

Professur für
Ökologischen
Landbau



Planetary Thinking, 04.06.2021

JLU

NEUE WEGE. SEIT 1607.

JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN



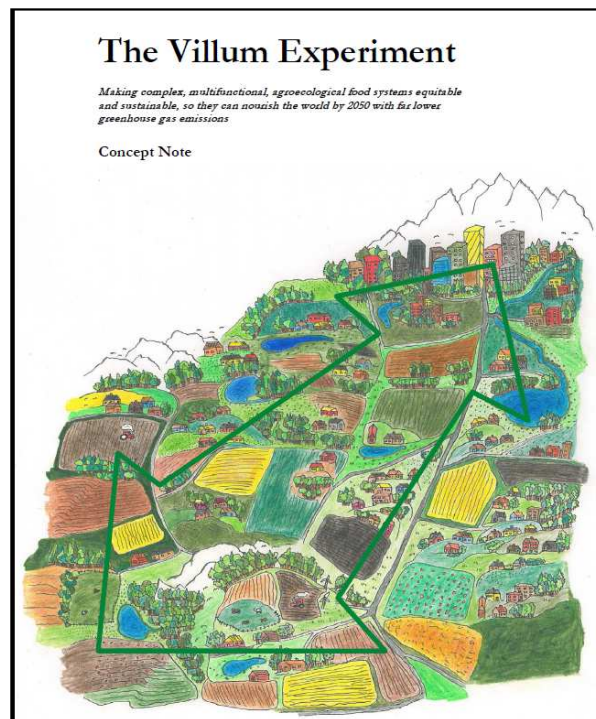
Wie verstehe ich die Landwirtschaft planetar?

Prof. Dr. Andreas Gattinger

andreas.gattinger@agrar.uni-giessen.de

Landwirtschaft und Ernährung planetar verstehen:

„Komplexe, multifunktionale, ökologische Agrar- und Ernährungssysteme werden nachhaltig und sozial gerecht sein und die Welt im Jahr 2050 mit erheblich reduzierten Treibhausgasemissionen (THG) ernähren können“,



Transformation nicht nur in der landwirtschaftlichen Produktion sondern auch im Kochtopf (= Konsum)

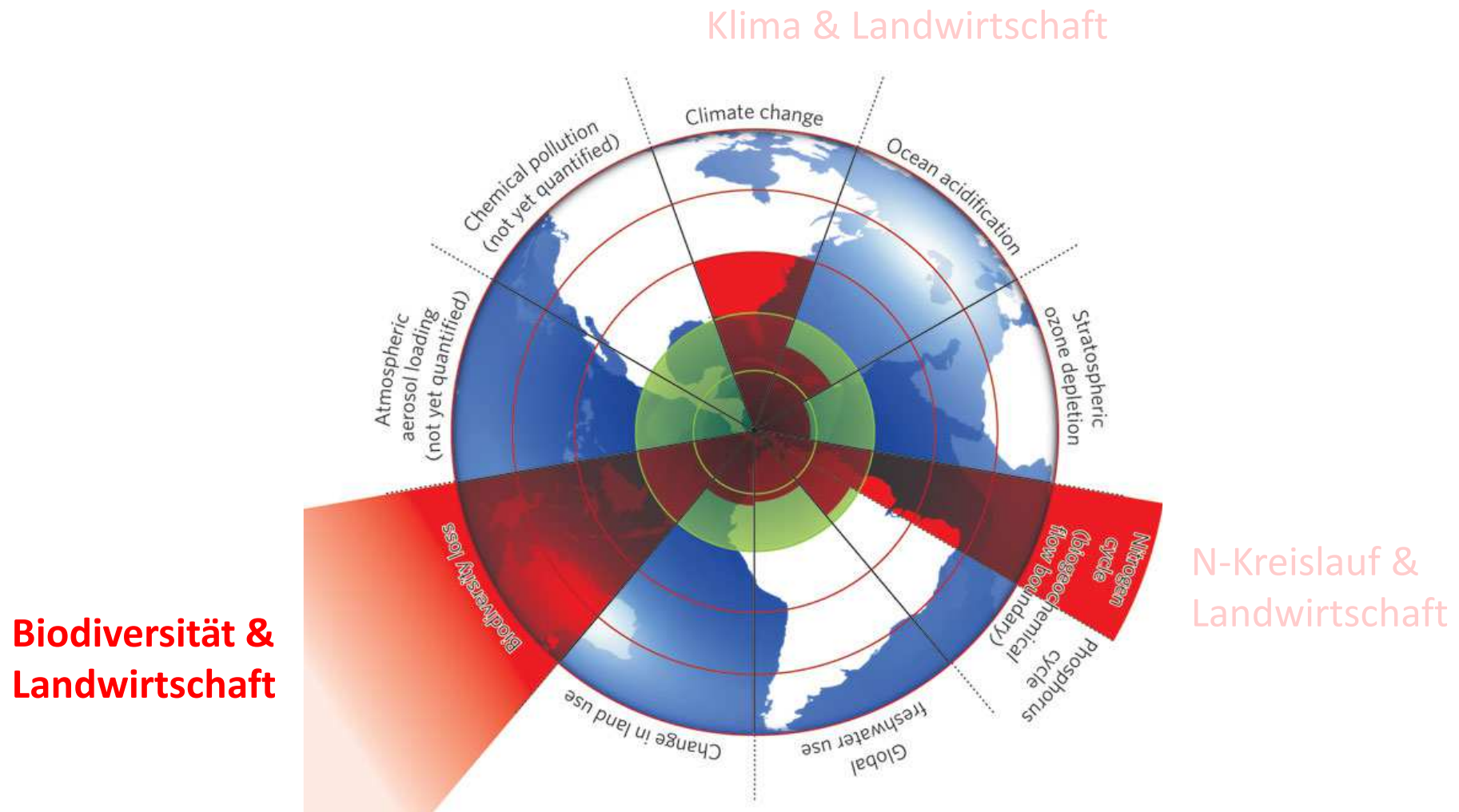


Wie verstehe ich Landwirtschaft & Ernährung planetar?

