

**Zeitschrift:** Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge  
**Herausgeber:** Bioforum Schweiz  
**Band:** 77 (2022)  
**Heft:** 2

**Artikel:** "Wege zu einer klimaneutralen Biolandwirtschaft in der Schweiz"  
**Autor:** Patzel, Nikola  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-981342>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

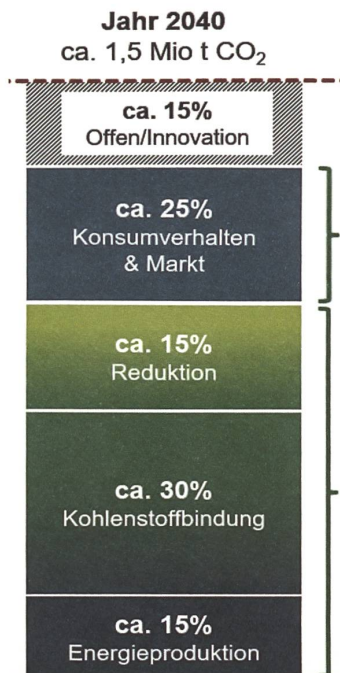
### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# «Wege zu einer klimaneutralen Biolandwirtschaft in der Schweiz»



*Zukunftsprojektion des FiBL im Auftrag von Bio Suisse: Wie die Treibhausgas-Emissionen im Schweizer Biolandbau durch Reduktion, Kompensation und Innovation neutralisiert werden sollen.*

**Nikola Patzel.** Zugegeben: Ich habe mir erst nur diese obige Grafik aus der Pressemitteilung des FiBL angeschaut, in welcher dem Schweizer Biolandbau 15% Klimagas-Emissionsreduktionspotenzial und in Summe die Möglichkeit zu 100% «Klimaneutralität» bis 2040 attestiert werden. Da kam mir der freche Gedanke: Versteht sich das FiBL jetzt als *Forschungsinstitut für kreative Buchführung und Legendenbildung*? Das kann ja nicht sein, es sind doch gewissenshafte Wissenschaftler. Das zeigt auch die Lektüre der rund 80 Seiten Text plus zahlreiche Seiten mit Quellenangaben: Sie haben da wirklich **viele wissenschaftliche Kenntnisse rund ums Klima** für die heutige und zukünftige landwirtschaftliche Praxis recht umfassend zusammengebracht und interpretiert.

Diese Studie kann in der Schweiz und ähnlichen Lagen zur Orientierung für die kommenden 20 Jahre beitragen. Für Veränderungen hin zu mehr Klimaschutz, auch was die Anpassung an die Folgen der menschen-

gemachten Erderhitzung angeht, sodass es auch morgen noch etwas zu ernten und zu melken gibt, mit zunehmender Vielfalt sogar. Wobei, **mit dem Melken haben sie am FiBL ein kleines Problem**: Es ist ihnen zu viel. Es bräuchte viel weniger Milchkühe und weniger Rindfleischkonsum, es solle wieder kleiner doch feiner werden, denn so viel Methan (übrigens auch der Hauptbestandteil im Erdgas) dürfe in Zukunft nicht mehr aus den Kühen entstehen.

Die FiBL-Studie ist in ihren Blickwinkeln im etwas weiteren naturwissenschaftlichen Sinne umfassender, als was es da sonst gibt. Wir können in mehreren Ausgaben darüber berichten. Im Folgenden sind einige Aussagen und Zitate daraus zusammengestellt:

## **Biolandbau sei zunächst klimaschädlich**

«Unter der Annahme, dass im Jahr 2040 ein Viertel aller landwirtschaftlich genutzten Flächen der Schweiz biologisch bewirtschaftet werden, wird der Biolandbau Schweiz im Jahr 2040 rund 1,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente verursachen (...). Dies liegt vor allem daran, dass die der landwirtschaftlichen Produktion zugrundeliegenden biologischen und chemischen Prozesse unvermeidbar zu THG-Emissionen führen».

