

NETZWERK Landwirtschaft ist Gemeingut

Der Klimabeitrag gemeinwohlorientierter Höfe

Dr. Titus Bahner

Mai 2024

1 Einführung

Ausgesprochen beunruhigend sind die Erkenntnisse, die aktuelle Klimaforschung zum anhaltenden Klimawandel liefert, und sie werden von Jahr zu Jahr bedrohlicher, da die Menschheit bei den notwendigen Maßnahmen weit hinter dem Erforderlichen zurückbleibt. Im Angesicht der Erkenntnisse der Wissenschaft – nach GOETHE „des Menschen allerhöchste Kraft“¹ – bestreitet kein vernünftiger Mensch heute mehr die hausgemachten Ursachen der sich abzeichnenden Klimakatastrophe. Dürren, Stürme und Überschwemmungen in allen Teilen der Welt sind die fühlbaren Vorboten dessen, was da noch auf uns zukommen mag.

Die in der westlichen Zivilisation erfundene Industrialisierung auf Basis fossiler Energiequellen beginnt ihre Kinder zu fressen. Wir haben nur eine Chance, wenn wir diese Zivilisation in einer lebensdienlichen Richtung weiterentwickeln. Es ist nicht mehr an der Zeit, über die Zahl hinter dem Komma zu diskutieren. Wir müssen einen radikalen Systemwechsel vollbringen.

Die Landwirtschaft ist einer der großen Verursacher des Treibhauseffekts. Anders als die anderen Sektoren hat sie aber auch das Potenzial, durch Treibhausgasenlagerung aktiv zum Klimaschutz beizutragen. In diesem Zusammenhang ist der Ökologische Landbau eine systemische Alternative zur konventionellen Wirtschaftsweise. Zahlreiche Wechselwirkungen erzeugen ein sich stabilisierendes ökologisches System, das vom System des konventionellen Landbaus stark abweicht. Innerhalb dieses Anbausystems gibt es mit dem Gemischtbetrieb mit Rinderhaltung, dem Veredelungsbetrieb mit Schweinen oder Hühnern, dem viehlosen Marktfruchtbetrieb oder dem Gartenbau- und Sonderkulturbetrieb unterschiedliche Ausprägungen, die sich in ihrer Klimaauswirkung unterscheiden.

Um die Klimarelevanz des ökologischen Landbaus, besonders auch in der Milchviehhaltung, kreist eine engagierte Diskussion. In dem vorliegenden Papier wollen wir aufzeigen, welche Klimaeffekte der Ökolandbau unbestritten aufweist und welche anderen Effekte unklar oder einzelfallabhängig sind. In einem ersten Schritt geht es dabei um die allgemeinen Klimawirkungen des Ökolandbaus. Im zweiten Schritt betrachten wir *gemeinwohlorientierte Höfe* als Sonderfall. Für den Zweck des vorliegenden Papiers verstehen wir darunter ökologisch bewirtschaftete landwirtschaftliche Betriebe, die von einem regionalen Umkreis von Menschen getragen werden, der finanzielle oder rechtliche Verantwortung für den Hof übernimmt. Der typischen Fall sind Höfe in gemeinnütziger Trägerschaft, deren Boden- und Gebäudeeigentum in den Händen eines gemeinnützigen Vereins, einer Stiftung oder gGmbH liegt. Im erweiterten Sinne rechnen wir dazu auch Höfe, die Flächen oder Gebäude von gemeinwohlorientierten, aber nicht gemeinnützigen Trägern wie Kulturland eG oder Bioboden eG zur Verfügung gestellt bekommen. Des weiteren zählen wir dazu Höfe, die sich wie in der Solidarischen Landwirtschaft einfach intensiv auf ihr regionales Umfeld beziehen. Gemeinsam ist allen Ausprägungen ein über Vermarktungsbeziehungen hinausgehender Bezug zu einem sozialen Umkreis vor Ort, der die Hofentwicklung begleitet

Klimaschutz ist nicht das einzige Nachhaltigkeitsproblem der Menschheit. Hunger, Armut, Krankheit oder die Lage der Menschenrechte können lokal die Relevanz des Klimathemas weit in den Schatten stellen. Die Bedrohung der Biodiversität wird möglicherweise den Klimawandel als Handlungspriorität ablösen, nachdem ein globaler Übergang auf regenerative Energien bewältigt ist. Gute Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels weisen Synergien mit weiteren Nachhaltigkeitszielen auf, und die Bekämpfung des Klimawandels sollte nicht zu Beeinträchtigungen anderer Nachhaltigkeitsziele führen.

¹ Mephistopheles in Faust Teil 1:

„Verachte nur Vernunft und Wissenschaft,/ Des Menschen allerhöchste Kraft,/ Laß nur in Blend- und Zauberwerken
Dich von dem Lügegeist bestärken,/So hab ich dich schon unbedingt...“

2 Systemvergleich Ökolandbau – konventioneller Landbau

Mit der Studie “Umwelt- und Klimawirkungen des Ökologischen Landbaus” der Universitäten Weihenstephan und Bonn sowie das Thünen-Institut für Ökolandbau in Trenthorst (Hülsbergen et al. 2023) verfügen wir neuerdings über eine sehr fundierte Datenlage zum Thema. Die Studie basiert auf der Datenauswertung eines Netzwerks von Pilotbetrieben von 2009-2021 sowie umfangreicher Literaturrecherche. Das Netzwerk bestand jeweils aus einem ökologischen und einem ähnlich strukturierten konventionellen Nachbarbetrieb an 40 Standorten.

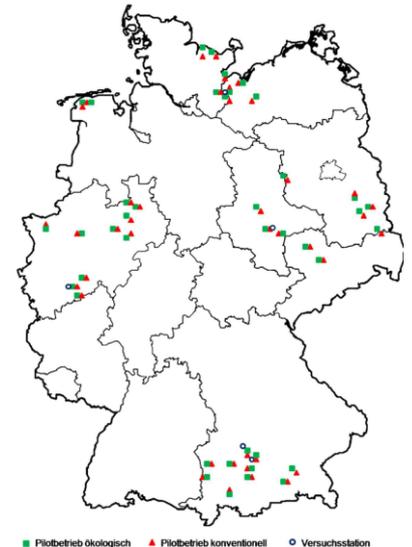


Schaubild 1: Netzwerk der Pilotbetriebe (Hülsbergen et al 2023, S.101)

2.1 Flächenbezogene Emissionen: Öko klar im Vorteil

Zunächst zeigt die Studie, dass jede heute übliche Form des Landbaus, auch der ökologische, das Klima durch die Freisetzung von Treibhausgasen belastet. Klimaneutrale Landwirtschaft ist möglich, erfordert aber besondere Anstrengungen.