1. **Wo sind die planetaren Grenzen überschritten?**
2. Gängige Indikatoren-/und Referenzsysteme genügen nicht
3. Landwirtschaft & Ernährung innerhalb der planetaren Grenzen entwickeln



Wo sind die planetaren Grenzen überschritten?



Rockström et al., 2009, Nature

Artenrückgang in Agrarlandschaften



The ISME Journal
<https://doi.org/10.1038/s41396-019-0383-2>



ARTICLE



2020
Stellungnahme

Biodiversität und Management von Agrarlandschaften

Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina | www.leopoldina.org
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften | www.acatech.de
Union der deutschen Akademien der Wissenschaften | www.eda-wissenschaften.de



RESEARCH ARTICLE

More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas

Caspar A. Hallmann^{1*}, Martin Sorg², Eelke Jongejans¹, Henk Siepel¹, Nick Hoffland¹, Heinz Schwan², Werner Stenmans², Andreas Müller², Hubert Sumser², Thomas Hören², Dave Goulson³, Hans de Kroon¹

¹Radboud University, Institute for Water and Wetland Research, Animal Ecology and Physiology & Experimental Plant Ecology, PO Box 9100, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands, ²Entomological Society Krefeld e.V., Entomological Collections Krefeld, Marktstrasse 159, 47798 Krefeld, Germany, ³University of Sussex, School of Life Sciences, Falmer, Brighton BN1 9QG, United Kingdom

* c.hallmann@science.ru.nl



Abstract

Agricultural intensification reduces microbial network complexity and the abundance of keystone taxa in roots

Samiran Banerjee¹ · Florian Walder¹ · Lucie Büchi^{2,3} · Marcel Meyer¹ · Alain Y. Held¹ · Andreas Gattinger^{4,5} · Thomas Keller^{1,6} · Raphael Charles^{2,7} · Marcel G. A. van der Heijden^{1,8}

Received: 21 September 2018 / Revised: 4 February 2019 / Accepted: 17 February 2019
© The Author(s) 2019. This article is published with open access

Global Change Biology

Global Change Biology (2019) 21, 973–985, doi: 10.1111/gcb.12752

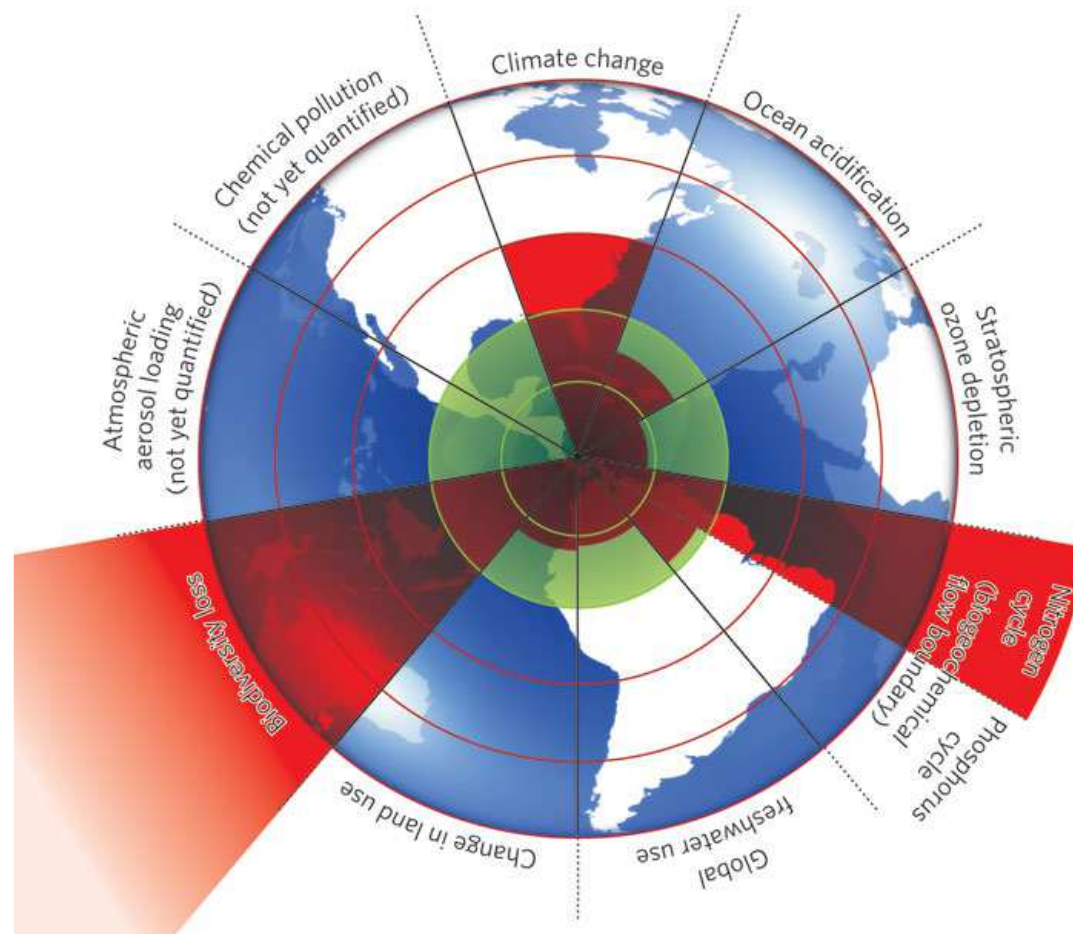
Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe

