

Systemisches Monitoring und Modellieren der Bioökonomie

Einführung und Übersicht des Projekts



Zweite Statuskonferenz zum Monitoring
der Bioökonomie

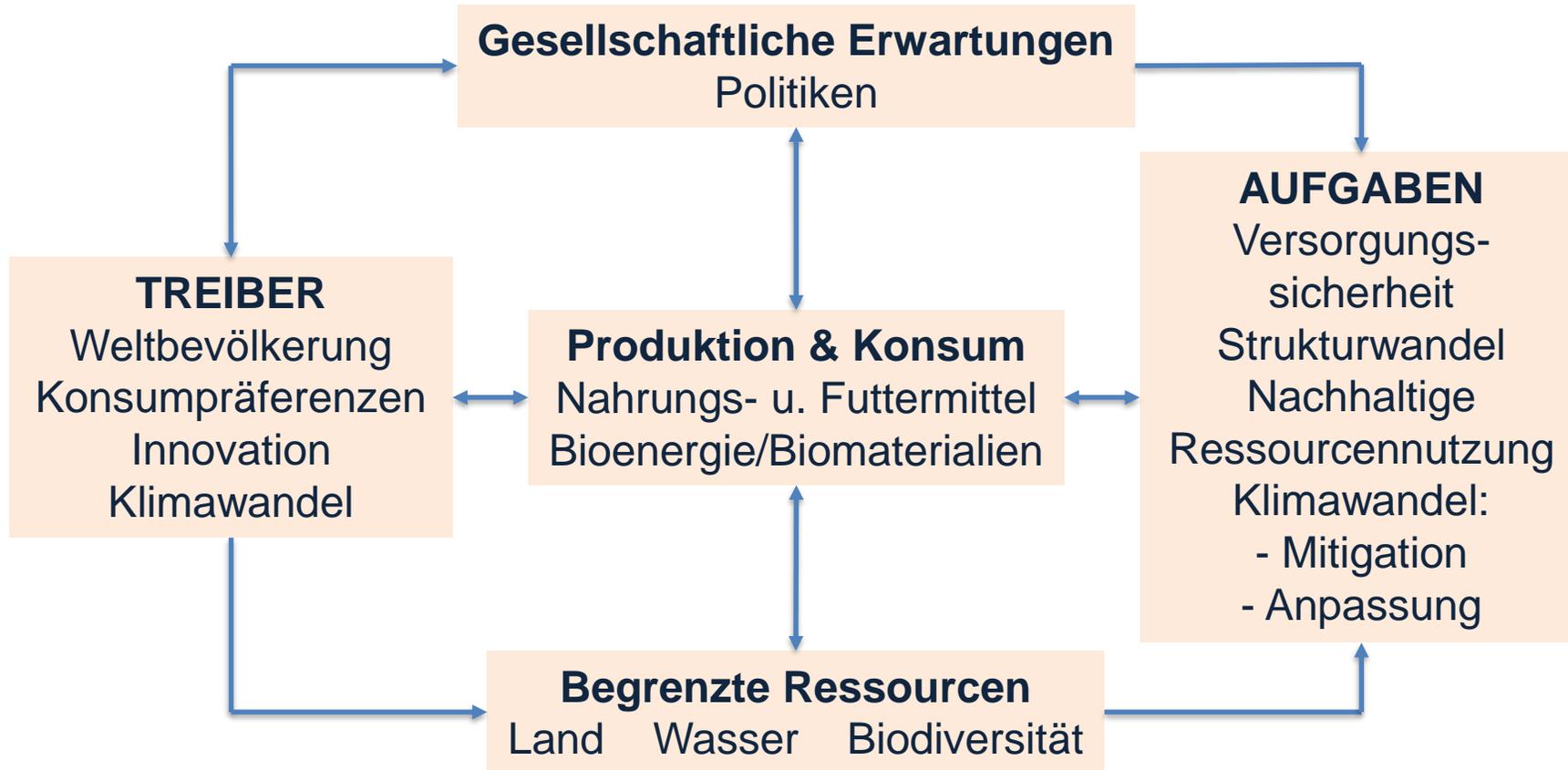
BMBF
Berlin
19. September 2019

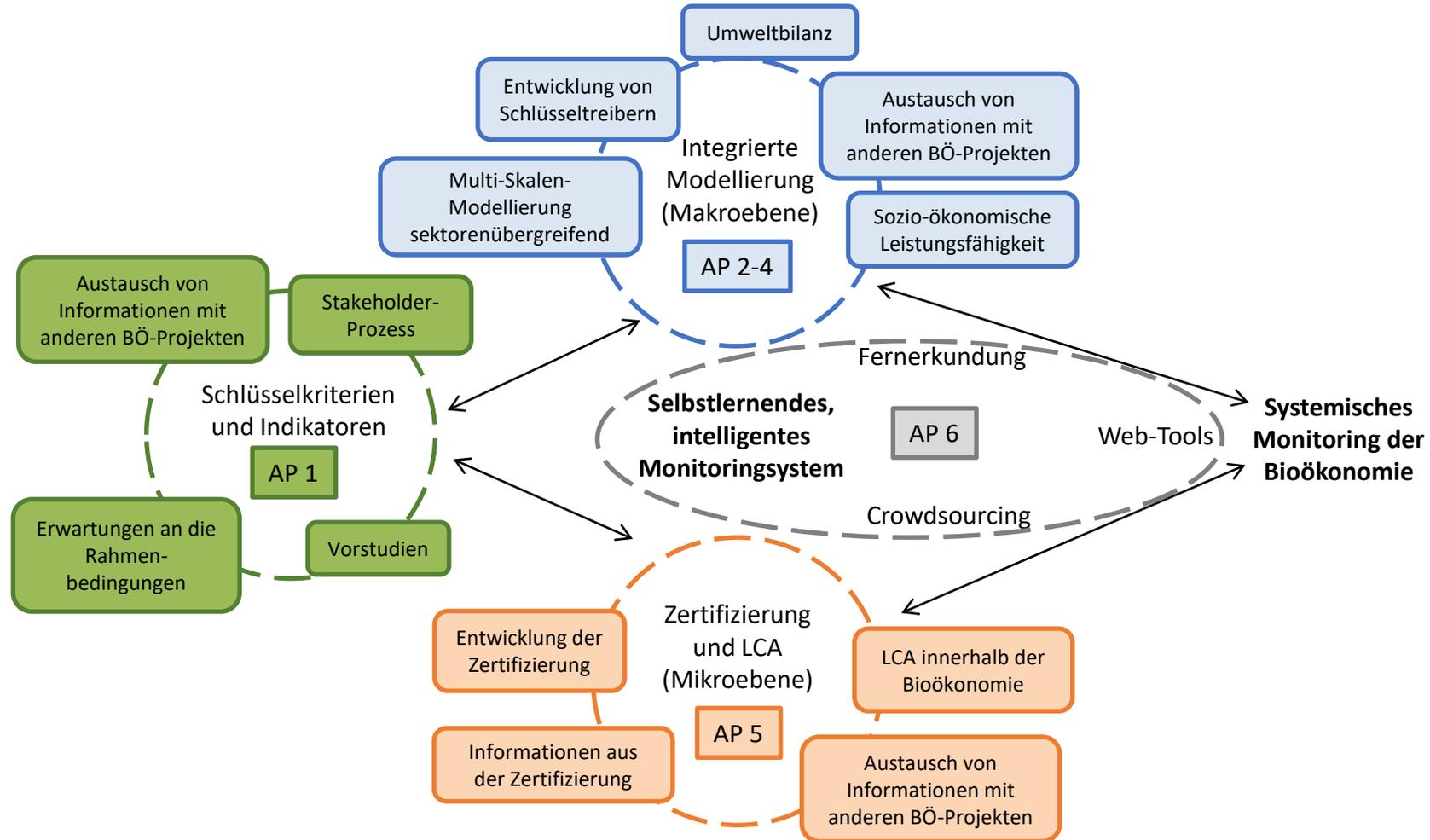
Prof. Dr. Stefan Bringezu

Direktor
Center for Environmental Systems Research
Universität Kassel

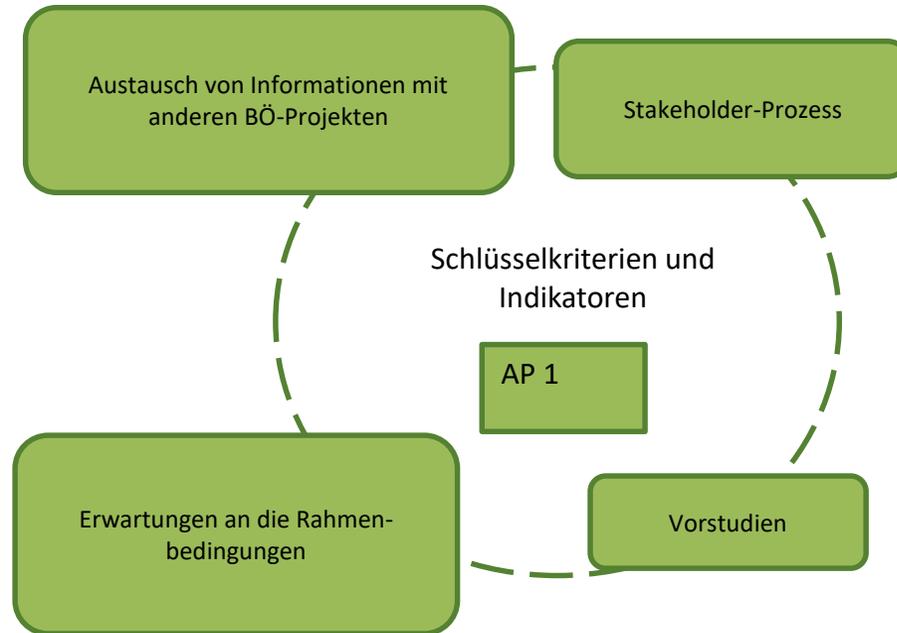
Mitglied des International Resource Panel

Wie bilden wir die Bioökonomie umfassend ab und erkennen Fort- und Rückschritte in Richtung Nachhaltigkeit ?!



