

**Speeding up
Innovation**
VERNETZUNG VON
FORSCHUNG UND PRAXIS
in der biologischen Landwirtschaft

**20
23**

**Die Innovationskraft
der Biologischen Landwirtschaft**

Prof. Dr. Jürgen Heß
Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien
5. September 2023





1

Gliederung

- Definitionen und Zusammenhänge
- Warum brauchen wir noch viel mehr Innovationen?
- Konkrete Beispiele

2

2

Innovation

Definition nach Duden

„Eine Innovation ist die Realisierung einer neuartigen, fortschrittlichen Lösung für ein bestimmtes **Problem**, besonders die Einführung eines neuen **Produkts** oder die Anwendung eines neuen **Verfahrens**.“

3

3

Von wem kommen Innovationen?

- aus der Praxis
- aus der Wissenschaft
- aus transdisziplinärer Kooperation

4

4

Was treibt Innovationen?

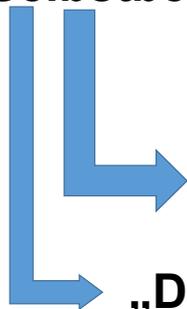
- Erfindergeist
- Ökonomie
- Restriktionen

5

5

charakterisierend für die Bio-Landwirtschaft:

**...freiwillige
Selbstbeschränkungen** (PSM, Düngemittel, Viehbesatz u.a.m.)



Systemansatz ...

„Druck“ zur Generation von Innovationen

6

6

Warum Restriktionen nicht nur ein Thema der Biolandwirtschaft sind ...

7

7

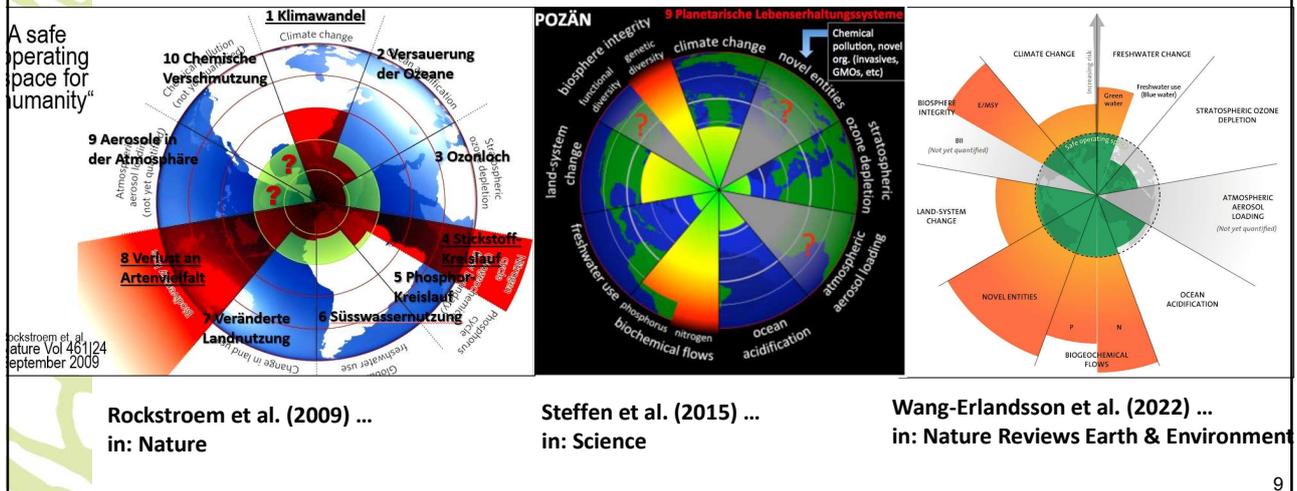
World Overshootday (Erdüberlastungstag)