Also **Landwirtschaft könne da gar nicht anders, weil jeder Stickstoffdünger zu Lachgas und jede Kuh zu Methan führe**. Das N<sub>2</sub>O (Lachgas) werde im Biolandbau besonders stark durch den Gemüsebau und beim Dauergrünland verursacht. Beste fachliche Praxis könne das im Pflanzenbau vielleicht um 10-15% senken. Empfohlene Massnahmen dafür sind:

- Güllegaben splitten und nur auf aktiv zehrende Kulturen ausbringen
- Schleppschläuche verwenden
- Leguminosen in Mischungen mit Nichtleguminosen anbauen
- Abfrierende Gründüngungen vermeiden
- Pflanzenrückstände mit engem C/N-Verhältnis abfahren
- Böden nicht im feuchten Zustand bearbeiten (...) Feuchte Böden sollten nicht bearbeitet und die Marktentwicklung hin zu leichteren Maschinen gefördert werden.»

## **Tierhaltung**

Bei der Tierhaltung sehe es ähnlich schlecht mit Verbesserungsmöglichkeiten aus, also auch etwa 10-15% Reduktionspotenzial, wobei die Emissionen hier besonders hoch seien: «Direkte **CH<sub>4</sub>-Emissionen von Milchkühen** verursachten 2019 also fast die Hälfte der CH<sub>4</sub> Emissionen aus der Landwirtschaft. Der Ursprung des restlichen Methans ist im Treibhausgasinventar nicht weiter aufgeschlüsselt, stammt jedoch von den übrigen Wiederkäuern (Mastrinder, Kleinwiederkäuer) sowie aus den Hofdüngern.»

Ausführlich wird von der Auswertung von rund 300 (!) Fütterungsstudien berichtet, welche zur möglichen Methanreduzierung im Pansen-Stoffwechsel durchgeführt wurden. **So manches Kraut im Futter**, wenn es denn wieder drin ist, reduziert die Methanproduktion im Pansen um einige Prozent. Hier für die Fachleute im Originalton: «Besonders tannin- bzw. polyphenolhaltige Weidepflanzen wurden auf Grund vielversprechender in vitro Ergebnisse intensiv untersucht. Dazu gehören heimische Weide- oder Wiesenpflanzen wie Wegwarte, Spitzwegetrich, Wiesenknopf, Esparsette und Hornklee. Diese lassen sich auch in Kombination auf Futterbauflächen integrieren, wo sie zudem zur Biodiversität und der Bodenqualität beitragen. In 42 Studien, welche den Effekt solcher Pflanzen bzw. Weidemischungen untersucht haben, zeigte sich im Schnitt eine Reduktion von 10% in der Höhe der CH<sub>4</sub>-Emission je kg TS Aufnahme bzw. 5% in der Höhe der CH<sub>4</sub>-Emission je kg Milch. Bei vielen der Studien wurden die tanninhaltigen Pflanzen allerdings in grösseren Mengen verfüttert, als die Tiere auf einer Weide mit einer realistischen Pflanzenmischung aufnehmen würden. Auf Grund der diversen Vorteile von biodiversen Weidebeständen sind tanninhaltige Weidepflanzen eine realistisch implementierbare Massnahme im Biolandbau.» Auch ätherische Öle hätten solche Effekte – aber solche würden die Viecher nur zusammen mit viel Kraftfutter fressen, zugleich müsste der Schweizer Kräuteranbau an Oregano, Thymian usw. rund 160-fach vermehrt werden – und das gehe dann auch wieder nicht.



