



KLIMAFREUNDLICHE

LANDWIRTSCHAFT

EINE PRAKTISCHE HANDREICHUNG

Herausgeber und Verleger

FiBL

Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Kasseler Straße 1a - 60486 Frankfurt - Deutschland
Telefon: +49 69 7137699-0
Fax +49 69 7137699-9
Info.deutschland@fibl.org
www.fibl.org

Autoren: Lin Bautze, Matthias Meier (FiBL), Tereza Maarova (IFOAM EU), Sigrid Griese, Ralf Mack, Martin Hänsel, Stephan Gehrendes (Bioland), Sara Sjöqvist, Oscar Franzen, Niels Andresen (Ekolantbruk), Daniele Fontanive (AIAB)

Übersetzung aus dem Englischen: Sigrid Griese (Bioland)

Bildnachweis: Johannes Kreppold (Seite 5), Hans Pfänder (Titelbild, Seiten 6, 7), Hans-Joachim Mautschke (Seite 9), Dirk Liedmann (Inhaltsverzeichnis, Seiten 10, 11, 28), Daniele Fonta (Seiten 12, 13, 14, 15, 17, 19), Kjell Sjelin (Seite 21), Niels Andresen (Seiten 23, 24, 25), Oscar Franzen (Seite 27)

Partner



Geldgeber



Diese Veröffentlichung wurde mit dem Beitrag des Finanzierungsinstruments LIFE der Europäischen Union im Rahmen des SOLMACC-Projekts (Vertragsnummer: LIFE12 ENV/SE/000800) erstellt. Die alleinige Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Projektpartnern und die Kommunikation spiegelt nur die Sichtweise der Projektpartner wider. Die Europäische Kommission ist nicht verantwortlich für die Verwendung der bereitgestellten Informationen.

Haben Sie Interesse an diesem Projekt?

Besuchen Sie www.solmacc.eu

INHALTSVERZEICHNIS

KLIMAWANDEL, LANDWIRTSCHAFT & ERNÄHRUNGSSYSTEM	1
DIE SOLMACC-DEMONSTRATIONSBETRIEBE.....	2
Biolandhof Johannes Kreppold: MC Verfahren	4
Pfänder-Hof: Innovationen auf einem viehlosen Betrieb	6
Gut Krauscha: Synergies of Adaptation & Biodiversity.....	8
Kornkammer Haus Holte: Aufbau einer Biogas-Kooperation	10
Azienda Agricola Fontanabona: Gründung im Gewächshaus.....	12
Azienda Agricola Caramadre: Sudanesisches Sorghum	14
Azienda Agricola Mannucci Droandi: begrünte Weinberge	16
Azienda Agricole Tamburello: Olivenhaine und Gründüngung	18
Hänsta Östergärde: Mobile Tierhaltung	20
Körslätts Gård: The Economics of Establishing Biodiversity Strips	22
Sötåsen: Praktische Ausbildung zum Thema Biogas.....	24
Trägsta: Milchproduktion und Tierschutz.....	26
DER WEG IN DIE KLIMAFREUNDLICHE PRAXIS	28
WEITERE LITERATUR.....	29



VORWORT

Liebe Landwirte, landwirtschaftliche Berater, politische Entscheidungsträger,

Liebe EU-Bürger,

Extreme Temperaturen und Wetterereignisse in den letzten Frühlingen und Sommern haben keinen Zweifel an der Bedeutung des Klimawandels für die Landwirtschaft gelassen. Der Klimawandel ist ein Thema, das schnelle, effiziente und einfach umzusetzende Maßnahmen erfordert, die dazu beitragen, die Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union zu reduzieren und gleichzeitig die Landwirte bei der Anpassung an die negativen Folgen der unvermeidbaren Risiken des Klimawandels zu unterstützen.

Auch andere wichtige Nachhaltigkeitsziele wie der Schutz der Biodiversität, gesunde Gewässer und Tierschutz dürfen nicht auf Kosten einer besseren Treibhausgasbilanz vernachlässigt werden. Das Projekt SOLMACC (Strategies for Organic- and Low-input-farming to Mitigate and Adapt to Climate Change) hat zwischen 2013 und 2018 auf 12 Betrieben in Italien, Deutschland und Schweden gezeigt, dass klimafreundliche und widerstandsfähige Landwirtschaft möglich ist und wertvolle Ökosystemleistungen erbringen kann.

Diese Broschüre zeigt, warum der ökologische Landbau das Potenzial hat, die Treibhausgasemissionen in der EU zu reduzieren, und wie SOLMACC-Landwirte verschiedene klimafreundliche und widerstandsfähige Anbaumethoden in ihrem Betrieb umgesetzt haben. Nicht zuletzt werden Empfehlungen für Landwirte und landwirtschaftliche Berater gegeben und weiteres Lesematerial vorgestellt.

Wir hoffen, dass Ihnen die vorliegende Broschüre gefällt und wünschen Ihnen eine spannende Lernerfahrung über klimafreundliche und widerstandsfähige Landwirtschaft in der EU!

