

agroecology.
science



Welche Innovationen führen zu nachhaltigen Ernährungssystemen?

Urs Niggli, Institut für Agrarökologie

Vereinigung der Backwarenbranche, 16./17. März 2023

1

Fangen wir beim Essen an



agroecology.science

2

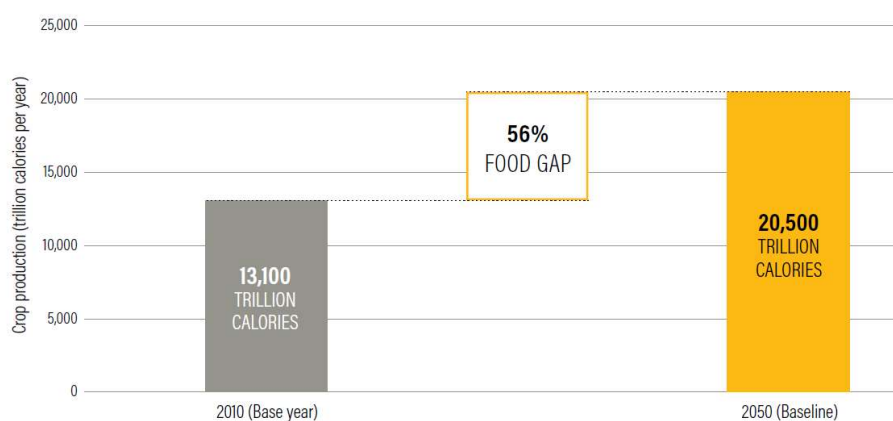
2

Inhalt

- Herausforderungen
- Gesellschaftliche Erwartungen
- Zukünftige Ernährungssysteme:
 - Intensive Landwirtschaft
 - Vegan
 - Biolandbau
 - Agrarökologie
- Schlussfolgerungen

3

Herausforderung gemäss FAO: Ernährungssituation 2050 bei "business as usual"



Note: Includes all crops intended for direct human consumption, animal feed, industrial uses, seeds, and biofuels.
Source: WRI analysis based on FAO (2017a); UNDESA (2017); and Alexandratos and Bruinsma (2012).

Mehrverbrauch + 593 Million Hektar
 + 401 Millionen Hektar Grünland
 + 192 Millionen Hektar Ackerland

4

Forderung des UNO-Ernährungssysteme-Gipfels 2021: Bestehende natürliche Ökosysteme erhalten!



Beispiel «Cuvette Centrale» Demokratische Republik des Kongo

Die Entwässerung der grossen Feuchtgebiete (145,500 km²)* würde zur Freisetzung von 30 Milliarden Tonnen CO₂ führen, was den gesamten Emissionen der USA aus den letzten 20 Jahren entspräche. Zusätzlich würde es zur Zerstörung eines herausragenden Biodiversitäts-Hotspots führen.

Dargie, G., Lewis, S., Lawson, I. *et al.* K (2017). Age, extent and carbon storage of the central Congo Basin peatland complex. *Nature* **542**, 86-90.

<https://doi.org/10.1038/nature21048>

40% der Fläche Deutschlands

agroecology.science

5

UNO FSS 21: Degradierete Agrarsysteme restaurieren.



agroecology.science

6

6

UNO FSS 2021: Die bestehenden Agrarflächen produktiv und gleichzeitig nachhaltig bewirtschaften



Streifen- und Konturanbau (3000 ha Ökobetrieb Laguna Blanca in Argentinien).
(Foto: Tompkins Conservation Foundation)

agroecology.science

Präzisionslandwirtschaft
für Clevere

.... für „Dummies“



Foto: PantherMedia

7

Empfehlung der Wissenschaftsgruppe des UNO Welternährungsgipfels 2021

Produktive Landwirtschaftssysteme, welche die natürlichen Ressourcen Boden, Wasser, Luft und Biodiversität nicht verbrauchen.

Dazu brauchen wir traditionelles Wissen, bäuerliche Erfahrung und wissenschaftliche Innovation.

agroecology.science

8

8

Ernährung und Landwirtschaft: Ein Minenfeld von Emotionen und Ideologie

Wo sind wir uns einig und wo nicht?

- Ebene der **Fakten**
- Ebene der **Interessen**
- Ebene der **Werte**

agroecology.science

OECD, 2021

9

Kontroverse Diskussion, unkorrekt zitierte wissenschaftliche Grundlagen



Pro Flächeneinheit liefern Hülsenfrüchte 2x mehr Proteine als Milch und 20 x mehr als Fleisch.

Die Kuh ist ein Klimakiller.

Vegane Ernährung löst alle Zielkonflikte zwischen Ernährungssicherheit, Klimaschutz, Biodiversität und Umweltschutz.



agroecology.science

10

Berechtigte Frage: Wie gehen wir mit Tieren um?