In der Studie zeigen sich jedoch klare systembedingte Unterschiede sowie eine hohe Variabilität innerhalb der Anbausysteme. Im Durchschnitt reduziert der Ökolandbau die Emission klimaschädlicher Treibhausgase bezogen auf die Anbaufläche gegenüber dem konventionellen Anbau um mehr als die Hälfte.

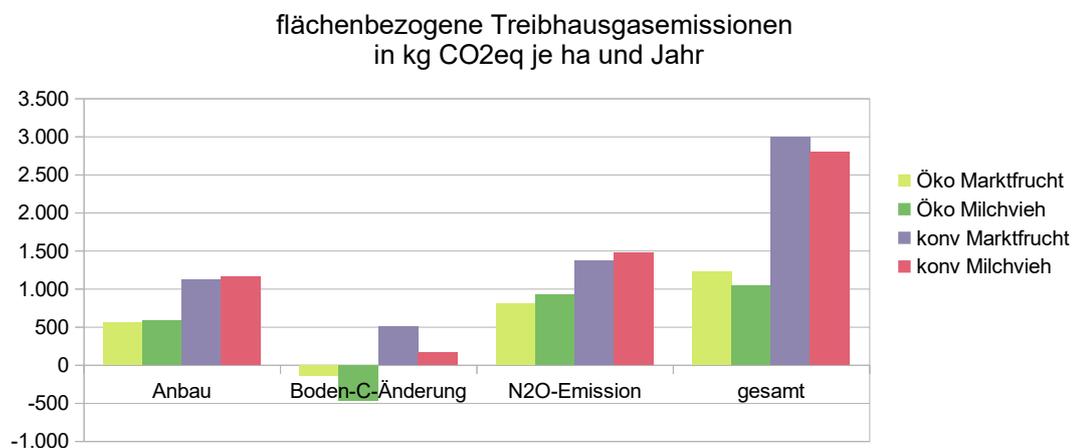


Schaubild 2: Vergleich flächenbezogene Emissionen.
Eigene Darstellung, Daten aus Hülsbergen et al (2023), S.51 (Tab.12)

Das beruht auf mehreren Effekten:

- Im **Anbau** machen vor allem die hohen indirekten CO₂-Emissionen einen Unterschied, die im konventionellen Landbau bei der Herstellung von Stickstoffdünger und auch von Pflanzenschutzmitteln entstehen. Das Haber-Bosch-Verfahren ist energieintensiv und benötigt außerdem energieintensiv hergestellten Wasserstoff als Input. (Im Zuge der Energiewende könnte hierfür eines Tages regenerativ erzeugter Grüner Wasserstoff zur Verfügung stehen, der die Klimabilanz des Düngers verbessern würde, aber es ist unklar, wieweit der entsprechende Düngerpreis den Einsatz dann noch lohnend macht.)

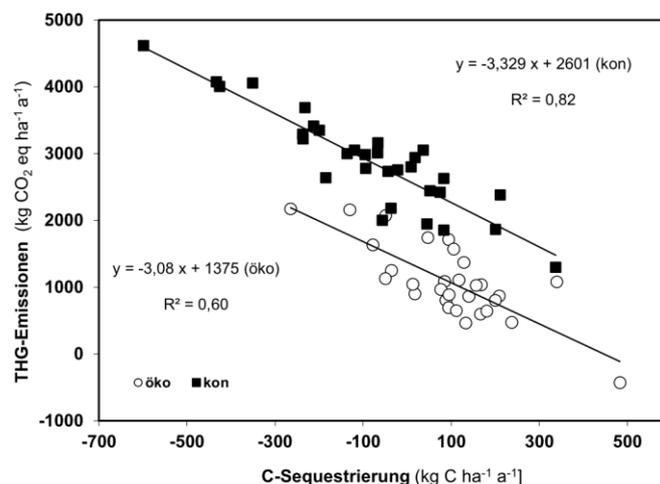
Beim Ökolandbau kommen lediglich die direkten CO₂-Emissionen aus Dieseleinsatz und der Produktion investiver Güter (Stallbau) zum Tragen, sie liegen auf gleichem Niveau wie im konventionellen Landbau.

- Die langjährigen Analysen auf den Testbetrieben haben in Übereinstimmung mit Literaturergebnissen erwiesen, dass der Ökolandbau tendenziell **Humus akkumuliert**, während der konventionelle Ackerbau Humus abbaut. Die Ursache liegt im Klee- und Leguminosenanbau, auf den der Ökolandbau zur N-Fixierung angewiesen ist, und der damit im Boden gebildeten Wurzelmasse. Sogar beim viehlosen Ackerbaubetrieb, der sein Klee- und Leguminosen zur Gründüngung mulcht, überwiegt dabei über die Fruchtfolge Humusbildung gegenüber Humusabbau.
- Milchviehbetriebe führen in beiden Anbausystemen zu deutlich besseren Humusbilanzen aufgrund des organischen Düngerkreislaufs.
- Die **Lachgasemissionen** (N₂O) als dritter großer Faktor sind an die Stickstoffbilanz des Anbausystems gekoppelt. Lachgas ist über einen Zeitraum von 100 Jahren 265mal klimawirksamer als CO₂. Es wird im Pflanzenbau im Stickstoffkreislauf freigesetzt. Der konventionelle Landbau weist dabei aufgrund der mineralischen N-Düngung, die eine geringere N-Effizienz als die bodenbürtige N-Mineralisation des Ökolandbaus hat, einen deutlich höheren Überschuss der Düngung über den Entzug und damit deutlich höhere ha-bezogene N₂O-Emissionen auf.

2.2 Variabilität und Ansatzpunkte zur Verbesserung

Die Variabilität innerhalb der ökologischen bzw. konventionellen Betriebsgruppe ist jedoch hoch. Das folgende Diagramm zeigt die Gesamtemissionen der Testbetriebe bezogen auf Humusaufbau (C-Sequestrierung). Der Kreis rechts unten stellt z.B. einen Ökobetrieb dar, der 500 kg Humus-Kohlenstoff je Jahr und ha aufbaut und insgesamt ca. -300 kg CO_{2eq} je Jahr und ha emittiert, also klimapositiv arbeitet (und damit allerdings allein dasteht).²

Es zeigt sich, dass die Ökobetriebe zwar im Schnitt weniger emittieren, gute konventionelle aber sowohl im Humusaufbau als auch bei den Emissionen besser abschneiden können als schlechte Ökos. Es kommt auf den Einzelbetrieb an. Anstrengungen zur Optimierung der Klimaverträglichkeit sind daher angezeigt.