Herzlichst,

Ihr SOLMACC-Team



KLIMAWANDEL, LANDWIRTSCHAFT & ERNÄHRUNGSSYSTEM

Während der Klimawandel seit vielen Jahren auf der politischen Agenda steht, wurde für die Landwirte in den ländlichen Gebieten Europas wenig erreicht. Mit zunehmendem Druck kämpfen die Landwirte immer häufiger mit Ernteausfällen, Schäden und Unsicherheiten aufgrund von Auswirkungen und Risiken des Klimawandels. Steigende Temperaturen, extreme Wetterereignisse und höherer Schädlings- und Krankheitsdruck machen die Landwirtschaft besonders anfällig, wenn sich das Agrarsystem nicht anpasst. Das gilt für Landwirte in ganz Europa. Auch wenn die Auswirkungen in südlichen Ländern wie Italien, wo Dürren und Hitze in den Sommermonaten die Ernten ganzer Regionen regelmäßig zerstören, sichtbar sein könnten. Länder wie Schweden und Deutschland, die sich gerne als "Gewinner des Klimawandels" bezeichnen, leiden genauso unter den Auswirkungen des Klimawandels.

Gleichzeitig trägt die landwirtschaftliche Produktion zu den Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union bei. Mehr als 10% der anthropogenen Treibhausgasemissionen in der EU stammen direkt aus der landwirtschaftlichen Produktion. Darüber hinaus tragen Emissionen aus Entwaldung im Ausland für Pflanzen- und Tierproduktion, die Lebensmittelverarbeitung, Transport und Abfall zu einer noch höheren Gesamtmenge an Treibhausgasemissionen bei. International stammen ein Drittel bis die Hälfte der weltweiten Treibhausgasemissionen aus dem Ernährungsmittelsystem.

Dieser Anteil muss durch eine gemeinsame Anstrengung reduziert werden, und der ökologische Landbau kann dabei eine Vorreiterrolle spielen. Die Landwirtschaft wird zwar häufiger als Teil des Problems gesehen, kann aber auch Teil der Lösung sein. Je mehr Landwirte klimafreundliche Praktiken anwenden, desto mehr Chancen haben wir, einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern. Gleichzeitig müssen klimafreundliche Praktiken den Lebensunterhalt der Landwirte sichern, und die Verringerung der Treibhausgasemissionen der Landwirte darf nicht zu einem Rückgang des landwirtschaftlichen Einkommens führen. Stattdessen sollte die Einführung klimafreundlicher Praktiken als Teil einer umfassenderen Nachhaltigkeitsagenda als der beste Weg gesehen

werden, um die Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft zu unterstützen und die gesellschaftlichen Erwartungen an die Landwirtschaft in Bezug auf Klimaschutz zu erhöhen.

Das Projekt SOLMACC (Strategies for Organic- and Low-input-farming to Mitigate and **Adapt to** Climate Change) will zeigen, welche Effekte klimafreundliche Praktiken haben können. Es fördert die Verbreitung innovativer Praktiken, die dazu beitragen können, dass die EU ihre Ziele zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an den Klimawandel im Lebensmittel- und Landwirtschaftssektor erreicht werden, wobei die wirtschaftlichen Kosten und Vorteile dieser Praktiken berücksichtigt werden.

12 motivierte Biolandwirte in Deutschland, Italien und Schweden mit jeweils vier Betrieben in den drei Ländern (siehe Karte) waren Teil des SOLMACC-Demonstrationsnetzwerkes für klimafreundliche und widerstandsfähige Praktiken. Die Landwirte stellten Land, Ausrüstung und Arbeitskräfte zur Verfügung und tauschten ihre Erfahrungen mit der Anwendung des neu erworbenen Wissens für den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel in der EU aus.



DIE SOLMACC-DEMONSTRATIONSBETRIEBE

Jeder SOLMACC-Betrieb wendet vier landwirtschaftliche Strategien zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen an: **optimiertes Nährstoffmanagement, optimierte Fruchtfolgen, optimierte Bodenbearbeitung und Agroforstwirtschaft**. Jede Praxis wurde hinsichtlich ihres Klimaschutz- und Anpassungspotenzials sowie ihrer sozioökonomischen und technischen Machbarkeit und der damit verbundenen Vorteile bewertet. In dieser Broschüre finden Sie die Beschreibung der einzelnen Betriebe und der vier umgesetzten Praktiken.

KLIMASCHUTZPOTENZIAL

Das Treibhausgasemissionenpotenzial wird über ein Ampelsystem beschrieben. Die Reduzierung wird als prozentuale Veränderung der Ausgangssituation angegeben. Wurde die Gülle z.B. als Güllehalde deponiert (Ausgangssituation), so werden nun die Komposte des Landwirts (verbesserte Praxis) und damit die THG-Emissionen durch diese Praxis um durchschnittlich 49 % reduziert. Für die Fruchtfolge und ein verbessertes Bodenbearbeitungsmanagement wurden die Treibhausgasemissionen über die gesamte Fruchtfolge berechnet.

Die Farben zeigen die folgenden Änderungen an:



Rot: Die Treibhausgasemissionen wurden mit der neuen Praxis nicht reduziert.

Gelb: Die THG-Emissionen wurden leicht um minus 1-10% reduziert.

Grün: Die THG-Emissionen wurden mit der neuen Praxis deutlich um mehr als minus 10 % reduziert.

KLIMAAANPASSUNGSPOTENTIAL

Darüber hinaus wurde jede Praxis von den Landwirten bezüglich ihre Vorteile bei der Anpassung an den Klimawandel validiert. Die beiden Kontrollkästchen zeigen den Nutzen für jede Praxis an. Für jede Leistung wurde ein Punkt vergeben. Insgesamt wurden maximal zwei Punkte für den Nutzen der Anpassung an den Klimawandel vergeben:

Ernteerträge: keine Veränderung oder Erhöhung → ein Punkt wurde gegeben. Bei sinkenden Erträgen wurde kein Punkt vergeben.