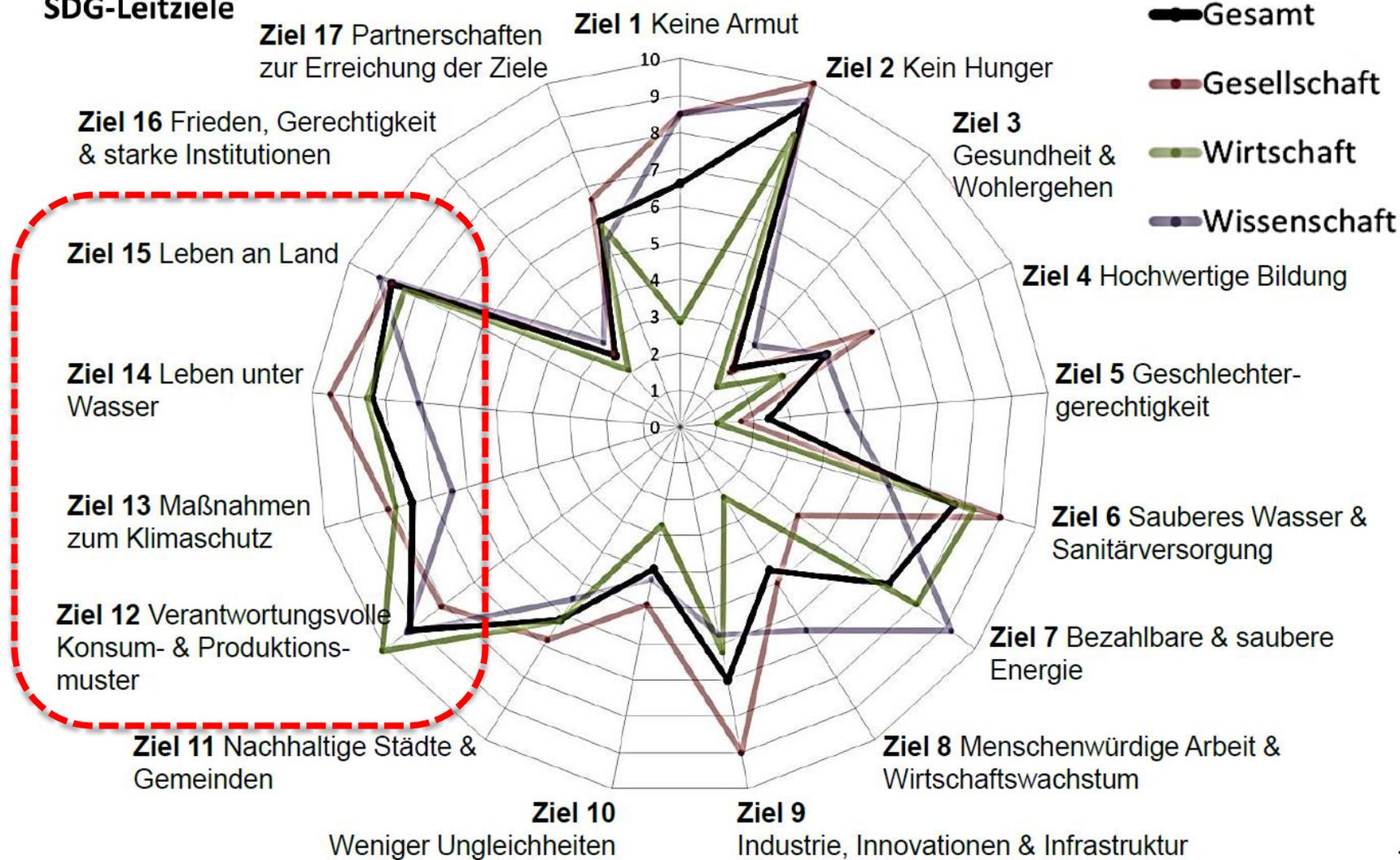


Das Projekt



- Welche Aspekte, Kriterien und Indikatoren sollen beim Monitoring der BÖ berücksichtigt werden?

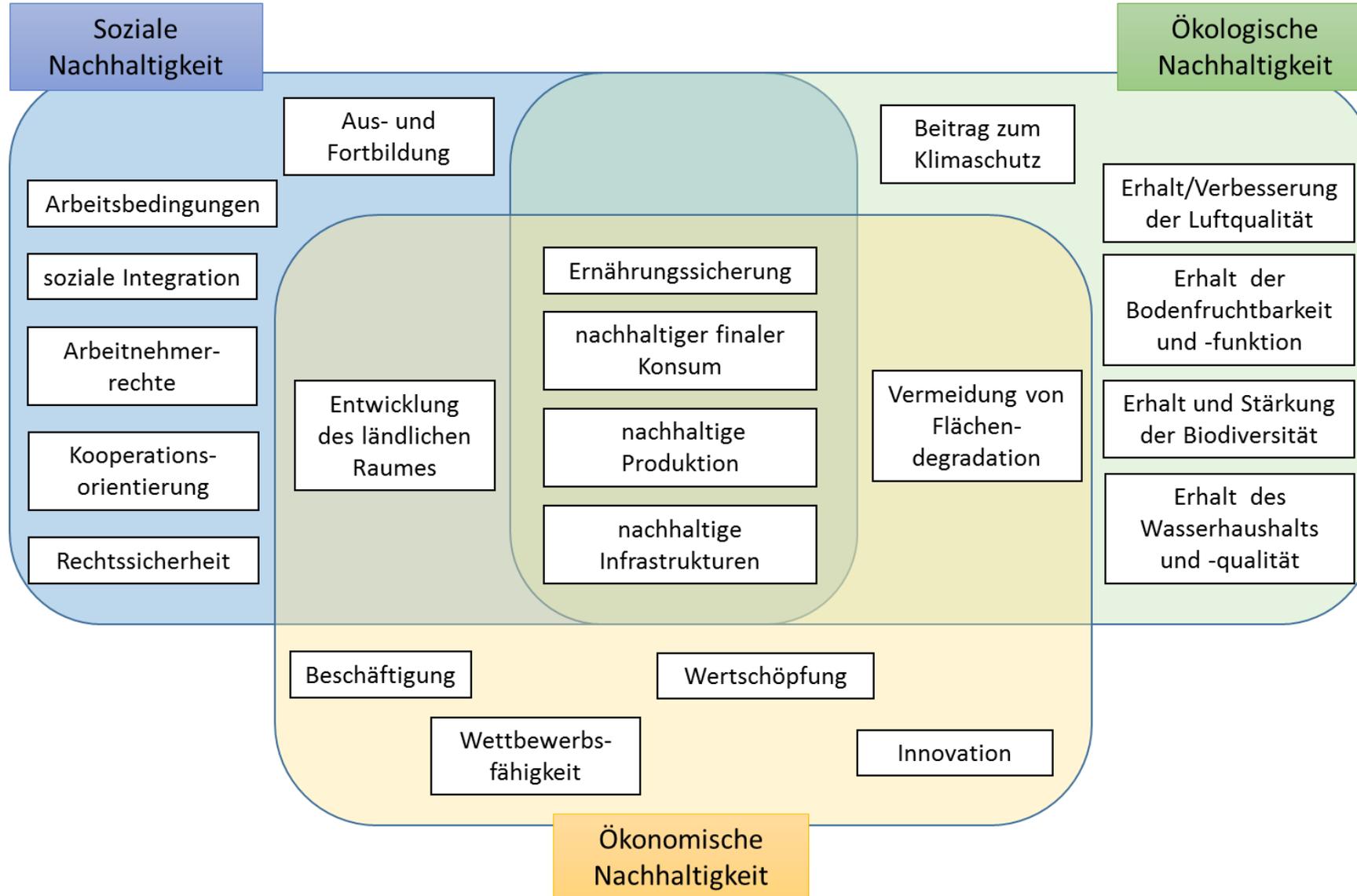
SDG-Leitziele



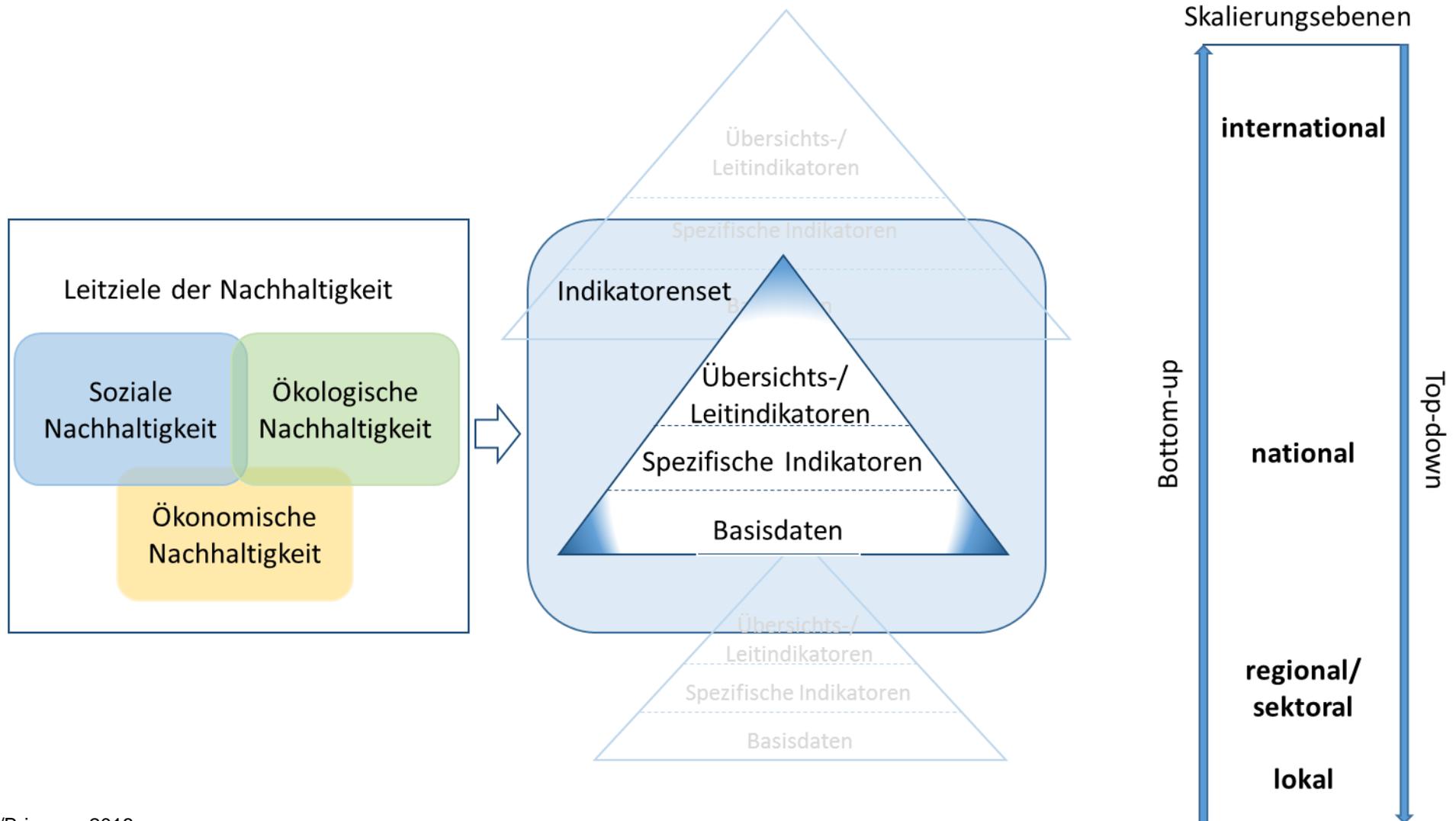
→ Fußabdrücke
 - Land
 - Wasser
 - THG
 verbrauchsbezogen
 besonders wichtig

