

Bewerten und Entscheiden in der Landwirtschaft





Bewerten und Entscheiden in der Landwirtschaft

KTBL-Tagung am 15. und 16. März 2023

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt

Fachliche Begleitung

Programmausschuss

Dr. Markus Demmel | Dr. Knut Ehlers | Dr. Gerard Gaillard | Gabriele Hack | Martin Kamp |
Prof. Dr. Friedrich Kerkhof | Dr. Martin Kunisch | Daniel Martini | Dr.-Ing. Gerd Reinhold | Ursula Roth |
Dr. Ulrich Schumacher | Peter Spandau | Prof. Dr. Christina Umstätter

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text das generische Maskulinum verwendet.

© KTBL 2023

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon +49 6151 7001-0 | E-Mail: ktbl@ktbl.de

vertrieb@ktbl.de | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189

www.ktbl.de

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Titelfoto

© KTBL | A.-K. Steinmetz

Inhalt

Kopf oder Bauch –Über gute Entscheidungen DAGMAR BORCHERS	5
Bessere Entscheidungen treffen: Impuls Wissenschaft FRIEDHELM TAUBE	13
Bessere Entscheidungen treffen: Impuls Politik HERMANN ONKO AEIKENS.....	19
Bessere Entscheidungen treffen: Impuls Praxis TORSTEN REIM	22
Bewertung landwirtschaftlicher Systeme: Konzepte, Ziele und Kriterien CHRISTINE RÖSCH	26
Digitale Entscheidungen und ihre Grundlagen in Daten und Modellen JOACHIM HERTZBERG.....	31
Modellierung der Umweltdimension in der Landwirtschaft – Chancen und Herausforderungen der Produktivitäts- und Effizienzanalyse SEBASTIAN LAKNER.....	38
Bewertung der Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe – Herausforderungen bei der Methodenentwicklung HELGE NEUMANN.....	53
Arlas Klimacheck Programm als Baustein der Nachhaltigkeitsstrategie MEIKE PACKEISER.....	65
Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung UTA WILKENS, SASKIA HOHAGEN	82
Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung GABRIEL BAUM, MICHAEL HISS, FELIX RÖSSING, JAN OLE SCHROERS.....	94
Betriebsbewertungssysteme als Basis für Veränderungsprozesse? THORSTEN BREITSCHUH, GERHARD BREITSCHUH	109
Unternehmerentscheidungen fällen – in turbulenten Zeiten PETER SEEGER.....	125
Perspektiven des Wissenstransfers ANNA HENKEL	133
Ist das an Hochschulen vermittelte ökonomische Verständnis ausreichend, um reale Entscheidungsprobleme besser lösen zu können? THORE TOEWS	140

Rolle der Beratung in künftigen Entscheidungssituationen	
HARALD GRYGO	157
Von wissenschaftlicher Erkenntnis zur Entscheidung in der Agrar- und Ernährungs- politik – Herausforderungen und Möglichkeiten	
HARALD GRETHE	173
Integration von Landnutzung und Biodiversität – Entwicklungen und Perspektiven	
JOSEF SETTELE	176
Mitwirkende	210

Kopf oder Bauch – Über gute Entscheidungen

KTBL-Tage 2023, Berlin, 15. März 2023

- (1) Zentrale Annahmen
- (2) Die rationale Entscheidung als Ideal
- (3) Grenzen des rationalen Entscheidens
- (4) Arten des Entscheidens
- (5) Sich-Durchwursteln als realistisches Modell
- (6) Was eine gute Entscheidung ausmacht

1 Zentrale Annahmen

- Wir leben in einer Entscheidungsgesellschaft (Schimank*): „Zumutung rationalen Entscheidens unter Bedingungen hoher Komplexität“
- Die Notwendigkeit, immer mehr entscheiden zu müssen, wird zunehmend als Problem bzw. Last empfunden
- Aber: Wir dürfen diesem Gefühl nicht nachgeben; Entscheiden können ist für uns essentiell – sowohl in Hinblick auf unser individuelles Selbstverständnis als auch in Hinblick auf unsere Lebensgestaltung
- Es gibt verschiedene Arten der Entscheidungsfindung. Sie sind jeweils in unterschiedlichen Situationen und Kontexten angezeigt. Nicht alle folgen dem Rationalitätsideal.
- Uns sollte weniger interessieren was eine *richtige* Entscheidung wäre. Wichtiger ist es, eine *gute* Entscheidung zu treffen.

*Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, S. 11.

2 Rationales Entscheiden als Ideal

- Wir leben in einer Entscheidungsgesellschaft (Schimank*)
 - „Dieser Art des Handelns kommt in der modernen Gesellschaft ein besonderer Stellenwert zu“
 - Entscheiden in Abgrenzung zu Routinen und traditionellem Handeln
 - Sich entscheiden = Alternativen bedenkend handeln (Alternativen sondieren und relativieren), Entscheiden als bewusste, kalkulierte Auswahl von Handlungsalternativen
 - Hintergrund der Zunahme an Entscheidungshandeln: Rationalisierung und Subjektivierung

 - Funktionale Differenzierung: Gesellschaft als Nebeneinander funktional differenzierter Teilsysteme mit je eigener Logik und Dynamik sowie mit einer parallelen Rationalisierung des Handelns: Zweckrationalität, theoretische Rationalität, formale Rationalität und Wertrationalität
 - Subjektivierung: der Mensch als rationaler Entscheider; Idee der rationalen Selbst- und Lebensgestaltung
- „Rationale Entscheidungen sind die heiligen Kühe der Moderne“

*Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, S. 12 & 114.

2 Rationales Entscheiden als Ideal

Die Idee der Rationalität: Perfekt rationales Entscheiden

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemdiagnose: Problemerkennung und –definition 2. Kriterienformulierung 3. Alternativensuche 4. Alternativenbewertung und –auswahl 5. Implementation 6. Evaluation* | <ul style="list-style-type: none"> • Zielbildung • Informationsmanagement • Modellbildung • Planen • Entscheiden • Kontrolle • Selbstreflexion** |
|--|---|

Zentral: vollständige Information, exakte Zuordnung von Eintrittswahrscheinlichkeiten, kein Zeitdruck, keine emotiven Verzerrungen und biases

*Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, Kapitel 4.

**Dörner, Dietrich: Die Logik des Mislingens; Hamburg 1989.

2 Rationales Entscheiden als Ideal

„Nicht nur entscheiden zu müssen, sondern auch entscheiden zu wollen –
was voraussetzt, entscheiden zu können – macht somit die
Entscheidungsgesellschaft aus.“

- Zentral: **Gestaltungsentscheidungen**
- bestimmen den Spielraum weiteren Handelns und Entscheidens
- setzen Handlungs- und Entscheidungsprämissen (für mich und ggf. für andere)
- betreiben Strukturgestaltung auf individueller, organisatorischer und gesellschaftlicher Ebene

*Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, S 117.

3 Grenzen des rationalen Entscheidens

Aber:

„Die Multioptionsgesellschaft wird zur Überforderungsgesellschaft.“

*Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, S 118.

3 Grenzen des rationalen Entscheidens

Problem der Entscheidungsgesellschaften:

- Das Spannungsverhältnis zwischen den logisch formulierbaren idealen Anforderungen an eine rationale Entscheidung und den real vorfindbaren Mustern des Entscheidungsverhaltens
- Das Spannungsverhältnis zwischen der permanenten Überforderung der Akteure durch die Komplexität der zu treffenden Entscheidungen und dem Tatbestand, dass dennoch täglich Entscheidungen zu treffen sind
- Das Spannungsverhältnis zwischen Entscheiden als intentionaler Gestaltung und den notorischen transintentionalen Resultaten des Entscheidungshandelns

*Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, S.28.

3 Grenzen des rationalen Entscheidens

Hauptproblem: Komplexität

- Großer Umfang des Problems; viele Variablen im System
- Vernetztheit
- Intransparenz
- Eigendynamik
- Irreversibilität*

- Sozialdimension: Interdependenzbewältigung
- Sachdimension: unvollständige Information
- Zeitdimension: Zeitknappheit**

*Dörner, Dietrich: Die Logik des Misslingens; Hamburg 1989, S. 58ff.

**Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, Kapitel 3, S. 121ff.

4 Sich-Durchwursteln als realistisches Modell

Strategien der Komplexitätsreduzierung*

- Inkrementalismus
 - Reaktive Problemfixierung
 - Reduzierte Informationsverarbeitung
 - Partisan Mutual Adjustment
 - Satisficing
 - Sich-durchwursteln
 - Fehlerfreundlichkeit
- Weniger als Inkrementalismus
 - Improvisation
 - Abwarten

Wichtig:
Auch hier ist noch ein Streben nach Rationalität und Systematizität vorhanden

*Schimank, Uwe: Die Entscheidungsgesellschaft; Wiesbaden 2005, Kapitel 5 & 7.

5 Arten des Entscheidens

Daniel Kahneman: Schnelles Denken, langsames Denken

System 1

arbeitet automatisch und schnell
Weitgehend mühelos und ohne willentliche Steuerung
In der Regel zuverlässig, aber systematischen Verzerrungen unterworfen

System 2

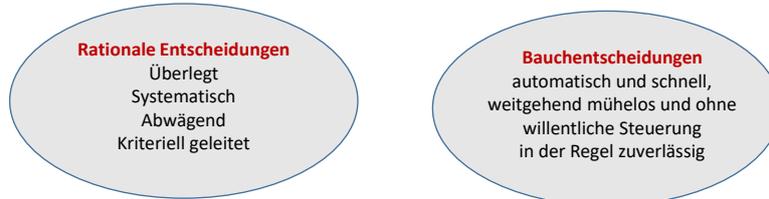
Systematische Entscheidungsfindung
bewusstes, aufmerksames, zielgerichtetes Entscheiden

- Die Systeme arbeiten zusammen und kooperieren: System 2 wird mobilisiert, wenn eine Frage auftaucht, für die System 1 keine Antwort hat
- System 2 wird auch bei Unbekannten Situationen und Themen mobilisiert, bei Ereignissen, die gegen das Weltmodell von System 1 verstoßen
- System 2 ist auch für die Kontrolle des eigenen Verhaltens zuständig
- Kurz: System 2 übernimmt, wenn es schwierig wird und hat meistens das letzte Wort; das Zusammenspiel der Systeme minimiert den Aufwand und optimiert die Leistung

*Kahneman, Daniel: Schnelles Denken, langsames Denken; München 2011.

5 Arten des Entscheidens

Gerd Gigerenzer: Intuitionen und Bauchentscheidungen



- Zentrales Konzept: die Intuition
 - Unbewusste Intelligenz
 - Erfahrung
 - „ins Unterbewusste abgesunkenes Wissen“
- Zentrale These: in bestimmten Situationen kann es rational sein, sich auf Bauchentscheidungen zu verlassen – aber eben nur, wenn bestimmte Kriterien erfüllt sind

*Gigerenzer, Gerd: Bauchentscheidungen; München 2007.

5 Arten des Entscheidens

Gerhard Roth: Arten des Entscheidens

- (1) Automatisierte Entscheidungen
- (2) Entscheidungen unter Zeitdruck (Bauchentscheidungen I)
- (3) Emotionale Entscheidungen ohne Zeitdruck (Bauchentscheidungen II)
- (4) Reflektierte Entscheidungen
- (5) Aufgeschobene intuitive Entscheidungen

*Roth, Gerhard: „Verstand oder Gefühl – wem sollen wir folgen?“;
in: Roth et al Kopf oder Bauch? Zur Biologie der Entscheidung; Göttingen 2010, S. 16.

6 Gute Entscheidungen

Wie entscheiden wir uns am besten?

- Automatisierte Entscheidungen sind die besten, was Schnelligkeit, Sparsamkeit und Risikominimierung betrifft: Sie bauen auf einer langen Erfahrung auf
- Bauchentscheidungen vom Typ I sind oft falsch.
- Emotionale Entscheidungen ohne Zeitdruck sind auch oft falsch: Wir werden Opfer unserer Emotionen, die uns auf eine falsche Fährte bringen können
- Reflektierte Entscheidungen funktionieren nur, wenn sie mit begrenzter Komplexität konfrontiert sind – wir sind schnell kognitiv überfordert
- Aufgeschobene intuitive Entscheidungen sind am besten, wenn es um komplexe Problemsituationen geht: begrenzte Zeit nachdenken, etwas anderes machen, am nächsten Tag schnell/spontan entscheiden
- Fazit: die besten Entscheidungen sind diejenigen, mit denen wir auch nach längerer Zeit noch zufrieden sind, bei denen Verstand und Gefühl möglichst übereinstimmen

*Roth, Gerhard: „Verstand oder Gefühl – wem sollen wir folgen?“;
in: Roth et al Kopf oder Bauch? Zur Biologie der Entscheidung; Göttingen 2010, S. 23f.

7 Trotz allem: Entscheiden wollen

- Wissenschaftliche Forschung zeigt uns die Grenzen des Entscheidenkönnens auf
- Dies entbindet uns selbstverständlich nicht vom Entscheiden müssen
- Entscheidenkönnen ist nach wie vor ein essentieller Kern unseres Selbstverständnisses, auch wenn aus naturwissenschaftlicher Perspektive gezeigt werden kann, dass Rationalität und Freiheit realitätsferne Ideale sind
- Aber: Gerade auch angesichts neuer Optionen der Delegation von Entscheidungen (z.B. algorithmengestütztes Entscheiden) sollten wir das Selbst-Entscheiden nicht diskreditieren
- Insbesondere Gestaltungsentscheidungen machen unsere Freiheit und unsere Selbstbestimmung aus
- Sie sind sowohl für die individuelle Lebensgestaltung als auch im gesellschaftlich-politischen Kontext eine positive Herausforderung
- Gerade in einer Demokratie sind sie ein wesentliches, unverzichtbares Element



Prof. Dr. Dagmar Borchers
Angewandte Philosophie
borchers@uni-bremen.de

*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!*

Bessere Entscheidungen treffen: Impuls Wissenschaft

FRIEDHELM TAUBE

1 Einleitung

Die Rolle der Wissenschaft an Universitäten ist ausgerichtet auf Erkenntnisgewinn, verknüpft mit der Vermittlung neuer Erkenntnisse an Studierende. In diesen Kategorien werden Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer im Wissenschaftssystem bewertet und zum Teil auch zusätzlich honoriert („Indikatorgestützte Mittelvergabe“, Rufe). Wenn wir Hochschullehrende zum Beispiel zusätzlich in der Politikberatung aktiv sind, dann ist das unser „Privatvergnügen“ – das System Universität würdigt dies nicht. Manchmal liegen die Dinge jedoch so offensichtlich auf der Hand, dass dem Primat, dem wir uns alle an Universitäten verpflichtet haben, nämlich die Wahrheit zu suchen und zu bekennen, öffentlich Rechnung getragen werden muss – auch ohne Honorierung dieser Leistung. Das Politikversagen letzten 30 Jahren im Bereich der Düngegesetzgebung ist so ein Beispiel.

2 Der Blick zurück: das Beispiel Nitratrichtlinie und Düngegesetzgebung

Im Jahr 1991 wurde die EU-Nitratrichtlinie verabschiedet mit dem Ziel, die Gewässerbelastung durch Nährstoffeinträge seitens der Intensivlandwirtschaft zu reduzieren und den Erfolg der von den Nationalstaaten ergriffenen Maßnahmen zur Zielerreichung über ein „Belastungsmessnetz“ der oberflächennahen Grundwasserkörper in landwirtschaftlichen Intensivregionen zu überprüfen. Da der Autor dieser Zeilen just im Jahr 1991 seine erste Professur bekleidete, startete er wie viele seiner Kolleginnen und Kollegen Projekte zur Entwicklung von produktionstechnischen Maßnahmen zur Zielerreichung im Sinne der Nitratrichtlinie sowie im Sinne des effizienten Umgangs mit knappen Ressourcen für eine gute Landwirtschaft, publizierte diese Ergebnisse und vermittelte sie an die landwirtschaftliche Praxis. Spätestens Mitte der 1990er-Jahre waren alle notwendigen Maßnahmen in der Breite der landwirtschaftlichen Praxis bekannt und auch spätestens seitdem hintertrieben die berufsständischen Vertretungen über die ihr nahestehenden Parteien im Bundestag jede vernünftige, auf wissenschaftlicher Evidenz fußende Regelung zur Eindämmung der Stickstoffüberschüsse. Es bedurfte der EU-Kommission und des Europäischen Gerichtshofes, diesem Treiben mittels eines Vertragsverletzungsverfahrens und der Androhung entsprechender Strafzahlungen ein Ende zu setzen. Es galt bis 2017 (erste ernsthafte Regulierung der vertretbaren Düngehöhe im Sinne des Ausgleichs von Pflanzenbedarf und Vermeidung von Nährstoffverlusten) die Maxime: Gewinne werden privatisiert, Verluste (Umweltkosten) werden sozialisiert. Selbst Gutachten der Wissenschaftlichen Beiräte beim BMEL wurden ab 2013 nicht zum Anlass genommen, zu handeln. Am Ende wurde und wird die Außerachtlassung eindeutiger wissenschaftlicher Evidenz zugunsten kurzfristiger Lobby-Interessen immer teuer für alle – in diesem Fall insbesondere teuer für die guten landwirtschaftlichen Unternehmen, weil sie für den Verlust an gesellschaftlicher Anerkennung durch das Fehlverhalten vieler mit in Haftung genommen werden.

3 Der Blick nach vorn: Klimaschutzgesetz und Transformation des Agrar- und Ernährungssystems

Und jetzt gilt es, das Klimaschutzgesetz, die F2F-Strategie, die EU-NERC-, WRRL- und MSRL-Vorgaben umzusetzen und den wissenschaftlich hergeleiteten eingeschlagenen Weg im Sinne einer Transformation des Agrar- und Ernährungssystems konsequent fortzusetzen. Es verwundert, dass man bisher – trotz der Übereinkunft in der Zukunftskommission Landwirtschaft – im Sektor zumindest seitens der verantwortlichen Verbandsakteure in alten Mustern weitermacht und nicht gewillt scheint, diesen Notwendigkeiten Rechnung zu tragen. Nun wird das Problem der Ernährungssicherheit in Deutschland und Europa beschworen – ein Unsinn ohne Maß, aber es scheint noch bei zu vielen zu verfangen. Was kann man daraus lernen?

4 Ein selbstkritischer Blick auf die Rolle der Universitäten als Impulsgeber für Politik und Wirtschaft

Oben wurde auf die Rolle der Wissenschaft, insbesondere an Universitäten, als Impulsgeber für politische Entscheidungen verwiesen – eine Rolle, die nicht systemimmanent ist im Sinne von Belohnungsmechanismen für Leistung. Sollte man daran etwas ändern? Es gab immer wieder einmal Überlegungen, zum Beispiel auch seitens der DLG, dass Professorinnen und Professoren auch für Wissenstransferleistungen gleichermaßen an den Sektor wie die Politik honoriert werden sollten – das erscheint nach der Verfassung der Universitäten vergleichsweise unrealistisch. Was jedoch hinterfragt werden sollte, ist die Zurückhaltung vieler Kolleginnen und Kollegen an Agrarfakultäten zu derartigen Fragen. In einem Selbstverständnis in Anlehnung an Max Weber ist das zu respektieren, vielfach scheint es jedoch eher ein Impuls dahingehend zu sein, sich nicht mit den Akteuren in den Verbänden kritisch auseinandersetzen zu wollen, weil man ja als Agrarier „die Bauern nicht kritisieren möchte“. Von dort ist es nicht weit dahin, dass sich dieses Schweigen als Zustimmung für den Kurs der Verbände verstehen lassen kann. Das ist keine gute Entwicklung, denn die Aufgabe der Universität und damit auch der Agrarfakultäten ist es, den Sektor als Objekt der Forschung zu sehen und sich nicht als Subjekt desselben zu sehen. Das heißt nicht, dass man nicht Sympathien haben möge für die Landwirtschaft, ganz im Gegenteil: Es heißt vielmehr mit der nötigen Distanz einen konstruktiv kritischen Diskurs zu lehren und vorzuleben. Da ist noch Luft nach oben.

KTBL- Tage 2023 – 14.- 16. März 2023



C | A | U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

**Bessere Entscheidungen treffen –
Impuls Wissenschaft**

Friedhelm Taube
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Christian-Albrechts-Universität Kiel
ftaube@gfo.uni-kiel.de
Prof. Grass based Dairy Systems, WUR, Wageningen NL



Inhalt



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

- Persönlicher Hintergrund
- Der Blick zurück – Umsetzung Nitratrichtlinie D
- Der Blick nach vorn
- Die Rolle der Wissenschaft

Impuls Wissenschaft: persönlicher Hintergrund – Anspruch: Gute Landwirtschaft vordenken – im konstruktiven Diskurs mit KollegInnen

C | A | U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Globale Herausforderungen im System Ernährung, Landnutzung, Umwelt herunterbrechen auf Notwendigkeiten der Umsetzung D/EU – Rückkopplungen > Landnutzer-Zivilgesellschaft-Politik-(Beratung)

bdeu
Beratung Energie- und Wasserwirtschaft

Gutachten im Auftrag des BDEW Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.

„Die Möglichkeiten zur guten fachlichen Praxis der Düngung (DüNGe, DfV, AYY GeA) wieder sprechen über Zweckbestimmung des Düngesetzes und bringen zur Verfehlung der Umweltaile Deutschlands und der EU bei.“

Expertise zur Bewertung des neuen Düngerechts (DüNGe, DfV, AYY GeA) von 2020 in Deutschland aus Sicht des Trinkwasserschutzes

von Prof. Dr. Friedhelm Taube, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Juni 2021

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz
Beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Politik für eine nachhaltigere Ernährung
Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsbedingungen gestalten

Gutachten
Juni 2020

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz
Beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik
Beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung

Gutachten
November 2016

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung

GUTACHTEN

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik
Beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

April 2017

Klimaschutz im Agrar- und Ernährungssystem Deutschlands: Die Drei Zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur Klimaneutralität

(H. Grethe, B. Osterburg, J. Martinez, F. Taube, F. Thom - Juni 2021)
https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-01-Klimaneutralitaet_Landwirtschaft.pdf

<https://www.bmel.de/DE/ministerium/organisation/beiraete/agr-veroeffentlichungen.html>

1. Der Blick zurück (und nach vorn) -Düngegesetzgebung - bisher viele schlechte Entscheidungen auf Kosten guter Landwirtschaft

C | A | U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Stickstoffbilanzsalden in Deutschland seit 2000 sowie Zielwerte der DNS und vorgeschlagener Zielpfad bis 2045 (Grethe et al., 2021)

Notwendig, weil 1 kg N in der Umwelt soziale Kosten in der Größenordnung von ~10€ (3-20€) auslöst (v. Grinsven, 2013), d.h. derzeit etwa 900€/ha/Jahr, davon 75% aus Tierhaltung

1991: EU-Nitratrichtlinie
In D umgesetzt über Düngegesetzgebung
Düngerecht = Wasserrecht

Wissenschaft: Lösungen bis ~ 1995 geliefert

Seitdem zu lange verzögern, leugnen, aussitzen

War die Wissenschaft deutlich genug?

Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoff-Gesamtbilanz in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche

Jahr	Saldo (kg/ha)
1990**	141
1995	117
2000	110
2010	100
2015	95
2020**	87
Ziel 2030***	80
Ziel 2045	75

** Bisheriger Durchschnitt (beruht auf den letzten Jahren des 2-jährigen Zeitraums (von gemeinsamen Jahreswerten berechnet))
 *** 2030: Daten nach 100-jähriger, der düngerechtigen, angestrebter Nitratgehalt im Boden (2000-jährige Zeitspanne)
 **** Der hier beschriebene Zielpfad der Bundesregierung, beruht auf der 10-jährigen Mittelwert der Jahre 2010-2019

Quelle: Grethe et al. (2021),
https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-01-Klimaneutralitaet_Landwirtschaft.pdf.

Der Blick nach vorn: Klimaschutzgesetz und F2F-Strategie (2020): Zeigen, was möglich ist und die Umsetzung einfordern	C A U <small>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel</small>
<p>Klimaschutzgesetz 2021: Reduktion THG- um 65% bis 2030, Neutralität 2045 > Landwirtschaft: Reduktion der THG-Emissionen bis 2030 auf 56 Mio. Tonne CO₂eq</p> <p>F2F: <u>Europäisches Lebensmittelsystem nachhaltiger gestalten</u> (1. Rückkopplung wiss. Erkenntnisse > Notwendigkeiten! 10 Jahresplan > Umsetzung der SDGs > Ernährungssicherheit > nachhaltige Produktion, Verarbeitung, Konsum! > minus 50% Nahrungsmittel tierischer Herkunft (DGE, 2021)</p> <p>Leitziele bis 2030:2. Stufe Rückkopplung an Wissenschaft: Zeigen was möglich und sinnvoll ist</p> <ul style="list-style-type: none"> - minus 50% Nahrungsmittel tierischer Herkunft (DGE, 2021) - Reduktion chemisch-synthetischer Pestizide um 50% - Reduktion Nährstoffverluste um mindestens 50% - Reduktion Düngemiteleinsatz um mindestens 20% bei Erhalt der Bodenfruchtbarkeit - Reduktion Antibiotikaeinsatz Tierhaltung 50% - Steigerung Ökolandbauanteil auf 25% (D:30%) <p>EU-Nitrat-, WRRL-, MSRL-, NERC-Richtlinie -Umsetzung auf nationalen Ebenen + GAP Biodiversitätsstrategie</p> <p>Gesellschaftlicher Konsens: umfassende Transformation des A&E-Systems geboten (ZKL, 2021), ... oder hat der Überfall Russlands auf die Ukraine daran etwas nichts geändert? Nein!</p>	

Die Rolle der Agrarwissenschaften an Universitäten	C A U <small>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel</small>
<ul style="list-style-type: none"> - Agrarwissenschaften als Systemwissenschaft verstehen - Den Sektor als Objekt der Forschung verstehen (Unabhängigkeit), Universitätsprofessoren sind nicht Teil des Agrarkomplexes, sondern im besten Falle das glaubwürdige ‚Korrektiv‘ - Kritischen Diskurs lehren (!) und führen – das setzt gleichermaßen den Spezialisten und den Generalisten voraus - ... die Wahrheit suchen und bekennen – wieviel Öffentlichkeit? 	

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Weitere Informationen: ftaube@gfo.uni-kiel.de
www.grassland-organicfarming.uni-kiel.de

Bessere Entscheidungen treffen: Impuls Politik

HERMANN ONKO AEIKENS

1 Grundsätzliches

Politik trifft Entscheidungen: mal bessere, mal schlechtere – das Urteil darüber liegt auch im Auge des Betrachters. Der Agrarsektor wird intensiv staatlich umhegt. Politische Entscheidungen wirken sich somit in besondere Weise auf die Bewirtschaftung der Betriebe aus.

Politik unterliegt Lobbyeinflüssen. Um Agrarpolitik kümmern sich natürlich Agrarverbände und in zunehmendem Umfang Umweltverbände und Verbände, denen das Tierwohl ein besonderes Anliegen ist. Beraten werden Politiker natürlich auch von Wissenschaftlern. Dem Bundeslandwirtschaftsministerium arbeiten diverse Beiräte zu, es gibt Ressortforschungseinrichtungen, auch das Bundesumweltministerium kann auf umfänglichen wissenschaftlichen Sachverstand zurückgreifen. Und – den Sachverstand und die Kompetenz der Fachbeamten in Bundesministerien sollte man nicht unterschätzen.

Eigentlich sind somit alle Voraussetzungen gegeben, gute Entscheidungen zu treffen.

Eine gute Entscheidung ist es nach meinem Verständnis, Vorgaben der EU, die man als Mitgliedstaat mit beschlossen hat, ordnungsgemäß umzusetzen. Ordnungsgemäße Umsetzung heißt dann, sich nicht dem Risiko von Vertragsverletzungsverfahren und möglichen Strafzahlungen auszusetzen.

2 Die EU-Nitratrichtlinie

Die Richtlinie 91/676/EWG (Nitratrichtlinie) soll eine Verunreinigung des Grund- und des Oberflächenwassers durch Nitrate aus der Landwirtschaft verhindern. Sie wurde am 12. Dezember 1991 vom Rat beschlossen. Vorgesehen war eine Umsetzung in nationales Recht bis zum 20. Dezember 1993. In Deutschland erfolgte eine Umsetzung 1996 durch die Düngeverordnung. Seitens der EU wurden die in Deutschland ergriffenen Maßnahmen jedoch als nicht ausreichend angesehen. Schließlich wurde auf Betreiben der EU-Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland angestrengt, mit dem Ergebnis, dass auch 2017 ergriffene Verschärfungen der Düngeverordnung nicht ausreichen, um den Anforderungen der EU zu entsprechen. Auch 2019 eingereichte Verbesserungsvorschläge waren nicht ausreichend, um dem Urteil gerecht zu werden. Daraufhin wurde 2020 die Düngeverordnung erneut novelliert. Deren Konkretisierung durch Verwaltungsvorschriften wurde inzwischen von der EU-Kommission bestätigt. Der Umfang der sogenannten Roten Gebiete mit besonders scharfen Düngebeschränkungen erhöhte sich dabei um fast 50 % auf 2,9 Mio. ha.

Ein Bericht der EU vom Dezember 2021 zählt Deutschland zu den zwölf Mitgliedstaaten, die eine schlechte Wasserqualität in ihrem gesamten Hoheitsgebiet aufweisen und ein systemisches Problem bei der Bekämpfung von Nährstoffverlusten aus der Landwirtschaft haben. Deutschland zählt diesem Bericht zufolge zu den sechs Mitgliedstaaten, die am weitesten von der Erreichung der Ziele der Nitratrichtlinie entfernt sind und somit dringend zusätzliche Schritte ergreifen müssen.

3 Folgen des Umgangs mit der Nitratrichtlinie

Die Umsetzung der Nitratrichtlinie erfolgte in Deutschland nicht mit der erforderlichen Konsequenz. Das ermöglichte bis 2017/2018 eine weitere Expansion der Veredlungsproduktion, die sich besonders in den bisherigen Zentren der Tierhaltung vollzog.

Dadurch erfolgten weitere Grundwasserbelastungen, die noch durch Gärreste aus den gerade in den Veredlungszentren verbreiteten Biogasanlagen verschärft wurden. Die zunehmende öffentliche Diskussion dieser Thematik hat in der Öffentlichkeit zu einem beträchtlichen Reputationsschaden der Agrarbranche geführt.

Die landwirtschaftlichen Betriebe haben bezüglich dieser Thematik ein Wechselbad hinter sich. In kurzen Abständen sich ändernde Rahmenbedingungen erschweren Bewirtschaftungsplanungen und erst recht Investitionen.

Da über Jahre nicht konsequent gehandelt wurde, mussten die Bundesregierung und die Landesregierungen nun härtere Maßnahmen ergreifen, um den Anforderungen der EU zu entsprechen.

4 Was wären bessere Entscheidungen gewesen?

Auch Landwirte fragen sich zunehmend: War es das wert?

Eine konsequente Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie zu Beginn der 1990er-Jahre hätte die Landwirtschaft vor Reputationsschäden bewahrt und ihr Planungssicherheit gegeben.

Wissenschaft und Verwaltung haben frühzeitig auf die Problematik hingewiesen. Politik scheute sich aber vor der konsequenten Umsetzung, die Expansion der tierischen Veredlung sollte nicht gefährdet werden. Hat diese Expansion nun den Landwirten Nutzen gebracht oder primär dem vor- und nachgelagerten Bereich? Zusätzliche Produktionsmengen schwächen die Marktmacht der Landwirte und wirken preissenkend.

Die bessere Entscheidung wäre eine konsequente Umsetzung der Nitratrichtlinie unmittelbar nach Beschlussfassung gewesen. Durch das verzögerte Handeln bewirkte negative Umweltwirkungen wären ausgeblieben, die Branche hätte das Thema hinter sich. Imageschädliche öffentliche Diskussionen wären nicht in der Intensität geführt worden.

5 Was sollten wir daraus lernen?

Diverse EU-Vorgaben warten noch auf ihre Umsetzung. Die Themen betreffen vor allem die Umweltwirkungen der Landwirtschaft. Bezüglich der Analyse der Umweltwirkungen der landwirtschaftlichen Produktion war man sich in der Zukunftskommission bereits einig. Es bestand Konsens zwischen Umwelt- und Agrarvertretern. Wir haben auf allen Seiten somit kein Erkenntnisproblem, sondern wir haben ein Umsetzungsproblem.

Die „never ending story“ der Umsetzung der Nitratrichtlinie sollte allen Beteiligten ein mahnendes Beispiel sein. Politische Entscheidungen sollten sich stärker an wissenschaftlichen Erkenntnissen als an Verbandsforderungen ausrichten.

Auch ein geschichtlicher Rückblick kann helfen. Vor 60 Jahren demonstrierten in Göttingen ca. 8.000 Bauern gegen das sogenannte Professoren-Gutachten, das sich u. a. mit dem zukünftigen Agrarpreisniveau in der EU und den daraus resultierenden strukturellen Folgen befasste. Hässliche Parolen und kaputte Fensterscheiben waren Bestandteil der Veranstaltung. Die Strukturprognosen der Wissenschaftler wurden jedoch von der Realität noch überholt. Der Blick für die Realitäten sollte nicht durch Emotionen getrübt werden.

Bessere Entscheidungen treffen: Impuls Praxis

TORSTEN REIM

1 Einleitung

Die Landwirtschaft hat traditionell die Aufgabe, pflanzliche und tierische Produkte vor allem für den menschlichen Verzehr zu erzeugen.

Traditionen werden in unserer Branche großgeschrieben, deshalb fällt es vielen Landwirt:innen schwer, Veränderungen, die auch wissenschaftlich erforscht sind, zu akzeptieren und umzusetzen. (Wobei so manche politische Entscheidung zu hinterfragen ist.)

Da 50% der deutschen Landesfläche landwirtschaftlich genutzt werden, hat die Landwirtschaft durch ihre Pflanzen- und Futterproduktion einen großen Einfluss auf die Umwelt. Entsprechend nehmen wir Landwirte durch unser Wirtschaften Einfluss, wie nachhaltig unsere Lebensmittel erzeugt werden, und zwar im ökologischen wie im konventionellen Landbau!

Als praktizierender konventioneller Ackerbauer habe ich aufgrund der zunehmenden gesellschaftlichen Diskussion rund um die Landwirtschaft die Entscheidung getroffen, transparenter zu werden.

Am Beispiel der Düngeverordnung sehen wir, dass Kollektivstrafen (in den ausgewiesenen roten Gebieten) keine echten Lösungen sind. Vielmehr belasten sie das Image der Landwirtschaft in der Öffentlichkeit.

Beispielsweise erhöht sich sowieso die Transparenz zum Düngeverhalten jedes einzelnen Landwirts durch neue Techniken.

2 Wie kam es zu der Situation: erhöhte Nitratwerte und Düngeverordnungen

Diskussionen um erhöhte Nitratwerte im Grundwasser gibt es schon sehr lange, wissenschaftliche Belege aus gut durchgeführten Untersuchungen ebenso. Es ist kein Geheimnis, dass in der Vergangenheit vor allem hofnahe Flächen gerne genutzt wurden, um im Winter einen Teil des überzulaufen drohenden Düngelagers zu entleeren. Dies ist ein Beispiel für eine nicht pflanzenbedarfsgerechte und oft auch nicht standortgerechte Düngepraxis – einer der Hauptansatzpunkte, um Nitratverluste zu reduzieren.

Durch eine angepasste Düngung werden nicht nur Nitratverluste ins Grundwasser reduziert, sondern auch klimawirksame Lachgasemissionen vermieden, die infolge unvollständiger Denitrifikationsprozesse entstehen können. Jedoch sind Denitrifikationsprozesse in landwirtschaftlich genutzten Böden schwer messbar und noch nicht abschließend erforscht. Eine vollständige Vermeidung ist nicht möglich. Eine auf das Mindestmaß reduzierte Düngung stellt daher einen wichtigen, direkt wirksamen Ansatzpunkt zur Vermeidung von Lachgasemissionen dar.

Wirkt sich aber eine reduzierte Stickstoffdüngung mittelfristig auf Ertrag und Qualität aus? So kann, wie Erfahrungen aus Dänemark zeigen, ein Rückgang des Rohproteingehalts im Weizen nicht ausgeschlossen werden. Dieser ist ein preisbestimmendes Qualitätskriterium, nicht zuletzt aufgrund der Bedeutung in der Tierernährung.

Pauschalisierende Aussagen der Medien, dass z. B. die „Massentierhaltung“ alleine schuld an der Misere sei, halte ich für irreführend. Schaut man sich die Nitratkarte Deutschlands an, wird man feststellen, dass es jede Menge sogenannter rote Gebiete gibt, in denen keine nennenswerte Tierhaltung stattfindet.

Dass die Landwirtschaft ihren Anteil an den zum Teil erhöhten Nitratwerten im Grundwasser hat, will ich aber auch nicht verleugnen. (Schwarze Schafe gibt es in allen Berufszweigen.) Ich befürworte auch die Aussagen des Wissenschaftlers und des Politikers, dass es wahrscheinlich der bessere Weg gewesen wäre, die Nitratrichtlinie 91/676/EWG von damals zeitnah umzusetzen.

Für unseren Betrieb habe ich konsequent darauf gesetzt, mithilfe der verfügbaren Technik die Düngung unserer Flächen zu optimieren und bestmöglich an den Pflanzenbedarf und die Standortgegebenheiten anzupassen.

3 Flucht nach vorn oder wie können wir uns selbst helfen?

Aktuell ist der Preis für Mineraldünger stark gestiegen, Landwirt:innen protestieren. Doch man kann diese Krise auch als Chance sehen, um effiziente Landwirtschaft und Naturschutz zu verbinden. Also stellte ich mir die Frage: Wie kann ich den teuren Dünger noch effizienter einsetzen?

Meine Überlegungen gingen dahin, dass eine Teilflächendüngung kombiniert mit Messungen von verschiedenen Bodenparametern zu einer signifikanten Verbesserung der Stickstoffdüngung führen könnte. Denn bei der Nährstoffversorgung der Pflanzen ist der Stickstoff besonders wichtig. Die Pflanzen benötigen ihn hauptsächlich für das Wachstum von Trieben und Blättern. Stickstoff ist ein Baustein von Eiweiß und kommt im Erbgut sowie im Chlorophyll vor. Ziel muss es sein, pro Tonne Erntegut mit möglichst wenig Stickstoff auszukommen.

Somit entschied ich mich 2022, das EIP-Agri-Projekt DEEP FARMING, in Zusammenarbeit mit der JLU Gießen und weiteren Primärerzeugern, ins Leben zu rufen.

In dem Projekt werden Satelliten-Düngerkarten, Messungen eines Bodenscanners, der unter anderem die Gammastrahlung des Bodens misst, sowie die Kombination der beiden Systeme, mit Betriebs- bzw. Deutschlandvarianten, im „On Farm“-Versuch miteinander verglichen.

Meine Frage, die mich nach Bekanntwerden der neuen Düngeverordnung umtrieb, lautet: Können wir in Deutschland unter diesen Vorgaben, vor allem in den sogenannten roten Gebieten, überhaupt noch konventionellen Weizen erzeugen, der die immer noch geltenden Kriterien der Mühlen von mindestens 11,5% Rohprotein erfüllt, oder geht es uns wie Dänemark im Jahr 2016, das nach seiner scharfen Düngereform Backweizen importieren musste?

In unserem EIP-Agri-Projekt messen wir mit Nahinfrarotsensoren – die in Mähdreschern verbaut sind – die Rohproteinwerte in der Teilfläche und validieren somit die Daten der vorher teilflächengedüngten Parzellen (PIG = Produktionsintegrierte Großparzellenversuche).

Ziel des Projektes ist, dass der Betrieb eine Applikationstechnik vorhält, die Satellitenkarten für ca. 15,00 €/ha kauft, sich von einem Dienstleister die Flächen mit dem Bodenscanner abfahren lässt (diese Daten braucht man nur alle 10 Jahre erheben zu lassen) und schon könnte bedarfsgerecht gedüngt werden.

Flucht nach vorn und wie wir uns selbst helfen



Bewertung landwirtschaftlicher Systeme: Konzepte, Ziele und Kriterien

CHRISTINE RÖSCH

1 Bewertung im Wandel

Landwirtschaftliche Systeme produzieren mehr als nur Nahrungsmittel. Sie erfüllen verschiedene Funktionen für die Gesellschaft. Diese können sich im Laufe der Zeit ändern. Früher lag der Fokus auf der Versorgung mit Lebensmitteln in ausreichender Menge und hoher Qualität zu niedrigen Preisen. Seitdem haben sich die Rahmenbedingungen, Lebensstile, Konsumgewohnheiten und Bedürfnisse verändert. Der Wettbewerbsdruck hat sich durch die Liberalisierung und Globalisierung der Agrarmärkte erhöht und intensive landwirtschaftliche Produktionsweisen werden zunehmend kritisch betrachtet. Die Politik reagiert auf die gesellschaftlichen Erwartungen mit gezielten Änderungen der politischen Ziele, Vorgaben und Förderbedingungen. Es gibt eine kontroverse Debatte über die Transformation der landwirtschaftlichen Systeme und deren Bewertung aus wissenschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Sicht. Auch diese unterliegt einem stetigen Wandel (z. B. Bösch et al. 2021). Es gibt verschiedene Ansätze, die auf unterschiedlichen Ebenen und Systemgrenzen ansetzen. Sie beziehen sich auf einen konkreten landwirtschaftlichen Betrieb, ausgewählte Wertschöpfungsketten bzw. Produkte (z. B. Palmöl, Soja) oder den gesamten Agrarsektor. Häufig geht es um den Vergleich von Produktionsweisen der ökologischen und der konventionellen Landbewirtschaftung, die mit verschiedenen Kriterien analysiert werden. Die Vorstellungen, wie nachhaltige landwirtschaftliche Systeme aussehen und zur Erreichung der Ziele zu gestalten sind, wird von der Landwirtschaft, der Wissenschaft und Politik und Gesellschaft kontrovers definiert. Die divergierenden Sichtweisen beeinflussen auch die Bewertung landwirtschaftlicher Systeme.

2 Bewerten, um die Zukunft zu gestalten

Die Analyse und Bewertung beabsichtigter und unbeabsichtigter Auswirkungen von landwirtschaftlichen Systemen und Technologien auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft liefert Wissen für die politische und öffentliche Meinungs- und Entscheidungsfindung zur Gestaltung der wissenschaftlichen, technologischen und gesellschaftlichen Entwicklung (Grunwald 2018). Das Bewertungsverständnis hat sich im Laufe der Zeit unterschiedlich ausgeprägt und weiterentwickelt: von der expertenbasierten klassischen über die partizipative Bewertung unter Einbeziehung von Stakeholdern bis hin zur konstruktiven Bewertung, die potenzielle Nutzerinnen und Nutzer in den Entwicklungs- und Innovationsprozess von Technologien und Systemen einbezieht (Bösch et al. 2021, Grunwald 2019, Grunwald 2018, Rip 2018). Begleitet wurde diese Diversifizierung von Debatten darüber, ob die Bewertung von Systemen und Technologien eine neutrale Position einnehmen oder normative, wertebasierte Aspekte als inhärentes Attribut von Bewertungen reflektieren sollte (Bösch et al. 2021, Grunwald 2018, Kollek 2018, Moser 2018). Diese Debatten sind geprägt von zunehmenden Ansprüchen und Erwartungen an die Bewertung von Systemen und Transformationsprozessen im Rahmen der Anforderungen der Nachhaltigkeitstransition.

Als integrale Bestandteile von technischen Systemkonfigurationen werden landwirtschaftliche Systeme aufgrund der Wechselwirkungen zwischen Mensch und Technik bzw. zwischen sozialen und techni-

schen Systemen als sozio-technische Systeme betrachtet (Ahlborg et al. 2019, Hansen et al. 2019, Cherp et al. 2018). Ihre Funktionsweise sowie ihre (Neben-)Wirkungen auf Umwelt und Gesellschaft werden durch technische und ökonomische Faktoren, individuelle und gesellschaftliche Werte und Präferenzen, den Grad der Akzeptanz bei den Nutzern, das individuelle Nutzungsverhalten, organisatorische und politisch-institutionelle Rahmenbedingungen usw. beeinflusst.

Technische Aspekte müssen daher mit wirtschaftlichen Prozessen, gesellschaftlichen Konsummustern und Lebensstilen und entsprechend erkennbaren oder zu erwartenden Veränderungen verknüpft werden (Böschen et al. 2021). Um die systemischen Wirkungen technologischer Innovationen und Anwendungen, wie beispielsweise die Digitalisierung der Landwirtschaft, angemessen erfassen und bewerten zu können, muss das „klassische“, vor allem auf technisch-ökonomische und ökologische Kriterien fokussierte Spektrum von Bewertungskriterien, das diese Dimensionen nur begrenzt thematisiert, um die soziale Dimension erweitert werden. Das erfordert Relevanzüberlegungen bei der Auswahl der Kriterien, die Definition geeigneter Systemgrenzen (zeitlich, räumlich, sektoral, sozial) und entsprechende Relevanzkriterien und -schwellen, um zu beurteilen und zu begründen, was warum relevant ist (Kopfmüller und Rösch 2021). Es gibt etablierte theoretische Bewertungsrahmen wie die Sustainable Development Goals (SDG) der Vereinten Nationen und das Konzept der Verantwortung gegenüber Natur und Gesellschaft sowie der Resilienz, die zusätzliche normative Aspekte für die Bewertung bieten, jedoch selten genutzt werden. Nachfolgend wird auf die drei Konzepte eingegangen und es werden Wege zum Umgang mit Zielkonflikten in der Bewertung aufgezeigt.

2.1 Nachhaltigkeit

Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung ist eine allgemein angewandte Grundlage für die Bewertung von landwirtschaftlichen Systemen und ihren technisch-wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen (Rösch et al. 2018). Es wurde in den 1990er-Jahren entwickelt und ist inzwischen das weltweit akzeptierte Entwicklungsmodell auf allen gesellschaftlichen Ebenen und Sektoren (Grunwald und Kopfmüller 2022, Ruggerio 2021). Die Sustainable Development Goals (SDG) der Vereinten Nationen bilden heute den politisch relevantesten Bewertungsrahmen (Rösch et al. 2018). Sie dienen als Leitfaden für nationale und subnationale Nachhaltigkeitsstrategien, Politiken, Indikatorensysteme usw. und bieten somit eine wertvolle Quelle für die Reflexion über verbesserte Bewertungskriterien, auch für den Agrarsektor (Kopfmüller und Rösch 2021, Gil et al. 2019, Nilsson et al. 2016).

2.2 Verantwortung gegenüber Natur und Gesellschaft

Responsible Research and Innovation (RRI) ist ein wissenschaftlich anerkannter und etablierter Ansatz zur Bewertung von Verantwortung gegenüber Natur und Gesellschaft in der wissenschaftlichen Forschung und technologischen Entwicklung sowohl bei Prozessen als auch Produkten (Fisher 2017, van Lente et al. 2017). Es ist eng mit den ethischen Grundlagen des Leitbilds der Nachhaltigkeit verbunden. Zu analytischen Zwecken umfasst RRI acht Kriterien: Vielfalt, Inklusivität, Antizipation, Reflexivität, Offenheit, Transparenz, Reaktionsfähigkeit und Anpassung. Diese werden durch Elemente wie ethische Erwägungen, gesellschaftliches Engagement, Gleichstellung der Geschlechter, offenen Zugang zu Wissenschaft, Transparenz oder wissenschaftliche Bildung umgesetzt. Obwohl das Konzept noch immer nicht vollständig definiert ist, können sich Anwendungen von RRI auf die MoRRI-Indikatoren (Monitoring the Evolution and Benefits of Responsible Research and Innovation) stützen (Europäische Kommission und Stilgoe 2018), die bisher die einzige systematische Metrik darstellen.

2.3 Resilienz

Das Resilienzkonzept ist kein neuer Ansatz, hat aber in den letzten zwei Jahrzehnten ein exponentielles Wachstum in Wissenschaft und Praxis erfahren (z. B. Moser et al. 2019, Olsson et al. 2015). Es wurde in den letzten Jahren zunehmend als Paradigma in nachhaltigen Entwicklungsdiskursen diskutiert. Es stellt einen Ansatz dar, um den Herausforderungen in einer Welt wachsender Komplexität, Unsicherheiten und Veränderungen zu begegnen, die aus systemexternen oder -internen Stressphänomenen, Katastrophen, Schocks, Krisen oder turbulenten Veränderungen resultieren, wie etwa dem Klimawandel oder dem russischen Krieg gegen die Ukraine (z. B. OECD 2020). Die Resilienz wird als die Fähigkeit ökologischer Systeme definiert, auf Störungen so zu reagieren, dass sie wesentliche Funktionalitäten und Leistungen erhalten oder wiederherstellen (z. B. Folke 2010). Bei der Übertragung des Konzepts auf soziale und sozio-ökologische Systeme wurde dieser Fokus auf Anpassungsfähigkeit und deren Management zunächst beibehalten (z. B. Walker und Cooper 2011, Folke et al. 2002). In dem Bemühen, den enormen Transformationsanforderungen, die seit Beginn dieses Jahrtausends immer deutlicher werden, besser gerecht zu werden, wurde die Resilienz sozial-ökologischer Systeme dann als die Fähigkeit definiert, sich angesichts von (unerwarteten) Veränderungen und Störungen anzupassen oder zu transformieren, um Risiken für die Erreichung der Nachhaltigkeit zu bewältigen und das weitere menschliche Wohlergehen zu unterstützen (z. B. Folke et al. 2010).

Die landwirtschaftlichen Systeme in Deutschland stehen vor zunehmenden wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen und haben komplexe und sich häufende Krisen und Belastungen auszuhalten. Die Fähigkeit eines landwirtschaftlichen Systems durch Kapazitäten der Robustheit, Anpassungsfähigkeit und Wandlungsfähigkeit mit Unbekanntem, Unsicherheit und Überraschungen umzugehen, handlungsfähig zu sein und sich neu zu organisieren und verschiedene sich wandelnde Funktionen zu gewährleisten, wird als allgemeine Resilienz bezeichnet. Landwirtschaftliche Systeme sind Teil der kritischen Infrastruktur. Ihre Robustheit und Anpassungsfähigkeit wird als ein Schlüsselfaktor angesehen, um die Fähigkeit zu steigern, auf unvorhergesehene Ereignisse oder Veränderungen reagieren zu können.

2.4 Zielkonflikte

Die Integration zusätzlicher Verantwortungs- und Resilienz Kriterien in die Bewertung landwirtschaftlicher Systeme erhöht die Komplexität der Handhabung und Gewichtung verschiedener Kriterien. Damit verknüpft ist ein Anstieg an möglichen Zielkonflikten und die Problematik transparent valide Politikempfehlungen abzuleiten (Kopfmüller und Rösch 2021). Die Herausforderung, zahlreiche und vielfältige Kriterien mit unterschiedlichen negativen oder positiven Bewertungsergebnissen zu managen, ist nicht neu. Die Vielfalt der Ziele der nachhaltigen Entwicklung erhöht die Wahrscheinlichkeit und Komplexität von Kompromissen. Das wichtigste und am häufigsten verwendete Instrument zur Unterstützung und Erleichterung der Entscheidungsfindung in solch komplexen Umgebungen sind die Methoden der multikriteriellen Entscheidungsanalyse (MCDA) (z. B. Sinclair 2011). MCDA wird von Linkov und Moberg (2012) als eine Reihe von Instrumenten und Ansätzen definiert, die eine mathematische Methodik bereitstellen, die die Werte von Entscheidungsträgern und Interessenvertretern sowie technische Informationen einbezieht, um die beste Lösung auszuwählen oder eine Klassifizierung alternativer Lösungen für ein bestimmtes Problem zu erstellen. Sie ermöglichen die Analyse verschiedener Alternativen mit widersprüchlichen Kriterien (d. h. Kompromissen) und transparenten Gewichtungen durch die Interessengruppen (z. B. Haase et al. 2022, Linkov und Moberg 2012). Aus diesen Gründen ist MCDA für zusammenfassende Bewertungen und Entscheidungen besonders geeignet, da verschiedene soziale, wirtschaftliche und umweltbezogene Kriterien miteinander verglichen werden können (z. B. Myllyviita et al. 2012).

3 Fazit

Zur Bewertung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Auswirkungen landwirtschaftlicher Systeme sollte der Kriterienkanon kontinuierlich reflektiert, angepasst und weiterentwickelt werden. Erwartungen und Anforderungen einer normativen Ausrichtung auf nachhaltige Entwicklung und Partizipation, Verantwortung und Resilienz führen zu einer weiter steigenden Anzahl von Bewertungskriterien, um diesen komplexen und vielschichtigen Fragestellungen gerecht zu werden. Die Bewertung landwirtschaftlicher Systeme setzt ein gemeinsames Verständnis zu den grundlegenden konzeptionellen Fragen der Bewertung – unter Einbeziehung eines breiten Spektrums von konzeptionellen Ansätzen und Methoden der Bewertung – sowie einen Dialogprozess mit den Stakeholdern aus der Landwirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft voraus. Eine Bewertung landwirtschaftlicher Systeme sollte neben der Analyse von Stoffströmen und Wertschöpfungsketten die Wirkungen in den verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen mit Bezug zu Flächennutzungen bzw. landwirtschaftlichen Betrieben umfassen. Zudem wäre eine Betrachtung über mehrere Ebenen hinweg, vom landwirtschaftlichen Produktionssystem auf der Ebene des Agrarsektors über typische Regionen, Betriebstypen, Erwerbs- und Rechtsformen bis hin zum einzelnen landwirtschaftlichen Betrieb sinnvoll. Die Bewertung sollte auch nationale und internationale vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsketten und Wechselwirkungen sowie möglicherweise daraus resultierende Zielkonflikte transparent machen. Auch die Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlichen Systemen und anderen Systemen, insbesondere des Energiesystems, sind in die Bewertung einzubeziehen.

Literatur

- Ahlborg, H.; Ruiz-Mercado, I.; Molander, S.; Masera, O. (2019): Bringing Technology into Social-Ecological Systems Research—Motivations for a Socio-Technical-Ecological Systems Approach. *Sustainability* 11(7), <https://doi.org/10.3390/su11072009>
- Bösch, S.; Grunwald, A.; Krings, J.-B.; Rösch, C. (2021): Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis. Baden-Baden
- Cherp, A.; Vinichenko, V.; Jewell, J.; Sovacool, B. (2018): Integrating techno-economic, socio-technical and political perspectives on national energy transitions: A meta-theoretical framework. *Energy Research & Social Science* 37, pp. 175–190
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation; Stilgoe, J. (2019): Monitoring the evolution and benefits of responsible Research and Innovation, European Commission Publications Office, Brussels
- Fisher, E. (2017): Entangled futures and responsibilities in technology assessment. *Journal of Responsible Innovation* 4(2), pp. 83–84
- Folke, C. (2016) Resilience. *Ecology and Society* 21(4), <https://doi.org/10.5751/ES-09088-210444>
- Folke, C.; Carpenter, S.; Elmquist, T. (2002): Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. *Ambio* 31(5), pp. 437–440
- Folke, C.; Carpenter, S.; Walker, B.; Scheffer, M.; Chapin, T.; Rockström, J. (2010): Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society* 15(4), pp. 15
- Gil, J.D.B.; Reidsma, P.; Giller, K.; Todman, L.; Whitmore, A.; van Ittersum, M. (2019): Sustainable development goal 2: Improved targets and indicators for agriculture and food security. *Ambio* 48, pp. 685–698, <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1101-4>
- Grunwald, A. (2018): Technology assessment in practice and theory. Abingdon

- Grunwald, A. (2019): The inherently democratic nature of technology assessment. *Science and Public Policy* 46(5), pp. 702–709
- Grunwald, A.; Kopfmüller, J. (2022): *Nachhaltigkeit*. Frankfurt a. Main/New York
- Haase, M.; Wulf, C.; Baumann, M.; Rösch, C.; Weil, M.; Zapp, P.; Naegler, T. (2022): Prospective assessment of energy technologies: a comprehensive approach for sustainability assessment. *Energy, Sustainability and Society* 12(1), pp. 1–41
- Hansen, P.; Liu, X.; Morrison, G. (2019): Agent-based modelling and socio-technical energy transitions: A systematic literature review. *Energy Research & Social Science* 49, pp. 41–52
- Kollek, R. (2018): Implizite Wertbezüge in der Technikfolgenabschätzung. *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 28(1), S. 15–20
- Kopfmüller, J.; Rösch, C. (2021): Integrative Nachhaltigkeitsbewertung. In: *Technikfolgenabschätzung*. Hg.: S. Böschen, S. 286–305, Baden-Baden, doi:10.5771/9783748901990-286
- Linkov, B.; Moberg, E. (2012): Problem Formulation and MCDA Model. In: *Multi-Criteria Decision Analysis*, London
- Meuwissen, M. P.; Feindt, P.H.; Spiegel, A.; Termeer, C.J.A.M.; Mathijs, E.; de Mey, Y.; Finger, R.; Balman, A.; Wauters, E.; Urquhart, J.; Vigani, M.; Zawalińska, K.; Herrera, H.; Nicholas-Davies, P.; Hansson, H.; Paas, W.; Slijper, T.; Coopmans, I.; Vroege, W.; Ciechomska, A.; Accatino, F.; Kopainsky, B.; Poortvliet, P.M.; Candel, J.J.L.; Maye, D.; Severini, S.; Senni, S.; Soriano, B.; Lagerkvist, C.-J.; Peneva, M.; Gavrilescu, C.; Reidsma, P. (2019): A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural Systems* 176, pp. 1–10, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102656>
- Meyer, R.; Priefer, C. (2021): Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Systeme – Herausforderungen und Perspektiven. *TAB-Arbeitsbericht Nr. 188*
- Moser, E. (2018): *Normative Leitbilder in der Technikfolgenabschätzung*. Wien
- Moser, S.; Meerow, S.; Arnott, J.; Jack-Scott, E. (2019): The turbulent world of resilience: inter-pretations and themes for transdisciplinary dialogue. *Climatic Change* 153, pp. 21–40, <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2358-0>
- Myllyviita, T.; Holma, A.; Antikainen, R.; Lähtinen, K.; Leskinen, P. (2012): Assessing environmental impacts of biomass production chains – Application of life cycle assessment (LCA) and multi-criteria decision analysis (MCDA). *Journal of Cleaner Production* 29–30, pp 238–245
- Nilsson, M.; Griggs, D.; Visbeck, M. (2016): Policy: Map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature* 534, pp. 320–322, <https://doi.org/10.1038/534320a>
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020): *Building Back Better: A Sustainable, Resilient Recovery after COVID-19*. OECD: Paris. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=133_133639-s08q2ridhf&title=Building-back-better-_A-sustainable-resilient-recovery-after-Covid-19, Zugriff am 20.02.2023
- Olsson, L.; Jerneck, A.; Thoren, H.; Persson, J.; O'Byrne, D. (2015): Why resilience is unappealing to social science: Theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience. *Science Advances* 1(4), e1400217
- Rösch, C.; Bräutigam, K.-R.; Kopfmüller, J.; Stelzer, V.; Lichtner, P. (2018): Indicator system for the sustainability assessment of the German energy system and its transition. *Energy, Sustainability and Society* 7(1), pp. 1–13
- Ruggerio, C. (2021): Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of The Total Environment* 786, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147481>
- Sinclair, P. (2011): Describing the elephant: A framework for supporting sustainable development pro-cesses. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15(6), pp. 2990–2998
- Van Lente, H.; Swierstra, T.; Joly, P. (2017): Responsible innovation as a critique of technology assess-ment. *Journal of Responsible Innovation* 4(2), <https://doi.org/10.1080/23299460.2017.1326261>
- Walker, J.; Cooper, M. (2011): Genealogies of resilience: From systems ecology to the political economy of crisis adaptation. *Security Dialogue* 42(2), pp. 143–160, DOI: 10.1177/09670106113996

Digitale Entscheidungen und ihre Grundlagen in Daten und Modellen

JOACHIM HERTZBERG

Künstliche Intelligenz (KI) (Russell und Norvig 2021) in ihrer anwendungsorientierten Version entwickelt technische Systeme zum zielgerichteten Agieren in automatisierungsaversen Umgebungen, also Umgebungen, die nicht perfekt unter Kontrolle sind und über die hinreichend vollständige Informationen weder vorhanden noch laufend durch Messung erzielbar sind. Die OECD Expert Group on Artificial Intelligence (AIGO 2019) definiert ein KI-System (AI-System) als *„a machine-based system that is capable of influencing the environment by making recommendations, predictions or decisions for a given set of objectives. It does so by utilizing machine and/or human-based inputs/data to: i) perceive real and/or virtual environments; ii) abstract such perceptions into models manually or automatically; and iii) use model interpretations to formulate options for outcomes.“*

Dieses zielgerichtete Agieren setzt laufend Entscheidungen des Systems über seinen jeweils „nächsten Schritt“ voraus. Der nächste Schritt kann vom System selbst in der Umgebung physisch ausgeführt werden, wie etwa bei Robotern oder vollautomatischen Maschinen, oder er kann in einer Information zur Entscheidungsunterstützung und ggf. Ausführung durch Menschen bestehen. Der Entscheidungs-Kontroll-Zyklus hat in der Regel, und besonders bei physischer Ausführung in Robotern, hochfrequente, also in schnellen Zeitzyklen ablaufende Aspekte und Komponenten, wie zum Beispiel Hinderniserkennung oder Kontrolle von Geschwindigkeit und Lenkwinkel bei mobilen Robotern. Und er hat niederfrequente Aspekte und Komponenten, wie zum Beispiel Batterieladungsmanagement oder Planung zukünftiger Arbeitsaufträge (Hertzberg et al. 2012). Prinzipien zu Verzahnung von schnellen und langsamen Kontrollaspekten in der Steuerung von Robotern sind seit langer Zeit ein eigenes Forschungsthema („Roboterkontrollarchitekturen“) in der KI-basierten Robotik (Kortenkamp et al. 2016). „Bewerten und Entscheiden“ auf Basis gegebener Ziele, vorhandener Modelle der Umgebung und aktueller Daten zum Beispiel aus Sensoren liegt in der KI also im Kern sowohl von Entscheidungsunterstützungssystemen als auch von Software zur Steuerung von Robotern, Maschinen oder Maschinenmodulen, wie etwa in autonomen Systemen oder Bedienungsunterstützungssystemen.

