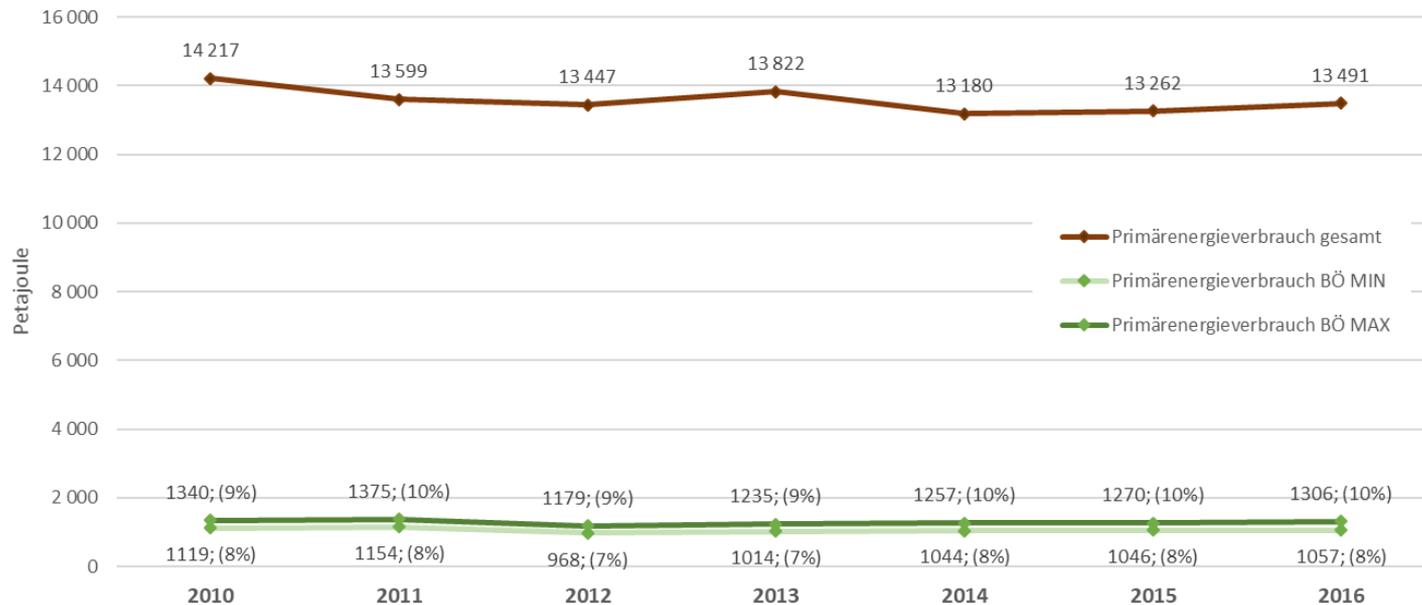
### Indikator 7.1b Primärenergieverbrauch

Ziel des Indikators: Senkung um 20 % bis 2020 und um 50 % bis 2050 jeweils gegenüber 2008