Thrän et al. 2018

Leitziele der Bioökonomie



Quelle: Egenolf/Bringezu 2018

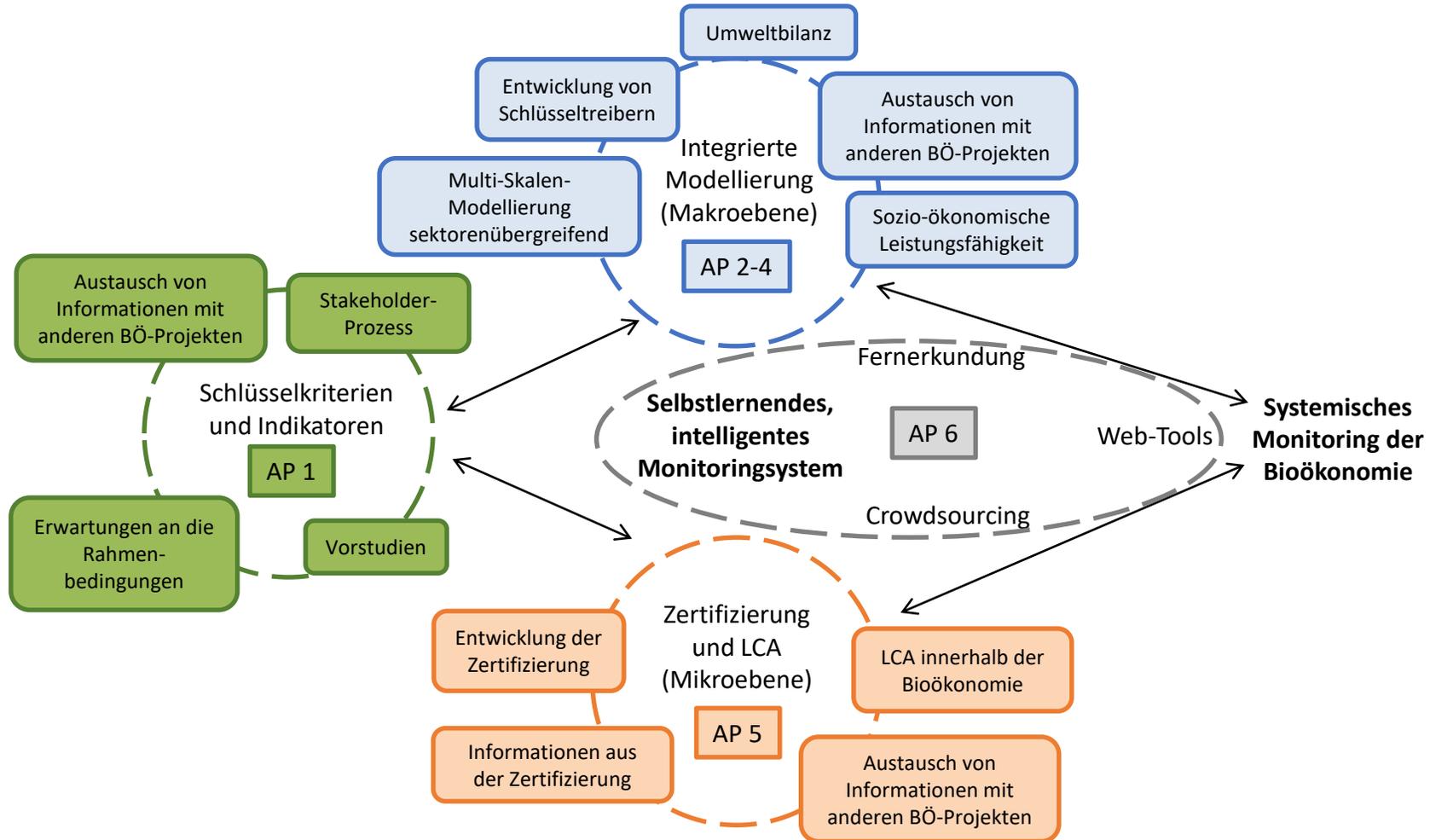


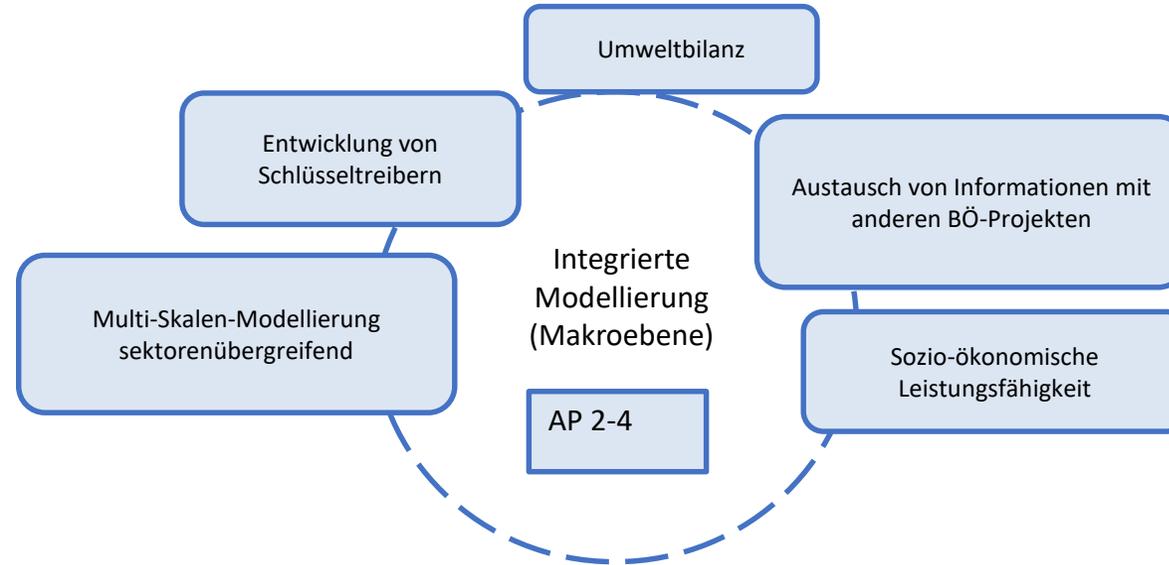
Quelle: Egenolf/Bringezu 2018

Leitziel	Kriterien	SDG	Indikatoren	Ebene / Quelle
Beitrag zum Klimaschutz	Ausstoß klimawirksamer Gase	13, 9.4	Menge und Art der THG Emissionen	national/ <u>Destatis</u> EU/ <u>Eurostat</u> international/ IPCC, IIASA
	Kohlenstoffspeicher		Menge des in Grünland und Waldflächen gespeicherten Kohlenstoffs	national/ Umweltbundesamt international/ IIASA
Erhalt und Verbesserung der Luftqualität	Gasförmige Schadstoffemissionen in der Atmosphäre (außer THG)		Gesamtemission nach Schadstoff	international/ OECD
	<u>Feinstaub</u>	11.6	<u>Feinstaubemissionen PM_{2,5}</u>	national/ <u>Destatis</u> EU/ <u>Eurostat</u> international/ WHO
Erhalt Wasserhaushalt und -qualität	Wasserqualität	6.3	Phosphorfracht [und Nitrateintrag] in Grund- und Oberflächenwasser	national/ <u>WaterGAP</u> EU/ <u>WaterGAP</u> international/ <u>WaterGAP</u>
	Wasserquantität	6.4	Entnahme von Grund- und Oberflächenwasser	national/ <u>WaterGAP</u> EU/ <u>WaterGAP</u> international/ <u>WaterGAP</u>
			Wasserknappheitsindex (WSI)	national/ <u>WaterGAP</u>