- Welt: 2. August
- Deutschland: 4. Mai
- Österreich: 6. April

8

8

Die Einhaltung der planetaren Grenzen



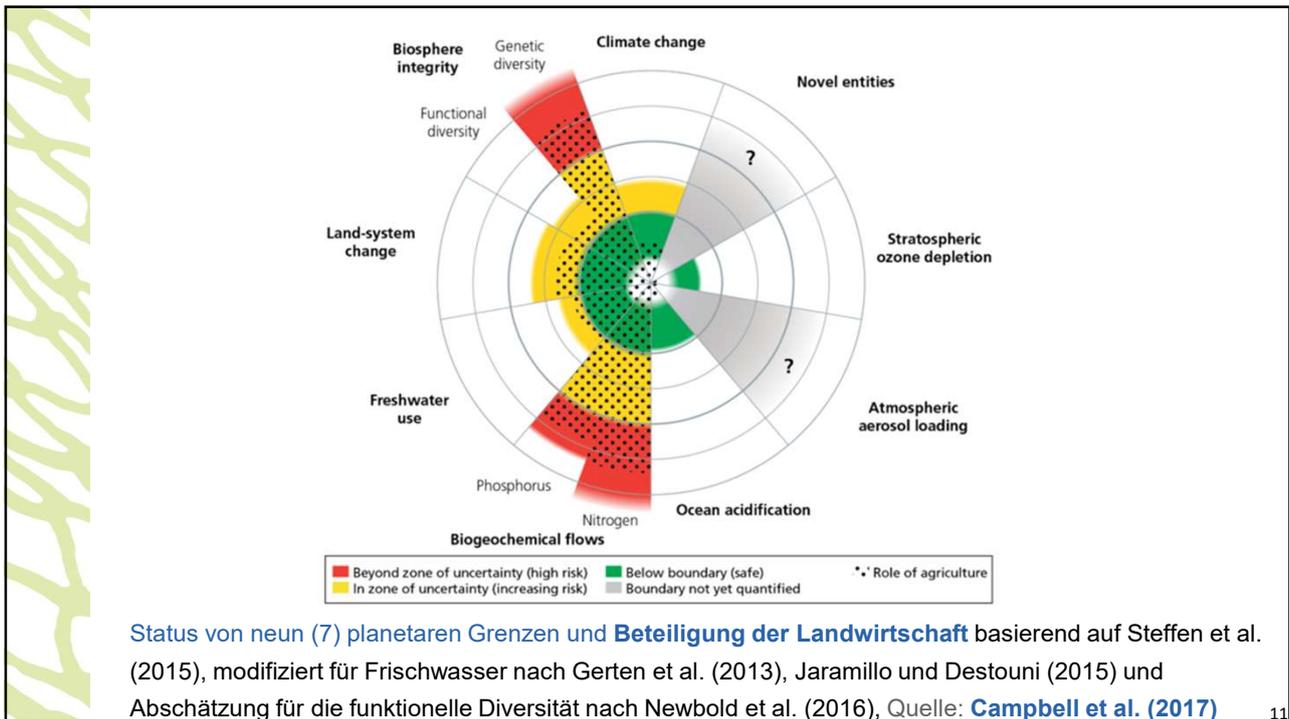
9

Bereits überschrittene planetare Grenzen! Immer dabei:

- der Stickstoffkreislauf
- der Phosphorkreislauf
- die Biodiversität
- das Klima
- die Landnutzungsänderungen (LUC)

10

10



11

Innovationen im Kontext des Biolandbaus

- Striegeltechnik zur Regulierung der Wildkräuter
- Biotonne – getrennte Sammlung organischer Abfälle
- Biogastechnologie – energetische Verwertung von organischen Abfällen
- **Unterfußdüngung von Kartoffeln mit Kompost zur Gesunderhaltung der Knollen**

12

12

Die Herausforderung: Rhizoctonia solani (*Wurzeltöterkrankheit*) bei Kartoffeln

Boden



Pflanzgut



Dry Core

Fehlstellen



**Ertrags- und Qualitätseinbußen
(Rohertrag und marktfähige Ware)
Pflanzgut !!!**

Sklerotien




Nekrosen an Stängeln und Stolonen



Wenige Knollen, mehr Unter- und Übergrößen



Deformationen



Fotos: Behrens, Schulte Geldermann 13

13

Innovation: Unterfussdüngung mit aufbereitetem Kompost Pilotmaschine – Grimme GL 34 T





Fotos: Bohne







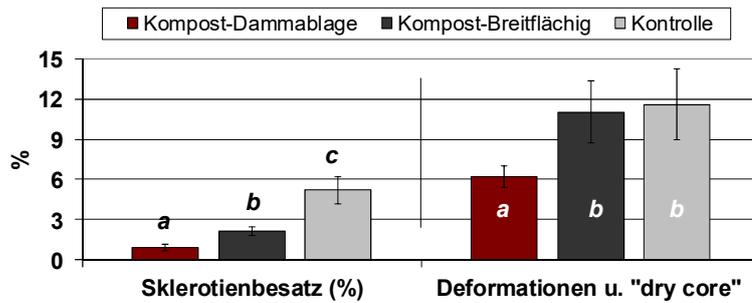
**AGRARTECHNIK
WITZENHAUSEN**

14

der Impact der Innovation

➔ **Reihenapplikation von Kompost (Bruns et al.)**
als Teil pflanzenbaulicher Regulierungsmaßnahmen