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Primärenergieverbrauch

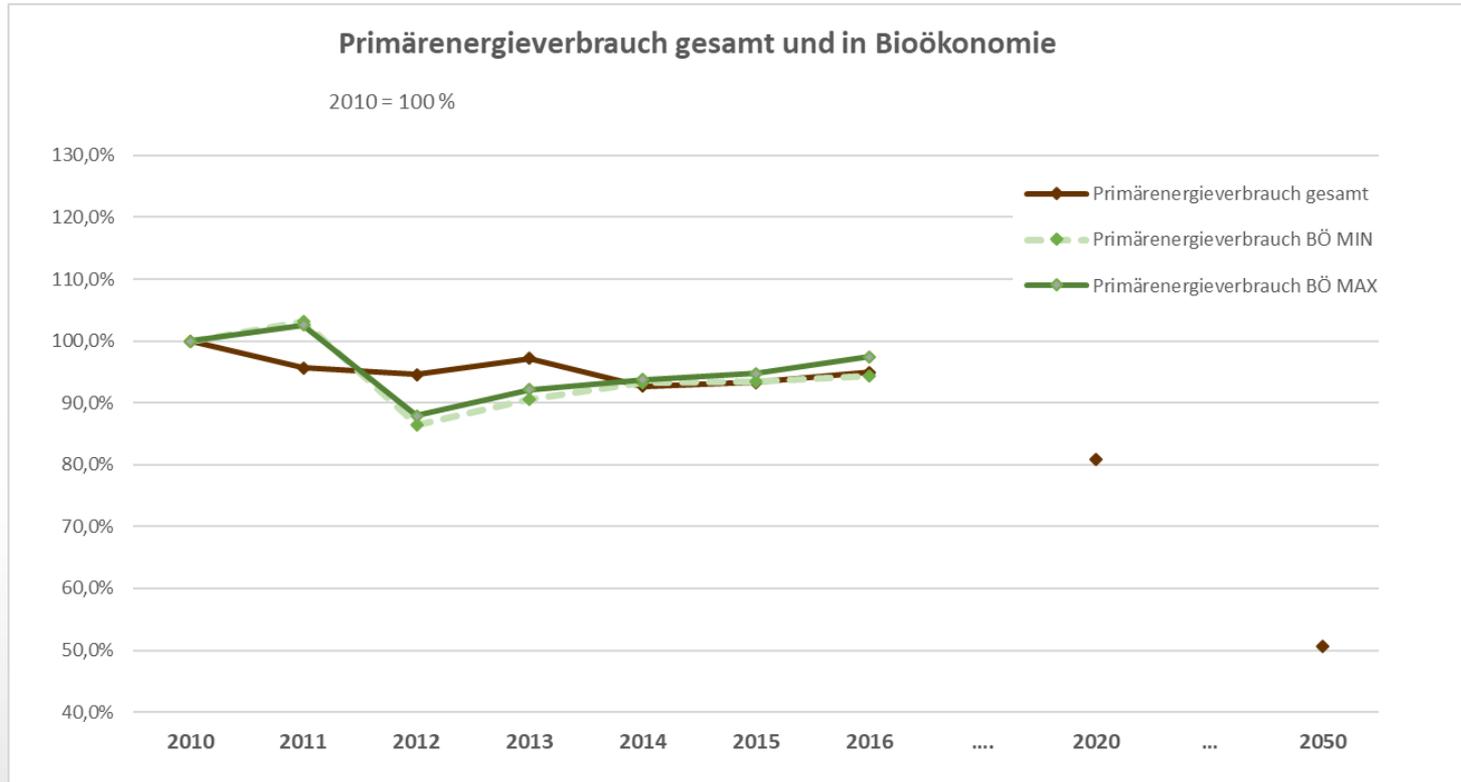
Primärenergieverbrauch gesamt und in Bioökonomie



Quelle: eigene Berechnungen, UGR, Energiebilanzen AG, Energiestatistik 060 und 067

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Primärenergieverbrauch



Quelle: eigene Berechnungen, UGR, Energiebilanzen AG, Energiestatistik 060 und 067