Sowohl in der Grundlagen- wie in der anwendungsorientierten Forschung der letzten Jahre haben Verfahren zum Maschinellen Lernen, insbesondere zum Tiefen Lernen (deep learning) viel Aufmerksamkeit bekommen und wurden intensiv weiterentwickelt. Lernverfahren ganz allgemein in der KI sind datenbasiert: Aus einer Menge von Datensätzen einer Domäne zum Training des Verfahrens werden Repräsentationen, wie zum Beispiel Neuronale Netze, automatisch abstrahiert, die nach Abschluss des Trainings auf weitere, vorher nicht bekannte Eingabedaten aus derselben Domäne plausible Ausgaben erzeugen. Zum Beispiel könnte ein Klassifikationsverfahren für bestimmte Unkrautpflanzen auf dem Acker aus einer Trainingsmenge von Ackerpflanzenbildern ein Netz abstrahieren, das Pflanzen auf neuen Bildern während der Überfahrt korrekt klassifiziert. So ein Lernverfahren wäre KI im Sinn der eingangs genannten Charakteristik, weil keine endliche Menge von Trainingsbildern alle möglichen Ansichten und Ausprägungen der Unkrautpflanzen enthalten könnte (unvollständige Information), das trainierte Neuronale Netz also aus Beispielen auf die Pflanzenexemplare zur Anwendungszeit generalisieren müsste und a priori keine Information darüber hätte, wo welche Unkrautpflanzen auftauchen (keine perfekte Kontrolle über die Umgebung).

Erkennung und ggf. Behandlung einzelner Unkrautpflanzen im Pflanzenbau ist seit geraumer Zeit ein Anwendungsthema in der Agrarrobotik (Bergerman et al. 2016) und bekanntlich gibt es auf dem Markt erste Anbaugeräte oder gar autonome fahrende Roboter, die Unkrautpflanzen in Beständen durch Spritzen oder Hacken beseitigen sollen. Die Steuerung dieser Systeme in Hinblick auf Erkennung von Unkrautpflanzen funktioniert in der Regel datenbasiert wie gerade beschrieben. In der Forschung, beispielsweise im laufenden, vom BMU geförderten Projekt Cognitive Weeding (o. J.), gibt es aktuell eine Reihe von Ansätzen, die Zuverlässigkeit der Pflanzenerkennung zu verbessern und die Differenzierung nicht nur in „Nutzpflanze“ vs. „Pflanze anderer Art“ zu ermöglichen, sondern Spontanvegetation der Art nach zu klassifizieren. So kann in der Behandlung unterschieden werden zwischen solchen Nicht-Nutzpflanzen, die nach Art und Besatzdichte voraussichtlich keine Beeinträchtigung des Nutzpflanzenbestandes bewirken und folglich stehengelassen werden können („Beikraut“), und solchen, die beseitigt oder wenigstens geschwächt werden sollten („Unkraut“). Es gibt viele Gründe dafür, einzelne Beikräuter auf dem Schlag unbehandelt zu lassen, zum Beispiel Einsparung von Ressourcen (Spritzmittel), Bodenschonung oder Erhöhung der Biodiversität auf dem Schlag.

Eine solch differenzierte Klassifikation und Bewertung von Nicht-Nutzpflanzen im Bestand robust leisten zu können, erfordert zusätzlich zum datenbasierten Trainieren von Pflanzenerkennungsverfahren die Verwendung von A-priori-Wissen über das lokale Auftreten von Spontanvegetation, über Pflanzengesellschaften, Bodenbeschaffenheit, Schlagtopologie, aktuelle Niederschläge, Nährstoffversorgung, die zurückgelegte Fruchtfolge, Zwischenfrüchte und mehr. Dieses Hintergrund- und Kontextwissen über Botanik und den Zustand des fraglichen Schlages bringen ausgebildete und erfahrene Menschen, die den Schlag bearbeiten, ganz selbstverständlich mit und setzen dieses ohne bewussten kognitiven Aufwand ein. Solches Wissen erlaubt vor allem, Erwartungen über Spontanvegetation zu bilden, die die Pflanzenbestimmung dramatisch erleichtern („Auf diesem Schlag gab es schon immer Ackermelde“), und hinsichtlich zu treffender Entscheidungen zur Behandlung auf Erfahrung zurückzugreifen („Das bisschen Miere hier ist harmlos“). Dieses Wissen liegt als Modellwissen vor und kann unabhängig von Daten verwendet und kommuniziert werden. In der KI ist Verwendung von Modellwissen klassisch, das in logischer oder logik-artiger (z. B. Wenn-dann-Regeln) oder statistischer Form (z. B. in Bayes-Netzen mit Information über A-priori-Wahrscheinlichkeiten, bedingte Abhängigkeiten und bedingte Unabhängigkeiten von Zufallsvariablen) vorliegt. Solche Modelle können ihrerseits beispielsweise mithilfe von Lernverfahren oder manuell aus vorliegendem Expertenwissen aufgebaut werden.

Domänenwissen in Form von Daten und solches in Form von Modellen haben unterschiedliche Vor- und Nachteile und sind oft unterschiedlich gut verfügbar. Die Verfahren in der KI, diese beiden Wissensformen zu verarbeiten, sind in ihren typischen Formen nicht ohne weiteres kompatibel. Es handelt sich in einer vergrößerten Unterscheidung um symbolorientierte Verfahren für Modelle und neuronale Verfahren für Daten (Russell und Norvig 2021). Die zuvor beschriebene grundsätzliche Motivation, Daten- und Modellwissen im Verbund anzuwenden, besteht für viele Einsatzgebiete auch jenseits des beschriebenen Pflanzenbaubeispiels, zum Beispiel auch in der Umgebungserkennung und -interpretation bei autonomen Steuerungen oder Fahrerassistenzsystemen in PKW. Es ist klar, dass ohne Berücksichtigung des aktuellen Datenstroms aus der Umgebung eines Roboters oder einer Maschine keine zielgerichtete Aktion möglich ist, wenn diese Umgebung nicht vorab im Detail bekannt ist – und das ist sie zum Beispiel beim Unkrautjäten nicht, denn Spontanvegetation heißt aus gutem Grund Spontanvegetation. Andererseits haben wir gesehen, dass Modellwissen die Interpretation von Umgebungsdaten deutlich erleichtern kann. Zudem sind Ergebnisse aus modellbasierten Verfahren in der Regel besser als die aus datenbasierten Verfahren nach außen, zum Beispiel an Menschen, kommunizierbar („Erklärbare KI, explainable AI“).

Allgemeine Prinzipien der tiefen Integration dieser beiden Verfahrensfamilien sind jedoch aktuell und bereits seit Langem Gegenstand der Grundlagenforschung – heute oft unter der Bezeichnung „neurosymbolische KI“. Beispiele für diese Integration werden immer wieder für einzelne Anwendungsfälle geschaffen: Das genannte Projekt Cognitive Weeding ist ein Beispiel für einen solchen Fall, in dem KI-Grundlagenforschung zu neurosymbolischen Ansätzen mit KI-Transfer in eine Anwendung von Agrarrobotik zusammenpasst. Für nutzungsfreundliche Systeme mit KI-Komponenten in Agrar-Anwendungen, wie in anderen Domänen auch, erscheint es vielfach erforderlich zu sein, digitale Entscheidungen auf Basis von Daten und von Modellen gemeinsam treffen zu können, damit sie zuverlässig, robust und kommunizierbar sind. Wir sehen gerade viele Bausteine und erste Versionen für solche Systeme und Komponenten; in den nächsten Jahren dürfte sich in der KI-Forschung wie in der Anwendungspraxis vieles weiterentwickeln.

Literatur

- AIGO (2019): Scoping the OECD AI principles. Deliberations of the expert group on Artificial Intelligence at the OECD (AIGO). OECD Digital Economy Papers No. 291, November 2019, doi.org/10.1787/d62f618a-en
- Bergerman, M.; Billingsley, J.; Reid, J.; van Henten, E. (2016): Robotics in Agriculture and Forestry. In: Springer Handbook of Robotics, Hg. Siciliano, B.; Khatib, O., Berlin, Springer, pp. 1463–1492
- Cognitive Weeding (o.J.): <https://cognitive-weeding.de>. Zugriff am 28.01.2023
- Hertzberg, J.; Lingemann, K.; Nüchter, A. (2012): Mobile Roboter – Eine Einführung aus Sicht der Informatik. Berlin, Springer, <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01726-1>
- Kortenkamp, D.; Simmons, R.; Brugali, D. (2016): Robotic Systems Architectures and Programming. In: Springer Handbook of Robotics, Hg. Siciliano, B.; Khatib, O., Berlin, Springer, pp. 283–305
- Russell, S.; Norvig, P. (2021): Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4. Aufl., Hoboken (NJ), Pearson

Förderhinweis

Das DFKI Niedersachsen (DFKI NI) wird gefördert im „Niedersächsischen Vorab“ durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur und die VolkswagenStiftung.

Das Zukunftslabor Agrar (ZLA) wird gefördert vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur unter Fördernummer 11–76251–14–3/19 im „Niedersächsischen Vorab“ der VolkswagenStiftung und betreut vom Zentrum für digitale Innovationen (ZDIN).

Im Verbundprojekt Cognitive Weeding wird das DFKI unter dem Förderkennzeichen 67KI21001B durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit unter Projektträgerschaft der Zukunft–Umwelt–Gesellschaft (ZUG) gGmbH gefördert.

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

DFK Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Digitale Entscheidungen und ihre Grundlagen in Daten und Modellen

Joachim Hertzberg

Universität Osnabrück, Institut für Informatik
und DFKI Niedersachsen, Osnabrück, FB Planbasierte Robotersteuerung

gefördert durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur mit Mitteln aus dem Programm zukunft.niedersachsen der VolkswagenStiftung

zukunft.niedersachsen

Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023 © Universität Osnabrück, DFKI, 2023 1

Universität Osnabrück

Inhalt

DFK

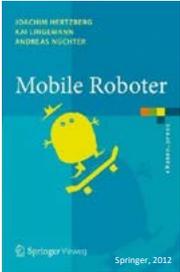
Wer oder was entscheidet worüber und wofür braucht es dabei Daten und Modelle?

oder: Prinzipien von KI-Steuerungssoftware für autonome Roboter



Bild: www.agro-nordwest.de

Hier das Bild Ihres Lieblings-Staubsaugerroboters



JOACHIM HERTZBERG
KARL LINGGEMANN
ANDREAS NUCHTER

Mobile Roboter

Springer Vieweg Springer, 2012

Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023 © Universität Osnabrück, DFKI, 2023 2



OECD-Definition AI System



- machine-based system
- capable of **influencing the environment** by producing an output (predictions, recommendations or decisions) for a **given set of objectives**
- uses **machine and/or human-based data and inputs** to
 - i. **perceive** real and/or virtual environments;
 - ii. **abstract these perceptions into models** through analysis in an automated manner (e.g., with machine learning), or manually; and
 - iii. **use model inference** to formulate options for outcomes.
- AI systems are designed to operate with varying **levels of autonomy**.

<https://oecd.ai/en/ai-principles>

Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023

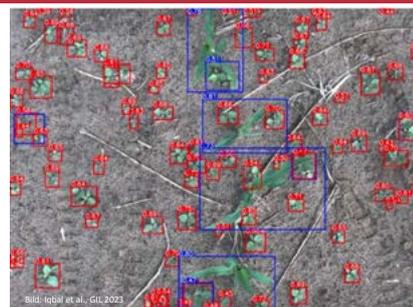
© Universität Osnabrück, DFKI, 2023 3



Autonome Roboter brauchen ...



- ... Daten aus ihrer/über ihre Umgebung
 - zum Reagieren auf die Umgebung
 - zum Aufbau von Modellen
- ... Modelle (algorithmisch, statistisch, kausal) über ihre Umgebung
 - zum Interpretieren von Daten aus der Umgebung
 - zum Abwägen und Entscheiden (z.B. zwischen Unkraut und Beikraut)



„Datenbasierte“ und „modellbasierte“ Komponenten ergänzen sich!

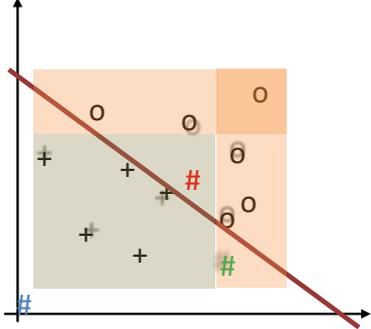
Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023

© Universität Osnabrück, DFKI, 2023 4



Modellieren aus und für Daten





Ist das # ein + oder ein o? Und das #, das # ?
Entscheidung/Vorschlag bei **partieller Information**:

- modellbasiert nominal (z.B. Logik, Produktionenregeln)
- modellbasiert statistisch (z.B. Bayes-Netze)
- datenbasiert (z.B. Lernverfahren)

Variante 1: Modell aus Regression, SVM, ...

- ML-Verfahren, rein datenbasiert
- viele andere solche Verfahren (hoch/niedrigdimensional)

Variante 2: Modell „wissensbasiert“

- Modellierung entsprechend Vorwissen (kaus., stat.)
- klassisch z.B. „Expertenregeln“

Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023
© Universität Osnabrück, DFKI, 2023 5



Wozu?: Umgebungsabhängige Robotersteuerung



Zielgerichtetes (Roboter-)Handeln in Umgebungen, die

- dynamisch,
- nicht vollständig bekannt und erfassbar
- nicht perfekt kontrollierbar

sind, erfordert in jedem Augenblick umgebungsabhängige Steuerung!

Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023
© Universität Osnabrück, DFKI, 2023 6

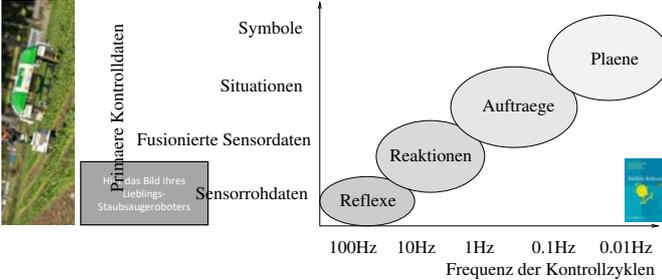


Zeit- und Granularitätsskalen für Robotersteuerung



Achtung: Forschungsproblem!

- **Reflex:** Unkonditionale Antwort auf niedrig-dimensionalen Sensorinput
 - z.B. Kollisionsschutz
- **Reaktion:** Antwort auf wenige vorverarbeitete und/oder fusionierte Sensorinputs
 - z.B. Navigation (z.B. zielgerichtete Wahl von Richtung und Geschwindigkeit)
- **Auftrag:** Situationsabhängige Ausführung einzelner modularer Prozessschritte
 - z.B. „Etappen“ bei Navigation, Bearbeitung homogener Reihen oder Teilflächen
- **Plan:** Abstrakte, langfristige, explizite Struktur des Roboterhandelns
 - z.B. Tages-Arbeitsplan; dient Optimierung/Koordination, Validierung, HRI, ...



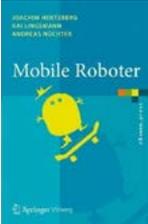
Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023
© Universität Osnabrück, DFKI, 2023
7



Fazit und Fragen?



- **Wer/was entscheidet „digital“ bzw. automatisch?**
 - ➔ hier Roboter (z.B. zur Unkrautbehandlung) bzw. ihre Steuerungssoftware
 - ➔ in anderen Kontexten auch Entscheidungsunterstützungssysteme
- **Worüber ist zu entscheiden?**
 - ➔ über den jeweils „nächsten“ Schritt – auf allen Ebenen gleichermaßen
- **Wozu dienen Modelle dabei?**
 - ➔ zur Zielgeleitetheit des Agierens auf allen Ebenen
- **Wozu dienen Daten?**
 - ➔ zur korrekten aktuellen Situationsbewertung (alle Ebenen)
 - ➔ zum Aufbau bzw. zur Anwendung der Modelle



Joachim Hertzberg/ Berlin/ 15.3.2023
© Universität Osnabrück, DFKI, 2023
8

Modellierung der Umweltdimension in der Landwirtschaft – Chancen und Herausforderungen der Produktivitäts- und Effizienzanalyse

SEBASTIAN LAKNER

1 Einleitung

Die Landwirtschaft steht vor großen Herausforderungen im Umweltbereich. Die Überschreitung der Nitrat-Grenzwerte im Grundwasser, der Rückgang der Artenvielfalt oder die Klimarelevanz in der landwirtschaftlichen Produktion zeigen die enge Verflechtung der Landwirtschaft mit der direkten Umwelt. Die EU-Kommission hat in der aktuellen Förderperiode 2023–2027 in Artikel 6 der Strategieplan-Verordnung neun neue Ziele für die eigenen Fördermaßnahmen ausgerufen, von denen drei sich auf die Umwelt beziehen (EU-Kommission 2021). Die Frage ist, inwieweit agrarökonomische Methoden zu einer besseren Integration von Umweltzielen in Produktionsentscheidungen beitragen können.

Produktionsrelevante Entscheidungen in der Landwirtschaft bewegen sich häufig im Spannungsfeld zwischen einer Optimierung von Kosten und Leistungen und der Nutzung natürlicher Ressourcen. Aus der Sicht der ökonomischen Theorie haben natürliche Ressourcen häufig den Charakter von öffentlichen Gütern und externen Effekten. Der Kern des Umweltproblems liegt darin, dass öffentliche Güter über Marktprozesse nicht in ausreichendem Maße für die Gesellschaft bereitgestellt werden. Die Nutzung von Agrarökosystemen verursacht keine direkten Kosten für Produzenten, sodass eine Übernutzung zunächst vordergründig keinerlei monetäre Folgen hat. Gleichzeitig kann aber eine Übernutzung von Agrarökosystemen, z. B. durch zu hohe Düngergaben oder den Abbau von Humus im Boden, mittelfristig zu einer geringeren Ertragsfähigkeit des Agrarökosystems führen. Insofern ergeben sich implizit ökonomische Folgen durch eine Übernutzung, die jedoch kurzfristig monetär nicht sichtbar sind und sich erst mittel- bis langfristig durch geringere Erträge zeigen. Dies wird in der ökonomischen Theorie als Grund genannt, warum öffentliche Güter bei Produktionsentscheidungen unterschätzt werden. Sieht man von der vielfältigen politischen Förderung über die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) oder von intrinsischer Motivation ab, besteht für Betriebe kein direkter ökonomischer Anreiz, Umweltressourcen wie Artenvielfalt, Boden- und Grundwasserqualität bei kurzfristigen Produktionsentscheidungen zu berücksichtigen.

Eine Voraussetzung für die angemessene Berücksichtigung von Umweltgütern auf Betriebsebene, aber auch aus volkswirtschaftlicher Perspektive besteht in der Messbarkeit des monetären Wertes von Umweltgütern. Eine weitere Eigenschaft von externen Effekten besteht darin, dass sie schwer zu messen sind. Es gibt naturwissenschaftliche Evidenz, die die Probleme von Umweltgütern aufzeigen und die notwendige Voraussetzung für politische Handlungen darstellen. Die hinreichende Voraussetzung, nämlich eine Abwägung von Kosten und Nutzen und eine Optimierung von agrarpolitischen Maßnahmen, fehlt dagegen in der politischen Praxis. In diesem Beitrag soll die Methode der Produktivitäts- und Effizienzanalyse und deren Möglichkeiten, die Umweltdimension der Landwirtschaft zu modellieren, vorgestellt werden. Die Darstellung ist stark vereinfacht und nur als Einstieg gedacht, für eine mathematisch und statistisch genauere Darstellung sei auf die bekannten Lehrbücher verwiesen.

2 Grundlagen: Produktivitäts- und Effizienzanalyse

Die Produktivitätsanalyse baut auf der mikroökonomischen Theorie auf und teilt sich in parametrische und nicht parametrische Schätzverfahren. Im Folgenden soll auf die parametrischen (ökonometrischen) Schätzverfahren eingegangen werden. Die Grundlagen werden dabei nur kurz skizziert. In der Analyse gehen wir von einer Produktionsfunktion auf Betriebsebene aus, die aus einem Output y als einer Funktion von einem oder mehreren Inputs x , den zu schätzenden Parametern β sowie einem Fehlerterm w besteht, der zufällige Effekte im Datensatz abbildet (Gl. 1):

$$y = f(x; \beta) + w \quad (1)$$

Der Analyserahmen der Produktivitäts- und Effizienzanalyse wurde von Aigner et al. (1977) und Meeusen und van den Broeck (1977) geprägt und basiert auf der Idee der Aufteilung des Fehlerterms w in zufällige Effekte u , die außerhalb der Kontrolle des Betriebes liegen, und Effizienzeffekte v , die durch den Betrieb verursacht sind und mit Produktionsentscheidungen erklärt werden können. Diese Aufspaltung in zufällige Effekte und technische (In-)Effizienz macht aus der Produktionsfunktion eine „Produktionsfrontier“ (Gl. 2).

$$y = f(x; \beta) + u - v \quad (2)$$

Für die Zufallseffekte kann man zunächst von einer normalverteilten (symmetrischen) Fehlerverteilung ausgehen, die einen Mittelwert von 0 hat. Für den Ineffizienz-Term stellt sich dagegen die erheblich schwierigere Frage nach der passenden Verteilungsfunktion: Typische Annahmen sind eine halbnormale, eine abgeschnittene Normalverteilung, eine Gamma-Verteilung oder Exponentialverteilung. Die Optimierung dieser Gleichung erfolgt überwiegend mit dem Maximum-Likelihood-Verfahren (MLE), welches die Optimierung von mehreren Fehlertermen ermöglicht. Abbildung 1 zeigt beispielhaft eine Produktionsfrontier:

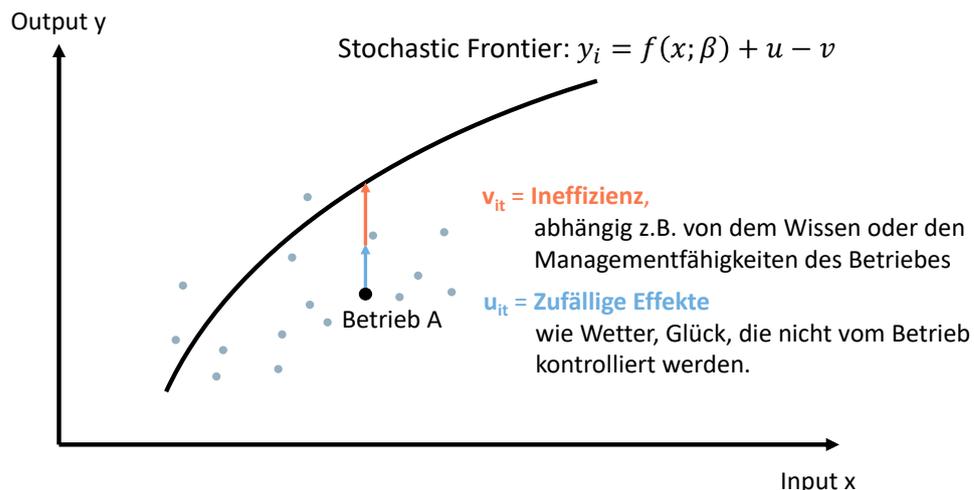


Abb. 1: Das Prinzip der „Stochastic Frontier“ (Coelli et al. 2005). Die Entfernung des Betriebes A von der der Frontier wird in der Stochastic Frontier Analyse (SFA) durch zufällige Effekte u und Ineffizienz v erklärt.

Die stochastische Frontier stellt dabei die maximal mögliche Produktion dar, von der es zufällige Abweichungen nach oben und unten geben kann, die durch den Fehlerterm u erfasst werden. Es wird deutlich, dass sich die meisten, aber nicht alle Beobachtungen unterhalb der Frontier befinden. Im Kontext der stochastischen Frontieranalyse bedeutet dies, dass die meisten Beobachtungen (i. d. R. Betriebe) das mögliche technische Potenzial nicht vollständig ausschöpfen und daher technisch ineffizient wirtschaften. Durch den Ineffizienz-Term v wird der Grad der Ineffizienz der einzelnen Betriebe geschätzt. Effizienz wird in diesem Kontext wie folgt definiert (Gl. 3):

$$TE = \frac{y_i}{\exp(\beta_i \ln x_{kj} + v_i)} = \frac{\exp(\beta_i \ln x_{kj} + v_i - u_i)}{\exp(\beta_i \ln x_{kj} + v_i)} = \exp(-u_i) \quad (3)$$

Es zeigt sich, dass man technische Ineffizienz (TE) auch als Verhältnis zwischen der tatsächlichen Beobachtung (Zähler) und der modellierten Beobachtung unter Berücksichtigung möglicher zufälliger Effekte (Nenner) verstehen kann.

3 Modellierung der Umwelteffizienz

Für die Umweltperformance stellt sich die Frage, wie man die Dimension Umwelt in die Modelle der Produktivitäts- und Effizienzanalyse integrieren kann. Die theoretischen Grundlagen der Analyse von Umwelteffizienz gehen auf die Arbeiten von Färe et al. (1985) zurück. Eine der ersten empirischen Arbeiten in dem Feld (Reinhard et al. 1999) zeigt, dass die Umweltdimension als „unerwünschter Input“ dargestellt werden kann. Das Frontiermodell von Reinhard et al. (1999) ist wie folgt definiert (Gl. 4):

$$y = f(x, z; \beta), \exp\{v - u\} \quad (4)$$

mit den üblichen Inputs x (Arbeit, Kapital, variable Kosten), einem unerwünschten Input z (Stickstoff), dem Output y (Umsatz) sowie den Fehlertermen v und u . Als Beispiel für einen unerwünschten Input modellieren Reinhard et al. (1999) den Stickstoffüberschuss auf 613 niederländischen Milchviehbetrieben. Die Analyse zeigt beispielhaft den Einfluss von Stickstoff auf den Umsatz, aus dem sich z. B. ein Schattenpreis des Stickstoffs von 1,43 €/kg N ableitet, mit einer Standardabweichung von 0,96 bis 2,05 €/kg N. Ein anderer, neuerer Modellansatz nach Skevas et al. (2018) integriert die Umweltdimension als „unerwünschten Output“ b . Das Modell ist wie folgt definiert (Gl. 5):

$$y + b = f(x; \beta) + \exp(u - v) \quad (5)$$

Das Modell wird umgeformt in eine sogenannte Distanzfrontier, die eine simultane Berücksichtigung zweier Outputs möglich macht. Der Modellrahmen ist in Abbildung 2 dargestellt:

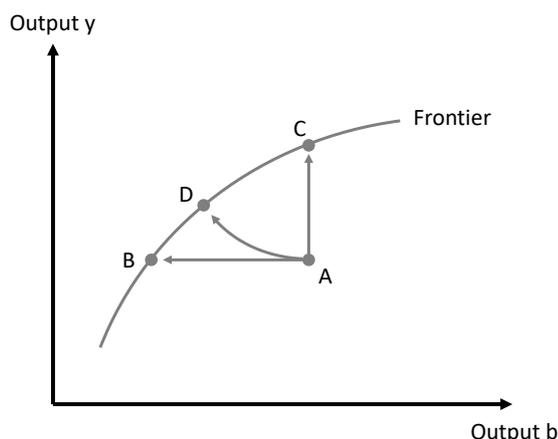


Abb. 2: Das Prinzip des hyperbolischen Pfades zur Distanzfrontier (Skevas et al. 2018)

Vom Ausgangspunkt kann ein Betrieb A entweder den unerwünschten Output b reduzieren bei konstantem typischem Output y (B) oder umgekehrt den typischen Output y ausweiten (C). Das Modell lässt jedoch eine simultane Reduktion von b bei Ausweitung von y zu (D). Die Ergebnisse zu niederländischen Milchviehbetrieben zeigen, dass eine Ausweitung der N-Überschüsse zu einer Reduktion der betrieblichen Effizienz führt. Mittels Modellierung können Verbesserungspotenziale aufgezeigt werden: Bei einer Ausweitung des Umsatzes mit Milch und Fleisch von 10% kann gleichzeitig eine Reduktion der N-Überschüsse von 9% erreicht werden. Die Rolle der Agrarumweltzahlungen wird ebenfalls diskutiert.

4 Fazit

Die kurze Diskussion der Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse zeigt, dass eine sehr viel präzisere Modellierung von betrieblicher Produktivität und Effizienz möglich ist. Es ist zunächst wichtig zu betonen, dass diese Analyse eine ökonomische Analyse ist, die nicht mit der naturwissenschaftlichen Produktivitätsanalyse zu verwechseln ist. Die Methode kann (ex-post) Schätzungen zu Knappheiten im Produktionsprozess und Schattenpreisen von Umweltgütern machen. Mithilfe solcher „Schattenpreise“ könnten ökonomische Optimierungspotenziale identifiziert und durch gezieltere Förderung gehoben werden.

Die Methoden wurden im Umweltbereich bisher eher selten angewandt. Die geringe Anzahl publizierter Studien kann erklärt werden: Die Methode ist theoretisch anspruchsvoll, komplex in der Interpretation und zeitintensiv. Es fehlen bisher Projekte, die diese Erkenntnisse für die Praxis nutzbar machen. Die Analyse erfordert in der Regel sehr große Datensätze: Während die (hier nicht dargestellte) nicht parametrische Methode ab etwa 50 Betrieben eine Modellierung erlaubt, sind für die ökonometrische Schätzung von Produktivität und Effizienz häufig deutlich mehr als 100 Beobachtungen notwendig. Die Datensätze müssen präzise ökonomische und ökologische Information enthalten, was bisher in Deutschland kaum darstellbar ist. Gleichwohl könnte eine Anwendung der Methoden zu einer wissenschaftlich fundierteren Diskussion über die Ausrichtung der Agrarumweltpolitik beitragen.

Literatur

- Aigner, D.; Lovell, C. K.; Schmidt, P. (1977): Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics* 6(1), pp 21–37
- Coelli, T. J.; Rao, D. S. P.; O'Donnell, C. J.; Battese, G. E. (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2.E). Springer, New York
- EU-Kommission (2021): Verordnung VO (EU) 2021/2115 vom 2. Dezember 2021 mit Vorschriften für die Unterstützung der von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erstellenden und durch den Europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL) und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zu finanzierenden Strategiepläne (GAP-Strategiepläne) EU-Kommission, Brüssel
- Färe, R.; Grosskopf, S.; Lovell, D. A. K. (1985): *The Measurement of Efficiency of Production*. vol. 6. Springer Science & Business Media
- Meeusen, W.; van Den Broeck, J. (1977): Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*, 18, pp. 435–444
- Reinhard, S.; Lovell, C. A. K.; Thijssen, G. (1999): Econometric Estimation of Technical and Environmental Efficiency: An Application to Dutch Dairy Farms. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(1), pp. 44–60
- Skevas, I.; Zhu, X.; Shestalova, V.; Emvalomatis, G. (2018): The Impact of Agri-Environmental Policies and Production Intensification on the Environmental Performance of Dutch Dairy Farms, *Journal of Agricultural and Resource Economics* 43(2):423–440

Analyse der Umwelteffizienz in der Landwirtschaft: Chancen und Herausforderungen



Sebastian Lakner

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

KTBL-Jahrestagung 15. März 2023 in Berlin

15.03.23

1

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

Gliederung

1. Einleitung
2. Methode
3. Empirische Beispiel
4. Diskussion
5. Potenziale und Herausforderungen

Ziel des Vortrages ist es, die Methoden der Effizienzanalyse vorzustellen und Möglichkeiten der Bestimmung der Umwelteffizienz zu beschreiben.

15.03.23

2

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

1. Einleitung

Spannungsfeld Landwirtschaft und Umwelt

- **Zweieinhalb große Krisen:** Klima, Biodiversität, Nährstoffe
- **GAP-Strategieplan (Art. 6)** => drei Umweltziele
- Umwelt- und Tierwohlziele zunehmend wichtig
 - **Biodiversität:** 1,4 Mrd. p.a. (Papst et al. 2018)
 - **Klimaschutz:** 1 Mrd. EUR p.a. (WBAE 2016; Sommer et al.; in Vorb.)
 - **Tierwohl:** 5 Mrd. EUR p.a. (WBAE 2015)
 - **Nährstoffflüsse**
- Wie bestimmen wir den Wert von Umweltgütern?
- Wie definieren wir deren Rolle im Produktionsprozess?
=> Modellierung von Umwelt- und Produktionsziele

15.03.23

3

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

1. Einleitung

Neue Zielsetzung der GAP ab 2023

Zustand der GAP 2023:

- Fehlende Legitimation & Akzeptanz
- Mehr Ziele bei abnehmenden finanzielle Mittel

Mehr Umweltziele (Art. 6)

- Klimamaßnahmen:
Reduktion Treibhausgase
- Bindung Kohlenstoffe
- Natürliche Ressourcen: Wasser, Böden, Luft, FOOD & HEALTH QUALITY
- Umkehr Verlust der biologischen Vielfalt
- Verbesserung Ökosystemleistungen
- Erhaltung von Lebensräumen und Landschaften

Reformentwurf GAP nach 2020, Artikel 5/6



Quelle: EC 2017: Future of the common agricultural policy; <https://bit.ly/355UFgn>, EC 2018: CAP-Reform Draft

15.03.23

4

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

1. Einleitung

Schattenpreis eines Gutes

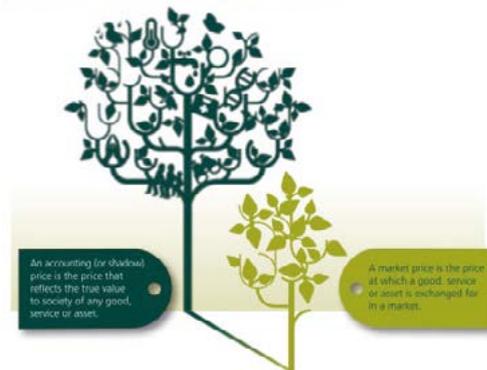
1. Der **marginale Beitrag** dieses Gutes zur Nutzenfunktion eines repräsentativen Akteurs

$$p = \frac{\partial U}{\partial x}$$

2. Der Preis dieses Gutes in **einem vollkommenen Markt.**

„True-cost accounting“ zur Bestimmung des tatsächlichen Preises unter vollkommenen Bedingungen.

Figure 1.2 Market Prices and Accounting (or Shadow) Prices



Quelle: Definition nach Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Shadow_price; Dasgupta et al. 2021: The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review: S.39

15.03.23

5

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

2. Methoden

Übersicht

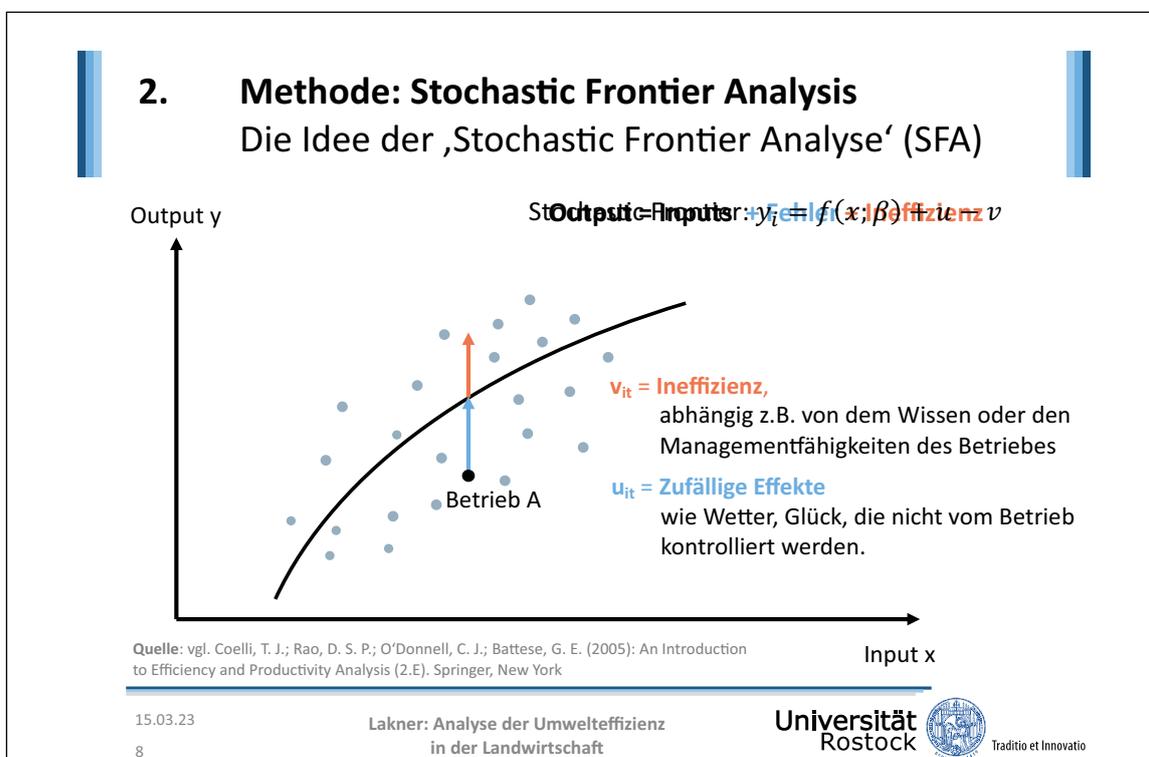
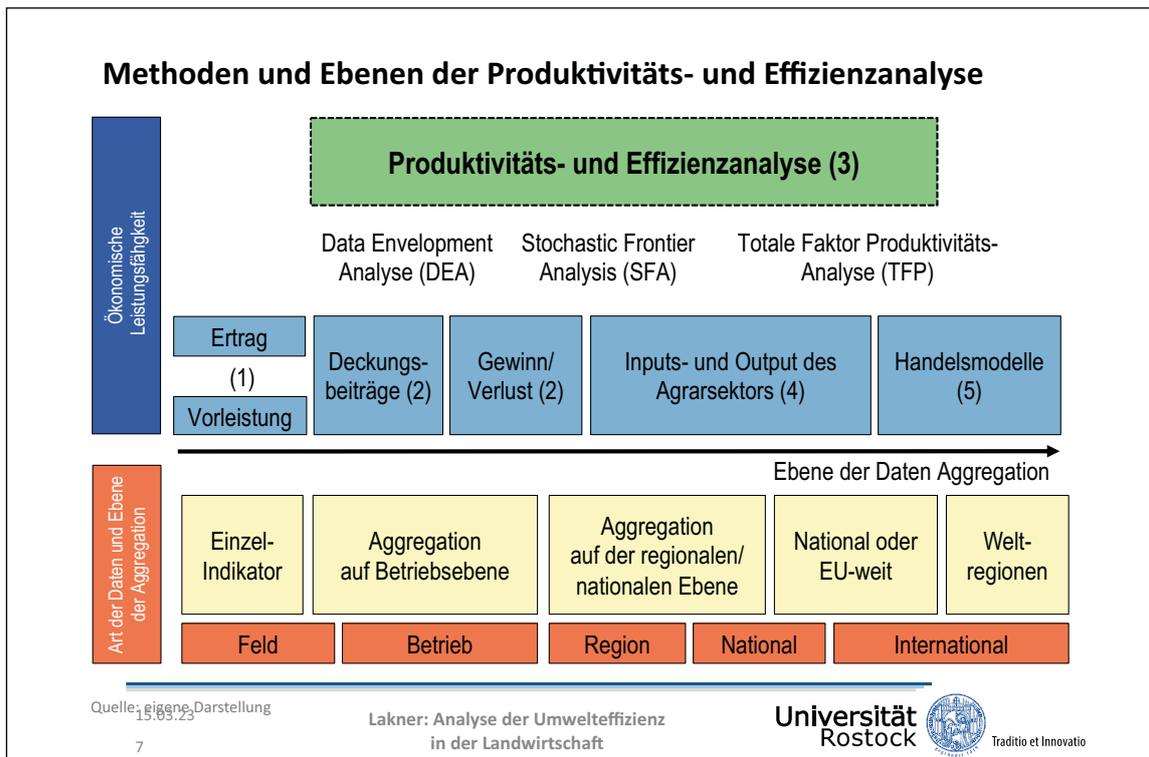
- **Stochastische und deterministische Methode**
 - Deterministisch: Data Envelopment Analyse (DEA) (Charnes et al. 1978)
 - Stochastisch: Stochastic Frontier Analyse (SFA) (Aigner et al. 1977, Meeusen & van den Broeck 1977)
- **Anwendungen der Effizienzanalyse**
 - Einsatz als **betriebswirtschaftliches Instrument**
Hier vor allem DEA für Betriebsvergleich möglich
 - **Mikroökonomische Schätzungen** auf Sektor-Ebene:
technische Effizienz z.B. bestimmter Betriebsgruppen/Sektoren
 - **Einsatz in der Umweltökonomik:** Hier Umwelteffizienz
Bestimmung von Schattenpreisen von Umweltgütern
- **Theorie** bereits seit den 1980/90er Jahren in Entwicklung (Färe et al. 1985)
- **Eigenes Journal** sowie drei **regelmäßige Konferenzen**

15.03.23

6

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio



2. Methode: Stochastic Frontier Analysis Die Definition der Stochastic Frontier

Wir definieren die Frontier als:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_j \ln x_{ji} + u_i - v_i$$

y = Output;

x = Input j = {1, 2, ..., n} wie Arbeit, Boden, Kapital, Vorleistungen...

mit i = {1, 2, ..., n} Beobachtungen

u = Zufallsterm

v = Ineffizienz-Term

Definition der technischen Effizienz: **SFA inklusive TE**

$$TE_i = \frac{y_i}{\exp(\beta_j \ln x_{kj} + u_i)} = \frac{\exp(\beta_j \ln x_{ij} + u_i - v_i)}{\exp(\beta_j \ln x_{ij} + u_i)} = \exp(-v_i)$$

= Produktionsfunktion

15.03.23

9

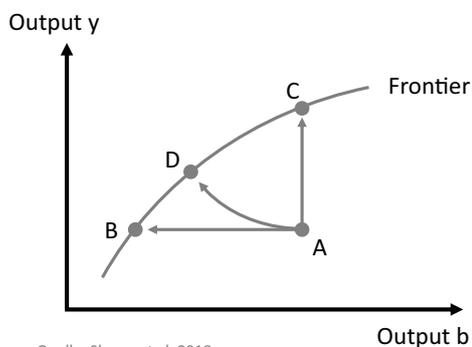
Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

2. Methode: Stochastic Frontier Analysis Integration der Umwelteffizienz

Integration von Umweltfaktoren als unerwünschte Inputs/Outputs

Abb.: Hyperbolische Distanzfrontier



Quelle: Skevas et al. 2018;

Zwei Definitionen der Umwelt-SFA:

$$y = f(x; b) + u - v$$

$$y + b = f(x) + u - v$$

y = Outputs

x = Inputs

b = Umweltgut

u = Normalverteilter Fehlerterm

v = halbnormaler Fehlerterm (=TE)

15.03.23

10

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

2. Methode: Stochastic Frontier Analysis Integration der Umwelteffizienz

Umweltgüter als erwünschte Outputs

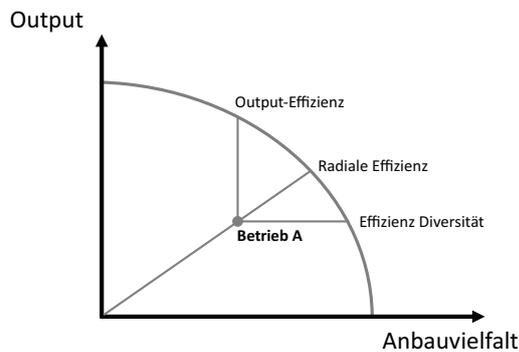


Abbildung: Radiale oder direktionale technische Effizienz

Quelle: aus Sipiläinen & Hotala 2013

15.03.23

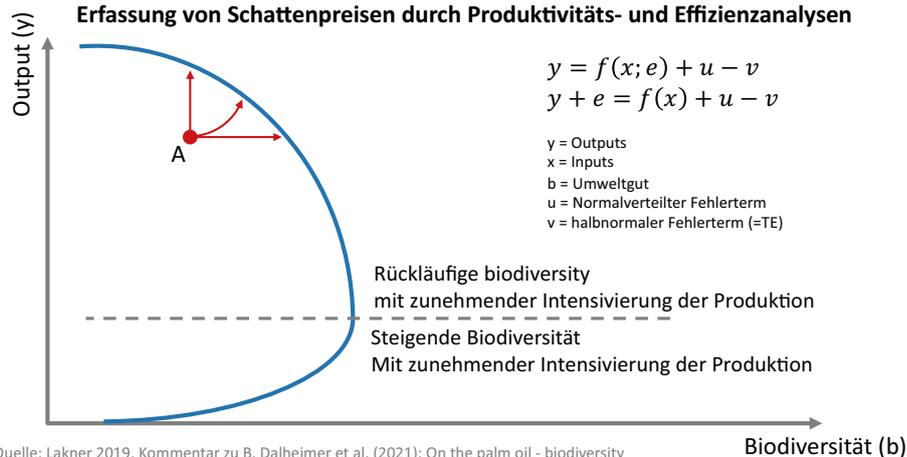
11

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

2. Methode: Stochastic Frontier Analysis Biodiversität als Input oder Output?

Erfassung von Schattenpreisen durch Produktivitäts- und Effizienzanalysen



$$y = f(x; e) + u - v$$

$$y + e = f(x) + u - v$$

y = Outputs
x = Inputs
b = Umweltgut
u = Normalverteilter Fehlerterm
v = halbnormaler Fehlerterm (=TE)

Rückläufige biodiversity
mit zunehmender Intensivierung der Produktion
Steigende Biodiversität
Mit zunehmender Intensivierung der Produktion

Quelle: Lakner 2019, Kommentar zu B. Dalheimer et al. (2021): On the palm oil - biodiversity trade-off: Environmental performance of smallholder producers, Workingpaper, Göttingen;
<https://www.bernhardsdalheimer.com/publication/palmoilbiodiversitytradeoff/>

15.03.23

12

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

3. Empirische Ergebnisse

Studie 1: Stickstoff-Überschuss in Niederlanden

Niederländische Milchviehbetriebe 1991-1994 (n = 1.545)

- **Methode:** Stochastic Frontier Analyse
- **FADN-Datensatz** (Testbetriebsnetz NL)
- **Output:** Umsatz
- **Inputs:** Arbeit, Kapital, variable Kosten
- **unerwünschter Input:** Stickstoff

Ergebnisse

- **Output-Elastizität:** 0,09%
- **Schattenpreis des Stickstoffs** von 1,42 €/kg N
Standardabweichung von 0,96 bis 2,05 €/kg N
- **Überschreiten der Quote kostet:** 0,68 €/kg N (1998)

Reinhard, S.; Lovell, C. A. K.; Thijssen, G. (1999): Econometric Estimation of Technical and Environmental Efficiency: An Application to Dutch Dairy Farms. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(1), pp. 44–60

15.03.23
13

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

3. Empirische Ergebnisse

Studie 2: Stickstoff-Überschuss in Niederlanden

Niederländische Milchviehbetriebe 2001–2010 (n = 2.105, FADN)

- **Methode:** hyperbolische Distanzfunktion
- **Zwei erwünschte Outputs:** Milch und andere Produkte,
- **Nicht erwünschte Outputs:** Stickstoff-Überschuss
- **Inputs:** Kapital (K), Arbeit (L) Land (A), Var. Vorleistungen (I) Viehbesatz (S)

Ergebnisse

- **Schätzung SF:** Größter Effekt von var. Vorleistungen & Viehbesatzdichte
- **Schätzung TE:** Potenzial zur Output-Verbesserung 10%
und Reduktion von N-Überschüssen von 9,2% (simultan...)
- **Agrarumwelt-Zahlungen** reduzieren Produktion mehr als N-Überschuss
- Vorsicht **Selektionsproblem:** Betriebe, die AUKM umsetzen idR. weniger produktiv
- **Intensität** mit positiven Effekten auf Effizienz

Skevas, I., X. Zhu, V. Shestalova & G. Emvalomatis (2018): The Impact of Agri-Environmental Policies and Production Intensification on the Environmental Performance of Dutch Dairy Farms, *Journal of Agricultural and Resource Economics* 43(2):423–440

15.03.23
14

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

3. Empirische Ergebnisse

Studie 3: Biodiversität in Palmölproduktion

Indonesien, Palmöl-Produktion, Kleinbetriebe Sumatra

- **Methode:** hyperbolische Distanzfunktion
- **Daten:** gemischtes Panel von 2012-2018; n = 123, selbst erhoben
 - **Output:** Produktion
 - **Biodiversität:** Effective number of species (ENS)
 - **Inputs:** Ertrag, Größe, Arbeit, Alter Plantage, Inputs,

Ergebnisse:

- Biodiversität wirkt ähnlich wie die Inputs:
- Die Kosten zum Erhalt einer zusätzlichen Art: 340 \$ (2018)
- Bei besonders produktiven Betrieben jedoch: 1.400 US-\$
- Jahreseinkommen: 2.179 US-\$ (340 \$ = 16%)

Dahlheimer, B., F. Brambach, M. Yanita, H. Kreft & B. Brümmer (2021): On the palm oil-biodiversity trade-off: Environmental performance of smallholder producers, Working-paper, Universität Göttingen. url: <https://bit.ly/3ZHBnkQ>

15.03.23
15

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

3. Empirische Ergebnisse

Studie 4: Anbauvielfalt in Finnland

Finnische Pflanzenbau-Betriebe 1994–2002 (n = 798)

- Konventionelle und Ökobetriebe Betriebe
- **Methode:** Data Envelopment Analyse (DEA)
- **Inputs:** Arbeit, Boden, Energie, sonst. Inputs, Kapital
- **Outputs:** Umsatz Pflanzenbau
- **Sekundär Output:** Anbauvielfalt (Shannon-Index)

Ergebnis

- **TE:** Konventionelle > Ökobetriebe
- **Umwelteffizienz:** Gleich in beiden Systemen
- Einbeziehung von Umweltoutputs ändert die Performance
- **Schattenkosten** für Anbauvielfalt auf Öko-Betrieben geringer
Was ebenfalls mit dem System erklärbar ist.
- **Erhöhung** des SHD-Index 0.1 kostet 18-66 EUR

Sipiläinen, T. & A. Huhtala (2013): Opportunity costs of providing crop diversity in organic and conventional farming: would targeted environmental policies make economic sense? European Review of Agricultural Economics 40 (3): 441-462

15.03.23
16

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

4. Diskussion

- **Ziel: Schattenpreise** für Umweltgüter
- **Diverse Umweltgüter** modellierbar
Biodiversität, Nährstoffflüsse, Fruchtfolge-Diversität
- Ausrichtung **Agrarumweltzahlungen** nicht immer effizient.
- Aber: **Erklärung durch ggf. Selbstselektion** der Betrieb?
- **Intensität** zunächst positiv für Effizienz
- **Entkopplung DZ** hat Effizienzpotenziale freigesetzt
- Effizienzstudien bieten quantitative Orientierung für die **Trade-offs zwischen Produktion und Umweltgüter**
- **Mehr Studien & Datensätze** => Problem Datenschutz

15.03.23
17

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

5. Potenziale und Herausforderungen

Potenziale

- Methode ist international verbreitet (USDA, China, NL...)
- Die Rolle von Umweltfaktoren quantitativ erfassen
- Schattenpreise präzise ermitteln
- Richtige Preise / Prämien / Knappheiten identifizieren
- Ansatzpunkt Betriebsebene => Aussagen über den Sektor möglich
- Einzelbetriebliches Beratungspotenzial: ggf. Gruppenberatung?

Herausforderungen

- Hohe Qualität der Daten erforderlich, viele Beobachtungen
- Methode anspruchsvoll
- „Übersetzungsarbeit“ für Praxis notwendig

15.03.23
18

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

Literatur

- Färe, R.; Grosskopf, S.; Lovell, D. A. K. (1985): The Measurement of Efficiency of Production. vol. 6. Springer Science & Business Media
- Färe, R., D. Margaritis, P. Rouse & I. Roshdi (2016): Estimating the hyperbolic distance function: A directional distance function approach, *European Journal of Operational Research*, 254: 312–319, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2016.03.045>
- Dahlheimer, B., F. Brambach, M. Yanita, H. Kreft & B. Brümmer (2021): On the palm oil-biodiversity trade-off: Environmental performance of smallholder producers, Working-paper, Universität Göttingen. url: <https://bit.ly/3ZHBnKQ>
- Skevas, I., X. Zhu, V. Shestalova & G. Emvalomatis (2018): The Impact of Agri-Environmental Policies and Production Intensification on the Environmental Performance of Dutch Dairy Farms, *Journal of Agricultural and Resource Economics* 43(2):423–440
- Coelli, T. J.; Rao, D. S. P.; O'Donnell, C. J.; Battese, G. E. (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2.E). Springer, New York
- Reinhard, S.; Lovell, C. A. K.; Thijssen, G. (1999): Econometric Estimation of Technical and Environmental Efficiency: An Application to Dutch Dairy Farms. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(1), pp. 44–60
- Hermoso-Orzáez, M.J., García-Alguacil, M., Terrados-Cepeda, J. et al. (2020): Measurement of environmental efficiency in the countries of the European Union with the enhanced data envelopment analysis method (DEA) during the period 2005–2012. *Environmental Science and Pollution Research* 27, 15691–15715. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08029-3>
- Sipiläinen, T. & A. Huhtala (2013): Opportunity costs of providing crop diversity in organic and conventional farming: would targeted environmental policies make economic sense? *European Review of Agricultural Economics* 40 (3): 441–462, doi: <https://doi.org/10.1093/erae/ibs029>
- Mamardashvili, P., G. Emvalomatis & P. Jan (2015): Environmental Performance and Shadow Value of Polluting on Swiss Dairy Farms, *Journal of Agricultural and Resource Economics* 41 (2): 225–246

15.03.23

19

Lakner: Analyse der Umwelteffizienz
in der Landwirtschaft

Universität
Rostock  Traditio et Innovatio

Danke für die Aufmerksamkeit! Fragen?

Prof. Dr. Sebastian Lakner
Universität Rostock

 @SebastianLakner

 <http://slakner.wordpress.com>

Bewertung der Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe – Herausforderungen bei der Methodenentwicklung

HELGE NEUMANN

1 Einleitung

Die Bewertung von Zuständen der Natur mithilfe fachspezifischer Bewertungsmethoden ist eine zentrale und eigenständige Aufgabe des Naturschutzes, zu der umfangreiche Literatur vorliegt (u. a. Kaule 1991, Plachter 1991, Usher und Erz 1994). Für landwirtschaftliche Betriebs- bzw. Produktionssysteme existieren spezielle Bewertungsmethoden und -ansätze, die je nach Zielsetzung als Instrument für die Beratung, die Zertifizierung oder darauf aufbauend auch die Vermarktung genutzt werden können (z. B. KTBL 2007, Zellweger-Fischer et al. 2016). Darüber hinaus wurden auch erste Konzeptvorschläge entwickelt, um freiwillige ökologische Leistungen der Landwirtschaft zu bewerten und darauf aufbauend finanziell mit öffentlichen Mitteln zu honorieren (Knauer 1993, Wulkotte 2001).

Der Deutsche Verband für Landschaftspflege (DVL) hat sich vor dem geschilderten Hintergrund in Schleswig-Holstein seit dem Jahr 2011 intensiv mit der Methodenentwicklung für die Bewertung von Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe befasst. Die Arbeiten zielten zunächst auf die Betriebsberatung und -zertifizierung ab. Das hierfür entwickelte Bewertungsverfahren wurde im Anschluss durch den DVL zu einem Punktbewertungsverfahren weiterentwickelt, das die Grundlage eines Honorierungssystems für öffentliche Leistungen landwirtschaftlicher Betriebe bildet, welches für die zukünftige Ausgestaltung der EU-Agrarpolitik auf der Bundesebene vorgeschlagen wurde (Konzept der „Gemeinwohlprämie“, DVL 2020). Der vorliegende Beitrag fasst wesentliche Punkte zusammen, die auf Basis des o. g. allgemeinen Kenntnisstands sowie der eigenen Erfahrungen bei der Methodenentwicklung für die Bewertung der Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe aus Sicht des DVL bedeutsam sind.

2 Entscheidungsfaktoren und -kriterien

Bei der Entwicklung einer Bewertungsmethode für Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe müssen zahlreiche grundlegende Entscheidungen getroffen werden, die sich vielfach gegenseitig bedingen. Besonders wichtige Entscheidungsfaktoren und -kriterien werden im Folgenden kurz benannt und erläutert.

2.1 Zielsetzung

Maßgeblich für die Methodenentwicklung ist die übergeordnete Zielsetzung der Bewertung, die wiederum zugleich die Zielgruppe der Anwendung definiert. So sind an ein Bewertungsverfahren, das hauptsächlich auf die Beratung landwirtschaftlicher Betriebe abzielt, andere Ansprüche zu stellen als an ein Verfahren, das für die Zuweisung und Auszahlung öffentlicher Fördermittel genutzt werden soll. Für die Anwendung in der Beratung sind beispielsweise Bewertungsparameter und Ergebnisdarstellungen vorteilhaft, die aus Sicht der Praxis verständlich und nachvollziehbar sind. Soll die Bewertung hingegen als Grundlage für ein Auszahlungsinstrument öffentlicher Gelder verwendet werden, spielt zusätzlich u. a. die Kontrollier- und

Administrierbarkeit des Verfahrens eine maßgebliche Rolle. Die beiden genannten Beispiele zeigen, dass die Festlegung der Zielsetzung auch einen unmittelbaren Einfluss auf weitere Entscheidungskriterien hat, die im Zuge der Methodenentwicklung bedeutsam sind (siehe Abschnitte 2.3 und 2.6).

2.2 Bezugsebene

Eine weitere Grundsatzentscheidung bei der Methodenentwicklung betrifft die Bezugsebene der Bewertung, die sich wiederum vielfach aus der gewählten Zielsetzung ableitet. Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe können beispielsweise auf der Landschaftsebene (z. B. im Kontext mit Umland, Region, Naturraum), innerhalb der Betriebsgrenzen oder auch auf Basis einzelner landwirtschaftliche Flächen bewertet werden. Je nach Fragestellung kann es zudem sinnvoll sein, nur die landwirtschaftlichen Nutzflächen oder zusätzlich auch die damit zusammenhängenden Landschaftselemente/-strukturen (z. B. Hecken, Gewässer, Gehölze) und/oder die Hofstätte zu betrachten. Bei der Auswahl der Bezugsebene ist in Abhängigkeit der Fragestellung ggf. außerdem zu entscheiden, ob nur diejenigen Betriebsflächen einbezogen werden sollen (oder können), für die öffentliche Agrarförderungen bezogen werden, oder ob auch nicht beihilfefähige Betriebsflächen bewertet werden (z. B. „Bauernwald“ im Rahmen der 1. Säule). Die Festlegung der Bezugsebene kann außerdem unmittelbar mit der Frage der Datenverfügbarkeit und je nach Zielsetzung auch der Administrierbarkeit verbunden sein (siehe Abschnitte 2.4 und 2.6).

2.3 Bewertungsparameter

Eine bedeutsame Festlegung im Zuge der Methodenentwicklung ist die Auswahl der eigentlichen Bewertungsparameter. In Abstimmung auf die übergeordneten Zielsetzungen muss definiert werden, welche Zielgröße/n durch die Bewertung abgebildet werden sollen (z. B. Artenvielfalt wild lebender Arten, Biodiversität, Agro-Biodiversität (z. B. auch seltene/gefährdete Nutztierassen), ausgewählte einzelne Arten (z. B. Indikatorarten, seltene, gefährdete Arten), bestimmte Artengruppen, (EU-)Indikatoren).

Außerdem gilt es festzulegen, ob die Bewertung auf Basis der (gemessenen) realen „Naturzustände“ und/oder (indirekt) auf Grundlage der (erwartbaren) Effekte bestimmter landwirtschaftlicher Wirtschaftsweisen erfolgen soll. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Erfassung tatsächlicher Vorkommen von Pflanzen, Tieren und/oder Biotopen aufwendig und damit auch kostenintensiv ist. Wenn indirekte Bewertungsparameter, wie beispielsweise Nutzungsparameter des Grünlandes, gewählt werden, müssen diese möglichst valide bewertet werden (siehe Abschnitt 2.6).

Wenn vorhandene Daten zu beispielsweise Landschaftselementen für die Bewertung genutzt werden, ist zu berücksichtigen, dass die Daten vielfach keine Aussagen zur strukturellen bzw. „qualitativen“ Ausprägung der Biotope beinhalten, die neben dem Flächenumfang wichtig für die Bewertung als Lebensraum für wild lebende Arten ist.

Die Anzahl und die Art der Bewertungsparameter haben einen direkten Einfluss auf den Aufwand für die Bewertungen sowie – je nach Anwendungszweck – den dazugehörigen administrativen Aufwand (z. B. Kontrollen) und damit auf die Kosten des Bewertungsverfahrens. Die Auswahl der Bewertungsparameter muss daher je nach Anwendungszweck und –rahmen an die realen Möglichkeiten angepasst werden.

Die Auswahl der Bewertungsparameter wird übergeordnet durch die Zielsetzung des Bewertungsverfahrens bestimmt (siehe Abschnitt 2.1). So können für Beratungszwecke beispielsweise auch Bewertungsparameter aufgenommen werden, die sich nicht unmittelbar auf die Zielgrößen auswirken (z. B. Artenvielfalt), sondern auf die Bewusstseinsbildung abzielen bzw. einen umweltpädagogischen Charakter haben (z. B. „Teilnahme an Beratungen/Schulungen“).

2.4 Datenverfügbarkeit

Unmittelbar verbunden mit der Auswahl der Bewertungsparameter ist die Frage der Datenverfügbarkeit. Hierbei ist die Grundsatzentscheidung zu treffen, ob bereits vorhandene Daten genutzt oder für die Bewertung neue Daten erhoben werden sollen bzw. können, was wiederum einen unmittelbaren Einfluss auf die Kosten der Bewertung hat. Wenn bereits geeignete Daten vorhanden sind, müssen die Zugriffsrechte und ggf. auch technischen (digitalen) Zugriffsmöglichkeiten abgeklärt werden.