Speziesismus!?

«Was unterscheidet uns von anderen Tieren?»

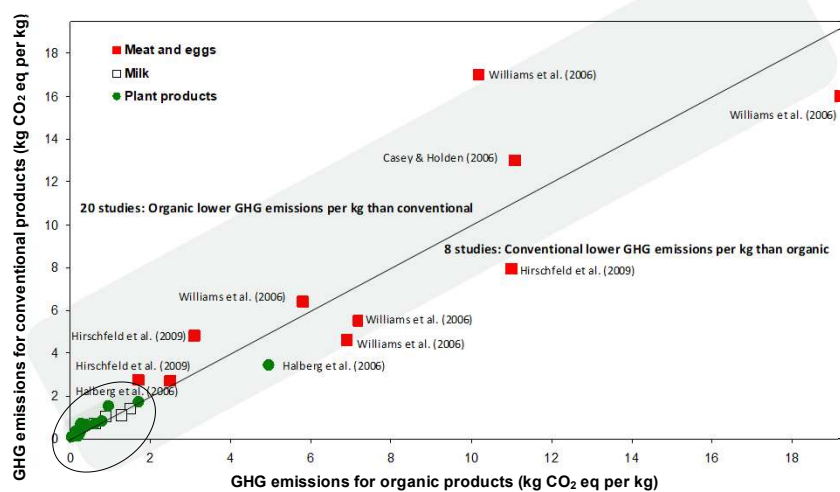
- Die Fähigkeit, die Sprache konzeptuell zu nutzen. Damit können ganz neue Informationen vermittelt werden, was rasche Fortschritte in Wissenschaft und Technologie erlaubt.
- Die Fähigkeit zu mentalen Zeitreisen. Der Mensch denkt ständig in Szenarien, was seine Zukunft und Vergangenheit angeht.

agroecology.science

The Gap: The Science of What Separates Us From Other Animals
by Thomas Suddendorf, 2013

11

Tierhaltung als Ursache von Treibhausgas-Emissionen



agroecology.science

Trydeman Knudsen et al., 2010, Niggli et al., 2008

12

Perfekter Fleischersatz ist Realität



Fleisch hat einen sehr hohe Proteinqualität (Lysin, Threonin, Methionin, B-Vitamine (B12), Vitamine A, D, K2, Eisen, Zink, Selen, langkettige Omega-3 Fettsäuren etc.)



Strukturiertes Weizen-Protein, Kokosnuss-Öl, Kartoffel-Eiweiß, natürliche Aromen, 2 % Leg-Hämoglobin, Hefeextrakte, Salz, Teufelszunge-Harz, Xanthan, Vitamin E, Vitamin C, Thiamin (Vitamin B1), Niacin, Vitamin B6, Riboflavin (Vitamin B2), Vitamin B12.

Biochemiker Pat Brown, USA

agroecology.science

13

Weidenutzung zerstört Biodiversität, Landschaft und Böden



agroecology.science

14

Aber: Nachhaltige Graslandnutzung ist Teil der Ernährungssicherheit



A. Mottet A, C. de Haan, A. Falcucci, G. Tempio, C. Opio, P. Gerber ((2017)) Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Sec.* **14**, 1–8.

Poor J, and T. Nemecek (2018) Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science Vol 360*, Issue 6392, 387-992.

Frédéric Leroy and Nathan Cofna (2020) Should dietary guidelines recommend low red meat intake? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition Vol 60*, 2763–2772
<https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1657063>

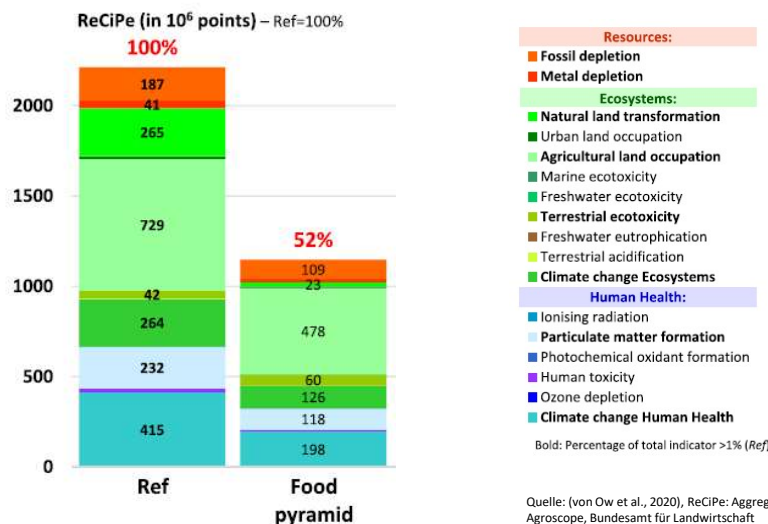
Willett, Walter, Johan Rockstrom, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood., et al. (2019). Food in the anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet* 393 (10170):447–92. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4.