Quelle: Egenolf/Bringezu 2018

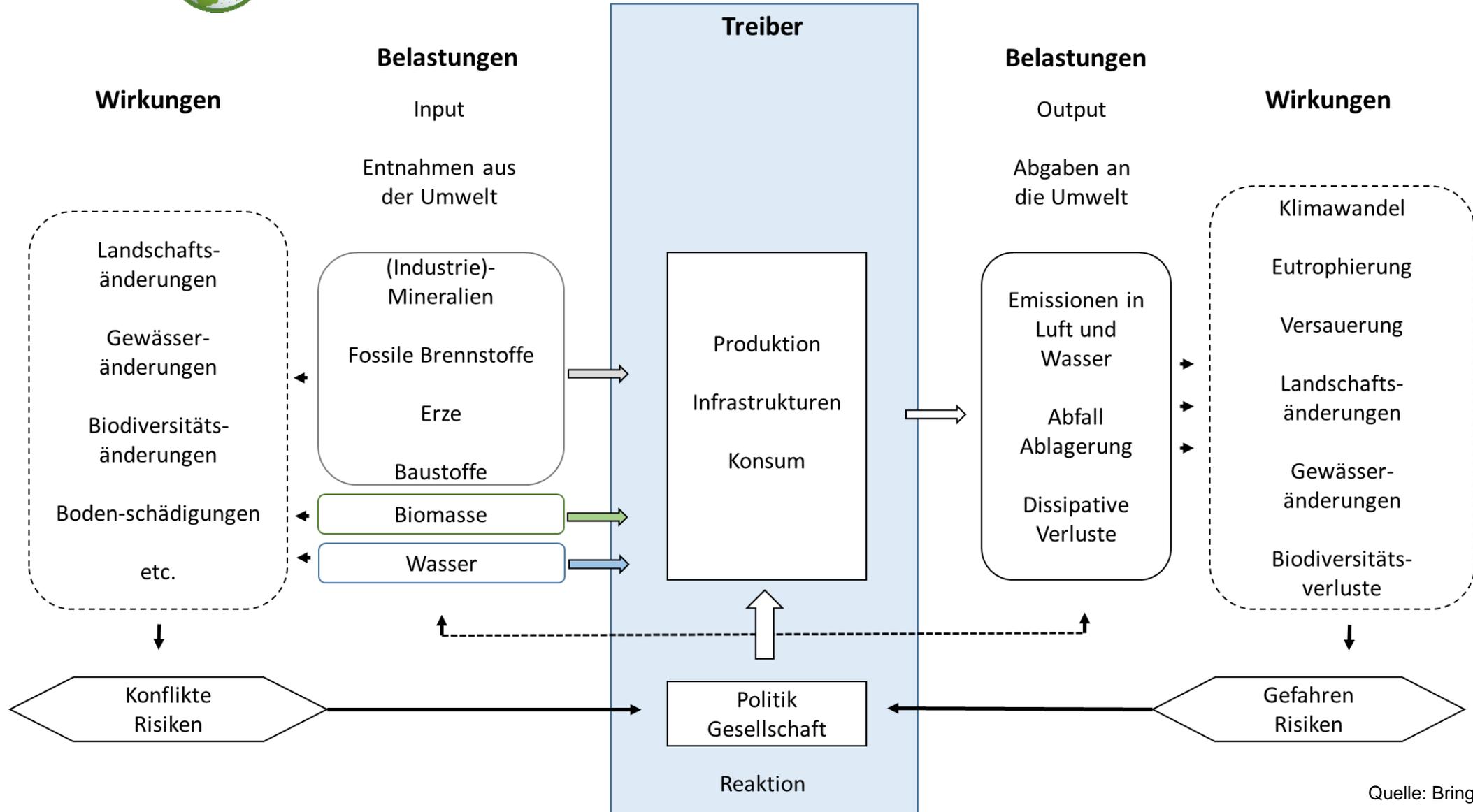
Das Projekt



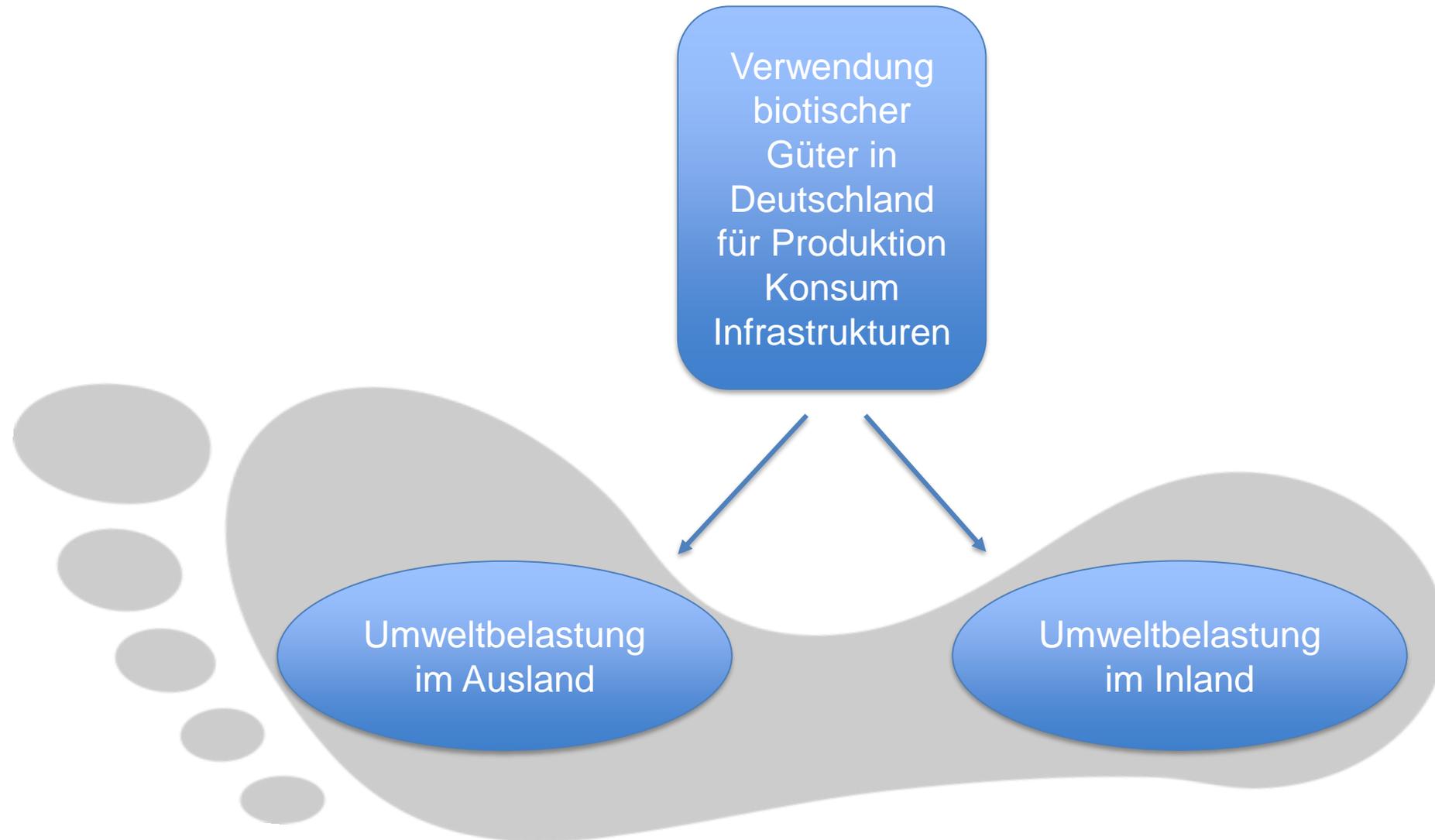


- Wie kann die BÖ im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung quantifiziert, modelliert und bewertet werden?
- Wie entwickeln sich Schlüsseltreiber der BÖ in der Zukunft?
- Welche sozio-ökonomischen und umweltbezogenen Auswirkungen sind mit der BÖ rückblickend und künftig verbunden?

