



Ökologische Bodenbewirtschaftung neu ausrichten?

- Potenziale und Hemmnisse -

Tagungsband

9. Fachtag zum
Ökologischen Landbau

Dienstag,
02. Dezember 2008

Programm

09:30 Uhr **Eröffnung und Begrüßung** Seite 3
Ltd. LD RUDOLF SCHUNCK
Leiter Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach

09:45 Uhr **Grüßwort** Seite 4
Dr. ERICH JÖRG
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Mainz

Ökologische Bodenbewirtschaftung neu ausrichten? - Potenziale und Hemmnisse -

Moderation: HERMANN BÖCKER, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach

10:00 Uhr **Öko-Getreidemärkte – Aufwärtstrend ohne Ende?**..... Seite 7
BERTHOLD Dreher
Dreher Agrarrohstoffe, Ostrach

11:00 Uhr **Reduzierte Bodenbearbeitung und trotzdem noch
Getreidequalität erzeugen?**..... Seite 13
GÜNTHER VÖLKE
Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Kassel

12:00 Uhr M i t t a g s p a u s e

13:30 Uhr **Grundlagen der Bodenfruchtbarkeit** Seite 20
und ihre Umsetzung in die Praxis
JOSEF BRAUN
Biolandhof Braun, Freising

15:00 Uhr **Bio-Landbau: Mulchsaat und echte Direktsaat** Seite 39
– Wie geht das in der Praxis?
FRIEDRICH WENZ, Schwanau

16:00 Uhr **Schlusswort**
und Ende der Veranstaltung
HERMANN BÖCKER
DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach

Vorwort

Ltd. LD Rudolf Schunk
Leiter Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach

Ökologische Bodenbewirtschaftung neu ausrichten?

- Potenziale und Hemmnisse -

Bodenbewirtschaftung im ökologischen Landbau ist nach landläufiger Meinung ohne Pflug kaum vorstellbar. Im Vordergrund steht die berechtigte Sorge um einen höheren Samenunkrautdruck auf der Fläche.

In Rheinland-Pfalz konnte dann auch in dem durchgeführten Projekt „Ökologische Bodenbewirtschaftung“ eine Tendenz zu niedrigeren Erträgen bei den konservierenden Varianten der Grundbodenbearbeitung insbesondere in den Sommerkulturen im Vergleich zum Pflug beobachtet werden.

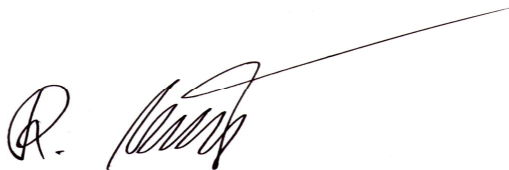
Mit Blickrichtung auf eine langfristige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit überwiegen jedoch zweifelsohne die Vorteile von konservierenden Verfahren.

Die sich zuspitzende Energiesituation lässt es sinnvoll erscheinen, sich auch im ökologischen Landbau über eine mögliche Neuausrichtung der Bodenbewirtschaftung Gedanken zu machen.

Erfahrungen im konventionellen Landbau zeigen, dass sich kurzfristig nur variable Kosten und gegebenenfalls auch Kosten in der Arbeitserledigung einsparen lassen. Langfristig ergeben sich für wachsende Betriebe unter Vollkostenbetrachtung erhebliche Einsparpotenziale durch pfluglose Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung.

Die meisten Betriebe müssen sich jedoch erst das notwendige Wissen aneignen. Im zweiten Schritt wäre eine Anpassung der Mechanisierung erforderlich. Dieses ist in der Regel mit höheren Investitionen bei ungewissen Erfolgchancen verbunden.

Was liegt also näher, sich Beispiele aus der Praxis anzusehen beziehungsweise anzuhören und Erfahrungen auszutauschen. Ich lade Sie daher herzlich ein, diese Gelegenheit an diesem Fachtag zu nutzen.



(Rudolf Schunck)
Leiter des DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Grußwort

Dr. Erich Jörg
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Mainz

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich begrüße Sie sehr herzlich zur 9. Fachtagung zum Ökologischen Landbau in Bad Kreuznach, die vom Kompetenzzentrum Ökologischer Landbau des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum Rheinhessen – Nahe – Hunsrück ausgerichtet wird. Ich überbringe die Grüße unserer Hausspitze, von Herrn Minister Hering und Herrn Staatssekretär Prof. Dr. Englert.

Der Ökologische Landbau in Rheinland – Pfalz hat in den letzten Jahren eine gute Entwicklung genommen. Die Zahl der ökologisch wirtschaftenden Betriebe ist angewachsen, und es ist auch ein beträchtlicher Anstieg der ökologisch bewirtschafteten Fläche zu verzeichnen. Die Marktchancen der Ökoprodukte sind gut, und ihre Akzeptanz beim Verbraucher steigt. Das Land Rheinland – Pfalz hat durch seine stetige Förderung des ökologischen Landbaus, sei es direkt im Rahmen von FUL bzw. PAULa, sei es indirekt durch die Gründung des Kompetenzzentrums Ökologischer Landbau, welches sich innerhalb von fünf Jahren den Ruf einer anerkannten Beratungseinheit erworben hat, dazu beigetragen. Der angesprochene Trend, so wird allgemein prognostiziert, soll anhalten, und es ist mit weiterem Wachstum im Ökolandbau zu rechnen.

Auch weiterhin wird sich das Land Rheinland – Pfalz bei der Förderung des ökologischen Landbaus engagieren. „Wir wollen positive Rahmenbedingungen und ein anhaltend gutes und stabiles Klima für den Ökolandbau schaffen und erhalten“, hat Minister Hering im Oktober auf dem Forum Ökolandbau betont. Hierzu trägt sicherlich bei, dass derzeit die Erhöhung der Flächenprämien für die ökologische Wirtschaftsweise im PAULa – Programm geprüft wird. Die Handlungsfelder für die Verbesserung der Rahmenbedingungen werden für Rheinland – Pfalz aus der umfassenden CO CONCEPT – Studie, die vom Land in Auftrag gegeben wurde, abgeleitet. Ein sich aus der CO CONCEPT – Studie ergebendes Handlungsfeld ist die Steigerung der Wertschöpfung durch das Erschließen neuer Absatzkanäle im hochpreißen Getreidesegment. Wie sieht es aus auf den Getreidemärkten, und wie wird es weitergehen? Wir wissen, dass der Öko-Markt weniger spekulativ ist als die übrigen Agrarmärkte. Völlig unabhängig von der konventionellen Preisentwicklung darf er aber nicht betrachtet werden. Eine aufmerksame Marktbeobachtung und eine fundierte Prognose erwarten wir vom ersten Vortrag von Herrn Dreher (Dreher Agrarrohstoffe, Ostrach).

Den Einstieg in das Thema des Fachtages, die Bodenbearbeitung, gibt Herr Völkel vom Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, aus Kassel, wobei der Blick primär auf die Getreideproduktion gerichtet ist.

Energieeinsatz und Energieeffizienz in der Landwirtschaft ist ein wichtiges Thema in der Diskussion um die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Produktionssysteme. In der konventionellen Landwirtschaft erfolgt ein immenser Energieinput über die eingesetzten Düngemittel oder auch über Pflanzenschutzmittel. Demgegenüber tritt der Energieinput über Kraftstoffe deutlich zurück. Im ökologischen Landbau dagegen, ohne mineralischen Düngereinsatz und mit höchst verhaltenem Pflanzenschutzmitteleinsatz, stellt der Dieseleinsatz, hauptsächlich für die Bodenbearbeitung, den wesentlichen Energieinput dar. Fossile Energieträger sind endlich, mit einer Verteuerung der Betriebsmittelpreise ist zu rechnen, und daher gilt es Einsparpotenziale auch bei der Bodenbearbeitung aufzuspüren. Ein weiterer Grund, über reduzierte Bodenbearbeitung nachzudenken, ist die Arbeitswirtschaft in größer werdenden Betrieben und bei geringerer Arbeitskraftverfügbarkeit. Neben diesen betriebswirtschaftlichen - unternehmerischen Gesichtspunkten hat auch die gesellschaftliche Forderung einer nachhaltigen Landwirtschaft Einfluss auf die Bodenbewirtschaftung genommen. Das Stichwort heißt hier: Erosionsvermeidung. Schätzungsweise 40 – 45% der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Landes Rheinland – Pfalz sind gefährdet durch Wassererosion und werden daher in eine der beiden Gefährdungsklassen des Erosionskatasters eingeordnet. Der konservierenden Bodenbearbeitung als Strategie zur Erosionsvermeidung wird daher künftig größere Bedeutung zukommen.

In der Diskussion zwischen konventioneller und ökologischer Landwirtschaft ist mittlerweile erfreulicherweise das Beharren auf Dogmen einer Bereitschaft zum Voneinanderlernen gewichen. Gleiches gilt für die Diskussion darüber, welches die „richtige“ Art der Bodenbearbeitung ist. Inzwischen sind den Befürwortern und Gegnern des Pflugeinsatzes bzw. des Pflugverzichtes alle Pro – und Kontra – Argumente geläufig. Die Zeit der „Glaubenskriege“ ist vorbei und eine nüchterne Betrachtung der Eignung von Bodenbearbeitungsverfahren ist möglich.