Schau-

bild 3: Streuung der THG-Emissionen öko und konventionell.
Hülsberaen et al (2023) S.53

Ansätze für Verbesserungen im Ökolandbau sind eine Steigerung des Humusaufbaus durch bessere Fruchtfolgen, mehr Zwischen- und Untersaaten, reduzierte Bodenbearbeitung sowie höhere Erträge, die die N-Effizienz verbessern.

² CO_{2eq} oder CO₂-Äquivalente dienen als Umrechnungseinheit für die verschiedenen Treibhausgase (THG).

2.3 Produktbezogene Emissionen: nur noch geringe Unterschiede

Bezogen auf die erzeugten Produkte sind die Unterschiede weniger ausgeprägt, da der konventionelle Landbau seine höheren Emissionen auf höhere Erträge verteilen kann.

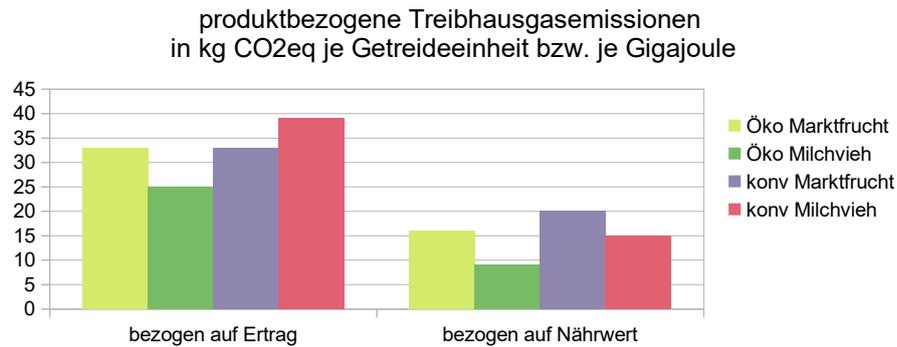


Schaubild 4: Produktbezogene THG-Emissionen.

Eigene Darstellung, Daten aus Hülshberger et al. (2023) S.51

Im Marktfruchtbau erzeugt der konventionelle Betrieb seine Getreideeinheit (100 kg Gerste) zwar mit höheren Emissionen je ha, aber er erntet auch eine größere Menge und liegt damit je kg Produkt mit dem Ökobetrieb wieder gleichauf. Der ökologische Milchviehbetrieb ist dagegen weiter im Vorteil, denn zusätzlich zu seinen Lachgasemissionen aus der N-Düngung wird der konventionelle Milchviehbetrieb durch indirekte Emissionen aus Sojazukauf belastet, hierzu unten mehr. Wenn man es nicht auf die Menge, sondern auf den Nährwert (Energiegehalt) der Nahrungsmittel bezieht, ist auch der ökologische Marktfruchtbetrieb wieder im Vorteil.

Allerdings ist die Variabilität der Betriebsergebnisse produktbezogen noch größer als in Bezug auf die Fläche, wie folgende Grafik zeigt.

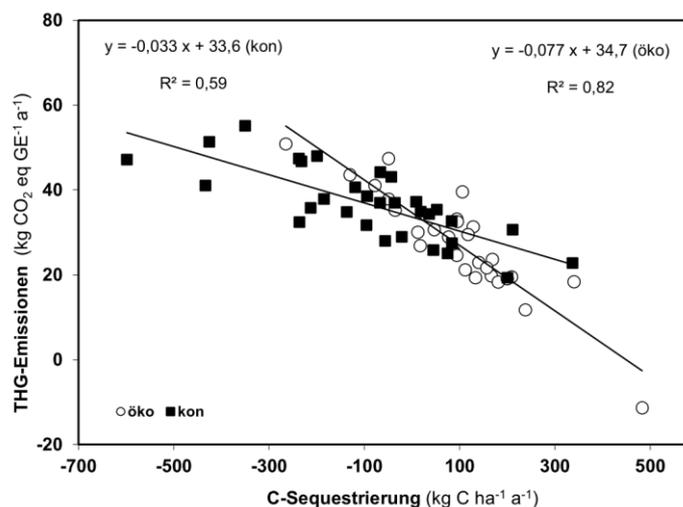


Schaubild 5: Zusammenhang zwischen Humusaufbau und THG-Emission je erzeugter Getreideeinheit. Aus Hülshberger et al (2023) S.54.

Die ökologischen und konventionellen Betriebe sind hier kaum mehr auseinanderzuhalten, auch wenn sich eine Tendenz zu höherem Humusaufbau bei geringeren THG-Emissionen im Ökolandbau zeigt. Das heißt im Umkehrschluss, dass die Humusbilanz und die Klimaverträglichkeit je produziertes Lebensmittel in beiden Anbauformen maßgeblich von der konkreten Betriebsstruktur und von den Fähigkeiten der Betriebsleitung abhängen.

2.4 Emissionen der Rinderhaltung: heißes Eisen!

Die viel diskutierten Methanemissionen aus der Rinderhaltung sind Teil ihres artgemäßen Verdauungsstoffwechsels und somit physiologisch nicht zu vermeiden. Während Verfechter veganer Ernährung daher eine Minimierung der Rinderhaltung fordern, argumentiert die konventionelle Milchwirtschaft für eine Maximierung der Milch- und Fleischleistungen, um die Emissionen auf möglichst große Produktmengen zu verteilen.

Doch beide Betrachtungsweisen werden der Komplexität der Fragestellung nicht gerecht. Eine Kuh kann im Hinblick auf ihre Klimaauswirkungen nicht getrennt von der Erzeugung ihres Futters betrachtet werden. Das System Milchviehhaltung wird in seiner Klimaverträglichkeit maßgeblich durch die Futtergrundlage bestimmt.

Hülsbergen et al. (2023) stellen einen umfassenden Systemvergleich bezogen auf *produktbezogene* Treibhausgasemissionen der Milchviehhaltung an (oben haben wir *flächenbezogen* gerechnet). Dabei stellen sie fest, dass je Kilogramm Milch etwa ein Kilogramm CO₂ freigesetzt wird (!) und im Übrigen die Emissionen beider Erzeugungsweisen etwa gleichauf liegen mit einem leichten Vorteil für den Ökobetrieb.