Zur Methanverminderung läuft noch was anderes, in Brasilien und Chile ist es bereits für die konventionelle Tierhaltung zugelassen: **3-NOP** alias 3-Nitrooxypropanol alias  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONO}_2$ . Das ist ein Enzym, welches den Stoffwechsel methanbildender Mikroben im Pansen stark behindert. «In verschiedenen *in vivo* Versuchen konnte es den enterischen  $\text{CH}_4$ -Ausstoss um bis zu 30% verringern, ohne dabei negative Effekte auf die Gesundheit oder Leistung der Tiere zu zeigen. (...) Eine Haltung der Bio Suisse zum Einsatz synthetischer Methanhemmer, wie 3-NOP, deren Unschädlichkeit vorausgesetzt, muss erarbeitet werden, da in diesen ein entscheidender Vorsprung der konventionell bewirtschafteten Systeme in Zukunft liegen kann. Zudem ist 3-NOP auch in der konventionellen Schweizer Landwirtschaft bisher nicht zugelassen (Stand Feb. 2022).» Das FiBL sieht sich also einer als bedrohlich empfundenen Konkurrenz durch klassisch-konventionelle Ein-Faktor-Lösungen ausgesetzt, was vielleicht ein wenig ähnlich wie seine Haltung gegenüber manchen gentechnischen Eingriffen ist. Während beim Methan diskutiert wird, dass davon weniger entsteht, wenn das Futter faserärmer (und damit gekoppelt eiweissreicher) ist – aber sehr unklar, wenn grasbestimmtes Futter durch Leguminosen ersetzt wird –, verhält es sich bezüglich **Lachgas** genau umgekehrt, dort mit noch grösserem Unwissen behaftet: «Besonders bei der Berechnung von  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen besteht grosse Unsicherheit. Die Produktion von  $\text{N}_2\text{O}$  hängt stark davon ab, ob Gülle oder Mist gelagert werden und wieviel Stickstoff von den Tieren ausgeschieden wird. Letzteres wird massgeblich durch den Stickstoffgehalt der Ration und dessen Verdaulichkeit beeinflusst. Die entsprechenden Emissionsfaktoren können daher je nach Haltungssystem um den Faktor 10 variieren.»

#### Lachgas aus dem Boden

Auch beim Lachgas aus dem Boden sei viel zu beachten. « **$\text{N}_2\text{O}$ -Hintergrundemissionen** sind gering, wenn Kulturen in der Wachstumszeit den N-Bodenvorrat aufzehren und unter Leguminosen, die das biologisch fixierte N effizient nutzen. Das Belassen von Mulch auf Kunstwiesen und Grünland führt zu geringen  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen, wenn die darunter wachsende Kultur ausreichend zehrt. (...) Der Umbruch von Kunstwiesen, Grünland und Gründungen birgt

**Tabelle 1: Geschätzte Treibhausgasproduktion der verschiedenen Nutztierpopulationen in t CO<sub>2</sub> eq pro Jahr**

	Anzahl Tiere	Enterisches Methan	Methan aus Kot	Lachgas	Total
Kleinviehdarsteller	123'635	31'379	982	6'230	38'592
Rinder	202'552	469'777	92'180	44'795	606'752
Schweine	29'412	1'467	1'525	257	3'250
Geflügel	1'122'919	577	249	233	1'059
<b>Total</b>		<b>505'201</b>	<b>94'936</b>	<b>51'515</b>	<b>649'652</b>

eine hohe Gefahr hoher **Peakemissionen**. Zudem sind die Hintergrundemissionen 1 bis 2 Jahre nach dem Umbruch erhöht. Das C/N-Verhältnis der Erntereste eingearbeiteter Kulturen spielt eine Rolle. (...) Rotierende Geräte und flaches Einarbeiten in die mikrobiell aktivste oberste Bodenschicht birgt die Gefahr hoher  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen. Die Einarbeitung in grössere Tiefen fördert den Abbau von  $\text{N}_2\text{O}$  zu  $\text{N}_2$  und verursacht potentiell geringere  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen durch die geringere Abundanz [Populationsdichte] von Mikroorganismen»

Wir sehen hier also einen Konflikt angedeutet zwischen Verfahren, die einen Humusaufbau bringen sollen, und dem Risiko von zu rascher und nicht aufgenommener Stickstoffmobilisierung dabei. Einfacher zu bewerten ist hingegen das Bekannte: «Hohe  $\text{N}_2\text{O}$ -Peak-Emissionen entstehen bei der Ausbringung flüssiger