MARIA A. TSAFOULI¹, ELISA THÉBAULT², STEFANOS P. SGARDELIS¹, PETER C. DE RUITER³, WIM H. VAN DER PUTTEN^{4,5}, KLAUS BIRKHOFFER⁶, LIA HEMERIK³, FRANCISKA T. DE VRIES⁷, RICHARD D. BARDGETT⁷, MARK VINCENT BRADY⁸, LISA BJORN LUND⁹, HELENE BRACHT JØRGENSEN⁶, SØREN CHRISTENSEN⁹, TINA D'HERTEFELDT⁶, STEFAN HOTES^{10,11}, W. H. GERA HOL⁴, JAN FROUZ¹², MIRA LIIRI¹³, SIMON R. MORTIMER¹⁴, HEIKKI SETÄLÄ¹³, JOSEPH TZANOPOULOS¹⁵, KAROLINE UTESENY¹⁶, VÁCLAV PIŽL¹², JOSEF STARY¹², WOLTERS¹¹ and KATARINA HEDLUND⁶

¹School of Biology, Aristotle University, Thessaloniki 54124, Greece, ²Institute of Ecology and Sciences of Paris, iEES-Paris UMR 7618 (CNRS UMR IRD INRA UPEC), University Pierre et Marie Curie, Paris, France, ³Biometris, Mathematical and Statistical Methods, Wageningen University, Wageningen 6700 AC, The Netherlands, ⁴Department of Terrestrial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen 6700 AB, The Netherlands, ⁵Department of Entomology, Wageningen University, Wageningen, 6700 ES, The Netherlands, ⁶Department of Biology, Lund, SE 22362, Sweden, ⁷Faculty of Life Sciences, The University of Manchester, Manchester, M13 9PL, UK, ⁸Department of Economics, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Lund S-220 07, Sweden, ⁹Department of Ecology, University of Copenhagen, Copenhagen 1353, Denmark, ¹⁰Department of Ecology, Philipps-Universität Marburg 35043, Germany, ¹¹Department of Animal Ecology, Justus Liebig University, Giessen 35392, Germany, ¹²Department of Biology, Biology Centre Academy of Sciences of the Czech Republic, Ceske Budejovice 370 05, Czech Republic, ¹³Environmental Sciences, University of Helsinki, Lahti FI 15140, Finland, ¹⁴Centre for Agri-Environmental of Agriculture, Policy & Development, University of Reading, Reading RG6 6AR, UK, ¹⁵School of Anthropology and Archaeology, The University of Kent, Canterbury, Kent CT2 7NR, UK, ¹⁶Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology, University of Vienna, Vienna 1030, Austria

Wo sind die planetaren Grenzen überschritten?