2.5 Bewertungsverfahren

Neben der Art der Parameter muss festgelegt werden, mit welchem Verfahren die Parameter bewertet werden. Einzelfallentscheidungen betreffen hier die generelle Methode (z. B. Punktbewertungen, Bewertungsklassen) und dazugehörig die Bezugsgrößen (z. B. absolute Flächenumfänge, Flächenanteile), Skaleneinteilungen sowie auch optische Darstellungen (z. B. „Ampel-Einstufungen“, „%-Zielerreichung“). Maßgeblich ist zudem die Definition der Referenzsituation der Bewertung, die nach fachlichen Zielvorstellungen bzw. Kriterien (z. B. „die Landwirtschaft von 1970“) und/oder auch im Hinblick auf fach- bzw. förderrechtliche Vorgaben erfolgen kann (z. B. „Baseline der Konditionalitäten“ im Rahmen der Gemeinsamen EU-Agrarpolitik 2023–2027).

Bei der Festlegung von Bewertungsabstufungen für einzelne Parameter ist zu berücksichtigen, dass diese aufgrund der komplexen Wechselwirkungen zwischen dem Vorkommen wild lebender Arten (ggf. unterschiedlicher Gruppen), der Landnutzung sowie der Landschaftsstruktur nicht rein naturwissenschaftlich hergeleitet werden können. Neben der Berücksichtigung des allgemeinen Stands der Forschung zu Wirkzusammenhängen muss daher i. d. R. auf Experteneinschätzungen zurückgegriffen werden. Diese müssen so vorgenommen werden, dass sie nicht mit anderen z. B. landwirtschaftlichen oder ökonomischen Bewertungskriterien vermischt werden (praktische Umsetzbarkeit, Herstellungskosten usw.), sofern dies nicht vorab im Rahmen der Zielsetzungen definiert wurde.

2.6 Überprüfbarkeit

Wenn durch die Bewertungen bestimmte Leistungen zertifiziert und/oder finanziell honoriert werden sollen, muss das Verfahren so entwickelt werden, dass eine (unabhängige) Überprüfung der Bewertungsmethode und -ergebnisse möglich ist. Hierbei ist neben der Frage der fachlichen Kontrollierbarkeit eines Bewertungsparameters (z. B. „Mahd ab 21. Juni“) v. a. der Kontrollaufwand ein maßgebliches Entscheidungskriterium. Wie bei der Auswahl der Bewertungsparameter (siehe Abschnitt 2.3), haben hier die Kosten und damit verbunden auch die Datenverfügbarkeit einen entscheidenden Einfluss auf die Methodenwahl.

Die Validität von Bewertungsmethoden für Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe ist aus den o. g. Gründen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Sofern es innerhalb der Rahmenbedingungen möglich ist, sind daher Überprüfungen der Bewertungsergebnisse auf der Basis von Freilanduntersuchungen wünschenswert, auf deren Grundlage die Bewertungen bei Bedarf angepasst werden können (z. B. Neumann und Dierking 2014, Zellweger-Fischer et al. 2016). Wissenschaftliche Anwendungen stellen per se besondere Ansprüche an die Validität.

3 Fazit

Bei der Methodenentwicklung für die Bewertung von Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe müssen zahlreiche grundlegende Entscheidungen getroffen werden. Die Festlegungen hängen stark von den übergeordneten Zielsetzungen der Bewertung und den damit verbundenen Rahmenbedingungen ab. Da sich einzelne Entscheidungsfaktoren wechselseitig bedingen, sind vielfach Kompromisse erforderlich. Die Bewertungen können zudem i. d. R. nicht rein naturwissenschaftlich hergeleitet werden und unterliegen damit auch subjektiven Festlegungen. Die Zielsetzungen, Grundannahmen und Kriterien, die für ein Bewertungsverfahren festgelegt werden, sollten daher für die Anwender und Zielgruppen offen dargelegt werden, damit die Ergebnisse eingeordnet werden können (z. B. DVL (2020) für das Konzept der „Gemeinwohlprämie“).

Literatur

- DLV (2020): Gemeinwohlprämie. Ein Konzept zur effektiven Honorierung landwirtschaftlicher Umwelt- und Klimaschutzleistungen innerhalb der Öko-Regelungen in der Gemeinsamen EU-Agrarpolitik (GAP) nach 2020. Nr. 28 der DVL-Schriftenreihe „Landschaft als Lebensraum“. Ansbach, Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) e.V.
- Kaule, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. Stuttgart, Verlag Ulmer
- Knauer, N. (1993): Ökologie und Landwirtschaft. Situation – Konflikte – Lösungen. Stuttgart, Verlag Ulmer
- KTBL (2007): Bewertung ökologischer Betriebssysteme. Bodenfruchtbarkeit, Stoffkreisläufe, Biodiversität. KTBL-Schrift 458, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
- Neumann, H., Dierking, U. (2014): Ermittlung des „Biodiversitätswerts“ landwirtschaftlicher Betriebe in Schleswig-Holstein. Ein Schnellverfahren für die Praxis. Naturschutz und Landschaftsplanung 46(5), S. 145–152
- Plachter, H. (1991): Naturschutz. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag
- Usher, M. B.; Erz, W. (Hg.) (1994): Erfassen und Bewerten im Naturschutz. Heidelberg, Quelle & Meyer
- Wulkotte, B. (2001): Revolution auf dem Lande. Ökopunkte für den Schmetterling. Selbstverlag
- Zellweger-Fischer, J.; Althaus, P.; Birrer, S.; Jenny, M.; Pfiffner, L.; Stöckli, S. (2016): Biodiversität auf Landwirtschaftsbetrieben mit einem Punktesystem erheben. Agrarforschung Schweiz 7, S. 40–47

Förderhinweis

Die Projekte und Arbeiten zur Entwicklung des Modells der Gemeinwohlprämie des DVL wurden durch das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein, die Europäische Union sowie das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert.



Foto: Daniel Buschmann

Bewertung der Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe – Herausforderungen bei der Methodenentwicklung

Dr. Helge Neumann

Koordinierungsstelle Landesarbeitsgemeinschaft Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) Schleswig-Holstein

Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



Einleitung

- Bewertung von Zuständen der Natur mit Hilfe fachspezifischer Bewertungsmethoden ist „klassische“ Aufgabe des Naturschutzes
- Für landwirtschaftliche Betriebs- bzw. Produktionssysteme existieren spezielle Bewertungsmethoden und -ansätze für unterschiedliche Zielsetzungen (s.u.)
- Methodenentwicklung durch DVL:
 - 2010 ff. Schnellverfahren für Betriebsberatung und -zertifizierung
 - 2016 ff. Konzept „Gemeinwohlprämie“



Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



Einleitung

2010/11 → 2020

<https://www.dvl.org/>

Einleitung

- (Ausgewählte) Entscheidungsfaktoren bei der Methodenentwicklung für die Bewertung der Biodiversitätsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe:
 - 1) Zielsetzungen
 - 2) Bezugsebene
 - 3) Bewertungsparameter
 - 4) Datenverfügbarkeit
 - 5) Bewertungsverfahren
 - 6) Überprüfbarkeit



Berlin 15.03.2023 KTBL-Tage 2023

 Deutscher Verband für Landschaftspflege

1) Zielsetzungen

- Beratung
 - Zertifizierung
 - Vermarktung
 - Honorierung öffentlicher Leistungen
 - Wissenschaftliche Analyse
- ⇒ Zielsetzung definiert zugleich Zielgruppe, hat damit Einfluss auf andere Entscheidungsfaktoren/-kriterien, z.B.:
- Beratung: Anschauliche *Bewertungsparameter*
 - Honorierung: leichte *Überprüfbarkeit*



Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023

DVL  Deutscher Verband für Landschaftspflege

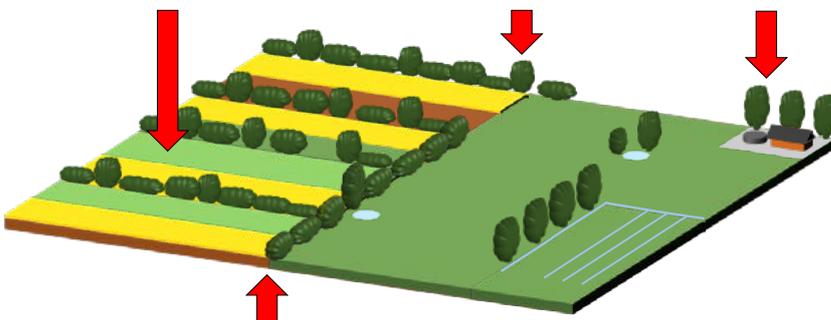
2) Bezugsebene

Landwirtschaftliche Nutzung:
Einzelfläche oder Gesamtfläche?

Mit oder ohne
Landschaftselemente?

Mit oder ohne
Hofstätte?

Region?



Betriebsfläche oder Landschaftsausschnitt?



Stand: 03/2022
Quelle: DVL

Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023

DVL  Deutscher Verband für Landschaftspflege

3) Bewertungsparameter

- Beispiele für Bewertungsparameter:
 - Vielfalt/Diversität (von Arten und Habitaten)
 - Seltenheit (von Arten und Habitaten)
 - Repräsentanz (von Arten und Habitaten)
 - Fläche (Größe des Lebensraums)
 - Natürlichkeit/Naturnähe
 - Gefährdung durch Einfluss des Menschen
 - Größe von Populationen (Individuen), Biomasse
 - Typische Ausprägung



Quelle: Usher & Erz 1994, ergänzt

Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



3) Bewertungsparameter

- Grundsatzentscheidung Bewertung:
 - *Direkt (= erfolgsorientiert)*, auf Basis realer, ggf. gemessener Parameter (z.B. Artenvorkommen) und/oder
 - *Indirekt (= maßnahmenorientiert)*, auf Basis von Flächennutzungsparametern bzw. Bewirtschaftungsfaktoren, die (nach Stand der Forschung) Einfluss auf eigentliche Zielgrößen haben (z.B. Flächen mit Blühstreifen, Flächen ohne Düngung und Pflanzenschutzmittel)



Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



3) Bewertungsparameter

- Bestimmungsgründe für Parameterauswahl (Art & Anzahl):
 - Fachliche Relevanz (im Hinblick auf Zielsetzung, nachweisbare Effekte)
 - Ausschluss bzw. Berücksichtigung von Doppelbewertungen
 - Begrenzende Rahmenbedingungen: Datenverfügbarkeit, (administrativer) Aufwand, Kosten (= Umsetzbarkeit)

Bundesweite Maßnahmen der Gemeinwohlprämie			
Acker (AL):		Grünland (GL):	
AL 1	Kleinteilige Ackerbewirtschaftung	GL 1	Kleinteilige Grünlandbewirtschaftung
AL 2	Sommergetreide	GL 2	Dauergrünland
AL 3	Leguminosen und deren Gemenge	GL 3	Weide
AL 4	Unbearbeitete Stoppeläcker	GL 4	Altgras- und Saumstreifen
AL 5	Blühflächen und -streifen	GL 5	Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger
AL 6	Brache mit Selbstbegrünung	GL 6	Verzicht auf organische Düngung
AL 7	Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger	GL 7	Streubot mit Grünlandnutzung
Sonderkulturen (SO):		Hoforbilanzen (HO):	
SO 1	Alternierende Bewirtschaftung der Fahrgassen	HO 1	Brutto-Hofort-Stickstoff (N)-Bilanz
SO 2	Blüh- und Nutzungstreifen	HO 2	Hofort-Phosphor (P)-Bilanz
SO 3	Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger		

Quelle: DVL 2020

Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



3) Bewertungsparameter

- Bsp. Kombinierbarkeit Maßnahmen/Parameter Gemeinwohlprämie Acker

Acker	AL 1	AL 2	AL 3	AL 4	AL 5	AL 6	AL 7
AL 1 Kleinteilige Bewirtschaftung	■	■	■	■	■	■	■
AL 2 Sommergetreide	■	■	■	■	■	■	■
AL 3 Leguminosen und deren Gemenge	■	■	■	■	■	■	■
AL 4 Unbearbeitete Stoppeläcker	■	■	■	■	■	■	■
AL 5 Brache mit Selbstbegrünung	■	■	■	■	■	■	■
AL 6 Blühflächen und -streifen	■	■	■	■	■	■	■
AL 7 Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger	■	■	■	■	■	■	■

Quelle: DVL 2020

Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



4) Datenverfügbarkeit

- Grundsatzentscheidung:
 - a) Nutzung vorhandener Daten (z. B. Flora, Fauna, Biotoptypen, Flächennutzung, Hoftorbilanzen)
 - ⇒ Klärung: fachliche Erfordernisse, Aktualität/Bezugszeitraum, Zugriffsrechte, -möglichkeiten ...
 - b) Eigene Erhebung von Daten
 - ⇒ Klärung: fachliche Erfordernisse, Aufwand, Kosten ...

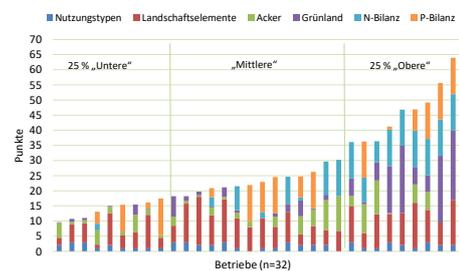


Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023

5) Bewertungsverfahren

- Generelle Methode (und Ergebnisdarstellung): z. B. „Ampel“, %-Zielerreichung, Netz-Diagramme, Noten, Punktsummen, %-Quantile
- Skaleneinteilung: z. B. absolute Umfänge, Anteile, Klassenbildung
- Referenzsituation: z. B. „Landwirtschaft von 1970“, spezielle fach- und/oder fachrechtliche Vorgaben, „gute fachliche Praxis“
- ⇒ Festlegung Bewertungsabstufungen für einzelne Parameter, z. B. linear, exponentielle Annäherung



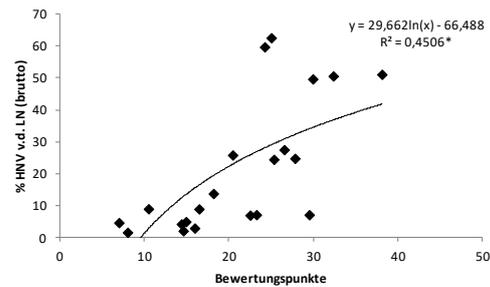
Quelle: Neumann et al. 2017

Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023

6) Überprüfbarkeit

- (Unabhängige) Überprüfbarkeit v.a. erforderlich, wenn Bewertung z.B. für Zertifizierung, finanzielle Honorierung, wissenschaftliche Analysen
- Anforderungen:
 - Validität Bewertungsmethode/Ergebnisse
 - Kontrollierbarkeit: Fachlich (Art & Zeitpunkte Kontrollen), Aufwand (Datenverfügbarkeit & Kosten)
- ⇒ Nach Möglichkeit Überprüfung/Herleitung Bewertungsmethode auf Basis von Evaluierungen



Quelle: Neumann & Dierking 2014

Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



7) Fazit

- Übergeordnete Zielsetzungen haben starken Einfluss auf Methodenentwicklung
- Einzelne Entscheidungsfaktoren bedingen sich wechselseitig
- Bewertungen sind (per se) nicht allein naturwissenschaftlich herleitbar, bedingen auch subjektive (Experten-) Einschätzungen
- ⇒ Es sind vielfach Kompromisse erforderlich
- ⇒ Zielsetzungen, Grundannahmen und Kriterien der Bewertung sollten dokumentiert werden
- ⇒ Bei Bedarf Weiterentwicklung der Methode



Berlin 15.03.2023

KTBL-Tage 2023



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

SH
Schleswig-Holstein
Ministerien für Energie, Klima, Umwelt und Natur

Wir fördern den ländlichen Raum
EU.SH
Landesprogramm Biofit für Saure Gebiete durch die Europäische Union - Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums (LEADER) und das Land Schleswig-Holstein
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

BfN
Bundesamt für Naturschutz

Bundeministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Arlas Klimacheck Programm als Baustein der Nachhaltigkeitsstrategie

MEIKE PACKEISER

1 Einleitung

Die Milchwirtschaft ist in einer entscheidenden Phase, denn weltweit betrachtet steigt die Nachfrage nach Milchprodukten. Milch und Milchprodukte sind seit Jahrhunderten ein wichtiger und wertvoller Bestandteil der menschlichen Ernährung und in vielen Regionen Kulturgut. Menschen sind mit Milchprodukten aufgewachsen und mögen sie. Außerdem bietet Milch wie kaum ein anderes Lebensmittel eine große Anzahl und hohe Dichte an wichtigen Nährstoffen. Allerdings wachsen besonders in Europa die Zweifel, ob Milchprodukte auch gut für die Umwelt sind. Die Kritik an der Milchwirtschaft aufgrund ihrer Auswirkungen auf die Umwelt nimmt vor allem in der jüngeren Bevölkerung zu.

Besonders im Fokus steht die Kuh mit ihrem Treibhausgasrucksack, der – bedingt durch ihr Verdauungssystem – systemimmanent ist.

Wenn die europäische Milchwirtschaft weiterhin einen positiven Beitrag zur Versorgung einer wachsenden Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln leisten möchte, müssen wir die Art und Weise, wie wir Milch produzieren, weiter verändern. Es geht darum, neue nachhaltigere Produktionswege zu finden, die zur Bekämpfung der globalen Erwärmung und zum Erhalt der Artenvielfalt beitragen. Wir bei Arla haben uns gemeinsam mit unseren Genossenschaftsmitgliedern dazu entschieden, bei der Transformation zu einer nachhaltigeren Milchwirtschaft eine Vorreiterrolle zu übernehmen. Dafür haben wir Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt unserer Geschäfts- und Investitionspläne gestellt und gehen das Thema auch kommunikativ offen an. Unsere Landwirte, als Genossenschaftsmitglieder und Eigentümer von Arla, nehmen dabei eine zentrale Rolle ein, denn auf ihren Höfen liegt der Schlüssel zu einer nachhaltigeren Milchwirtschaft.

2 Über Arla

Arla Foods ist eine europäische Molkereigenossenschaft. Die Genossenschaft gehört rund 8.500 Arla-Landwirten aus Deutschland, Belgien, Dänemark, Großbritannien, Luxemburg, Schweden und den Niederlanden. Arla produziert und vertreibt Milchprodukte und ist europaweit der größte Hersteller von Bio-Milchprodukten. 2022 erwirtschaftete das Unternehmen mit rund 20.900 Mitarbeitenden einen globalen Umsatz von 13,8 Mrd. Euro. Arla Produkte werden weltweit in mehr als 140 Länder vertrieben. In Deutschland gehört Arla Foods zu den Top Fünf der Molkereibranche und ist mit Marken wie Arla Bio, Arla Buko & Arla Kærgården sowie einem großen Handelsmarken-Portfolio im Handel vertreten. Arla beschäftigt in Deutschland 1.600 Mitarbeiter in den beiden Milchwerken Pronsfeld (Rheinland-Pfalz) und Upahl (Mecklenburg-Vorpommern) sowie in der Deutschland-Zentrale in Düsseldorf. 1.400 deutsche Genossenschaftsmitglieder aus West- und Norddeutschland beliefern die Werke mit Milch.

3 Arlas Nachhaltigkeitsagenda

Arla verfolgt eine ambitionierte Nachhaltigkeitsagenda vom Hof bis ins Kühlregal und möchte die Milchwirtschaft in Sachen Nachhaltigkeit als eines der führenden Unternehmen der Branche transformieren. Daher ist Nachhaltigkeit auch die erste von vier Säulen in der Fünf-Jahres-Unternehmensstrategie „Future26“. Der Fokus liegt dabei auf der Reduzierung der CO₂e-Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Hinzu kommen die Schonung von Ressourcen sowie der Erhalt und die Förderung von Biodiversität. Das Unternehmen hat sich bis 2030 wissenschaftlich basierte Klimaziele gesetzt, die von der global unabhängigen Initiative „Science Based Targets“ offiziell bestätigt wurden. Bis 2030 sollen die CO₂e-Emissionen in den Bereichen Produktion, eigene Logistikflotte und Energienutzung um 63% reduziert werden, auf den Höfen, bei externen Logistikdienstleistungen und Verpackungen um 30%. Bis 2050 möchte Arla Netto-Null-CO₂e-Emissionen erreichen.

4 Arlas Klimacheck Programm

83% von Arlas Treibhausgasemissionen kommen von den landwirtschaftlichen Betrieben. 2020 hat Arla ein europaweit einheitliches Klimacheck Programm eingeführt. Das Klimacheck Programm hat zum Ziel, auf Betriebsebene jährlich den individuellen CO₂e-Fußabdruck zu ermitteln.

Auf dieser wissenschaftlich fundierten Basis sollen Betriebsentscheidungen und Investitionen ermöglicht werden, um die Treibhausgasemissionen zu senken. Die Berechnungen des Arla Klimachecks basieren auf den Standards der ISO-Norm für Ökobilanzen/Lebenszyklusanalysen (14044) und folgen den Richtlinien der International Dairy Federation (IDF) zur Methodik der Berechnung des CO₂e-Fußabdrucks. Die Emissionen von Tieren, Dung und Böden werden basierend auf den Vorgaben des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ausgewertet. Das Klimacheck Programm umfasst 223 Fragen (generelle Betriebsdaten, Herdendaten, Halungsdaten, Flächennutzung, Futteraufwand, Futterzusammensetzung, Grundfutterqualität, Einsatz von Düngemitteln, Umgang mit Gülle sowie die Nutzung von Strom, Kraftstoff und erneuerbaren Energien) und wird jährlich bei den Betriebsleitern erhoben. Ein Klimacheck gilt erst als vollständig abgeschlossen und wird gezählt, wenn ein Auditor die Daten überprüft und validiert hat und wenn ein individuelles Beratungsgespräch zur Verbesserung des CO₂e-Fußabdrucks stattgefunden hat.

Im Jahr 2021 haben 94% der aktiven Arla-Landwirte am Klimacheck teilgenommen, das repräsentiert 98% des Milchvolumens. Anhand der ermittelten Daten erhalten die Landwirte eine Analyse zu ihren Stärken und Verbesserungspotenzialen, um gezielt Maßnahmen umsetzen zu können. Die Treibhausgasemissionen verteilen sich prozentual auf die folgenden Quellen: anmoorige Böden (9%), zugekauftes und selbst angebautes Futter (33%), Güllelagerung (10%), Verdauung (41%), Energie (5%), Sonstiges (2%). In Bezug auf den Klimaschutz haben wir verschiedene Ansatzpunkte ermittelt, die es uns als Genossenschaft ermöglichen werden, das Reduktionsziel von minus 30% bis 2030 zu erreichen. Diese Ansatzpunkte basieren auf fundierten wissenschaftlichen Erkenntnissen sowie auf unseren Klimacheck Daten. Sie spiegeln die wirkungsvollsten, praktikabelsten und kosteneffizientesten Maßnahmen für unsere Landwirte wider. Die Erkenntnisse aus den Klimacheck Ergebnissen zeigen uns, dass es unabhängig vom Bewirtschaftungssystem fünf Schlüsselindikatoren (Big 5) gibt, die einen Großteil der Variation in den Treibhausgasemissionen auf den landwirtschaftlichen Betrieben ausmachen und 8% der angestrebten 30% Emissionseinsparung bringen können. Das sind die Futtereffizienz, die Proteineffizienz, die Robustheit der Kühe, der Dünge-

mitteleinsatz und die Landnutzung. Außerdem haben wir weitere Hebel identifiziert, die mit folgenden Prozentzahlen dazu beitragen können, unsere THG-Emissionen zu reduzieren: nachhaltige Futtermittel (5%), Ökostrom (3%), Biogas (3%), Kohlenstoffsequestrierung (1%), anmoorige Böden (2%), Zucht (3%), Dünger (2%). Wir gehen davon aus, dass zukünftig Futtermittelzusätze (10%) und Biokohle (1%) eine Rolle bei der betrieblichen Reduktion von Treibhausgasen spielen können.

Mit dem Klimacheck Programm wurden nun drei Jahre erhoben. Damit verfügt Arla über einen der weltweit größten und extern validierten Klimadatensätze. Im Durchschnitt haben die Arla-Landwirte einen CO₂e-Fußabdruck von 1,12 kg CO₂e pro Kilogramm Milch inklusive der Emissionen von bewirtschafteten, anmoorigen Böden. Die Genossenschaftsmitglieder sind sich ihrer Verantwortung für die Umwelt sehr bewusst, wollen sich weiter verbessern und eine Vorbildrolle in der Branche einnehmen. Der aktuell ermittelte durchschnittliche Fußabdruck ist deshalb die Ausgangsposition, von der aus der Verbesserungsprozess angestoßen wurde. Der jährliche Klimacheck ist ein wichtiges Werkzeug, um uns bei den nächsten Schritten zu unterstützen, mehr Erkenntnisse zu sammeln und unsere Fortschritte transparent zu messen.

5 Anreizmodell für Nachhaltigkeit

Die Milchwirtschaft wird von Kunden, Verbrauchern und politischen Entscheidungsträgern immer stärker unter Druck gesetzt, ihre Emissionen zu senken. Das Thema steht weiterhin ganz oben auf der Tagesordnung, auch wenn andere Themen zeitweise in den Vordergrund rücken (z.B. Inflation). Arla vertritt den Standpunkt, dass der Wandel zu einer nachhaltigeren Milchwirtschaft durch finanzielle Anreize ohne ein Eingreifen seitens der Politik vorangetrieben werden kann, denn der Markt für nachhaltige Produkte und Konzepte wächst weiter. Im Durchschnitt machen Milchprodukte im Einzelhandel bis zu 10% des Umsatzes aus. Da Milchprodukte im Vergleich zu vielen anderen Lebensmitteln einen relativ hohen CO₂e-Fußabdruck aufweisen, wird der Einzelhandel von den Lieferanten weitere Maßnahmen erwarten, um die gesamte Klimabilanz des Einzelhandels zu verbessern. Wenn die Milchwirtschaft nicht handelt, ist davon auszugehen, dass der Einzelhandel selbst Maßnahmen ergreift, indem z.B. die Anzahl der Milchprodukte reduziert und aktiv für Milchalternativen geworben wird.

Beim Thema Nachhaltigkeit wird es in der Milchwirtschaft Gewinner und Verlierer geben. Mit dem Anreizmodell für Nachhaltigkeit wollen wir Kunden und Verbrauchern die klare Botschaft vermitteln, dass ein Teil des Kaufpreises von Arla-Produkten denjenigen Landwirten zugutekommt, die sich besonders für die Umwelt und den Klimaschutz engagieren. Der Zuschlag ist ein enorm wichtiger Baustein, damit wir zu den Gewinnern zählen und um einen wettbewerbsfähigeren Milchpreis zu sichern. Deshalb wollen wir unsere Nachhaltigkeitsarbeit auch in diesen unsicheren Zeiten nicht aufschieben. Wir schaffen mit Arla-gården®, dem Klimacheck und nun auch mit dem Zuschlag für Nachhaltigkeit einen Mehrwert für unseren gesamten Milchpool. Mithilfe dieser Programme sind wir in der Lage, Daten zu dokumentieren und unser Handeln transparent zu machen, was sowohl von den Kunden als auch von der Gesellschaft zunehmend gefordert wird. Arla kann diesen Mehrwert auf vielfältige Weise vermarkten. Das Vertrauen in die Arla®-Marke wird durch die Nachhaltigkeitsaktivitäten gestärkt. Wir sind in der Lage, Spezialmilchkonzepte für verantwortungsbewusste Verbraucher anzubieten. Wir können engere Partnerschaften mit Kunden aufbauen, die ihr Nachhaltigkeitsprofil verbessern wollen. Außerdem können dadurch unter anderem die Kosten auf den Betrieben gedeckt werden.

Drei Jahre nachdem Arla das umfassende Klimacheck Programm in sieben europäischen Ländern eingeführt hat, gehen die Arla-Landwirte einen weiteren wichtigen Schritt, um die Transformation zu einer

ökologisch nachhaltigeren Milchwirtschaft weiter voranzutreiben und um die Treibhausgasemissionen auf den Höfen weiter zu reduzieren. Arla hat im Oktober 2022 dafür einen Nachhaltigkeitszuschlag eingeführt. Der Zuschlag basiert auf einem Punkte-Modell, das auf den Daten des Klimachecks aufbaut, um aktuelle und künftige Nachhaltigkeitsaktivitäten in den Betrieben zu belohnen. Die Arla-Landwirte können Punkte sammeln, die auf 19 verschiedenen Faktoren des Modells basieren, z. B. Futter-, Eiweiß- und Düngemittelleffizienz, Güllelieferung an Biogasanlagen, Biodiversität, Carbon Farming, Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen und Verfütterung von entwaldungsfreiem Soja. Für jeden Punkt, den die Landwirte erreichen können, erhalten sie 0,03 Eurocent pro Kilogramm Milch. Aktivitäten mit größerem Verbesserungspotenzial für Klima und Natur führen zu den meisten Punkten und damit auch zum größten finanziellen Anreiz. Das Anreizmodell soll dazu beitragen, dass das Nachhaltigkeitsziel von minus 30% (vs. 2015) bei den CO₂e-Emissionen in Scope 3 bis 2030 erreicht wird.

Die Ansatzpunkte für das Anreizmodell für Nachhaltigkeit wurden auf Grundlage der umfassenden und fundierten Vorbereitungsarbeit ausgewählt, die bei der Entwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie und der damit verbundenen Pläne geleistet wurde. Die Arbeit umfasste unter anderem Interviews mit Fachleuten, Workshops und Auswertungen wissenschaftlicher Studien über die Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Betrieben sowie eine länderspezifische Analyse, bei der die Unterschiede beispielsweise in Bezug auf die Bedingungen auf den Betrieben, die Verfügbarkeit von Technologien und staatliche Regelungen erfasst wurden. Diese Arbeit erfolgte in enger Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Organisationen aus den vier Mitgliedsregionen: SEGES in Dänemark, Växa in Schweden, Promar in Großbritannien und dem Thünen-Institut in Deutschland. Das Anreizmodell wurde in einem demokratischen Prozess erarbeitet und ist fair für alle Mitglieder. Für die Akzeptanz ist wichtig, dass es einfach zu verstehen ist, dass Landwirte unterstützt werden, sich auf die Bereiche mit dem größten Verbesserungspotenzial zu konzentrieren, und dass Maßnahmen ausgewählt werden können, die zu den Betrieben passen. Es ist ein zukunftssicheres Modell, das auch Anreize für neue Nachhaltigkeitselemente möglich macht und bereits ergriffene Maßnahmen belohnt.

Ab August 2023 wird der Milchpreis, den jeder einzelne Arla-Landwirt erhält, von seinen Aktivitäten im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit abhängen. Dafür stellt Arla bis zu drei Eurocent je Kilogramm Milch für Nachhaltigkeitsaktivitäten zur Verfügung. Diese ergänzen den bereits bestehenden Zuschlag von einem Eurocent, den die Landwirte für die Übermittlung ihrer Klimacheck Daten erhalten. Bezogen auf die aktuelle Milchmenge der Genossenschaft entspricht dies einer Summe von bis zu 500 Mio. Euro jährlich. Das Anreizmodell für Nachhaltigkeit ist als Belohnungssystem auf Grundlage des Klimacheck Modells konzipiert. Damit ist die Teilnahme am Klimacheck eine zwingende Voraussetzung für den Erhalt des Nachhaltigkeitszuschlags. Das Modell umfasst nicht alle im Klimacheck gemessenen Aspekte, sondern nur die hinsichtlich des Reduktionsziels für 2030 wirkungsvollsten, praktikabelsten und kosteneffizientesten Ansatzpunkte. Fünf Kategorien beziehen sich auf unsere Klimabemühungen für unser Reduktionsziel bis 2030. Es sind die fünf Schlüsselindikatoren und zusätzlich die Bereiche: nachhaltige Futtermittel, Biodiversität & Carbon Farming, Umgang mit Gülle und Einsatz von Ökostrom. Schließlich gibt es noch die Kategorie „Weiterbildung“. Damit wollen wir die Landwirte zur Weiterbildung ermutigen, sich von Fachleuten und anderen Landwirten inspirieren zu lassen. Jede Kategorie umfasst konkrete Ansatzpunkte, die die Landwirte umsetzen können.

6 Fazit

Als wir die Klimachecks eingeführt haben, wussten wir, dass dies ein langfristiges Projekt sein würde, denn wichtige Trends lassen sich nicht anhand von Daten aus drei Jahren abbilden. Einflussfaktoren wie Wetter und Marktgegebenheiten können sich auf die jährlichen Emissionen auswirken. Außerdem lassen sich Wirkungen von Maßnahmen erst verzögert erkennen, da die Daten für ein Jahr rückwirkend eingegeben werden. In den ersten Jahren des Klimachecks wollen wir die Ausgangssituation verstehen und die Daten zeigen uns genau, auf welche Bereiche wir unsere Bemühungen fokussieren sollten.

Für die Arla-Landwirte ist es wichtig, die Vielfalt der Betriebssysteme und der Betriebsgrößen zu erhalten. Die Daten zeigen, dass alle Betriebssysteme klimaeffizienter werden können. Daher wollen wir jeden einzelnen Landwirt unterstützen, das wahre Potenzial seines Betriebs voll auszuschöpfen. Beim Benchmarking werden sie mit einer Gruppe von Betrieben aus ihrer geografischen Region verglichen, die eine ähnliche Herdengröße aufweisen und vergleichbares Futter verwenden, anstatt einen Vergleich mit allen Betriebsarten in den sieben Mitgliedsländern anzustellen. So gewinnen die Ergebnisse und Benchmarking-Werte deutlich an Relevanz.

Die Verbesserung in den fünf Schlüsselfaktoren (Big 5) sind unser derzeitiger Fokus auf den Betrieben und gleichzeitig der Beginn eines großen Wandels in der Milchwirtschaft. Uns ist bewusst, dass es viele weitere Ansatzpunkte gibt, um unser Reduktionsziel bis 2030 zu erreichen. Wir freuen uns, dass wir unsere Daten nutzen können, um positive Veränderungen voranzutreiben. Dabei müssen wir sicherstellen, dass die wichtigsten Stakeholder unsere Landwirte weiterhin unterstützen und ihnen Möglichkeiten geben, die Maßnahmen zu finden, die ihren Betrieben helfen, die Emissionen zu reduzieren. Um ein resilientes und nachhaltiges Molkereiunternehmen aufzubauen, müssen wir richtungsweisende Maßnahmen belohnen und finanziell unterstützen. Finanzielle Anreize motivieren unsere Landwirte, Maßnahmen schneller zu ergreifen, um die Treibhausgasemissionen auf den Höfen zu reduzieren. Dies zeigt sich auch in der hohen Teilnahmebereitschaft am Klimacheck. Wichtig ist auch, dass das Berechnungsmodell für das Anreizsystem Bestand hat. Unsere Datenexperten haben hart daran gearbeitet und ein wissenschaftlich fundiertes Modell erarbeitet, das die Klimacheck Daten bestmöglich nutzt. Es belohnt bereits ergriffene Maßnahmen und gibt die Möglichkeit, dass alle Arla-Landwirte sich weiter verbessern und zukünftig zusätzliche Punkte erzielen können. Dies ist ein außergewöhnlicher Schritt in der Milchwirtschaft und wir sind stolz darauf, diesen wichtigen Meilenstein erreicht zu haben.

Literatur

- Arla Foods amba (2023): Nachhaltigkeitsseite des Internetauftritts von Arla Foods.
<https://www.arlafoods.de/nachhaltigkeit/>, Zugriff am 03.02.2023
- Arla Foods amba (2022): Klima-Check Report 2022 – Wie Klima-Check-Daten Maßnahmen zur Emissionsreduktion auf Arla Höfen fördern. https://www.arlafoods.de/4ae269/globalassets/demo-blocks/de/demo-module-2022/demo_nachhaltigkeitsseite/pdfs/climate-check-report-2022-german.pdf, Zugriff am 03.02.2023
- Arla Foods amba (2021): Nachhaltige Lösungen entwickeln. Arla Foods Nachhaltigkeitsbericht 2021.
<https://www.arlafoods.de/492cbb/globalassets/pdf-files/sustainability-report-2021/sustainability-report-2021-de.pdf>, Zugriff am 03.02.2023

ARLAS KLIMACHECK-PROGRAMM ALS BAUSTEIN DER NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE

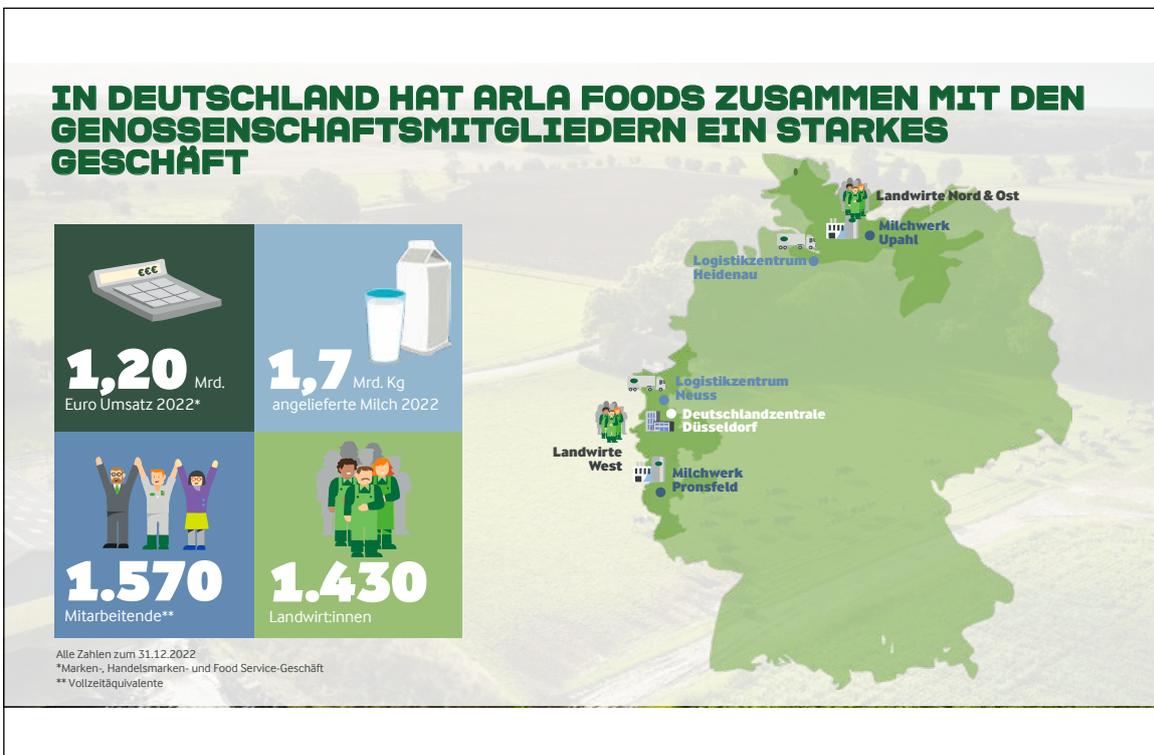
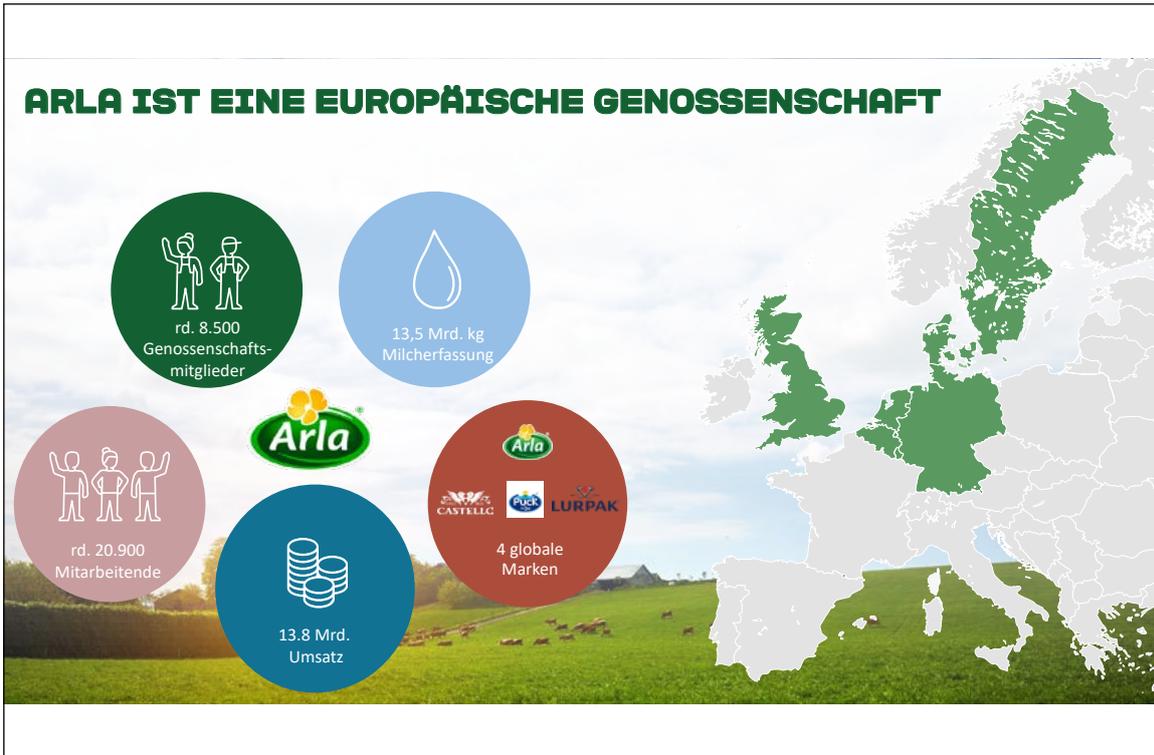
KTBL-Fachtagung
15./16. März 2023

Meike Packeiser,
Head of Sustainability,
Arla Foods Deutschland GmbH



AGENDA

- Über Arla
- Umfeldbetrachtung
- Klimaziele, Klimacheck Programm, Anreizmodell



NACHHALTIGKEIT HAT HOHE PRIORITÄT UND WIR MÜSSEN NOCH EINEN GANG ZULEGEN – SELBST IN UNSICHEREN ZEITEN

ECO-SCORE
A B C D E

UMWELTSIEGEL IMMER VERBREITETER

NATIONALE & EU-KLIMAZIELE

ZUNEHMENDE KUNDENNACHFRAGE NACH DATEN UND MESSBAREM FORTSCHRITT

KUNDEN WOLLEN IHR NACHHALTIGKEITSPROFIL ÜBER DIE VERBESSERUNG DER CO₂-BILANZ IHRER LIEFERANTEN AUFBAUEN

FrieslandCampina Fonterra
Morrisons Valio

EINFÜHRUNG VON NACHHALTIGKEITSANREIZEN IN UNSERER BRANCHE

DÄNISCHE REGIERUNG SCHLÄGT EMISSIONSSTEUER VOR

Aria

KLIMA GEHT UNS ALLE AN!

59%
MEHR UND MEHR SHOPPER SEHEN IM KLIMAWANDEL IHRE GRÖßTE SORGE!
(+18% Punkte vs 2020)

Europanel, Kantar, GfK, #WhoCaresWhoDoes?, 2021

KNAPP 60%
der Deutschen ziehen konkrete Konsequenzen für ihr EINKAUF- UND KONSUMVERHALTEN

Climate Sentiment Studie Deloitte, 2022

NACHHALTIGER KONSUM IST EIN GEFESTIGTER TREND, DER TEMPORÄR PAUSIERT

Nachhaltigkeit bleibt für den Shopper von großer Bedeutung²

Zeitraum	Umsatz in Mio. €
1.HJ 2017	4.656
1.HJ 2018	4.854
1.HJ 2019	5.308
1.HJ 2020	6.701
1.HJ 2021	7.544
1.HJ 2022	7.444

Umsatzentwicklung in %
1. HJ 2017- 1. HJ 2022: **+59,9%**

Info: Im GK Trendcluster Nachhaltigkeit sind u.a. nachfolgende Produktgruppen definiert: Bio, Pflanzl. Weiße Linie, Glasverpackung, Veggie (Ersatz f. Fleisch/Käse), Bio, Nachhaltige Hygieneartikel, Feste Körperpflegeprodukte, Naturkosmetik.

1| GK Trendcluster Nachhaltigkeit, Umsatz in Mio. & Umsatzentwicklung 2017-2022
2| GK Consumer Index Jun

...SEHEN EINE KLIMAFREUNDLICHE & NACHHALTIGE ERNÄHRUNG ALS MEGATREND

3| Trendreport Ernährung 2022, Nutrition Hub, Zeitraum: 27. Oktober -12. November 2021, N=107 Ernährungsexpertinnen & -experten

FÜR MILCHKONSUMENTEN & KUH MILCHSKEPTIKER HABEN KLIMA-ENGAGEMENT & TIERWOHL EINE HOHE RELEVANZ¹

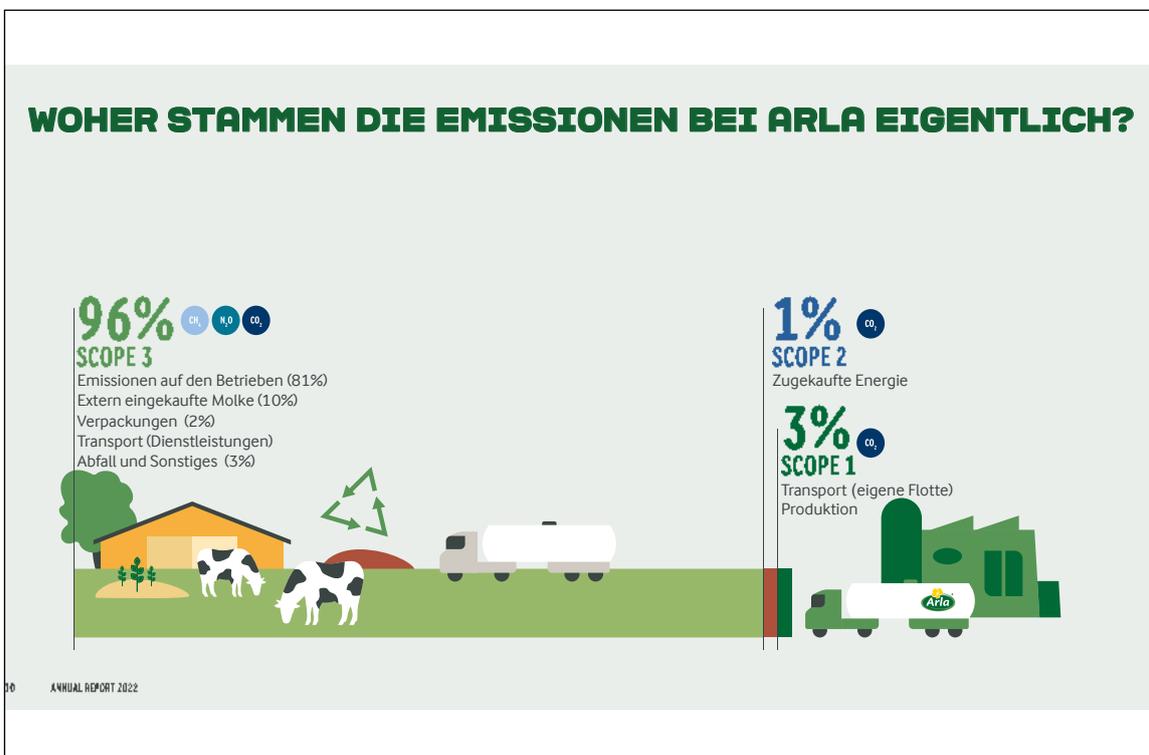
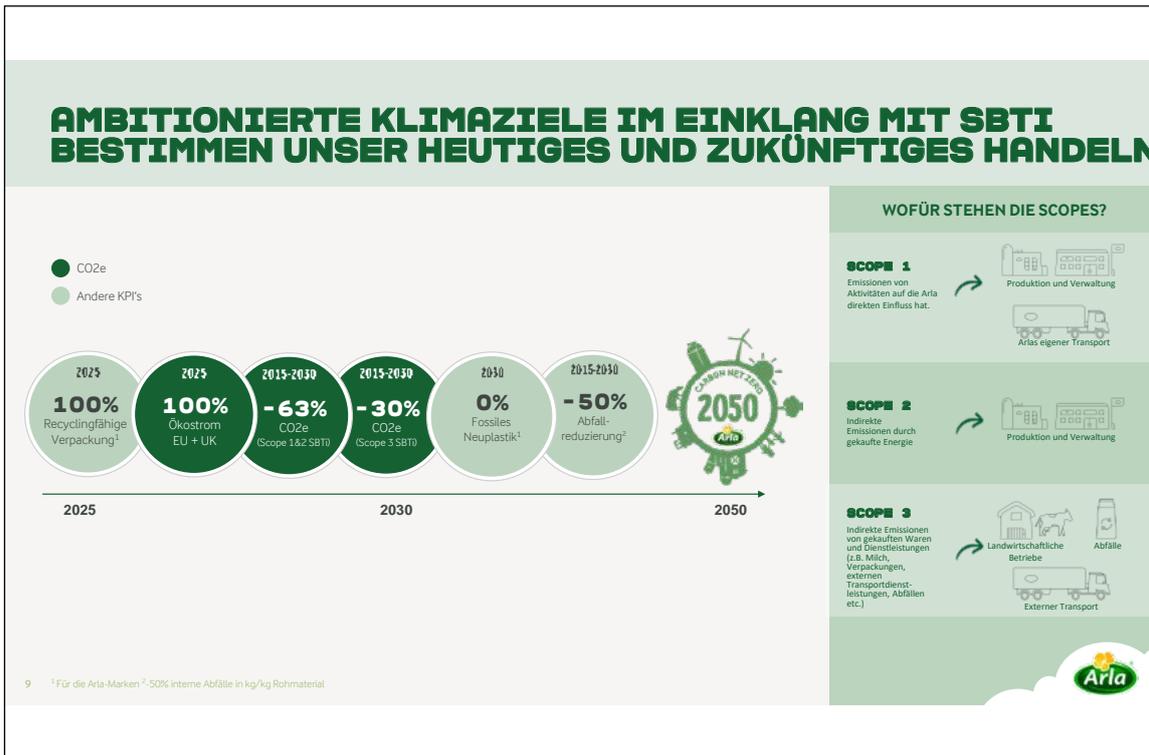
53,6%

Ist **KLIMA-ENGAGEMENT** beim Kauf von Milch wichtig?

84,0%

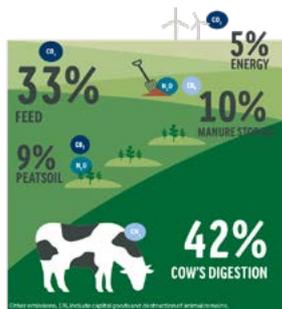
Ist **TIERWOHL** beim Kauf von Milch wichtig?

1| Schöttner Institut, Concept & Design Research, Arla Climate Milk, Mai 2022
2| Quiprison, Umfrage zu Merkmalen beim Kauf von Milchprodukten, n=1000, September 2022



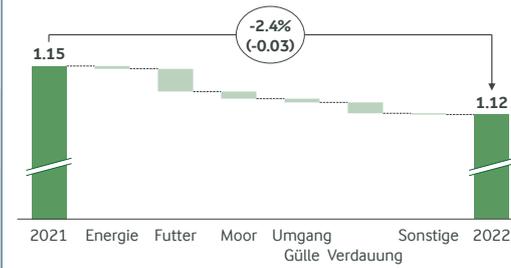
EMISSIONSMINDERUNGEN AUS SCOPE 3

WOHER STAMMEN DIE EMISSIONEN?



ENTWICKLUNG CO₂e EMISSIONEN DER EIGENTÜERMILCH

• CO₂e kg / kg Milch

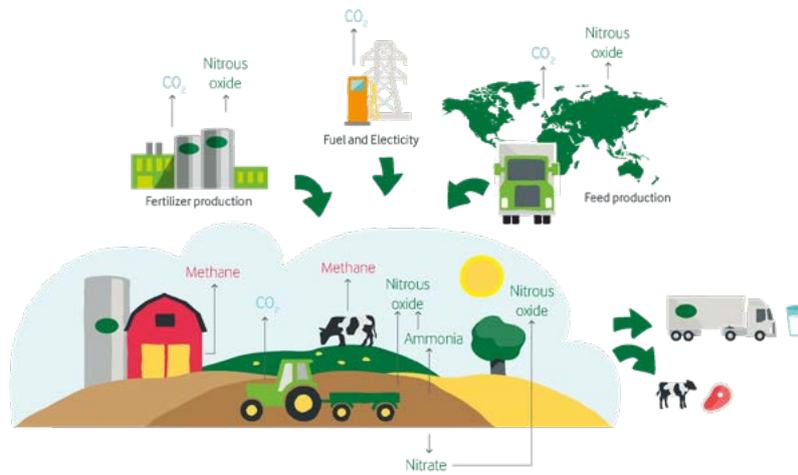


SCOPE 3 EMISSIONEN PRO KILO MILCH UND MOLKE



11 ANNUAL REPORT 2022

DER CO₂-FUßABDRUCK eines Milchviehbetriebs ist sehr komplex



12

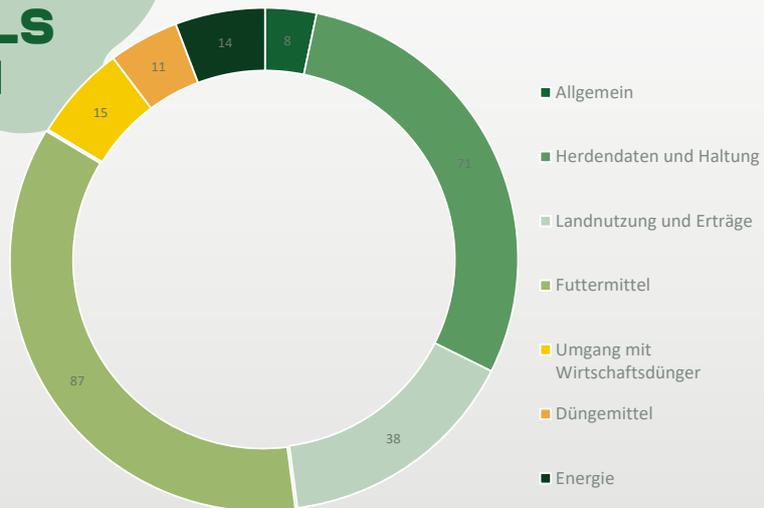


DAS ARLA KLIMA-TOOL WIRD SEIT 2011 ENTWICKELT

- Basierend auf ISO-Standards (14044) e und folgt den Richtlinien der International Dairy Federation (IDF) für die Methodik des Klima-Fußabdrucks.
- Die Methoden für Emissionen von Tieren, Gülle und Böden basieren auf dem IPCC (UN Climate Panel).
- Das Tool wurde zusammen mit dem Unternehmen 2.-0 LCA entwickelt – bezugnehmende Berichte sind unter www.lca-net.com öffentlich verfügbar und werden auch veröffentlicht.

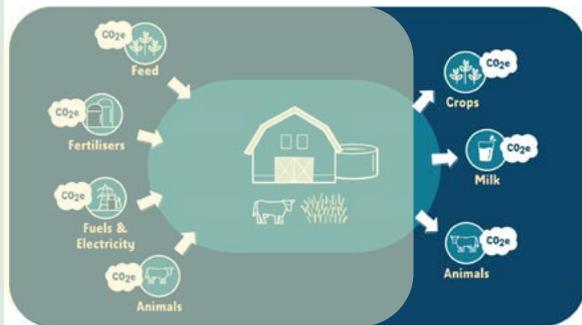


FRAGEBOGEN MIT MEHR ALS 240 FRAGEN



Faustregel

“Alles, was in den Betrieb einfließt
hat einen CO₂-Fußabdruck
und alles, was den Betrieb verlässt,
hat auch einen CO₂-Fußabdruck.”



AUF UNSEREN ARLA HÖFEN HABEN WIR REGELMÄSSIGE KLIMA-CHECKS ETABLIERT



Warum sind Klima-Checks wertvoll?

Unser Klima-Check-Programm hilft Arlas Landwirten dabei, die Treibhausgasemissionen (CO₂e) auf ihren Betrieben zu ermitteln.

WIE FUNKTIONIEREN KLIMA-CHECKS?



WAS SIND DIE ERKENNTNISSE?

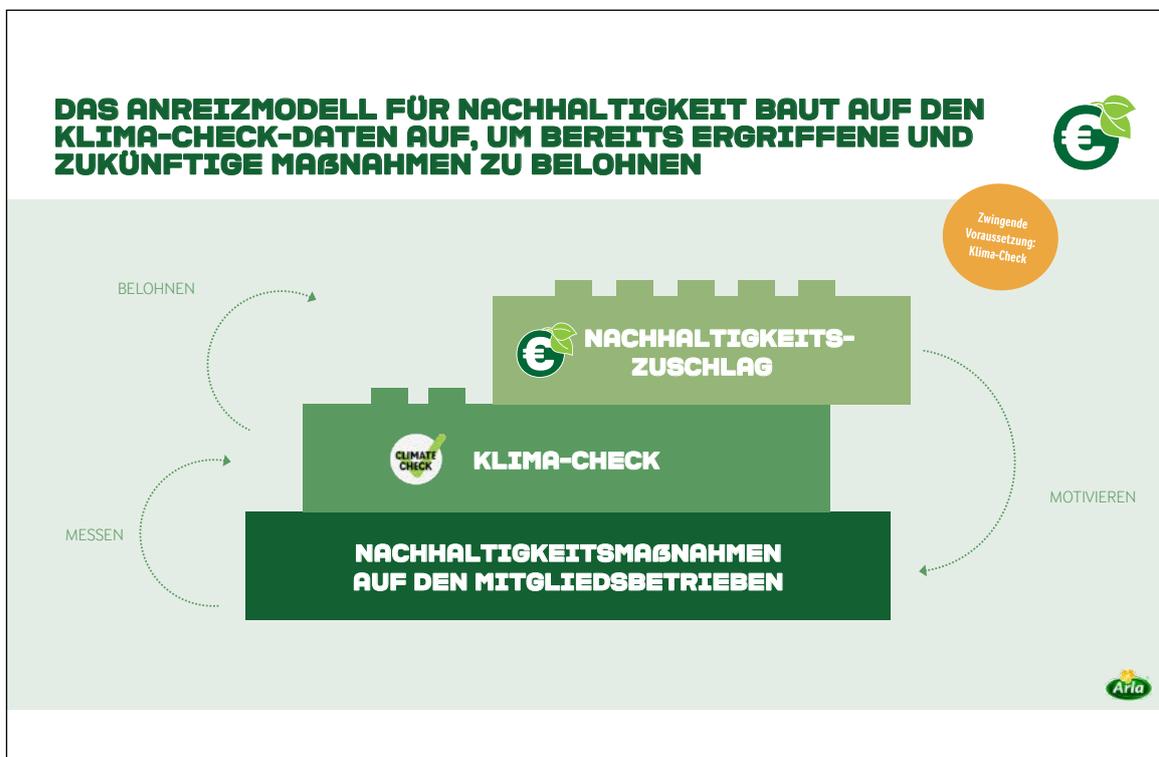
1,12 ist der durchschnittliche Fußabdruck pro kg Milch¹

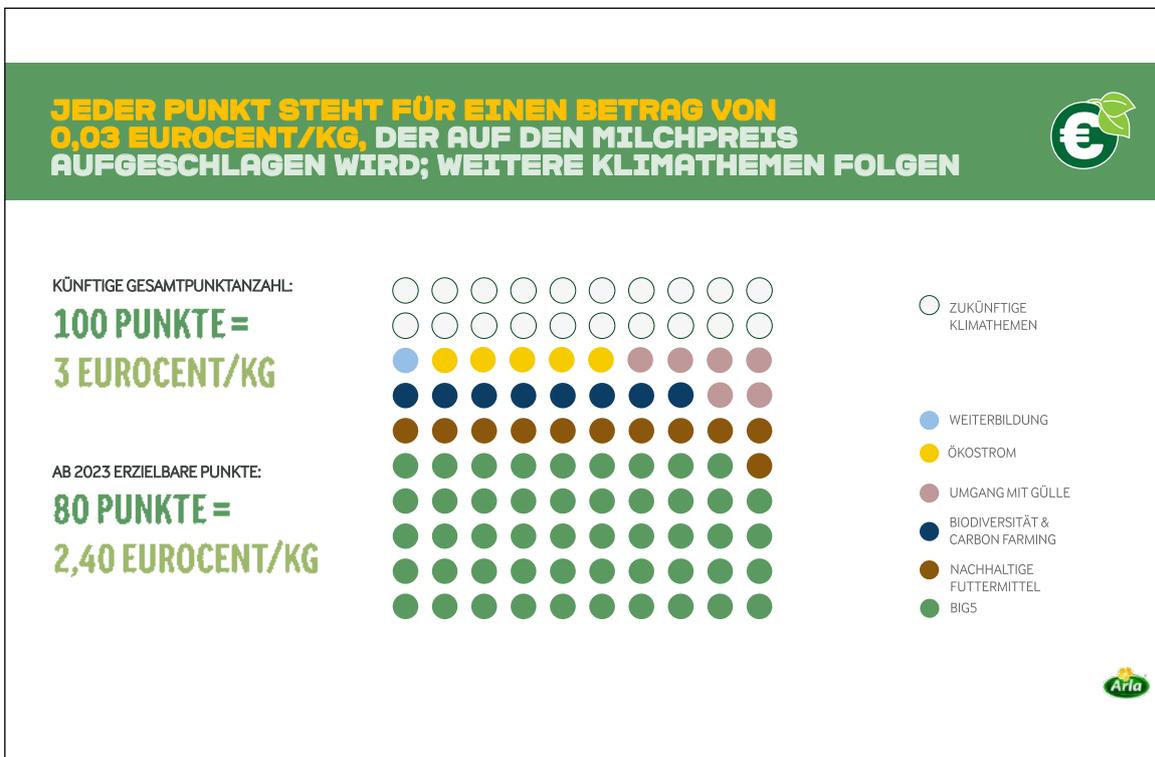
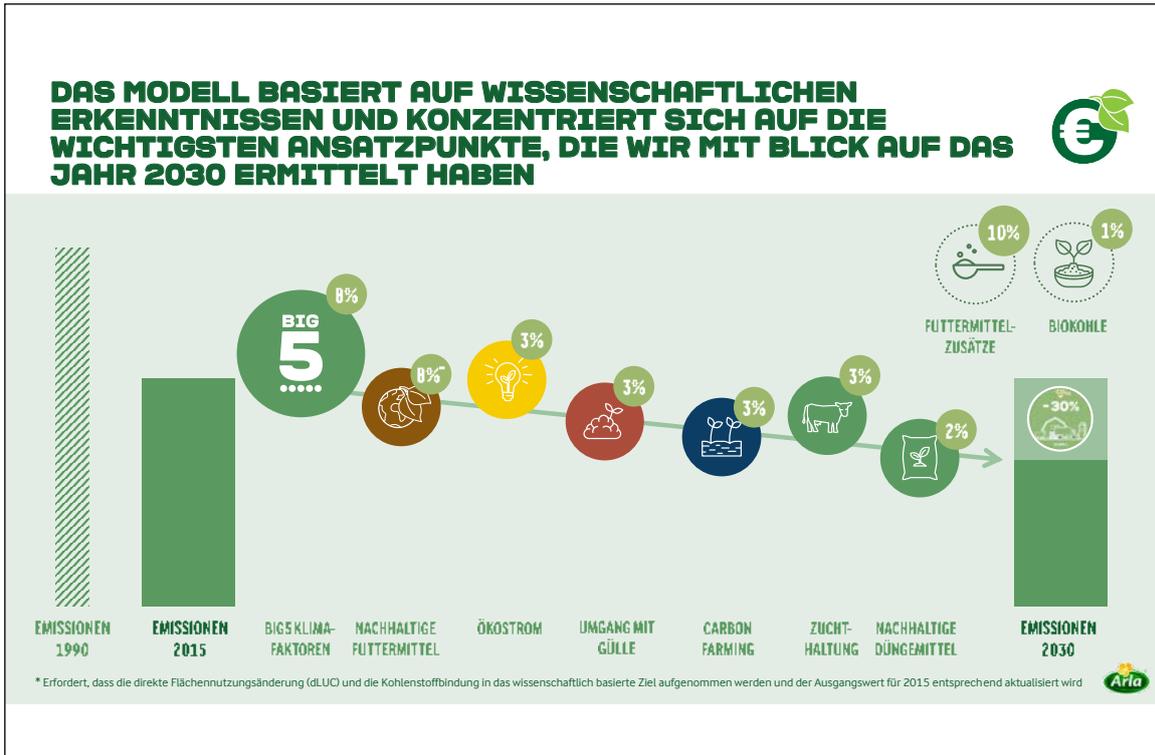


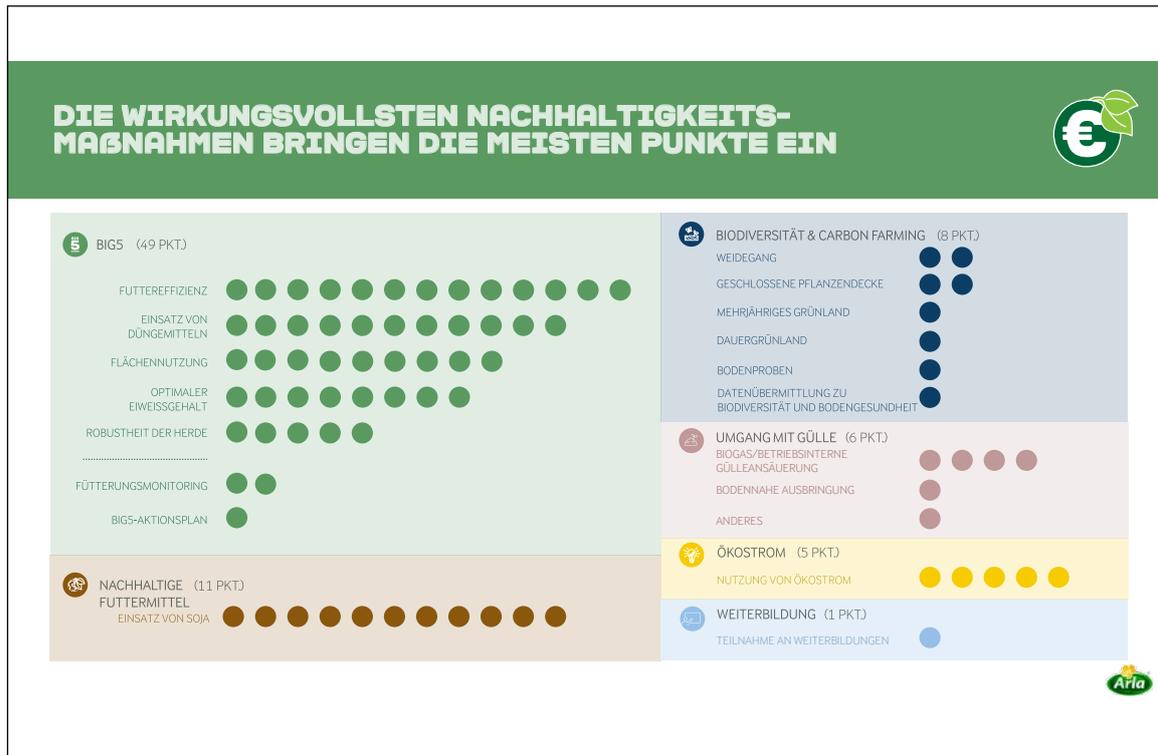
16 ¹Auswertung Arla Klima Check 2022



**WIR FÜHREN EIN PUNKTEBASIERTES
ANREIZMODELL FÜR NACHHALTIGKEIT
EIN, UM BISHERIGE UND ZUKÜNFTIGE MAßNAHMEN ZU BELOHNERN**







NACHHALTIGKEIT BEI ARLA



- Unsere Emissionsziele und Ambitionen beruhen auf einem **WISSENSCHAFTLICHEN DATENANSATZ**
- Das **ANREIZMODELL** ist fair für alle Mitglieder (Betriebssysteme, Betriebsgrößen)
- Die Verbesserung in den **FÜNF SCHLÜSSELINDIKATOREN** ist der derzeitige Fokus auf den Betrieben, um unser **2030 ZIEL** zu erreichen
- Wir müssen unsere Stakeholder auf dem Weg mitnehmen, damit die **LANDWIRTE UNTERSTÜTZT** und motiviert werden weitere Maßnahmen **SCHNELLER** zu ergreifen.



Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung

UTA WILKENS, SASKIA HOHAGEN

1 Einleitung

Die Nutzung digitaler Technologien verändert die Arbeitsprozesse in der Landwirtschaft und wirkt sich auf Art und Umfang der Arbeitsbelastung aus. Dies betrifft alle Einsatzbereiche von Feld, Stall und Büro, verschiebt die Gewichtung und Vernetzung zwischen diesen Bereichen und ebenso die Vernetzung im Ökosystem der Landwirtschaft bis hin zum Endverbraucher (Knoop und Theuvsen 2018, Zscheischler et al. 2021). Wie lässt sich die Arbeitsbelastung digitalisierter landwirtschaftlicher Arbeitssysteme angemessen bewerten und bedarf es angesichts der angedeuteten Veränderungen einer Erweiterung und Neuausrichtung der Bewertungssysteme selbst? Dieser Beitrag gibt einen Literaturüberblick über die Schwerpunkte und Herangehensweisen an die Arbeitsbewertung in der Landwirtschaft, wie sie sich in den letzten fünfzig Jahren entwickelt hat, und benennt die Herausforderungen, auch zukünftig einen der Praxis angemessenen wissenschaftlichen Bewertungsrahmen aufzuspannen.

2 Arbeitswissenschaft und Landwirtschaft

Die Arbeitswissenschaft bzw. Ergonomie ist das Forschungsgebiet, das sich mit Belastungen und Beanspruchungen im Arbeitsprozess auseinandersetzt. Dabei wird nach Lösungen einer humanzentrierten und wirtschaftlichen Gestaltung von Arbeitssystemen aus einer sozio-technischen Perspektive gesucht. Beim Arbeitssystem als Analysegegenstand geht es um das rekursive Zusammenspiel zwischen menschlicher Arbeitskraft, Technologieinsatz und organisationalen, auch ökonomischen Rahmenbedingungen (Schlick et al. 2018, Strohm und Ulich 1998, Orlikowski 2007). Bezogen auf die Landwirtschaft ordnet sich dies dem biologischen Rhythmus von Pflanzenbau und Tierzucht unter, aus dem sich die grundsätzliche Abfolge und zeitliche Lage von Arbeitsaufgaben ergibt (Preuschen 1970) und ist hinsichtlich des Maschineneinsatzes eng verzahnt mit der Landtechnik (Wenner und Schön 1971).

Die Arbeitswissenschaft der Landwirtschaft ist als eigenständiges und über wissenschaftliche Communities klar vertretenes Forschungsgebiet in Österreich (Quendler et al. 2011) und der Schweiz (Schick 2022) bereits stärker konturiert als in Deutschland. Auffällig ist auch die weitaus intensivere Befassung mit arbeitswissenschaftlichen Fragestellungen in den Schriften der damaligen DDR in den 1970er- und 1980er-Jahren im Vergleich zur alten Bundesrepublik (z.B. Mehlmann und Scamoni 1974, Jürgens und Braemer 1982). Betriebsgrößen, Eigentumsverhältnisse und die Frage der abhängigen Lohnarbeit im Gegensatz zur kleinbetrieblichen Selbständigkeit dürften dabei eine wesentliche Rolle gespielt haben.

Gemein ist den nationalen (z.B. Gansow et al. 2013) und internationalen (z.B. Kociolek et al. 2018) arbeitswissenschaftlichen Schriften, dass sie sich auf die physische Ergonomie konzentrieren und Fragen des Arbeitsschutzes mit dem Ziel der körperlichen Gesunderhaltung ins Zentrum stellen. Für die Landwirtschaft sind dabei gesundheitsbeeinträchtigende Umgebungsfaktoren wie Staub, Lärm, Geruch, Klimafaktoren, aber auch temporär oder durchgängig hohe körperliche Last bis hin zu Schwingungen, Vibration

und Verletzungsgefahr beim Einsatz von mechanischen und elektrischen Landmaschinen von besonderem Interesse (Preuschen 1970 und Tab. 1). Das Hauptaugenmerk liegt auf Muskel-Skelett-Erkrankungen bzw. deren Reduktion. Der Fokus wird damit zugleich auf die operative Arbeitsausführung gerichtet, wohingegen Aufgaben der Betriebsführung, Entscheidungsfindung und Kooperation zumindest hinsichtlich der wissenschaftlichen Fundierung vernachlässigt wurden (Schick 2022). In der Folge gilt für die Landwirtschaft wie für die Industrie, dass Kriterien einer humanzentrierten Arbeitsgestaltung nicht für alle Aufgabenbereiche gleichermaßen entwickelt sind (Kadir et al. 2019) und auch das Spektrum der möglichen Kriterien (Wilkins et al. 2021) in Richtung Arbeits- und Gesundheitsschutz verkürzt wird.

Zur Arbeitswissenschaft zählen neben der physischen auch die kognitive Ergonomie, die sich mit den Herausforderungen der Informationsverarbeitung und unmittelbaren Mensch-Maschine-Interaktion befasst, und die organisationale Ergonomie, die sich mit Fragen der Koordination, Kooperation und veränderten Zusammenarbeit, auch über Betriebsgrenzen hinweg, beschäftigt (Federation of the European Ergonomics Societies o.J., Schlick et al. 2018). Dieser Rahmen wird auch auf die Landwirtschaft bezogen (Benos et al. 2020a). Geht es um die Nutzung digitaler Technologien, ist dieser ganzheitliche Bezugsrahmen zentral. Denn ihr Einsatz stellt Anforderungen, die vor allem der kognitiven und organisationalen Ergonomie zuzurechnen sind (Kadir et al. 2019, Schick 2022, Wilkins und Herrmann 2016). Zugleich wird im Zuge der Digitalisierung das Methodenspektrum für arbeitswissenschaftliche Analysen erweitert. Inwieweit ein ganzheitlicher Bezugsrahmen bereits durch Bewertungskriterien unterfüttert ist und wo zukünftige Forschungsbedarfe liegen, soll eine Literaturlauswertung zeigen.

3 Ergonomie und digitalisierte Landwirtschaft – vom Stand der Forschung zur zukünftigen Agenda

3.1 Digitale Technologien in der Landwirtschaft

Der Einsatz von Technologie gilt in der Landwirtschaft seit jeher als Mittel zum Zweck, aber nie als Selbstzweck. Die einfache und übersichtliche Handhabung von Maschinen, um die Konzentration auf die Kernaufgabe zu unterstützen (Preuschen 1970), wird auch in aktuellen Studien zum Einsatz digitaler Technologien betont. Derzeit wird beim Pflanzenbau auf automatische Lenksysteme und Farm-Management-Systeme zurückgegriffen, vereinzelt gelangt auch Feldrobotik zum Einsatz (Gabriel und Gandorfer 2022). Hierbei geht es um den ressourcenschonenden Einsatz von Arbeitskraft, Saatgut und Pestiziden. Die Nutzung von Exoskeletten bei der Erntearbeit dient der physischen Gesunderhaltung (Frixen 2022). Bei der Stallarbeit werden Robotersysteme für die Tierzucht und -fütterung, auch um das damit verbundene Automatisierungspotenzial auszuschöpfen, analysiert (Gabriel und Gandorfer 2022). Hinzu kommt, dass bei der Digitalisierung auch die Büro- und kaufmännische Tätigkeit durch Kalkulationsprogramme oder automatisierte Daten- und Zeiterfassung unterstützt wird und neue Möglichkeiten der Kommunikation entstehen (Auernhammer 2001). Damit gelangt die Gesamtunternehmensführung stärker in den Blick und es wird das Bewusstsein für die Reichweite der von Digitalisierung betroffenen Arbeitssysteme geschärft.

3.2 Literaturlauswertung zu Bewertungskriterien der Arbeitsbelastung

Welche Bewertungskriterien der Arbeitsbelastung in der Landwirtschaft zugrunde liegen, soll eine zielgerichtete Literaturlauswertung aufzeigen. Die Analyse wurde im Januar 2023 mittels Google Scholar unter Verwendung der folgenden Keywords durchgeführt: „Ergonomie“ oder „Arbeitswissenschaft“ und „Landwirtschaft“, sowie „physische“ oder „kognitive“ oder „organisationale Ergonomie“ und „Landwirtschaft“, sowie

„ergonomics“ and „agriculture“ or „farming“, „physical“ or „cognitive“ or „organizational ergonomics“ and „agriculture“ or „farming“. Die Befassung mit „Digitalisierung“, „digitalization“ oder „digitizing“ wurde bei der näheren Sichtung der Quellen als Differenzierungsmerkmal ergänzt. National wie international setzt sich die überwiegende Zahl der Schriften mit physischer Ergonomie auseinander. Neuere Schriften nehmen nicht grundsätzlich, aber erkennbar Fragen der Digitalisierung auf. Insgesamt wurden 24 von ursprünglich 65 Publikationen in den Literaturüberblick aufgenommen (Literaturübersicht verfügbar unter: <https://ruhr-uni-bochum.sciebo.de/s/GVYA4KWRcFkuDBE>). 41 Publikationen wurden ausgeschlossen, da diese nicht den Fokus auf digitalisierte landwirtschaftliche Arbeitssysteme gerichtet hatten, auch wenn sie neueren Datums waren. Tabelle 1 gibt eine Kurzzusammenfassung der Literaturlauswertung.

Tab. 1: Schwerpunkte arbeitswissenschaftlicher Forschung zur Landwirtschaft

Teilgebiet	Autoren	Typische Arbeitssysteme	Kriterien der Arbeitsbewertung	(Neuere) Methodenentwicklung
Physische Ergonomie	Benos et al. 2020b, Benos et al. 2020c, Calvo und Deboli 2012, Cockburn et al. 2016, Fathallah 2010, Gansow et al. 2013, Kociolek et al. 2018, Lundqvist 2010, Naeini et al. 2014, Patel et al. 2016, Rebholz 2006, Singh et al. 2019, Trieb et al. 2018	operative Feldarbeit bei Ernteeinsatz (insbesondere Nutzung von Fahrzeugen mit Vibration/Schwingungen und Maschinen mit Verletzungsgefahr), Tierzucht (insbesondere Nutzung von Melkstandtypen, Legehennenmobil), Systeme mit Werkzeugen/Equipment	Vorbeugung von Muskel-Skelett-Erkrankung (z. B. durch zu hohe Schwingungen), gesundheitsförderliche Körperhaltungen, Abfederung von Umweltfaktoren und Umgebungseinflüsse (z. B. Klima), psychische/physische Beanspruchung, ergonomische Griffe, Arbeitssicherheit (bei Maschinenoperation), gender-friendly farm equipment	Digital: Einsatz biomechanischer Modelle, Digital Human Modeling (DHM), Algorithmen Nicht digital: Aktionsforschung, Interventionsstudien
Physische und kognitive Ergonomie	Benos et al. 2020a, Benos et al. 2022, Schemp et al. 2018	Fahrerkabine und Fahrerassistenzsysteme	Schutz und Sicherheit vor Klima- und Umwelteinflüssen, Vorbeugung von Unfällen, menschengerechte Belastungsbeanspruchung, Komfort, Sicherheit bei der Mensch-Roboter-Kollaboration, Data Privacy	Motion-capturing-Verfahren
Kognitive Ergonomie	Gao et al. 2009, Jin et al. 2017, Larbaigt et al. 2021, Schmitz 2010	Fahrerkabine und Fahrerassistenzsysteme, Smart Eyewear (digitale Assistenzsysteme) beim Ernteeinsatz	Bediensicherheit (intuitiv, einfach, logisch), Effizienz, Softwareergonomie, Vorbeugen von mental overload bei Maschinenführung, Fehlerreduktion, Effizienzsteigerung	
Organisationale Ergonomie	Auernhammer 2001, Hohagen und Steckel 2022, Hohagen und Wilkens 2022, Schick 2022	Betriebsführung	Reduktion mentaler Belastung, Abfederung psychischer Belastung, Informations- und Entscheidungsunterstützung	Reifegradmodelle der Digitalisierung

3.3 Einordnung der Rechercheergebnisse

Bis in die jüngste Zeit sind die Forschungsansätze ganz überwiegend dem Bereich der physischen Ergonomie zuzurechnen. Schwerpunkte liegen auf der Vermeidung von Muskel-Skelett-Erkrankungen und zwar sowohl hinsichtlich der Arbeit ohne Technologie (Körperhaltung) als auch mit Technologie (Schwingungen, Vibration) und in der Reduktion von Verletzungsgefahren. Insgesamt werden primär die Arbeitssysteme in den Blick genommen, die sich standardisiert vermessen lassen, darunter Melkstandtypen, Legehennenmo-

bile, Erntemaschinen und -werkzeuge, insbesondere aber Kabinen von Schleppern und Erntefahrzeugen. Sind die Arbeitssysteme hinsichtlich der physischen Arbeitsverrichtung weniger klar eingrenzbar, wie es für viele Tätigkeiten in der Viehzucht im Vergleich zum Pflanzenbau gilt, werden sie in wissenschaftlichen Untersuchungen weniger berücksichtigt. Die Professionalisierung des Methodenzugangs hat zu einer gewissen Einengung des Forschungsfokus geführt, der Arbeitssysteme eher isoliert statt in ihrer Vernetzung betrachtet. Digitalisierung wird im Rahmen der physischen Ergonomie als Chance zur Weiterentwicklung von Forschungsmethoden aufgegriffen, insbesondere im Bereich Digital Human Modeling, darunter Algorithmen zur Anpassung von Maschinen an Körpermaße und der Einsatz biomechanischer Berechnungsmodelle. Für wenig standardisierbare Arbeitsbereiche werden hingegen Ansätze der Aktionsforschung und Interventionsstudien angeregt.

Forschungsansätze im Bereich der kognitiven Ergonomie werden oftmals in Erweiterung der physischen Ergonomie verfolgt. Sie zielen primär auf Bediensicherheit und Softwareergonomie (intuitiv, einfach, logisch), insbesondere hinsichtlich der Vermeidung von Fehlern und Unfällen ab und setzen sich mit Über- und Unterforderung, insbesondere mit mentaler Überforderung bei der Maschinenführung auseinander. Optimierungen werden in der Früherkennung und erhöhten Prozesssicherheit gesehen. Digitale Assistenzsysteme sollen die Fehlerwahrscheinlichkeit reduzieren. Das kann durch Datenströme aber auch punktuell, z. B. durch Smart Eyeware bei der Weinernte, erfolgen. In diesem Kontext werden auch Technologieakzeptanzprobleme angesprochen, da die Arbeitsunterstützung digitaler Technologien nicht in gleichem Maße als nützlich angesehen wird wie der Einsatz von Maschinen, die schwere körperliche Arbeit unterstützen können. Digitale Technologien als Basis für die Professionalisierung der Untersuchungsmethoden werden hier besonders hervorgehoben, beispielsweise Motion-capturing-Verfahren. Insgesamt fällt auf, dass trotz der Prozessdimension, die sich z. B. auf Fehlerprävention bezieht, die in den Untersuchungen betrachteten Arbeitssysteme weiter verengt werden auf die unmittelbar digitalisierten Bereiche, wohingegen die zusammenhängenden Tätigkeiten nicht analysiert werden. Die Traktorkabine kann im Vergleich zu allen anderen Aufgabenbereichen mittlerweile als nahezu übererforscht angesehen werden.

Die organisationale Ergonomie ist wissenschaftliches Neuland. Die vereinzelt Befassungen lassen sich als Weiterentwicklung der kognitiven Ergonomie einordnen. Im Schwerpunkt geht es um die Reduktion mentaler Belastung bei der Betriebsführung und um die psychische Beanspruchung, die im Zuge der Digitalisierung und Wettbewerbsdynamik gegenüber der physischen Beanspruchung in landwirtschaftlichen Arbeitssystemen an Bedeutung gewonnen hat. Die Möglichkeiten der Informationsbereitstellung und Entscheidungsunterstützung werden hier ebenfalls angedeutet und durch Reifegradmodelle methodisch unterfüttert. Auch wenn dieses Teilgebiet noch wenig konturiert ist, wird doch erkennbar, dass die organisationale Ergonomie die Perspektive erweitert von der operativen Aufgabenverrichtung in einem Teilarbeitssystem hin zur ganzheitlichen unternehmerischen Betriebsführung. Da die Arbeitswissenschaft im Gegensatz zur allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensführung die operativen Arbeitsprozesse parallel mit in den Blick nimmt, kann sie hier zukünftig besonders wichtige Beiträge leisten. Die dabei betrachteten Einheiten und zugrunde gelegten Kriterien der Arbeitsbewertung verändern sich im Zuge dessen. Es sind dann nicht mehr die isolierten, sondern die vernetzten Systeme und kritischen Schnittstellen der inner- und überbetrieblichen Abläufe, die zum Gegenstand der arbeitswissenschaftlichen Analyse werden.

3.4 Ausblick auf eine arbeitswissenschaftliche Forschungsagenda

Die bisherige Forschung hat zu wichtigen Erkenntnissen und praktischen Verbesserungen in operativen landwirtschaftlichen Arbeitssystemen geführt. Gesicherte Erkenntnisse und bewährte Kriterien der phy-

sischen Ergonomie wurden auch auf die Nutzung digitaler Technologien übertragen. Über die Fragen der Gesunderhaltung und sicheren Maschinenführung hinausgehende Herausforderungen der Arbeitssystemgestaltung, die sich im Zuge der Digitalisierung ergeben, sind noch weitgehend untererforscht geblieben. Die nachstehende Forschungsagenda regt an, die Perspektive der Arbeitsbewertung zu erweitern:

- Fragen des Arbeitsinhaltes und ganzheitlichen Zuschnitts von Aufgaben, die sich im Ursprung aus der biologischen Abfolge und ganzheitlichen Perspektive auf ein vernetztes Ökosystem ergeben haben (Preuschen 1970), sind im Zuge der Spezialisierung und des Maschineneinsatzes, mitunter auch der Industrialisierung der Landwirtschaft, nicht mitgedacht worden. Insbesondere fehlt es an Befassungen mit neuen Schnittstellen wie dem Hochtechnologieeinsatz, z.B. in der Feldrobotik, auf der einen Seite und den verbleibenden einfachen manuellen und monotonen Tätigkeiten, wie der Bereinigung von Unrat zum Schutz der Sensortechnologie, auf der anderen Seite. Die Auseinandersetzung mit kohärenten motivations- und gesundheitsförderlichen Aufgabenzuschnitten vor dem Hintergrund des Einsatzes digitaler Technologien (Parker und Grote 2020) fehlt für landwirtschaftliche Arbeitssysteme.
- Die unternehmerischen und strategischen Aufgaben der landwirtschaftlichen Betriebsführung sind hinsichtlich ihrer Belastungen und Beanspruchungen nicht systematisch erforscht worden. Für den Umgang mit psychischer Belastung angesichts gestiegener Anforderungen in der gesellschaftlichen Legitimation und öffentlichen Kommunikation fehlt es an Bewertungsansätzen und Bewältigungserfahrung. Das dahingehende Potenzial digitaler Technologien ist bislang nicht zum Gegenstand einer systematischen Betrachtung geworden. Das Arbeitssystem der Kommunikation zwischen Betrieb und Umwelt bedarf der weiteren wissenschaftlichen Unterfütterung.
- Beide benannten Punkte stellen auf die veränderten und sehr unterschiedlich gelagerten Anforderungen in landwirtschaftlichen Arbeitssystemen ab. Auch die damit zusammenhängenden Fragen der Kompetenzbedarfe und darauf bezogenen Weiterentwicklungen im Bildungssystem bedürfen einer Reflexion und Differenzierung. Eine besondere Herausforderung in der hochschulischen Bildung besteht beispielsweise darin, dass innerhalb eines Curriculums für die unterschiedlichsten Entwicklungsstände in der internationalen Landwirtschaft parallel ausgebildet wird und dies nicht allen Arbeitssystemen gleichermaßen gerecht werden kann. Auch hier kann zukünftige Forschung wichtige Beiträge leisten.

Literatur

- Auernhammer, H. (2001): Farm Work Science and Process Engineering. In: Agricultural Yearbook, Hg. VDI Gesellschaft Agrartechnik, Düsseldorf, Landwirtschaftsverlag, pp. 221–223
- Benos, L.; Bechar, A.; Bochtis, D. (2020a): Safety and ergonomics in human-robot interactive agricultural operations. *Biosystems Engineering* 200, pp. 55–72
- Federation of the European Ergonomics Societies (o.J.): What is ergonomics? <https://www.ergonomics-fees.eu/node/7>, Zugriff am 02.02.2023
- Frixen, F. (2022): Einsatz von passiven Exoskeletten im Obst- und Gemüsebau. In: Arbeit unter einem D-A-CH: Der Landwirt im 4.0 Modus, Hg. 23. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium, Potsdam, Leibnitz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V., S. 43–62
- Gabriel, A.; Gandorfer, M. (2022): Landwirte-Befragung 2022 Digitale Landwirtschaft – Bayern. Freising, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Gansow, M.; Kauke, M.; Savary, P.; Hoehne-Hückstädt, U.; Schick, M. (2013): Analyse und Bewertung von Arbeitsbelastungen während Melkroutinen in verschiedenen Melkstandtypen. In: 4. Täglicher Melktechniktagung: Automatisierung rund ums Melken, Hg. Savary, P.; Schick, M., Ettenhausen, Agroscope, S. 49–52

- Jürgens, W. W.; Braemer, M. (1982): Arbeitsschwere und psychische Beanspruchung von Melkern und Melkerinnen bei Arbeiten in verschiedenen Melkstandtypen. *agrartechnik* 32(6), S. 267–268
- Kadir, B. A.; Broberg, O.; da Conceicao, C. S. (2019): Current research and future perspectives on human factors and ergonomics in Industry 4.0. *Computers & Industrial Engineering* 137, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106004>
- Knoop, M.; Theuvsen, L. (2018): Die Gesundheit am Arbeitsplatz in der Landwirtschaft: Wo liegen die Belastungen, wie wird die Arbeit erleichtert und die Gesundheit gefördert? 58. Jahrestagung der GEWISOLA, Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020, Kiel
- Kociolek, A. M.; Lang, A. E.; Trask, C. M.; Vasiljev, R. M.; Milosavljevic, S. (2018): Exploring head and neck vibration exposure from quad bike use in agriculture. *International journal of industrial ergonomics* 66, pp. 63–69
- Mehlmann, D.; Scamoni, G. (1974): Arbeitshygienisch-ergonomische Untersuchungen zur Lärmimmission auf selbst-fahrenden Landmaschinen und Traktoren. *agrartechnik* 24(11), S. 531–533
- Orlikowski, W. J. (2007): Sociomaterial practices: Exploring technology at work. *Organization studies* 28(9), pp. 1435–1448
- Parker, S. K.; Grote, G. (2020): Automation, Algorithms, and Beyond: Why Work Design Matters More than Ever in a digital world. *Applied Psychology: An International Review* 71(4), pp. 1171–1204
- Preuschen, V. G. (1970): Panel Discussion: Ergonomics in Agriculture and Forestry, *Ergonomie in der Land- und Forstwirtschaft. Ergonomics* 13(3), pp. 379–383
- Quendler, E.; Helfensdörfer, V.; Baumgartner, J.; Boxberger, J. (2011): Beurteilung der Arbeitsqualität in der Ferkelproduktion. *Landtechnik* 66(4), S. 264–266
- Schick, M. (2022): Arbeitswissenschaft. In: *Jahrbuch Agrartechnik 2021*, Hg. Frerichs, L., Braunschweig, Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, S. 1–6
- Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H. (2018): *Arbeitswissenschaft* (4. Auflage). Berlin, Springer
- Strohm, O.; Ulich, E. (1998): Integral analysis and evaluation of enterprises: A multi-level approach in terms of people, technology, and organization. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* 8(3), pp. 233–250
- Wenner, H. L.; Schön, H. (1971): *Arbeitswissenschaft und Arbeitslehre im Hochschulbereich aus landtechnischer Sicht*. Lehrstuhl für Landtechnik, S. 33–38
- Wilkens, U.; Cost Reyes, C.; Treude, T.; Kluge, A. (2021): Understandings and perspectives of human-centered AI. A transdisciplinary literature review. In: *Frühjahrskongress 2021*, Hg. GfA, Dortmund, Beitrag B.10.17
- Wilkens, U.; Herrmann, T. (2016): Gibt es eine Arbeitswissenschaft der Digitalisierung? Ein Diskursbeitrag. In: *Megatrend Digitalisierung. Potenziale der Arbeits- und Betriebsorganisation*, Hg. Schlick, C. M., Berlin, Gito, S. 215–230
- Zscheischler, J.; Brunsch, R.; Griepentrog, H. W.; Tölle-Nolting, C.; Rogga, S.; Berger, G.; Scholz, R. W. (2021): Landwirtschaft, Digitalisierung und digitale Daten. In: *DiDaT Weißbuch*, Hg. Scholz, R. W.; Beckedahl, M.; Noller, S.; Renn, O., Baden, Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, S. 145–168



RUB

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

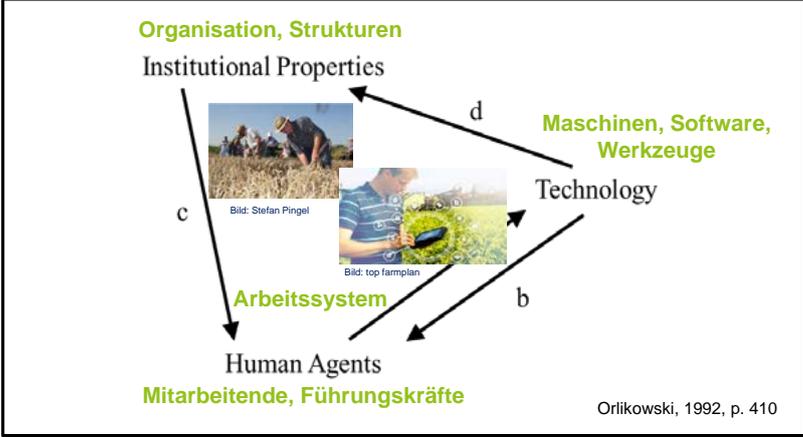
© Experimentierfeld Agro-Nordwest

Digitale Technologien und Arbeitsbelastung
eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung

Prof. Dr. Uta Wilkens & Dr. Saskia Hohagen

KTBL-Tage 2023, Berlin, 15.-16. März 2023

AGROTECH VALLEY
HOCHSCHULE OSNABRÜCK
izt
Landwirtschaftliche Fakultät
Forschungszentrum für Ernährung und Landwirtschaft
Forschungszentrum für Ernährung und Landwirtschaft
Forschungszentrum für Ernährung und Landwirtschaft



IAW Sozio-technische Systeme im Fokus der Arbeitswissenschaft / Ergonomie

RUB

Ergonomie setzt sich mit Belastungen und Beanspruchungen im Arbeitsprozess im Zusammenspiel von Mensch – Technik – Organisation auseinander

Organisation, Strukturen
Institutional Properties

Maschinen, Software, Werkzeuge
Technology

Arbeitssystem

Human Agents
Mitarbeitende, Führungskräfte

(a) technology is an outcome of individual decision making and design
(b) technology is a medium for individual behavior, it facilitates and constrains individual action
(c) institutional conditions further frame and contextualize technology and behavior
(d) the use of technology leads to a further development of context factors

Orlikowski, 1992, p. 410

Wilkens & Hohagen | Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 2023 | 2

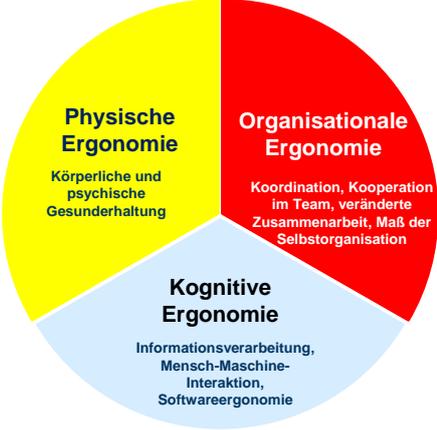


Drei Teilbereiche der Arbeitswissenschaft





Bild: Maanas / Getty Images



Physische Ergonomie
Körperliche und psychische Gesunderhaltung

Organisationale Ergonomie
Koordination, Kooperation im Team, veränderte Zusammenarbeit, Maß der Selbstorganisation

Kognitive Ergonomie
Informationsverarbeitung, Mensch-Maschine-Interaktion, Softwareergonomie



Bild: opensourcedworkplace.com

<https://iea.cc/federated-societies/>



Bild: Infineon

Wilkens & Hohagen
Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 2023
3



Womit befasst sich die Arbeitswissenschaft der Landwirtschaft?





Bild: Backnanger Kreiszeitung



Bild: AKAL 2022



Bild: Farmermobil



Bild: Nicolas Armer/dpa/Archivbild



Bild: Wikipedia Melkstand



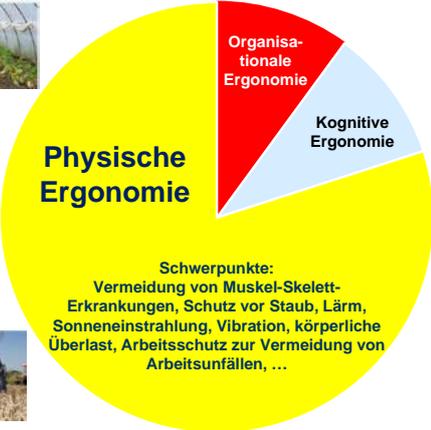
Bild: Stefan Pingel



Bild: Amazon



Bild: proplanta



Physische Ergonomie

Organisationale Ergonomie

Kognitive Ergonomie

Schwerpunkte:
Vermeidung von Muskel-Skelett-Erkrankungen, Schutz vor Staub, Lärm, Sonneneinstrahlung, Vibration, körperliche Überlast, Arbeitsschutz zur Vermeidung von Arbeitsunfällen, ...

Wilkens & Hohagen
Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 2023
3



Untersuchungsfragen





- Wie lässt sich die Arbeitsbelastung digitalisierter landwirtschaftlicher Arbeitssysteme angemessen bewerten?
- Bedarf es angesichts der Digitalisierung einer Erweiterung und Neuausrichtung der Bewertungssysteme selbst?

=> zielgerichtete Literaturanalyse im Januar 2023
Datenbank: Google Scholar

Keywords:
„Ergonomie“ oder „Arbeitswissenschaft“ und „Landwirtschaft“, „physische“ oder „kognitive“ oder „organisationale Ergonomie“ und „Landwirtschaft“, „ergonomics“ and „agriculture“ or „farming“, „physical“ or „cognitive“ or „organizational ergonomics“ and „agriculture“ or „farming“

Wilkins & Hohagen
Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 2023
5



Ergonomie und digitalisierte Landwirtschaft

24 Studien in Literaturüberblick aufgenommen



Teilgebiet	Autoren	Typische Arbeitssysteme	Kriterien der Arbeitsbewertung	(neuere) Methodenentwicklung
Physische Ergonomie	Benos et al., 2020b; Benos et al., 2020c; Calvo & Deboli, 2012; Cockburn et al., 2016; Fathallah, 2010; Gansow et al., 2013; Kociolek et al., 2018; Lundqvist, 2010; Naeini et al., 2014; Patel et al., 2016; Rebholz, 2006; Singh et al., 2019; Trieb et al., 2018	operative Feldarbeit bei Ernteeinsatz (insbes. Nutzung von Fahrzeugen mit Vibration / Schwingungen und Maschinen mit Verletzungsgefahr), Tierzucht (insbes. Nutzung von Melkstandtypen, Legehennenmobil), Systeme mit Werkzeugen / Equipment	Vorbeugung von Muskel-Skelett-Erkrankung (z.B. durch zu hohe Schwingungen), gesundheitsförderliche Körperhaltungen, Abfederung von Umweltfaktoren und Umgebungseinflüsse (z.B. Klima), psychische/physische Beanspruchung, ergonomische Griffe, Arbeitssicherheit (bei Maschinenoperation), gender-friendly farm equipment	Digital: Einsatz biomechanischer Modelle, Digital Human Modeling (DHM), Algorithmen Nicht digital: Aktionsforschung, Interventionsstudien
Physische & kognitive Ergonomie	Benos et al., 2020a; Benos et al., 2022; Schemp et al., 2018	Fahrerkabine und Fahrerassistenzsysteme	Schutz und Sicherheit vor Klima- und Umwelteinflüssen, Vorbeugung von Unfällen, menschengerechte Belastungsbeanspruchung, Komfort, Sicherheit bei der Mensch-Roboter-Kollaboration, Data Privacy	motion capturing-Verfahren
Kognitive Ergonomie	Gao et al., 2009; Jin et al., 2017; Larbaigt et al., 2021; Schmitz, 2010	Fahrerkabine und Fahrerassistenzsysteme, Smart Eyewear (digitale Assistenzsysteme) beim Ernteeinsatz	Bediensicherheit (intuitiv, einfach, logisch), Effizienz, Softwareergonomie, Vorbeugen von mental overload bei Maschinenführung, Fehlerreduktion, Effizienzsteigerung	
Organisat. Ergonomie	Auernhammer, 2001; Hohagen & Steckel, 2022; Hohagen & Wilkens, 2022; Schick, 2022	Betriebsführung	Reduktion mentaler Belastung, Abfederung psychischer Belastung, Informations- und Entscheidungsunterstützung	Reifegradmodelle der Digitalisierung

Zwischenfazit: Digitale Technologien und Arbeitsbewertung

Bild: E
SciensDirect.com

Hohagen & Wilkens, 2022

Bild: VELETAGE Wien

Bild: Claas

Bild: top farmland

Bild: Claas KGaA mbH

Porter & Heppelmann, 2014

- Neue Analysemethoden, insbes. für phys. & kognitive Ergonomie
- Erweiterung kognitive & org. Ergonomie: Bediensicherheit (intuitiv, einfach, logisch), Softwareergonomie, Über- und Unterforderung (mental overload), Informationsbereitstellung, Entscheidungsunterstützung
- Erforscht wird, was sich gut „vermessen“ lässt

Wilkens & Hohagen

Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 2023

6

Organisatorische Ergonomie: Ergebnisse der Experteninterviews im Experimentierfeld Agro-Nordwest

Schreyögg, Sydow, Koch (2003)
Pfadabhängigkeit erkennbar

Denken in Skaleneffekten dominiert

Neuorientierung durch Generationenwechsel möglich
Investitionen in neue Basistechnologie eher bei größeren Betrieben

Wandel von Geschäftsmodellen nicht antizipiert

neue Wettbewerbsdynamik kaum beachtet

Transformationshürden auf Organisationsebene

15 Experteninterviews
Interviewte aus Forschung, Landwirtschaftskammer, Verbänden, Finanzwesen, Landwirtschaft und Dienstleistern

Nachhaltigere Landwirtschaft

Digitale Kompetenz gegeben, aber weiterentwickeln

Dokumentationspflichten und Arbeit im Büro nehmen zu

Chancen der Technologien werden gesehen

Entwicklung operativer Tätigkeiten und Kompetenzen

Kaufmännische Fähigkeiten müssen erweitert werden

Feldrobotik

Gesellschaftliche Akzeptanz

Rationalisierungseffekte noch nicht eindeutig

Drohnen

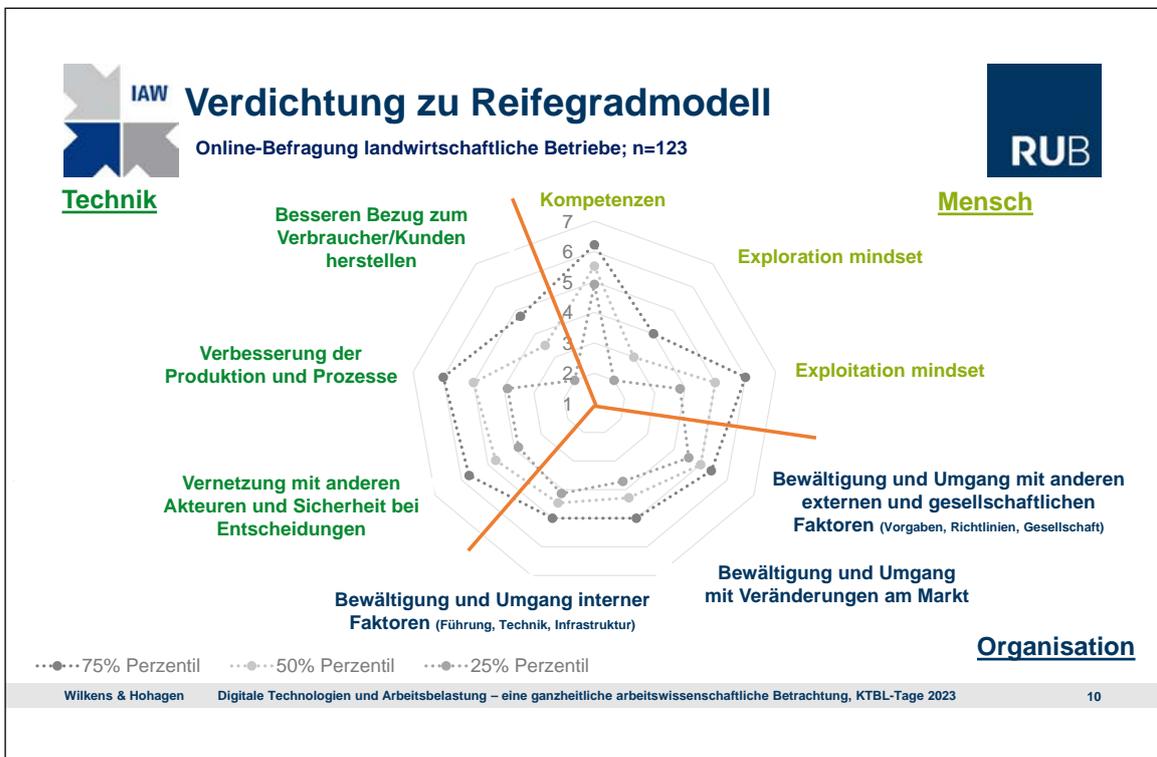
Precision Farming

www.fabricon.com

Wilkens & Hohagen

Digitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 2023

8





Ausblick auf eine arbeitswissenschaftliche Forschungsagenda





Bild: agreed/via Philipp Kamps

Arbeitsinhalt und Aufgabenzuschnitt

Es fehlt an Befassung mit neuen Schnittstellen, wie dem Hochtechnologieeinsatz und den verbleibenden einfachen manuellen und monotonen Tätigkeiten; Fragen von motivationsförderlicher Arbeitsgestaltung im Zusammenhang mit Arbeitskräftebedarf von Einfacharbeit bis Facharbeit

Strategische/unternehmerische Aufgaben

Kommunikation zwischen Betrieb und Umwelt bedarf weiterer Unterfütterung



Bildungssystem bildet global aus

Differenzierung der Curricula nach Arbeitssystemen prüfen



Wilkens & HohagenDigitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 202311



Kontakt



Ruhr-Universität Bochum
Institut für Arbeitswissenschaft
Lehrstuhl Arbeit, Personal und Führung
44780 Bochum
Gebäude: NB 1/170
www.apf.rub.de



@ Damian Gorczany

Prof. Dr. Uta Wilkens
uta.wilkens@rub.de



@ RUB Marquard

Dr. Saskia Hohagen
saskia.hohagen@rub.de

Wilkens & HohagenDigitale Technologien und Arbeitsbelastung – eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung, KTBL-Tage 202312

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung

GABRIEL BAUM, MICHAEL HISS, FELIX RÖSSING, JAN OLE SCHROERS

1 Einleitung

In den aktuellen agrarpolitischen Diskussionen wird die Entlohnung landwirtschaftlicher Nachhaltigkeitsleistungen zunehmend als sinnvolles und zielführendes Steuerungselement betrachtet. Die Messung von Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe kommt einer gesellschaftlichen und politischen Erwartung nach. Allerdings müssen, vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, Landwirte mit ihrem Beitrag zu einer nachhaltigen und resilienten Landwirtschaft und Gesellschaft auch Geld verdienen. Soll der Forderung nach der leistungsgerechten Honorierung des nachhaltigen Wirtschaftens nachgekommen werden, muss geklärt werden, welche einzelbetrieblichen landwirtschaftlichen Tätigkeiten eine Leistung im Sinne der Nachhaltigkeit darstellen und wie hoch die Honorierung dieser sein muss. In diesem Beitrag wird diskutiert, welche Fragen geklärt werden müssen, um eine faire und zielgerichtete Honorierung landwirtschaftlicher Leistungen zu gewährleisten.

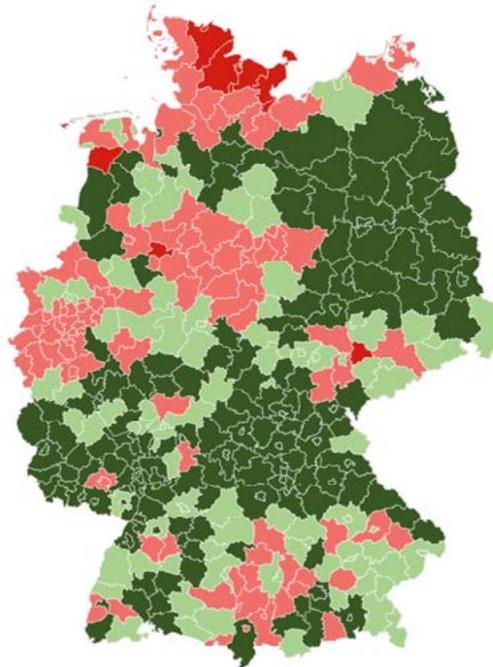
2 Nachhaltigkeitsbewertung als Allokationsinstrument

2.1 Einkommensausgleich bringt Ineffizienzen

Im Rahmen der Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen der 2. Säule werden Gelder der gemeinsamen Agrarpolitik für Maßnahmen ausgezahlt, denen positive Umwelteffekte zugeschrieben werden (BMEL 2022). Die Höhe der Zahlung bemisst sich dabei am berechneten Einkommensverlust, der sich durch die jeweilige Maßnahme im Vergleich zu einem Referenzsystem ergibt. Durch diesen Einkommensausgleich entstehen zwei Ineffizienzen. Zum einen erhält die Maßnahme, die die höchsten privatwirtschaftlichen Nachteile hat, die größte Kompensationszahlung. Ein Zusammenhang zwischen Höhe des Einkommensnachteils und der erbrachten öffentlichen Leistungen ist aber nicht zwangsläufig gegeben. Zum anderen besteht dort am ehesten ein Anreiz, wo aufgrund von geografischen oder wirtschaftlichen Besonderheiten der für einen durchschnittlichen Betrieb ermittelte Einkommensausgleich die betrieblichen Mehrkosten für die Maßnahme übersteigt. In der Folge werden die Nachhaltigkeitsleistungen dort erbracht, wo sie die geringsten Kosten haben und nicht unbedingt dort, wo sie am notwendigsten wären (Abb. 1). Eine Incentivierung besonders wichtiger Nachhaltigkeitsmaßnahmen durch eine Bezahlung, die den Einkommensausgleich gezielt übersteigt, ist durch diese Methode ebenfalls nicht möglich.

Wie lukrativ ist es für mich als Landwirt:in Weizen durch Blühstreifen zu ersetzen?

■ sehr lukrativ ■ eher lukrativ ■ eher nicht lukrativ ■ nicht lukrativ



Unterstützt von Bing
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Abb. 1: Darstellung der regionalen Vorzüglichkeit einer Agrarumweltmaßnahme (© KTBL | M. Hiß, F. Rössing, J. O. Schroers)

2.2 Bestehende Nachhaltigkeitsbewertungsansätze

Wenn Nachhaltigkeitsleistungen honoriert werden sollen, muss geklärt werden, welche betrieblichen Indikatoren Aufschluss über die Wirtschaftsweise eines landwirtschaftlichen Betriebes in Bezug auf die Nachhaltigkeit geben. Um die relevanten Indikatoren zu identifizieren, können die bereits bestehenden Nachhaltigkeitsbewertungssysteme untersucht werden.

Das Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft (KSNL), die Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART), das DLG-Programm Nachhaltige Landwirtschaft oder die Regionalwert Nachhaltigkeitsanalyse (RWNA) bieten, neben anderen vergleichbaren Bewertungssystemen, eine große und fundierte Auswahl an Indikatoren und Bewertungsgrenzen, die die Nachhaltigkeit eines landwirtschaftlichen Betriebes abbilden. Diese Bewertungssysteme dienen bisher hauptsächlich der einzelbetrieblichen Betriebsentwicklung sowie der externen Berichterstattung. Die der Bewertung zugrundeliegenden Indikatoren eignen sich jedoch auch als Grundlage für die monetäre Bewertung öffentlicher Leistungen.

Um eine leistungsgerechte Entlohnung zu ermöglichen, müssen die landwirtschaftlichen Tätigkeiten monetarisiert, d. h. ihnen ein Geldwert zugeschrieben werden. Auch im Bereich der einzelbetrieblichen monetären Bewertung gibt es bereits Systeme, die in der Praxis angewendet werden oder anwendbar sind. Die Gemeinwohlprämie (GWP), das AbL-Punktesystem und die Regionalwert Leistungsrechnung (RWLR)

wurden bereits auf ihre Kompatibilität mit den SAFA-Guidelines und der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) hin untersucht (Büenfeld 2022).

Die genannten Systeme bieten wertvolle Hinweise auf die Bewertung und Honorierung landwirtschaftlicher Nachhaltigkeit. Neben diesen Ansätzen gibt es noch weitere Methoden, wie Ökobilanzen oder das True Cost Accounting (TCA), die ebenfalls Auskunft über die Nachhaltigkeit eines landwirtschaftlichen Betriebes geben. Im Folgenden wird jedoch nicht weiter auf die einzelnen bestehenden Bewertungssysteme eingegangen, sondern grundsätzlich erörtert, welche wissenschaftlichen und methodischen Fragestellungen für eine leistungsgerechte Honorierung durch Quantifizierung und Monetarisierung geklärt werden müssen.

2.3 Von der landwirtschaftlichen Tätigkeit zum öffentlichen Nachhaltigkeitsgut

Um auf Basis der vorhandenen Indikatoren eine zielgerichtete Honorierung öffentlicher Nachhaltigkeitsleistungen zu ermöglichen, müssen wissenschaftliche und methodische Fragen geklärt werden. Im Folgenden werden diese dargestellt und mögliche Lösungsansätze diskutiert.

Um die wissenschaftlichen und methodischen Fragen zu diskutieren, wird von der True-Performance-Accounting-Methode (TPA) des KTBL ausgegangen. Diese ist theoretisch ausgearbeitet und sieht vor, dass aus einer oder mehreren betrieblichen Kennzahlen ein Indikator berechnet wird. Dem Indikator wird ein zu erwartender wissenschaftlich belegbarer Effekt auf ein Nachhaltigkeitsgut oder mehrere Nachhaltigkeitsgüter (NHG) zugeschrieben. In Abhängigkeit der Höhe des zu erwartenden Effekts und dem Produktionsumfang wird dem Indikator schließlich die Bereitstellung einer Menge an öffentlichen Nachhaltigkeitsgütern zugeschrieben.

Welche Nachhaltigkeitsgüter können aus einem Indikator abgeleitet werden?

Durch einen Indikator kann die Bereitstellung eines Nachhaltigkeitsguts oder mehrerer Nachhaltigkeitsgüter gemessen werden. Durch den Indikator „Anteil Blühstreifen an gesamter landwirtschaftlicher Fläche“ kann beispielsweise die Bereitstellung der Nachhaltigkeitsgüter Biodiversität und Landschaftsbild berechnet werden. Auf welche Nachhaltigkeitsgüter mit welchen Indikatoren rückgeschlossen werden kann, muss wissenschaftlich hergeleitet werden. Die Wirkung eines Indikators auf ein Nachhaltigkeitsgut zu belegen ist möglich, diese kann auch negativ sein. Die Quantifizierung der Wirkung ist jedoch von vielen Variablen abhängig und daher nur mit Ungenauigkeiten wissenschaftlich zu approximieren. Diese Herausforderung könnte mit zu erwartenden Effekten adressiert werden.

Wie hoch ist der zu erwartende Effekt eines Indikators?

Trägt ein Blühstreifen mehr zur Biodiversität bei als eine gleich große Hecke? Wird durch eine Ausbildung mehr Fachwissen erzeugt als durch eine Fortbildung? Baut ein Hektar Zwischenfrucht mehr Humus auf als die Ernterückstände auf dem gegenüberliegenden Feld? Diese und viele weitere Fragen müssen wissenschaftlich fundiert beantwortet werden, um die Beziehung zwischen einer landwirtschaftlichen Tätigkeit und der Bereitstellung öffentlicher Nachhaltigkeitsgüter zu klären. Da eine einzelbetriebliche Effektmessung nicht realisierbar ist, müssen diese Beziehungen erforscht und auf vergleichbare Bedingungen übertragen werden. Der Zusammenhang zwischen einem Indikator und einem öffentlichen Nachhaltigkeitsgut wird nicht ohne jeden Zweifel exakt quantifizierbar sein. Die aktuelle Datengrundlage ist je nach Indikator und Nachhaltigkeitsgut unterschiedlich belastbar. Durch eine interdisziplinäre Forschung müssen diese

Beziehungen bestmöglich approximiert werden. Der zu erwartende Effekt ist somit die Menge an Nachhaltigkeitsgütern, deren Eintritt in einem gegebenen Szenario nach aktuellem Wissenstand am wahrscheinlichsten ist.

Produktionsfunktionen der Nachhaltigkeitsgüter

In Abhängigkeit des Wertes, den ein Indikator annimmt, und des damit verbundenen zu erwartenden Effekts, wird eine Menge an Nachhaltigkeitsgütern pro Produktionseinheit bereitgestellt. Multipliziert mit dem Produktionsumfang des Indikators ergibt sich dann die zu erwartende Menge an Nachhaltigkeitsgütern, die aus diesem Indikator abgeleitet werden kann.

5 % Blühstreifen = 2 NHG-Biodiversität/ha und 1 NHG-Landschaftsbild/ha

5 % Blühstreifen (100 ha LF) = 200 NHG-Biodiversität und 100 NHG-Landschaftsbild

Was ist die Referenz, an der ein Betrieb gemessen wird?

Sind die wissenschaftlichen Fragen geklärt, kann einem Betrieb eine Menge an öffentlichen Nachhaltigkeitsgütern zugeschrieben werden. Es ist jedoch fraglich, ob alle bereitgestellten Nachhaltigkeitsgüter honoriert werden sollten. In diesem Zusammenhang stellen sich grundsätzliche Fragen:

- Ist jeder Beitrag zur Nachhaltigkeit eine zu honorierende Nachhaltigkeitsleistung?

Durch die Ausbildung eines Menschen trägt ein landwirtschaftlicher Betrieb zum Erhalt des Fachwissens der Branche und der Gesellschaft bei. Er erbringt somit eine öffentliche Nachhaltigkeitsleistung. Durchschnittlich sind 3,5% der Angestellten in der Landwirtschaft Auszubildende (BZL 2023). Hat ein Betrieb 100 Angestellte, von denen sich nur einer in der Ausbildung befindet, erbringt er im Branchenvergleich eine unterdurchschnittliche Leistung. Es ist zu klären, ob dieser Beitrag zum Erhalt des Fachwissens trotzdem zu honorieren ist oder ob erst eine überdurchschnittliche Ausbildungsquote zur Entlohnung des öffentlichen Nachhaltigkeitsguts Fachwissen führt.
- Ist die Verringerung eines Schadens eine Leistung?

Durch zu hohe Nährstoffeinträge wird eine Eutrophierung der Gewässer ausgelöst (Umweltbundesamt 2021). Rechtlich sind die hohen Nährstoffeinträge aktuell noch erlaubt. Durch eine Reduzierung der Nährstoffzufuhr wird dieser Schaden reduziert, ist jedoch noch in kleinerem Umfang vorhanden. Bei diesem und vergleichbaren Fällen ist zu klären, ob eine Reduktion des Schadens eine Nachhaltigkeitsleistung ist, obwohl der landwirtschaftliche Betrieb in diesem Fall streng genommen immer noch einen Schaden verursacht. Erkennt man die Reduktion des Schadens als Nachhaltigkeitsleistung an, ist zu klären, ab wann eine Reduktion vorliegt. Die Unterschreitung der gesetzlichen Vorgaben sowie die Unterschreitung der aktuell durchschnittlichen Nährstoffeinträge wären mögliche Benchmarks.
- „Best in class“ oder „best in school“?

Um die Menge der honorierbaren Nachhaltigkeitsgüter eines Betriebs zu berechnen, könnte er mit einem Referenzbetrieb verglichen werden. Die Minderschädigung bzw. die Mehrleistung im Vergleich zu diesem Betrieb kann dann leistungsgerecht entlohnt werden (Abb. 2). Um eine faire Honorierung zu gewährleisten, stellt sich die Frage, ob sich alle Betriebe an dem gleichen Referenzbetrieb messen müssen. Eine niedrige Tierbesatzdichte wäre dann ein Indikator, bei dem jeder Ackerbaubetrieb aufgrund seines Betriebssystems sehr gut abschneiden würde. Daher sind alternative Referenzsysteme zu erwägen:

- Referenz: Vergangenheit des Betriebs
 Eine Möglichkeit wäre es, die Verbesserung eines Betriebs im Vergleich zu seinem Vorjahr zu honorieren. Dies hätte allerdings zur Folge, dass aktuell besonders wenig nachhaltige Betriebe die größten Honorierungspotenziale hätten. Zusätzlich würden Betriebe, die ein sehr nachhaltiges Niveau erreicht haben und kein Steigerungspotenzial mehr haben, kein Geld mehr erhalten.
- Referenz: Betriebstyp
 Eine weitere Möglichkeit wäre, einen Referenzbetrieb für jeden Betriebstyp zu erstellen. So könnten Milchviehhalter mit Milchviehhaltern verglichen werden und Ackerbauern mit Ackerbauern. Hier würden die Besten jedes Betriebstyps honoriert werden, unabhängig davon, ob der Betriebstyp an sich nachhaltig ist oder nicht. Es wäre allerdings zu klären, wie die Betriebstypen abgrenzt werden. Werden Obst- und Weinbaubetriebe mit demselben Referenzbetrieb verglichen, weil sie beide Sonderkulturen bewirtschaften? Eine gezielte Honorierung besonders nachhaltiger Betriebstypen wäre nach diesem System nicht möglich.
- Referenz: Region
 Denkbar wäre auch ein Referenzbetrieb für eine Region. Regionale Zielbilder könnten so am besten adressiert werden. Hier ergibt sich jedoch erneut das anfangs dargestellte Problem, dass Betriebe unterschiedlicher Branchen sich an denselben Referenzbetrieb orientieren müssen.

Die Wahl eines sinnvollen Referenzsystems wird noch Gegenstand der Diskussion sein. Denkbar wären auch Kombinationen der genannten Möglichkeiten. Wichtig ist, dass jeder Betrieb die Chance auf eine leistungsgerechte Honorierung seines Beitrags zur nachhaltigen Transformation erhält.

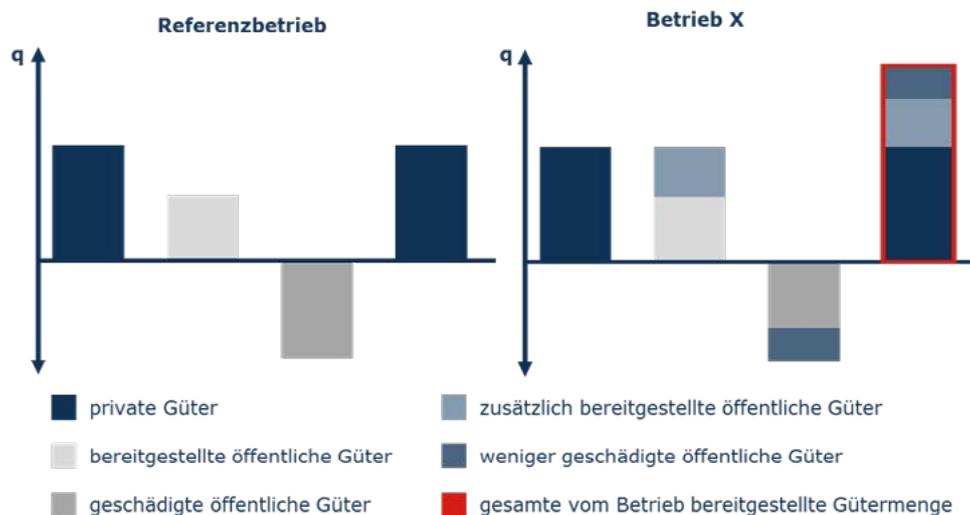


Abb. 2: Vergleich der privaten und der bereitgestellten bzw. geschädigten öffentlichen Güter zweier Betriebe (schematisiert)

2.4 Wertbildung im Dialog

Wenn die Menge der zu honorierenden Nachhaltigkeitsgüter für einen Betrieb bestimmt ist, müssen noch die Preise für diese Nachhaltigkeitsgüter festgelegt werden. Im Gegensatz zum Handel mit privaten Gütern können sich die Preise für öffentliche Güter nicht durch Angebot und Nachfrage der einzelnen privaten

Marktteilnehmer bilden. Durch die verborgenen Präferenzen und dem Trittbrettfahrerproblem entsteht bei öffentlichen Gütern keine optimale Allokation (Scherf 2012).