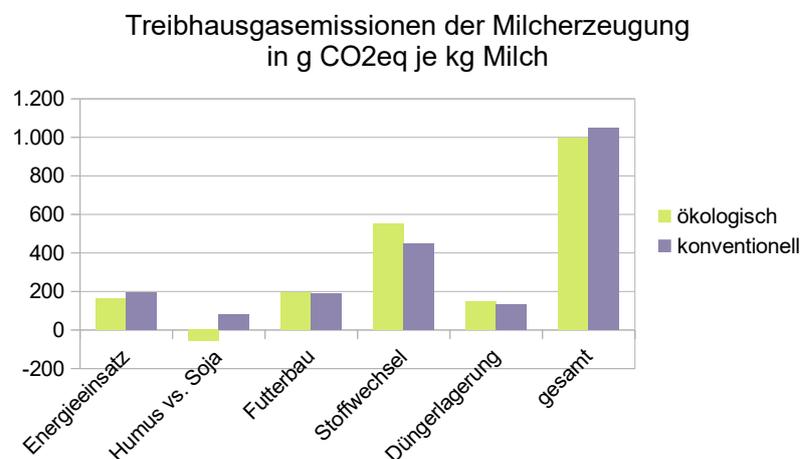


Schaubild 6: Produktbezogene THG-Emissionen der Milcherzeugung.
Eigene Darstellung, Daten aus Hülsbergen et al. (2023) S.51

Drei Unterschiede fallen ins Auge:

- Zunächst stimmt es, dass die milchbezogenen Methanemissionen im Ökolandbau („Stoffwechsel“) um 100 g CO₂/kg Milch oder 20% höher sind als im konventionellen, weil sich die Emissionen der Öko-Kuh auf eine geringere Milchleistung verteilen.
- Auf der anderen Seite baut der Ökolandbau mit Klee-Gras-Ackerfutterbau und Stallmistdüngung Humus auf und fixiert dabei 57 g CO₂/kg Milch, während der konventionelle Betrieb humusneutral wirtschaftet. Dieser Aspekt wird in vielen Systemvergleichen nicht berücksichtigt.
- Zum Dritten setzt der konventionelle Betrieb importiertes Soja ein, das mit Klimakosten einer Landnutzungsänderung in Höhe von 82 g/kg Milch belastet ist, da für den Anbau Regenwald gerodet wurde.³

Die Variabilität innerhalb der Erzeugungssysteme ist jedoch auch hier deutlich höher als die Variabilität zwischen den Systemen, wie die folgende Grafik zeigt.⁴

Vergleichsweise niedrige Milchleistungen unter 6.000 kg finden sich nur auf Ökobetrieben und gehen

³ Bei Einsatz von nachhaltig erzeugtem Soja würden diese Kosten entfallen, der Sojapreis wäre allerdings höher, es würde weniger Kraftfutter eingesetzt, die Milchleistung ginge zurück und die Stoffwechselemissionen würden entsprechend ansteigen.

⁴ ECM = energy corrected milk = standardisierter Maßstab für Milch mit verschiedenem Eiweiß- und Fettgehalt.

mit hohen Emissionen je kg Milch einher (linke Seite der Grafik), die auch den ermittelten Durchschnitt der Ökobetriebe nach oben ziehen. Diese Emissionen könnten mit einer Erhöhung der Milchleistung massiv gesenkt werden. Eine Steigerung von 4.000 auf 8.000 kg führt zu einer Reduktion um etwa 450 g oder 33% je kg Milch. Weitere Leistungssteigerungen werden allerdings mit höherem Kraftfuttereinsatz

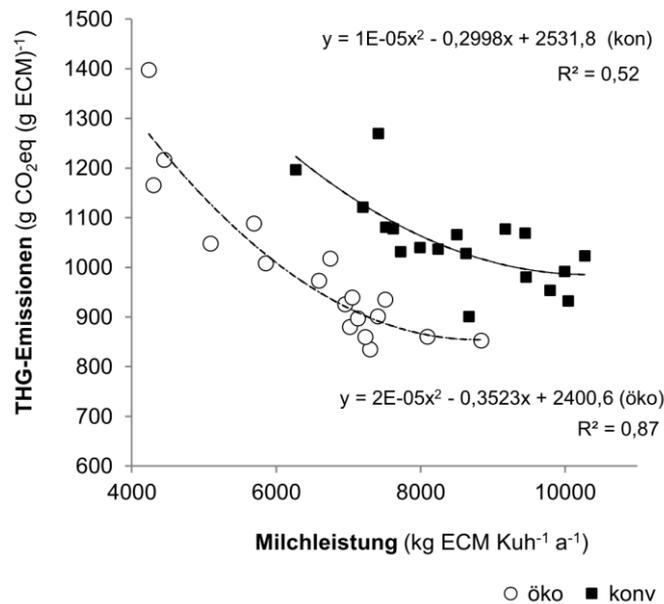


Schaubild 7: Produktbezogene Treibhausgasemissionen in Abhängigkeit von der Milchleistung.
Aus Hülsbergen et al (2023), S. 58.

und sinkender Lebensdauer erkaufte und führen im Ökobetrieb zu keiner weiteren Emissionsreduzierung (diese Grenze ist im konventionellen System bei 11.000 kg noch nicht erreicht).

Konventionelle Betriebe haben tendenziell höhere Milchleistungen (X-Achse) und höhere Gesamtemissionen je kg Milch. Bei gleicher Milchleistung ist der Treibhauseffekt der Öko-Kuh um etwa 200 g/kg Milch geringer; die Methanemissionen sind dann in ähnlicher Höhe, aber der Humuseffekt des Futterbaus (Silomais statt Klee gras) und der Sojaimport wirken sich für den konventionellen Betrieb negativ aus.

Die Methanemissionen einer Kuh sind dabei stark haltungsabhängig. Zum Beispiel wirkt sich ein höherer Kraftfutteranteil in der Ration tendenziell emissionsmindernd aus, da Methan im Pansen aus der Umsetzung von Rohfaser und Lignin aus dem Grundfutter entsteht und Kraftfutter bei hohen Milchleistungen Grundfutter verdrängt (Poppinga 2020, S.12). Allerdings kommt Kraftfutter vom Acker und steht somit in direkter Nahrungskonkurrenz zur menschlichen Ernährung.

Zum Anderen sind die Emissionen je Liter Milch auch von der Lebensleistung der Kuh abhängig, da eine Kuh zunächst für rund 30 Monate als Färse nur Methan emittiert und erst danach beginnt Milch zu geben. Je länger sie lebt, desto geringer fällt diese Jugendzeit bezogen auf den Liter Milch ins Gewicht. Da sehr hochleistende Kühe aufgrund der hohen Stoffwechselbeanspruchung kürzer leben, ist dies wiederum ein Argument für grundfutterbetontere Fütterung.

Eine Rolle spielt hierbei auch die geringere Verweildauer von Methan von 12 Jahren gegenüber CO₂ mit 1.000 Jahren in der Atmosphäre; Methanemissionen können daher anders als CO₂-Emissionen mittelfristig ein Fließgleichgewicht bilden. Dieser Aspekt wurde erst im 6. Weltklimabericht 2023 herausgearbeitet und hat offensichtlich zu einer Neubewertung der Methanemissionen der Rinderhaltung geführt (Pahlke 2022).