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Treibhausgasemissionen

Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie

## SDG 13 Massnahmen zum Klimaschutz

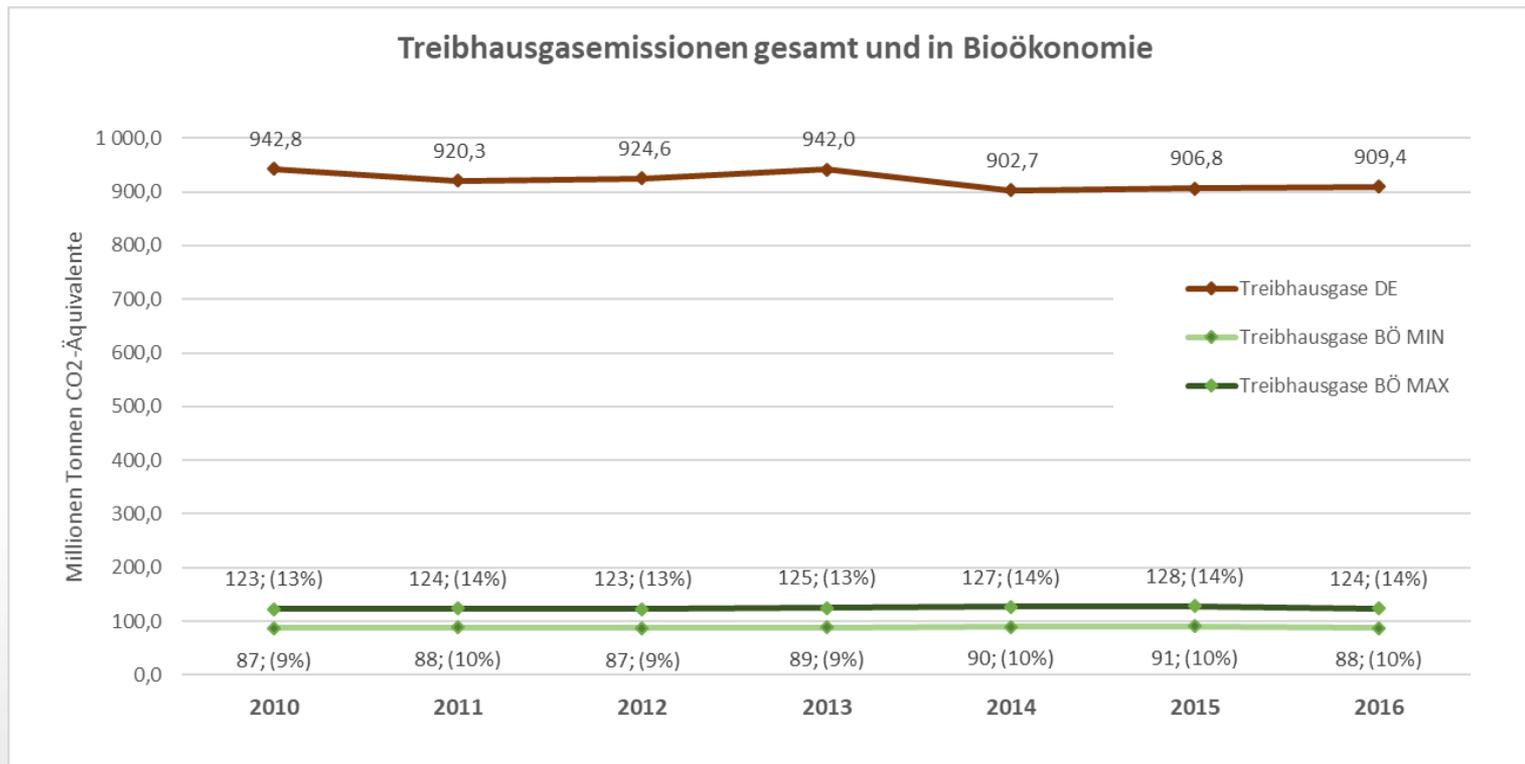
### Indikator 13.1.a Treibhausgasemissionen

Ziel des Indikators: Minderung um mindestens 40 % bis 2020, um mindestens 55 % bis 2030 und um mindestens 70 % bis 2040 jeweils gegenüber 1990



# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

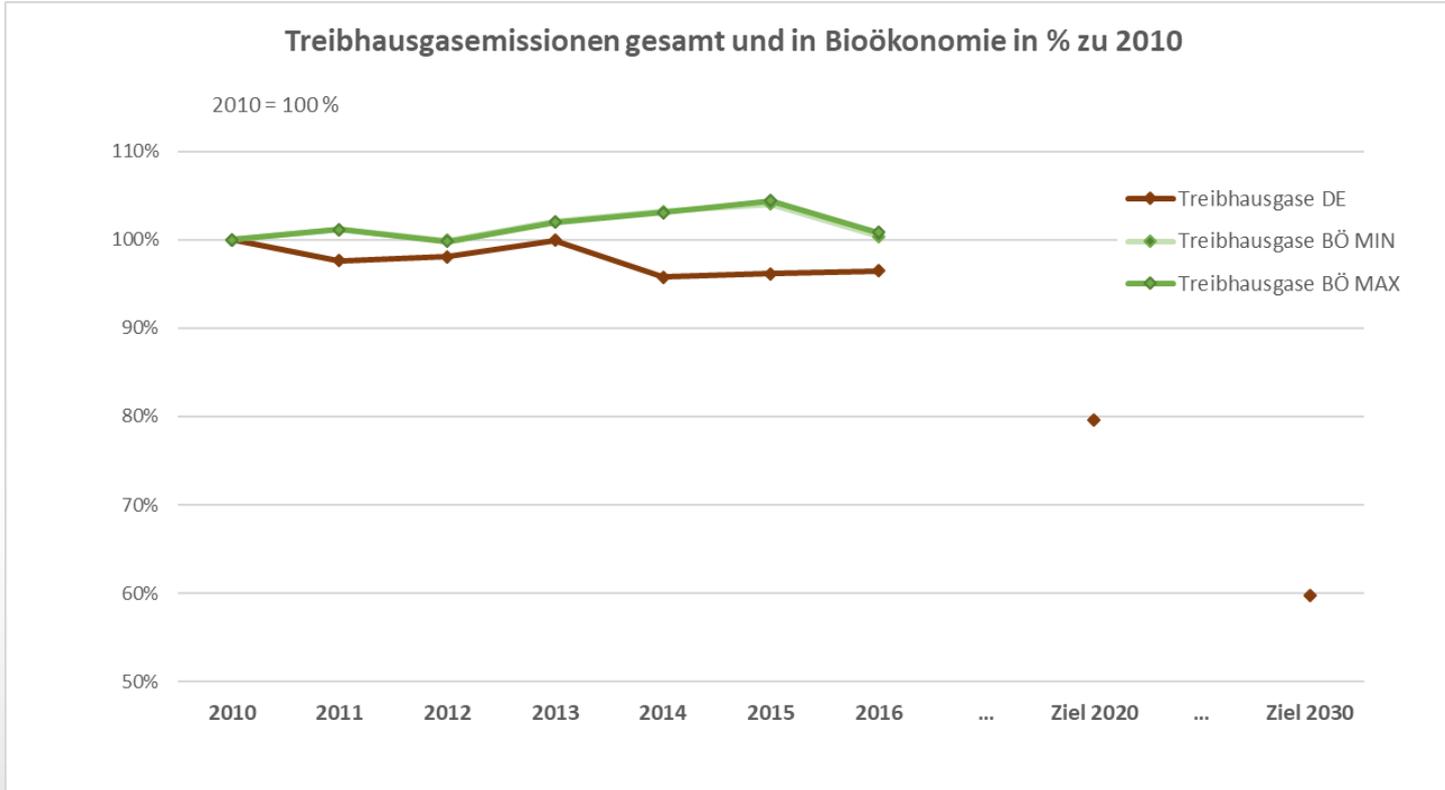
## Beispiel: Treibhausgasemissionen



Quelle: eigene Berechnungen, UGR, Nationaler Inventarbericht (UBA)

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Beispiel: Treibhausgasemissionen



Quelle: eigene Berechnungen,  
UGR, Nationaler  
Inventarbericht (UBA)