In Rheinland – Pfalz wurde von 1995 bis 2004 von der Stiftung Ökologischer Landbau, gefördert durch das Landwirtschaftsministerium, das „Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung“ durchgeführt. Verschiedene Verfahren und Geräte zur Bodenbearbeitung wurden hier im Vergleich zum Pflugeinsatz getestet und umfassend bewertet. Negativ beim Pflugverzicht schlugen leicht geringere Erträge zu Buche, hauptsächlich verursacht durch erhöhten Unkrautdruck. Positiv hervorzuheben sind die Förderung des Bodenlebens, die Humusvermehrung und die verbesserte Gefügestabilität im Boden. Als Fazit des Projektes wurde angeregt, die Boden schonende Wirkung nicht - wendender Bearbeitungsverfahren zu kombinieren mit der Beikraut

regulierenden Wirkung des Pflugeinsatzes. Ich darf Herrn Dr. Hampl zitieren, der die Ergebnisse des Projektes zusammenfasste:

„Die Frage „Pflügen oder nicht pflügen?“ ist bisher nicht eindeutig lösbar und sicher so auch falsch gestellt. Es sollte besser gefragt werden: „Wann pflügen und wann nicht pflügen?“

Im Jahr 2006 wurde ein landesweiter „Arbeitskreis Konservierende Bodenbearbeitung“ gegründet, der sich mittlerweile in regionale Arbeitsgruppen untergliedert. In mehreren Veranstaltungen, Feldtagen mit Maschinendemonstrationen bei gleichzeitiger detaillierter Bodenansprache wurde die Leistungsfähigkeit verschiedener Bodenbearbeitungsverfahren demonstriert und diskutiert. Die so gewonnenen Informationen über die Standortabhängigkeit des erfolgreichen Einsatzes reduzierter Bodenbearbeitungsverfahren sind sicherlich auch interessant für den ökologischen Landbau, wenngleich nicht alle Verfahren direkt zu übertragen sind (s. chemische Unkrautbekämpfung durch Totalherbizideinsatz, der bei manchen Verfahren notwendig ist). Am 5.12. findet die diesjährige Tagung des „Arbeitskreis Konservierende Bodenbearbeitung“ statt, und ich möchte Sie ermuntern sich dort zu informieren.

Das Thema Bodenbewirtschaftung wird auch in der weiteren Arbeit des KÖL eine wichtige Rolle spielen. Die Synergien in der Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis sind klar erkennbar. Eine Nutzung der Ergebnisse in einem Leitbetriebkonzept für den ökologischen Landbau ist anzustreben.

Wenn die Bodenbewirtschaftung geändert wird, so hat dies im ökologischen Landbau tiefer greifende Auswirkungen als im konventionellen Landbau, da das gesamte System angepasst werden muss. Fruchtfolge, der Anbau einzelner Kulturen oder von Gemengen und Maschinenausstattung, sind davon betroffen. Eine komplexe Aufgabe, und man darf gespannt sein auf die Vorträge von Herrn Braun aus Freising und Herrn Wenz aus Schwanau, in denen sie berichten, wie die reduzierte Bodenbearbeitung in den ökologischen Landbau eingebaut werden kann, wie also das komplexe System weiter entwickelt werden kann, und welche Ergebnisse diese Verfahren in der Praxis zeitigen.

Ich wünsche, dass der 9. Fachtag mit guten Vorträgen aus Beratung und Praxis und intensiven Diskussionen zur Beantwortung der eingangs gestellten Frage, ob die ökologische Bodenbewirtschaftung neu ausgerichtet werden muss, einen wesentlichen Beitrag leistet.

Dr. Erich Jörg,
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau

Öko-Getreidemärkte – Aufwärtstrend ohne Ende?

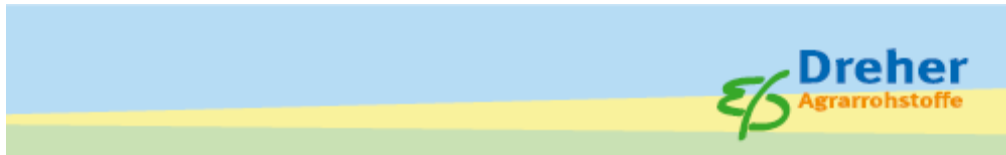
Berthold Dreher - Dreher Agrarrohstoffe, Ostrach

1. Vorstellung

- 1992 Beginn der Vermarktungstätigkeit im ökologischen Landbau,
für 32 Bioland-Bauern
- 1994 – 1999 Verschiedenste Funktionen in der Vermarktung
ökologischer Landbau
Bioland EZG Donau/Bodensee
Biomilch vom Bodensee,
1.Öko-Bier in Baden-Württemberg
- 1999 – 2004 Fa. Blattmann, Schweiz,
Internationaler Handel mit Öko-Rohstoffen
- 2002 - 2005 Verein der Getreidehändler an der Börse HH
Fachgruppe Bio-Produkte Vorstandsmitglied
Mitarbeit in der Schlussschein-Kommission
für die Zusatzbedingungen Handel mit Bio-Produkten
- 1996-2001 Arbeitskreis der Bioland Verarbeiter e.V. Berlin
1. Vorsitzender
- 1996-1999 Fachschule für Technik, Sigmaringen
Abhalten von Tagesseminaren mit Schwerpunkt
Vermarktung im Ökologischem Landbau
Referent für Marketing
- 1993-1999 Bioland Handelsgesellschaft mbH
Baden-Württemberg, Nürtingen
Mitglied des Beirates, Finanzbeirat
- 1993-1996 Bioland Bundesverband, Mainz
Mitglied des Fachbeirates für Warenzeichen und Verarbeitung

Okt. 2004

Gründung Dienstleistungsunternehmen



Beratung und Mitarbeit bei folgenden Unternehmen

- Kraus Wien,
- NaturataSpielberger AG
- Schnitzer GmbH
- Schnitzer Bräu GmbH
- Natur Gold Farms GmbH
- Ekomarket Transilvania
- Naturata AG
- Demeter e.V.
- Demeter-Getreidemarkt-Kommission
- Organic Trading Ltd.
- Organic Invest Kft.
- Grünsfelder Ölmühle GmbH



Öko-Getreidemärkte – Aufwärtstrend ohne Ende?

NEIN!!

Warum? Warum? Warum? Warum? Warum? Warum?

2. Rückblick

Öko-Getreidepreise steigen von 2005 auf 2007 um über 50 %.
 Bei Dinkel, Braugerste und Hafer Steigerungen bis zu 150 %.

Ende 2006 setzt in vor allem in Deutschland ein großer Bio-Boom ein.
 Große Supermarktketten entdecken den Bio-Markt als Image-Blattform.
 Bio wird zur Werbe-Magnet für diese Unternehmen.

Getreide-Ernte 2005/2006, Getreideernte 2006/2007

leicht unterdurchschnittlich.

Eine nie da gewesene Knappheit tritt am Markt ein.
 Vor allem Öko-Getreide kommt Ware aus allen Herren Ländern auf den mitteleuropäischen Markt.

Preisvergleich 2001 / 2008 Preise je 100 kg für Erzeuger ex Hof

	2001	2003	2005	2006	2007	2008	Heute
Öko Weizen Ungarn	25,00 €	22,00 €	18,00 €	23,00 €	38,00 €	35,00 €	30,00 €
Öko Weizen Deutschland	31,00 €	29,00 €	20,00 €	24,00 €	44,00 €	42,00 €	40,00 €

	2001	2003	2005	2006	2007	2008	Heute
Öko Dinkel i. Sp. Ungarn	34,00 €	32,00 €	24,00 €	33,00 €	80,00 €	60,00 €	50,00 €
Öko Dinkel i. Sp. DE.	40,00 €	38,00 €	27,00 €	35,00 €	90,00 €	75,00 €	60,00 €

	2001	2003	2005	2006	2007	2008	Heute
Öko Roggen Ost-Europa	€	€	€	18,00 €	30,00 €	32,00 €	28,00 €
Öko Roggen Deutschland	27,00 €	23,00 €	14,00 €	22,00 €	48,00 €	40,00 €	36,00 €

	2001	2003	2005	2006	2007	2008	Heute
Öko Hafer Ost-Europa	25,00 €	20,00 €	12,00 €	25,00 €	38,00 €	31,00 €	28,00 €
Öko Hafer Deutschland	32,00 €	28,00 €	15,00 €	30,00 €	50,00 €	41,00 €	35,00 €

	2001	2003	2005	2006	2007	2008	Heute
Öko Braugerste Ost-EU	25,00 €	22,00 €	20,00 €	25,00 €	38,00 €	33,00 €	28,00 €
Öko Braugerste DE	31,00 €	28,00 €	22,00 €	30,00 €	55,00 €	44,00 €	37,00 €

3. Erzeuger

Erzeuger, die ihr Getreide spät verkaufen, Anfang 2008, erzielen teilweise den 3 – 4-fachen Erzeugerpreis gegenüber 2005.

Erzeuger, die langfristige Kontrakte haben und Kontrakttreu sind haben größtenteils das Nachsehen.

Erzeuger, die zu früh verkauft haben, wollen es in der Kampagne 2008/2009 besser machen. So gut wie kein Verkauf der Ernte 2008 vor Einbringung.

Viele Erzeuger spekulieren, auch zum jetzigen Zeitpunkt, immer noch auf gleich bleibende, oder steigende Preise.

Aus heutiger Situation zeigt sich das Bild, dass ertragsschwache Betriebe aus 2007/2008, auch die ertragsschwachen Betriebe aus 2008/2009 sein werden.

Viele Landwirte sind nicht in der Lage, ihr Getreide auf 2-, 3- oder 4mal innerhalb einer Kampagne zu verkaufen.

Vor allem auch Erzeugergemeinschaften unterliegen großen Fehleinschätzungen der Marktentwicklung.

Selbst viele Getreidemöhlen haben in diesem Jahr teilweise zu früh, zu viel, mit zu hohen Preisen eingekauft.

Viele Mühlen sind gut abgedeckt und die Lager sind größtenteils voll.

4. Markteinschätzung

Öko-Weizen:

Osteuropa ist komplett geräumt mit Qualität über 12 % Rohprotein.
Die Qualitäten in Deutschland sind durchschnittlich.
Die Versorgung ist sicherlich gut gesichert bis April 2009.
In Italien liegen noch große Mengen an Weichweizen, die derzeit keine Käufer finden, da große Angst vor Pestizid-Rückständen (wie 2007/2008) vorhanden ist.

Öko-Dinkel:

Der gesamte Markt Osteuropa ist bis auf wenige 100 mt geräumt.
Oft Käferprobleme bei der jetzt noch lagernden Ware in Osteuropa.

Deutschland ist sehr schwer einschätzbar, da faktisch keine Verkäufe vorhanden sind.