Begrenzung: 5 t TM/ha & Jahr



- **Komposte aus „Modell-Kompostierung“**
2006-2008
- **Komposte aus Praxis-Kompostierung**
Unter Exakt- und Praxisbedingungen
2009-2011/2012



Quelle: E. Schulte-Geldermann, Fotos: Bohne, Behrens

15

Innovationen im Kontext des Biolandbaus

- Striegeltechnik zur Regulierung der Wildkräuter
- Biotonne – getrennte Sammlung organischer Abfälle
- Biogastechnologie – energetische Verwertung von organischen Abfällen
- **Unterfußdüngung von Kartoffeln mit Kompost zur Gesunderhaltung der Knollen**
- Legumer Streifenanbau zur besseren N-Versorgung von Starkzehrern bei gleichzeitiger Vermeidung von Nitratausträgen
- Wiederentdeckung und -etablierung einer alten Kulturpflanze (Wintererbse)
- Pflugverzicht ohne Totalherbizide – u.a. das Mulchsystem Storch
- **Cut and Carry Systeme zur Verbesserung der Nährstoffversorgung viehloser Bio-Betriebe**

16

16

Leistungen des (mehrjährigen) legumenes Feldfutterbaus für Boden und Betrieb

nach PIORR und HEß (1991) verändert nach KAHNT (1986)

Lieferung von wirtschaftseigenem Grundfutter

Verbesserung der Bodenstruktur durch Beschattung und Durchwurzelung

Schutz vor Wind- und Wassererosion

N₂-Fixierung durch Knöllchenbakterien

Unterbodenlockerung durch tiefeichende Pfahlwurzel

Nährstoffmobilisierung aus dem Unterboden



Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Wildkrautunterdrückung durch Beschattung, Schnitt & Konkurrenz

Refugium für Nutzinsekten und Feldhasen, Futter für Feldhasen, Bienenweide

Humusakkumulation durch Blatt- und Wurzelmasse

Verhinderung der Nährstoffauswaschung

Verbesserung der räumlichen und chemischen Nährstoffverfügbarkeit

© J. Heß

17

17

Die Herausforderung: Nachhaltige Bewirtschaftung viehloser Bio-Betriebe

Lieferung von wirtschaftseigenem Grundfutter

Verbesserung der Bodenstruktur durch Beschattung und Durchwurzelung

Schutz vor Wind- und Wassererosion

N₂-Fixierung durch Knöllchenbakterien

Unterbodenlockerung durch tiefeichende Pfahlwurzel

Nährstoffmobilisierung aus dem Unterboden



Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Wildkrautunterdrückung durch Beschattung, Schnitt & Konkurrenz

Refugium für Nutzinsekten und Feldhasen, Futter für Feldhasen, Bienenweide

Humusakkumulation durch Blatt- und Wurzelmasse

Verhinderung der Nährstoffauswaschung

Verbesserung der räumlichen und chemischen Nährstoffverfügbarkeit

© J. Heß

18

18

Die Innovation: Entwicklung von Cut and Carry

Sprossmasse von Futterleguminosen-**Spenderfeldern**
zur Düngung von **Nehmerfeldern**



19

Nutzung von legumem Feldfutter im viehlosen Ackerbau: Konzepte, Status, Vor- und Nachteile