Bodenparameter (Verdichtung, Humusgehalt, Wasserhaltevermögen): keine Veränderung oder Verbesserung nach Aussage des Landwirts → ein Punkt wurde gegeben. Wenn die Bodenqualität mit der Praxis abnahm, wurde kein Punkt gegeben.



WIRTSCHAFTLICHE TRAGFÄHIGKEIT

Weiterhin wurde die Wirtschaftlichkeit der Verfahren anhand der Erfahrungen der SOLMACC-Landwirte innerhalb der Projektlaufzeit (2013-2018) bewertet. Für die verschiedenen Ertrags- und Kostenfaktoren wurden maximal drei Punkte verteilt, dargestellt als €€€:

Ertragsveränderungen: wenn sich die Ernteerträge nicht verändert haben oder gesteigert werden konnte → wurde ein Punkt angegeben. Wenn sie sich verringert haben, wurde kein Punkt vergeben.

Betriebs- und Inputkostenänderungen: wenn sich die Betriebs- und Inputkosten nicht geändert haben oder reduziert werden konnten → wurde ein Punkt gegeben. Wenn die Kosten stiegen, gab es keinen Punkt.

Arbeitskosten: wenn sich die Arbeitskosten nicht geändert oder verringert haben → wurde ein Punkt gegeben. Wenn die Kosten stiegen, gab es keinen Punkt.

Zuletzt werden die mit der umgesetzten Praxis verbundenen Vorteile aufgezeigt und praktische Leitlinien und Erfahrungen der Landwirte ausgetauscht.

DIE SOLMACC-Betriebe



Biolandhof Kreppold

Pfänder Hof GbR



Gut Krauscha

Kornkammer Haus Holte



Azienda Agricola Fontanabona

Azienda Agricola Caramadre



Azienda Agricola Mannucci Droandi

Azienda Agricole Tamburello



Hånsta Östergärde

Körslätts Gård



Sötåsen



Trägsta





Biolandhof Johannes Kreppold: MC Verfahren

Betriebsbeschreibung

Der Biolandhof Kreppold liegt 500 m über dem Meeresspiegel in Süddeutschland. Mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 7,5°C und einer mittleren Jahresniederschlagsmenge von 750 mm sind viele Ackerkulturen für den Betrieb geeignet. Auf seinen 120 ha sandigen bis lehmigen Böden baut der Landwirt Johannes Kreppold Hülsenfrüchte (36 ha), Getreide (42 ha), Feldgemüse (3 ha) und Gründünger/Grünland (35 ha) an. Mit der Mutterkuhherde (40 GV) und dem Wald (7 ha) ergibt sich ein traditioneller Mischbetrieb.

Zitat des Landwirtes

"Der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel ist das wesentliche Thema unserer Zeit, und der ökologische Landbau spielt eine Vorreiterrolle. Durch die Teilnahme am SOLMACC-Projekt und den daraus resultierenden Ergebnissen möchte ich ein Gefühl für die richtige Balance zwischen vernünftigen Erträgen und Kohlenstoffbindung gewinnen. Die Ergebnisse des Projekts sollen auf meinem Betrieb für mögliche Verbesserungen genutzt werden."

Nährstoffmanagement

Johannes Kreppold hat mit der **Kompostierung seines Hofdüngers zusammen mit den Grünresten begonnen**. Seit 2015 experimentiert er mit einer innovativen anaeroben Behandlung (Microbielle Karbonisierung). Er verteilt das Material auf einigen Kulturen (Mais, Winterweizen, Rote Beete) und hilft so, die Nährstoffkreisläufe im Betrieb zu schließen.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 49 %

Die Kompostierung von Hofdünger trägt dazu bei, die CH₄- und N₂O-Emissionen im Vergleich zu den Emissionen einer Miststocklagerung unter anaeroben Bedingungen zu reduzieren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒☒

Vorteile von Kompost:

- Reduziert die Anzahl der lebensfähigen Samen im Dünger sowie die Bodenerosion.
- Eine stabilisierte organische Substanz.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €

Johannes Kreppold's Erfahrung zeigt, dass der Kompost seine Ernteerträge gesteigert hat. Input-, Betriebs- und Lohnkosten sind leicht gestiegen.

Weiterführende Informationen:

Das Klimaschutzpotential bezieht sich auf eine wendende Kompostierungspraxis. Das MC Verfahren ist ein sehr innovativer Ansatz, der noch nicht ausreichend getestet wurde, um sein Treibhausgasminderungspotenzial abzuschätzen. **Diese Behandlung erfordert jedoch kein Wenden der Materialien**, was den Verbrauch fossiler Brennstoffe reduziert. Dennoch sind weitere Recherchen notwendig, um das Verfahren genauer kennenzulernen.

Optimierte Fruchtfolgen

Johannes Kreppold **erhöht die Körnerleguminosenproduktion** (Sojabohnen und Ackerbohnen) von 0% auf über 21% der Ackerfläche. Zusammen mit der **Futterleguminosenproduktion werden 38%** der Ackerfläche mit Leguminosen bewirtschaftet.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 12 %

Hülsenfrüchte tragen zur N-Fixierung bei und reduzieren so den Düngemittelbedarf in den folgenden Jahren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒☒

Weitere Vorteile von Leguminosen:

- Erhöhte Artenvielfalt auf den Ackerflächen, wodurch eine vielfältigere Insektenfauna unterstützt wird.
- Höhere Bodenfruchtbarkeit durch N-Fixierung von Hülsenfrüchten.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€€

Die Erfahrung von Johannes Kreppold zeigt, dass sich mit den Veränderungen im Fruchtfolgemanagement die Erträge und alle damit verbundenen Kosten nicht verändert haben.