Gefährlich beim Dinkelabsatz sind die stark rücklaufenden Verkaufszahlen von Dinkelprodukte, oder teilweise Auslistung im Handel.

Öko-Roggen:

Die Versorgung ist deutlich besser wie nach der Ernte eingeschätzt. Größere Mengen aus Polen und den baltischen Staaten werden angeboten.

Es wurde im Juni 2008 sehr viel Menge aus der Ukraine gehandelt. Auch Russland liefert Öko-Roggen auf den mitteleuropäischen Markt. Gesicherte Versorgung bis April 2009.

Öko-Hafer:

Öko-Hafer kommt derzeit merklich unter Druck, da aus Provinzen wie Polen, Tschechien, Ungarn, Rumänien wesentlich mehr Ware angeboten wird, wie in den vergangenen Jahren.

Die meisten Mühlen sind hier bereits bis April 2009 gut gedeckt.

Öko-Braugerste:

Die Mälzer warten ab und spekulieren auf fallende Preise zum Januar/Februar 2009.

Auch hier Angebote aus Rumänien und den baltischen Staaten.

Sollte der Absatz nicht deutlich anziehen, werden wir sicherlich nach der BioFach für Deutsches Getreide 2009 eine merkliche Preistendenz nach unten feststellen.

Eventuell gibt es zur nächsten Ernte nicht absetzbare Partien, die wiederum auf das Preisniveau 2005/2006 abrutschen.

Aussage der CNA:

Der Absatz von Bioprodukten hat unmittelbar mit der wirtschaftlichen Situation und der Stimmung der Bevölkerung zu tun.

Es gibt eindeutige Studien, die dieses belegen.

Empfehlung von meiner Seite:

Marktbetrachtung und etwas Spekulation ist in Ordnung.

Aber alles auf eine Karte setzen kann für landwirtschaftliche Erzeuger-Betriebe fatale Folgen haben!!



Reduzierte Bodenbearbeitung und trotzdem noch Getreidequalitäten erzeugen, geht das überhaupt?

G. Völkel, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Wer heute die Fachzeitschriften zur reduzierten Bodenbearbeitung durchforstet stolpert immer wieder über die Aussage, ja ohne Herbizideinsatz geht das sowieso nicht. Im ökologischen Anbau sind diese Hilfsmittel ja nicht erlaubt und deshalb ist es gerade eine Herausforderung sich mit diesen Systemen intensiv auseinander zu setzen. Bezogen auf die Getreidequalität müssen wir uns fragen, ob wir uns nicht mit einer Systemänderung zusätzliche Probleme ins Haus holen.

Unsere heutige Situation

Unsere heutige Situation

- Die Betriebe sind in der Fläche z.T. überproportional gewachsen, die Mechanisierung und auch die zur Verfügung stehenden Feldarbeitstage aber nicht.)
- Die Fruchtfolgegestaltungen wurden oft dem wirtschaftlichen Zwang oder auch der Marktnachfrage angepasst, was oft zu viel zu engen Fruchtfolgesystemen geführt hat.
- Der Anteil der Rindvieh-/ Tierhaltung als tragende Säule des ökologischen Landbaues ist kontinuierlich zurückgegangen, bei gleichzeitiger Reduzierung des mehrjährigen Futterbaues.
- Der Anteil spezialisierter Ökobetriebe nimmt stetig zu und verlangt nach zusätzlichem Nährstoffinput.
- Der gestiegene Getreideanteil hat zu einem höheren Strohanfall ohne entsprechende Verwendung geführt; der Boden muss dieses stickstoffzehrende Material verarbeiten. Dieser Stickstoff fehlt uns dann im Fruchtfolgesystem.

Was will ich mit dem Bodenbearbeitungssystem erreichen?

Eines der wichtigsten Ziele muss es sein, die Flächen und den Boden zu befragen, wie gesund bist du eigentlich? Ist die vorhandene Bodenfauna und Bodenflora ausreichend um das neue System zu tragen. Fehlender Regenwurmbesatz bringt z.B. jede Systemumstellung zum Scheitern.

Ist die Bodenstruktur in Ordnung oder müssen auf einigen Flächen Sanierungsmaßnahmen im Hinblick auf Bodenverdichtungen, Bodenzustand oder auch Wurzelunkräuter eingeleitet werden.

Die Fruchtfolge und auch die notwendigen Bodenbearbeitungsmaßnahmen müssen aufeinander abgestimmt werden. Je nach Bodentyp und

Bodenzustand ist die Bodenfauna und auch die Nährstoffmobilisierung abzuschätzen.

Liegt keine starke Wurzelverunkrautung vor oder aber ist der Boden wenig aktiv und nicht in der Lage mit einem weitem C/N Verhältnis zurechtzukommen, ist der Anbau von Körnerleguminosen oder auch der Anbau von einer guten Leguminosen-zwischenfrucht, z.B. eines rechtzeitig ausgebrachten Erbsen-Wickengemenges, vorteilhafter als der Anbau von mehrjährigem Klee- oder Luzernegras.

Wie können wir durch eine Umstellung der Bodenbearbeitung eine Anpassung in der Nahrungsbereitstellung für unsere Nützlinge vornehmen? Denn nur mit Stroh oder Maisstoppelrückständen können wir unsere Regenwürmer und Nützlinge nicht ernähren oder fördern.

Um die biologischen Zusammenhänge in unserem Anbausystem verstehen zu können müssen wir uns als Landwirte intensiv mit unserem Boden und mit den darin lebenden Lebewesen auseinandersetzen. Nur wenn wir es schaffen das Bodenlebewesen zu verstehen und auch ihre Ansprüche zu erfüllen, werden wir auf Dauer auch reduzierte Bodenbearbeitungssysteme betreiben können.

Reduzierte Bodenbearbeitung was ist das überhaupt?

- Ist es nur eine Einsparung der Energie?
- Ist es das Weglassen des Pfluges und das Ausweichen auf den Grubber?
- Ist es der Reiz der neuen Technik?
- Ist es ein ganz anderes Bodenbearbeitungssystem mit weniger Technikeinsatz?
- Ist es sogar eine intensivere Bodenbearbeitung unter anderen Vorzeichen?

Was passiert eigentlich im Boden, wenn wir ihn nicht mehr pflügen?

Wichtig, der Bodenzustand verändert sich und wir müssen 3 Bodengesundungsphasen beachten.

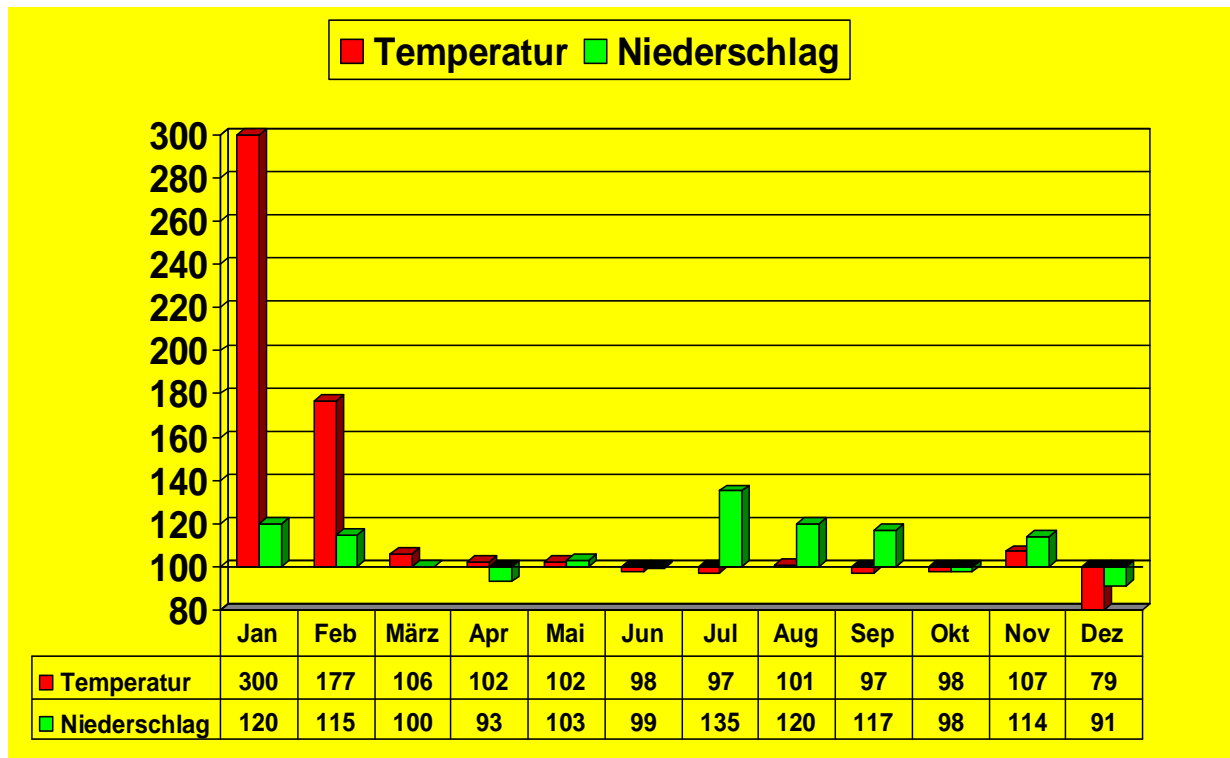
- in den ersten 2-3 Jahre treten kaum gravierende Probleme in der Bewirtschaftung auf.
- zwischen dem 4. und 7. kommt es zu einer Veränderung des Bodenzustandes, der Boden setzt sich stärker ab, er verdichtet im unteren und mittlerem Krumbereich stärker und bildet eine plattige bis feste Struktur. Es ist zwar je nach Bodenzustand eine Durchwurzelung möglich, es kommt aber zu Behinderungen des Wurzelwachstums und somit zu einer Beeinträchtigung der Ertrags- und Qualitätsstabilität.
- Ab ca. dem 7. Jahr tritt eine Stabilisierung des neuen Bodenzustandes mit sich jährlich verbesserter Krümelstabilität, einem besserem kapillaren Aufstieg und Wasserverdaulichkeit ein.