Konzept	1 Grünbrache	2 Weite Reihe*	3 Bio-Biogas	4 Cut & Carry	5 Klee-gras-kompostierung**
Idee	Grünbrache zur Düngung und zum Bodenaufbau	Integration leg. Futterbau, Zwischenreihenbegrünung, ggf. auch Mulchen	Verwertung von legumem Futterbeständen über die Biogasanlage	Transfer legumer Futteraufwüchse in Hauptfruchtbestände	Transfer nach Kompostierung legumer Feldfutteraufwüchse
Entstehung	Bio-Pioniere, EG-Extensivierung, Flächenstilllegung	Bio-Pioniere	Bio-Pioniere, gefördert durch das EEG	Bio-Pioniere & Wissenschaftler	Bio-Pioniere & Wissenschaftler
Status, Verbreitung	eingeführt, 1980er relativ weit, 1.000e	eingeführt, 1990er relativ weit	eingeführt, 00er ca. 180 Betriebe D	wenig, aber zunehmend	sehr wenig, aber zunehmend
Vorteile	Vorteile des leg. FFBs	wie 1 plus legumer Futterbau in Hauptfrucht integriert	wie 1 plus leg. FFBau gezielter Dü.einsatz, Ertrags- & Qualsteigerung	wie 1 plus gezielter Einsatz & Mulcheffekt	wie 1 plus gezielter Einsatz möglich
Nachteile	einmalig starker N-Input, Verlust an Hauptfruchtfläche	Risiko der Akkumulation von Schaderregern	nachhaltige? Intensivierung	noch relativ wenig Erfahrungen, N-Verluste?	noch relativ wenig Erfahrungen, N-Verluste?

* auch Bicropping (akademischer Ansatz) **oder auch Silierung und Pelletierung

Heß (2015)

20

20

Leistungen des legumen Feldfutterbaus für Boden und Betrieb

nach PIORR und HEß (1991) verändert nach KAHNT (1986)

Lieferung von wirtschaftseigenem Grundfutter

Verbesserung der Bodenstruktur durch Beschattung und Durchwurzelung

Schutz vor Wind- und Wassererosion

N₂-Fixierung durch Knöllchenbakterien

Unterbodenlockerung durch tiefreichende Pfahlwurzel

Nährstoffmobilisierung aus dem Unterboden



Lieferung von Substrat für Cut-and-Carry Betriebe

Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Wildkrautunterdrückung durch Beschattung, Schnitt & Konkurrenz

Refugium für Nutzinsekten und Feldhasen, Futter für Feldhasen, Bienenweide

Humusakkumulation durch Blatt- und Wurzelmasse

Verhinderung der Nährstoffauswaschung

Verbesserung der räumlichen und chemischen Nährstoffverfügbarkeit

© J. Heß

21

21

Innovationen im Kontext des Biolandbaus

- Striegeltechnik zur Regulierung der Wildkräuter
- Biotonne – getrennte Sammlung organischer Abfälle
- Biogastechnologie – energetische Verwertung von organischen Abfällen
- **Unterfußdüngung von Kartoffeln mit Kompost zur Gesunderhaltung der Knollen**
- Legumer Streifenanbau zur besseren N-Versorgung von Starkzehrern im Gemüsebau bei gleichzeitiger Vermeidung von Nitratausträgen
- Wiederentdeckung und -etablierung einer alten Kulturpflanze (Wintererbse)
- Pflugverzicht ohne Totalherbizide – u.a. das Mulchsystem Storch
- **Cut and Carry Systeme zur Verbesserung der Nährstoffversorgung viehloser Bio-Betriebe**
- Piwis (pilzwiderstandsfähige Sorten) im Weinbau zur Regulierung pilzlicher Schaderreger
- Biodiversität für die Biogasanlage
- **Hühnermobile zur Vermeidung von Nährstoffeutrophierung und zur Verbesserung von Tierwohl**

22

22

Die Herausforderung: Nährstoffeutrophierung in der Freilandhaltung von Legehennen