Düngemittel. Sie enthalten zumeist eine grosse Menge an verfügbarem N und C. (...) Abfrierende Zwischenfrüchte begünstigen  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen, auch wenn sie vor dem Winter gemäht wurden. Das Abfrieren von Klee in Kunstwiesen kann ebenfalls  $\text{N}_2\text{O}$ -Peaks auslösen.» Die Schlussfolgerung: «Klar ist jedoch, dass es  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen geben wird, solange reaktives N durch die Düngung mit Hofdüngern oder Kompost sowie die biologische  $\text{N}_2$ -Fixierung direkt, und aus synthetisch hergestelltem N-Düngemitteln in der konventionellen Landwirtschaft und durch Futtermittelimporte indirekt in den Hofkreislauf eingetragen wird. Folglich lassen sich flächen-skalierte  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen durch eine optimierte Bewirtschaftung minimieren und produkt-skalierte  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen verringern, wenn zeitgleich das Ertragspotential gesteigert wird.»

**Tabelle 4: Abschätzung der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen aus Böden unter biologischer Bewirtschaftung in der Schweiz**

Landnutzung	Anzahl Messdaten in Klimazone Cfb	Median der $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen im Biolandbau (kg $\text{N}_2\text{O}$ -N ha <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	Bioflächen 2019 (ha)	Abgeschätzte jährliche $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen auf Bioflächen (t $\text{N}_2\text{O}$ -N/ Mio. t CO <sub>2</sub> -eq***)	Unsicherheit
Ackerbau	168	1.11	18'557*	20.6 / 0.010	Mittel
Gemüsebau	12	8.58	2'935*	25.2 / 0.012	Hoch
Obstbau	6†	1.66	2'829*	4.7 / 0.002	Sehr hoch
Grünland	2	3.02	145'686**	440.0 / 0.206	Sehr hoch
Gesamt			170'007**	490.4 / 0.230	



## Humusaufbau und Pflanzenkohle

«Im Vergleich zu Wald und insbesondere zu Grünlandböden weisen **Ackerböden einen stark verringerten Gehalt an Humus** auf. Unter den Klimabedingungen Europas ist es keiner Landwirtschaftsform gelungen, ähnlich hohe C-Vorräte aufzubauen wie die ganzjährig begrünten und ungestörten Böden der Wälder und Wiesen. Dies mag damit zusammenhängen, dass durchschnittlich 47% der jährlich auf Ackerstandorten produzierten Biomasse exportiert wird und dass Ackerflächen über lange Zeiträume nicht mit einer geschlossenen Pflanzendecke bedeckt sind. Der Export vom Grünland beträgt etwa 29% und der aus dem Wald etwa 12% der jährlich produzierten Biomasse (Schulze et al., 2009). Obwohl Wald und Wiese in der Regel auf schlechteren Böden als jene des Ackerbaus angesiedelt sind, können diese Standorte als Referenz dienen, indem sie zeigen, was unter den pedoklimatischen Bedingungen möglich ist. (...) Agronomische Langzeitversuche zeigen, dass unter Schweizer Biobedingungen langfristig jährliche **Speicherraten von 100 kg C pro Hektar und Jahr** erreicht werden können [das wäre grob gesagt eine Umkehr des derzeitigen wahrscheinlichen Humusabbaus (Red.)]. (...) Werden Massnahmen gestoppt oder der Humusanteil im Boden aufgrund des sich verändernden Klimas gemindert, können Zugewinne an Humus im Boden innerhalb weniger Jahre wieder verlorengehen.» Also sollte angestrebt werden, jährlich etwa gleich viel, also «langfristig

100 kg C in Form von **Pflanzenkohle** pro Hektar und Jahr auf den Schweizer Bio-Flächen auszubringen.»

Aber das FiBL betont eine ziemlich ambivalente Erkenntnis oder These: «Gut bewirtschaftete Böden werden im Hinblick auf ihren derzeitigen SOC-Bestand [also etwa Humusgehalt] wahrscheinlich nicht viel zur Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung beitragen, während Böden mit niedrigen Kohlenstoffkonzentrationen über ein größeres Potenzial verfügen.» Und schliesst daraus: «Landwirte, die bereits Praktiken anwenden, die die Kohlenstoffspeicherung begünstigen, sollten weiter gefördert werden, während Landwirte, die noch keine Bodenbewirtschaftungspraktiken anwenden, die die Kohlenstoffspeicherung verbessern, durch effiziente Unterstützung motiviert werden sollten.»