Da sich die Rinderhaltung und auch Flächennutzung in Art und Umfang bis in die 1950er Jahre, also weit in die Zeit der industriellen Revolution hinein, noch kaum verändert hat, kann man im Hinblick auf die-

ses Methan-Gleichgewicht davon ausgehen, dass die Landwirtschaft bis dahin noch keinen großen Einfluss auf den Treibhauseffekt hatte. Im Zuge der landwirtschaftlichen Industrialisierung nahm dann die Zahl der Milchkühe stark ab, während sich ihre Körpergröße, Grundfutteraufnahme und Milchleistung züchtungsbedingt massiv vergrößerten – die heutige Kuh nimmt fast doppelt soviel Futter bei 3-4facher Milchleistung auf als die Kuh von 1950. Das lässt tatsächlich auf einen Rückgang der *verdauungsbedingten* Methanemissionen in Deutschland über einige Jahrzehnte schließen. Er wurde allerdings überlagert von massiv klimaschädlichen *fütterungsbedingten* Emissionen der Milchviehhaltung durch Grünlandumbruch, Moorentwässerung und Sojaimport im selben Zeitraum, sowie durch höhere Ammoniakemissionen aus der Güllelagerung und -ausbringung im Vergleich zur Stallmistwirtschaft in Verbindung mit Weidehaltung. (Poppinga 2020)

3 Die Rolle von Landnutzungsänderungen

3.1 Grünland schlägt Ackerland

Unter Klimaschutzaspekten kommt der Grünlandnutzung eine besondere Bedeutung zu. Die Graspflanze hat sich im Laufe der Evolution an die Beweidung durch große Wiederkäuer angepasst. Mit ihrem tiefliegenden Vegetationspunkt ist sie in der Lage, nach Beweidung wieder auszutreiben und ihr volles Wurzelsystem zur Regeneration zu nutzen. Im Dauergrünland beträgt die Wurzelmasse der Vegetation daher ein Vielfaches der oberirdischen Pflanzenmasse. Nach dem Absterben dient diese Wurzelmasse dem Bodenleben als Nahrung und wird in Humus transformiert, was zusätzlich durch das Feinwurzelsystem der Gräser und dessen Symbiose mit Pilzen und Bakterien im Boden (Mykorrhiza) gefördert wird (Idel 2024).

Dies führt zu einem deutlich höheren C-Vorrat unter Grünland. Ackerland bindet in Deutschland im Durchschnitt etwa 95 to C_{org}/ha^5 , Grünland mit 135 to etwa 40% mehr, wie folgendes Schaubild zeigt. Zwei Drittel der Menge ist dabei im Oberboden bis zu 30cm Tiefe gebunden. Die hohen Standardabweichungen zeigen die Abhängigkeit von unterschiedlichen Bodenklassen sowie kleinräumigen Standortbedingungen.

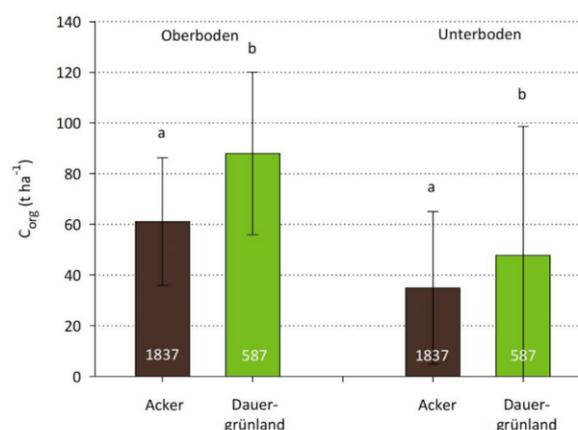


Abbildung 3-11: Vorrat an organischem Kohlenstoff (C_{org}) in mineralischen Ober- (0-30 cm) und Unterböden (30-100 cm) unter Acker- und Dauergrünlandnutzung aus der Bodenzustandserhebung Landwirtschaft; Mittelwert und Standardabweichung, weiße Zahlen kennzeichnen den Stichprobenumfang; unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$; Kruskal-Wallis) zwischen Landnutzungsarten bei gleicher Bodentiefe

Schaubild 8: aus Jacobs et al (2018) S.102

⁵ C_{org} bezeichnet die Menge reinen Kohlenstoffs in der organischer Bodensubstanz. 1 to C_{org} entspricht 1,721 to Humus und entsteht aus der Bindung von 3,67 to CO_2 aus der Luft. Die Umrechnung ergibt sich aus dem relativen Atomgewicht der Elemente und der chemischen Formel der Moleküle: C=12, O=16, $CO_2=44$, $44/12=3,67$. Beim Vergleich verschiedener Studien muss darauf geachtet werden, gleiche Einheiten zu vergleichen. Der Kohlenstoffgehalt im Boden wird heute nicht mehr in % Humusanteil angegeben.

Die Umwandlung von Grünland in Ackerland reduziert den Kohlenstoffvorrat im Durchschnitt um 36%, das entspricht einer langfristigen Freisetzung von 150 t CO₂/ha. Dieser Abbau ist zwar reversibel, aber

“...die Umnutzung von Acker zu Dauergrünland führte zu sehr viel langsamer Anreicherung des C_{org} im Boden als der Verlust bei Grünlandumbruch ... Eine Akkumulationszeit des C_{org} im Boden von mehr als 100 Jahren ist dabei im temperaten Klima anzunehmen ... Bei Grünlandumbruch ist dagegen schon nach 20 Jahren ein neues Fließgleichgewicht erreicht... Der Schutz von Dauergrünland und zusätzlich mögliche Landnutzungsänderungen von Acker zu Dauergrünland sind also wichtige Maßnahmen für den Erhalt und Aufbau des C_{org}-Vorrats in landwirtschaftlich genutzten Böden in Deutschland” (Jacobs et al. 2018, S.191f.).

Das folgende Schaubild verdeutlicht die Langfristigkeit, aber auch die Variabilität dieses Prozesses. Rechts ist der Umbruch von Grünland zu Ackerland, links die Umwandlung von Ackerland zu Grünland dargestellt.