Ursache-Wirkungs-Beziehungen zentral



Quelle: Bringezu 2018



Ressourcen- und Klimafußabdrücke



Agrarfußabdruck

Forstfußabdruck

Wasserfußabdruck

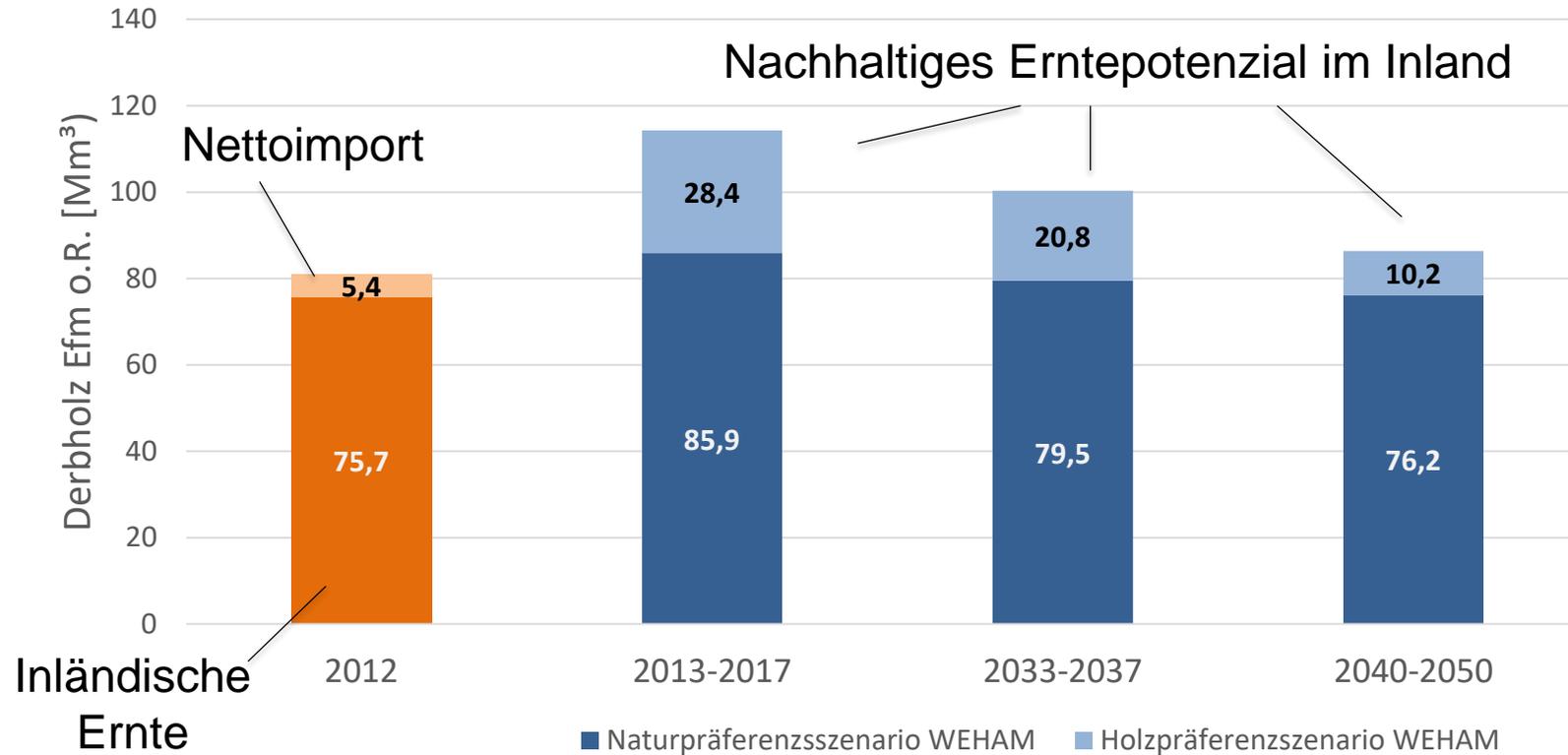
Materialfußabdruck

THG-Fußabdruck



Beispiel: Forstfußabdruck Deutschlands

Vergleich Derbholzkonsum vs. Derbholzaufkommen

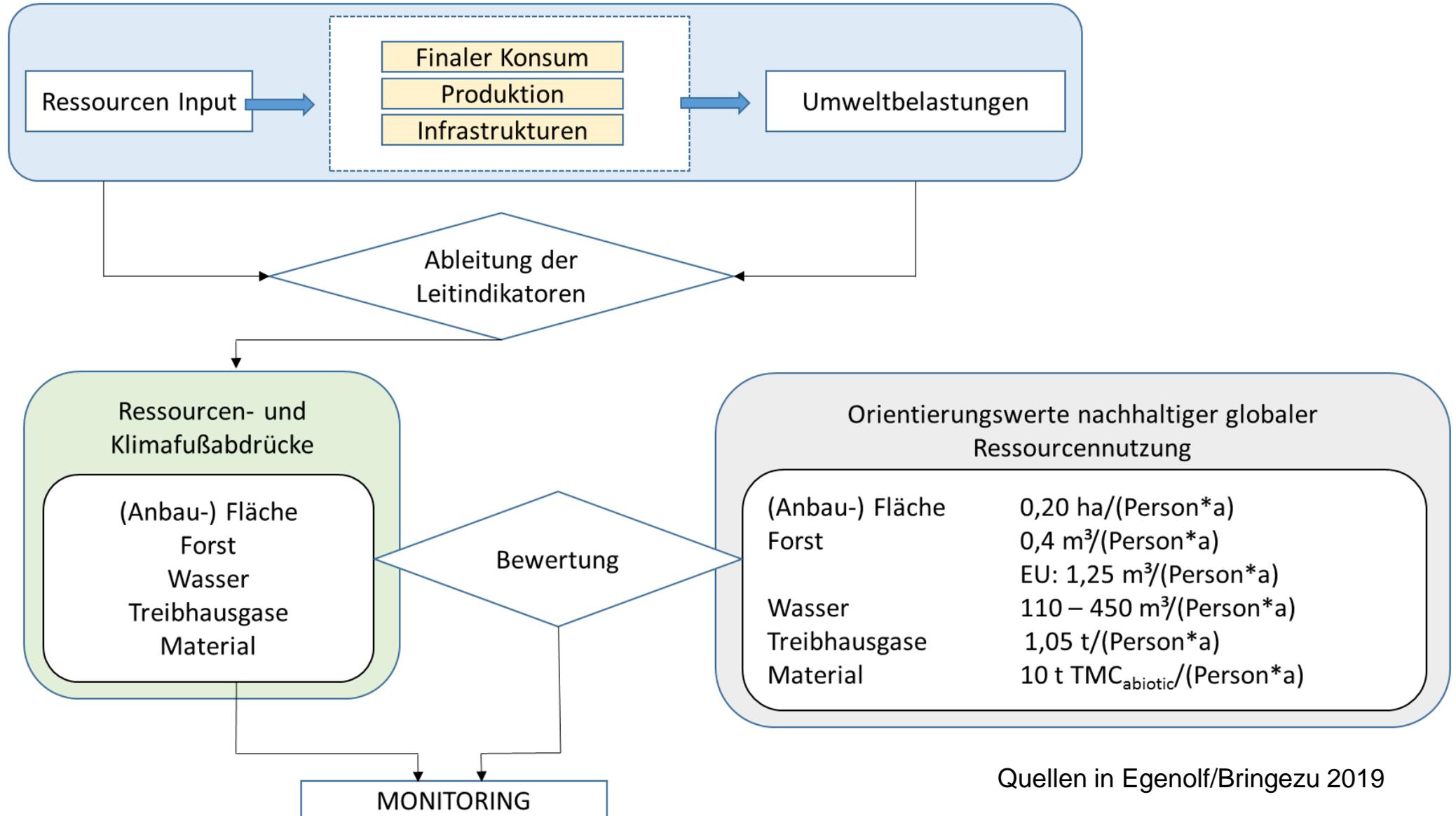


- D ist Nettoimporteur von Primär-Holz
- Künftig könnte kaum zusätzlicher Bedarf vom eigenen Territorium gedeckt werden

Klimabedingte Unsicherheit



→ Holzbiomasse kann künftig nur über steigende Importe oder durch Recycling und Kaskadennutzung vermehrt genutzt werden



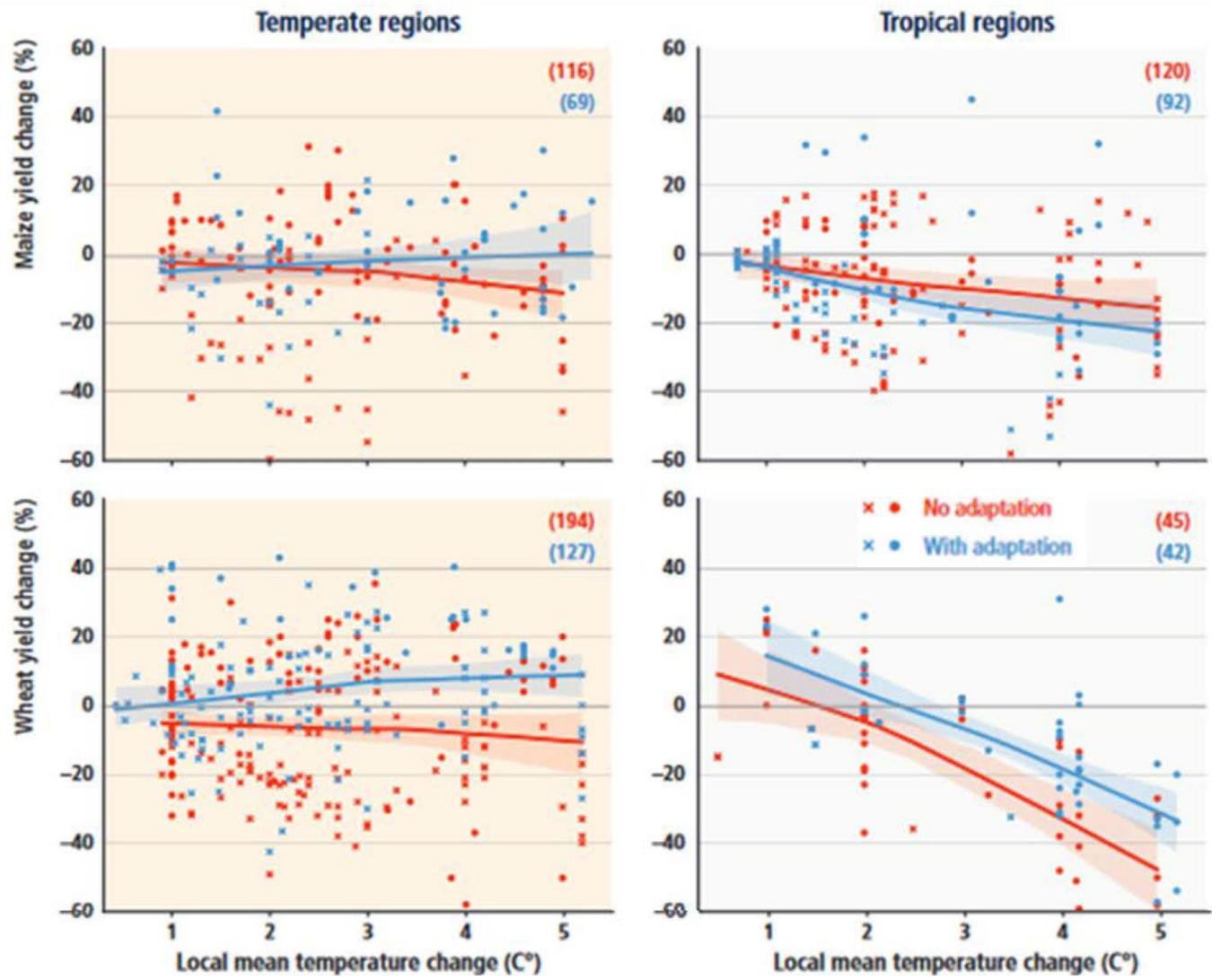
Quellen in Egenolf/Bringezu 2019

- Entwicklung der Hektarerträge im Klimawandel
- Sich wandelnde Ernährungsmuster
- Nahrungsmittelabfälle
- Energetische und stoffliche Nutzung von Biomasse
- Kreislaufwirtschaft: Kaskadennutzung
- Neue Technologien



Quelle: <http://www.energienachrichten.net/files/2013/07/Gasaufbereitungsanlage-mit-MT-Aminw%C3%A4sche-in-Werlte-Foto-AUDI-AG-642x336.jpg>

Entwicklung weltweiter Hektarerträge im Klimawandel



Challinor et al. 2014

Zusammenfassung der Prognosen für Weizen und Mais:

- Rückgang der Erträge
- gemäßigte Breiten: 0,1 - 0,5 % p.a
- tropische Breiten: 0,5 – 1 %

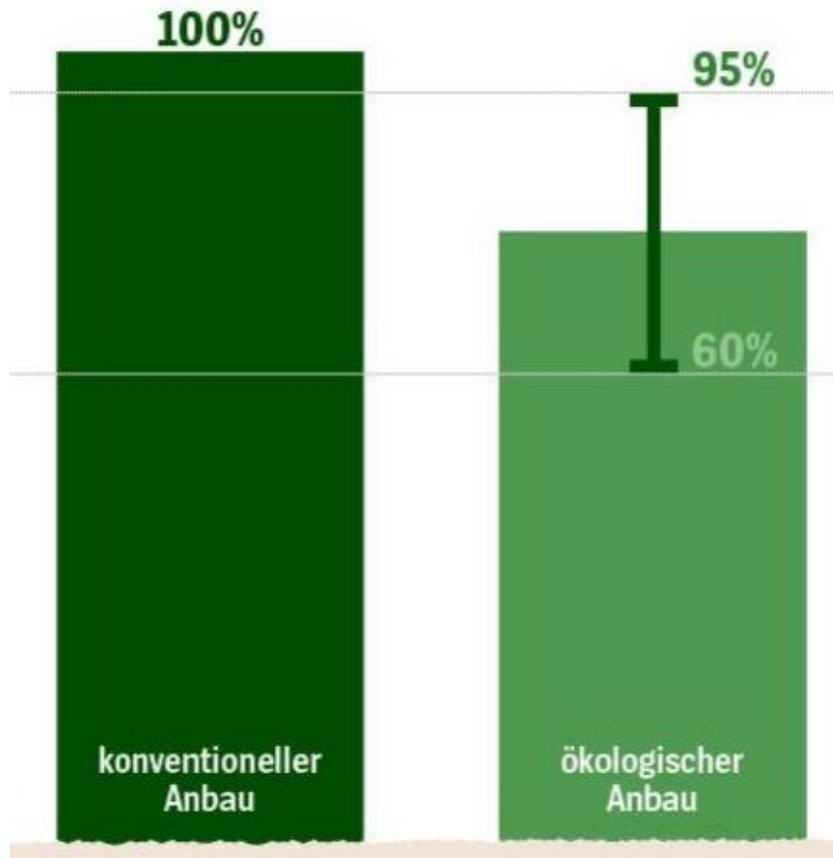
R. Graß 2019

Unsicherheiten zu Düngereffekt und Wirkung von Anpassungsmaßnahmen

→ Welche Auswirkungen hat der Klimawandel durch verstärkte Bewässerung auf Wasserstress in anderen Regionen?!