Klima & Landwirtschaft



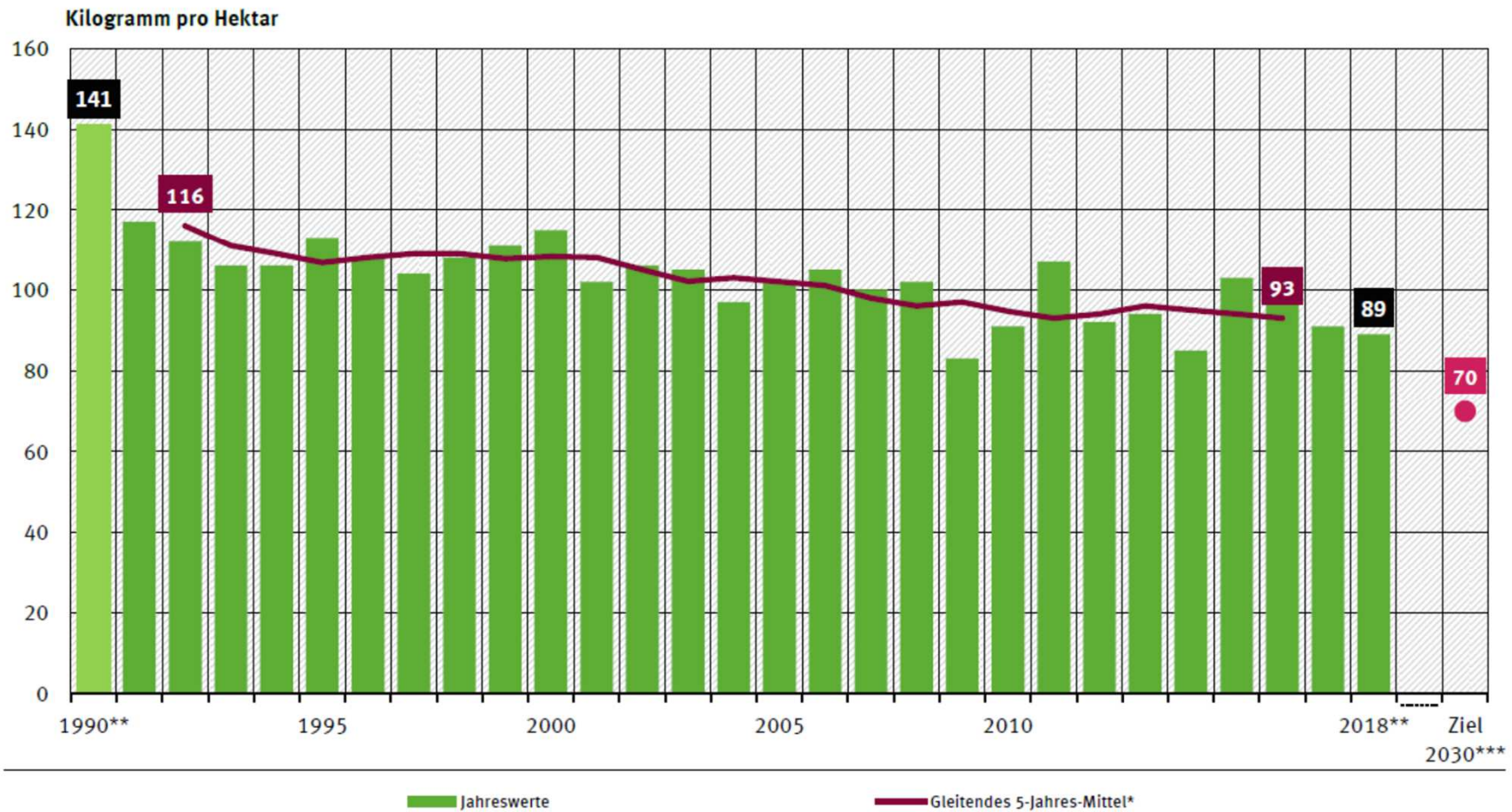
N-Kreislauf & Landwirtschaft

Biodiversität & Landwirtschaft

Rockström et al., 2009, Nature

Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft (Deutschland)

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

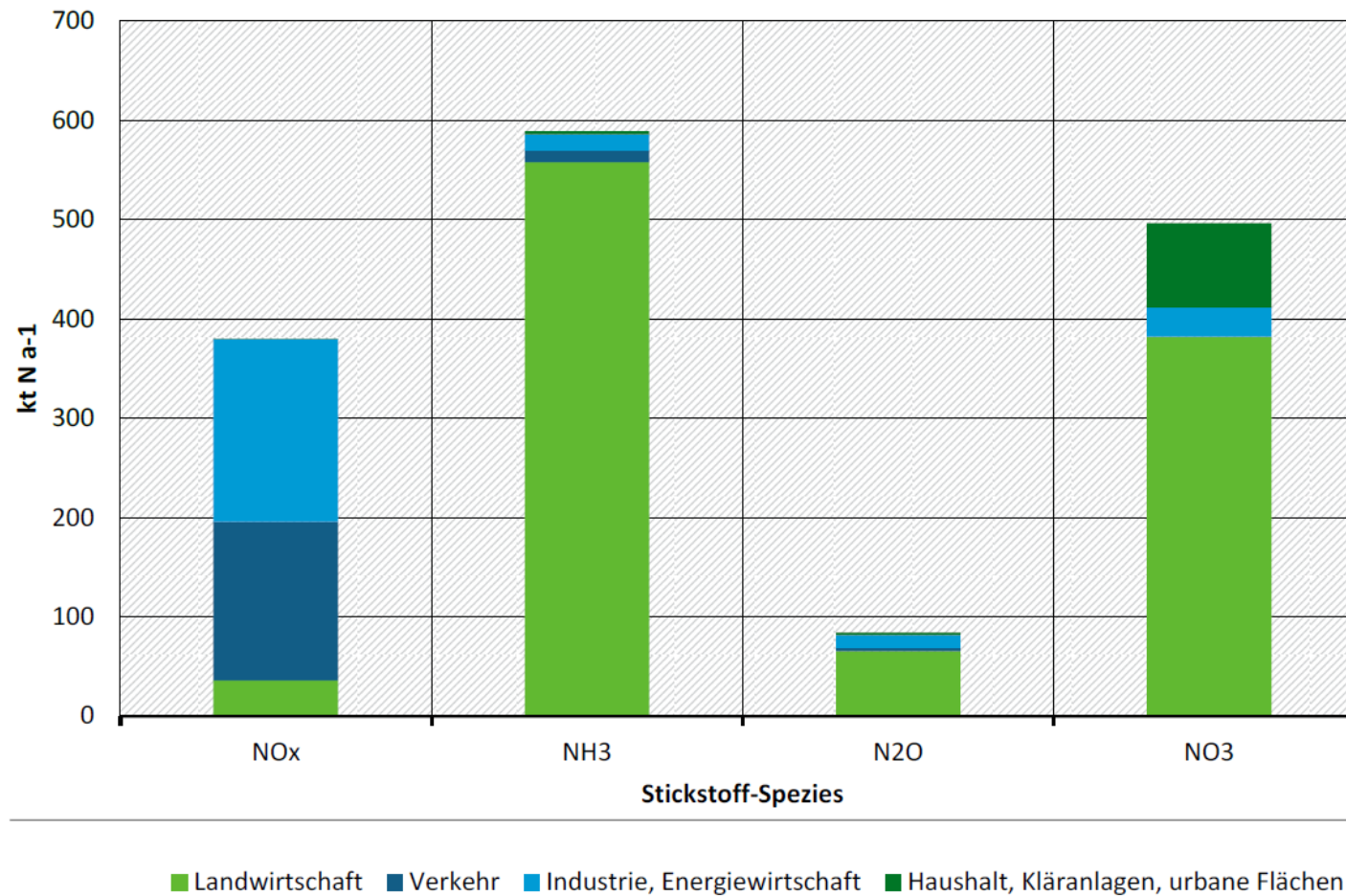


* jährlicher Überschuss bezogen auf das mittlere Jahr des 5-Jahres-Zeitraums (aus gerundeten Jahreswerten berechnet)
 ** 1990: Daten zum Teil unsicher, nur eingeschränkt vergleichbar mit Folgejahren. ** 2018: vorläufige Daten
 *** Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, bezogen auf das 5-Jahres-Mittel des Zeitraums 2028 - 2032

Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2020, Statistischer Monatsbericht Kap. A Nährstoffbilanzen und Düngemittel, Nährstoffbilanz insgesamt von 1990 bis 2018 (MBT-0111260-0000)

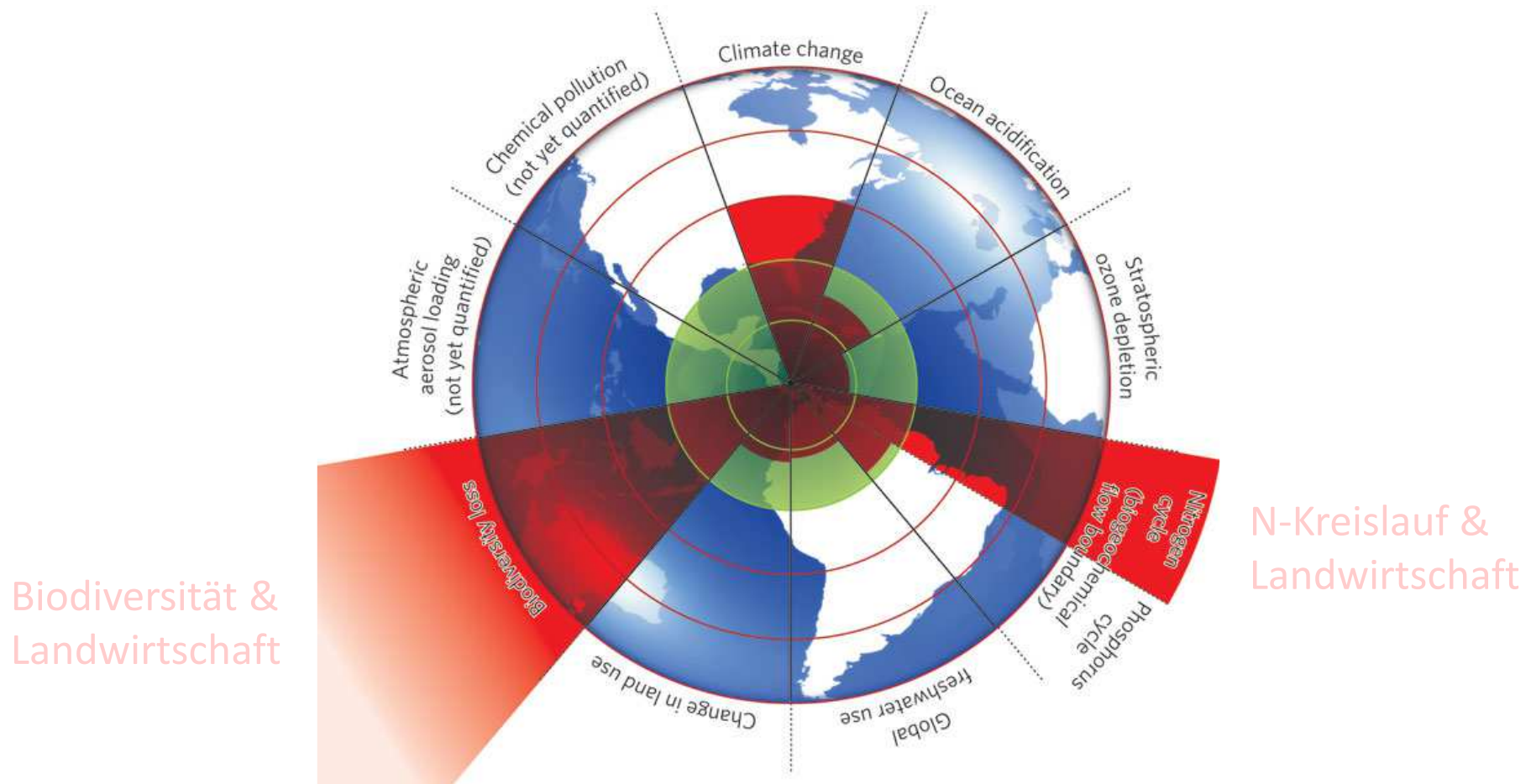
Wo landet der überschüssige Stickstoff?