Die Preisbildung dieser Güter muss somit auf einen anderen Mechanismus zurückgreifen. Denkbar wäre eine Aushandlung zwischen Vertretern der Landwirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft. Im Rahmen dieser Verhandlung könnten, ähnlich wie bei den Tarifverhandlungen, am Ende Preise festgelegt werden, die sowohl für Produzenten (Landwirte) wie auch Konsumenten (Gesellschaft) annehmbar und wissenschaftlich zielführend sind. Abhängig vom regional verfügbaren Budget kann dann zu den vereinbarten Preisen eine gewisse Menge Nachhaltigkeitsgüter gekauft werden. Die festgelegten Preise müssen, wie Tariflöhne, regelmäßig neu verhandelt werden.

Eine sinnvolle Preisbildung kann nur gelingen, wenn die Verhandlungsparteien Anhaltspunkte für einen Preis haben. Ein Anhaltspunkt stellt die Knappheit des öffentlichen Nachhaltigkeitsgutes dar. Je knapper dieses ist, desto höher muss der Preis sein, um eine Bereitstellung zu incentivieren.

Einen zweiten Anhaltspunkt für die Preisbildung geben die Bereitstellungskosten. Auch wenn diese wie eingangs erwähnt nicht mit dem Wert eines öffentlichen Nachhaltigkeitsgutes gleichzusetzen sind, geben sie Hinweise darüber, welche Kosten kompensiert werden müssen, um die Bereitstellung der öffentlichen Nachhaltigkeitsgüter ökonomisch rentabel zu machen.

Die Schadensreparaturkosten können aufgrund ihrer wissenschaftlichen Ungenauigkeit und ihrer Betrachtung der Schäden anstatt der Leistungen ebenfalls nicht mit dem Wert der öffentlichen Nachhaltigkeitsgüter gleichgesetzt werden. Durch die Berücksichtigung der Schadensreparaturkosten kann jedoch abgeschätzt werden, welche Folgekosten durch die Bereitstellung der öffentlichen Nachhaltigkeitsgüter vermieden werden könnten.

Da die Bezahlung der öffentlichen Nachhaltigkeitsgüter durch öffentliche Gelder finanziert werden würde, ist die Preisbildung durch das verfügbare Budget begrenzt. Über die Verteilung der verfügbaren finanziellen Mittel sollte die Bereitstellung öffentlicher Nachhaltigkeitsgüter optimal gesteuert werden.

2.5 Datengrundlage als Schlüsselfaktor

Die Bezahlung der öffentlichen Nachhaltigkeitsgüter ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Die Erfassung der relevanten Kennzahlen muss jedoch zwangsläufig auf den Einzelbetrieben stattfinden. Nur durch die Dokumentation und die Transparenz der landwirtschaftlichen Nachhaltigkeitsleistungen können diese honoriert werden. Dabei ergeben sich zwei Herausforderungen. Zum einen kann der Landwirt durch die Erhebung und Dokumentation der Daten überfordert sein. Dies tritt ein, wenn die Menge der erforderlichen Daten zu groß ist oder wenn einige Daten nicht verfügbar oder erhebbar sind. Diese Probleme können durch eine reduzierte, digitalisierte und standardisierte Datenerfassung gelöst werden. Zum anderen kann es sein, dass der Landwirt zwar korrekte Daten bereitstellt, diese jedoch nicht überprüf- oder belastbar sind. Um dieses Problem zu lösen, muss herausgefunden werden, welche Datenquellen verfügbar und belastbar sind und wie diese möglichst viele benötigte Kennzahlen abdecken können.

Im Rahmen des Farm Sustainability Data Networks (FSDN) forscht die Europäische Union aktuell an der Verfügbarkeit betrieblicher Daten, die Aufschluss über die Nachhaltigkeit der europäischen Landwirtschaft geben könnten. Das KTBL geht dieser Frage in Zusammenarbeit mit der Regionalwert Leistungen GmbH ebenfalls nach. Im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekts NaStEr (Nachhaltigkeit standardisiert erfassen), wird erörtert, welche Daten für eine Nachhaltigkeitsbewertung benötigt werden, ob und wie diese in betrieblichen Dokumentationen vorliegen und welche Datenschnittstellen für eine automatisierte Verarbeitung notwendig wären.

3 Fazit

Die Forderung „Öffentliches Geld für öffentliche Leistungen“ wirft bei genauer Betrachtung einige wissenschaftliche und methodische Fragen auf. Die aufgezeigten Lösungsmöglichkeiten müssen diskutiert werden. Die bereits bestehenden Nachhaltigkeitsbewertungssysteme können dabei wertvolle Hinweise auf praxistaugliche und erprobte Indikatoren und Wertbildungsansätze liefern. Da die exakte Quantifizierung der zu erwartenden Effekte nicht möglich sein wird, sollte die Honorierung der öffentlichen Nachhaltigkeitsgüter auf dem aktuellen Stand des Wissens erfolgen und so praktisch erprobt werden. Eine wissenschaftliche Politikbegleitung kann dann fortlaufend neue Erkenntnisse in die Berechnung der Nachhaltigkeitsgüter einfließen lassen. Um eine fundierte und belegbare Berechnung der Indikatoren zu gewährleisten, wird die Standardisierung und Digitalisierung der betrieblichen Datenerfassung erforderlich sein.

Literatur

- BMEL (2022): DE – GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-kurzueberblick.pdf?__blob=publicationFile&t=4, Zugriff am 14.02.2023
- Büenfeld, L. (2022): Evaluierung ausgewählter Bewertungssysteme für Gemeinwohlleistungen landwirtschaftlicher Betriebe im Kontext der GAP-Subventionen – dargestellt am Themenfeld Biodiversität der SAFA-Guidelines. Masterarbeit, unveröffentlicht
- BZL – Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2023): Auszubildende in der Landwirtschaft, Bildungsserver Agrar. <https://www.bildungsserveragrar.de/bildungswege/ausbildung/auszubildende-in-der-landwirtschaft/>, Zugriff am 09.02.2023
- Scherf, W. (2012): Theorie der öffentlichen Güter. In: WISU – Das Wirtschaftsstudium 6, S. 836–846
- Umweltbundesamt (2021): Eutrophierung: Was bedeutet das? <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/eutrophierung#eutrophierung-was-bedeutet-das>, Zugriff am 09.02.2023



Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung

Gabriel Baum

Landesanstalt für Landwirtschaft,
Ernährung und Ländlichen Raum

KTBL-Tage 2023: Gefühlt.Geschätzt.Gerechnet!
– Bewerten und Entscheiden in der Landwirtschaft



Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM



Gliederung

- Einstieg
- „Öffentliches Geld für öffentliche Leistungen“
- Nachhaltigkeitssysteme
- Voraussetzungen für einzelbetriebliche Nachhaltigkeitsbewertung
- Grenzen der „öffentlichen Leistung“
- Referenzsysteme
- Preisbildung
- Herausforderungen der einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung
- Aktuelle Ansätze des KTBL

LEL
SCHWÄBISCH GÄUMLE
Landwirtschaft im Wandel – Thesen zum Einstieg

- Landwirtschaft muss zukunftsfähig sein.
- Nachhaltigkeit ist kein Trend, sondern Grundlage der Betriebsführung.
- Nachhaltiges Wirtschaften berücksichtigt externe Wirkungen.
- Externe Wirkungen sind nicht eingepreist in Erzeugerpreise.
- Agrarpolitik muss besser für einen Ausgleich der externen Leistungen der Landwirtschaft sorgen.
- Landwirtschaftliche Unternehmen müssen Geld verdienen.

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

- 3 -

Baden-Württemberg
LANDESRAT FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM

LEL
SCHWÄBISCH GÄUMLE
Einführung

- Warum Nachhaltigkeit bewerten?
- Was heißt überhaupt bewerten?
 - Bescheid wissen?
 - Belohnen?
 - Bestrafen?
- Nachhaltigkeit ist ein Wert an sich.
 - Man muss ihn sich nur leisten können.

Entwicklung von Gewinn, Einkommen und LF der Haupterwerbsbetriebe in DE

Jahr	Gewinn €/Untern. (EUR)	Einkommen (Gewinn + Personalaufwand) €/AK (EUR)	Ldw. genutzte Fläche (LF) ha
2001/02	42000	25000	70
2002/03	35000	22000	70
2003/04	35000	22000	70
2004/05	42000	25000	70
2005/06	42000	25000	70
2006/07	48000	28000	70
2007/08	60000	35000	70
2008/09	45000	28000	70
2009/10	42000	25000	70
2010/11	55000	32000	70
2011/12	55000	32000	70
2012/13	62000	35000	70
2013/14	62000	35000	70
2014/15	45000	28000	70
2015/16	42000	25000	70
2016/17	55000	32000	70
2017/18	65000	38000	70
2018/19	55000	32000	70
2019/20	62000	35000	70
2020/21	55000	32000	70

■ Gewinn €/Untern.
■ Einkommen (Gewinn + Personalaufwand) €/AK
— Ldw. genutzte Fläche (LF) ha

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

- 4 -

Baden-Württemberg
LANDESRAT FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM

LEL
SCHWÄBISCH GEMÜNE
„Öffentliches Geld für öffentliche Leistungen“

- Anspruch der Gesellschaft und der Agrarpolitik
- Grundfrage: Was sind die Erwartungen und Ansprüche?
- Permanenter Aushandlungsprozess

Aufgabe	Wichtigste Aufgaben (1) (%)	Erfüllung heute (%)
Versorgung mit vielfältigen und hochwertigen Lebensmitteln	75	70
Tierwohl gewährleisten	65	30
Natur- und Umweltschutz	60	35
Landschaft erhalten	45	45
Wirtschaft / Beschäftigung im ländlichen Raum	30	55
Kultur und Tradition erhalten	10	50
Rohstoffe für Energie / Industrie erzeugen	10	60
sgünstige Lebensmittel erzeugen	10	75

Quelle: Umweltbundesamt

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

- 5 -

Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM

LEL
SCHWÄBISCH GEMÜNE
„Öffentliches Geld für öffentliche Leistungen“

- Aktueller Ansatz: Ausgleich Deckungsbeitrag
- Erfolg bisher ernüchternd
- Prämienhöhe ≠ Nachhaltigkeit
- Unterschiedliche Vorzüglichkeit
- Fragwürdige Allokation

Wie lukrativ ist es für mich als Landwirt:in Weizen durch Blühstreifen zu ersetzen?

■ sehr lukrativ ■ eher lukrativ ■ eher nicht lukrativ ■ nicht lukrativ

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

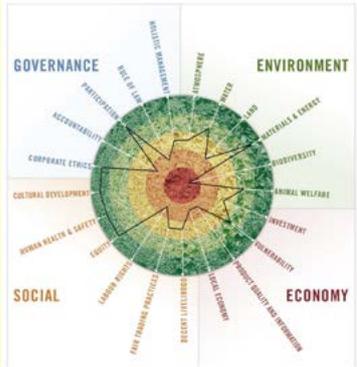
- 6 -

Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM

LEL
SCHWÄBISCH GÄUMLE

Nachhaltigkeitssysteme

- SAFA Guidelines
- Bekannte Systeme
 - Beschreibend:
 - KSNL, SMART, REPRO, RISE, RWNA
 - Monetarisierend:
 - Gemeinwohlprämie
 - AbL-Punktesystem
 - Regionalwert Leistungsrechnung




Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023 - 7 -

Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM

links: FAO, SAFA Guidelines, 2013; rechts: SMART Nachhaltigkeitsanalyse 2015

LEL
SCHWÄBISCH GÄUMLE

Voraussetzungen für einzelbetriebliche Nachhaltigkeitsbewertung

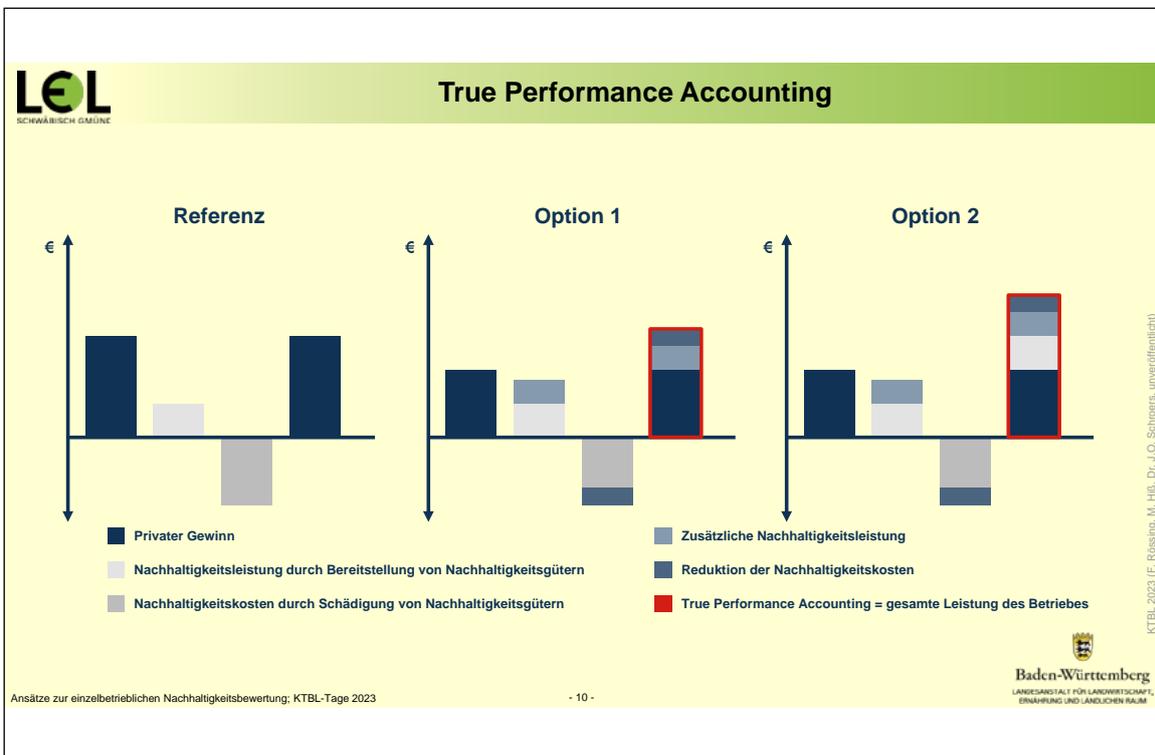
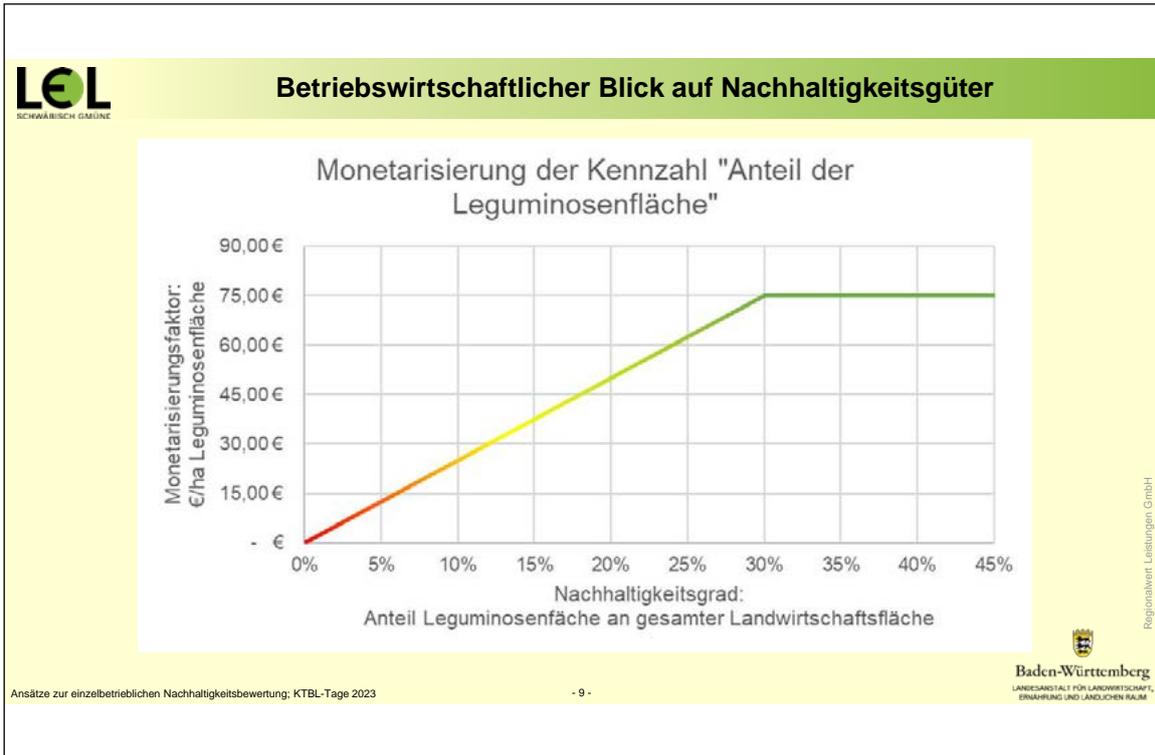
- Bestimmung des Sets an Nachhaltigkeitsgütern
- Festlegung geeigneter Indikatoren
 - wissenschaftliche Ableitung
 - positive oder negative Indikatoren
- Messung / Herleitung / Quantifizierung des Effekts und Beziehung zum Indikator
 - Einzelbetriebliche Quantifizierung utopisch
 - Prüfung und Justierung der Beziehungen zwischen Maßnahme, Auswirkung und Indikator
 - Ausrichtung der Forschung

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

- 8 -



Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM



LEL
SCHWÄBISCH GEMÜNE

Wo fängt die öffentliche Leistung an?

- Was ist „normal“, was ist zu entlohnen?
- Honorierung Schadensminimierung?
 - Bsp. Wasserschutz: Fachrecht, einzelbetriebliches Handeln und externer Effekt Nitratbelastung
 - Weiteres Problem: Belegbarkeit der Beziehung zwischen einzelbetrieblichem Handeln und Umwelteffekt
- Grenzen des Referenzsystems: „Best in class oder best in school?“

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

- 11 -

Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNAHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM

LEL
SCHWÄBISCH GEMÜNE

Welches Referenzsystem ist geeignet?

- Vorschläge für Referenzsysteme:
 - Vergangenheit des Betriebs → Verbesserungsansatz
 - Problem: Höchstes Verbesserungspotenzial beim schlechtesten Betrieb
 - Referenz Betriebstyp → Berücksichtigung des spezifischen Potenzials
 - Problem: Unterschiedliche Betriebstypen, unterschiedliche Potenziale
 - Referenz Region → Verwirklichung regionaler Zielbilder
 - Problem: Keine Antwort auf die oben genannten Probleme

Je kleinteiliger das Referenzsystem, umso gerechter.

Je grobkörniger, umso leichter umsetzbar.

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

- 12 -

Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNAHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM



Preisbildung für Nachhaltigkeitsgüter

- Preisbildung
 - Angebot und Nachfrage
- Dialogischer Wertbildungsprozess
 - Aushandlung zwischen Nachfragern und Anbietern
 - Frage der Systemgrenzen
 - Möglichkeit eines regionalen Budgets
 - Transparenz der Grundlagen (z. B. Bereitstellungskosten, Zielmenge, Knappheiten)
 - Ziel: Ökonomisch sinnvoll und mengenmäßig nachhaltig
 - Kenntnis der „richtigen“, nachhaltigen Gütermenge



Herausforderungen der einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung

- Herausforderung Transparenz
 - Was ist Nachhaltigkeit? → Die richtigen Nachhaltigkeitsgüter
 - Wie viel ist Nachhaltigkeit? → Die richtige Menge
 - Wert der Nachhaltigkeit? → Der richtige Preis
- Herausforderung einzelbetriebliche Daten
 - Verfügbar, erfassbar, belastbar, bewertbar, vergleichbar, kontrollierbar
 - Verfügbarkeit: Buchführung, Dokumentationspflichten, HIT, FMIS, ...
 - FSDN
 - Maximale Automatisierung, Vermeidung redundante Datenerfassung



LEL
SCHWÄBISCH GEMÜNE

Aktuelle Ansätze beim KTBL

- KTBL Agru Nachhaltigkeitsleistungen
 - Ziel: Methode zur Honorierung der Nachhaltigkeitsgüter
- Projekt NaStEr – Nachhaltigkeit standardisiert erfassen
 - Ermittlung der vorhandenen und potenziellen Datenbasis
- Projekt DaVaSus - Data and Value-based decision-making for a Sustainable land use (mit ATB Potsdam, Julius-Kühn-Institut, Finck-Stiftung)
 - Digitale Erfassung von Ökosystemleistungen transformierter landwirtschaftlicher Systeme
 - Erhebung und Berechnung der Kosten der Maßnahmen (KTBL)

Langfristiges Ziel: Neue Leistungs-Kostenrechnung unter Berücksichtigung von monetarisierten Ökosystemleistungen und den Bereitstellungskosten (KTBL)

Ansätze zur einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitsbewertung; KTBL-Tage 2023

- 15 -



Baden-Württemberg
LANDSCHAFT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNAHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM



LEL
SCHWÄBISCH GEMÜNE

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Betriebsbewertungssysteme als Basis für Veränderungsprozesse?

THORSTEN BREITSCHUH, GERHARD BREITSCHUH

1 Einleitung

Die umfassende Betrachtung aller ökologisch relevanten Kriterien stellt eine Alternative zu den meist auf eine einzige Maßnahme fokussierten Förderprogrammen der Agrarpolitik dar.

In Deutschland stehen seit Mitte der 1990er-Jahre die beiden Betriebsbewertungssysteme REPRO und „Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung (KUL)“ (ein Modul des „Kriteriensystems Nachhaltige Landwirtschaft (KSNL)“) für die Analyse der ökologischen Auswirkungen landwirtschaftlicher Betriebe zur Verfügung (KTBL 2008).

Sie unterscheiden sich aufgrund des Aufwandes bei der Datenerfassung und Auswertung von anderen Nachhaltigkeitsbewertungssystemen, die eher den Charakter von Checklisten haben.

Trotz dieses breiteren Ansatzes konnten sich beide Systeme in der Praxis nicht wirklich durchsetzen: Mit KUL wurden in den vergangenen 28 Jahren deutschlandweit knapp 950 Auswertungen in 500 verschiedenen Betrieben durchgeführt.

Bei Anwendung dieser Systeme als Agrarförderprogramm bei gleichzeitiger Vorgabe von Mindeststandards für die wichtigsten Kriterien kann man erreichen, dass sich die teilnehmenden Betriebe stärker mit der Gesamtheit der ökologischen Anforderungen beschäftigen.

Im folgenden Beispiel wird über die Veränderungen in einem seit 20 Jahren mit KUL bewerteten Betrieb eingegangen. Im Kapitel 3 soll gezeigt werden, dass bei einer umfassenden Betrachtung aller Kriterien manche Zukunftsvorstellungen (Breitschuh et al. 2022a) der aktuellen Agrarpolitik möglicherweise in die falsche Richtung weisen.

2 Veränderungen in einem Praxisbetrieb von 2000 bis 2022

Der hier betrachtete Betrieb (Breitschuh und Geithner 2021) befindet sich in Ostthüringen. Es werden 3000 ha mit einer durchschnittlichen Bodengüte von 30 Bodenpunkten bei 638 mm Niederschlag auf einer Höhenlage zwischen 270 und 380 m über NN bewirtschaftet.

Über die gesamte Bewertungsdauer wurden Milchrinder und Mutterkühe gehalten, die Viehdichte schwankt um die 0,5 GV/ha, der Grünlandanteil beträgt 26 %.

Zu Beginn der Auswertungen war der Betrieb hinsichtlich der ökologischen Kriterien etwas besser bewertet als der deutsche Durchschnitt, jedoch noch verbesserungsfähig.

In einem Zusammenspiel von Beratung sowie den gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen konnten in vielen Bereichen Verbesserungen erreicht werden. Dies ist nicht zuletzt auch auf einen veränderten Fokus der Betriebsleitung zurückzuführen. So wurde in den 1990er-Jahren auch in der Betriebsberatung der Schwerpunkt fast ausschließlich auf die Verbesserung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit gelegt. In der Folgezeit wandelten sich die gesellschaftlichen Ansprüche: Landwirtschaft sollte Artenvielfalt, Grundwasser und Klima schützen. Leider sind diese nachvollziehbaren Ziele nur sehr diffuse Vorgaben für das betriebliche Handeln. Systeme wie KUL helfen dabei, die sehr allgemeinen gesell-

schaftlichen Vorgaben in messbare Kriterien umzusetzen und konkrete Ziele mit Maß und Zahl für den Einzelbetrieb vorzugeben.

Die KUL-Auswertungen der vergangenen 20 Jahre in dem Betrieb belegen eindrucksvoll, wie landwirtschaftliche Unternehmen sich anpassen und ihren ökologischen Fußabdruck substanziell verringern können, ohne an Produktivität zu verlieren.

3 Nutzung von KUL als Beratungswerkzeug in Beratungsringen

Ähnliche Erfahrungen konnten in Schleswig-Holstein gesammelt werden. In den 1990er-Jahren waren N-Überschüsse von deutlich über 100 kg eher die Regel als die Ausnahme. Entsprechende Probleme bei der Nitratbelastung der Gewässer waren die Folge. Das Landesamt für Umwelt und ländliche Räume in Kiel schlug 2005 deshalb vor, dass man neben der damals schon aktiven Grundwasserschutzberatung eine Reihe von Betrieben noch umfassender zu allen Themenbereichen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Soziales, Wirtschaftlichkeit) beraten sollte. Eine Gruppe von sechs Betrieben wurde über mehrere Jahre mit KUL und KSNL bewertet; hinzu kamen jährliche Treffen der Gruppe mit einer gemeinsamen Auswertung der Ergebnisse der einzelnen Teilnehmer.

Nach Abschluss des Projektes war eine Reihe von Veränderungen sichtbar: Einzelne Betriebe haben ihre Flächen verstärkt für Grundwasserschutzprojekte zur Verfügung gestellt und diese dann nur noch extensiv bewirtschaftbaren Flächen eher touristisch genutzt. Andere Landwirte passten ihre Inputmenge stärker an die Entzüge an und konnten mit geringen Ertragsverlusten deutliche Reduzierungen bei den Nährstoffsalen erreichen. Es gab mehrere Anpassungsstrategien, die in der Summe der Gruppe zu messbaren Verbesserungen führten.

4 KUL als Agrarumweltmaßnahme

Im Anschluss an das unter Kapitel 3 beschriebene Projekt beauftragte das Landwirtschaftsministerium (MELUR) in Kiel eine Folgestudie. Nach deren Abschluss wurde dem MELUR ein Vorschlag zur Nutzung von KUL als Agrarumweltmaßnahme unterbreitet.

Das Ziel wäre gewesen, dass man jedem Landwirt in den ersten beiden Jahren die Zertifizierungskosten erstattet und ab dem dritten Jahr eine leistungsgebundene Zahlung je ha erfolgt. Die Höhe der Zahlung sollte nach der Erreichung bestimmter Zielwerte zum Beispiel beim N-Saldo, bei der Fruchtartenvielfalt und bei den Treibhausgasen (THG) gestaffelt werden. Offensichtlich überfordern solche mehrfaktoriellen Bewertungssysteme die Agrarverwaltung, deren Denken viel zu stark auf einfache und justiziable nachprüfbar Maßnahmen orientiert ist, so dass der Vorschlag nicht umgesetzt wurde.

5 KUL als Messsystem für Nachhaltigkeit im Lebensmitteleinzelhandel (LEH)

Eine der großen deutschen Handelsgesellschaften hatte 2010 beschlossen, an ihre Premiumprodukte erhöhte Anforderungen hinsichtlich einer nachhaltigen Erzeugung zu stellen. Für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse wurden REPRO und KUL zur Bewertung genutzt. Das Projekt wurde nach mehreren Jahren aus verschiedenen Gründen eingestellt. So waren die Anforderungen aus ökologischer Sicht teilweise nicht

mit den Ansprüchen des LEH hinsichtlich der permanenten Verfügbarkeit und der Optik von Produkten in Übereinstimmung zu bringen. Um ausreichend große Partien anbieten zu können, spezialisierten sich viele Betriebe, was es insbesondere für die Anbauer von Blattgemüse fast unmöglich machte, die Vorgaben von KUL zu erfüllen. Im Kartoffelbereich gab es sehr unterschiedliche Ergebnisse. Während die Speisekartoffelerzeuger meist gute Werte erreichten, waren die Ergebnisse der Chipskartoffelanbauer meist schlechter. Hier waren die Verarbeiter nur unzureichend gewillt, auf neue Sorten zu wechseln, deren Anbau mit einem geringeren Niveau beim Nährstoffinput möglich ist. Durchweg gute Ergebnisse erreichten vor allem die Möhrenanbauer.

Offensichtlich ist ein auf mehrjährige Anwendung ausgelegtes Bewertungssystem in der schnelllebigen Konsumgesellschaft aber ein zu langer Weg, um gemeinsam mit Erzeugern, aufnehmender Hand und LEH ein verändertes Kaufverhalten der Endkunden zu erreichen. Wenn am Ende nur der Landwirt mit Mehrkosten beaufschlagt wird und im Zweifel wegen der Nichterreichung der Nachhaltigkeitsvorgaben nicht mehr liefern darf, ist die Bereitschaft zur Teilnahme an solchen Projekten eher sehr eingeschränkt.

Letztendlich war aber auch der Kunde überfordert. Neben dem Ökosiegel, allerlei Regionalnachweisen und diversen Laborstempeln auf den Produkten waren die Zertifikate von KUL und REPRO für einen Kunden ohne landwirtschaftliche Fachkenntnis nicht interpretierbar und hatten somit aus Sicht des LEH keinen Vermarktungsvorteil.

6 Tierbewertungssysteme

Veterinärämter fragen immer wieder nach Selbstkontrollverfahren in den Betrieben. Hier helfen Programme wie das „Kriteriensystem Tiergerechte Landwirtschaft“ den Tierhaltern, diese Eigenkontrollvorgaben umfassend zu erfüllen. Durch den Vergleich mit wissenschaftlich begründeten Zielvorgaben und mit den Ergebnissen anderer Ställe werden betriebliche Schwachpunkte sichtbar, auf deren Behebung sich die Landwirte konzentrieren können.

7 Agrarpolitik

Bewertungssysteme auf wissenschaftlicher Grundlage können die Auswirkungen politischer Entscheidungen „messen“ – sowohl im Nachhinein als auch vorab. Es gab immer wieder Aufträge des Umweltbundesamtes (UBA) oder des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), die Auswirkungen von Entwicklungen mit KUL abzuschätzen. Dies betraf beispielsweise die Ausdehnung des Energiepflanzenanbaus.

Wenn man Veränderungsprozesse erreichen möchte, ist es relevant, die geeigneten Kriterien für die Bewertung der Veränderung zu nutzen.

Als Beispiel sollen die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft dienen. In der gegenwärtigen Diskussion wird die Landwirtschaft als Klimagasemittent bewertet. Dabei wäre zunächst die Frage zu stellen, wie mit der CO₂-Einlagerung in die Ernteprodukte umgegangen werden soll. Wird das Ernteprodukt zu einem Biokraftstoff weiterverarbeitet oder anderweitig energetisch genutzt, werden dem Erzeugerbetrieb die Minderemissionen gegenüber den fossilen Kraftstoffen gutgeschrieben und können im Fall der Biokraftstoffe auch an der Börse gehandelt werden. Würde das gleiche Ernteprodukt jedoch als Mehl im Brot

verbacken, ist dies aus Sicht der Klimabilanz keine Bindung mehr, in diesem Fall verbleibt nur die Emission in der Bilanz und der Landwirt wird zum Klimasünder.

Diese Fehlinterpretation kann folgende Entwicklungen provozieren:

1. Landwirte werden motiviert, bevorzugt Produkte für eine energetische Verwendung zu erzeugen, da neben dem Produktpreis zusätzliche Einnahmen aus dem Verkauf der CO₂-Überschüsse erlöst werden können.
2. Landwirte vermeiden Emissionen, indem sie die Tierhaltung reduzieren und/oder z.B. im Rahmen der Extensivierung auf Ökolandbau umstellen.

Den ökologischen Anbau beschreibt das BMEL auf seiner Website als „besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Wirtschaftsform, die sich am Prinzip der Nachhaltigkeit orientiert“. Insbesondere die Rolle für den Klimaschutz wird hervorgehoben: „Die flächenbezogenen Treibhausgasemissionen werden halbiert; konkret werden die Treibhausgasemissionen um 1.750 kg CO₂ Äq. je Hektar und Jahr gemindert“ (BMEL 2022). Die angegebene Reduzierung der flächenbezogenen Emissionen deckt sich in etwa mit den Ergebnissen eines KUL-Vergleiches zwischen konventionell und ökologisch wirtschaftenden Betrieben (Breitschuh et al. 2022b). Allerdings verzichtet das BMEL auf den zweiten Teil der Wahrheit: Die ökologische Wirtschaftsweise führt nahezu zur Halbierung der Erträge. Damit liegen die produktbezogenen Emissionen („Carbon footprint“) von ökologischen und konventionellen Erzeugnissen auf einem ähnlichen Niveau mit Vorteilen des Ökolandbaus bei den pflanzlichen (-23%) und deutlich höheren Werten bei den tierischen Produkten (+37%) (Tab. 1). Das bedeutet, dass der Ökolandbau bezogen auf die Emissionen je Produkteinheit keine Vorteilswirkung hat.

Tab. 1: Spezifische Treibhausgasemissionen je GJ Produkt („Carbon Footprint“) für Erzeugnisse aus Feldbau und Tierhaltung; Feldbau Ökolandbau: n = 61, Feldbau konventionell: n = 861; Tierhaltung Ökolandbau: n = 51, Tierhaltung konventionell: n = 656, n = Anzahl der KUL-Auswertungen

Erzeugnis Wirtschaftsweise	Pflanzliche Produkte		Tierische Produkte	
	Ökolandbau	konventionell	Ökolandbau	konventionell
Spezifische THG-Emissionen in kg CO ₂ e/GJ Produkt	13,4	17,5	1.137	830

GJ = Gigajoule

In Folge der niedrigeren Erträge binden die Ökolandwirte nur die halbe CO₂-Menge je Flächeneinheit, sodass der Saldo aus CO₂-Bindung in den Produkten abzüglich der Emissionen im Ökolandbau deutlich kleiner ist (Tab. 2). Somit sollte kritisch hinterfragt werden, ob Ökolandbau aus Sicht des Klimaschutzes wirklich die bessere Art der Landbewirtschaftung darstellt oder ob es nicht weitaus vernünftiger wäre, die Fähigkeit der Landwirtschaft zum CO₂-Entzug aus der Atmosphäre so optimal wie möglich auszunutzen. Die Landwirtschaft erbringt diese Leistung bislang kostenlos und stellt – im Gegensatz zu den neuen Technologien der CO₂-Filtration – auch noch Lebensmittel und Energieträger zur Verfügung, die wir bei zukünftig 10 Mrd. Menschen und einer Energieerzeugung auf Basis von Wind und Sonne auf dieser Erde dringend brauchen werden.

Tab. 2: Treibhausgasbetriebssaldo (d. h. CO₂-Bindung in Marktprodukten abzüglich der THG-Emissionen aus Anbau und Tierhaltung) in kg CO₂e je ha; Ökolandbau: n = 61, konventionell: n = 923, n = Anzahl der KUL-Auswertungen

Erzeugnis Wirtschaftsweise	Pflanzliche Produkte		Gesamtbetrieb	
	Ökolandbau	konventionell	Ökolandbau	konventionell
THG-Saldo in kg CO ₂ e/ha	5.301	8.571	-1.682	1.983

Je nach genutztem Bewertungsmaßstab werden völlig verschiedene Optimierungsstrategien zum Einsatz kommen: Bei der alleinigen Emissionsbetrachtung muss die Extensivierung die logische Maßnahme zur Emissionsminderung sein. Folgt man dem ganzheitlichen Ansatz von KUL und der Logik des Treibhausgassaldos, wäre die Optimierung der Betriebe hin zu einer effizienten und umweltverträglichen Bewirtschaftung das Mittel der Wahl.

8 Fazit

Würde man die vorhandenen, mit erheblichen staatlichen Mitteln entwickelten Bilanzierungswerkzeuge in größerem Umfang anwenden, hätte das eine Reihe von Vorteilen:

Konzepte, die wie z. B. KUL alle ökologisch relevanten Kriterien betrachten, bieten eine gute Unterstützung für die einzelbetriebliche Beratung. Dabei sollten sie als Werkzeug genutzt werden, um Beratungsempfehlungen vorab zu prüfen und die Umsetzungserfolge zu messen.

Eine Umwelt-Betriebsbewertung unter Vorgabe von Mindestzielen für die wichtigsten Kriterien (z. B. Stickstoff, Phosphor, Humus, PSM, Treibhausgase) könnte als Agrar-Umwelt-Förderprogramm das bisherige System kurzfristiger und eindimensionaler Maßnahmen ablösen. Man würde damit dem Ziel näherkommen, Betriebe entsprechend ihrer erbrachten ökologischen Leistungen und nicht anhand pauschaler Zuordnungen (Ökobetrieb, Großbetrieb usw.) zu fördern (Breitschuh und Breitschuh 2013).

Die erhobenen Bewertungsdaten können eine valide Grundlage für die Folgenabschätzung politischer Entscheidungen darstellen und dabei helfen, Fehlentwicklungen zu vermeiden.

Eine wie im Bericht des Ausschusses für Technikfolgenabschätzung des Bundestages geforderte Vereinheitlichung der Systeme (Christinck et al. 2017) hinsichtlich der Kriterien, der Bewertungsalgorithmen und der Zielwerte ist unabdingbare Voraussetzung für eine bundesweit vergleichbare Anwendung solcher Systeme.

Die breite Anwendung von wissenschaftlich fundierten Bewertungssystemen kann ein Beitrag sein, um neben der Verbesserung der Umweltverträglichkeit gleichzeitig die Effizienz und Leistungsfähigkeit der deutschen Landwirtschaft zu steigern.

Literatur

- BMEL (2022): FAQ zum Öko-Landbau. <https://www.bmel.de/SharedDocs/FAQs/DE/faq-oekolandbau/FAQList.html#f98728>, Zugriff am 22.02.2023
- Breitschuh, T.; Breitschuh, G. (2013): Steckbrief für Förder-Maßnahme „Umweltverträgliche Landwirtschaft“ – Betriebsbewertung mit dem „Kriteriensystem Umweltverträgliche Landwirtschaft (KUL/USL)“ im Rahmen eines Forschungsprojektes des MLUR Kiel: „Umweltbewertung repräsentativer Betriebe in Schleswig Holstein mit dem KUL-System und Prüfung von Maßnahmen zur Verminderung von Umweltwirkungen auf Wasser, Boden und Klima“, Jena/Kiel 2013 (unveröffentlicht)
- Breitschuh, G.; Breitschuh, T.; Reinhold, G.; Krause, O.; Munzert, M.; Döhler, H.; Eckert, H. (2022a): Stellungnahme zum ZKL-Bericht „Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe“ Abschlussbericht. In: G. Breitschuh/M. Munzert (Hg.): Agrarfakten – Ernährung, Umwelt, Klima, Landwirtschaft, quo vadis?, Jena, S. 273–282
- Breitschuh, G.; Breitschuh, T.; Reinhold, G.; Krause, O.; Munzert, M.; Döhler, H.; Eckert, H. (2022b): Klimaeffekte der Landwirtschaft. In: G. Breitschuh/M. Munzert (Hg.) (2022): Agrarfakten – Ernährung, Umwelt, Klima, Landwirtschaft, quo vadis?, Jena, S. 183–190

Breitschuh, G.; Geithner, R.(2021): Es funktioniert bereits. Bauernzeitung vom 21.3.2021, S. 24–25

Christinck, A.; Camacho-Henriquez, A.; Doluschitz, R. (2017): Stand und Perspektiven der Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Systeme und des Agrarsektors – in Deutschland und international. In: Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Systeme – Herausforderungen und Perspektiven; Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss), Drucksache 19/3174 vom 14.7.2021. <https://dserver.bundestag.de/btd/19/317/1931714.pdf>, Zugriff am 22.02.2023

KTBL (2008): Kriteriensystem nachhaltige Landwirtschaft (KSNL). Ein Verfahren zur Nachhaltigkeitsanalyse und Bewertung von Landwirtschaftsbetrieben. KTBL-Schrift 466, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

Thorsten Breitschuh, Gerhard Breitschuh

Betriebsbewertungssysteme als Basis für Veränderungsprozesse?



KTBL-Tagung Berlin, 15.-16. März 2023

2

Kriteriensystem Umweltgerechte Landwirtschaft

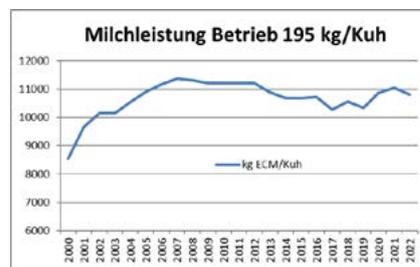
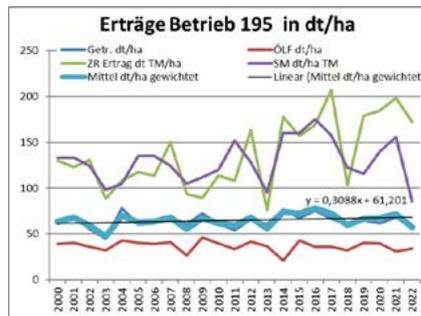
- 1993/94 entwickelt zur Bewertung des „ökologischen Fußabdrucks“ landwirtschaftlicher Betriebe
- Kriterien: Nährstoff- und Humushaushalt, Bodenversorgung, Erosion, Verdichtungsgefahr, Pflanzenschutz, Energiesaldo, Diversität
- 2000: Erweiterung zu KSNL einschl. der ökonomischen und sozialen Betriebsanalyse
- Seit 2005: Treibhausgase (Saldo, spez. Emissionen) nach IPCC
- 2013: Ergänzung Modul Tiergerechtigkeit (KTL) für Milchkuhhaltung
- 1994-2023: 950 KUL-Auswertungen in 500 verschiedenen Betrieben



3

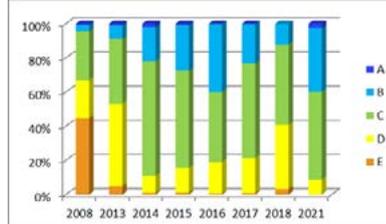
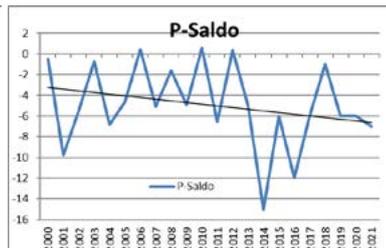
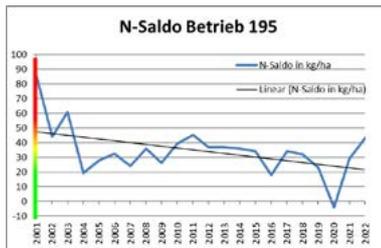
Veränderungen in einem Praxisbetrieb 2000-2022

- Betriebsspiegel: 3000 ha in Ostthüringen, 0,5 GV Rind/ha gleichbleibend, 30 Bodenpunkte, Höhenlage: 270-380 m, 640 mm Niederschlag (30-jähriges Mittel), Grünlandanteil 26%
- KUL-Auswertungen jährlich seit 2020



4

Nährstoffhaushalt und Bodenversorgung



- Nährstoffbilanzen in kg Element je ha und Jahr
- Bodenversorgung in % Anteil je Gehaltsklasse bei Phosphor



5

Pflanzenschutz

PSM-Behandlungsindex Betrieb 195

- BI Fungizide
- BI Herbizide
- BI Insektizide
- BI Wachstumsregler

- Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach Behandlungsindex (BI)
- Gut sichtbare Anpassung der Mittelmengen an die Witterungsbedingungen der jeweiligen Jahre
- tendenzielle Reduktion des Gesamt-BI

6

Fruchtartendiversität

Fruchtarten-Diversität Betrieb 195

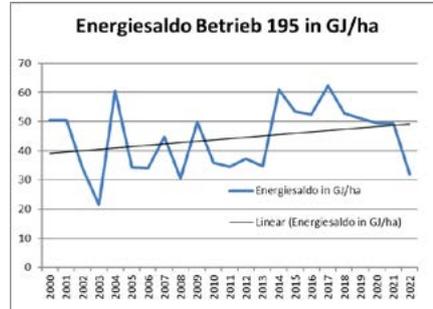
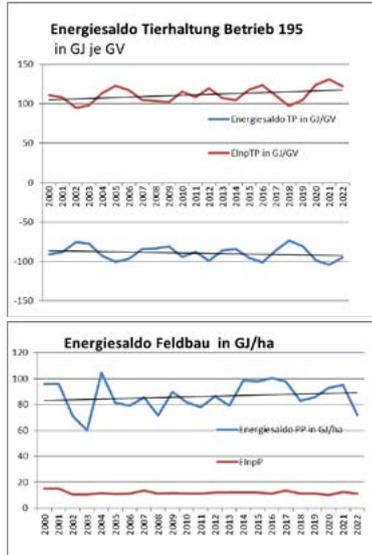
— KADiv (Shannon-Index)

- Anbau von 14 (!) verschiedenen Hauptfruchtarten auf dem Ackerland mit Schwerpunkt Weizen: 24% der LF
- 120 ha = 4% Zwischenfruchtbau
- 15% Grünland
- bis 2022 keine Stilllegung

Toleranzgrenze für Betrieb 195:	1,55	
Ist-Wert:	2,19	
„Mehrwert“:	0,64	* 18..66 € je 0,1 Indexerhöhung *)
		= 115..422 € erbrachter Schattenwert
		*) in Anlehnung an Prof. Lackner – KTBL-Vortrag vom 14.3.2023

7

Energie

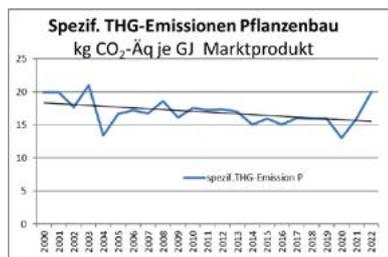


- Verbesserung der betrieblichen Energiebilanz um etwa 0,5 GJ/ha*a zu 20% aus dem Feldbau und zu 80% in Folge von Biogas (250 kW, seit 2013) und Dach-PV-Anlagen (2022: 435 kW)
- Im Feldbau +0,3 GJ/a Energiesaldo bei -0,04 GJ im Input
- Tierhaltung: Energiesaldo bleibt konstant



8

Treibhausgase



- Leicht steigende Erträge im Feldbau und ein deutliche sinkender N-Aufwand führen zu geringeren spezifischen Emissionen je GJ Produkt im Feldbau („Carbon Footprint“)
- in der Tierhaltung kaum Veränderungen
- Extrem schlechte Werte 2023 vor allem wegen der um 40% unter dem Vorjahreswerten liegenden Futtererträge (Gras, Luzerne, Mais), die selbst um 13% unter den geringen Erträgen von 2003 lagen, Futteranteil an der LF: 26%
- Tierhaltung (2022):
- 685 kg CO₂-Äq je GJ Produkt = 1,98 kg CO₂-Äq. je kg Milch ECM



9

Treibhausgase

THG-Saldo Betrieb 195
in kg CO₂-Äq. je ha

- Saldo: Bindung in Marktprodukten (pflanzlich, tierisch, Energie) abzgl. der Emissionen




10

Gruppen- und Ringberatung

- KSNL und KUL wurde von 2006 – 2013 in Schleswig Holstein genutzt, um Betriebsgruppen zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise zu begleiten
- Einzelbetriebsauswertungen und nachfolgende Diskussion der Ergebnisse in der Gruppe mit Begleitung durch regionale Berater (Wasserschutzberatung) und das Landesamt (LLUR)
- Entwicklung konkreter Maßnahmen für die Reduzierung der Umweltwirkungen für jeden Betrieb unter Berücksichtigung der Kosteneffizienz
- Ergebnis: Absenkung der N-Salden im Durchschnitt der Gruppe durch verschiedene, betriebsindividuelle Maßnahmen
- Einer der Teilnehmer wurde 2014 der erste Nicht-ökologisch wirtschaftende „Ostseelandwirt des Jahres“ (vergeben vom WWF)

WWF 2014: „Der Betrieb der Familie Schumacher zeigt, dass auch konventionelle Landwirtschaft einen wertvollen Beitrag für eine gesunde Ostsee leisten kann. Der Betrieb Schumacher hatte sich einer freiwilligen Betriebsanalyse unterzogen, auf deren Grundlage die Dünger- und Pestizidmengen reduziert wurden. In Zusammenarbeit mit anderen Landwirten sei so in der Sieversdorfer Au ein wertvolles Feuchtgebiet entstanden.“

Quelle: https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/regioline_nt/hamburgschleswig-holstein_nt/article128958092/Familie-aus-Bad-Malente-wird-Ostsee-Landwirt-des-Jahres-2014.html




11

Veränderung durch Nutzung von Bewertungssystemen als Agrarumweltmaßnahme

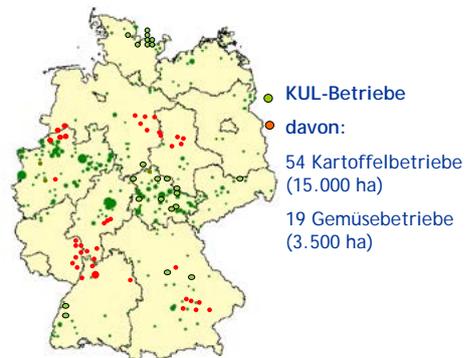
- In Thüringen und in Schleswig Holstein wurde mit den Agrarresorts die Nutzung von KUL als Agrar-Umweltmaßnahme (2. Säule der Agrarförderung) diskutiert:
 - Betriebe erhalten im ersten Jahr eine pauschale Förderung, die zur Deckung der Auswertungskosten dient
 - Ab dem zweiten Jahr wird eine ergebnisabhängige Hektar-Prämie gezahlt, z.B. auf Einhaltung der Toleranzgrenzen bei Stickstoff, Phosphor, Humus, Pflanzenschutz, Fruchtartendiversität oder Treibhausgasemissionen bzw. dem THG-Saldo
 - Ziel: Landwirtschaftliche Betriebe sollen sich in allen relevanten Bereichen (Wasser-, Klima-, Boden und Naturschutz) verbessern und gleichzeitig im Rahmen der vorgegebenen Leitplanken einen möglichst großen Beitrag zur Sicherung der Bedürfnisse nach Nahrungsmitteln und Rohstoffen erbringen
- Fördermaßnahmen wurden nicht umgesetzt, da multifaktoriell (Wer soll das kontrollieren und sanktionieren?) und weil die Nachweise durch private Firmen und nicht durch die Agrarverwaltung erbracht würden (nicht justiziabel!)



12

KUL/Repro-Richtwerte = Lieferbedingungen LEH

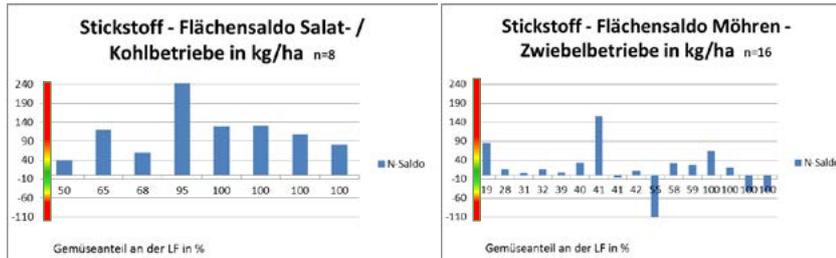
- Von 2011 – 2017 nutzte der REWE-Konzern die Systeme KUL und REPRO bei verschiedenen Produktgruppen
- Nur Lieferanten mit einem Zertifikat durften ihre Ware als Pro-Planet kennzeichnen



13

Pro Planet

Anzahl Auswertungen	Kohl /Salat	Zwiebel / Möhre
N-Flächensaldo	186 kg N/ha (von 40 bis +244 kg N/ha)	8 kg N/ha (von -110 bis +157 kg N/ha)



- Zertifikatsvergabe bei Salatbetrieben herausfordernd
- Pro planet hat daraufhin die Zugangsbedingungen geändert: Nunmehr reicht es, wenn ein Erzeuger eine Blühwiese ansät und von der Bodenseestiftung eine entsprechende Bestätigung erhält. Quelle <https://pro-planet.info/lebensmittel/obst-und-gemuese/obst-und-gemuese-aus-biodiversitaetsprojekten>



14

Agrarpolitik

- KSNL und REPRO wurden mit staatlicher Finanzierung entwickelt und auch teilweise zur Politikberatung durch das BMEL und das UBA genutzt.
- Die Programme eignen sich, um die ökologischen (und ggf. auch die sozialen bzw. wirtschaftlichen) Auswirkungen von politischen Entscheidungen ex ante und ex post zu berechnen.
- Ergebnisse können Hinweise auf Fehlentwicklungen geben

Beispiel: Treibhausgasemissionen

In der öffentlichen Diskussion wird die Landwirtschaft fast ausschließlich als THG-Emittent betrachtet:

„Die Landwirtschaft in Deutschland trägt maßgeblich zur Emission klimaschädlicher Gase bei.“ Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgasen>

Das 10-Punkte-Papier des BMEL enthält fast ausschließlich Vorschläge zur Emissionsminderung (N-Aufwand und Tierhaltung reduzieren, Ökolandbau ausdehnen) sowie zur C-Festlegung in Holz- oder Humusvorräten. Quelle: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/klimaschutz/klimamassnahmen-klimaschutzprogramm2030.html>



15

THG-Emissionen und Ökolandbau

- Durch den Verzicht auf mineralischer Düngemittel werden die THG-Emissionen je Flächeneinheit im Ökolandbau deutlich auf bis zu 50% reduziert.
- Gleichzeitig geht die erzeugte Menge an Marktprodukten zurück.
- In der Folge sind die spezifischen Emissionen je GJ Produkt im ökologischen Pflanzenbau nur noch um etwa $\frac{1}{4}$ geringen als bei konventionellen pfl. Produkten; in der Tierhaltung im Ökolandbau jedoch um etwa $\frac{1}{3}$ höher.

Spezifische Treibhausgasemissionen je GJ Produkt („Carbon Footprint“) für Erzeugnisse aus Feldbau und Tierhaltung;

Feldbau Ökolandbau: n = 61, Feldbau konventionell: n = 861; Tierhaltung Ökolandbau: n = 51, Tierhaltung konventionell: n = 656, n = Anzahl der KUL-Auswertungen

Erzeugnis Wirtschaftsweise	Pflanzliche Produkte		Tierische Produkte	
	Ökolandbau	konventionell	Ökolandbau	konventionell
Spezifische THG-Emissionen in kg CO ₂ e/GJ Produkt	13,4	17,5	1.137	830



16

Reduzierung der Emissionen

- Konsequente Emissionsminderung in t/ha führt zwangsläufig zur Extensivierung; der minimalste Input wird bei der Stilllegung erreicht.
- Der „photosynthetische Wirkungsgrad“ (Umwandlungsgrad der Energie aus der Globalstrahlung in pfl. Marktprodukte) von nur ca. 0,3% wird weiter reduziert, bei der Stilllegung auf annähernd 0.
- Falls die Bevölkerung nicht kurzfristig auf tierische Produkte verzichtet, müssen die dann fehlenden Produkte importiert werden. Dies bedeutet in der Summe keine Emissionsreduzierung sondern lediglich einen Emissionsexport.
- Die mögliche Bereitstellung von agrarischen Rohstoffen für die Industrie und Energieerzeugung wird weiter reduziert.



17

Was ist mit der CO₂-Bindung?

- Der Pflanzenbau und die Forstwirtschaft können der Atmosphäre über die Photosynthese Kohlendioxid entziehen und in pfl. Produkten binden
- Für die einzelbetriebliche Klimawirkung ist es irrelevant, ob das gebundene CO₂ innerhalb des nächsten Jahres infolge des Verzehrs veratmet, verbrannt oder als Kohlenstoffspeicher eingelagert wird.
- Entscheidend ist eine möglichst hoher Saldo (Differenz zwischen gebundener CO₂-Menge und den dafür erforderlichen Emissionen für Betriebsmittel (Dünger, PSM, Diesel usw.).

Treibhausgasbetriebssaldo (d. h. CO₂-Bindung in Marktprodukten abzüglich der THG-Emissionen aus dem Anbau)

in kg CO₂e je ha; Ökolandbau: n = 61, konventionell: n = 923, n = Anzahl der KUL-Auswertungen

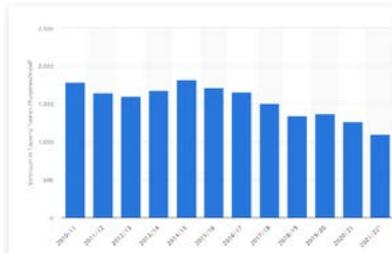
Erzeugnis Wirtschaftsweise	Pflanzliche Produkte	
	Ökolandbau	konventionell
THG-Saldo in kg CO ₂ e/ha	5.301	8.571



18

Politik und Berufsstand

- Wie wissenschaftlich sind politische Entscheidungen begründet? (z.B. rote Gebiete, Ausdehnung Ökolandbau, Maisdeckel Biogas, Unterscheidung Gülle/Gärrest)
- Warum gelingt es nicht, sinnvolle Maßnahmen (Wegfall Gas-Öl-Beihilfe; Steuer auf Stickstoff) so umzusetzen, dass diese keine negativen Einkommenswirkungen



Stickstoffdüngerabsatz Deutschland in 1000 t

Pflanzennährstoff je Wirtschaftsjahr

2021/22: -13% gegenüber Vorjahr

Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/161843/umfrage/verbrauch-von-stickstoff-in-der-landwirtschaft/>

- Warum werden deutsche Landwirte als Gegenleistung für hohe Umwelt- und Tierschutzanforderungen nicht vor Dumping-Weltmarktpreisen geschützt?



19

Kann man mit Bewertungssystemen Veränderungen erreichen?

Ja – dazu muss man diese Systeme aber auch anwenden:

- einzelbetrieblich als Agrar-Umweltmaßnahme mit einer ergebnisbezogenen Förderhöhe
- in der Betriebsberatung („Hausarzt-Modell“)
- als Werkzeug in der Politikberatung.

Für die Beeinflussung von (landwirtschaftlich nicht geschulten) Endkunden sind datenbasierte Systeme eher weniger geeignet.



20

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ausführliche Erklärungen zu den angesprochenen Themenbereichen finden Sie unter www.agrarfakten.de bzw. als Buch

AgrarFakten



Und unter www.ktbl.de

Heft 128 und Schrift 466: KSLN



Unternehmerentscheidungen fällen – in turbulenten Zeiten

PETER SEEGER

1 Einleitung

Als Landwirt ist man gewöhnt permanent Entscheidungen zu treffen. Ein unerwarteter Regenschauer kann die Wochenplanung komplett verwerfen. Neben den alltäglichen Einflüssen, die uns umgeben und direkt betreffen, gibt es aber noch viel mehr Gegebenheiten, die zwischen Erfolg und weniger Erfolg entscheiden.

Die Kunst des Unternehmers besteht darin, diese indirekten Faktoren zu erkennen und zu berücksichtigen. Gerade in turbulenten Zeiten wie im Moment.

2 Hauptteil

2.1 Sich selber kennen(lernen)

Die Entscheidung zur Wahl des Berufes, aber auch ob man Unternehmer oder Angestellter sein will, ist oftmals – entsprechend der eigenen Vorlieben – eine Entscheidung aus dem Bauch. Je mehr Verantwortung man trägt, desto besser sollte man sich aber auch selber kennen(lernen). Dies wird in der Ausbildung oftmals nicht ausreichend vermittelt und man hat als junger Mensch oftmals nicht die Reife, sich selbst zu reflektieren. Aus meiner Sicht ist es elementar wichtig, sich kennenzulernen und eine aussagekräftige Selbsteinschätzung zu bekommen. Oftmals fährt man lieber auf ein Seminar zur Bodenfruchtbarkeit als zur Selbstreflektion. Hervorragend sind hierfür längere Seminare mit einer festen Gruppe, da man hier Vertrauen zu den anderen Teilnehmern aufbauen kann und ein ehrlicheres Feedback bekommt.

Zum Beispiel ist es wichtig zu wissen, ob man sich selbst in jedes Detail der Produktion einarbeiten will oder ob man eher den großen Überblick hat und Arbeiten delegieren kann. Das kann zwischen den Geschäftsbereichen im Betrieb unterschiedlich sein.

2.2 Seinen Spielraum kennen

Liquidität vor Rentabilität: Der alte Leitspruch der Betriebswirtschaft hat noch immer seine Berechtigung. Wenn man Entscheidungen treffen will, muss man auch den Spielraum haben. Dies bedeutet aber auch manchmal auf die Zähne zu beißen und schwere Zeiten durchzustehen. Nun ist es die Kunst des Unternehmers zu erkennen, ob man ein „totes Pferd reitet“ oder „Augen zu und durch“.

2.3 Seine Rahmenbedingungen kennen und einschätzen

Die Corona-Pandemie und die Folgen des Ukrainekriegs haben viele gesellschaftlichen Veränderungen aufgedeckt bzw. beschleunigt. Welche Geschäftsmodelle funktionieren in einer sich wandelnden Gesellschaft? Warum bricht der Absatz von Tierwohlprodukten ein? Wandelt sich die Gesellschaft in eine andere Richtung als es die Politik will und die Medien veröffentlichen?

Für unseren Betrieb hatte der Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest die Folge, dass deutsches Schweinefleisch massiv unter Preisdruck kam. Mir wurde schnell bewusst, dass dieser Druck nicht temporär,

sondern für viele Jahre unsere Absatzmärkte belasten wird. Was eine völlig andere Einschätzung der Lage bedeutet als das normale Auf und Ab des Schweinmarktes.