Weiterführende Informationen:

Zur Trocknung seiner Sojabohnen nutzt Johannes Kreppold **die Abwärme einer nahe gelegenen Biogasanlage**. Je nach Kultur benötigt die Trocknung große Mengen an Energie (fossile Brennstoffe). Durch die Nutzung der Wärmeabfälle aus der regenerativen Energieerzeugung für den Trocknungsprozess können weitere CO₂-Emissionen vermieden werden.

Bodenbearbeitung

Johannes Kreppold **reduziert die Bodenbearbeitungstiefe** von 15-20 cm auf 10-15 cm für fast alle seine Ackerkulturen (mit Ausnahme vom Winterweizen).

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 12 %

Die Reduzierung der Bodenbearbeitungstiefe hilft, den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu reduzieren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒ ☐

Vorteile von reduzierter Bodenbearbeitung:

- Mögliche Zunahme der organischen Substanz im Oberboden.
- Hilft, die Bodenerosion zu reduzieren.
- Erhöht die Wasserspeicherkapazität.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€€

Die Erfahrung von Johannes Kreppold zeigt, dass die Ernteerträge gehalten und gleichzeitig die Betriebs- und Arbeitskosten gesenkt werden konnten. Langfristig ist eine höhere Wasserspeicherkapazität der Böden für ihn unerlässlich.

Weiterführende Informationen:

Um die Bodenbearbeitungstiefe auf seinem Hof zu reduzieren, **konstruierte er spezielle Maschinen**, die den örtlichen Bodenverhältnissen angepasst waren. So konnte er den Unkrautdruck minimieren und die Ernteerträge wie bisher halten.

Das MC Verfahren für die Nutzung von Hofdünger

Johannes Kreppold testet eine besondere Art der Hofdüngerbehandlung, die mikrobielle Karbonisierung. Dazu mischt er seinen frischen Hofdünger (ca. 30-40% Massengewicht) mit ligninreichen Materialien, wie z.B. Hackschnitzel. Das Material sollte gemischt und zu einem trapezförmigen Haufen mit 1,5 m bis 2,5 m Höhe geformt werden. Der Feuchtigkeitsgehalt sollte bei ca. 50% liegen, was am besten getestet werden kann, wenn die Hände etwas feucht sind, nachdem das Material mit leichtem Druck berührt wurde. Nach einmaliger Stapelbildung wird das Material weder gewendet noch abgedeckt. Nach ca. 6-8 Wochen ist das Material bereit als Dünger verwendet zu werden. Das MC-Verfahren



bietet eine gute Möglichkeit, Holzabfälle aus dem Wald und den Hecken als wertvolle Quelle von Kohlenstoff in den Hofdünger zu integrieren und um Stickstoff zu stabilisieren, bevor es auf das Feld gebracht wird. Das Verfahren kann ohne Spezialmaschinen und mit minimalem Zusatzaufwand realisiert werden, was es sehr praktikabel macht.

Agroforst

Johannes Kreppold nutzt Teile seines Waldholzes als **Ersatz für fossile Hausheizungen**. Zusätzlich pflanzte er 1 ha Hecken. Der zerkleinerte Heckenschnitt wird als Material für das MC Verfahren verwendet (siehe oben).

● CO₂-eq. Ermäßigung: 77 t CO₂ eq. eingespart durch den Einsatz von Holz anstelle von Heizöl und 16 - 55 t C/ha jährlich im Boden, in der Baum- und Heckenbiomasse werden gebunden.

Bäume und Hecken helfen, den atmosphärischen Kohlenstoff in pflanzliche Biomasse und Böden zu binden. Sie fungieren daher als Kohlenstoffsenke.

Klimaanpassungsvorteil: ☒ ☐

Vorteile von Bäumen und Hecken:

- Lebensraum für diverse Tiere (Biodiversitätsschutz).

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€€

Die Erfahrung von Johannes Kreppold zeigt, dass die Ernteerträge gehalten wurden, während sich die Input-/Betriebs- und Arbeitskosten mit der Praxis nicht verändert haben.



Pfänder-Hof: Innovationen auf einem viehlosen Betrieb

Betriebsbeschreibung

Der Betrieb Pfänder wird seit 1998 viehlos bewirtschaftet. Er liegt auf 560 m über dem Meeresspiegel und hat eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 7,6°C und eine mittlere jährliche Niederschlagsmenge von 700-800 mm. Obwohl er in der Nähe des Biolandhofes Kreppold liegt, werden die fast 60 ha Löß- und Schwemmlandböden ganz anders bewirtschaftet. Auf 54 ha baut die Familie Pfänder Feldgemüse, Klee gras und Getreide an. Hinzu kommen 1,5 ha Strukturlandschaft mit Hecken und Wäldern und 3 ha Dauergrünland.