Ertragsunterschiede über alle Kulturen und Länder



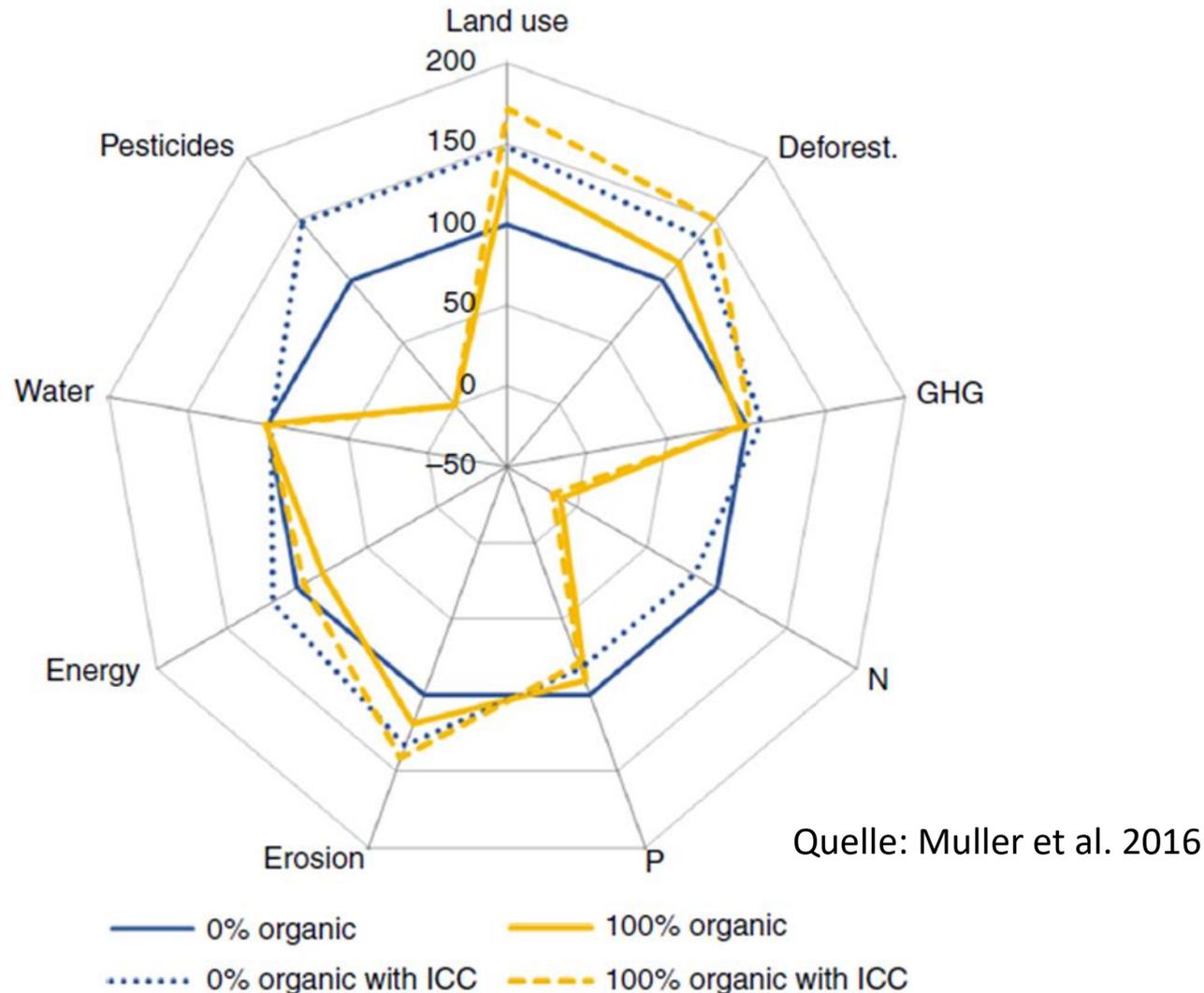
Deutschland 2018:

- ca. 9% der Agrarfläche
- Trend stark steigend

→ Trend vergrößert tendenziell den deutschen Agrarflächen-FA

→ Auswirkungen in anderen Regionen?

Quellen: Nature, Agricultural systems, Spiegel online



Modellierungen des Umstiegs auf 100% Ökologische Landwirtschaft:

- Deutlich verringerter N-Überschuss und keine synthetischen Pestizide
- ABER: Ausweitung der Anbaufläche dadurch:
 - vermehrte Entwaldung
 - erhöhte Erosion

Dies wird durch Klimawandel verstärkt

→ Welche Auswirkungen hat der deutsche Agarflächen-FA **insgesamt** auf die Biodiversität in anderen Regionen?!



Vortrag
Hennenberg

- Bestehendes Monitoring durch das **Max Rubner-Institut (MRI)** (Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel)
- **Nationale Verzehrsstudie, NVZ II**, 2005-2007
- **Nationales Ernährungsmonitoring, NEMONIT**, Studie 2008-2015
In den letzten 10 Jahren hat sich das Verzehrverhalten nur wenig geändert:
 - Steigende Zahl an Vegetariern
 - Wachsende Nachfrage nach Bio-Produkten
 - Frauen ernähren sich etwas gesünder als Männer
- NVZ III: Datenerhebung 2020-21, Veröffentlichung 2023-24



→ Was ergibt sich, wenn die laufenden Trends bis 2030 fortgesetzt werden bezogen auf Rohstoffaufwand und THG-Emissionen?!

Gose et al. 2018

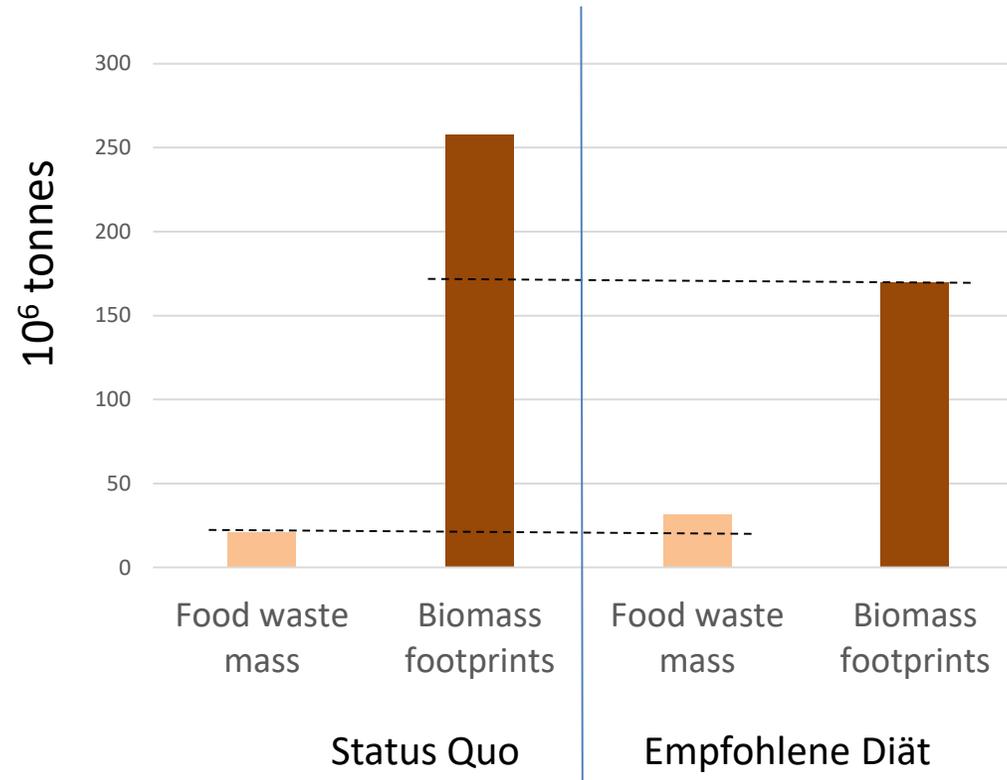


Gesündere Diät – mehr Abfall, kleinerer Fußabdruck

Entlang der Produktions- u. Konsumkette:

- Anfall von Nahrungsmittelabfällen
- Genutzte Extraktion von Biomasse

→ Abfallkategorie ev. weniger relevant als insgesamt produzierte Biomasse (bestimmt Gesamtemissionen, Flächenerfordernisse etc.)

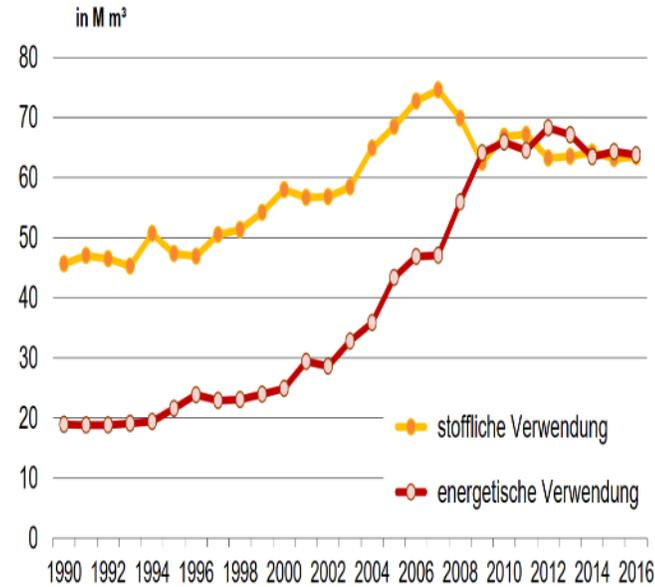


(Helander, Bruckner, Bringezu *work in progress*)

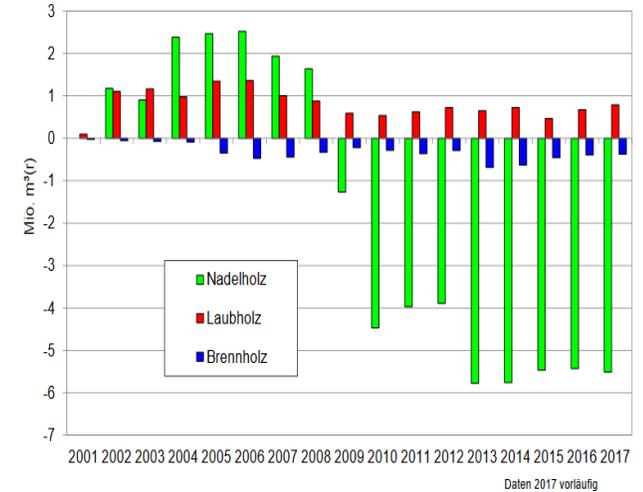
BMBF Forscherinnengruppe Circulus der Uni Freiburg in Koop. mit
Wirtschaftsuniversität Wien und UniKassel

Energetisch/stoffliche Nutzung von Biomasse

- Der steigende Einsatz von Holz für energetische Zwecke hat in den letzten Jahren zu einem Netto-Import von Nadelholz geführt
- Im Agrarbereich werden aktuell ca. 2 Mha für Substrat für Bioenergie belegt. Die Förderung für Biogas wird deutlich zurückgefahren.