- Der Boden ist aufgrund des hohen Bodenwasseranschlusses im Frühjahr länger feucht und dementsprechend kälter.
- Die Mineralisation setzt entsprechend spät, dann aber intensiver ein.
- Nach starken Niederschlagsituationen kann es im Anfangsstadium zu Oberflächenverschlämmungen kommen.
- Veränderte Wachstumsvoraussetzungen erfordern eine auf das Systems ausgerichtete Sortenwahl.
- Einzelährentypen (wie z.B. Naturastar, Skalmeje, Tarso, Tommi, Tuareg, Wenga)sind Bestockungstypen und TKM Typen vorzuziehen
- Hackmaschineneinsatz verbessert die N- Mobilisierung besonders auf den schwereren Böden.
- Je besser die flache Bodenstruktur ausgebildet ist und der kapillare Wasseraufstieg nicht behindert wird, desto besser kann Trockenstress in der Korneinlagerungsphase vermieden und die Umsetzung von Stickstoff in die Aminosäuren und somit in die Backqualität gefördert werden.

Was müssen wir sonst noch berücksichtigen?

- Die angespannte finanzielle Situation der letzten Jahre hat die erforderliche Nährstoffergänzung von Kalk, Phosphat und Kali zurückgedrängt.
- Der starke Rückgang des Leguminosenanbaues reduziert den im ökologischen Landbau wichtigen Nährstoffaufschluss aus dem Bodenvorrat.
- Die Klimaveränderungen, wie fehlende Winterperioden ohne Wachstumsstillstand der Pflanzen, kalte Frühjahrsperioden mit fehlender N- Mobilisierung oder trockene Vorsommerperioden verringern die Nährstoffbereitstellung und haben somit direkten Einfluss auf den Ertrag und die Qualität der erzeugten Produkte.
- Die extremer werdenden Witterungsquartale beschränken den notwendigen Wechsel von Winterung und Sommerung und beeinträchtigen die Boden- und Bestandspflege sowie eine neugestaltete Fruchtfolge.
- Die Beobachtung der regionalen Klimaveränderungen werden die Sortenwahl noch stärker in den Vordergrund rücken.
- Welche Sortentypen werden mit den veränderten Bedingungen am Besten zurechtkommen und wie reagieren die konv. gezüchteten Sorten auf die stark wechselnde oder schwache N- Bereitstellung im Frühjahr?

% Veränderung der Witterung der letzten 10 Jahre gegenüber dem 30 jährigen Mittel in Mittelhessen



Quelle: Dt. Wetterdienst/ LLH Wetterstationen

- Wie die Zusammenstellung der Witterungsdaten aus Mittelhessen zeigt, ist in Hessen in den letzten 10 Jahren die Temperatur verglichen mit dem 30 jährigen Durchschnitt um 1,4 Grad bzw. um 0,14 Grad/ Jahr angestiegen.
- Die Summe der Niederschläge ist in den 10 Jahren um 55,8 mm gestiegen, (fast um 10%).
- Die deutlichsten Veränderungen bei Temperatur und Niederschlag hat es im Jan., Feb. und Nov., sowie beim Niederschlag zusätzlich in den Monaten Juli, August und September gegeben.
- Juli/August sind die regenreichsten Monate geworden.
- Bei der Betrachtung der letzten 5 Jahren zeigt sich, dass der Mai und auch der Juli deutlich nasser geworden sind als in den ersten 5 Jahren.
- Extreme Witterungssituationen nehmen zu und sind bei dieser Betrachtung noch nicht berücksichtigt.

Auswirkungen auf unsere Arbeit

- Hohe Niederschläge im Frühjahr behindern die Bodenbearbeitung bzw. die Gefahr von Bodenverdichtungen steigt stark an.
- Die steigenden Temperaturen im Frühjahr sowie der fehlende Frost fördern das Wachstum bei Unkräutern und Ungräsern.

- Sommerzwischenfrüchte frieren nicht mehr ab und müssen durch Bearbeitung beseitigt werden.
- Wärmere Winter fördern die Entwicklung der Schädlinge wie z.B. Blattrand-, Kartoffel-, Schnellkäfer, Blattläuse oder Erbsenwickler.
- Hohe Niederschläge im Juli, August und September behindern und beeinträchtigen die Ernte, die Qualitäten sowie die Bodenbearbeitung.
- Feuchte Bodenbedingungen im Sommer locken die Regenwürmer in die oberen Bodenschichten, die bei der Bodenbearbeitung dann geschädigt werden.
- Eine verzögerte Bodenbearbeitung und Einarbeitung von Stroh oder anderen Ernterückständen führt zu einer Stickstofffestlegung und somit zu einem Stickstoffmangel bei der Jugendentwicklung der Winterungen.
- Vorverlegung der Grundbodenbearbeitung, z.B. Klee grasumbruch, bereits im Juni mit Einsatz von N- bindenden Zwischenfrüchten.
- Möglichst auf eine Frühjahrsfurche verzichten.
- Grundbodenbearbeitungsaufwand überdenken und ggf. anpassen, Stoppelhobel, Schälplflug oder andere flach arbeitende Geräte einsetzen.
- Früh räumende Fruchtarten wie Wintergerste und Winterraps stärker in die Fruchtfolge einbeziehen.
- Frühe Sommerfurche, Beseitigung von Strukturschäden, Etablierung einer Zwischenfrucht oder eines Feldfutters sind gut möglich.
- Aussaatzeitpunkt der Winterungen aufgrund der fehlenden Winterruhe und des dann fehlenden Stickstoffs nach hinten verlegen.
- Bei Weizen stärker auf den Anbau von Wechselweizen setzen.
- Möglichst wenig bestockende Weizensorten verwenden.
- Früh abreifende Sorten einsetzen.
- Möglichst viel organisches Material auf der Bodenoberfläche lassen damit die Regenwürmer auch im Winter Futter haben.
- Überwinternde Blühstreifen mit früh blühenden Fruchtarten zur Förderung der Nützlinge anlegen (Winterrüben, Ölrettich, Phacelia).
- Bodenstruktur und Regenverdaulichkeit verbessern, möglichst Bodenverdichtungen vermeiden bzw. verursachte möglichst durch Änderung der Fruchtfolge oder Bearbeitungsstrategie beseitigen.

Flächenkompostierung Grundlage für die Unkrautreduzierung

Wird auf eine tiefgreifende Bodenwendung verzichtet, muss für eine ausreichende Unkrautreduzierung wegen der Nährstoffkonkurrenz geachtet werden. Eine einmalige mitteltiefe Stoppelbearbeitung ist dafür aber ungeeignet. Die Stoppelbearbeitung muss sich mehr und mehr einer Flächenkompostierung gleichen, da nur so die Beeinflussung der Keimruhe der Samen möglich wird.. Da viele Unkrautsamen nach der Reife eine

Keimruhe haben und nicht direkt nach einer Bearbeitung anfangen zu keimen ist es wichtig, diese Keimruhe zu brechen. Zur Überwindung sind äußere Einflüsse wie Feuchtigkeit, Wärme, Lichtreize oder auch die Beschädigung des Samens unbedingt erforderlich. Dieses ist aber nur mit einer mehrmaligen flachsten Bearbeitung, ob nun mit Stoppelhobel oder mit einem Grubber, der eine solche flache gleichmäßig tiefe Bodenbearbeitung zulässt, möglich. Nach dem ersten Abtrocknen des bearbeiteten Bodens sollte in einem weiteren Arbeitsgang gewalzt werden. Neben dem Andrücken des Bodens und somit eine Verbesserung des kapillaren Wasseraufstieges werden auch bereits erste Unkräuter verletzt. Ein intensives Auflaufen der Unkräuter erfolgt meist aber erst nach einem zweiten flachen Grubber und abgesetztem Walzeneinsatz, was aber auch eine längere Zeitphase benötigt. Durch die bei der Zersetzung von organischem Material entstehenden Huminsäuren können zur Zerstörung von Unkrautsamen, und besonders die von hartschaligen Samen wie Wicke oder Ampfer, beitragen bzw. zu einer Keimung anregen. Eine Folgebearbeitung darf sich in solchen Fällen nicht nach dem Kalender richten, sondern muss sich am erfolgreichen Auflaufen der Unkrautsamen orientieren, was einer öfteren Sichtkontrolle bedarf. Da die Unkrautsamen im Boden eine Lebensdauer zwischen 1 und 70 Jahren haben, kann eine Reduzierung des Samenpotentials nur langfristig erfolgreich sein.

Hier einige wichtige Eigenschaften von Unkrautsamen:

Unkrautart	Samen pro Pflanze ca.	Lebensdauer im Boden / Jahre	%Ausfall beim Mähdrusch
Ackerfuchsschwanz	80- 2000	> 10	60-80
Windhalm	1000- 12000	1-4 Jahre	65-100
Weißer Gänsefuß	200- 20000	> 30	8
Ackerkratzdistel	4000	20	1
Krauser Ampfer	2400- 6000	> 70	bis 70%
Rauharige Wicke	230	>10	35%
Ackersenf	200- 2000	> 35	bis 60%

Je besser das jährlich anfallende Samenpotential reduziert wird, desto weniger wird keimfähiger Samen später eingearbeitet und auch in den Folgejahren nicht wieder hochgearbeitet werden. Besonders wenn ein geringer Unkrautdruck vorliegt sollte eine solche Unkrautkur mit anschließender nichtwendender Bodenbearbeitung eingeplant werden. Auch Betriebe die pfluglos arbeiten, sollten die beschriebene Flächenkompostierung als wichtige Grundlage für Ihre Bodenbearbeitungsstrategie ansehen.

Soll eine Zwischenfrucht oder direkt auch eine Hauptfrucht folgen, sollten sich die weiteren Arbeitsgänge an dem Anforderungskatalog und den betrieblichen Möglichkeiten orientieren.