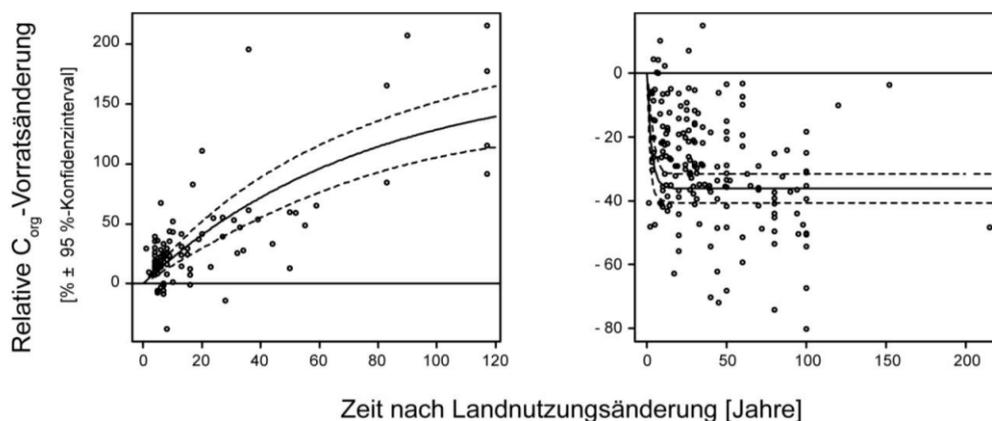


Abbildung 3-47: Relative Veränderung (%) des Vorrates an organischem Kohlenstoff (C_{org}) im Boden nach Landnutzungsänderung von Acker zu Dauergrünland (links; 0-24 ± 11 cm Tiefe) und nach Umbruch von Dauergrünland mit anschließender Ackernutzung (rechts; 0-27 ± 11 cm Tiefe); aus Poeplau et al. 2011

Schaubild 8: aus Jacobs et al (2018) S.191

Ein aktueller FAO-Report dokumentiert, dass bestehende Grünlandnutzung auch langfristig zur CO₂-Einlagerung aus der Atmosphäre führt, unter westeuropäischen Verhältnissen im Umfang von 1,3 t C_{org}/ha und Jahr (Dondini et al 2023, S.22). “Die alte Annahme, wonach Böden einer Sättigungsgrenze für die Aufnahme von zusätzlichem Kohlenstoff unterliegen, ist in der Wissenschaft immer noch verbreitet. Tatsächlich ist das Potenzial für den Humuszuwachs nicht begrenzt.” (Idel 2023 S.203)

Grünland (ökologisch wie konventionell) baut daher dauerhaft Humus auf und entzieht der Atmosphäre dabei CO₂. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen weisen allerdings in die umgekehrte Richtung. Das System der konventionellen Milchviehhaltung funktioniert am wirtschaftlichsten auf Ackerbasis bei kontrollierter Stallfütterung der hochleistenden Kühe, Energieversorgung durch Silomais und Proteinversorgung aus Importen (Sojazukauf). Grünland hat in diesem System allenfalls eine regionale Bedeutung zur Grundfuttermittellieferung, wo es nicht umgebrochen werden kann und daher kostengünstig verfügbar ist.

In der ökologischen Milchviehhaltung gibt es dagegen systemische Anreize zur Einbindung des Grünlands in den Betriebskreislauf: artgerechte Tierhaltung erfordert Weidegang; Eiweiß muss innerbetrieblich erzeugt werden und kommt am günstigsten vom jungen Weidegras; Silomais kann nicht in hohen Fruchtfolgeanteilen angebaut werden, da der mechanische Pflanzenschutz zu aufwendig und der Humusabbau nicht kompensierbar wäre. Der Ökobetrieb hat daher eine intrinsische Motivation zum Grünlanderhalt und zur Rückumwandlung von Acker in Grünland z.B. im hofnahen Bereich.

Grünland bindet mehr CO₂ als Ackerland. Der Aufwuchs von Grünland kann nur von Rauhfutterfressern verwertet werden. Der Erhalt von Grünland ist daher (abgesehen von Biogasproduktion, die den Verdauungsprozess der Wiederkäuer imitiert) auf eine Tierhaltung angewiesen, die effizient in einen landwirtschaftlichen Betriebskreislauf eingebunden ist. Dies ist ein weiteres Argument für die Unterstützung des Ökolandbaus unter Klimagesichtspunkten.

Die Schlüsselrolle der Rinderhaltung in der globalen Erhaltung von Dauergrünland als CO₂-Speicher wird zunehmend auch in der Klimadiskussion anerkannt, nachdem man dem Rind in der Anfangszeit massive Klimaschäden vorgeworfen hat (Reimer 2024).

3.2 Wald schlägt Grünland

Radikale Klimaschützer weisen zuweilen darauf hin, dass die höchste C-Bindung auf Waldflächen stattfindet. Tatsächlich speichert Wald unter mitteleuropäischen Klimaverhältnissen mehr CO₂ als Grünland, wenn man den aufstehenden Holzbestand zu dem im Waldboden gespeicherten Kohlenstoff hinzurechnet. Der im Holz gebundene Kohlenstoff bildet dabei ein Fließgleichgewicht, indem das Holz je nach Verwendung das gespeicherte CO₂ wieder freisetzt: bei Nutzung als Brennholz, Pellets oder Holzhackschnitzel beträgt die Einlagerungsdauer nur die Lebenszeit des Baumes⁶, bei Nutzung als Bauholz kann sie mehrere zusätzliche Jahrzehnte bis Jahrhunderte betragen und der Waldfläche ermöglichen, entsprechend mehr CO₂ zu binden. Auch bei Nichtnutzung als Ur- oder Naturwald stellt sich dieses Gleichgewicht ein, denn auch verrottendes Holz mineralisiert mit der Zeit (wahrscheinlich schneller als Bauholz) und hat eine begrenzte Bindungsdauer. Der geologische Effekt, der zur fossilen Einlagerung von Wäldern in tiefen Gesteinsschichten in Form von Erdöl und Erdgas geführt hat, ist in heute relevanten Zeitspannen nicht zu reproduzieren.

Doch wo ist die Umwandlung in Wald eine Alternative zur Acker- oder Grünlandnutzung? Auch wenn Flächen im Zuge von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen häufig aufgeforstet werden, muss die Frage der Aufforstung in einen landschaftsökologischen Zusammenhang gestellt werden. Unter Biodiversitätsgesichtspunkten wird z.B. versucht, die natürliche Waldbildung in aufgegebenen Bachtälchen der Mittelgebirge zu verhindern und eine extensive Grünlandnutzung aufrecht zu erhalten. Hier müssen Klima- und Artenschutzfragen abgewogen werden. Auch Landschaftsästhetik spielt eine Rolle: Homo sapiens hat sich in der ostafrikanischen Savanne entwickelt, und die meisten Menschen leben noch heute lieber in einer halboffenen Landschaft als im geschlossenen Wald.