agroecology.science

15

Vergleich der aggregierten Umweltwirkung (ReCiPe) zwischen einem Referenzszenario (=heutige Ernährung) und einem Szenario Lebensmittelpyramide (-69 % Fleisch)

Szenario für die Schweiz



agroecology.science

Quelle: (von Ow et al., 2020), ReCiPe: Aggregierter Indikator zur Umweltwirkung Agroscope, Bundesamt für Landwirtschaft

16

Ist „unsere“ Lösung für eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und eine gesunde Ernährung überzeugend? In der Schweiz, in Europa, auf der ganzen Welt

- 100 Jahre nach dem Landwirtschaftskurs von Rudolf Steiner
- 80 Jahre nach der Gründung der AVG durch Hans Müller

Anteil Biolandbau:

Schweiz 16 %
EU 9.6 %
Belgien 7.5 %
Europa 3.4 %
Weltweit: 1.6 %



Ausgezeichnet biodynamisch.

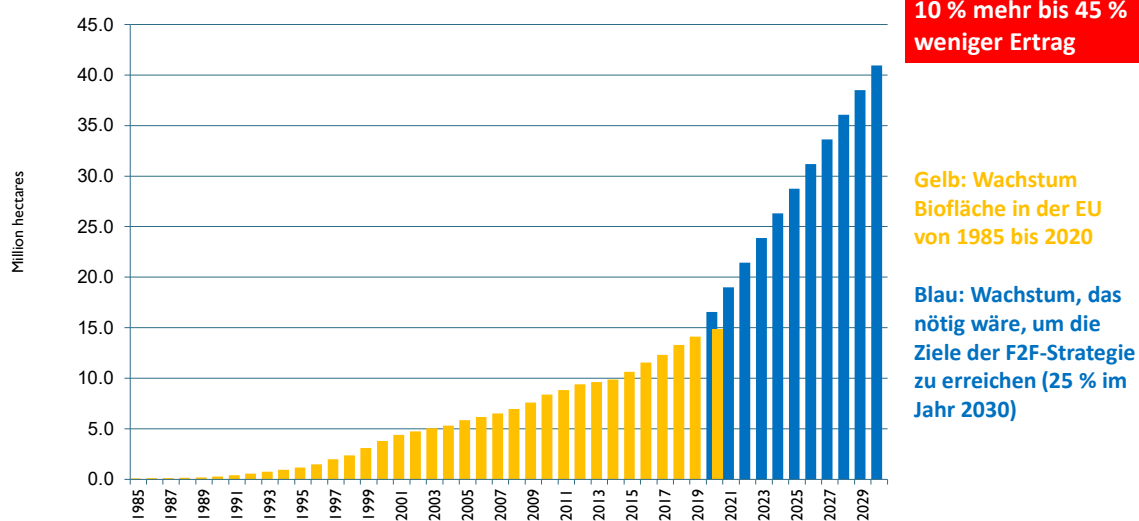


agroecology.science

17

17

Die Ziele der EU Farm-to-Fork-Strategie bezüglich 25 % Biolandbau

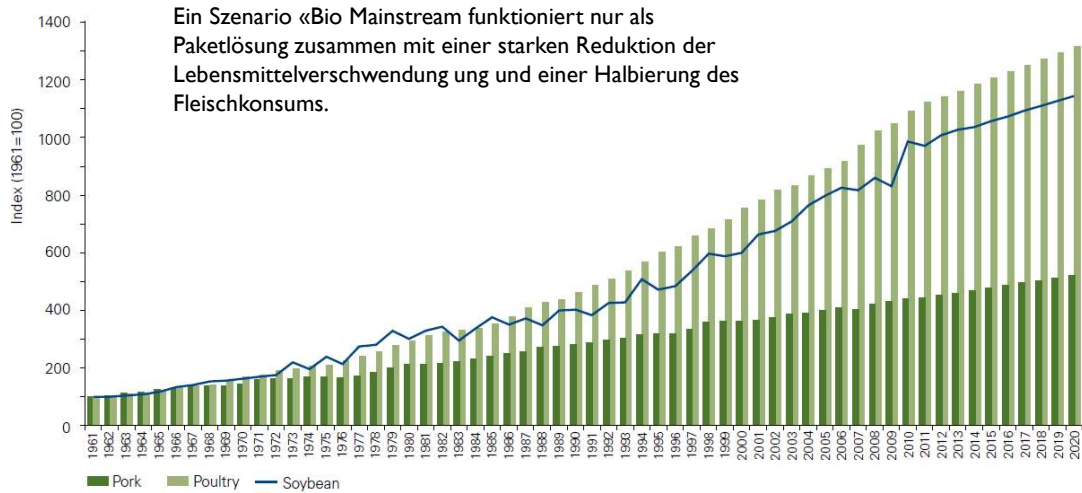


agroecology.science

Willer, FiBL Survey

18

Aber: Entwicklung der globalen Soja-, Schweine- und Hühnerproduktion 1961-2020



agroecology.science

Source: FAOSTAT/FAPRI

19

% Wastage reduction	% reduction in food-competing feed	Climate change impact on yields																	
		zero						medium						high					
		% organic						% organic						% organic					
		0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
0	0	5	10	17	25	33	21	26	33	40	47	57	46	50	54	58	64	71	
	50	-16	-12	-8	-4	2	8	2	7	10	16	22	27	25	26	29	32	35	40
	100	-26	-24	-20	-16	-12	-8	-9	-6	-3	1	5	9	12	13	14	15	17	20
25	0	-6	-1	5	10	18	26	14	20	25	32	40	48	39	42	45	50	56	61
	50	-22	-18	-13	-8	-4	-2	-4	0	5	9	14	21	18	20	22	25	27	32
	100	-30	-27	-25	-21	-17	-13	-14	-11	-8	-5	-1	4	6	7	8	8	10	13
50	0	-11	-7	-1	5	11	20	8	13	18	25	32	40	30	34	38	42	47	53
	50	-25	-23	-19	-14	-9	-4	-9	-6	-2	3	8	14	10	12	15	17	21	25
	100	-35	-32	-29	-25	-22	-18	-19	-17	-13	-10	-7	-3	-1	0	1	3	4	7

Kombination von Maßnahmen/Effekten auf Veränderung Ackerfläche:

- Food Waste Reduktion
- Getreide-Kraftfutter Reduktion
- Umstellung auf Öko
- Effekt der globale Erwärmung auf Produktivität

SOLm Modell (FiBL und FAO)

Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Hecht, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Klocke, K., Leiber, F., Stolze, M. and Niggli, U., 2017, Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture, **Nature Communications** October/2017.

agroecology.science

20

Novel foods



Grylloidea – Crickets - Grillen



Das erste **zellbasierte** Hummerfleisch der Welt, das im Labor gezüchtet wurde.