Viele der auftretenden Unkrautprobleme sollten möglichst bereits vor dem Auflaufen der Hauptkulturen erkannt und reduziert werden. Hierzu zählt auch im Rahmen von Schlagaufzeichnungen entsprechendes Auftreten von Leitunkräutern oder Ungräsern festzuhalten und auch Erfolg oder auch Misserfolg von Bearbeitungsmaßnahmen zu notieren.

Die Stoppelbearbeitung ist und kann ein sehr erfolgreiches Mittel zur Reduzierung des Unkrautdruckes darstellen, wenn die Zusammenhänge zwischen Biologie und Technologie erkannt werden.

Grundlagen der Bodenfruchtbarkeit und ihre Umsetzung in die Praxis

J. Braun, Biolandhof Braun, Freising

Für die Begründer des organisch-biologischen Landbau Dr. Hans Müller, Biologe, Dr. Hans Peter Rusch, Arzt und Mikrobiologe und eine Reihe weiterer Wissenschaftler war und ist die Wiederherstellung der Fruchtbarkeit des Bodens das Fundament des organischen biologischen Landbaus.

Biolandleitbild Unsere Leitsätze

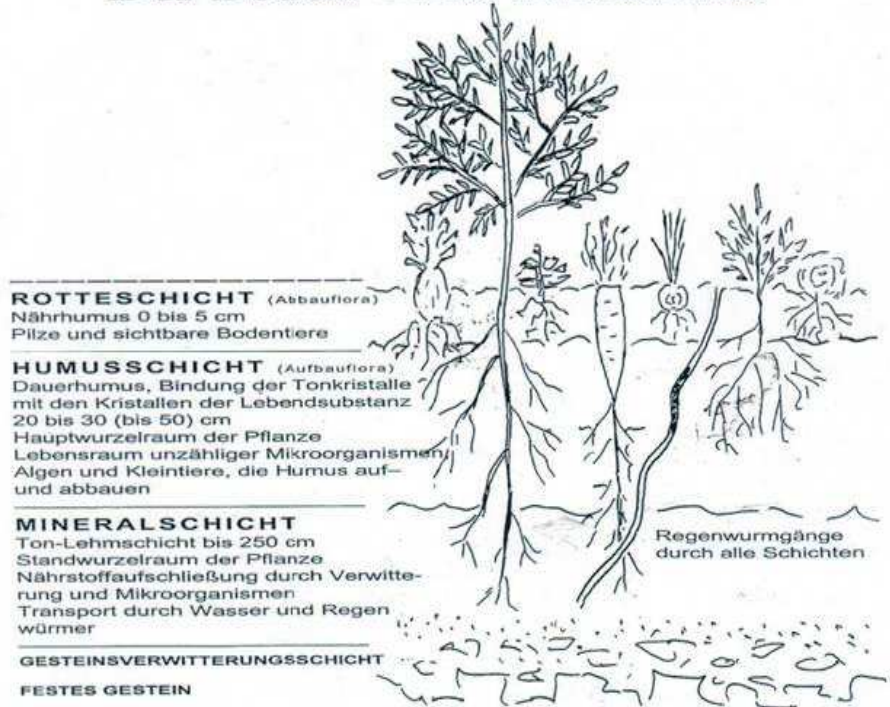
Ausgehend vom großen Vertrauen, der Ehrfurcht vor dem Leben und dem Glauben in die Schöpfung, sucht der organisch-biologische Landbau nach Wegen, die natürliche Fruchtbarkeit, Gesundheit und Vitalität von Boden, Pflanze, Tier und Mensch wieder herzustellen und zu erhalten.

Für die Bäuerin und den Bauern ist Ökologischer Landbau die Möglichkeit zu selbstbestimmter und erfüllter Arbeit, die sie/er gegenüber den Mitmenschen, der Gesellschaft und nachkommenden Generationen verantworten kann. Grundlage sind die Naturgesetze an denen wir Menschen uns als Teil der Schöpfung orientieren. Das Fundament des Bioland-Leitbildes basiert auf drei Säulen:



Organismus Boden aus der Sicht des organisch biologischen Landbaus:

Der Boden – Die Muttererde



Der Boden ist ein biologischer Organismus von Pflanzen, Mikroorganismen und niederen Tieren.

Wie bei jedem Organismus greifen die einzelnen biologischen, physikalischen und chemischen Vorgänge ineinander und sind untrennbar miteinander verbunden. Eine Hand voll Muttererde enthält Milliarden verschiedener Bakterien. Die Unzahl von Kleinstlebewesen im Mutterboden leben in einer, im Gleichgewicht haltenden, Gemeinschaft. Sie stellen für Pflanzen, Tieren und Menschen z. B. Enzyme, Fermente, Huminstoffe, natürliche Antibiotika zur Verfügung, um die natürliche Gesundheit und Vitalität wiederherzustellen.

Im Gegenzug ernähren Pflanzen, Tiere und Menschen mit ihren Ausscheidungen den Boden.

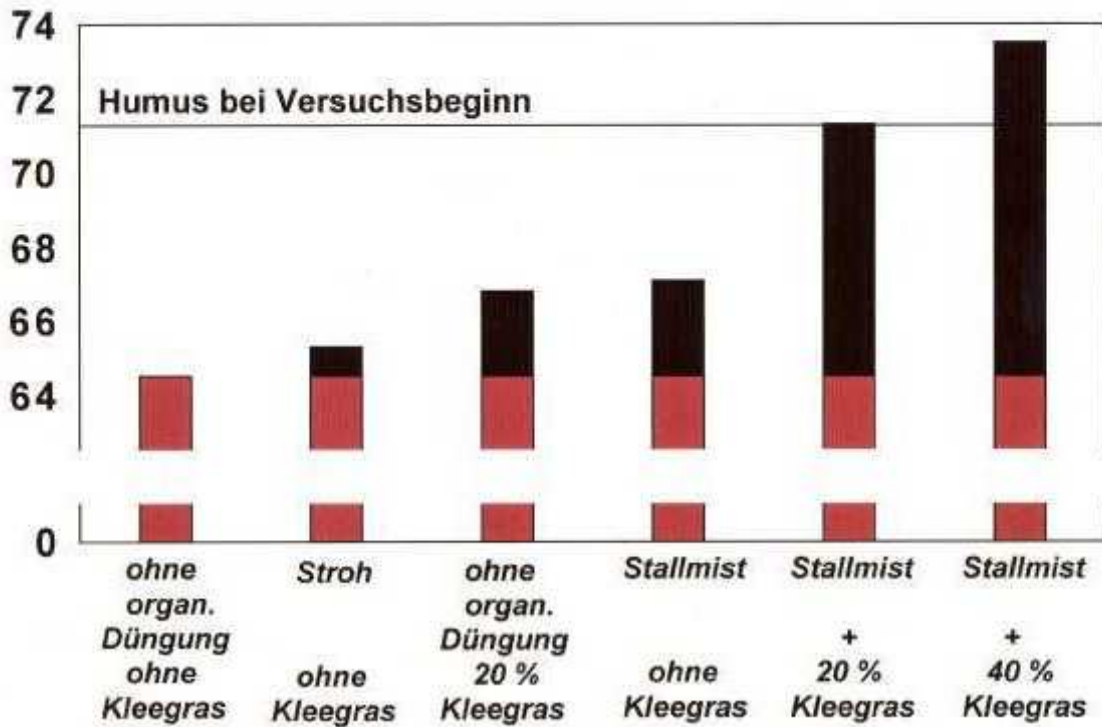
Der Regenwurm als anerkannter Indikator für die natürliche Bodenfruchtbarkeit kann stellvertretend für die anderen Bodentiere Perspektiven aufzeigen. In einem lebendigem Organismus Boden sind bis zu 600 Regenwürmer pro m². Diese erzeugen pro ha 80t Regenwurm Kot in welchem 280 kg N pro ha enthalten sind. Das bedeutet, dass die natürliche Bodenfruchtbarkeit am Beispiel der Regenwürmer betrachtet, die doppelte Ertragsfähigkeit der durchschnittlichen Erträge in der konventionellen Landwirtschaft hat.

An diesem Beispiel wird deutlich, dass sich die Frage, ob der Ökolandbau die Welt ernähren kann, aus der Sicht eines natürlich fruchtbaren Bodens sicher nicht stellen wird.

Humusmengen bei unterschiedlicher Düngung / Fruchtfolge,
 Dauerversuch auf sLehm, 5 Jahre nach Versuchsanlage (RAUHE 1965)



Humus (t/ha)



Anhand dieser Grafik wird deutlich, dass der Humusgehalt unserer Böden nur in Kombination mit Stallmist und Klee gras im Ackerbau erhalten werden kann. Dies bedeutet, dass in unseren modernen Ackerbaufruchtfolgen ohne Klee gras und Stallmist Humus im großen Stil abgereichert wurde und damit CO₂ in großen Mengen in die Atmosphäre emittiert wird.

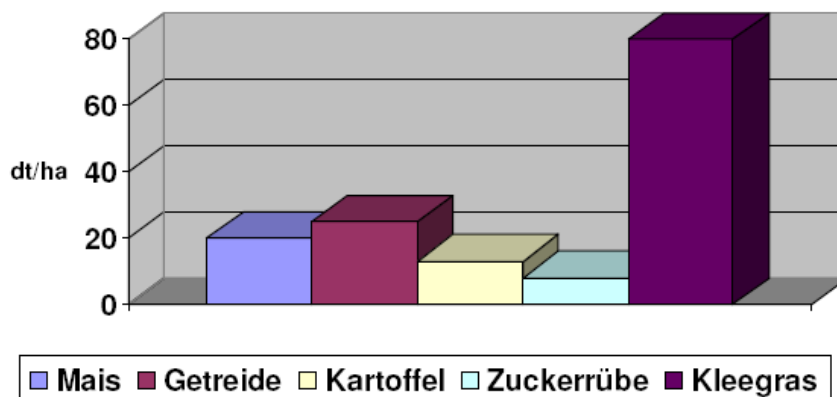


Boden als CO₂-Speicher

Mit unseren klassischen Landnutzungssystemen wird über Monate während der Vegetationszeit die Photosynthese durch Brachen unterbrochen und damit ein großes Potenzial an CO₂-Speicherung über Wurzel und Spross nicht genutzt.