Die aufkommende Agroforstnutzung bietet eine gute Verbindung von CO₂-Einlagerung in Holz, Biodiversität und Landschaftsästhetik. Aufgrund der geringen anteiligen Fläche der Gehölze ist die Holzbildung nicht sehr hoch, wird aber durch zusätzliche Bodenhumusbildung aus Laubfall ergänzt: Agroforstbäume wirken wie eine Nährstoffpumpe, die Mineralien aus tieferen Bodenschichten nach oben transportiert, über Photosynthese zur Biomassebildung nutzt und das fixierte CO₂ dem Bodenhumus hinzufügt.

4 Gemeinwohlorientierte Landwirtschaft

Was unterscheidet gemeinwohlorientierte Höfe von normalen Biobetrieben? Bei der großen Vielfalt der Ausprägungen lässt sich diese Frage nicht allgemein beantworten. Denkbare Aspekte wären aber

- eine größere Vielfalt in der Bodennutzung
- ein größerer Anteil Direktvermarktung
- eine höhere Bereitschaft zur Internalisierung von Klimakosten.

⁶ Unter diesem Aspekt wird Heizen mit Holz kontrovers diskutiert. „Heizen mit Holz ist entgegen der weit verbreiteten Meinung nicht klimaneutral“ (BMUV 2024). Grund dafür sind zum Einen Methan-, Lachgas- sowie Feinstaubemissionen bei der Holzverbrennung, die abhängig vom Verbrennungsverfahren zu höheren Klimaschäden führen können als die Verbrennung einer „sauberen“ fossilen Energiequelle. Zum Anderen entsteht die C-Einlagerung im Holz zunächst unabhängig von der beabsichtigten Verwendung; einmal gewachsenes Holz kann dann verbrannt oder aber langlebig z.B. im Baubereich genutzt werden – und im Vergleich zu dieser Alternative ist die Verbrennung klimaschädlich, indem sie Kohlenstoff freisetzt, der in baulicher Nutzung noch lange hätte gebunden werden können, während gleichzeitig klimaneutrale Alternativen zum Heizen bereitstehen. Dies gilt lediglich nicht für Holz, das baulich nicht genutzt werden kann, wie Kronenholz oder Sägespäne.

4.1 Vielfalt

Gemeinwohlorientierte Höfe sind sozial intensiver in ihr regionales Umfeld eingebunden und diesem Umfeld auch rechenschaftspflichtig oder zumindest rechenschaftswillig. Das Umfeld wünscht sich eine umfassende Lebensmittelversorgung unter Berücksichtigung von Tierwohl, Naturschutz und Klimaschutz. Dies führt dazu, dass solche Höfe in der Regel eine hohe Anbauvielfalt haben – entweder als Gemüsebaubetriebe mit einem sehr breiten Sortiment oder, wenn sie über mehr Fläche verfügen, als Gemischtbetriebe und im Optimalfall (aus Sicht der Verbraucher) mit Milcherzeugung und Milchverarbeitung.

Klimaschutzmäßig relevant ist von diesen Aspekten insbesondere die Milcherzeugung und damit die Wertschätzung und möglicherweise Ausdehnung des betrieblichen Dauergrünlands. Die allgemeine Vielfalt ist ökologisch relevant, macht aber unter Klimagesichtspunkten nicht den großen Unterschied. In Grünlandregionen kann sich der Wunsch nach Versorgungsvielfalt auch negativ auswirken, indem Grünland für Solawi-Gemüseanbau (kleinflächig) umgebrochen wird.

Außerdem und generell können diese Betriebe durch die regionale Trägerschaft wirtschaftlich resilienter und stabiler dastehen, so dass die Gefahr, dass der Ökolandbau aufgegeben und durch eine Rückumstellung auf konventionelle Wirtschaftsweise ersetzt wird, geringer ist.

4.2 Direktvermarktung

Direktvermarktung und kurze Lieferketten vermeiden sehr bewusst lange Transportwege für Lebensmittel, insbesondere für solche, die außerhalb der heimischen Saison herantransportiert werden. Die beteiligten Verbraucherinnen nehmen dafür eine eingeschränkte Versorgungsvielfalt in Kauf, indem z.B. Tomaten nur verzehrt werden, wenn sie bei uns reif sind. Die Verbraucherinnen zahlen hier bewusst einen „Preis“ für Klimaschutz in Form von Verzicht. Die vermiedenen Emissionen des LKW-Transports oder gar Flugtransports für saisonfremde Produkte von der südlichen Erdhalbkugel sind ein direkter Klimaschutzbeitrag der gemeinwohlorientierten Landwirtschaft, soweit dieser Zusammenhang so gelebt wird.

Dieser Klimavorteil kann allerdings auch ein Stück weit konterkariert werden durch individuelle PKW-Fahrten, die getätigt werden, um Produkte auf dem Hof abzuholen. Bei einer Solawi mit 150 Mitglieds Haushalten und einer wöchentlichen Abholfahrt je Haushalt können sich diese Abholemissionen z.B. auf etwa 15 t CO₂/Jahr summieren.⁷ Das konterkariert den jährlichen Humusaufbau von etwa 5 ha Fläche.⁸

Natürlich müssten die Produkte ansonsten anders zur Verbraucherin kommen, die Alternative wäre z.B. eine wöchentliche Liefertour zu 2 Bioläden und einem Regionalgroßhändler mit einer Gesamtstrecke von 50 km: dies würde nur etwa 0,8 t jährliche CO₂-Emissionen verursachen.⁹ Die Größenordnung dieser Emissionen legt jedenfalls die Empfehlung nahe, den verursachten Autoverkehr zu begrenzen. Ein System von regionalen Depots kann das Problem entschärfen.

4.3 Der Hof als sozialer Katalysator

Schließlich mag noch ein kaum zu quantifizierender Faktor ins Gewicht fallen, nämlich die ganzheitliche, auch politische Suche nach konkreten Lösungswegen für eine nachhaltige Zukunft des Planeten. Gemeinwohlorientierte Höfe versammeln tendenziell Menschen, die sich in ihrem Wertesystem in besonderer Weise hierfür engagieren. Auch wenn – siehe Direktvermarktung – die konkreten Schritte manchmal in die entgegengesetzte Richtung gehen mögen, sind diese Menschen überdurchschnittlich motiviert, konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz zu erfinden und im Alltag umzusetzen.

Gemeinwohlorientierte Höfe sind soziale Bezugspunkte und können Lernprozesse und gemeinschaftliche Aktivitäten ermöglichen, die ohne solche Höfe nicht in diesem Umfang stattfinden würden.