## Solarzellen

«Mit einer durchschnittlichen **Dachfläche** von 200 m<sup>2</sup> pro Biobetrieb können im Jahr 2040 rund 1% der THG-Emissionen des Biolandbaus Schweiz kompensiert werden.» Das reiche aber nicht, weswegen auch **im offenen Agrarland Solarzellen** aufgestellt werden sollten: «Sofern 7.500 ha in Schweizer Biobetrieben mit Agri-PV bestückt werden, könnten hierüber 15% THG-Emissionen kompensiert werden. Dies würde rund 3% der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Biolandbaus Schweiz 2040 bedeuten.» In dieser Studie wird Solarstrom als Ersatz für Kohle und Co. buchgeführt.

## Weniger Fleisch

Das FiBL empfiehlt einen Systemumbau der Landwirtschaft mit einer Teil-Verschiebung der Eiweissversorgung der Bevölkerung weg vom Tier und hin zur Pflanze: «Dies erlaubt es, wirklich langfristig und radikal über Massnahmen nachzudenken, in dem Sinne, dass auch die gesamte Betriebsstruktur und in der weiteren Folge das Ernährungssystem verändert werden kann. So kann es sinnvoller sein, nicht kurzfristig in die Verringerung der Emission aus der Tierhaltung zu investieren, sondern langfristig in eine Umstellung einer auf Ertragsleistungen des Ackerbaus basierenden Tierhaltung hin zu einer pflanzenbasierten Proteinproduktion für die menschliche Ernährung.»

Die Menschen sollten aufgefordert werden, **weniger Fleisch zu kaufen, das dann aber auch zu essen**: «Wenn der Biosektor weniger tierische Produkt bereitstellen muss und zusätzlich weniger Nahrungsmittel verschwendet werden, eröffnen sich neue Möglichkeiten der Emissionsreduktionen aufgrund reduzierter Tierzahlen und geringerer Produktionsmengen.» Für die Grossverteiler dürfe das Fleisch kein «Umsatztreiber» mehr sein.

Die **Delegiertenversammlung** von Bio Suisse hat das Ziel der «Klimaneutralität» im Frühling beschlossen. Die vom FiBL zusammengestellten wichtigen Entwicklungsfragen sowie Möglichkeiten zur Anpassung an die Klimaänderungen werden in der nächsten Ausgabe von K+P besprochen. ●

		direkte Energie [TJ]		indirekte Energie [TJ]		Total [TJ]	
			Anteil		Anteil		Anteil
<i>Kurzfristige Verbrauchsgüter (Produktionsmittel)</i>							
1	Treibstoffe (Diesel, Benzin)	6'500	12%	1'400	3%	7'900	15%
2	Brennstoffe (Heizöl, Gas)	5'300	10%	1'100	2%	6'400	12%
3	Elektrizität	3'600	7%	2'000	4%	5'600	10%
4	Erneuerbare Energien <sup>5</sup>	900	2%	200	0%	1'100	2%
5	Mineraldünger	-	-	3'600	7%	3'600	7%
6	Pflanzenschutzmittel	-	-	500	1%	500	1%
7	Import Getreidesaatgut	-	-	0	0%	0	0%
8	Import Futtermittel	-	-	8'000	15%	8'000	15%
Zwischentotal		16'300	30%	16'800	31%	33'100	61%
<i>Langfristige Investitionsgüter (Infrastruktur)</i>							
9	Maschinen	-	-	9'800	18%	9'800	18%
10	Gebäude	-	-	11'000	20%	11'000	20%
Zwischentotal		-	-	20'800	39%	20'800	39%
<b>Total</b>		<b>16'300</b>	<b>30%</b>	<b>37'600</b>	<b>70%</b>	<b>53'900</b>	<b>100%</b>