N-Austräge der deutschen Landwirtschaft



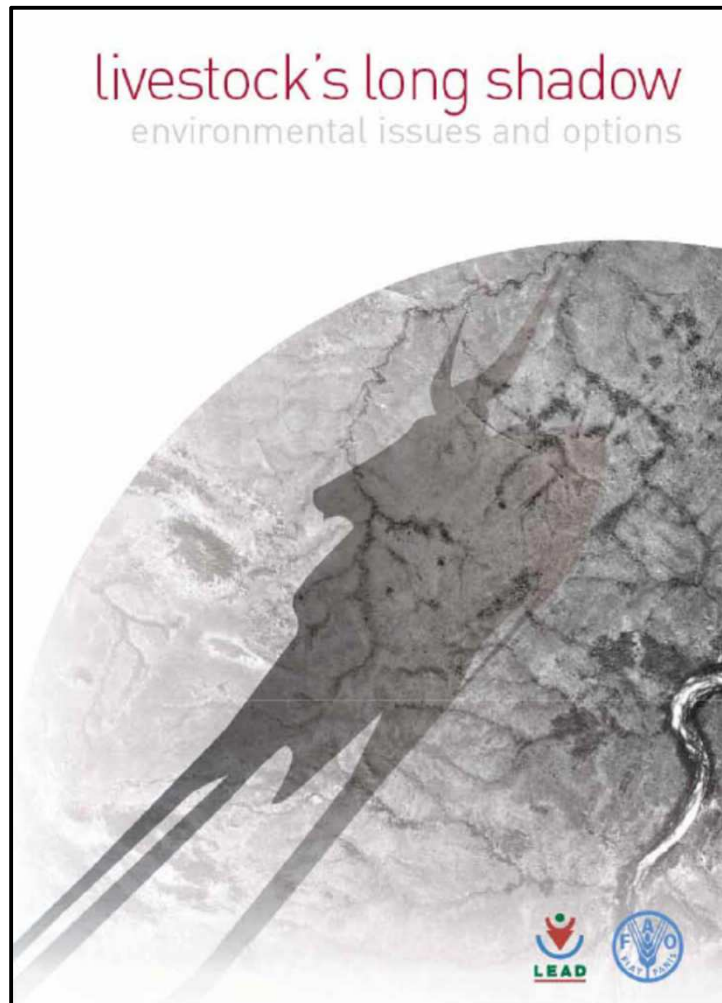
Wo sind die planetaren Grenzen überschritten?

Klima & Landwirtschaft



18% der globalen THG-Emissionen stammen aus der Nutztierhaltung,

ca. 34% entfallen auf das ganze Ernährungssystem



nature food

ARTICLES

<https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>

Check for updates

Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions

M. Crippa¹, E. Solazzo¹, D. Guizzardi¹, F. Monforti-Ferrario¹, F. N. Tubiello² and A. Leip¹

We have developed a new global food emissions database (EDGAR-FOOD) estimating greenhouse gas (GHG; CO₂, CH₄, N₂O, fluorinated gases) emissions for the years 1990–2015, building on the Emissions Database of Global Atmospheric Research (EDGAR), complemented with land use/land-use change emissions from the FAOSTAT emissions database. EDGAR-FOOD provides a complete and consistent database in time and space of GHG emissions from the global food system, from production to consumption, including processing, transport and packaging. It responds to the lack of detailed data for many countries by providing sectoral contributions to food-system emissions that are essential for the design of effective mitigation actions. In 2015, food-system emissions amounted to 18 Gt CO₂ equivalent per year globally, representing 34% of total GHG emissions. The largest contribution came from agriculture and land use/land-use change activities (71%), with the remaining were from supply chain activities: retail, transport, consumption, fuel production, waste management, industrial processes and packaging. Temporal trends and regional contributions of GHG emissions from the food system are also discussed.

Crippa et al., Nature Food, 2021

Wie verstehe ich Landwirtschaft & Ernährung planetar?

1. Wo sind die planetaren Grenzen überschritten?
- 2. Gängige Indikatoren-/und Referenzsysteme genügen nicht**
3. Landwirtschaft & Ernährung innerhalb der planetaren Grenzen entwickeln



The Lancet Commissions

Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems



Walter Willett, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood, Malin Jonell, Michael Clark, Line J Gordon, Jessica Fanzo, Corinna Hawkes, Rami Zurayk, Juan A Rivera, Wim De Vries, Lindiwe Majele Sibanda, Ashkan Afshin, Abhishek Chaudhary, Mario Herrero, Rina Agustina, Francesco Branca, Anna Lartey, Shenggen Fan, Beatrice Crona, Elizabeth Fox, Victoria Bignet, Max Troell, Therese Lindahl, Sudhvir Singh, Sarah E Cornell, K Srinath Reddy, Sunita Narain, Sania Nishtar, Christopher J L Murray

THE LANCET Planetary Health

COMMENT | [VOLUME 1, ISSUE 1, PE13-E14, APRIL 01, 2017](#)



PDF [40 KB]

Efficiency, sufficiency, and consistency for sustainable healthy food

[Adrian Muller](#) • [Christian Schader](#)

[Open Access](#) • Published: April, 2017 • DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30012-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30012-8)

Systemgrenze vom Agrar- auf das Ernährungssystem erweitern

GIESSEN

The Lancet Commissions

Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems



Walter Willett, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood, Malin Jonell, Michael Clark, Line J Gordon, Jessica Fanzo, Corinna Hawkes, Rami Zurayk, Juan A Rivera, Wim DeVries, Lindiwe Majele Sibanda, Ashkan Afshin, Abhishek Chaudhary, Mario Herrero, Rina Agustina, Francesco Branca, Anna Lartey, Shenggen Fan, Beatrice Crona, Elizabeth Fox, Victoria Bignet, Max Troell, Therese Lindahl, Sudhvir Singh, Sarah E Cornell, K Srinath Reddy, Sunita Narain, Sania Nishtar, Christopher J L Murray

Willett al., EAT Lancet Commission, 2019

weg von sattmachender, ungesunder, Ernährung

hin zur gesunden Ernährung aus nachhaltiger Produktion

= healthy sustainable diet (= Planetary Health Diet)

<https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/lagern-kochen-essen-teilen/planetary-health-diet/>



Scientific targets for the safe operating space of food systems based on six key Earth system processes...