Zitat des Landwirtes

"Auch ein Betrieb ohne Tierhaltung kann mit eigenen Düngemitteln hochwertige Nahrungsmittel anbauen und die Bodenfruchtbarkeit erhalten." Johannes und Florian Pfänder

Nährstoffmanagement

Der Betrieb produziert **Grünkompost** aus verschiedenen landwirtschaftlichen Quellen, wie z.B. Futterleguminosen, Abfälle aus der Gemüseverarbeitung, Stroh und Erde aus der Karottenreinigung. Der Kompost wird regelmäßig gewendet und als Dünger für alle Felder verwendet. Dadurch werden die Nährstoffkreisläufe im Betrieb geschlossen.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 49 %

Die Kompostierung von Gründüngung trägt dazu bei, die CH₄- und N₂O-Emissionen im Vergleich zu den Emissionen einer Lagerung unter anaeroben Bedingungen zu reduzieren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒ ☒

Vorteile von Kompost:

- Reduziert die Anzahl der lebensfähigen Samen im Dünger sowie die Bodenerosion.
- Eine stabilisierte organische Substanz.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€

Die Erfahrungen auf dem Betrieb Pfänder zeigen, dass die Ernteerträge mit dem Einsatz von Kompost steigen, während die Betriebskosten sinken. Gleichzeitig stiegen die Arbeitskosten leicht an.

Optimierte Fruchtfolgen

Der Betrieb **führte Hülsenfrüchte** auf 25% der gesamten Ackerfläche **ein**. Vor dem Anbau von Gründünger, Ackerbohnen, Felderbsen und Soja wurde auf dieser Fläche Mais (13 ha) angebaut.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 7 %

Hülsenfrüchte tragen zur N-Fixierung bei und reduzieren somit den Düngemittelbedarf in den folgenden Jahren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒ ☒

Weitere Vorteile von Leguminosen:

- Erhöhte Artenvielfalt auf den Ackerflächen, wodurch eine vielfältigere Insektenfauna unterstützt wird.
- Höhere Bodenfruchtbarkeit durch N-Fixierung von Hülsenfrüchten.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€€

Die Erfahrungen auf dem Pfänderbetrieb zeigen, dass die Erträge auch beim Anbau von hochwertigem Gemüse gehalten werden können. Die Betriebs- und Arbeitskosten haben sich nicht verändert.



Bodenbearbeitung

Der Betrieb Pfänder hat für einige Kulturen (Winterweizen, Hafer, Dinkel) mit einer Gesamtfläche von 19 ha einen **Direktsaatansatz** getestet. Vor SOLMACC wurden diese Kulturen jährlich mit einer Tiefe von 15-25 cm bearbeitet.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 1 %

Die Reduzierung der Bodenbearbeitung trägt dazu bei, den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu reduzieren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒☒

Vorteile von reduzierter Bodenbearbeitung:

- Mögliche Zunahme der organischen Substanz im Oberboden.
- Hilft, die Bodenerosion zu reduzieren.
- Erhöht die Wasserspeicherkapazität.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€€

Die Erfahrungen aus dem Betrieb Pfänder zeigen, dass sich die Ernteerträge und Lohnkosten mit der neuen Praxis nicht verändert haben. Gleichzeitig sanken die Betriebskosten.

Agroforst

Die Familie Pfänder **pflanzte Hecken und Baumstreifen** (0,61 ha) und bewirtschaftete rund 1 ha Wald. Teile ihres Waldholzes werden **anstelle von fossilen Brennstoffen** verwendet.

● **CO₂-eq. Ermäßigung: 5.2 t CO₂ eq. eingespart durch den Einsatz von Holz anstelle von Heizöl und 5-29 t C/ha jährlich im Boden, Baumbiomasse und Heckenbiomasse werden gebunden.**

Klimaanpassungsvorteil: ☒☐

Vorteile von Bäumen und Hecken:

- Lebensraum für diverse Tiere (Biodiversitätsschutz).

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €

Die Erfahrungen auf dem Betrieb Pfänder haben gezeigt, dass sich die Ernteerträge nicht verändert haben.

In-Situ Mulchverfahren



Eine Technik von Biolandhof Pfänder ist der in-situ-Mulch von Ackerbohnen im Feldgemüseanbau. Die Ackerbohnen bilden eine temporäre Zwischensaat. Sie verbessern die Struktur der schweren und oft nassen Böden im Frühjahr, unterdrücken Unkräuter und versorgen die Hauptkultur mit Stickstoff. Gleichzeitig kann die mechanische Hacke problemlos eingesetzt werden. Alle Maschinen für den Anbau von Feldgemüse haben eine Arbeitsbreite von 3 m. Mit einer einfachen mechanischen Sämaschine mit 12,5 cm Reihenabstand säen die Landwirte vier Reihen Feldbohnen in 3 bis maximal 4 cm Ablagetiefe. Dazwischen befinden sich zwei leere

Reihen, in denen keine Bohnen gesät werden. So werden 400 kg der Saubohne pro ha ausgesät. Die geringe Ablagetiefe ist entscheidend, damit die Ackerbohne später mit einer Reihenfräse zuverlässig abgetötet werden kann. Auf schweren, nassen Böden wächst die flach eingesäte Bohne ohne Probleme. Zwei Wochen später, wenn sich der Boden gesetzt hat, pflanzen oder säen die Bauern in den leeren Reihen Feldgemüse - Kohl, Sellerie, Lauch, Brokkoli oder Blumenkohl. Die Hacke entlang der Feldgemüsereihe ist kein Problem, während die noch nicht gehackten Feldbohnen weiter wachsen. Sind die Ackerbohnen 20 bis 30 cm hoch, werden sie mit einer Comeb-Reihenfräse in den Boden eingearbeitet, die auf 5 bis 6 cm Arbeitstiefe, d.h. tiefer als die Saatgutablage, eingestellt ist, so dass auch das Saatkorn herausgehackt wird, um sicherzustellen, dass die Bohnenpflanze vollständig abgetötet wird und ihr N zur Düngung des Gemüses freigesetzt wird. Die Ackerbohne sollte nicht größer als 40 cm sein, damit die Fräse reibungslos funktioniert. Abhängig von der Kultur und dem Unkrautdruck in der Reihe werden die Unkräuter dort mit einer nachlaufenden Grasnarbe bedeckt. So sind die Unkräuter in allen Bereichen gut reguliert. Je nach Kultur- und Unkrautsituation setzen die Landwirte die Reihenfräse nach einiger Zeit ein zweites Mal ein, manchmal in Kombination mit dem Häufler.