⁷ weitere Annahmen: durchschnittliche Entfernung 10 km zum Hof, 33% verabreden sich zu Fahrgemeinschaften (d.h. 50 Haushalte verursachen 25 Fahrten, die restlichen 100 verursachen 100 Fahrten = 125 Fahrten zusammen), davon Anteil fossile PKWs 80% (der Rest Fahrrad, E-Auto oder E-Bike), bleiben 100 wöchentliche Fahrten mit Spritverbrauch 6 l/100 km, Umrechnung 2,37 kg CO₂/l Benzin und 2,65 kg CO₂/l Diesel, Dieselanteil am Solawi-Fuhrpark 28,8%.

⁸ bei Umrechnung 3,67 t CO₂ = 1 t Corg und Akkumulation von 0,8 t Corg/ha und Jahr im Rahmen einer Klee gras-Fruchtfolge.

⁹ weitere Annahmen: Spritverbrauch Lieferfahrzeug (Sprinter) 12 l Diesel/100 km.

Diese gewagte These könnte mit einer Studie über Wertesystem und Motivationslage des sozialen Umfelds empirisch verifiziert werden. Aus der praktischen Anschauung halte ich es für plausibel, dass gemeinwohlorientierte Höfe als „Katalysatoren“ einen wichtigen organisatorischen Beitrag zur Entwicklung bürgergetragener Klimaschutzmaßnahmen leisten. Die Kausalität ist dabei umgekehrt: der gemeinwohlorientierte Hof entsteht, indem sich klimabewegte Menschen zusammentun und eine neue Struktur ihrer Lebensmittelversorgung organisieren. Einmal im Leben, dient der Betrieb dann als Katalysator für weitere Aktivitäten.

5 Zusammenfassung

Leider ist weder die konventionelle noch die ökologische Landwirtschaft in Deutschland derzeit klimaneutral; beide Formen erzeugen mehr klimaschädliche Treibhausgase als sie durch Humusbildung einfangen. Klimapositive Landwirtschaft ist möglich, bedarf aber besonderer Anstrengungen.

Vor diesem Hintergrund gibt es dennoch signifikante Unterschiede. Beim Vergleich der Klimaauswirkungen müssen wir dabei die flächenbezogene von der produktbezogenen Betrachtungsweise unterscheiden.

Bezogen auf die Fläche sind ökologisch wirtschaftende Betriebe gegenüber konventionellen Betrieben signifikant in Vorteil, da sie

- ohne energieaufwendig erzeugtem N-Dünger arbeiten
- durch Verzicht auf mineralischen Stickstoff weniger Lachgas emittieren (N₂O)
- über Klee- und Leguminosenanbau in der Fruchtfolge Bodenhumus aufbauen
- und in der Milchviehfütterung auf importiertes Soja verzichten, das mit klimaschädlichen Landnutzungsänderungen erzeugt wurde.

Außerdem haben sie systembedingt Verwendung für Dauergrünland als Futtergrundlage und für artgerechten Weidegang der Rinderherde, während im konventionellen System die Fütterung auf Ackerfuttermittelbasis (Silomais) wirtschaftlich vorteilhafter ist und daher eine Motivation zum Umbruch von Grünland in Ackerland mit der Folge hoher Humusverluste besteht.

Produktbezogen liegen die Erzeugungsweisen etwa gleichauf und werden von einzelbetrieblichen Unterschieden überlagert, da die höheren Erträge im konventionellen Betrieb den höheren Klimaschaden in etwa ausgleichen.

Die Methanemissionen der Kühe im ökologischen Milchviehbetrieb sind bezogen auf den erzeugten Liter Milch aufgrund geringerer Milchleistung höher. In der Gesamtbetrachtung wird dieser Vorteil jedoch durch Humusaufbau und Verzicht auf Sojafütterung ausgeglichen, sodass die Emissionen je Liter Milch etwa gleichauf liegen. Bei geringeren Leistungen kann eine Steigerung der Milchleistung im Ökobetrieb auf 7.000-8.000 kg die Klimabilanz stark verbessern.

Darüber hinaus hat der *gemeinwohlorientierte* Ökobetrieb zusätzliche Klimavorteile:

- Nahvermarktung der Erzeugnisse vermeidet Transportwege (was durch örtliche Abholfahrten relativiert werden kann)
- die soziale Trägerschaft macht den Betrieb resilienter gegen das Risiko der Rückumstellung auf konventionelle Wirtschaftsweise im Zuge von wirtschaftlichen Krisen oder Ernteausschlägen
- das soziale Netzwerk des Hofes wirkt als Katalysator für weitere Klimaschutzaktivitäten, zu denen die Mitglieder überdurchschnittlich motiviert sind.

Die Varianz der Vorteile innerhalb der Ökobetriebe ist allerdings (außer bei N-Düngung und Sojafütterung) größer als der allgemeine Unterschied zwischen Öko und konventionell. Ein klimafreundlich geführter konventioneller Betrieb kann nachhaltiger wirtschaften als ein nachlässig geführter ökologischer. Die Klimaschutzanstrengungen auf einzelbetrieblicher Ebene bleiben daher die zentrale Herausforderung.

6 Literatur

- BMUM (2022): Ist Heizen mit Holz klimaneutral? <https://www.bmuv.de/heizen-mit-holz/umwelt/klima-auswirkungen-von-heizen-mit-holz> (abgerufen 01.05.2024)
- Dondini M et al (2023): Global assessment of soil carbon in grasslands – From current stock estimates to sequestration potential. FAO Animal Production and Health Paper No. 187. Rome, FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc3981en>
- Idel Anita (2024): Koevolution von Grasland und Weidetieren. In: Der Kritische Agrarbericht 2024, S.202-206. https://kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2024/KAB_2024_202_206_Idel.pdf
- Jacobs A et al (2018): Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland - Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Report 64, DOI:10.3220/REP1542818391000. https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn060497.pdf
- Hülsbergen K-J et al (2023): Umwelt- und Klimawirkungen des ökologischen Landbaus. Weihenstephaner Schriften, Ökologischer Landbau und Pflanzenbausysteme Band 16. https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn065968.pdf
- Pahlke M (2022): Rinder verursachen deutlich weniger Kohlendioxid als bisher angenommen. agrarheute 06.09.2022. <https://www.agrarheute.com/tier/rind/rinder-verursachen-deutlich-weniger-kohlendioxid-bisher-angenommen-597538>
- Poppinga, O (2020): Methan und Kühe. Arbeitsergebnisse 15/2020 des Kasseler Instituts für Ländliche Entwicklung e.V. http://www.kasseler-institut.org/fileadmin/Arbeitsergebnisse/AE_15/Arbeitsergebnisse_15_Kuehe_und_Methan.pdf
- Reimer, W (2024): Ohne Tiere geht es Nicht. In: Der Kritische Agrarbericht 2024, S.9-12. https://kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2024/KAB_2024_9_12_Reimer.pdf