2.4 Sein Umfeld mitnehmen

Wenige Entscheidungen betreffen nur den Unternehmer allein. Grundlegende Strategiewechsel im Betrieb tangieren alle Beteiligten im Betrieb und die Familie des Betriebsleiters. Offene Kommunikation und Berücksichtigung der Bedürfnisse der Beteiligten sind unerlässlich. Dies kann nicht in einem Gespräch zwischen Tür und Angel geschehen. Hierzu müssen strukturierte Gesprächsformate genutzt werden.

3 Fazit

Der Wandel ist so alt wie die Landwirtschaft. Der Landwirt muss sich bewusst sein, wie sich sein Umfeld entwickelt und wie sich dies auf seinen Betrieb und die Familie auswirkt. Die Entscheidungen, wie der Betrieb sich weiterentwickelt, können niemals alleine Entscheidungen des Betriebsleiters sein. Alle Beteiligten müssen ergebnisoffen mit einbezogen werden.

The image shows a logo for Hof Seeger. It features a stylized, yellow, cursive letter 'S' on a yellow background. Below the 'S', the text 'Hof Seeger' is written in a black, serif font, and 'einfach gute Produkte' is written in a smaller, black, sans-serif font below it.

**Wichtige Entscheidungen treffen -
in und mit der Familie**

Übersicht

- Familie Seeger
- Entwicklung des Hof Seeger bis 2020
- Entscheidungen
- Rahmenbedingungen
- Datengrundlage
- Hilfestellung

KTBL Tage 2023, Peter Seeger

Veredelungsbetrieb in Otzberg - seit Generationen

- 1955 Aussiedelung aus dem Dorfkern
- 1980 Spezialisierung auf die Schweinehaltung mit ca. 100 Sauen und 700 Mastplätzen
- 1985 Landhandel für Getreide und Düngemittel
- 1985 eigene Schlachtung
- 1990-2013 Direktvermarktung



KTBL Tage 2023, Peter Seeger

Veredelungsbetrieb in Otzberg - seit Generationen

- 1998 Übernahme Maststall 1400 Plätze (5 km)
- 1999 Aufstockung auf 220 Sauen in Nieder-Klingen
- 2003 Pacht Maststall 1400 Plätze (12 km)
- 2005 Erste PV Anlage mit 30KWp
- 2006 Bau eines Aufzucht-/Maststalles (2 km)
- 2007 Aufstockung auf 420 Sauen mit dänischer Genetik
- 2007 neues Getreidelager für 2500 Tonnen
- 2009 Kauf eines Sauenbetriebes mit 550 Plätzen (35 km)
- 2011 Zentrale Mahl- und Mischanlage
- 2011 Biogas durch Investor mit Wärmeversorgung
- 2012 Insgesamt ca. 600KWp PV mit Dachsanierung

KTBL Tage 2023, Peter Seeger

 **Hof Seeger**
einfach gute Produkte

Ackerbau

- ca. 350 ha an 150 Schlägen
 - Weizen
 - Gerste
 - Silomais
 - Zuckerrüben
- **Komplette Eigenmechanisierung**
- Hof-Feld Entfernung von 2-20 km
- Ca. 65 Bodenpunkte



KTBL Tage 2023, Peter Seeger

 **Hof Seeger**
einfach gute Produkte

Entscheidungen waren zu treffen

- Direktvermarktung ausbauen 2000?
- Maststall pachten 2003?
- Erste PV Anlage bauen 2005?
- Sauen oder Biogas in 2009?
- Quo vadis Sauenhaltung 2020?



KTBL Tage 2023, Peter Seeger

 **Hof Seeger**
einfach gute Produkte

Rahmenbedingungen

- Seinen Standort kennen
- Verfügbarkeit von Ressourcen
- Betriebsnachfolge
- Technischer Fortschritt
- Gesellschaftlicher Wandel
- Politischer Wandel
- Staat als Risikofaktor



KTBL Tage 2023, Peter Seeger

 **Hof Seeger**
einfach gute Produkte

Datengrundlage

- Arbeitskreis Vergleiche
- Betriebswirtschaftliche Beratung
- Buchhaltung
- Fremdkapitalquote
- Worst Case Szenario
- Skalierungsmöglichkeiten
- Weiter Horizont



KTBL Tage 2023, Peter Seeger

Hilfestellungen

- Gespräche mit Vertrauten
- Gespräche mit der Familie
- Ehrlich zu sich selber sein
- Analyseworkshops
- Familienworkshops



KTBL Tage 2023, Peter Seeger

Fazit

- Der Wandel ist stetig
- Vertrauen in die Politik
- Der Betrieb muss zum Unternehmer passen
- Familie mitnehmen
- Zahlen und Fakten sind nicht alles



KTBL Tage 2023, Peter Seeger



Perspektiven des Wissenstransfers

ANNA HENKEL

1 Einleitung

Die Landwirtschaft ist ein anspruchsvoller Wissensbereich der besonderen Art. In kaum einem anderen Bereich sind derart viele und in sich komplexe Wissensbereiche so umfassend verschränkt und zum Handlungserfolg erforderlich wie in der Landwirtschaft. Erkenntnisse zum Bewerten und Entscheiden in die landwirtschaftliche Praxis zu vermitteln, ist daher von unmittelbarer Bedeutung.

Doch Wissen und Wissenstransfer sind mit der Landwirtschaft in der Krise. Zwar ist die moderne Landwirtschaft sehr erfolgreich, indem Ernährungssicherheit kalkulierbar gewährleistet ist und Landwirtschaft mit Industrialisierung harmoniert. Jedoch ist der Bereich der Landwirtschaft gleichzeitig von zahlreichen polarisierenden Herausforderungen von Preisdruck über Tierwohl bis zu Boden-, Wasser- und Klimaschutz geprägt, was sich teils auf die gegenwärtige oder mittelfristige Betriebsführung auswirkt. Die hier vertretene These ist, dass Herausforderungen wie diese nicht allein durch gelingenden Wissenstransfer von Experten in Praktikerkontexte oder durch Beteiligung von Praktikern in Wissensbildungsprozessen begegnet werden kann. Das Problem liegt vielmehr grundsätzlich in der landwirtschaftlichen Wissensbasis selbst: Nach einem Höhepunkt der Modernisierung landwirtschaftlichen Wissens um die Wende zum 20. Jahrhundert sind bestehende Wissensformen zugunsten einseitiger Spezialisierung auf ein naturwissenschaftlich-ökonomisch ausgerichtetes Verständnis von Landwirtschaft sukzessive aus dem entscheidungsrelevanten Bereich herausgefallen. Erfolgreicher Wissenstransfer erfordert daher nicht zuletzt eine Korrektur, nämlich eine systematische Erweiterung von Entscheidungswissen.

Der folgende Abschnitt 2 geht zunächst einleitend auf Erfolge und Krisen der modernen Landwirtschaft ein. Um Perspektiven des Wissenstransfers angesichts solcher Herausforderungen aufzuzeigen, stellt sich zunächst die Frage nach der Wissensbasis der Landwirtschaft. Aus gesellschaftstheoretischer Perspektive wird deutlich, dass sich diese ebenso wie die Materialität – also das Verständnis davon, was Boden, Pflanzen usw. sind und wie diese also zu behandeln sind – grundsätzlich verändert hat: Während Landwirtschaft über Jahrtausende wesentlich von Erfahrungswissen und sinnlicher Wahrnehmung geprägt ist, kommen im Zuge der Modernisierung der Landwirtschaft im 19. Jahrhundert natur- und wirtschaftswissenschaftliche Wissensbestände hinzu. Jedoch erfolgt seit den 1920er-Jahren sukzessive eine Einführung der Ausrichtung von Landwirtschaft auf effiziente Produktion, womit eine Spezialisierung der Wissensbasis einhergeht. Daraus resultiert eine Konstellation, in der diese intensive Landwirtschaft auf Leistungen aus Wissenschaft, Regulierung und Wirtschaft vielfach angewiesen ist (Abschnitt 3). Wie kann Wissenstransfer hier einwirken? Mit unerwünschten Nebenwirkungen der Anwendung wissenschaftlichen Wissens ist nicht allein die Landwirtschaft konfrontiert. Die Wissensforschung zeigt, wie sich unter dem Eindruck ökologischer Krisen die Einschätzung des Status wissenschaftlichen Wissens verändert und der neue Typus der partizipativen Ko-Produktion von Wissen zusätzlich zum Typus des linearen Wissenstransfers entsteht (Abschnitt 4). Das Problem in der Gesamtkonstellation der Landwirtschaft liegt jedoch darin, dass sich nicht ein Element – etwa ein bestimmter Wissensbestand (wie z. B. Wissen um Pflanzenernährung) – ohne Weiteres ersetzen lässt, zu eng sind die Verflechtungen und Abhängigkeiten in einem voraussetzungsvollen Gesamtsystem. Für Wissenstransfer resultiert daraus ein Dilemma: Das Wissen, das

Probleme verursacht, ist erforderlich, um diese Probleme zu bearbeiten – trägt aber zugleich dazu bei, das auch problematische Gesamtsystem zu reproduzieren. Erfolgreicher Wissenstransfer erfordert daher eine Wieder-Erweiterung landwirtschaftlicher Wissensbestände verbunden mit einer Ergänzung der Zielstellungen von Landwirtschaft (Abschnitt 5).

2 Erfolg und Krise der Landwirtschaft

Die heute bestehende Landwirtschaft ist fraglos erfolgreich: Ernährungssicherheit ist kalkulierbarer und gesicherter als je zuvor. Zudem ist das Konkurrenzverhältnis von Industrie und Landwirtschaft in ein industrieunterstützendes Verhältnis umgeschlagen. Landwirtschaft entzieht Industrie keine Arbeitskräfte, die Industrie mit ihren landwirtschaftlichen Maschinen und chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln erspart landwirtschaftliche Arbeit, sodass dieselbe Fläche mit einem Bruchteil der menschlichen Arbeitskräfte bewirtschaftet werden kann. Zugleich ist die Landwirtschaft Abnehmer eben dieser industriellen Produkte, bewirkt also selbst Industrialisierung qua Nachfrage. Weiter lassen sich diverse Reststoffe industrieller Produktion für die Landwirtschaft als beispielsweise Phosphatdünger oder Kalisalz verwerten (zu historischen Verläufen siehe Schling-Brodersen 1989). Schließlich ist die Landwirtschaft mit ihrer Orientierung an Einkommen, Ertrag, Effizienz und der Optimierung von Ressourcen selbst zu einer in wirtschaftlichen Kategorien agierenden Praxis geworden. Die Fokussierung auf konkrete landwirtschaftliche Erzeugnisse wie Pflanzen-, Fleisch- oder Milchproduktion erlaubt zudem eine quasi industrielle Spezialisierung landwirtschaftlicher Produktion, die einerseits Größenwachstum der Betriebe, andererseits deren Integration in entsprechende industrielle Verarbeitungslinien befördert. Insgesamt werden damit nicht nur Effizienzgewinne landwirtschaftlicher Produktion erzielt, verbunden mit einer historisch präzedenzlosen Berechenbarkeit der Erträge, sondern auch ein gesamtwirtschaftliches Wachstum des agrarindustriellen Komplexes im weitesten Sinne insgesamt (Uekötter 2010).

Allerdings drängen sich seit den 1980er-Jahren negative Effekte auf, die sozial (etwa Landflucht) und material (etwa Bodenerosion) teils massive Implikationen haben und auch die Wissensbasis der Landwirtschaft in Frage stellen. Diese Herausforderungen sind ebenso vielfältig wie bekannt, obwohl sie öffentlich in unterschiedlicher Intensität diskutiert werden. Es gehören dazu einmal jene seit den 1980er-Jahren als ökologische Kritik diskutierten Probleme der Intensivlandwirtschaft wie Tierwohl in der Massentierhaltung, Insektensterben im Zusammenhang mit dem Einsatz von Pestiziden und Monokultur, Eutrophierung von Gewässern oder erhöhte Nitratwerte im Grundwasser durch landwirtschaftliche Düngung. Der Tendenz nach weniger öffentlich diskutiert, aber für die Landwirtschaft mindestens ebenso problematisch sind Herausforderungen wie Flächenkonkurrenz und in diesem Zusammenhang schrumpfende Flächen und steigende Bodenpreise bis hin zu „land grabbing“, Bodenverdichtung und Verlust von Bodenleben durch intensive Nutzung, je nach Lage gravierend das Problem der Bodenerosion und nicht zuletzt eine hohe Abhängigkeit von im einzelnen Betrieb nicht beeinflussbaren sozial-ökologischen Faktoren von Energiepreisen bis Subventionsregularien.

Manifeste Probleme durch und auch für Landwirtschaft lassen sich teils direkt auf die Anwendung wissenschaftlichen Wissens zurückführen. Dies ist offensichtlich der Fall, wenn Waldbesitzer wissenschaftlichem Expertenrat folgend Fichtenmonokulturen anlegten und infolge von Dürresommern und Borkenkäfern vor völlig zerstörten Waldbeständen stehen. Ebenso offensichtlich ist dies der Fall, wenn Betriebe ebenfalls Beratung folgend auf den Anbau von nur wenigen Feldfrüchten, bestimmte Produktionsweisen und Systeme umgestellt haben und sich nun angesichts von Bodenerosion und steigenden Auflagen

zum Biodiversitätsschutz vor kaum handhabbaren Herausforderungen betrieblicher Umstellungen sehen. Weniger offensichtlich und entsprechend umstritten ist der Zusammenhang einer auf der modernen Wissensbasis integrierten Landwirtschaft mit negativen Effekten wie Artensterben, Biodiversitätsverlust oder Klimawandel – ist bei Problemen wie diesen eine kausale Verantwortung doch typischerweise schwer zurechenbar (zu diesem generellen Problem siehe Bayertz 1995, Henkel et al. 2018, Henkel 2020). Jedoch bleibt Landwirtschaft ein Faktor bei der Verhandlung solcher Problemlagen, auch wenn Städtewachstum zur Flächenversiegelung und damit zum Verlust von Ökodiversität sicherlich ebenfalls beiträgt.

Weder gegenüber dem einzelnen Berater noch gegenüber dem einzelnen Landwirt hilft hier eine einfache direkte Schuldzuweisung. Aber das Wissen und der Wissenstransfer gerät damit in die Krise: Wenn aufgrund des Rats von Experten Wissen angewendet wurde und dies zu Schäden führte – welchem Wissen kann dann vertraut werden?

3 Wissen und Materialität der Landwirtschaft im Wandel

Die moderne Landwirtschaft ist auf einer Wissensbasis integriert, die mit ihrer Fokussierung auf die effiziente Herstellung konkreter Einzelprodukte bestimmte Faktoren ausklammert: Die Agrarökonomie ist auf die Optimierung von Erträgen ausgerichtet und bezieht jene Faktoren ein, die dafür erforderlich sind. Sie greift dabei auf naturwissenschaftliche Bestimmungen zurück, beispielsweise zur Optimierung von Pflanzenwachstum auf konkret bestimmte Pflanzennährstoffe. Hierfür nicht relevante oder störende Faktoren werden entweder einbezogen, um sie auszuschließen, wie insbesondere Unkraut oder Schädlinge, oder sie bleiben schlicht unsichtbar, wie etwa Rückwirkungsverhältnisse mit Tieren, Gewässern, Bodenleben, Landschaftsästhetik, Sozialgefüge usw.

Diese Feststellung zielt nicht auf eine Kritik an disziplinärem Wissen, sondern dient dem Verweis auf eine Besonderheit der modernen Gesellschaft, die es mit Blick auf Perspektiven des Wissenstransfers zu berücksichtigen gilt. In der modernen Gesellschaft ist Materialität – also die jeweilige Konzeption manipulierbarer Dinge, sowohl natürlicher Dinge wie Boden, als auch gemachter Dinge wie Arzneimitteln – bestimmt durch wissenschaftliche Standardisierung, politisch-rechtliche Regulierung und ökonomische Warenbildung (Henkel 2017a). Während die traditionale Gesellschaft „Alteuropas“, wie sie bis etwa um die Wende zum 19. Jahrhundert besteht, Materialität über die Verbindung menschlicher sinnlicher Erfahrung mit dem Erklärungsansatz der kosmologischen Ganzheitslehre bestimmt, spielt sinnliche Wahrnehmung für die Bestimmung von Materialität in der modernen Gesellschaft allenfalls eine ästhetische Rolle. Mit der Entstehung einer arbeitsteiligen Gesellschaft, die nicht mehr primär hierarchisch über gesellschaftliche Schichten strukturiert ist, sondern funktional über gesellschaftliche Teilbereiche wie Politik, Recht, Wirtschaft, Wissenschaft oder Religion, wird auch Materialität „arbeitsteilig“ bestimmt: Wissenschaftliche Standardisierung (etwa als Phosphat, allg. vgl. Latour 1987), politisch-rechtliche Regulierung (etwa über die Festlegung bestimmter Anforderungen als Bedingung der Verkehrsfähigkeit, Bora 2009; Bora et al. 2014) und wirtschaftliche Warenbildung (als handelbares und damit verfügbares sowie zugleich knappes Produkt, Balzer 2003) wirken zusammen und bringen die Materialität der modernen Gesellschaft hervor. Was so nicht fassbar ist, dem kommt – trotz vielleicht sinnlicher Wahrnehmung – keine gesellschaftliche Realität zu.

Dies gilt auch für die Materialität der Landwirtschaft. Bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts ist Boden über den landwirtschaftlichen Gebrauch im Zusammenspiel von Wahrnehmung, Erfahrung und einigen wenigen, aus der Interpretation entlang der kosmologischen Ganzheitslehre gewonnen Regeln bestimmt.

Entsprechend ausgerichtet ist die landwirtschaftliche Praxis, deren verschriftlichtes Wissen sich von den antiken Agrarschriftstellern bis zur ins ausgehende 18. Jahrhundert relevanten Hausväterliteratur kaum verändert (Siegler Schmidt 1999). Dies war verbunden mit einer Orientierung am Auskommensprinzip unter Bedingung eines in der Feudalzeit gespaltenen Bodenrechts in Ober- und Untereigentum (Seidl 2014).

Im Zusammenwirken von Wissenschaft, Recht, Ökonomie und Politik entstehen Boden, Fläche und Pflanzenernährung als standardisiert-reguliert-warenförmige autonome Materialitäten jenseits einer an sinnliche Wahrnehmung rückgebundenen Erfahrung (Henkel 2017b). Wurde Boden noch im 18. Jahrhundert ganz selbstverständlich als „Magen der Pflanzen“ (etwa Monceau 1762) verstanden, sind Boden, Fläche und Pflanzenernährung nun differenziert, bestimmt durch Pedologie, Geographie und Agrikulturchemie als eigenständige Disziplinen. Zugleich erfolgt im Laufe des 19. Jahrhunderts eine Modernisierung der Landwirtschaft, verbunden mit einer erheblichen Erweiterung der landwirtschaftlichen Wissensbasis. Indem nun der Boden eigenständig als dreidimensionales Pedon mit bestimmbar Bodeneigenschaften gefasst wird, kann dieser bonitiert und als Produktionsfaktor in die landwirtschaftliche Betriebsrechnung aufgenommen werden (Thaer 1807). Das Auskommens- wird nun durch das Einkommensprinzip ersetzt (Siegler Schmidt 1999). Gerade indem Pflanzenernährung eigenständig in den Blick genommen wird, kann sie auch als mineralische Pflanzenernährung untersucht werden. In den Versuchsanstalten des 19. Jahrhunderts werden chemische Laborexperimente mit Feldexperimenten verbunden (wegweisend Sprengel 1828, auch Wendt 1950, Schling-Brodersen 1989). Die Kartierung von Flächen erlaubt, wissenschaftlich bestimmte Bodeneigenschaften zu verzeichnen, was sowohl staatlich für Steuererhebung und Verwaltung als auch wirtschaftlich mit Blick auf effiziente Flächennutzung dienlich ist (früh bereits Thaer 1833/1813). Hinzu kommen verbesserte Fruchtfolgen, rationelle Fütterung der Tiere, verbesserte Landtechnik, eine neue Qualität der Züchtung usw., sodass insgesamt die Modernisierung der Landwirtschaft eine erhebliche Produktivitäts- und Ertragssteigerung mit sich bringt (Überblick in Müller und Klemm 1988, Seidl 2014).

Diese im Zuge der Modernisierung der Landwirtschaft erweiterte Wissensbasis erfährt seit den 1920er-Jahren sukzessive eine Engführung. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft entsteht ein naturwissenschaftlich-ökonomisch ausgerichtetes Verständnis von Landwirtschaft, das diese auf effizientes Pflanzenwachstum und tierische Produktion ausrichtet (Schling-Brodersen 1989, Uekötter 2010, Hirte 2019). Diese Ausrichtung erlaubt, agrikulturchemisches Wissen zu Pflanzennährstoffen und agrarökonomisches Wissen zu Ertragsoptimierung eng aufeinander zu beziehen und die Materialität der Landwirtschaft wesentlich nach diesem Wissen zu orientieren. Die über Feldversuche mit anderen Disziplinen im Gespräch sich befindliche Agrikulturchemie des 19. Jahrhunderts wird damit in einer Weise begrenzt, wie dies von Liebig aktiv propagiert wurde (Schling-Brodersen 1989). Boden wird nun gefasst über seine Pflanzennährstoffe, die durch Mineraldünger je nach Bedarf präzise ergänzt werden. Landmaschinenteknik ermöglicht, Ressourcen in großen Mengen und Geschwindigkeiten zu bewegen. Bodenuntersuchungen zur Bestimmung von Pflanzennährstoffen, Spezialisierung und Größenwachstum gehen damit einher.

Diese Entwicklung ist mit positiven Begriffen wie Professionalisierung, Effizienz, Hygiene und Fortschritt besetzt. Zugleich erfolgt sie unter einem Druck zur Ertragssteigerung im Kontext von Industrialisierung, die in beeindruckendem Maße gelingt. Allerdings werden nur diejenigen Materialitäten berücksichtigt, die für effizientes Pflanzenwachstum relevant sind, also etwa Boden, Saatgut, Wasser oder Dünger. Für effizientes Pflanzenwachstum nicht relevante Materialität jedoch geht in die so ausgerichtete Landwirtschaft nicht ein. Bodenleben, Insekten, Tiere, Biodiversität, Landschaft oder diverse sozial-ökologische Rückwirkungen werden aus der Perspektive effizienten Pflanzenwachstums allenfalls sichtbar, wenn sie sich als störend aufdrängen und unter Kontrolle gebracht werden müssen (etwa durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln). Die einfürend genannten Herausforderungen durch und für Landwirtschaft kön-

nen daher als negative Effekte einer über die Fokussierung auf effizientes Pflanzenwachstum beschränkten landwirtschaftlichen Wissensbasis gesehen werden.

Hinzu kommt eine weitere Implikation der Intensivlandwirtschaft. Während die Modernisierung der Landwirtschaft die relativ große Unabhängigkeit der einzelnen Betriebe bis Anfang des 20. Jahrhunderts kaum beschränkt hat, ist die intensive Landwirtschaft auf Leistungen aus Wissenschaft, rechtlicher Regulierung und Wirtschaft vielfach angewiesen: Bodenanalysen und Mineraldünger, Maschinen und Kraftstoffe, Infrastruktur von Straßen über Kanalisation und Bewässerung bis hin zu Elektrizität und Internet, aber auch ein funktionierendes Kataster und Bodenrecht, Girogeld als Zahlungsmittel, Agrarbörsen, Großhandel, Einzelhandel – die Abhängigkeiten sind vielfach und unterscheiden sich je nach Betriebsgröße, Region, Spezialisierungs- und Technisierungsgrad in der Zusammensetzung, nicht notwendig im Grad an Autonomie.

4 Formen des Wissenstransfers

Mit Blick auf Wissenstransfer ist zunächst festzuhalten, dass bereits die Modernisierung der Landwirtschaft ohne die Genese vielfältiger Institutionen der Wissensproduktion und des Wissenstransfers undenkbar ist. Schon die frühen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten waren sowohl auf die Erweiterung ökonomisch-naturwissenschaftlichen landwirtschaftlichen Wissens als auch auf die Vermittlung dieses Wissens an landwirtschaftliche Betriebsleiter ausgerichtet (Seidl 2014). Dass sich mit der Modernisierung der Landwirtschaft deren Wissensbasis erweitert und dieses Wissen auch angewendet werden muss, ist damals den Zeitgenossen bewusst. Bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts formuliert Schönleutner, der im Anschluss an Thaer erste landwirtschaftliche Versuchsanstalten in Bayern etablierte: „Die Begründung der Verhältnisse [...], unter denen die möglich größte und zugleich wohlfeilste Produktion erreichbar wird, ist nicht mehr Sache des rohen Fleißes, sondern der Intelligenz“ (Schönleutner 1822, zitiert nach Seidl 2014).

Die Erforderlichkeit von Wissen und Wissenstransfer für Landwirtschaft steht seither außer Frage. Eine Rolle spielt jedoch, wie ein solcher Wissenstransfer aussehen kann. Mit unerwünschten Nebenwirkungen der Anwendung wissenschaftlichen Wissens ist nicht allein die Landwirtschaft konfrontiert. Die Wissensforschung zeigt, wie sich unter dem Eindruck ökologischer Krisen die Einschätzung des Status wissenschaftlichen Wissens verändert. Parallel mit der Diagnose einer Risikogesellschaft (Beck 1986) entstand eine Forschung darüber, wie wissenschaftliches Wissen entsteht. In ethnographischen Laborstudien wird die Herstellung wissenschaftlichen Wissens untersucht (Knorr Cetina 1981, Latour und Woolgar 1986). Zwar liefert Wissenschaft gesichertes Wissen insofern, als dieses als methodisch-theoretisch angeleitetes Wissen einen abstrakten und überprüfbaren Wahrheitsgehalt hat. Jedoch ist auch dieses Wissen insofern begrenzt, als es gerade wegen seines allgemeingültigen Charakters lokale Besonderheiten, Rückwirkungsverhältnisse und Komplexität eben nicht berücksichtigen kann (Wynne 1996, Jasanoff 2004).

Ein linearer Wissenstransfer, bei dem wissenschaftliches Wissen von Experten an Praktiker zur direkten Anwendung übermittelt wird, ist aus dieser Perspektive mindestens ergänzungsbedürftig. Wenn sich realweltliche Probleme dadurch auszeichnen, dass sie Wissensbestände verschiedener Disziplinen sowie außerdem Kenntnisse der lokalen Besonderheiten erfordern, so bedarf es auch neuer Formen des Wissenstransfers. In diese Richtung gehen verschiedene Ansätze, wie etwa die Technikfolgenabschätzung (Überblick siehe Degele 2002), die Diagnose eines „Mode 2 of Knowledge Production“ (Gibbons et al. 1994) und vor allem der Ansatz einer transdisziplinären Co-Produktion von Wissen im Kontext der sozial-ökologischen Forschung (Bergmann et al. 2005, Bergmann et al. 2010).

5 Herausforderungen und Perspektiven

Aus den hier angestellten Überlegungen zum Wandel von Wissen und Materialität in der Landwirtschaft einerseits sowie zu Formen des Wissenstransfers andererseits lassen sich abschließend Perspektiven des Wissenstransfers in der Landwirtschaft aufzeigen. Dabei gilt es die oben genannte Besonderheit zu berücksichtigen, dass Landwirtschaft in Leistungen aus Wissenschaft, Regulierung und Wirtschaft vielfach eingebettet ist. In diesem voraussetzungsvollen Geflecht lässt sich nicht ein Element – etwa ein bestimmter Wissensbestand – ohne Weiteres ersetzen oder eliminieren. Für Wissenstransfer resultiert daraus das einleitend bereits erwähnte Dilemma: Das Wissen, das auch Probleme verursacht, ist erforderlich, um diese Probleme zu bearbeiten – trägt aber zugleich dazu bei, das problematische Gesamtsystem zu reproduzieren, also das auf effiziente Produktherstellung ausgerichtete Geflecht von Ressourcen, Zulieferern, Marktstrukturen usw.

Als erste Perspektive des Wissenstransfers folgt daraus, dass der lineare Wissenstransfer trotz aller etwaig negativen Implikationen befolgtten Expertenrats allein schon zum Strukturertalt relevant bleibt. Bestehende Bewirtschaftungsformen mit ihren teils langfristigen Investitionen und ebenso langfristigen ökologischen Implikationen in einem globalen Ernährungssystem sind gerade in ihren Verflechtungen und Abhängigkeitsverhältnissen auch fragil. Es bedarf des Wissens um das Funktionieren der Einzelaspekte wie ihres Zusammenspiels sowie auch des Wissenstransfers in die anwendende Praxis. Das genannte Dilemma wird damit freilich nicht gelöst.

Als zweite Perspektive bietet sich für den Umgang mit Herausforderungen auch für die Landwirtschaft der transdisziplinäre Wissenstransfer an, wie er mit Bezug auf einzelne Fragen, etwa Biodiversität, teils bereits herangezogen wird. Im Agrarbereich lassen sich hier z. B. die Projekte einordnen, welche im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)“ entstanden sind. Insbesondere bei der Einführung neuer Wissensbestände wie aktuell vor allem im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Landwirtschaft, ist ein transdisziplinärer einem linearen Wissenstransfer unbedingt vorzuziehen (Henkel 2022). Wissenstransfer muss hier Abhängigkeiten und Alternativen bei der Schaffung neuer Pfadabhängigkeit mit reflektieren. Ein reiner Transfer von Wissen um Technologien und mögliche Effizienz würde der Verantwortung, wie sie aus dem Wissen um mögliche negative Effekte neuer Technologien seit spätestens den 1980er-Jahren einhergeht, nicht gerecht werden.

Kann ein transdisziplinärer Ansatz zwar bei der Gestaltung aktuell noch sich entwickelnder Abhängigkeiten mitwirken, so bearbeitet er nicht die Schwierigkeit, dass landwirtschaftliche Praxis in ein Geflecht von Abhängigkeiten eingebettet ist, das auf der enggeführten Wissensbasis der Intensivlandwirtschaft ruht.

Als dritte Perspektive des Wissenstransfers ist daher eine Korrektur erforderlich: Die landwirtschaftliche Wissensbasis gilt es wieder zu erweitern und damit verbunden effiziente Produktion mit anderen Zielsetzungen zu verbinden. Solange Landwirtschaft primär auf die Optimierung wirtschaftlicher Effizienz landwirtschaftlicher Produktion ausgerichtet ist, bleibt es schwierig, auch erfolgreich transferierte Wissensselemente etwa zum Bodenschutz in der Praxis umzusetzen. Ausgerichtet auf optimierte Pflanzenwachstumserträge bleibt Bodenschutz primär ein Kostenfaktor. Auch Regulierung, die solche Maßnahmen erzwingt, erhöht vor allem den Druck auf die Landwirte, die mit den Folgen mangelnden Bodenschutzes ohnehin bereits konfrontiert sind. Erforderlich ist, zusätzliche Wissensbestände verbunden mit erweiterten Zielvorgaben einzuführen und durch Prozesse des Bewertens sowie damit verbundene Regulierung zu implementieren, so dass sich die Rahmenbedingungen landwirtschaftlichen Handelns insgesamt wandeln. Beispielsweise sind Ökosystemleistungen aus wissenschaftlicher Perspektive bereits bewährte Ansätze in

diese Richtung. Daraus gilt es stärker eigenständige Zielsetzungen zu formulieren, statt sie einer primären ökonomischen Ausrichtung unterzuordnen (wie das Ringen um die Erhöhung von Geldern für ökologische Leistungen im Rahmen der sogenannten zweiten Säule zeigt, BMEL 2023). Umgekehrt gilt es, bei der Ermittlung und Bewertung zukünftiger Maßnahmen unterschiedliche Wissensbestände und auch unterschiedliche Zielvorgaben jenseits der ökonomischen Interessen großer Akteure der Wertschöpfungskette einzubeziehen, beispielsweise ernährungsphysiologische Wirkungen oder Effekte der Regionalförderung. Zur Erweiterung von Wissensbeständen und Zielvorgaben kann auch gehören, Pflanzenernährung anstelle effizienten Pflanzenwachstums primär zu setzen, landwirtschaftliche Kostenrechnung neu zu denken und Verantwortung für Schäden (Henkel 2013/2014) im Zusammenhang mit Landwirtschaft auf beteiligte Akteure breit zuzurechnen, etwa unter Kostenbeteiligung von Akteuren, die mit ihren Produkten von einer bestimmten Produktionsweise profitieren.

Perspektiven des Wissenstransfers liegen also nicht nur darin, Wissen zu transferieren, in Co-Produktion herzustellen und in seinen Gesamtwirkungen zu reflektieren, sondern außerdem darin, Wissensbestände zu erweitern und diese mit Regulierung und Warenbildung so zu verbinden, dass diese für die betriebliche Praxis relevant sind. Dies ist langfristig, rekursiv und sensibel für lokale Unterschiede. Verantwortlich dafür sind keineswegs nur Landwirte und Konsumenten.

Literatur

siehe <https://www.phil.uni-passau.de/techniksoziologie/lehrstuhlinhaberin/vortraege/literatur-zum-vortrag-wissenstransfer>

Ist das an Hochschulen vermittelte ökonomische Verständnis ausreichend, um reale Entscheidungsprobleme besser lösen zu können?

THORE TOEWS

1 Einleitung

Konditionale Aussagen spielen in der Ökonomie eine wichtige Rolle: Wenn bestimmte Voraussetzungen gegeben sind, dann folgt irgendetwas anderes stichhaltig daraus. In der Schule ist es vor allem die Mathematik, die Schüler:innen dazu befähigen soll rationale Gedankenmodelle zu konstruieren. Ohne klare Worte, alternative Erklärungswege und sprachlich überzeugende Darlegungen und Schlussfolgerungen käme man damit aber nicht weit. Deshalb runden erst ein guter Sprachunterricht und Anwendungsbeispiele diesen notwendigen Kompetenzerwerb ab. Eine Anekdote verdeutlicht allerdings die existierenden Defizite: Nach Abschluss des BWL-Grundlagenmoduls gestand eine Studentin, die eine Abschlussnote von 12 Punkten in Mathe im Abi hatte, dass sie erst jetzt, nachdem sie das Grenzwertprinzip anhand des Grenznutzens und -ertrags verstanden hat, der Ableitung einer Funktion Bedeutung und Sinn geben kann.

In der Ökonomie geht es einerseits darum zu erforschen, wie/warum Menschen Entscheidungen treffen, und zum anderen darum Modelle als Hilfestellungen zu entwickeln, um zukünftige Entscheidungen zu verbessern. An vielen Stellen wird dies mathematisch, was, wenn man es in der Lehre umsetzt und wenn auf wirkliches ökonomisches Verständnis gezielt wird, zu dem Problem führt, dass sich die Gruppe der Lernenden spaltet. Diejenigen, die ausreichend unvoreingenommen an Zahlen, Formeln und komplizierte Gedanken herangehen, bilden sich. In dem Sinne, dass sie über sich hinauswachsen und ihr gelerntes Methodenwissen auch bei neuen Problemen anwenden können. Andere Studierende schaffen diesen Weg nicht. Sie geben entweder auf oder sie versuchen mit viel Fleiß Details zu lernen, ohne Zusammenhänge zu verstehen. Die vereinfachte Gegenüberstellung dieser beiden Gruppen heißt nicht, dass nicht ein Wechsel zwischen den Gruppen möglich ist. Denn auch wenn die erfolgreiche Gruppe durch positive Rückmeldungen in ihrem Weg bestärkt wird, kostet es dennoch Mühe und Disziplin am Ball zu bleiben. Aber auch unter denjenigen, die mit Rückständen und/oder geringer Motivation starten, gibt es beeindruckende Beispiele, die zu einem späteren Zeitpunkt den Schalter umlegen.

In der Agrarökonomie sollte die Ausbildung an den Hochschulen und der Austausch der Forscher:innen untereinander noch stärker auf die tatsächliche rationale Durchdringung, die Infragestellung und die Weiterentwicklung der Modelle gesetzt werden. Um diese Notwendigkeit zu verdeutlichen, werden in diesem Beitrag zwei Beispiele von agrarökonomischen Anwendungsproblemen vorgestellt, nachdem zuvor noch ein kurzer Blick auf die Schule als Vorinstanz der Hochschule geworfen wird.

2 Mathematik in der Schule ist elementare Allgemeinbildung

„Sobald es in öffentlichen Diskussionen um Themen mit wesentlich quantitativen Aspekten geht (Einkommen, Steuern, Zinsen, Abgaben, Mobilität, Wahlen, Beschäftigung ...), kommt regelmäßig bald der Wunsch auf, doch bitte niemanden mit Zahlen oder gar Formeln zu ermüden und zu langweilen und die Details den Experten zu überlassen“ (Winter 1995). Dabei ist Mathematik nicht exklusiv für Expert:innen da. Durch

den Mathematikunterricht an Schulen sollten alle Bürger:innen die notwendigen Grunderfahrungen machen, die die Basis für eigenes logisches Denken, Nachvollziehen und Lösen von Problemen sind (Winter 1995). In Lernstanderhebungen in Hamburg erreichen in der achten Klasse an den Gesamtschulen aber nur zwischen 6 und 16% und an den Gymnasien nur 59 bis 76% die Kompetenzstufe III (I bis V; III = Regelstandard). Vor allem für die Gesamtschüler:innen, die das Abitur anstreben, zeigen schwache schriftliche Abiturprüfungen, dass sie ihre Matherückstände aus der Sekundarstufe I nicht mehr aufholen können (Mathematik-Expertenkommission 2018). Um in der Ökonomie beispielsweise das Grenzwertprinzip zu verdeutlichen, wird auf der Differentialrechnung der Schule aufgebaut. Dafür sollte allerdings bereits in der Schule ein sinnhaftes Verständnis für die Steigung einer Funktion entstanden sein. Die Ursachen dafür, dass Mathematik für viele Schüler:innen kein anregendes und Freude stiftendes Fach ist und sie in den unterschiedlichen Facetten der Mathematik nicht den Schlüssel zum Lösen vieler Probleme sehen, sind vielschichtig. Es beginnt damit, dass mathematische Vorkenntnisse vor der Einschulung signifikanten Einfluss auf den mathematischen Schulerfolg haben (Mathematik-Expertenkommission 2018), und setzt sich damit fort, dass der Anwendungsbezug und die Lebensnähe der Mathematik deutlicher werden müssen (Winter 1995). Die Ausbildung zum Agrarökonom beginnt also weit vor dem eigentlichen Studium; im Ideal (fast) direkt nach der Geburt.

3 Beispiel 1: Ignorieren von komplementären Nährstoffkosten bei der Bestimmung der optimalen Stickstoffdüngung

In Fachbeiträgen zur ökonomisch optimalen Stickstoffdüngung (Köbler und Zolić 2022, Kage et al. 2022) bleiben komplementäre Nährstoffkosten unberücksichtigt, obwohl eine Erhöhung des Ertrags von beispielsweise Weizen durch eine erhöhte Stickstoffdüngung zwangsläufig die Abfuhr anderer Nährstoffe, wie Phosphor oder Kalium, ebenfalls erhöht und deshalb früher oder später die Grunddüngung auf diesen Flächen erhöht werden muss. Aber wieso finden diese für die Stickstoffdüngung entscheidungsrelevanten Kosten keine Berücksichtigung? In Abbildung 1 sind zwei unterschiedliche Faktoreinsatzverhältnisse zwischen Stickstoff und Phosphat dargestellt, die beide richtig sind, obwohl das auf den ersten Blick widersprüchlich scheint. Beide Graphen stellen eine Isoquante für ein Ertragsniveau von 10 t/ha Weizen dar. Im Modell des komplementären (ergänzenden) Faktoreinsatzverhältnisses wird davon ausgegangen, dass eine einseitige Erhöhung nur eines Faktors wirkungslos auf den Ertrag ist. Deshalb repräsentieren die beiden Schenkel des rechten Winkels in Abbildung 1, obwohl dort jeweils einzeln mehr Stickstoff oder mehr Phosphat eingesetzt wird, 10 t/ha Weizenertrag. Leichter nachvollziehbar ist dieses Modell des komplementären Faktoreinsatzverhältnisses bei technischen Faktorpaaren wie beispielsweise Mähdreschern und Diesel. Es gilt aber auch für die Nährstoffversorgung von Pflanzen, da die Pflanzen alle benötigten komplementären Nährstoffe aus dem Bodenvorrat aufnehmen, auch wenn im Jahr des Stickstoffversuchs überhaupt kein Phosphat gedüngt wurde. Denn der Gehalt an Phosphor, Kalium und anderen Elementen ändert sich im Weizenkorn mit der Stickstoffdüngung und dem daraus resultierenden höheren Ertrag kaum – die Grundnährstoffabfuhr steigt proportional mit dem Ertrag.

In einem substitutiven Faktoreinsatzverhältnis ist in gewissem Rahmen eine Substitution eines Produktionsfaktors durch einen anderen möglich. In der Tat, je nach Jahreswitterung zeigt eine Phosphordüngung auch auf ausreichend versorgten Flächen (Versorgungsstufe C) Ertragseffekte. Im Umkehrschluss ist es also möglich, mit weniger Stickstoff und mehr Phosphor den Ertrag von 10 t/ha zu halten. Für die ökonomische Frage der optimalen Stickstoffdüngung geht es aber nicht um das mögliche Austauschverhältnis beider

Faktoren zueinander in einem konkreten Anbaujahr, sondern darum, was auf der Kosten- und der Leistungsseite für Veränderungen entstehen, wenn andere (N-Düngungs-)Entscheidungen getroffen werden. Neben den Kosten der Stickstoffdüngung sind also zumindest die Abfuhrkosten der Makronährstoffe (P_2O_5 , K_2O , MgO) ebenfalls zu berücksichtigen, die sich bei aktuellen Düngerpreisen (31.01.2023) auf ca. 20 € je Tonne Weizen summieren.

Man könnte nun einwenden, dass das Weglassen der komplementären Nährstoffkosten nur eine allgemein akzeptierte Vereinfachung ist und abgesehen davon sich alle Agrarwissenschaftler:innen über die produktionsökonomischen Grundlagen im Klaren sind. Dem ist entgegenzuhalten, dass die rechentechnische Berücksichtigung komplementärer Nährstoffkosten eine Bagatelle ist. Das Beispiel zeigt also schon, wie wichtig es ist unterschiedliche deskriptive Modelle bis zu ihrem Kern zu verstehen. Dabei muss es in einem agrarökonomischen Studium nicht darum gehen eine übergroße Menge an ökonomischen Modellen zu thematisieren. Besser ist eine geringere Anzahl mit höherer Intensität zu durchdringen, um erstens erfahrbar zu machen, zu welchen guten und überzeugenden Lösungen Logik führt und zweitens, welche Freude darin steckt, dass es bei der Frage, was richtig oder falsch ist, nicht auf Ansehen, Ruf oder Überzeugungen ankommt, sondern nur auf Methoden- und Sachwissen.

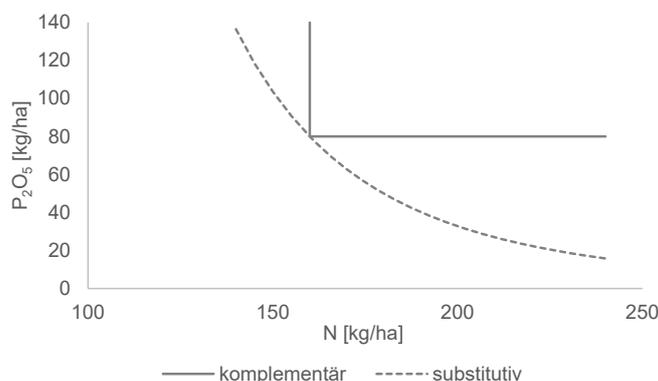


Abb. 1: Faktoreinsatzbeziehung zwischen Stickstoff und Phosphat; Isoquanten für 10 t/ha Weizenantrag

4 Beispiel 2: Steuerliche Risikoausgleichsrücklage

Der Deutsche Bauernverband (DBV 2021) zählt in seinem Papier zu seinen Kernanliegen für die Bundestagswahl 2021 die Einführung einer steuerfreien Risikoausgleichsrücklage (RR). Die Idee dahinter ist, dass Landwirt:innen in guten Jahren eine Rücklage bilden, die den Gewinn und damit die Einkommensteuerlast vermindert. In schlechten Jahren wird die Rücklage gewinn- und steuererhöhend aufgelöst. Wenn die Rücklagenbildung mit der Pflicht einherginge, den entsprechenden Geldbetrag auf ein separates Konto mit eingeschränktem Zugriff zu überweisen, dann könnte die RR einen Beitrag zum Anlegen von Liquiditätsreserven sein. Neben diesem erzieherischen Effekt sind zwei weitere potenzielle Vorteile aus Sicht von Landwirt:innen zu nennen. Wenn man die RR bis zu ihrer maximal zulässigen Höhe bilden und lange in der Bilanz stehen lässt, dann resultiert daraus eine zinslose Steuerstundung. Da sich der Gesetzgeber aber allerhöchstens auf das Ziel einer Gewinnglättung einlassen sollte (Gleichbehandlungsgebot), müsste er diese Möglichkeit durch Strafzinsen und/oder durch die Beschränkung der Haltedauer der RR reduzieren (Blanck und Bahrs 2009). Es bleibt dann nur ein Vorteil übrig, um den es dem DBV wahrscheinlich auch

im Kern geht: Den Progressionsvorteil. Bei progressivem Steuertarif besteht die Gefahr, dass von Jahr zu Jahr schwankende Gewinne eine höhere Steuerlast hervorrufen als der Mittelwert dieser schwankenden Gewinne.

Bereits 2009 hatte der DBV seine Forderung nach einer RR formuliert. Und diese Forderung wurde mehrfach von der Politik aufgegriffen. „Die Linke“ formulierte 2014 einen Antrag an den Bundestag (Deutscher Bundestag 2014). 2016 scheiterte die RR erst am Widerstand von Bundesfinanzminister Wolfgang Schäuble, nachdem der Bundesrat mehrheitlich dafür gestimmt hatte (top agrar 2018). 2021 wird die Beschlussempfehlung zur RR der FDP von allen anderen Parteien abgelehnt (Deutscher Bundestag 2021), obwohl sie danach wieder von Teilen der CDU in Nordrhein-Westfalen gefordert wird (Agrar Europe 2022).

Aus agrarökonomischer Sicht ist das Lobbyieren des DBV für die RR nicht nachvollziehbar, weil bereits 2009 von Blanck und Bahrs detailliert herausgearbeitet wurde, dass die RR nicht empfehlenswert ist. Sie würde, wenn sie eingeführt würde, auch Landwirt:innen keine wesentlichen Vorteile bringen. Betrachtet wird dies am Beispiel eines landwirtschaftlichen Einzelunternehmens mit extrem schwankenden Gewinnen: Die für die Simulation der Gewinne der Wirtschaftsjahre verwendete Normalverteilung hat einen Mittelwert und eine Standardabweichung von 80.000 €. Das Ehepaar hat keine Kinder, ist nicht in der Kirche und kann 5.000 € Sonderausgaben geltend machen. Für alle Jahre wird der Einkommensteuertarif 2022 ohne Berücksichtigung des Solidaritätszuschlages angewandt. Zur Einkommensteuerberechnung wird der Gewinn, wie üblich, aus zwei Wirtschaftsjahren gemittelt, um das Einkommen für das Kalenderjahr zu bestimmen. Verluste je Kalenderjahr werden vorzüglich zurückgetragen, aber nur so weit, dass sich ein zu versteuerndes Einkommen in Höhe des Grundfreibetrags plus Sonderausgaben ergibt, damit übrigbleibende Verluste in möglichst großer Höhe vorgetragen werden können. Um in der Simulation nicht am Ende nicht verbrauchte Verluste zu erhalten und im ersten Wirtschaftsjahr mit Zufallsgewinnen (2003/04) einen Verlustrücktrag zu ermöglichen, gibt es am Anfang ein und am Ende drei Wirtschaftsjahre ohne Gewinnschwankung. Die Beispielsimulation in Abbildung 2 veranschaulicht deutlich die extremen Gewinnschwankungen.

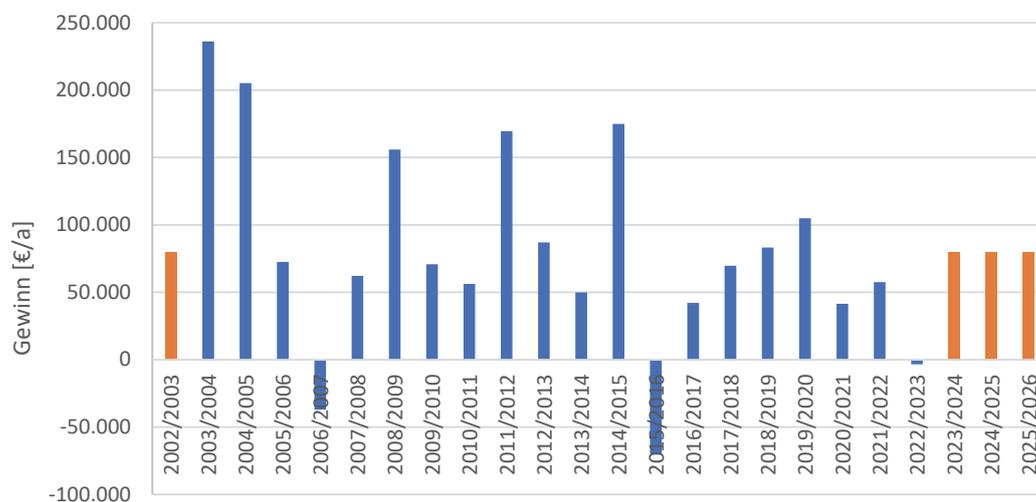


Abb. 2: Simulierte Gewinne über 20 Jahre (+ 1 Startjahr + 3 Auslaufjahre) ($\mu = \sigma = 80.000 \text{ €}$)

Die mittlere jährliche Steuer beträgt für die Simulation (Abb. 2) 17.563 €. Würde der Gewinn in jedem Jahr dem Mittelwert (hier: 81.192 €) entsprechen, betrüge die Steuer 15.062 €. Die fiktive Gewinnglättung – deshalb fiktiv, weil es ex ante unmöglich ist, die Gewinnrücklage richtig zu bemessen, um Gewinnchwankungen vollständig zu eliminieren – bringt hier im Mittel 2.501 €/Jahr. Führt man unter den beschriebenen Modellannahmen die Simulation 100-mal durch, dann können in dem betrachteten 24-jährigen Intervall zwischen 1.138 (Q₅%) und knapp 3.830 € (Q₉₅%) und im Mittel 2.408 €/Jahr eingespart werden. Aber in der Realität wird dieser Betrag nie erreicht werden können und der Verwaltungsaufwand wäre bei den Steuerpflichtigen und den Finanzverwaltungen sehr hoch. Nimmt man ceteris paribus als Standardabweichung einen realistischeren Wert von 32.000 € an, dann werden im Mittel nur vernachlässigbare 383 €/Jahr fiktiv eingespart.

Warum wird der Vorschlag der RR nun dennoch immer wieder vom DBV gefordert, obwohl die eigenen Buchstellen und die Vielzahl an gut ausgebildeten Agrarökonom:innen im DBV genug Expertise haben müssten. Vermutlich aus zwei Gründen. (i) Die veröffentlichten wissenschaftlichen Modellkalkulationen werden nicht ausreichend nachvollzogen, sodass ihnen nicht vertraut wird. (ii) Die Forderung nach einer RR ist bei den Mitgliedern populär. Aber auch unter den Mitgliedern gibt es genug gut ausgebildete Agrarökonom:innen, die aufklären könnten, dass man von diesem Pferd den Sattel nehmen kann.

5 Fazit

Beide Beispiele verdeutlichen prinzipiell, dass es sich lohnt agrarökonomische Modelle wirklich zu durchdringen, um bessere einzelbetriebliche und politische Entscheidungen für reale Probleme aus dem Agrar- und Ernährungsbereich und dem Umweltschutz zu finden. Dieses Feld in der Lehre zu beackern ist spannend und anregend, aber nicht widerstandslos.

Literatur

- Agrar Europe (2022): CDU/CSU-Agrarsprecher – Forderung nach Verlängerung der Gewinnglättung. Landwirt RADIO. <https://www.landwirt-radio.com/landwirt-news/politik-news/details-politik-news/news/cducsu-agrarsprecher-forderung-nach-verlaengerung-der-gewinnlaettung/>, Zugriff am 06.02.2023
- Blanck, N.; Bahrs, E. (2009): Die Risikoausgleichsrücklage als Instrument des landwirtschaftlichen Risikomanagements. *Agrarwirtschaft* 58(4), S. 209–2017
- DBV (2021): Kernanliegen des Bauernverbandes für eine moderne und vielfältige Landwirtschaft in Deutschland. <https://www.bauernverband.de/dbv-positionen/positionen-beschlusse/position/dbv-kernanliegen-zur-bundestagswahl-2021>, Zugriff am 06.02.2023
- DBV (2009): Deutscher Bauernverband wirbt für eine Risikoausgleichsrücklage. Fachtagung des DBV am 8. September 2009 in Berlin. <https://www.agrar-presseportal.de/landwirtschaft/unternehmen/deutscher-bauernverband-wirbt-fuer-eine-risikoausgleichsruecklage-2150.html>, Zugriff am 06.02.2023
- Deutscher Bundestag (2021): Antrag: Steuerfreie Risikoausgleichsrücklage für Agrarbetriebe ab 2016. Drucksache 18/3415
- Deutscher Bundestag (2014): Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Ernährung und Landwirtschaft (10. Ausschuss). Drucksache 19/31223
- Kage, H.; Rübiger, H.; Sieling, K. (2022): Stickstoffdüngung zu Winterraps und Winterweizen. *Berichte über Landwirtschaft* 100, S. 1–38, <https://doi.org/10.12767/buel.v100i1.415>
- Köbler, K.; Zolić, E. (2022): Wie sich der Anbau von Weizen und Raps rechnet. *top agrar* 8, S. 46–49

Ist das an Hochschulen vermittelte ökonomische Verständnis ausreichend, um reale Entscheidungsprobleme besser lösen zu können?

Mathematik-Expertenkommission (2018): Wissenschaftliche Begleitung des Mathematikunterrichts in Hamburg. <https://www.hamburg.de/contentblob/11904704/a80cee49fc0febd76d810b6514f1c108/data/mathegutachten.pdf>, Zugriff am 06.02.2023

top agrar (2018): Bundesrat soll Risikoausgleichsrücklage anschieben. <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/bundesrat-soll-risikoausgleichsruecklage-anschieben-9841151.html?upgrade=true>, Zugriff am 06.02.2023

Winter, H. (1995). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 61, S. 37–46

Ist das an Hochschulen vermittelte
ökonomische Verständnis ausreichend, um
reale Entscheidungsprobleme besser lösen zu
können?

KTBL-Tage 2023 (15./16. März 2023 in Berlin)

Prof. Dr. Thore Toews

Anekdoten aus der Lehrerfahrung

- Klausureinsicht. „Ich weiß gar nicht mehr, was ich noch machen soll. Ich hab schon so viel gelernt.“
- Mitarbeiter einer LWK: „Wie kann es sein, dass Agrarabsolventen die fünf wichtigen Begriffe aus dem Rechnungswesen nicht kennen? Und da ist es egal, von welcher Uni oder Fachhochschule sie kommen. Sie können es alle nicht.“
- Studentin (mit 12 P im Abi in Mathe): „Erst jetzt, wo ich den Grenzertrag in Agrar-BWL kennengelernt haben, verstehe ich den Sinn von Ableitungen.“
- Beisitz in einem Berufungsverfahren: Promovierter Steuerberater betont die Wichtigkeit der Umsatzrentabilität in seiner Probevorlesung. Auf die Frage, wie man die denn berechnet, ist er nicht in der Lage die Formel: $Umsatzrentabilität = \frac{Gewinn}{Umsatz}$ an die Tafel zu schreiben.

Ziel der wissenschaftlichen Lehre

„Wissen heißt wissen, wo es geschrieben steht.“ Albert Einstein

Aber: Methoden- und Sachwissen ist die Voraussetzung zum Denken.
⇔ Es reicht nicht nur zu wissen, wo etwas steht.

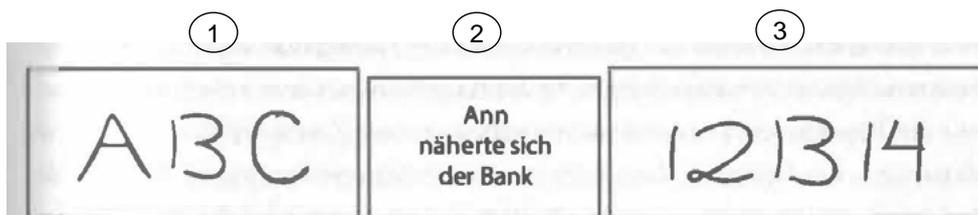
Zwei Gründe, die dem erfolgreichen Denken im Wege stehen

1. Vorurteile, Voreingenommenheit, Parteilichkeit
2. Es ist anstrengend.

Christa Schyboll,
https://www.gutzitert.de/zitat_autor_albert_einstein_thema_wissen_zitat_3425.html

3

1. Unbewusstes kontextabhängiges Beurteilen



Oft merkt man selbst gar nicht, welche unterbewussten Informationen bei der Bewertung berücksichtigt wurden.

Daniel Kahnemann (2011): Schnelles Denken, Langsames Denken.

4

Hörnig, B. (2013): ‚Qualzucht‘ bei Nutztieren – Probleme & Lösungsansätze.

- Masthühner laufen nach Schmerzmitteln mehr und schneller (S. 10).
- Kühe leben nur noch 4,6 Jahren (S. 6).

Stellungnahme der DGfZ (Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V.)

- „Ihm fehlen offenbar wichtige Grundlagen der Tierzucht und Genetik; in der internationalen Literatur der Tierzucht und Genetik ist er nicht ausgewiesen. Dementsprechend weist die Arbeit gravierende Fehler und Schwächen auf, die im Folgenden nur exemplarisch genannt werden können.“
 - Durchschnittsalter (4,6 Jahre) ≠ Abgangsalter (5,3 Jahre)
 - ...

DGfZ (2013): Stellungnahme der DGfZ zur Studie „Qualzucht bei Nutztieren – Probleme & Lösungen“

5

2. Anstrengendes Denken

Wenn



gemeinsam 1,10 € kosten.

Und der Schläger genau 1 € mehr kostet als der Ball.

Was kostet dann der Ball?



6

Schläger-Ball-Problem

Gleichung 1

$$P_{\text{Schläger}} + P_{\text{Ball}} = 1,10$$

Gleichung 2

$$P_{\text{Schläger}} - P_{\text{Ball}} = 1$$

Umstellen von Gleichung 2

$$P_{\text{Schläger}} = 1 + P_{\text{Ball}}$$

Einsetzen in Gleichung 1

$$1 + 2 \times P_{\text{Ball}} = 1,10$$

$$P_{\text{Ball}} = \frac{0,10}{2}$$

$$P_{\text{Ball}} = 0,05$$

$$P_{\text{Schläger}} = 1,05$$

7

Gliederung

- Herausforderungen in der agrarökonomischen Ausbildung
- Anwendungsproblem 1: Festhalten an der Risikoausgleichsrücklage, obwohl man es besser wissen könnte.
- Anwendungsproblem 2: Ignorieren von komplementären Nährstoffkosten bei der Frage der optimalen speziellen Intensität in der Stickstoffdüngung
- Schlussfolgerungen

8

DBV-Kernanliegen zur Bundestagswahl 2021

3. Beim Klimaschutz Leistungen der Land- und Forstwirtschaft honorieren und besondere Rolle der Ernährungssicherung anerkennen

...

b. Anpassungsstrategien: Klimastrategie 2.0 – Ziele verstetigen und ausbauen (Seite 17)

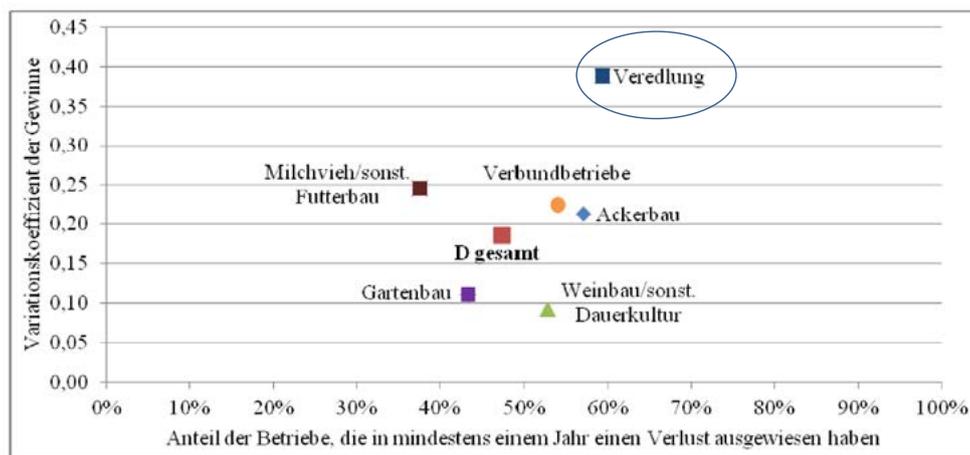
...technischer/**wissenschaftlicher** Diesen muss die neue Bundesregierung **vorurteilsfrei** und **wissenschaftsbasiert** begegnen,...

... Zusätzlich ist es unabdingbar, indirekte Anpassungsmaßnahmen, wie die Bildung von **steuerfreien Risikoausgleichsrücklagen**, als wirksame Mechanismen zur Entschärfung von Klimawandelfolgen anzuerkennen und zu etablieren.