			Greenhouse-gas emissions (Gt CO ₂ -eq/yr)	Cropland use (M km ²)	Water use (M km ³)	Nitrogen application (Tg)	Phosphorus application (Tg)	OPTM biodiversity loss (E/MSY)	MAN biodiversity loss (E/MSY)	OPTN biodiversity loss (E/MSY)	NAT biodiversity loss (E/MSY)
Food production boundary			5.0 (4.7-5.4)	13 (11.0-15.0)	2.5 (1.0-4.0)	90 (65.0-140.0)	8 (6.0-16.0)	10 (1-80)	10 (1-80)	10 (1-80)	10 (1-80)
Baseline in 2010			5.2	12.6	1.8	131.8	17.9	100	100	100	100
Production (2050)	Waste (2050)	Diet (2050)
(1)											
BAU	full waste	BAU	9.8	21.1	3.0	199.5	27.5	2	36	153	1067
BAU	full waste	reference	5.0	21.1	3.0	191.4	25.5	2	45	120	1309
BAU	full waste	pescatarian	3.2	20.6	3.0	189.7	25.3	2	46	118	1313
BAU	full waste	vegetarian	3.2	20.8	3.1	186.9	24.7	2	48	122	1374
BAU	full waste	vegan	2.1	20.7	3.3	184.1	24.4	2	50	128	1431
(2)											
PROD+	halve waste	BAU	8.1	11.3	1.9	128.2	14.2	0	7	38	196
PROD+	halve waste	reference	4.0	11.0	1.9	121.3	13.1	0	10	28	290
PROD+	halve waste	pescatarian	2.4	10.6	1.9	118.8	12.9	0	10	27	298
PROD+	halve waste	vegetarian	2.4	10.7	1.9	117.6	12.6	0	11	29	330
PROD+	halve waste	vegan	1.5	10.5	2.0	113.9	12.1	0	12	33	366

- Der Konsum von Obst und Gemüse, Hülsenfrüchten und Nüssen müsste ungefähr verdoppelt werden, der Verzehr von Fleisch und Zucker dagegen halbiert.
- Neben der veränderten Ernährungsweise müsste die Lebensmittelproduktion verbessert und Lebensmittelabfälle reduziert werden.

The Lancet Commissions

Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems



Walter Willett, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood, Malin Jonell, Michael Clark, Line J Gordon, Jessica Fanzo, Corinna Hawkes, Rami Zurayk, Juan A Rivera, Wim De Vries, Lindiwe Majele Sibanda, Ashkan Afshin, Abhishek Chaudhary, Mario Herrero, Rina Agustina, Francesco Branca, Anna Lartey, Shenggen Fan, Beatrice Crona, Elizabeth Fox, Victoria Bignet, Max Troell, Therese Lindahl, Sudhvir Singh, Sarah E Cornell, K Srinath Reddy, Sunita Narain, Sania Nishtar, Christopher J L Murray

THE LANCET Planetary Health

COMMENT | [VOLUME 1, ISSUE 1, PE13-E14, APRIL 01, 2017](#)



PDF [40 KB]

Efficiency, sufficiency, and consistency for sustainable healthy food

[Adrian Muller](#) • [Christian Schader](#)

[Open Access](#) • Published: April, 2017 • DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30012-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30012-8)

Wie verstehe ich Landwirtschaft & Ernährung planetar?

1. Wo sind die planetaren Grenzen überschritten?
2. Gängige Indikatoren-/und Referenzsysteme genügen nicht
3. **Landwirtschaft & Ernährung innerhalb der planetaren Grenzen entwickeln**



Effizienz-Suffizienz-Konsistenz: Welternährung mit Bio ist möglich, wenn Lebensmittelverschwendung und Ackerfutterflächen deutlich reduziert werden

ARTICLE

DOI: [10.1038/s41467-017-01410-w](https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w)

OPEN

Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture

Adrian Muller^{1,2}, Christian Schader¹, Nadia El-Hage Scialabba³, Judith Brüggemann¹, Anne Isensee¹, Karl-Heinz Erb⁴, Pete Smith⁵, Peter Klocke^{1,6}, Florian Leiber¹, Matthias Stolze¹ & Urs Niggli¹

Organic agriculture is proposed as a promising approach to achieving sustainable food systems, but its feasibility is also contested. We use a food systems model that addresses agronomic characteristics of organic agriculture to analyze the role that organic agriculture could play in sustainable food systems. Here we show that a 100% conversion to organic agriculture needs more land than conventional agriculture but reduces N-surplus and pesticide use. However, in combination with reductions of food wastage and food-competing feed from arable land, with correspondingly reduced production and consumption of animal products, land use under organic agriculture remains below the reference scenario. Other indicators such as greenhouse gas emissions also improve, but adequate nitrogen supply is challenging. Besides focusing on production, sustainable food systems need to address waste, crop-grass-livestock interdependencies and human consumption. None of the corresponding strategies needs full implementation and their combined partial implementation delivers a more sustainable food future.