Bohle ©Geobasis-De/BKG

23

23

Innovation: Mobilställe

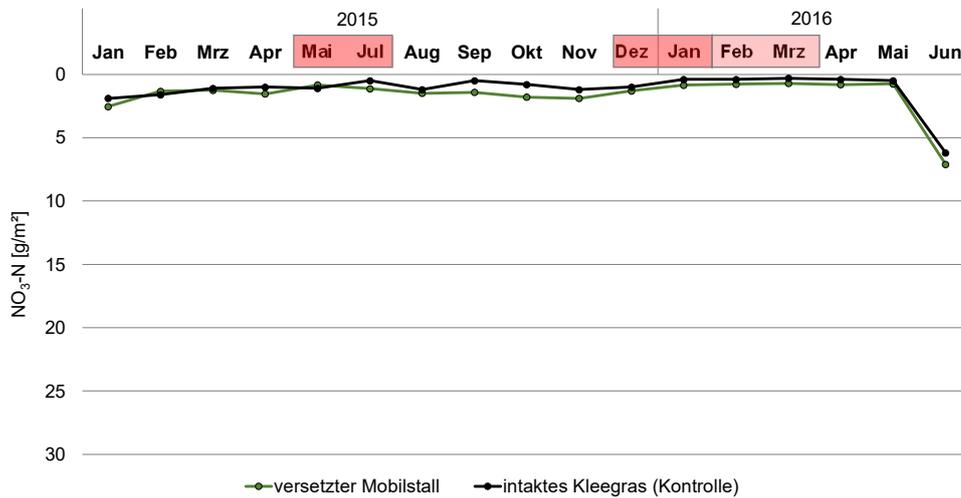


Fotos: Jürgen Heß

24

24

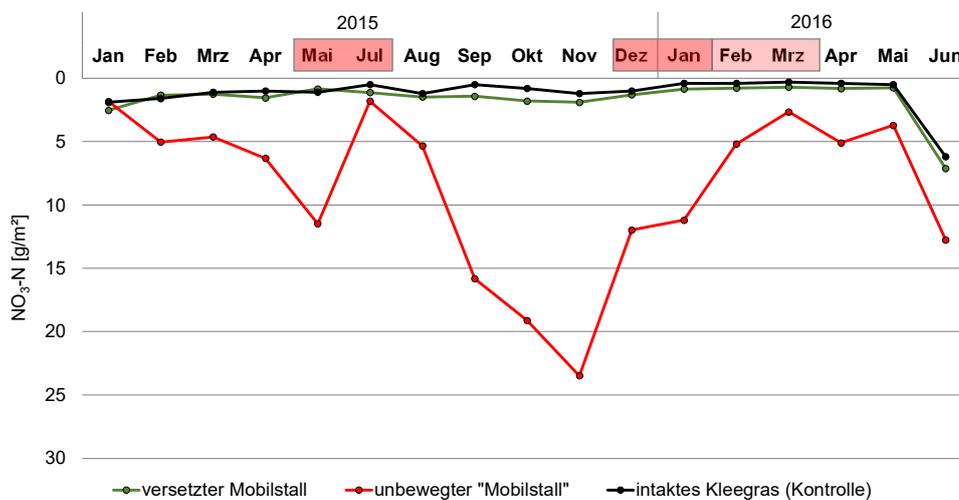
Der Impact der Innovation (Heß et al. 2023) NO₃-N-Dynamik (0-90 cm) der Mobilstallflächen im Vergleich zur Kontrolle (gewichtete Mittel)



25

25

Der Impact der Innovation (Heß et al. 2023) NO₃-N-Dynamik (0-90 cm) der beiden Stallsysteme im Vergleich zur Kontrolle (gewichtete Mittel)



26

26

Innovationen im Kontext des Biolandbaus

- Striegeltechnik zur Regulierung der Wildkräuter
- Biotonne – getrennte Sammlung organischer Abfälle
- Biogastechnologie – energetische Verwertung von organischen Abfällen
- **Unterfußdüngung von Kartoffeln mit Kompost zur Gesunderhaltung der Knollen**
- Legumer Streifenanbau zur besseren N-Versorgung von Starkzehrern im Gemüsebau bei gleichzeitiger Vermeidung von Nitratausträgen
- Wiederentdeckung und -etablierung einer alten Kulturpflanze (Wintererbse)
- Pflugverzicht ohne Totalherbizide – u.a. das Mulchsystem Storch
- **Cut and Carry Systeme zur Verbesserung der Nährstoffversorgung viehloser Bio-Betriebe**
- Piwis (pilzwiderstandsfähige Sorten) im Weinbau zur Regulierung pilzlicher Schaderreger
- Biodiversität für die Biogasanlage
- **Hühnermobile zur Vermeidung von Nährstoffeutrophierung und zur Verbesserung von Tierwohl**
- Solidarische Landwirtschaft – Gemüseselbsternte
- ...

27

27



28

Mehr Biolandbau bedeutet weniger Ertrag!?

Kann der Ökolandbau die Welt ernähren?

→ Entwicklung eines Narrativs: falsche Frage

- Kann's denn die konventionelle Landwirtschaft?
- Geht's nicht eher darum, wie sich die Welt selbst ernähren kann?
- Es geht nicht um ein Um-Switchen auf Öko von heute auf morgen, sondern um einen Prozess,
 - man nennt ihn auch Agrar- und Ernährungswende.
- Wo müsste man zumindest auch, wenn nicht gar vorrangig ansetzen?
 - Weggeworfene bzw. verdorbene Lebensmittel (je 1/3 – Norden+Süden)
 - Nawaros, v.a. Energiepflanzen (24 % der Ackerfläche in D)
 - Fleischkonsum (weltweit 1/3 der Ackerfläche)

29

29

Was ist die richtige Bezugsgröße, die Fläche oder der Ertrag?