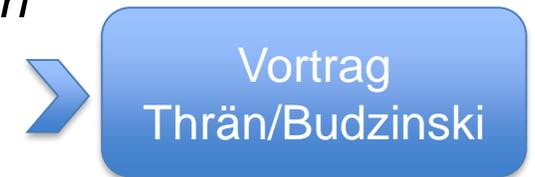


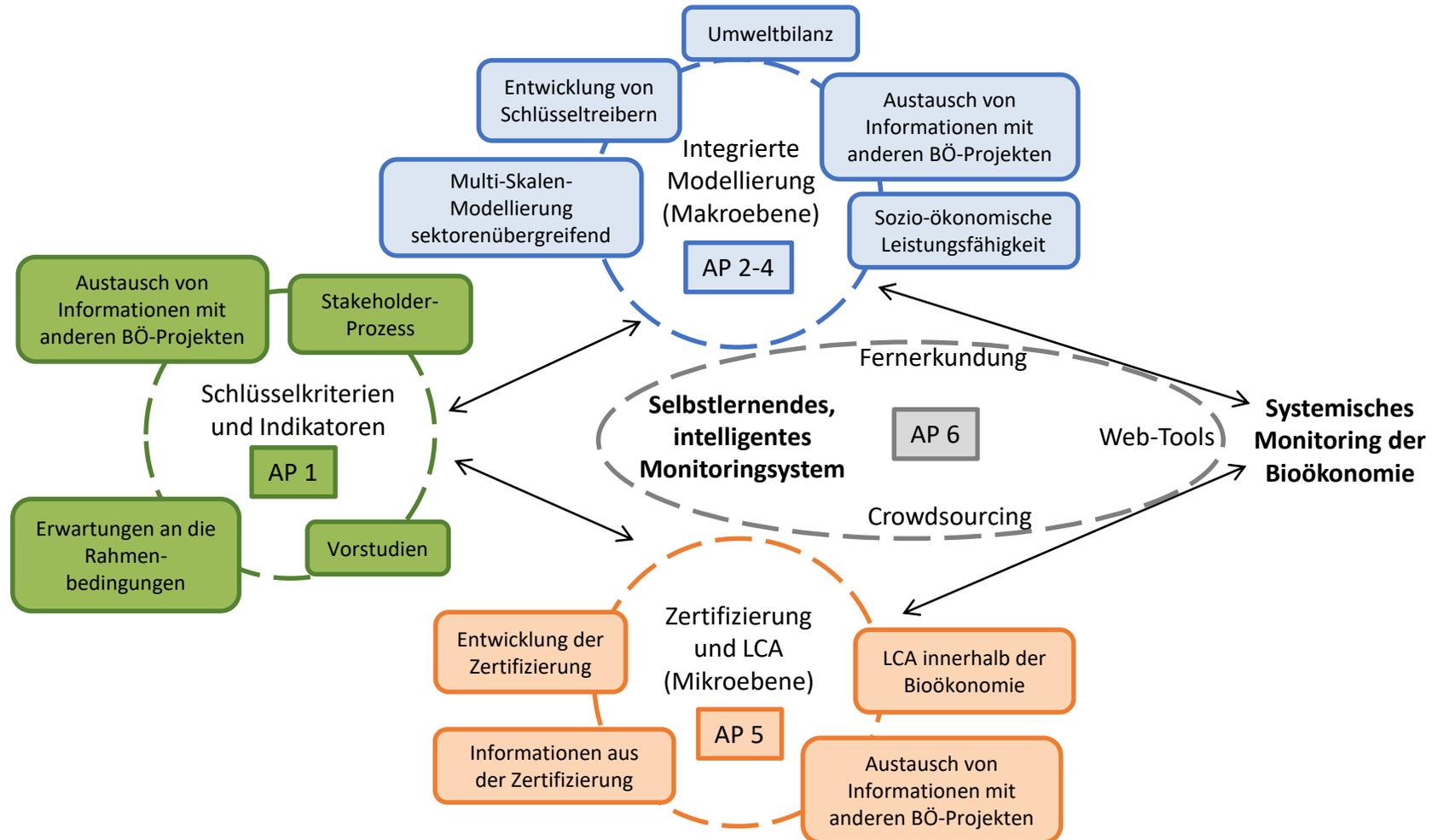
Mantau 2018

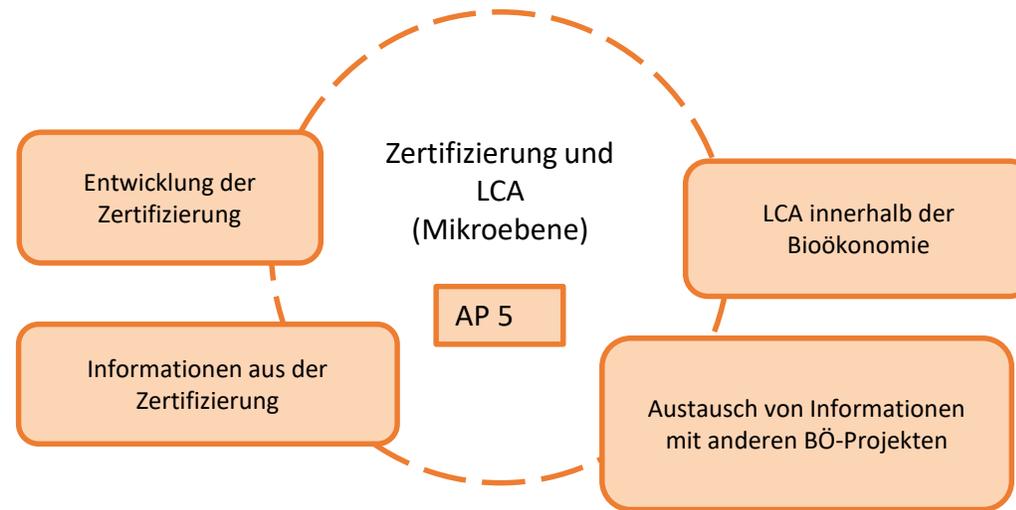


Quellen: Berechnung auf Basis STBA: Außenhandelsstatistik

→ Welche Auswirkungen haben die regulatorischen Treiber auf die Nutzung von Biomasse?!







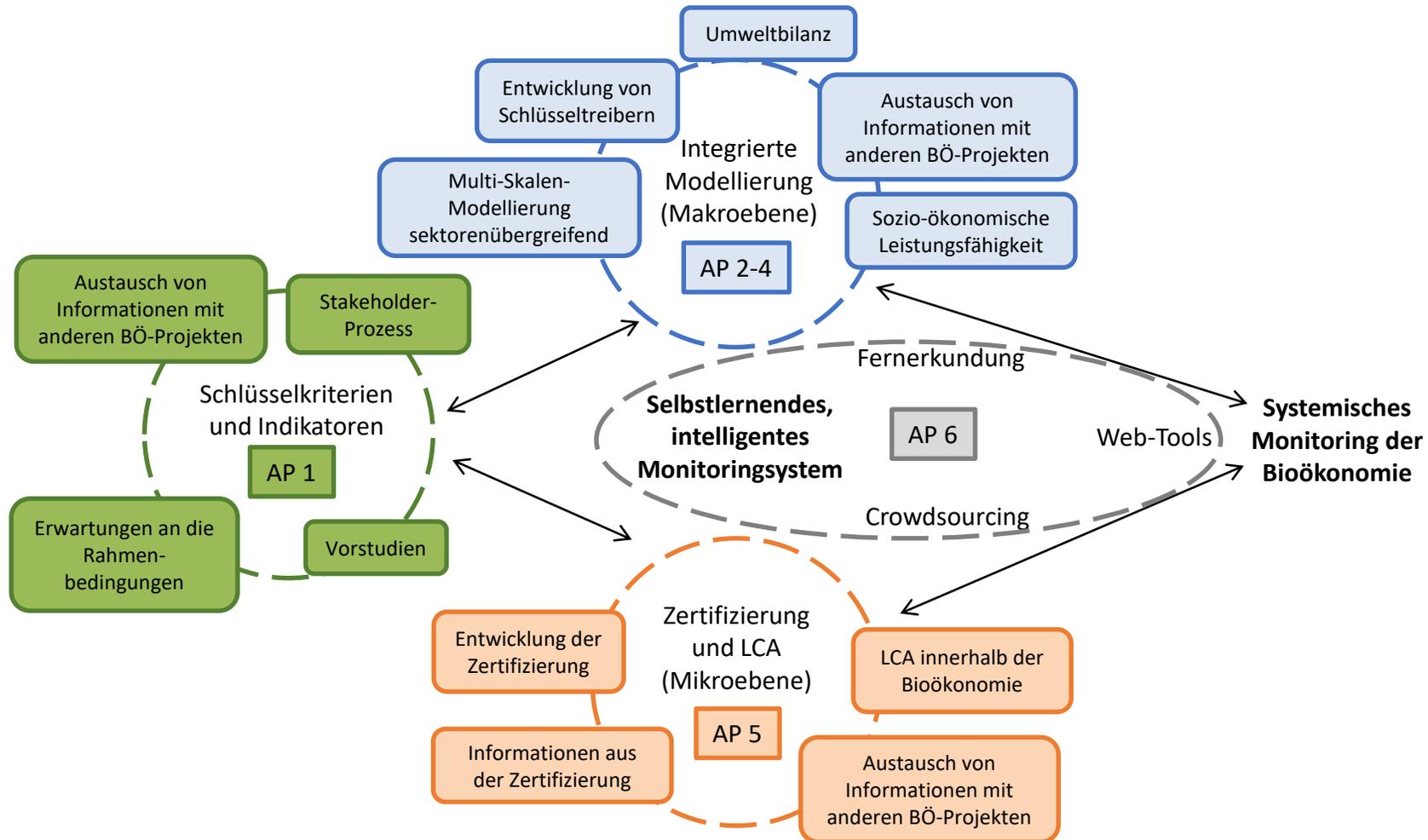
- Wie können Zertifizierung und LCA für das Monitoring genutzt werden?