Der Anteil der Wurzel trockenmasse im Boden hat einen direkten Einfluss auf das CO₂-Reduktionspotential im Boden. Also kann mit einer Mischung aus Flachwurzlern, Mitteltiefund Tiefwurzlern der ganze Bodenraum optimal durchwurzelt werden. Durch den intensiven Ackerbau mit Monokulturen wird der Boden nur zu max. 40 % durchwurzelt. (siehe Diagramm und Wurzelbilder)

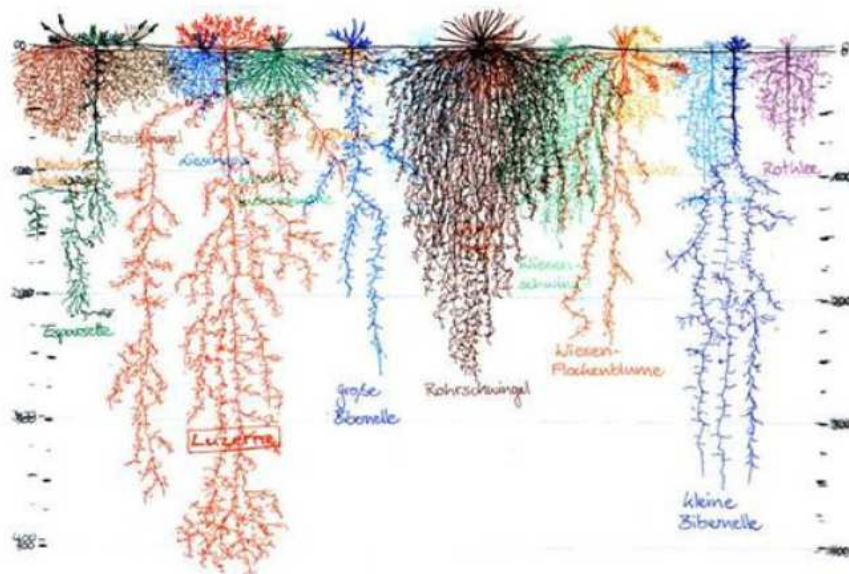
Wurzel trockenmasseerträge



Wurzelbild der Kulturpflanzen des Ackerlandes mit Wurzelrockenmasseerträgen von zwischen 8 und 30 dt/ha



Wurzelbild einer Kleeegrasmischung aus Flach-, Mitteltief- und Tiefwurzlern mit Wurzelrockenmasseerträgen von 80 dt/ha.



Anhand der Wurzelmasseerträge der Ackerkulturen im Vergleich zu Klee gras (siehe Diagramm) wird deutlich, dass mit verschiedenen tief wurzelnden Pflanzenarten 4-10 fache Wurzelmasseerträge möglich sind. Die Pflanzenwurzeln sind geeignet, das CO₂, das über die Photosynthese in den Blättern gebunden wurde, im Boden zu speichern.

Prof. Dr. Gustav Raggam hat errechnet, dass bei einem weltweiten Humusaufbau von 4% auf den Ackerflächen das ganze CO₂, das seit der Jahrhundertwende in die Atmosphäre emittiert wurde im Boden rückgebunden werden kann und damit den Klimawandel aufhalten und umkehren kann.

Regenwurm

- **600 Regenwürmer pro m²:**
wandeln bis zu **80 dt Ernterückstände**
von Herbst bis Frühjahr
(aber nur von der Bodenoberfläche!)
in Wurmhumus um
- **80 t Regenwurmhumus = 280 kg N pro ha/Jahr.**
- graben 1440 m **Röhren**
mit einem Volumen von **43 000 cm³ pro m²**
→ **150 l Wasser in 1 Std. m² aufzunehmen.**
- **Sommerschlaf: Anf. Juli - Ende August**
- **aktiv von September bis Juli**
- **verträgt - 5 °C**

**Der durchschnittliche Regenwurmbesatz in Bayern:
16 Regenwürmer pro m²**



In lebendigen Böden binden die Regenwürmer große Mengen Kohlenstoff in Form von Regenwurm Kot (bis zu 80t ha/Jahr), der dann im Boden in Form von Humus gespeichert wird.



Humus und seine Bedeutung für den Klimaschutz

- CO₂-Speicher
- Wärmespeicher
- Wasserspeicher
- Sonnenkollektor

Mit höheren Humusgehalten im Boden steigt die Bodentemperatur, was gleichzeitig das Pflanzenwachstum verbessert und damit über die Photosynthese mehr CO₂ in Form von Wurzel und Spross gebunden wird. Durch die Steigerung des Humusgehaltes im Boden entsteht außerdem ein riesiges Potenzial, die Erdatmosphäre abzukühlen und damit die Temperaturerhöhung aufzuhalten:

- der Boden kann durch die dunkle Farbe mehr Sonnenenergie speichern
- die Wasserspeicherkapazität steigt und mehr Wasser kann auf der Fläche verdunsten -> Verdunstungskühlung

► Abkühlung der Erdatmosphäre

Boden als Wasserspeicher und Hochwasserschutz

Die forstwirtschaftlich, landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Flächen haben eine hervorragende Wasserspeicherkapazität, wenn die natürliche Bodenfruchtbarkeit wieder hergestellt wird.

In solchen Böden befinden sich bis zu 600 Regenwürmer pro m². Sie graben Röhren mit einer Länge von 440 m und einem Volumen von 13 000 cm³ pro m², sodass dieser Boden nach Aussagen von Dr. Johannes Bauchhenß, Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, in der Lage ist, 150 l Wasser in 1 Std./m² aufzunehmen.

Laut Untersuchungen der Landesanstalt für Forstwirtschaft nimmt der Boden in Fichtenmonokulturen 10 l Wasser in h/m² auf; in Mischwäldern hingegen liegt die Wasseraufnahmekapazität bei 110 l Wasser in h/m².

Unsere land- und forstwirtschaftlichen Böden, die 85 % der Gesamtfläche einnehmen, wären in der Lage die inzwischen regelmäßigen Jahrhunderthochwasser in Europa durch ihre hohe Wasserspeicherkapazität zu verhindern.



Möglichkeiten der Verringerung von Treibhausgasen aus der Tierhaltung



- Durch die Verlängerung der Nutzungsdauer bei den Milchkühen um ein Jahr geht nach Untersuchungen der Boku Wien der Methanausstoß um 19% zurück.
- Durch die Fütterung mit Tanin-haltigen Futtermitteln wie Luzerne oder andere Leguminosen und Kräuter lässt sich die Methanbildung im Rindermagen laut der Untersuchung der ETH Zürich signifikant senken.



Bei einer weltweiten Umstellung von Silomais auf Klee gras könnten 50 Mio. Hektar Silomais und 25 Mio. Hektar Soja durch Klee gras ersetzt werden, was zur Folge hätte, dass durch die hohen Wurzeltrockenmasseerträge beim Klee gras zusätzlich rund 1,8 Mrd. Tonnen CO₂ im Boden gespeichert werden könnten.

Umsetzung der Bodenfruchtbarkeit in die Praxis

Der Milchviehbetrieb mit 23 Milchkühen und 54 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche liegt nördlich von München auf einer Höhe von 450 m über N.N. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt 800 mm bei einer mittleren Jahrestemperatur von 7,7. Von der Fläche sind 17 ha Dauergrünland und 37 ha Ackerland. Die Ackerzahl der ackerbaulichen genutzten Böden liegt zwischen 28 – 59 Punkten. Die Bodenarten reichen vom lehmigen Sand bis anmooriger toniger Lehm. Die Fruchtfolge besteht aus: 2- jähriger Klee-grasmischung – Hafer – Winterweizen – Klee-grasmischung - Hafer- Winterroggen.

Kleekräutermischung



Hafer mit Leindotter



Weizen



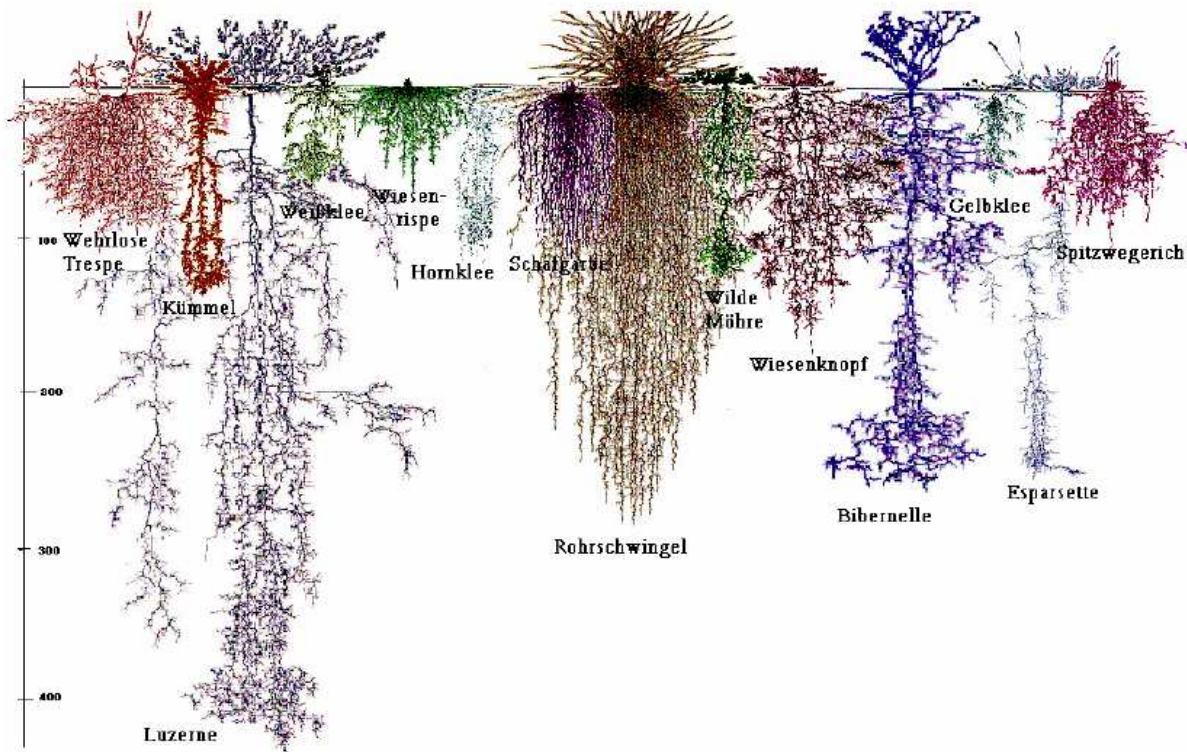
Roggen



Ausgangslage

Ab 1984 wurde die Bodenbearbeitung auf pfluglose Bodenbearbeitung mit Schichtengrubber und Zinkenrotor umgestellt. In dieser Zeit wurde versucht, mit hohem technischem Einsatz die Bodenfruchtbarkeit zu verbessern. Die Konsequenz aus der Auseinandersetzung mit den Ansprüchen von Boden, Bodenleben und Pflanzen war eine weitere Reduzierung der Bodenbearbeitung zur Minimalbodenbearbeitung, die seit 1994 durchgeführt wird. Die Technik muss einen schonenden Umgang mit Boden, Bodentieren und Pflanzen gewährleisten. Das bedeutet den Erhalt der natürlichen Bodenschichten und das Reduzieren der Eingriffe in den Boden.