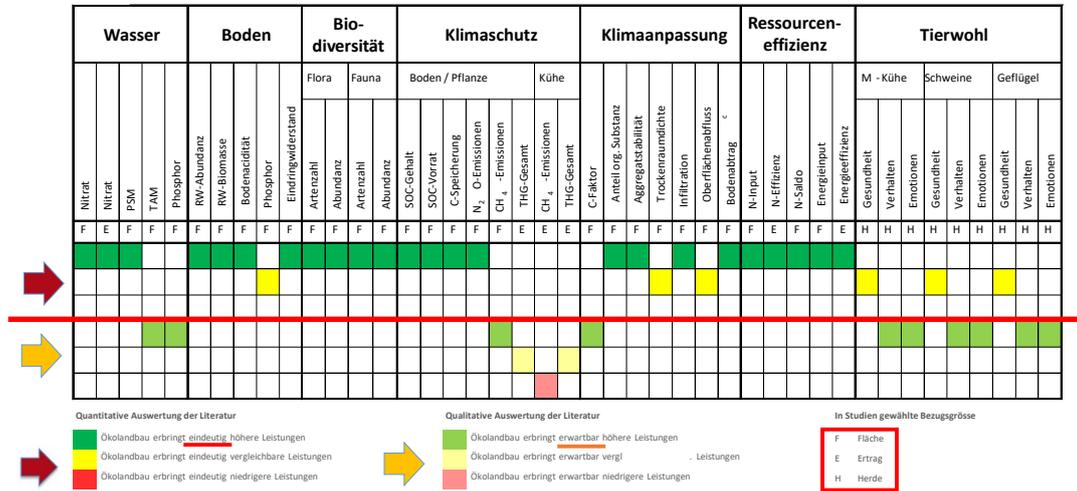
- Beide Bezugsgrößen (Fläche, Ertrag) haben ihre Berechtigung, zumindest bei den Treibhausgasen
- Seriöse Ertragszahlen fehlen allerdings weitgehend bzw. sind nicht repräsentativ
 - Ökolandbau auf schlechteren Böden
 - Ertragsvergleiche aus Deutschland (extrem intensiv) werden auf die Welt übertragen
- Manche Leistungen müssen zwingend vor-Ort erbracht werden
 - Grundwasserschutz
 - Biodiversität
 - Klimaanpassung

30

30

Gesellschaftliche Leistungen des ökologischen Landbaus im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft

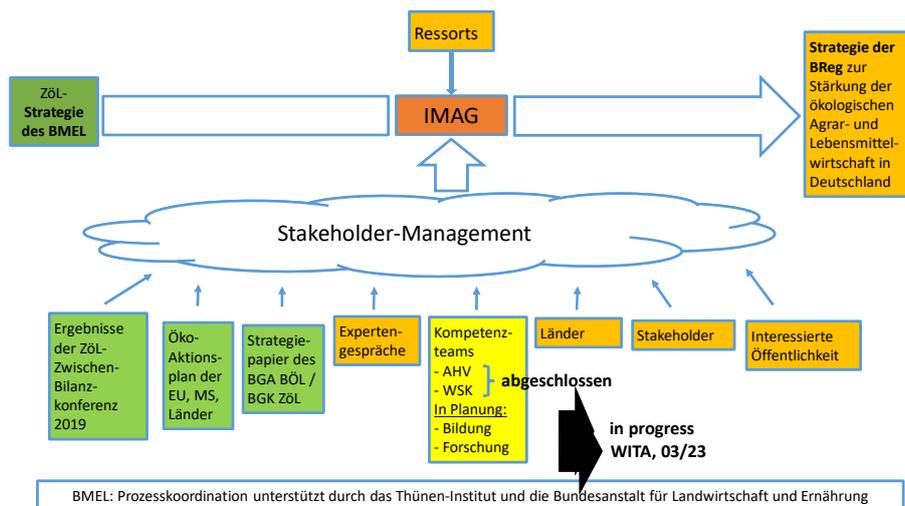
Autorenteam Thünen 65, Sanders & Heß/Hrsg (2019)



31

31

Prozess zur Weiterentwicklung der Zukunftsstrategie



3
2

32