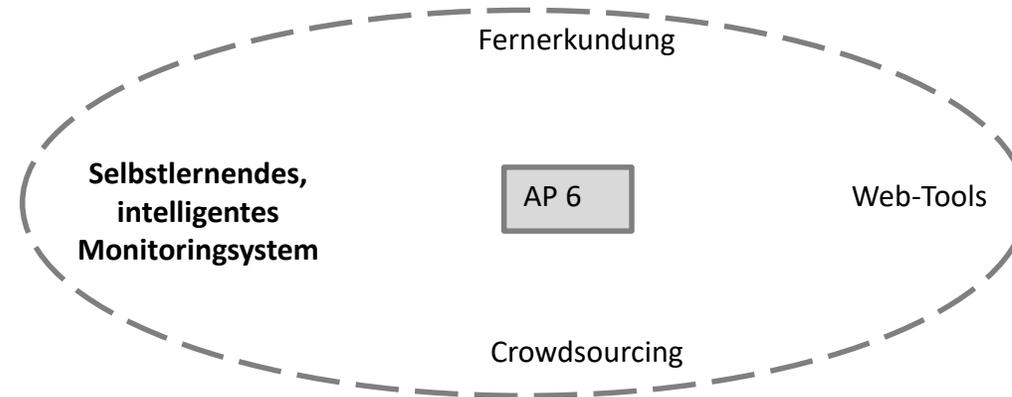
SYM BIO Viele Zertifizierungssysteme – Potenzial für besseres Monitoring

- Abdeckung verschiedener Marktsegmente sehr unterschiedlich:
z.B. sehr hoch für in D eingesetztes Palmkernöl (78%)
im Mittel werden in D 9% der Fläche nach Öko-Landbaukriterien bewirtschaftet
- Die meisten Zertifizierungssysteme publizieren keine Daten in regelmäßiger u. konsistenter Weise, die nötige Transparenz fehlt häufig
- Bei jenen, die publizieren, fehlen Daten zu
 - Einsatz in verschiedenen Märkten und Segmenten
 - Mengen von zertifizierten und nicht zertifizierten Volumina
 - Handelsflüsse u. Herkunft der zertifizierten Biomasse
 - räumliche Spezifikation der zertifizierten Flächen



Henke et al. 2019

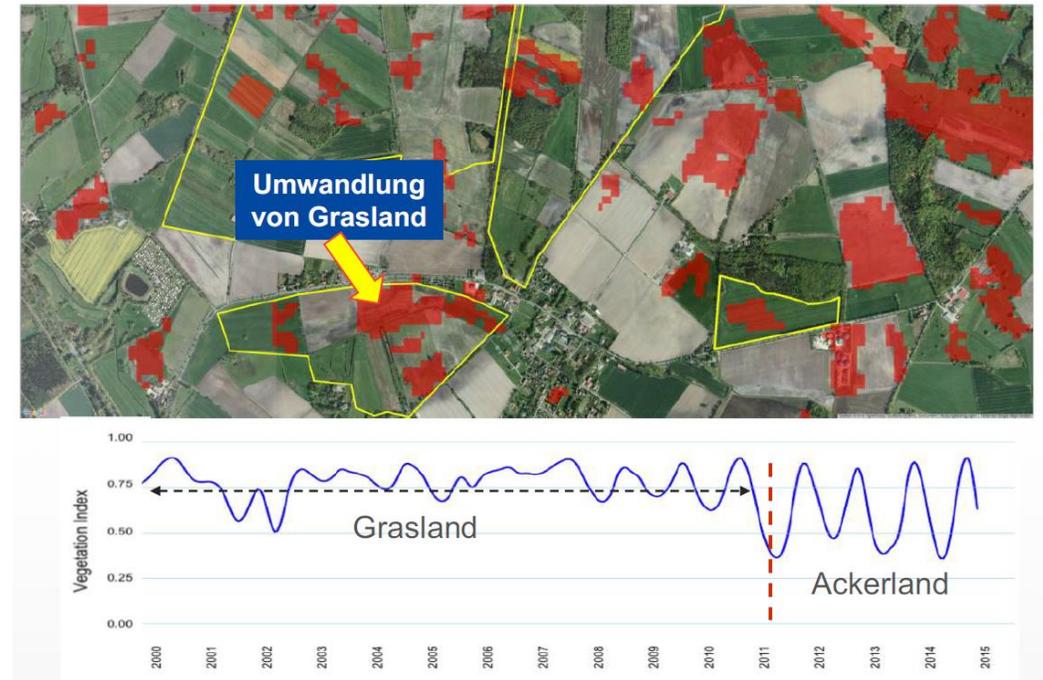
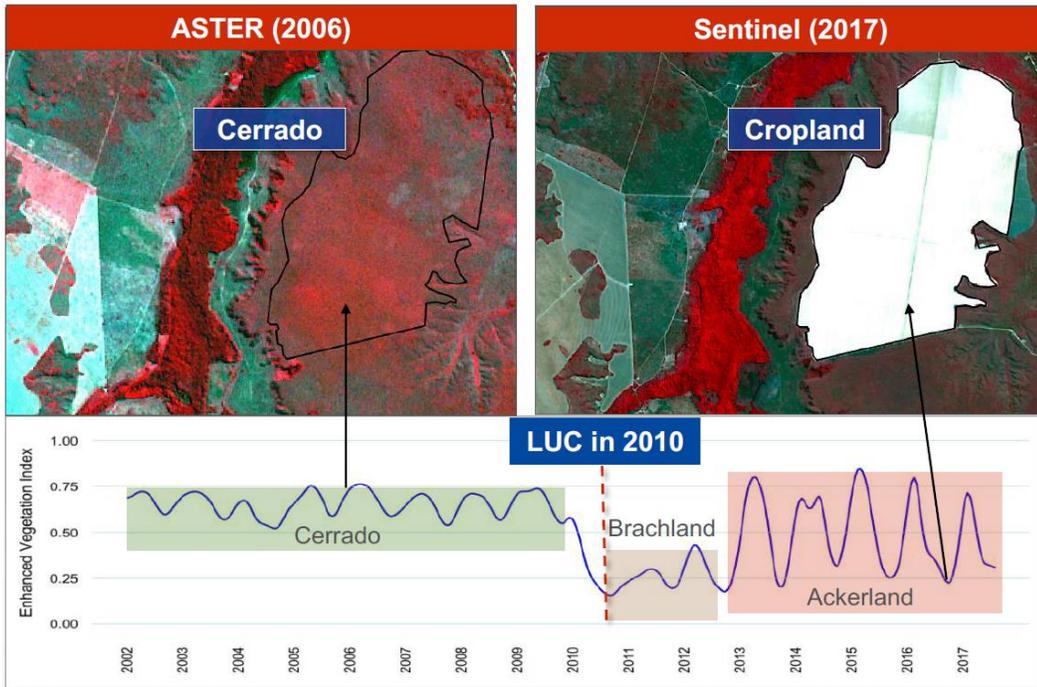




- Wie könnte ein Pilotbericht aussehen und ein regelmäßiges Monitoring erfolgen?

Maranhao, Brasil
Umwandlung von Savanne in Ackerland

Niedersachsen, Deutschland
Transformation von Grasland in Ackerland (für Mais)



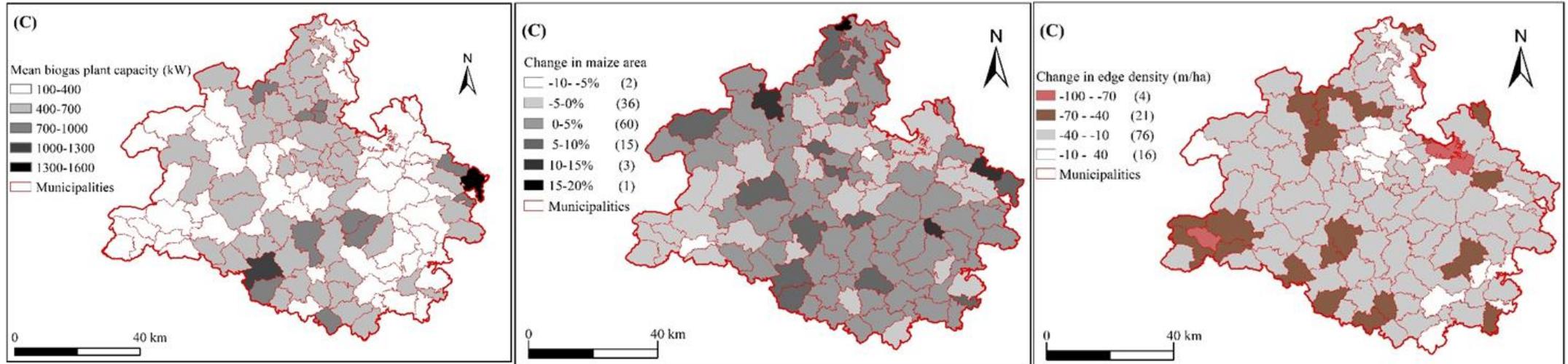
→ Landnutzungsänderung kann über verschiedene Satelliten verfolgt werden.
In der Zukunft könnte ein kontinuierliches Monitoring möglich sein.

Beispiel Nordhessen: 2000 – 2015, Biogasanlagen und strukturelle Diversität

Zubau Biogasanlagenkapazität

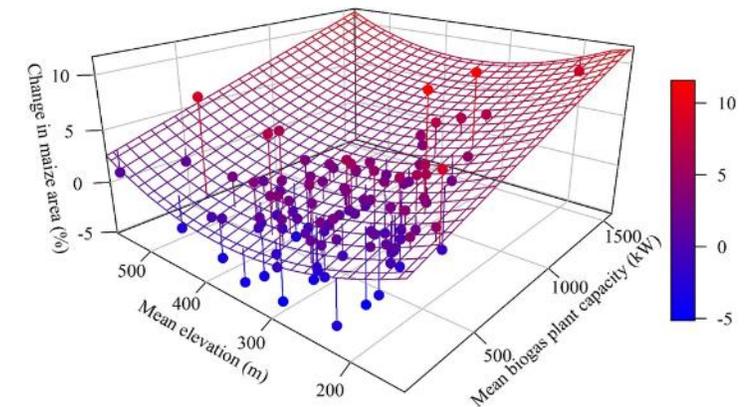
Veränderung Maisanbau

Veränderung Randdichte



Zunahme der Maisanbaufläche erfolgt v.a. in niedrigeren Anbaulagen, wo Maisanbau besonders gut möglich ist, relativ unabhängig von der installierten Anlagenleistung

→ Kombination von Fernerkundungsdaten mit Bodendaten zu Landschafts- u. Biodiversität eröffnet neue Möglichkeiten.



FG GNR, UniKassel

- Wichtige Ausprägungen der deutschen BÖ können bereits abgebildet werden
- Die Grundlage für ein regelmäßiges Monitoring wurde gelegt
- Methodisch und bezogen auf die Datenbasis gibt es noch einiges zu tun

Das Projektteam dankt für Ihre Aufmerksamkeit

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

 Center for
Environmental
Systems Research

 HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ

 DBFZ

 INFRO®
Informationssysteme für Rohstoffe

 ifeu
INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

 Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology

 GLIS
SPECIALISTS IN
EMPIRICAL ECONOMIC
RESEARCH

 meo
CARBON SOLUTIONS

GRÜNGRÜNLANDLAND
WISSEWISSENWISSE
SCHSCHAFTSCHAFTSCHAFT
UNDUNDUNDUND
NACHNACHNACH
WACHWACHSENDESEN
ROHROHROHROHROHROH
STOFSTOFFEFESTOFFE

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Projektlaufzeit:
3/2017 bis 2/2020

Koordination:
bringezu@uni-kassel.de
mostert@uni-kassel.de

www.symbio.de