Der normale Ackerbau erreicht mit dem Anbau einer Kulturpflanze nur eine 40%ige Durchwurzelung des Bodenraums. Auf dem Betrieb wird versucht mit einer Mischung aus Flach-, Mitteltief- und Tiefwurzlern in der gesamten Fruchtfolge eine möglichst 100 %ige Durchwurzelung zu erreichen.



Diese Mischkultur hat folgende Konsequenzen:

- Stabilisierung des Bodens
- geringere Gefahr von Bodenverdichtung
- keine Notwendigkeit zur Bodenlockerung
- Herstellung eines Gleichgewichts Nützlichlinge-Schädlinge-Krankheiten
- Vollwerternährung für das Bodenleben

Bodenbearbeitungssystem

Der Umbruch der Kleegraskräutermischung erfolgt im Winter, wenn möglich, bei gefrorenem Boden, mit der Fräse oder dem Stoppelhobel auf ca. 6 cm Tiefe. Die Gründe dafür sind:

- kein schädlicher Bodendruck;
- die Regenwürmer gehen durch den Frost in tiefere Schichten und sind durch die Bodenbearbeitung auf max. 6 cm nicht erreichbar;
- Ausnutzen des Wurzelwachstums im Herbst bis zum Vegetationsende;
- durch den späten Umbruch ist die Gefahr der Stickstoffmineralisierung und die Auswaschung von Nitrat sehr gering;

Etwa vier Wochen nach dem Umbruch erfolgt die Saatbeetvorbereitung mit dem Kreiselgrubber; Arbeitstiefe ebenfalls ca. 6 cm, um Kleegraskräuterreste, die durch die erste Bearbeitung nicht erfroren sind, noch abzutöten. Ab Ende Februar erfolgt die Aussaat des Hafers mit einer Kombination aus Exaktstriegel im Frontanbau und Stempelpackersämaschine mit 6 cm Reihenabstand der Firma HEKO am Heck. Mit der Reduzierung des Reihenabstandes auf 6 cm erfolgt eine gleichmäßige Standraumverteilung und damit eine wesentlich bessere Bodenbedeckung, was zur Folge hat, dass wesentlich weniger Unkräuter auflaufen. Durch die exakte Tiefenablage und punktuelle Rückverfestigung des Saatbeetes bekommen die Kulturpflanzen gegenüber den Unkräutern einen Entwicklungsvorsprung.



**Die Aussaat erfolgt, wenn möglich, in gefrorenen Boden.
Dies hat folgende Vorteile:**

- kein schädlicher Bodendruck;
- das Bodenleben findet noch in tieferen Schichten statt und kann bei der Bearbeitung nicht gestört werden;
- Der Hafer ist bei Beginn der Erwärmung des Bodens bereits ausgesät, die Nährstoffaufnahme des Hafers und die Umsetzung der Grasnarbe erfolgen parallel. Mit dem Hafer wird noch eine Reihe von Leguminosen mitgesät; es sind dies: Gelbklees, einjährige Luzerne, Boxhornklees, Hornschotenklees. Zusätzlich zu den Leguminosen wird zur Unkrautunterdrückung und zur Gewinnung von Pflanzenöl 5 kg/ha Leindotter gesät. Der Leindottersamen kann wegen seiner geringeren Korngröße gleichzeitig mit dem Hafer geerntet und anschließend getrennt werden. Der Leindotterertrag bewegt sich zwischen 100 und 300 kg pro ha, was bedeutet, dass mit dem sich daraus ergebenden Ölertrag von 30 - 100 l Pflanzenöl 1 - 2 ha mit dem Schlepper bearbeitet werden können. Ziel dieser Mischung ist es den Boden ähnlich wie bei der Kleekräutermischung optimal zu durchwurzeln und bei Assimilationsende des Hafers zusätzlich Biomasse durch die Untersaatleguminosen und durch ihre Knöllchenbakterien zusätzlich Stickstoff zu gewinnen.

Bei der Ernte des Hafers ist die Untersaat aus den verschiedenen Leguminosen ca. 40 cm hoch, der Leindotter ca. 60 - 70 cm. Dieses Gemisch aus Hafer und Untersaat wird mit einem handelsüblichen **Mähdrescher** auf ca. 10 cm Stoppelhöhe geerntet, die Stroh- Kleekräutermischung breit gestreut und nach dem Abtrocknen mit der Rundballenpresse als Einstreu für die Rinder abgefahren.

Die Stoppeln und die Untersaat werden mit dem Stoppelhobel ca. 6 cm tief umgebrochen. Anschließend erfolgt eine zweite Bearbeitung mit dem Kreiselgrubber zum Einebnen der Furchen und damit Unkrautsamen und Ausfallhafer besser auflaufen. Um die auflaufenden Unkrautsamen und Ausfallhafer zu bekämpfen wird eine Woche später eine zweite Bearbeitung mit dem Kreiselgrubber durchgeführt.

Mit einem dritten Arbeitsgang, einer Kombination aus Exaktstriegel in Front- und der Stempelpacker-Sämaschine im Heckanbau, erfolgt bereits um den 20. August die Winterweizenaussaat. Der Winterweizen wird in einen Arbeitsgang mit einer Zwischenfruchtmischung aus Kresse, Perserklee, Boxhornklees, Phacelia, einjähriger Luzerne und der Kleekräutermischung ausgesät. Die Gründe für die frühe Winterweizensaat sind:

- Der Weizen würde auch natürlicherweise um diese Zeit auflaufen.
- Der Boden ist nach kurzer Zeit komplett mit einer Pflanzendecke vor Sonne, Regen und Wind geschützt.

- Es soll erreicht werden, dass die Zwischenfrüchte schnell auflaufen, den Boden bedecken und so die Aufgabe der Unkräuter übernehmen, den Boden gut zu durchwurzeln und den Stickstoff, den die abfrierenden Zwischenfrüchte im Herbst binden (ca. 40 - 80 kg N/ha), dem Weizen im Frühjahr bei Vegetationsbeginn zur Verfügung zu stellen.
- Unter Sommertrockenheit sind die Regenwürmer bis Ende August noch in tieferen Bodenschichten im Sommerschlaf, nehmen damit auch keine Nahrung auf und können somit während der Bearbeitung nicht verletzt werden.
- Durch die frühe Saat kann sich die Klee Kräutermischung vor Vegetationsende optimal entwickeln.
- Durch die frühe Aussaat ist die Wurzelentwicklung vor Vegetationsschluss noch so gut, dass die Pflanzen mit ihren Wurzeln vor dem Winter in den frostfreien Bereich wachsen können, die Auswinterungsgefahr sich verringert und damit im Winter das Wurzelwachstum weitergeht.
- Damit das Weizen-Zwischenfrucht-Klee Kräutergemisch nicht zu weit entwickelt in den Winter geht, wird es ab einer Höhe von 30 - 40 cm auf 6 cm gemulcht. Dieses Mulchmaterial dient den Regenwürmern als Winterfutter.
- Der Weizen hat durch die Frühsaat eine sechs Wochen längere Vegetationszeit. Damit die Untersaat keine Konkurrenz zum Weizen darstellt, wird eine möglichst langstrohige, standfeste und mit einer guten Jugendentwicklung ausgestattete Weizensorte gewählt. Als Luzerne wird die wesentlich kürzere aber feinstängelige Weideluzerne „Luzelle“ gesät. Die Ernte der Mischkultur erfolgt mit einem handelsüblichen Mähdrescher mit einer Stoppelhöhe von ca. 10 cm. Das Strohkleekräutergemisch wird breit gestreut, zu Rundballen gepresst und als Einstreu im Stall verwendet. Etwa vier Wochen nach der Ernte kann von dieser Fläche noch einen Klee Kräuterschnitt geerntet werden und ein zweiter Schnitt Anfang Oktober wird gemulcht. Die Klee Kräutermischung wird im nächsten Jahr viermal gemäht und als Heu geerntet und im Winter mit der Fräse bei gefrorenem Boden umgebrochen, anschließend wird im Frühjahr wieder Hafer gesät. Danach wird Winterroggen angebaut. Klee Kräutrumbruch, Hafer- und Winterroggenaussaat erfolgen genauso wie vorher beschrieben d. h. der Winterroggen wird zum gleichen Zeitpunkt und der gleichen Mischung ausgesät.

Um die Bodentiere und Kulturpflanzen möglichst wenig zu beeinträchtigen werden nur Maschinen und Geräte auf den Acker eingesetzt, deren Achslast 5 t und deren Reifeninnendruck 0,8 bar nicht überschreiten.