Gut Krauscha: Synergies of Adaptation & Biodiversity

Betriebsbeschreibung

Auf dem Biolandhof Gut Krauscha bewirtschaftet Hans-Joachim Mautschke rund 300 ha Land. Seine Hauptproduktion sind Getreide (79 ha), Klee gras (54 ha) und Hülsenfrüchte (26 ha) neben seinem Dauergrünland (120 ha) und mehr als 11 ha Hecken. Mit Beginn des SOLMACC-Projekts hielt er zusätzlich rund 70 Kühe, stellte aber 2018 die Tierhaltung ein.

Zitat des Landwirtes

„Für einen Bauernhof im Osten Deutschlands ist der Erfahrungsaustausch von größter Bedeutung. Ich möchte die Veränderungen, die das Projekt in Bezug auf die Verbindungen bringt, nutzen. Daher wäre es für mich wichtig, meine Kollegen aus Deutschland, aber auch aus Schweden und Italien zu treffen.“

Nährstoffmanagement

Der Landwirt kompostierte den Hofdünger seiner 70 Kühe. Der produzierte Kompost wurde einmal im Jahr auf den meisten seiner Ackerflächen ausgebracht. Deshalb half ihm die Kompostierung, die Nährstoffkreisläufe im Betrieb zu schließen.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 49 %

Die Kompostierung von Hofdünger trägt dazu bei, die CH₄- und N₂O-Emissionen im Vergleich zu den Emissionen einer Miststocklagerung unter anaeroben Bedingungen zu reduzieren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒ ☒

Vorteile von Kompost:

- Eine stabilisierte organische Substanz.
- Hilft, die Bodenerosion zu reduzieren.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €

Die Erfahrungen auf dem Gut Krauscha Hof zeigen, dass die Ernteerträge und Betriebskosten mit der neuen Praxis gehalten werden konnten. Gleichzeitig stiegen die Input- und Lohnkosten leicht an.

Optimierte Fruchtfolgen

Hans-Joachim Mautschke **führte Körnerleguminosen** (Felderbsen und Lupinen) auf 16% seiner Anbaufläche ein. Zusätzlich **verlängerte** er den **Kleebau von einem auf zwei Jahre** in seiner Fruchtfolge. Damit werden nun 50 % seiner Anbaufläche mit Hülsenfrüchten bewirtschaftet.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 7 %

Hülsenfrüchte tragen zur N-Fixierung bei und reduzieren somit den Düngemittelbedarf in den folgenden Jahren. Durch die Ausweitung des Kleebaus werden Praktiken wie das Pflügen nur einmal alle zwei Jahre statt jedes Jahr durchgeführt. Dies trägt dazu bei, den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu reduzieren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒ ☒

Weitere Vorteile von Leguminosen:

- Erhöhte Artenvielfalt auf den Ackerflächen, wodurch eine vielfältigere Insektenfauna unterstützt wird.
- Höhere Bodenfruchtbarkeit durch N-Fixierung von Hülsenfrüchten

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €

Die Erfahrungen auf dem Gut Krauscha Hof haben gezeigt, dass die Ernteerträge und Betriebskosten mit der neuen Praxis gehalten werden können. Gleichzeitig stiegen die Input- und Lohnkosten leicht an.

Bodenbearbeitung

Einige Kulturen wurden **ohne Pflügen** bewirtschaftet (Klee, Lupine), während bei Winterweizen und Roggen die **Bodenbearbeitungstiefe** von 20-25 cm auf 10-15 cm **reduziert** wurde. Insgesamt wurde auf 86% der Felder die Bodenbearbeitung reduziert.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 0.1 %

Die Reduzierung der Bodenbearbeitung trägt dazu bei, den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu reduzieren.

Klimaanpassungsvorteil: ☒ ☒

Vorteile von reduzierter Bodenbearbeitung:

- Mögliche Zunahme der organischen Substanz im Oberboden.
- Hilft, die Bodenerosion zu reduzieren.
- Erhöht die Wasserspeicherkapazität.

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €

Die Erfahrungen auf dem Gut Krauscha Hof haben gezeigt, dass die Ernteerträge und Betriebskosten mit der neuen Praxis gehalten werden können. Gleichzeitig stiegen die Input- und Lohnkosten leicht an.

Agroforst

Auf dem Hof wurden rund **11 ha Hecken und Baumstreifen gepflanzt**. Ein Teil der holzigen Biomasse (als Hackschnitzel) wird als **Ersatz für die Hausheizung durch fossile Brennstoffe** genutzt.

● **CO₂-eq. Ermäßigung: 206 t CO₂ eq. werden eingespart durch den Einsatz von Holz anstelle von Heizöl und 107-211 t C/ha jährlich im Boden, Baumbiomasse und Heckenbiomasse werden gebunden**

Bäume und Hecken helfen, den atmosphärischen Kohlenstoff in pflanzliche Biomasse und Böden zu binden. Sie fungieren daher als Kohlenstoffsenke.