Muller et al. Nature Comm 2017

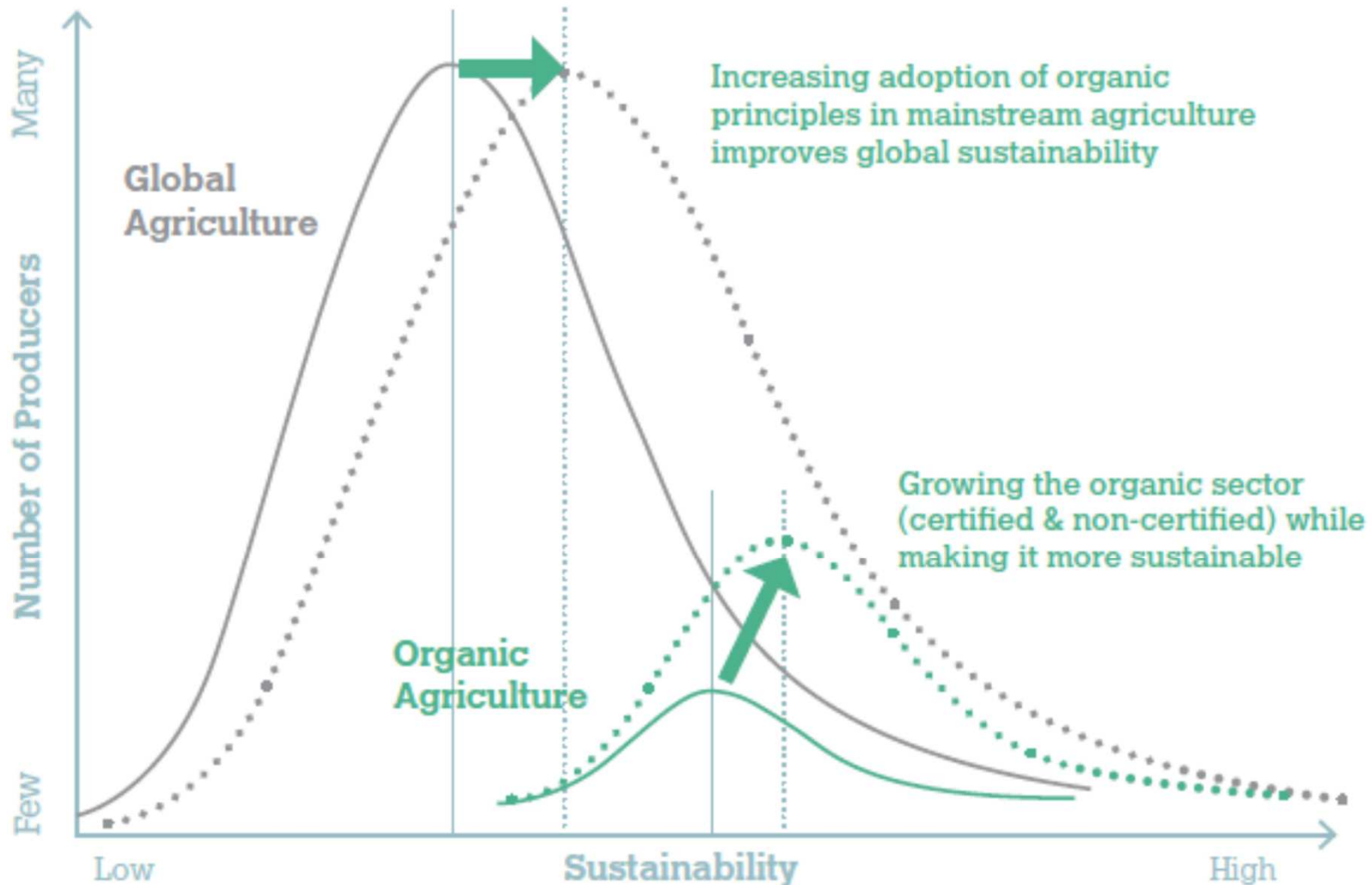


Die vier zentralen Ziele einer nachhaltigeren Ernährung („Big Four“) inkl. Soziale Gerechtigkeit und Tierwohl



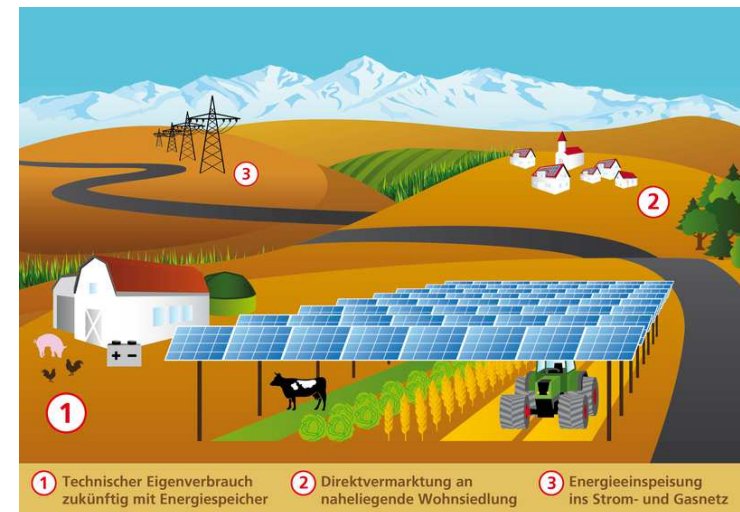
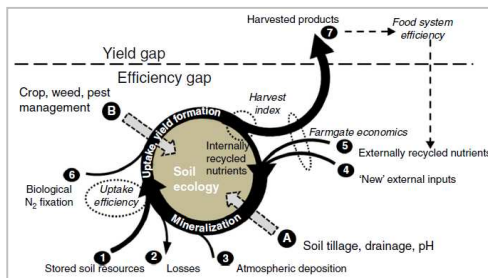
WBAE – Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL (2020). Politik für eine nachhaltigere Ernährung: Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten. Gutachten, Berlin

Transformation des Agrar- und Ernährungssystems – Ökolandbau als Leitbild



Ökologisch-funktionale Intensivierung und Zirkularität im System Boden-Pflanze-Tier

- Schließung der Ertrags- und Effizienzlücken gemäß bester ökologischer Praxis
- die natürlichen Prozesse und Ökosystemleistungen gezielt nutzen
- Enge Verzahnung von Pflanzenbau und Tierhaltung
- Symbiosen , Synergien, Mehrdimensionalität inkl. Bioökonomie



...von ökologischen zu komplexen, stabilen, sozial gerechten Agrar- und Ernährungssystemen: **Agrarsystemökologie**