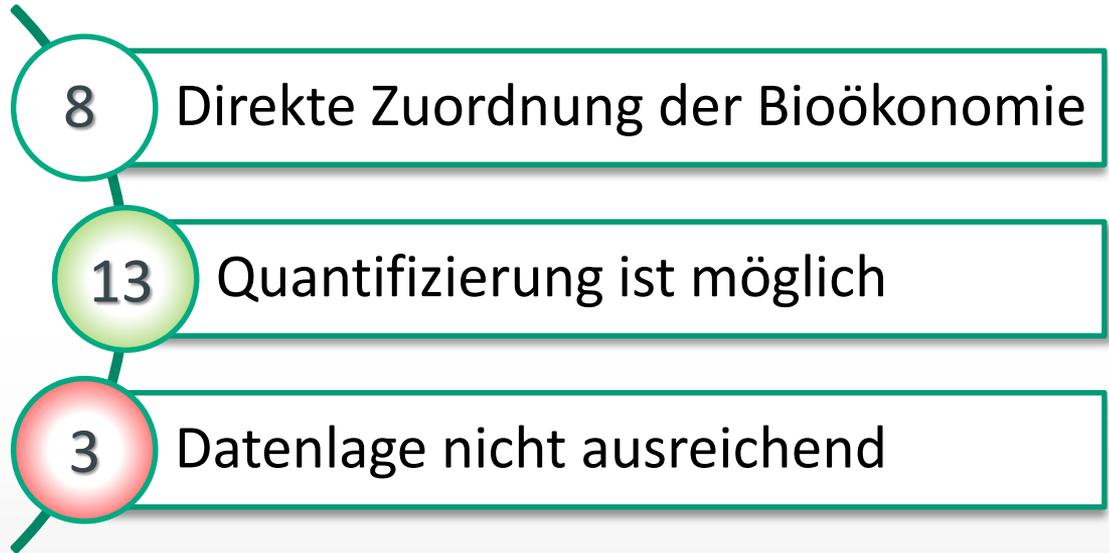
# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Überblick Ergebnisse

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



Prüfung der  
Quantifizierbarkeit



# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Schlussfolgerungen (1)

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



- Schätzung des Bioökonomie-Beitrags ist für die Mehrheit der BÖ-relevanten Indikatoren mit dem vorgestellten Ansatz möglich
- Der Ansatz ermöglicht Ermittlung weiterer wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Größen

# Sektorale Nachhaltigkeitsbewertung

## Schlussfolgerungen (2)

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



Das Konzept erlaubt:

- Monitoring des Beitrags der Bioökonomie zu den Zielen der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie
- Vergleich der Bioökonomie mit anderen Wirtschaftsbereichen
- stellt Informationen für politische Steuerung bereit

# Konzept zur sektoralen Nachhaltigkeitsbewertung

## Schlussfolgerungen (3)

Indikatoren der deutschen  
Nachhaltigkeitsstrategie



- Definitionen und Herleitung einzelner Indikatoren sollten an die Bedürfnisse eines Bioökonomie-Monitorings angepasst werden
- Indikatorwerte müssen unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Indikatordefinition interpretiert werden
- Es muss eine grundsätzliche Entscheidung getroffen werden, ob bei einer Verstetigung des Monitorings dem vorgestellten Ansatz gefolgt werden soll

# Herausforderungen für ein verstetigtes Monitoring

Martin Banse

Thünen-Institut für Marktanalyse



19.09.2019

© BLE: [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

# Herausforderungen für ein verstetigtes Monitoring

- Gemeinsames **Verständnis** für Bioökonomie (weiter)entwickeln
- Visualisierung der **Stoffströme** ermöglicht Verständnis der Verarbeitungsstufen und Wertschöpfungsketten.
  - Allerdings: Abbildung der **Endverwendung** bleibt problematisch.
- Notwendig: **Schnittstellen** zum Datenaustausch zwischen den Haupt- + Reststoffströmen
- Verstetigtes Monitoring erfordert die **enge Zusammenarbeit** der statistischen Ämter und Institutionen, z.B. Destatis, Landämter, BLE
  - Allerdings: **Grenzen der Datenverfügbarkeit** → Geheimhaltung

# Herausforderungen für ein verstetigtes Monitoring

- Bioökonomie-Monitoring **weiterfassen**:
  - Definitionen und Herleitung einzelner **Nachhaltigkeitsindikatoren** sollten an die Bedürfnisse eines Bioökonomie-Monitorings angepasst werden
  - Integration mit **anderen Monitoring-Konzepten**, z.B. Monitoring-Lebensmittelabfälle
- Bioökonomie Monitoring als **offenes Konzept** gestalten:
  - Bioökonomie extrem dynamisch hinsichtlich **neuer Produkte** und **Prozesse**
  - **Integration** von neuen empirischen Daten in die Zeitreihe