Erfahrungen

Durch den Versuch der Abstimmung der Fruchtfolge und der Bodenbearbeitung auf die Bedürfnisse des Bodenlebens und der Pflanzen ergeben sich folgende Vorteile:

- Durch die intensive Durchwurzelung des Bodens, den steigenden Regenwurmbesatz und den geringen Bodendruck ist keine technische Bodenlockerung mehr notwendig. Jährlich wird die Bodenstruktur mit der Spatendiagnose geprüft.
- Da durch die Mischkultur der Boden über die gesamte Fruchtfolge ähnlich wie in der Klee Kräutermischung durchwurzelt und der Boden bedeckt ist, treten keine Disteln auf.
- Durch den Wechsel Sommergetreide - Wintergetreide - Klee-Gras-Kräutermischung kann inzwischen selbst bei Saatgutvermehrung auf eine Unkrautbekämpfung verzichtet werden.
- In der siebenjährigen Fruchtfolge ist aufgrund der Untersaaten der Klee-Kräutermischung nur in zwei von sieben Jahren eine Bodenbearbeitung notwendig.
- Der Energie- und Maschineneinsatz ist stark zurückgegangen. Der 70 kW-Traktor konnte durch einen 53 kW-Traktor ersetzt werden. Damit hat sich auch der Bodendruck weiter reduziert und der Energieaufwand ist um 20 % zurückgegangen. Der Schlepper wird mit Pflanzenöl angetrieben.
- Der Regenwurmbesatz steigt kontinuierlich an, da keine Bodenlockerung mehr notwendig ist; inzwischen liegt er bei rund 300 Regenwürmern/m².
- Der Gesamttrockenmasseertrag steigt mit der Mischkultur - z. B. Roggen 5 t Körnerertrag, 7 t Stroh und 8 t Wurzeltrockenmasse - auf Werte, die nahe an die einer guten Wiese oder von Klee-Gras kommen.
- Die Gesamttrockenmasse-Erträge entsprechen denen des konventionellen Silomais oder intensiven Getreidebaus.
- Mit der Mischkultur sind zum einen die Ziele der Artenvielfalt erreichbar, zum anderen lösen sich dadurch die Probleme mit Krankheiten (Steinbrand, Fusarien) und Schädlingen, da sich auf dem Acker ein natürliches Gleichgewicht einstellt.

Visionen



Aufgrund der riesigen Herausforderung durch Klimaschutz, Artenschutz und Welternährung ist die Zeit reif für eine konsequente Neuausrichtung der Landnutzungssysteme.

Ich bin überzeugt, dass wir die künstliche Trennung von Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Gartenbau überwinden müssen und es für Mensch und Natur notwendig ist, neue Systeme zu entwickeln, die sich an den Gesetzmäßigkeiten der Natur orientieren.

Aus wissenschaftlichen Untersuchungen ist bekannt, dass Mischwälder die doppelte Photosyntheseleistung haben, als Monokulturen wie z.B. die C4-Pflanze Mais. Damit wird deutlich, dass wir Systeme entwickeln müssen, die ähnlich wie der Mischwald mehrstufig aufgebaut sind, um über einen hohen Blattflächenindex möglichst viel Sonnenenergie zu speichern.

Solche Agroforst-, Permakultur- oder Mischkultursysteme schaffen die Voraussetzung für natürliche Gleichgewichte, so dass beispielsweise Bäume als Sitzplatz für Raubvögel dienen, Nützlinge sich in Sträuchern vermehren können oder unterschiedliche Pflanzenarten vielfältige Mineral – und Wirkstoffe erschließen.

Aus der Agroforstwirtschaft ist bekannt, dass beim richtigen Anteil von Bäumen auf der Fläche der Ertrag der Ackerkulturen bei 100% bleibt und man zusätzlich Energie von der Fläche durch Holz gewinnen kann. Damit wird deutlich, dass Lebensmittel und Energieerzeugung nicht in Konkurrenz zueinander stehen müssen.

Durch Bäume und Sträucher auf Acker- und Grünlandflächen wird der Wind gebremst und somit die Wasserverdunstung verringert und die Bodentemperatur um bis zu 2°C gesteigert.

Anhand von Computersimulationsmodellen wurde ermittelt, dass der Sturm „Wiebke“ 1990 bei einem Anteil von Bäumen und Sträuchern wie es 1900 auf den Flächen der Fall war kaum Schäden verursacht hätte.

Auch wird durch den stufigen Aufbau nach oben und nach unten der Boden wesentlich besser durchwurzelt und Nährstoffe, die von Acker- und Grünlandpflanzen nicht erreicht werden können, durch den Laubfall auf die Flächen verteilt. Außerdem wird über die gesteigerte Photosyntheseleistung wesentlich mehr Sonnenenergie gespeichert als bei Monokulturen. Dies bedeutet, dass sich durch Humusaufbau (CO₂-Rückspeicherung) die Ertragsfähigkeit des Organismus Boden – Pflanze – Tier kontinuierlich verbessert.

Das geht soweit, dass in solchen hochaktiven Systemen nach Forschungen von Prof. C. Lewis Kervran biologische Transmutation (d.h. biologisch – atomare Umwandlung von fehlenden Stoffen aus anderen Elementen) möglich ist.

Vital- und Wirkstoffe aus solchen Böden sind durch die Aufnahme über die Lebensmittel in der Lage bei uns Menschen und unseren Mitgeschöpfen in unseren Organismus bis hin zur Erbsubstanz einzugreifen und alle Krankheiten zu heilen. Durch eine vollwertige Ernährung beispielsweise unserer Rinder mit Gras, Heu und Wasser würde der Omega 3 – Gehalt in Milch und Milchprodukten bis zum Faktor 3 steigen, was bedeutet, dass die Herz-Kreislauf-Erkrankungen des Menschen signifikant verringert würden.

Bio Landbau: Mulchsaat und echte Direktsaat Wie geht das in der Praxis ?

DEMETER Betrieb Friedrich Wenz, Lehenstraße 7, 77963 Schwanau-Ottenheim

Betriebsspiegel (Stand 11.2008)

allgemeine Daten:

Jahresdurchschnittstemperatur	9,8 °C
Jahresdurchschnittsniederschlag	720 mm
Höhe	154 m

Schwemmlandböden, Kies-Untergrund mit 0-60cm Auflage, von reinem Kies über Sand bis zu sehr tonigen Böden alles vorhanden, klassifiziert als lehmige Sande bis sandige Lehme, 2 Felder auch mit schweren Tonböden

reiner Ackerbaubetrieb

keine eigene Viehhaltung (Futter-Mist Kooperation mit anderem Betrieb)

32 Ha LN (alles Pachtland)

32 Ha Ackerfläche auf 38 Teilstücken, kleinster Schlag 0,17 ha, größter Schlag 3,97 ha

biologisch bewirtschaftet seit 1971 (Gründungsmitglied des Anbauverbandes „BIOLAND“)

pfluglos bewirtschaftet seit 1981

seit 1997 Mitglied des Anbauverbandes „DEMETER“ mit biologisch-dynamischer Wirtschaftsweise

1998 erste Versuche mit Direktsaat

Maschinen und Geräte:

1 Schlepper 75 PS

1 Schlepper 100 PS Allrad John Deere

1 Eco-Dyn System für Grundbodenbearbeitung, Saatbeetbereitung, Normal-Mulch- u. Direktsaat

1 Kultiege

1 Striegel Hatzenbichler 4,5m

1 Drillmaschine Hassia 3m, gebraucht gekauft 1996

1 Anhänger Schnellläufer 10 Tonnen

1 Rührmaschine 250 Liter zum rühren der biologisch-dynamischen Präparate

1 Fiat PickUp PKW für Ausbringung der biologisch-dynamischen Präparate

Kulturen und Fruchtfolge

bis 1998 jeweils 10 ha Getreide, 20 ha Klee gras (in Kooperation mit Milchviehbetrieb), dadurch dreijährige Fruchtfolge Klee gras, Klee gras, Getreide

seit 1999 auf der ganzen Fläche reiner Ackerbau, Schwerpunkt Getreide, Klee und Leguminosen

Kulturen 2008: Winterweizen; Winterroggen, Dinkel, Winterackerbohnen, Weißklee, Rotklee Saatgutvermehrung, Buchweizen/Sommererbsen
Gemenge, Buchweizen, Speisehirse

Standard System

1. Jahr: Weißklee

Direktsaat

2. Jahr: Direktsaat Dinkel (höhere Wertschöpfung) oder Weizen in Weißklee --> Stichwort „KLEEGAS“

Bodenbearbeitung Eco-Dyn

3. Jahr: Weizen

Einsaat Zwischenfruchtgemenge (9 Komponenten), danach Direktsaat

4. Jahr: Leguminose Winterackerbohnen (evtl. Sommererbsen, Soja)

Bodenbearbeitung Eco-Dyn

5. Jahr: Roggen, Dinkel, Sonnenbl., Buchweizen, je nach Markt. Ziel ist neben Ertrag auch Etablierung von Weißklee als Untersaat

Nach Getreide Bodenbearbeitung Eco-Dyn, nach Buchweizen und Sonnenblumen evtl. keine Bearbeitung, da Weißklee bereits etabliert ist

Varianten

Wird zum Standard

Nach Getreide Sommerzwischenfrucht in Direkt- oder Mulchsaat, danach in Direktsaat Winterackerbohnen

Im Großversuch

Rotklee Saatgutvermehrung anstatt Weißklee

Nach Rotklee mit 2 maliger Bearbeitung direkt Winterweizen

Im Versuchsstadium

Direktsaat Sommerkulturen (Soja, Hirse, Mais) in Lebendmulch

Winterackerbohnen

Frühsaat Wintergetreide (Roggen, Weizen, Dinkel) in Lebendmulch

Winterackerbohnen

Ziel

Nachhaltiger Boden(Humus)aufbau während der Produktion, dies realisiert durch möglichst gnazjährige Bedeckung mit lebenden Pflanzen, Produktion in Mischkultur in Kombination mit Einsatz der biolog.-dyn. Präparate bestmöglicher Qualität