<https://www.bauernverband.de/dbv-positionen/positionen-beschluesse/position/dbv-kernanliegen-zur-bundestagswahl-2021>

9

Testbetriebsdaten von 5.300 „identischen Betriebe“ über 10 Jahre: 1999/2000 bis 2008/2009

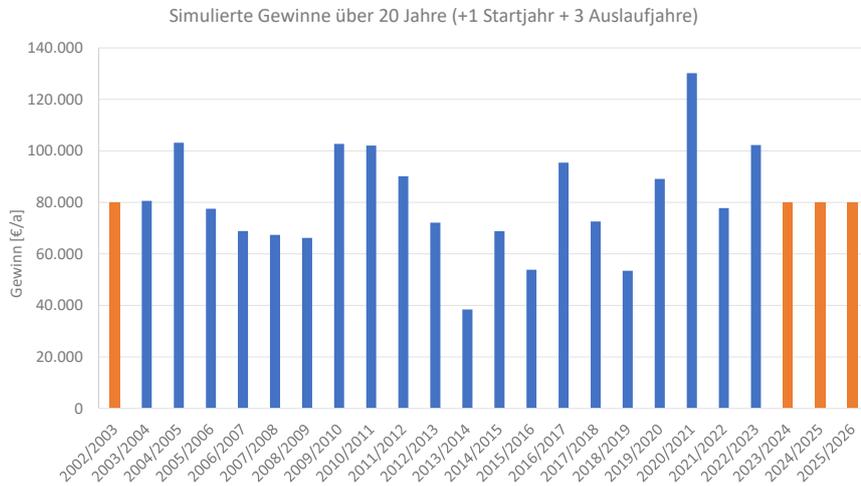


Bahrs, E. (2011): Abschlussbericht zum Projekt 514-06.01-2810HS002

10

Beispielsimulation

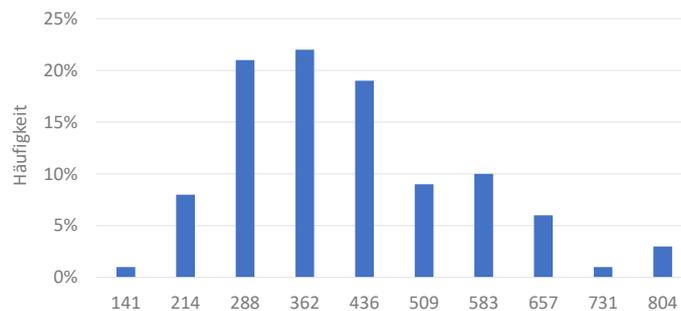
($\mu = 80.000 \text{ €}$, $\sigma = 32.000 \text{ €}$, Variationskoeffizient = 40%)



11

Verteilung der Steuerersparnisse [€/a] durch RR

($\mu = 80.000 \text{ €}$, $\sigma = 32.000 \text{ €}$, Variationskoeffizient = 40%)



- 100 Simulationen à 20 Jahre (+ 1 Startjahr + 3 Auslaufjahre)
- Tatsächliche mittlere Besteuerung: 15.049 €/a
- Fiktive mittlere Steuer bei mittlerem Gewinn: 14.670 €/a
- Durchschnittliche fiktive Steuerersparnis: 378 €/a

12

Wissenschaft zur Risikoausgleichsrücklage (RR)

„Aus diesen Gründen ist zweifelhaft, ob eine Risikoausgleichsrücklage für landwirtschaftliche Einkünfte analog zum Forstschäden-Ausgleichsgesetz im Spannungsfeld zwischen geforderter Steuergerechtigkeit und administrativer Umsetzbarkeit betriebswirtschaftlich sinnvoll einsetzbar sein kann“ (Blanck, Bahrs 2009).

2009

Blanck, N., Bahrs, E. (2009): Die Risikoausgleichsrücklage als Instrument des landwirtschaftlichen Risikomanagements. In: Agrarwirtschaft 58

13

Lange Serie wiederkehrender Forderungen nach RR

- 2009: DBV fordert RR
- Die Linke formuliert 2014 Antrag zur Einführung einer RR ab 2016
- Initiative Brandenburg: Bundesrat  Aber: Wolfgang Schäuble 
- 17.01.2019: FDP will Antrag auf RR in Bundestag einbringen. Scheitert.
- 28.06.2021: Beschlussempfehlung der FDP zur RR wird von allen anderen Parteien abgelehnt.
- 2021: DBV fordert RR
- 27.10.2022 CDU/CSU-Agrarsprecher Markus Höner hält Einführung einer RR für notwendig.

14

Warum kommt RR immer wieder auf den Tisch?



Obwohl Expertise vorhanden ist:

Buchstellen, Agraringenieur:innen im DBV und unter Landwirt:innen

- Die wissenschaftlichen Modellkalkulationen werden nicht ausreichend nachvollzogen, so dass ihnen nicht vertraut wird.
- Die Forderung nach einer RR ist bei den Mitgliedern populär.

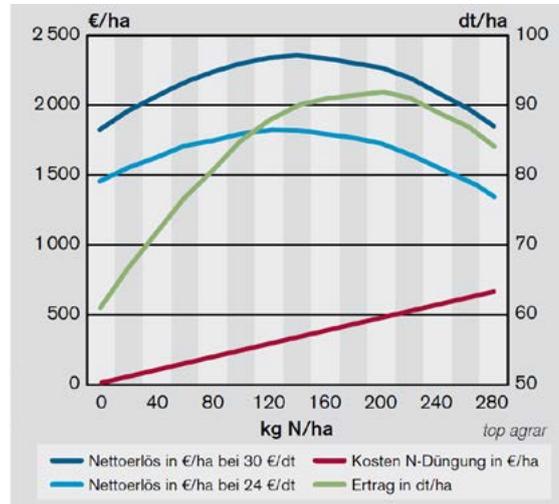
15

Gliederung

- Herausforderungen in der agrarökonomischen Ausbildung
- Anwendungsproblem 1: Festhalten an der Risikoausgleichsrücklage, obwohl man es besser wissen könnte.
- Anwendungsproblem 2: Ignorieren von komplementären Nährstoffkosten bei der Frage der optimalen speziellen Intensität in der Stickstoffdüngung
- Schlussfolgerungen

16

Übliche Methodik zur Bestimmung der opt. N-Düngung



Kößler, K., Zolić, E. (2022): Wie sich der Anbau von Weizen und Raps rechnet. top agrar 8, S. 46-49

17

Ignorieren entscheidungsrelevanter, komplementärer Nährstoffkosten bei der Frage der optimalen spez. Intensität

Regelmäßig verwendete Erfolgsgröße zur Optimierung der N-Menge:

$$NKfL = \text{Ertrag}(N_{ges}) \cdot W\text{Preis} \left(\text{Protein}(N_{ges}) \right) - N_{ges} \cdot N\text{Preis}$$

Zu ergänzende komplementäre Nährstoffkosten (Preisstand Jan. 2023):

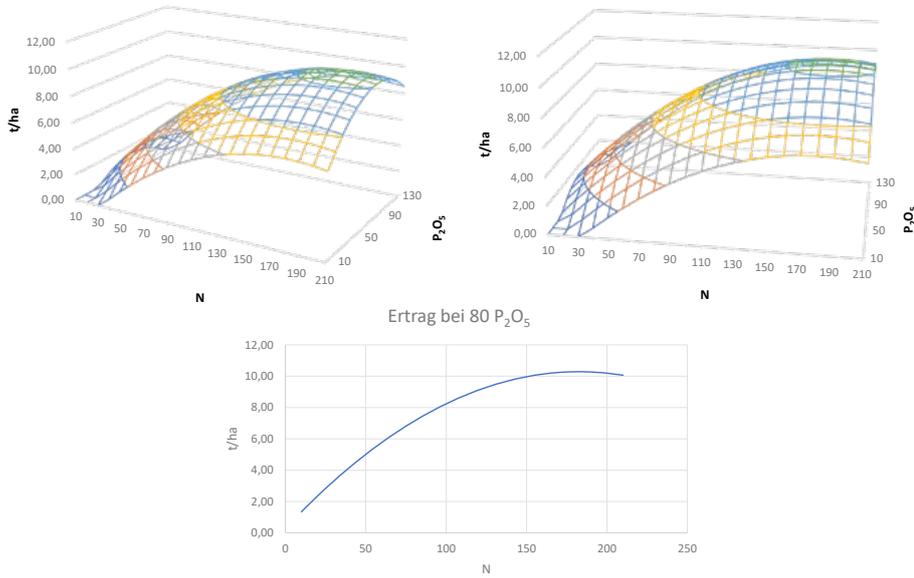
$$\left. \begin{aligned} P_2O_5 \text{ Kosten} &= \text{Ertrag}(N_{ges}) \cdot 8 \frac{\text{kg}}{\text{t}} \cdot 1,36 \\ K_2O \text{ Kosten} &= \text{Ertrag}(N_{ges}) \cdot 5,5 \frac{\text{kg}}{\text{t}} \cdot 1,38 \\ MgO \text{ Kosten} &= \text{Ertrag}(N_{ges}) \cdot 2 \frac{\text{kg}}{\text{t}} \cdot 0,86 \end{aligned} \right\} \text{ komp. Kosten} = \text{Ertrag}(N_{ges}) \cdot 20,18$$

Kage, H., Rübiger, H., Sieling, K. (2022): Stickstoffdüngung zu Winterraps und Winterweizen. Berichte über Landwirtschaft 100, S. 1-38

18

Ist das an Hochschulen vermittelte ökonomische Verständnis ausreichend, um reale Entscheidungsprobleme besser lösen zu können?

Nährstofflieferung aus dem Boden wird ignoriert. ⇔
komplementäre Nährstoffkosten fehlen.



19

Warum werden komplementäre Nährstoffkosten nicht
berücksichtigt?



20

Fazit

- Student:innen fehlen notwendige mathematische Grunderfahrungen
 - Logik: Wenn..., dann...
 - Mathe zum Lösen von Problemen.
 - „Ich habe das schon verstanden, aber ich kann es nicht erklären.“
- Basisökonomisches Wissen (z. B. Begriffe des Rechnungswesens) kann nicht abgerufen und angewendet werden.
- Man geht den Dingen nicht ausreichend auf den Kern oder will sie nicht wahrhaben. Beispiele:
 - Warnungen vor zukünftigem Arbeitskräftemangel werden nicht ausreichend ernst genommen (konventioneller Melkstand)
 - Man fordert weiter die RR, obwohl zu viele Nachteile dagegen sprechen.
- Normaler wissenschaftlicher Prozess: Verifizieren/Falsifizieren, Erkenntnisgewinn, Diskurs

21

Lösung für das agrarökonomische Studium

Freude Wecken

an der tiefen, logischen Durchdringung von Problemen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und des Umweltschutzes

=

Bessere Lösungen

22

Rolle der Beratung in künftigen Entscheidungssituationen

HARALD GRYGO

1 Ausgangssituation

Die Welt mit ihren Entwicklungen ist weiterhin sehr spannend und gerade in den letzten Jahren haben wir uns mit dynamischen, bisher unbekanntem und für viele sogar unvorstellbaren und diskontinuierlichen globalen, nationalen und regionalen Ereignissen und Entwicklungen auseinandersetzen müssen.

Nehmen wir einige davon exemplarisch ins Bewusstsein, wie z.B. die Weltfinanzkrise mit dem Platzen der Immobilienblase in den USA und dem Zusammenbruch der US-Großbank Lehman Brothers ab 2007, die Krise der Europäischen Währungsunion mit der drohenden Zahlungsunfähigkeit Griechenlands ab 2009/10, die Corona-Pandemie ab 2019/20, die Überflutung im Ahrtal am 14./15. Juli 2021 oder der russische Überfall auf die Ukraine am 24. Februar 2022. Ereignisse, die für viele überraschend und zuvor unvorstellbar waren.

Aber auch weitere, scheinbar kleinere, Ereignisse machen bewusst, wie anfällig viele, auch qualitätsgesicherte Prozesse und Strukturen sind, welche weitreichenden Folgen daraus resultieren und besonders aber, wie wenig vorbereitet wir auf diese Ereignisse oftmals sind.

Nicht mehr zu übersehen sind z.B. Defizite der Digitalisierung in Unternehmen, Behörden und Bildungseinrichtungen, Defizite der Infrastruktur bei Bahn, ÖPNV, Straßen und Brücken, Defizite beim baulichen und energetischen Zustand vieler, auch öffentlicher Gebäude, Defizite bei der Energiewende, beim Ausbau der Erneuerbaren und beim Netzausbau, Defizite bei der Versorgung mit Rohstoffen, Vorprodukten, Bau- und Ersatzteilen, Lebens- und Arzneimitteln, Defizite bei der Katastrophenvorsorge, Lebensmittelversorgung, der Resilienz von Systemen und vor allem Defizite beim Umgang mit und der Interpretation von entsprechenden Informationen.

Es ist davon auszugehen, dass bei den angesprochenen Beispielen viele hochqualifizierte Personen und Beratungskapazitäten eingebunden waren und sicher noch sind. Natürlich sind dies keine einfachen Themen, aber hätte ich diese vor fünf Jahren angesprochen, wären sie ebenfalls zutreffend, aber noch weniger bewusst gewesen. Daraus leitet sich die Frage ab, was zu tun ist, damit Probleme zumindest so frühzeitig erkannt werden, dass Korrekturen noch möglich sind.

Damit sind wir bei der Fragestellung, welche Rolle Beratung in künftigen Entscheidungssituationen haben sollte und/oder kann. Dazu werden Rahmenbedingungen und Kennzeichen künftiger Entscheidungsprozesse skizziert, um daraus Bedarf, Funktion und Rolle(n) der Beratung ableiten zu können. Weiterhin ist zu klären, was mit Beratung gemeint ist, wie sie in Informationsverarbeitungsprozesse von Entscheidern eingebunden werden kann und welchen potenziellen Nutzen sie generieren kann.

2 Das Feld künftiger Entscheidungssituationen

2.1 Rahmenbedingungen und Umfeld künftiger Entscheidungen

Eine Wahl zu haben bedeutet, eine Entscheidung zu treffen. Eine Entscheidung zu treffen, bedeutet, sich festzulegen, Position zu beziehen, zwischen verschiedenen Möglichkeiten zu wählen, etwas zu befürwor-

ten und etwas Anderes abzulehnen. Der Entschluss etwas (vermeintlich) nicht zu entscheiden, ist ebenfalls eine Entscheidung – und zwar: eine Situation und/oder Entwicklung zuzulassen.

Bei manchen Entscheidungen sind Menschen unsicher und befürchten, Fehler zu machen oder die Entscheidung später zu bereuen. Hohe Entscheidungsverantwortung ergibt sich vor allem in Situationen mit (Schaub 2006, von Ameln 2021)

- unzureichenden Kenntnissen,
- unabwägbaren und/oder unsicheren Folgen,
- hohen oder nicht bekannten Risiken,
- unabwägbaren Zukunftsaussichten,
- Polytelie,
- widersprüchlichen Erwartungen und
- begrenzten Ressourcen.

Diese Elemente sind zutiefst subjektive Faktoren, die je nach Entscheidungssituation auch existenzbedrohend sein können. Daher ist es notwendig, für qualifizierte Entscheidungen auch die entsprechenden Rahmenbedingungen mit ihren Freiheitsgraden zu erarbeiten.

Unter Rahmenbedingungen als Sammelbegriff werden übergeordnete rechtliche, gesellschaftliche, politische, technische, sozioökonomische usw. Aspekte verstanden, die im Sinne von Leitplanken das aktuelle, besonders aber das zukünftige Umfeld beschreiben, in dem Handeln erfolgt bzw. erfolgen kann. Aus den Rahmenbedingungen können Ansätze für zukunftsorientierte und Erfolg versprechende Maßnahmen abgeleitet werden.

Die systematische Auseinandersetzung mit der Zukunft basiert auf fünf Prämissen (Bullinger 2009):

1. Die Zukunft ist anders als die Vergangenheit.
 2. Veränderungen sind wahrnehmbar.
 3. Zukünftige Entwicklungen sind keine Fortschreibungen aktueller Trends, sondern können erheblich von Diskontinuitäten beeinflusst werden.
 4. Die Auseinandersetzung mit der Zukunft ist nachvollziehbare Denkarbeit.
 5. Eine Vorausschau zukünftiger Entwicklungen ist notwendig, weil der Handlungsspielraum mit fortschreitender Zeit immer stärker eingeengt wird und der Aufwand für wirkungsvolle Maßnahmen steigt.
- Ausgehend von diesen Prämissen ist eine konsequente Auseinandersetzung mit zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten erforderlich, die sich abzeichnen, erwartet werden und/oder eingeleitet sind; die entsprechenden Indikatoren werden aber gerne übersehen oder ignoriert.

Erfolgreiches Handeln ist daraus entstanden, dass jemand eine Chance oder ein Risiko früher als andere erkannt hat. Im Verlauf des Lebens entsteht Misserfolg aus spät erkannten Risiken und Erfolg aus früh erkannten Chancen (Bullinger 2009).

Eine Voraussetzung für erfolgreiches Denken und Handeln ist daher das Vorausdenken der Zukunft. Folgende „vernünftige Argumente“, manchmal auch Angst, verhindern die notwendige Auseinandersetzung mit der Zukunft:

- Erfolge der Vergangenheit
- die Neigung, die Zukunft als Extrapolation der Gegenwart anzusehen
- die „Unvorhersagbarkeit“ der Zukunft
- der Alltag
- das Verdrängen unangenehmer Maßnahmen
- Paradigma: Solange wir Erfolg haben, tun wir die richtigen Dinge!

Entwicklungen, die dauerhaft und elementar die Zukunft beeinflussen und gestalten, sind die sogenannten Megatrends. Megatrends muss man nicht „voraussagen“, denn sie sind schon da und markieren Veränderungen, die uns schon lange prägen und auch noch lange prägen werden. Wenn wir sie richtig verstehen, helfen sie uns, die Zukunft nicht nur zu ahnen, sondern zu gestalten (Horx 2012). Die Megatrends werden in den nächsten Jahrzehnten als die großen Treiber des Wandels gesehen (zukunftsInstitut 2023), die auch in den Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) ihren Niederschlag finden (Bundesregierung 2021).

Europas Anteil an der Weltbevölkerung und der Anteil am weltweiten BIP gehen weiter zurück, begleitet von einem fundamentalen Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft. Verteilungskonflikte und eine verstärkte Nutzungskonkurrenz um knappe Ressourcen sind die Folge. Veränderungen in der Bevölkerung, der Wertewandel, die Urbanisierung, die größere Diversität des Erwerbslebens usw. gefährden das wirtschaftliche und Wohlstandswachstum (Europäische Kommission 2017, Müller 2023).

Die Verbreitung neuer Informationstechnologien, fortschreitender Digitalisierung und Vernetzung, einhergehend mit weiter steigender Informationsflut inklusive Influencer, Fake News und „alternativen Fakten“, begleitet von der Zunahme an Spezialwissen verbunden mit gleichzeitiger Abnahme der Halbwertszeit des Wissens usw., verschärfen Unsicherheiten.

Diese Situation geht einher mit der Problematik der Zeitschere, d.h. Komplexität und Dynamik in der Welt nehmen zu. Damit steigt die erforderliche Reaktionszeit Situationen zu erfassen, zu beurteilen und ggf. Probleme anzugehen. Im Alltag jedoch sinkt die verfügbare Reaktionszeit, unter anderem, da Entwicklungen spät wahrgenommen und qualifiziert werden, sodass Entscheidungen nicht nur unter immer größer werdender Unsicherheit getroffen werden müssen, sondern zunehmend Stressfaktoren die Entscheidungsqualität beeinträchtigen können. Das Leben, Arbeiten und Entscheiden in der gegenwärtigen Welt wird vielfach mit dem Akronym VUKA beschrieben, d.h. die 3 Faktoren sind geprägt von Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität, die in der Krisendynamik häufiger werden (von Ameln 2021).

Vor diesem Hintergrund und der Übernahme der UN-Nachhaltigkeitsziele orientiert sich die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie an den Zielen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen. Deutschland hat sich zu einer ambitionierten Umsetzung bekannt (Bundesregierung 2021). Aus diesen Zielen können Aufgaben, Frage- und Problemstellungen entlang der Wertschöpfungsketten abgeleitet werden.

Im Weiteren wird Beratung daher nicht als Werkzeug für Unternehmen betrachtet, um deren Gewinne zu maximieren, sondern als ggf. entscheidendes Instrument zur Zielerreichung im Rahmen des deutschen Beitrags zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele bis 2030. Vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen und der angestrebten Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele werden für die Betrachtung der Rolle von Beratung Prämissen formuliert:

- **Prämisse 1:** Eine bundesweit resiliente Lebensmittelgrundversorgung (\cong % Selbstversorgungsgrad) ist als Bestandteil der deutschen nationalen Nachhaltigkeits- und Sicherheitsstrategie notwendig, politisch gewollt und wird mittelfristig angestrebt.
- **Prämisse 2:** Die Politik schafft und gewährleistet entsprechende Rahmenbedingungen für eine resiliente Lebensmittelgrundversorgung.
- **Prämisse 3:** Der Flächenverbrauch, besonders von für die Lebensmittelproduktion geeigneten Flächen, wird stark reduziert und möglichst vermieden.
- **Prämisse 4:** Die Einnahmen aus der Lebensmittelgrundversorgung, ergänzt um die Honorierung von Umwelt- sowie Landschaftsschutzleistungen u. a. m., ermöglicht den Produzenten ein rentables und gerechtes Einkommen.
- **Prämisse 5:** Ein reflektierter Lebensmittelverbrauch ist gewollt und wird angestrebt.

Eine qualifizierte Beratung ermöglicht, sichert und beschleunigt effektiv und effizient die Zielerreichung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bis 2030.

2.2 Beratung und der Homo oeconomicus

Angesichts der skizzierten Herausforderungen, die die VUKA-Welt an Entscheider stellt, besteht häufig eine Reaktion darin, mehr Daten, aktuelle und – paradoxerweise – vor allem gesicherte Daten, umfassende Analysen und Prognosen sowie „mehr Zeit“ zu fordern. Genau das ist aber nicht möglich. Selbstüberschätzung, unbewusste Inkompetenz und/oder fehlendes Problembewusstsein führen zu Fehleinschätzungen und spät erkannten Risiken.

Menschen neigen, anders als ein „Homo oeconomicus“, dazu, nicht nur an der Maximierung einer Nutzenfunktion orientiert zu entscheiden, da auch Emotionen, Erfahrungen, Nichtwissen, Intuitionen usw. entscheidende Rollen spielen. Gerade vermeintliche Erfahrungen werden häufig unberechtigt als Entscheidungskriterium herangezogen, obwohl sie subjektiv im Gedächtnis gespeichert werden und dieses manipulierbar ist (Shaw 2016). Hinzu kommt, dass Menschen oft nur das hören, was sie gerne hören wollen, und Schwierigkeiten haben Dinge wahrzunehmen, die sie nicht bereits kennen. Die menschliche Wahrnehmung und Informationsverarbeitung sind insgesamt geprägt durch systematisch fehlerhafte Neigungen beim Wahrnehmen, Erinnern, Denken und Urteilen.

Die Welt wird von Menschen nur in dem Maße erfasst, in dem Merkmale und Prozesse der Welt für sie subjektiv relevant sind. Dabei sind Wahrnehmungen immer nur Hypothesen über die Umwelt. Sie können in den Augen eines Beobachters sogar falsch sein (Roth 1996). Menschen neigen als Problemlöser auch dazu, in einem komplexen System eine zentrale Variable zu identifizieren, von der vermeintlich viele andere Größen abhängen, und damit den kognitiven Aufwand zu minimieren. Diese als Ökonomietendenz des menschlichen Denkens bezeichnete Unzulänglichkeit des menschlichen Entscheidens in komplexen Situationen lässt sich auch umformulieren im Sinne von: Menschen sind denkfaul. Andere Autoren bezeichnen Menschen sinngemäß als „cognitive miser“, d. h. als „kognitive Geizhalse“ (Dörner 1993, Schoppek 2020).

Das als „Verarbeitungsflüssigkeit“ oder „kognitive Leichtigkeit“ bezeichnete Konzept wirkt besonders dann, wenn man gut gelaunt ist, das mag, was man sieht, glaubt, was man hört, den Intuitionen vertraut und das Gefühl besteht, dass die Situation in angenehmer Weise vertraut ist (Kahnemann 2011). Rationales Entscheiden und Handeln setzt jedoch den rationalen Erwerb und die Erweiterung von Wissen voraus (Knauf 2019). Fehleinschätzungen bleiben meist unbewusst, können aber durch entsprechende Methodik transparent und bearbeitbar gemacht werden. Spätestens hier kann Beratung ansetzen.

Ausgangspunkt der Überlegungen zu einer „Rolle der Beratung“ ist die Annahme, dass es Beratung geben wird, solange Menschen Probleme haben und solange es sich lohnt, Wissen und Kompetenzen aufzubauen und anderen (gegen Bezahlung) zur Verfügung zu stellen. In den letzten Jahren haben sich Beratung, deren Inhalte und Methoden sowie das Beratungsverständnis verändert (Engel et al. 2018). Der Begriff ist nicht geschützt, wird weder einheitlich verwendet, verstanden, noch definiert.

Beratung wird im Weiteren als Prozess verstanden, in dem Berater versuchen, durch geistige Hilfe Klienten zu solchem Handeln zu befähigen, das geeignet ist, die bei den Klienten vorliegenden Probleme für diese zufriedenstellend zu lösen. In partnerschaftlicher Interaktion werden die Schwierigkeiten der Klienten transparent gemacht, reflektiert und sie gegebenenfalls ermutigt und/oder befähigt, eine sachliche und/oder persönliche Entwicklung einzuleiten. Entscheidungen, die im Verlauf des Prozesses getroffen werden, ebenso wie die Verantwortung der aus den Entscheidungen resultierenden Folgen, werden transparent erarbeitet und sind von den Klienten zu verantworten. Letztere werden im Verlauf des Prozesses gegebenenfalls auch qualifiziert, dies zu erkennen und/oder qualifiziert beurteilen zu können.

Voraussetzung dafür ist, dass Klienten Beratung freiwillig in Anspruch nehmen, beratungsfähig und motiviert sind, d. h. willens und in der Lage sind, Situationen, Prozesse und Sachverhalte ergebnisoffen zu analysieren, gestalten und reflektieren.

Beratung kann unterstützen, Ziele bestmöglich zu erreichen. Beratung macht Sinn und hat nur dann eine Existenzberechtigung, wenn sie Nutzen stiftet. Dies gilt unabhängig von Rolle und Organisationsform der Beratung. Der qualitativ und quantitativ zu beschreibende Mehrwert bzw. Nutzen muss für die Geldgeber gewollt und erkennbar sein. Dies gilt gleichermaßen für Anbieter und Förderer, die Beratung anbieten und finanzieren, wie für Nachfrager, die sie gegebenenfalls zu bezahlen haben.

Beraterinnen und Berater bemühen sich Klienten und deren subjektive Welt zu verstehen. Die Ausgangssituation ist für Klienten wie für Beratende nicht einfach. Oftmals ist weder bewusst noch bekannt, wo welche Belastungen liegen. Beratungsprozess, Beratungsmethode und insbesondere Beratungsbeziehung sind hinsichtlich der fachlichen Anforderungen, spezifischen Anliegen und Bedürfnisse im Einzelfall zu gestalten.

Über Expertenwissen verfügen die Berater in ihren jeweiligen Beratungsfeldern. Besonderheit der Beraterischen Professionalität ist es, neben der wissenschaftlich fundierten Wissensbasis, dieses Wissen durch geeignete Gesprächsführung und adäquaten Umgang mit Informationen, Wissen und Nichtwissen in die unterschiedlichen Alltagskulturen der Klienten auch zielgruppenspezifisch vermitteln zu können. Dafür sind neben wertschätzender Akzeptanz des Gegenüber, fachlicher und kultureller Empathie sowie Authentizität auch die Fähigkeit zur Selbstreflexion und professionelle Distanz erforderlich.

Faktenwissen, Alltagswissen, Wissenschaftswissen, Prozesswissen, Routinewissen, intuitives Wissen, Halbwissen, Erfahrungswissen, Handlungswissen und auch das Nichtwissen sind in Beratungsprozessen stets präsent. Verfügbare Informationen und verfügbares Wissen sind begrenzt. Jenseits aller Wissenstypologien bleibt es daher wichtig, ein problem- und lebensweltrelevantes Handlungswissen zu entwickeln, das Orientierungen, Planungen, Entscheidungen und auch Handlungen begründen kann – vor dem Hintergrund von Unplanbarkeit, Unwägbarkeit, Zufall und eines immer auch vorhandenen Nichtwissen-Horizonts. Erst in der produktiven Auseinandersetzung mit dem, was Berater und Klienten wissen und was sie nicht wissen, gelingt Beratung als permanent zu suchende Balance in und mit Widersprüchen, Gegensätzen, Unsicherheiten und Zufällen (Engel et al. 2018, Kergel et al. 2022).

2.3 Bedarf und Rolle der Beratung

Menschen benötigen theoretisch, auf Basis der ihnen mit ihren Qualifikationen attestierten erworbenen Kompetenzen, keine Beratung zur Lösung ihrer Probleme. Sie müssten nur professionell eine Problematik wahrnehmen, sie analysieren, Ursachen, Abhängigkeiten und Wechselbeziehungen ermitteln, die erforderlichen Informationen beschaffen und bewerten, Entwicklungen antizipieren, wissen, was sie wollen, und realistische Ziele formulieren, Pläne zur Zielerreichung erarbeiten, abwägen, den gesamten Prozess reflektieren, auf Abweichungen reagieren, das dafür erforderliche Wissen, die Kompetenzen und das Problembewusstsein haben oder erwerben, und dies alles neben ihrer täglichen Arbeit und einem Privatleben in der dynamischen VUKA-Welt bewältigen.

Hilfreich wäre, frühzeitig Lernprozesse zu initiieren, selbst weniger „Fehler“ zu machen oder idealerweise auch aus Fehlern anderer zu lernen. Dass dies oftmals nicht gemacht wird, liegt an den Einstellungen und „Erfahrungen“ der Menschen, an Nichtwissen, unreflektiertem „Wissen“, fehlendem Problembewusstsein und Selbstüberschätzung. Wenn auch noch erforderlich ist, dass Menschen ihr Denken und/oder Handeln ändern und diese Änderungen beibehalten werden und zufrieden machen, ist es erforderlich, dass die Menschen dies selbstbestimmt und „aus Überzeugung“ tun. Dazu ist es erforderlich, dass die Men-

schen das, was sie tun, billigen, verstehen, beurteilen können, selbst wollen und die dafür erforderlichen Kompetenzen haben. Jeder Mensch ist anders, jedes Unternehmen ist anders – doch ihre Fehler gleichen sich (Michels 2021).

Qualifizierte Beratung kann hierbei potenziell Nutzen stiften. Beginnend bei einer Wahrnehmungsüberprüfung, der Minderung des Risikos von Betriebsblindheit, der Entwicklung von Problembewusstsein über das Erarbeiten von Zielklarheit, Handlungsoptionen und Perspektiven bis hin zur Reduktion von Transaktionskosten.

Mit der Position einer Beraterin, eines Beraters ist ein Bündel von Erwartungen verbunden (= soziale Rolle), das sich an deren Verhalten knüpft. Rollenkonflikte können entstehen, wenn unterschiedliche Anforderungen gestellt werden und/oder nicht alle Rollenerwartungen erfüllt werden können (Kühne 2017).

Die Rolle, die Beratung in künftigen Entscheidungssituationen einnehmen soll, kann und/oder muss, wird aus den Rahmenbedingungen, aus den Notwendigkeiten zur Generierung von Nutzen, der Informationsverarbeitung von Menschen sowie den jeweiligen Zielsetzungen und individuellen Erwartungen der Klienten abgeleitet.

Je nach Situation, Qualifikation und Erwartungen der Klienten werden Berater z.B. als Gutachter, Fach-/Produkt-/Prozess-/Unternehmensberater oder Coach benötigt. Die Rolle(n) sind jeweils zu klären und können im Beratungsprozess wechseln. Die verschiedenen Rollen müssen nicht von einer Person allein übernommen werden. In den letzten Jahren wurde die Beratungsarbeit, parallel zu den Rahmenbedingungen, zunehmend anspruchsvoller, da die Fragestellungen vielfältiger, die Anforderungen höher, die Klienten qualifizierter und spezialisierter wurden.

Erforderlich ist im Kontext von Komplexität, widersprüchliche Informationen und Unsicherheit auszuhalten und dennoch qualifizierte Entscheidungen treffen zu können. Dazu kann helfen Ambiguitätstoleranz sowie Ambidextrie zu entwickeln und „sowohl ... als auch“ in Erwägung zu ziehen, statt nur in Kategorien „entweder ... oder“ zu denken. Dies erfordert neben Problembewusstsein die Fähigkeit Strukturen, Prozesse und Wechselbeziehungen zu erkennen, Einfluss- und Gestaltungsfaktoren zu identifizieren, Ressourcen zu beschaffen sowie Ziel, Sinn und Legitimation der Aktivitäten formulieren zu können, um damit die Resilienz eines Systems zu verbessern. Dies gilt für Berater und Klienten gleichermaßen.

Dazu gilt es Systeme und Prozesse achtsam kennen und verstehen zu lernen. Mit „achtsam“ wird die Abkehr von einer rein fokussierten Betrachtung verstanden, die damit vermeintlich „Nebensächliches“, „Unwichtiges“ dauerhaft ausklammert, hin zu einer eher weitwinkelartigen Aufmerksamkeit, die nicht gezielt eingeengt, sondern weit gestellt wird, verbunden mit Wahrnehmungsüberprüfung und Reflexion.

Gerade die Wahrnehmungsüberprüfung bereitet in Zeiten von Filterblasen und KI zunehmend Probleme, wie aktuell z.B. bei „Deepfakes“, realistisch wirkenden verfälschten Medieninhalten (Foto, Audio und Video) oder „ChatGPT“ (Generative Pre-trained Transformer). Es fällt Menschen schwer bei dargebotenen Inhalten, gleich ob geschrieben oder gesprochen, in Bild oder Ton, zwischen Realität, Satire oder Fälschung zu unterscheiden. Außerdem kann auf Grund der besonderen Merkmale vieler KI-Technologien unter Umständen nicht nachvollzogen werden, wie eine bestimmte, unter Einsatz von KI getroffene Entscheidung gefällt wurde (Europäische Kommission 2020).

Weiter ist davon auszugehen, dass in Zukunft Maschinen zusehends entscheidungsrelevante Ergebnisse generieren werden (Fraunhofer 2018a). „Hierzu ist es wichtig, auf der technologischen Seite die Sicherheit, Robustheit und hinreichende Nachvollziehbarkeit von automatisierten Entscheidungsprozessen zu gewährleisten. Gleichzeitig muss dafür gesorgt werden, dass ML-Anwendungen (machine learning) mit juristischen Fragen wie Haftung und Verantwortlichkeit für algorithmisch getroffene Entscheidungen

vereinbar und auch technisch umsetzbar sind" (Fraunhofer 2018b). Daher sind Fachkräfte erforderlich, die Ergebnisse hinsichtlich Korrektheit, Plausibilität und Relevanz qualifiziert prüfen können, was zu weiteren Anforderungen und Erwartungen an Beratung führen wird.

3 Schlussfolgerungen und Fazit

Je komplexer die Dinge werden, desto größer ist die Menge an Nichtwissen. Je größer das Nichtwissen, desto größer die Unsicherheit und das Risiko von Fehlern, vorausgesetzt, dies wird bemerkt und es besteht Problembewusstsein. Erfahrungen sind nicht mehr per se positiv oder hilfreich, es kommt zunehmend darauf an, wie man das, was man als Erfahrung bezeichnet, bei aktuellen Fragestellungen berücksichtigt. Entscheidungen werden häufig auch getroffen, obwohl das relevante Wissen nicht vollständig ist, falsch ist oder nicht wirklich zum Gegenstand passt usw. Umso wichtiger wäre die Erkenntnis, Unterstützung frühzeitig oder antizipierend in Anspruch zu nehmen.

Es ist davon auszugehen, dass eine Beraterperson allein künftig immer weniger ausreichend sein wird. Die Rahmenbedingungen (wie z. B. VUKA-Welt, Megatrends, Fake News, Nichtwissen) führen dazu, dass unsere bisher vertraute Welt auf Dauer aufgemischt wird.

Beratungskräfte mit noch vielfältigeren und noch umfangreicheren Fach- und Methodenkompetenzen als heute sind erforderlich. Sie benötigen eine erweiterte Wissensbasis, erweiterte Reflexionsfähigkeiten mit einem VUKA-gerechten, aktualisierten Mindset.

Sie werden IT/KI-gestützt, in Teams und Netzwerken von Experten und Beratern lernen und arbeiten, um die Vielfalt der Aspekte, die Menge an Informationen, geprüft und reflektiert, für Klienten verständlich vermitteln und bearbeiten zu können, damit Klienten diese verstehen, deren Bedeutung erkennen, zu eigenem Wissen verarbeiten, dieses Wissen auch verwerten und entsprechend handeln, daraus Ziele erarbeiten sowie Maßnahmen ableiten können.

Dafür ist hilfreich „Ausbildung“, „Schulung“ und „Training“ spezifisch für Berater, aufbauend auf einer fachlichen Ausbildung, je nach Organisation auch umfangreicher als heute, anzubieten bzw. auszuweiten. Oder anders gesagt: Das bedeutet lebenslanges Lernen, nicht nur während der Ausbildung, sondern auch während des Berufsleben bis zur Rente. Denn was an Wahrnehmungsüberprüfung, Wissenerweiterung, Problembewusstsein, Perspektivenwechsel, kontinuierlichem Lernen und Bereitschaft für Veränderungen usw. von den Klienten erwartet wird, sollten Beraterinnen und Berater selbstverständlich, auch bei Fach- und Methodenkompetenzen, permanent selbst durchführen.

Gerade in den Bereichen, die Beratung ausmachen – Reflexion, Selbstwahrnehmung, Emotionen und Absichten nachvollziehen und daran orientiert qualifiziert handeln können –, ist nicht absehbar, wann KI mit dem Menschen gleichziehen kann. Menschen (Berater und Klienten) müssen etwas selbst wollen, selbst handeln, damit sich etwas nachhaltig verändert. In diesem Kontext wird Beratung weiterhin eine wichtige Rolle, vielleicht sogar „die Rolle“, einnehmen.

Literatur

Die Literaturliste kann beim Autor erfragt werden (Prof. Dr. Harald Grygo, E-Mail: H.Grygo@hs-osnabrueck.de).



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

ROLLE DER BERATUNG IN KÜNFTIGEN ENTSCHEIDUNGSSITUATIONEN

KTBL-TAGE 2023 BERLIN – BEWERTEN UND ENTSCHEIDEN IN DER LANDWIRTSCHAFT
PROF. DR. HARALD GRYGO

1. AUSGANGSSITUATION
2. DAS FELD KÜNFTIGER ENTSCHEIDUNGSSITUATIONEN
3. HOMO OECONOMICUS UND BERATUNG
4. BEDARF UND ROLLE DER BERATUNG
5. FAZIT

1

ROLLE DER BERATUNG IN KÜNFTIGEN ENTSCHEIDUNGSSITUATIONEN
1 AUSGANGSSITUATION



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Immer wieder geschehen teils „unvorstellbare“ Ereignisse wie z. B.:

- Ausbruch des Eyjafjallajökull auf Island, ab 20.03.2010
- Corona-Pandemie, ausgehend von China, ab 2019/20
- Containerschiff „Ever Given“ verstopft 106 Tage den Suezkanal, ab 24.03.2021
- Überflutung im Ahrtal, 14./15.07.2021
- Russischer Einmarsch in die Ukraine, 24.02.2022
- Erdbeben in der Türkei und Syrien, ab 06.02.2023
- Verluste von Flächen und Biodiversität
- Ressourcenknappheit, Übernutzung von Ressourcen
- Wetterextreme, „Klimawandel“
- ...

2

Mit den Ereignissen, und deren Folgen, werden bewusst:

- die Anfälligkeit von Prozessen und Strukturen
- die Defizite bei der Resilienz von Systemen
- die geringe Vorbereitung auf derartige Ereignisse
 - Defizite bei der Digitalisierung
 - Defizite der Infrastruktur
 - Defizite bei der Energiewende, beim Netzausbau
 - Defizite bei der Versorgung mit Rohstoffen, Bau- und Ersatzteilen, Lebens- und Arzneimitteln
 - ...
- **Defizite bei der Interpretation und Berücksichtigung entsprechender (Vorab)Informationen**

3

Ansatz:

- Erfolg entsteht, wenn Chancen und Risiken früher als von anderen erkannt und angegangen werden.
- Eine Voraussetzung für erfolgreiches Handeln ist das Vorausdenken und Berücksichtigen der Zukunft.

Die systematische Auseinandersetzung mit der Zukunft basiert auf fünf Prämissen:

1. Die Zukunft ist anders als die Vergangenheit.
2. Veränderungen sind wahrnehmbar.
3. Zukünftige Entwicklungen sind keine Fortschreibungen aktueller Trends.
4. Die Auseinandersetzung mit der Zukunft ist nachvollziehbare Denkarbeit.
5. Eine Vorausschau zukünftiger Entwicklungen ist notwendig, da der Handlungsspielraum mit fortschreitender Zeit immer stärker eingeengt wird und der Aufwand für wirkungsvolle Maßnahmen steigt.

(vgl. Ballinger 2009)

4

Sogenannte „vernünftige Argumente“ verhindern oft die Auseinandersetzung mit der Zukunft:

- der Alltag
- die Neigung, die Zukunft als Extrapolation der Gegenwart anzusehen
- das Verdrängen unangenehmer Maßnahmen
- die „Unvorhersagbarkeit“ der Zukunft
- Erfolge der Vergangenheit
- Paradigma: Solange wir Erfolg haben, tun wir die richtigen Dinge!

5

- Megatrends als Treiber des Wandels
Gesundheit/hohe Lebensqualität, Konnektivität, Mobilität, Sicherheit/Resilienz, New Work, Nachhaltigkeit, Wissenskultur, Urbanisierung, ...

Entwicklungen im Wandel, z. B.:

- schnelle Verbreitung neuer Informationstechnologien
- fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung
- Zunahme an Spezialwissen und Abnahme der Halbwertszeit des Wissens
- steigende Informationsflut inkl. Influencer, KI, Fake News und „alternativen Fakten“
- Entwicklung zur Wissens- und Dienstleistungsgesellschaft
- Veränderung der Arbeitsformen und Beschäftigungsverhältnisse
- Veränderungen in der Bevölkerung, im Wertewandel und sozialen Zusammenhalt
- Verteilungskonflikte und verstärkte Nutzungskonkurrenz um knappe Ressourcen
- ...

zukunftsstud 2023: Bundesregierung 2021; Europäische Kommission 2017; Müller 2023

6

Diese Entwicklungen führen zu ...

- verschärften Turbulenzen und Unsicherheiten
- zunehmender Komplexität
- zunehmender Ambiguität (Mehrdeutigkeit)
- Subjektivierung von Werten, Fragen von Sinn und Legitimität
- Stress, Problematik der Zeitschere
- Beeinträchtigungen der Entscheidungsqualität

➤ **Ziel: überleben in der „VUKA-Welt“**

7

- In einschlägiger Literatur wird postuliert: „Vernünftiges Denken basiert auf den Gesetzen der Logik, der Wahrscheinlichkeitsrechnung oder der Maximierung des erwarteten Nutzens; andernfalls liegt ein kognitiver Fehler oder ein motivationales Problem vor. Glauben Sie dieses Märchen nicht! Aus mathematischer Sicht sind Logik und Wahrscheinlichkeit schöne und elegante Systeme. Aber sie beschreiben nicht, wie Menschen wirklich urteilen ...“
(Gigerenzer/Gaissmaier 2006, S. 330)
- Die Welt wird von Menschen nur in dem Maße erfasst, in dem Merkmale und Prozesse der Welt für sie subjektiv relevant sind. Dabei sind Wahrnehmungen immer nur Hypothesen über die Umwelt. Sie können in den Augen eines Beobachters sogar falsch sein (Roth 1996)
- Menschen sind denkfaul, sie sind „cognitive miser“, d. h. „kognitive Geizhälse“
(Dörner 1993, Kahneman 2012)
- „Verarbeitungsflüssigkeit“ oder „kognitive Leichtigkeit“ wirkt besonders dann, wenn man gut gelaunt ist, das mag, was man sieht, glaubt, was man hört, den Intuitionen vertraut und das Gefühl besteht, dass die Situation in angenehmer Weise vertraut ist (Kahnemann 2012)
- „Die vier grössten Umweltprobleme sind: Der Mensch ist dumm, faul, egoistisch und kurzsichtig“
(Reto Knuutti, ETH Zürich, sonntagszeitung.ch 30.10.2022)

8

Das „Homo oeconomicus“ Modell vom „rationalen Agenten“ oder „Nutzenmaximierer“ ist (leider) nicht mit der menschlichen Realität vereinbar!

Unzulänglichkeiten des menschlichen Entscheidens (nicht nur) in komplexen Situationen:

- Defizitäre menschliche Wahrnehmung
- Defizitäre Erinnerungen und Erfahrungen
- Defizitäre menschliche Informationsverarbeitung
- Begrenzte Aufmerksamkeitskapazität

➤ **Es macht Sinn Beratung in Anspruch zu nehmen, um Betriebsblindheit zu reduzieren und spezifische Bedarfe zu decken!**

9

Vor dem Hintergrund,

1. Anforderungen in der VUKA-Welt,
2. Menschliche Unzulänglichkeiten bei Entscheidungen und der Informationsverarbeitung
3. Übernahme der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (UN-Nachhaltigkeitsgipfel 2019) und Umsetzung in Deutschland bis 2030 (Bundesregierung 2021),

kann Beratung eine andere Funktion bekommen!

Funktion der Beratung

nicht als Werkzeug für Unternehmen um Gewinne zu maximieren, sondern

als entscheidendes Instrument zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele bis 2030!

10

Ausgewählte Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS):

- Ziel 1: Armut in jeder Form und überall beenden
- Ziel 2: Ernährung weltweit sichern
- Ziel 6: Ausreichend Wasser in bester Qualität
- Ziel 7: Bezahlbare und saubere Energie
- Ziel 8: Nachhaltig wirtschaften als Chance für alle
- Ziel 10: Weniger Ungleichheiten
- Ziel 12: Nachhaltig produzieren und konsumieren
- Ziel 13: Weltweit Klimaschutz umsetzen
- Ziel 14: Leben unter Wasser schützen
- Ziel 15: Leben an Land

Bundesregierung 2021

11

Vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen und der angestrebten Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele bis 2030, werden für die weitere Betrachtung der Rolle von Beratung, Prämissen formuliert, die den DNS-Zielen förderlich sind:

- Prämissa 1: Eine bundesweite resiliente Lebensmittelgrundversorgung (\cong % Selbstversorgungsgrad) ist als Bestandteil der deutschen nationalen Nachhaltigkeits- und Sicherheitsstrategie notwendig, politisch gewollt und wird mittelfristig angestrebt.
- Prämissa 2: Die Politik schafft und gewährleistet entsprechende Rahmenbedingungen für eine resiliente Lebensmittelgrundversorgung.
- Prämissa 3: Der Flächenverbrauch, besonders von für die Lebensmittelproduktion geeigneten Flächen, wird stark reduziert und möglichst vermieden.
- Prämissa 4: Die Einnahmen aus der Lebensmittelgrundversorgung, ergänzt um die Honorierung von Umwelt- sowie Landschaftsschutzleistungen u.a.m., ermöglicht den Produzenten ein rentables und gerechtes Einkommen.
- Prämissa 5: Ein reflektierter Lebensmittelverbrauch ist gewollt und wird angestrebt.

12

Leben in der VUKA-Welt:

- Veränderungen können verunsichern und/oder Widerstand erzeugen.
- Je komplexer die Dinge werden, desto größer ist die Menge an Nicht-Wissen.
- Je größer das Nicht-Wissen, desto größer wird das Risiko von Fehlern.
- Umso wichtiger wäre die Erkenntnis, Unterstützung frühzeitig oder antizipierend in Anspruch zu nehmen.
- Dies erfordert jedoch Problembewusstsein und Professionalität.
- Problembewusstsein erfordert qualifiziertes Wissen.
- Wir können nur Dinge wahrnehmen, die wir kennen.

13

Informationen und „Fachkenntnisse“ sind fast beliebig im Internet beschaffbar.

Diese können auch von KI analysiert werden, um spezifische Empfehlungen auf der Grundlage von Datenanalysen und -vergleichen zu geben (Chat Generative Pre-trained Transformer, „ChatGPT“, 14.03.2023).

Das Überleben mit KI in der „VUKA-Welt“ erfordert zusätzlich:

- Wissen, Sensibilität, Empathie, Intuition, Innovation, Problembewusstsein
- Ambiguitätstoleranz, Kreativität, Ambidextrie, Umgang mit Komplexität
- Werte, Ziele, Planung, Flexibilität, Frühwarnindikatoren haben und beachten
- Kooperation, Kollaboration, Haltung/„mindset“, „Lernen“, Reflexion
- „qualifizierte Erfahrung“, „unternehmerisches“ Denken und Handeln
- Professionalität, Resilienz
- ...

➤ **Zusätzlicher Bedarf an „überfachlichen Kompetenzen“**

14

- Einnahme der Rolle(n) je nach Problem, Qualifikation, Erwartungen, Situation und Bedarf
- Die Rolle(n) sind jeweils zu klären und können im Beratungsprozess wechseln.
- Die verschiedenen Rollen müssen nicht von einer Person allein übernommen werden

Potenzieller Nutzen qualifizierter Beratung:

- Unterstützt die Reduzierung der Gefahr von Betriebsblindheit
 - Unterstützt die Entwicklung von Problembewusstsein
 - Unterstützt den Ausgleich mangelnder Kenntnisse, Kompetenzen und Erfahrung
 - Unterstützt die Erweiterung von Handlungsoptionen und Möglichkeitsfeldern
 - Unterstützt das Erkennen und Beurteilen von Chancen und Risiken
 - Unterstützt Entwicklungs- und Veränderungsprozesse
 - ...
 - Beratung qualifiziert und beinhaltet Weiterbildung
- **Qualifizierte Beratung unterstützt die menschliche Informationsverarbeitung und führt zur Qualitätssteigerung von Entscheidungsprozess und -ergebnis**

- Die Rahmenbedingungen mit Megatrends, VUKA-Welt, Digitalisierung, KI, Informationsflut, „alternativen Fakten“, u.a.m., werden uns erhalten bleiben. Es wird weiterhin unerwartete Ereignisse geben.
- Inhalte und Bedarfe im Kontext von Beratung werden sich weiter verändern.
- Die Rolle(n), die Beratung in künftigen Entscheidungssituationen jeweils einnimmt, ist kunden- und fallspezifisch aus den jeweiligen Erwartungen und Bedarfen abzuleiten.
- Problembewusstsein sollte entwickelt und Resilienz verstärkt werden.
- IT/KI gestützte Netzwerke von Experten und Beratern müssen die Vielfalt an Informationen, geprüft und reflektiert, verständlich vermitteln, damit Klienten diese verstehen können, deren Bedeutung erkennen, zu eigenem Wissen verarbeiten, dieses Wissen auch verwerten, daraus Ziele erarbeiten sowie Maßnahmen ableiten und entsprechend handeln können.
- Die „Überfachlichen Kompetenzen“, die eine qualifizierte Beratung ausmachen, und KI auf absehbare Zeit nicht vorweisen kann, müssen entwickelt und trainiert werden.
- Beratung wird es so lange geben, solange Menschen Probleme haben und solange es sich lohnt, Wissen und Kompetenzen aufzubauen und anderen (gegen Bezahlung) zur Verfügung zu stellen.

ROLLE DER BERATUNG IN KÜNFTIGEN ENTSCHEIDUNGSSITUATIONEN



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Von wissenschaftlicher Erkenntnis zur Entscheidung in der Agrar- und Ernährungspolitik – Herausforderungen und Möglichkeiten

HARALD GRETHE

In einer Demokratie ist es Aufgabe der Politik, politische Entscheidungen auf Basis von Vorstellungen und Werturteilen unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen zu gestalten. Politiker:innen müssen politisches Handeln erklären und um Mehrheiten und Kompromisse ringen. Das Ergebnis weicht naturgemäß oft von auf wissenschaftlichen Analysen basierenden Empfehlungen ab. Eine pauschale Umsetzung von wissenschaftlichen Politikempfehlungen ist also weder zu erwarten noch wünschenswert.

Allerdings gibt es in vielen Fragen der politischen Gestaltung in der Agrar- und Ernährungspolitik einen erstaunlich weitgehenden wissenschaftlichen Konsens, der zum Beispiel in den Stellungnahmen und Gutachten interdisziplinärer Beratungsgremien zum Ausdruck kommt, aber dennoch kaum in der politischen Gestaltung wirksam wird. Hierfür gibt es eine Reihe von Gründen:

1. Politik unterliegt Anreizen, die von den häufig der wissenschaftlichen Politikberatung zugrundeliegenden Wertmaßstäben abweichen. Neben der zentralen Aufgabe der Wissenschaft, die Welt in ihrer Komplexität zu verstehen, hat die wissenschaftliche Politikberatung als normatives Ziel oft die langfristige gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt im Auge. Prominente Beispiele hierfür sind etwa Empfehlungen zum Klima- und Umweltschutz. Politische Parteien sowie Amtsträger:innen stehen jedoch meist kurz- oder mittelfristig zur Wahl und müssen in diesem Zeitraum für politische Entscheidungen Mehrheiten finden und Erfolge verbuchen. Parteipolitischer Erfolg wird jeweils von der eigenen Kernwählerschaft besonders erwartet, deren Interessen und Werte entsprechend besondere Berücksichtigung finden. Andererseits gibt es für jede Partei Wählergruppen, die für sie kaum zu gewinnen sind, deren Interessen sie also weniger berücksichtigen kann. Die Orientierung der politisch Handelnden im Spannungsfeld zwischen gesamtgesellschaftlichen Interessen und den Partikularinteressen der eigenen Wählerschaft ist eine Herausforderung. In der Agrar- und Ernährungspolitik scheinen Partikularinteressen der jeweils eigenen Wählerschaft schon seit Langem zu sehr im Vordergrund zu stehen.
2. Wissenschaftliche Beratung der Agrar- und Ernährungspolitik zielt häufig auf grundsätzliche und umfassende Lösungen. Entsprechend ist sie wenig an politischen Realitäten, politischen Prozessen und politischen Institutionen orientiert. Es besteht insofern eine erhebliche Lücke zwischen wissenschaftlichen Politikvorschlägen und operationalisierten und umsetzbaren Politikpaketen.
3. Wissenschaftliche Politikberatung ist zwar häufig interdisziplinär, aber selten transdisziplinär. Sie klammert die notwendigen Abstimmungsprozesse zwischen Stakeholdern meist aus. Ihre Vorschläge werden entsprechend kontrovers aufgenommen und bedürfen einer intensiven Vermittlung, die von den beteiligten Wissenschaftler:innen häufig nicht geleistet werden kann, weil die hierfür erforderlichen Mittel, Institutionen und Netzwerke nicht vorhanden sind.

Im Fazit ergeben sich auf wissenschaftlichen Analysen basierende politische Empfehlungen, die i) nur in Teilen mit den Wertvorstellungen der regierenden Parteien kompatibel und ii) für Entscheidungsträger:innen im politischen Prozess schwer umsetzbar sind. Entsprechend begrenzt wirksam sind sie im Sinne eines direkten Einflusses auf die Politikgestaltung. So stellte Tangermann in Bezug auf die Arbeit des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik schon 2001 fest, dass es eher so aussehe, „als habe die Agrarpolitik sich nicht wegen, sondern trotz der Empfehlungen des Beirats zunehmend in eine Richtung entwickelt, in die auch der Beirat gewiesen hat“ (Tangermann 2001). Wirkungen ergeben sich meist eher indirekt und

langfristig, weil die Ergebnisse von verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen in öffentlichen Diskursen aufgenommen werden, die wiederum langfristig auf politische Gestaltung wirken (Grethe 2015).

Gibt es Möglichkeiten, wissenschaftliche Analysen in der Agrar- und Ernährungspolitik direkter auf die politische Gestaltung wirken zu lassen? Zumindest für die Überbrückung des dritten genannten Hemmnisses, der fehlenden Transdisziplinarität, liegen inzwischen interessante Erfahrungen vor. So haben sowohl die sogenannte Borchert-Kommission (Kompetenznetzwerk Nutztierhaltung 2020) wie auch die Zukunftskommission Landwirtschaft (2021) zentrale Politikvorschläge, die auch Ergebnis wissenschaftlicher Analysen sind, aufgegriffen und ihre Umsetzung sozusagen für die Politik „legitimiert“: Sie könnten umgesetzt werden, ohne auf grundsätzlichen Widerstand zentraler Akteure zu stoßen. Beispiele hierfür sind der Umbau zu einem deutlich höheren Tierwohlniveau sowie eine Verringerung von Konsum und Produktion tierischer Produkte. Der Prozess der Umsetzung erfolgt allerdings schon seit Langem schleppend und es fehlt an Gestaltungskraft in Bezug auf die großen agrar- und ernährungspolitischen Herausforderungen. Es entsteht der Eindruck, dass die Handlungsnotwendigkeiten sich schneller entwickeln als die politische Gestaltung, sodass eine größer werdende Gestaltungslücke entsteht. Dies zeigt die Grenzen der wissenschaftlichen oder auch Stakeholder basierten Politikberatung: Sie kann politische Gestaltung weder erzwingen noch ersetzen. Gesetze werden im deutschen Bundestag verabschiedet und nicht von Stakeholder-Kommissionen oder wissenschaftlichen Beiräten.

Der zweite oben genannte Punkt, die fehlende Orientierung an laufenden politischen Prozessen und Realitäten, kann durch Institutionen adressiert werden, die näher an den politischen Prozessen sind, als es die klassische Beratung durch überwiegend ehrenamtlich tätige wissenschaftliche Räte und Beiräte sein kann. Hier ist zum Beispiel die Deutsche Agrarforschungsallianz zu nennen, die explizit Wissen bündelt und dem politischen Prozess besser zugänglich macht wie auch für die Zielgruppen der Agrarforschung relevante Themen identifiziert. Ebenfalls tragen Ressortforschungseinrichtungen wie z. B. das Thünen Institut oder das Umweltbundesamt dazu bei, die Ergebnisse wissenschaftlicher Analysen in den politischen Prozess hinein zu transportieren. Schließlich arbeiten verschiedene Thinktanks wie „TMG Think Tank for Sustainability“, „Ecologic Institut“ oder das Öko-Institut e.V. an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik und decken unter anderem auch die Handlungsfelder Agrar- und Ernährungspolitik ab. Hinzugekommen ist in Deutschland 2022 der Thinktank „Agora Agrar“, der die Handlungsfelder Ernährung, Landwirtschaft und Forst integriert und in Bezug auf die verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeit betrachtet.

Nicht vollständig aufzulösen ist das erste der oben genannten Hemmnisse für die Wirksamkeit wissenschaftlicher Politikempfehlungen – die unterschiedlichen Ziele und Aufgaben von Wissenschaft und praktischer Politik. Politische Akteure verhandeln gesellschaftliche Kompromisse und haben die Aufgabe politische Entscheidungen einer breiten Öffentlichkeit zu erklären. Dafür reduzieren sie Komplexität und bedienen zumindest in Teilen die Interessen und Werte ihrer jeweiligen Kernklientel – auch dafür werden sie gewählt. Daraus resultiert, dass wissenschaftliche Politikempfehlungen nur in Teilen relevant für ihr politisches Handeln sind. Viele Wissenschaftler:innen schlagen deshalb neue Wege ein, um wissenschaftliche Evidenz in der politischen Gestaltung wirksam werden zu lassen. Über Multiplikator:innen wie Journalistinnen und Journalisten oder auch direkt über eigene Kommunikation an die Öffentlichkeit können öffentliche Diskurse mitgeprägt werden, die wiederum für die politisch Handelnden zur Orientierung beitragen. Ein Beispiel hierfür ist die Bewegung „Scientists for Future“. Eine solche, stark an die Öffentlichkeit gerichtete Strategie entspricht eher nicht dem traditionellen Selbstverständnis der Wissenschaft. Sie entspricht auch nicht den wissenschaftlichen Anreizsystemen, in denen es darum geht eine „Erkenntnis“ einmal zu publizieren und dann weiter zu forschen. In einer Mediengesellschaft entsteht Diskursmacht aber auch über die kontinuierliche und sichtbare Wiederholung von Inhalten. In einem traditionellen Wis-

senschaftsverständnis könnte man von „Selbstplagiaten“ sprechen – die Wiederholung ist aber essentieller Bestandteil einer erfolgreichen Wissenschaftskommunikation. Die gegenwärtige Situation in Deutschland – nach den Empfehlungen der Borchert-Kommission und der Zukunftskommission Landwirtschaft – beinhaltet auch heute noch das Potenzial einer „Zeitenwende“ in der Agrar- und Ernährungspolitik: Umwelt- und Verbraucherschutz-NGOs sowie die großen Berufsstandsvertretungen und die Wissenschaft haben sich hinter zentralen politischen Gestaltungsaufträgen versammelt: Ja zu einem Umbau hin zu deutlich mehr Tierwohl durch eine Kombination von Ordnungsrecht, Tierwohlprämien und Kennzeichnung, ja zu einer deutlichen Reduktion von Produktion und Konsum tierischer Produkte, ja zu einem Ausstieg aus weitgehend unkonditionierten, flächenbezogenen Direktzahlungen und Umbau zu zielorientierten Prämien für Gemeinwohlleistungen und ja zur weitgehenden Wiedervernässung landwirtschaftlich genutzter Moorböden. So haben etwa das Landvolk Niedersachsen und der Bremische Landwirtschaftsverband am 12. Juli 2022 die „Fachtagung Zukunft Moor“ in den Messehallen in Bremen ausgerichtet. In der Einladung steht, es „ist bekannt, dass [mit der trockenen Moornutzung] hohe Treibhausgasemissionen verbunden sind ... natürlich sagen wir Ja zu Moor- und Klimaschutz, aber mit Weitsicht und zu fairen Bedingungen“. Es ist beeindruckend, dass die Landwirtschaft selbst vorangeht und von der Politik einfordert „Klimaschutz ... in Moorregionen gemeinsam mit Bevölkerung, Eigentümern und Bewirtschaftern zu gestalten und umzusetzen“. Die genannten Stakeholder-Kommissionen haben also das dritte genannte Hemmnis der fehlenden Transdisziplinarität erheblich reduziert und liefern eine Steilvorlage für eine ambitionierte politische Gestaltung.