agroecology.science



Mikro- und Makro - Algen

21

Fortschritt der Technologie als Lösung? Pflanzenzüchtung: 15'000 Jahre Auslese, natürliche Mutation, induzierte Mutagenese und Methoden der Erweiterung der Kreuzbarkeit



Bergroggen



Mäusegerste



Taube Trespe

Gentechnik????

Moderne
Gerstensorte



Tausendkorn-
Gewicht:
< 0.5 g

Tausendkorn-
Gewicht:
35 bis 50 g



agroecology.science

22

Ein ganzheitlicher, systemorientiert Lösungsansatz: Agrarökologie



Diversity



Co-creation and sharing of knowledge



Synergies



Efficiency



Recycling



Resilience



Human and social values



Culture and food traditions



Responsible governance



Circular and solidarity economy

Die 10 Elemente der FAO geben einer ganzheitlichen Transformation eine klare Ausrichtung mit einer gewissen Bandbreite an betriebsindividuellen Lösungen.

agroecology.science

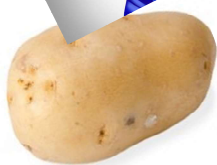
FAO (2018), FAO's work on agroecology – a pathway to achieving the SDG's. <http://www.fao.org/3/i9021en/i9021EN.pdf>.

23

Fasziniert von dem, was Menschen können



IP +++
Agrarökologie
Agroforst



agroecology.science

24

Was bringt die Zukunft?

- Höherer Anteil von pflanzlichen Proteinen: Erbsen, Bohnen, Sojabohnen, Linsen, Lupinen, Kichererbsen und andere Hülsenfrüchte.
- Fleischkonsum minus 50 % (?), vor allem Schweine und Hühner als Getreidefresser.
- Wiederkäuer auf Grasland: Raufutteranteil 95 % anstreben wie Bio.
- Nutzung der Nebenprodukte des Ackerbaus und der Spezialkulturen als Kraftfutter (Deckung des Energiedefizits bei Milchkühen, Fütterung von Schweinen und Hühnern).
- Vermeidung von Lebensmittelverschwendung (minus 50 %)



Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M. et al. (2020). Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. *Nature* **585**, 551–556 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2705->

Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Hecht, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Klocke, K., Leiber, F., Stolze, M. and Niggli, U., 2017, Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture, *Nature Communications* October/2017.

Schader, C., Muller, A., El-Hage Scialabba, N., Hecht, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Makkar, H.P.S., Klocke, K., Leiber, F., Schwegler, P., Stolze, M. and Niggli, U., 2015, Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability, *Journal of the Royal Society Interface* **12**: 20150891