Vorteile von Bäumen und Hecken:

- Lebensraum für diverse Tiere (Biodiversitätsschutz).

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€

Die Betriebs-, Einsatz- und Arbeitskosten haben sich mit der neuen Praxis nicht verändert.

Ein Landwirt kompostiert sein Grünland, um seine Felder zu düngen.



Es gibt wichtige Gründe für die Aufbereitung von Kompost. Auf dem Biolandhof Gut Krauscha ist es das extensiv genutzte Grünland, das auch durch Mähen bewirtschaftet werden soll, es sei denn, die kleine Mutterkuhherde grasst darauf. Das nährstoffreiche Schnittgut sollte jedoch nicht mehr nutzlos gemulcht werden, während auf dem sandigen Ackerland von mehr als 200 Hektar teilweise Düngemittel gekauft werden mussten. Landwirt Mautschke will so die Nährstoffe vom Grünland über Kompost aus Wiesenschnitt auf Ackerland zu übertragen. Komposte aus reinem Pflanzenmaterial versprechen einen ausgewogenen Nährstoffgehalt. Sie liefern vor allem Phosphor und Kalium für Ackerkulturen und positive Effekte durch Huminstoffe im Boden. Obwohl Kompost auch Stickstoff produziert, ist er im Gegensatz zu den anderen Nährstoffen nur zu etwa zehn Prozent ertragswirksam. Bei der Kompostierung in Dreiecksmieten mit einer Höhe von ca. 1,5 m war die Verrottung der Wiesenschnitte eine Herausforderung. Sie wollte kein erdiges, schwarzes Zersetzungsprodukt bilden. In anderen Betrieben des SOLMACC-Projekts stellte sich heraus, dass Gras nur mit Rindergülle oder ähnlichen Zusätzen zufriedenstellend verarbeitet werden kann. Laut Fachliteratur sind jedoch eine optimale Struktur und ein ausreichender Feuchtigkeitsgehalt des verrottenden Materials sowie ein ausreichender Stickstoffgehalt im organischen Material ausreichend. Der Besuch der Kompostierungsanlage bestätigte die Literaturhinweise. Die Kompostprofis mischen nur Grasschnitt mit Holzspänen, um im Kompost durch eine geeignete Substratstruktur zu erreichen. Deshalb haben sie die Miete angefeuchtet. Auch werden die Mieten mehrmals in der Woche gedreht, um frische Luft in den Kern der Miete zu bringen. Der gesamte Rotteprozess sollte aerob erfolgen, so dass weder Methan noch andere schädliche Gase entstehen. Bevor der Kompost angeliefert wird, sieben die Kompostieranlagen den Kompost auf 15 mm ab und verwenden die größeren Bauteile noch einmal.

Im Hinblick auf die Klimabilanz sind das breite C/N-Verhältnis und die grobe Struktur des Ausgangsmaterials für den Kompost günstig. Dadurch wird nur eine geringe Menge an Ammoniak und Methan bei der Verrottung freigesetzt. Kompost ist auch ein Mehrnährstoffdünger. Hans-Joachim Mautschke ist sich jedoch bewusst, dass er insbesondere mit Grünlandkompost nur Phosphor und Kalium verlagert und keine neuen schafft. Aber auch Stickstoff ist enthalten, der hauptsächlich von Weißklee auf Grünland produziert wird. Gerade dieser Nährstofftransfer entlastet einige Ackerflächen von der Aufgabe, mit Hilfe von Hülsenfrüchten selbst Stickstoff sammeln zu müssen. Dadurch kann der Ackerbauer den Getreideanteil in der Fruchtfolge erhöhen.



Kornkammer Haus Holte: Aufbau einer Biogas-Kooperation

Betriebsbeschreibung

Der Biolandbetrieb Kornkammer Haus Holte hat auf fast 250 ha mit überwiegend Lössboden werden Getreide (143 ha), Rotklee und Hülsenfrüchte (54 ha), Kartoffeln (32 ha), Dauergrünland (15 ha) und Hecken (6 ha) angebaut.

Zitat des Landwirtes

"Durch die Teilnahme am SOLMACC-Projekt hoffe ich, ein besser angepasstes Management in meiner Pflanzenproduktion zu erreichen. Auch die Messungen und Bewertungen der Klimarelevanz meiner Betriebs sind spannend."

Nährstoffmanagement

Eine Kooperation zwischen dem Landwirt und einem Biogasanlagenhersteller wurde vereinbart.

Die Biogasanlage erhält den ersten Schnitt des Kleeergrases im Tausch gegen Biogasgülle. Die Gülle wurde wiederum auf die Hafer- und Kartoffelfelder ausgebracht.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 1.3 %

Es werden weniger Treibhausgase freigesetzt, wenn Kleeergras geschnitten und transportiert wird, anstatt auf den Feldern zum Mulchen verbleibt. Schließlich trägt die Biogasproduktion dazu bei, die Emissionen fossiler Brennstoffe zu verhindern.

Klimaanpassungsvorteil: ☒☒

Wirtschaftliche Tragfähigkeit: €€€

Die Erfahrung der Landwirte zeigt, dass die Ernteerträge mit der Praxis gestiegen sind, während die Betriebskosten und die Arbeitskosten gesunken sind.

Optimierte Fruchtfolgen

Der Betrieb **führte Hülsenfrüchte ein**. Für die Biogasanlage wird Rotklee produziert, statt auf der gleichen Fläche (39 ha) Mais anzubauen. Zusätzlich wurden anstelle von Winterweizen Körnerleguminosen (Ackerbohnen) angebaut. Damit stieg die Anbaufläche für Hülsenfrüchte um 23%.