Eine solche Vorlage aufzugreifen und in erfolgreiche politische Gestaltung zu verwandeln, fordert von allen Beteiligten einen anderen Politikstil als den, der seit vielen Jahren die Agrar- und Ernährungspolitik prägt. Politische Gestaltung braucht den Austausch mit Stakeholder:innen und ziel- und lösungsorientiertes, kooperatives Handeln. Die Formulierung von Maximalforderungen sowie die Reproduktion von letztendlich nicht tragfähigen, an der jeweilig eigenen politischen Klientel orientierten Scheinlösungen gefährdet erfolgreiche Gestaltung. In Deutschland gibt es heute die Chance für eine zukunftsorientierte Neuaufstellung der Agrar- und Ernährungspolitik – sie zu nutzen, liegt sowohl im gesamtgesellschaftlichen Interesse wie auch im Interesse des Sektors.

Literatur

- Grethe, H. (2015): Bilanz und Einfluss des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik. VDL-Journal Agrar, Ernährung, Umwelt 65(2), S. 6–7
- Kompetenznetzwerk Nutztierhaltung (2020): Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Tiere/Nutztiere/200211-empfehlung-kompetenznetzwerk-nutztierhaltung.pdf?__blob=publicationFile&tv=3, Zugriff am 24.02.2023
- Tangermann, S. (2001): 50 Jahre Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten – Was bewirkt der Beirat? Berichte über Landwirtschaft: Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft 79(2), S. 177–188
- Zukunftskommission Landwirtschaft (2021): Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft. <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/abschlussbericht-zukunftskommission-landwirtschaft.html>, Zugriff am 24.02.2023

Integration von Landnutzung und Biodiversität – Entwicklungen und Perspektiven

JOSEF SETTELE

1 Landwirtschaft – wesentlicher Treiber des Artenrückgangs?

Laut dem Globalen Bericht des Weltbiodiversitätsrates (IPBES 2019), auf den sich große Teile des vorliegenden Beitrages beziehen, hat die Menschheit rund um den Globus einen starken Einfluss auf die Verschlechterung der Land-, Süßwasser- und Meeresökosysteme. Globale Indikatoren für die Ausdehnung und den Zustand der Ökosysteme zeigen einen Rückgang um durchschnittlich 47% im Vergleich zum ursprünglichen Status. Diese Tendenz wird sich fortsetzen – bei vielen Ökosystemen rechnet man mit einer Verschlechterung von mindestens 4% pro Jahrzehnt. Terrestrische „Hotspots“ endemischer Arten, also Arten, die nur in speziellen Regionen anzutreffen sind, verschlechtern sich in Umfang und Beschaffenheit tendenziell stärker und haben im Schnitt mit einem rapideren, anhaltenderen Rückgang als andere Gebiete zu kämpfen. Die tropischen Wälder mit ihrer hohen Biodiversität schwinden weiter; die globale Waldfläche beträgt heute nur noch etwa 68% des geschätzten vorindustriellen Niveaus.

Landnutzungsänderungen verursachen weltweit die größten Auswirkungen auf Land- und Süßwasserökosysteme. Die direkte Ausbeutung von Fisch und Meeresfrüchten hat die größten Auswirkungen auf die Ozeane. Klimawandel, Umweltverschmutzung und gebietsfremde Arten zeigen bislang geringere Auswirkungen – Tendenz jedoch zunehmend. Die Expansion der Landwirtschaft erfolgte vor allem in den Tropen (100 Millionen Hektar von 1980 bis 2000), verursacht zum Beispiel durch Viehzucht in Lateinamerika (ca. 42 Millionen Hektar) und Plantagen in Südostasien (etwa 7,5 Millionen Hektar, davon 80% Ölpalmen).

2 Immer weiter so?

Seit 1992 haben sich städtische Gebiete mehr als verdoppelt. Jedes Jahr werden ungefähr 60 Milliarden Tonnen erneuerbare und nicht erneuerbare Ressourcen gewonnen (ungefähre Verdopplung seit 1980) und der Pro-Kopf-Materialverbrauch ist um 15% gestiegen. Dies ist mit einer beispiellosen Menge an Abfallprodukten verbunden und weiteren negativen Auswirkungen: Seit 1980 haben sich die Treibhausgasemissionen verdoppelt; die globale Durchschnittstemperatur ist um mindestens 0,7 Grad gestiegen; die Verschmutzung durch Plastikabfälle hat sich verzehnfacht; über 80% des globalen Abwassers werden unbehandelt in die Umwelt zurückgeleitet; 300 bis 400 Millionen Tonnen Schwermetalle, Lösungsmittel, toxische Substanzen und andere Abfälle aus Industrieanlagen werden weltweit jedes Jahr in Gewässer eingeleitet; Düngemittel gelangen in Küstenökosysteme, was zu über 400 Sauerstoffmangel-Zonen mit einer Gesamtfläche von mehr als 245.000 km² führt.

Landnutzungsänderungen und die damit verbundene Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden werden vor allem durch Land- und Forstwirtschaft sowie Urbanisierung verursacht. Mehr als ein Drittel der weltweiten Landfläche und nahezu drei Viertel der Süßwasserressourcen werden zur Erzeugung pflanzlicher oder tierischer Produkte genutzt: Auf etwa 12% der eisfreien Landfläche werden Nutzpflanzen angebaut; circa 25% der eisfreien Landfläche und 70% der Trockengebiete werden beweidet. Etwa 25%

der weltweiten Treibhausgasemissionen resultieren aus Rodung, Produktion von Nutzpflanzen und Düngung. Die intensive Landwirtschaft hat zu einem Anstieg der Nahrungsmittelproduktion auf Kosten des Rückgangs zahlreicher regulierender und kultureller Ökosystemleistungen geführt – trotz Zunahme der umweltfreundlichen Landwirtschaft.

3 Landnutzung als Teil der Lösung

Soweit die tristen Fakten rund um das Thema, wie sie dem „Global Assessment Report“ des IPBES (2019) zu entnehmen sind. Interessant sind aber auch weitere dort hinterlegte Sachverhalte. So tragen kleine Landwirtschaftsbetriebe (< 2 ha) zu ca. 30% der globalen Nutzpflanzenproduktion und ebenfalls zu ungefähr 30% der globalen Nahrungsmittelversorgung bei. Sie machen etwa ein Viertel der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus und haben in der Regel eine reiche Agrobiodiversität.

Dies ist nur ein kleiner Auszug aus dem Bereich, der sehr viel mit dem Thema Kulturlandschaften zu tun hat – ein Thema das mich seit Langem prägt. Es ist wichtig, sich zu vergegenwärtigen, dass das, was wir in Mitteleuropa an Biodiversität schützen wollen, zu einem ganz großen Teil auf die menschliche Landnutzung zurückgeht – in einem langsamen koevolutiven Prozess. Doch trifft dies nicht nur für Mitteleuropa zu: Ganz große Teile der Welt sind vom Menschen geprägt – auch solche Gebiete, die wir reflexartig als Wildnis betrachten würden (man denke nur an indigene Bevölkerungen in den Tropenregionen dieser Welt). Denkt man darüber genauer nach, kommt man auch zu dem Schluss, dass der Erhalt vieler Arten und damit von Ökosystemen eng an die Landnutzung gebunden ist und auch Lösungen viel mit Landwirtschaft zu tun haben.

Es ist weithin gängige Ansicht, dass Nationen sich entwickeln und den Druck auf natürliche Gebiete reduzieren, indem sie die Landwirtschaft intensivieren und den technischen und energetischen Input erhöhen, wobei zudem der Arbeitsinput reduziert wird. Die Frage ist, ob das die zwangsläufige Entwicklung sein muss – oder ob wir viel eher Menschen auf den Höfen halten und die Landwirtschaft extensivieren?

Die Beantwortung dieser Frage ist aber sehr vom Kontext abhängig. Wenn man auf bestimmten Flächen mehr Erträge erzielt, ist das auf den ersten Blick besser, weil man weniger Fläche braucht, oder anders gesagt, wenn man in einem Gebiet eine effizientere Landwirtschaft betreibt, ist man besser darin, natürliche Gebiete zu erhalten (das ist auch Inhalt der Debatte „Land Sharing vs. Land Sparing“). Haben wir aber eine intensivere Landwirtschaft mit mehr Input von außen, könnte sich das Bild anders darstellen. Nehmen wir Soja. Wir importieren Soja als Futtermittel für unsere Rinder und exportieren dann Fleisch. Das ist sicherlich nicht die Art von Landwirtschaft, die die Natur schont. Wenn man außerdem mit einem größeren Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden produziert – was wohl das Element ist, das man am ehesten mit intensiver Landwirtschaft in Verbindung bringt –, hat das zahlreiche Nebenwirkungen auf die Umwelt, aber auch auf die menschliche Gesundheit, und schafft möglicherweise auch wirtschaftliche Abhängigkeiten. Ich glaube, wir müssen in mehrere Richtungen denken: Der Übergang zu einem höheren Grad der Selbstversorgung der Nationen ist dabei eine wichtige Komponente.

Wenn das Ziel ist, Verluste zum Beispiel in den Tropen zu vermeiden, müssen wir innerhalb unserer heimischen Landschaften produzieren. Das ist oft nicht die Denkrichtung in regionalen oder lokalen Naturschutzkreisen, wo ich manchmal den Eindruck habe, dass das Ziel sein könnte, eine ästhetisch ansprechende Landschaft mit gegebenenfalls höherer Biodiversität zu schaffen, während wir Nahrung von anderswoher bekommen, ohne klare Vorstellungen bezüglich der Verantwortung für die entfernten Umweltauswirkungen der Produkte zu haben, die wir konsumieren.

4 Das Große und Ganze: Transformation als Chance

Insgesamt, also auf der globalen Skala und nicht nur auf die Landwirtschaft, sondern auf die gesamte Gesellschaft bezogen, geht es letztlich um Transformation. Im globalen Bericht des Weltbiodiversitätsrates (IPBES 2019) haben wir diese definiert als „eine fundamentale, systemweite Reorganisation über technologische, ökonomische und soziale Faktoren hinweg, einschließlich der Paradigmen, Ziele und Werte“.

Gesellschaftliche Ziele – etwa sauberes Wasser, Gesundheit, Nahrungs- und Energiesicherheit und damit hohe Lebensqualität für alle – können durch einen raschen und optimierten Einsatz von vorhandenen Politikinstrumenten sowie neue Initiativen erreicht werden, die individuelle und kollektive Maßnahmen für einen transformativen Wandel wirksamer nutzen. Im globalen IPBES-Bericht machen wir das an fünf Steuerungsmaßnahmen („Hebeln“) sowie acht Interventionspunkten fest, die sich aus dem jetzigen Stand der Forschung zur Gestaltung von nachhaltigen Transformationen ableiten lassen.

Diese fünf „Hebel“ können einen transformativen Wandel herbeiführen, indem sie die zugrunde liegenden indirekten Ursachen der Verschlechterung der Natur angehen:

1. Anreize (z.B. steuerliche) und Aufbau von Kapazitäten,
2. sektorübergreifende Zusammenarbeit,
3. vorsorgende Maßnahmen,
4. Entscheidungsfindung im Kontext von Belastbarkeit, Widerstands- und Erholungsfähigkeit sowie Ungewissheit und
5. Umweltrecht und Umsetzung.

Die acht „Interventionspunkte“ umfassen:

1. Visionen von einem guten Leben,
2. Gesamtkonsum und Abfall,
3. Werte und Handeln,
4. Ungleichheiten,
5. Gerechtigkeit und Einbeziehung der Betroffenen bei Naturschutzmaßnahmen,
6. externe Effekte und Telekopplungen (Fernwirkungen),
7. Technologie, Innovation und Investitionen sowie
8. Bildung und das Schaffen und Teilen von Wissen.

Die Begriffe „Hebel“ und „Interventionspunkte“ werden dabei metaphorisch verwendet und tragen dem Sachverhalt Rechnung, dass komplexe Systeme nicht durch eine einzige Maßnahme nachhaltig verändert werden können. Grundlegende Veränderungen erfordern hingegen, dass mehrere Maßnahmen gleichzeitig eingeleitet und klug abgestimmt werden. Nur so können sie sich in ihren Wirkungen wechselseitig verstärken und Synergien nutzen. Zum Beispiel können Gesetzesänderungen und politische Maßnahmen einen Wandel der Ressourcenbewirtschaftung bewirken; die Veränderung von individuellem und kollektivem Verhalten kann wiederum die Umsetzung von politischen Maßnahmen und Gesetzen ermöglichen.

Literatur

IPBES (2019). Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Brondízio, E. S.; Settele, J.; Díaz, S.; Ngo, H. T. (Hg.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://zenodo.org/record/3831674#.YPfM2uexXmE>, Zugriff am 24.02.2023

Integration von Landnutzung und Biodiversität - Entwicklungen und Perspektiven

Josef Settele

Helmholtz-Centre for Environmental Research - UFZ, Halle
German Centre for Integrative Biodiversity Research
Jena, Halle, Leipzig - iDiv

Josef.Settele@ufz.de



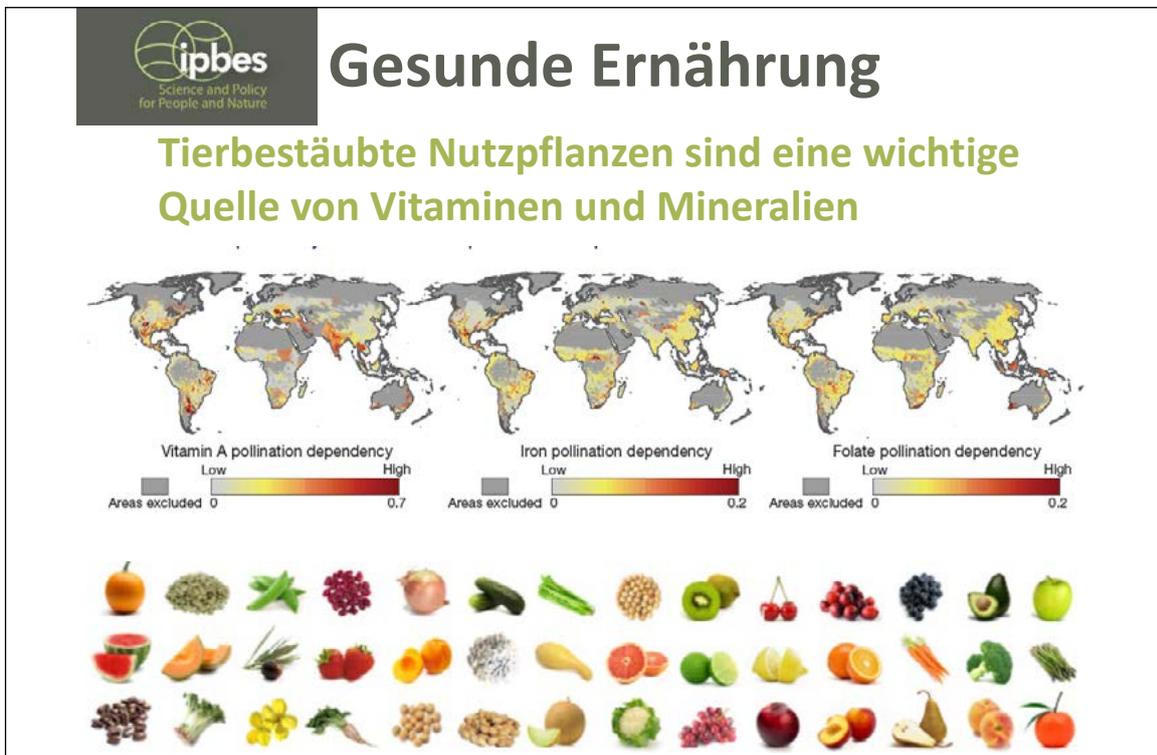
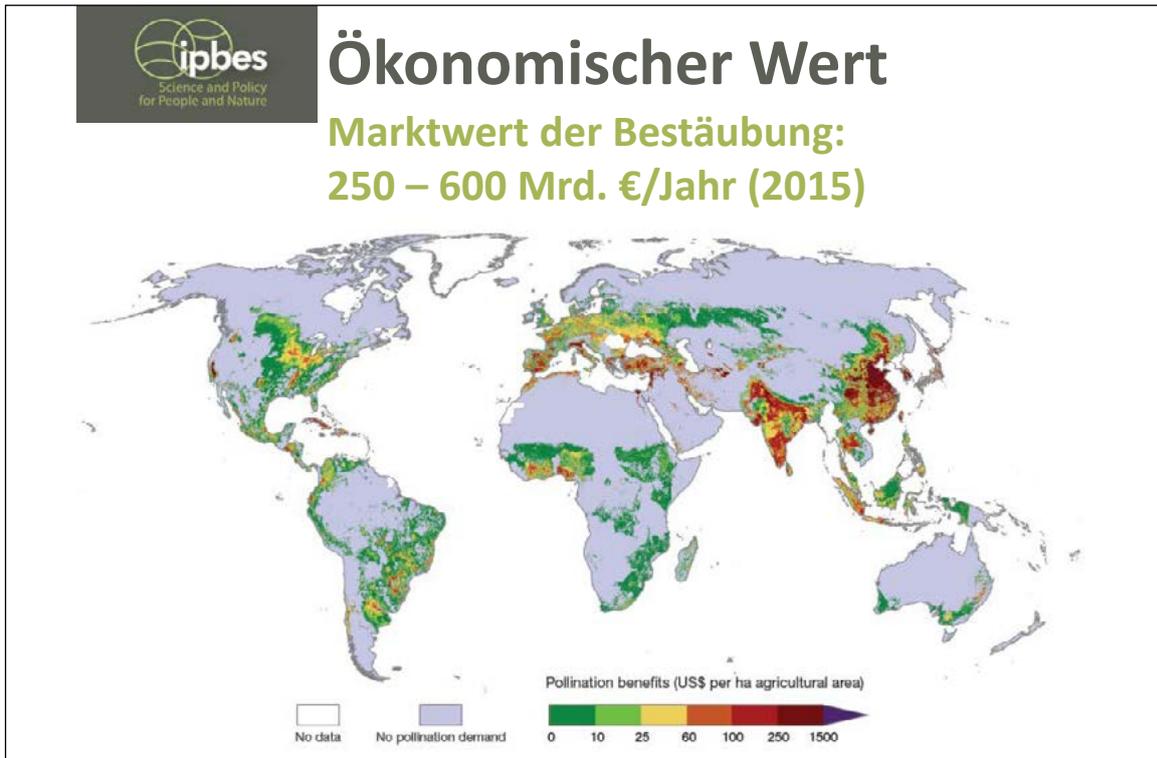
Der Weltbiodiversitätsrat - The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

- Mission
Verbesserung der Wissensbasis für bessere Politik durch Wissenschaft, für den Erhalt und die nachhaltige Nutzung von Artenvielfalt, langfristiges menschliches Wohlbefinden und nachhaltige Entwicklung
- Unabhängige Zwischen-Regierungsorganisation mit über 135 Regierungen als Mitglieder
- Zusammenarbeit durch Vereinbarungen mit FAO, UNEP, UNDP, UNESCO
- Startete 2014
- Sekretariat in Bonn

Headquarters of IPBES, Bonn







Status wildlebender Bestäuber

- **Rückgänge der Vielfalt und Häufigkeit** zahlreicher Bienen, Schwebfliegen und Tagfalter in Europa und Nord-Amerika
- **>40% der Bienenarten sind gefährdet** (in zahlreichen nationalen Roten Listen)
- 9% der Bienen und Tagfalter sind bereits europaweit gefährdet
- **Mangel an Daten** für andere Regionen machen die Einschätzung schwierig, aber es gibt einige Berichte über Rückgänge



Bombus cullumanus
(Critically Endangered)
Source: P. Rasmont



Ursachen des Rückgangs

- Viele Bedrohungen für Bestäuber:
 - **Landnutzungswandel**
 - **Intensive Bewirtschaftung**
 - **Pestizide**
 - **Genetisch Modifizierte (GM) Kulturen**
 - **Krankheiten und Schädlinge**
 - **Klimawandel**
 - **Invasive Arten**
 - **Interaktionen**
- Oft schwierig die beobachteten Rückgänge bestimmten Ursachen zuzuordnen





Landnutzungswandel

Ursachen

- Reduzierung von Nahrung, Nistmöglichkeiten oder anderen Ressourcen
 - **Habitatverlust**
 - **Fragmentierung**
 - **Degradierung**
- In landwirtschaftlichen, naturnahen und urbanen Bereichen
- Verlust von lokalen Erfahrungen



Landnutzungswandel

Lösungen

- Bereitstellung von Nahrung und Nistmöglichkeiten:
 - **Pflege/Nutzung oder Wiederherstellung ursprünglicher Habitats**
 - **Einrichtung von Schutzgebieten**
 - **Erhöhung der Habitatvielfalt**
- In landwirtschaftlichen, naturnahen und urbanen Bereichen



- Verlust nicht kultivierter Lebensräume
- Große Felder und Monokulturen
- Hoher Input von Düngern, Pestiziden etc.
- Intensive Beweidung



- Bereitstellung blütenreicher Lebensräume mit lokalem Saatgut
- Unterstützung des organischen Landbaus
- Stärkung existenter vielfältiger Anbausysteme
- Kompensation für entsprechende Praktiken





Pestizide

Ursachen

- Breites Spektrum lethaler und sub-lethaler Effekte
- Auswirkungen variieren mit Toxizität des Mittels, Expositionsniveau, Lokalität und Bestäuber-Art
- Risiken nehmen zu, z.B.:
 - **Wenn Beschriftung unzureichend oder nicht beachtet**
 - **Applikationstechnik fehlerhaft oder nicht angemessen**
 - **Risiko-Analyse oder Regularien unzureichend**





Pestizide

Lösungen

- Erhöhung der Standards bei Risiko-Analysen und Regulierung des Pestizid-Einsatzes
- Reduzierter Einsatz
- Alternative Schädlingbekämpfung (z.B. Integrierter Pflanzenschutz)
- Weiterbildung von Landnutzern und öffentlichen Diensten anhand von Beispielen guter Praxis
- Einsatz von Technologien die Drift von Spritzmitteln & Staubausträge minimieren



Deutschsprachige Zusammenfassung



**BESTÄUBER:
UNVERZICHTBARE HELFER FÜR
WELTWEITE ERNÄHRUNGSSICHERHEIT
UND STABILE ÖKOSYSTEME**

Eine Ergänzung zur Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger des Berichts zu Bestäubung, Ernährung und Nahrungsmittelproduktion der zwischenstaatlichen Plattform für Biodiversität und Ökosystemleistungen (IPBES)
Herausgegeben im Februar/März 2016



STRATEGIE	BEISPIELE FÜR HANDLUNGSOPTIONEN
Reduktion unmittelbarer Risiken	Schaffung nicht-kultivierter, blütenreicher Vegetationsflächen, die über die gesamte Vegetationsperiode hinweg Nektar und Pollen bereitstellen, z. B. entlang von Ackerflächen
	Zeitliche Staffelung / Streckung von Blühphasen innerhalb von Schlägen mit Kulturpflanzen* <i>(Dies könnte z. B. durch kleinteiligere Bewirtschaftung und Bestellen mit unterschiedlichen Kulturarten, Erweiterung der Fruchtfolgen, Verwendung früh-, mittel- und spät blühender Kulturarten erreicht werden)</i>
	Verändertes Management von Grünland <i>(Dies könnte z. B. durch eine Reduzierung der Häufigkeit von Mahd und Düngung oder geringere Besatzdichte bei Beweidung erreicht werden)</i>
	Entschädigung / Belohnung / Förderung von Landwirten für die Umsetzung von bestäuberfreundlichen Praktiken <i>(z. B. durch die Schaffung entsprechender Anreize)</i>
	Vermittlung von Informationen an Landwirte über die Rolle der Bestäubung
	Erhöhung der Standards bei der Risiko-Bewertung von Pestiziden und genetisch veränderten Organismen (GVO)
Entwicklung und Förderung der Nutzung von Technologien, die die Pesti-	

STRATEGIE	BEISPIELE FÜR HANDLUNGSOPTIONEN
Reduktion von Pestiziden	Schaffung nicht-kultivierter, blütenreicher Vegetationsflächen, die über die gesamte Vegetationsperiode hinweg Nektar und Pollen bereitstellen, z. B. entlang von Ackerflächen
	Zeitliche Staffelung / Streckung von Blühzeiten mit Kulturpflanzen* (Dies könnte z. B. durch kleine, unterschiedliche Kulturen in unterschiedlichen Kulturen, mittel- und langfristige Fruchtfolgen erreicht werden)
	Entwicklung von Anreizen für die Umstellung von Landwirten auf blütenreiche Flächen (z. B. durch Agrarumweltmaßnahmen)
	Informationen an Landwirte über die Rolle der Bestäuber
	Erhöhung der Standards bei der Risiko-Bewertung von Pestiziden und Genetisch veränderten Organismen (GVO)
	Entwicklung und Förderung der Nutzung von Technologien, die die Pesti-

Strategien zur Verbesserung der Situation der Bestäuber – Erarbeitung der Texte in enger Kooperation mit der LfULG



Zusammenfassung

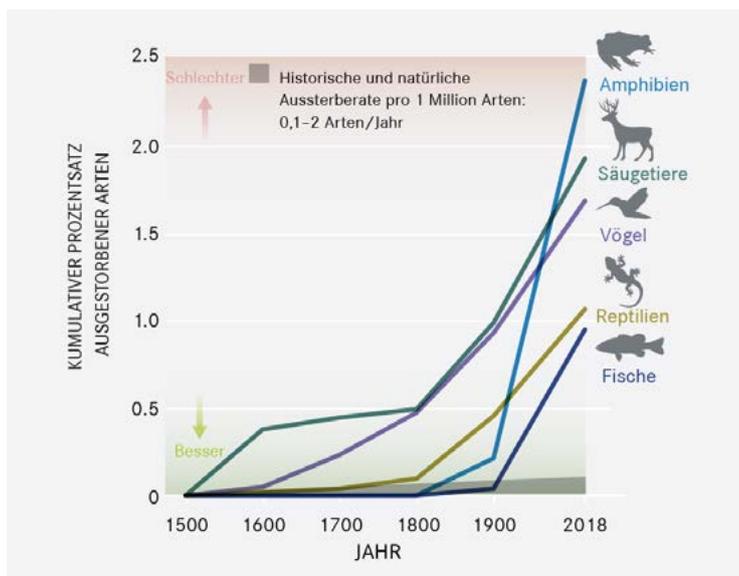
1. Gut dokumentierte Rückgänge zahlreicher (v.a. wildlebender) Bestäuber
2. **Bestäuber sind für den Menschen in vielfältiger Weise wichtig bzw. für dessen Wohlbefinden essentiell**
3. Bestäuber sind vielfachen Gefährdungen ausgesetzt
4. **Es gibt ein breites Spektrum an Möglichkeiten, Bestäuber zu fördern und zu schützen**







Aussterberate von Artengruppen seit 1500





9. MAI 2019 | DIE ZEIT | Nr. 20

WISSEN 41



über hinaus. Auch Wilderei
en, Schimpansen oder Jaguare
sammen-

Einfluss
ößer. In-
nachwei-
e ihm zu-
Richtung
se in hö-
sprüngen-
warm ge-

chen, von
mweltgif-
zu einem
berlasten

nennt der
e Arten.
ourismus
n fremden
uf Kosten
zies.

reits erlit-
warnt da-
rotoren zu
die Fisch-
hoffnung
e sind die
e, Schild-
er, außer-

Küsten vor Wellen, Stürmen
ngen viele Hundert Millionen
direkt von Korallenriffen ab-

Plastikmüll hat sich seit de-
zehnfacht. Drei Viertel der
tel der
Einfluss
net. Er
Landes
brauch
men, t.
Landw-

75 Prozent
der Landoberfläche sind stark vom
Menschen verändert

Das Überleben von
1 Million
Tier- und Pflanzenarten ist in
Gefahr, wenn es so weitergeht

Nur
7 Prozent
aller Fischbestände werden
nachhaltig bewirtschaftet

Erst
diese A-
bei jeill
wird We
über d-
hat nu
liegt le-
im Auf
nen, »
gen de
ihnen -
sem Be
sagen, »
da pas
vom -
Umwel-
biologe
Voratz:
Satz
haben
Überbil
und du

ist. Denn längst wird nicht:
zen- oder Tierarten diskuti-
talität ganzer Lebensgemei-

Das Schneitzwanz ist ein typisches Beispiel für einen Greifvogel, dem die Beute

Todesursache: Mensch

Ein UN-Bericht dokumentiert den Zustand der Natur: Unsere Lebensweise ist eine ökologische Katastrophe, wir verschulden ein Massensterben. Diese Bilanz kommt zu einem entscheidenden Zeitpunkt

VON FRITZ HARBIGUS

Mehr als drei Jahre
haben mehr als
400 der besten
Wissenschaftler
nen und Forscher

Soll denn Jahr 1992 haben sich die von Süden Se-
haben mehr als
statter steigt. Wildgeheise abgeholt. So argen
lungen. Damit von Global Footprint Watch, das Beibeh-
und Reduzieren 2018 zwölf Millionen Hektar. Das

Platz Mai in der Geschichte der Planeten hat sich
die Zusammenfassung des Lebens auf der Erde
schlagartig verändert, weil es ein globales Massen-
sterben gibt. Die Evolution findet Spurendeuten in
den Genomsequenzen. Die bekannteste dieser Aus-

abhängig durch Insekten, genauso wie Unkrautfluren,
erweitert, Erhebung oder Spinnweben. Fast
überall heute die Fähigkeit der Natur diese Lebewe-
sen - man könnte die »Conchordia« nennen - zu er-
langen. »Der Bericht zeigt deutlich: Wir zerstören

Beiträge indigener Völker und lokaler Gemeinschaften zur Verbesserung und zum Erhalt wilder und domestizierter Biodiversität und Landschaften

Domestizierung und Erhalt lokal angepasster Sorten und Rassen



Management, Wiederherstellung und Monitoring der Tierwelt, Erhöhung der Widerstandsfähigkeit



Gestaltung hochdiverser Agrarökosysteme und Kulturlandschaften



Angebot alternativer Konzepte der Mensch-Natur-Beziehungen



Nahrungsmittelproduktion von lokaler und regionaler Bedeutung



Puffer für die Entwaldung in anerkannten indigenen Gebieten



Beiträge indigener Völker und lokaler Gemeinschaften zur Verbesserung und zum Erhalt wilder und domestizierter Biodiversität und Landschaften

Domestizierung und Erhalt lokal angepasster Sorten und Rassen



Management, Wiederherstellung und Monitoring der Tierwelt, Erhöhung der Widerstandsfähigkeit



Gestaltung hochdiverser Agrarökosysteme und Kulturlandschaften



Nahrungsmittelproduktion von lokaler und regionaler Bedeutung



Puffer für die Entwaldung in anerkannten indigenen Gebieten



Entwicklung der Ökosystemleistungen (regulierende)

Ökosystemleistungen	Globaler 50-Jahres-Trend	Gebietsübergreifende Trends	Ausgewählte Indikatoren
 1 Schaffung und Erhalt von Lebensräumen	↓	○	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit an geeigneten Lebensräumen • Unversehrtheit der Biodiversität
 2 Bestäubung und Ausbreitung von Samen u.ä.	↓	○	<ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt der Bestäuber • Ausdehnung von naturnahen Elementen in Agrarlandschaften
 3 Regulierung der Luftqualität	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Retention und Vermeidung von Luftschadstoff-Emissionen durch Ökosysteme
 4 Regulierung des Klimas	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Emissionen und Aufnahme von Treibhausgasen durch Ökosysteme
 5 Regulierung der Meeresversauerung	→	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit von Land und Ozeanen, Kohlenstoff aufzunehmen
 6 Regulierung der Süßwassermenge	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Ökosysteme auf Wasserverteilung (Oberflächen- und Grundwasser)
 7 Regulierung der Qualität von Süßwasservorkommen und Küstengewässern	↘	○	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit von Ökosystemen als Wasserfilter und Garanten für Wasserqualität
 8 Aufbau, Schutz und Dekontamination von Böden	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Organischer Kohlenstoff im Boden
 9 Regulierung von Gefahren und Extremereignissen	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit der Ökosysteme, Gefahren abzuf puffern
 10 Regulierung von Schädlingen und Krankheiten	↓	○	<ul style="list-style-type: none"> • Ausdehnung von naturnahen Elementen in Agrarlandschaften • Vielfalt geeigneter Wirte

Entwicklung der Ökosystemleistungen (regulierende)

Ökosystemleistungen	Globaler 50-Jahres-Trend	Gebietsübergreifende Trends	Ausgewählte Indikatoren
 1 Schaffung und Erhalt von Lebensräumen	↓	○	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit an geeigneten Lebensräumen • Unversehrtheit der Biodiversität
 2 Bestäubung und Ausbreitung von Samen u.ä.	↓	○	<ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt der Bestäuber • Ausdehnung von naturnahen Elementen in Agrarlandschaften
 3 Regulierung der Luftqualität	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Retention und Vermeidung von Luftschadstoff-Emissionen durch Ökosysteme
 4 Regulierung des Klimas	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Emissionen und Aufnahme von Treibhausgasen durch Ökosysteme
 5 Regulierung der Meeresversauerung	→	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit von Land und Ozeanen, Kohlenstoff aufzunehmen
 6 Regulierung der Süßwassermenge	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Ökosysteme auf Wasserverteilung (Oberflächen- und Grundwasser)
 7 Regulierung der Qualität von Süßwasservorkommen und Küstengewässern	↘	○	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit von Ökosystemen als Wasserfilter und Garanten für Wasserqualität
 8 Aufbau, Schutz und Dekontamination von Böden	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Organischer Kohlenstoff im Boden
 9 Regulierung von Gefahren und Extremereignissen	↘	↕	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit der Ökosysteme, Gefahren abzuf puffern
 10 Regulierung von Schädlingen und Krankheiten	↓	○	<ul style="list-style-type: none"> • Ausdehnung von naturnahen Elementen in Agrarlandschaften • Vielfalt geeigneter Wirte

Entwicklung der Ökosystemleistungen (materielle/unterstützende; kulturelle)

	Ökosystemleistungen	Globaler 50-Jahres-Trend	Gebietsübergreifende Trends	Ausgewählte Indikatoren
MATERIELL UND UNTERSTÜTZEND	11 Energie	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche – potenzielle Fläche für Bioenergie Ausdehnung der forstwirtschaftlichen Nutzfläche
	12 Nahrungs- und Futtermittel	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftl. Nutzfläche – potenzielle Fläche für Nahrungs- u. Futtermittel Häufigkeit mariner Fischbestände
	13 Materialien und Unterstützung	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftl. Nutzfläche – potenzielle Fläche für materielle Produktion Ausdehnung der forstwirtschaftlichen Nutzfläche
	14 Medizinische, biochemische und genetische Ressourcen	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Anteil der Arten, die als Arzneimittel bekannt sind Phylogenetische Vielfalt
KULTURELL	15 Bildung und Inspiration	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Menschen mit Nähe zur Natur Vielfalt des Lebens als Lernreiz
	16 Physische und psychologische Erfahrungen	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung naturnaher und traditioneller Landschaften und mariner Gebiete
	17 Heimatverbundenheit	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Kontinuität des Landschaftsempfindens
	18 Optionen für die Zukunft	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Überlebenswahrscheinlichkeit von Arten Phylogenetische Vielfalt

Entwicklung der Ökosystemleistungen (materielle/unterstützende; kulturelle)

	Ökosystemleistungen	Globaler 50-Jahres-Trend	Gebietsübergreifende Trends	Ausgewählte Indikatoren
MATERIELL UND UNTERSTÜTZEND	11 Energie	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche – potenzielle Fläche für Bioenergie Ausdehnung der forstwirtschaftlichen Nutzfläche
	12 Nahrungs- und Futtermittel	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftl. Nutzfläche – potenzielle Fläche für Nahrungs- u. Futtermittel Häufigkeit mariner Fischbestände
	13 Materialien und Unterstützung	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftl. Nutzfläche – potenzielle Fläche für materielle Produktion Ausdehnung der forstwirtschaftlichen Nutzfläche
	14 Medizinische, biochemische und genetische Ressourcen	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Anteil der Arten, die als Arzneimittel bekannt sind Phylogenetische Vielfalt
KULTURELL	15 Bildung und Inspiration	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Menschen mit Nähe zur Natur Vielfalt des Lebens als Lernreiz
	16 Physische und psychologische Erfahrungen	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung naturnaher und traditioneller Landschaften und mariner Gebiete
	17 Heimatverbundenheit	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Kontinuität des Landschaftsempfindens
	18 Optionen für die Zukunft	↓	↘	<ul style="list-style-type: none"> Überlebenswahrscheinlichkeit von Arten Phylogenetische Vielfalt

Entwicklung der Ökosystemleistungen (materielle/unterstützende; kulturelle)

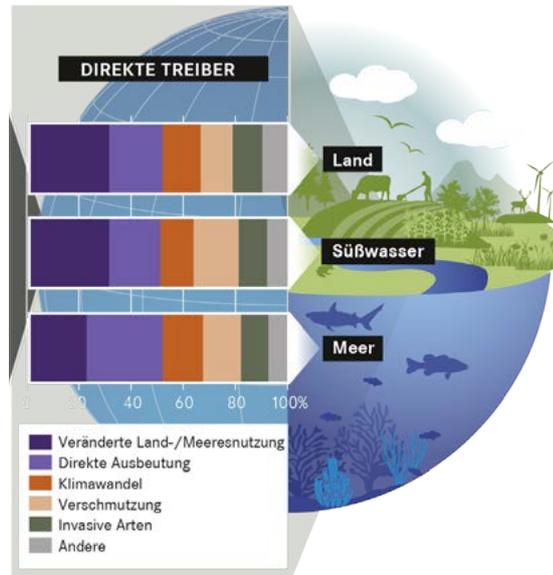
Ökosystemleistungen		Globaler 50-Jahres-Trend	Gebietsübergreifende Trends	Ausgewählte Indikatoren
MATERIELL UND UNTERSTÜTZEND	11 Energie	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche – potenzielle Fläche für Bioenergie Ausdehnung der forstwirtschaftlichen Nutzfläche
	12 Nahrungs- und Futtermittel	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftl. Nutzfläche – potenzielle Fläche für Nahrungs- u. Futtermittel Häufigkeit mariner Fischbestände
	13 Materialien und Unterstützung	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung der landwirtschaftl. Nutzfläche – potenzielle Fläche für materielle Produktion Ausdehnung der forstwirtschaftlichen Nutzfläche
	14 Medizinische, biochemische und genetische Ressourcen	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Anteil der Arten, die als Arzneimittel bekannt sind Phylogenetische Vielfalt
KULTURELL	15 Bildung und Inspiration	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Menschen mit Nähe zur Natur Vielfalt des Lebens als Lernanreiz
	16 Physische und psychologische Erfahrungen	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Ausdehnung naturnaher und traditioneller Landschaften und mariner Gebiete
	17 Heimatverbundenheit	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Kontinuität des Landschaftsempfindens
	18 Optionen für die Zukunft	↓	↗	<ul style="list-style-type: none"> Überlebenswahrscheinlichkeit von Arten Phylogenetische Vielfalt



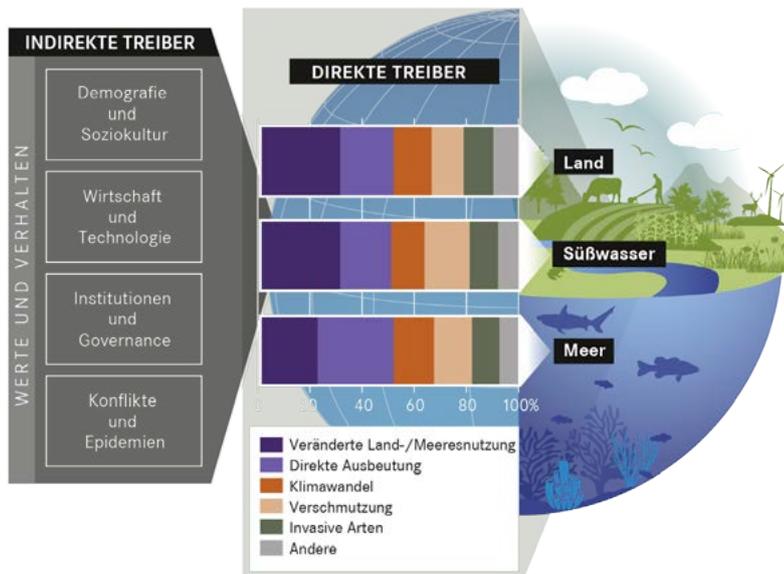
Entwicklung der Ökosystemleistungen

Das Potenzial der Natur, auf kontinuierliche und nachhaltige Weise zur guten Lebensqualität der Menschen beizutragen, ist bei nahezu allen untersuchten Ökosystemleistungen gesunken (14 von 18)

Menschliche Eingriffe (direkte Treiber**) haben die Natur inzwischen rund um den Globus erheblich verändert**



Die wesentlichen zugrundeliegenden Ursachen der direkten sind aber die **indirekten Treiber**



SPM – Landwirtschaft

- Die Menschheit zu ernähren und die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Natur zu fördern sind komplementäre und eng miteinander verknüpfte Ziele
- Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher und agroökologischer Praktiken, multifunktionale Landschaftsplanung und sektorübergreifendes integriertes Management
- Erhaltung der genetischen Vielfalt und der damit verbundenen landwirtschaftlichen Biodiversität

SPM – Landwirtschaft

- KM36: Wege zu nachhaltiger Ernährung und Nahrungsmittelproduktion beinhalten Landnutzungsplanung und nachhaltiges Management, sowohl der Angebots-/Produzenten-, als auch der Nachfrage-/Verbraucherseite (*allgemein anerkannt*) {5.3.2.1, 6.3.2.1, 6.4}.

SPM – Krankheiten/Evolution

- Neue Infektionskrankheiten bei Wildtieren, Haustieren, Pflanzen oder Menschen können durch menschliche Aktivitäten wie Flächenverbrauch und Fragmentierung verschlimmert werden,
- sowie durch den übermäßigen Einsatz von Antibiotika, der eine schnelle Entwicklung von Resistenzen gegenüber vielen bakteriellen Pathogenen hervorruft.

SPM – Erreichbarkeit der Nachhaltigkeit

- Mainstreaming der biologischen Vielfalt innerhalb und zwischen verschiedenen Sektoren (z.B. Landw., Forstw., Fischerei, Bergbau, Tourismus)
- Verbesserung der Transparenz des Lebensmittelmarktes (z.B. Rückverfolgbarkeit der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, Transparenz in den Lieferketten) durch Instrumente wie Kennzeichnung und Nachhaltigkeitszertifizierung



GOVERNANCE: integrativ, inklusiv, informiert, adaptiv, multilateral, sektorenübergreifend, präventiv

ANREIZE: Investitionen in nachhaltige und verantwortungsvolle Innovationen – Abbau von Subventionen in nicht nachhaltiges Wirtschaften – umfassende Berücksichtigung der Kosten/Folgen auch entfernter Regionen

NARRATIV: Vision eines guten Lebens, das die Verantwortung gegenüber der Natur und dem Gemeinwohl fördert

BESTANDTEILE: Eine globale nachhaltige Wirtschaft, die über die üblichen Leistungsindikatoren hinausgeht und ganzheitliche, langfristige Sichtweisen auf Wirtschaft und Lebensqualität hat

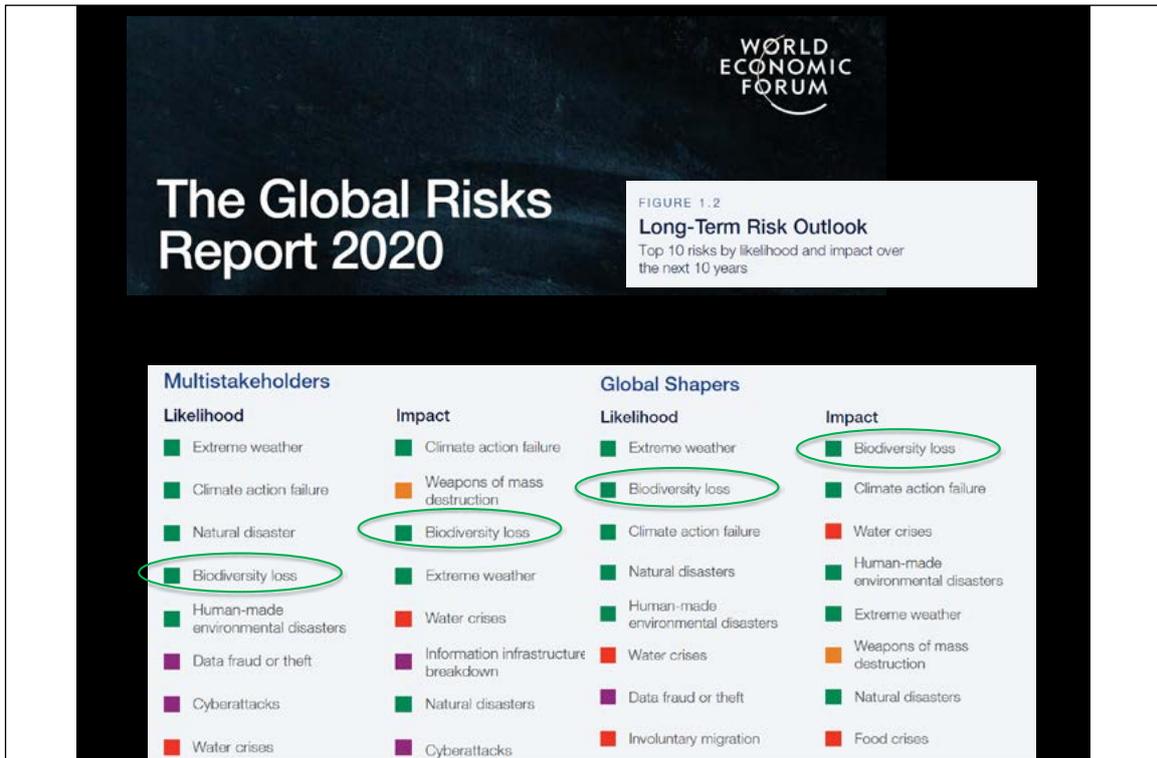


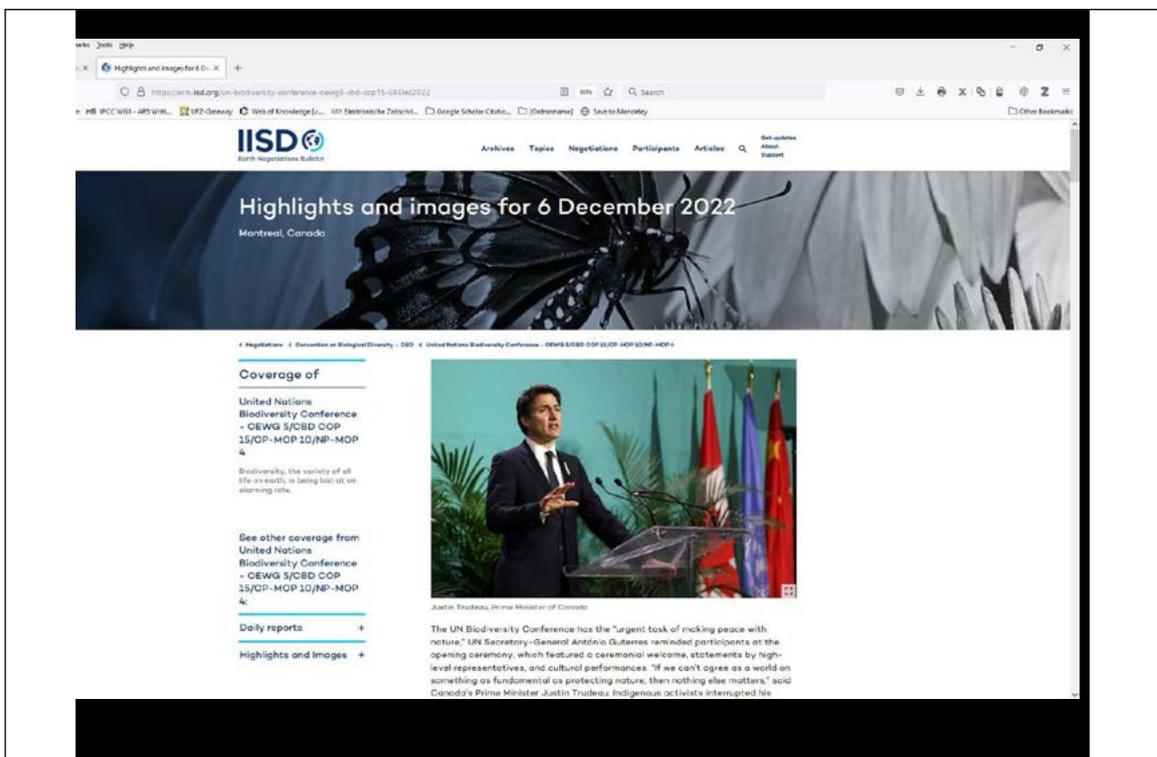
Zusammenfassung

- Wir sind von funktionierenden und robusten Ökosystemen abhängig, die wir über weite Strecken modifizieren, verändern oder gar zerstören.
- Trends sind beunruhigend, aber unsere Nachhaltigkeitsziele lassen sich durch transformativen Wandel erreichen.
- Die Herausforderungen des Klimawandels, der Verschlechterung der Natur und der Erreichung einer guten Lebensqualität für alle sind miteinander verbunden. Sie müssen und können synergistisch angegangen werden.
- Es gibt viele erfolgreiche Beispiele, aber einige Herausforderungen lassen sich nicht im kleinen Maßstab lösen.
- Notwendigkeit einer raschen Umsetzung bestehender Instrumente und mutiger Entscheidungen für einen transformativen Wandel.











CBD/COP/15/L.25 Page 4
Annex

Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework

Section A. Background

1. Biodiversity is fundamental to human well-being and a healthy planet, and economic prosperity for all people. including for living well in balance and in harmony with Mother Earth, we depend on it for food, medicine, energy, clean air and water, security from natural disasters as well as recreation and cultural inspiration, and it supports all systems of life on earth.
2. The global biodiversity framework seeks to respond to the **Global Assessment Report of Biodiversity and Ecosystem Services issued by the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) in 2019**,¹⁴ fifth edition of the *Global Biodiversity Outlook*, and many other scientific documents provide ample evidence that, despite ongoing efforts, biodiversity is deteriorating worldwide at rates unprecedented in human history. **As the IPBES Global Assessment report states:**

Section A. Background [para 2 – IPBES GA]

- An average of around 25 per cent of species in assessed animal and plant groups are threatened, suggesting that around **1 million species already face extinction**, many within decades, unless action is taken to reduce the intensity of drivers of biodiversity loss. Without such action, there will be a further acceleration in the global rate of species extinction, which is **already at least tens to hundreds of times higher than it has averaged over the past 10 million years.**¹⁵
- The biosphere, upon which humanity as a whole depends, is being altered to an unparalleled degree across all spatial scales. **Biodiversity – the diversity within species, between species and of ecosystems – is declining faster than at any time in human history.**¹⁶
- Nature can be conserved, restored and used sustainably while other global societal goals are simultaneously met through **urgent and concerted efforts fostering transformative change.**
- The **direct drivers** of change in nature with the largest global impact have been (starting with those with the most impact) changes in land and sea use, direct exploitation of organisms, climate change, pollution and invasion of alien species. Those five direct drivers result from an **array of underlying causes, the indirect drivers of change**, which are, in turn, underpinned by social values and behaviours (...). The rate of change in the direct and indirect drivers differs among regions and countries.¹⁷

Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework:

bis 2050: 4 langfristige Ziele (goals)

bis 2030: 23 mittelfristige Ziele (targets)

TARGET 3

bis 2030 mindestens 30 Prozent der Land-, Binnengewässer-, Küsten- und Meeresgebiete, , durch ökologisch repräsentative, gut vernetzte und gerecht verwaltete Systeme von Schutzgebieten und andere gebietsbezogene Erhaltungsmaßnahmen wirksam erhalten und gemanagt... ; wobei sichergestellt wird, dass jede nachhaltige Nutzung, wenn in solchen Gebieten angemessen, vollständig mit den Schutzzielen in Einklang steht.....

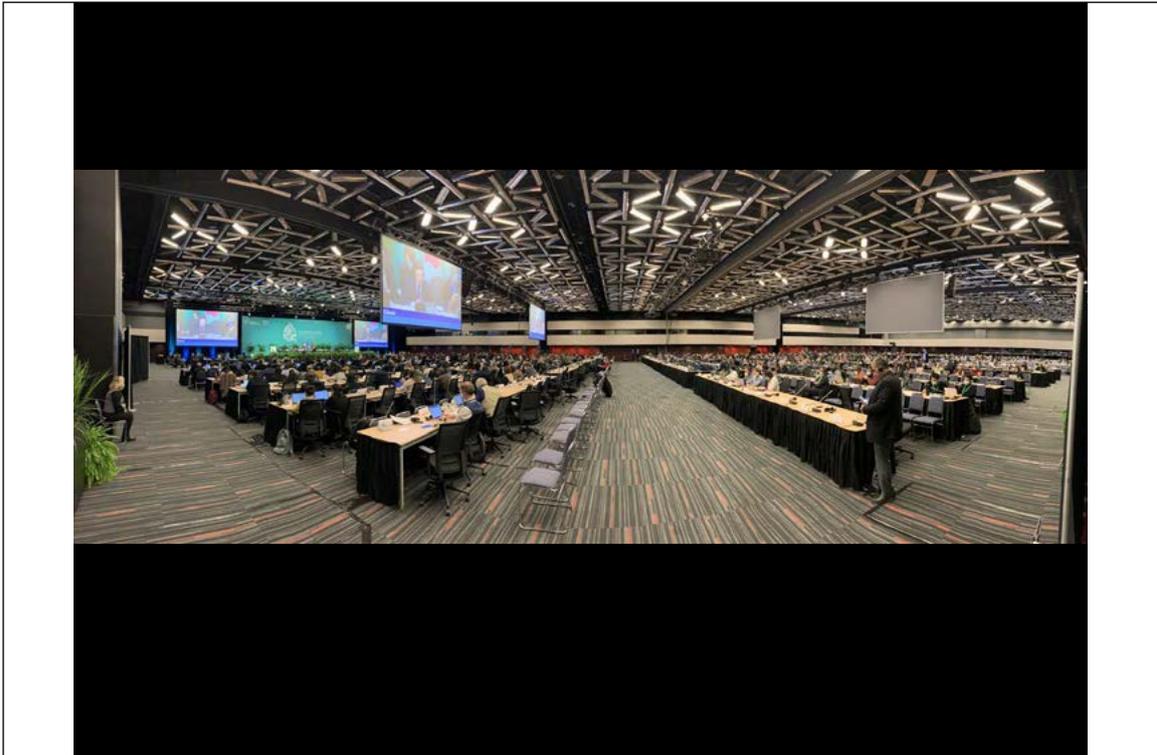
TARGET 7

Bis 2030 Verringerung der Verschmutzungsrisiken ... aus allen Quellen auf ein Niveau, das für die biologische Vielfalt ... nicht schädlich ist, unter **Berücksichtigung der kumulativen Wirkungen**, einschließlich:

- Verringerung der Verluste überschüssiger Nährstoffe in die Umwelt um mindestens die Hälfte, ...;
- **Verringerung des Gesamtrisikos durch Pestizide ... um mindestens die Hälfte**, u.a. durch **integrierten Pflanzenschutz auf wissenschaftlicher Grundlage, unter Berücksichtigung der Ernährungssicherheit und der Lebensgrundlagen**;
- Verhütung und Verringerung der Verschmutzung durch Kunststoffe.

TARGET 10

Sicherstellung einer nachhaltigen Bewirtschaftung der landwirtschaftlich, aquakulturell, fischereilich und forstwirtschaftlich genutzten Flächen, insbesondere durch die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, u. a. durch eine wesentlich stärkere **Anwendung biodiversitätsfreundlicher Praktiken wie nachhaltige Intensivierung, agrarökologische und andere innovative Ansätze**, die zur Widerstandsfähigkeit und langfristigen Effizienz und Produktivität dieser Produktionssysteme und zur Ernährungssicherheit beitragen, wobei die biologische Vielfalt erhalten und wiederhergestellt wird.....





RHEINPFALZ AM SONNTAG
26. AUGUST 2018

PFALZ
SEITE 5

„Weltuntergang? Nicht mein Ding“

Ein Mann streift durch Vorderpfälzer Wiesen und zählt kleine weiße Punkte: Schmetterlingsseier. Josef Settele macht das seit knapp drei Jahrzehnten. Der Professor aus Halle ist aber nicht nur Insektenjäger, sondern Vorsitzender eines Teams von 150 Experten aus aller Welt, die für die UN einen Bericht zur biologischen Vielfalt erarbeiten. *Von Judith Hörle*

Brütende Hitze. Der bejäherte Outdoor-Gour hilft ein wenig. Josef stajft durchs schon nicht mehr genährten Grün an Ausschau nach Krausem Ampel Großem Wiesenknopf. Auf Pflanzen niest sich ein, was der Ökologe, der sonst am Helz Zentrum für Umweltschutz Halle arbeitet, jeden Sommer Pfalz kommt: Schmetterlingseier. er gesagt geht's ihm um dere sein die Flugzeit der Falter ist vorbei.

An diesem Nachmittag werd nur noch eine Handvoll Schmetgr vorheischen sehen. Die l selten haben ihnen Nachwuc der Wiese verteilt, und Josef ist mit Tüchlein, Kamera und Fr

In der Pfalz läuft eine d weltweit längsten Studi zum Vorkommen von

Auf Falter-Pirsch



Der Schmetterlingsexperte Settele, Professor am Helz Zentrum für Umweltschutz Halle an der Saale, verbringt 1989 jeden Sommer zehn Tz der Pfalz, um drei gefährdete Tierarten nachzuspüren. Gerade er wieder hier, um vom Bacz zinnest in Anweiler-Quaid bach aus, wo er mit seinen zwtarbestimmten Quartier bezu Vorderpfalz zu durchkämmen rund 100 Wiesen und Wiede schen französischer Grenze Bad Dürkheim, zwischen Hrand und Rhein suchte er nach Hellen und dem Dunklen ; senblätling sowie dem G Feuerfalter. Wenn der SPH nicht gerade hiesige Schmetlingpopulationen erforscht, einer von drei Vorsitzenden Teams von 150 Experten aus Welt, die für die UN einen B zur biologischen Vielfalt erart Hier war Settele gerade zu Reiterwiesen bei Landau-Go stein unterwegs. Mehr über di fragten Insekten-Experten ki Sie morgen lesen. jh3

RHEINPFALZ AM SON

„Wenn wir die Insekten und eine große Artenvielfalt erhalten wollen, muss die Landwirtschaft nicht als Feind, sondern als Teil der Lösung betrachtet werden.“





Weiterführende Informationen

IPBES Globales Assessment (SPM als Konsensdokument der Regierungen):

<https://ipbes.net/global-assessment>

IPBES –GA- Factsheet Deutsch: https://www.ufz.de/export/data/2/228053_IPBES-Factsheet_2-Auflage.pdf

IPBES Gastbeitrag zu Pandemien 27. April 2020:

<https://ipbes.net/covid19stimulus>

(Deutsch: https://ipbes.net/sites/default/files/2020-04/COVID19%20stimulus%20IPBES%20Guest%20Article_German_0.pdf)

Josef Settele (2020): Die Triple-Krise: Artensterben, Klimawandel, Pandemien. Warum wir dringend handeln müssen.

<https://www.edelbooks.com/book/die-triple-krise-artensterben-klimawandel-pandemien-1-hardcover-978384196533/>

IPBES-IPCC Workshop-Bericht (inkl. weiterführende Infos):

<https://www.ufz.de/index.php?de=44469>

Bestäuberbroschüre deutsch: https://www.de-ipbes.de/files/Bestaeuber-Broschuere_ipbes_KS.pdf

Ukraine – Nahrungsmittel – Nachhaltigkeit:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwikmZfF2dH2AhWNSfEDHVbJAAsQFnoECAIQAAQ&url=https%3A%2Fzenodo.org%2Frecord%2F6366132%2Ffiles%2FFood%2520system%2520transformation_03182022.pdf&usq=A0vVaw20kiGbd-QaXtZ56tKBkMd

Kunming-Montreal-Global Biodiversity Framework:

<https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf>

Mitwirkende

Dr. Hermann Onko Aeikens
Eilsleben

Gabriel Baum
Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und
Ländlichen Raum
Schwäbisch Gmünd

Prof. Dr. Dagmar Hella Borchers
Universität Bremen
Bremen

Prof. Dr. Gerhard Breitschuh
Jena

Thorsten Breitschuh
BELANU – Beratung landwirtschaftlicher Unternehmen
Werdershausen

Dr. Markus Demmel
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Freising

Dr. Knut Ehlers
Umweltbundesamt
Dessau

Dr. Gerard Gaillard
agroscope
Zürich (Schweiz)

Prof. Dr. Harald Grethe
Agora Agrar und
Humboldt-Universität zu Berlin
Berlin

Prof. Dr. Harald Grygo
Hochschule Osnabrück
Osnabrück

Gabriele Hack
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Köln OT Auweiler

Prof. Dr. Anna Henkel
Universität Passau
Passau

Prof. Dr. Joachim Hertzberg
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
GmbH und
Universität Osnabrück
Osnabrück

Michael Hiß
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der
Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Dr. Saskia Hohagen
Ruhr-Universität Bochum
Bochum

Martin Kamp
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Münster

Prof. Dr. Friedrich Kerkhof
Fachhochschule Südwestfalen
Soest

Dr. Martin Kunisch
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der
Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Prof. Dr. Sebastian Lakner
Universität Rostock
Rostock

Daniel Martini
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der
Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Dr. Helge Neumann
Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V.
Kiel

Meike Packeiser
Arla Foods Deutschland GmbH
Düsseldorf

Torsten Reim
Zweilindenhof Reim
Hohenstein

Dr.-Ing. Gerd Reinhold
Jena

Dr. Christine Rösch
Karlsruher Institut für Technologie
Karlsruhe

Felix Rössing
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der
Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Ursula Roth

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der
Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Dr. Jan Ole Schroers

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der
Landwirtschaft e.V.
Darmstadt

Dr. Ulrich Schumacher

Bioland e.V.
Bielefeld

Peter Seeger

Hof Seeger
Otzberg

Prof. Dr. Josef Settele

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH
Halle

Peter Spandau

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Münster

Prof. Dr. Friedhelm Taube

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Kiel

Prof. Dr. Thore Toews

Technische Hochschule Bingen
Bingen

Prof. Dr. Christina Umstätter

Thünen-Institut für Agrartechnologie
Braunschweig

Prof. Dr. Uta Wilkens

Ruhr-Universität Bochum
Bochum