● CO₂-eq. Ermäßigung: 2 %, bedingt durch einen Anstieg der Düngerverwendung

Hülsenfrüchte tragen zur N-Fixierung bei.

Weitere Vorteile von Leguminosen:

- Erhöhte Artenvielfalt auf den Ackerflächen, wodurch eine vielfältigere Insektenfauna unterstützt wird.
- Höhere Bodenfruchtbarkeit durch N-Fixierung von Hülsenfrüchten

Bodenbearbeitung

Rotklee, Winterweizen und Dinkel werden **pfluglos angebaut**. Zusätzlich wurde ein pflugloser Kartoffelanbau auf 32 ha getestet. Zusätzlich **reduzierte** der Landwirt die **Bodenbearbeitungstiefe** von 20-25 cm auf 5-10 cm in Haferfeldern.

● CO₂-eq. Ermäßigung: - 9 %

Die Reduzierung der Bodenbearbeitung trägt dazu bei, den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu reduzieren.

Vorteile von reduzierter Bodenbearbeitung:

- Mögliche Zunahme der organischen Substanz im Oberboden.
- Hilft, die Bodenerosion zu reduzieren.
- Erhöht die Wasserspeicherkapazität.

Agroforst

Auf dem Betrieb wurden **rund 3 ha Hecken und Baumstreifen** auf den Feldern angepflanzt. Neben den bereits vorhandenen vielfältigen Hecken und Bäumen werden ca. 6 ha als Begrenzungen für die Ackerflächen genutzt.

● CO₂-eq. Ermäßigung: Etwa 45-153 t C/ha werden jährlich in Boden-, Baum- und Heckenbiomasse gebunden.

Bäume und Hecken helfen, den atmosphärischen Kohlenstoff in pflanzliche Biomasse und Böden zu binden. Sie fungieren daher als Kohlenstoffsenke.

Vorteile von Bäumen und Hecken:

- Lebensraum für diverse Tiere (Biodiversitätsschutz)



Aufbau einer Biogas-Kooperation

Der Aufbau einer Biogas-Kooperation erfordert besondere Aufmerksamkeit, um die spezifischen Richtlinien in jeder Region richtig umzusetzen. Der Biolandbetrieb Kornkammer Haus Holte in Nordrhein-Westfalen hat die Zusammenarbeit mit einer lokalen Biogasanlage erfolgreich realisiert.

Am Beispiel dieser erfolgreichen Zusammenarbeit kann eine Zusammenfassung der Erfahrungen gegeben werden, nach denen Biobetriebe in Nordrhein-Westfalen ähnliche Kooperationen eingehen können. Es ist zu beachten, dass die Richtlinien des Bioland-Verbandes zwei Arten von Biogasanlagen unterscheiden. Von **Biogasanlagen** spricht man, wenn eine Biogasanlage zu einem Biobetrieb gehört und nach den Bioland-Richtlinien betrieben wird. **Agrogasanlagen** sind Biogasanlagen, die von konventionellen Unternehmen nach der Bioland-Richtlinie betrieben werden.

Grundregeln für die Zusammenarbeit mit Agrogasanlagen

- Agrogasanlagen auf Bioland-Betrieben sind möglich, wenn sie nach Bioland-Richtlinien angebaut werden.
- Bioland-Betriebe, die mit Agrogasanlagen kooperieren, müssen die Mengen an Nährstoffen zurücknehmen, die auch der Pflanze vorher zugefügt wurden. Dies ist in NRW nur in Form von Klee gras und Gülle möglich (dieses Verfahren wird toleriert, bis mit der Überarbeitung der EU-Öko-Verordnung neue Regelungen im Bereich der Biogasanlagen getroffen werden).
- Der Biobetrieb muss nachweisen, dass es wirtschaftlich nicht vertretbar ist, einen Beitrag zu einer Biogasanlage zu leisten, von der Gärreste ausschließlich oder überwiegend (>50 %) auf biologischem Boden ausgebracht werden. Für den Nachweis dieser Unzumutbarkeit gilt folgendes:
 1. Wenn eine Entfernung von mehr als 30 km von der Anlage zu einer Biogasanlage mit einem Anteil > 50 % an organischen Substraten definiert ist (Ökogasanlage).
 2. Anhand einer geeigneten Karte soll aufgezeigt werden, welche Biogasanlagen (>50 % organisches Substrat) über eine Entfernung von 30 km verfügbar sind.
- Alle Fermentationsstoffe müssen in Anhang 10.1 (Richtlinie S. 47) Zugelassene Bodenverbesserer und Düngemittel sowie Substratkomponenten aufgeführt sein.
- Werden Substrate aus nichtökologischer Produktion als Co-Fermente, z.B. Mais, in Agrogasanlagen eingesetzt, dürfen diese nicht mit Beizmitteln aus der Wirkstoffgruppe der Neonicotinoide behandelt worden sein.
- Es sind keine GVOs erlaubt
- Die Konformität dieser Fermentationsstoffe ist mit einem entsprechenden Nachweis zu dokumentieren (Formular Biogas-Kontrollstelle).
- Die Abgabe von Gärresten an Biobetriebe, die bisher kein Klee gras oder Gülle an diese Anlage geliefert haben, ist nicht zulässig.

Die Abgabe von Gärresten an konventionelle Betriebe ist weiterhin zulässig.

